

平成28年12月28日発行

ISSN 0918-9173

福岡県保健環境研究所年報

第43号

平成27年度

*Annual Report of the Fukuoka Institute
of Health and Environmental Sciences
No.43 2015*



福岡県保健環境研究所

はじめに

平成 27 年度の業務及び調査研究実績を取りまとめた福岡県保健環境研究所年報を作成しましたのでお届けします。ご高覧の上、忌憚のないご意見をいただければ幸いに存じます。

平成 27 年度の本研究所における取組や出来事について紹介します。最初に、保健分野の感染症について言いますと、5 月に県内においてエボラ出血熱疑いの患者が発生し、当所の職員がその患者の検体を国立感染症研究所に搬送するということがありました。また、県において初めての重症熱性血小板減少症候群(SFTS)の患者が報告され、その後も発生は続き、最終的には、7 名の発症となっています。さらに、28 年 3 月に中東を旅行し帰国後発熱した方が、中東呼吸器症候群を疑われ、採取された検体が速やかに当所に持ち込まれました。検査の結果、感染は否定されましたが、緊急時対応としての貴重な経験となりました。このような中、食中毒や感染症の検査に必須であるリアルタイム PCR を更新し、ソフト面のみならずハード面においても感染症対策の充実に努めています。

平成 26 年度までは、大きな社会問題となっていた危険ドラッグについては、法律の改正による取組の強化と国と地方自治体の緊密な連携による取り締まりにより、27 年度は沈静化しました。当所も検査体制を強化し、県の危険ドラッグ対策の一翼を担いました。

次に、環境分野についてですが、液体クロマトグラフ質量分析装置が更新され、この機器を使用し、水生生物の保全に係る水質基準である河川などの類型指定のために必要な LAS (洗剤などに使用される直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩) の測定を行っています。これらの測定データを収集し、類型指定に向けた資料の作成を行っているところです。

本県の進める国際協力のなかで、当所も環境分野において関りを持っており、最近、大気汚染物質として世界的にも問題になっている PM2.5 について、その改善のため中国江蘇省と人材の育成も含めた技術交流を行っています。また、日韓海峡沿岸各県の交流事業においても、PM2.5 の動きについて、日韓の関係する県市が共同で調査を行っています。さらに、都市間交流を進める北九州市への技術協力として、天津市、上海市での大気改善セミナーの講師を務めました。今年度のことになりますが、ベトナムのハノイ市が福岡方式の廃棄物処分場を導入している関係で、ハノイ市の技術系職員に対して処分場の維持管理に関し必要な分析技術の研修を行いました。

研究面についてですが、27 年度は科学研究費に 2 題が採択され、分担研究を含めると 11 課題となっており、外部研究費の獲得が定着しつつあるように思われます。

27 年度は新規採用職員が 6 名採用され、28 年度も同じく 6 名の採用となっています。これは、職場に新しい風が吹くという意味では良いことなのですが、福岡県の行政にとって必要な試験検査技術の継承や将来に向けての研究などについて、若手職員をどのように育てていくのが、大きな課題となっています。

平成28年12月

福岡県保健環境研究所長 香月 進

目 次

保健環境トピックス

- 1 保健関係：がん登録について…………… 1
- 2 環境関係：緊急時環境調査について…………… 3

業務報告編

- 1 概況…………… 5
 - (1) 沿革…………… 5
 - (2) 組織機構と業務内容…………… 6
- 2 各課の業務概要…………… 7
 - 管 理 部…………… 7
 - 総 務 課…………… 7
 - 企画情報管理課…………… 10
 - 計測技術課…………… 12
 - 保健科学部…………… 14
 - 病 理 細 菌 課…………… 14
 - ウ イ ル ス 課…………… 16
 - 生 活 化 学 課…………… 18
 - 環境科学部…………… 20
 - 大 気 課…………… 20
 - 水 質 課…………… 22
 - 廃 棄 物 課…………… 24
 - 環 境 生 物 課…………… 26
- 3 試験検査業務の概要…………… 28
 - (1) 行政依頼…………… 28
 - ①保健関係…………… 28
 - ②環境関係…………… 33
 - (2) 一般依頼（窓口依頼）…………… 42
- 4 調査研究業務の概要…………… 43
 - 平成 27 年度実施課題一覧…………… 43
 - ①保健関係…………… 43
 - ②環境関係…………… 44
- 5 教育研修・情報発信業務の概要…………… 46
 - (1) 研 修…………… 46
 - ①研修会…………… 46
 - ②職員技術研修…………… 49
 - (2) 講師派遣…………… 50
 - (3) 委員等…………… 54
 - (4) 集談会…………… 55
 - (5) 見 学…………… 56
 - (6) 県内保健環境研究機関合同成果発表会…………… 57
 - (7) 保健・環境フェア 2015…………… 57
 - (8) サイエンスマンス 2015…………… 58
 - (9) 情報の発信…………… 58
 - (10) ホームページの更新…………… 58

研究報告編

1 論文

(1) 原著	59
GC/MS データベースを用いる PM _{2.5} 中の多環芳香族炭化水素の多検体迅速分析の開発と 起源解析に関する考察	59
終末処理場の流入水を利用したポリオウイルス環境水サーベイランス	65
精油の腸管系病原性微生物に対する抗菌活性について	70
果実中防かび剤の分析法開発及び妥当性評価	76
BOD 植種希釈水の微生物活性の安定化方法	82
微極性カラムを用いた鉱物油および動植物油脂の GC/MS 定性分析	87
福岡県における微小粒子物質 (PM _{2.5}) 濃度の実態把握	93
福岡県内河川における直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩 (LAS) の濃度	99
ダム湖におけるノニルフェノールエトキシレートの実態調査	104
(2) 短報	110
福岡県で 2015/16 シーズンに検出されたインフルエンザウイルスについて	110
2015 年 2 月の市販カキから検出されたノロウイルス GII.17 の分子疫学解析	114
常時監視測定局データによる福岡県の PM _{2.5} 濃度の実態把握	118
圧力容器法を用いた底質中のヒ素・セレン・アンチモン分析法の検討	123
英彦山絶滅危惧植物の種子発芽特性(1)	128
(3) 資料	132
CHROMagar™ C. perfringens (トライアル品) を用いたエンテロトキシン 遺伝子陽性ウェルシュ菌の糞便検体からの添加回収	132
平成 27 年度食品の食中毒菌汚染実態調査	136
共通感染症発生状況等調査事業 第 1 報 (平成 26 年度調査分)	139
共通感染症発生状況等調査事業 第 2 報 (平成 27 年度調査分)	141
平成 27 年度の細菌性・ウイルス性食中毒 (疑いを含む) 事例について	143
平成 27 年度収去食品中の食中毒細菌検査	146
平成 27 年度感染症細菌検査概要	149
平成 27 年度性器クラミジア・淋菌感染症抗原検査結果概要	152
平成 27 年の福岡県感染症発生動向調査におけるウイルス検出状況	154
平成 19 年から平成 27 年における福岡県の HIV 検査の概要	156
平成 27 年度感染症流行予測調査 (日本脳炎、麻疹、風疹) の結果について	159
特定芳香族アミンを生成するアゾ染料の繊維製品中の含有状況調査	162
医薬品の溶出試験結果 (平成 26 年度及び 27 年度)	164
福岡県における健康食品買上げ検査 (平成 27 年度)	166
福岡県における食品中残留農薬等の摂取量調査	168
福岡県における環境放射能水準調査	174
福岡県における有害大気汚染物質モニタリング調査 (1998 年度 - 2015 年度)	178
クリーニング業における有害物質の検出事例について	182
2015 年度における生物 (動物関係) に関する問い合わせ状況	185
2015 年度における生物同定試験の結果	187
(4) 福岡県保健環境研究所年報投稿規定	189
2 論文・学会等への発表	
(1) 論文等発表一覧	191
(2) 発表論文抄録	197
(3) 学会等口頭発表一覧	206
①国際学会	206
②国内学会 (全国)	207
③国内学会 (地方)	210

(4) 報告書一覧	212
3 調査研究終了報告書	
非 O157 腸管出血性大腸菌の病原因子に関する研究	217
油症等のダイオキシン類による人体影響と遺伝要因との関連の解明に関する研究	218
福岡県における微小粒子状物質 (PM _{2.5}) 濃度の実態把握と影響評価	219
新しい放射性セシウム吸着材の開発及びその評価と利用に関する研究	220
農薬の河川への流出実態の解明	221
湖沼・河川水中の硝酸イオンの再生可能な除去法の開発	222
福岡県の環境活用資源等の潜在力調査	223
英彦山ブナ林生態系における生物多様性の保全と再生	224

資 料

外部評価委員会報告

平成 27 年度福岡県保健環境関係試験研究外部評価報告書について	227
----------------------------------	-----

保健環境トピックス

がん登録について

はじめに

がんは、昭和 56 年から日本人の死因第 1 位になり、近年では、全死因の約 3 分の 1 を占めるようになりました。特に、社会貢献度の高い中年期において死因の第 1 位を占めていることが問題となっています。また、生涯のうちに約 2 人に 1 人ががんにかかると推計されており¹⁾、がんは健康上の大きな課題だと言えます。今後も、人口の高齢化とともに、がん罹患数（がんにかかる人）、がん死亡数（がんで死亡する人）は増加していくことが見込まれており、がん対策の重要性が増しているところです。

このような中、国は平成 19 年、がん対策を総合的かつ計画的に推進するために、「がん対策推進基本計画」を策定し、重点的に取り組むべき課題として、「がん登録の推進」があげられました。

がん登録とは

がん対策を実施するためには、正確ながんの実態把握が必須となります。これまで、がんの実態を示す指標としては、罹患率、死亡率、および生存率（がんと診断された後、ある一定の期間経過した人たちが、どのくらい生存しているか）がありました。この中で、死亡率は、死亡診断書に基づく人口動態統計により全数把握が可能ですが、罹患率および生存率は、がん登録の仕組みがなければ、計測できません。

これまでは地域がん登録制度によって、都道府県がそれぞれの自治体内で、医療機関の任意の協力に基づいて、がんのデータを集めていました（図 1）。ところが都道府県ごとのデータ収集では、住んでいる都道府県以外の医療機関を受診した人や、がんにかかってから他県に移動した人などのデータが重複する可能性があり、正しい情報が把握できないことが指摘されていました。また、任意の協力に



図 1 地域がん登録のしくみ（がん情報サービス²⁾ ホームページ掲載図を改編）

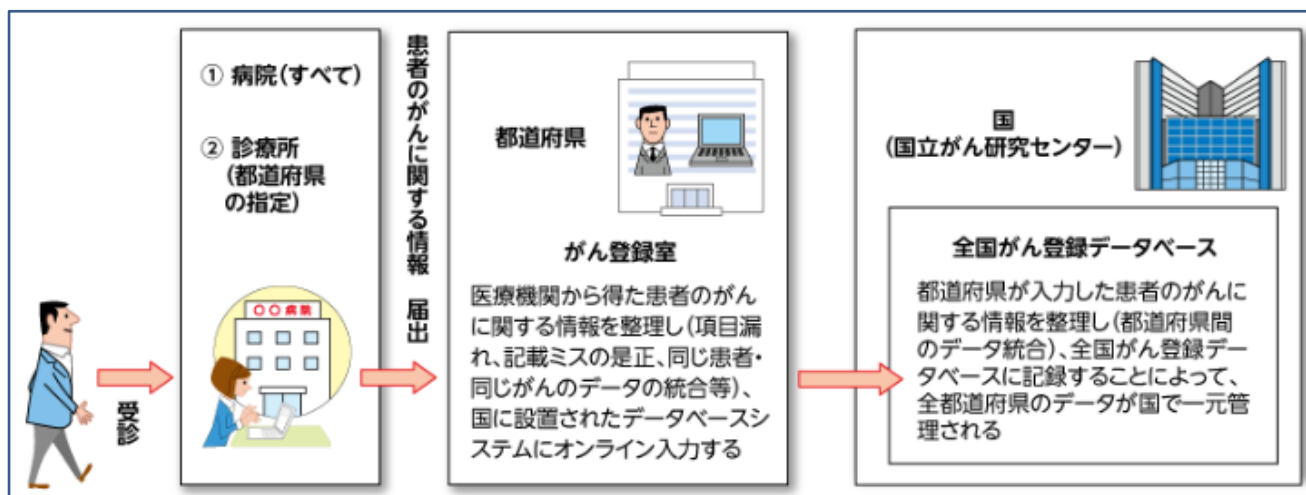


図 2 全国がん登録のしくみ（がん情報サービス²⁾ ホームページ掲載図を改編）

基づいていたため、すべてのがん情報を収集することもできていませんでした。そこで、国は法律を整備し、「全国がん登録」制度と呼ばれる新しい仕組みをつくったのです。平成 28 年 1 月 1 日から開始された「全国がん登録」とは、日本でがんと診断されたすべての人のデータを、個人情報の保護を徹底した上で、国で 1 つにまとめて集計・分析・管理する新しい仕組みです。この制度では、全国どこの病院で診断を受けても、がんと診断された人のデータは国のデータベースで一元管理されます（図 2）。

データの管理

がん登録が収集する情報の主な項目は以下のとおりです。

- ① がんに罹患した人の氏名、性別、生年月日、住所
- ② 届出を行った医療機関名
- ③ がんと診断された日
- ④ がんの発見経緯
- ⑤ がんの種類および進行度
- ⑥ 治療内容

これらは重要な個人情報であるため、全国がん登録には、厳しい情報管理の仕組みが、法律で定められています。すべての情報は、厳格な基準の管理体制のもと、管理されます。情報を漏えいした者には、厳しい罰則の規定もあります。福岡県では、データ整理等の実務を行う「がん登録室」を当所の企画情報管理課に設置していますが、当所においても、入室者を限定し、部屋および全てのキャビネットを施錠管理するなど、厳格に管理しています。

がん登録の今後

全国がん登録が開始される前は、日本のがん罹患数は、精度が高い地域がん登録を実施している一部の県のデータのみを用いて推定されてきました。平成 24 年の全国がん罹患の推計値にデータを利用された 28 府県³⁾を図 3 に示しますが、これは、日本の全人口の 40%程度です。

今後、全国がん登録が開始され、全ての病院等から全てのがん情報が得られるようになれば、正確ながん罹患数を得られることとなります。また、生存率はがんと診断された人がその後どのくらいの割合で生存しているかということを示す数字ですが、治りやすさの目安にもなるため、医師と患者さんが治療方針を考える上で重要な情報の 1 つ

になります。他にも、本県に肺がんを治療できる医師は何人くらい必要か、どの年代の人にどのようながん検診を実施するのが効果的か等がわかり、科学的根拠に基づく、より効果的ながん対策を行うことも可能になります。

過去のがん患者さんたちの情報が活かされて、現在のがん医療があります。全国がん登録によって、がん患者さんへの一助になることを期待します。



図 3 全国がん罹患モニタリング集計にデータ利用された 28 県（黒部分）

文献

- 1) がん対策推進基本計画,閣議決定,2007年6月
http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/gan_keikaku03.pdf
(2016/7/1 アクセス)
- 2) 国立研究開発法人国立がん研究センターがん対策情報センター：がん情報サービス,
http://ganjoho.jp/reg_stat/can_reg/national/about.html
(2016/7/1 アクセス)
- 3) 松田智大ら,がん政策研究事業「都道府県がん登録データの全国集計と既存の資料の活用によるがん及びがん診療動向把握の研究」班,全国がん罹患モニタリング集計 2012

緊急時環境調査について

はじめに

私達の生活には、数多くの化学物質が使われています。医薬品、化粧品、食品添加剤、農薬、塗料、合成樹脂など数えあげればきりがありません。現在、国内で流通している化学物質は 10 万種とも言われ、その数と量は、近年において幾何級数的に増加しています。まさに、現在の社会は、化学物質に依存しているといっても過言ではありません。そのため、化学物質の安全性に対する社会的関心は、今後ますます高まっていくものと考えられます。わが国には、国民生活の安全・安心の確保や環境保全の観点から、化学物質管理に関するいくつかの法律があり、それに基づいて環境調査方法も定められています。そこで、今回は化学物質に係る法規制や環境調査の歴史的経緯を振り返るとともに、最近注目されている事故や災害等を想定した「緊急時環境調査」について解説します。



図1 現代社会と化学物質（環境省ホームページより転載）

公害問題の防止から行政検査が始まった

わが国では、高度成長期（1950年代後半～1970年代）水俣病や四日市ぜんそくなどの公害問題が発生しました。このような深刻な問題が再発しないように、公害対策基本法（後の環境基本法）を制定しました。人体に有害な化学物質については環境基準値等を設定し、使用規制や排出削減対策を行うとともに、それらの物質が環境中に高濃度で存在していないか定期的に検査する調査活動を始めました。水質、大気、土壌の各環境媒体別に法律が定められ（水質汚濁防止法・大気汚染防止法・土壌汚染対策防止法）、それぞれについて詳細な調査方法（分析法）も規定されました。これが全国の都道府県や政令指定都市の試験研究機

関で実施している「行政検査（モニタリング調査）」になります。これによって、わが国の環境はかなり改善されましたが、1968年に発生したカネミ油症事件を契機に、化学物質の新たな問題が明らかになりました。

化審法の制定と化学物質エコ調査

カネミ油症事件は西日本を中心に発生し、当時、夢の化学物質と言われていたポリ塩素化ビフェニル（PCB）が、製造過程の食用油に混入して起きた食品公害です。実は、このPCBや油症原因物質のPCDFには、長期間の曝露を受けることで人の健康に影響を及ぼす性質があり、この事件によってそれが明らかになりました。これは、化学物質の安全性に対する考え方を根本から見直すきっかけになりました。経済成長によって新規化学物質が次々と製造される状況で、PCBのような難分解性・高濃縮性の化学物質を事前に調べ、その製造や輸入を規制することが求められるようになりました。そこで、新たに制定されたのが、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）です。

この法律の制定を機に、「化学物質環境実態調査（エコ調査）」が開始されました。現在は、初期環境調査（環境中での有無を調査）、詳細環境調査（環境中への残留状況を詳細に調査）、及びモニタリング調査（難分解性、高蓄積性物質を定期的に調査）の調査体系で実施されております。この化学物質エコ調査は、環境省の委託事業であり、全国の地方環境研究所及び他の分析機関等によって実施されております。福岡県もこの調査に参加しており、新規化学物質の分析法の開発をはじめ、県内の水質、底質及び大気中の化学物質を調べ、新たな化学汚染に備えた調査・研究活動を継続しています。



写真1 エコ調査活動の風景と使用した分析機器

緊急時環境調査とは？

地方環境研究所が担う検査業務には「行政検査（モニタリング調査）」や「化学物質エコ調査（委託事業）」などがありますが、最近注目されているのが「緊急時環境調査」です。これは事故や災害を想定した環境調査であり、例えば、油の流出や魚のへい死、地震などによる有害化学物質の漏洩や発生等について、実態把握や安全性評価を行うものであります。ここで少し整理してみますと、行政検査や化学物質エコ調査が“定常時”に行うのに対して、緊急時環境調査は“非定常時（事故・災害発生時）”に行うので、これらを区別することができます（図2）。また、前者は特定の物質を分析しますが、後者は不特定の物質を対象とするため、分析法の開発が難しく、今日でも公定法は定められておりません。

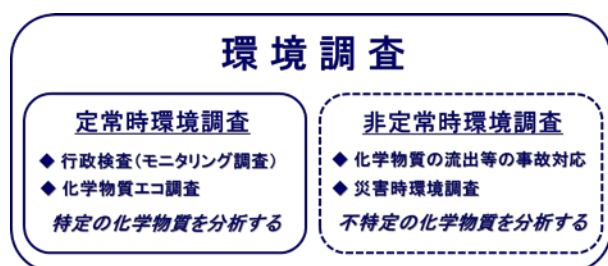


図2 環境調査の体系（定常時／非定常時環境調査）

緊急時環境調査に対する取り組み

緊急時環境調査については、危機管理の1つとして、地方環境研究所の取り組むべき課題として以前から指摘されていましたが¹⁾、技術的課題や地方財政の逼迫等の問題もあり、なかなか実現できておりませんでした。しかしながら、2011年に起きた東日本大震災を契機に、災害時の環境調査体制が不十分であったことがわかり、各機関で見直されることになりました。

国立環境研究所では、「緊急時環境調査体制タスクフォース」を設立し、地方環境研究所との間で、緊急時における環境調査体制の構築に向けて検討会を始めました。また、科学技術振興機構では「非定常時を想定した環境科学・技術の体系化とその応用」と題したワークショップを開催し、災害時における環境研究の必要性について、政府や関係省庁に提言する取り組みを開始しました²⁾。このような活動が行われている最中に、熊本地震が発生しました。これにより、緊急時環境調査体制の構築がわが国における喫緊の

課題となったことは言うまでもありません。今後、国立環境研究所を中心に本格的な検討が始まりますが、当研究所もこれに参加していく予定です。最後に、当研究所で取り組んでいる分析法開発及び調査活動について紹介します。

福岡県保健環境研究所における取り組み

緊急時環境調査において重要なことは、地域住民の安全確保、そして二次被害の防止であります。そのため、初動調査に適用する分析は、迅速で操作性に優れていることが求められます。当研究所では、2009年から緊急時環境調査に関する研究課題（主に土壌汚染）について取り組んできました。上述した開発コンセプトのもと、マイクロ波による迅速前処理とGC-MSデータベース法を組み合わせ、有機汚染物質の有無を1～2日で判別するスクリーニングシステムを開発しました（図3）。さらに、測定物質を拡張するため、LC-TOF-MSやICP-MSを測定系とした有害化学物質の包括的スクリーニング開発にも着手しています。

また、これまでの主な調査活動として、東日本大震災後の環境調査（東北大学との共同研究）や熊本地震後の環境調査（国立環境研究所への分析協力）を行いました。実際に、調査や分析を行うことで、緊急時環境調査における課題点や分析操作上の留意点などが分かってきました。これらの経験を活かして、より汎用性のある実用化技術を目指して、研究活動を続けていきたいと考えています。

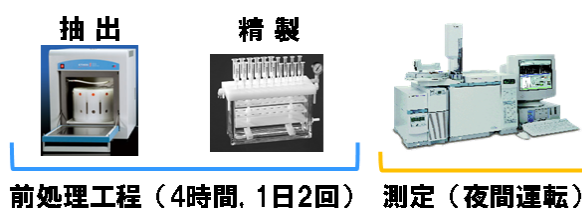


図3 GC-MSを測定系とした迅速スクリーニング

文献

- 1) 岩本真二：地方環境研究所のあり方についての一考察，全国環境研会誌，34，34-38，2009.
- 2) 国立研究開発法人科学技術振興機構，ワークショップ，
(<http://www.jst.go.jp/crds/report/report05/CRDS-FY2015-WR-08.htm>)

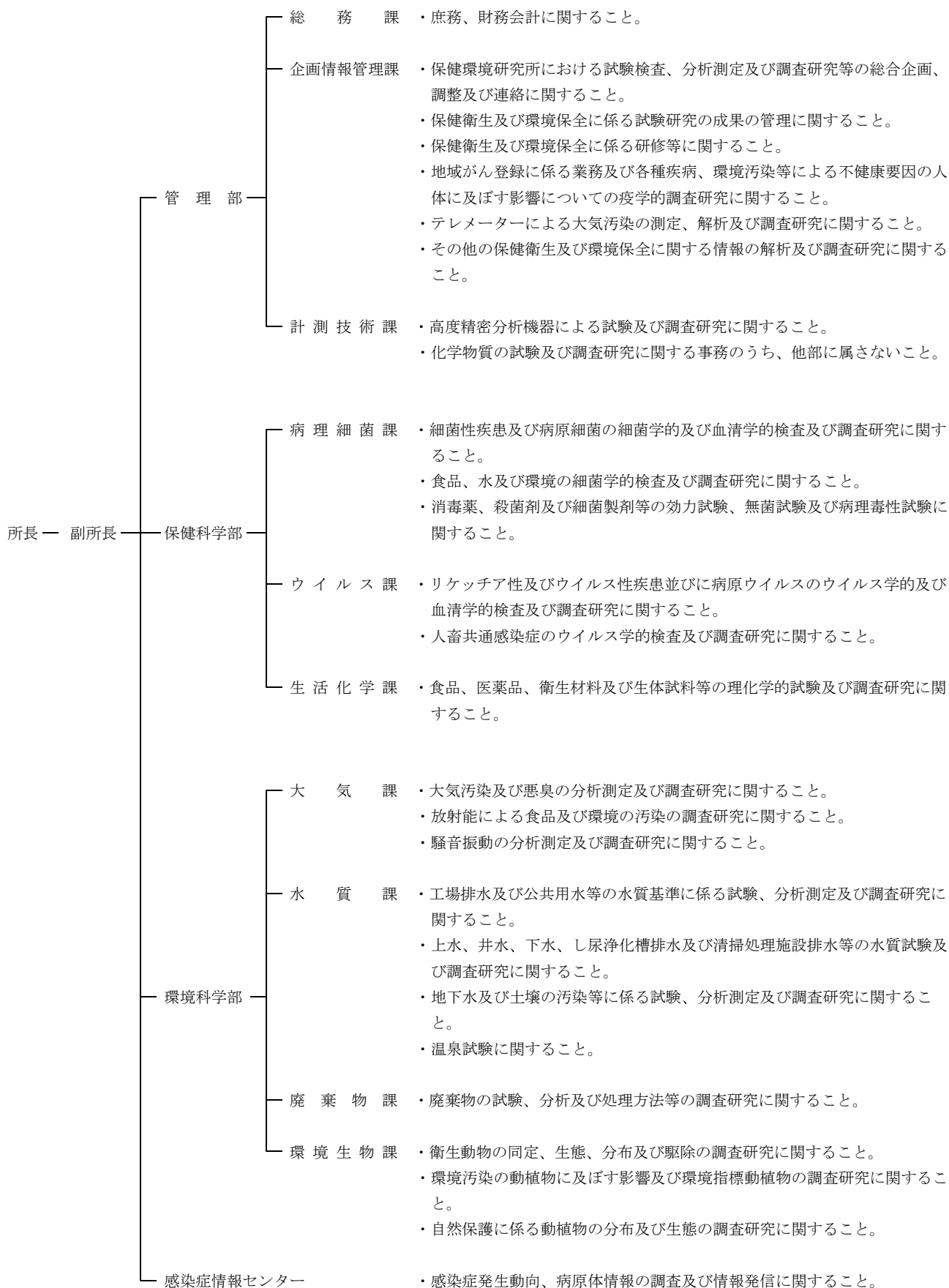
業 務 報 告 編

1 概 況

(1) 沿革

昭和 23 年	地方衛生研究所設置要綱通達
昭和 24 年	福岡県衛生研究所設置条例により、福岡県衛生研究所が発足
昭和 34 年	開所 10 周年記念式典を開催
昭和 44 年	公害業務の急増により、公害関係職員を増員
昭和 46 年	衛生公害センター建設の基本構想を策定
昭和 48 年 9 月	太宰府市向佐野 39 に庁舎を新築移転
昭和 48 年 9 月	衛生公害型研究機関として福岡県衛生公害センターが発足
昭和 51 年 2 月	第 1 回九州衛生公害技術協議会を本所で開催
昭和 62 年 1 月	衛生公害センターニュースを発刊
平成 2 年 3 月	高度安全実験施設を設置
平成 2 年 9 月	第 42 回保健文化賞を受賞
平成 4 年 4 月	保健環境研究所に改称、組織を 3 部 12 課に改編
平成 4 年 6 月	第 19 回環境賞（優良賞）を受賞
平成 5 年 10 月	第 44 回地方衛生研究所全国協議会総会を開催
平成 6 年 3 月	第 1 回保健環境研究所研究成果発表会を福岡市で開催
平成 12 年 2 月	開所 50 周年記念式典を開催
平成 12 年 3 月	環境マネジメントシステム（ISO14001）認証取得
平成 13 年 4 月	循環型社会実現など新たな課題解決のため、組織を 3 部 11 課に改編
平成 15 年 2 月	第 1 回福岡県保健環境関係試験研究外部評価委員会を開催
平成 18 年 6 月	文部科学省より研究機関の指定を受ける
平成 18 年 7 月	公立大学法人福岡女子大学と「包括的連携協力に関する協定」を締結
平成 20 年 4 月	管理部研究企画課と情報管理課を統合し、企画情報管理課とし、組織を 3 部 10 課に改編
平成 20 年 11 月	第 59 回地方衛生研究所全国協議会総会を開催
平成 22 年 3 月	第 1 回疫学研究倫理審査委員会を開催
平成 23 年 4 月	福岡県感染症情報センター及び福岡県がん登録室を設置

(2) 組織機構と業務内容



2 各課の業務概要

管 理 部

総 務 課

当課の主要な業務は、庶務・会計事務、職員の福利厚生及び建物の維持管理などである。

1 職員

1・1 職員数

	行政職	医療職	研究職	労務職	計
所 長		1			1
副 所 長					0
部 長	1		2		3
総 務 課	4			1	5
企画情報管理課	1	1	6		8
計測技術課			5		5
病理細菌課			6		6
ウイルス課			4	1	5
生活化学課			7		7
大 気 課			8		8
水 質 課			9		9
廃棄物課			6		6
環境生物課			4		4
計	6	2	57	2	67

(平成28年4月1日)

1・2 職員一覧

部 課 名	職 名	氏 名	部 課 名	職 名	氏 名	部 課 名	職 名	氏 名
	所 長	香月 進	保健科学部	保健科学部長 (兼ウイルス課長)	梶原 淳睦		研 究 員	土田 大輔
			病理細菌課	病理細菌課長	世良 暢之		"	檜崎 幸範
管 理 部	管理部長	南里 弘人		専門研究員	濱崎 光宏		主任技師	梶原 佑介
総 務 課	総務課長	鮎川 裕二		研 究 員	西田 雅博		"	山村 由貴
	副 長	久間 祥一		主任技師	岡元 冬樹		技 師	中川 修平
	事務主査	武田 幸子		"	重村 洋明	水 質 課	水質課長	石橋 融子
	事務主査	伊藤 愛子		技 師	カール由起		専門研究員	松本 源生
	技能員	大熊 吉信	ウイルス課	ウイルス課長 (本部長)			"	熊谷 博史
企画情報管理課	企画情報管理課長	田中 義人		専門研究員	芦塚 由紀		研 究 員	志水 信弘
	専門研究員	新谷 俊二		主任技師	吉富 秀亮		"	藤川 和浩
	参事補佐	川原 明子		"	中村 麻子		主任技師	平川 周作
	事務主査	古賀 三恵		技 師	小林 孝行		"	古閑 豊和
	研 究 員	高尾 佳子		主任技能員	荒巻 博仁		"	柏原 学
	主任技師	市原 祥子	生活化学課	生活化学課長	堀 就英		技 師	秦 弘一郎
	"	中島 淳一		専門研究員	平川 博仙		欠員	
	"	西 巧		研 究 員	安武 大輔	廃 棄 物 課	廃棄物課長	鳥羽 峰樹
				主任技師	新谷 依子		専門研究員	飛石 和大
計測技術課	計測技術課長	竹中 重幸		"	小木曾俊孝		研 究 員	大石 興弘
	専門研究員	高橋 浩司		"	中西加奈子		"	黒川 陽一
	"	塚谷 裕子		技 師	佐藤 環		"	櫻井 利彦
	研 究 員	宮脇 崇					技 師	古賀 智子
	主任技師	酒谷 圭一	環境科学部	環境科学部長	馬場 義輝	環境生物課	環境生物課長	須田 隆一
			大 気 課	大気課長	濱村 研吾		研 究 員	中島 淳
				専門研究員	有田 明人		主任技師	金子 洋平
				研 究 員	力 寿雄		"	石間 妙子

(平成28年4月1日)

1・3 職員の異動

年月日	氏名	新	旧
平成27年7月30日 退職	村上 光一	(退職)	保健環境研究所 専門研究員
平成28年3月31日 退職	千々和勝己	(退職)	保健環境研究所 副所長
	櫻井 利彦	(退職)	保健環境研究所 企画情報管理課長
	前田詠里子	(退職)	保健環境研究所 主任技師
	大久保彰人	(退職)	保健環境研究所 廃棄物課長
	檜崎 幸範	(退職)	保健環境研究所 専門研究員
	森山 紗好	(退職)	保健環境研究所 主任技師
平成28年4月1日 転出	山本 重一	環境政策課 参事補佐	保健環境研究所 研究員
	板垣 成泰	循環型社会推進課 研究員 (リサイクル総合研究事業化センター)	保健環境研究所 研究員
転入	鮎川 裕二	保健環境研究所 総務課長	飯塚農林事務所 総務課長
	力 寿雄	保健環境研究所 研究員	循環型社会推進課 研究員 (リサイクル総合研究事業化センター)
再任用	熊谷 博史	保健環境研究所 専門研究員	環境保全課 参事補佐
	檜崎 幸範	保健環境研究所 研究員	
	櫻井 利彦	保健環境研究所 研究員	
再任用更新	大石 興弘	保健環境研究所 研究員	
	黒川 陽一	保健環境研究所 研究員	
	大熊 吉信	保健環境研究所 技能員	
新規採用	カール由起	保健環境研究所 技師	
	小林 孝行	保健環境研究所 技師	
	佐藤 環	保健環境研究所 技師	
	中川 修平	保健環境研究所 技師	
	秦 弘一郎	保健環境研究所 技師	
	古賀 智子	保健環境研究所 技師	
昇任等	南里 弘人	保健環境研究所 管理部長	保健環境研究所 管理部長兼総務課長
	梶原 淳睦	保健環境研究所 保健科学部長兼 ウイルス課長	保健環境研究所 保健科学部長兼 生活化学課長
	田中 義人	保健環境研究所 企画情報管理課長	保健環境研究所 水質課長
	塚谷 裕子	保健環境研究所 専門研究員	保健環境研究所 研究員
	伊藤 愛子	保健環境研究所 事務主査	保健環境研究所 主任主事
	高尾 佳子	保健環境研究所 研究員	保健環境研究所 主任技師
	西 巧	保健環境研究所 主任技師	保健環境研究所 技師
	酒谷 圭一	保健環境研究所 主任技師	保健環境研究所 技師
	世良 暢之	保健環境研究所 病理細菌課長	保健環境研究所 病理細菌課長兼 ウイルス課長
	堀 就英	保健環境研究所 生活化学課長	保健環境研究所 専門研究員
	重村 洋明	保健環境研究所 主任技師	保健環境研究所 技師
	中西加奈子	保健環境研究所 主任技師	保健環境研究所 技師
	石橋 融子	保健環境研究所 水質課長	保健環境研究所 専門研究員
	鳥羽 峰樹	保健環境研究所 廃棄物課長	保健環境研究所 専門研究員
	山村 由貴	保健環境研究所 主任技師	保健環境研究所 技師
	柏原 学	保健環境研究所 主任技師	保健環境研究所 技師

2 歳入決算一覧

(単位千円)

科 目	金 額
使用料及び手数料	4,096
財 産 収 入	251
諸 収 入	2,364
計	6,711

3 歳出決算一覧

(単位 千円)

目(款)	総務費	保健費									環境費				農林水産業費	県土整備費	合計	
		保健総務費	保健環境研究所費	健康対策費	保健栄養費	生活衛生指導費	食品衛生指導費	動物管理費	結核感染症対策費	医薬費	業務費	環境総務費	環境保全費	廃棄物対策費				自然環境費
節・細節																		
1)報酬				1,667													1,667	
4)共済費		1,425		19				3			8	147	8			1	1,611	
7)賃金		7,064	126					1,045		66	2,781	4,259	2,585			258	18,184	
8)報償費				36								182			11		229	
9)旅費	694	233	243		203	36	332		535		132	1,797	1,313	76	416		5,777	
普通旅費	54	233	243		203	36	332		535		132	1,797	1,313	76	416		5,370	
赴任旅費	407																407	
11)需用費		889	15,943		492	610	18,751	100	15,286		13,740	27,404	35,959	23,111	1,786	264	166	154,501
食糧費				12								9						21
光熱水費				7,323								16,308	28					23,659
その他需用費		889	8,608		492	610	18,751	100	15,286		13,740	11,087	35,931	23,111	1,786	264	166	130,821
12)役務費			373		300				95		21	2,134	1,724		10			4,657
通信運搬費			79		300				95			1,573	1,691		10			3,748
その他役務費			294								21	561	33					909
13)委託料		108	47,270				972				1,191	9,330	2,948	1,455				63,274
14)使用料及び賃借料			14,959				6,003				9,507	26,096	17,595		147			74,307
15)工事請負費	648																	648
18)備品購入費			1,654		51		69				256	732	3,167					5,929
19)負担金			78									56						134
22)補償金												53						53
27)公課費			12									41						53
合計	1,109	9,719	80,694	1,686	1,046	646	27,175	100	15,982		27,636	72,231	65,299	24,642	2,370	523	166	331,024

4 施設の概要

敷地面積：21,812.5 m²

建築面積：8,350 m² (本館：7,690 m², 別棟：660 m²)

構造：鉄筋コンクリート4階建 (一部管理棟部分2階建)

企画情報管理課

当課の主要な業務は、企画調整業務、保健環境情報の管理業務及び調査研究である。企画調整業務としては当所における総合企画調整・研修・情報発信業務を担当した。また、情報管理業務は種々の保健及び環境情報の収集・管理及び解析を行った。さらに、調査研究業務として保健・環境情報に関する調査研究を行った。

具体的な企画調整業務としては、研究課題の企画調整、研究管理及び一部研究課題で獲得した外部研究資金の適正な使用に係る業務を行った。さらに、地方衛生研究所全国協議会や全国環境研究所協議会など各種協議会との連携に係る事務を担当した。

情報管理業務として、保健情報分野では保健統計年報作成業務、油症検診受診者追跡調査業務及び地域がん登録事業を行った。また、感染症情報センター業務として、感染症発生動向調査に基づく患者情報の分析・解析を行った。一方、環境情報分野では、大気汚染常時監視システムの運用や環境情報支援システムの運用を行った。

調査研究業務では「福岡県の環境活用資源等の潜在力調査」を実施した。

〈企画調整業務〉

1 研究課題の企画調整及び研究管理

平成27年度の研究課題数は、保健分野7題、環境分野12題の計19題、平成26年度終了研究課題は保健分野5題、環境分野2題の計7題、平成28年度新規研究課題は保健分野5題、環境分野5題の計10題であった。これらの研究課題については、研究管理要領、福岡県保健環境試験研究推進協議会設置要綱、福岡県保健環境関係試験研究外部評価委員会設置要綱に基づき所内の研究管理委員会、保健環境関係試験研究外部評価委員会及び保健環境試験研究推進協議会により評価が行われ、いずれも承認された。

2 疫学研究倫理審査委員会業務

福岡県保健環境研究所疫学研究に関する倫理規定に基づき、審査を行った。平成27年度に新規に承認された研究計画は5件であった。

3 利益相反委員会業務

当所における利益相反について適切に管理し、研究の公正性、信頼性を確保するために、審査を行った。平成27年度に申請された研究計画は11件であった。

4 外部研究資金管理に係る業務

科研費補助金経理事務取扱規程に基づき、外部研究資金による研究課題12件、外部機関との共同研究課題19件について、管理を行った。

5 地方衛生研究所全国協議会や全国環境研究所協議会など各種協議

地方衛生研究所全国協議会、全国環境研協議会及び

九州衛生環境技術協議会について、所内及び他機関との調整等の業務を行った。なお、全国環境研協議会会長表彰、同九州支部長表彰を各1名が受賞した。

また、福岡県試験研究機関協議会については、県の試験研究機関が保有する機器の相互利用の促進を図るための機器リスト作りや、連携可能課題調査等を行うことにより、各機関との連携強化に努めた。

6 情報発信・広報及び研修

6・1 イベント

6月は環境月間の一環として、保健・環境フェア2015（6月13日）を開催した。近隣の小学生を中心に、322名の参加があった。10月はエコテクノ2015（10月7日-9日、西日本総合展示場）に研究紹介ポスターを出展した。また、当所、福岡市保健環境研究所及び北九州市環境科学研究所の3機関共催の「県内保健環境研究機関合同成果発表会」（10月30日、北九州市総合保健福祉センター（アシスト21））を開催し、50名の参加があった。11月はフクオカ・サイエンスマンス事業の一環として、メインイベント（11月7日-8日、クローバープラザ）に出展した。

6・2 研修・見学

研修業務としては、保健福祉（環境）事務所の保健業務に従事する職員を対象とした保健部門業務研修、検査課職員等を対象とした衛生検査技術研修、感染症業務に従事する職員等を対象とした感染症研修会、食品衛生業務に従事する職員を対象とした食品衛生研修会、環境保全業務に従事する職員を対象とした環境保全担当者研修会を開催した。また、中国、東南アジアなどからの海外研修生、大学・高専の実習生の受け入れを行った。

その他、学校、関係機関からの見学者を受け入れた。

さらに、所員の資質向上を目的として、各課が実施している業務や研究課題等をテーマに講演を行う集談会を9回開催した。

6・3 情報発信

保健・環境情報の発信業務として、感染症や大気環境等の情報をホームページ上に公開している。平成27年度のページビュー（ページ閲覧数）は、約4,959万件であった。

6・4 健康危機における広域連携システム運用

地方衛生研究所全国協議会九州ブロック情報センターの運用として、広域連携マニュアル、専門家会議資料等各種資料の公開及び更新を行った。また、微生物部門、理化学部門のメーリングリスト運用・管理を行った。

〈保健環境情報の管理業務〉

1 福岡県保健統計年報作成業務

福岡県における保健衛生動向を把握するため、人口動態調査等に関する基礎資料を作成した。

2 油症検診受診者追跡調査業務

平成26年度全国油症一斉検診データの電子化及びデータの確定作業を行った。確定したデータは油症検診データベースへ登録し、平成27年度版（CD-ROM）として追跡調査班（11か所）に配布した。また、研究班からのデータ提供依頼に随時対応した。さらに、平成26年度一斉検診の全国集計を実施し、平成27年度全国油症治療研究会に提出した。

3 地域がん登録事業

平成23年8月から県内医療機関からのがん患者届出票の収集を開始した。平成24年9月からは、平成24年以降死亡例の死亡票の収集を開始し、各情報のコーディネート作業、データベースシステムへの登録を行った。

4 感染症情報センター業務

感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律第12条～16条及び感染症発生動向調査事業実施要綱に基づき、感染症発生動向調査事業における患者情報の収集・分析・情報還元を実施し、週報、月報及び福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集を作成した。

5 福岡県総合環境情報システム運用

「大気常時監視システム」及び「環境業務支援システム」等の情報システムを、「福岡県総合環境情報シ

ステム」として統合した情報システムを運用した。

5・1 大気汚染常時監視システム運用

大気汚染防止法22条に基づく大気汚染常時監視業務を実施するための情報システムを運用した。本システムにより、県下の一般環境大気測定局及び自動車排出ガス測定局（北九州市、福岡市、大牟田市及び久留米市の設置分も含めると全60局）の測定値を、24時間連続で自動収集し、常時監視に必要な情報を、随時、県環境保全課に提供した。時間値データは速報値として、県が開設したウェブサイト「福岡県の大気環境状況」（<http://www.fihes.pref.fukuoka.jp/taiki-new/Jiho/OyWbJihoo01.htm>）により、インターネットを通じて公開し、同時に環境省の大気汚染物質広域監視システム（通称「そらまめくん」）に毎時、自動送信した。

また、平成26年度の大気常時監視データについては、確定作業を行った後、集計処理し、時間値データとあわせて環境省に報告し、さらに、県内全測定局の時間値を集計して県環境保全課に報告した。

5・1・1 常時監視測定データの概要

県設置14測定局における平成27年度の大気汚染状況は、有効測定局（年間の測定時間が6,000時間以上の測定局）では二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び一酸化炭素は環境基準を達成していた。光化学オキシダントは全測定局で環境基準を達成できなかったが、注意報が発令された測定局はなかった。微小粒子状物質（PM_{2.5}）については、4局（八女、宗像、朝倉及び篠栗）で環境基準を達成、10局で未達成であったが、暫定指針値に基づく注意喚起事例は発生しなかった。

5・2 環境業務支援システム運用

大気、水質事業場等に関する届出業務システム及び公共用水域・地下水質調査管理を統合した「環境業務支援システム」を、平成27年度も引き続き運用した。

〈調査研究業務〉

1 福岡県の環境活用資源等の潜在力調査

「福岡県森林地理情報システム」を利用し県下の市町村の森林による二酸化炭素吸収量等を算定した。また、4市町村を対象として、各建物の窓に緑のカーテンを設置した場合の熱エネルギーの削減効果について推計した。さらに、太陽光発電に関して、建物上への設置率の違いによる設置費用や二酸化炭素削減量等を試算した。

計測技術課

当課の主要な業務は、高度精密分析機器等を用いた保健・環境分野における超微量物質の試験検査、精密機器等の管理及び新たな化学物質分析法の開発等に関する調査研究、並びに研修・情報発信である。試験検査業務では、高感度・高分解能ガスクロマトグラフ質量分析装置（GC/MS）を用いた 1) ダイオキシン類対策特別措置法に基づくダイオキシン類常時監視調査（公共用水域水質、底質、地下水、土壌、大気）及びダイオキシン類モニタリング調査（大牟田川、有明海）、2) ダイオキシン類対策特別措置法に基づく特定施設に係る行政検査（排水水、排出ガス）及び産業廃棄物最終処分場等に係るダイオキシン類の周辺環境調査（水質）、並びに、3) 環境省委託業務である化学物質環境実態調査（水質、大気）を行った。調査研究業務では、1) 水環境中微量有害化学物質の分析法開発と汚染実態の解明に関する研究、及び 2) 有害化学物質の迅速スクリーニング法の開発を行った。

<試験検査業務>

1 ダイオキシン類の環境調査

ダイオキシン類対策特別措置法の施行（平成 12 年 1 月）に伴い、県内の種々環境媒体のダイオキシン類調査を行った。

1・1 大気中のダイオキシン類環境調査

県内における環境大気中のダイオキシン類の濃度を把握するため、一般環境 2 地点（年 2 回調査）及び発生源周辺 4 地点（年 1 回調査）の計 6 地点について調査を実施した。各調査地点での濃度範囲は、0.0099－0.076 pg-TEQ/m³（平均値：0.026 pg-TEQ/m³）であり、6 地点とも国の大気環境基準（年平均値で 0.6 pg-TEQ/m³）を下回った。

1・2 土壌中のダイオキシン類環境調査

県内における土壌中のダイオキシン類の濃度を把握するため、一般環境 4 地点、発生源周辺 4 地点の計 8 地点について調査を実施した。各調査地点における濃度範囲は、0.0021－2.9 pg-TEQ/g-dry（平均値：0.70 pg-TEQ/g-dry）であり、全ての調査地点で国の土壌環境基準（1000 pg-TEQ/g-dry）を下回った。

1・3 公共用水域水質中のダイオキシン類環境調査

県内における河川水及び海水中のダイオキシン類の濃度を把握するため、調査年次計画に基づき、平成 27 年度は河川 9 地点及び海域 2 地点について調査を実施した。各調査地点における濃度範囲は、0.076－0.45 pg-TEQ/L（平均値：0.14 pg-TEQ/L）であり、全ての調査地点で国の水質環境基準（年平均値で 1 pg-TEQ/L）を下回った。

1・4 底質中のダイオキシン類環境調査

県内における河川及び海域底質中のダイオキシン類の濃度を把握するため、調査年次計画に基づき、平成 27 年度は河川 9 地点及び海域 2 地点の底質について調査を実施した。各調査地点における濃度範囲は、0.65－19 pg-TEQ/g-dry（平均値：5.0 pg-TEQ/g-dry）であり、全

ての調査地点で国の底質環境基準（150 pg-TEQ/g-dry）を下回った。

1・5 地下水中のダイオキシン類環境調査

県内における地下水中のダイオキシン類の濃度を把握するため、地下水 4 地点について調査を実施した。地下水中の濃度は、いずれも 0.067 pg-TEQ/L であり、全ての調査地点で国の水質環境基準（年平均値で 1 pg-TEQ/L）を下回った。

1・6 ダイオキシン類モニタリング調査

平成 11 年度に環境省が実施したダイオキシン類調査により、水質環境基準（1 pg-TEQ/L）を超えるダイオキシン類が検出されたことを発端とする、大牟田川環境対策事業に伴う水質のモニタリング調査を行った（河川水 8 件、海水 6 件）。

2 その他のダイオキシン類行政検査

ダイオキシン類対策特別措置法に基づく行政検査を以下のとおり実施した。特定施設に係る排出ガス 4 件及び排水水 2 件、合計 5 施設の 6 件について行政検査を実施した。排出ガス及び排水水中の濃度は全ての施設で排出基準値以下であった。土壌汚染対策法に基づく行政検査を特定施設に係る排出ガス及び排水水について各 1 件、合計 1 施設の 2 件について行った。排出ガス中の濃度は排出基準値以下であったが、排水中の濃度が 28 pg-TEQ/L と、基準値（10 pg-TEQ/L）を超えていた。

また、産業廃棄物最終処分場等周辺環境調査において表流水、ボーリング水等 17 件の調査を行った。

3 化学物質環境実態調査

環境省との業務委託契約に基づき、平成 27 年度化学物質環境実態調査として実施した。

3・1 初期環境調査

環境中での存在が不明な物質について、その存在の

確認を行うことに主眼を置き、調査を行った。大牟田沖及び雷山川で採取した水質試料 2 検体について、2,4-ジクロロフェノール(GC/MS)、*N,N*-ジメチルアセトアミド(GC/MS)、1,2,3-トリメチルベンゼン(HS-GC/MS)の調査を実施した。調査の結果、2,4-ジクロロフェノールは雷山川で 1.4 ng/L 検出され、大牟田沖では検出されなかった。*N,N*-ジメチルアセトアミドは雷山川で検出されず、大牟田沖で 27 ng/L 検出された。1,2,3-トリメチルベンゼンは検出されなかった。検出下限値は、順に 0.41 ng/L、12 ng/L 及び 4.8 ng/L であった。

大気試料は、大牟田市役所(屋上)及び当所(大気測定局屋上)で連続する 3 日間(24 時間/日 採取)の各 3 検体を採取した。アクリル酸-2-ヒドロキシエチル及び 2,3-エポキシ-1-プロパノール(GC/MS)の調査を実施したところ、全て検出下限値未満であった。検出下限値は、それぞれ 58 ng/m³ 及び 470 ng/m³ であった。

3・2 詳細環境調査

化学物質の環境中残留量の精密な把握を目的として調査を行った。大牟田沖、雷山川の 2 採取点で採取した水質試料 2 検体について、イソホロン(GC/MS)の調査を実施した。調査の結果、上記物質は検出されなかった。検出下限値は 7.8 ng/L であった。

3・3 モニタリング調査

国内の経年的な環境中残留量の把握が必要とされる物質について、残留実態の定期的な調査を行った。秋季に大牟田市の大気試料について、PCB 類、HCB、DDT 類、ヘプタクロル類、HCH 類、ポリブロモジフェニルエーテル類、ヘキサブロモビフェニル、PFOS、PFOA、ペンタクロロベンゼン、エンドスルファン、1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン、ヘキサクロロブタ-1,3-ジエンの調査を実施した。

3・4 分析法開発調査

LC/MS/MS による、環境試料中の化学物質の分析法開発を目的とした調査を行った。水試料中の、1,2-エポキシ-3-(トリルオキシ)プロパン、テトラメトリン、(Z)-*N,N*-ビス(2-ヒドロキシエチル)オレアミド、テトラエチルチウラム=ジスルフィドについて分析法の開発を行った。

4 高分解能ガスクロマトグラフィー質量分析装置(JMS-800D)の管理・運用

本装置は、環境中のダイオキシン類調査及びダイオキシン類行政検査等の測定に使用した。また、ヒト血液におけるダイオキシン類の測定や所内共同事業である油症研究に関するポリ塩化ビフェニルの測定に使用した。

5 高度安全実験室の管理・運用

5・1 化学実験室

ダイオキシン類等、有害化学物質の試験検査・調査研究目的で、環境試料中の有害化学物質の前処理を化学実験室で行った。

5・2 病原微生物実験室

危険度の高い病原微生物は、所定の設備が整った実験室内での取扱いが義務付けられている。平成 27 年度は、結核菌分子疫学調査を行った。

<調査研究業務>

1 水環境中微量有害化学物質の分析法開発と汚染実態の解明に関する研究

2,2',4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン(2,2',4,4'-THBP)は紫外線吸収剤として使用されているが、人の健康及び生態系に様々な影響を与える可能性があり、内分泌かく乱作用についても懸念されている物質である。本研究では、2,2',4,4'-THBP を選択的に定量できる分析法を新たに開発し、さらに福岡県内の汚染実態解明を行うことを目的とする。今回、分析法開発の検討を行った結果、水試料 100 mL を 2 mol/L 塩酸を用いて pH2~7 に調整し、Sep-Pak C18 Plus に通液し、メタノールで溶出した後 5 mL に定容後、LC/MS/MS 法で定量する方法を 2,2',4,4'-THBP の分析法とした。本法による検出下限値は、5.8 ng/L であった。

2 有害化学物質の迅速スクリーニング法の開発

有害化学物質を迅速かつ網羅的に検知するスクリーニング法を開発するため、有機汚染物質と重金属類を同時に計測することが可能な分析条件の検討を行った。本研究では、一斉抽出と多段階抽出を考案して、これらの比較試験を行った。その結果、一斉に抽出するよりも段階的に抽出した方が、有機汚染物質および重金属類を効率的に抽出でき、高い定量値が得られた。そこで、多段階抽出による重金属類の抽出条件の最適化を行った結果、抽出溶媒は 1 N 塩酸、抽出温度は 100℃、抽出時間は 10~30 分間であることがわかった。本法は、広範な物質検出ができるだけでなく、操作の迅速性及び効率性に優れており、定常時の環境モニタリングから、事故や災害等の非定常時汚染調査にも適用できると考えられる。

<研修・情報発信業務>

環境保全業務に携わる保健福祉環境事務所職員を対象に、ダイオキシン類分析業務の概要並びに一般大気サンプリング方法について研修を実施した。

保健科学部

病理細菌課

当課の主要な業務は、細菌、原虫等が引き起こす様々な食中毒や感染症についての試験検査、調査研究及び研修・情報発信である。

試験検査業務として、食中毒（有症苦情を含む）細菌検査、収去食品の細菌検査・残留抗生物質検査、食品の食中毒菌汚染実態調査、食品衛生検査施設の業務管理、感染症細菌検査、人と動物の共通感染症発生状況等調査事業、感染症発生動向調査事業、特定感染症検査（性器クラミジア、淋菌）、環境試料の細菌・原虫検査等を行った。

調査研究業務として、「非 O157 腸管出血性大腸菌の病原因子に関する研究」及び「トリ及びトリ肉に由来するヒト細菌性下痢症の原因菌に関する研究」等を行った。

研修・情報発信業務として、微生物基礎及び専門研修、保健所研修（食品衛生、感染症）及びその他の機関への研修等を実施した。

〈試験検査業務〉

1 食品衛生、乳肉衛生に関する微生物検査

1・1 食中毒細菌検査

平成 27 年度、当課が食中毒細菌検査を実施したのは 31 事例、351 検体（患者便、従事者便、食品残品、拭取り、菌株など）であった。うち、カンピロバクターによるものが 6 事例（19%）、腸管出血性大腸菌 O157 によるものが 3 事例（10%）であった。セレウス菌によるものが 1 事例（3%）含まれていた。

1・2 食品収去検査

1・2・1 細菌検査

平成 27 年度 5 月から 12 月にかけて採取した 89 検体の食品及び食材について、汚染指標細菌検査、食中毒細菌検査を実施した（のべ 657 項目）。その結果、大腸菌群が 66 検体、サルモネラが 18 検体、黄色ブドウ球菌が 11 検体、カンピロバクターが 10 検体、ウェルシュ菌が 3 検体から検出された。

1・2・2 畜水産食品の残留物質モニタリング検査

鶏肉 15 検体、豚肉 12 検体、牛肉 13 検体及び養殖魚等 10 検体の合計 50 検体について、残留抗生物質 4 種、計 200 項目の調査を実施した。その結果、残留抗生物質はいずれの検体からも検出されなかった。

1・3 食品の食中毒菌汚染実態調査

食中毒菌の汚染実態を調査するため、生食用等野菜、浅漬、肉類等の計 100 検体について、平成 27 年度食品の食中毒菌汚染実態調査実施要領に基づき、大腸菌、サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌（O26、O103、O111、O121、O145 及び O157）（以下「腸管出血性大腸菌」という。）及びカンピロバクター・ジェジュニ／コリの検査を実施した。その結果、大腸菌が 82 検体中 16 検体から検出された。腸管出血性大腸菌は、いずれの

検体からも検出されなかったが、腸管出血性大腸菌ベロ毒素遺伝子がミンチ肉（豚）1 検体から検出された。サルモネラ属菌及びカンピロバクター・ジェジュニ／コリはいずれの検体からも検出されなかった。

1・4 食品衛生検査施設の業務管理

機器の管理等、日常の業務管理に加え、外部精度管理（一般細菌数、大腸菌群、大腸菌、黄色ブドウ球菌及びサルモネラ同定試験）及び内部精度管理（一般細菌数、大腸菌群及び黄色ブドウ球菌同定試験）を実施した。

2 感染症に関する微生物検査

2・1 細菌検査（腸管出血性大腸菌を除く）

ジフテリア疑い 1 事例、劇症型溶血性レンサ球菌感染症 4 事例及びレプトスピラ症疑い 1 事例、計 6 事例について検査した。劇症型溶血性レンサ球菌については、一部型別を実施した後、衛生微生物協議会溶血性レンサ球菌九州地区リファレンスセンターである大分県環境衛生研究センターを通じて国立感染症研究所へ精査を依頼した。その結果、4 事例全て A 群溶血性レンサ球菌によるものであった。

2・2 腸管出血性大腸菌検査

当所に搬入された腸管出血性大腸菌は合計 67 株で、内訳は O157 が 47 株、O91 が 6 株、O26 が 4 株、O145 が 4 株、O5 が 2 株、O103 が 1 株、O115 が 1 株、O3 が 1 株、市販免疫血清で型別不能であった株が 1 株であった。これらは、ベロ毒素検査等を行い、国立感染症研究所に送付した。

2・3 特定感染症検査事業 性器クラミジア、淋菌検査

平成 27 年度は、各保健福祉（環境）事務所において

検査希望者より採取された尿検体を検査した。尿検体 846 検体のうちクラミジア陽性件数は 42 件（5.0%）であった。また、尿検体 849 検体のうち淋菌陽性件数は 8 件（0.9%）であった。

2・4 結核菌の分子疫学検査

平成 27 年度は、結核菌 6 株について、24 の遺伝子領域を対象とする縦列反復配列多型（VNTR）解析を実施した。

2・5 感染症発生動向調査事業

平成 27 年度に県内（福岡市、北九州市、久留米市及び大牟田市を除く）の病原体定点医療機関で採取され、所轄の保健福祉（環境）事務所を通じて搬入された検体数は百日咳疑い事例の 2 検体であった。

3 人と動物の共通感染症発生状況等調査

人と動物の共通感染症発生状況等調査として、県内の動物病院から搬入された検体について検査を行った。検体数及び検査項目は以下のとおりである。イヌ糞便 24 検体、ネコ糞便 11 検体の計 35 検体について、24 種食中毒細菌遺伝子検査を行った。イヌ口腔粘液 12 検体、ネコ口腔粘液 22 検体について、パストレラ属菌分離同定試験を行った。そのほか、ネコ血液 20 検体についてはトキソプラズマ及びバルトネラ・ヘンセラの抗体価測定を外部委託により行った。

4 環境試料に関する微生物検査

4・1 公共用水域の水質測定

環境基準監視調査として海域、湖沼および河川（計 31 検体）の大腸菌群数を測定した。環境基準のあるもののうち、海域水 2 検体と河川水 4 検体が基準を超えていた。

4・2 産業廃棄物最終処分場周辺地下水等調査

産業廃棄物最終処分場周辺地域の井戸水 84 検体について、一般細菌数及び大腸菌の検査を行ったほか、河川水 4 検体及び表流水等 48 検体については、大腸菌群の検査を行った。

4・3 浴槽水のレジオネラ検査

感染症法に基づき届出がなされたレジオネラ患者の利用施設 3 施設から採取された計 13 検体の浴槽水等について、レジオネラ属菌の検査を実施した。その結果、2 検体からレジオネラ・ニューモフィラ血清群 1 を検出した。

5 窓口依頼検査

5・1 水道原水及び浄水の細菌検査

水道原水及び水道法に規定される浄水の細菌検査の総件数は 12 検体であり、内訳は浄水 12 検体で、浄

水に関して不適合はなかった。

5・2 一般飲料水細菌検査

一般飲料水の細菌検査の総数は 37 検体であり、そのうち、不適合数は 1 検体（不適合率 2.7%）であった。

5・3 食品等の細菌検査

久留米市から腸管出血性大腸菌 O157 の検査依頼が 1 検体あった。

〈調査研究業務〉

1 非 O157 腸管出血性大腸菌の病原因子に関する研究

平成 27 年度は、腸管出血性大腸菌 O145、25 株について、詳細な遺伝子解析を行った。

2 トリ及びトリ肉に由来するヒト細菌性下痢症の原因菌に関する研究

平成 27 年度は、ヒト糞便、鶏肉、鶏糞排泄腔スワブ、鶏糞便、鶏盲腸便等からカンピロバクター及びサルモネラ等のヒト細菌性下痢症原因菌の分離を試み、計 116 株を分離した。

〈研修・情報発信業務〉

保健福祉（環境）事務所職員を対象に、平成 27 年 6 月に微生物基礎・専門研修（7 名）を行った。また、保健福祉（環境）事務所検査課職員等、感染症係及び食品衛生係等の職員を対象として、保健部門業務研修を平成 27 年 8 月に、感染症関係の研修を平成 27 年 10 月に、食品衛生関係の研修を平成 28 年 2 月に実施した。そのほか、久留米市保健所、大牟田市保健所及び（公財）北九州生活科学センターからの職員各 1 名について細菌研修を実施した。さらに、臨床研修医に当課の試験検査業務、調査研究業務等について研修を実施した。また、熊本県健康福祉部健康危機管理課からの職員に対して食品衛生検査施設における業務管理に関する研修を実施した。

ウイルス課

当課の主要な業務は、ウイルス、リケッチア等が引き起こす様々な感染症や食中毒についての試験検査、調査研究及び研修・情報発信である。

試験検査業務としては、感染症発生動向調査事業、インフルエンザ集団発生事例、麻しん等感染症についての原因ウイルスの究明、HIV 確認検査、食中毒発生時のノロウイルス等の原因ウイルスの究明、県内産カキからのノロウイルス検査等を行った。感染症流行予測調査事業として日本脳炎、風しん及び麻しんについてそれぞれのウイルスに対する抗体保有状況の調査、環境水からのポリオウイルスの検出を行った。他に、蚊媒介感染症対策として蚊のモニタリング調査、共通感染症発生状況調査としてマダニの同定及び SFTS ウイルス及び日本紅斑熱リケッチアの保有状況を調査した。

調査研究業務としては、1) 腸管感染性ウイルスの分離方法に関する研究、2) 感染症発生動向調査事業におけるウイルス検査体制の強化等を実施した。

研修・情報発信業務として、保健福祉（環境）事務所、大学生等を対象にした感染症及び食品衛生に関する研修及び感染症情報センター関連業務（病原体情報）を実施した。

〈試験検査業務〉

1 感染症に関する試験検査

1・1 感染症発生動向調査事業

平成 27 年度に県内（福岡市、北九州市、久留米市及び大牟田市を除く）の病原体定点医療機関で採取され、所轄の保健福祉（環境）事務所を通じて搬入された検体数は 8 疾病 445 検体であった。そのうち 270 検体について病原ウイルスあるいはその遺伝子を特定することができた。

1・2 インフルエンザウイルスに関する試験検査

インフルエンザ感染が疑われた集団発生 4 事例において採取されたうがい液 23 検体について、インフルエンザウイルスの遺伝子検査及び分離・同定試験を行った。その結果、3 事例 15 検体からインフルエンザウイルス A/H1pdm09 亜型が、1 事例 5 検体からインフルエンザウイルス B 型/ビクトリア系統が検出された。

1・3 麻しんウイルスに関する試験検査

麻しんが疑われる患者 6 名から採取された 13 検体の咽頭ぬぐい液、尿または血清について麻しんウイルス等の遺伝子検査を行った。その結果、すべて陰性であった。

1・4 ダニ媒介感染症に関する試験検査

ダニ媒介感染症である日本紅斑熱または SFTS が疑われる患者 6 名から採取された 15 検体の咽頭ぬぐい液、尿、血液（血清）または痂皮について、日本紅斑熱リケッチアまたは SFTS ウイルスの遺伝子検査を行った。その結果、2 名の検体から SFTS ウイルスの遺伝子が検出された。

1・5 デング熱に関する試験検査

デング熱が疑われる患者 3 名から採取された 3 検体の血清または血液について、デングウイルスの遺伝子

検査を行った。その結果、1 名の血清からデングウイルスの遺伝子が検出された。検出されたデングウイルスの遺伝子型は 2 型であった。

1・6 蚊媒介感染症対策に係る蚊のモニタリング調査

平常時における蚊のモニタリング調査として、定点でのヒトスジシマカ成虫の生育数を調査した。8 ポイントで 2 回調査した結果、合計 25 頭のヒトスジシマカ（オス 5 頭、メス 20 頭）が捕集された。

1・7 HIV 確認検査

平成 27 年度に保健福祉（環境）事務所で開催している HIV スクリーニング検査において陽性または判定保留と判定された 10 件の血清について、ウェスタンブロット法及び PCR 法による確認検査を実施した。その結果、HIV 陽性は 9 件であった。

1・8 病原体検査情報システム

感染症サーベイランスシステムを通じたオンラインシステムにより、当課の各業務で検出された病原微生物検出情報を 311 件、国立感染症研究所の感染症疫学センターに報告した。

1・9 その他の感染症に関する試験検査

中東呼吸器症候群（MERS）が疑われる患者から採取された咽頭ぬぐい液及び喀痰について、MERS コロナウイルス、デングウイルス、インフルエンザウイルス、その他呼吸器ウイルスの検査を行った。その結果、すべての検査において陰性であった。

2 食中毒、食品衛生に関する試験検査

2・1 ノロウイルス等に関する試験検査

県内（他自治体関連を含む）で発生した 29 事例の食中毒（疑い）に関する 177 検体について、イムノクロ

マト法によるアデノウイルス及びロタウイルスの検出、PCR法によるノロウイルス（NV）遺伝子の検出及びシーケンサーによる塩基配列の解析を実施した。その結果、20事例において、患者及び従事者のふん便検体からNV遺伝子を検出した。原因と推定されたNVの遺伝子型は、GI.3型が5事例と最も多く、次いでGII.17型が4事例、GII.3型が3事例、GI.2型、GI.6型、GII.2型及びGII.4型が1事例から検出された。また、GII型（遺伝子解析未実施）が4事例であった。

2・2 食品収去検査

平成27年12月に収去された県内産の生カキ4検体についてノロウイルスの遺伝子検査を行ったところ、すべて陰性であった。

3 感染症流行予測調査事業

3・1 日本脳炎感染源調査

県内産のブタを対象に、7月6日から8月24日までの期間に8回に分けて採取された合計80頭の血清について、日本脳炎ウイルスに対する抗体価及び2-ME感受性抗体価を赤血球凝集抑制試験により測定した。その結果、8月10日に採血された全ての血清からHI抗体が検出されHI抗体保有率が100%となり、以降の調査のHI抗体保有率はすべて100%であった。2-ME感受性抗体保有率は8月10日時点で30%であったが、以降の調査ではすべて0%であった。

3・2 風しん感受性調査

7月から10月の期間に、北筑後保健福祉環境事務所及び南筑後保健福祉環境事務所管内の医療機関等において採血された9年齢区分（0-3歳、4-9歳、10-14歳、15-19歳、20-24歳、25-29歳、30-34歳、35-39歳、40歳以上）の合計365名（女性194名、男性171名）の血清について風しんウイルスに対するHI抗体価を測定した。その結果、抗体保有率は全体が86.8%、性別では女性が90.2%、男性が83.0%であった。

3・3 麻しん感受性調査

風しん感受性調査と同一の対象血清について、麻しんウイルスに対する抗体価をゼラチン粒子凝集法により測定した。麻疹ウイルスに対する抗体保有率は全体が88.2%であり、年齢区分別では、0-1歳の年齢層が42.1%と最も低く、次いで10-14歳の年齢層が88.9%、30-39歳の91.1%の順であった。

3・4 ポリオウイルス感染源調査

7月から12月にかけて県内2箇所の終末処理場から得られた環境水合計12検体についてポリオウイルスの検査を行った。その結果、ポリオウイルスは検出されなかった。

4 共通感染症発生状況調査

6月から9月にかけて、県内の動物病院で採取されたペット付着マダニについてSFTSウイルスおよび日本紅斑熱リケッチアの検査を実施した。マダニの種類、発育ステージ毎に1-6匹ずつプールし、計54検体をリアルタイムPCR法等により検査した。

5 窓口依頼検査

大牟田市及び久留米市より、感染症発生動向調査事業により採取された23検体及びウイルス分離・同定試験（麻しん、SFTSおよび日本紅斑熱疑い）2検体、合計25検体の検査依頼があった。感染症発生動向調査事業の11検体からインフルエンザウイルスA/H1pdm09亜型、5検体からインフルエンザウイルスB型/山形系統、3検体からエコーウイルス18型、2検体からインフルエンザウイルスA/H3亜型、1検体からノロウイルスGII.3が検出された。ウイルス分離・同定試験は1検体がSFTS陽性であった。

6 試験検査用実験動物飼育業務

ウイルス分離・同定試験のため、マウス、モルモット、ニワトリ等について飼育及び繁殖等を行った。

〈調査研究業務〉

1 腸管感染性ウイルスの分離方法に関する研究

手足口病及びヘルパンギーナ患者由来検体143検体を用いて、検出されたCV-A6、CV-A16及びEV-A71の細胞ごとのウイルス分離率を評価した。

2 感染症発生動向調査事業におけるウイルス検査体制の強化

アデノウイルス分離培養検査に用いるA549細胞の有用性を評価した。また、アデノウイルス遺伝子検査法を比較評価した。さらに、アデノウイルスの遺伝子型と病態との関連を評価した。

〈研修・情報発信業務〉

1 研修

保健福祉（環境）事務所職員を対象にした感染症及び食品衛生に関する研修、福岡大学学生に対するノロウイルス等の遺伝子検査技術等の研修を実施した。

2 情報発信

当所ホームページ内の「福岡県感染症情報」に「病原微生物検出情報」として、県域におけるインフルエンザウイルス、ノロウイルス等の検出状況を掲載した。

生活化学課

当課の主要な業務は、食品、医薬品等の安全性確保を目的とした理化学試験検査、調査研究及び研修・情報発信である。試験検査業務として食品の残留農薬等有害汚染物質調査、油症関連検査、危険ドラッグ製品及び健康食品の買上げ検査、医薬品の品質試験等を実施した。平成 27 年度の違反事例は、食品中アレルギー原因物質の表示違反 3 件、健康食品から医薬品成分が検出された 6 件であった。また、県内で発生したふぐ食中毒疑いの事例について、テトロドトキシンの検査を実施した。

調査研究業務として、油症等のダイオキシン類による人体影響と遺伝要因との関連の解明に関する研究、残留性有機化学物質(POPs)による食品汚染実態と摂取量把握に関する研究及び危険ドラッグ中指定薬物成分等の迅速構造推定法の検討の 3 題を実施した。

〈試験検査業務〉

1 食品中の有害汚染物質調査

1・1 食品収去検査

1・1・1 農作物中の残留農薬検査

平成 27 年 5 月から 10 月までの期間で、野菜類、穀類、果実等の農産物計 80 検体について残留農薬 200 成分の分析を行った。その結果、農薬が検出されたのは 21 検体であり、検出された農薬の種類は、殺虫剤が 11 種類、殺菌剤が 4 種類であった。残留基準値を超えるものはなかった。

1・1・2 輸入農作物中の防ばい剤検査

輸入農作物(バナナ、グレープフルーツ)4 検体について防ばい剤(7 種類)の検査を実施した。その結果、残留基準値を超えるものはなかった。

1・1・3 米中のカドミウム検査

県内産の米 5 検体について、カドミウムの検査を実施した。いずれも不検出であった。

1・1・4 食肉及び魚介類中の残留合成抗菌剤検査

県内に流通する牛肉、豚肉、鶏肉及び魚介類 25 検体について、合成抗菌剤 15 成分の分析を行った。いずれも不検出であった。

1・1・5 魚介類中の水銀検査

県内に流通する魚介類 5 検体の総水銀の分析を行った。総水銀濃度は ND (<0.01 ppm) - 0.23 ppm で、国の暫定的規制値(0.4 ppm)を超えるものはなかった。

1・1・6 魚介類中の PCB 検査

県内に流通する魚介類 5 検体の PCB の分析を行った。PCB の濃度は ND (<0.001 ppm) - 0.008 ppm で、国の暫定的規制値(遠洋沖合魚介類: 0.5 ppm、内海内湾魚介類: 3.0 ppm)を超えるものはなかった。

1・1・7 アレルギー原因物質検査

県内流通の「えび」の使用表示がない 4 食品、「卵」の使用表示がない 14 食品、「乳」の使用表示がない 16 食品及び「小麦」の使用表示がない 14 食品の合計 48 食品を検査した。その結果、「乳」の表示がない 3 食品で基

準(20 µg/g)を超える「乳」の抗原蛋白質が検出された。

1・1・8 食品中の放射能検査

県内で流通している東日本 18 都道県で生産された魚類及び農産物 8 検体について、放射性セシウム(Cs-134 及び Cs-137)の検査を実施した。放射線量の基準値を超えるものはなかった。

1・1・9 清涼飲料水中の重金属検査

県内に流通する清涼飲料水 6 検体について重金属 3 種類(ヒ素、鉛、カドミウム)の分析を行った。いずれも不検出であった。

1・2 食中毒(疑い)事例に係る検査

ふぐ食中毒の疑い事例が計 4 回発生した。患者から採取された血清 1 検体、尿 3 検体及び食品残品 6 検体についてテトロドトキシンの(TTX)の検査を行った。その結果、食品残品から最大で 2.2 µg/g の TTX を検出した。

1・3 食品中に残留する農薬等の摂取量調査

厚生労働省からの委託を受け、マーケットバスケット法による農薬 12 種類の摂取量実態調査を行った。全 14 の食品群試料のうち、第 3 群から 2 成分、第 6 群から 2 成分、第 7 群から 5 成分、第 8 群から 3 成分の農薬が検出された。各農薬の推定一日摂取量は、一日許容摂取量(ADI)の 1%未満であった。

1・4 食品検査に係る精度管理

1・4・1 食品衛生外部精度管理調査

(一財)食品薬品安全センター秦野研究所が実施する外部精度管理に参加し、玄米中の重金属(カドミウム)、かぼちゃペースト中の残留農薬(農薬 3 種)及び鶏肉(むね)ペースト中の残留動物用医薬品(スルファジミジン)の検査を行った。

1・4・2 地衛研九州ブロック精度管理事業

健康危機管理を目的とした加工食品(カレー)中の残留農薬(3 種)の定性・定量分析を行った。

2 油症関連検査

2・1 油症検診受診者血液中の PCB 分析

福岡県内で実施した油症検診の受診者 44 名の血液中 PCB を分析した。その結果、総 PCB 濃度の範囲は 0.06 ～ 5.88 ppb であった。

2・2 油症検診受診者血液中の PCQ 分析

福岡県の油症検診を受診した未認定者 43 名について血液中 PCQ を分析した。その結果、PCQ 濃度の範囲は ND (<0.02 ppb) ～ 0.03 ppb であった。

3 医薬品及び医薬品成分の試験検査

3・1 危険ドラッグの成分分析

危険ドラッグの調査・監視の一環として、製品の買い上げ検査を実施した。53 製品の検査を行った結果、指定薬物及び指定薬物構造類似成分はいずれの製品からも検出されなかった。また、鑑定依頼があった危険ドラッグ 8 製品の検査を行った。

3・2 医薬品成分を含有した健康食品等の検査

医薬品成分を含有した無承認無許可医薬品の監視指導対策として健康食品等の検査を実施した。平成 27 年度に買い上げた健康食品等 9 検体から、シルデナフィル等の医薬品成分が検出された。

3・3 後発医薬品(ジェネリック医薬品)の試験検査

3・3・1 ジェネリック医薬品品質情報検討会に係る医療用医薬品試験

厚生労働省の委託を受け、後発医薬品の品質確保対策として、エピナスチン塩酸塩錠 20mg の 19 製品(先発品 1 及び後発品 18)について、4 種類の試験液(水、pH 6.8、pH 4.0 及び pH 1.2 の 4 液性)で溶出開始から 60 分までの溶出率を経時的に測定した。溶出曲線を厚生労働省の「後発医薬品の生物学的同等性試験ガイドライン」に従って解析した結果、2 製品は全ての試験液で先発品との類似性が確認できなかった。別の 1 製品は水を試験液とした場合、先発品との類似の範囲外だった。その他の製剤については類似性が認められた。

3・3・2 後発医薬品品質確保対策に係る流通製品の検査

市販のカンデサルタンシレキセチル錠 4mg の 15 製品について溶出試験を行った結果、全ての製品が日本薬局方の溶出規格に適合していた。

3・4 家庭用品検査

有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律に基づき、繊維製品 48 検体についてホルムアルデヒドの検査、家庭用洗剤 2 検体について水酸化ナトリウム及び水酸化カリウムの検査を行った。その結果、全て基準に適合していた。

3・5 医薬品検査に係る精度管理

厚生労働省が実施する都道府県衛生検査所等における外部精度管理に参加し、アセトアミノフェン細粒の

技能試験を行った。

3・6 医薬部外品製造販売承認申請に係る審査協力

薬務課の依頼を受け、薬用歯みがき類 2 件及び染毛剤 1 件の製造販売承認申請について、書面を査読し科学的・技術的観点に基づく意見を提出した。

4 窓口依頼検査

4・1 残留農薬及び食中毒(疑い)事例に係る検査

久留米市から依頼された野菜 10 検体の残留農薬 200 成分の検査及びふぐ毒 (TTX) 検査 1 件を行った。

〈調査研究業務〉

1 油症等のダイオキシン類による人体影響と遺伝要因との関連の解明に関する研究

平成 27 年度は、①油症認定患者・未認定患者血液中ダイオキシン類及び全 PCBs 追跡調査：全国の受診者 220 名②胎児期等の曝露量調査：臍帯血のダイオキシン、PCB 及び水酸化 PCB 測定 102 名を行った。①の結果として 2,3,4,7,8-PCDF の平均血中濃度は油症認定患者では 94.3 pg/g lipid、未認定患者では 13.1 pg/g lipid であった。

2 残留性有機化学物質(POPs)による食品汚染実態と摂取量把握に関する研究

臭素系難燃剤・ヘキサブROMOXクロドデカン(HBCD)の一日平均摂取量は 13.9 ～ 86.9 ng/day (全国 7 地域、10 機関)と推定された。塩素系難燃剤・デクロランプラス (DP) の一日平均摂取量は 29 ng/day (北部九州地域)と推定された。魚介類 16 試料について PCB 及び水酸化 PCB の分析を行った結果、PCB の湿重量あたりの濃度範囲は 0.20～50 ng/g (平均 9.2 ng/g)、水酸化 PCB の湿重量あたりの濃度範囲は 0.020～0.56 ng/g (平均 0.14 ng/g) であった。

3 危険ドラッグ中指定薬物成分等の迅速構造推定法の検討

危険ドラッグ中に含まれる指定薬物成分を迅速に分析・構造推定することを目的として、LC/Q-TOF/MS を用いた分析法開発、データベースの構築及び構造推定法について検討を行った。分析法開発では測定条件を改良し機器分析に要する時間を半分に短縮した。データベース構築では 335 種類の標準品を測定しデータベース化を行った。構造推定においてはフラグメントイオンの解析で推定を迅速化できることを確認した。

〈研修・情報発信業務〉

保健福祉(環境)事務所等職員を対象とした食品化学検査研修を行った。

環境科学部

大気課

当課の主要な業務は、大気環境や放射能に関する試験検査、調査研究及び研修・情報発信である。試験検査業務として、ばい煙発生施設立入調査などの発生源監視調査、微小粒子状物質（PM_{2.5}）成分調査や酸性雨対策調査などの大気環境監視調査及び環境放射能水準調査などを実施した。また、国際協力事業として、日韓海峡沿岸県市道環境技術交流事業及び中国大気環境改善のための都市間連携の強化・支援事業を行った。さらに、調査研究業務として、福岡県における微小粒子状物質（PM_{2.5}）濃度の実態把握と影響評価及び新しい放射性セシウム吸着材の開発及びその評価と利用に関する研究を行った。

〈試験検査業務〉

1 発生源監視調査

1・1 県内ばい煙発生施設立入調査

ばい煙発生施設の排出基準の遵守を監視するため、金属溶解炉 2 施設及びセメント焼成炉 1 施設について立入調査を実施した。その結果、いずれの項目も排出基準値以下であった。

1・2 VOC排出施設立入調査

揮発性有機化合物（VOC）排出施設の立入調査は、平成 27 年度は実施しなかった。

1・3 汚染土壌処理施設監視調査

汚染土壌処理施設の処理基準の遵守を監視するため、セメント製造施設 1 施設について立入調査を実施した。その結果、排出ガスに関するいずれの項目も排出基準値以下であった。

2 大気環境監視調査

2・1 大気環境測定車による環境大気調査

一般環境大気常時監視測定局及び自動車排出ガス測定局を補完するため、大気環境測定車“さわやか号”による環境大気調査を実施した。調査地点は、筑紫野市針摺、直方市頓野、苅田町富久町、太宰府市向佐野の 4 地点である。今回、筑紫野市針摺、直方市頓野、太宰府市向佐野で光化学オキシダントの環境基準を超える時間がそれぞれ 1 時間、19 時間（6 日間）、2 時間（1 日間）、直方市頓野で浮遊粒子状物質の環境基準を超える時間が 1 時間あった。

2・2 微小粒子状物質（PM_{2.5}）成分調査

大気汚染防止法に基づく常時監視として、PM_{2.5}の成分調査を太宰府局、八女局及び柳川局において季節毎に実施した。

2・3 有害大気汚染物質モニタリング調査

有害大気汚染物質による健康影響の未然防止を図ることを目的として、宗像市、香春町及び古賀市の 3 地点において、健康リスクが高いと考えられるベンゼン

等 21 の優先取組物質の大気汚染状況を把握するため、毎月 1 回、24 時間の調査を実施した。その結果、3 地点とも環境基準および指針値を満たしていた。

2・4 国設筑後小郡酸性雨測定所の管理・運営（酸性雨実態把握調査）

環境省委託業務として、酸性雨等の状況を常時把握するとともに酸性雨発生機構の解明並びに中距離シミュレーションモデルの基礎資料を得ることを目的に酸性雨調査を実施した。国設筑後小郡酸性雨測定所（小郡市）に設置された酸性雨自動捕集装置を用いて降水を採取し、成分分析を行った。併せてオゾン等を測定した。

2・5 酸性雨対策調査

本調査は福岡県の酸性雨の実態を把握するため、地球環境保全対策事業として実施している。当所において自動雨水採取器による酸性雨調査及びガス・エアロゾル調査を実施した。なお、本調査は全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査を兼ねている。

2・6 苅田港の降下ばいじん測定調査

港湾課の依頼により苅田港港湾区域内の降下ばいじんのモニタリングを実施した。その結果、降下ばいじんの年平均総量は 11.5t/km²/30 日であり、降水の pH は 6.35-6.88、電気伝導度（EC）は 3.9-27.8 mS/m であった。

2・7 アスベストモニタリング調査

アスベストモニタリング調査として、特定粉じん排出等作業現場 3 か所について、それぞれアスベスト除去前、除去中及び除去後の 3 回調査を実施した。

3 放射能調査

3・1 環境放射能水準調査

環境試料（土壌、海水等）や食品試料（大根・ほうれん草等）のゲルマニウム半導体検出器を用いた核種分析、降水の全ベータ放射能測定ならびにモニタリングポスト（7 局）による空間放射線量率の測定を原子力規制庁の委託事業として実施した。東京電力福島第一

原子力発電所の事故以降続く、放射能監視強化として蛇口水及び地上 1m での空間放射線量率測定を実施した。また、分析精度の向上のため（公財）日本分析センターとの間で分析比較試料による機器校正を行った。

3・2 放射線監視等交付金事業

玄海原子力発電所施設周辺 30km 圏内（UPZ）の環境放射線レベルを把握するため、テレメータ装置により、糸島市内の 2 測定局（二丈局及び志摩局）から放射線データをオンラインで収録し、放射線量率の常時監視を行った。また、環境試料（大気浮遊じん、土壌、海水、松葉等）の核種分析を実施した。

3・3 緊急時安全対策交付金事業

原子力施設において災害が発生した場合における周辺住民の安全確保を目的に、防災訓練及び緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム SPEEDI の運用を行った。

3・4 県単独事業

緊急時モニタリング調査の人材育成と情報の収集を目的に放射線測定研修、ふくおか放射線・放射能情報サイトの運営及び海水浴場調査を実施した。

4 国際協力事業

4・1 日韓海峡沿岸県市道環境技術交流事業

平成 26 年度に引き続き、日韓海峡沿岸地域における PM_{2.5} の高濃度の事例を解析し、PM_{2.5} に関する課題解決の基礎資料を得ることを目的として「微小粒子状物質（PM_{2.5}）に関する高濃度時期の広域分布特性調査」をテーマに日韓共同調査を行った。福岡県では当所敷地内にて平成 27 年 4～5 月に PM_{2.5} の調査を実施した。

4・2 中国大気環境改善のための都市間連携の強化・支援事業

中国江蘇省と大気環境の改善に関する協力を進め、江蘇省を含むアジア地域のより良い環境づくりに貢献することを目的として、環境省の「中国大気環境改善のための都市間連携の強化・支援事業」に参加した。平成 27 年度は江蘇省と福岡県における大気汚染の現状と対策について交流するセミナーを中国南京市で実施した。さらに、江蘇省の技術職員と行政職員を対象とした訪日研修において技術指導等を行った。

5 その他の調査

5・1 PM_{2.5} の短期的/長期的環境基準超過をもたらす汚染機構の解明（Ⅱ型共同研究^{*}）

PM_{2.5} に係る環境基準が定められ、地方自治体は PM_{2.5} の質量濃度及び成分分析の実施体制整備が求められた。PM_{2.5} による汚染は越境大気汚染の影響が大きいと指摘されており、実態解明には周辺自治体と共同で調査に

取り組む必要がある。本研究では、常時監視の大気環境時間値データの解析を行うとともに、高濃度汚染の原因究明を行った。

5・2 山地森林生態系の保全に係わる生物・環境モニタリング（Ⅱ型共同研究^{*}）

各地で衰退が進む山地森林生態系の生物・環境モニタリングシステムの構築を目的とし、環境生物課と共同で国立環境研究所Ⅱ型共同研究に参加した。

当課は大気モニタリングとして、英彦山及び脊振山において、パッシブ法による大気調査を担当した。

5・3 オゾン植物影響パイロットモニタリング

一般財団法人日本環境衛生センターアジア大気汚染研究センター委託研究として、オゾンのブナ等の植物へ与える影響を調べるため、英彦山青年の家においてオゾンの連続測定を行った。

5・4 オキシダント二次標準器による校正維持管理

国立研究開発法人国立環境研究所の委託業務として、同所の所有する標準参照光度計を一次標準器とし、当所に九州ブロックの二次標準器を設置し、その維持管理を行った。

*：地方環境研究所と国立環境研究所との共同研究

〈調査研究業務〉

1 福岡県における微小粒子状物質（PM_{2.5}）濃度の実態把握と影響評価

本研究では県内の PM_{2.5} 実態把握とその特徴、要因について解明することを目的とし、PM_{2.5} に含まれる成分濃度調査等を実施した。

2 新しい放射性セシウム吸着材の開発及びその評価と利用に関する研究

新しいセシウム吸着材 AM² 及びその合成法を開発した。AM² によるセシウムの分配係数は、精製水中で 1.0×10⁵ mL/g を示した。AM² はセシウム選択性が極めて高く、塩分濃度が増加する環境下でも吸着力が低下しにくい特徴を有した。また、一旦 AM² に吸着したセシウムは海水中 120℃、30 分の厳しい条件下でも脱着は少なく、セシウム固定化材としても実用性に優れていた。さらに、A 型ゼオライトを配合した顆粒状ハイブリッド AM² は、カラム試験においてセシウム及びストロンチウムの同時吸着材となり得ることを示した。

〈研修・情報発信業務〉

国際環境人材育成研修として、海外の研修生に対し、当課の業務及び研究について講義を行った。

また、福岡県環境教育学会年会及び県政出前講座において、大気環境測定車さわやか号の展示を行った。

水 質 課

当課の主要な業務は、水環境の保全に関する試験検査、調査研究及び研修・情報発信である。試験検査業務として、水質汚濁防止法に基づく河川・湖沼・海域・地下水の環境基準監視調査と事業場排水の排水基準監視調査、土壤汚染対策法に基づく土壤汚染対策調査、水道法に基づく飲用の井戸水や水道水等の検査及び温泉法に基づく温泉に係る試験検査、異常水質の原因究明等の緊急対応調査を実施した。また、平成26年度から引き続き環境部重点施策「水環境監視強化事業」に係る試験検査も実施した。調査研究業務としては、「水生生物保全に係る水質環境基準物質の汚濁機構に関する研究」、「湖沼・河川水中の硝酸イオンの再生可能な除去法の開発」及び「農薬の河川への流出実態の解明」の3課題を実施した。

〈試験検査業務〉

1 公共用水域の水質環境調査

県内の公共用水域の水質の実態を把握し、環境基準の達成状況を監視するため、河川、海域、及び湖沼について水質調査を実施した。環境基準項目として、人の健康の保護に関する項目、生活環境や水生生物の保全に関する項目、及び要監視項目を測定した。

1・1 河川調査

県内の大規模河川である遠賀川、筑後川、矢部川や主要な中小河川の計80地点において、のべ390検体の水質調査を実施した。その結果、健康項目については、1地点でふっ素・ほう素が環境基準値を超過したが、海水の影響を受けた自然由来のものと考えられる。要監視項目については、1地点で全マンガンが指針値を超過していた。

1・2 海域調査

本県を囲む瀬戸内海、筑前海、有明海等の計43地点において、のべ348検体の水質調査を行った。その結果、健康項目及び要監視項目については、全ての項目において環境基準値及び指針値以下であった。

1・3 湖沼調査

県内の湖沼のうち油木ダム、力丸ダム、日向神ダム等、5湖沼の計13地点において、のべ140検体の水質調査を行った。その結果、健康項目及び要監視項目の全ての項目において環境基準値及び指針値以下であった。

1・4 底質の調査

水質環境の状況を把握するため、河川、湖沼及び海域の底質についてpH、鉛含有量等13項目を測定した。

1・5 瀬戸内海の広域総合水質調査

閉鎖性水域である瀬戸内海の水質保全のため、沿岸各県では環境省の委託を受け、統一的な手法で水質を調査する広域総合水質調査を実施している。県内では、周防灘及び響灘について、COD及びイオン状シリカを測定し、水質汚濁の実態等を調査した。

1・6 水環境監視強化事業

水生生物保全環境基準に係る類型指定のため、環境基準点において亜鉛、ノニルフェノール、LAS等の水質分析を行った。また、博多湾流入河川（3地点、4回）、遠賀川水系河川（4地点、3回）及び湖沼（油木ダム、力丸ダム、日向神ダム、各ダム3層、12回）について補足調査を実施した。魚介類の生息状況等の調査は、環境生物課と合同で豊前海流入河川、遠賀川水系内河川において実施した。なお、当該事業は平成26年度から平成32年度までの7年間継続する予定である。

2 地下水の水質環境調査

地下水の水質監視のため、水質汚濁防止法に基づき、地下水調査を実施した。

2・1 概況調査

県内の地下水の概況を把握するための概況調査を実施した。県全域で46検体の地下水を調査した結果、環境基準値を超えたのは、ヒ素（基準値：0.01mg/L以下）が1検体であった。

2・2 地下水継続監視調査

過去に環境基準値超過が判明した地区については、継続的な監視を行っている。平成27年度は朝倉市、筑前町で実施した。朝倉市で調査した8検体全てからテトラクロロエチレンが検出され、基準値（0.01 mg/L以下）を超える検体は4検体（0.017～0.033 mg/L）であった。筑前町で調査した2検体のうち1検体で硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が基準値（10mg/L以下）を超えて検出された。

3 工場・事業場排水の監視調査

水質汚濁の発生源対策として、水質汚濁防止法では、工場や事業場に対し、排水基準の遵守を規定している。排水基準が適用される特定事業場への立入調査で採取された事業場排水146検体について、主に健康項目等の分析を行った。その結果、排水基準または指導基準に適合しなかった検体数は1検体であり、内訳はテトラク

ロロエチレン（排水基準：0.1mg/L以下）の基準超過であった。

4 土壤汚染対策調査

平成17年に農薬工場敷地内で判明した土壤及び地下水の汚染状況を継続的に確認するため、工場周辺の地下水19検体の調査を実施した。その結果、全ての項目において基準値超過はなかった。

平成20年度にクリーニング工場敷地内で判明した地下水汚染事例について、7検体の周辺地下水の調査を実施した。その結果、井戸水1検体でテトラクロロエチレンが地下水環境基準値(0.01mg/L以下)を超過していた。

土壤汚染対策法に基づく許可を取得した汚染土壤処理施設が適正に処理を行っているかを確認するため、1施設を対象として排出水、地下水及び排ガスの検査を実施した。その結果、排出水のダイオキシン類が排出基準値(10pg-TEQ/L以下)を超過していた。排出水の他の項目、地下水及び排ガスの項目については基準値超過はなかった。

5 緊急対応調査

5・1 河川水に係る水質検査

平成27年6月に宗像・遠賀保健福祉環境事務所管内の中川において河川水が黒色を呈しているとの苦情があった。そこで、当該河川水について重金属等20項目を分析した結果、環境基準項目を満たしていた。また、試料水には、鉄の硫化物が含まれており、これが黒色を呈したものと推定された。

5・2 産業廃棄物最終処分場周辺地下水等調査

嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所管内の産業廃棄物最終処分場の周辺環境の現状を把握するため、周辺民家井戸水7検体の水質調査を各12回行った。また、周辺河川水については、4回、イオン成分について調査した。その結果、井戸水については水道法の水質基準を満たしていた。

6 化学物質環境実態調査

環境省からの委託業務として、環境リスクが懸念される化学物質について評価するため、大牟田沖海水及び雷山川河川水の計2検体について、初期環境調査としてN,N-ジメチルアセトアミドと1,2,3-トリメチルベンゼンの調査を実施した。

7 精度管理調査への参加

7・1 水道水質検査精度管理調査

厚生労働省による本事業において、平成27年度は、亜硝酸態窒素について参加した。その結果、適正な分

析精度とされた。

8 窓口依頼検査

8・1 水道に係る精密検査及び飲料水水質検査

飲料水理化学試験の総検体数は31検体であり、定量試験は6検体、物性試験は1検体であった。

8・2 鉱泉分析

温泉法に係る検査は、鉱泉中分析2検体であった。

〈調査研究業務〉

1 水生生物保全に係る水質環境基準物質の汚濁機構に関する研究

平成27年度は、県内の公共用水域（河川、湖沼、海域）の環境基準点等122ヵ所において、季節毎に年4回、LAS及びノニルフェノールの調査（総数488検体）を行い、汚染状況を明らかにした。

2 湖沼・河川水中の硝酸イオンの再生可能な除去法の開発

陰イオン交換樹脂に吸着した硝酸イオンが脱窒可能であるか、硝酸イオンを除去した土壤抽出水を用いてアセチレン阻害法により確認した。

3 農薬の河川への流出実態の解明

気象モデルと流出モデルの計算結果を農薬濃度モデルPaddy-Largeに組み込み、河川水中の農薬濃度を予測する数値計算手法を確立した。宝満川上流を対象に地域に散布された農薬についてシミュレーション計算を行った結果、実測値を高精度に再現した。

〈研修・情報発信業務〉

1 研修生に対する研修

国際環境人材育成研修として、JICA集団研修「下水道システム維持管理（B）」コースの研修生9名に講義を行った。

久留米工業高等専門学校の学生1名に、水質に関する研修を実施した。

2 環境保全担当者基礎技術研修

保健福祉環境事務所環境保全担当職員等を対象に水質サンプリングに関する研修を行った。

3 衛生検査技術研修

保健福祉環境事務所検査課職員等を対象に水質検査（BOD、COD、T-N、T-P）の研修及び有機汚濁指標に関する講義を行った。

廃棄物課

当課の主要な業務は、廃棄物に起因する環境汚染監視及び廃棄物のリサイクル促進を目的とした試験検査及び調査研究である。試験検査業務として、産業廃棄物最終処分場の浸透水、放流水、ガス及び埋立物の調査を定期的に行っている。特に、飯塚地区の最終処分場においては行政代執行に係る場内表流水等及び周辺民家井戸水等の調査、硫化水素発生履歴のある旧安定型最終処分場、放置廃棄物による火災現場のあった中間処理施設内等の調査を継続して実施した。また、廃棄物の不法投棄・不適正処理等に伴う調査、産業廃棄物中間処理施設の苦情に係る調査を実施した。その他、リサイクル製品認定制度に係る環境安全性検査、松くい虫防除事業の薬剤散布に伴う環境影響調査を実施した。

なお、調査研究業務としては、最終処分場関連水における有機物指標等の特性と適正管理に関する研究を実施した。

〈試験検査業務〉

1 産業廃棄物最終処分場の放流水、埋立物等の定期調査

産業廃棄物最終処分場の実態を把握し、適正な維持管理の確保を図るため、県下の最終処分場等の調査を実施した。平成 27 年度は、34 か所の最終処分場等について、放流水、浸透水、地下水等 64 検体、埋立廃棄物等 1 検体の分析を行った。その結果、1 か所の最終処分場浸透水で BOD が超過していた。また、最終処分場の地下水から鉛が検出（1 か所）、別の地下水から塩化ビニルモノマー及び 1,4-ジオキサンが検出（1 か所）、さらに別の最終処分場の地下水から水銀が検出され（1 か所）た。また、1 か所の最終処分場放流水では pH が高く、別の最終処分場処理水からホウ素が検出され、最終処分基準省令の排水基準を超えていた。なお、埋立物等の分析結果において、「金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令」（昭和 48 年 2 月 17 日総理府令第 5 号）の産業廃棄物の埋立処分に係る判定基準を満たしていた。

2 旧産業廃棄物最終処分場に係る継続調査

筑紫保健福祉環境事務所管内の硫化水素発生履歴のある旧産業廃棄物最終処分場において、水質及び発生ガスの推移を継続的に調査した。浸透水の BOD 及び COD は、年間を通じて安定型最終処分場の維持管理基準を満たしていた。また、浸透水より処理水の BOD が高い現象が見られたが、原因は硝化反応によるものと考えられた。浸透水及び処理水の有害物質等は、全ての項目について維持管理基準を満たしていた。また、ボーリング孔及び通気管内のガスからは、硫化水素及びメタンが継続的に検出された。

3 産業廃棄物最終処分場等関連調査

筑紫保健福祉環境事務所管内の産業廃棄物最終処分場において、措置命令後の廃棄物の周辺環境への影響

を調べるため、周辺表流水の調査を年 4 回行った。

嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所管内の産業廃棄物最終処分場周辺環境の現状確認のため、周辺の民家井戸水の調査を毎月 1 回実施した。その結果、一部検体の pH 及び一般細菌を除き水道法の水質基準に適合していた。また、処分場表流水等の調査を毎月 1 回実施した。その結果を管理型最終処分場放流水の基準と照合したところ、超過した項目はなかった。処分場放流口下流の河川水調査を平成 27 年 5 月、8 月、11 月、平成 28 年 2 月に行った結果、人の健康の保護に関する環境基準を満たしていた。

嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所管内の旧産業廃棄物最終処分場の現状確認及び周辺環境の状況把握のため、周辺環境水等の調査を平成 27 年 7 月に行った。その結果、浸透水、下流沢水、道路側溝水及び下流水路水からヒ素が検出された。その他の項目について人の健康の保護に関する環境基準を満たしていた。

4 廃棄物の不法投棄・不適正処理等に伴う調査

嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所管内において産業廃棄物（焼却灰）が放置されていることについて、周辺環境への影響を把握するために平成 18 年度から井戸水及び河川水についての調査を行っている。平成 27 年度も全ての項目について環境基準を満たしていた。

嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所管内の不法投棄現場の跡地周辺の水路、ため池等において、汚染の有無を明らかにするため、水質調査を行った。その結果、土堰堤下流水において、ホウ素が人の健康の保護に関する環境基準を超えていた（6 月及び 9 月）。その他の項目については環境基準を満たしていた。

嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所管内に放置された産業廃棄物の周辺環境への影響確認のため、周辺民家井戸水及び河川水の調査を平成 27 年 10 月に行った。その結果、環境基準を満たしていた。

京築保健福祉環境事務所管内の不法投棄現場跡地周

辺の環境影響を調査するため、周辺水路水について水質の検査を行った。その結果、全ての項目について環境基準を満たしていた。

糸島市の山中 2 か所に、約 550 個の一斗缶が不法投棄されていたため、周辺環境への影響を確認するため、河川水 3 検体の分析を行った。その結果、いずれの検体も水質汚濁に係る環境基準を満たしていた。

京築保健福祉環境事務所管内の産業廃棄物最終処分場の現状及び周辺環境の状況を把握するため、調整池の水及びため池の水の分析を実施した結果、いずれの検体も地下水等検査項目及び BOD に係る基準を満たしていた。

5 放置廃棄物の火災に係る調査

南筑後保健福祉環境事務所管内の産業廃棄物中間処理施設内で平成 21 年に放置された産業廃棄物から火災が発生し、散水消火が行われた。周辺地下水への環境影響を監視するため、地下水及び河川水の調査を継続して行った。その結果、ヒ素が地下水環境基準を超過していたが、その原因は自然由来によると考えられた。

また、覆土による窒息消火の鎮火状況を監視するため、継続して廃棄物層内ガスの分析を行った。その結果、覆土による窒息消火は有効に機能していることが確認された。

6 産業廃棄物中間処理施設の苦情に係る調査

筑紫保健福祉環境事務所管内の産業廃棄物中間処理施設で、平成 22 年度に近隣住民より悪臭および排水についての苦情があり、施設排水の検査を行った。平成 27 年度は施設内の処理水等の検査を 6 月、9 月、11 月、12 月及び 2 月に実施した。

嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所管内の産業廃棄物中間処理施設からの排水の周辺環境への影響を確認するため、排水及び周辺地下水 1 検体の分析を行った。排水からシマジン、鉛、ヒ素及び 1,4-ジオキサンが検出されたが、地下水試料について地下水環境基準を満たしていた。

7 福岡県リサイクル製品認定制度に係る試験

資源の循環利用及び廃棄物の減量の促進を目的とした「福岡県リサイクル製品認定制度」の運用に当たり、申請製品の環境安全性に係る基準への適合状況を確認するため、分析検査を実施した。平成 27 年度は、建設汚泥改良土、地盤改良用固化材など 3 検体について溶出量基準検査及び含有量基準検査等を実施した。その結果、いずれの検査においても認定基準を満たしていた。

8 特別防除事業に伴う薬剤防除自然環境等影響調査

松くい虫被害予防のための特別防除（空中散布）が平成 27 年 5 月から 6 月にかけて実施された。平成 27 年度の散布薬剤は 3 市町がチアクロプリド、2 町がフェニトロチオンであった。チアクロプリドの薬剤散布期間中の大気中濃度の確認のため 16 検体と薬剤散布地域の井戸水の安全確認のためチアクロプリドの 24 検体及びフェニトロチオンの 6 検体の分析検査を実施した。その結果、いずれの検体からもチアクロプリド及びフェニトロチオンは検出されなかった。

〈調査研究業務〉

1 最終処分場関連水における有機物指標等の特性と適正管理に関する研究

平成 27 年度は、硝化反応が認められた最終処分場の浸透水を対象として、硝化細菌に由来する N-BOD の経時的な変化を調査し、他の水質分析項目や環境要因による影響を解析した。

〈研修・情報発信業務〉

1 研修生に対する研修

国際環境人材育成研修として、JICA 研修「産業環境対策」コースの研修生 5 名に対して廃棄物分野のリモートセンシング等の講義を行った。

イラク国別研修「産業環境対策における能力開発」コースの研修生 12 名に対して廃棄物分野のリモートセンシング等の講義を行った。

九州大学工学部地球環境工学科の学生 1 名に対し、硫化水素、重炭酸、水溶性イオン、COD、1,4-ジオキサンの分析方法を指導した。

9 月に太宰府西中学校第 2 学年の生徒 6 名に対して、職場体験学習の協力を実施した。産業廃棄物の説明、サンプリング、分析及び解析という当課の業務の流れに沿って、ビデオを交えながら実習を行った。

2 環境保全担当者基礎技術研修

保健福祉環境事務所環境保全担当職員等を対象に産業廃棄物処分場等での水質試料及び孔内ガス試料のサンプリングに関する研修を行った。

環境生物課

当課の主要な業務は、自然環境や生物多様性の保全に係る試験検査、調査研究及び教育研修・情報発信である。試験検査業務として、生物多様性戦略推進事業、酸性雨等森林生態系影響調査、酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査、水生生物保全環境基準に係る類型指定調査、大牟田市内河川水生生物調査、生物同定試験を実施した。調査研究業務として、英彦山ブナ林生態系における生物多様性の保全と再生、福岡県における侵略的外来種の定着状況把握とその影響評価、福岡県生物多様性戦略推進のための生物多様性指標の開発を実施した。また、教育研修・情報発信業務として、大学生を対象にした研修指導を実施するとともに、生物多様性関連事業、水辺教室、自然観察会等への講師派遣を行った。

<試験検査業務>

1 生物多様性戦略推進事業

福岡県生物多様性戦略が平成 25 年 3 月に策定され、平成 25 年度より戦略推進のために、行動計画に基づく様々な事業が展開された。平成 26 年度からは福岡県重点施策事業として、多様な主体による生物多様性戦略推進事業及び英彦山絶滅危惧種保護対策事業が開始され、当課において事業の一部を実施した。

1・1 県民参加型生きもの調査

県民参加型生きもの調査「ふくおか生きもの見つけ隊」事業のうち、平成 27 年度から新たに始まった中級編：里山で対象とする 20 種の選定を行い、これら生物の特徴や近縁種との区別点を掲載した調査用生きものガイドを編集した。また、調査報告結果を集約してメッシュ地図化するとともに、結果報告書を編集した。

1・2 英彦山絶滅危惧種保護対策事業

英彦山に生育する絶滅危惧植物のシカ食害対策として、オオキヌタソウ、ヒナノウスツボ、モミジハグマ等 15 種の種子を採取した。採取種子は-20℃の条件で長期冷凍保存したほか、一部については播種・育苗した。また、現地におけるシカ防護柵の設置に協力した。

1・3 生物多様性保全上の重要地域の抽出

平成 27 年度は、重要地域抽出の前提となる地理情報システムを構築するとともに、県公共工事部局に対する希少野生生物分布情報の提供を行った。

1・4 緑化ガイドラインの策定協力

生物多様性に配慮した緑化の推進に資することを目的とする「福岡県緑化ガイドライン」の策定にあたり、内容の検討、一部項目の原案作成等を行った。

1・5 公共工事生物多様性配慮事例集の作成協力

平成 26 年に策定された「福岡県公共工事生物多様性配慮指針」を踏まえて「公共工事生物多様性配慮事例集」が作成されるにあたり、解説・コメント等を執筆するとともに、編集作業全般に協力した。

1・6 環境影響評価に係る審査支援

環境影響評価法及び環境影響評価条例の対象事業に

ついて、主として動物、植物、生態系の分野に関する審査（環境部自然環境課が実施）を専門的・技術的観点から支援した。福岡県環境保全に関する条例の対象事業についても、同様に審査を支援した。

1・7 その他

スイゼンジノリ保全対策事業における生物相調査、当所サーバ内に置かれている福岡県レッドデータブック（RDB）ホームページの維持管理を行った。また、九州自然歩道自然観察マップ及び福岡県生物多様性情報ウェブサイトの記事等の作成に協力した。

2 酸性雨等森林生態系影響調査

酸性雨等調査の一環として、酸性雨等森林生態系影響調査を実施した。植物影響調査として、平成 27 年度は、平成 22 年度に引き続き脊振山（福岡市早良区）のブナ林域に設定している永久調査区（標高 950 m）において、植生及び植物相を記録するとともに、樹木衰退度を調査した。その結果、植生、植物相及びブナの平均衰退度は前回の調査結果（平成 22 年度）と比較して顕著な変化はなかった。また、節足動物影響調査として、那珂川上流（標高 800m）で水生生物（大型底生動物）調査を実施した。前回の調査結果（平成 22 年度）と比較して顕著な変化はなかった。

3 酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査

環境省委託業務として、平成 26 年度に引き続き、酸性雨等に対する感受性が高いと考えられる赤黄色系土壌の林分（香椎宮：福岡市東区）及び対照となる土壌が得られる林分（古処山：朝倉市）において、各 2 地点ずつ、EANET（東アジア酸性雨モニタリングネットワーク）技術マニュアルに基づき、植生の基礎調査を実施した。

4 水生生物保全環境基準に係る類型指定調査

平成 26 年度から水生生物保全環境基準に係る類型指定業務が福岡県重点施策事業として開始された。平成

27年度は、豊前海流入16河川、遠賀川水系8河川、合計24河川を対象に調査が実施され、当課は主として魚介類の生息状況等の調査を担当した。

5 大牟田市内河川水生生物調査

大牟田市の生活排水対策推進計画の一環として、水生生物による水質評価及び市民啓発用の基礎資料を得る目的で実施する調査に協力した。平成27年度は、大牟田市内河川のうち、諏訪川の2か所で水生動物調査を実施した。また、市内河川14か所において水生植物調査を実施した。

6 窓口依頼検査（生物同定試験）

平成27年度に依頼された試験は、全て一般依頼で66件であった。検査内容別では、食品中異物51件、住居・事業所内発生13件、詳細不明2件であった。

<調査研究業務>

1 英彦山ブナ林生態系における生物多様性の保全と再生

英彦山ブナ林生態系の保全と再生の方向性を明確にすることを目的に、英彦山ブナ林において、平成25年度の冬にシカ防護ネットの大規模補修を行い、その有効性と動植物間相互作用を評価した。

シカ防護ネットの内外に5か所ずつの調査地点を設け、補修前にあたる平成25年の秋、及び補修後にあたる平成26年と平成27年の春と秋において、林床植生、節足動物相及びシカ生息密度の調査を行った。シカ糞塊調査から、補修後はネット内のシカ生息密度は外に比べて低く保たれていることがわかった。林床植生の優占種は補修前後で大きな変化は認められず、植物の種数、被度の総和、多様性指数のいずれもネット内外で有意差は認められなかった。しかし、ネット内の方が被度が高く、2年間のブナ実生の生残率が有意に高かったことから、ネットの補修によって林床植生が少しずつ回復していることが示唆された。林床の節足動物相を評価した結果、計15目の動物が確認され、補修後2年目には、ハエ目とコウチュウ目でネット内外の個体数に有意差が見られた。

2 福岡県における侵略的外来種の定着状況把握とその影響評価

福岡県侵略的外来種リストを作成することを目的に、平成26年度に作成した福岡県外来種リスト（福岡県に生息する、またはその可能性がある外来種全種リスト）の改訂作業及び生態系等への被害の強さをスコア化し、客観的に侵略的外来種リスト掲載種を決定するための

評価手法の開発を試みた。

福岡県外来種リスト掲載種は、文献等で渡来年代を把握することができる江戸時代末期以降（1800年代以降）を対象とし、植物382種、動物158種が掲載候補種に選定された。侵略性については、既存の評価手法及び国の生態系被害防止外来種リストの評価基準を参考に、植物は15項目、動物は13項目からなるYes/No形式の質問項目を作成し、福岡県外来種リスト全掲載種を対象にスコア化を実施した。今後は、生態系被害防止外来種リストの侵略性評価方法を用いた結果と比較検討することにより、掲載候補種を選定していく予定である。

3 福岡県生物多様性戦略推進のための生物多様性指標の開発

平成27年度はため池を中心とした止水性湿地23か所において、水生昆虫類、魚類、両生類、水生植物を対象とした生物相の調査を行った。調査の結果、水生昆虫類45種、魚類5種、両生類2種、水生植物25種を確認した。外来種としてはウシガエル、アメリカザリガニ、スクミリンゴガイの確認地点数が多かった。また、福岡県RDB掲載の希少種については動物22種、植物10種を確認することができた。

これらの結果から止水性湿地は生物の多様性が高く、希少種も多く生息する重要な環境であることがわかった。同時に外来種も多く生息することから、外来種の啓発を行う上でも適した環境と考えられた。また、止水性湿地は人工のため池、自然氾濫原、山間自然湿地、水田・休耕田の大まかに4つの環境でその種組成が異なる可能性が示唆される結果が得られた。

<研修・情報発信業務>

1 研修指導

インターンシップ学生2名（熊本大学工学部物質生命化学科1名、鹿児島大学農学部獣医学科1名）を2週間受け入れ、自然環境及び生物多様性の把握と評価に関する研修を行った。

2 講師派遣

平成27年度は計74回の講師派遣を行った。内容別では、保健福祉環境事務所が実施する事業に26回、水辺教室に15回、環境部自然環境課が実施する事業に9回、環境部環境保全課が実施する水生生物講座に1回、その他県機関が実施する自然観察会等に2回、派遣を行った。また、市町村が実施する自然観察会等に9回、財団等が実施する自然観察会及び研修会等に12回派遣を行った。

3 試験検査業務の概要

(1) 行政依頼

①保健関係

業 務 名	内 容					担当課 (内容掲載頁)
	概 要	検査対象	検査内容	検体数	延べ件数	
保健統計関係						
福岡県保健統計年報	平成25年人口動態調査、医療施設動態調査、病院報告に関する統計資料を作成	人口動態調査 医療施設動態調査 病院報告	集計・解析、結果表出力 結果表出力 結果表出力	135,904 8,130 7,716	135,904 8,130 7,716	企画情報管理課 (P11)
油症検診受診者追跡調査	平成26年度全国統一検診票による油症一斉検診データの確定作業及び平成25年度全国油症検診結果表を作成し報告	油症検診受診者	確定作業 全国集計作業	702 746	3,510 3,730	企画情報管理課 (P11)
地域がん登録届出票の処理業務	医療機関からの届出情報のコーディネート作業を実施	がん登録届出票	コーディネート	61,465	61,465	企画情報管理課 (P11)
病原性細菌・血清関係						
食中毒検査	食中毒の病因物質を明らかにするため、保健福祉環境事務所より搬入された検査材料の細菌検査を実施	ふん便、吐物、食品残品、拭取り、水等	食中毒細菌	351	2,457	病理細菌課 (P14)
食品収去検査 ー細菌検査ー	食品の安全性確保のため、収去した食品の食中毒細菌汚染状況等の検査を実施	肉類、野菜類、魚介類等	汚染指標細菌、食中毒細菌	89	657	病理細菌課 (P14)
食品収去検査 ー畜水産食品の残留物質モニタリング検査ー	食品の安全性確保のため、収去した食品の残留抗生物質の有無について検査を実施	肉類、養殖魚介類	残留抗生物質	50	200	病理細菌課 (P14)
食品の食中毒菌汚染実態調査	食中毒発生の未然防止対策を図るための流通食品の細菌汚染実態調査を実施	生食用等野菜、浅漬、肉類等	大腸菌、腸管出血性大腸菌(O26・O103・O111・O121・O145・O157)、サルモネラ属菌、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ	100	485	病理細菌課 (P14)

業 務 名	内 容					担当課 (内容掲載頁)
	概 要	検査対象	検査内容	検体数	延べ件数	
食品衛生検査施設の 業務管理	先進諸国の食品衛生検査施設と同等 あるいはそれ以上の技術水準を維持 するための精度管理	標準試験品	一般細菌数、 食中毒細菌 等	8	8	病理細菌課 (P14)
感染症に関する微生物検査 －細菌検査(腸管出血 性大腸菌を除く)－	ジフテリア関連検査、劇症型溶連菌 感染症関連検査、レプトスピラ関連 検査	咽頭ぬぐい 液、組織、 血清、尿、 へパリン血、 菌株	病原菌の検 出等	15	21	病理細菌課 (P14)
感染症に関する微生物検査 －腸管出血性大腸菌 検査－	大腸菌の血清型別検査及び集団発生 事例のDNA解析の実施、各保健福祉 環境事務所から搬入された菌株を同 定確認し、国立感染症研究所に送付	菌株	O群及びH血 清型別検査、 ベロ毒素型 別検査、 DNA解析	67	134	病理細菌課 (P14)
特定感染症検査事業 －性器クラミジア、 淋菌検査－	毎週、県内各保健福祉環境事務所に て検査希望者から採取された尿中の クラミジア、淋菌抗原調査を実施	尿	クラミジア 淋菌抗原検 査	846 849	846 849	病理細菌課 (P14)
結核菌の分子疫学検 査	結核菌の 24 の遺伝子領域を対象と する縦列反復配列多型 (VNTR) 解 析を実施	菌株	病原菌の型 別	6	168	病理細菌課 (P15)
感染症発生動向調査	病原体定点医療機関で採取された検 体から、原因細菌の分離・同定を実 施	咽頭ぬぐい 液	細菌の分離・ 同定	2	2	病理細菌課 (P15)
人と動物の共通感染 症発生状況等調査	動物から採取した検体について検査 (イヌ又はネコ糞便からのPCR法に よる24種食中毒細菌の遺伝子検査、 イヌ又はネコ口腔粘液からのパスト レラ属菌の分離同定試験並びに猫ト キソプラズマ症及び猫ひっかき病の IgG抗体価測定) を実施	イヌ又はネ コのふん便、 イヌ又はネ コの口腔粘 液、ネコ血 液	病原菌の検 出等	89	109	病理細菌課 (P15)
浴槽水のレジオネラ 検査	感染症法に基づき届出のあったレジ オネラ症患者が発症前に利用した浴 場の浴槽水等について検査を実施	浴槽水等	レジオネラ 検査	13	13	病理細菌課 (P15)
ウイルス・血清関係						
感染症発生動向調査	病原体定点医療機関で採取された検 体から、原因ウイルスを分離・同定 し、ウイルスの流行状況を把握する	ふん便、咽 頭ぬぐい液、 髄液、結膜 ぬぐい液等	ウイルスの 分離・同定	445	2,225	ウイルス課 (P16)

業 務 名	内 容					担当課 (内容掲載頁)
	概 要	検査対象	検査内容	検体数	延べ件数	
インフルエンザウイルスに関する試験検査	インフルエンザ流行初期における集団発生事例のインフルエンザウイルス遺伝子検査	うがい液	インフルエンザウイルスの分離・同定	23	46	ウイルス課 (P16)
麻しんウイルスに関する試験検査	麻しんウイルスの遺伝子検査	咽頭ぬぐい液、血清、尿	PCR法による麻しんウイルスの検査	13	24	ウイルス課 (P16)
ダニ媒介感染症に関する試験検査	日本紅斑熱リケッチア、SFTSウイルスの遺伝子検査	血液（血清）、痂皮、尿、咽頭ぬぐい液	PCR法によるウイルスの検査	15	21	ウイルス課 (P16)
デング熱に関する試験検査	デングウイルスの遺伝子検査	血清、血液	PCR法によるウイルスの検査	3	3	ウイルス課 (P16)
蚊媒介感染症対策に係る蚊のモニタリング調査	蚊のモニタリング調査	蚊	蚊の分類	25	25	ウイルス課 (P16)
HIV 確認検査	保健福祉（環境）事務所で実施しているHIVスクリーニング検査において、陽性または判定保留と判定された血清についての確認検査	血清	WB法及びPCR法によるHIVウイルスの検出	10	10	ウイルス課 (P16)
病原体検査情報システム	病原ウイルスの検出情報を全国的に集計するため、ウイルス検出情報を国立感染症研究所感染症情報センターに報告	ウイルス検出情報	コンピューターオンライン入力	311	311	ウイルス課 (P16)
その他の感染症に関する試験検査	ウイルスが原因と疑われる感染症についての試験検査	咽頭ぬぐい液、喀痰	PCR法によるウイルスの検査	2	8	ウイルス課 (P16)
食中毒ウイルス検査	ウイルスが原因と疑われる食中毒事例について原因究明	ふん便、食品残品、拭取り	PCR法、凝集法によるウイルスの検査	177	531	ウイルス課 (P16)
食品収去検査 ーウイルス検査ー	食品の安全性確保のため、収去した食品の食中毒起因ウイルス汚染状況等の検査を実施	生カキ	PCR法によるウイルスの検出	4	4	ウイルス課 (P17)
感染症流行予測調査事業	①日本脳炎感染源調査 ブタの日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況を調査し、同ウイルスの流行を予測	ブタ血清	日本脳炎ウイルス抗体価の測定	80	160	ウイルス課 (P17)

業 務 名	内 容					担当課 (内容掲載頁)
	概 要	検査対象	検査内容	検体数	延べ件数	
	②風しん感受性調査 ヒトの風疹ウイルスに対する抗体保有状況を調査し、ワクチンの効果を解析し、同ウイルスの流行を予測	血清	風しんウイルス抗体価の測定	365	365	ウイルス課 (P17)
	③麻しん感受性調査 ヒトの麻しんウイルスに対する抗体保有状況を調査し、ワクチンの効果を解析し、同ウイルスの流行を予測	血清	麻しんウイルス抗体価の測定	365	365	ウイルス課 (P17)
	④ポリオウイルス感染源調査 環境水からのポリオウイルスの分離・同定検査を実施	環境水	ポリオウイルスの分離	12	72	ウイルス課 (P17)
共通感染症発生状況等調査	犬及び猫に付着したマダニにおけるSFTSウイルス及び日本紅斑熱リケッチアの保有状況についての検査を実施	マダニ	PCR 法によるウイルス及びリケッチアの検査	54	108	ウイルス課 (P17)
食品中の化学物質関係						
農作物中の残留農薬検査	市販されている野菜、果実、穀物中の残留農薬検査を実施	野菜、果実、穀物	農薬200成分	80	16,000	生活化学課 (P18)
輸入農作物中の防ばい剤検査	市販されている輸入果実中の残留農薬（防ばい剤）検査を実施	輸入果実	防ばい剤7成分	4	28	生活化学課 (P18)
米中のカドミウム検査	米のカドミウム汚染検査を実施	米	カドミウム	5	5	生活化学課 (P18)
食肉及び魚介類中の残留合成抗菌剤検査	食肉及び魚介類中の残留合成抗菌剤検査を実施	食肉、魚介類	合成抗菌剤15成分	25	375	生活化学課 (P18)
魚介類中の水銀検査	魚介類中の総水銀の検査を実施	魚介類	総水銀	5	5	生活化学課 (P18)
魚介類中の PCB 検査	魚介類中の PCB の検査を実施	魚介類	PCB	5	5	生活化学課 (P18)
アレルギー原因物質検査	食品中アレルギー原因物質（小麦、卵、乳、えび）の検査を実施	加工食品	小麦、卵、乳、えび	48	48	生活化学課 (P18)
食品中の放射能検査	東日本18都道府県の魚類及び農産物中の放射性セシウムの検査を実施	魚、農産物	Cs-134、Cs-137	8	16	生活化学課 (P18)
清涼飲料水中の重金属検査	市販されている清涼飲料水中の重金属の検査を実施	清涼飲料水	ヒ素 鉛 カドミウム	6	18	生活化学課 (P18)
食中毒（疑い）事例に係る検査	ふぐ食中毒の検査を実施	患者血清 患者尿 食品残品	テトロドトキシン	10	10	生活化学課 (P18)

業 務 名	内 容					担当課 (内容掲載頁)
	概 要	検査対象	検査内容	検体数	延べ件数	
食品中に残留する農薬等の摂取量調査	マーケットバスケット方式による食品中の残留農薬等実態調査を実施	食品	農薬12成分	14	168	生活化学課 (P18)
食品検査に係る精度管理	食品衛生検査施設の技術水準を維持するための精度管理調査を実施	調査試料	カドミウム、農薬、動物用医薬品	4	11	生活化学課 (P18)
油症関係						
油症検診に係る検査	油症検診受診者血液中のPCBを分析	血液	PCB	44	44	生活化学課 (P18)
	油症検診受診者血液中のPCQを分析	血液	PCQ	43	43	生活化学課 (P19)
医薬品・家庭用品関係						
危険ドラッグの成分分析	買い上げた危険ドラッグ製品に含まれる指定薬物成分等の検査を実施	危険ドラッグ製品	指定薬物成分及び構造類似成分	53	124,020	生活化学課 (P19)
	鑑定依頼のあった危険ドラッグ製品に含まれる麻薬及び指定薬物等の検査を実施	危険ドラッグ製品	麻薬、指定薬物及び構造類似成分	8	18,720	生活化学課 (P19)
医薬品成分を含有した健康食品等の検査	健康食品中の医薬品成分検査を実施	健康食品等	シルデナフィル、ヨヒンビン等	9	9	生活化学課 (P19)
ジェネリック医薬品品質情報検討会に係る医療用医薬品試験	医療用医薬品の溶出試験を実施	エピナスチン塩酸塩錠 20mg	公的溶出試験（4液性）	19	76	生活化学課 (P19)
後発医薬品品質確保対策に係る流通製品の検査	医療用医薬品の溶出試験を実施	カンデサルタンシレキセチル錠 4mg	公的溶出試験	15	15	生活化学課 (P19)
家庭用品検査	家庭用品中の有害物質の検査を実施	繊維製品	ホルムアルデヒド	48	48	生活化学課 (P19)
		家庭用洗剤	水酸化ナトリウム、水酸化カリウム	2	4	
医薬品検査に係る精度管理	医薬品試験の信頼性確保及び検査技術の向上のための外部精度管理を実施	アセトアミノフェン細粒	定量法	1	1	生活化学課 (P19)
医薬部外品製造販売承認申請に係る審査協力	都道府県知事が承認権限を有する医薬部外品承認審査についての技術的意見の提出	医薬部外品	申請書のうち、規格及び試験方法等	3	3	生活化学課 (P19)

②環境関係

業 務 名	内 容					担当課 (内容掲載頁)
	概 要	検査対象	検査内容	検体数	延べ件数	
環境情報関係						
大気汚染常時監視システム	県下60測定局において、毎時間自動測定されている大気汚染物質等のデータのオンライン収集及びデータの集計	大気汚染物質時間値データ	オンライン収集、データベース化及び集計	502	4,409,568	企画情報管理課 (P11)
化学物質関係						
ダイオキシン類環境調査	ダイオキシン類対策特別措置法の施行に伴う種々環境媒体中のダイオキシン類実態調査を実施	環境大気 土壌 地下水 水質 底質	ダイオキシン類	8 8 4 11 11	8 8 4 11 11	計測技術課 (P12)
ダイオキシン類モニタリング調査	過去の調査において国の環境基準を超過してダイオキシン類が検出された公共用水域について行う継続調査を実施	水質	ダイオキシン類	14	14	計測技術課 (P12)
ダイオキシン類対策特別措置法に係る行政検査	ダイオキシン類対策特別措置法に係る排出基準の遵守状況を把握するための調査を実施	排出ガス 排水	ダイオキシン類	4 2	4 2	計測技術課 (P12)
土壌汚染対策調査	汚染土壌処理施設の監視調査を実施	排出ガス 排水	ダイオキシン類	1 1	1 1	計測技術課 (P12)
最終処分場等に係るダイオキシン類調査	産業廃棄物最終処分場等における水質のダイオキシン類調査を実施	水質	ダイオキシン類	17	17	計測技術課 (P12)
平成 27 年度化学物質環境実態調査	初期環境調査：環境中での存在が明らかでない物質について、その存在の確認を行うことに主眼を置いた調査を実施	水質	2,4-ジクロロフェノール、 N,N-ジメチルアセトアミド、 1,2,3-トリメチルベンゼン	2	6	計測技術課 (P12) 水 質 課 (P23)
		大気	アクリル酸-2-ヒドロキシエチル、 2,3-エポキシ-1-プロパノール	6	12	計測技術課 (P12)

業 務 名	内 容					担当課 (内容掲載頁)
	概 要	検査対象	検査内容	検体数	延べ件数	
	詳細環境調査：化学物質の環境中残留量の精密な把握を目的として調査	水質	イソホロン	2	2	計測技術課 (P13)
	モニタリング調査：国内の環境実態調査として、経年的な環境中残留量の把握が必要とされる物質について、その環境残留実態の定期的な調査を同一の分析法により実施することを目的とした調査を実施	大気	PCB類、ヘキサクロロベンゼン、DDT等13物質群	6	78	計測技術課 (P13)
	分析法開発調査：LC/MSによる環境試料中の、化学物質の分析方法の開発を行うことを目的とした調査を実施	水質	1,2-エポキシ-3-(トリルオキシ)プロパン、テトラメトリン、(Z)-N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)オレアミド、テトラエチルチウラム=ジスルフィド	4	4	計測技術課 (P13)
大気関係						
ばい煙発生施設に係る立入調査	大気汚染防止法に係る排出基準の遵守状況の把握をするための調査を実施	煙道排ガス	ばいじん、硫黄酸化物、窒素酸化物等	3	9	大 気 課 (P20)
汚染土壌処理施設監視調査	土壌汚染対策法に係る処理基準の遵守状況の把握をするための調査を実施	煙道排ガス	カドミウム、塩素、塩化水素、ふっ素、鉛、窒素酸化物等	1	6	大 気 課 (P20)
大気環境測定車による環境大気調査	大気汚染防止法に伴う環境基準監視調査を実施	一般環境大気	SO ₂ 、SPM、NO _x 、CO等	4	60	大 気 課 (P20)
微小粒子状物質(PM _{2.5})調査	県内3地点において季節毎に14日間の成分分析を実施	一般環境大気	イオン成分、炭素成分、無機元素成分	168	504	大 気 課 (P20)

業 務 名	内 容					担当課 (内容掲載頁)
	概 要	検査対象	検査内容	検体数	延べ件数	
有害大気汚染物質 モニタリング調査	県内3地点における毎月1回24時間中 の21物質のモニタリング調査を実施	一般環境大 気	VOC、水銀、 金属類、アル デヒド類、酸 化エチレン、 ベンゾ(a)ピ レン	36	756	大 気 課 (P20)
酸性雨実態把握調 査	国設小郡酸性雨測定局での酸性雨調 査（環境省委託）を実施	一般環境大 気	pH、SO ₄ ²⁻ 、 NO ₃ ⁻ 、NH ₄ ⁺ 等	44	440	大 気 課 (P20)
酸性雨対策調査	当所において酸性雨調査及びガス・ エアロゾル調査を実施	一般環境大 気	pH、EC、 SO ₄ ²⁻ 、NO ₃ ⁻ 等	96	1,064	大 気 課 (P20)
荻田港の降下ばい じん測定調査	荻田港の港湾区域における降下ばい じん調査を実施	降水	降下ばいじ ん量、導電 率、pH	12	36	大 気 課 (P20)
アスベストモニタリ ング調査	特定粉じん排出等作業現場において 周辺のモニタリング調査を実施	一般環境大 気	アスベスト	45	45	大 気 課 (P20)
オゾン植物影響パイ ロットモニタリング	オゾンのブナ等の植物へ与える影響 を調べるため、英彦山においてオゾ ンの連続測定を実施	一般環境大 気	O ₃	1	243	大 気 課 (P21)
環境放射能関係						
環境放射能水準調 査	県内7か所に設置しているモニタリン グポストのデータ収集	空間線量率	放射線	7	2,562	大 気 課 (P20)
	当所敷地内において空間線量率の測 定	空間線量率	放射線	12	12	大 気 課 (P20)
	県内全域の環境試料についてGe半導 体検出器を用いた核種分析	環境試料	放射性物質	31	93	大 気 課 (P20)
	降水毎の全 β 放射能の測定	降水	放射性物質	123	123	大 気 課 (P20)
放射線監視等交付 金事業	UPZ圏内に2か所設置している局舎に おいて放射線データの収集	空間線量率	放射線	4	1,464	大 気 課 (P21)
	局舎における気象データの収集	気象	風向、風速等	10	3,660	大 気 課 (P21)
	UPZ圏内の環境試料についてGe半導 体検出器を用いた核種分析	環境試料	放射性物質	52	459	大 気 課 (P21)

業 務 名	内 容					担当課 (内容掲載頁)
	概 要	検査対象	検査内容	検体数	延べ件数	
緊急時安全対策交付金事業	防災訓練における水道水の核種分析	水道水	放射性物質	4	12	大 気 課 (P21)
県単独事業	海水浴場調査においてGe半導体検出器を用いた核種分析	海水	放射性物質	48	144	大 気 課 (P21)
水質関係						
公共用水域の水質環境調査	水質汚濁防止法に基づき、河川、湖沼、海域等の公共用水域の水質測定を実施	河川水、湖沼水、海水	pH、BOD、B、Cd、THg、F、CN、PCE、Zn等	890	8,346	水 質 課 (P22)
			大腸菌群	31	31	病理細菌課 (P15)
瀬戸内海の広域総合水質調査	環境省委託業務として瀬戸内海の水質汚濁の状況等を継続的に把握するための調査を実施	海水	COD、イオン状シリカ	48	96	水 質 課 (P22)
水環境監視強化事業	水生生物保全環境基準に係る類型指定のため、環境基準点において水質測定を実施	河川水、湖沼水	亜鉛、ノニルフェノール、LAS等	132	3,458	水 質 課 (P22)
地下水の水質環境調査	①地下水概況調査 県内の地下水の概況を把握するために実施	地下水	pH、EC、Pb、As、PCE等	46	2,070	水 質 課 (P22)
	②継続監視調査 過去に汚染が判明した地区での継続監視調査	地下水	pH、EC、PCE等	8	36	水 質 課 (P22)
工場・事業場排水の監視調査	水質汚濁防止法に基づき、各保健福祉環境事務所等が特定事業場に立入り採取された検体の健康項目及び特殊項目の分析を実施	事業場排水	pH、Cd、T-Hg、VOC、Pb、As等	146	654	水 質 課 (P22)
土壌汚染対策調査	農薬工場敷地内の土壌・地下水汚染による周辺地下水調査を実施	地下水	BHC、As等	19	228	水 質 課 (P23)
	クリーニング工場周辺の地下水汚染に係るモニタリング調査を実施	地下水	PCE等	7	42	水 質 課 (P23)
	汚染土壌処理施設の監視調査	排水	Cd、T-Hg等	2	57	水 質 課 (P23)

業 務 名	内 容					担当課 (内容掲載頁)	
	概 要	検査対象	検査内容	検体数	延べ件数		
緊急対応調査	河川水に係る水質検査	河川水	pH、EC、重金属等	1	21	水 質 課 (P23)	
精度管理調査への参加	水道水質検査精度管理調査 水道水質検査に係る技術水準の把握と向上のため、厚生労働省から供試された統一試料の分析を実施	統一試料	亜硝酸態窒素	1	5	水 質 課 (P23)	
廃棄物関係							
産業廃棄物最終処分場の放流水、埋立物等の定期調査	産業廃棄物最終処分場の実態把握及び適正な維持管理の確保を図るため、県内の最終処分場の浸透水、放流水、埋立物等についての調査を実施	浸透水、	BOD、VOC、 重金属類等 36成分 VOC、重金属 類等26成分	64	1,703	廃 棄 物 課 (P24)	
		放流水、 地下水等 埋立物等		1	26		
旧産業廃棄物最終処分場に係る継続調査	筑紫保健福祉環境事務所管内の硫化水素発生履歴のある旧産業廃棄物最終処分場において、水質及び発生ガスの推移について継続的な調査を実施	浸透水、処	COD、硫化水 素等 17 成分 (年2回は有 害物質等 33 成分を追加) 温度、流速、 硫化水素、二 酸化炭素、メ タン等5項目	147	3,353	廃 棄 物 課 (P24)	
		理水、地下 水、ボーリ ング孔内 水、河川水 ボーリング 孔及び通気 管内ガス		60	312		
産業廃棄物最終処分場等関連調査	筑紫保健福祉環境事務所管内の産業廃棄物最終処分場に係る調査を実施	表流水	COD、BOD 等15成分、重 金属類、VOC 等25成分	8	220	廃 棄 物 課 (P24)	
		嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所管内の産業廃棄物最終処分場に係る周辺環境および処分場表流水等の調査を実施	井戸水、河 川水、処分 場表流水等	pH、EC、 COD、BOD、 重金属類、 VOC、大腸 菌、一般細 菌、ダイオキ シン類等89 成分	16	16	計測技術課 (P12)
					136	220	病理細菌課 (P15)
					88	1,180	水 質 課 (P23)
嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所管内の旧産業廃棄物最終処分場の周辺環境の調査を実施	井戸水、土 管内流水、 下流水路 水、ため池 水	pH、EC、Eh、 BOD、COD、 重金属類、 VOC等38成 分	7	185	廃 棄 物 課 (P24)		
			138	6,374	廃 棄 物 課 (P24)		

業 務 名	内 容					担当課 (内容掲載頁)
	概 要	検査対象	検査内容	検体数	延べ件数	
廃棄物の不法投棄・不適正処理等に伴う調査	嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所管内に放置された焼却灰に係る周辺環境の調査を実施	井戸水、河川水	pH、EC、BOD、重金属類、VOC、イオン成分等 36成分	2	72	廃棄物課 (P24)
	嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所管内の不法投棄現場の跡地周辺の水路、ため池の水質調査を実施	ため池水、流出水	pH、EC、BOD、重金属類、VOC等 32成分	7	224	廃棄物課 (P24)
	嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所管内に放置された産業廃棄物に係る周辺民家井戸水及び河川水の水質調査を実施	井戸水、河川水	pH、EC、BOD、重金属類、VOC等 35成分	6	210	廃棄物課 (P24)
	京築保健福祉環境事務所管内の不法投棄現場跡地周辺の水路水の水質調査を実施	水路水	pH、EC、BOD、重金属類、VOC等 27成分	1	27	廃棄物課 (P24)
	糸島市の山中2か所に、約550個の一斗缶が不法投棄されていたため、周辺環境への影響を確認するため調査を実施	河川水	pH、EC、SS、COD、BOD、重金属類、VOC等40成分	3	120	廃棄物課 (P25)
	京築保健福祉環境事務所管内の産業廃棄物最終処分場の現状及び周辺環境の状況を把握するため、調整池の水及びため池の水の分析を実施	調整池、ため池	pH、EC、BOD、重金属類、VOC等 35成分	2	70	廃棄物課 (P25)
	放置廃棄物の火災に係る調査	南筑後保健福祉環境事務所管内の産業廃棄物中間処理施設内に放置された廃棄物に係る火災現場周辺の地下水及び河川水についての調査を実施。また、火災の鎮火状況を確認するため、廃棄物層内ガスの分析を実施	地下水	pH、EC、BOD、重金属類、VOC等 37成分 メタン	2	74
河川水			4		148	
ガス			24		24	

業 務 名	内 容					担当課 (内容掲載頁)
	概 要	検査対象	検査内容	検体数	延べ件数	
産業廃棄物中間処理施設の苦情に係る調査	筑紫保健福祉環境事務所管内の産業廃棄物中間処理施設の稼働状況確認のため、処理水等の水質調査を実施	処理水等	pH、EC、BOD、COD、SS等10成分	12	96	廃棄物課 (P25)
	嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所管内の産業廃棄物中間処理施設の排水の周辺環境への影響を調査するため排水及び周辺地下水の分析を実施	排水、井戸水	pH、EC、BOD、重金属類、VOC等37成分	2	72	
福岡県リサイクル製品認定制度に係る試験	「福岡県リサイクル製品認定制度」の運用に当たり、申請製品の環境安全性に係る基準への適合状況を確認するため、分析検査を実施	建設汚泥改良土など	重金属類、VOC等25成分	3	75	廃棄物課 (P25)
			重金属類、ふっ素等9成分	3	26	
特別防除事業に伴う薬剤防除自然環境等影響調査	松くい虫被害予防のための特別防除に伴う大気及び地下水調査を実施	大気	チアクロプリド	16	16	廃棄物課 (P25)
		地下水	チアクロプリド	24	24	
			フェニトロチオン	6	6	
生物関係						
生物多様性戦略推進事業	福岡県生物多様性戦略推進事業の一環として、県民参加型生きもの調査、英彦山絶滅危惧種保護対策事業、生物多様性保全上の重要地域の抽出、緑化ガイドラインの策定、公共工事生物多様性配慮事例集、環境影響評価に係る審査支援等を実施	生きもの	生物	34	34	環境生物課 (P26)
		絶滅危惧種	植物	15	15	
		生物分類群	生物分類群	11	11	
		緑化ガイドライン	緑化ガイドライン	1	1	
		生物多様性配慮事例	生物多様性配慮事例	12	12	
環境影響評価書	植物、動物、生態系	15	45			
酸性雨等森林生態系影響調査	酸性雨等調査の一環として、植物影響調査及び節足動物影響調査を脊振のブナ林域を調査対象に実施	植物	植物	2	4	環境生物課 (P26)
		植生	植生	2	4	
		底生動物	底生動物	4	8	
酸性雨モニタリング(土壌・植生)調査	赤黄色系土壌の林分(香椎宮)及び対照となる土壌の林分(古処山)において、植生の基礎調査を実施(環境省委託)	植物	植物	4	12	環境生物課 (P26)
		植生	植生	4	12	

業 務 名	内 容					担当課 (内容掲載頁)
	概 要	検査対象	検査内容	検体数	延べ件数	
水生生物保全環境 基準に係る類型指 定調査	豊前海流入 16 河川、遠賀川水系 8 河 川、合計 24 河川を対象に、魚介類の 生息状況等の調査を実施	水生生物	水生生物	24	24	環境生物課 (P26)
大牟田市内河川水 生生物調査	水生生物による水質評価及び市民啓 発用の基礎資料を得ることを目的と して、諏訪川で実施。あわせて水生 植物調査を各河川で実施	底生動物 水生植物	底生動物 水生植物	8 14	8 14	環境生物課 (P27)

合計（行政依頼検査）

保健・環境の別	業 務	
	区 分	事項件数
保 健 関 係	保健統計関係	3
	病原性細菌・血清関係	12
	ウイルス・血清関係	16
	食品中の化学物質関係	12
	油症関係	2
	医薬品・家庭用品関係	9
	小 計	54
環 境 関 係	環境情報関係	1
	化学物質関係	10
	大気関係	10
	環境放射能関係	9
	水質関係	11
	廃棄物関係	16
	生物関係	5
	小 計	62
合 計	116	

(2) 一般依頼（窓口依頼）

検査名		検査項目	検体数	延べ件数 (項目数)	担当課	内容 掲載頁
水道原水、浄水細菌検査		一般細菌数、大腸菌	12	24	病理細菌課	P15
一般飲料水細菌検査		一般細菌数、大腸菌	37	74	病理細菌課	P15
細菌検査		O157（久留米市分）	1	1	病理細菌課	P15
ウイルス分離同定試験		ウイルス分離・同定（大牟田市分）	4	20	ウイルス課	P17
		ウイルス分離・同定（久留米市分）	21	98	ウイルス課	P17
食品残留農薬検査		残留農薬（久留米市分）	10	2,000	生活化学課	P19
食品定量分析検査		ふぐ毒（久留米市分）	1	1	生活化学課	P19
飲料水 水質検査	理化学試験	pH、有機物（TOC）、Cl、Fe等	31	310	水質課	P23
	定量試験	総トリハロメタン類、Pb、Hg等	6	50	水質課	P23
	物性試験	臭気	1	1	水質課	P23
鉱泉分析	鉱泉中分析	pH、水温、蒸発残留物、Fe、Mn、H ₂ S、 イオン類等	2	68	水質課	P23
生物同定試験		虫体の同定	66	66	環境生物課	P27
合 計			192	2,713		

4 調査研究業務の概要

平成 27 年度実施課題一覧

①保健関係

研究分野	研究課題名	研究概要	研究期間	掲載頁
感染症の発生及び食品の安全性確保に関する研究	非 O157 腸管出血性大腸菌の病原因子に関する研究	平成 27 年度は、腸管出血性大腸菌 O145、25 株について、詳細な遺伝子解析を行った。	25-27年度	P15
	トリ及びトリ肉に由来するヒト細菌性下痢症の原因菌に関する研究	平成 27 年度は、ヒト糞便、鶏肉、鶏総排泄腔スワブ、鶏糞便、鶏盲腸便等からカンピロバクター及びサルモネラ等のヒト細菌性下痢症原因菌の分離を試み、計 116 株を分離した。	27-29年度	P15
	腸管感染性ウイルスの分離方法に関する研究	手足口病及びヘルパンギーナ患者由来検体143検体を用いて、検出されたCV-A6、CV-A16及びEV-A71の細胞ごとのウイルス分離率を評価した。	27-29年度	P17
	感染症発生动向調査事業におけるウイルス検査体制の強化	アデノウイルス分離培養検査に用いるA549細胞の有用性を評価した。また、アデノウイルス遺伝子検査法の改良及び遺伝子型と病態との関連について評価を試みた。	27-29年度	P17
ダイオキシン類、有害化学物質による健康被害の防止とその対策に関する研究	油症等のダイオキシン類による人体影響と遺伝要因の解明に関する研究	福岡県を中心に発生した油症をはじめとするダイオキシン類のヒトへの健康被害及び次世代への影響における遺伝要因との関係を解明し、行政対応のための科学的データ蓄積に資する。	25-27年度	P19
	残留性有機化学物質(POPs)による食品汚染実態と摂取量把握に関する研究	人体への影響が懸念されている残留性有機化学物質(POPs)として、農薬や臭素系及び塩素系の難燃剤などが注目されており、これらの化学物質に関する食品の安全性を把握するため、分析法検討、汚染実態調査及び一日摂取量調査を行う。	26-28年度	P19
	危険ドラッグ中指定薬物成分等の迅速構造推定法の検討	危険ドラッグ分析における分析対象成分は増大を続けており、新たな化合物の出現も相次いでいる。本研究では様々な指定薬物成分の分析に対応する為、LC/Q-TOF/MSを用いた分析法開発、データベース作成及び構造推定法の開発を行う。	27-28年度	P19

②環境関係

研究分野	研究課題名	研究概要	研究期間	掲載頁
ダイオキシン類、有害化学物質による環境汚染の防止とその対策に関する研究	有害化学物質の迅速スクリーニング法の開発	化学汚染に係る従来の分析方法では、有害化学物質を網羅的に計測するような手法は確立されていない。本研究では、マイクロ波技術を駆使して、環境試料中有機汚染物質および重金属類の同時スクリーニング法の開発を行う。	25-28年度	P13
	水環境中微量有害化学物質の分析法開発と汚染実態の解明に関する研究	2,2',4,4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン(2,2',4,4'-THBP)は紫外線吸収剤として使用されているが、内分泌かく乱作用等について懸念されている物質である。本研究では2,2',4,4'-THBPを選択的に定量できる分析法を新たに開発し、さらに福岡県内の汚染実態解明を行う。	27-29年度	P13
大気環境の保全に関する研究	福岡県の環境活用資源等の潜在力調査	福岡県の環境資源を特定し、それを利用した二酸化炭素吸収効果、環境大気汚染物質吸収効果及び省エネルギー効果等を計算することにより、今後の市町村の循環型社会推進計画や環境政策の基本資料とする。平成27年度は、「福岡県森林地理情報システム」を利用し県下の市町村の森林による二酸化炭素吸収量等を算定した。また、4市町村を対象として、各建物の窓に緑のカーテンを設置した場合の熱エネルギーの削減効果について推計した。さらに、太陽光発電に関して、建て物上への設置率の違いによる設置費用や二酸化炭素削減量等を試算した。	25-27年度	P11
	福岡県における微小粒子状物質 (PM _{2.5}) 濃度の実態把握と影響評価	PM _{2.5} に含まれる成分は、成分濃度及び濃度比から発生源の特徴が認められ、汚染の指標になることが考えられることから、本研究では福岡県でPM _{2.5} 中の質量濃度及び成分濃度を測定し、実態を把握するとともに、気象解析等により影響を評価する。	25-27年度	P21
	新しい放射性セシウム吸着材の開発及びその評価と利用に関する研究	新しいセシウム吸着材（活性化雲母鉱物 Activated Micaceous Mineral : AM ² ）の特性と吸脱着能力の評価を実施した。AM ² はCs選択性の高さとは不可逆的な吸着能力の強さを兼ね備える特長を有した。さらに、A型ゼオライトを配合した顆粒状ハイブリッドAM ² は、カラム試験において実汚染水相当塩濃度下でCs及びSrの同時吸着材となり得ることを確認した。	25-27年度	P21
水環境の保全に関する研究	水生生物保全に係る水質環境基準物質の汚濁機構に関する研究	水生生物保全環境基準へ追加されたLAS、ノニルフェノールについて、県内の公共用水域（河川、湖沼、海域）の環境基準点等122ヵ所において、季節毎に年4回の調査（総数488検体）を行い、汚染状況を明らかにした。	27-29年度	P23
	湖沼・河川水中の硝酸イオンの再生可能な除去法の開発	陰イオン交換樹脂に吸着した硝酸イオンが脱窒可能であるか、硝酸イオンを除去した土壌抽出水を用いてアセチレン阻害法により確認した。	25-27年度	P23

研究分野	研究課題名	研究概要	研究期間	掲載頁
	農薬の河川への流出実態の解明	気象モデルと流出モデルの計算結果を農薬濃度モデルPaddy-Largeに組み込み、河川水中の農薬濃度を予測する数値計算手法を確立した。宝満川上流を対象にシミュレーション計算を行った結果、実測値を高精度に再現することが確認できた。	26-27年度	P23
廃棄物の適正処理と有効利用に関する研究	最終処分場関連水における有機物指標等の特性と適正管理に関する研究	最終処分場の浸出水において、BODのみ特異的に高値を示すことがあり、その要因として硝化細菌由来のN-BODによる影響が疑われている。本研究では、最終処分場関連水の水質特性調査、N-BODの変動要因の解明、硝化細菌の影響を迅速に評価する測定方法を検討する。	26-28年度	P25
自然環境と生物多様性の保全に関する研究	英彦山ブナ林生態系における生物多様性の保全と再生	英彦山ブナ林は、台風被害等によりブナの衰弱・枯死が進み、最近ではシカの食害により林床植生が貧弱化している。このような生態系の劣化が進行している英彦山ブナ林を対象に総合的な生態調査を実施し、ブナ林生態系の保全と再生の方向性を検討する。	25-27年度	P27
	福岡県における侵略的外来種の定着状況把握とその影響評価	福岡県の地域性をふまえ、特定外来生物の指定種に加えて法的には規制されていない侵略的外来種を含めたリスト（外来種ブラックリスト：仮称）を作成する。また、抽出された外来種が生態系等に与える影響を評価し、カテゴリー区分することにより、優先的に対策が必要な種を整理し、多様な主体による計画的な防除等の外来種対策に資する。	26-28年度	P27
	福岡県生物多様性戦略推進のための生物多様性指標の開発	福岡県生物多様性戦略において、都市や河川、ため池、水田、森林等の生物多様性の状況がわかる指標を開発し、市町村やNPO等が行う生物多様性評価や取組の進捗状況の把握等を支援し、保全の取組を促進することが記されている。そこで、本研究では、基礎的データ収集に基づいて、生物多様性評価を行うための新たな生物指標を開発する。	26-28年度	P27
計	19 課題			

5 教育研修・情報発信業務の概要

(1) 研修

①研修会

<県保健福祉環境事務所職員等に対する研修>

研 修 名	期 間	内 容	受 講 者	担当課
環境保全担当者技術研修	H27.5.26	立入検査・検体採取業務の概要、監視業務の法的概要、サンプリング方法（大気・水質・化学物質・廃棄物）の解説、各種機器の取扱方法の説明	保健福祉環境事務所環境保全担当職員等 (13名)	所 長 環境科学部長 計測技術課 大気課 水質課 廃棄物課
	H27.6.4	業務支援、届出システム操作研修	保健福祉環境事務所環境保全担当職員等 (10名)	環境科学部長 企画情報管理課
衛生検査技術研修（微生物検査研修）	H27.6.3 －H27.6.5	サルモネラの概説及び実習、腸管出血性大腸菌の概説及び実習、リステリア菌の概説及び実習	保健福祉（環境）事務所検査課職員等 (7名)	所 長 保健科学部長 病理細菌課
生物多様性担当者研修	H27.7.3	生物多様性に関する座学及び実地研修並びに本年度の「ふくおか生きもの見つけ隊」事業について	保健福祉環境事務所生物多様性担当職員等 (14名)	環 境 生 物 課
	H28.3.9	生物多様性保全活動の成果及び課題について	保健福祉環境事務所生物多様性担当職員等 (10名)	環 境 生 物 課
衛生検査技術研修（食品化学検査研修）	H27.7.15 －H27.7.17	食品添加物の一斉分析および HPLC の基本操作の習得	保健福祉（環境）事務所検査課職員等 (5名)	所 長 保健科学部長 生活化学課
保健部門業務研修	H27.8.6	保健環境研究所の概要、人口動態統計解析について、感染症発生动向調査について、地域がん登録事業について、今話題の感染症について、保健環境研究所におけるウイルス検査、食中毒、感染症法と病原体の管理	保健福祉（環境）事務所検査課職員等 (11名)	所 長 保健科学部長 企画情報管理課 病理細菌課 ウイルス課 生活化学課
衛生検査技術研修（水質検査研修）	H27.10.23 －H27.10.28	BOD、COD、T-N及びT-Pの分析法の習得並びに有機汚濁指標に関する理解	保健福祉（環境）事務所検査課職員等 (7名)	所 長 水 質 課
感染症に関する研修	H27.10.2	保環研における感染症関係の業務概要、福岡県感染症情報センターの活動、MERSについて、ノロウイルスについて、SFTSについて、保健環境研究所における人獣共通感染症対策事業について、成人の侵襲性細菌（肺炎球菌、インフルエンザ菌）について、レセプトデータを利用したデータ解析、地域がん登録事業における今後の動向	保健福祉（環境）事務所感染症担当職員 (29名)	所 長 副 所 長 保健科学部長 企画情報管理課 病理細菌課 ウイルス課 生活化学課

研 修 名	期 間	内 容	受 講 者	担当課
食品衛生及び保健部門業務に関する研修	H28.2.26	保健統計について、感染症発生動向調査について、がん登録事業について、保環研における食品衛生関係の取り組み、平成27年度収去検査(理化学検査)の結果について、食品中残留農薬検査(収去、摂取量調査、精度管理)、食品中アレルギー原因物質検査、腸管出血性大腸菌感染症について、細菌性食中毒について、ノロウイルスについて	保健福祉(環境)事務所食品衛生担当職員 (20名)	所 長 副 所 長 保 健 科 学 部 長 企 画 情 報 管 理 課 病 理 細 菌 課 ウ イ ル ス 課 生 活 化 学 課
計		10 件	126 名 (延べ)	

<大学、高等専門学校学生等に対する研修指導>

学 校 名	期 間	内 容	受 講 者	担当課
福岡大学薬学部薬学科5年	H27.8.3 - H27.8.7	PCRを用いたウイルスの遺伝子検査	1名	ウ イ ル ス 課
久留米工業高等専門学校材料工学科4年	H27.8.5 - H27.8.11	水環境分析及び採水	1名	水 質 課
九州大学工学部地球環境工学科(地球システム工学コース)3年	H27.8.17 - H27.8.21	廃棄物及びリサイクルに関する調査手法	1名	廃 棄 物 課
熊本大学工学部物質生命化学科3年	H27.9.7 - H27.9.18	自然環境及び生物多様性の把握と評価	1名	環 境 生 物 課
鹿児島大学農学部獣医学科5年	H27.9.7 - H27.9.18	自然環境及び生物多様性の把握と評価	1名	環 境 生 物 課
広島大学理学部生物科学科4年	H27.9.14 - H27.9.18	環境影響評価手法(ライフサイクルアセスメント)を利用した温暖化ガス削減に関する手法)	1名	企 画 情 報 管 理 課
太宰府西中学校第2学年	H27.9.15	廃棄物課業務の説明、試料採取器具取扱実習、簡易分析	6名	廃 棄 物 課
計		7 件	12 名 (延べ)	

<その他の研修指導>

団体名等	期 間	内 容	受 講 者	担当課
(国内)				
久留米市保健所	H27.6.3 - H27.6.5	サルモネラの概説及び実習、腸管出血性大腸菌の概説及び実習、リステリア菌の概説及び実習	1名	所 長 保 健 科 学 部 長 病 理 細 菌 課
大牟田市保健所	H27.6.3 - H27.6.5	サルモネラの概説及び実習、腸管出血性大腸菌の概説及び実習、リステリア菌の概説及び実習	1名	所 長 保 健 科 学 部 長 病 理 細 菌 課

団体名等	期 間	内 容	受講者	担当課
(公財)北九州生活科学センター	H27.6.3 -H27.6.5	サルモネラの概説及び実習、腸管出血性大腸菌の概説及び実習、リステリア菌の概説及び実習	1名	所 長 保健科学部長 病理細菌課
地域保健研修 (臨床研修医の保健所研修)	H27.7.9	保健環境研究所の概要、感染症発生動向調査について、地域がん登録事業について、今話題の感染症について、保健環境研究所におけるウイルス検査、食中毒、感染症法と病原体の管理	1名	所 長 保健科学部長 企画情報管理課 病理細菌課 ウイルス課 生活化学課
	H27.8.6	保健統計について、感染症発生動向調査について、がん登録事業について、保環研における食品衛生関係の取り組み、平成27年度取去検査(理化学検査)の結果について、食品中残留農薬検査(取去、摂取量調査、精度管理)、食品中アレルギー原因物質検査、腸管出血性大腸菌感染症について、細菌性食中毒について、ノロウイルスについて	2名	所 長 保健科学部長 企画情報管理課 病理細菌課 ウイルス課 生活化学課
	H27.10.2	保環研における感染症関係の業務概要、福岡県感染症情報センターの活動、MERSについて、ノロウイルスについて、SFTSについて、保健環境研究所における人獣共通感染症対策事業について、成人の侵襲性細菌(肺炎球菌、インフルエンザ菌)について、レセプトデータを利用したデータ解析、地域がん登録事業における今後の動向	3名	所 長 副 所 長 保健科学部長 企画情報管理課 病理細菌課 ウイルス課 生活化学課
久留米市保健所	H27.7.15 -H27.7.17	食品添加物の一斉分析およびHPLCの基本操作の習得	2名	所 長 保健科学部長 生活化学課
大牟田市保健所	H27.7.15 -H27.7.17	食品添加物の一斉分析およびHPLCの基本操作の習得	1名	所 長 保健科学部長 生活化学課
福岡県職員及び市町村職員	H26.9.9 -H26.10.5	放射線測定研修	250名	大 気 課
大牟田市保健所	H27.10.2	ウエスタンブロット法を用いた抗体検査法の習得	1名	ウ イ ル ス 課
久留米市保健所	H27.10.23 -H27.10.28	BOD、COD、T-N、T-Pの分析法の習得	2名	所 長 水 質 課
大牟田市保健所	H27.10.23 -H27.10.28	BOD、COD、T-N、T-Pの分析法の習得	1名	所 長 水 質 課
熊本県健康福祉部健康危機管理課	H28.3.11	食品衛生検査施設における業務管理に関する研修	3名	病 理 細 菌 課 ウ イ ル ス 課 生 活 化 学 課
(国際コース)				
平成27年度福岡県国際環境人材育成研修「大気汚染対策(中国環境管理コース)」	H27.7.31	保健環境研究所の概要、福岡県の大気常時監視システム、大気課の実務、研究活動、施設見学	6名	所 長 企画情報管理課 大 気 課

団体名等	期 間	内 容	受講者	担当課
平成27年度イラク国別研修「産業環境対策における能力開発」コース	H27.11.13	保健環境研究所の概要、福岡県大気常時監視システム、廃棄物分野のリモートセンシング	12名	所 長 企画情報管理課 廃 棄 物 課
平成27年度福岡県国際環境人材育成研修「大気汚染対策（アセアン・インド環境管理コース）」	H27.11.16	保健環境研究所の概要、福岡県のテレメーターシステム、大気課の実務、研究活動、施設見学	7名	所 長 企画情報管理課 大 気 課
JICA集団研修「下水道システム維持管理（B）」コース	H28.2.4	環境科学部の業務概要、福岡県の環境技術、福岡県の水質汚濁と水質課の業務、施設見学	9名	所 長 環 境 科 学 部 長 水 質 課
JICA研修「産業環境対策」コース	H28.3.2	環境科学部の業務概要、PM _{2.5} に関する研究について、廃棄物分野のリモートセンシング、施設見学	5名	所 長 環 境 科 学 部 長 大 気 課 廃 棄 物 課
計		18 件	308 名（延べ）	

②職員技術研修

<職員受講>

研 修 名	主 催	場 所	期 間	氏 名
蚊類調査に係る技術研修	国立感染症研究所	国立感染症研究所	H27.5.28 －H27.5.29	芦塚 由紀
平成27年度 病原体等の包装・運搬講習会	厚生労働省	福岡第二合同庁舎	H27.6.4	重村 洋明 吉富 秀亮 中村 麻子
水道クリプトスポリジウム試験法に係る技術研修	国立保健医療科学院	国立保健医療科学院	H27.6.22 －H27.7.3	重村 洋明
佐賀県製薬協会薬剤師・技術者研究部研修会	佐賀県製薬協会	佐賀中部保健福祉事務所	H27.8.21	堀 就英 新谷 依子
平成27年度環境汚染有機化学物質(POPs等)分析研修の実施について	環境省	環境調査研修所	H27.10.19 －H27.10.30	古閑 豊和
指定薬物分析研修会議	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	H27.11.13	新谷 依子 小木曾俊孝
平成27年度希少感染症診断技術研修会	厚生労働省	国立感染症研究所	H28.2.17 －H28.2.18	岡元 冬樹 中村 麻子
平成27年度結核・感染症発生動向調査研修会	福岡県医師会、 結核・感染症発生 動向調査委員会	福岡県医師会館	H28.3.26	濱崎 光宏 芦塚 由紀 中村 麻子

(2) 講師派遣

<県（保健福祉環境事務所を含む）主催>

名 称	年 月 日	主 催	場 所	講 師
水辺教室	H27.5.10	南筑後保健福祉環境事務所	みやま市	中島 淳
水辺教室	H27.5.13	筑紫保健福祉環境事務所	太宰府市	中島 淳
平成27年度水生生物講座	H27.5.19	環境部環境保全課	筑紫野市	中島 淳 石間 妙子
水辺教室	H27.5.27	南筑後保健福祉環境事務所	みやま市	中島 淳
平成27年度保健福祉（環境）事務所保健衛生課感染症係長・担当者会議	H27.6.12	保健医療介護部保健衛生課	福岡市	市原 祥子 芦塚 由紀 重村 洋明
環境ボランティア研修in英彦山 I	H27.6.14	福岡県立英彦山青年の家	添田町	須田 隆一
手光ビオトープ生きもの観察会	H27.6.20	宗像・遠賀保健福祉環境事務所	福津市	中島 淳
水生生物観察会	H27.6.21	京築保健福祉環境事務所	みやこ町	中島 淳
水辺教室	H27.6.23	北筑後保健福祉環境事務所	筑前町	中島 淳
夏の生きもの調べ・自然観察会	H27.7.4	北筑後保健福祉環境事務所	小郡市	中島 淳
平尾台広谷湿原保全事業 春の自然観察会	H27.7.5	京築保健福祉環境事務所	荻田町	須田 隆一 石間 妙子
高校生のための環境学習会	H27.7.5	南筑後保健福祉環境事務所	筑後市	中島 淳
水辺教室	H27.7.9	筑紫保健福祉環境事務所	那珂川町	中島 淳
水辺教室	H27.7.11	北筑後保健福祉環境事務所	筑前町	中島 淳
ふくおか生きもの見つけ隊自然観察会	H27.7.19	環境部自然環境課	春日市	石間 妙子
水辺教室	H27.7.20	南筑後保健福祉環境事務所	八女市	中島 淳
夏休み自然ふれあい体験活動in太宰府	H27.7.26	筑紫保健福祉環境事務所	太宰府市	須田 隆一 金子 洋平
水辺教室	H27.7.31	南筑後保健福祉環境事務所	みやま市	中島 淳
水辺教室	H27.8.1	北筑後保健福祉環境事務所	久留米市	中島 淳
手光ビオトープ生きもの観察会	H27.8.4	宗像・遠賀保健福祉環境事務所	福津市	中島 淳
地域保健従事者現任教育研修会	H27.8.6	南筑後保健福祉環境事務所	柳川市	川原 明子 西 巧
水辺教室	H27.8.8	南筑後保健福祉環境事務所	八女市	中島 淳
ふくおか生きもの見つけ隊自然観察会	H27.8.9	環境部自然環境課	北九州市	石間 妙子

名 称	年 月 日	主 催	場 所	講 師
ふくおか生きものを見つけ隊自然観察会	H27.8.11	環境部自然環境課	小 郡 市	石間 妙子
豊の国けいちくふるさとミュージアム生きもの探検隊	H27.8.11	京築保健福祉環境事務所	行 橋 市 みやこ町	中 島 淳
水辺教室	H27.8.21	南筑後保健福祉環境事務所	八 女 市	中 島 淳
環境ボランティア研修in英彦山Ⅱ	H27.8.22	福岡県立英彦山青年の家	嘉 麻 市	中 島 淳
生きものにぎわいの森づくりin英彦山	H27.8.23	嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所	添 田 町	須田 隆一 石間 妙子
水生生物観察会	H27.8.28	京築保健福祉環境事務所	荇 田 町	中 島 淳
地域保健従事者現任教育研修会	H27.9.10	南筑後保健福祉環境事務所	柳 川 市	川原 明子 西 巧
水辺教室	H27.9.17	嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所	飯 塚 市	中 島 淳
水辺教室	H27.9.24	南筑後保健福祉環境事務所	みやま市	中 島 淳
県民参加型生きもの調査（定点調査）	H27.9.27	環境部自然環境課	小 郡 市	須田 隆一
ふるさとタイム「川の調べ方」	H27.9.29	宗像・遠賀保健福祉環境事務所	久 山 町	中 島 淳
生物多様性保全活動	H27.10.3	北筑後保健福祉環境事務所	小 郡 市	須田 隆一
宇美川観察会	H27.10.4	宗像・遠賀保健福祉環境事務所	志 免 町	中 島 淳
県民参加型生きもの調査（定点調査）	H27.10.4	環境部自然環境課	大野城市	須田 隆一 石間 妙子
県民参加型生きもの調査（定点調査）	H27.10.11	環境部自然環境課	小 郡 市	須田 隆一 金子 洋平
県民参加型生きもの調査（定点調査）	H27.10.11	環境部自然環境課	大野城市	石間 妙子
水生生物観察会	H27.10.16	京築保健福祉環境事務所	みやこ町	中 島 淳
水辺教室	H27.10.17	南筑後保健福祉環境事務所	みやま市	中 島 淳
平尾台広谷湿原保全事業 秋の自然観察会	H27.10.18	京築保健福祉環境事務所	荇 田 町	須田 隆一 石間 妙子
高校生のための環境学習会	H27.10.18	南筑後保健福祉環境事務所	八 女 市	金子 洋平
ふしぎいっぱい自然探検隊	H27.10.25	南筑後保健福祉環境事務所	八 女 市	金子 洋平 石間 妙子
県民参加型生きもの調査（定点調査）	H27.10.31	環境部自然環境課	大野城市	須田 隆一 金子 洋平
秋の自然観察 九州自然歩道をゆくin筑紫野	H27.11.1	筑紫保健福祉環境事務所	筑紫野市	須田 隆一 石間 妙子
県民参加型生きもの調査（定点調査）	H27.11.15	環境部自然環境課	大野城市	須田 隆一 金子 洋平

名 称	年 月 日	主 催	場 所	講 師
水辺教室	H27.11.17	筑紫保健福祉環境事務所	那珂川町	中島 淳
希少水生昆虫等の環境保全活動	H27.12.10	京築保健福祉環境事務所	上毛町	中島 淳
県政出前講座「福岡県の大気環境状況は今どういう状況なの？」	H27.12.15	環境部環境保全課	飯塚市	濱村 研吾
カスミサンショウウオ調査保全活動	H27.12.18	宗像・遠賀保健福祉環境事務所	福津市	中島 淳
野生鳥獣保護モデル校育成事業	H28.1.21	筑紫保健福祉環境事務所	福岡市	石間 妙子
かんきょうを守る活動報告会in南筑後	H28.1.23	南筑後保健福祉環境事務所	みやま市	須田 隆一
市町村健康増進計画策定支援に係る研修会	H28.2.10	保健医療介護部健康増進課	福岡市	川原 明子 西 巧
平尾台広谷湿原保全事業 かき起こし	H28.3.4	京築保健福祉環境事務所	荏田町	須田 隆一
環境保全活動団体交流会	H28.3.5	宗像・遠賀保健福祉環境事務所	福津市	須田 隆一
春の生きもの調べ・自然観察会	H28.3.5	北筑後保健福祉環境事務所	小郡市	金子 洋平
ふしぎいっぱい自然探検隊	H28.3.19	南筑後保健福祉環境事務所	八女市	金子 洋平 石間 妙子
計（県主催）		58 件		

<市町村主催>

名 称	年 月 日	主 催	場 所	講 師
春の里山を歩いて食べる	H27.4.25	太宰府市文化ふれあい館	太宰府市	須田 隆一
水辺教室	H27.5.8	筑紫野市	筑紫野市	中島 淳
水辺教室	H27.6.30	筑紫野市	筑紫野市	中島 淳
水辺教室	H27.7.28	筑紫野市	筑紫野市	中島 淳
平成27年度 水辺の自然観察会	H27.8.18	久留米市	久留米市	中島 淳
生物多様性講座	H27.8.27	大野城市	大野城市	中島 淳
平成27年度 秋の自然観察会	H27.11.28	久留米市	久留米市	須田 隆一
環境衛生監視員研修 衛生害虫の同定等について	H28.1.28	福岡市西区保健福祉センター	福岡市	中島 淳
平成27年度 冬の自然観察会	H28.1.30	久留米市	久留米市	石間 妙子
計（市町村主催）		9 件		

<その他>

名 称	年 月 日	主 催	場 所	講 師
春の自然観察と山登り	H27.4.22	(公財) おおのじょう緑のトラ スト協会	大野城市	須田 隆一 石間 妙子
生物多様性・衛生害虫に関する講演会	H27.4.24	(公財) 北九州生活科学センタ ー	北九州市	中島 淳 石間 妙子
平成27年度感染症予防研修 (前期)	H27.6.15	社会福祉法人福岡県社会福祉協 議会	大野城市	前田詠里子 濱崎 光宏
機器分析研修	H27.6.19	環境省環境調査研修所	所 沢 市	宮 脇 崇
平成27年度学校給食調理員研修会	H27.7.27	筑紫郡学校給食会	那珂川町	前田詠里子
夏の自然体験活動 マイツリーを作ろう	H27.8.2	(特非) 三沢遺跡の森を育む会	小 郡 市	須田 隆一
福岡県環境教育学会第18回年会	H27.8.8	福岡県環境教育学会	宗 像 市	濱村 研吾
感染症及び感染症予防について	H27.8.26	社会福祉法人那珂川町社会福祉 協議会	那珂川町	濱崎 光宏
九環協オープンセミナー	H27.9.9	(一財) 九州環境管理協会	福 岡 市	中島 淳
第64年会環境分析懇談会	H27.9.10	日本分析学会	福 岡 市	宮 脇 崇
三沢遺跡の森 秋の山野草を楽しむ会	H27.9.27	(特非) 三沢遺跡の森を育む会	小 郡 市	須田 隆一
平成27年度有害鳥獣捕獲従事者安全研修 会	H27.10.7	(一社) 福岡県猟友会	筑紫野市	濱崎 光宏
感染・食中毒防止について	H27.10.13	社会福祉法人仁風会高齢者総合 ケアセンターかすがの郷	春 日 市	濱崎 光宏
公共用水域における外来生物の影響に係 る施策や取組等について	H27.10.21	筑後川中流域水質汚濁防止対策 協議会	小 郡 市	中島 淳
秋の自然観察と山登り	H27.11.11	(公財) おおのじょう緑のトラ スト協会	大野城市	須田 隆一 石間 妙子
県庁薬剤師会行政実務研修	H27.11.14	県庁薬剤師会	大野城市	芦塚 由紀
平成27年度短期研修 細菌研修	H27.11.24 -H27.11.26	国立保健医療科学院	武蔵村山市	前田詠里子
科学技術未来戦略ワークショップ	H27.11.30	国立研究開発法人科学技術振興 機構	東京都新宿区	宮 脇 崇
太宰府市の自然と植物	H27.12.9	(公財) 古都大宰府保存協会	太宰府市	須田 隆一
自然探求 (算数科・理科)	H28.1.26	福岡教育大学附属福岡小学校	福 岡 市	中島 淳
生涯学習研修会	H28.1.30	(公社) 福岡県獣医師会公衆衛 生部会	福 岡 市	芦塚 由紀
自然探求 (算数科・理科)	H28.2.12	福岡教育大学附属福岡小学校	福 岡 市	中島 淳
平成27年度第2回今川流域市町村連絡協 議会環境講演会	H28.2.13	今川流域市町村連絡協議会	みやこ町	中島 淳

名 称	年 月 日	主 催	場 所	講 師
第8回PCB講演会「PCBの蓄積特性と生体影響」	H28.3.1	第9回国際PCBワークショップ実行委員会・日本環境化学会九州支部	福岡市	堀 就英 平川 周作
ドジョウ講習会・現場見学会	H28.3.12	福岡大学水循環・生態系再生研究所	福岡市	中島 淳
計（その他）		25件		

<大学等非常勤講師>

学 校 名	科 目	期 間	回 数	講 師
九州大学医学部保健学科	公衆衛生	H27.6.1 H27.6.8	2	櫻井 利彦
福岡大学医学部衛生・公衆衛生学教室	環境保健	H27.9.18	1	馬場 義輝
保健医療経営大学	地域と保健医療施策	H27.9.28 H28.3.31	15	川原 明子
福岡女子大学	環境影響（負荷）評価	H27.10.1 -H27.3.30	15	櫻井 利彦
福岡教育大学	実地指導講師	H27.12.16	1	櫻井 利彦
計（大学等非常勤講師）		5 件		

(3) 委員等

委員会、検討会等名称	委 嘱 元	委員名
公衆衛生情報研究協議会理事	公衆衛生情報研究協議会	香月 進
衛生微生物技術協議会理事	衛生微生物技術協議会	香月 進
全国衛生化学技術協議会理事	全国衛生化学技術協議会	香月 進
(公財)福岡県公衆衛生協会理事	(公財)福岡県公衆衛生協会	香月 進
福岡県がん検診評価点検事業推進検討会委員	福岡県	香月 進
結核・感染症発生動向調査委員会委員	福岡県医師会	千々和 勝己
(一社)廃棄物資源循環学会九州支部理事	(一社)廃棄物資源循環学会九州支部	馬場 義輝
(一社)廃棄物資源循環学会九州支部幹事	(一社)廃棄物資源循環学会九州支部	大久保 彰人
化学物質環境実態調査結果精査検討実務者会議委員	環境省	飛石 和大
ダイオキシン類環境測定調査受注資格審査検討会主査	環境省	飛石 和大

委員会、検討会等名称	委 嘱 元	委員名
ダイオキシン類環境測定調査受注資格審査検討会検討員	環境省	宮 脇 崇
ダイオキシン類環境測定調査受注資格審査検討会検討員	環境省	安武 大輔
(公社) 日本水環境学会MS技術研究委員会幹事	(公社) 日本水環境学会	宮 脇 崇
(公社) 日本分析化学会九州支部幹事	(公社) 日本分析化学会	高橋 浩司
九州地方整備局ダイオキシン類品質管理検討会委員	国土交通省	安武 大輔
ジェネリック医薬品品質情報検討会ワーキンググループ委員	厚生労働省 国立医薬品食品衛生研究所	新谷 依子
平成27年度全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会委員	全国環境研協議会	濱村 研吾
(公社) 日本水環境学会九州沖縄支部役員	(公社) 日本水環境学会九州沖縄支部	石橋 融子
環境・衛生部会水質試験法専門委員会委員	(公社) 日本薬学会環境・衛生部 会試験法委員会	石橋 融子
東九州自動車道上毛町域における環境保全及び道路構造に関する委員	西日本高速道路株式会社九州支社 中津工事事務所	馬場 義輝 中 島 淳
伊良原ダム自然環境保全委員会水環境ワーキング委員	福岡県伊良原ダム建設事務所	田中 義人 中 島 淳
伊良原ダム自然環境保全委員会湿地ワーキング委員	福岡県伊良原ダム建設事務所	須田 隆一
伊良原ダム自然環境保全委員会植栽ワーキング委員	福岡県伊良原ダム建設事務所	須田 隆一
自然環境保全基礎調査植生調査九州ブロック調査会議委員	環境省自然環境局生物多様性センター	須田 隆一
筑後川下流左岸地区環境調査検討委員会委員	農林水産省九州農政局筑後川下流 左岸農地防災事業所	須田 隆一
太宰府市文化財専門委員会委員	太宰府市教育委員会	須田 隆一
重要生態系監視地域モニタリング推進事業淡水魚類ワーキンググループ委員	環境省自然環境局生物多様性センター	中 島 淳

(4) 集談会

年 月 日	内 容
H27.5.28 (第403回)	「日本原子力研究開発機構での業務について」 (計測技術課 技師 酒谷 圭一)
H27.6.25 (第404回)	「福島第一原子力発電所事故の経緯と収束へ向けた取り組みについて」 (大気課 技師 山村 由貴) 「中国大気環境改善のための都市間連携事業について [経過報告]」 (大気課 研究員 山本 重一)
H27.9.24 (第405回)	「ノロウイルス感染症の疫学と最近の知見」 (国立感染症研究所感染症疫学センター第六室 室長 木村 博一)

年月日	内 容
H27.10.19 (第 406 回)	「GMP 調査の最新の動向」 (保健医療介護部 薬務課 技術主査 三嶋 克彦)
H27.11.26 (第 407 回)	「アオコ研究の経過について (共同研究展開の経過)」 (水質課長 田中 義人) 「遠賀町蟹喰池のオニバス再生プロジェクトについて」 (遠賀町教育委員会 主任 平野 隆之)
H27.12.18 (第 408 回)	「佐賀県におけるモバイル機器の保健所感染症対策業務等への応用」 (佐賀県唐津保健福祉事務所 健康増進課 健康推進担当係長 森屋 一雄)
H28.1.28 (第 409 回)	「アジア途上国の微量元素汚染とその影響」 (公立大学法人 熊本県立大学環境共生学部 准教授 阿草 哲郎)
H28.2.19 (第 410 回)	「自然環境の保全・活用を実現するには、どのような連携が必要か？」 (九州大学大学院 芸術工学研究院 環境デザイン部門 准教授 (福岡県生物多样性戦略専門委員会委員長) 朝廣 和夫)
H28.3.24 (第 411 回)	退職者記念講演 「3 人の先達」 (大気課 専門研究員 檜崎 幸範) 「公務員 37 年を振り返って」 (廃棄物課長 大久保 彰人) 「あつと言う間の 35 年」 保健所勤務から、保環研、リ推室兼務、リ総研、保環研 (企画情報管理課長 櫻井 利彦) 「時は流れて」 (副所長 千々和 勝己)

(5) 見学

見 学 者		年 月 日	見学者数
学校関係	福岡大学大学院 工学研究科	H 2 7 . 6 . 1 9	9 名
そ の 他	(一財)九州環境管理協会	H 2 7 . 4 . 1 4	6 名
	韓国 各市・道保健環境研究院 測定分析専門家グループ	H 2 7 . 9 . 1 7	23 名
計		3 件	38 名

(6) 県内保健環境研究機関合同成果発表会

開催日：平成 27 年 10 月 30 日（金）

場 所：北九州市総合保健福祉センター（アシスト 21）2 階 講堂（北九州市小倉北区馬借 1-7-1）

参加者：50 名

県内 3 か所の保健環境研究機関（福岡県保健環境研究所、北九州市環境科学研究所、福岡市保健環境研究所）の一層の連携を図ると共に、県民のみなさんに生活に身近な保健・環境の諸問題に対する理解を深めていただくことを目的として、3 機関合同での成果発表会を開催した。

【特別講演】

『ある硫化水素ガス中毒事故から始まった新たな検査法の環境・医療への活用～東北震災後の感染リスク評価を含む～』

産業医科大学名誉教授 谷口 初美

【成果発表・環境部門】

- | | | |
|---------------------------------------|-------------|-------|
| ①福岡市における PM2.5 の成分組成および発生源解析 | 福岡市保健環境研究所 | 宇野 映介 |
| ②大気汚染物質の山地における植生影響に関する研究 | 福岡県保健環境研究所 | 梶原 佑介 |
| ③1,3-ビス[(2,3-エポキシプロピル)オキシ]ベンゼンの分析法の開発 | 北九州市環境科学研究所 | 江口 芳夫 |

【成果発表・保健部門】

- | | | |
|---------------------------------|-------------|------------|
| ④公衆浴場施設のレジオネラ属菌検査における迅速検査の実施事例 | 福岡市保健環境研究所 | 松永 典久 |
| ⑤小児呼吸器感染症に関する研究 | 福岡県保健環境研究所 | 吉富 秀亮 |
| ⑥北九州市における蚊・マダニの生息状況及びウイルス保有状況調査 | 北九州市環境科学研究所 | 木村 尚志・東 輝明 |



(7) 保健・環境フェア 2015

開催日：平成 27 年 6 月 13 日（土）

場所：福岡県保健環境研究所 共催：（公財）福岡県公衆衛生協会

参加者：322 名

6 月の「環境月間」の一環として、県民のみなさんに健康や環境の大切さを理解していただくことを目的に開催した。保健や環境に関する実験やお話し、クイズ大会などを通して、分かりやすく学習してもらうことのできる体験型イベント

【メインイベント】

クイズ大会（2 回開催）

【体験コーナー】

- ・血管年齢測定 ・ソーラープレスレットを作ろう♪
- ・DNA（二重らせん）プレスレットを作ってみよう！
- ・DNA ストラップを作ろう！
- ・カラフルな人工イクラを作ってみよう！
- ・空気砲で空気の力を体験しよう！
- ・ふしぎなシャボン玉 ・竹紙でとびだす絵本を作ろう！
- ・葉や花でしおりを作ろう！



(8) サイエンスマンス2015

大学、企業、公的団体、ボランティア団体等の協力により様々な科学を楽しく体験できる催しを集めたイベント

開催日：平成27年11月7日（土）・8日（日）

場所：クローバープラザ（春日市原町3-1-7）

出展内容：カラフルな人工イクラを作ってみよう！



(9) 情報の発信

年報

第42号（平成27年12月28日発行）

(10) ホームページの更新

- 平成27年5月 ・「保健・環境フェア2015」を開催します
 - ・外来種問題とその対策について
- 平成27年6月 ・「保環・環境フェア2015」を開催しました
- 平成27年10月 ・疫学研究倫理審査を更新しました
- 平成28年2月 ・全国がん登録が始まりました
- 平成28年3月 ・合同成果発表会開催のお知らせ
 - ・平成28年度インターンシップのお知らせ
 - ・年報第42号を掲載しました

上記に加え、感染症発生動向調査に係る週報は毎週、月報は毎月更新しました。
また、「この生き物はなんでしょう？」は毎月更新しました。

研 究 報 告 編

1 論 文

原著

GC/MSデータベースを用いるPM_{2.5}中の多環芳香族炭化水素の

多検体迅速分析の開発と起源解析に関する考察

宮脇崇・山本重一*・古閑彩・酒谷圭一・竹中重幸

ガスクロマトグラフ質量分析 (GC/MS) データベースを用いて、微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 中の多環芳香族炭化水素 (PAHs) の迅速分析を開発した。本法は、超音波抽出による迅速前処理とGC/MSデータベースシステムを組み合わせた手法であり、最大10検体の試料を1日内で分析することができる。16種のPAHs標準物質による添加回収試験を行った結果、2環のNaphthaleneでは2%であったが、3環から回収率が向上し、Phenanthreneでは72%を示した。また、4~6環PAHsにおいては92~108%で高い回収率が得られた。この結果から、本法の適用範囲は、2環及び低分子の3環を除く、3環以上のPAHsであることが示された。また、福岡県内で採取したPM_{2.5}試料計45検体を用いて、公定法との実測濃度比較をした結果、両者の間に高い相関性 ($R^2=0.98$) が認められた。さらに、本法によって得られたPAHsの濃度や組成比をもとにその起源解析を行った結果、冬季ではPAHs濃度が高くなり、大陸を起源とするバイオマス及び石炭燃焼由来であることが推定された。

[キーワード: GC/MSデータベース、迅速分析、PM_{2.5}、PAHs]

1 はじめに

九州北部地域では、光化学オキシダントをはじめ、微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の主成分である硫酸塩が大陸から長距離輸送されている¹⁾。特に、PM_{2.5}については環境基準の達成率が低く、重要な環境問題になっている²⁾。さらに、微小粒子だけでなく、それに含まれる様々な化学物質による人への健康影響も懸念される。中でも多環芳香族炭化水素 (PAHs) は、自動車排ガスや化石燃料の燃焼等によって発生することから、PM_{2.5}にも含まれる有機汚染物質として注目されている。米国環境保護庁は、このPAHs16種類を優先汚染物質とし、規制の対象としている。

しかしながら、公定法³⁾によりPAHsを分析するには、複数の前処理操作を行う必要があるため、2日以上時間を要する。そのため、迅速で簡便な分析法の開発が求められる。そこで、本研究では超音波抽出による迅速前処理とGC/MSデータベースシステムを組み合わせた手法を開発し、PM_{2.5}中のPAHsを迅速かつ効率的に分析することを目的とした。さらに、本法で得られた分析データをもとに、PM_{2.5}との関係性やPAHsの発生源に関する推定を行った。その詳細を以下に報告する。

2 試料と方法

2・1 試料採取

2013年5月から2014年3月にかけて、福岡県保健環境研究所の屋上に設置したPM_{2.5}分粒装置付ハイボリュームエアサンプラ⁴⁾を用いて、試料を採取した。PM_{2.5}の捕集には石英繊維ろ紙を使用し、流量は1000 L/minに設定して24時間毎の連続サンプリングを行った。採取試料はチャック付ポリ袋に入れて、分析時まで-20℃で冷凍保存した。

2・2 試薬類

試験用のPAH標準物質は、16種の物質が含まれるAccuStandard製のMethod 8270B - PAH Mixを使用した。また、定量用の内標準物質は、林純薬製のNAGINATA用内標準 Mix III (1,4-Dichlorobenzene-d4、Naphthalene-d8、Acenaphthene-d10、Phenanthrene-d10、Fluoranthene-d10、Chrysene-d12) を使用した。各標準液はヘキサンで希釈を行い、PAH標準物質は1 ng/μL、内標準物質は10 ng/μLにそれぞれ調製して使用した。

2・3 標準物質による添加回収試験

本研究で使用した超音波装置は、アズワン社製のUSD-4R (300×240 mm i.d.) である。抽出を行う前に、音波計 (HUS-3, 本多電子) を用いて超音波装置の水槽内の音波を実測した。その結果に基づき、音波が強く、ばらつ

福岡県保健環境研究所 (〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39)

*福岡県環境部環境政策課

(〒812-8577 福岡市博多区東公園 7-7)

きの少ない場所に抽出容器用のステンレススタンドを置いて固定した。また、実際の抽出の際には、水温が 20℃ になるように調整した。以下に、PAHs 標準物質を用いた添加回収試験の操作方法について説明する。

石英繊維ろ紙を、200 mL 容のビーカーに入れ、標準溶液を 50 µL 添加した。溶媒が揮発するまで、室温にて数時間静置した後、50%アセトン/ヘキサン 40 mL を加えて超音波抽出を 10 分間行い、この操作を 2 回繰り返した。粗抽出液は、無水硫酸ナトリウムで脱水後、多検体同時濃縮が可能なシンコア・アナリスト（以下シンコア、日本ビュッヒ社）を用いて、温度 30℃、圧力 280 hPa の条件で数 mL まで減圧濃縮した。この濃縮液をバキュームマニホールド（57101-U, Supelco）にセットしたシリカゲルカラム（1 g, 関東化学）に添加した後、30%アセトン/ヘキサン 10 mL で溶出して回収した。その溶出液を窒素気流下で 100 µL 以下に濃縮した。これに NAGINATA 用内標準物質を 10 µL 添加し、100 µL にメスアップして GC/MS 測定用の試料とした。

2・4 PAHs低回収率に関する検証試験

シンコアによる減圧濃縮及び窒素ガス濃縮過程を対象に、PAHs標準物質を用いた添加回収試験を行った。また、追加試験としてロータリーエバポレーターによる減圧濃縮を対象にした検証も実施した。

シンコア専用の濃縮容器、100 mL容なす型フラスコ及び、窒素ガス用の10 mL容の少量濃縮管それぞれに、PAHs標準液を50 µL添加した。その後、減圧濃縮については、50%アセトン/ヘキサン80 mL、窒素ガス濃縮には30%アセトン/ヘキサン10 mLを加えた。各濃縮は2・2の操作と同じ条件で実施した。なお、減圧濃縮については、1 mL程度まで濃縮した後、窒素ガスにより再度濃縮を行い、これを測定用

試料とした。

2・5 公定法との実測濃度比較試験

試験試料は、本研究で採取した PM_{2.5} 試料を使用した。石英繊維ろ紙を直径 66.5 mmのサイズに 2 枚切り出し、200 mL 容のビーカーに入れた。これに 50%アセトン/ヘキサン 40 mL を加えて超音波抽出を 10 分間行い、この操作を 2 回繰り返した。以降の操作は、2・2 の操作と同様の手順で行った。一方、比較用の公定法は、環境省の有害大気汚染物質測定方法マニュアルにある大気粉じん中のベンゾ[a]ピレンの測定方法「フィルター捕集 - 高速液体クロマトグラフ法」に準拠して分析を行った。

2・6 測定およびデータ処理

本法の測定は、四重極型ガスクロマトグラフ質量分析計（Agilent, 6890/5973N）を使用した。測定条件は、既報の GC/MS条件⁵⁾に従った。同定および定量には、データベースソフト NAGINATA II（西川計測）を用いた。なお、NAGINATAによる解析を行う場合は、試料測定の前に装置の性能をデータベース登録時の状態に調整しておく必要がある。そのため、MSのチューニング操作後に、装置性能評価用の標準液（Captafol, Decafluorotriphenylphosphine, Benzothiazoleほか計24物質、林純薬）を測定して、その性能が基準値以上であることを確認した上で、試料測定を行った。なお、本法による対象物質の定量下限値は0.01 ng/m³であった。

3 結果と考察

3・1 添加回収試験結果

本法の有用性と適用範囲を評価するため、16種のPAHs標準物質を用いて添加回収試験を行った。本試験では、4

表 1 本法による添加回収試験の結果

Compounds	Average %	S.D.	R.S.D. %	Molecular Weight	Rings	Boiling Point °C	Vapor Pressure mm Hg
Naphthalene	2	1.3	57	128	2 rings	218	8.5E-02
Acenaphthylene	12	1.3	10	152	3 rings	280	6.7E-03
Acenaphthene	19	1.2	6.7	154	3 rings	279	2.2E-03
Fluorene	48	2.3	4.9	166	3 rings	295	6.0E-04
Anthracene	64	0.67	1.0	178	3 rings	340	-
Phenanthrene	72	3.2	4.4	178	3 rings	340	1.2E-04
Fluoranthene	96	3.1	3.3	202	4 rings	384	9.2E-06
Pyrene	93	2.5	2.6	202	4 rings	404	4.5E-06
Chrysene	99	3.7	3.8	228	4 rings	448	6.2E-09
Benzo(a)anthracene	102	5.1	5.0	228	4 rings	438	2.1E-07
Benzo(a&j&b)fluoranthene	101	4.1	4.1	252	5 rings	-	5.0E-07
Benzo(k)fluoranthene	104	5.1	4.9	252	5 rings	480	-
Benzo(a)pyrene	92	3.8	4.1	252	5 rings	-	-
Benzo(ghi)perylene	93	5.1	5.4	276	6 rings	>500	1.0E-10
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	107	4.7	4.4	276	6 rings	536	1.3E-10
Dibenzo(a,h)anthracene	108	5.6	5.2	278	6 rings	524	1.0E-10

回の繰り返し分析を行い、平均値及び相対標準偏差を求めた。添加回収試験の結果を表 1に示す。

対象としたすべてのPAHsが検出された。4～6環PAHsの回収率は92～108%であったが、2～3環では2～72%であり、低分子になるにつれて回収率が低下する傾向がみられた。特に、2環のNaphthaleneでは回収率が最も低く、2%であった。また、繰り返し分析の相対標準偏差は1.0～57%未満であったが、低回収率のNaphthaleneを除いた場合、10%以下で良好な併行精度を示した。本試験における低分子PAHsの低回収率については、分析過程における損失が考えられた。この詳細については3・2で説明する。以上の結果から、本法は2環や低分子の3環PAHsに対して適用は困難であるが、それ以外の3～6環PAHsについては有用であることがわかった。

3・2 PAHs低回収率に関する検証結果

添加回収試験の結果から、本法では低分子PAHsの回収率が低くなることが示された。分析過程におけるPAHsの損失にはいくつかの可能性が考えられるが、本研究では濃縮過程に注目した。2環のNaphthaleneは、その物性値⁶⁾から他のPAHsに比べて揮発しやすい性質があり(表 1)、過去の研究例からもエバポレーター濃縮過程で揮発損失することが報告されている⁷⁾。そこで、本法の濃縮過程についても検証を行った。対象としたのは、シンコアによる減圧濃縮と窒素ガス濃縮過程であり、標準物質を用いて添加回収試験を行った。

シンコアによる減圧濃縮過程について検証した結果を図 1に示す。2～3環PAHsの回収率が50%未満であり、低分子になるにつれて回収率が低下する傾向がみられた。ただし、この結果は80 mLから1 mL程度まで減圧濃縮した場合であり、これより濃縮液量が多い場合には、回収率がやや改善することも確認された。さらに、ロータリーエバポレーターによる減圧濃縮過程についても検証した結果、2～3環の回収率が50%を下回る結果であった(データ未掲

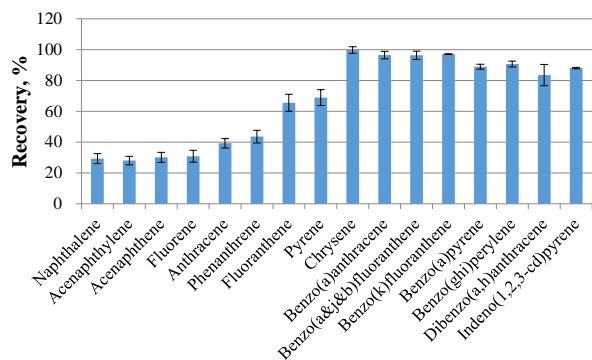


図 1 減圧濃縮過程における添加回収試験の結果

載)。また、シンコアの場合と同様に、濃縮液量によって回収率が変動することも確認された。

一方、窒素ガス濃縮では、対象としたすべてのPAHsで90%以上の回収率が得られ、この過程における揮発損失はほぼないことが確認された。以上の結果から、本法による2～3環PAHsの低回収率の原因は、減圧濃縮過程による揮発損失であると結論付けられた。このことは、PAHs分析における重要な留意点であり、本研究で定量的な評価ができたことは分析化学において有用な知見であると考えられる。

3・3 公定法との実測濃度比較

2013年5月から2014年3月にかけて福岡県で採取したPM_{2.5}試料計45検体を対象に、本法と公定法との実測濃度比較試験を行った。本試験では分析精度を確保するため、3・1の添加回収試験で50%以上の回収率が得られた3～6環PAHsを測定対象とした(表 1)。なお、本法による各PAHsの実測濃度は式(1)から求め、それらの合計値から総濃度を算出し、公定法との比較を行った。その結果を図 2に示す。

$$\text{実測濃度 (ng/m}^3\text{)} = \{ \text{検出濃度 (ng/}\mu\text{L)} \times \text{最終濃縮量 (}\mu\text{L)} / \{ \text{分析用ろ紙面積 (m}^2\text{)} \times 2 \text{ (枚)} \} \times \text{捕集用ろ紙面積 (m}^2\text{)} / \text{積算流量 (m}^3\text{)} \} \cdot \cdot (1)$$

本法と公定法によるPAHs総濃度の間に高い相関性が認められた(R²=0.98)。しかしながら、本法による実測濃度は公定法に比べ、やや低くなる傾向がみられた。これは、測定方法や検量線等の違いにより、定量値に系統的な差が生じた結果であると考えられる。本試験では測定対象を3～6環PAHsにしたが、大気中では3環以下は主にガス相、5環以上は粒子相、4環はその両方に存在するため、本法によってもPM_{2.5}中のPAHs濃度を概ね評価できていると判断された。

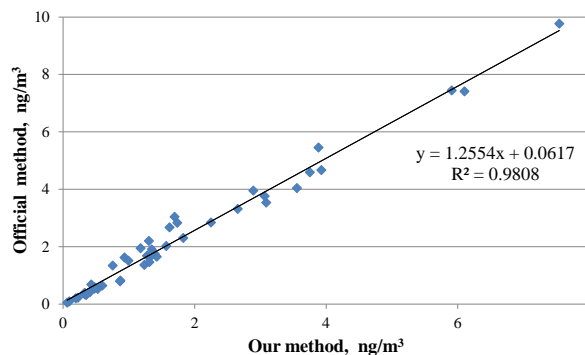


図 2 本法と公定法の総PAHs濃度の比較

そこで、本法によるPAHs濃度結果をもとに、PM_{2.5}濃度との間にどのような関連性があるのか、その経月変化について調べた。その結果を、図 3に示す。5月から11月にかけては相関的に推移していたが、12月～1月の間では、PAHs濃度が相対的に高くなっていった。これはPM_{2.5}中に含まれるPAHsの存在量が多いことを示しており、この時期にPAHsの発生量が増加したものと考えられた。大気中のPAHs濃度は冬季に濃度が高くなることが報告されており⁸⁾、本研究においても同様の結果が得られた。

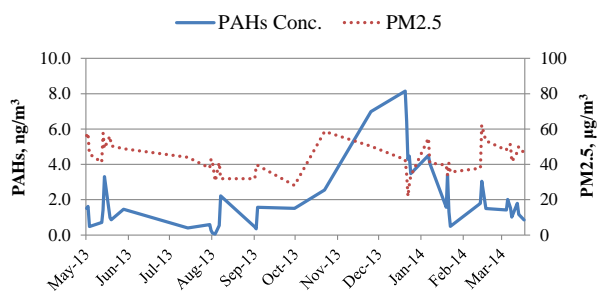


図 3 PAHs総濃度及びPM2.5濃度の経月変化

3・4 PAHsの発生起源に関する考察

大気試料中のPAHs組成比から、その起源を推定する方法に関してはいくつかの報告がある^{9),10)}。PAHsはその起源に応じて特異的な組成を示すことから、起源推定トレーサーとして利用することができる。そこで、本研究では既報の手法⁹⁾を用いて、本研究で採取したPM_{2.5}試料を対象にPAHsの起源推定を行った。なお、3・1の添加回収試験の結果に基づき、本試験では4環のFluorantheneとPyreneの組成比(以下、Fla/(Fla+Pyr))、及び6環のIndeno(1,2,3-cd)pyreneとBenzo(ghi)peryleneの組成比(以下、Idp/(Idp+BghiP))を用いて解析した。本研究期間において、PAHs濃度が最も低かった8月14日(夏季)と最も高かった12月31日(冬季)を例に、解析した結果を表2に示す。PAHsの発生源として“石油揮散由来”、“石油燃焼由来”、“バイオマス及び石炭燃焼由来”の3つがあげられて

おり、各PAHs組成比によってそれぞれに分類される。

8月14日の解析結果、Fla/(Fla+Pyr)及びIdp/(Idp+BghiP)はそれぞれ0.43、0.46で、前者は0.40～0.50、後者は0.20～0.50であったことから、PAHsの起源は石油燃焼由来であることが推定された(表2)。一方、12月31日の解析結果は、いずれの組成比も0.50以上であったことから、その起源がバイオマス及び石炭燃焼由来であると推定された。これらの結果から、季節によってPAHsの発生源が異なることが窺えた。そこで、年間を通じて、PAHsの起源解析を行ったところ、図4に示す結果が得られた。

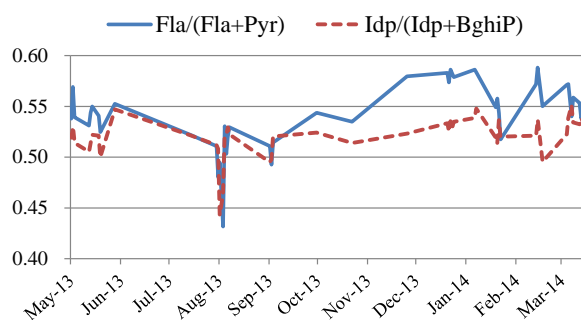


図 4 PAHs組成比の経月変化

Fla/(Fla+Pyr)及びIdp/(Idp+BghiP)は、夏季の短期間に0.50を下回っているものの、年間を通じて概ね0.50を超えており、PM_{2.5}に含まれるPAHsの起源のほとんどは、バイオマス及び石炭燃焼由来であると推測された。中でも12月31日はこれらの組成比が特に高く、PAHs濃度も最高値を示した(図3)。以上のことから、冬季におけるPAHs濃度の上昇は、これらの燃焼が主な原因であると考えられた。

そこで、12月31日に採取されたPM_{2.5}がどこから飛来してきたのかを調べるため、NOAA(米国海洋大気庁)のHYSPLIT¹¹⁾を用いて、29～31日の後方流跡線について調べた。その結果を図5に示す。いずれも大陸から長期輸送されてきた空気団であることが確認された。特に、31日に採取した大気試料は、大陸の比較的低い場所を通過してきた

表2 PAHs組成比による起源推定

Source	PAHs total concentration		
	Fla/(Fla+Pyr)	Idp/(Idp+BghiP)	ng/m ³
petroleum(unburned)	<0.40	<0.20	
petroleum combustion	0.40-0.50	0.20-0.50	
biomass and coal combustion	>0.50	>0.50	
Aug-14-2013 (Summer)	0.43	0.46	
source identification	petroleum combustion	petroleum combustion	0.061
Dec-31-2013 (Winter)	0.58	0.53	
source identification	biomass and coal combustion	biomass and coal combustion	8.1

ことから、人間活動による影響を受けている可能性がある。さらに、この時期は中国の石炭暖房期間にあたるため¹²⁾、そこから発生したPAHsがPM_{2.5}に付着することが十分に考えられる。しかしながら、福岡で採取した試料には九州北部周辺からの寄与も考えられるため、今後は国内で発生したPAHsについても調査して、より正確な発生源解析を行う必要がある。以上のことから、PAHs組成比による起源解析は今後精査が必要であるものの、本研究によっておおよその推定を行うことができた。PM_{2.5}試料におけるPAHsのデータは、汚染指標としてだけでなく、人為起源推定用のトレーサーとしても有用であることが示された。

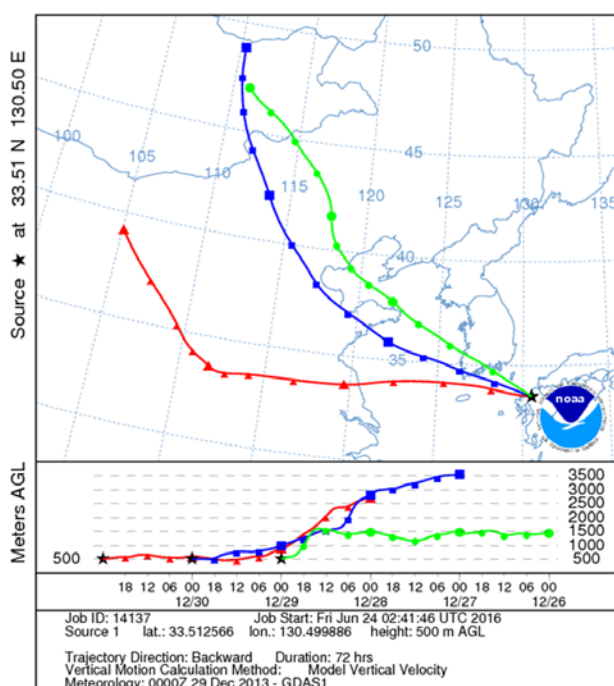


図 5 後方流跡線 (2013年12月29-31日)

4 まとめ

GC/MSデータベースを用いて、PM_{2.5}中のPAHs迅速分析を開発した。本法の適用範囲は、2環や低分子の3環を除く、3～6環PAHsに対して有用であることがわかった。本法の分析時間は、前処理（抽出・精製）で約4時間、測定及びデータ解析で約1時間であることから、1日内でデータを取得することが可能である。また、前処理では多検体同時処

理ができるため、作業効率にも優れている。

さらに、本研究では、PAHsの濃度や組成比をもとに起源推定を行った。その結果、PAHs濃度が高くなる冬季において、その起源がバイオマス及び石炭燃焼由来であることが推定された。さらに、後方流跡線の結果から発生源は大陸であることが示唆され、海上を経由して九州に飛来してきたと推定された。

謝辞

この研究の一部は、JSPS科研費 15K21702 及び鉄鋼環境基金の研究助成により実施した。

文献

- 1) 板橋秀一ら：大気環境学会誌，44，175-185，2009.
- 2) 平成28年度版環境白書，213，平成28年5月.
- 3) 有害大気汚染物質測定方法マニュアル，環境省水・大気環境局大気環境課，103-126，平成23年3月.
- 4) 兼保直樹：大気環境学会誌，45，171-174，2010.
- 5) 西川計測株式会社：GC/MS 精度管理・相対定量ソフトウェア，NAGINATA，(<http://www.nskw.co.jp/analytical/product/chemplus/naginat a.php>).
- 6) United States National Library of Medicine：Toxicology Data Network ChemIDplus Life，(<http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/chemidlite.jsp>).
- 7) S. Muneki *et al.*：J. Environ. Chem.，18，43-50，2008.
- 8) 山崎大ら：分析化学，64，571-579，2015.
- 9) M. Yunker *et al.*：PAHs in the Fraser River basin: a critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition, *Organic Geochemistry*, 33, 489-515, 2002.
- 10) D. R. Oros *et al.*：Marine Environmental Research, 60, 466-488, 2005.
- 11) National Oceanic and Atmospheric Administration, Air Resources Laboratory：HYSPLIT - Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model，(<http://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>).
- 12) 早川和一ら：ぶんせき，6，278-284，2008.

(英文要旨)

Rapid Analysis for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in PM_{2.5} Using a GC/MS Database and its Application to Source Characterization

Takashi MIYAWAKI, Shigekazu YAMAMOTO*, Sayaka KOGA, Keiichi SAKATANI* and Shigeyuki TAKENAKA

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

**Environmental Policies Division, Fukuoka Prefecture,*

Higashikoen 7-7, Hakata-ku, Fukuoka 812-8577

We developed a rapid analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in particulate matter (PM_{2.5}). Our method uses a combination of ultrasonic extraction and an automated identification/quantification system with a gas chromatography mass spectrometry (GC-MS) database, and a maximum of 10 samples could be analyzed in a day. As a result of the spike test using 16 PAHs standard mixtures, the recovery rates were 72% for 3rings-phenanthrene and 92-108% for 4-5 rings, whereas they were decreased for the low molecular weight PAHs, and that of 2 rings-naphthalene was 2%. Thus, it was shown that the developed method could be applied for 3-4 rings PAHs. In this study, we evaluated the determination precision of the method using 45 samples which were collected PM_{2.5} in Fukuoka from May-2013 to March-2014. Compared with the results obtained by the official method, the total concentrations were generally comparable and a high correlation was obtained between our method and the official method ($R^2=0.98$). Furthermore, we determined the source characterization using the concentrations and ratios of the PAHs in each sample. As the results, we estimated that the PAHs were derived from combustion of biomass and coal used in East Asia, and transported to the Northern Kyushu in winter.

[Key words ; GC/MS database, Rapid analysis, PM_{2.5}, PAHs]

原著

終末処理場の流入水を利用したポリオウイルス環境水サーベイランス

濱崎光宏・吉富秀亮・芦塚由紀・中村麻子・世良暢之・吉田弘*

2012年9月、経口生ポリオワクチン（OPV）に替わり不活化ポリオワクチン（IPV）が我が国の定期予防接種に加えられた。本研究では、OPVからIPVへの移行期において環境中に存在するポリオウイルス（PV）の消長を追跡するため、九州北部に位置する2箇所の終末処理場で採水された流入水を用いてエンテロウイルス特にPVを中心とした環境水サーベイランスを行った。2010年4月から2015年3月までの60か月間で62株のPVが分離された。PVの分離頻度は都市部の終末処理場で高く、農村部の約1.7倍となった。VP1領域の遺伝子配列解析の結果、得られたPVは全てがワクチン株であり、2型が最も多かった。主にPVが分離されたのはOPV中止前であったが、IPV移行後も流域に侵入したPVを分離することが出来た。我々の研究からOPVからIPVへの移行期においてOPVワクチン接種者から排出されるポリオウイルスワクチン株を高感度に分離し、ワクチン由来ポリオウイルスや野生株の出現を監視することの重要性が改めて示唆された。

[キーワード：ポリオウイルス、環境水サーベイランス]

1 はじめに

ポリオウイルス（PV）は、ピコルナウイルス科のエンテロウイルス属に所属しエンベロープを持たない一本鎖RNAウイルスである¹⁾。PV粒子は、直径約30nmの正二十面体構造であり、抗原決定部位であるVP1を含む4つの異なる capsidタンパクで構成されている²⁾。PVの感染経路は、他のエンテロウイルス（NPEVs）と同様に糞便-経口感染であり、ウイルスは腸管で効率的に増殖する²⁾。感染したPVは、約2ヶ月間糞便に排泄されることが知られている³⁾。PVが感染した人の大部分は不顕性感染であるが、まれに一部の患者においてウイルス血症から灰白髄炎（ポリオ）となり、結果として後遺性の弛緩性麻痺を呈する場合がある。

1960年代に多くの先進国で経口ポリオワクチン（OPV）が導入されたため、ポリオの流行は一部の地域を除いて見られなくなった。1988年、世界保健総会において、ポリオを世界中から根絶する決議が採択され、「ポリオ撲滅のためのグローバルイニシアティブ」が世界保健機関（WHO）、国際ロータリー、米国疾病予防管理センター及びユニセフにより押し進められている。大規模なOPV接種が功を奏しポリオ患者は激減した。2016年現在のポリオ常在国は、パキスタンとアフガニスタンである。WHOは、野生株及びワクチン由来PV（VDPV）の動向について監視を強化している。

日本で確認されたPV野生株は、1980年にポリオ患者から分離されたPVが最後であり、以後、患者由来の野生株は確認されていない⁴⁾。また、ポリオの排除状態を維持するため、OPVを約50年間、主に春と秋に定期予防接種を行ってきた。しかし、OPVは生ワクチンのため、ワクチン関連の麻痺性灰白髄炎（VAPP）が希に発生する。この問題を解決するために、2012年9月に不活化ポリオウイルスワクチン（IPV）が導入された。2012年11月からは4種混合ワクチン（DTP-IPV）として定期予防接種（生後3か月から12か月の間に3回接種、生後12か月から18か月の間に1回接種）に導入されている⁵⁾。ワクチン接種率を比較すると2009年から2011年春までは83.4%から99.4%の間で推移していたが、OPVからIPVへ切り替わる直前の2012年春のワクチン接種率は、67.2%とかなり低い水準であった⁶⁾。これは、VAPPの懸念があったため一時的なワクチン接種控えによるものと考えられている⁷⁾。

環境水サーベイランスは、下水や河川等の環境水から病原体を検出する方法で、顕性、不顕性に関わらずヒト集団内で流行しているウイルスを検出することが可能である。感染源の特定ができないと言う短所はあるが、不顕性感染が多いPVの様なエンテロウイルスを検出するのに有効な方法で多くの国で実施されている⁸⁻¹⁰⁾。ポリオ排除国において、ポリオ常在国からの野生株の輸入やVDPVの出現を監視することは、ポリオ排除状態を維持するためには重要である。WHOポリオ根絶の最終段階戦略とその実施計画において、環境水サーベイランスの強化が推奨されている¹¹⁾。

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39）
*国立感染症研究所ウイルス第二部（〒208-0011 東京都武蔵村山市学園 4-7-1）

また、エンテロウイルス感染症において、患者サーベイランスと環境水サーベイランスは関連があり、環境水サーベイランスで検出されたウイルスが流域で流行しているウイルスを反映していることが知られている¹²⁾。本研究では、OPVからIPVへ移行期を含む2010年4月から2015年3月の60ヵ月間において、2カ所の終末処理場の流入水からのPVの分離状況について報告する。

2 材料と方法

2・1 検体

検体は、九州北部にある2カ所の終末処理場(AおよびB)から流入水を毎月2L入手し検体とした。A終末処理場は都市部に位置し、高い下水道普及率(80%以上)であるが、B終末処理場は農村部に位置し、低い下水道普及率(30%以下)である¹³⁾。流域人口は、A終末処理場が約19万人、B終末処理場が約18万人であり二つの終末処理場間でほぼ同程度であった。OPVを接種する推奨年齢(0-2歳)の子供の人口は、A終末処理場が7000人、B終末処理場が4200人であった(表1)。採取した流入水は、濃縮処理するまで4℃で保存した。

2・2 検体の濃縮

検体の濃縮はNakamuraらの方法に従って行った¹⁴⁾。流入水1Lを4℃で1,500g×30分遠心分離を行った。塩化マグネシウムを終濃度0.05Mになるように上清に添加し、塩酸でpH3.5に調整した。上清を陰電化フィルター(0.45μmの孔径のフィルター、アドバンテック、東京、日本)で濾過した。MediFASTH2ホモジナイザー(オムニ・インターナショナル)を用いて3%牛肉エキス10mLでフィルターに結合したウイルスを溶出した。16,000g×30分遠心分離を行い破碎したフィルターを除去し、0.22μmの孔径PVDF膜フィルター(ミリポア)で濾過し100倍濃縮検体とした。100倍濃縮検体は、細胞へ接種するまで4℃で保存した。

2・3 ウイルス分離

ウイルス分離に使用した細胞は、Vero-E6細胞、FL細胞及びRD-18S細胞の3種類を用いた。Vero-E6細胞及びFL細胞は、American Type Culture Collection(ATCC)から購入し、RD-18S細胞は愛知県衛生研究所から分与してもらった。細胞は、10%FBS(ウシ胎児血清)添加ダルベッコ改変イーグルMEM培地に約 2×10^5 個/mLの細胞浮遊液とし24穴マルチプレートに1mLずつ分注した。100倍濃縮検体を各細胞4穴に0.1mLずつ接種し34℃、5%炭酸ガス存在下で1週間観察した。細胞変性効果(CPE)が認められなかった検体は、新しい細胞浮遊液に接種し、34℃、5%炭酸

ガス存在下でさらに1週間観察した。CPEが認められた検体は、PV確認のためL20B細胞へ接種し34℃、5%炭酸ガス存在下で1週間観察した¹⁵⁾。

2・4 PVの血清型の同定

L20B細胞でCPEが認められた検体のPVの確認と血清型は、中和試験(NT)により決定した。培養上清を分取しウイルス力価を測定し、100CCID₅₀に調整した。NTは、ポリオ型特異的プール血清であるエンテロウイルスNT試薬「生研」混合A、混合B、混合C、混合D(デンカ生研)及びポリオウイルスNT試薬「生研」を用いて行った。NTは、抗血清20Uと、100CCID₅₀のウイルス溶液を等量混合し、2時間中和反応を行った後、L20B細胞に接種し34℃、5%炭酸ガス存在下で1週間観察した。

2・5 PVのVP1領域のシーケンス

分離されたPVがワクチン株かどうかを決定するためPVのVP1領域を標的にしたPCRを行い、塩基配列を決定した。ウイルスRNAをQIAamp Viral RNA Mini Kit(Qiagen社)を用いてウイルス培養液から抽出し、UG1/UC11特異的プライマーセット¹⁶⁾とOne Step RT-PCR Kit(Qiagen社)を用いてRT-PCRを行った。PCR産物の確認は2%アガロースゲル電気泳動で行い、増幅が認められたPCR産物は、Illustra ExoStar(GE Healthcare社)で精製した。塩基配列の決定は、BigDyeターミネーターv3.1サイクルシーケンシングキット(Applied Biosystems社)を用いてサイクルシーケンスを行い、3130XLジェネティックアナライザー(Applied Biosystems)を用いて塩基配列を決定した。PVのVP1配列の完全長は、MEGA5ソフトウェア¹⁷⁾を用いて多重整列を行いワクチン株と比較した。本研究で用いたワクチン株の参照配列は、PV1型Sabin1株(AY082688、906塩基対)、PV2型Sabin2株(AY082679、903塩基対)及びPV3型Sabin3株(AY082683、900塩基対)を用いた。

3 結果

九州北部の2カ所の終末処理場から得られた流入水を3種類の細胞(Vero E6細胞、FL細胞及びRD-18S細胞)に接種した。2010年4月から2013年1月までの検出結果は、Nakamuraらの報告¹⁴⁾を引用した。調査期間である2010年4月から2015年3月までの60ヵ月間で646検体の陽性検体を得た。CPE陽性検体をL20B細胞へ再接種した後、L20B細胞で159検体のCPEを確認した。そのうち、PVは62株、ポリオウイルス以外のエンテロウイルス(NPEV)が97株検出された(表1)。検出されたPVの内訳は、PV1型が17株、PV2型が27株、PV3型が18株であった。分離されたPVのVP1領域の塩基配列をSabin株と比較した。PV1型及びPV3型は塩基配

表1 採水した2箇所の終末処理場において分離されたポリオウイルス

終末処理場	流域の環境	流域人口	2歳以下の 流域人口	下水道普 及率	CPE陽性数*	L20B細胞 でのCPE 陽性数*	ポリオウ イルス分 離株数*	分離株の血清型*		
								ポリオ1型	ポリオ2型	ポリオ3型
A	都市部	190,000	7,000	80%以上	330(171)	99(51)	39	13	18	8
B	農村部	180,000	4,200	30%以下	316(194)	60(35)	23(2)	4	9	10(2)
合計					646(365)	159(86)	62	17	27	18(2)

* : () 内の数は2013年2月から2015年3月までの期間に検出された数。2010年4月から2013年1月までの期間に検出された数はNakamuraらの報告¹⁴⁾を引用した。

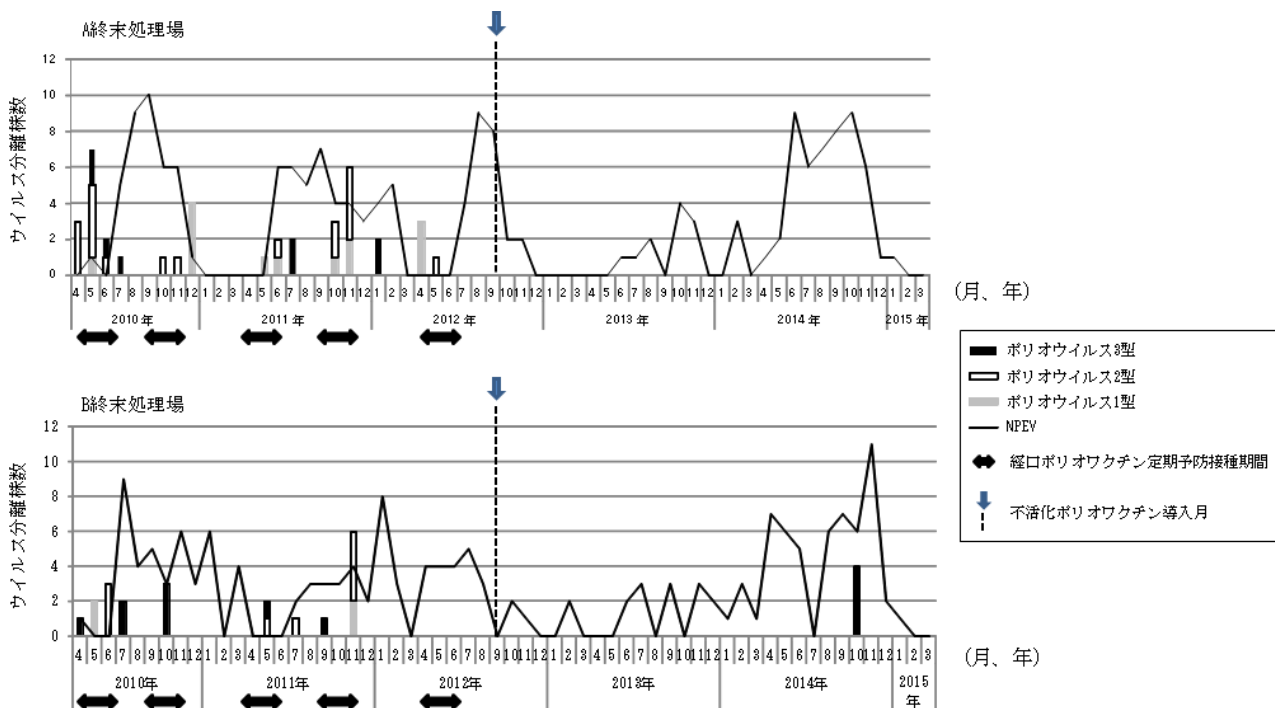


図1 採水した2箇所の終末処理場から分離されたポリオウイルスとポリオ以外のエンテロウイルス (NPEV) 2010年4月から2013年1月までの期間に検出された数はNakamuraらの報告¹⁴⁾を引用した。

列の変異率が1%未満、PV2型は0.6%未満をワクチン株とした。その結果、分離された全てのPVはワクチン株であった。各終末処理場のPVの分離率を比較すると、A終末処理場から分離されたPVの数はB終末処理場から分離されたPVの約1.7倍多かった。

研究期間中に検出されたPVとNPEVの検出数を図1に示す。PVは定期予防接種後、約2か月から3か月間分離されており、PVの分離は定期予防接種を反映したものと考えられる。

IPVへ移行する前（2012年9月以前）、A終末処理場では2012年5月、B終末処理場では2011年11月までPVは分離された。2012年9月以降、IPVの予防接種は全国で行われている。PVは、OPVからIPVに移行する前に終末処理場の流入水から

消失していた。一方、NPEVsは、ほぼ毎月検出されている。

また、2014年10月にB終末処理場からPV3型が分離された。流域の下水道普及率が高いA終末処理場からのPVの分離は無く、B終末処理場においても11月以降のPVの分離は無かったため、分離されたPVは一過性のものであったと考えられる。PVが県内に流行していないことを確認するため、2014年4月から10月にかけて感染症発生動向調査で搬入された無菌性髄膜炎、感染性胃腸炎、手足口病及びヘルパンギーナ患者由来の検体についてL20B細胞へ接種しPVの分離を試みたが、全て陰性であった。なお、感染症流行予測調査術式に従いウイルス分離を行った結果、PV3型は6株分離され全てワクチン株であることが確認された。

4 考察

環境水サーベイランスは、腸管に感染するウイルスを顕性、不顕性に関係なく検出できるため、不顕性感染が多いPV感染症のサーベイランスには適している。特に世界的なポリオ根絶のためには、PVが排除された地域において、PVの環境サーベイランスは患者サーベイランスと並んで重要である。我々はOPVからIPVへ移行する際、環境中でのPVの動向を調査するため、九州北部にある都市部と農村部に位置する2つの終末処理場の流入水を用いて60カ月間、環境水サーベイランスを実施した。分離された62株のPVは、全てワクチン株であった。2つの終末処理場の流入水から分離されたPVの分離株数の差は、下水道普及率と2歳児以下の流域人口数の違いを反映したものと考えられる。また、IPVに移行後、流域内に侵入したPVを検出することが出来た。依然として近隣諸国ではOPVを使用しており、観光客が持ち込んだものと推測されるが侵入経路は不明である。

日本では、使い捨ておむつの使用頻度が高い(約80%以上)ことが知られている¹⁸⁾。OPVを接種した子供の糞便を含む使い捨ておむつが適切に処理され、廃棄されている場合、流入水からのPV分離率はかなり低くなると考えられる。しかし、今回の我々の研究結果から、定期接種時期とほぼ重なる時期にPVが検出されている。このことは、OPVを接種した子供達の便、又は、OPVを接種した子供から感染したヒトの便が下水に流入していることを示している。実際に、OPVを接種した子供からの家族内感染事例が報告されている¹⁹⁾。家族内感染以外では、幼稚園などの学校施設での感染も考えられるが²⁰⁾、NPEVは家族内感染を広く引き起こすことが報告されており²¹⁾、PVに関しても同様に主に家族内感染が起こっていると考えられる。また、今回我々の研究からPVが分離される時期はOPVの定期接種時期と関連があることを示している。Huangらの報告²²⁾やMuellerらの報告²³⁾では、OPVからIPVへ移行する際、OPV接種中止後2~3か月以内に下水からPV分離数が急速に減少することを示している。今回の我々の報告では、OPVからIPVに移行する前に下水からPVが消失していた。2012年5月に政府がOPVからIPVへの移行を発表して以降、VAPPの懸念からOPVの接種率が減少したことに起因していると考えられる⁷⁾。今後、OPVからIPVへ移行後のVAPP症例について注視していく必要がある²⁴⁾。

環境水サーベイランスは高感度にPVを検出できる方法であり、我々は定期予防接種でOPVを接種した集団からPVを検出することが出来た。また、IPV移行後も侵入経路は不明であるが、流域地域内に侵入してきたPVを検出することが出来た。OPVからIPVへの移行は、PVの世界的な根絶に向けての必要不可欠な過程であるが、その際、OPVの接種率を高く保ったままIPVへ移行することが重要である。IPV

へ移行した後もPVは、感染した場合、ほとんどが不顕性感染でありヒトの腸管内で増殖中に変異を起こしVDPVが出現することが懸念される²⁵⁾。環境水サーベイランスは流行地域から野生型PVの侵入だけでなく、ポリオ根絶の最終段階であるOPVからIPVへの世界的な移行前のVDPV出現を監視するために重要な役割を果たすと考えられる。

文献

- 1) Committee on Enteroviruses. : *Virology.*, 16, 501-504, 1962.
- 2) M. Pallansch & R. Roos : *Fields Virology 5th edition.*, 840-893, 2007.
- 3) Alexander JP Jr, Gary HE Jr & Pallansch MA. : *J. Infect. Dis.*, 175, 176-182, 1997.
- 4) Hara M *et al.* : *Microbiol. Immunol.*, 31, 327-336, 1987.
- 5) K. Okada *et al.* : *J. Infect. Dis.*, 208, 275-283, 2013.
- 6) 厚生労働省：平成24年度春 急性灰白髄炎（ポリオ）予防接種率の調査結果まとめ，<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/polio/dl/121102-1.pdf> (2016/06/22アクセス)
- 7) M. Hosoda *et al.* : *Lancet.*, 379, 520, 2012.
- 8) HG. van der Avoort *et al.* : *Epidemiol. Infect.*, 114, 481-491, 1995.
- 9) H. Yoshida *et al.* : *J. Gen. Virol.*, 83, 1107-1111, 2002.
- 10) L. El Bassioni *et al.* : *Am. J. Epidemiol.*, 158, 807-815, 2003.
- 11) World Health Organization. : 2013 Polio Eradication and Endgame Strategic Plan 2013-2018, <http://www.polioeradication.org/resource/library/strategyandwork.aspx> (2016/06/22アクセス)
- 12) Pathogen surveillance system in Japan and Infectious Agents Surveillance Report. : *IASR.*, 31, 69-70, 2010.
- 13) 国土交通省九州地方整備局：下水道処理人口普及率，http://www.qsr.mlit.go.jp/n-park/city/index_e02_a.html (2016/06/22アクセス)
- 14) T. Nakamura *et al.* : *Appl. Environ. Microbiol.*, 81, 1859-1864, 2015.
- 15) DJ. Wood, B. Hull : *J Med Virol.*, 58, 188-192, 1999.
- 16) S. Guillot *et al.* : *J. Virol.*, 74, 8434-8443, 2000.
- 17) K. Tamura *et al.* : *Mol. Biol. Evol.*, 28, 2731-2739, 2011.
- 18) 竹下友子, 甲斐今日子, 乳幼児のおむつ使用の実態

- と今日の課題:佐賀大学文化教育学部研究論文集, 15, 237-247, 2011.
- 19) M. Sugieda *et al.* : *Jpn. J. Infect. Dis.*, 59, 277-278, 2006.
- 20) M. Benyesh-Melnick *et al.* : *Am. J. Epidemiol.*, 86, 112-136, 1967.
- 21) M. Iwai *et al.* : *Clin. Vaccine Immunol.*, 17, 764-770, 2010.
- 22) Q.S. Huang *et al.* : *Lancet.*, 366, 394-396, 2005.
- 23) J.E. Mueller *et al.* : *Appl. Environ. Microbiol.*, 75, 1395-1401, 2009.
- 24) L.N. Alexander *et al.* : *JAMA.*, 292, 1696-1701, 2004.
- 25) E. Anis *et al.* : *Euro Surveill.*, 18, 20586, 2013.

(英文要旨)

Environmental Surveillance of Poliovirus in Sewage

Mitsuhiro HAMASAKI, Hideaki YOSHITOMI, Yuki ASHIZUKA, Asako NAKAMURA, Nobuyuki SERA, and Hiromu YOSHIDA*

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

** Department of Virology II, National Institute of Infectious Diseases,*

4-7-1 Gakuen, Musashimurayama-shi, Tokyo 208-0011, Japan

To trace polioviruses (PVs) within communities, environmental surveillance was conducted at two independent sewage plants in urban and rural areas in the northern prefectures of Kyushu, Japan. Over 60 months from April 2010 to March 2015, 62 PVs were isolated. The frequency of PV isolation at the urban plant was 1.7-times that at the rural plant. Molecular sequence analysis of the viral VP1 gene identified all three serotypes, and the most prevalent serotype was type 2. Nearly all PV isolates exhibited more than one mutation from the Sabin vaccine strains. During this study, inactivated poliovirus vaccine (IPV) was introduced for routine immunization on September 1, 2012, replacing the live oral poliovirus vaccine (OPV). Much of the PV was isolated from the sewage before OPV cessation. However, some of the PV that entered the basin was isolated after the transition from OPV to IPV. Our study highlights the importance of environmental surveillance during the OPV to IPV transition period to detect the excretion of PVs in an OPV-immunized population.

[Key words ; poliovirus , environmental surveillance]

原著

精油の腸管系病原性微生物に対する抗菌活性について

丸田直子・重村洋明・前田詠里子・西田雅博・世良暢之

精油には古来より殺菌・抗菌作用があることが知られ、防腐剤や感染予防薬として広く用いられてきた。今回6種類の精油を対象に、腸管系病原性細菌に対する抗菌活性について調査した。その結果、実施した6種類の精油（タイムチモール、オレガノ、ティートリー、パルマローザ、ユーカリラディアタ及びラバンジンスーパー）のすべてが抗菌活性を示した。この中でタイムチモール及びオレガノは黄色ブドウ球菌及びネズミチフス菌に対して特に高い抗菌活性を示した。さらに精油により抗菌活性の持続性が異なること、タイムチモール及びオレガノについては希釈した場合も一定の抗菌活性を示すことが確認された。これらの結果から、精油には腸管系病原性細菌に対する一定の抗菌活性が認められ、衛生的な環境を生み出す手段の一つとして有用であることが示唆された。

[キーワード：精油、抗菌活性、腸管系病原性細菌]

1 はじめに

精油は芳香植物が産出する揮発性の油で、それぞれ特有の芳香を持ち、水蒸気蒸留法、熱水蒸留法などにより抽出される。精油というと多くの人にはリラクゼーション、ヒーリング或いは美容効果に注目しがちだが、精油は殺菌や抗菌という薬理効果^{1),2)}をも兼ね備えている事が大きな特徴である。例えば、古代エジプトではミイラを作成する際に乳香や没薬を、大航海時代には肉類の防腐保存の為に胡椒やクローブといった芳香植物が重用された。現代においても精油は、防腐剤、整腸剤、ホルモンバランスを整える効果が期待できるもの、或いは化粧品や食品に香料として利用されるものなど、様々な形で私たちの生活に関わりを持っている。

これまでの研究報告ではいくつかの精油によるカンジダ菌、白癬菌、枯草菌及び緑膿菌などの試験菌に対する抗菌活性は報告されている³⁾が、腸管系の食中毒細菌や感染症細菌（以下、腸管系病原性細菌）に対する抗菌活性についての試験報告は少ない。また、試験方法が研究者によって異なる上⁴⁾、精油の抗菌活性に対する明確な指標がないため相互比較することができない。さらに精油の抗菌活性がどの程度持続するかについても明確でない。本研究では精油の抗菌活性を明らかにすることを目的に、腸管系病原性細菌に対する抗菌活性、市販の抗生物質との抗菌活性の比較及び抗菌活性の持続性について検討した。

2 研究材料及び方法

2・1 材料

2・1・1 精油

抗菌活性が強いと報告されている精油⁵⁾6種類を試験に用いた(表1)。陰性対象には、精油と同様に植物から搾油したオイルであるホホバオイル (*Simmondsia chinensis*) を用いた⁶⁾。精油の希釈には酢酸エチル(和光純薬工業株式会社)を使用した。6種類の精油は全てフロリハナ株式会社、ホホバオイルは株式会社生活の木から購入した。なお、購入した原液を100%として試験を行った。

表1 試験に使用した精油の名称と主成分

番号	名称	主成分
1	Thyme thymol (タイムチモール)	Thymol(30.87%)
		p-Cymene(27.57%)
		γ-Terpinene(14.02%)
		その他 (27.54%)
2	Eucalyptus radiata (ユーカリラディアタ)	1,8-Cineole(68.12%)
		α-Pinene(9.97%)
		Limonene(5.58%)
		その他 (16.33%)
3	Oregano wild (オレガノ)	Carvacrol(41.55%)
		Thymol(19.53%)
		γ-Terpinene(17.08%)
		その他 (21.84%)
4	Palmarosa (パルマローザ)	Geraniol(89.76%)
		Acetate de geranyle(3.40%)
		β-Caryophyllene(1.56%)
		その他 (5.28%)
5	Tea tree (ティートリー)	Terpinen-4-ol(33.56%)
		γ-Terpinene(25.44%)
		α-Terpinene(12.76%)
		その他 (28.24%)
6	Lavandin super (ラバンジンスーパー)	Acetata de linalyle(37.80%)
		Linalol(34.67%)
		1,8-Cineole(3.05%)
		その他 (24.48%)

2・1・2 菌株

腸管系病原性細菌には下痢原性細菌による高頻度接触面への汚染を想定して腸管出血性大腸菌0157 (*Enterohemorrhagic Escherichia coli* 0157, ATCC43894、以下、腸管出血性大腸菌0157)、サルモネラ菌 (*Salmonella* Typhimurium, ATCC13311、以下、ネズミチフス菌) を、創傷感染を起こす起炎性細菌を想定して黄色ブドウ球菌 (*Staphylococcus aureus*, ATCC12732、以下、黄色ブドウ球菌) 及びウェルシュ菌 (*Clostridium perfringens*, ATCC3264、以下、ウェルシュ菌) の4菌種を用いた。

2・1・3 抗生物質

抗生物質として、アンピシリン (Ampicillin, 以下ABPC) 10 μ g、クロラムフェニコール (Chloramphenicol, 以下CP) 30 μ g、シプロフロキサシン (Ciprofloxacin, 以下CPF) 5 μ g、カナマイシン (Kanamycin, 以下KM) 30 μ g、ナリジクス酸 (Nalidixic acid, 以下NA) 30 μ g、ストレプトマイシン (Streptomycin, 以下SM) 10 μ g、スルフィソキサゾール (Sulfisoxazole) 250 μ g、アジスロマイシン (Azithromycin, 以下AZM) 15 μ g、ホスホマイシン (Fosfomycin, 以下FOM) 50 μ g及びテトラサイクリン (Tetracycline, 以下TC) 30 μ gの10種類を用いた。全て日本ベクトン・ディッキンソン株式会社 (直径6.35mm、1/4インチ) から購入した。

2・2 試験方法

2・2・1 精油の抗菌活性試験

精油の抗菌活性の測定法には、寒天拡散法、希釈法及び気体法などがあるが⁶⁾、本試験では抗生物質の薬剤感受性試験において一般的に使用されている寒天拡散法を用いた。腸管出血性大腸菌0157及びネズミチフス菌は3%トリプトンソーヤブイヨン (TRYPTONE SOYA BROTH、オキソイド社、以下TSB) で35°C24時間好気培養、黄色ブドウ球菌はブレインハートインフュージョンブイヨン (BRAIN HEART INFUSION BROTH、栄研化学株式会社、以下BHI) で35°C24時間好気培養、ウェルシュ菌はBHIで35°C24時間嫌気培養後、それぞれの菌液を3%TSBでMcFarland 0.5に調整した。腸管出血性大腸菌0157、ネズミチフス菌及び黄色ブドウ球菌はMuller-Hinton agar II (オキソイド社) に、ウェルシュ菌は5%羊脱繊維血液加Muller-Hinton agar IIに、滅菌綿棒で3回以上異なった方向から均等に塗抹した。精油50 μ Lを浸透させた抗生物質検定用ペーパーディスク (アドバンテック社、直径10mm) は、直径90mmシャーレに作成した上記2種類の培地の中心部に一枚ずつ置き、35°C24時間好気または嫌

気培養した。培養後、ディスク周辺に形成された阻止円を計測した。すべての試験は2回繰り返し、平均値を算出した。精油に対する抗菌活性は、陰性対象であるホホバオイルで得られたデータと比較して判定した。すなわち、陰性対象であるホホバオイルと同様に阻止円が形成されなかった場合を抗菌活性が無い、阻止円が形成された場合を抗菌活性が有ると表記した。また、精油の阻止円の判定基準は抗生物質の感受性試験と異なり判定基準がないため、本試験では、ネズミチフス菌のCPFに対しての阻止円の値を基準とし>32mmで極めて高い、>25mmで非常に高い、>20mmで高い、>15mmでやや高い、>10mmで極めて低い、と判断し比較した。

2・2・2 抗生物質による比較試験

精油の各菌に対する抗菌活性試験で得られたデータを比較検証するために米国CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) が推奨する抗生物質の薬剤感受性試験を併用した。すなわち、CLSIのディスク拡散法に準拠し、腸管出血性大腸菌0157、ネズミチフス菌、黄色ブドウ球菌及びウェルシュ菌に対する抗生物質の阻止円を測定した。感受性試験用寒天培地は、Muller-Hinton agar II または5%羊脱繊維血液加Muller-Hinton agar IIを使用し、2・2・1と同様の方法で実施した。

2・2・3 精油の抗菌活性の持続性試験

精油の抗菌活性に持続性 (保持力) が認められるかどうかを調べるために、各精油50 μ Lを抗生物質検定用ペーパーディスクに浸透させてシャーレに入れ、密封はせずに、暗所16°Cで保存後、11日後及び20日後に抗菌活性試験を行った。試験は2・2・1による方法と同様に行った。また、抗菌活性の最も強かった精油2種類 (タイムチモール及びオレガノ) についてはどの程度の濃度まで抗菌活性を持続するのかを明らかにするため、両精油を酢酸エチルで公比2で段階希釈し (100%、50%、25%、10%、5%、3%及び1%)、試験を行った。

3 結果

3・1 精油の抗菌活性試験結果

6種類の精油の各菌に対する抗菌活性試験の結果を表2に示した。試験に用いた6種類の精油全てが、4菌種に対して抗菌活性を示した。タイムチモール及びオレガノはすべての菌に対して抗菌活性が高く、特にネズミチフス菌及び黄色ブドウ球菌に極めて高い抗菌活性を示した。ユーカリラディアタはネズミチフス菌に対して高い抗菌活性を示した。パルマローザはどの菌に対しても低

表2 精油(100%)の各菌に対する抗菌活性試験結果

菌種	菌株番号	精油(阻止円:mm)					
		Thyme Thymol	Eucalyptus Radiata	Oregano Wild	Palmarosa	Tea Tree	Lavandin Super
腸管出血性大腸菌0157	ATCC43894	30.62	10.36	25.41	9.06	19.61	8.79
ネズミチフス菌	ATCC13311	36.61	25.25	32.62	10.69	31.81	17.94
黄色ブドウ球菌	ATCC12732	48.83	15.76	42.89	9.87	27.17	21.37
ウェルシュ菌	ATCC3264	19.48	12.91	17.43	4.96	16.29	9.11

表3 各菌の抗生物質への感受性試験結果

菌種	菌株番号	抗生物質(阻止円:mm)									
		ABPC	CP	CPFX	KM	NA	SM	Sulfisoxazole	AZM	FOM	TC
腸管出血性大腸菌0157	ATCC43894	13.64	17.69	23.44	17.62	17.31	13.12	15.20	11.22	19.14	16.68
ネズミチフス菌	ATCC13311	23.57	24.22	32.37	20.81	19.44	11.01	12.61	11.61	29.29	18.67
黄色ブドウ球菌	ATCC12732	31.14	23.70	27.60	26.95	-	13.39	20.50	23.12	23.20	26.92
ウェルシュ菌	ATCC3264	29.63	20.28	16.54	-	15.75	-	-	15.83	20.28	21.46

(-:阻止円が認められなかった)

表4 各菌に対する精油の抗菌活性の持続性

菌種	試験日	精油(阻止円:mm)									
		Thyme Thymol (%)	Eucalyptus Radiata (%)	Oregano Wild (%)	Palmarosa (%)	Tea Tree (%)	Lavandin Super (%)				
腸管出血性大腸菌0157 ATCC43894	当日	30.62 (100)	10.36 (100)	25.41 (100)	9.06 (100)	19.61 (100)	8.79 (100)				
	11日後	24.22 (79)	-	23.98 (94)	7.07 (78)	9.43 (48)	-				
	20日後	22.60 (74)	-	19.23 (76)	6.77 (75)	7.62 (39)	-				
ネズミチフス菌 ATCC13311	当日	36.61 (100)	25.25 (100)	32.62 (100)	10.69 (100)	31.81 (100)	17.94 (100)				
	11日後	34.31 (94)	-	32.07 (98)	11.03 (103)	17.94 (56)	8.20 (46)				
	20日後	30.29 (83)	-	26.82 (82)	10.20 (95)	12.24 (38)	2.64 (15)				
黄色ブドウ球菌 ATCC12732	当日	48.83 (100)	15.76 (100)	42.89 (100)	9.87 (100)	27.17 (100)	21.37 (100)				
	11日後	46.29 (95)	3.59 (23)	40.70 (95)	10.55 (107)	20.31 (75)	9.55 (45)				
	20日後	35.80 (73)	-	33.67 (79)	8.16 (83)	20.47 (75)	3.50 (16)				
ウェルシュ菌 ATCC3264	当日	19.48 (100)	12.91 (100)	17.43 (100)	4.96 (100)	16.29 (100)	9.11 (100)				
	11日後	18.70 (96)	-	17.12 (98)	5.34 (108)	6.75 (41)	5.61 (62)				
	20日後	17.05 (88)	-	14.69 (84)	5.91 (119)	7.59 (47)	5.84 (64)				

(-:阻止円が認められなかった)

い抗菌活性であった。ティートリーはネズミチフス菌及び黄色ブドウ球菌に対して非常に高い抗菌活性を示した。ラバンジンスーパーは黄色ブドウ球菌に対して高い抗菌活性を示した。

3・2 抗生物質による比較試験結果

10種類の抗生物質の各菌に対する感受性試験の結果を表3に示した。ABPCは黄色ブドウ球菌に対して非常に高い抗菌活性を示した。ウェルシュ菌に対しては、CP及びFOMよりもABPC及びTCの方が抗菌活性が高い。CPFXは腸管出血性大腸菌0157に対しても抗菌活性が高い。KM及びTCは黄色ブドウ球菌に対して非常に高い抗菌活性を示した。SMはどの菌に対してもほとんど抗菌活性を示さなかった。

3・3 精油の抗菌活性の持続性

精油の抗菌活性の持続性(保持力)についての実験結果を表4に示した。タイムチモール及びオレガノのネズミチフス菌及び黄色ブドウ球菌に対する抗菌活性の持続性は減少傾向が認められるものの他の精油と比較し高い抗菌活性を維持していた。ユーカリラディアタは11日後には腸管出血性大腸菌0157、ネズミチフス菌及びウェルシュ菌では抗菌活性が認められなかった。パルマローザの抗菌活性は20日後でもあまり変化が認められな

かった。ティートリーは減少傾向ではあるものの抗菌活性を維持した。ラバンジンスーパーは11日後には腸管出血性大腸菌0157では抗菌活性が認められなかった。

2種類の精油(タイムチモール及びオレガノ)を希釈した際の抗菌活性についての結果を図1及び図2に示した。タイムチモールの抗菌活性は、黄色ブドウ球菌に対して希釈率5%でも非常に高い抗菌活性を示した。腸管出血性大腸菌0157、ネズミチフス菌及び黄色ブドウ球菌に対して希釈率1%ではわずかに抗菌活性が認められるものの、ウェルシュ菌に対して抗菌活性は認められなかった。オレガノの抗菌活性は、希釈率10%でもネズミチフス菌及び黄色ブドウ球菌に対して高い抗菌活性を示した。希釈率1%では腸管出血性大腸菌0157、ネズミチフス菌及び黄色ブドウ球菌に対してわずかに抗菌活性が認められるものの、ウェルシュ菌に対して抗菌活性は認められなかった。

4 考察

精油は、自ら動くことができない植物が微生物や昆虫などから身を守る自己防衛手段の一つとしての化学成分と推測されている。精油の抗菌活性のメカニズムはあまり詳しく解明されていない。しかし精油が微生物に吸着後細胞壁を通過し細胞膜に作用する事で、膜障害に基づく細胞壁の合成阻害や構成成分の変化により発育を

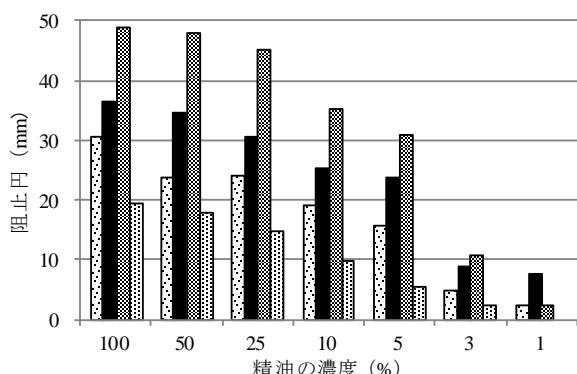


図1 タイムチモールを希釈した際の
抗菌活性試験結果

□腸管出血性大腸菌O157 ■ネズミチフス菌
▨黄色ブドウ球菌 ▩ウェルシュ菌

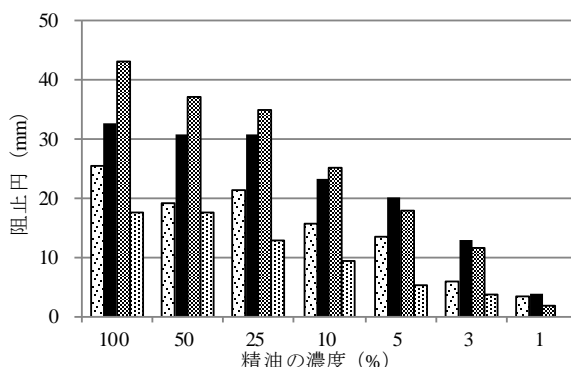


図2 オレガノを希釈した際の
抗菌活性試験結果

□腸管出血性大腸菌O157 ■ネズミチフス菌
▨黄色ブドウ球菌 ▩ウェルシュ菌

阻害し、抗菌活性を示すことが知られている⁵⁾。したがって、例外はあるものの、一般的に精油の抗菌活性はグラム陰性菌よりグラム陽性菌に対しての方が大きいと言われている^{3), 5)}。今回調査した腸管系病原性細菌についても同様に、概ねグラム陰性菌よりもグラム陽性菌の抗菌活性が高く、腸管出血性大腸菌O157よりも黄色ブドウ球菌に対する抗菌活性が高くなる傾向を示した。しかしながら、興味深い事にグラム陽性菌であるウェルシュ菌ではどの精油も著しく低い抗菌活性となった。このことは、今回検討した種類の精油は嫌気性のグラム陽性菌に対する抗菌活性が低いか、あるいは嫌気的条件下では抗菌活性が十分に発揮されにくい可能性が推察される。また、精油の抗菌活性の高さはその成分の化学的性質と関連があり、フェノール>アルデヒド>アルコール>ケトン>エステル>エーテルの順に抗菌活性が高く、官能基以外にも側鎖が大きく活性に影響を与えている⁷⁾。今回の試験で最も抗菌活性が高かったタイムチモール及びオレガノはフェノール類のThymolを多く含んでおり、これまでの知見と一致している。さらにThymolの含有量を比較すると、タイムチモールが30.87%、オレガノが19.53%と明らかにタイムチモールの方が多く、精油の化学成分と抗菌活性の大きさには関連性がある事を示している。しかしながら、ラバンジンスーパーは主成分が抗菌活性の低いエステル(Acetata de linalyle 37.80%)にもかかわらず、抗菌活性の高いアルコール類を多く含むパルマローザ(Geraniol 89.76%)に比べてネズミチフス菌、黄色ブドウ球菌及びウェルシュ菌に対する抗菌活性が高かった。これは精油の抗菌活性が主成分の影響のみでなく複数の成分の影響によるもの、もしくは主成分の抗菌活性が他成分によって相互作用を受けている可能性などが推察される。

精油の抗菌活性試験については報告されているが³⁾、試験方法や明確な指標が存在しないため、抗菌活性を相互に比較することが難しい。一方、抗生物質による薬剤感受性試験では使用培地や菌量などが細かく規定され、試験方法及び判定基準が統一されているので、誰が測定しても同一の値が得ることが可能である。そこで本試験では、市販の抗生物質の薬剤感受性試験結果と比較することで、精油の抗菌活性を相互に比較することが可能になると考え、CLSIの推奨する薬剤感受性試験を用いて精油の抗菌活性試験を行った。原液では、タイムチモール及びオレガノはネズミチフス菌及び黄色ブドウ球菌に対する阻止円が、比較した全ての抗生物質より大きく、高い抗菌活性を示す精油と考えられた。20日後での各菌種に対する抗菌活性が最も高いタイムチモール(原液)の抗菌活性をCLSIのディスク拡散法に準拠した抗生物質の感受性試験結果と比較したところ、腸管出血性大腸菌O157に対する抗菌活性はCPFXと、ネズミチフス菌に対する抗菌活性はFOMと、ウェルシュ菌に対する抗菌活性はCPFXとほぼ同等の抗菌活性であった。黄色ブドウ球菌に対するタイムチモールの抗菌活性はABPCより高い抗菌活性を示した。精油は油性の揮発性成分である事から、時間の経過と共に蒸発や化学成分の変質により抗菌活性も減少していくものと考えられている。試験に用いた精油の多くは抗菌活性が減少傾向を示したものの、パルマローザは他の精油と比較し抗菌活性が低いながらも持続した。これは精油の主成分が関係しているものと推測される。タイムチモール及びオレガノの主成分であるThymolはフェノール類であり、パルマローザの主成分であるGeraniolはアルコール類であり、アルコール類はフェノール類に比べて抗菌活性を有している成分がディスクに保持され続けたため抗菌活性が持続した可能性

が示唆される。また、希釈した精油の抗菌活性を抗生物質の結果と比較したところ、タイムチモール(5%)及びオレガノ(10%)のネズミチフス菌に対する抗菌活性はABPCと、黄色ブドウ球菌に対する抗菌活性はCPFVとほぼ同等であった。オレガノは3%に希釈した場合でのネズミチフス菌に対する抗菌活性は、SM、スルフィソキサゾール及びAZMより高い抗菌活性を示した。

近年、抗生物質に対する薬剤耐性菌の出現が問題となっているが、薬剤耐性菌が発生するメカニズムは、修飾・分解酵素による薬剤の活性部位の失活、薬剤排出ポンプによる菌体外への薬剤の排出、薬剤の標的部位変化による耐性の獲得といった方法で耐性獲得が認められている。また、薬剤耐性菌は複数の遺伝子を獲得し周囲の環境にあわせて耐性機構を調節し、より複雑なものになってきている⁸⁾。精油は複数の成分の複合体であるため、精油の抗菌活性には複数の化合物の相互作用が関与している可能性が高く、病原体が耐性を獲得するのは困難であると言われているが⁹⁾、精油に対する耐性菌の可能性についてはあまり調べられていない。今回、5%に希釈したタイムチモール及びオレガノを用いた腸管出血性大腸菌O157の抗菌活性試験において二重阻止円が観察されたため、オレガノ(5%)で観察された二重阻止円内のコロニーを釣菌、培養後、再び抗菌活性試験を行ったところ、同濃度での阻止円は最初の試験と比較して小さくなった(データ省略)。このことは精油でも耐性菌ができる可能性を示唆しているが、より詳細に検討する必要がある。

また、精油と抗生物質を用いた抗菌活性試験において阻止円の周辺の菌の生育状況を詳細に観察したところ、腸管出血性大腸菌O157及びウェルシュ菌ではあまり差が認められなかったが、ネズミチフス菌及び黄色ブドウ球菌ではわずかながら差が認められた。特に黄色ブドウ球菌では、抗生物質を浸透させたディスク周辺の菌の生育状況は均一であり、肉眼的にはやや湿潤であったが、精油を浸透させたディスク周辺では阻止円の周辺の菌の生育状況はやや乾燥気味であった。抗生物質及び精油を浸透させたディスク周辺に生育した黄色ブドウ球菌をグラム染色した結果、特に差は認められなかった。そこで、各精油のディスクを置く場所を通常の抗菌活性試験とは逆にシャーレの蓋上部中央に置き、培地面を上向きにして、精油の蒸気による黄色ブドウ球菌に対する抗菌活性試験を行ったところ、全ての精油において、阻止円を確認できた。阻止円がそれぞれのディスクの真上に認められたことから精油の揮発性成分による抗菌活性も存在することが確認できた。これにより、今回検討した4種の菌では精油の揮発性成分による抗菌活性を最も

受けやすいのは黄色ブドウ球菌である事、精油と抗生物質による抗菌活性の違いは、精油には揮発性成分による抗菌活性もあることが分かった。

今回の試験結果から、精油には腸管系の食中毒細菌や感染症細菌に対する一定の抗菌活性が認められ、衛生的な環境を生み出す手段の一つとして有用であることが示された。精油には香りやリラクゼーション効果だけでなく、抗菌効果や消毒効果などを利用した公衆衛生対策・予防、また食品の保存への利用等を期待できる可能性がある。今回の寒天拡散法での試験はあくまでも予備的な試験であり、今後は精油の抗菌活性を最大限に活用するための精油の濃度や使用方法、複数の精油による相乗効果などを検討していく必要があると思われる。

5 まとめ

6種類の精油を対象に腸管系病原性細菌に対する抗菌活性について検討した。その結果、最も抗菌活性の高い精油はタイムチモール及びオレガノであった。精油の抗菌活性は時間の経過と共に減少傾向を示し、精油により抗菌活性の持続性が異なることが確認された。さらに、市販の抗生物質の感受性試験結果を指標とし、精油の抗菌活性を相互比較することができると考えられた。

謝辞

本研究を進めるにあたり、ご指導頂きました香月進所長、岡元冬樹氏に深く感謝します。

文献

- 1) 井上重治：化学と生物，39-(7)，475-481，2001.
- 2) 岡村大悟，鮫島正浩，谷田貝光克：28-(6)，224-235，日本木材保存協会，2002.
- 3) 古谷から：日本食品化学学会誌，4-(2)，114-119，1997.
- 4) 吉川真央，三原智：日本化粧品技術者会誌，21-(2)，104-110，1987.
- 5) 川上祐司ら：アロマセラピー学雑誌，12-(1)，66-78，2012.
- 6) 芋川浩ら：福岡県立大学看護学研究紀要，13，75-80，2016.
- 7) 井上重治，阿部茂：抗菌アロマセラピーへの招待，p18-119，2011。(フレグランスジャーナル社，東京)
- 8) 尾立純子，石井宮次，山田浩一：日本調理科学会誌，33-(3)，64-70，2000.
- 9) 花木秀明，久保亮一：THE CHEMICAL TIMES，207-(1)，11-16，2008.

(英文要旨)

Antimicrobial activity of six essential oils against intestinal pathogenic bacteria

Naoko MARUTA, Hiroaki SHIGEMURA, Eriko MAEDA, Masahiro NISHIDA, Nobuyuki SERA

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

Certain essential oils are widely used as preservatives and antibacterial agents. In this paper, six essential oils (thyme thymol, oregano wild, tea tree, palmarosa, eucalyptus radiata and lavandin super) were examined for antimicrobial activity against intestinal pathogenic bacteria. All six essential oils showed antibacterial activity. Among the essential oils, those from thyme thymol and oregano wild showed the highest antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhimurium*. For some of the essential oils such as thyme thymol and oregano wild, the antibacterial activity lasted for about three weeks and did not decrease with dilution. These results show that essential oils have antimicrobial activity against intestinal pathogenic bacteria, and could be useful in keeping products hygienic.

[Key words ; essential oil, antimicrobial activity, intestinal pathogenic bacteria]

原著

果実中防かび剤の分析法開発及び妥当性評価

小木曾俊孝・中西加奈子・新谷依子・永島聡子・高橋浩司・平川博仙・堀就英・梶原淳睦

食品添加物として用いられている7種類の防かび剤について、一斉分析法の開発と妥当性評価を実施した。従来当所で用いていた防かび剤4種類の分析法では、7種類の一斉分析に適応できないことが明らかとなった。その原因として固相精製の溶離液に使用したトルエンが測定の妨害ピークとなるだけでなく、高沸点のトルエンを濃縮するのに時間を要するため揮発性の高い成分の回収率低下につながる事が考えられた。そこで、前処理において固相カラムを二種類併用する方法を見出し、トルエンを用いない条件で良好な精製効果を得ることに成功した。グレープフルーツとバナナを用いて開発した一斉分析法の妥当性評価を行った結果、7種類全ての防かび剤について妥当性評価の目標値に適合する結果を得ることができ、試験法の妥当性を確認することができた。

[キーワード：防かび剤、固相精製、LC-MS/MS、HPLC-FL、妥当性評価]

1 はじめに

柑橘類やバナナなどの果実を輸入する際、輸送手段によっては数週間という長い時間が必要となる。そのため、輸送中に発生するかびを防ぐことが重要となる。防かび剤のような収穫後の農産物に使用される農薬はポストハーベスト農薬と呼ばれ、輸入作物に限って使用が認められてい

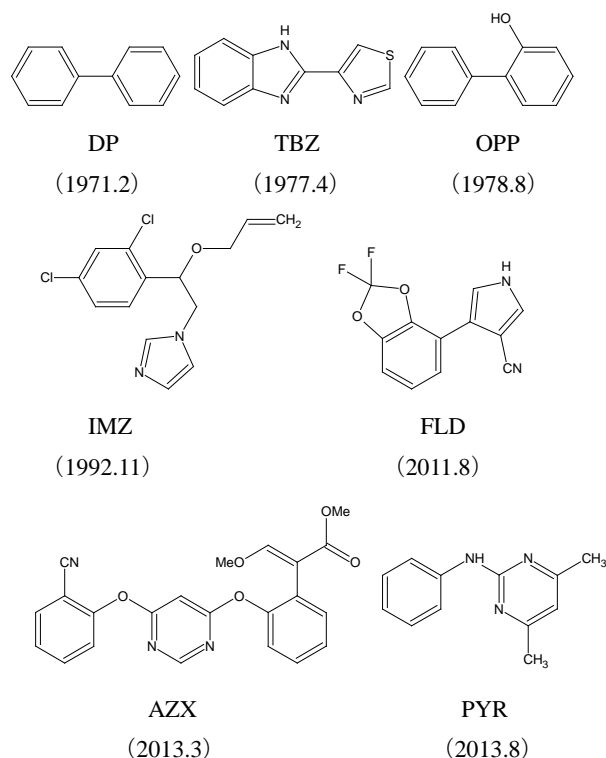


図1 防かび剤の構造

各構造式に示す日付は防かび剤としての登録年月を示す。

る。防かび剤はジフェニル (DP)、オルトフェニルフェノール (OPP)、チアベンダゾール (TBZ)、イマザリル (IMZ)、フルジオキシニル (FLD)、アゾキシストロビン (AZX)、ピリメタニル (PYR) の7種類が使用されており、国内では食品添加物としてとり扱われている (図1)。

防かび剤の試験法については7種類に対応する一斉試験法は通知されておらず、近年追加された FLD、AZX、PYR については個別試験法となっている¹⁾。このことから、防かび剤7種類の一斉分析法を検討しその妥当性評価を実施したので結果を報告する。

2 研究方法

2・1 試料

無農薬栽培されたグレープフルーツおよびバナナを用いた。晩白柚は分析法開発時のみ試料として用いた。

2・2 標準品および試薬

DP 標準品、OPP 標準品、TBZ 標準物質、IMZ 標準物質、AZX 標準物質は和光純薬製を用いた。FLD 標準品は関東化学製、PYR 標準品は Dr. Ehrenstorfer 製を用いた。

分析においては次に示す試薬を用いた。アセトニトリル (残留農薬・PCB 試験用)、蒸留水 (ヘキサン洗浄品、残留農薬試験用)、塩化ナトリウム (残留農薬試験用)、無水硫酸ナトリウム (残留農薬・PCB 試験用) は関東化学製を用いた。水酸化カリウム (特級)、1-ブタノール (分光分析用) は和光純薬製を用いた。

固相カラムは次に示すものを用いた。InertSep NH2 (500 mg) はジーエルサイエンス製を使用し、アセトニトリル

10 mL でコンディショニングして用いた。ENVI-Carb C (100 mg) はSUPELCO製を使用し、メタノール 2 mL でコンディショニングして用いた。

機器測定においては次に示す試薬を用いた。メタノール (LC/MS 用)、アセトニトリル (LC/MS 用)、蒸留水 (LC/MS 用) は関東化学製を用いた。酢酸アンモニウム (HPLC 用) は和光純薬製を用いた。

HPLC の移動相はアセトニトリル：水：メタノール混液 (1：7：12) に 10 mM となるようにドデシル硫酸ナトリウム (生化学用、和光純薬製) を加え、リン酸 (特級、和光純薬製) で pH を 2.3-2.5 に調製したものを用いた。

2・3 装置及び測定条件

測定に用いた機器および測定条件を表 1 に示す。

LC-MS/MS の測定条件は当所で行っている残留農薬一斉分析法の条件を使用し、HPLC-FL の測定条件は食品衛生検査指針¹⁾を参考に検討した条件を使用した。表 2 には各測定成分の LC-MS/MS の MRM 条件を示す。DP は ESI 法ではイオン化が認められなかったため HPLC-FL のみで評価を行うことにした。また、OPP については MRM 条件の検討を行ったが強度の安定したプロダクトイオンが生成しなかったため、[M-H] を定量に用いた。

表 1 装置及び測定条件

LC-MS/MS

装置：	Waters ACQUITY UPLC/Xevo™ TQ MS
カラム：	InertSustain C18, 5 µm, 2.1×150 mm
移動相：	A：5 mM 酢酸アンモニウム溶液, B：MeOH
流速：	0.2 mL/min
注入量：	5 µL
イオン化法：	ESI法
グラジエント：	B (%) 0min (15%) -1min (40%) -3min (40%) -6min (50%) -8min (55%) -17.5min (95%) -29min (95%) -30min (15%) -40min (15%)
カラム温度：	40 °C

HPLC-FL

装置：	島津LC-10ADVP
蛍光検出器：	島津RF-20A
カラム：	Inertsil ODS-SP, 5 µm, 4.6×150 mm
移動相：	CH ₃ CN:H ₂ O:MeOH = 1:7:12 10 mM SDS, pH2.3-2.4
流速：	1.0 mL/min
注入量：	10 µL
測定波長：	Ex : 285 nm, Em : 325 nm
カラム温度：	40 °C

2・4 分析法

試料 20 g を量り取り、アセトニトリル/蒸留水 (8:2) 100 mL を加えホモジナイザーで均一化後、吸引ろ過により抽

表 2 MRM 条件

Positive モード測定条件

農薬名	コーン電圧 (V)	定量イオン (m/z)	CE ^{a)} (V)	確認イオン (m/z)	CE ^{a)} (V)
AZX	20	404 > 372	16	404 > 344	26
PYR	35	200 > 107	25	200 > 82	25
IMZ	20	297 > 159	18	297 > 255	23
TBZ	25	202 > 175	25	202 > 131	20

Negative モード測定条件

農薬名	コーン電圧 (V)	定量イオン (m/z)	CE ^{a)} (V)	確認イオン (m/z)	CE ^{a)} (V)
FLD	40	247 > 180	25	247 > 126	27
OPP	50	169	1	-	-

a) Collision Energy

出液と残渣に分離した。ろ液に塩化ナトリウム 10 g、1 M 水酸化カリウム水溶液約 3 mL を加え、振とう機で 5 分間振とうしアセトニトリル層と水層に分離した。水層の液性を pH 試験紙で確認し、塩基性でない場合には水酸化カリウム水溶液を追加し再度振とう機で 5 分間振とうした。アセトニトリル 20 mL で前洗浄した無水硫酸ナトリウム 30 g に試料抽出溶液のアセトニトリル層 20 mL を通し脱水し、無水硫酸ナトリウムをアセトニトリル 20 mL で洗い込んだ。脱水した溶液をエバポレーターで 2 mL 程度まで減圧濃縮した。濃縮液をアセトニトリル 10 mL でコンディショニングした InertSep NH2 に負荷し、濃縮に用いたナス型フラスコをアセトニトリル 2 mL で 3 回洗い込み、アセトニトリル 12 mL で溶出した。全ての溶出液を回収し 1-ブタノール 1 mL を加え約 1 mL まで減圧濃縮した。残渣をメタノールで 10 mL に定容し、HPLC-FL 測定用検液を作成した。また、HPLC-FL 測定用検液を 1 mL 分取し、メタノールでコンディショニングした ENVI-Carb C で精製し、溶出液を 10 mL に定容し LC-MS/MS 測定用検液を作成した (図 2)。

2・5 妥当性評価方法

妥当性評価は 2 種類の添加濃度 (0.5 µg/g、5.0 µg/g) について分析者 3 人が併行数 2 で 2 日間または分析者 5 人が併行数 2 で 1 日間の枝分かかれ試験により実施し、真度 (回収率) 及び精度について評価を行った。

妥当性評価の目標値は「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドライン」(以下、ガイドライン) に従い真度 (%) : 70-120、併行精度 (RSD, %) : 10>、室内精度 (RSD, %) : 15>とした²⁾。

また、定量に用いる検量線は LC-MS/MS 測定対象はマトリックス含有標準液を使用し、HPLC-FL 測定対象はメタノールで希釈した標準液を用いた。

表 3 抽出 pH と回収率

LC-MS/MS 測定対象

農薬名	グレープフルーツ (回収率,%)			晩白柚 (回収率,%)	
	pH 4	pH 7	pH 10	pH 4	pH 10
TBZ	27.6	62.2	77.9	23.7	103.5
IMZ	64.5	79.6	106.3	59.9	104.0
PYR	73.6	92.2	94.3	80.2	103.5
AZX	62.0	71.2	110.3	76.1	79.3
OPP	107.6	86.0	102.3	88.6	94.5
FLD	98.6	128.8	107.3	93.4	104.8

HPLC-FL 測定対象

農薬名	グレープフルーツ (回収率,%)			晩白柚 (回収率,%)	
	pH 4	pH 7	pH 10	pH 4	pH 10
TBZ	41.2	80.1	95.9	36.8	92.6
OPP	58.8	102.8	118.3	58.2	95.0
DP	51.1	88.1	83.1	70.1	57.3

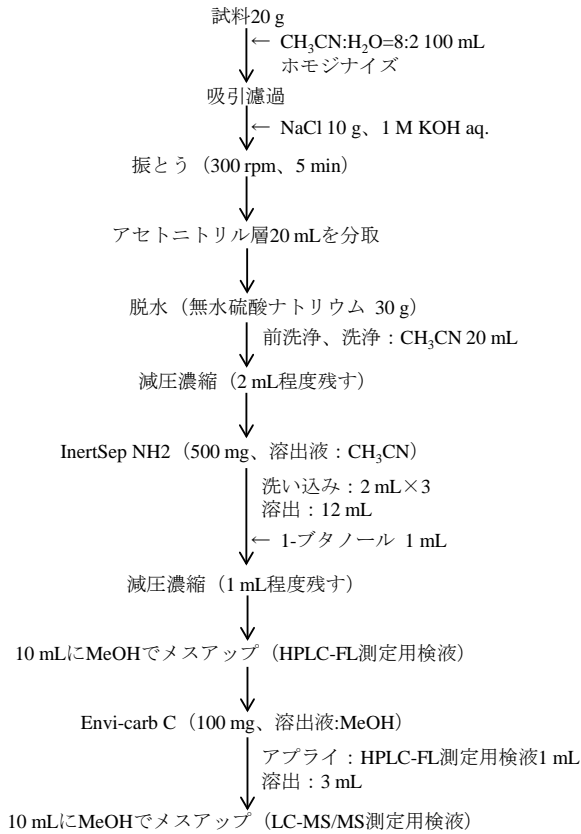


図 2 分析手順

3 結果および考察

3・1 抽出 pH と回収率

分析法を検討する中で、抽出時の pH により回収率が大きく異なることが明らかとなった。そこで抽出時の pH と回収率について検討を行った (表 3)。

検討は pH4 (pH 調整なし)、pH7、pH10 の 3 種類で行った。その結果、pH を塩基性に傾けるに従って回収率が向上することが明らかとなった。特に TBZ、IMZ、AZX は pH の影響を受けやすく、これはピリミジン環やイミダゾール環などの含窒素複素環を構造に持ち、塩基性化合物であることが要因であると考えられる。また、液性を塩基性に調整する際には作物の種類や同じ作物でも個体差の影響が有ることが明らかとなったため、大過剰の塩基を加え毎回 pH を確認する必要がある。

また、TBZ と OPP は LC-MS/MS、HPLC-FL どちらの装置でも測定可能であるため、測定結果の比較を行った。その結果、回収率に違いがみられ、原因として試料由来のマトリックス成分の影響が考えられた。

3・2 固相精製条件の検討

当所で従来用いていた固相精製法は ENVI-Carb/NH2 を使用し、アセトニトリル：トルエン混合溶媒を溶離液とし

た方法であった。従来法は精製効果が高い方法であったが、溶離液にトルエンを使用するため、図 3 に示すように HPLC-FL 測定時にトルエンが妨害ピークとなること、またトルエンを除去する目的で濃縮乾固すると揮発性の高い DP の回収率が大幅に低下することが問題であった。

一方で、NH2 カラムのみでの精製はトルエンを使用せずとも全ての化合物の溶出が可能であったが、色素がほとんど除去できなかった。また、ENVI-Carb/NH2 を使用しトルエンを用いない条件での精製では色素は除去できるが平面性の高い TBZ がグラファイトカーボンに強く保持され溶出しにくいことが明らかとなった。また、エチレンジアミン-N-プロピルシリル化シリカゲル (PSA) やオクタデシルシリル化シリカゲル (C18) などの固相精製も検討したが、いずれも色素を除去できなかった。

これらの結果から、色素を除去できるグラファイトカーボンカラムを用いて、トルエンを使用せずに精製する方法を見出す必要があると考えられた。

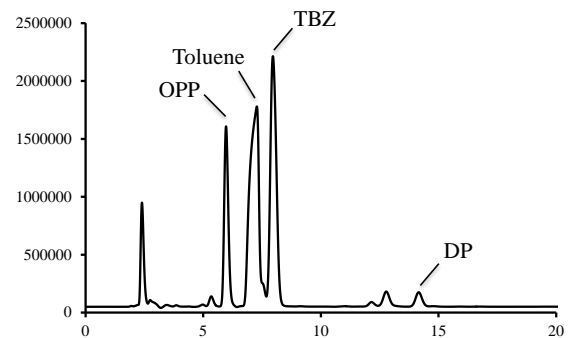


図 3 精製にトルエンを用いたクロマトグラム

従来法で見出された問題点の解決策として、保持力の小さい (表面積の小さい) グラファイトカーボン (ENVI-Carb C) の使用が有効であるか検討した。InertSep NH2 のみの

精製と InertSep NH2 に続いて ENVI-Carb C で精製を行った時の回収率を表 4 に示す。

ENVI-Carb C は従来用いていた Envi-Carb/NH2 と同様に色素を除去できた。さらに、トルエンを使用することなくメタノールのみで全ての防かび剤の溶出が可能であった。

LC-MS/MS で測定した成分について回収率を比較すると若干ではあるが ENVI-Carb C を併用して精製した方が理論値に近い結果を与える傾向が見られた。また、精製度を高めることにより質量分析装置に与える負荷も軽減できると考えられた。一方で、HPLC-FL で測定した成分については ENVI-Carb C を併用しても回収率が変わらない又は若干減少することが明らかとなった。蛍光検出器は一般的に高感度であり、励起波長と蛍光波長は測定成分に合わせた波長を選択しているため選択性が高く、色素などの夾雑物が存在していても精度良く測定できたと考えられる。

これらの結果を踏まえ、NH2 のみで精製した検液を HPLC-FL 測定用検液とし、続いて ENVI-Carb C で精製した検液を LC-MS/MS 測定用検液とすることにした。

表 4 ENVI-Carb C の効果

LC-MS/MS 測定対象

精製法	InertSep NH2		InertSep NH2→ENVI-Carb C	
	0.5 µg/g (回収率,%)	5.0 µg/g (回収率,%)	0.5 µg/g (回収率,%)	5.0 µg/g (回収率,%)
TBZ	81.9	106.3	84.4	100.5
IMZ	94.2	110.9	103.2	106.3
PYR	94.1	106.6	102.1	98.9
AZX	80.1	104.1	89.2	101.9
OPP	98.2	95.4	101.5	91.3
FLD	107.2	106.4	108.0	107.6

HPLC-FL 測定対象

精製法	InertSep NH2		InertSep NH2→ENVI-Carb C	
	0.5 µg/g (回収率,%)	5.0 µg/g (回収率,%)	0.5 µg/g (回収率,%)	5.0 µg/g (回収率,%)
TBZ	91.3	90.9	82.4	92.7
OPP	111.6	94.8	105.7	97.8
DP	91.6	88.3	82.5	91.0

3・3 検量線

質量分析装置を用いた測定では、試料由来のマトリックスが目的成分のイオン化に影響を与えるイオンサプレッションやイオンエンハンスメントと呼ばれる現象が起こり、定量精度に影響を与えることが知られている。そこで、標準品を溶媒で希釈して調製した標準液 (std 溶液) と std 溶液にマトリックスを含有させた標準液 (M std 溶液) で定量結果に違いが表れるか確認を行った。試料としてグレープフルーツ、バナナの 2 種類の作物を用いた結果を表 5 に示す。

その結果、std 溶液、M std 溶液いずれの標準溶液を用い

ても多くの場合良好に定量できることが明らかとなった。しかし、バナナを用いて行った添加回収試験 (添加濃度 5.0 µg/g) において PYR、AZX は std 溶液で定量すると回収率がガイドラインの目標値上限 (120 %) を超過するが、M std 溶液で定量すると目標値 (70-120 %) に収まる結果が得られた。これらの結果を踏まえ、M std 溶液を用いて定量を行った方が精度の高い定量結果が得られると考えられた。

表 5 定量に与えるマトリックス効果

グレープフルーツ

検量線	0.5 µg/g		5.0 µg/g	
	std溶液 (回収率,%)	M std溶液 (回収率,%)	std溶液 (回収率,%)	M std溶液 (回収率,%)
TBZ	65.2	78.3	84.1	101.3
IMZ	102.5	104.1	100.6	102.1
PYR	95.2	92.3	98.7	95.7
AZX	102.2	107.6	99.6	104.9
OPP	114.7	102.7	105.6	100.3
FLD	109.8	108.1	103.0	101.4

バナナ

検量線	0.5 µg/g		5.0 µg/g	
	std溶液 (回収率,%)	M std溶液 (回収率,%)	std溶液 (回収率,%)	M std溶液 (回収率,%)
TBZ	78.0	75.2	75.2	75.7
IMZ	99.4	97.1	136.2	119.0
PYR	100.2	99.1	124.5	107.1
AZX	106.2	103.5	136.6	115.6
OPP	107.3	105.2	110.4	108.9
FLD	117.0	111.9	114.0	108.2

3・4 妥当性評価

開発した分析法の分析精度を評価するため、妥当性評価を実施した。結果を表 6 に示す。

LC-MS/MS、HPLC-FL どちらでも測定可能であった OPP、TBZ について精度の比較を行うと HPLC-FL を用いた方がいずれも精度の高い結果が得られた。これは ENVI Carb-C による精製工程がないため分析操作にともなう損失が少ないこと、また、蛍光分析法であるため質量分析装置を用いた方法で問題となるイオン化効率などが排除できたことが精度の向上に繋がったものと考えられた。これらの結果から、対象成分に適した測定法を選択することで、全ての項目で妥当性評価の目標値に適合する結果を得ることができ、本分析法の精度を確認することができた。

4 まとめ

本研究では防かび剤 7 種類の分析法開発と妥当性評価を実施し、以下の結果が得られた。

まず、分析法開発では、試料から防かび剤成分を抽出する際の pH が重要であり、十分な塩基性とする事で回収率が向上することが分かった。また精製では、ENVI-Carb C

を用いることで従来法の問題点であったトルエンを使用せずに精製可能な方法を見出し、色素等の影響を軽減することができた。

開発した分析法の分析精度を評価するため妥当性評価を実施した。IMZ、PYR、AZX 及び FLD は LC-MS/MS による測定対象成分とし、これら以外は HPLC-FL により測定したところ、0.5 µg/g 添加時の回収率は 74.4- 107.5 % であり、5.0 µg/g 添加時の回収率は 80.5-117.4 % であった。併行精度、室内精度についてもガイドラインの許容範囲内であり、全ての物質について妥当性評価の目標値に適合す

る結果を得た。このことから、本分析法は行政検査にも対応できる精度を有することが分かった。

文献

- 1) 社団法人 日本食品衛生協会：食品衛生検査指針 残留農薬編、2003、 P132-139、P277-285、P671-676
- 2) 厚生労働省：食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について、食安発1224第1号、平成22年12月24日

表6 妥当性評価結果のまとめ

グレープフルーツの妥当性評価結果

使用機器	測定項目	添加濃度 0.5 µg/g			添加濃度 5.0 µg/g		
		真度 (%)	併行精度 (RSD,%)	室内精度 (RSD,%)	真度 (%)	併行精度 (RSD,%)	室内精度 (RSD,%)
LC-MS/MS	TBZ	74.3	4.8	6.5	105.8	11.0	8.5
	IMZ	91.2	3.1	9.7	103.0	3.2	3.6
	PYR	85.7	3.7	7.2	95.8	5.8	5.5
	AZX	91.5	3.6	12.2	104.8	2.5	3.4
	OPP	85.4	13.9	17.1	103.5	10.8	8.3
	FLD	92.9	3.7	9.1	102.5	4.4	4.7
HPLC-FL	OPP	103.2	6.6	10.0	94.8	2.7	3.6
	TBZ	94.8	3.9	3.6	82.7	9.6	9.7
	DP	74.4	5.6	9.7	80.5	3.6	7.5

バナナの妥当性評価結果

使用機器	測定項目	添加濃度 0.5 µg/g			添加濃度 5.0 µg/g		
		真度 (%)	併行精度 (RSD,%)	室内精度 (RSD,%)	真度 (%)	併行精度 (RSD,%)	室内精度 (RSD,%)
LC-MS/MS	TBZ	81.1	8.1	9.8	96.5	3.0	8.5
	IMZ	97.8	3.5	3.3	117.4	6.1	4.9
	PYR	96.3	4.4	5.6	111.2	3.7	4.4
	AZX	101.8	4.7	5.4	114.0	3.9	3.7
	OPP	104.3	7.7	7.6	100.2	8.6	6.6
	FLD	107.5	6.7	7.7	108.4	3.8	4.3
HPLC-FL	OPP	97.3	4.6	7.9	103.2	3.3	4.0
	TBZ	94.2	1.9	4.4	103.0	3.1	4.1
	DP	84.8	5.4	5.3	88.9	4.9	6.0

(英文要旨)

Development and Validation of Analytical Method for fungicides in fruit

**Toshitaka KOGISO, Kanako NAKANISHI, Yoriko SHINTANI, Satoko NAGASHIMA,
Koji TAKAHASHI, Hironori HIRAKAWA, Tsuguhide HORI, Jumboku KAJIWARA**

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

In recent years, seven fungicides(Diphenyl, Thiabendazole, ortho-Phenylphenol, Imazalil, Fludioxonil, Azoxystrobin, Pyrimethanil) becomes analysis target. In the present study, a method was developed for simultaneous analysis of seven fungicides used on fruit. We have previously developed a method for four of these fungicides but it could not be extended to analysis of the seven fungicides. This was because our previous method used toluene as the eluent of solid-phase purification, which decreased recovery of highly volatile components because of its high boiling point and overlapped with the peaks for the other fungicides. We found that combination of two solid-phase columns for pretreatment gave satisfactory purification without using toluene. The method was validated for the simultaneous analyses of the seven fungicides on grapefruit and bananas. The developed method was valid for all seven fungicides.

[Key words ; Fungicides, Solid-phase purification, LC-MS/MS, HPLC-FL, Validation study]

原著

BOD植種希釈水の微生物活性の安定化方法

土田 大輔・森山 紗好・志水 信弘

BOD試験に用いる植種希釈水について、微生物活性を安定化する方法を検討した。植種希釈水の活性度は、工場排水試験方法 (JIS K 0102) に示されているグルコース・グルタミン酸混合標準液 (GG標準液) のBOD (220 ± 10 mgO/L) によって評価した。秋期に採取した河川水を植種源に用いた場合、BODは目標範囲内となり、馴化期間18日までは微生物活性を維持できた。GG標準液を用いて河川水植種希釈水の馴化を行ったが、活性の向上効果は認められなかった。植種菌製剤を用いた場合、開封直後のものを使用したときに目標範囲内となった。土壌抽出液については、冬期に採取した真砂土および腐葉土を検討したが目標範囲を満たせなかった。本検討結果から、定期的にGG標準液のBOD測定を行い、植種希釈水の微生物活性を把握することの必要性が示された。

[キーワード: BOD、植種源、グルコース・グルタミン酸混合標準液、河川水、植種菌製剤、土壌抽出液]

1 はじめに

公共用水域や事業場排水の汚濁指標の一つである生物化学的酸素要求量 (BOD) の測定値については、有機物の種類や濃度、微生物の種類、阻害物質の有無など多くの因子が影響を及ぼす。工場排水試験方法 (JIS K 0102)¹⁾では、試験操作を確認する方法としてグルコース・グルタミン酸混合標準液 (以下、GG標準液) のBODを測定する方法が推奨されており、BOD 220 ± 10 mgO/Lからの偏差が著しい場合には、希釈水の水質や植種液の活性度等に疑問があるとされている。

BODの植種源として、JISでは下水の上澄み液、河川水、土壌抽出液等が示されているが、植種源の活性がBOD測定に及ぼす影響は大きい。環境省が実施した環境測定分析統一精度管理の調査結果²⁾によれば、試料のBODは植種源により異なり、市販の植種菌製剤を用いた場合の値は、他の植種源 (河川水、下水等) に比べ低いということが報告されている。同様に日暮ら³⁾は、植種菌製剤を用いた植種希釈水では、GG標準液のBODがJIS規定範囲に入らなかったことを報告している。また、安達ら⁴⁾によると河川水の微生物活性にも季節変動があり、7月から12月にかけて採取した河川水を植種希釈水に用いて比較したところ、12月に採水した河川水では、GG標準液のBODがJIS規定範囲外となったことを報告している。

上記のように植種源ごとの微生物活性のばらつきが大きいことから、JIS規定を満たす植種希釈水の調製方法に関する検討も行われている。前述の日暮ら³⁾は、工場放流

水由来の植種希釈水にGG標準液を添加して、GG標準液のBOD測定に適した微生物を繁殖させること (馴化) で、JIS規定を満たす植種希釈水が得られたと報告している。ただし、植種源の選び方については、微生物活性の違いに加えて入手のしやすさ等も考慮する必要があるため、様々な植種源に応じて活性を安定化する方法が求められる。

そこで本稿では、植種源の異なる様々な植種希釈水を対象に馴化等の操作を加えることで、GG標準液のBODがJISの示す濃度範囲 (220 ± 10 mgO/L) を満たすことができるかを検討した。

2 実験方法

2・1 試薬および水

標準液等の調製には超純水を、それ以外は工業用精製水 (高杉製薬株式会社製) を用いた。BOD希釈水 (以下、希釈水) に加える、緩衝液pH7.2 (A液)、硫酸マグネシウム溶液 (B液)、塩化カルシウム溶液 (C液)、および塩化鉄 (III) 溶液 (D液) の調製には、和光純薬工業株式会社製または関東化学株式会社製の特級試薬を用いた。GG標準液は、和光純薬工業株式会社製試薬特級のD (+) -グルコースおよびL-グルタミン酸を103°Cで1時間乾燥し、各150 mgを超純水に溶かして1 Lとした。植種菌製剤 (以下、菌製剤と略す) には、BI-CHEM™ BOD Seed (Novozymes Biologicals, Inc.製、Lot No. D14062702、製造日2014年6月27日) を使用した。有機体炭素 (TOC) 測定用の標準物質には、和光純薬工業株式会社製 水質試験用 フタル酸水素カリウム標準液 (1 mg/mL水溶液) を用いた。

2・2 測定装置

BOD測定の際は、ワイエスアイ・ナノテック株式会社製溶存酸素（DO）メーターモデル57およびBOD電極5750を用いてDOを測定した。TOCの測定には株式会社島津製作所製TOC-Lを用いた。

2・3 測定方法

BODおよびTOCは、JIS K 0102¹⁾の21.生物化学的酸素消費量（BOD）および22.有機体炭素（TOC）にしたがって測定した。BODの測定では、GG標準液を400 mLメスフラスコおよび8 mLホールピペットを用いて各植種希釈水で50倍希釈し、BOD測定用ふらん瓶3本に分取した。またブランクとして植種希釈水をふらん瓶2本に分取した。

植種希釈水の微生物活性は、GG標準液のBOD測定結果により評価し、JISに示された濃度範囲である220±10 mgO/Lを目標範囲とした。

2・4 GG標準液の保存可能期間

GG標準液を構成するグルコースやグルタミン酸は、生物分解されやすいため、予備検討としてGG標準液の保存可能期間を確認した。調製後0、2、22、29、36、44、および57日間保存したGG標準液について、BODを比較した。調製からBOD測定までの間は、ガラス製メスフラスコに入れて4°Cで冷蔵保存した。BOD測定時の植種希釈水には、GG馴化（2・5・1で後述）した河川水植種希釈水（GG添加割合0.5%vol、馴化期間3日間、採水時期11月）を用いた。

2・5 各植種源を用いた植種希釈水の調製方法

植種源には、河川水、菌製剤、および土壌抽出液を用いた。以下、2・5・1～2・5・3において、それぞれの植種源を用いたときの手順について述べる。

2・5・1 河川水

福岡県保健環境研究所（以下、当研究所と略す）近傍の御笠川水系大佐野川で採取した河川水（採取時期：10月、1月および2月）を、A液～D液を加えたBOD希釈水（以下、希釈水と略す）1 Lに対して50 mL添加し、これを植種希釈水とした。植種希釈水の調製後、原則として3～4日間は室温または20°Cで曝気培養を行い、植種菌を増殖させた。さらに、植種希釈水の微生物活性を安定させるため、以下の点について検討した。

(1) GG標準液を用いた馴化

既往研究²⁾を参考に、植種希釈水の調製時にGG標準液を添加し、グルコースやグルタミン酸の分解に適した微生物の繁殖を促した。以下では、この操作をGG馴化、得られた植種希釈水をGG馴化系と称する。GG馴化系では、植種

希釈水1 Lに対しGG標準液を5 mL添加した（以下、GG添加割合0.5%volと称す）。また、対照としてGG標準液を添加しない系も調製した（以下、非馴化系と称す）。

(2) 馴化期間の延長

植種希釈水の調製後の馴化期間を0日から最大38日間とし、微生物活性への影響を検討した。温度は室温（20～25°C）とし、馴化期間中のGG標準液の追加補充は行わなかった。

(3) 馴化温度およびGG添加濃度の検討

冬期に採取した河川水については、微生物活性が低下することが指摘されている⁴⁾。そのため、GG馴化時の水温を20°C、GG標準液の添加量を植種希釈水1 Lに対し0 mL、5 mLおよび10 mLとした系（GG添加割合0%vol、0.5%volおよび1.0%volと称す）と、GG馴化時の水温を35°C、GG添加割合0.5%volおよび1.0%volとした系を比較した。

2・5・2 菌製剤

菌製剤を用いた植種希釈水は、次のように調製した。菌製剤1カプセルの内容物を希釈水500 mLに分散させ、60分間曝気攪拌した。この植種液を、希釈水1 Lに対して10 mL添加して植種希釈水とした。さらに、以下の点について検討した。

(1) GG標準液を用いた馴化

植種希釈水にGG標準液を添加し、GG馴化による効果を検証した。GG添加割合は0.5%volとした。

(2) 馴化期間の延長

植種希釈水の調製後の馴化期間を0日から最大38日間とし、微生物活性への影響を検討した。温度は室温（20～25°C）とし、馴化期間中のGG標準液の追加補充は行わなかった。

(3) 容器開封後の保存期間

開封直後の菌製剤および開封後5か月間冷蔵保存した菌製剤から、それぞれ植種希釈水を調製し、微生物活性を比較検討した。

2・5・3 土壌抽出液

土壌抽出液を植種液として用いた植種希釈水は、次のように調製した。土壌（植物の生育している土壌）200 gを超純水2 L中に加え、スターラーで10分間攪拌、30分静置後の上澄み液（以下、土壌抽出液）を、希釈水1 Lに対し20 mL加え、これを植種希釈水とした。さらに、以下の点について検討した。

(1) 土壌種類

土壌の種類による活性の違いを比較するため、花壇または芝生下から採取した真砂土、および林内で採取した腐葉土の2種類を検討した。本研究で使用した土壌は、いずれも当研究所敷地内で採取した。

(2) GG標準液を用いた馴化

植種希釈水にGG標準液を添加し、GG馴化による効果を検証した。GG添加割合は0.5%volとした。

(3) 恒温保管

冬期に採取した土壌（腐葉土）を1週間30℃で恒温保管し、活性を向上することを試みた。採取した土壌をプラスチック製容器に入れ、30℃に設定した恒温器内で1週間保管した。保管の間は適宜水分を補充して湿潤状態を保ち、1週間保管後に植種希釈水の調製に用いた。

3 結果および考察

3・1 GG標準液の保存可能期間

表1に、0～57日間冷蔵保存したGG標準液のBOD測定結果を示す。保存期間0日～36日までのBODは、211～215 mgO/Lであり、目標範囲を満たした。しかし、保存期間44日と57日のBODは、それぞれ209および208 mgO/Lと目標範囲外となった。このことから、GG標準液は調製から1か月程度の冷蔵保存が可能と判断された。なお、以降の実験で用いたGG標準液は、全て調製後1日以内のものを使用した。

3・2 各植種源を用いた植種希釈水の評価

3・2・1 河川水

表2に、河川水を植種源に用いた場合のGG標準液のBOD測定結果を示す。2015年10月に採取した河川水を植種源に用いた場合、馴化期間0～18日間まではGG馴化の有無によらず、BODは目標範囲内（220±10 mgO/L）であった。馴化期間38日間では、GG馴化系および非馴化系のいずれも目標範囲外となった。GG馴化による効果について考察すると、馴化期間18日目までのBODは、GG馴化系と非馴化系とで大差はなく、いずれも目標範囲内であったことから、河川水の微生物活性が十分であれば、GG馴化は必要ないと考えられた。ただし、馴化期間38日では、非馴化系のBOD 173 mgO/Lに対し、GG馴化系のBODが203 mgO/Lであり、非馴化系では微生物活性が低下した。これは、期間が長くなったことで非馴化系では微生物の増

表1 冷蔵保存したGG標準液のBOD測定結果

GG標準液 保存期間 [日]	BOD	
	平均値* ± 標準偏差	
	[mgO/L]	
0	215	± 7
2	212	± 7
22	216	± 8
29	215	± 7
36	215	± 7
44	209	± 7
57	208	± 8

*太字は目標範囲内であったことを示す。

殖に必要な炭素源が不足し、微生物が減少したためと考えられた。

次に、2016年1、2月に採取した河川水を植種源に用い、馴化温度を20℃、GG添加割合を0、0.5、1.0%volに設定して検討を行った。その結果、非馴化系のBOD 184 mgO/Lに対し、GG馴化系のBODは194または198 mgO/Lと10 mgO/L程高いものの、GG馴化系および非馴化系ともに目標範囲外であった。そこで、馴化温度を35℃、GG添加割合を0.5および1.0%volに設定したところ、0.5%volのGG馴化系ではBODが210 mgO/Lと目標範囲内となった。しかし、馴化温度を35℃まで上げた場合には、DOの飽和濃度が低くなる。そのため、DO測定前に20℃の恒温水槽内で曝気してDO濃度を20℃の飽和量近くにする必要があり、測定時の操作が煩雑になるという弊害が生じた。

3・2・2 菌製剤

表3に、菌製剤を植種源に用いた場合のGG標準液のBOD測定結果を示す。開封直後の菌製剤を使用した場合、GG馴化系および非馴化系ともに、目標範囲内であったのは馴化期間が4日間のときだけであった。馴化期間が11日以上になると、いずれの系においてもBODは低下し、目標範囲外となった。このように、菌製剤の植種希釈水に関しても、GG馴化によって微生物活性を維持できる期間の延長効果は認められなかった。また、河川水の植種希釈水に比べると、菌製剤の植種希釈水は、活性を維持できる期間が短いことが明らかになった。日暮ら³⁾は、工場放流水由来の植種希釈水をGG馴化した場合、活性は2～3日間維持できると報告しており、活性を維持できる馴化期間は植種源により異なると考えられる。

次に、容器開封後の経過期間による影響を確認するため、

表2 河川水の植種希釈水によるBOD測定結果

河川水の 採水時期	活性度向上方法			BOD 平均値* ± 標準偏差 [mgO/L]
	馴化期間 [日]	GG添加 割合 [% vol]	馴化温度 [°C]	
2015年 10月	0	0.0	室温	223 ± 16
		0.5	室温	227 ± 1
	11	0.0	室温	211 ± 26
		0.5	室温	223 ± 2
	18	0.0	室温	214 ± 1
		0.5	室温	215 ± 5
38	0.0	室温	222 ± 9	
	0.5	室温	173 ± 11	
2016年 1月	3	0.0	室温	203 ± 3
		0.5	室温	184 ± 30
2016年 2月	4	0.5	20	194 ± 8
		1.0	20	198 ± 0
	4	0.5	35	210 ± 6
		1.0	35	188 ± 12

*太字は目標範囲内であったことを示す。

開封直後の菌製剤と、開封後5か月間冷蔵保存した菌製剤を比較した。その結果、開封直後の菌製剤を使用した系では215 mgO/Lと目標範囲内であったのに対し、開封後5か月の菌製剤を使用した系ではBODが201 mgO/Lと目標範囲を満たさなかった。菌製剤の使用期限は2年間と記されているが、開封後は早めに使用しなければならないことが示唆された。

3・2・3 土壌抽出液

表4に、土壌抽出液を植種源に用いた場合のGG標準液のBOD測定結果を示す。1月に採取した真砂土を用いた場合、非馴化系では148 mgO/L、GG馴化系では185 mgO/Lであり、GG馴化によりBODは上昇したものの目標範囲には入らなかった。

1、2月に採取した腐葉土を用いた場合も同様の結果であり、非馴化系のBODが190および195 mgO/Lであったのに対し、GG馴化系では209 mgO/Lと、GG馴化により活性の向上は認められたものの目標範囲には入らなかった。ただし、真砂土に比べ、腐葉土を用いた系のBODが高かったことから、腐葉土の方が微生物活性は高いと考えられた。

また、土壌についても河川水と同様に冬期に微生物活性が低下している可能性が考えられたため、3月に採取した腐葉土を用いて、30°Cで1週間恒温保管した後に植種液とした。結果は、恒温保管した系のBODは195 mgO/L、恒温保管していない系のBODは200 mgO/Lであり、活性を向上させることはできなかった。

4 まとめ

BODの測定に影響を及ぼす因子の一つである植種源の微生物活性に着目し、馴化等により微生物活性を安定化させることで、GG標準液のBODが目標範囲（220 ± 10

mgO/L）を満たすことができるかを検討した。検討した植種源のうち、秋期（10月）に採取した河川水についてはGG馴化の有無によらず目標範囲を満たすことができたが、冬期（1、2月）の河川水は活性が低かった。土壌抽出液については、冬期に採取した真砂土および腐葉土を検討したが、目標範囲を満たすことはできなかった。これらの結果から、環境中で採取した植種源を用いる場合には、定期的にGG標準液のBODを測定し、微生物活性の季節変動を把握する必要があることが示された。また、菌製剤については、GG馴化の有無によらずBODが目標範囲内であった。ただし、容器開封後は早めに使用しなければならないことが示唆されたことから、定期的なGG標準液のBOD測定は必要と考えられた。

今後の課題として、冬期に菌製剤以外の植種源を確保する方法を確立することが挙げられる。具体的な検討事項としては、秋期に採取した河川水や土壌を用いて調製した植種液に、継続的にGG標準液を添加し、微生物活性の安定した植種液を培養維持する方法等が考えられる。

文献

- 1) 日本工業標準調査会：工場排水試験方法JIS K 0102:2013, p.45, 日本規格協会, 2013.
- 2) 環境省 水・大気環境局 総務課 環境管理技術室：平成23年度環境測定分析統一精度管理調査結果（本編），p.55, 2012.
- 3) 日暮久敬ら：分析化学, 63, 331-337, 2014.
- 4) 安達取吾ら：生物化学的酸素要求量測定用植種液に河川水を用いた場合の有用性について, http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/38/120/08,0.pdf (2016年6月24日アクセス)

表3 菌製剤の植種希釈水によるBOD測定結果

菌製剤の状態	活性度向上方法		BOD 平均値* ± 標準偏差 [mgO/L]
	馴化期間 [日]	GG添加 割合 [% vol]	
開封直後	4	0.0	215 ± 2
		0.5	210 ± 10
	11	0.0	198 ± 6
		0.5	192 ± 7
	18	0.0	205 ± 5
		0.5	197 ± 13
38	0.0	207 ± 12	
	0.5	208 ± 7	
開封後5か月	3	0.0	201 ± 2
開封直後		0.5	215 ± 6

*太字は目標範囲内であったことを示す。

表4 土壌抽出液の植種希釈水によるBOD測定結果

土壌の種類	土壌の 採取時期	活性度向上方法		BOD 平均値 ± 標準偏差 [mgO/L]
		GG添加 割合 [% vol]	恒温 保管	
真砂土	2016年 1月	0.0	なし	148 ± 15
		0.5	なし	185 ± 12
腐葉土	1月	0.0	なし	195 ± 9
		0.5	なし	209 ± 11
	2月	0.0	なし	190 ± 8
		0.5	なし	209 ± 11
	3月	0.0	なし	200 ± 6
		0.5	30°C×1w	195 ± 4

(英文要旨)

Stabilization of the Microbial Activity of Seed Solutions in a Biochemical Oxygen Demand Test

Daisuke TSUCHIDA, Sayo MORIYAMA and Nobuhiro SHIMIZU

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

The microbial activity of seed solutions is a critical factor in the measurement of biochemical oxygen demand (BOD). The present study examined methods to stabilize the microbial activity of solutions seeded with river water, a commercial seed preparation, and soil suspensions. The degree of microbial activity was evaluated by BOD measurements of a glucose-glutamic acid standard solution (GG standard), which should have a value of 220 ± 10 mg/L as described in Testing Methods for Industrial Wastewater (JIS K 0102). The BOD of the GG standard seeded with river water collected in autumn was within the range specified by JIS K 0102, and the seed solution maintained its activity for 18 days. Acclimatization was carried out by adding a small volume of GG standard to the seed solution, but this did not enhance the microbial activity. The BOD of the GG standard seeded with a commercial seed preparation was within the JIS K 0102 range when the commercial preparation was used immediately after the bottle was first opened, which suggests that the storage time affected the microbial activity. Soil suspensions of weathered granite and leaf mold, each taken in winter, were prepared as seed solutions. The measured BOD values for the GG standard seeded with these soil suspensions were outside the JIS K 0102 range. These results indicate that periodic BOD measurement of the GG standard is necessary to check the microbial activity of the seed solutions.

[Key words; BOD, seed source, glucose-glutamic acid solution, river water, soil suspension, commercial seed preparation]

原著

微極性カラムを用いた鉱物油および動植物油脂のGC/MS定性分析

土田大輔・志水信弘

主要な鉱物油および動植物油脂を対象に、微極性カラムを用いてガスクロマトグラフ質量分析法(GC/MS)により定性分析した。各油脂について、ヘキサンで希釈した試料、および水面上で1日放置した模擬油膜試料の2種類を調製した。ガソリンおよび灯油からは、主に低沸点化合物が検出された。軽油、A重油、B重油、およびC重油のクロマトグラムは互いに類似していた。動植物油脂をメチルエステル(ME)化してGC/MS測定したところ、3~5本のピークが検出され、6種の脂肪酸MEであると判断された。動植物油脂は、油膜状で1日放置した後も脂肪酸組成の変化は小さかった。本分析結果により、油流出事故時の油種の判別分析を効率化できると考える。

[キーワード: 鉱物油、動植物油脂、GC/MS、メチルエステル化、微極性カラム]

1 はじめに

鉱物油や動植物油脂(以下、油脂類)の公共用水域への流出事故発生時には、迅速な対応が求められる。特に、発生源や原因油種が不明な場合は、油種判別の一環としてガスクロマトグラフィー(GC)による定性分析を行うことがある^{1,2)}。分析を速やかに行うためには、想定し得る流出状況や原因油種に応じて、分析条件等を検討しておくことが重要である。

まず、油流出の状況によって、採取される試料中の油分濃度に幅があることを考慮する必要がある。例えば、大量の油が流出して油脂類そのものを油層として採取できる場合と、流出油が少量のため油膜の浮いた水試料として採取される場合が想定される。また、油膜試料の場合は、油分濃度が減少するだけでなく、揮散・拡散等により油分組成も変化することが予想される。

さらに、鉱物油と動植物油脂とでは主成分が異なるため、GC分析手順も異なってくる。特に分離カラムは、鉱物油分析には微(無)極性カラムが、動植物油には極性カラムが一般的に用いられる。これらのカラムのうち、微極性カラムは環境試料の分析で広く用いられているため、微極性カラムにより鉱物油と動植物油脂の双方を測定できれば、迅速性が求められる油流出事故時に分析の効率化を図ることができる。

そこで本研究では、主要な油脂類を対象に微極性カラムを用いてGC/MS分析を行い、油種ごとのクロマトグラムを把握した。さらに、油膜を模擬した試料を調製して同様の分析を行い、クロマトグラムの変化を明らかにした。

2 材料および方法

2・1 試薬

ヘキサン、硫酸ナトリウム、アセトンは、和光純薬工業株式会社製または関東化学株式会社製の残留農薬・PCB試験用を用いた。トルエンは和光純薬工業株式会社製のダイオキシン類分析用を用いた。ナトリウムメトキシドは和光純薬工業株式会社製(28%メタノール溶液)を、メタノール(和光純薬工業株式会社製、LC/MS用)で希釈して用いた。酢酸は和光純薬工業株式会社製の試薬特級を用いた。鉱物油の標準品には、ノルマルパラフィン混合溶液ASTM D2887(Sigma-Aldrich Co. LLC.製)を用いた。脂肪酸メチルエステル(以下、メチルエステルをMEと略す)の標準品は、ミリスチン酸ME(ジューエルサイエンス株式会社製)、および脂肪酸ME混合標準液FAME Mix GLC-10(SUPELCO製、含有脂肪酸ME; パルミチン酸ME、ステアリン酸ME、オレイン酸ME、リノール酸ME、リノレン酸ME)を混合して用いた。

2・2 対象油脂類

対象油脂類として、ガソリン、灯油、軽油、A重油、B重油、C重油、菜種(キャノーラ)油、パーム油、大豆油、豚脂、牛脂を選定した。対象油脂類の流通量は表1に示すとおりであり、石油製品の7割、植物油脂の8割、動物油脂の7割を占めている。なお、鉱物油(石油製品)は国内向販売量³⁾、植物油脂は供給量⁴⁾(国内生産と輸入の和)、動物油脂は国内生産量⁵⁾を集計した。

鉱物油は、市販品を実験に用いた。動植物油は、食用菜種油(日清オイリオグループ株式会社製)、精製パーム油(不二製油株式会社製)、食用大豆油(理研農産化工株式

会社製)、精製豚脂および精製牛脂 (ともに山桂産業株式会社製) を用いた。

2・3 前処理方法

鉱物油、動植物油脂それぞれについて、油層が採取された場合を想定したヘキサン希釈試料と、油膜の浮いた水試料を想定した模擬油膜試料の2種類を調製した。

2・3・1 鉱物油

(1) ヘキサン希釈試料

鉱物油0.1 gをヘキサン100 mLに溶かし、鉱物油の1 mg/mL 溶液を調製した。このうち10 μ Lをマイクロシリンドジで取り、ヘキサン1 mLで希釈して、GC/MS測定用試料とした。なお、B重油とC重油には濁りが認められたため、メンブレンフィルター (アドバンテック東洋株式会社製DISMIC-13JP020AN(孔径0.20 μ m)を用いてろ過した。

(2) 模擬油膜試料

鉱物油0.1 gを、200 mL容三角フラスコに入れた超純水100 mLに添加し、水平振とう機 (ヤマト科学株式会社製、MK200D) で室温にて24時間70rpmで巡回攪拌した。

次に、攪拌後の試料全量を分液ロートに移し、ヘキサン30 mLで30分間振とうした。分離後のヘキサン層を硫酸ナトリウムで脱水し、100 mL容メスフラスコを用いてヘキサンで定容した。このヘキサン溶液10 μ Lをマイクロシリンドジで取り、ヘキサン1 mLで希釈して、GC/MS測定用試料とした。

2・3・2 動植物油脂

(1) ヘキサン希釈試料

動植物油脂0.1 gをヘキサン100 mLに溶かし、1 mg/mL溶液を調製した。次に、油脂の極性や沸点を下げたGC分析

表1 分析対象油脂類の流通量

対象油脂類	流通量*	割合
鉱物油(石油製品) 計	185,450	
ガソリン	53,608	29%
灯油	17,214	9%
軽油	33,789	18%
A重油	12,741	7%
B,C重油	19,232	10%
上記以外の石油製品	48,866	26%
植物油脂 計	2,595	
菜種油	1,087	42%
パーム油	599	23%
大豆油	401	15%
上記以外の植物油脂	508	20%
動物油脂 計	317	
豚脂	146	46%
牛脂	69	22%
上記以外の動物油脂	102	32%

*流通量の単位: 鉱物油(石油製品)[$\times 10^3$ kL/y]
植物油脂および動物油脂[kt/y]

時の分離能を上昇させるため、次に示すナトリウムメトキシド法⁶⁾により、油脂をメチルエステル化した。まず、ヘキサン溶液20 mLをスピッツ管に分取し、窒素ガス気流下40°Cで乾固した。乾固した試料を1 mLのトルエンで溶かし、0.5 mol/L ナトリウムメトキシド-メタノール溶液2 mLを加え、室温で10分間放置した。この試料に0.5 mol/L酢酸2 mLを加えて中和した後、ヘキサン4 mLを加えて振り混ぜ、分離したヘキサン層を採取した。このヘキサン溶液10 μ Lをマイクロシリンドジで取り、ヘキサン1 mLで希釈して、GC/MS測定用試料とした。

(2) 模擬油膜試料

動植物油脂についても、鉱物油と同様の手順で模擬油膜試料を作成後、ヘキサン抽出した。さらに、このヘキサン溶液20 mLを分取し、ナトリウムメトキシド法によりメチルエステル化した後、マイクロシリンドジで10 μ Lを取り、ヘキサン1 mLで希釈して、GC/MS測定用試料とした。

2・4 使用機器および測定条件

ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS) は株式会社島津製作所製GCMS-QP2010 Plusを、微極性カラムにはアジレント・テクノロジー株式会社製DB-5MS (30 m \times 0.250 mm ID, 0.25 μ m) を用いた。GC-MS装置の測定条件を表2に示す。鉱物油分析の昇温条件については、油汚染対策ガイドライン⁷⁾を参考にした。

3 結果および考察

3・1 鉱物油の分析結果

図1(a)~(f)に、鉱物油 (ヘキサン希釈試料) のトータルイオンクロマトグラム (TIC) を示す。ガソリンは保持時間15分以内にピークがみられ、特徴的な成分として芳香族炭化水素がマススペクトル解析により確認された。灯油については、7分から20分にかけてピークがみられた。標準品であるノルマルパラフィン混合標準液の分析結果 (図1(g)) との比較から、灯油の主要なピークは炭素数12を中心とした炭素数9~16の脂肪族炭化水素と判断された。軽

表2 GC-MS 装置の測定条件

	(1) 鉱物油	(2) 動植物油脂
カラム温度	50°C(5 min) \rightarrow 10°C/min \rightarrow 300°C(30 min)	40°C(2 min) \rightarrow 10°C/min \rightarrow 280°C(14 min)
キャリアーガス	ヘリウム (1.2 ml/min)	ヘリウム (1.0 ml/min)
注入口温度	250°C	230°C
注入方法	1分間スプリットレス	1分間スプリットレス
試料導入量	1 μ L	1 μ L
インターフェース温度	300°C	280°C
イオン源温度	200°C	230°C
測定モード	スキャン (m/z:33-600)	スキャン (m/z:60-500)

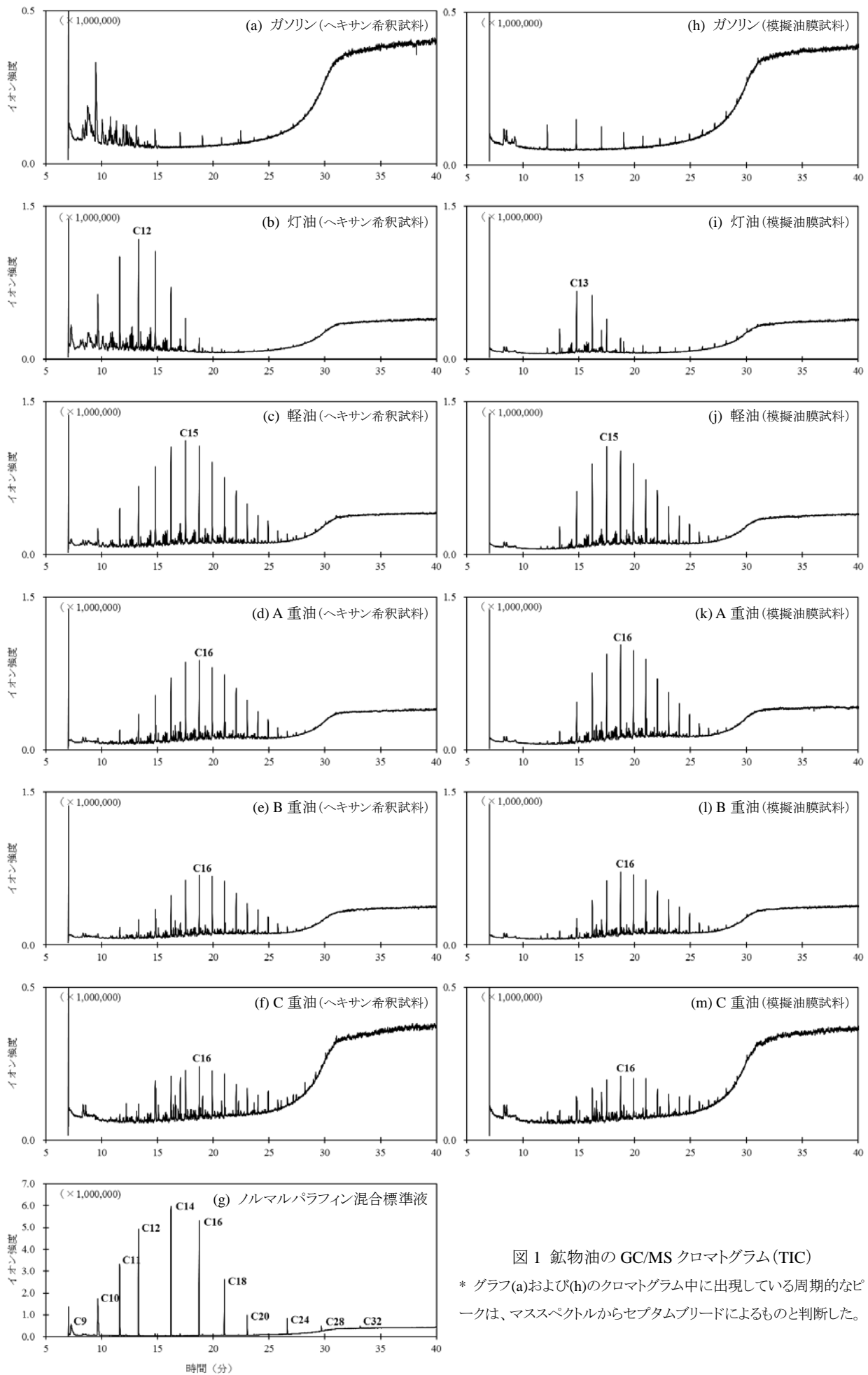


図1 鉱物油のGC/MSクロマトグラム(TIC)

* グラフ(a)および(h)のクロマトグラム中出现している周期的なピークは、マススペクトルからセプタムブリードによるものと判断した。

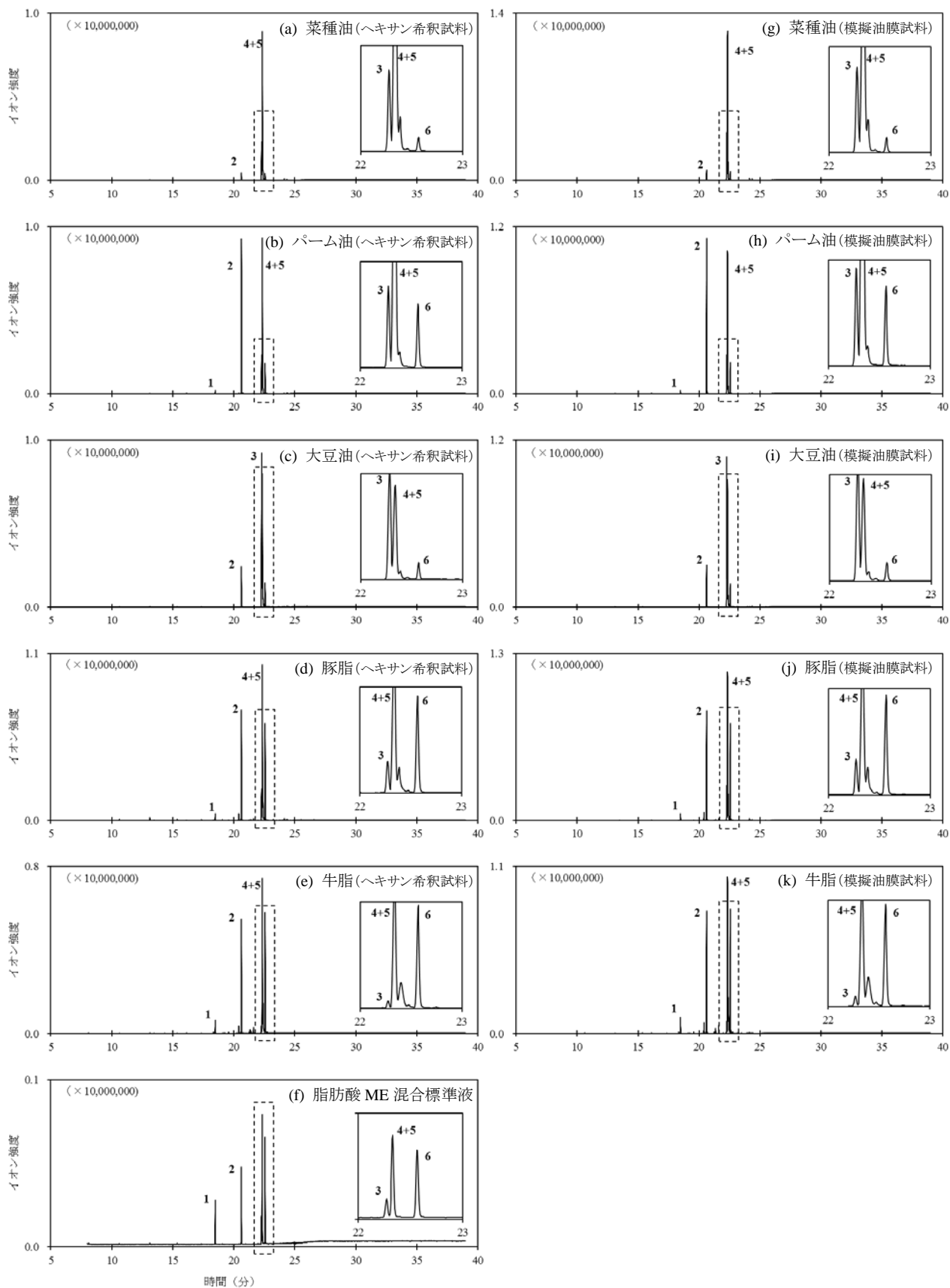


図2 動植物油脂のGC/MSクロマトグラム(TIC)

* 図中の拡大グラフは全て22分から23分(点線部分)の拡大図である。

** 図中のピーク番号は、次の脂肪酸メチルエステル(炭素数:二重結合数)を示す;1 ミリスチン酸 ME (C14:0)、2 パルミチン酸 ME (C16:0)、3 リノール酸 ME (C18:2)、4 オレイン酸 ME (C18:1)、5 リノレン酸 ME (C18:3)、6 ステアリン酸 ME (C18:0)。

油、A重油、B重油、およびC重油については、10分から28分にかけて炭素数10~24の脂肪族炭化水素のピークがみられた。軽油、A重油、B重油、およびC重油は、この順に、炭素数の多い脂肪族炭化水素の割合が増えるもののクロマトグラムの形状は類似しており、これら油種間の識別は困難であると考えられた。下尾ら⁸⁾は、灯油、A重油に軽油識別剤として添加されているクマリンを検出することにより、これらの油種を識別する方法を示しているが、本報ではヘキサンで約10万倍希釈してscanモードで測定したため、クマリンを検出することはできなかった。

図1(h)~(m)に、鉱物油（模擬油膜試料）のTICを示す。ガソリンおよび灯油については、ヘキサン希釈試料の場合とピークパターンが異なり、保持時間12分未満のピークが消失した。したがって、本報の分析条件では、ガソリンおよび灯油が水面上に常温で1日放置された場合、芳香族炭化水素や炭素数11以下の脂肪族炭化水素は検出できなくなることを確認した。軽油、A重油、B重油、およびC重油については、保持時間が10~12分までの低沸点成分が減少したが、全体に占める割合は小さいため、クロマトグラムの形状に大きな変化はなかった。結果として、模擬油膜試料における軽油、A重油、B重油、およびC重油の識別は困難であった。

3・2 動植物油脂の分析結果

図2(a)~(e)に動植物油脂（ヘキサン希釈試料）のTICを示す。全ての油脂で3~5つのピークが検出された。脂肪酸ME混合標準液の測定結果（図2(f)）から判断された脂肪酸ME名を、保持時間の短いピークから順に示すと、1 ミリスチン酸ME、2 パルミチン酸ME、3 リノール酸ME、4 オレイン酸MEと5 リノレン酸ME、6 ステアリン酸MEとなった。内藤ら⁹⁾が行った脂肪酸の分析結果を参考にし、4 オレイン酸MEと5 リノレン酸MEのピークは重複していると判断した。

油脂ごとの特徴をみていくと、大豆油を除いて、オレイン酸ME・リノレン酸MEの重複ピークが最も高かった。菜種油は、オレイン酸ME・リノレン酸MEのピークがほぼ単

独で突出していた。パーム油は、パルミチン酸MEのピークがオレイン酸ME・リノレン酸MEと同程度の高さで検出され、ステアリン酸MEのピークも確認できた。大豆油は、リノール酸MEのピークが最も高く、次いでオレイン酸ME・リノレン酸MEが高かった。豚脂および牛脂のクロマトグラムは類似しており、オレイン酸ME・リノレン酸MEに次いで、パルミチン酸MEとステアリン酸MEのピークが比較的高く、わずかではあるがミリスチン酸MEのピークも確認された。

表3に各動植物油脂の平均的な脂肪酸組成¹⁰⁾を示す。定性分析した6種の脂肪酸が占める割合は、脂質1g当たりで84~92%である。また、本報では定量分析は行っていないが、各動植物油脂の主な脂肪酸（表3）は、上述したように各油脂のクロマトグラムからも確認できた。

図2(g)~(k)に、動植物油脂（模擬油膜試料）のTICを示す。鉱物油の場合と異なり、動植物油脂は油膜状で1日間経過しても、クロマトグラムの形状に大きな変化は認められなかった。これは、鉱物油に比べ動植物油脂の沸点が高いためであると考えられた。

4 まとめ

油流出事故への対応を想定し、主要な油脂類を対象にGC/MS 定性分析を行った。本分析結果を活用することにより、以下の点で油流出事故時の油種判別分析を効率化できると考える。

- GCの分離カラムには、環境分析で広く用いられる微極性カラム（DB-5MS）を、鉱物油および動植物油脂に共通して用いた。したがって、油種に応じてカラム交換をする必要がないため、交換作業に要する時間を短縮できる。
- 通常、流出油分析の際は市販油脂との比較により油種を推定することが多い。本報で測定した鉱物油および動植物油脂に関してはクロマトグラムを参照できるため、これらの分析に要する時間を短縮できる。
- 鉱物油と動植物油脂のクロマトグラムは大きく異なるため、油類の区分（不揮発性鉱物油類および不揮発性動

表3 動植物油脂の平均的な脂肪酸組成

油脂名	脂肪酸 総量	ミリスチン酸	パルミチン酸	ステアリン酸	オレイン酸	リノール酸	リノレン酸	6種の脂肪酸 が脂質1gに 占める割合
		C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	
菜種油	933	1	40	19	585	186	75	90.6%
パーム油	929	11	409	41	364	90	2	91.7%
大豆油	928	1	99	40	218	497	61	91.6%
豚脂	927	16	233	134	400	89	5	87.7%
牛脂	899	22	234	141	409	33	2	84.1%

*出典:参考文献10)

植物油脂類)を行う際の簡易的なスクリーニングとしても活用できると考えられる。

文献

- 1) 中牟田啓子ら：環境化学, 11, 815-826, 2001.
- 2) 藤原博一ら：岡山県環境保健センター年報, 32, 67-74, 2008.
- 3) 経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部：資源・エネルギー統計年報（石油），石油製品国内向月別販売（平成26年），p.39, 2014.
- 4) 一般社団法人 日本植物油協会：植物油の基礎知識，日本の油種別植物油供給量（2014年），http://www.oil.or.jp/kiso/seisan/seisan06_03.html（2016年6月27日アクセス）
- 5) 農林水産省：平成26年度食料需給表，主要項目の品目別累年表，主要油脂類の国内生産量の内訳，2016.
- 6) 日本薬学会：衛生試験法・注解（2010），p.217, 2010（金原出版，東京都）.
- 7) 中央環境審議会 土壤農薬部会 土壤汚染技術基準等専門委員会：油汚染対策ガイドライン—鉱油類を含む土壤に起因する油臭・油膜問題への土地所有者等による対応の考え方—，資料3 GC-FID法によるTPH試験法，2006.
- 8) 下尾和歌子ら：山口県環境保健センター所報, 53, 61-64, 2010.
- 9) 内藤裕一ら：Res. Org. Geochem., 26, 139-145, 2010.
- 10) 文部科学省 科学技術・学術審議会 資源調査分科会：日本食品標準成分表2015年版（七訂）脂肪酸成分表編，第2章 第3表 脂質1g当たりの脂肪酸成分表（14 油脂類），2015.

(英文要旨)

Qualitative Analysis of Mineral Oils, Vegetable Oils, and Animal Fats using Gas Chromatography-Mass Spectrometry with a Low-Polarity Column

Daisuke TSUCHIDA and Nobuhiro SHIMIZU

*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

In oil spills, oil analyses will facilitate the identification of the source. This paper describes the results of qualitative analyses of major oils, including mineral oils, vegetable oils, and animal fats, using a gas chromatograph-mass spectrometer equipped with a low-polarity column. Two types of samples were prepared: oils diluted with n-hexane and oils left on the surface of water for one day (simulated oil-film). Low boiling point components were detected in the chromatograms of gasoline and kerosene, and the chromatograms of diesel and three heavy oil samples (A, B, and C) were similar to each other. Vegetable oils and animal fats were methyl esterified and analyzed by gas chromatography-mass spectrometry. Three-to-five peaks were detected in the chromatograms. The presence of six fatty acids, which constitute a large portion of vegetable oils and animal fats, was confirmed. Exposure on the surface of water for one day did not affect the fatty acid composition. These results provide information that will be useful in discriminatory analysis of oils in oil spills.

[Key words; mineral oil, vegetable oil, animal fat, GC/MS, methyl esterification, low polarity phase column]

原著

福岡県における微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 濃度の実態把握

山村由貴・山本重一*・力寿雄・梶原佑介

2013-2015年度太宰府局において、微小粒子状物質(以下PM_{2.5}と略す)濃度及び季節ごとの成分濃度を測定した。2015年度の春季PM_{2.5}濃度は、2013、2014年度に比べて低減していた。また、石炭燃焼と石油燃焼の指標元素の濃度比から、夏季は石油燃焼、春季、秋季、冬季は石炭燃焼の影響を受けていることが示唆された。さらに、2015年度太宰府、八女、柳川局のPM_{2.5}成分濃度を用い、発生源寄与率を推定した。二次生成硫酸塩と石炭燃焼に加え、春季は土壌、夏季は石油燃焼、冬季は二次生成硝酸塩の寄与率が高かった。また、冬季の高濃度日は二次生成硫酸塩、二次生成硝酸塩共に越境汚染の可能性が示唆された。

[キーワード：微小粒子状物質、越境汚染、金属元素成分比、発生源寄与率]

1 はじめに

PM_{2.5}は、健康影響が懸念されることから、2009年9月に環境基準が設定された。福岡県は2013年2月にPM_{2.5}の常時監視、2013年度より季節ごとのPM_{2.5}成分濃度調査を開始した。大石ら¹⁾は、2013年度の測定結果を基に、PM_{2.5}の高濃度日は春季に多く、大陸からの移流の影響が大きいと報告している。また、近年では、PM_{2.5}に対し、統計的手法であるPMF法(Positive Matrix Factorization)を用いた発生源寄与率の推定が行われている²⁾³⁾。

本研究では、新たにPM_{2.5}の指標成分として重要な低濃度の金属成分の測定を行い、PMF法により、福岡県におけるPM_{2.5}発生源寄与率の推定を行った。

2 方法

2・1 大気中PM_{2.5}濃度測定

成分濃度の評価に使用するPM_{2.5}濃度は、福岡県内の常時監視測定局の1時間値データを使用した。

2・2 PM_{2.5}成分濃度測定

PM_{2.5}成分濃度測定用試料は、太宰府局において表1に示す期間、ローボリウムエアサンプラー(Thermo社製FRM2025)により石英繊維製もしくはPTFE製ろ紙上に捕集した。捕集したPM_{2.5}は、環境省の「微小粒子状物質(PM_{2.5})の成分分析ガイドライン⁴⁾」に基づき、表2に示す成分濃度測定を行った。イオン成分はイオンクロマトグラフ

(Thermo社製ICS-1100及びICS-1600)、炭素成分は炭素分析計(Sunset Lab社製model14L)、金属元素成分はICP-MS(Agilent社製7900)で分析した。

表1 太宰府局における捕集期間

	春季	夏季	秋季	冬季
2013年度	5/8-6/8	7/9-8/7	10/23-11/27	1/7-2/7
2014年度	5/8-5/21	7/23-8/5	10/22-11/4	1/21-2/3
2015年度	5/7-5/20	7/22-8/4	10/21-11/3	1/20-2/2

表2 PM_{2.5}成分分析項目

	分析装置	分析項目
イオン成分	イオンクロマトグラフ	Cl ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Mg ²⁺ 、Ca ²⁺
炭素成分	炭素分析計	有機炭素(OC) 元素状炭素(EC)
金属元素成分	ICP-MS	Al、V、Cr、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、As、Se、Sb、W、Pb

2・3 PMF法による解析

得られたPM_{2.5}成分濃度データに対し、PMF法によりPM_{2.5}発生源寄与率の推定を行った。計算には米国環境保護庁のEPA PMF5.0⁵⁾を用いた。PM_{2.5}成分濃度データは、2015年度より低濃度の金属元素分析が可能となったことから、2015年度の太宰府局、八女局、柳川局のPM_{2.5}成分濃度データ168件を使用した。なお、八女局、柳川局については、太宰府局と同様に、季節ごとのPM_{2.5}成分濃度測定を実施している。成分は濃度や指標の観点から、PM_{2.5}濃度に加え、次の23成分とした。

福岡県保健環境研究所 (〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39)

*福岡県環境部環境政策課

(〒812-8577 福岡市博多区東公園 7-7)

OC、EC、Cl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻、Na⁺、NH₄⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Al、V、Cr、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、As、Se、Sb、W、Pb

計算条件については、Factor数、不確実性の検討を行い、精度の高かった結果を用いて以下の検討を行った。計算条件を表3に示す。

表3 PMF法による計算条件

Factor	6
Uncertainty	15%
bootstrap	100
Boot Factor	91-100

3 結果及び考察

3・1 PM_{2.5}濃度

2013-2015年度の太宰府局におけるPM_{2.5}濃度月平均値の経月変化を図1に示す。

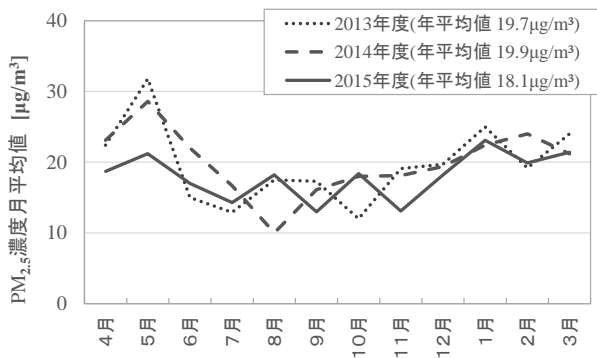


図1 2013-2015年度の太宰府局におけるPM_{2.5}濃度月平均値

2013年度及び2014年度については、春季、特に5月に高濃度を示したが、2015年度については春季の濃度が低減していた。そのため、2015年度の年平均値(18.1 µg/m³)は2013年度(19.7 µg/m³)及び2014年度(19.9 µg/m³)より低減していた。しかし、気象要因などの一時的な現象である可能性も考えられるため、継続的な監視が必要である。

3・2 PM_{2.5}成分濃度

2013-2015年度の太宰府局の各季節におけるPM_{2.5}成分濃度を図2に示す。いずれの年度においても、硫酸イオンの割合が高かった。大気中に排出された二酸化硫黄が大気中で反応し、硫酸イオンを生成することから、二酸化硫黄の排出量が多い大陸由来の影響を受けていたことが示唆される。

硝酸イオンについては、いずれの年度においても夏季に低く冬季に高い傾向を示した。硝酸イオンは気温が高い場合ガス化しやすく、気温の低い場合粒子化する傾向がある

ことから、冬季に濃度が高くなったと考えられる。

また、アンモニウムイオンについては、主に硫酸イオン、硝酸イオンと共に粒子を形成することから、これらのイオン濃度とともに濃度が高くなり、PM_{2.5}中の割合が高くなったと考えられる。

一方、有機炭素や元素炭素については、観測地点周辺で排出された揮発性有機化合物や燃焼生成物の影響を受けて濃度が上昇したと推察された。

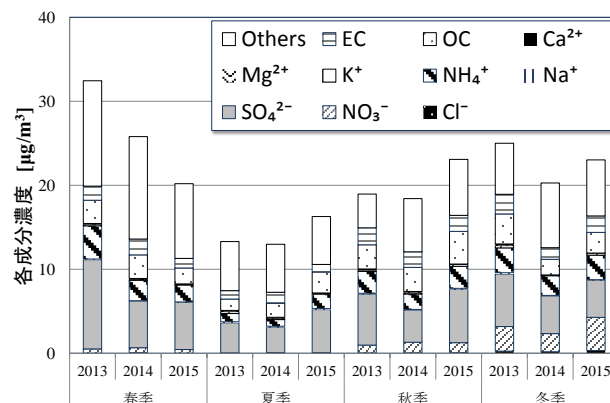


図2 2013-2015年度の太宰府局における各季節のPM_{2.5}成分濃度

3・3 PM_{2.5}発生源の推定

3・3・1 金属元素成分比による発生源の推定

金属元素成分はPM_{2.5}に占める割合は少ないが、その濃度比は発生源の特徴を示すことが知られている⁶⁾。例えば、中国の大気汚染は石炭燃焼の影響を強く受けており、石炭燃焼排ガス中のエアロゾルの特徴として、粒径が小さくなるほど原料の石炭中の元素組成よりも親銅元素が濃縮され、中でもSe、As、Pbのような揮発性の高い元素ほど顕著になることが報告されている⁶⁾。

Pbについては、エアロゾル中のPb/Znが越境汚染の指標として有用であることが報告されており、米持ら⁷⁾は、2013年1月に深刻な大気汚染が報道された際に、中国・北京市で観測したPM_{2.5}中のPb/Znが0.68であることを報告している。丸本ら⁸⁾は、島根・松江で採取したエアロゾルのPb/Znが日本国内を経由した気塊では0.29±0.09であったと報告している。2013-2015年度の太宰府局における季節ごとのPb、Zn濃度及びPb/Znを図3に示す。図3より、太宰府ではPb/Znは0.45-0.6程度で推移しており、越境汚染の影響を受けていることが示唆される。

表5において、 $\text{SO}_4^{2-}/\text{NH}_4^+$ 、 OC/EC 、 $\text{Na}^+/\text{Mg}^{2+}$ 、 Al/Fe については、計算値が参考値に近い値を示した。しかし、 V/Ni 、 $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$ については、どちらも計算値が参考値より低い値を示している。図5より、 V/Ni については、Factor1はCrやMn、Znも含まれることから、鉄鋼業等、他の金属元素排出源も含んでおり、その影響でNi濃度が高くなり、 V/Ni が小さくなったと推測される。よって、Factor1は石油燃烧+金属とした。 $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$ については、 NH_4^+ が NO_3^- 以外の元素とも二次生成硝酸塩を形成したことが原因と推測される。

PMF法により算出された各排出源の寄与割合を図6に示す。図6より二次生成硫酸塩+石炭燃烧が高い割合を占めていることが分かる。

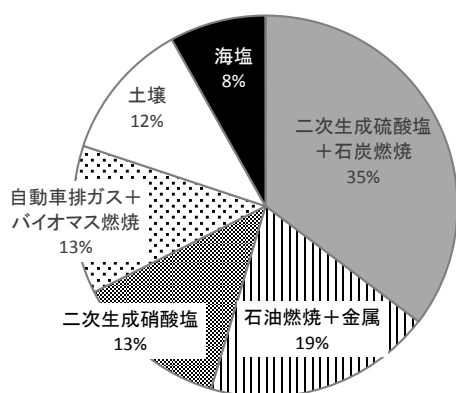


図6 PMF法によるPM_{2.5}発生源寄与率の解析結果

PMF法により算出された、各排出源の寄与割合の経日変化を図7に示す。図7より、春期、夏期及び秋期において二次生成硫酸塩+石炭燃烧が主要な排出源となっていることが分かる。一方、春季は土壌、夏季は石油燃烧、冬季は二次生成硝酸塩の寄与割合も大きく、季節ごとの特色も確認された。

図7において、PM_{2.5}濃度が35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上となっているのは、秋季の10/21-24、冬季の1/27、1/31(図中矢印)である。10/21-24については、いずれも二次生成硫酸塩+石炭燃烧の寄与割合が大きく、1/27、1/31については、二次生成硝酸塩の寄与割合も大きかった。

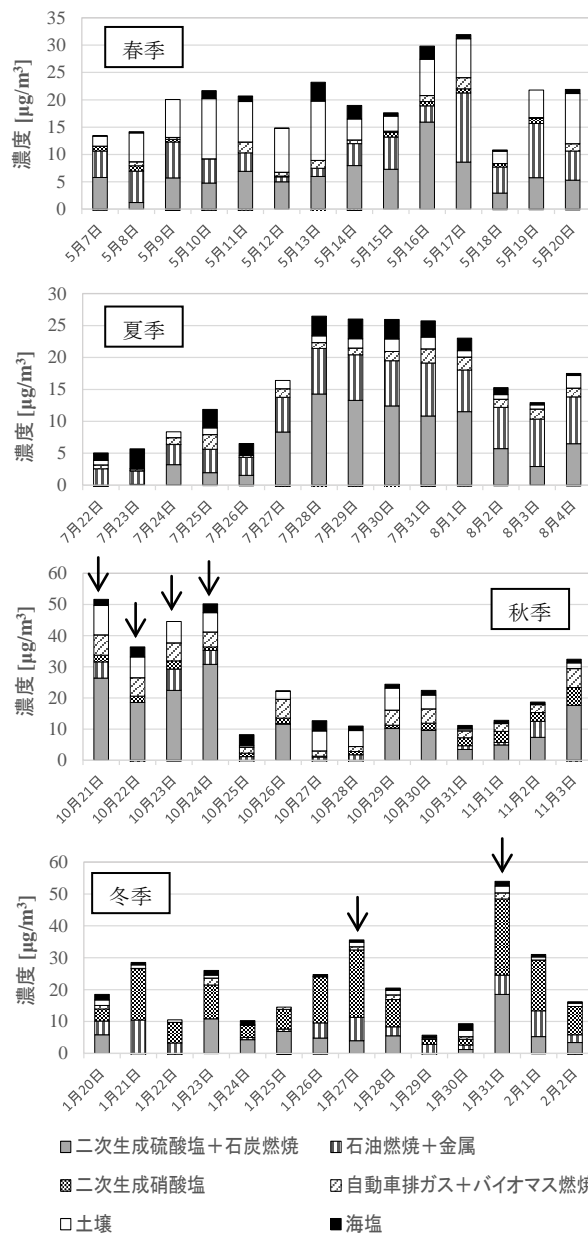


図7 PMF法によるPM_{2.5}発生源寄与率の経日変化 (2015年度太宰府局) (図中矢印はPM_{2.5}濃度35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の日)

1/27、1/31における後方流跡線を、米国海洋大気庁(NOAA)のHYSPLIT¹²⁾を用いて計算した。起点は太宰府局であり、起点高度はすべて1500mである。PM_{2.5}捕集期間が各日の9時から翌日の9時までであるため、計算は捕集日の9時から翌日の9時まで6時間ごとに行った。1/27、1/31の後方流跡線を図8、9に示す。

図8、9から、1/27、1/31はどちらも気塊は中国大陸を經由していることが分かる。



図8 太宰府局における後方流跡線 (2016年1月27日)



図9 太宰府局における後方流跡線 (2016年1月31日)

また、冬季の NO_3^- 、 SO_4^{2-} 濃度の経日変化を図10に示す。図10から、 NO_3^- は SO_4^{2-} と類似した挙動を示していることが分かる。以上から、冬季の高濃度日における二次生成硝酸塩は、越境汚染による影響を受けていることが示唆された。

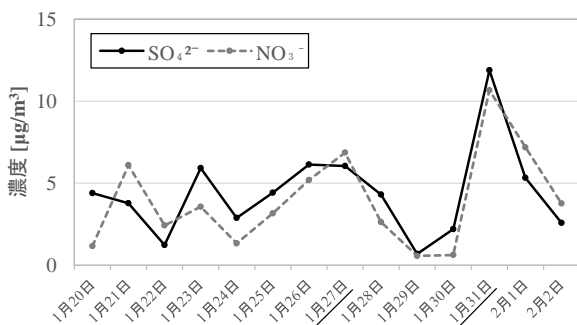


図10 冬季の NO_3^- 、 SO_4^{2-} 濃度の経日変化 (2015年度太宰府局)

4 まとめ

2013-2015年度の太宰府局において、 $\text{PM}_{2.5}$ 濃度及び成分測定を実施した。さらに、PMF法を用いて、 $\text{PM}_{2.5}$ 成分濃度から発生源寄与率を算出した。

$\text{PM}_{2.5}$ 濃度については、2015年度は2013、2014年度に比

べて春季濃度が低減した。

$\text{PM}_{2.5}$ 成分については、主成分は硫酸イオンであり、Pb/Znが高いことから、越境汚染の影響が大きいと考えられた。また、As/V、Se/Vが夏季に低く、春季、秋季、冬季に高いことから、夏季は相対的に石油燃焼の影響も大きく、春季、秋季、冬季は石炭燃焼の影響が大きいことが示唆された。

PMF法による $\text{PM}_{2.5}$ 発生源寄与率解析からは、二次生成硫酸塩+石炭燃焼が高い割合を占めることが分かった。一方、春季は土壌、夏季は石油燃焼、冬季は二次生成硝酸塩の寄与割合も大きく、季節ごとの特色も確認された。また、冬季の高濃度日は、二次生成硫酸塩、二次生成硝酸塩共に越境汚染の影響を受けている可能性が示唆された。

謝辞

PMF解析にあたり、日本環境衛生センター 岩本眞二氏に多大な協力を賜りました。記して深く感謝致します。

文献

- 1) 大石興弘, 山本重一, 福岡県保健環境研究所年報42, 86-92, 2015
- 2) 齊藤勝美ら, エアロゾル研究, 30 (1), 42-52, 2015
- 3) 山神真紀子ら, 名古屋市環境科学調査センター年報1, 20-25, 2012
- 4) 微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の成分分析ガイドライン (http://www.env.go.jp/air/osen/pm/ca/110729/no_110729001b.pdf), 2016.6.28
- 5) US Environmental Protection Agency (<https://www.epa.gov/air-research/positive-matrix-factorization-model-environmental-data-analyses>), 2016.6.28
- 6) Coles, D.G., et al., Environ. Sci. Technol., 13, 455-459, 1979
- 7) 米持真一ら, 大気環境学会誌, 48 (3), 140-144, 2013
- 8) 丸本幸治ら, 電力中央研究所研究報告, No. T00024, 2001
- 9) 溝畑朗, 真室哲雄, 大気汚染学会誌, 15, 198-206, 1980
- 10) M. Bressi, et al., Atmos. Chem. Phys., 14, 8813-8839, 2014
- 11) 東京都微小粒子状物質検討会レセプターワーキング報告書, 2011
- 12) National Oceanic and Atmospheric Administration (<http://ready.arl.noaa.gov/hypub-bin/trajtype.pl>), 2016.6.28

(英文要旨)

Particulate Matter 2.5 in Fukuoka, Japan

Yuki YAMAMURA, Shigekazu YAMAMOTO^{*}, Hisao CHIKARA, Yusuke KAJIHARA

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

**Environmental Policy Division, Fukuoka Prefecture,*

Higashikoen 7-7, Hakata-ku, Fukuoka 812-8577

Samples from the city of Dazaifu in Fukuoka, Japan were analyzed for particulate matter (PM) 2.5. We performed source apportionment of PM_{2.5} in addition to quantifying components. Averaged concentrations of PM_{2.5} were lower in 2015 than in 2013 and 2014. The ratio of marker elements for burning of oil and coal indicated that oil burning was a dominant contributor to PM_{2.5} in summer, whereas coal burning was prominent in spring, autumn and winter. Source apportionment of PM_{2.5} was performed using positive matrix factorization. In this analysis, we used the concentrations and compositions of PM_{2.5} collected in the cities of Dazaifu, Yame, and Yanagawa, Japan in 2015. The results indicated that secondary sulfate and coal burning was a major contributor in all seasons. Other major contributors were soil dust in spring, oil burning in summer, and secondary nitrate aerosols in winter. High concentrations of PM_{2.5} in winter indicated that secondary sulfate and secondary nitrate aerosols were possibly affected by transboundary pollution.

[Key words ; PM_{2.5}, transboundary pollution, ratio of inorganic elements, source apportionment]

原著

福岡県内河川における直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩 (LAS) の濃度

志水信弘・柏原学・古閑豊和・森山紗好・土田大輔・藤川和浩・
熊谷博史・石橋融子・松本源生・田中義人

福岡県内河川のLASの測定結果を用いて、県内のLASの動態を考察した。その結果、LAS濃度の年間平均値は、調査した全70地点のうち2014年度では65.7 %、2015年度では90.0%の地点において0.02 mg/L未満であった。また、LAS濃度の年間平均値が0.05 mg/L以上の地点は、全2014年度では11.4 %、2015年度では1.4 %の地点であった。2014年度は、全ての地域で春季及び夏季にLAS濃度の最大値及び地域平均値が高く、特徴的な季節変動を示した。一方、2015年度は、LAS濃度の顕著な季節変動はなかった。2014年度のLAS濃度の季節変動の要因として、降水量及び河川流量の影響が示唆された。

[キーワード: LAS、河川、河川流量、降水量]

1 はじめに

直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(以下LASとする。)は、洗剤原料であり、2014年度PRTRデータによるとその排出量の約6割が家庭における洗濯用・住居用洗剤の使用によるものと推定されている¹⁾。そのため環境中での検出例も多く、毒性情報に基づく水生生物に対する影響を考慮し²⁾、2012年度に水生生物の保全に係る水質環境基準(以降、水生生物環境基準とする。)に追加された。これを受けて福岡県では、重点施策として2014年度より公共用水域の類型指定事業を進めており、基礎資料として県内のLAS動態の知見が必要とされている。

そこで、本研究では2014年度より実施しているLASの公共用水域常時監視測定結果を基に、県内各地域の特性、変動を明らかにするとともに、その要因を考察した。

2 研究方法

2・1 調査地点及び調査期間

調査地点は、県内の公共用水域のうち河川に設定され、福岡県が測定を実施している環境基準点(豊前海流入河川(21地点)、遠賀川水系河川(6地点)、筑前海流入河川(15地点)、博多湾流入河川(4地点)、筑後川水系河川(7地点)、矢部川水系河川(8地点)、大牟田市内河川(9地点)、合計70地点)を対象とした。調査は、2014年度及び2015年度にそれぞれ4回(2014年度は、5、7、11及び1月、2015年度は、5、7、10及び1月)、季節毎に行った。試料水は、ポリエチレンビンに採取して実験室に持ち帰った。

2・2 分析方法及び使用機器

LASは、アルキル鎖がC₁₀~C₁₄の5同族体を対象とし、標準物質として陰イオン界面活性剤混合標準液(和光純薬工業(株)製)をメタノールで希釈し、使用した。また、内部標準物質として、p-n-オクチルベンゼンスルホン酸ナトリウム標準液(和光純薬工業(株)製)を同様に希釈し、使用した。水は、関東化学(株)製のLCMS用試薬を使用した。メタノール及びアセトニトリルは、和光純薬工業(株)製のLCMS用試薬を使用した。

分析は、環境省告示第59号付表12に基づき固相抽出-質量分析法によりLASを測定した。固相抽出カラムは、GLサイエンス(株)製InertSep mini RP-1を使用した。液体クロマトグラフ質量分析計は、日本ウォーターズ(株)製Quattro micro APIを使用し、それぞれ表1及び表2に示すLC条件及びMS条件により測定した。

測定結果は、5同族体の値を環境省環境管理局水環境部長通達(以降、通達とする。)³⁾に従い数値処理し、合計値としてLAS濃度を求めた。

表1 LC条件

Column	Inertsil C8-4(3 µm, 2.1mm i.d. × 150 mm) A: 0.1 % Formic acid, 50mM Ammonium acetate in water
Mobile phase	B : Acetonitrile A:B=45:55
Column temp.	40 °C
Flow rate	0.2 ml/min
Injection vol.	10 µl

表2 MS条件

Capillary voltage	0.5 kV		
Cone voltage	60 kV		
	Compounds	(m/z)	(eV)
Monitor ion (m/z)	LAS-C8	269 > 183	35
	LAS-C10	297 > 183	35
&	LAS-C11	311 > 183	35
	LAS-C12	325 > 183	35
Collision energy (eV)	LAS-C13	339 > 183	40
	LAS-C14	353 > 183	40

3 結果及び考察

3・1 県内河川のLAS濃度

測定結果について、地域毎、年度毎にその最小値及び最大値並びに総検体数に対する検出検体数を検出率(%)として表1に示した。LASの定量下限値は、最も厳しい水生生物環境基準の0.006 mg/Lの1/10とした。また、通達に従って調査地点毎にLAS濃度の年間平均値を算出し、水生生物環境基準を参考に設定した5濃度階級に分け、それぞれに属する地点数として同表に示した。

県内のLAS検出状況は、筑後川水系河川を除き、検出率が85.7~100%であり、8割以上の検体で検出された。一方、筑後川水系河川の検出率は、60.7~75.0%となっており、他の地域より10~20%ほど検出率が低かった。検出されたLASの最大値は、0.0016~0.53 mg/Lと大きく異なっており、いずれの地域も2015年度より2014年度が高かった。また、1980年代に報告された兵庫県⁴⁾や大阪府⁵⁾の河川水中LAS濃度範囲は、それぞれ0.004~2.5 mg/L、0.019~1.4 mg/Lであり、本調査の方が最小値、最大値共に

低かった。これは水処理によるLAS除去率(89~96%)¹⁾が⁶⁾が高く、福岡県の汚水処理人口普及率も90.5%(2014年度末)⁷⁾まで向上しているため、報告年代よりLAS排出量が低下しているためと考えられる。

次に、各地点のLAS濃度の年間平均値(以降LAS年間平均値とする。)について、水生生物環境基準の最も厳しい基準値(生物特A)に相当する0.02 mg/L未満の地点数を中心に地域毎に考察を行った。

豊前海流入河川のLAS年間平均値は、2014年度では21地点中16地点が0.02 mg/L未満であったが、1地点が0.05 mg/L以上の高い値であった。しかし、2015年度には20地点が0.02 mg/L未満となった。遠賀川水系では、2014年度には6地点中3地点が0.02 mg/L未満であったが、2015年度には全ての地点が0.02 mg/L未満となった。筑前海流入河川では、2014年度には15地点中10地点が0.02 mg/L未満であったが、2地点が0.05 mg/L以上の高い値であった。しかし、2015年度には13地点が0.02 mg/L未満となった。博多湾流入河川及び筑後川水系河川では、各年度とも全地点が0.02 mg/L未満であった。矢部川水系では、2014年度には8地点中6地点が0.02 mg/L未満であったが、2015年度には全ての地点が0.02 mg/L未満となった。大牟田市内河川では、2014年度に9地点中4地点が0.05 mg/L以上の高い値を示し、0.02 mg/L未満の地点はなかった。しかし、2015年度には5地点が0.02 mg/L未満となり、0.05 mg/L以上の地点も1地点となった。

結果をまとめると、2014年度では65.7%、2015年度では90.0%の地点においてLAS年間平均値が0.02 mg/L未満であり、過半数の調査地点が水生生物環境基準の生物特A

表3 LAS測定結果の概要

水域	年度	総検体数	検出率(%)	検出値の範囲		年間平均値の階級別地点数				
				最小値(mg/L)	最大値(mg/L)	0.05 mg/L以上	0.04 mg/L以上 0.05 mg/L未満	0.03 mg/L以上 0.04 mg/L未満	0.02 mg/L以上 0.03 mg/L未満	0.02 mg/L未満
豊前海流入河川 (21地点)	2014	84	91.7	0.0006	0.16	1	0	0	4	16
	2015	84	88.1	0.0006	0.034	0	0	0	1	20
遠賀川水系河川 (6地点)	2014	24	95.8	0.0006	0.085	0	1	0	2	3
	2015	24	95.8	0.0006	0.017	0	0	0	0	6
筑前海流入河川 (15地点)	2014	60	96.7	0.0006	0.21	2	0	1	2	10
	2015	60	91.7	0.0006	0.19	0	1	0	1	13
博多湾流入河川 (4地点)	2014	16	93.8	0.0006	0.040	0	0	0	0	4
	2015	16	93.8	0.0006	0.015	0	0	0	0	4
筑後川水系河川 (7地点)	2014	28	75.0	0.0006	0.0074	0	0	0	0	7
	2015	28	60.7	0.0006	0.0016	0	0	0	0	7
矢部川水系河川 (8地点)	2014	32	92.9	0.0006	0.20	1	0	0	1	6
	2015	32	85.7	0.0006	0.017	0	0	0	0	8
大牟田市内河川 (9地点)	2014	36	100	0.0010	0.53	4	2	1	2	0
	2015	36	100	0.0023	0.15	1	0	0	3	5

相当の値を満足した。一方、LAS 年間平均値が 0.05 mg/L 以上である地点は、2014 年度では 8 地点(全地点の 11.4%)、2015 年度では 1 地点(全地点の 1.4%)と少数であった。

地域的特徴として、豊前海流入河川、筑前海流入河川及び大牟田市内河川では、LAS 年間平均値が 0.05 mg/L 以上の地点を有し、且つ 2015 年度も 1~4 地点で LAS 年間平均値が 0.02 mg/L 以上であった。これらの地域では、福岡

県内では比較的流量の少ない河川が多く、また周辺環境も都市近郊の住宅地や農村部であり、生活排水等の影響を受けやすいと予想される。上野ら⁸⁾は、流量が少なく、下水放流口下流など生活排水の影響を受ける地点では LAS 濃度が比較的高くなることを報告しており、これらの地域でも同様の要因により LAS が検出されると考えられた。

一方、上述以外の地域(遠賀川水系河川、博多湾流入河

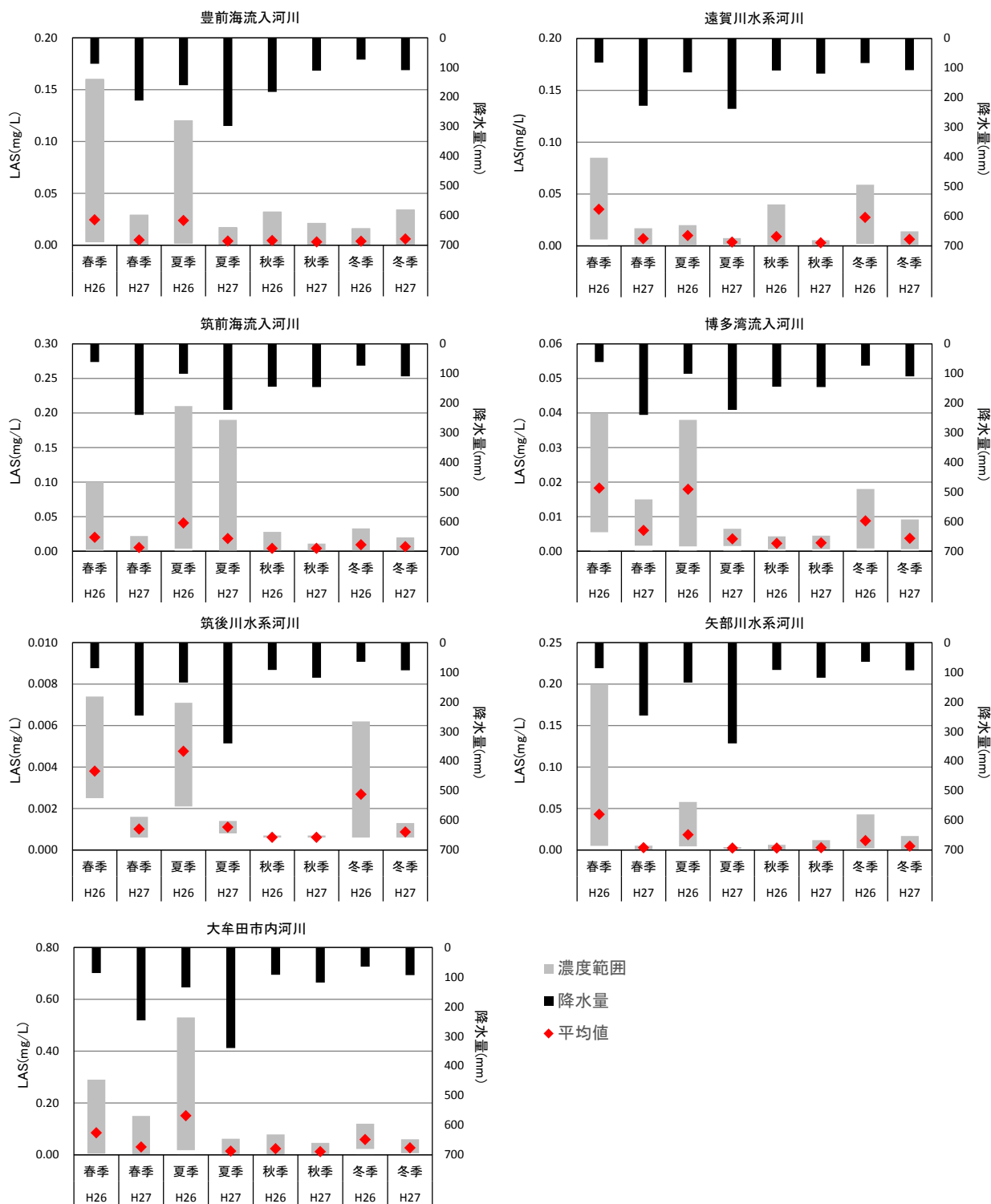


図1 年度及び季節別の各地域の LAS 濃度範囲、平均値及び採取前月の月間降水量

川、筑後川水系河川及び矢部川水系河川)では、2015年度に全ての地点でLAS年間平均値が0.02 mg/L未満であり、特に博多湾流入河川及び筑後川水系河川では2014年度より2年連続で0.02 mg/L未満であった。これらの地域の河川は、一級河川の支川や多々良川、宇美川など福岡県内では比較的流量が多く、生活排水の影響が小さくなり、LAS濃度が低くなるのが要因の一つと考えられた。

3・2 LAS濃度の季節変動

福岡県内におけるLAS濃度の変動を検討するために、調査結果を年度及び季節毎に整理し、地域毎にLAS濃度範囲と地域平均値を求め、グラフとして図1に示す。地域別に見ると、豊前海流入河川では2014年度の春季及び夏季にLAS濃度の最大値及び地域平均値が高く、その他はほぼ同程度である。遠賀川水系河川では、1年を通じてLAS濃度の最大値及び地域平均値とも2014年度値が高かった。筑前海流入河川では、2014年度の春季及び夏季に最大値及び地域平均値が高く、2015年度の夏季は2014年度と同等に高かった。博多湾流入河川、筑後川水系河川、矢部川水系河川及び大牟田市内河川では、2014年度の春季、夏季及び冬季に最大値及び地域平均値が高かった。

これらのLAS動態の特徴をまとめると、2015年度は各地域において1年を通じ同様な濃度範囲と地域平均値を示し、顕著な季節変動は見られなかった。一方、2014年度は全ての地域で春季及び夏季のLAS濃度の最大値及び平均値が高く、これに次いで冬季の値が高くなるという季節変動を示した。

表3の年平均値が0.02 mg/L未満の地点数は、博多湾流入河川及び筑後川水系を除く地域において、2014年度より2015年度の地点数が増加しており、全県的に2014年度のLAS濃度が高かったことを示していた。この原因は、上述のとおり2014年度の季節変動によるものと考えられる。

次に、この2014年度の季節変動の要因について以下のように考察を行った。LASは、主に家庭から排出され最終的に河川に達するとされ¹⁾、流域の世帯数についても年度間では増減がほぼないと考えられる。つまり、LASの排出源は限定され、排出負荷量はほぼ一定と考えられる。この場合、河川のLAS濃度はLAS排出負荷量を河川流量で除したものとなり、河川流量に反比例すると考えられる。河川流量については、データのある調査地点が少なく、検討できないことから、降水量とLAS濃度について考察を試みた。

各地域の降水量は、筑前海流入河川については福岡、豊前海流入河川については行橋、遠賀川水系河川については飯塚、その他地域については久留米のアメダス観測所の降水量データ⁹⁾を用いて検討した。福岡県では採水を月の上旬に行うので、採取時の河川流量は前月の降水量の影響を

受けたと考えられる。そこで、2014年度と2015年度の採取前月の月間降水量を図1のグラフの第2軸に示す。その結果、2014年度の春季及び夏季の降水量は、2015年度の25～54%程度と極端に少なかった。また、2014年度秋季の降水量は、2015年度と同程度であったが、2014年度冬季は2015年度の58～78%と若干少なかった。このことから2014年度の春季、夏季及び冬季の河川流量は、2015年度の同時期と比して減少し、その結果2014年度のLAS濃度が相対的に高めになると推察される。この推定は、2014年度のLAS濃度の季節変動とほぼ一致しており、降水量及び河川流量が河川のLAS濃度に影響を与える可能性を示唆している。

今回のようにLAS濃度は、様々な要因の影響を受ける可能性があり、その評価に際してはLAS濃度だけでなく、その他の要因を広く検討する必要があると思われる。

4 まとめ

- ① 福岡県内の河川のLAS濃度の年平均値は、2014年度は65.7%、2015年度では90.0%の地点において0.02 mg/L未満であった。
- ② 福岡県内の河川のLAS濃度の年平均値が0.05 mg/L以上である地点は、2014年度では11.4%、2015年度では1.4%の地点であった。
- ③ 2014年度は、全ての地域で春季及び夏季にLAS濃度の最大及び地域平均値が高く、特徴的な季節変動をした。一方、2015年度は、LAS濃度の顕著な季節変動はなかった。
- ④ LAS濃度の2014年度の季節変動の要因の一つとして、降水量及び河川流量の影響が示唆された。

文献

- 1) 経済産業省製造産業局化学物質管理課、環境省環境保健部環境安全課：平成26年度PRTRデータの概要、2016。
- 2) 中央環境審議会水質部会：水生生物の保全に係る水質環境基準の項目追加等について（第2次報告）、2012。
- 3) 環境省環境管理局水環境部長通達：環水企第92号、2001。
- 4) 古武家ら：陸水学雑誌、46(4)、279-286、1985。
- 5) 野中ら：水質汚濁研究、12(3)、194-200、1989。
- 6) 菊池幹夫、東海明宏：日本化学会誌、2、221-226、1992。
- 7) 国土交通省：平成26年度末の汚水処理人口普及状況について、http://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo13_hh_000276.html
- 8) 上野ら：第50回日本水環境学会年会講演要旨集、589、2016。
- 9) 気象庁：各種データ・資料、<http://www.jma.go.jp/jma/menu/menureport.html>

(英文要旨)

Concentration of Linear Alkylbenzene Sulfonate in River Water from Fukuoka Prefecture

Nobuhiro SHIMIZU, Manabu KASHIWABARA, Toyokazu KOGA, Sayo MORIYAMA, Daisuke TSUCHIDA, Kazuhiro FUJIKAWA, Hiroshi KUMAGAI, Yuko ISHIBASHI, Gensei MATSUMOTO and Yoshito TANAKA

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

Results from monitoring of linear alkylbenzene sulfonate (LAS) in rivers in Fukuoka Prefecture, were used to investigate patterns in the LAS concentrations. The average annual concentrations of LAS were less than 0.02 mg/L at 68.6 % of the sampling sites in 2014 and at 90.0 % of the sampling sites in 2015, and more than 0.05 mg/L at 11.4 % of the sampling sites in 2014 and at 1.4 % of the sampling sites in 2015. There was seasonal variation in the maximum and local averages of the LAS concentrations in 2014, with the concentrations increasing slightly in spring and summer than in the other seasons. By contrast, there was no seasonal variation observed in the LAS concentrations in 2015. Precipitation and river flow could have affected the seasonal variation of LAS concentrations in 2014.

[Key words; linear alkyl benzene sulfonate, river flow, precipitation]

原著

ダム湖におけるノニルフェノールエトキシレートの実態調査

古閑豊和・志水信弘・藤川和浩

福岡県内3カ所のダム湖を対象としてノニルフェノールエトキシレート(NPnEO)を測定した。その結果、全てのダム湖からNPnEOが検出され、特にダムサイトにおける中層水と底層水からは表層水よりも高い濃度のNPnEOが検出された。また、EO鎖長が6~12(NP6EO~NP12EO)のNPnEOが中層水及び底層水から継続的に検出されたが、その理由を明らかにできなかった。また、検出されたEO鎖長パターンを解析した結果、中層水と底層水のEO鎖長パターンは類似していたが、季節変動は確認できなかった。

[キーワード: ノニルフェノールエトキシレート、ノニルフェノール、環境基準]

1 はじめに

ノニルフェノールエトキシレート(以下NPnEO)は顔料・塗料の分散剤や乳化剤、農薬の展着剤や洗剤などの非イオン系界面活性剤など幅広い分野で使用されていた化学物質である。しかし、水生生物に対する毒性が明らかとなってきたことより、国内では1998年から家庭用洗剤等に使用することが業界により自主規制されている¹⁾。ただ家庭用洗剤を除く工業用洗剤や農薬の展着剤としては現在も使用されているため、国内の河川水中からの検出が報告されている²⁾³⁾。

また、NPnEOを合成する原料としてノニルフェノール(以下NP)が用いられていることから、水環境中に排出されたNPnEOはノニルフェノールエトキシ酢酸(以下NPnEC)などを経て、NPとなることが知られている⁴⁾。NPについても水生生物に対して毒性が明らかになっており⁵⁾、2012年8月22日に水生生物の保全に係る水質環境基準項目として指定され、環境基準値が設定されている。

福岡県では2013年度からダム湖水中のNPの測定を実施しており、ダム湖の底層水から低濃度のNPを検出している⁶⁾。ダム湖の上流には、NPを使用している工場等は存在しないため、検出されたNPは、水環境中へ排出されたNPnEOやNPnEC(NPnEOの分解生成物)が分解を受けたものと考えられるが、ダム湖水中のNPnEOやNPnECに関する情報は少ない。

本研究ではダム湖水中のNPnEOに着目しその挙動について調査したので報告する。

2 実験方法

2・1 調査期間及び地点

福岡県保健環境研究所 (〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39)

県内3地点のダム湖(総貯水量1千万立方メートル超)を対象として調査を行った(図1)。調査は、2015年5月から2016年3月まで毎月1回実施した。採水は流入地点、流出地点、ダムサイトで行い、ダムサイトについてはポリバケツとバンドーン採水器により表層、中層、底層別に採水を行った。

2・2 試薬

NPnEOの標準物質はEO鎖長が1~15の林純薬工業製のNPnEO混合標準溶液(100 µg/mLメタノール溶液)を、内標準物質として林純薬工業製のノニルフェノールジエトキシレート(NP2EO)-¹³C₂(1000 µg/mLメタノール溶液)を使用した。メタノールは、和光純薬工業製のLC/MS用を用いた。ジクロロメタンは関東化学製の残留農薬試験用を用いた。水は、関東化学製のLC/MS用を用いた。

2・3 分析方法

NPnEO測定は2010年度化学物質分析法開発調査報告書⁷⁾に記載してある方法に従った。すなわち、試料250 mLを固相カートリッジ(Oasis HLB Glass, Waters社製)に流速20 mL/min.で通水し、これをメタノール10 mLで溶出した後、



図1 採水地点

表1 LC/MS/MS 測定条件

UPLC	装置	ACQUITY UPLC (Waters)		
	ガードカラム	Inertsustain phenyl (内径2.1×10 mm, 2 μm)		
	カラム	Inertsustain phenyl (内径2.1×100 mm, 2 μm)		
	オープン温度	40 °C		
	移動相	A : 5mM酢酸アンモニウム水溶液 B : メタノール		
MS/MS	グラジエント条件	A : B = 30 : 70 (0分) → 5 : 95 (5分) → 5:95(6分) → 30:70(6.5分)→30:70(9分)		
	流量	0.5 mL/min		
	注入量	5 μL		
	装置	XEVO-TQS (Waters)		
	イオン化法	ESI Positive		
	モニタリーオン(m/z)	NP1EO	282.17>127.12	NP11EO 722.54>133.06
		NP2EO	326.23>183.06	NP12EO 766.54>133.06
		NP3EO	370.23>121.00	NP13EO 810.54>133.06
		NP4EO	414.30>271.17	NP14EO 854.61>133.06
		NP5EO	458.35>133.06	NP15EO 898.61>133.06
NP6EO		502.41>133.06	NP2EO- ¹³ C ₂ 328.29>185.06	
NP7EO		546.41>133.06		
NP8EO		590.41>133.06		
NP9EO		634.48>133.06		
NP10EO		678.48>133.06		

表2 NPnEO の検出状況

測定対象物質	Aタム									
	流入水		表層		中層		底層		流出水	
	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)
NP1EO	< 2.5 - 5.5	45	< 2.5 - 4.5	18	< 2.5 - 3.5	18	< 2.5 - 3.0	27	< 2.5 - 7.0	27
NP2EO	< 1.1 - 3.0	18	< 1.1 - 0.0	0	< 1.1 - 0	0	< 1.1 - 12	9	< 1.1 - 3.0	27
NP3EO	< 1.8 - 4.0	18	< 1.8 - 3.0	9	< 1.8 - 3.5	9	< 1.8 - 7.0	18	< 1.8 - 2.5	9
NP4EO	< 1.2 - 3.0	18	< 1.2 - 2.5	9	< 1.2 - 3.5	27	< 1.2 - 6.0	45	< 1.2 - 5.0	27
NP5EO	< 1.3 - 3.0	36	< 1.3 - 3.0	36	< 1.3 - 6.0	90	2.5 - 10	100	< 1.3 - 7.0	54
NP6EO	< 2.3 - 4.0	36	< 2.3 - 4.0	45	4.5 - 12	100	4.5 - 18	100	< 2.3 - 12	54
NP7EO	< 1.5 - 3.5	27	< 1.5 - 4.0	45	5.0 - 19	100	5.5 - 27	100	< 1.5 - 14	63
NP8EO	< 2.4 - 3.0	27	< 2.4 - 4.5	45	6.5 - 23	100	6.0 - 29	100	< 2.4 - 14	36
NP9EO	< 1.6 - 3.0	18	< 1.6 - 5.5	54	5.0 - 30	100	4.0 - 34	100	< 1.6 - 16	54
NP10EO	< 2.3 - 3.5	27	< 2.3 - 5.5	54	7.5 - 35	100	6.5 - 36	100	< 2.3 - 18	45
NP11EO	< 2.0 - 2.5	27	< 2.0 - 6.5	54	6.5 - 29	100	5.5 - 29	100	< 2.0 - 15	45
NP12EO	< 2.0 - 2.5	9	< 2.0 - 7.0	18	4.0 - 21	100	4.0 - 24	100	< 2.0 - 12	18
NP13EO	< 2.0	0	< 2.0 - 7.0	18	< 2.0 - 17	90	2.5 - 18	100	< 2.0 - 9.0	18
NP14EO	< 1.6	0	< 1.6 - 7.0	9	< 1.6 - 13	54	< 1.6 - 14	18	< 1.6 - 6.5	18
NP15EO	< 1.6	0	< 1.6 - 7.0	9	< 1.6 - 11	45	< 1.6 - 10	18	< 1.6 - 4.5	9

測定対象物質	Bタム									
	流入水		表層		中層		底層		流出水	
	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)
NP1EO	< 2.5 - 6.0	36	< 2.5 - 8.5	18	< 2.5 - 3.0	18	< 2.5 - 3.5	18	< 2.5 - 4.0	36
NP2EO	< 1.1 - 2.5	18	< 1.1 - 5.0	9	< 1.1 - 2.5	9	< 1.1 - 3.0	18	< 1.1	0
NP3EO	< 1.8 - 6.0	9	< 1.8 - 16	9	< 1.8 - 6.0	27	< 1.8 - 7.5	27	< 1.8 - 4.0	18
NP4EO	< 1.2 - 7.0	27	< 1.2 - 14	18	< 1.2 - 7.0	54	< 1.2 - 26	54	< 1.2 - 5.5	18
NP5EO	< 1.3 - 9.0	27	< 1.3 - 20	18	< 1.3 - 13	90	3.0 - 32	100	< 1.3 - 3.0	36
NP6EO	< 2.3 - 8.0	54	< 2.3 - 21	45	4.0 - 15	100	5.5 - 37	100	< 2.3 - 10	45
NP7EO	< 1.5 - 12	54	< 1.5 - 23	36	7.5 - 26	100	8.0 - 38	100	< 1.5 - 12	45
NP8EO	< 2.4 - 9.0	54	< 2.4 - 17	18	8.5 - 27	100	9.5 - 29	100	< 2.4 - 10	36
NP9EO	< 1.6 - 8.5	45	< 1.6 - 17	36	10.0 - 28	100	6.5 - 31	100	< 1.6 - 11	54
NP10EO	< 2.3 - 9.0	45	< 2.3 - 15	45	9.5 - 30	100	8.0 - 31	100	< 2.3 - 10	54
NP11EO	< 2.0 - 9.0	27	< 2.0 - 9.5	18	6.0 - 24	100	6.5 - 23	100	< 2.0 - 7.5	36
NP12EO	< 2.0 - 7.0	27	< 2.0 - 8.0	9	4.0 - 19	100	3.5 - 15	100	< 2.0 - 5.5	18
NP13EO	< 2.0 - 5.0	27	< 2.0 - 5.5	9	< 2.0 - 15	81	< 2.0 - 8.5	90	< 2.0 - 4.0	9
NP14EO	< 1.6	0	< 1.6 - 3.0	9	< 1.6 - 9.0	63	< 1.6 - 4.5	27	< 1.6 - 3.0	18
NP15EO	< 1.6	0	< 1.6	0	< 1.6 - 7.5	27	< 1.6 - 3.5	27	< 1.6	0

測定対象物質	Cタム									
	流入水		表層		中層		底層		流出水	
	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)	濃度範囲 (ng/L)	検出頻度 (%)
NP1EO	< 2.5 - 2.5	18	< 2.5 - 3.0	9	< 2.5 - 2.5	27	< 2.5 - 4.0	18	< 2.5 - 3.0	36
NP2EO	< 1.1	0	< 1.1	0	< 1.1 - 2.5	9	< 1.1 - 2.5	9	< 1.1	0
NP3EO	< 1.8	0	< 1.8 - 4.0	9	< 1.8 - 5.0	18	< 1.8 - 6.5	36	< 1.8 - 7.0	27
NP4EO	< 1.2 - 2.5	9	< 1.2 - 11	18	< 1.2 - 7.5	45	< 1.2 - 16	54	< 1.2 - 18	18
NP5EO	< 1.3 - 3.5	27	< 1.3 - 15	36	< 1.3 - 13	90	< 1.3 - 19	90	< 1.3 - 23	63
NP6EO	< 2.3 - 4.5	45	< 2.3 - 21	45	4.5 - 19	100	5.5 - 25	100	< 2.3 - 21	63
NP7EO	< 1.5 - 6.0	45	< 1.5 - 20	45	6.0 - 27	100	8.5 - 28	100	< 1.5 - 20	63
NP8EO	< 2.4 - 7.0	27	< 2.4 - 17	45	7.5 - 26	100	9.0 - 23	100	< 2.4 - 15	54
NP9EO	< 1.6 - 8.0	27	< 1.6 - 11	45	8.5 - 30	100	7.5 - 26	100	< 1.6 - 15	54
NP10EO	< 2.3 - 8.5	27	< 2.3 - 13	45	8.5 - 33	100	10.0 - 25	100	< 2.3 - 17	63
NP11EO	< 2.0 - 7.5	27	< 2.0 - 9.5	27	6.0 - 26	100	7.5 - 18	100	< 2.0 - 15	54
NP12EO	< 2.0 - 5.5	27	< 2.0 - 6.5	27	4.0 - 21	100	5.0 - 15	100	< 2.0 - 11	45
NP13EO	< 2.0 - 4.0	18	< 2.0 - 4.0	27	2.5 - 14	100	2.5 - 11	100	< 2.0 - 9.0	27
NP14EO	< 1.6 - 3.0	18	< 1.6 - 3.0	27	< 1.6 - 10	72	< 1.6 - 7.5	63	< 1.6 - 6.5	27
NP15EO	< 1.6 - 2.5	9	< 1.6 - 2.5	9	< 1.6 - 8.0	63	< 1.6 - 5.5	45	< 1.6 - 6.0	18

内標準物質を加えLC/MS/MSにて定量を行った。ガラス器具はジクロロメタン及びメタノールであらかじめ洗浄して使用した。LC/MS/MSはACQUITY UPLC XEVO-TQS (Waters社製)を使用した。主な測定条件を表1に示す。

懸濁物質（以下SS）は、環境省告示第59号付表9に従い測定した。水温は採水現場にてID-150（飯島電子工業）で測定した。

3 結果及び考察

3・1 ダム湖水中のNPnEO濃度の概要

県内3地点のダム湖におけるNPnEOの検出状況を表2に示す。調査期間中全ての採水地点において少なくとも一回はNPnEOが検出された。特に全ダム湖の中層水及び底層水ではEO鎖長が6~12 (NP6EO~NP12EO) のものが継続的に検出された。

3・2 ダム湖水中の合計NPnEO濃度の経月変化

採水月毎の合計NPnEO濃度の経月変化を図2に示す。

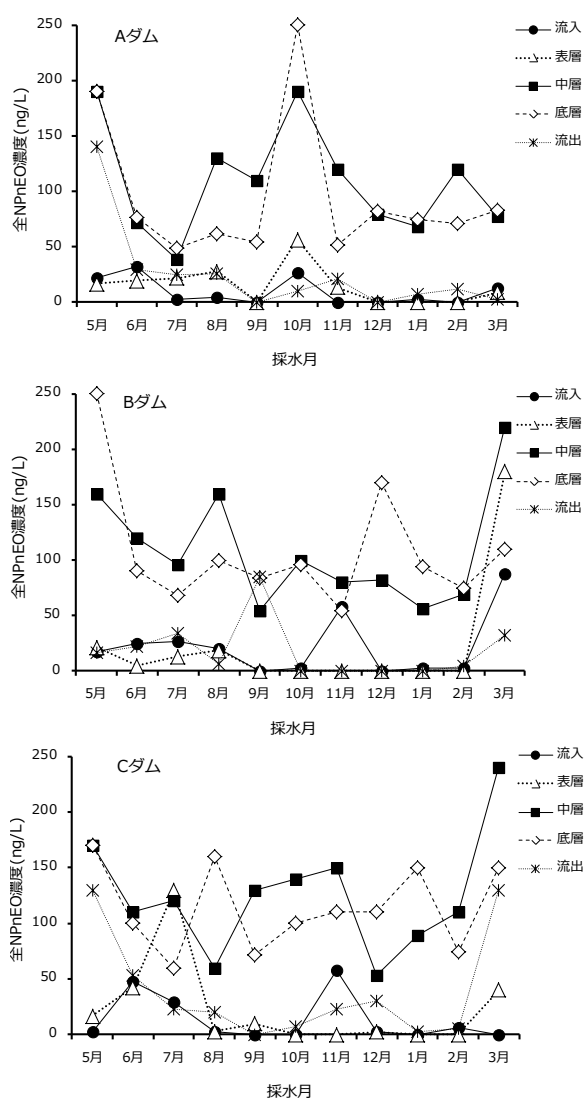


図2 合計NPnEOの経月変化

全てのダム湖において中層水や底層水のNPnEO濃度が継続して表層水や流入水、流出水よりも高くなった。

ダム湖における化学物質の挙動を解析する際には、ダム湖内の水理流動特性を考慮する必要がある⁸⁾。永淵らのCダム湖における水田農薬の挙動に関する研究⁸⁾では水田農薬がCダム湖の中層付近で高濃度に検出されており、農薬を含む流入水のダム湖内での流下経路を決めるのは密度であり、ダム湖内の農薬の挙動は水温に支配されるとしている。よって、河川水がダム湖内に流入後にダム貯留水とある程度混合し、同じ密度の層へ進入するため、流入水温に近い層（中層）の農薬濃度が表層水よりも高くなったことを報告している。今回の調査におけるダム湖内の水温の変化を図3に示す。A及びBダム湖では5月~3月、Cダム湖では6月~1月まで表層水温が流入水温よりも高い状態であった。そのため、NPnEOを含んだ水塊がダム湖内に流入し中層付近へ流れ込んでいることが考えられるが、流入水のNPnEO濃度は中層水や底層水と比べて低いため、中層水や底層水のNPnEO濃度が継続して表層水や流入水、流出水

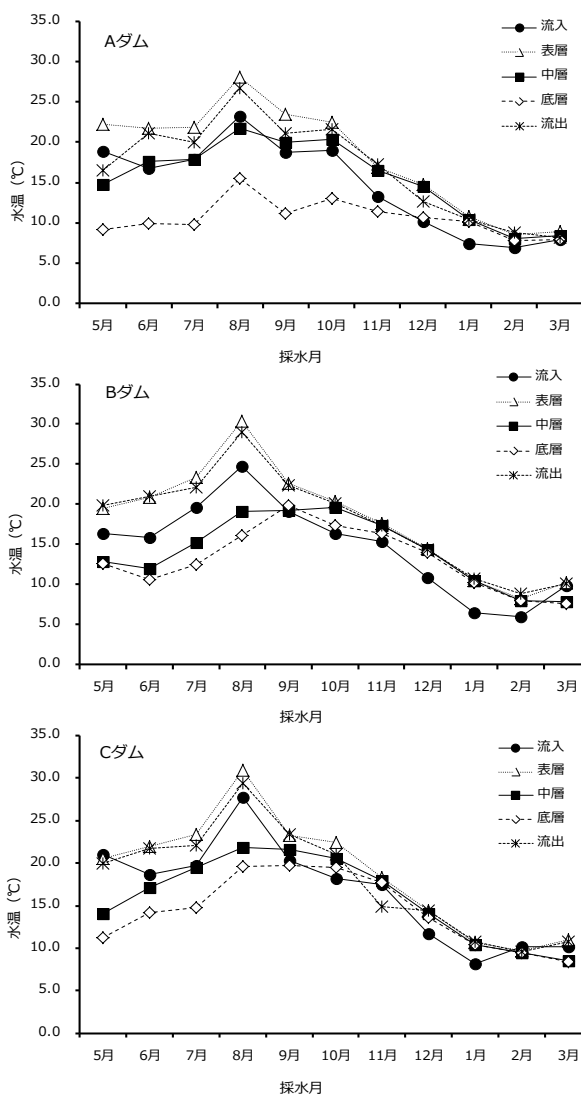


図3 水温の経月変化

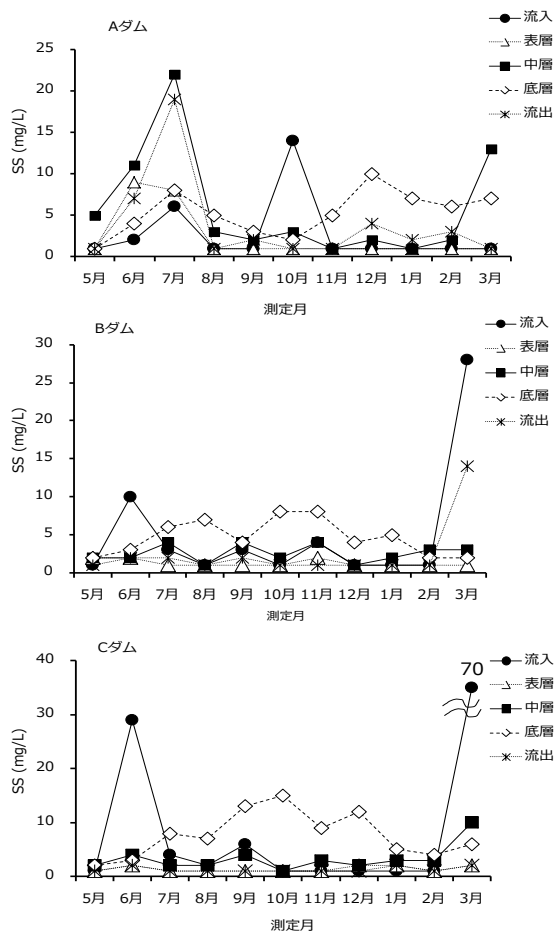


図4 SSの経月変化

よりも高い理由は、他のメカニズムが関係していると考えられる。

さらに、SSの経月変化を図4に示す。NPnEOがSSに吸着していると仮定し、全てのダム湖における表層水から流出水までの相関関係をスピアマンの順位相関(サンプル数33、使用ソフト：EZR Ver.1.27⁹⁾)にて解析した。その相関図を図5に示す。流入水で低い正の相関(相関係数0.356 $p < 0.05$)が確認されたが、その他の地点においてNPnEOとSSとの相関関係は確認できなかった。

今回の調査では中層水や底層水のNPnEO濃度が表層水や流入水、流出水よりも高い理由が明らかにできなかったため今後詳細な調査を実施予定である。

3・3 NPnEOのEO鎖長パターン

A~Cダム湖のうち合計NPnEO濃度の高いAダム湖水中で検出されたNPnEOのEO鎖長毎の検出パターンを図6に示す。高濃度で検出された中層水及び底層水中のEO鎖長はEO鎖10を中心とする三角形となっており、5月の底層水がEO鎖2と10の二山型の三角形となった以外は季節毎の大きな変化を確認できなかった。

また中層水や底層水以外の採水地点は特定のEO鎖長パターンの確認ができなかった。環境水中のNPnEOは微生物等の作用を受けて段階的にエトキシ基が外れてEO鎖が短くなり分解が進むことが知られている⁵⁾。そのため、

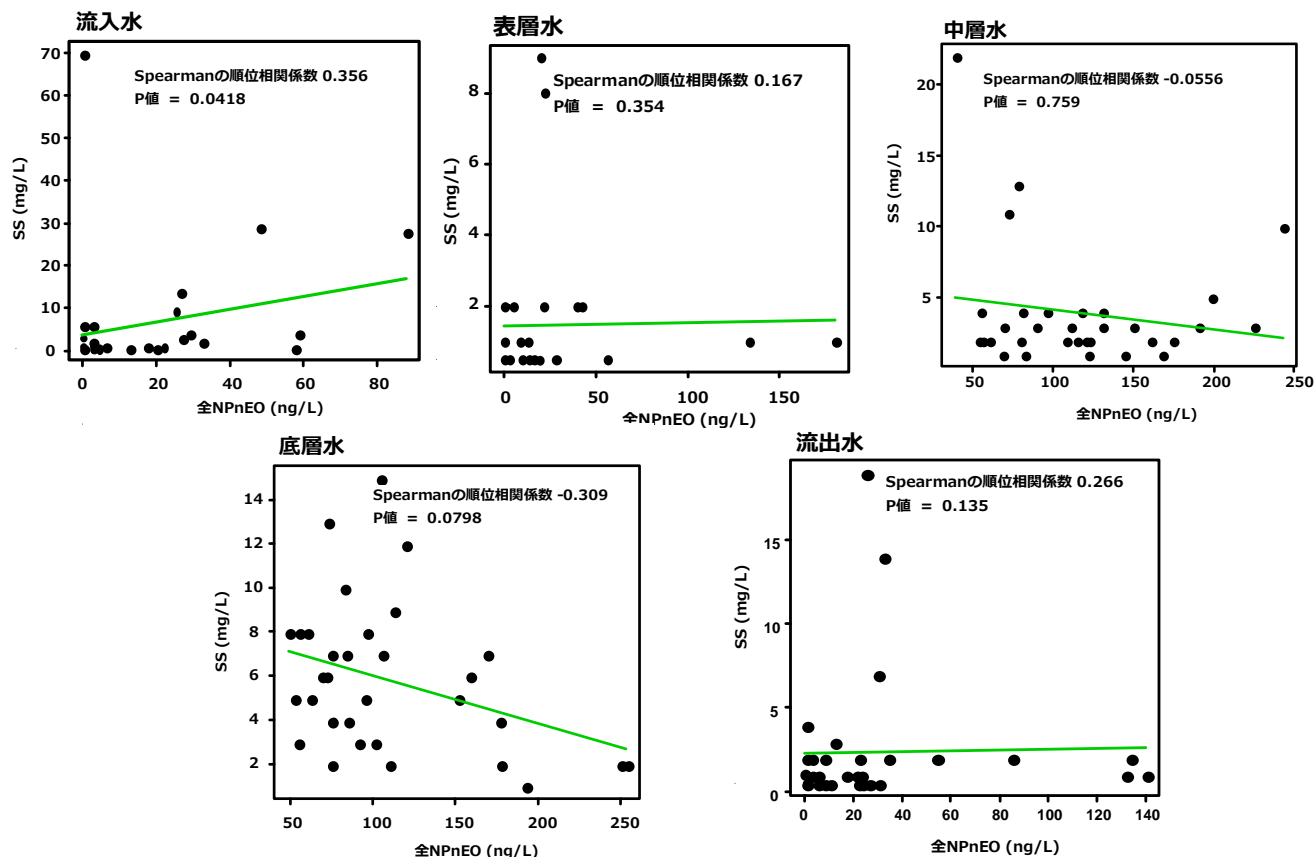


図5 NPnEO濃度とSSとの相関図

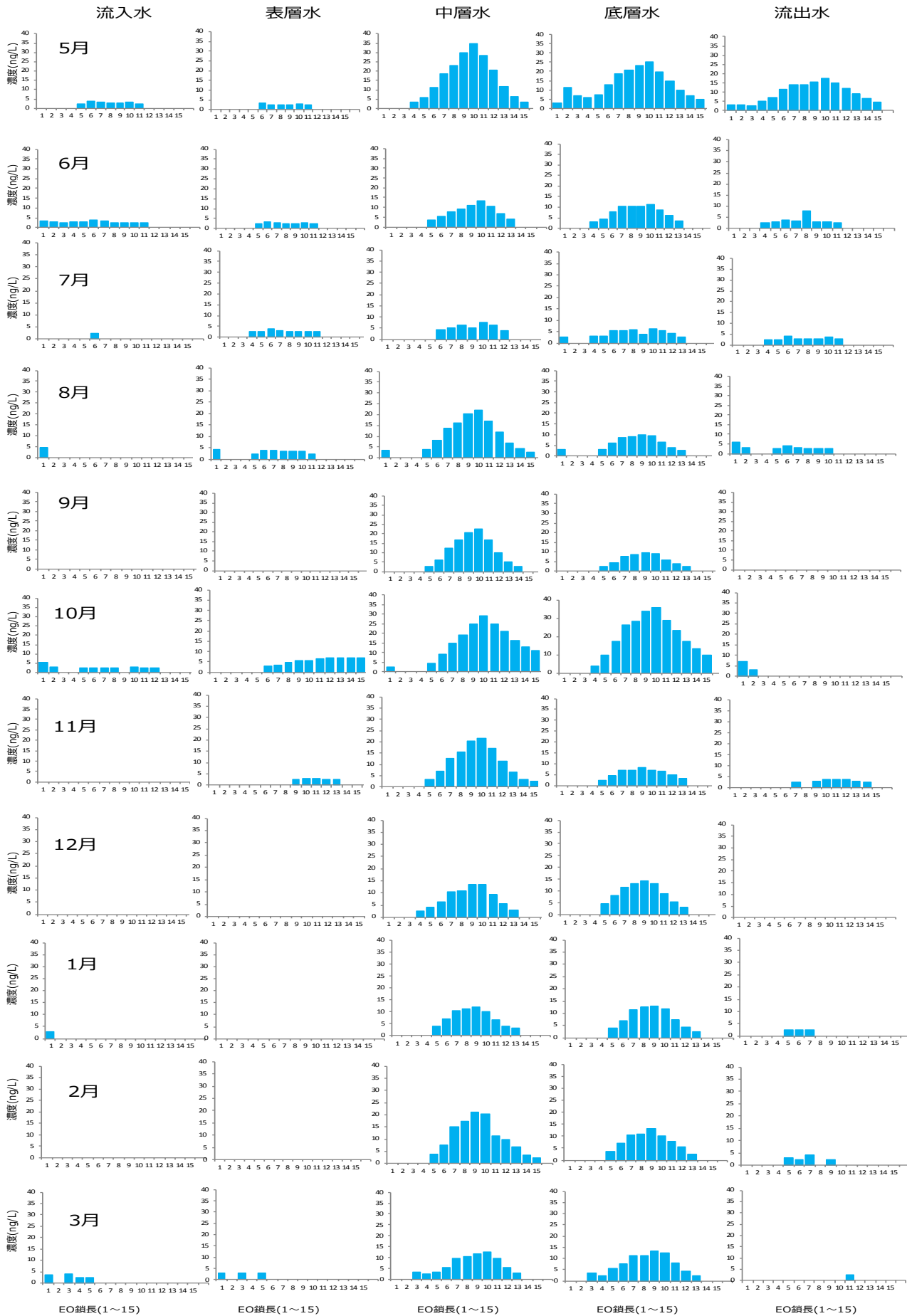


図6 A ダム湖で検出されたNPnEOのEO鎖長パターン

NPnEOの分解が進んでいると考えられる環境水の検出パターンはEO鎖1~3を中心とする形となるが¹⁰⁾、今回はそのような検出パターンは確認できなかった。

さらに表層水は明確なEO鎖長パターンが無く、また検出されているEO鎖長も中層水や底層水よりも長鎖でないため、NPnEOの分解を示唆させるものは無かった。

しかし本研究では分解物の1つであるNPnECの調査をしておらず、NPnEOからNPnECへ分解が進んでいる可能性もある。よって、今後はNPnECを含めた詳細な調査が必要であると考えられる。

4 まとめ

本研究ではダム湖水中のNPnEO濃度の実態調査を行った。全ての採水地点においてNPnEOが検出され、特にダムサイト中層および底層からEO鎖長6~10のNPnEOが継続的に検出された。検出されたNPnEOのEO鎖長パターンを解析したところ、季節変動は確認できず、NPnEOの分解も確認できなかった。今回の調査では中層水や底層水のNPnEO濃度が表層水や流入水よりも高い理由を明らかにできなかった。今後、そのメカニズム解明や分解物の1つであるNPnECを含めた詳細な調査が必要であると考えられる。

文献

1) 独立行政法人 製品評価技術基盤機構, ノニルフェノール及びノニルフェノールエトキシレートのリスク

管理の現状, <http://www.nite.go.jp/data/000010070.pdf>2004.

- 2) Mamoru Motegi *et al.*: *Journal of Environmental Chemistry*, 19, 197-206, 2009.
- 3) 田原るり子: 環境科学研究センター所報, 37, 39-46, 2011.
- 4) 化学物質評価研究機構, CERI有害性評価書 ポリ(オキシエチレン)ノニルフェニルエーテル, http://www.cerij.or.jp/evaluation_document/yugai/9016_45_9.pdf
- 5) 化学物質評価研究機構: CERI有害性評価書 ノニルフェノール, http://www.cerij.or.jp/evaluation_document/yugai/25154_52_3.pdf3-9
- 6) 福岡県庁, 公共用水域水質測定結果, <http://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/koukyouyousuiiki.html>
- 7) 国立研究開発法人 国立環境研究所, 平成22年度化学物質分析法開発調査報告書(修正追記版), <http://www.nies.go.jp/emdb/pdfs/kurohon/2010/adoc2010-3-486.pdf>
- 8) 永淵修ら: 土木学会論文集, No.587/III-6, 97-107, 1998.
- 9) Y Kanda: *Bone Marrow Transplantation*, 48, 452-458, 2013.
- 10) Yong Yu *et al.*: *Chemosphere*, 77, 1-7, 2009.

(英文要旨)

Determination of Nonylphenol Polyethoxylates in Water from Dams Toyokazu KOGA, Kazuhiro FUJIKAWA and Nobuhiro SHIMIZU

*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

The purpose of this study was to investigate of the behavior of nonylphenol polyethoxylaates(NPnEOs) in water from dams. Water samples from three dams in Fukuoka Prefecture, Japan was analyzed for NPnEOs. NPnEOs were detected in all of the dams. The concentrations of NPnEO in water from the middle and bottom layers were higher than those in surface water. NPnEOs with six-to-twelve ethylene oxide chains (NP6EO–NP12EO) were detected in all of the middle and bottom layer water samples during investigation periods. The ethylene oxide chain patterns in the middle and bottom layers were similar. Seasonal variations in the concentrations of the NPnEOs were observed.

[Key words ;Nonylphenol ethoxylates, Nonylphenol, Environmental quality standards]

短報

福岡県で2015/16シーズンに検出されたインフルエンザウイルスについて

芦塚由紀・吉富秀亮・中村麻子・濱崎光宏・世良暢之

福岡県における2015/16シーズンのインフルエンザの流行は2016年の第1週頃から立ち上がり、定点当たりの報告数は2016年の第5週と9週頃がピークであった。流行の主流はA/H1pdm09亜型であった。流行株の抗原性を評価するため、A/H1pdm09亜型の分離株について抗原性解析を行った結果、すべてワクチン株類似株であった。また、流行株の遺伝的変化を調べるため、A/H1pdm09亜型の系統樹解析を行った結果、分離株はすべて近年の主流であるクレード6Bに属していたが、シーズン前半と後半の分離株では異なるアミノ酸変異を持つサブクレードであった。A/H1pdm09亜型についての薬剤耐性サーベイランスを実施した結果、タミフルに耐性を示すH275Yの変異を持った株は検出されなかった。

[キーワード：2015/16シーズン、インフルエンザ、分離、遺伝子解析、系統樹解析]

1 はじめに

インフルエンザは、オルトミクソウイルス科に属するインフルエンザウイルスによるウイルス性呼吸器感染症で、毎年冬期に流行を繰り返している。近年主に流行している季節性インフルエンザウイルスは、A型がA/H1pdm09亜型とA/H3亜型、B型はビクトリア系統と山形系統に分けられる。

2015/16シーズンは初期から全国的にA/H1pdm09亜型が流行した¹⁾。A/H1pdm09亜型は2009年に発生した新型インフルエンザウイルスで、2009/10シーズンの主流株であった。その後の流行状況は、2010/11シーズンにA/H1pdm09亜型とA/H3亜型の同時流行、2013/14シーズンにはA/H1pdm09亜型及びB型山形系統を中心とした4種のインフルエンザウイルスによる流行²⁾があった。

インフルエンザウイルスは、ウイルス遺伝子に起こる変異の蓄積によって、同一の亜型内でも抗原性は少しずつ変化し、毎年のように流行を繰り返す。そのため、ウイルスの型・亜型の検査だけでなく、シーズン毎の流行株の遺伝子解析及び抗原性解析を行い、遺伝子レベルでの流行株の変遷や抗原性の変化等を把握することが必要である。

本稿では、2015/16シーズンの感染症発生動向調査及びインフルエンザ集団発生事例における流行状況の解析、シーズンの主流亜型であるインフルエンザウイルスA/H1pdm09亜型の県内分離株の抗原性解析、系統樹解析及び薬剤耐性変異の検出を行ったので報告する。

2 方法

2・1 検体及び患者情報

2015年第36週から2016年第23週に感染症発生動向調査

福岡県保健環境研究所 (〒818-0315 太宰府市大字向佐野 39)

において、福岡市と北九州市を除く県内の病原体定点医療機関でインフルエンザと診断され、当所に搬入された咽頭ぬぐい液148件、その他1件を検査した。また、インフルエンザ集団発生事例の検査として、福岡県“インフルエンザ様疾患発生報告”実施要領に基づき、県内の4ブロック(福岡、筑後、筑豊、北九州)でのインフルエンザ様疾患の初発施設(小学校及び中学校)における患者23名から採取された検体(うがい液)を検査した。

患者の臨床症状及び抗インフルエンザ薬の使用状況は、感染症発生動向調査事業による感染症発生動向調査検査票もしくはインフルエンザ集団発生事例の調査票に基づき集計した。

2・2 型・亜型の検査方法及び抗原性解析

国立感染症研究所が示すインフルエンザ診断マニュアル³⁾に準拠し、型・亜型の検査はリアルタイムRT-PCR法により行い、ウイルスの分離はMDCK細胞を使用して行った。MDCK細胞によりウイルスが分離された検体については、赤血球凝集試験を実施した。凝集力価が8倍以上であった検体はワクチン株に対する抗血清を用いた赤血球凝集阻止(HI)試験により抗原性解析を行った。

2・3 インフルエンザウイルスの系統樹解析

2015/16シーズンに、福岡県内で採取された検体から分離されたインフルエンザウイルスA/H1pdm09亜型のヘマグルチニン(HA)遺伝子の塩基配列を決定し、系統樹解析を行った。

HA遺伝子の塩基配列の決定は、インフルエンザ診断マニュアル³⁾に準拠し、A/H1pdm09亜型の1085bpの塩基配列を決

定した。参照株（ワクチン株及び国内外の流行株）の遺伝子配列データはGlobal Initiative on Sharing All Influenza Data (GISAID) EpiFlu database⁴⁾ からダウンロードした。系統樹は、近隣結合 (Neighbor-joining, NJ) 法により作成した。解析ソフトウェアは塩基配列解析ソフトウェア Molecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA 5.1) を用い、検定はブートストラップ法 (500回サンプリング) により行った。

2・4 抗インフルエンザ薬剤耐性サーベイランス

インフルエンザ診断マニュアル³⁾に従い、インフルエンザウイルス A/H1pdm09 亜型のノイラミニダーゼ (NA) タンパク質における薬剤耐性変異について試験した。薬剤耐性変異の検出は、Allele-specific RT-PCR法により行い、H275Y タミフル耐性マーカーの有無を調べた。

3 結果及び考察

3・1 インフルエンザ患者の情報

感染症発生動向調査で検体が採取された患者の内訳は男性 79 名、女性 70 名の計 149 名で、年齢は 0~93 歳、平均年齢は 29.1 歳であった。臨床症状は、発熱が 144 名 (96.6%)、頭痛が 58 名 (38.9%)、関節痛が 41 名 (27.5%)、上気道炎が 75 名 (50.3%)、筋肉痛が 16 名 (10.7%)、下気道炎が 9 名 (6.0%)、及び胃腸炎が 12 名 (8.0%) であった。抗インフルエンザ薬の服薬状況では、調査票に記載があった 140 件を集計した結果、イナビルが 63 件 (47.7%)、タミフルが 47 件 (35.6%)、リレンザが 11 件 (8.3%)、ラビアクタが 5 件 (3.8%)、薬剤不明が 6 件 (4.5%) で、2013/14 シーズン、2014/15 シーズンと同様に、イナビルの使用率が最も高かった^{2),5)}。

インフルエンザ集団発生事例の検査で検体が採取された患者は小学生 (6-7 歳) 9 名及び中学生 (12-14 歳) 14 名の合計 23 名で、内訳は男児 11 名、女児 12 名であった。臨床症状は、発熱が 23 名 (100%)、頭痛が 18 名 (69.6%)、関節痛及び筋肉痛が 8 名 (34.8%)、胃腸炎が 7 名 (30.4%)、上気道炎が 7 名 (30.4%)、結膜炎が 2 名 (8.4%) であった。抗インフルエンザ薬の服薬状況では、イナビルが 12 件

(52.2%)、タミフルが 4 件 (17.4%)、リレンザは 4 件 (17.4%)、服用無しが 2 名 (8.7%) であった。小学生にはタミフルが処方され、タミフルは原則 10 代には処方しないため中学生にはイナビルが多く使用されていた。

3・2 県内におけるインフルエンザの発生状況及びインフルエンザウイルスの遺伝子型・亜型の検査

図 1 に感染症発生動向調査週報から集計した 2015/16 シーズンの福岡県における定点当たり報告数及びインフルエンザウイルスの週別検出数を示した¹⁾。前シーズンは全国的に A/H3 亜型が主流であり⁵⁾、流行開始時期は平年より早い立ち上がりで、第 48 週頃から検出され、ピークは 2015 年の第 2-4 週であった。2015/16 シーズンは A/H1pdm09 亜型が主流で¹⁾、流行の立ち上がりはほぼ例年並みの 2016 年の第 1 週頃、ピークは第 5 週目と第 9 週目頃であった。

感染症発生動向調査で搬入された 149 件の遺伝子検査結果は 135 検体がインフルエンザ陽性で、A/H1pdm09 亜型が 95 件 (63.8%)、B 型ビクトリア系統が 17 件 (11.4%)、A/H3 亜型が 10 件 (6.7%)、B 型山形系統が 8 件 (5.4%)、A 型系統不明が 3 件 (2%)、B 型系統不明が 1 件 (0.7%)、陰性が 14 件 (9.4%) であった。インフルエンザ集団発生事例の初発は福岡ブロックで発生した第 49 週の事例であり、昨シーズン発生時期と同じであったが、北九州ブロックが 2016 年の第 2 週、筑後、筑豊ブロックが第 3 週と、例年と比べて比較的遅かった。前シーズンの集団発生事例は、すべて流行の主流の A/H3 亜型であったが、2015/16 シーズンは流行亜型である A/H1pdm09 による事例が 3 事例、B 型/ビクトリア系統による事例が 1 事例あった。

3・3 抗原性解析の結果

集団発生事例及び感染症発生動向調査事業において MDCK 細胞により分離されたインフルエンザウイルス A/H1pdm09 亜型の 43 株 (集団発生事例 9 株、感染症発生動向調査事業 34 株) について HI 試験により抗原性解析を実施した。A/H1pdm09 亜型のワクチン株である A/California/07/2009 を比較対照として HI 試験を行った。その結果、

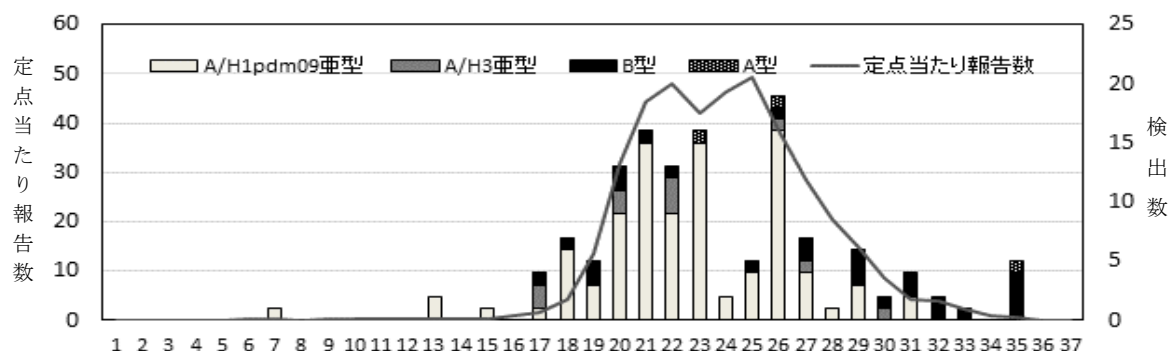


図 1 2015/16 シーズンの福岡県におけるインフルエンザの週別報告数及びインフルエンザウイルスの検出数

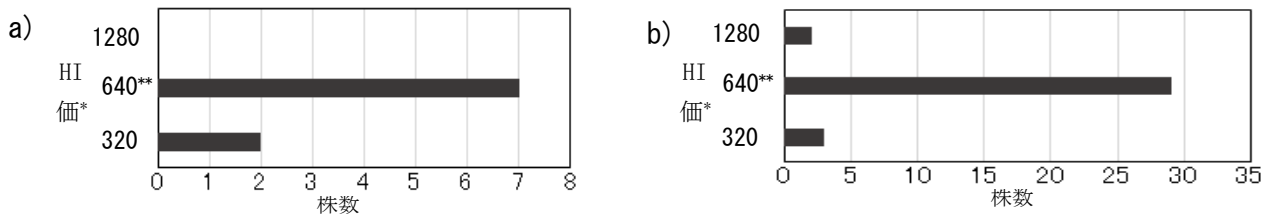


図2 インフルエンザウイルス分離株の赤血球凝集阻止 (HI) 試験の結果

a) 集団発生事例の分離株 b) 感染症発生動向調査事業の分離株
* 抗 A/California/07/2009 に対する HI 価 ** ホモ価

すべての分離株はワクチン株の HI 価 640 の 4 倍以内の抗原性の差であった (図 2)。標準株から 8 倍以上反応性の低下した株は抗原変異株とみなされることから、今回分離された株はすべてワクチン株類似株であった。

3・4 インフルエンザウイルス A/H1pdm09 亜型分離株の系統樹解析

2015/16 シーズンの主流型であるインフルエンザウイルス A/H1pdm09 亜型の県内における流行株について解析するため、インフルエンザウイルスの HA 遺伝子の塩基配列の系統樹解析を行った (図 3)。

2015/16 シーズンの集団発生事例及び感染症発生動向調査事業で分離された株は、すべて 2013/14 から 2014/15 シーズンの国内流行株と同じクレードであるクレード 6B に属した。さらに、12 月と 1 月に発生した集団発生事例からの分離株 5 株については 2014/15 シーズン流行株と比較して V152T、V173I のアミノ酸変異をもつサブクレード 6B. 2 に属した。また、感染症発生動向調査事業からの分離株 5 株は、2014/15 シーズンのインド流行株と同じアミノ酸変異 (S84N) を持ち、加えて 2015/16 シーズンの初めに三重県⁶⁾や愛知県⁷⁾で分離された株と同じ S162N と I216T の変異も持つサブクレード 6B. 1 に属し、集団発生事例の分離株とは異なるグループであった。このことから、2015/16 シーズンの県内の流行株は 12-1 月の前半とそれ以降の後半で変わっていたことが推察される。

3・5 抗インフルエンザ薬剤耐性サーベイランス

インフルエンザウイルス A/H1pdm09 亜型の分離株について、NA タンパク質における H275Y タミフル耐性マーカーの有無を試験した。インフルエンザ集団発生事例で搬入された検体から分離された 8 株と、感染症発生動向調査事業で搬入された検体から分離された 36 株の合計 44 株について試験したところ、タミフルに耐性を示す H275Y の変異を持った株は検出されなかった。しかしながら、2015/16 シーズンに国内で H275Y/G147R の二重変異によりタミフルとラピアクタに対する交差耐性を持った株が見つまっていることから⁸⁾、今後も薬剤耐性株についてのサーベ

ランスの強化が必要と考えられる。

4 まとめ

2015/16 シーズンの県内で流行したインフルエンザウイルス A/H1pdm09 亜型の分離株について、抗原性解析、HA 遺伝子による系統樹解析及び薬剤耐性サーベイランスを実施した。抗原性解析を行った結果、2015/16 シーズンに分離された株はすべてワクチン株 A/California/07/2009 類似株であった。系統樹解析の結果では、今シーズンの分離株は近年の主流であるクレード 6B に属していた。ワクチン株と比較して抗原性には大きな変化は見られていないが、シーズン前半と後半の分離株は異なるアミノ酸変異をもったサブクレードに属していることから、県内の流行株はシーズンの途中で変わっていた可能性が示唆された。薬剤耐性サーベイランスにおいては、シーズンを通してタミフルに耐性を示す H275Y の変異を持った株は検出されなかった。

謝辞

調査にあたり、検体採取にご協力頂きました医療機関及び保健 (福祉) 環境事務所の関係各位に深謝致します。

文献

- 1) 国立感染症研究所：インフルエンザウイルス分離・検出速報，<http://www.nih.go.jp/niid/ja/iasr-inf.html> 発生動向調査週報
- 2) 吉富秀亮ら：福岡県保健環境研究所年報，第 41 号，88-89，2014.
- 3) 国立感染症研究所：インフルエンザ診断マニュアル (第二版)，2010年3月.
- 4) Global Initiative on Sharing All Influenza Data (GISAI) EpiFlu database，<http://platform.gisaid.org/epi3/frontend#58252d>
- 5) 芦塚由紀ら：福岡県保健環境研究所年報，第 42 号，69-73，2015.
- 6) 矢野拓弥ら：IASR，Vol. 36，223-224，2015.
- 7) 安井善宏ら：IASR，Vol. 36，224-225，2015.
- 8) E Takashita et al.：Eurosurveillance，21，2016.

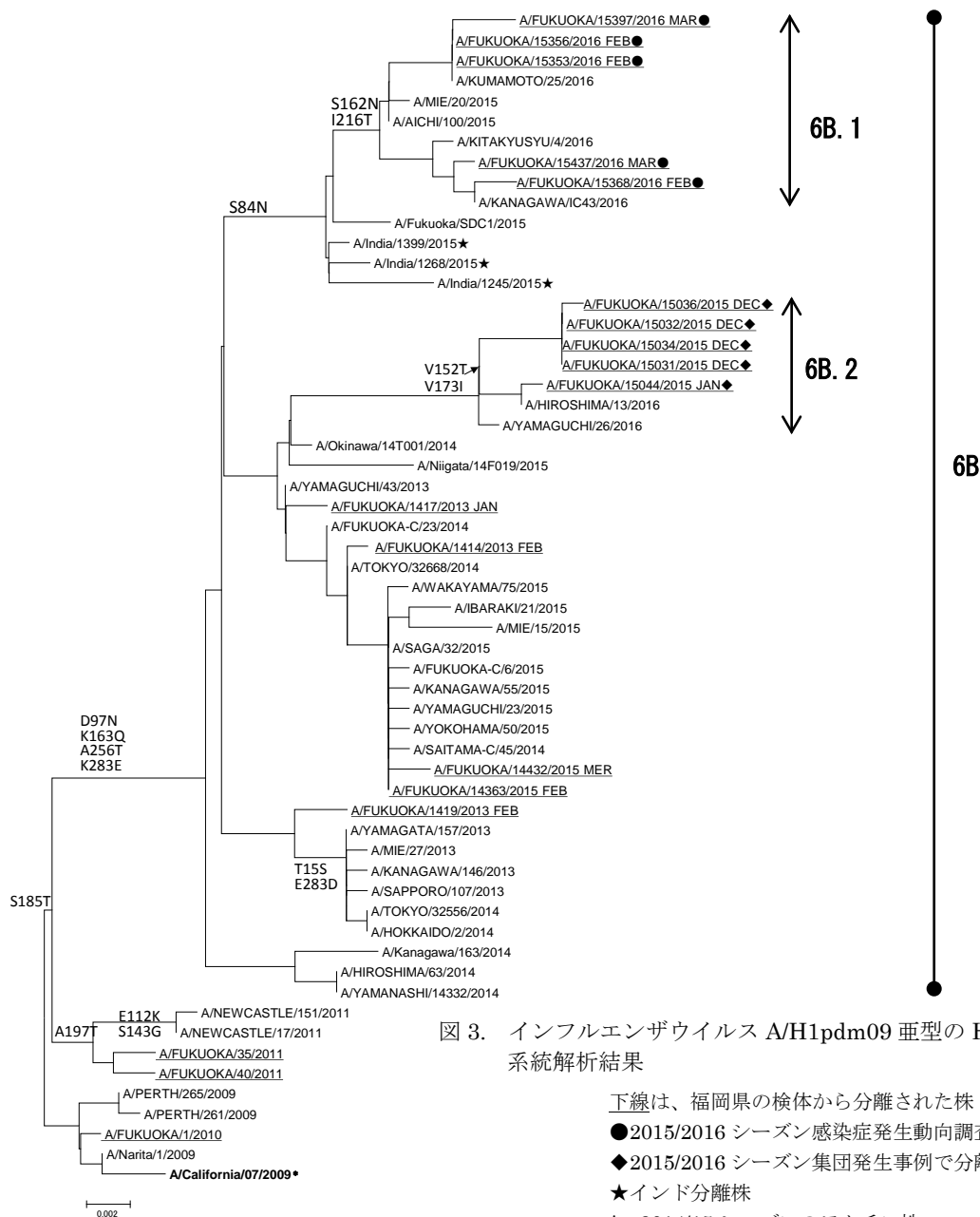


図 3. インフルエンザウイルス A/H1pdm09 亜型の HA 遺伝子 (1085bp) 系統解析結果

下線は、福岡県の検体から分離された株

●2015/2016 シーズン感染症発生动向調査事業で分離された株

◆2015/2016 シーズン集団発生事例で分離された株

★インド分離株

* : 2014/15 シーズンのワクチン株

(英文要旨)

Serologic and Genetic Characterization of Influenza Virus from the 2015/16 Season in Fukuoka, Japan

Yuki ASHIZUKA, Hideaki YOSHITOMI, Asako NAKAMURA,
Mitsuhiro HAMASAKI, and Nobuyuki SERA

*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

Patient numbers infected with influenza virus began increasing in the first week of 2016, and peaked in the fifth and ninth weeks of 2016. Influenza activity was dominated by circulation of the influenza A/H1pdm09 virus. Serologic analyses showed that all strains of influenza A/H1pdm09 were similar to the vaccine strain for the 2015/16 season. Phylogenetic analyses of the hemagglutinin genes showed that isolates of A/H1pdm09 belonged to clade B. Early and late season strains were in clusters with different amino acid mutations.

[Key words ; 2015/16 season, influenza, Isolation, serologic analyses, Phylogenetic analysis,]

短報

2015年2月の市販カキから検出されたノロウイルスGII. 17の分子疫学解析

吉富秀亮・芦塚由紀・野田衛*

2015年2月の市販カキからノロウイルスGII. 17の検出を行い、ポリメラーゼ遺伝子およびカプシドVP1遺伝子を解析し、2013年および2015年の食中毒由来GII. 17と比較した。遺伝子増幅およびシークエンス解析は独自に設計したGII. 17特異的プライマーにより行った。その結果、カキから検出されたGII. 17のアミノ酸配列は2015年の食中毒由来GII. 17と99%一致した。一方、2013年の食中毒由来GII. 17と比較すると、カプシドVP1遺伝子のP2ドメインにアミノ酸変異が認められた。このことから、カキ中のGII. 17は2014/15シーズンの市中で検出されたGII. 17と関連があり、2015年のGII. 17の流行拡大は2013年以降のカプシドVP1領域の変異が一因であることが示唆された。

[キーワード：カキ、ノロウイルスGII.17、分子疫学解析]

1 はじめに

ノロウイルスGII. 17は2014年12月から2015年5月の期間に日本国内において流行した¹⁾²⁾。2015年2月に川崎市において検出されたGII. 17 (Kawasaki308株)の解析により、2014/15シーズンのGII. 17は新たな変異株であったことが松島ら³⁾によって報告された。しかし、食中毒の一因とされるカキ中のGII. 17の浸淫状況はこれまで報告されていない。さらに、カキ中には複数の遺伝子型のノロウイルスが混在する可能性があるため、クローニング法による解析が汎用されるが⁴⁾、この方法はダイレクトシークエンス法と比較して煩雑である。そこで、本研究ではGII. 17のカキへの浸淫状況の把握を目的として、GII. 17特異的増幅プライマーの設計および分子疫学解析を行ったので報告する。

2 方法

2・1 材料

カキは2015年2月に県内で購入した市販カキ6ロット(生食用4ロット、加熱用2ロット、全て県外産)を検査材料とした。カキ1個あたり中腸腺を1g~2.5g採取し、9倍量のPBS(-)を加え、粉碎処理した後、 α -アミラーゼ(Wako)を10mL当たり25mg添加し、よく混和した後、37°Cで1時間静置した。フィルター付き滅菌バッグを用いて濾過し、濾過液10mLを10,000rpm、20分間、4°Cで遠心分離し、上清を35,000rpm、2時間、4°Cで超遠心分離した。上清を取り除き、沈渣を0.5% Zwittergent (Merk) 400 μ Lで再浮遊させた。RNA抽出およびDNase処理はHigh Pure Viral RNA Kit

(Roche)を用い、cDNAの合成はHigh Capacity cDNA Reverse Transcription Kit (Thermo Fisher Scientific)を用いた。

糞便検体は2013年および2015年の食中毒事例の5検体を材料とした。糞便のRNA抽出はQIAamp Viral RNA mini Kit(QIAGEN)、cDNA合成はSuperScript III Reverse Transcriptase (Thermo Fisher Scientific)を用いた。

2・2 遺伝子増幅

GII. 17のポリメラーゼ領域およびカプシドVP1領域を特異的に増幅するプライマーは、G2SKFプライマーを除き、独自に設計した(表1)。これらのプライマーを用いてNested PCR法により各遺伝子領域を増幅した。1stPCR反応はPrimeScript II High Fidelity One Step RT-PCR Kit (Takara Bio)を用い、45°C 15分、94°C 2分(1サイクル)→98°C 10秒、60°C 15秒、68°C 2分(40サイクル)→68°C 7分(1サイクル)の反応条件で行った。2ndPCR反応はPrimeSTAR GXL DNA Polymerase (Takara Bio)を用い、98°C 10秒、60°C 15秒、68°C 2分(40サイクル)→68°C 7分(1サイクル)の反応条件で行った。

2・3 分子疫学解析

PCR増幅産物は精製後、BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems)によりダイレクトシークエンスを行い、3500xlジェネティックアナライザ(Applied Biosystems)を用いて塩基配列を決定した。決定した塩基配列はGenBank/EMBL/DDBJ データベースに登録し、アクセッション番号を取得した(LC101778-LC101788)。また、比較する参照配列は松島らの報告³⁾を参考に、GenBank/EMBL/DDBJ データベースから入手した。系統解析

福岡県保健環境研究所 (〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39)

* 国立医薬品食品衛生研究所

(〒158-8501 東京都世田谷区上用賀 1-18-1)

表 1 GII.17 特異的増幅プライマーおよびシーケンスプライマー

Primers	Polarity*	Sequence (5'-3')	Method	Amplicon size (bp)	Nucleotide position**	Authors
Polymerase region						
GII.17 POL-386F	+	CACCACGTCCGGGAAGAATGA	1st PCR	1671	3941-3960	This study
GII.17 POL-276F	+	AGTTTACACCGCAGCACTCA	2nd PCR	1561	4051-4070	This study
GII.17 Cap517R	-	CGGCTGTTAGGCTGGTTACT	1st, 2nd PCR		5611-5592	This study
GII.17 Pol343F	+	ATGGCCTTAAACCCACTCGG	Sequencing		4668-4687	This study
GII.17 Pol397R	-	TCACTAATCACCAACGGCCC	Sequencing		4722-4703	This study
GII.17 Pol563R	-	CACAGGTCTYGTGCGTGTG	Sequencing		4888-4869	This study
Capsid VP1region						
G2SKF	+	CNTGGGAGGGCGATCGCAA	1st, 2nd PCR		5049-5067	Kojima et al. (2002) ⁵⁾
GII.17 Cap1889R	-	ACCAATGGATCCCCTTGCTG	1st PCR	1934	6982-6963	This study
GII.17 Cap1543R	-	AGTGTCCATTAGCCGGAACA	2nd PCR	1582	6630-6611	This study
GII.17 Cap13F	+	GACGCCGCTCCATCTAATGA	Sequencing		5106-5125	This study
GII.17 Cap517R	-	CGGCTGTTAGGCTGGTTACT	Sequencing		5611-5592	This study
GII.17 Cap612R	-	AGGCCTAGTCAAACCGTGC	Sequencing		5705-5686	This study
GII.17 Cap1433F	+	CCGATACGGGACGTACTG	Sequencing		6526-6545	This study
GII.17 Pol589F	+	CCTCCCTACATGGACCCTCA	Sequencing		4914-4933	This study

* +; Forward primer, -; Reverse primer

** 塩基配列番号は Kawasaki308 株 (Accession No: LC037415)に準拠した

はMEGA5ソフトウェアを用いて最尤法により行った。

3 結果

本研究において設計した GII. 17 特異的プライマーにより、カキは 6 ロット中 5 ロット、糞便検体は 5 検体全てについて、ポリメラーゼ領域 759bp (253aa) およびカプシド VP1 領域 1488bp (496aa) を決定することができた。

ポリメラーゼ領域 253aa について、カキ中の GII. 17 と 2013 年および 2015 年の糞便由来 GII. 17 を比較した結果、それぞれ 99% (252aa/253aa) および 100% 一致し、同じクラスターに分類された (図 1)。

カプシド VP1 領域 496aa について、カキ中の GII. 17 と 2015 年の糞便由来 GII. 17 を比較した結果、99% (494aa/496aa) 一致し、同じクラスターに分類された。一方、2013 年の糞便由来 GII. 17 と比較した結果、アミノ酸配列は 95% (471aa/496aa) 一致し、異なるクラスターに分類された (図 2)。25 個のアミノ酸変異のうち 23 個は P2 ドメイン内に位置し、さらにそのうち 10 個はエピトープ推定領域内に位置していた (図 3)。

4 考察

本研究では、GII. 17 に対する特異的なプライマーを設計することによって、クローニング法を用いず、ダイレクトシーケンス法によりカキ中の GII. 17 を解析することができた。このことから、複数種類のノロウイルスが混在することが想定されるカキのような検体において、特定の遺伝子型のみを解析する場合は、特異的プライマーの設計が有用であることが示された。

2015 年 2 月のカキから検出された GII. 17 と 2015 年の糞便由来 GII. 17 についてアミノ酸配列を比較した結果、ポリメラーゼ領域およびカプシド VP1 領域ともに相同性が高く、

同一のクラスターに分類された。このことから、カキ中の GII. 17 は市中の流行と関連があることが示唆された。また、カキに含まれるノロウイルスの解析により、そのシーズンの流行遺伝子型の推測が可能であり、食中毒の発生予防の基礎資料となることが示された。一方、IASR 集計¹⁾による GII. 17 の検出割合は 2014 年 12 月が 0.6% (3/476)、2015 年 1 月が 2.2% (11/495) であり、同時期の主流行株である GII. 4 および GII. 3 と比較して検出割合は小さい。このことから、GII. 17 は不顕性感染率が他の遺伝子型と比較して高い可能性がある。GII. 17 による感染症または食中毒事例との関連については今後の検討課題である。

2015 年 2 月のカキ中の GII. 17 と 2013 年の糞便由来 GII. 17 の比較を行った結果、ポリメラーゼ領域のアミノ酸配列は 99% 一致し、同じクラスターに分類された (図 1)。このことから、2013 年以降の GII. 17 の増幅性は変化がないことが示唆された。一方、カプシド VP1 領域のアミノ酸配列は 5% 程度変異しており異なるクラスターに分類された (図 2)。変異は P2 ドメインに集中し、さらにエピトープ推定領域内に変異が認められた (図 3)。このことから、2015 年に GII. 17 が流行拡大は、2013 年以降にカプシド VP1 領域 P2 ドメインの変異によって抗原性が変化し、ホストの免疫を回避できるようになったことが一因であることが示唆された。

ノロウイルスの解析は従来、N/S 領域約 350 塩基を解析してきた。GII. 17 の N/S 領域について 2013 年と 2015 年の検出株を比較すると、塩基配列の変異は認められるが、全て同義置換であった。このことから、GII. 17 のアミノ酸変異を捉えるためには、本研究で解析したように、カプシド VP1 全領域を解析する必要がある。今後も、食中毒発生予防を目的とし、市販カキを活用したノロウイルスの調査を継続して実施することにより、ポリメラーゼ領域およびカプシド VP1 領域の変異を早期に捉える必要がある。

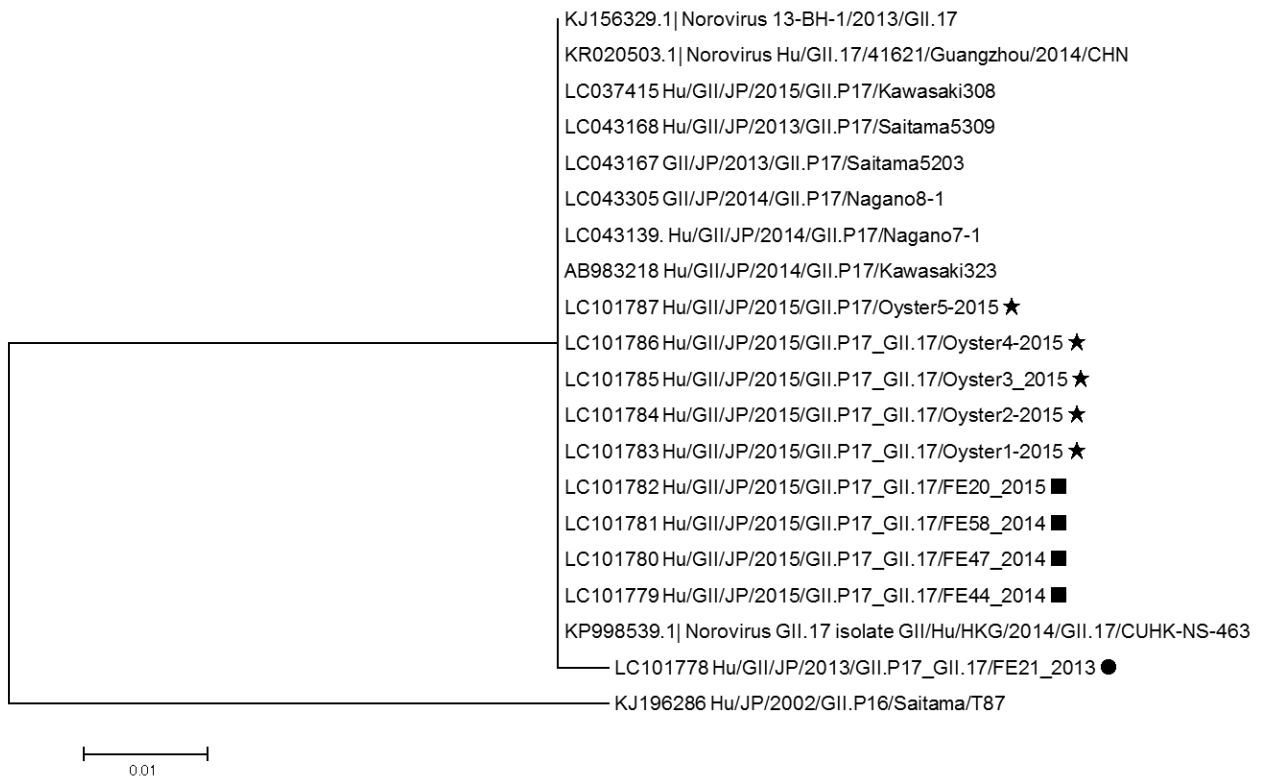


図1 ポリメラーゼ領域 (253aa)の系統解析結果

- ★ : カキから検出されたノロウイルス GII.17, ■ : 2015年の糞便から検出されたノロウイルス GII.17
- : 2013年の糞便から検出されたノロウイルス GII.17

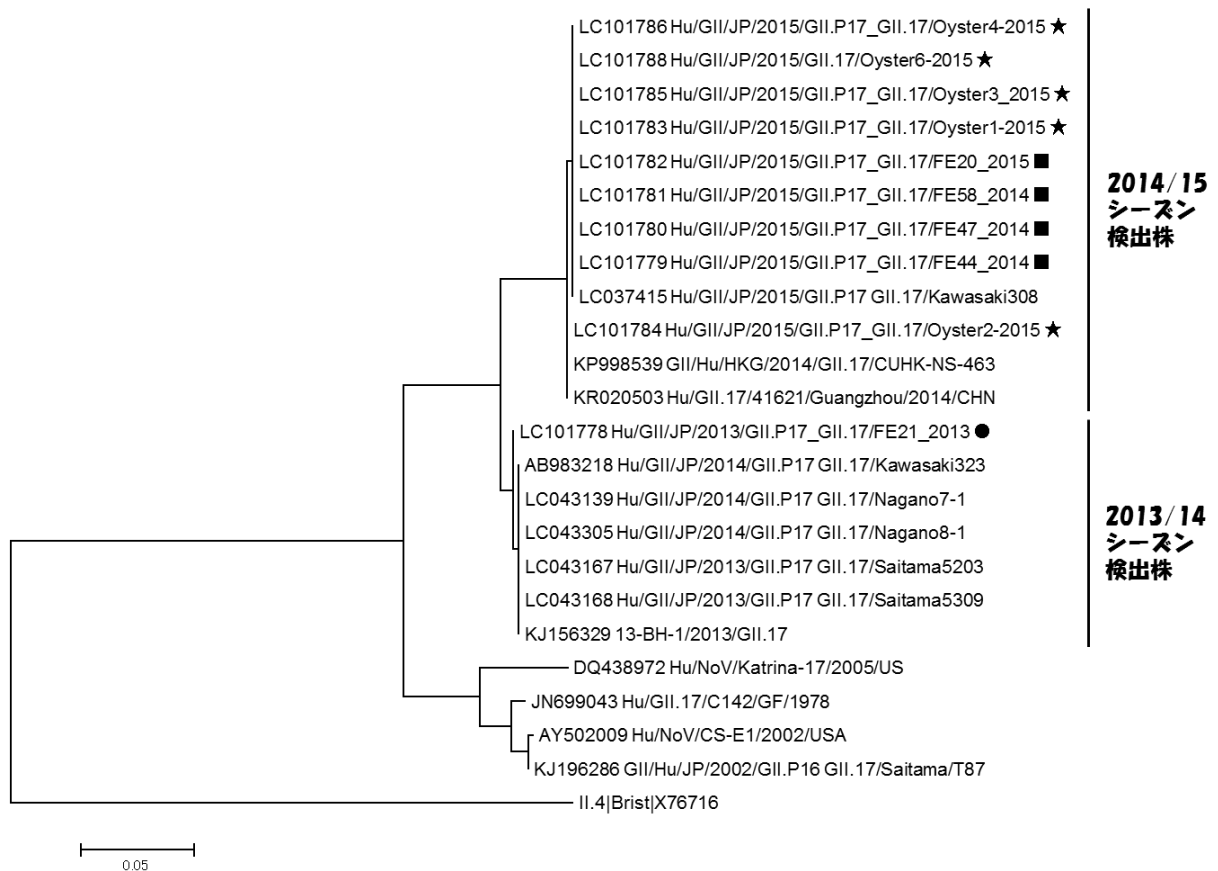


図2 カプシド VP1 領域 (496aa)の系統解析結果

- ★ : カキから検出されたノロウイルス GII.17, ■ : 2015年の糞便から検出されたノロウイルス GII.17
- : 2013年の糞便から検出されたノロウイルス GII.17

Name of Strain	Amino acid number (major epitopes)																																									
	217-225 (I)					291-298 (II)					359-363 (III)					371-379 (IV)					390-396 (V)																					
	P	P	S	V	E	S	K	T	K	T	A	E	T	D	H	R	D	S	P	Q	F	V	F	R	S	N	D	N	D	D	F	Q	I	N	D	D	G	D	-	H		
FE21 2013	Q	I	N	Q	L	.	I	S	V	.	.	.	D	.	G	.	
FE44 2014	Q	I	N	Q	L	.	I	S	V	.	.	.	D	.	G	.
FE47 2014	Q	I	N	Q	L	.	I	S	V	.	.	.	D	.	G	.
FE58 2014	Q	I	N	Q	L	.	I	S	V	.	.	.	D	.	G	.
FE20 2015	Q	I	N	Q	L	.	I	S	V	.	.	.	D	.	G	.
Oyster1-2015	Q	I	N	Q	L	.	I	S	V	.	.	.	D	.	G	.
Oyster2-2015	Q	I	N	Q	L	.	I	S	V	.	.	.	D	.	G	.
Oyster3-2015	Q	I	N	Q	L	.	I	S	V	.	.	.	D	.	G	.
Oyster4-2015	Q	I	N	Q	L	.	I	S	V	.	.	.	D	.	G	.
Oyster6-2015	Q	I	N	Q	L	.	I	S	V	.	.	.	D	.	G	.

図3 GII.17 のカプシド VP1 領域 P2 ドメイン内のエピトープ推定領域におけるアミノ酸変異

*アミノ酸配列番号は Kawasaki323 株 (Accession No: AB983218) に準拠した

5 まとめ

・ GII.17 特異的増幅プライマーの設計により、カキ中の GII.17 のポリメラーゼ全領域およびカプシド VP1 全領域を増幅が可能であり、ダイレクトシーケンス法により塩基配列を解析することができた。

・ アミノ酸配列比較の結果、カキ中の GII.17 は 2015 年糞便由来 GII.17 と 99% 一致し、市中で検出された GII.17 と関連があることが示唆された。

・ 2013 年および 2015 年に検出された GII.17 のアミノ酸配列を比較した結果、カプシド VP1 の P2 ドメイン内のアミノ酸が変異していたことが明らかになり、2015 年の流行は抗原性が変化したことが原因の一つであると考えられた。

謝辞

本研究は、平成 27 年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）「食品中の病原ウイルスの検出法に関する研究」班（研究代表者：野田衛）において実施

（英文要旨）

Detection and Genetic Analysis of Norovirus GII.17 in Oysters

Hideaki YOSHITOMI, Yuki ASHIZUKA and Mamoru NODA*

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

** National Institute of Health Sciences,*

Kami-yoga, Setagaya-ku, Tokyo 158-8501, Japan

The norovirus polymerase gene and capsid gene were amplified by reverse transcription polymerase chain reaction with GII.17 specific primers designed for detection and phylogenetic analysis of the norovirus genome. Purified concentrates were prepared from the stomachs and digestive diverticula of oysters collected in February 2015. In phylogenetic analysis, the amino acid sequences of GII.17 in oysters showed high degrees of identity with the GII.17 that was detected in gastroenteritis outbreaks in January and April 2015. By contrast, the P2 domain in the capsid VP1 region of GII.17 from the oysters showed amino acid substitution differences when it was compared to GII.17 from a 2013 gastroenteritis outbreak. These results suggest that the GII.17 strain found in the oysters could have caused the 2015 gastroenteritis outbreaks, and that mutations in the capsid VP1 region of this strain compared to the 2013 strain are a defining characteristic.

[Key words ; Oysters , norovirus GII.17, Phylogenetic analysis]

短報

常時監視測定局データによる福岡県のPM_{2.5}濃度の実態把握

力寿雄・山本重一*・梶原佑介・山村由貴・中川修平・新谷俊二・高尾佳子・濱村研吾

2013～2015年度の大気常時監視測定局データを用いて、福岡県内の微小粒子状物質(以下、PM_{2.5})濃度の汚染実態把握を行った。2013及び2014年度は、全地点で環境基準超過、2015年度は一部改善を示すものの多くの地点で環境基準を超過する状況が続いている。PM_{2.5}の高濃度現象は、全地点で同日に観測されることが多く、後方流跡線解析の結果と併せ、大陸からの長距離移流の影響が大きいと示唆された。ただし、県内の測定地点においてPM_{2.5}濃度に差が観測されたことから、地域発生源の存在も推測された。

[キーワード: PM_{2.5}、常時監視、長距離移流]

1 はじめに

近年、中国における自動車の排気ガス、石炭燃焼、工場の排煙等による大気汚染物質の発生量増加による影響が西日本地域でみられ、九州北部地域におけるPM_{2.5}の高濃度についても、大陸起源の汚染物質の長距離移流が主要な原因であると報告されている^{1,2)}。

PM_{2.5}は、浮遊粒子状物質(SPM)に比べ肺の奥深くまで入りやすく、呼吸器系への影響に加え、循環器系への影響も懸念されているため、大気中のPM_{2.5}に係る環境基準が2009年9月に告示された。これを受けて、2010年3月に「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気の汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準について」が改正されるとともに環境大気常時監視マニュアルも改訂され、PM_{2.5}の常時監視体制が図られてきた。このため、福岡県においても、2013年2月から県内の大気常時監視測定局においてPM_{2.5}濃度の自動測定を開始した。

本報告では、2013～2015年度のPM_{2.5}自動測定機による測定結果を基に、福岡県内におけるPM_{2.5}濃度の汚染実態について以下にまとめたので報告する。

2 方法

2・1 測定地点

2013年2月から県内の常時監視測定局(一般大気環境測定局9局、自動車排ガス測定局1局)において、PM_{2.5}濃度の自動測定を開始し、さらに、2015年2月から新規設置局4か所においてもPM_{2.5}濃度の自動測定を開始した(図1参照)。

2・2 測定方法

PM_{2.5}の質量濃度の測定は、いずれの測定地点でも環境省により標準測定法と等価性を有すると評価されたPM-712(紀本電子工業)及びFPM-377B-1(東亜 DKK)を使用している。なお、同機は質量濃度の計測法としてβ線吸収方式を採用している。

環境基準である年平均値、日平均値(98%値)等は、環境大気常時監視マニュアル第6版³⁾に準拠し算出した。

2・3 後方流跡線解析

高濃度日の後方流跡線解析には、Wang et al.⁴⁾がNOAA-ARLと共同開発した流跡線専用のツールであるTrajStat(ver.1.2.2.6)を使用した(-72時間、起点高度1500m)。気象データは、2013～2015年のGDAS one-degree archive(www.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php)を使用した。

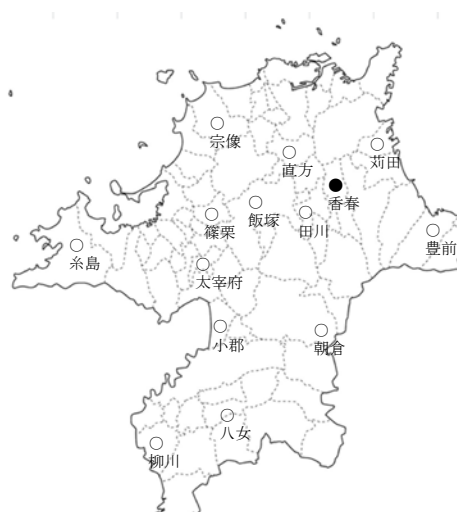


図1 測定地点(○一般局、●自排局
飯塚、篠栗、朝倉、八女は新規設置局)

福岡県保健環境研究所 (〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39)

*福岡県環境部環境政策課 (〒812-8577 福岡市博多区東公園 7-7)

表 1 PM_{2.5}濃度の常時監視結果概要

	2013年度			2014年度			2015年度		
	年平均値	日平均値 (98%値)	基準超過	年平均値	日平均値 (98%値)	基準超過	年平均値	日平均値 (98%値)	基準超過
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(日)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(日)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	(日)
苅田局	17.1*	42.4*	19	17.0*	38.5*	13	16.5*	34.8	7
豊前局	16.5*	41.9*	15	16.7*	38.3*	12	15.9*	33.8	4
田川局	17.1*	42.5*	18	15.8*	38.5*	10	16.2*	34.5	3
直方局	16.9*	41.3*	18	17.3*	40.8*	13	17.0*	37.0*	9
筑後小郡局	17.3*	44.3*	18	17.7*	38.8*	16	16.9*	35.0	7
柳川局	18.9*	49.6*	33	19.1*	44.5*	29	16.8*	40.5*	13
糸島局	16.7*	43.7*	24	17.0*	40.6*	15	16.3*	38.5*	13
宗像局	15.6*	42.9*	19	15.9*	38.6*	12	14.5	34.8	6
太宰府局	19.7*	47.0*	34	19.9*	43.8*	26	18.1*	38.1*	15
篠栗局	-	-	-	-	-	-	13.4	32.7	3
飯塚局	-	-	-	-	-	-	15.5*	34.7	7
朝倉局	-	-	-	-	-	-	14.3	34.4	6
八女局	-	-	-	-	-	-	14.6	32.6	4
香春局(自排局)	16.9*	42.3*	18	15.9*	39.0*	10	15.1*	31.8	2
一般局 福岡県平均	17.3	44.0	22	17.4	40.3	16	15.8	35.5	8
一般局 全国平均	15.3**	-	-	14.7**	-	-	-	-	-
自排局 全国平均	16.0**	-	-	15.5**	-	-	-	-	-

*環境基準超過

**資料 H26年度大気汚染の状況(環境省 水・大気環境局)

3 結果及び考察

3・1 PM_{2.5}濃度の常時監視結果概要

PM_{2.5}濃度の常時監視結果概要を表1にまとめた。PM_{2.5}の環境基準は、長期暴露による健康影響を想定した基準である年平均値 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ と、短期暴露による健康影響を想定した基準である日平均値(98%値) $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ から評価される。福岡県内のPM_{2.5}濃度の長期基準の年平均値について、2013及び2014年度の結果は、全地点で基準値である $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過していたが、2015年度は、4地点が基準を満たしていた。同様に、短期基準の日平均値(98%値)についても、2013及び2014年度は、全地点で基準値である $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過していたが、2015年度は、10地点が基準を満たしていた。日平均値の超過日数の一般局平均は、2013年は22日、2014年は16日、2015年は8日であり、改善する傾向がみられた。2015年度はPM_{2.5}濃度の改善傾向を示したが、気象要因などの一時的な現象である可能性も考えられるため、継続的な監視が必要である。なお、2013及び2014年度の全国における環境基準達成(長期基準及び短期基準ともに適合)は、一般局でそれぞれ16.1%、37.8%であるものの、九州山口地域に限っては、2013及び2014年度の基準達成はそれぞれ0.0%(85地点中0地点)及び6.5%(123地点中8地点)のみであり⁵⁾、福岡県と同様に厳しい状況が続いている。九州山口地域は、大陸からの汚染物質の長距離移流の影響を強く受けているとされ⁵⁾、この結果は、福岡県の一般局の年平均値が全国平均より高いことの原因となっていると推測される。ただし、県内の測定地点においても、年平均値は最大で $4.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ 差がみられることから、長距離移流による広域的な影響以外に地域における発生源があることが示唆された。

3・2 季節変動及び地域差

福岡県の一般局の年度別の経月変化を図2に示す。2015年度は、春季と冬季にやや高いものの、季節変動において顕著な傾向は示していない。しかし、2013及び2014年度については、春季(特に5月)に高濃度となり、夏季に低下し、冬季にかけて濃度が高くなる傾向がみられた。この傾向は、板野らの報告⁶⁾による九州北部を中心とする西日本地域に特徴的な季節変動と同様な結果であった。

2013年度及び2014年度における各測定局の日平均値を濃度レベルで色分けしたものを図3に示す。参考として、福岡管区気象台発表による煙霧、黄砂の観測日を図に併記した。煙霧観測時にPM_{2.5}濃度が高濃度となる事例が多いが、これはPM_{2.5}の主要成分である二次生成の硫酸塩濃度の増加と煙霧が関係しているためと考えられる。一方、黄砂についても、2014年5月末にPM_{2.5}濃度が連続して高濃度日を観測した事例などにおいて影響を及ぼしていると考えられる。図2の経月変化の結果と同様に、春季と冬季に日平均値 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の高濃度日が頻出する傾向を示

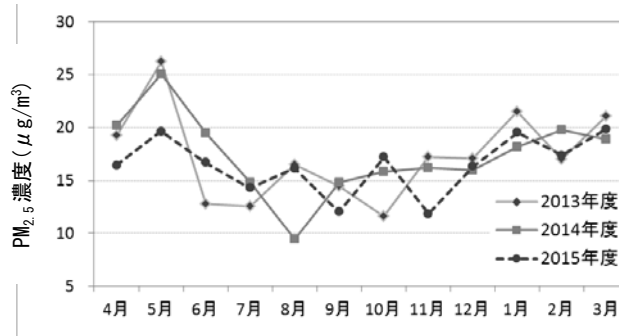


図2 PM_{2.5}濃度の経時変化

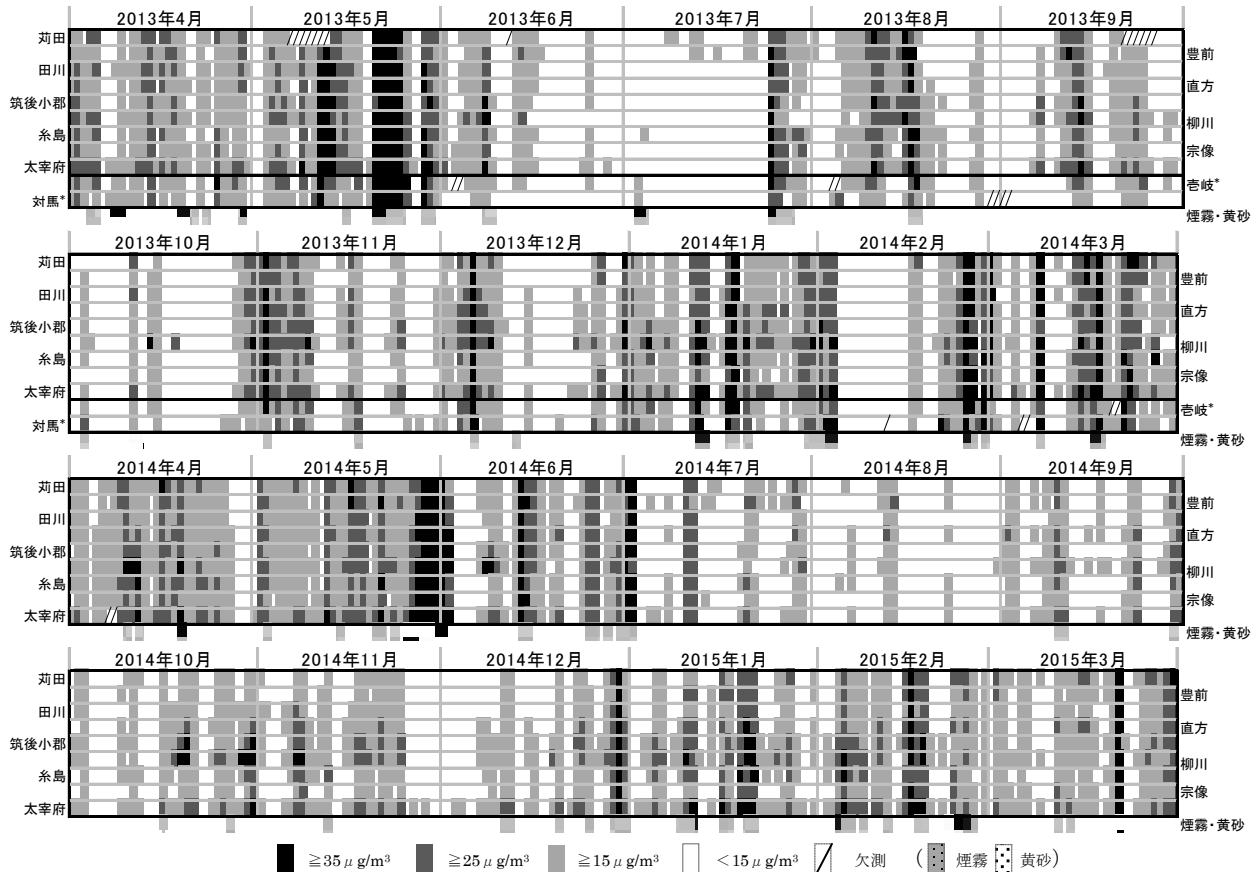


図3 2013～2014年度 測定地点におけるPM_{2.5}日平均値の概要

*長崎県の杵岐および五島のデータは、国立環境研究所「環境数理データベース」時間値データファイルによる

した。この高濃度日は、同日に多地点で出現していることが多く、さらに、福岡県の北西に位置する杵岐や対馬も高濃度になっている事例が多いため、PM_{2.5}の濃度上昇が広域的な影響であることを示している。しかし、一部の地域のみ高濃度を示す事例も見られ、特に、柳川では秋季に高濃度を示す事例が複数回観測されており、これは何らかの地域発生源の可能性があるとと思われる。このようにPM_{2.5}高濃度は広域的な影響だけでなく、地域的な発生源の影響も留意する必要がある。

3・3 高濃度日解析

2013～2015年度の3年間において、一般局9局(2015年度のみ13局)の日平均値平均が35μg/m³を超えた高濃度日について、後方流跡線解析を行った結果を図4に示す。PM_{2.5}高濃度日の後方流跡線のほとんどは大陸方向を示しており、大陸からの汚染物質の長距離移流がPM_{2.5}濃度上昇の主要因になっていると推測された。なお、この長距離移流の現象は、寒冷前線後面、あるいは移動性高気圧周辺といった気象条件に伴い観察される場合が多い²⁾と報告されている。

さらに、大気汚染物質の気塊の追跡が可能なPSCF法(後方流跡線の起点を太宰府、PM_{2.5}濃度及び後方流跡線ともに1時間のデータを使用し、太宰府のPM_{2.5}濃度25μg/m³以上

を高濃度の基準とした)によりPM_{2.5}の発生源予測を行った結果を図5に示す。ここで、PSCF値は次式(1)により求められる。

$$PSCF_{ij} = M_{ij} / N_{ij} \quad (1)$$

N_{ij}は、任意のグリッド範囲(i, j)を通過する後方流跡線数を、M_{ij}は、任意のグリッド範囲を通過するPM_{2.5}高濃度時の後方流跡線数を表している。この結果は、色が濃い地点ほど、高濃度汚染気塊が通過した確率が高いことを示しており、前述の後方流跡線解析の結果と同様に、この結果は大陸方向を中心としていることから、大陸が主な発生源と推測されるが、九州周辺にみられる汚染塊の通過確率の上昇の要因については、国内発生分が寄与していることも考えられるので、詳細な解析が必要である。

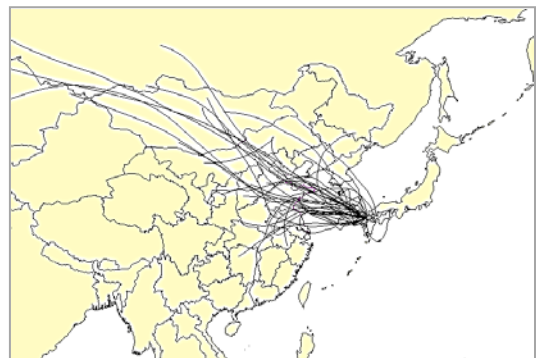


図4 PM_{2.5}高濃度時の後方流跡線(2013～2015年度)

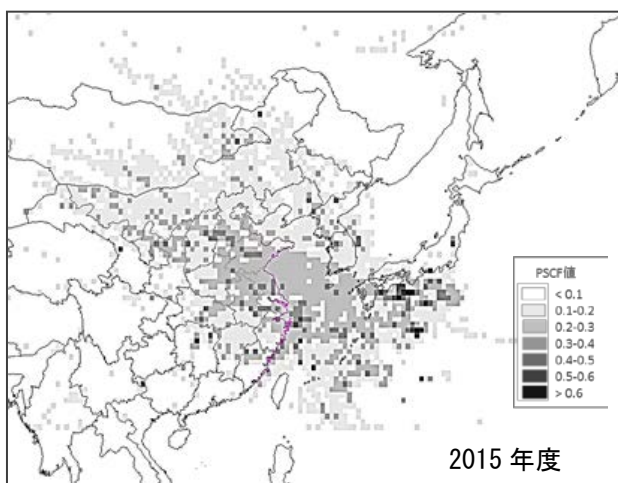
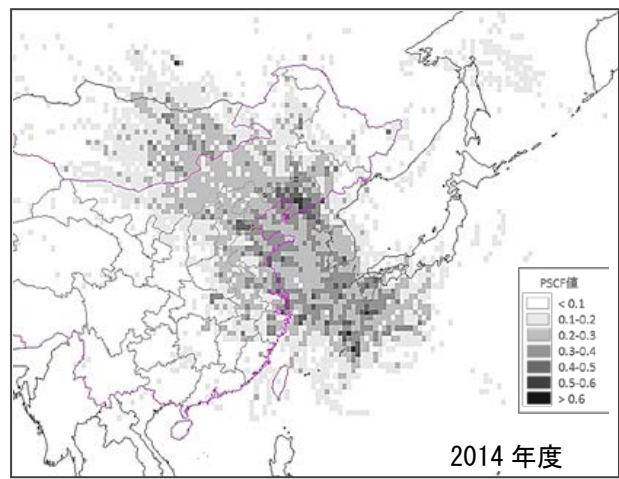
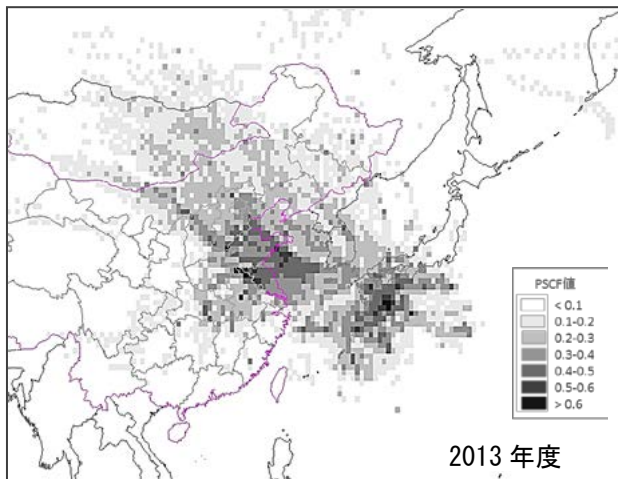


図5 後方流跡線から計算したPM_{2.5}発生源予測

4 まとめ

以上のように、福岡県におけるPM_{2.5}濃度の上昇には、大陸からの長距離移流が大きく影響していると示唆される結果を示したが、県内においてもPM_{2.5}濃度に差がみられ地域発生源も考慮する必要があることが分かった。

PM_{2.5}及びその前駆物質の大気中の挙動等の科学的知見の集積ならびにPM_{2.5}の発生源寄与割合の推計には、質量濃度測定にとどまらずPM_{2.5}の成分分析の実施が不可欠であり、今後、それらの結果と統合して解析することが必要である。

文献

- 1) 兼保直樹ら：大気環境学会誌，45(5)，2010
- 2) 兼保直樹ら：大気環境学会誌，46(2)，2011
- 3) 環境省：環境大気常時監視マニュアル第6版(第6章 測定値の確定及び管理)
- 4) Polissar A.V. et al.: Environmental Science & Technology 35, 4214-4226
- 5) 環境省：平成26年度 大気汚染状況について(環境省水・大気環境局)
- 6) 板野泰之ら：大気環境学会誌，48(3)，2013

(英文要旨)

Monitoring of Particulate Matter 2.5 Air Pollution in Fukuoka Prefecture, Japan

**Hisao CHIKARA, Shigekazu YAMAMOTO*, Yusuke KAJIHARA, Yuki YAMAMURA,
Shuhei NAKAGAWA, Shunji NIIYA, Yoshiko TAKAO and Kengo HAMAMURA**

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

**Environmental Policy Division, Fukuoka Prefecture,*

Higashikoen 7-7, Hakata-ku, Fukuoka 812-8577

The current concentrations of particulate matter (PM) 2.5 pollution in Fukuoka Prefecture, Japan were investigated using monitoring data from 2013 to 2015. With few exceptions, the PM_{2.5} mass concentrations in Fukuoka Prefecture exceeded the concentrations specified by Japanese air quality standards. High concentration events occurred at all monitoring sites on the same days, and the directions of back trajectory for these events clearly indicated the the PM_{2.5} pollution mainly came from East Asia. However, regional differences in the PM_{2.5} concentrations suggested there were also contributions from domestic sources.

[Key words ; PM_{2.5}, Routine monitoring, long-distance transportation]

短報

圧力容器法を用いた底質中のヒ素・セレン・アンチモン分析法の検討

柏原学・土田大輔・石橋融子

底質中のヒ素・セレン・アンチモンの分析への圧力容器法（以下MWと表記）前処理と誘導結合プラズマ質量分析装置（以下ICP-MSと表記）の適用の可能性を明らかにすることを目的として、認証標準海底質および認証標準湖底質を用いて検討を行った。底質中のヒ素は、硝酸・塩酸を用いたMW前処理およびICP-MS測定により、認証値に近い値が得られた。底質中のセレンは、硝酸・塩酸・フッ酸を用いたMW前処理およびICP-MS測定では、認証値より高い値であったが、水素化物発生原子吸光法（以下HG-AASと表記）による測定で、認証値に近い値が得られた。底質中のアンチモンは、硝酸・塩酸または硝酸・塩酸・フッ酸を用いたMW前処理を行い、ICP-MSおよびHG-AASにより測定したが、分析値はいずれも認証値から外れた値であった。

[キーワード：底質、ヒ素、セレン、アンチモン、圧力容器法]

1 はじめに

環境省は、底質を水環境を構成する重要な要素であると位置付けており、底質の分析方法として底質調査方法¹⁾を示している。底質調査方法に記載されている金属分析法の前処理は、酸の添加と加熱分解による湿式分解法が中心である。湿式分解法は多くの金属に適用できる利点はあるが、加熱・濃縮・放冷に時間を要するという問題点がある。

2012年8月に底質試験方法が改正され、前処理方法に参考法として圧力容器法（以下MWと表記）が採用された。これは高周波分解装置を用いて加圧分解する方法であり、湿式分解法より短時間かつ簡便な実験操作で行えるという利点がある。また、測定方法として、原子吸光法以外に誘導結合プラズマ質量分析装置（以下ICP-MSと表記）が併記された。この方法は分析感度が高く、多くの金属元素を同時に測定できるという利点がある。さらに、近年では装置性能の向上により、これまでICP-MSでは測定が困難とされてきたヒ素（As）やセレン（Se）についても測定が可能となってきた²⁻⁵⁾。このことから、MWとICP-MSを組み合わせることにより、これまで一般的に行われてきた湿式分解法—原子吸光法と比較して、底質分析の時間短縮や分析効率の向上が期待できる。

MWおよびICP-MSの底質分析への適用可能性については、安部ら^{2,3)}が検討を行っている。しかし、これらの既往研究では、底質に標準物質を添加する添加回収試験によって評価している。一般に、添加回収試験では溶解した標準物質を底質に添加して分析を行い、回収率を評価する。したがって、底質分解溶液中の共存物質による妨害について

評価することは可能である。しかし、様々な形態で底質に含まれている金属類を全て分解分析することが可能であるかは不明である。

これまで、当研究所では共存物質を多く含む底質中のAs、Se、アンチモン（Sb）については、妨害の可能性を考慮し、全て水素化物発生原子吸光法（以下HG-AASと表記）で測定してきた。今回、底質試験方法にMW前処理とICP-MSが採用されたことから、これら3元素について、底質調査方法の適用範囲の可能性について検討する必要がある。

そこで本研究では、底質中に含まれるAs、SeおよびSb分析に対するMW前処理およびICP-MSの適用可能性について検討を行ったので、報告する。

2 方法

2・1 使用機器

ICP-MSはAgilent Technologies製 Agilent 7900を用いた。HG-AASは日立ハイテクサイエンス製 Z-5300を用いた。MW分解装置はマイルストーンゼネラル社製 ETHOS Oneを用いた。

2・2 使用試薬

底質分析の検討には、認証標準海底質（国立研究開発法人 産業技術総合研究所 計量標準総合センター製 NMIJ CRM 7302-a）および湖底質（同製 NMIJ CRM 7303-a）を用いた。認証値を表1に示す。

ICP-MS測定用硝酸（HNO₃）は関東化学 ウルトラピュア 硝酸 1.38を用いた。MW分解用HNO₃および塩酸

(HCl) は和光純薬 有害金属測定用を用いた。MW 分解用フッ酸 (HF) は和光純薬 超微量分析用を用いた。

ICP-MS 測定用混合標準液は Accu Standard 製 Accurate ICP-MS Quality Control Sample 2 Multi Element Standard 10mg/L を用いた。

ICP-MS 測定用内部標準液は和光純薬 ロジウム標準液 (Rh 1000)、レニウム標準液 (Re 1000) を用いた。

HG-AAS 測定用標準液は和光純薬 セレン標準液 (Se 1000) およびアンチモン標準液 (Sb 1000) を用いた。

2・3 前処理方法

四フッ化エチレン樹脂製高圧分解容器に認証標準底質を 0.1~0.5 g 入れ、HNO₃ 9 mL および HCl 2mL、または HNO₃ 9 mL、HCl 2 mL および HF 3 mL を加え⁶⁾、MW 前処理により表 2 に示すプログラムで分解した。その際、底質を十分に分解するために、内温の設定を 210℃ とした。また、加熱容器破損防止のため、緩やかに昇温を行った。

分解後の溶液の加熱操作を表 3 に示す。ただし、①加熱なしは加熱操作をしていないもの、②半液状は、分解溶液を四フッ化エチレン樹脂製ビーカーに入れ、180℃の熱板で加熱して HCl および HNO₃ を蒸発させ、乾固直前で加熱を停止したもの、および③乾固は、②の半液状物をさらに加熱し、底質調査方法にしたがって、蒸発乾固させたものを表す。また、各元素について、操作を実施した条件に○を記入した。

これらの操作により得られた溶液または析出物は、放冷後、HNO₃ 2 mL (または 1 mL) およびミリ Q 水 20 mL を加え、180℃の熱板上で 10 分間加熱して析出物を溶解し、放冷後ろ紙 5B (ADVANTEC) でろ過し、100 mL (または 50 mL) に定容した。前処理の操作条件について 3~5 検体繰り返し試験を行った。

2・4 測定方法

2・4・1 ICP-MS

ICP-MS による測定は As、Se および Sb について行った。前処理で得られた溶液を適宜希釈し、10 mL に定容後、HNO₃ 0.2 mL および内標準溶液 (ロジウム (Rh)・レニウム (Re) 各 10 μg/L) 1 mL を添加し ICP-MS 測定試料とした。ICP-MS 測定条件を表 4 に示す。

2・4・2 水素化物発生原子吸光法 (HG-AAS)

Se および Sb は、水素化物発生原子吸光法 (HG-AAS) についても測定を行った。Se 分析用試料については、前処理で得られた溶液を 120℃の熱板で加熱して HNO₃ を除去した。放冷後、HCl 5 mL を添加して、ミリ Q 水を加え

表 1 認証標準底質中の As、Se および Sb の認証値

項目	As	Se	Sb
海底質	22.1±1.4	0.61±0.07	1.22±0.05
湖底質	8.6±1.0	0.24±0.04	0.69±0.02

単位：mg/kg-dry

表 2 高周波分解装置の昇温プログラム

ステップ	時間(分)	出力(W)	内温(℃)
1	1:00	1000	50
2	1:00	0	30
3	20:00	1000	210
4	10:00	1000	210

表 3 分解に用いた酸および加熱操作方法

項目	酸	加熱操作	As	Se	Sb
海底質	HCl	① 加熱なし	○		
		② 半液状			○
	HNO ₃	③ 乾固	○	○	○
		② 半液状	○	○	○
	+HNO ₃	③ 乾固	○	○	○
		② 半液状	○	○	○
湖底質	HCl	② 半液状			○
		③ 乾固	○	○	○
	HCl	② 半液状	○	○	○
		③ 乾固	○	○	○
	+HNO ₃	③ 乾固	○	○	○
		② 半液状	○	○	○

表 4 コリジョン型 ICP-MS の測定条件

RF パワー	1550 W
プラズマガス(Ar)	15 L/min
キャリアガス(Ar)	1.05 L/min
サンプリング位置	8.0 mm
サンプル導入方法	ペリスタリティックポンプ
ネブライザタイプ	Micro Mist
イオンレンズモデル	x-レンズ
コリジョンガス(He)	4.3 mL/min
測定方法	内標準法

表 5 HG-AAS の測定条件

測定元素	ランプ波長	電流
Se	196 nm	12.5 mA
Sb	217.6 nm	10 mA

25 mL に定容して HG-AAS で測定した。Sb 分析用試料については、前処理で得られた溶液を 120°C の熱板で加熱して HNO₃ を除去した。放冷後、HCl 5 mL および 0.1 mol/L チオ尿素液 3 mL を添加して、ミリ Q 水を加えて 25 mL に定容して HG-AAS で測定した。測定条件を表 5 に示す。

3 結果および考察

3・1 As の検討結果

As の測定結果から認証標準底質中の含有量を算出し、認証値 (表 1) で除すことで認証値に対する比を得た。表 6 に示す。海底質の分解に HCl および HNO₃ を用いた場合、As 含有量測定値の認証値に対する比 (含有量の比) は加熱操作によらず 0.973~0.993 で標準偏差も小さく、認証値に近い結果であった (番号 1 および 2)。分解酸に HF を追加した場合、半液状の As 含有量の比は 1.074 と認証値に近い値であったが、乾固させた As 含有量の比は、0.122 と低い値であった (番号 3 および 4)。これは、As がフッ化物として揮散した可能性があると考えられる⁷⁾。

湖底質の分解に HCl および HNO₃ を用いた場合、As 含有量の比は 0.936 と認証値に近い結果であった (番号 5)。分解酸に HF を追加した場合、標準偏差が大きくなるか、または認証値に対する比が低下した (番号 6 および 7)。これは、海底質の場合と同様に As がフッ化物として揮散した可能性があると考えられる⁷⁾。

3・2 Se の検討結果

Se の測定結果から認証標準底質中の含有量を算出し、認証値 (表 1) で除すことで認証値に対する比を得た。表 7 に示す。海底質の分解に HCl および HNO₃ を用いた場合、As 含有量の比の傾向と異なり、Se 含有量の比は 3.413 となった (番号 1)。分解酸に HF を追加した場合、半液状の Se 含有量の比と標準偏差は高く、乾固するまで加熱すると Se 含有量の比は 0.055 と低かった (番号 2 および 3)。湖底質含有量の比は、1.333、1.401、0.112 と認証値から外れていた (番号 4~6)。

そこで、分析機器を ICP-MS から HG-AAS へ変更して検討した。結果を表 8 に示す。海底質の分解に HCl および HNO₃ を用いた場合、Se 含有量の比は、0.016 と低い値であった (番号 1)。分解酸に HF を追加した場合、加熱操作まで行くと、Se 含有量の比は 1.036 と認証値に近く、標準偏差も小さかった (番号 2)。しかし、分解酸に HF を追加して分解した場合、乾固するまで加熱すると、Se 含有量の比は 0.028 と小さくなった (番号 3)。湖底質の測定結果は、海底質の場合と同じ傾向であった (番号 4~6)。

分解酸に HF を追加して分解した場合、乾固まで加熱す

ると、Se 含有量の比は、0.028、0.017 と低い値であった (番号 3 および 6)。中里⁷⁾は、HF を用いた底質分解において、Se の損失の可能性を指摘している。これらの結果から、底質中の Se 分析では HF によるケイ酸化合物等の分解が必要であり、熱板加熱時に Se が揮散しないよう乾固させないこと⁷⁻⁹⁾が重要であることが分かった。

表 6 As 含有量測定値の認証値に対する比と標準偏差 (ICP-MS)

番号	底質	酸	加熱操作	比と標準偏差
1	海	A	①	0.973±0.021
2			③	0.993±0.029
3		B	②	1.074±0.032
4			③	0.122±0.105
5	湖	A	③	0.936±0.046
6		B	②	1.547±0.666
7			③	0.188±0.082

※酸の A は HCl+HNO₃、B は HCl+HNO₃+HF を示す。
※加熱操作の①は加熱なし、②は半液状まで加熱、③は乾固を示す。

表 7 Se 含有量測定値の認証値に対する比と標準偏差 (ICP-MS)

番号	底質	酸	加熱操作	比と標準偏差
1	海	A	③	3.413±0.037
2		B	②	1.630±0.164
3			③	0.055±0.012
4	湖	A	③	1.333±0.137
5		B	②	1.401±0.063
6			③	0.112±0.022

※酸の A は HCl+HNO₃、B は HCl+HNO₃+HF を示す。
※加熱操作の②は半液状まで加熱、③は乾固を示す。

表 8 Se 含有量測定値の認証値に対する比と標準偏差 (HG-AAS)

番号	底質	酸	加熱操作	比と標準偏差
1	海	A	②	0.016±0.036
2		B	②	1.036±0.085
3			③	0.028±0.023
4	湖	A	②	0.305±0.252
5		B	②	1.001±0.069
6			③	0.017±0.034

※酸の A は HCl+HNO₃、B は HCl+HNO₃+HF を示す。
※加熱操作の②は半液状まで加熱、③は乾固を示す。

3・3 Sbの検討結果

Sbの測定結果から認証標準底質中の含有量を算出し、認証値(表1)で除すことで認証値に対する比を得た。表9に示す。海底質の分解にHClおよびHNO₃を用いた場合、Sb含有量の比は0.318、0.287と低かった(番号1および2)。分解酸にHFを追加した場合、Sbの認証値に対する比は0.727まで向上したが、標準偏差が大きくなった(番号3および4)。湖底質の測定結果は、海底質の場合と同じ傾向であった(番号5~7)。そこで、分析機器をICP-MSからHG-AASへ変更して検討した。結果を表10に示す。いずれの分解条件においても、海底質のSb含有量の比は1.339~5.001と高くなった(番号1~3)。湖底質含有量の比は、4.238~13.48と高くなった(番号4~6)。したがって、今回検討した分析方法である、MW前処理およびICP-MSまたはHG-AASによる測定は、Sb分析に適用できなかった。

4 まとめ

認証標準底質を用いた今回の検討結果をまとめると以下の内容になる。

- ① As分析では、HClおよびHNO₃を用いたMW前処理およびICP-MS分析法が適用可能であった。ただし、HFを追加すると、認証値に対する比が低下、または標準偏差が大きくなった。
- ② Se分析では、HCl、HNO₃、HFを用いたMW前処理およびHG-AAS分析が適用可能であった。この際、HG-AASにて分析する前に酸除去のための加熱操作を行うとSeを損失するため、加熱操作は必要以上に行わないことが重要である。なお、ICP-MSで測定すると正の妨害を受け認証値に対する比が高くなる、または、再現性に乏しくなるため、今回検討した前処理条件とICP-MS測定は、Seの分析方法としては適用できなかった。
- ③ Sb分析では、HClおよびHNO₃またはHCl、HNO₃およびHFを用いたMW前処理、ICP-MSおよびHG-AASによる分析では、認証値を精度よく得ることはできなかった。

表9 Sb含有量測定値の認証値に対する比と標準偏差
(ICP-MS)

番号	底質	酸	加熱操作	比と標準偏差
1	海	A	②	0.318±0.031
2			③	0.287±0.034
3		B	②	0.727±0.970
4			③	0.725±0.967
5	湖	A	②	0.318±0.031
6		B	②	0.918±0.802
7			③	0.918±0.807

※酸のAはHCl+HNO₃、BはHCl+HNO₃+HFを示す。
※加熱操作の②は半液状まで加熱、③は乾固を示す。

表10 Sb含有量測定値の認証値に対する比と標準偏差
(HG-AAS)

番号	底質	酸	加熱操作	比と標準偏差
1	海	A	③	1.339±0.833
2		B	②	5.001±1.610
3			③	1.968±1.597
4	湖	A	③	13.48±10.10
5		B	②	6.715±4.031
6			③	4.238±1.400

※酸のAはHCl+HNO₃、BはHCl+HNO₃+HFを示す。
※加熱操作の②は半液状まで加熱、③は乾固を示す。

文献

- 1) 環境省水・大気環境局長通達：環水大水発第120725002号，2012.
- 2) 安部隆司ら：岩手県環保研センター年報，2，63-65，2002.
- 3) 安部隆司ら：全国環境研協会誌，29(3)，27，2004.
- 4) 明槻伸介ら：分析化学，57(8)，659-666，2008.
- 5) 村中健ら：分析化学，56(12)，1177-1181，2007.
- 6) EPA，METHOD 3052 Microwave assisted acid digestion of siliceous and organically based matrices，<https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-12/documents/3052.pdf>
- 7) 中里哲也：ぶんせき，7，352，2012.
- 8) 西村耕一ら：分析化学，21(1)，p.40~41，1972.
- 9) 上本道久ら：ICP発光分析・ICP質量分析の基礎と実際，オーム社，第1版，p.140，2008.

(英文要旨)

A Microwave Digestion System for the Analysis of Arsenic, Selenium and Antimony in Sediments

Manabu KASHIWABARA, Daisuke TSUCHIDA and Yuko ISHIBASHI

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

[Key words; sediment, arsenic , selenium , antimony , microwave digestion system]

In this study, a microwave digestion system and inductively coupled plasma mass spectrometry were applied to analyses of arsenic, selenium, and antimony in sediments. Two certified reference materials, marine and lake sediments, were used for evaluation of the analytical methods. The experimental results for arsenic were close to the certified values when the sediments were digested with nitric acid and hydrochloric acid. The experimental results for selenium were close to the certified values when the sediments were digested with nitric acid, hydrochloric acid, and hydrofluoric acid, and the digested solutions were analyzed by hydride generation atomic absorption spectrophotometry. The experimental results for antimony were notably lower than the certified values. Therefore, microwave digestion followed by inductively coupled plasma mass spectrometry or hydride generation atomic absorption spectrophotometry is not applicable to the analysis of antimony in sediments.

短報

英彦山地絶滅危惧植物の種子発芽特性 (1)

金子洋平・須田隆一

英彦山地に生育する絶滅危惧植物11種の種子発芽特性を明らかにするために、発芽床への撒きだし及び段階温度法により発芽試験を実施した。種子の前処理条件による発芽率の影響を調べた結果、冷乾処理と冷湿処理では発芽率に大きな差があり、冷湿処理が休眠打破に必要な条件であることが示唆された。また、発芽温度特性を調べた結果、ヒナノウスツボ、モミジハグマは特別な休眠を持たないことが示されたが、タマガワホトトギスは高温条件で休眠が誘導されるため、春発芽に特化した種子であることが明らかになった。イチイやフウリンウメモドキ等は今回の条件で発芽させることができなかったため、前処理条件を変更し再試験する必要があると考えられた。

[キーワード：絶滅危惧植物、種子発芽特性、冷湿処理、温度条件、英彦山地]

1 はじめに

耶馬日田英彦山国定公園に指定されている英彦山地は、植物の全種数及び低頻度種数がともに多いことから、九州では植物種保全の観点から特に重要な地域とされている¹⁾。一方、近年ではニホンジカ *Cervus nippon* Temminck (以下、シカ) の分布域拡大及び密度の急増により、シカ食害による林床植生の衰退が進行し、特に食害が激しい種は絶滅の危機に直面している²⁾。そこで、福岡県では、2014年度より福岡県レッドデータブック³⁾に掲載された絶滅危惧植物を対象に、シカ防護ネットの設置による物理的な保護と並行し、生息域外保全として最も有効な方法のひとつである種子保存及び育苗を実施している。

絶滅危惧植物の保全を実施するためには、各種の生活史特性、特に種子発芽特性を明らかにすることが重要である。多くの種子は実生(芽生え)の生存に不適な環境下では発芽しない休眠機構を持つ⁴⁾ため、種子発芽特性から生育地での発芽時期や実生の生存に好適な環境を知ることが可能であり、保全活動を検討する際に重要な知見となる。また、種子保存及び育苗の実施においても、種子劣化の監視や苗の生産時には、種子発芽特性を把握しておくことが必要不可欠である。

そこで、本研究は、英彦山地絶滅危惧植物の種子発芽特性を明らかにすることを目的に発芽試験を実施した。

2 調査方法

2・1 種子採集方法

果実及び種子は2014年8月から11月、2015年10月から11月にかけて英彦山地で採集した。種子の採集方法は、

絶滅危惧植物種子の収集・保存等に関するマニュアル⁵⁾に準じて行った。採集した果実及び種子は果肉やゴミを除去し、室温で風乾させた。これらの種子は、長期冷凍保存が最優先であるため、発芽試験及び育苗は、比較的多数の種子が採集できた、イチイ *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc.、ヤシヤブシ *Alnus firma* Siebold et Zucc.、ミヤマカラマツ *Thalictrum tuberiferum* Maxim.、ヤシヤビシヤク *Ribes ambiguum* Maxim.、シモツケソウ *Filipendula multijuga* Maxim.、フウリンウメモドキ *Ilex geniculata* Maxim.、ヒナノウスツボ *Scrophularia duplicatoserrata* (Miq.) Makino、ソバナ *Adenophora remotiflora* (Siebold et Zucc.) Miq.、モミジハグマ *Ainsliaea acerifolia* Sch.Bip. var. *acerifolia*、フクオウソウ *Nabalus acerifolius* Maxim.、タマガワホトトギス *Tricyrtis latifolia* Maxim.の11種について実施した(表1)。

表1 発芽試験に供試した種及び種子数

種名	撒きだし法		GT法
	冷乾	冷湿	冷湿
イチイ	-	16	14
ヤシヤブシ	30	26	24
ミヤマカラマツ	7	-	-
ヤシヤビシヤク	-	26	24
シモツケソウ	29	-	-
フウリンウメモドキ	-	26	24
ヒナノウスツボ	30	26	24
ソバナ	19	-	-
モミジハグマ	6	16	14
フクオウソウ	30	-	-
タマガワホトトギス	30	26	24

GT法：段階温度法、GT法の種子数は温度上昇系と温度下降系の種子数を合計した値。

表 2 段階温度法における設定温度及び日数

実験系	項目	温度設定スケジュール									
		5	8	12	16	20	24	28	32	36	25-12
温度上昇系	温度 (°C)	5	8	12	16	20	24	28	32	36	25-12
	日数	8	5	4	3	2	2	2	2	2	5
温度下降系	温度 (°C)	36	32	28	24	20	16	12	8	5	25
	日数	2	2	2	2	2	3	4	5	8	5

発芽試験に供試した種子数は、種子保存に影響が及ばないように最大で 50 粒とした。

2・2 種子の前処理方法

英彦山地上部は冷温帯に属し、冬季は積雪があるため、種子の休眠を解除するためには、冷湿乾燥条件または冷湿潤条件に一定期間曝すことが必要だと考えられる。そのため、2014 年に採集した種子は、乾燥した種子を紙袋に入れた後チャック袋で封をし、5°C で冷蔵保存した（冷乾処理）。一方、2015 年は、プラスチックシャーレ（直径 7cm）に蒸留水で湿らせたろ紙を 3 枚敷き、種子を並べた状態で蓋をして 5°C で冷蔵保存した（冷湿処理）。冷湿処理中はろ紙が乾燥しないように、適宜給水した。冷乾処理及び冷湿処理は約 3 か月間実施した。

2・3 撒きだしによる発芽試験

現地への植え戻しを見据えた育苗を実施するために、2014 年 3 月下旬に、冷乾処理を実施した種子を用いて、発芽床（サカタのタネ製、ゴールデンピートパン、18cm×13cm）に種子を播種した。各種に 1 枚用いて 6 から 30 粒を均等に置床し、種子が軽く被われる程度に覆土した。播種した発芽床はトレイに並べ、穴をあけたビニールで覆うことで蒸発を最小限に抑え、日当たりの良い室内に設置した。種子の発芽の有無は毎日確認し、子葉が確認できたものを計数した。発芽した種子は、重複計数しないように区別し、そのまま育苗した。

前処理条件の違いによる発芽率への影響を明らかにするために、2015 年 3 月下旬に、冷湿処理を実施した種子を用いて、同様の方法で撒きだしによる発芽試験を実施した。

2・4 段階温度法による試験

各種の休眠・発芽温度特性を明らかにするために、段階温度法を用いて発芽試験を行った。段階温度法は、同じ種子試料を順次異なる温度条件下において発芽を追跡するため、比較的少数の種子により休眠・発芽温度特性を把握できる手法とされ⁶⁻⁷⁾、わずかな種子しか供試できない絶滅危惧植物の発芽特性を把握するには最適な手法である。

段階温度法の温度設定スケジュールは、およそ 4°C ずつ

段階的に上昇させる温度上昇系（IT 系）と 4°C ずつ段階的に下降させる温度下降系（DT 系）からなる（表 2）。IT 系では、36°C の後に 25°C と 12°C の 12 時間交代とした変温条件、DT 系では 5°C の後に 25°C の恒温条件を設定し、各系の最終発芽率を求めた。各設定温度下の日数は、温度条件で代謝速度が変わり発芽に要する時間も異なるため、2 日から 8 日間とした。光条件はいずれの系も明期と暗期の 12 時間交代とし、IT 系の変温下では 12°C の時に暗期とした。発芽試験は、バイオマルチインキュベータ（日本医科器械製作所製、LH-30-8CT）を用いた。光源は白色蛍光灯で、照度は約 3,000lx であった。本機器は 8 つの部屋に仕切られ、各部屋に温度を設定することができるが、1 台のクーラーの冷風を循環させる仕組みであるため、36°C の高温条件と 5°C の低温条件を同時に設定した場合、低温条件を維持することができなかつた。そのため、本試験では IT 系が 20°C まで下がった時点で DT 系を開始させることとなり、各系の開始時期に 20 日間のズレが生じた。

発芽試験は、冷湿処理した種子を使用し、プラスチックシャーレに蒸留水で湿らせたろ紙を 3 枚敷き、各種 7 から 12 粒置床した（表 1）。プラスチックシャーレは蓋をすることにより、蒸発を最小限に抑えるとともに、適宜蒸留水を給水した。反復は、十分な種子数を供試できなかったため、各系 1 とした。発芽の有無は毎日観察し、幼根が確認できた時点で発芽とみなし、計数後に取り除いた。取り除いた種子は発芽床に移植し育苗した。

3 結果及び考察

3・1 種子の前処理条件による発芽応答の違い

前処理条件の違いにより、発芽率に大きな差が見られた（表 3）。前処理条件による比較が行えるヒナノスツボ、モミジハグマ、タマガワホトトギスは、冷乾処理ではほとんど発芽しなかつたが、冷湿処理では約 60% 以上の発芽率が見られ、冷湿処理が休眠解除に重要であることが示唆される結果となった。

春発芽の温帯地域の植物は、冷湿処理が休眠解除に有効であることが一般的に知られており⁸⁾、これら 3 種も春発芽の植物と考えられる。したがって、同様に春発芽の植物と推定されるミヤマカラマツ、ソバナ、シモツケソウ、フクオウソウについても冷湿処理を行うことで、発芽が促進さ

表3 各前処理条件における発芽数及び発芽率

種名	撒きだし法の前処理条件	
	冷乾処理	冷湿処理
イチイ	-	0
ヤシャブシ	0	1 (4%)
ミヤマカラマツ	0	-
ヤシャビシヤク	-	0
シモツケソウ	1 (3%)	-
フウリンウメモドキ	-	0
ヒナノウスツボ	0	12 (58%)
ソバナ	1 (5%)	-
モミジハグマ	1 (17%)	11 (69%)
フクオウソウ	0	-
タマガワホトトギス	0	17 (65%)

れる可能性が考えられる。

3・2 段階温度法による種子発芽特性

段階温度法による温度と累積発芽率の結果を図1に示す。各種の種子発芽特性の違いから、以下の3タイプに分類することができた。

タイプ1は、特別な休眠を持たないタイプであり、ヒナノウスツボ及びモミジハグマが含まれた。これら2種はIT系、DT系のどちらにおいても高い発芽率を示した。また、発芽可能温度範囲は20から28℃であった。これらの種は秋に種子を散布する種類であるため、英彦山地上部ではおよそ4月から5月の水分・光条件が良い時期に一斉発芽しているものと推察される。

タイプ2は、低温で休眠が解除され、高温で休眠が誘導されるタイプであり、タマガワホトトギスが該当した。IT系では全ての種子が発芽したにもかかわらず、DT系では全く発芽しなかった。冷温帯地域では、秋から冬にかけて凍霜害、寒害、乾燥害等の気象害が頻発するため、秋の発芽を防止し、春先に発芽するための機構だと考えられる。

タイプ3は、今回の条件では休眠解除できなかった、または発芽能力が確認できなかったものであり、イチイ、ヤシャブシ、ヤシャビシヤク、フウリンウメモドキの4種が該当した。これらの種はIT系及びDT系のどちらにおいてもほとんど発芽が見られなかったため、前処理条件を変更して再試験する必要がある。

3・3 段階温度法による発芽試験で発芽しなかった要因

上述の4種が発芽しなかった理由として、以下の要因が推測される。

イチイは発芽に2年以上を要することが知られており⁹⁾、フウリンウメモドキについても同属のクロガネモチ *Ilex rotunda* Thunb.が2年以上を要するとされている¹⁰⁾ことから、

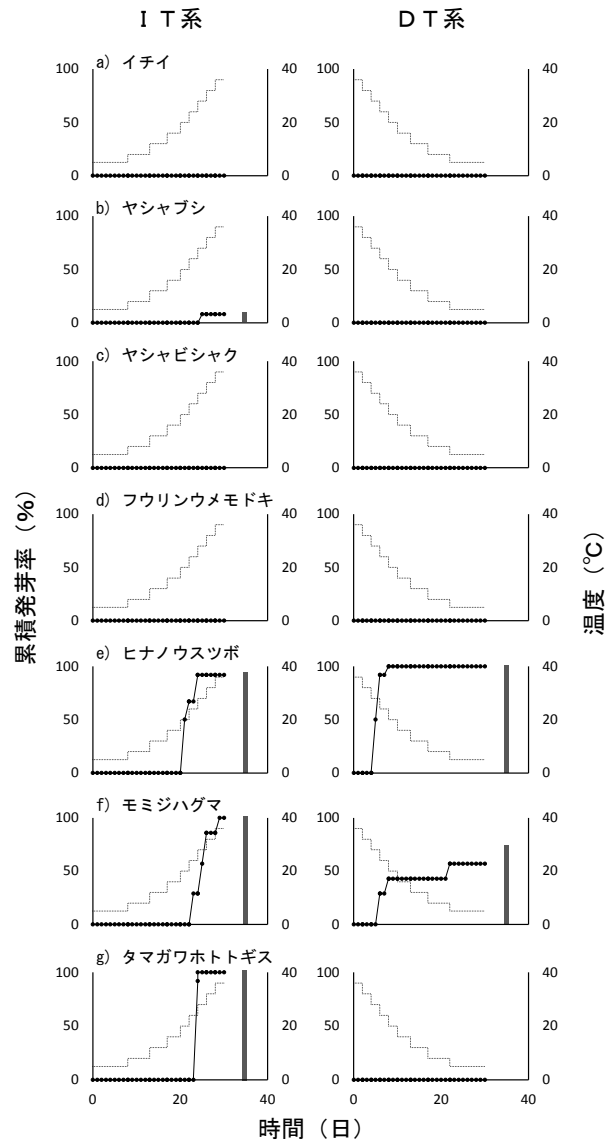


図1 段階温度法における温度と累積発芽率の関係。実線は累積発芽率、破線は処理温度、ヒストグラムは最終的な発芽率を示す。

同様の種子発芽特性を持つことが予想される。イチイの同属であるセイヨウイチイ *Taxus baccata* L.の休眠解除には、高温湿潤処理後に、冷湿処理を施すことが必要であり⁴⁾、発芽は種子散布後の翌々年の春、つまり発芽に2年を要することとなる。したがって、この2種については、高温湿潤処理と冷湿処理を順次実施した後に、再度発芽試験を実施することで発芽を促進できると考えられる。

ヤシャブシは先駆性樹種であり、発芽に光要求性が高いことが知られている¹¹⁾。その条件を満たせば容易に発芽すると考えられるので、今回の結果は、前処理条件ではなく種子の発芽能力に問題があった可能性がある。2015年は、林床上に落下した球果から種子を採集したため、未成熟種子が多く含まれていた可能性が考えられる。そのため、今

後は、種子の採集方法を変えて、再度発芽試験を実施する必要があるだろう。

ヤシヤビシヤクは一般的に種子による増殖が容易な種として知られている。発芽しなかった要因は不明であり、種子が未成熟であった可能性もあることから、種子の採集時期を遅らせる等の対応も検討していく必要がある。

4 まとめ

英彦山地絶滅危惧植物の休眠解除条件には、冷湿処理が重要であることが示唆された。また、ヒナノウスツボ及びモミジハグマの発芽可能温度範囲やタマガワホトトギスが春発芽に特化した発芽特性を示したことは、種子の直播や埋土種子の発芽を促すかき起こし等の保全活動を検討する際に活用できると考えられた。

一方、本研究ではイチイやフウリンウメモドキ等の種子発芽特性を明らかにすることができなかつたため、条件を変えながら発芽試験を継続する必要がある。また、英彦山地には現在多数の絶滅危惧植物が生育しているが、ほとんどの種で保全に資する知見が不足しているため、今後も種子保存を継続していくにあたり、種子発芽特性を明らかにしていくことが必要である。

謝辞

英彦山地絶滅危惧植物の分布調査及び種子採集を実施するにあたり、植田周平氏、香春道草の会、熊谷信孝氏にご協力いただいた。ここに記して深く感謝申し上げます。な

(英文要旨)

Germination of the Seeds of Endangered Species from Hiko Mountain Range, Japan (I)

Yohei KANEKO and Ryuichi SUDA

*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

The germination characteristics of the seeds of 11 endangered species from Hiko Mountain Range, Japan were assessed to facilitate the planning of conservation strategies for these species. The effects of two different pre-sowing treatments, exposure to cold-dry or cold-moist conditions, on seed germination were studied in a soil germination bed at room temperature. The effects of temperature on seed germination were also studied by gradually increasing and decreasing the temperature method in a laboratory experiment. The germination tests indicated the following: 1) cold-moist conditions are necessary to break dormancy in *Scrophularia duplicatoserrata* (Miq.) Makino, *Ainsliaea acerifolia* Sch.Bip. var. *acerifolia*, and *Tricyrtis latifolia* Maxim.; 2) the temperature range for germination is 20–28°C for *S. duplicatoserrata* and *A. acerifolia* var. *acerifolia*; and 3) higher temperatures induce secondary dormancy in *T. latifolia* Maxim. Further tests with pre-sowing treatments not used in this study are required because the seeds of some species, including *Taxus cuspidata* Siebold & Zucc., did not germinate.

[Key words ; endangered species, seed germination , cold stratification, temperature conditions, Hiko Mountain Range]

お、耶馬日田英彦山国定公園特別地域及び国有林内における種子の採集は、福岡県嘉穂・鞍手保健福祉環境事務所、大分県生活環境部、福岡森林管理署、大分西部森林管理署の許可を得て実施した。

文献

- 1) 中尾勝洋, 津山幾太郎, 堀川真: 環境情報科学 学術研究論文集, 28, 31-36, 2014.
- 2) 熊谷信孝: 英彦山・犬ヶ岳山地の自然と植物, 2010 (海鳥社, 福岡) .
- 3) 福岡県環境部自然環境課: 福岡県の希少野生生物 福岡県レッドデータブック2011 -植物群落・植物・哺乳類・鳥類-, 2011 (福岡県, 福岡) .
- 4) C. C. Baskin and J. M. Baskin: 種子休眠のタイプと区分: 発芽生物学 種子発芽の生理・生態・分子機構, (種生物学会編), p. 11, 2009 (文一総合出版, 東京) .
- 5) 環境省自然環境局: 絶滅危惧植物種子の収集・保存等に関するマニュアル (訂正版), 2009 (環境省, 東京) .
- 6) I. Washitani: *Plant Cell Environ.*, 10, 587-598, 1987.
- 7) 鷲谷いづみ: 保全生態学研究, 2, 77-86, 1997.
- 8) 鷲谷いづみ: 保全生態学研究, 1, 191-203, 1996.
- 9) 鈴木善弘: 種子生物学, p.132, 2003 (東北大学出版会, 仙台) .
- 10) 五井正憲, 長谷川曙, 西原裕: 香川大学農学部学術報告, 30, 53-59, 1978.
- 11) 橋詰隼人: 広葉樹研究, 4, 75-83, 1987.

資料

CHROMagar™ *C. perfringens* (トリアル品) を用いたエンテロトキシン

遺伝子陽性ウェルシュ菌の糞便検体からの添加回収

世良暢之・前田詠里子・丸田直子・重村洋明・西田雅博・
曾根美紀*・加藤直樹*・小林昭彦*・大西貴弘**

食中毒の病因物質となり得るエンテロトキシン遺伝子陽性ウェルシュ菌が、エンテロトキシン遺伝子陰性ウェルシュ菌やその他のクロストリジウム属菌等の夾雑菌を添加した糞便から効率的に回収できるかどうかについて、3種類の培地 (ECW+培地、CCP培地及びTSC培地) を用いて検討した。その結果、夾雑菌を添加した糞便からのウェルシュ菌の回収率は非常に低く、食中毒事例発生時において有症者便からエンテロトキシン遺伝子陽性ウェルシュ菌を分離することは困難を極めると思われた。しかしながら、従来から用いられているECW+培地に加え、CCP培地を併用することで、分離できる可能性がわずかながら上昇した。これらの結果から、糞便検査において、エンテロトキシン遺伝子陽性ウェルシュ菌を試験検査する際には、従来から用いられているECW+培地に加え、CCP培地を併用することが有用であると思われた。

[キーワード: ウェルシュ菌、CHROMagar™ *C. perfringens* (トリアル品)、添加回収]

1 はじめに

ウェルシュ菌による食中毒事例発生時において、病因物質であるエンテロトキシン遺伝子陽性ウェルシュ菌を効率良く分離することは迅速な原因究明をする上で非常に重要である。ここでは、新しく開発された酵素基質を添加して発育集落の色調により識別を容易にしたCHROMagar™ *C. perfringens* (CHROMagar社、トリアル品、以下 CCP 培地) が糞便からのエンテロトキシン遺伝子陽性ウェルシュ菌の分離に有用であるかどうかを検証するため、卵黄反応を釣菌指標とするカナマイシン含有卵黄加 CW 寒天培地 (基礎培地: 日水製薬、以下 ECW+培地) 及び卵黄反応と黒色集落を釣菌指標とする Trypton sulphite cycloserine 寒天培地 (Oxoid 社、以下 TSC 培地) と比較検討した。

2 研究材料及び方法

1. 材料

(1) 供試菌株

供試菌株は、さいたま市健康科学研究センターで分離

福岡県保健環境研究所 (〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39)

*さいたま市健康科学研究センター

(〒338-0013 さいたま市中央区鈴谷 7-5-12)

**国立医薬品食品衛生研究所

(〒158-0098 東京都世田谷区上用賀 1-18-1)

されたウェルシュ菌 *Clostridium perfringens* S7 (エンテロトキシン遺伝子陰性株) 及び *C. perfringens* S9 (エンテロトキシン遺伝子陽性株)、理化学研究所より購入したクロストリジウム属菌 (*C. bifementans* DSM14991、*C. sporogenes* JCM1416、*C. difficile* DSM1296 及び *C. sordellii* JCM3814) の6株を用いた。

(2) 培地

培地はECW+培地、CCP培地及びTSC培地を用い、卵黄液は卵黄乳液EX (関東化学) を用いた。対照培地にはGAM寒天培地 (日水製薬、以下GAM培地) を用いた。

(3) 糞便

添加回収のための糞便には、ウェルシュ菌が含まれていないことを確認した糞便を選定した (表1)。

2. 方法

(1) 試験菌液の調整

試験菌原液は、保存しておいたウェルシュ菌及びクロストリジウム属菌を変法チオグリコレート培地 (日水製薬) に接種し、アネロパックケンキ (三菱ガス化学) を用いて、35±1℃で22±2時間嫌気培養した培養菌液とした。試験菌液の希釈は、試験菌原液をYamamoto-Osakiら¹⁾の嫌気性希釈液を用いて10倍から10⁷倍まで100倍或いは10倍段階希釈して用いた。

(2) 培養

培養は、発育菌数の測定ではMiles&Misraら²⁾の方法 (以下ミスラ法) を用い、その他の試験においては画線

培養法を用い、アネロパッケンキを用いて、35±1℃で22±2時間、嫌気培養した。

(3) 便への添加回収試験

1) 添加回収試験1 (回収率の検討)

生食8.9mlにウェルシュ菌 (*C.perfringens* S7或いはS9のいずれか、試験菌原液) 0.1mlを添加し、1分間、混釈した。上記に便1gを添加して、さらに1分間、混釈した。混釈液を、嫌気性希釈液で、10倍段階希釈した後、3種類の培地各2枚に、ミスラ法で滴下し、嫌気培養した。

2) 添加回収試験2 (ウェルシュ菌の検出)

生食8.5mlにウェルシュ菌 (*C. perfringens* S7或いはS9のいずれか、試験菌原液、100倍段階希釈) 0.1ml、クロストリジウム属菌 (*C.bifermentans*、*C.sporogenes*、*C.difficile*及び*C.sordellii*) 各0.1mlを添加し、1分間、混釈した。上記に便1gを添加して、さらに1分間、混釈した。3種類の培地各2枚に、画線し、嫌気培養した。

3) 添加回収試験3 (エンテロトキシン遺伝子陽性ウェルシュ菌の検出)

生食8.4mlにウェルシュ菌 (*C.perfringens* S7及びS9の両方、試験菌原液、10倍段階希釈) 各0.1ml、クロストリジウム属菌 (*C.bifermentans*、*C.sporogenes*、*C.difficile*及び*C.sordellii*) 各0.1mlを添加し、1分間、混釈した。上記に便1gを添加して、さらに1分間、混釈した。3種類の培地各2枚に、画線し、嫌気培養した。3種類の培地2枚から、培地の種類毎に10集落を釣菌し、PCRで、エンテロトキシン遺伝子を確認した。

(4) エンテロトキシン遺伝子の確認

ウェルシュ菌のDNAは、分離した単一コロニーの中心部から滅菌チップなどで菌体を釣菌、100µlの滅菌蒸留水に懸濁し、95℃で5分間加熱後、遠心分離により菌体の残渣を除いた上清液を使用した。PCRはタカラバイオのCPE-1&2 (S020) に従い、20µl系で実施した。

3 結果

(1) 添加回収試験1

ウェルシュ菌のみ (*C.perfringens* S7或いはS9のいずれか) を3種類の糞便へ添加し、3種類の培地を用いて回収試験を実施した結果、抗生物質投与済みの便からは全く回収されなかった。それ以外の便からの回収率も低く、数%~20数%程度で、培地による差は認められなかった (表2)。

(2) 添加回収試験2

ウェルシュ菌 (*C.perfringens* S7或いはS9のいずれか) に夾雑菌であるクロストリジウム属菌4種類を同時に共存させた際の添加回収について検討した結果、試験菌原液のウェルシュ菌を添加した際には、夾雑菌が存在して

も、ECW+培地及びCCP培地からは回収が可能であったが、TSC培地からは回収されなかった (表3)。

(3) 添加回収試験3

ウェルシュ菌 (*C.perfringens* S7及びS9の両方) と夾雑菌であるクロストリジウム属菌4種類を同時に共存させ、*C.perfringens* S9 (エンテロトキシン遺伝子陽性株) が回収できるかどうかについて検討した結果、試験菌原液のエンテロトキシン遺伝子陽性ウェルシュ菌を添加した際には、ECW+培地及びCCP培地においてのみ、回収が可能であった (表4)。

4 考察

ウェルシュ菌分離用に新しく開発されたCCP培地が、エンテロトキシン遺伝子陽性ウェルシュ菌を糞便から効率的に分離できるどうか検証するため、従来から用いられている2種類の培地 (ECW+培地及びTSC培地) と比較検討した。その結果、エンテロトキシン遺伝子陽性ウェルシュ菌を、エンテロトキシン遺伝子陰性株及びその夾雑菌であるクロストリジウム属菌を同時に添加した糞便から回収することは非常に難しいことが分かった。特に抗生物質を投与されている有症者便からの回収は非常に困難であり、抗生物質投与前の糞便を確保することが食中毒発生時の原因究明には非常に重要であると思われた。今回の試験で、食中毒事例発生時等において有症者便等からエンテロトキシン遺伝子陽性のウェルシュ菌を分離する際には困難が予想されるものの、従来から用いられているECW+培地に加え、新しく開発されたCCP培地を併用することが有用であると思われた。

文献

- 1) Takako Yamamoto-Osaki, Shigeru Kamiya, Sadaaki Sawamura, Masanori Kai and Atsushi Ozawa: Growth inhibition of *Clostridium difficile* by intestinal flora of infant faces in continuous flow culture., *J. Med. Microbiol.*, 40, 179-187, (1994).
- 2) 坂崎利一, 新 細菌培地学講座・上, 200-211, 近代出版, (1978).

謝辞

本研究は、平成27年度厚生労働科学研究費補助金「食品中の食中毒菌等の遺伝特性及び制御に関する研究 (H25-食品-一般-014)」により行った。本研究を進めるにあたり、CHROMagar™ *C.perfringens* (トリアル品) を提供いただきました関東化学株式会社の関係各位、当所の香月進所長、岡元冬樹氏、さいたま市健康科学研究センターの宮崎元伸所長に深謝いたします。

表 1 添加回収に使用した糞便検体の情報

検体番号	有症者	喫食場所	潜伏時間	症状	抗生物質	検査結果		
						細菌・寄生虫	ウイルス	備考
便 1	24歳、男	飲食店	約30時間	水様性下痢 5回/日 嘔吐 2回/日 嘔気	クラリスッド錠200mg	陰性	ノロウイルスGII.17	—
便 2	31歳、男	飲食店	約6時間	水様性下痢 5~6回/日 嘔吐 10回/日 嘔気 発熱 37.9℃ 頭痛 悪寒 倦怠感	無し	ブドウ球菌検出	実施せず	ヒラメからクドア検出
便 3	30歳、女性	飲食店	約9時間	水様性下痢 2~3回/日 嘔吐 5回/日 嘔気 発熱 37.5℃ 頭痛 悪寒 倦怠感	無し	陰性	実施せず	ヒラメからクドア検出

表 2 ウェルシュ菌のみを糞便に添加した際の 3 種類の培地からの回収試験結果

ウェルシュ菌	供試菌株		添加材料	比較検討した培地 (cfu/g)		
	添加菌量 (cfu/g)			ECW	CCP	TSC
<i>C. perfringens</i> S7	875,000		便 1	0 (0%)	1 (0%)	2 (0%)
	875,000		便 2	39,167 (4.48%)	64,500 (7.37%)	132,500 (15.1%)
	875,000		便 3	433 (0.05%)	8,000 (0.91%)	67,500 (7.71%)
<i>C. perfringens</i> S9	125,000		便 1	0 (0%)	1 (0%)	0 (0%)
	125,000		便 2	7,000 (5.60%)	30,500 (24.4%)	6,000 (4.80%)
	125,000		便 3	8 (0.01%)	1,850 (1.48%)	1,625 (1.30%)

表3 ウェルシュ菌に夾雑菌としてその他のクロストリジウム属菌を同時に添加した際の回収試験結果

供試菌株		添加材料	添加した夾雑菌 (cfu/g)		ウェルシュ菌の回収		
ウェルシュ菌	添加菌量 (cfu/g)		クロストリジウム属菌		ECW	CCP	TSC
<i>C. perfringens</i> S7	875,000	便1	<ul style="list-style-type: none"> <i>C. bifermentans</i>, 8.1x10⁵ <i>C. sporogenes</i>, 4.3x10⁵ <i>C. difficile</i>, 9.9x10¹ <i>C. sordellii</i>, 1.3x10⁵ 	-	-	-	
	8750			-	-	-	
	88			-	-	-	
	875,000	便2	<ul style="list-style-type: none"> <i>C. bifermentans</i>, 8.1x10⁵ <i>C. sporogenes</i>, 4.3x10⁵ <i>C. difficile</i>, 9.9x10¹ <i>C. sordellii</i>, 1.3x10⁵ 	+	+	-	
	8750			-	-	-	
	88			-	-	-	
	875,000	便3	<ul style="list-style-type: none"> <i>C. bifermentans</i>, 8.1x10⁵ <i>C. sporogenes</i>, 4.3x10⁵ <i>C. difficile</i>, 9.9x10¹ <i>C. sordellii</i>, 1.3x10⁵ 	-	+	-	
	8750			-	-	-	
	88			-	-	-	
<i>C. perfringens</i> S9	125,000	便1	<ul style="list-style-type: none"> <i>C. bifermentans</i>, 8.1x10⁵ <i>C. sporogenes</i>, 4.3x10⁵ <i>C. difficile</i>, 9.9x10¹ <i>C. sordellii</i>, 1.3x10⁵ 	-	-	-	
	1250			-	-	-	
	13			-	-	-	
	125,000	便2	<ul style="list-style-type: none"> <i>C. bifermentans</i>, 8.1x10⁵ <i>C. sporogenes</i>, 4.3x10⁵ <i>C. difficile</i>, 9.9x10¹ <i>C. sordellii</i>, 1.3x10⁵ 	-	+	-	
	1250			-	-	-	
	13			-	-	-	
	125,000	便3	<ul style="list-style-type: none"> <i>C. bifermentans</i>, 8.1x10⁵ <i>C. sporogenes</i>, 4.3x10⁵ <i>C. difficile</i>, 9.9x10¹ <i>C. sordellii</i>, 1.3x10⁵ 	-	+	-	
	1250			-	-	-	
	13			-	-	-	

(+, 回収可能、-, 回収不可)

表4 エンテロトキシン遺伝子陽性ウェルシュ菌に、エンテロトキシン遺伝子陰性ウェルシュ菌及びその他のクロストリジウム属菌を同時に添加した際の回収試験結果

供試菌株		添加材料	添加したウェルシュ菌及び夾雑菌 (cfu/g)		エンテロトキシン遺伝子陽性 ウェルシュ菌の集落数		
ウェルシュ菌	添加菌量 (cfu/g)		ウェルシュ菌 S7	クロストリジウム属菌	ECW	CCP	TSC
<i>C. perfringens</i> S9	125,000	便1	875,000	<ul style="list-style-type: none"> <i>C. bifermentans</i>, 8.1x10⁵ <i>C. sporogenes</i>, 4.3x10⁵ <i>C. difficile</i>, 9.9x10¹ <i>C. sordellii</i>, 1.3x10⁵ 	0	0	0
	12,500		87,500		0	0	0
	1,250		8,750		0	0	0
	125		875		0	0	0
	13		88		0	0	0
<i>C. perfringens</i> S9	125,000	便2	875,000	<ul style="list-style-type: none"> <i>C. bifermentans</i>, 8.1x10⁵ <i>C. sporogenes</i>, 4.3x10⁵ <i>C. difficile</i>, 9.9x10¹ <i>C. sordellii</i>, 1.3x10⁵ 	1	2	0
	12,500		87,500		0	0	0
	1,250		8,750		0	0	0
	125		875		0	0	0
	13		88		0	0	0
<i>C. perfringens</i> S9	125,000	便3	875,000	<ul style="list-style-type: none"> <i>C. bifermentans</i>, 8.1x10⁵ <i>C. sporogenes</i>, 4.3x10⁵ <i>C. difficile</i>, 9.9x10¹ <i>C. sordellii</i>, 1.3x10⁵ 	0	2	0
	12,500		87,500		0	0	0
	1,250		8,750		0	0	0
	125		875		0	0	0
	13		88		0	0	0

資料

平成 27 年度食品の食中毒菌汚染実態調査

西田雅博・重村洋明・岡元冬樹・前田詠里子・村上光一・世良暢之

食中毒発生の未然防止対策及び流通食品の細菌汚染実態を把握するために、県内で市販されている生食用等野菜、浅漬、肉類等の計 100 検体を対象に調査を行った。検査項目ごとの検体数は、大腸菌が生食用等野菜 62 検体、浅漬 16 検体、肉類（生食用鶏肉等）4 検体の計 82 検体、サルモネラ属菌が生食用等野菜 15 検体、浅漬 10 検体、肉類（ミンチ肉、角切りステーキ肉、生食用鶏肉等）22 検体の計 47 検体、腸管出血性大腸菌（O26、O103、O111、O121、O145 及び O157）（以下「腸管出血性大腸菌」という。）が生食用等野菜 24 検体、浅漬 16 検体、肉類（ミンチ肉、角切りステーキ肉、生食用鶏肉等）18 検体の計 58 検体、カンピロバクター・ジェジュニ／コリが肉類（生食用鶏肉等）8 検体であった。検査の結果、大腸菌が 16 検体から検出された。腸管出血性大腸菌はいずれの検体からも検出されなかったが、腸管出血性大腸菌ベロ毒素（VT1）遺伝子がミンチ肉（豚）1 検体から検出された。サルモネラ属菌及びカンピロバクター・ジェジュニ／コリはいずれの検体からも検出されなかった。

[キーワード : 食品検査、食中毒菌、汚染実態調査、浅漬]

1 はじめに

本調査は、汚染食品の排除等、食中毒発生の未然防止対策を図るため、流通食品の細菌汚染実態を把握することを目的として、福岡県内で流通している市販食品を対象に毎年実施しているものである。

大腸菌、サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌、カンピロバクター・ジェジュニ／コリの検査は、平成 27 年 5 月 14 日付け食安発第 0514 第 9 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知別添「平成 27 年度食品の食中毒菌汚染実態調査実施要領」に従って行った。なお、岩手県、山形県、埼玉県、さいたま市、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、富山県、福井県、長野県、岐阜県、静岡県、岡山県、山口県、愛媛県、北九州市、福岡市、宮崎県及び沖縄県の各自治体においても同様の調査を実施している。

2 方法

2・1 検体

平成 27 年 9 月から平成 27 年 11 月に福岡県内 9 保健福祉（環境）事務所で買い上げた食品等を対象とした。事務所別の検体数は表 1 に、対象食品等は表 2 に示した。

2・2 検査項目

大腸菌は生食用等野菜 62 検体、浅漬 16 検体、肉類（生食用鶏肉等）4 検体の計 82 検体を対象に、サルモネラ属

菌は生食用等野菜 15 検体、浅漬 10 検体、肉類（ミンチ肉、角切りステーキ肉、生食用鶏肉等）22 検体の計 47 検体を対象に、腸管出血性大腸菌は生食用等野菜 24 検体、浅漬 16 検体、肉類（ミンチ肉、角切りステーキ肉、生食用鶏肉等）18 検体の計 58 検体を対象に、カンピロバクター・ジェジュニ／コリは肉類（生食用鶏肉等）8 検体を対象に検査を行った。

2・3 検査方法

大腸菌の検査方法は次のとおりである。検体 25g に buffered peptone water (BPW) を 225mL 加え、ストマッキングした後、 $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ で 22 ± 2 時間前培養した。この培養液 1mL をダーラム管入り *Escherichia coli* broth に接種し、 $44.5\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ で 24 ± 2 時間培養した。その後の操作は、食品衛生検査指針微生物編¹⁾及び国立医薬品食品衛生研究所からの助言に従って行った。本調査における大腸菌の判定は、分離培養後、大腸菌群と視認される集落について行った IMViC 試験（インドール産生能試験、メチルレッド反応試験、Voges-Proskauer (VP) 反応、クエン酸塩利用性）の結果（同試験において“++-”のパターンを示す菌株を大腸菌とする規定となっている）により行った。IMViC 試験には、インドール産生能試験、メチルレッド反応試験、VP 反応試験及びクエン酸塩利用性試験に対応する 4 種の培地をそれぞれ長軸方向に 300 μL ずつ分注した 96 穴ディープウエルプレート・チューブ（旭硝子（株）社製バイオチューブシステム シリーズ

表1 各保健福祉(環境)事務所の搬入検体数

搬入日	搬入事務所									総計
	筑紫	粕屋	糸島	宗像・遠賀	嘉穂・鞍手	田川	北筑後	南筑後	京築	
2015/9/7		9		11						20
2015/9/28	10		9				9			28
2015/10/19						13			13	26
2015/11/16					12			14		26
総計	10	9	9	11	12	13	9	14	13	100

F-T101、12 連) を用いた。これに被検菌を短軸方向に 4 穴ずつ接種した。接種後、プレートに付属の蓋を被せて、蓋と本体の間隙をビニールテープにて密着させ培養した。各生化学性状の判定は、インドール産生能試験を 24 時間後に、メチルレッド反応試験及び VP 反応試験を 48 時間後に、クエン酸塩利用能試験を 72 時間後に以下の方法により行った。インドール産生能試験及びメチルレッド反応試験は、12 チャンネルマイクロピペットを用いて、クロロホルム及びコバックの試薬並びにメチルレッド試薬をそれぞれ 50 µL 分注し、呈色の有無により判定した。同様に、VP 反応試験は、VP 試薬 1 150 µL、VP 試薬 2 60 µL を分注し、ピペッティングによる撹拌を行い、室温放置後、呈色の有無により判定した。クエン酸塩利用能試験は、培地色の青変の有無により判定した。

腸管出血性大腸菌の検査は、平成 26 年 11 月 20 日付食安監発第 1120 第 1 号 “腸管出血性大腸菌 O26、O103、O111、O121、O145 及び O157 の検査法について” に従い実施した。検体 25 g に mEC 培地を 225 mL 加え、ストマッカー処理した。培養後、アルカリ熱抽出法にて DNA を抽出し、リアルタイム PCR によりベロ毒素遺伝子の増幅及び検出を行った。ベロ毒素遺伝子が検出された場合には、通知法で指定されている DNA 抽出キットにより抽出した DNA を用いて、リアルタイム PCR により O 抗原遺伝子 (O26、O103、O111、O121、O145 及び O157) の増幅及び検出を行った。O 抗原遺伝子が検出された場合には、当該 O 抗原遺伝子に対応する血清群の免疫磁気ビーズにより培養液を濃縮した。得られた免疫磁気ビーズ濃縮液は、当該血清群に応じた分離培地に塗抹した。すなわち、分離培養には DHL 寒天培地及びクロモアガー STEC 寒天培地を使用するとともに、O26 免疫磁気ビーズ濃縮液には CT-RMAC 寒天培地、O111 免疫磁気ビーズ濃縮液には CT-SBMAC 寒天培地、それ以外の血清群の免疫磁気ビーズ濃縮液には CT-SMAC を使用した。

サルモネラ属菌の検査は、“食品からの微生物標準試験法検討委員会” が定めたサルモネラ標準試験法²⁾に従って実施した。すなわち、検体 25g に BPW 225 mL を加

えてストマッキングし、37±1℃で 22±2 時間、前増菌培養した。その後、その培養液の 0.1mL 及び 1 mL をそれぞれ Rappaport - Vassiliadis 培地及びテトラチオン酸塩培地 10mL に接種し、42±0.5℃で 22±2 時間培養した。それぞれの培地をよく混和後、1 白金耳量を DHL 寒天培地及び Chromagar Salmonella 培地に画線塗抹し、37±1℃で 22±2 時間培養した。培養後、各分離培地に発育した定型的コロニーを 3-4 個ずつ釣菌して、TSI 寒天培地、SIM 寒天培地及びリジン脱炭酸試験用培地等に接種し、37±1℃で 22±2 時間培養した。培養後、生化学性状を確認し、血清型別試験、必要に応じてその他の細菌学的検査を行い同定した。

カンピロバクター・ジェジュニ/コリの検査は、“食品からの微生物標準試験法検討委員会” が定めたカンピロバクター・ジェジュニ/コリ標準試験法に従って行った。すなわち、検体 25 g にカンピロバクター選択増菌培地 (プレストン組成) を 100 mL 加えストマッキングし、42±1℃で 48 時間、微好気条件下で増菌培養した。24 時間後と 48 時間後の培養液 1 白金耳量をスキロー培地及び mCCDA 培地に画線塗抹し、42±1℃で 48 時間、微好気培養した。培養後、各分離平板培地の発育した定型的コロニーを 3-4 個ずつ釣菌し、生化学性状を確認して同定した。

3 結果及び考察

検査結果を表 2 に示す。大腸菌は 82 検体中 16 検体 (20%) から検出された。サルモネラ属菌は、47 検体すべてが陰性であった。腸管出血性大腸菌は 58 検体すべてが陰性であったが、ミンチ肉 (豚) 1 検体から腸管出血性大腸菌ベロ毒素 (VT1) 遺伝子が検出された (検査対象血清群以外についても病原体は不検出)。カンピロバクター・ジェジュニ/コリは 8 検体すべてが陰性であった。

大腸菌は、糞便あるいは腸管系病原細菌の汚染指標として、最も一般的に使用されている。本調査での生食用等野菜の大腸菌陽性検体数は、みつばが 4 検体中 2 件 (50%)、もやしが 7 検体中 6 件 (86%)、トマトが 7 検体中 1 件 (14%)、水菜が 4 検体中 1 件 (25%)、漬

物用野菜が 12 検体中 1 件 (8%) であった。結果からは、これまでと同様にもやしの大腸菌汚染率が高く、これら生食用等野菜の調理に際しては、衛生的な取扱いや適切な調理方法の選択等の注意が必要であると考えられた。

また、漬物に関しては、2012 年に札幌市等で発生した浅漬による腸管出血性大腸菌 O157 の食中毒事件³⁾を踏まえて、漬物の衛生規範 (平成 24 年 10 月 12 日付け食安監発 1012 第 1 号厚生労働省医薬品食品局食品安全部監視安全課長通知) が改正され、この中で漬物製品の微生物学的要件が示された。本調査での浅漬の大腸菌陽性検体数は 16 検体中 2 件 (13%) であった。大腸菌が検出された浅漬の製造施設等については、同規範の遵守による衛生管理が求められる。

なお、今回の調査では、腸管出血性大腸菌はいずれの

検体からも検出されなかったが、ミンチ肉 (豚) 1 検体から腸管出血性大腸菌ペロ毒素 (VT1) 遺伝子が検出された。食中毒の発生予防のためには、引き続き、調理時の衛生管理や適切な調理等の周知並びにリスクコミュニケーション等による平素からの消費者への啓発が重要と考えられた。

文献

- 1) 厚生労働省監修：食品衛生検査指針・微生物編，116-235，東京，日本公衆衛生協会，2004。
- 2) 食品からの微生物標準試験法，http://www.nihs.go.jp/fhm/mmef/pdf/protocol/NIHSJ-01_ST4_rev03.1.pdf
- 3) 坂本裕子ら：IASR, 34(5), 126, 2013

表 2 検体種別ごと検査項目別の陽性検体数及び検査対象検体数

検体の種類と種別	検体数	陽性検体数 / 検査対象検体数						
		大腸菌	サルモネラ属菌	カンピロバクター・ ジェジュニ/コリ	腸管出血性大腸菌 ^{*1}	その他の 腸管出血性大腸菌		
生食用等野菜	カイワレ	4	0/4	-	-	-	-	
	レタス	4	0/4	-	-	-	-	
	みつば	4	2/4	-	-	-	-	
	もやし	7	6/7	-	-	-	-	
	キュウリ	8	0/8	-	-	-	-	
	トマト	7	1/7	-	-	-	-	
	水菜	4	1/4	-	-	-	-	
	カット野菜	12	0/12	0/7	-	0/12	0/12	
	漬物用野菜	12	1/12	0/8	-	0/12	0/12	
	浅漬	16	2/16	0/10	-	0/16	0/16	
肉類 (ミンチ肉)	豚	6	-	0/6	-	0/6	0/6 ^{*2}	
	牛豚混合	2	-	0/2	-	0/2	0/2	
	(角切りステーキ肉)	成型肉	3	-	0/3	-	0/3	0/3
		非成型肉	3	-	0/3	-	0/3	0/3
	(生食用の鶏肉等)	生食用鶏肉 (たたき等)	5	3/3	0/5	0/5	0/3	0/3
		馬刺	3	0/1	0/3	0/3	0/1	0/1
	計	100	16/82	0/47	0/8	0/58	0/58	

*1 6血清群 (026, 0103, 0111, 0121, 0145, 0157) を対象とした

*2 1検体からペロ毒素 (1型) 遺伝子を検出

資料

共通感染症発生状況等調査事業 第 1 報 (平成 26 年度調査分)

西田雅博・江藤良樹・岡元冬樹・前田詠里子・村上光一・世良暢之
 芦塚由紀・中村麻子・吉富秀亮・濱崎光宏

県内における人獣共通感染症起因病原体の保有状況を把握するため、平成 26 年度福岡県共通感染症発生状況等調査事業実施要領に基づき、県内の 8 協力動物病院から得られた愛玩動物 (イヌ及びネコ) 由来検体 (媒介生物を含む) について、24 種食中毒細菌遺伝子検査 (スクリーニング)、サルモネラ属菌及びカンピロバクター属菌の分離同定試験、重症熱性血小板減少症ウイルス (Severe fever with thrombocytopenia syndrome virus、以下 SFTSV) の遺伝子検査を行った。検査項目ごとの検体数は、24 種食中毒細菌遺伝子検査、サルモネラ属菌及びカンピロバクター属菌の分離同定試験が糞便各 40 検体、SFTSV の遺伝子検査がイヌ又はネコの付着マダニ 41 検体であった。検査の結果、24 種食中毒細菌遺伝子については 9 検体から何らかの食中毒細菌遺伝子が検出された。カンピロバクター属菌については、1 検体からカンピロバクター・ジェジュニが検出された。サルモネラ属菌ならびに SFTSV については、いずれの検体からも病原体等は検出されなかった。

[キーワード : 人獣共通感染症、病原体保有状況]

1 はじめに

本調査は、動物における病原体保有状況調査を行い、把握した結果を、医療及び獣医療関係者並びに行政が共有し、人に感染した場合の迅速な診断につなげる等の共通感染症対策に資することを目的に平成 26 年度から開始することとなったものである。

本年度は、24 種食中毒細菌遺伝子検査 (スクリーニング)、サルモネラ属菌及びカンピロバクター属菌の分離同定試験、SFTSV の遺伝子検査を行った。

2 方法

2・1 検体及び検査項目

平成 26 年 9 月から 11 月の間に福岡県内の 8 協力動物病院から搬入された検体を対象とした。検査項目別の検体数は表 1 に示した。

2・2 検査方法

2・2・1 24 種食中毒細菌遺伝子検査 (スクリーニング)

24 種食中毒細菌遺伝子検査の方法は以下のとおりである。イヌ又はネコの糞便約 200mg から QIAamp Fast DNA Stool Mini Kit (キアゲン) により抽出した DNA を用いて、Kawase ら¹⁾の方法に従い、Multiplex Real-Time SYBR Green PCR により 24 種食中毒細菌遺伝子の検出を行った。

2・2・2 サルモネラ属菌分離同定試験

サルモネラ属菌の分離同定試験の方法は以下のとおりである。検体を滅菌生理食塩水に懸濁したのち、Rappaport-Vassiliadis 増菌培地及びテトラチオン酸塩培地で 37℃一夜増菌培養し、得られた増菌培養液を XLT4 寒天培地及び SMID 寒天培地に画線塗抹の上、37℃で一夜分離培養を行った。分離培養後、選択分離寒天培地上に発育したサルモネラ属菌と疑われるコロニーを釣菌し、TSI 寒天培地、SIM 寒天培地、リジン脱炭酸試験用培地

表 1 検査項目、検査材料、調査頭数及び検体数並びに動物種別内訳

検査項目	検査材料	調査頭数	検体数	動物種別	
				イヌ	ネコ
24種食中毒細菌遺伝子検査	糞便 (イヌ又はネコ)	80	80	43	37
サルモネラ属菌分離同定試験	糞便 (イヌ又はネコ)	80	80	43	37
カンピロバクター属菌分離同定試験	糞便 (イヌ又はネコ)	80	80	43	37
SFTSVの遺伝子検査	イヌ又はネコに付着したマダニ	25 *1	41 *2	39	0

*1 動物種不明2頭を含む。

*2 採取状況に応じ、5匹以内のマダニをプールして1検体とした。なお、由来動物種不明の2検体を含む。

表2 検査項目別、動物種別の検体数及び陽性数 (%)

検査項目	イヌ		ネコ	
	検体数	陽性数 (%)	検体数	陽性数 (%)
24種食中毒細菌遺伝子検査	43	7 (16.3)	37	10 (27.0)
サルモネラ属菌分離同定試験	43	0 (0)	37	0 (0)
カンピロバクター属菌分離同定試験	43	0 (0)	37	1 (2.7)
SFTSVの遺伝子検査 ^{*1}	39	0 (0)	0	0 (0)

*1 由来動物種不明であった2検体についても陰性

及びシモンズクエン酸塩培地で生化学性状を確認した。血清型別試験のほか、必要に応じて、その他の細菌学的検査を行い同定した。

2・2・3 カンピロバクター属菌分離同定試験

カンピロバクター属菌の分離同定試験は、カンピロバクター・ジェジュニ/コリとそれ以外のカンピロバクター属菌に分けて分離培養を行った。方法は以下のとおりである。カンピロバクター・ジェジュニ/コリについては、検体をブルセラブロスに懸濁したのち、5%馬溶血液加プレストン選択ブイオンに接種し、微好気条件下で42℃一夜増菌培養した。次いで、得られた増菌培養液をスキロー培地及びmCCDA培地に画線塗抹し、微好気条件下で42℃、48±4時間分離培養した。カンピロバクター・ジェジュニ/コリ以外のカンピロバクター属菌については、検体をブルセラブロスに懸濁したのち、CAT選択サプリメントを添加した5%馬溶血液加ニュートリエントブロスに接種し、微好気条件下で35℃一夜増菌培養した。次いで、得られた増菌培養液をポアサイズ0.45µmのフィルターを通過させ、得られた濾液を馬血液寒天培地及びCAT選択サプリメント添加血液無添加選択寒天培地に画線塗抹し、微好気条件下で35℃、48±4時間分離培養を行った。分離培養後は、分離培地上に発育したカンピロバクター属菌と疑われるコロニーから菌種鑑別のため、Wangら²⁾の方法を参考にコロニーダイレクトPCRを行った。その他必要に応じて、生化学性状等を確認し同定した。

2・2・4 SFTSVの遺伝子検査

SFTSV遺伝子検査は、犬23頭、動物種不明2頭に付着していたマダニ41検体(計117匹)について、リアルタイムPCR法により遺伝子検査を実施した。

3 結果及び考察

検査結果を表2に示した。24種の食中毒細菌遺伝子のうち何らかの食中毒細菌遺伝子が検出されたのは、イヌ7検体(16.3%)、ネコ10検体(27.0%)で検出数が多かった食中毒細菌遺伝子は、腸管凝集性大腸菌耐熱性毒素遺伝子(*astA*)7検体、腸管病原性大腸菌インチミン遺伝子(*eae*)6検体、ウェルシュ菌エンテロトキシン遺伝子(*cpe*)6検体で下痢原性大腸菌に関するものが過半数を占めていた。カンピロバクター属菌については、ネコ糞便1検体からカンピロバクター・ジェジュニが分離されたが、その他の検体からは、カンピロバクター属菌は分離されなかった。そのほか、サルモネラ属菌及びSFTSVの病原体保有に関しては、陽性例は確認されなかった。このことから、今回、愛玩動物(イヌ及びネコ)を調査した範囲内では、下痢原性大腸菌やウェルシュ菌などの下痢原性細菌を一定程度保有している可能性が示唆された。また、サルモネラ属菌及びSFTSVについては、その可能性は低いものと考えられた。しかしながら、検体採取から搬入までに時間を要しているものが多々見受けられる点を考慮すると、カンピロバクター属菌及びサルモネラ属菌の病原体保有状況やこれらを踏まえた愛玩動物飼育者等の感染リスクの評価のためには、検体搬入に要する時間を短縮するなど事業体制の再考や調査数を増やす等の対応が必要と考えられた。

文献

- 1) Kawase J *et al.*: Jpn J Infect Dis. 2015 Jul 10. [Epub ahead of print].
- 2) G. Wang *et al.*: J Clin Microbiol., 40(12), 4744-4747, 2002.

資料

共通感染症発生状況等調査事業 第 2 報 (平成 27 年度調査分)

西田雅博・重村洋明・岡元冬樹・前田詠里子・村上光一・世良暢之
 芦塚由紀・中村麻子・吉富秀亮・濱崎光宏

県内における人獣共通感染症起因病原体の保有状況を把握するため、平成 27 年度福岡県共通感染症発生状況等調査事業実施要領に基づき、県内の 8 協力動物病院から得られた愛玩動物 (イヌ及びネコ) 由来検体 (媒介生物を含む) について、24 種食中毒細菌遺伝子検査 (スクリーニング) (糞便 35 検体)、パストレラ属菌分離同定試験 (口腔粘液 34 検体)、トキソプラズマ抗体価測定 (血清 20 検体)、バルトネラ・ヘンセラ抗体価測定 (血清 20 検体)、重症熱性血小板減少症候群ウイルス (Severe fever with thrombocytopenia syndrome virus、以下 SFTSV) 及び日本紅斑熱リケッチア (*Rickettsia japonica*、以下 Rj) の遺伝子検査 (イヌ又はネコの付着マダニ 54 検体) を行った。検査の結果、24 種食中毒細菌遺伝子については 16 検体から何らかの食中毒細菌遺伝子が検出された。パストレラ属菌は 27 検体から分離され、トキソプラズマ抗体及びバルトネラ・ヘンセラ抗体はそれぞれ 1 検体から 64 倍以上の抗体価が得られた。SFTSV 及び Rj については、いずれの検体からも特異的遺伝子は検出されなかった。

[キーワード : 人獣共通感染症、病原体保有状況]

1 はじめに

本調査は、動物における病原体保有状況調査を行い、把握した結果を、医療及び獣医療関係者並びに行政が共有し、人に感染した場合の迅速な診断につなげる等の共通感染症対策に資することを目的に平成 26 年度から実施しているものである。

本年度は、24 種食中毒細菌遺伝子検査 (スクリーニング)、パストレラ属菌分離同定試験、トキソプラズマ抗体価及びバルトネラ・ヘンセラ抗体価の測定並びに SFTSV 及び Rj の遺伝子検査を行った。

2 方法

2・1 検体及び検査項目

平成 27 年 6 月から平成 27 年 9 月の間に福岡県内

8 協力動物病院から搬入された検体を対象とした。検査項目別の検体数は表 1 に示した。

2・2 検査方法

2・2・1 24 種食中毒細菌遺伝子検査 (スクリーニング)

24 種食中毒細菌遺伝子検査の次のとおりである。イヌ又はネコの糞便約 200mg から QIAamp Fast DNA Stool Mini Kit (キアゲン) により抽出した DNA を用いて、Kawase ら¹⁾の方法に従い、Multiplex Real-Time SYBR Green PCRにより 24 種食中毒細菌遺伝子の検出を行った。

2・2・2 パストレラ属菌分離同定試験

パストレラ属菌は、*Pasteurella multocida*、*P. canis*、*P. dagmatis* 及び *P. stomatis* の 4 菌種を対象として分離

表 1 検査項目、検査材料、調査頭数及び検体数並びに動物種別内訳

検査項目	検査材料	調査頭数	検体数	動物種別	
				イヌ	ネコ
24種食中毒細菌遺伝子検査	糞便 (イヌ又はネコ)	35	35	24	11
パストレラ属菌分離同定試験	口腔粘液 (イヌ又はネコ)	34	34	12	22
ネコトキソプラズマ抗体価	血清 (ネコ)	20	20		20
バルトネラ・ヘンセラ抗体価	血清 (ネコ)	20	20		20
SFTSVの遺伝子検査	イヌ又はネコに付着したマダニ	32	54 *	53	1
Rjの遺伝子検査	イヌ又はネコに付着したマダニ	32	54 *	53	1

* 採取状況に応じ、5匹以内のマダニをプールして1検体とした。

表2 検査項目別、動物種別の検体数及び陽性数 (%)

検査項目	イヌ		ネコ	
	検体数	陽性数 (%)	検体数	陽性数 (%)
24種食中毒細菌遺伝子検査	24	10 (41.6)	11	5 (45.4)
パストレラ属菌分離同定試験	12	8 (66.6)	22	19 (86.3)
トキソプラズマ抗体価	—	—	20	1 (5.0)
バルトネラ・ヘンセラ抗体価	—	—	20	1 (5.0)
SFTSVの遺伝子検査	53	0 (0)	1	0 (0)
Rjの遺伝子検査	53	0 (0)	1	0 (0)

同定試験を行った。方法は以下のとおりである。すなわち、トランスワブ (IWAKI) に採取されたイヌ又はネコの口腔粘液を、5%ヒツジ血液加コロンビア血液寒天培地 (SBA)、SBA にバンコマイシン (終濃度 4 μ g/mL) 及びアンホテリシン B (終濃度 4 μ g/mL) を加えたもの、SBA にクリンダマイシン (終濃度 2 μ g/mL)、バンコマイシン (終濃度 4 μ g/mL) 及びアンホテリシン B (終濃度 4 μ g/mL) を加えたもの及びチョコレート寒天培地の4種の培地に画線塗抹して5%CO₂下で37 $^{\circ}$ C、18-22時間、分離培養した。分離培養後、各培地からパストレラ属菌と疑われる集落を釣菌し、SBAにて同一条件で純培養した。その後、グラム染色、カタラーゼ及びオキシダーゼの性状を確認するとともにIDテストHN-20ラピッド (日水製薬) を用いて同定を行った。得られたプロファイルコードが上記4菌種であった株については、Królら²⁾の方法による当該菌種特異的プライマーを用いたPCRを行い、菌種特異的DNAの増幅を確認した。なお、IDテストHN-20ラピッドから得られたプロファイルコードとPCRの結果が一致しなかった株については、sod又は16S rDNAのシーケンス解析並びに常法による生化学性状の確認試験を行い同定した。sodのシーケンス解析は既報³⁾に従い行った。

2・2・3 トキソプラズマ抗体価及びバルトネラ・ヘンセラ抗体価

トキソプラズマ抗体価及びバルトネラ・ヘンセラ抗体価は外部委託により行った。

2・2・4 SFTSV及びRjの遺伝子検査

SFTSV及びRjの遺伝子検査は、犬31頭、猫1頭に付着していたマダニ54検体 (計113匹) について遺伝子検査を実施した。その結果、いずれの検体からも特異的遺伝子は検出されなかった。

3 結果及び考察

検査結果を表2に示した。24種の食中毒細菌遺伝子のうち何らかの食中毒細菌遺伝子が検出されたのは、イヌ10検体 (41.7%)、ネコ5検体 (45.5%) で検出数が多かった遺伝子は、腸管病原性大腸菌インチミン遺伝子 (*eae*) 3検体、腸管凝集性大腸菌耐熱性毒素遺伝子 (*astA*) 3検体、分散接着性大腸菌侵入遺伝子 (*daaD*) 2検体など下痢原性大腸菌に関連する遺伝子であった。パストレラ属菌については、対象4菌種のいずれかが分離されたのは、イヌ8検体 (66.7%)、ネコ19検体 (86.4%) であった。最も多く検出された菌種は、イヌ、ネコともに *P. multocida* でそれぞれ6検体と14検体から分離された。パストレラ属菌の保菌率はイヌ、ネコともに総じて高く、特にネコにおける保菌率は80%以上と非常に高率であり、愛玩動物飼育者等の主要な感染源になり得ると考えられた。トキソプラズマ抗体価及びバルトネラ・ヘンセラ抗体価については、前者で128倍が1検体、後者で64倍が1検体認められた。その他の19検体はすべて8倍以下 (トキソプラズマ抗体価) と64倍未満 (バルトネラ・ヘンセラ抗体価) であった。両抗体価測定において、64倍以上の抗体価が認められたネコ2頭の飼育環境はいずれも室内飼育であった。本結果から当該病原体への暴露歴が考えられ、感染リスクを考慮した愛玩動物飼育者等の対応が必要と考えられた。そのほか調査対象とした愛玩動物のSFTSV及びRjの保有に関しては、調査対象に付着した媒介生物でのPCR陽性例は確認されなかった。このことから、現時点では当該病原体の感染の可能性は低いものと推察された。

文献

- 1) Kawase J *et al.*: Jpn J Infect Dis., 2015 Jul 10. [Epub ahead of print].
- 2) J Król *et al.*: J Vet Diagn Invest., 23:532-537, 2011.
- 3) A-L Gautier *et al.*: J Clin Microbiol., 43:2307-2314, 2005.

資料

平成27年度の細菌性・ウイルス性食中毒（疑いを含む）事例について

前田詠里子・丸田直子・重村洋明・岡元冬樹・西田雅博・村上光一・
濱崎光宏・中村麻子・吉富秀亮・芦塚由紀・世良暢之

福岡県において平成27年度に発生した細菌性・ウイルス性食中毒事例（疑いを含む）は38事例であり、当所病理細菌課とウイルス課にて検査した検体は、延べ527検体であった。平成27年度に検出された食中毒細菌は、カンピロバクター・ジェジュニ、腸管出血性大腸菌 O157、セレウス菌であった。ウイルスではノロウイルスが検出された。病因物質が検出された、若しくは判明した事例は38事例中29事例（76%）であった。

[キーワード：食中毒細菌、ノロウイルス、腸管出血性大腸菌]

1 はじめに

厚生労働省の統計によると、全国の食中毒発生事件数は平成10年以降、減少傾向にあり、ここ数年間は横ばい状態である¹⁾。福岡県における過去5年間の年間食中毒（疑い）での検査依頼数は、平成22年度が46件、平成23年が47件、平成24年度が36件、平成25年が28件、平成26年度が25件と推移している。福岡県で発生した食中毒（疑いを含む）事例についてその病因物質を明らかにすることは、食中毒予防対策を行う上で重要であることから、今回、平成27年度に福岡県内で発生、または、県民が他の都道府県で罹患した食中毒事例について、主として病因物質の観点から解析した。

2 細菌性・ウイルス性食中毒発生時の検査方法

平成27年度は、38事例、419検体（患者便、従事者便、食品残品、拭き取り、菌株など）について、食中毒細菌検査・寄生虫及びウイルス検査を実施した。検体の検査対象数は、細菌・寄生虫検査のみ実施したもの242検体、ウイルス検査のみ実施したもの68検体、いずれも実施したもの109検体であった。

患者の症状などから細菌性食中毒が疑われる場合は、まず搬入された検体から食中毒細菌を検出するため、SS寒天培地、TCBS寒天培地、食塩卵寒天培地、スキロー改良寒天培地、クロモアガーサルモネラ寒天培地などで直接分離培養するとともに、アルカリペプトン水、7.0%塩化ナトリウム加トリプチケースソイブイオン、カンピロバクター選択増菌培地（プレストン組成）、ラパポート・バシリアディス培地などを用いて増菌培養し、直接培養と同様な培地で分離培養した。寒天平板培地に

疑わしい集落が発育した場合は、釣菌して、TSI、SIM寒天培地などを用いた生化学性状試験、血清型別、毒素型別、PCRを用いた病原遺伝子の検出などの試験検査を実施して、食中毒細菌の同定を行なった。また、寄生虫が疑われる場合には、平成23年7月11日付け食安監発0711第1号“*Kudoa septempunctata*の検査法について（暫定版）”、及び、平成23年8月23日付け食安監発0823第1号“*Sarcocystis fayeri*の検査法について（暫定版）”に基づき検査を行った。

一方、ウイルス性食中毒が疑われる場合は、ウイルス検査を実施した。ウイルス検査は糞便（数グラム程度）をリン酸緩衝液（pH7.5）で約10%乳剤とし、10,000rpmで20分間遠心した。この上清からRNAを抽出し、逆転写酵素を用いて相補的なDNAを合成した。さらに、ノロウイルス等の遺伝子に特異的なプライマーを用いてPCRで増幅し、増幅産物を電気泳動で確認した。増幅産物が確認された検体については、さらにシーケンスを行なってその増幅産物の塩基配列を決定し、ノロウイルス等の最終確認及び遺伝子型の決定を行なった。

3 結果及び考察

平成27年度の食中毒（疑いを含む）事例において病原微生物が検出された、若しくは判明した事例は38事例中29事例（76%）であった（表1）。今年度の特徴は、平成27年4月から平成28年3月と一年中ノロウイルスの事例が発生したことと、平成27年5月から平成28年1月の期間にカンピロバクターによる食中毒事例が多く発生したこと、腸管出血性大腸菌 O157による食中毒事例が発生したことであった。

病因物質別では、ノロウイルスによるものが20事例

(全事例の 53%)、カンピロバクター・ジェジュニによるものが 6 事例(全事例の 16%)、セレウス菌によるものが 1 事例(全事例の 3%)であった。ノロウイルスが検出された事例では、20 事例中 GI.3 及び GII.17 がそれぞれ 5 事例(36%)、GII.3 が 4 事例、GI.2、GII.2 及び GII.4 がそれぞれ 1 事例、GII 型別不明が 3 事例から検出された。

原因不明となった事例は 9 事例(全事例の 24%)あった。平成 23 年 6 月 17 日付け食安発 0617 第 3 号”生食用生鮮食品による病因物質不明有症事例への対応について”によると、ヒラメ刺身喫食歴がある場合にはクドア・セプテンブクタータが原因である可能性がある。今年度の原因不明事例のうち、ヒラメの喫食歴があった

2 事例において、ヒラメ残品またはヒラメ参考品が 1 事例につき 1 検体ずつ検査を行った。そのうち、7 月 6 日搬入されたヒラメ残品 1 検体から、Kudoa 属遺伝子が検出されたものの(ただしコピー数はそれぞれ $2.4 \times 10^6/g$ 、 $1.9 \times 10^7/g$)、顕微鏡検査ではクドア・セプテンブクタータは検出されず、また、ヒラメ参考品が 1 検体搬入された 1 事例では、Kudoa 属遺伝子及び顕微鏡検査ともに陰性であった。

文献

- 1) 厚生労働省, <http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/04.html>

表1 平成27年度食中毒(疑い) 事例

番号	所轄保健福祉 (環境) 事務所	初回検体 搬入日	細菌等検査分							ウイルス検査分					検査成績			
			喫食者便	吐物	従事者便	ふき取り	食品	水	菌株	その他	計	喫食者便	吐物	従事者便		食品	その他	計
1	筑紫	4月2日									1					1	ノロウイルスG I.2	
2	北筑後	4月14日	15		2		24		10		51	17				17	ノロウイルスG I.3	
3	筑紫	4月17日	3								3	3				3	ノロウイルスG II.17	
4	筑紫	4月25日	6		7						13	6	7	10		23	ノロウイルスG I.3	
5	宗像・遠賀・粕屋	5月9日	8		1						9	2				2	ノロウイルスG II.2	
6	粕屋	5月13日	1								1	1				1	ノロウイルスG I.3	
7	北筑後	5月20日	3		9		8		1		21	2		8		10	腸管出血性大腸菌O157	
8	筑紫	5月23日	1								1	1				1	カンピロバクター・ジェジュニ	
9	北筑後	5月30日			4		6				10						腸管出血性大腸菌O157	
10	糸島	6月4日	2								2	2				2	ノロウイルスG I.3	
11	粕屋	6月13日	1		2						3	1		2		3	ノロウイルスG I.3	
12	粕屋	6月14日	1								1	1				1	不明	
13	粕屋	6月17日	1								1	1				1	不明	
14	宗像・遠賀	7月2日	2								2						カンピロバクター・ジェジュニ	
15	田川・嘉穂・鞍手	7月6日	6		6		6		3		21						不明(クダア属の遺伝子のみ検出)	
16	筑紫	7月15日	1								1	1				1	不明	
17	糸島	7月17日	1								1						不明	
18	北筑後・嘉穂・鞍手	8月7日			12				8		20						不明	
19	粕屋	8月10日	1		2		4				7	1		2		3	不明	
20	粕屋	8月15日	8		5		6		13		32	8		5		13	不明	
21	糸島	8月17日	3								3						不明	
22	宗像・遠賀	8月29日			11		11		6	2	2					32	腸管出血性大腸菌O157	
23	南筑後	9月1日	9		3		5			5	1	23	3		1	4	カンピロバクター・ジェジュニ	
24	筑紫	10月1日	1								2					3	カンピロバクター・ジェジュニ	
25	粕屋	10月9日	13		9		10		9		41	3		8		11	セレウス菌	
26	宗像・遠賀	11月13日										3				3	ノロウイルスG II.4	
27	嘉穂・鞍手	11月21日										3		2		5	ノロウイルスG II.3	
28	南筑後・筑紫	12月2日	3		2		4		1		10	2				2	ノロウイルスG II	
29	田川	12月7日										5		1		6	ノロウイルスG II.3	
30	筑紫	12月7日	1								1	1				1	ノロウイルスG II.3	
31	粕屋	12月8日	3		3		9			1	16						カンピロバクター・ジェジュニ	
32	筑紫	12月9日										1				1	ノロウイルスG II	
33	嘉穂・鞍手	12月16日										7		10		6	23	ノロウイルスG II.3
34	嘉穂・鞍手	1月14日	3		2		2				7	4		4		3	11	カンピロバクター・ジェジュニ、ノロウイルスG II.17
35	北筑後・筑紫・嘉穂・鞍手・宗像・遠賀	2月10日	4								4	4				4	ノロウイルスG II.17	
36	南筑後	2月18日	4				5		1		10	6		4	1	5	16	ノロウイルスG I.6、ノロウイルスG II.17
37	南筑後・筑紫・宗像・遠賀	2月19日										5				5	ノロウイルスG II	
38	嘉穂・鞍手・糸島	3月8日	1								1	3				3	ノロウイルスG II.17	
合計			106	0	80		100	51	3	10	1	351	98	0	54	11	14	177

資料

平成 27 年度収去食品中の食中毒細菌検査

岡元冬樹・村上光一・重村洋明・前田詠里子・西田雅博・世良暢之

市販の食品について、食中毒の予防、汚染食品の排除、流通食品の汚染実態の把握を目的とした食品収去検査を行った。牛肉、豚肉、鶏肉、生食用鮮魚介類、馬肉（馬刺し用）、殺菌液卵、未殺菌液卵、生食用牛肉、及び生食用かきの合計 89 検体について検査を実施した（のべ 657 項目・検体）。生食用かき 4 検体および生食用牛肉 2 検体を除く 83 検体について、汚染指標細菌及び食中毒細菌の検査を行った結果、大腸菌群が 66 検体、サルモネラが 18 検体、黄色ブドウ球菌が 11 検体、カンピロバクターが 10 検体及びウェルシュ菌が 3 検体から検出された。畜水産食品 50 検体については、残留抗生物質モニタリング検査も併せて行った。その結果、いずれの検体からも残留抗生物質は検出されなかった。

[キーワード：収去検査、食品検査、食中毒細菌、残留抗生物質]

1 はじめに

厚生労働省食中毒統計資料によると、平成 27 年の食中毒は 1202 事例発生しており、細菌性食中毒は 431 事例（35.9%）であった。細菌性食中毒のうち、カンピロバクター・ジェジュニ／コリによるものは 318 事例（73.8%）、黄色ブドウ球菌によるものは 33 事例（7.7%）、サルモネラ属菌によるものは 24 事例（5.6%）、ウェルシュ菌によるものは 21 事例（4.9%）、腸管出血性大腸菌によるものも 17 事例（3.9%）であった。これらの食中毒細菌は、未調理の食品（食肉、野菜など）等に存在している。そのため、不適切な調理（加熱不足、調理器具の汚染など）、不適切な温度管理や食肉の生食などが行われると、食中毒を引き起こす原因となる。

汚染食品の排除、食中毒発生の未然防止対策、流通食品の汚染実態の把握を目的とし、食品衛生法に基づいて、食品衛生監視員が収去した食品について、汚染指標細菌及び食中毒細菌の検査を行った。また、厚生労働省医薬局食品保健部監視安全課長通知により、畜水産食品に残留する抗生物質についてモニタリング検査を実施した。

2 方法

2・1 検体

平成 27 年 5 月 11 日から平成 27 年 12 月 7 日にかけて、保健衛生課を通じ県内 9 保健福祉（環境）事務所及び食

肉衛生検査所で収去した鶏肉 31 検体、豚肉 20 検体、牛肉 15 検体、生食用鮮魚介類 10 検体、液卵 2 検体（殺菌及び未殺菌各 1）、馬肉（馬刺し用） 5 検体、生食用牛肉 2 検体及び生食用かき 4 検体の合計 89 検体について細菌検査を実施した。このうち畜水産食品 50 検体（鶏肉 15 検体、豚肉 12 検体、牛肉 13 検体、生食用魚介類 10 検体）について、残留抗生物質モニタリング検査も併せて行った。

2・2 検査項目

検査項目は、汚染指標細菌（一般細菌数、大腸菌群 [馬肉は糞便系大腸菌群]、推定嫌気性菌数）及び食中毒細菌（黄色ブドウ球菌、サルモネラ、腸管出血性大腸菌 O157、O26、O111、O145、O103、O121、カンピロバクター・ジェジュニ／コリ、エルシニア・エンテロコリチカ、ウェルシュ菌、セレウス菌、腸炎ビブリオ、ナグビブリオ、ビブリオ・ミミカス及びビブリオ・フルビアリス）の 19 項目について検査した。このうち、エルシニア・エンテロコリチカは豚肉のみにて検査した。生食用魚介類は上記の項目に加え、腸炎ビブリオ最確数検査を行った。生食用牛肉 2 検体は腸内細菌科菌群について、また、生食用かき 4 検体は、細菌数、大腸菌最確数及び腸炎ビブリオ最確数について検査した。

2・3 細菌検査

それぞれの食品について各項目の検査は、成分規格がある食品は公定法（食品衛生法及び関連法規）¹⁾に従

い、それ以外の食品については、食品衛生検査指針²⁾及び平成26年11月20日付食安監発1120第1号厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知による「腸管出血性大腸菌 O26、O103、O111、O121、O145 及び O157 の検査法について」に従って実施した。エルシニア、ビブリオ属、セレウス菌及び黄色ブドウ球菌の検査方法は、検体 25 g に滅菌リン酸緩衝生理食塩水 225 mL を加えストマッカー処理し、エルシニア増菌培地、アルカリペプトン水、食塩ポリミキシンブイオン及び 7.0% 塩化ナトリウム加トリプトンソーヤブイオンで増菌培養した後、クロモアガーエルシニア（寒天培地）、TCBS 寒天培地、NGKG 寒天培地、ビブリオ寒天培地及び食塩卵寒天培地の各分離培地で検出した。また、カンピロバクターは、検体 25 g にカンピロバクター選択増菌培地（プレストン組成）を 100 mL 加え、ストマッカー処理し、10 mL を滅菌中試験管に移した。微好気条件で培養した後、スキロー改良培地、mCCDA 寒天培地で検出した。検査対象と考えられるコロニーを釣菌し、TSI 寒天培地等を用いて生化学性状を確認した。必要に応じて血清型別試験や他の細菌学的検査を行い、同定した。腸管出血性大腸菌 O157、O26、O111、O145、O103 及び O121 の検査は、mEC 培地で増菌後、アルカリ熱抽出法にて菌体 DNA を抽出し、リアルタイム PCR にてベロ毒素産生遺伝子の検出を行った。PCR 陽性検体について O 抗原遺伝子検査を行った。O 抗原遺伝子検査陽性検体について、免疫磁気ビーズで腸管出血性大腸菌 O157、O26、O111、O145、O103 及び O121 を集菌した。分離培地としては CT-クロモアガー STEC 寒天培地のほか、O157、O145、O103 及び O121 分離用に CT-SMAC 寒天培地を、O26 分離用に CT-RMAC 寒天培地を、O111 分離用に CT-SBMAC 寒天培地を用い、検査対象と考えられるコロニーを釣菌し、TSI 寒天培地、LIM 寒天培地及び C-LIG 培地で生化学性状を確認した。必要に応じて血清型別試験やベロ毒素確認試験を行い、同定した。サルモネラの検査は、検体 25 g に緩衝ペプトン水（液卵は $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 添加緩衝ペプトン水を使用した）を 225 mL 加え、ストマッキングし、培養した。Rappaport-Vassiliadis 増菌培地及びテトラチオン酸塩培地で培養し、XLT4 寒天培地及び SMID 寒天培地で検出した。但し、馬肉（馬刺し用）については、EEM ブイオンにて前増菌し、セレナイト・ブリアントグリーン培地にて増菌、DHL 寒天培地にてコロニーを確認した。検査対象と考えられるコロニーを釣菌し、TSI 寒天培地、SIM 寒天培地、リジン脱炭酸試験用培地及びシモンズクエン酸塩培地で生化学性状を確認した。血清型別試験や必要に応じて、他の細菌学的検査を行い、同定した。

2・4 畜水産食品の残留抗生物質の検査

平成6年7月1日衛乳第107号中の“畜水産食品中の残留抗生物質簡易検出法(改訂)”に従い、鶏肉 15 検体、豚肉 12 検体、牛肉 13 検体、及び生食用魚介類 10 検体の合計 50 検体について、残留する抗生物質（ペニシリン系、アミノグリコシド系、マクロライド系及びテトラサイクリン系）を検査した。

3 結果

3・1 細菌検査結果

一般細菌数の検査結果の一部を図1に示した。鮮魚魚介類の一般細菌数は 300/g 以下のものから 10^5 /g オーダーの範囲で分布していた。牛肉は 10^3 /g から 10^7 /g オーダー、豚肉は 10^3 /g から 10^7 /g オーダー、鶏肉は 10^3 /g から 10^6 /g オーダーで分布していた。馬肉（馬刺し用）は 300/g 以下のものから 10^5 /g オーダーの範囲で分布していた。液卵と生食用かきの細菌数は、300/g 以下であり、未殺菌液卵と生食用かきに定められた成分規格を満たしていた。

汚染指標菌である大腸菌群及び食中毒菌の細菌検査結果を表1に示した。大腸菌群は 66 検体が陽性を示した。サルモネラは鶏肉 18 検体から検出され、内訳は *Salmonella* 血清型 Schwarzengrund が 6 検体、血清型 Infantis が 4 検体、血清型 Manhattan が 1 検体及び血清型不明が 7 検体であった。黄色ブドウ球菌は鶏肉 7 検体、牛肉 2 検体、豚肉 1 検体及び生食用鮮魚介類 1 検体の合計 11 検体から検出された。鶏肉 10 検体からはカンピロバクター・ジェジュニが検出された。鶏肉 3 検体からウェルシュ菌が検出された。セレウス菌は、検出されなかった。全ての検査対象検体からは腸管出血性大腸菌 O157、O26、O111、O145、O103、O121、エルシニア・エンテロコリチカ、腸炎ビブリオ、ナグビブリオ、ビブリオ・ミミカス及びビブリオ・フルビアリスは検出されなかった。生食用牛肉 2 検体及び生食用かき 4 検体は、規格基準に違反する検体はなかった。

3・2 畜水産食品の残留抗生物質検査結果

検査した 50 検体から 4 項目の残留抗生物質は検出されなかった。

4 考察

食品ごとの大腸菌群の検出率を検査件数が 10 件以上のものでも比較すると、鶏肉が 97% (30 検体/31 検体) と最も高く、次いで牛肉が 93% (14 検体/15 検体) (生食用を除く)、豚肉が 80% (16 検体/20 検体)、生食用魚介類が 50% (5 検体/10 検体) であった。また、カンピロバクター、サルモネラ、ウェルシュ菌については、

鶏肉からのみ検出された。以上の結果から、鶏肉は他の食品に比べサルモネラ、カンピロバクター、ウェルシュ菌などの食中毒細菌への汚染率が高いことから、取り扱いには十分な注意が必要である。鶏肉の加熱調理は十分に行い、調理に使用した器具は他と共用せずに、使用後は十分に消毒する必要があると考えられた。

文献

- 1) 食品衛生研究会編集：食品衛生小六法，平成 22 年版，1138-1193，東京，新日本法規，2010。
- 2) 厚生労働省監修：食品衛生検査指針・微生物編，116-328，東京，日本食品衛生協会，2004。

表 1 汚染指標菌または食中毒菌が検出された検体数

試料名	検体数	陽性検体数										
		大腸菌群	糞便系大腸菌群	サルモネラ	黄色ブドウ球菌	カンピロバクター	腸管出血性大腸菌	ウェルシュ菌	セレウス菌	腸内細菌科菌群	エルシニア	腸炎ピブリオ
鶏肉	31	30	- *	18	7	10	0	3	0	-	-	-
豚肉	20	16	-	0	1	0	0	0	0	-	0	-
牛肉	15	14	-	0	2	0	0	0	0	-	-	-
生食用鮮魚介類	10	5	-	0	1	0	0	0	0	-	-	0
馬肉（馬刺し用）	5	-	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
生食用かき	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 **
生食用牛肉	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
未殺菌液卵（鶏卵）	1	0	-	0	0	0	0	0	0	-	-	-
殺菌液卵（鶏卵）	1	1	-	0	0	0	0	0	0	-	-	-
合計	89	66	0	18	11	10	0	3	0	0	0	0

*: 検査対象外

**生食用かきの腸炎ピブリオは定性試験および定量試験（最確数試験）ともに陰性あるいは定量限界未満であった。

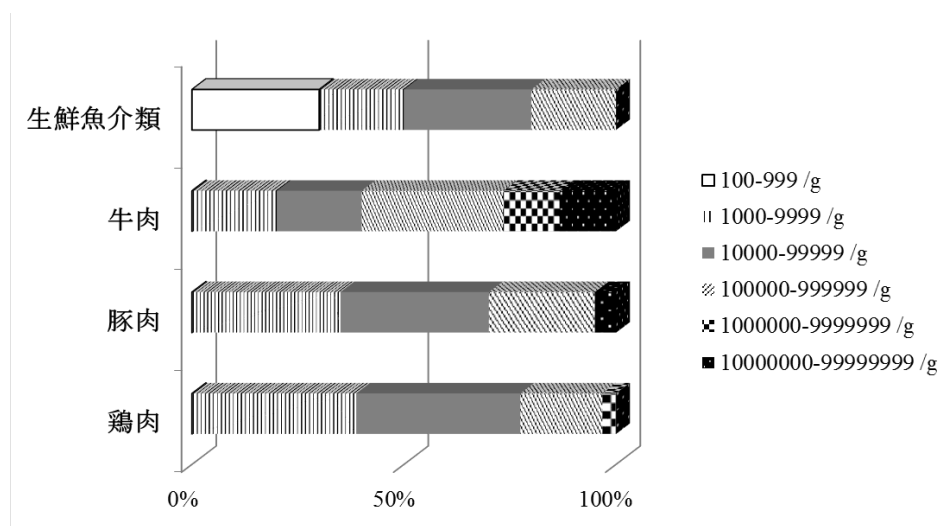


図 1 食肉及び生食用鮮魚介類の一般細菌数の区分における検体分布（鮮魚介類 10 検体、牛肉 15 検体、豚肉 20 検体、鶏肉 31 検体、但し、生食用牛肉は含まず）

資料

平成27年度感染症細菌検査概要

重村洋明・岡元冬樹・前田詠里子・西田雅博・村上光一・世良暢之

平成27年度に行政検査として依頼があった感染症細菌検査は、劇症型溶血性レンサ球菌のT型別・M型別等検査、レプトスピラのPCR・抗体検査、ジフテリアの分離同定・PCR・抗体検査及び腸管出血性大腸菌検査であった。これらの検査結果について、その概要を報告する。

[キーワード：劇症型溶血性レンサ球菌、レプトスピラ、ジフテリア、腸管出血性大腸菌、MLVA法、パルスフィールドゲル電気泳動]

1 はじめに

行政検査として依頼があった感染症細菌検査（腸管出血性大腸菌検査を含む）の実施状況及びその検査結果を知ることが、福岡県における感染症発生状況及び流行状況等を把握するための一助となる。ここでは、平成27年度に実施した当該依頼検査結果について、その概要を報告する。

2 方法

劇症型溶血性レンサ球菌感染症 4 事例、レプトスピラ感染症疑い 1 事例及びジフテリア疑い 1 事例、計 6 事例について検査した（表 1）。

劇症型溶血性レンサ球菌感染症事例で搬入された検体を性状確認及びアピ ストレップ 20による同定を行い、一部型別を実施した。溶血性レンサ球菌であることを確認した後、衛生微生物協議会溶血性レンサ球菌九州地区リファレンスセンターである大分県環境衛生研究センターを通じて、国立感染症研究所に当該菌株の検査依頼を行った。

レプトスピラ感染症疑い事例については、国立感染症研究所に検体を送付し、PCR及び抗体検査の依頼を行った。

ジフテリア感染症疑い事例については、搬入された検体を用い、PCRを実施した。また、国立感染症研究所へ検体を送付し、分離同定及び抗体検査等の実施を依頼した。

腸管出血性大腸菌67株については、生化学性状、血清型別及びベロ毒素（VT）型別検査を行った後、国立感染症研究所に送付した。平成27年度の保健福祉（環境）事務所別の菌株数は、粕屋が18件、宗像・遠賀が16件、筑紫が11件、糸島が7件、北筑後が6件、田川が5件、嘉穂・鞍手が3件及び南筑後が1件であった。

3 結果

劇症型溶血性レンサ球菌感染症で搬入された菌株のうち、3株はA群溶血性レンサ球菌*emm1* であり、1株はA群溶血性レンサ球菌*emm4* と判明した。

レプトスピラ感染症疑いで搬入された検体は、PCRは陰性であったが、抗体検査では抗体陽性（血清型 *Hebdomadis*）と判定された。

ジフテリア感染症疑いで搬入された検体は、PCR・分離同定・抗体検査等の検査において、いずれも陰性であった。

当所に搬入された腸管出血性大腸菌は合計 67 株で、内訳は O157 が 47 株、O91 が 6 株、O26 が 4 株、O145 が 4 株、O5 が 2 株、O103 が 1 株、O115 が 1 株、O3 が 1 株、市販免疫血清で型別不能（以下、OUT）であった株が 1 株であった（表 2）。47 株の O157 のうち、H 血清型 7 が 33 株で、このうち 26 株が VT1 及び 2 産生株、7 株が VT2 単独産生株であった。1 株の O157 は非運動性（以下、H-）で、VT1 及び 2 産生株であった。6 株の O91 は H14（VT1 及び VT2 産生株が 3 株、VT1 単独産生株が 3 株）であった。4 株の O26 は H11（VT1 及び VT2 産生株が 2 株、VT1 単独産生株が 2 株）であった。4 株の O145 は H- で、VT1 及び VT2 産生株であった。2 株の O5 は H- であり、VT1 単独産生株であった。1 株の O103 は H- であり、VT1 単独産生株であった。1 株の O115 は H10 で VT1 単独産生株であった。1 株の O3 は H21 であり、VT1 単独産生株であった。市販免疫血清で O 血清群型別不能として搬入された 1 株は国立感染症研究所による血清型別試験の結果、OUT/Og91:H-（VT1 単独産生株）であった。

4 考察

平成 24 年～26 年の間に全国で分離された劇症型溶血性レンサ球菌 243 株のうち 100 株（41.2%）が、*emm1* 型で、

主要な型であることが報告されており¹⁾、*emm* 型の中でも *emm1* 型による劇症型溶血性レンサ球菌症は致命率が高いことが報告されている²⁾。福岡県における劇症型溶血性レンサ球菌症の発生届出数は平成 25 年に 6 件、平成 26 年に 9 件、平成 27 年に 14 件と増加傾向にあったこと³⁾及び当所に搬入された菌株は *emm1* 型が最も多かったことから、福岡県における *emm1* 型の劇症型溶血性レンサ球菌症の発生動向を注視する必要があると考えられた。

腸管出血性大腸菌については、当所への搬入数が 27 年度は 67 株で平成 26 年度の 44 株に比べ増加していたものの、両年とも 100 株を下回っており大規模な集団発生例はなかった。また、搬入された腸管出血性大腸菌のうち、血

清型は O157 が平成 26 年度に 63.6%、平成 27 年度に 70.1% と多数を占める傾向が認められており、今後も O157 による患者発生動向には特に注意が必要と考えられた。

文献

- 1) 奥野ルミら:病原微生物検出情報 36;152,2015
- 2) Ikebe T, et al,Epidemiol Infect 143:864-872,2015
- 3) 福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集平成28年3月

表1 平成27年度に行政検査依頼がなされた感染症細菌検査一覧

番号	搬入日	管轄 保健福祉 (環境)事務所	検査対象	検査材料	検体数	結果
1	H27.6.15	筑紫	劇症型溶血性レンサ球菌型別	菌株	1名分、2 検体	A群溶血性レンサ球菌 <i>emm1</i>
2	H27.7.3	筑紫	ジフテリア症検査	咽頭拭い液、 偽膜、血清(急性期)	1名分、4 検体	すべて陰性
	H27.7.30	筑紫	ジフテリア症検査(回復期抗体価測定)	血清(回復期)	1名分、1 検体	陰性
3	H27.8.28	嘉穂・鞍手	レプトスピラ症検査	尿、 ヘパリン血(回復期)	1名分、2 検体	遺伝子検査陰性、 抗体価陽性(血清型Hebdomadis)
4	H27.12.2	京築	劇症型溶血性レンサ球菌型別	菌株	1名分、4 検体	A群溶血性レンサ球菌 <i>emm4</i>
5	H28.1.8	宗像遠賀	劇症型溶血性レンサ球菌型別	菌株	1名分、1 検体	A群溶血性レンサ球菌 <i>emm1</i>
6	H28.3.23	嘉穂鞍手	劇症型溶血性レンサ球菌型別	菌株	1名分、1 検体	A群溶血性レンサ球菌 <i>emm1</i>

表2 平成27年度に搬入された腸管出血性大腸菌のMLVA*、PFGE**解析結果

O血清型	菌株名	保健所名	発症年月日	届出年月日	血清型(H)	ベロ毒素型	MLVA type	MLVA comp	PGFE解析結果	
O157	15E008	田川	H27.5.15	H27.5.21	H7	1+2	14m0088	15c008		
	15E009	田川	H27.5.20	H27.5.24	H7	1+2	15m0045	15c008		
	15E011	宗像・遠賀	H27.5.18	H27.5.25	H7	1+2	14m0088	15c008		
	15E012	宗像・遠賀	H27.5.20	H27.5.25	H7	1+2	15m0443			
	15E014	北筑後	H27.5.18	H27.5.22	H7	1+2	15m0037			
	15E015	北筑後	H27.5.29	H27.6.1	H7	1+2	15m0037			
	15E016	北筑後	H27.5.29	H27.6.3	H7	1+2	15m0037			
	15E019	筑紫	H27.5.29	H27.6.4	H7	1+2	15m0037			
	15E023	筑紫	H27.7.4	H27.7.10	H7	1+2	15m0166			
	15E024	糸島	保菌者	H27.7.20			1+2	15m0444	15c019	
	15E025	糸島	保菌者	H27.7.20			1+2	13m0875	15c019	
	15E026	糸島	保菌者	H27.7.20			1+2	13m0875	15c019	
	15E028	糸島		H27.7.16		H7	1+2	13m0875	15c019	
	15E029	筑紫		H27.8.11		H7	1+2	15m0196		
	15E031	粕屋	H27.8.5	H27.8.12	H7	1+2	15m0196			
	15E032	粕屋	H27.8.15	H27.8.15			1+2	15m0196		
	15E033	粕屋	H27.8.6	H27.8.17			1+2	15m0196		
	15E034	筑紫	H27.8.11	H27.8.18			1+2	14m0028	15c011	
	15E035	宗像・遠賀	H27.8.17	H27.8.18			1+2	13m0694	15c011	
	15E036	宗像・遠賀	H27.8.14	H27.8.17			1+2	13m0694	15c011	
	15E037	粕屋	H27.8.21	H27.8.26			1+2	14m0028	15c011	
	15E039	宗像・遠賀	H27.8.15	H27.8.24	H7	1+2	14m0028	15c011		
	15E040	宗像・遠賀	H27.8.15	H27.8.21	H7	1+2	13m0694	15c011		
	15E041	宗像・遠賀	H27.8.22	H27.8.26	H7	1+2	14m0028	15c011		
	15E042	宗像・遠賀	H27.8.22	H27.8.28	H7	1+2	13m0694	15c011		
	15E043	宗像・遠賀	保菌者	H27.8.28		H7	1+2	14m0028	15c011	
	15E044	粕屋	H27.8.20	H27.8.30	H7	1+2	13m0694	15c011		
	15E045	筑紫	H27.8.18	H27.8.21	H7	2	15m0185			
	15E046	粕屋	H27.8.25	H27.8.31			1+2	14m0028	15c011	
	15E047	粕屋	H27.8.26	H27.9.1			1+2	15m0445	15c019	
	15E048	粕屋	保菌者	H27.9.2		H7	1+2	13m0694	15c011	
	15E049	宗像・遠賀	H27.8.15	H27.8.21	H7	1+2	14m0028	15c011		
	15E050	宗像・遠賀	H27.8.17	H27.8.24	H-	1+2	15m0447			
	15E051	嘉穂・鞍手	H27.8.11	H27.8.20	H7	1+2	13m0694	15c011		
	15E052	嘉穂・鞍手	H27.8.27	H27.8.31	H7	1+2	15m0445	15c019		
	15E054	粕屋	保菌者	H27.9.5		H7	2	15m0440		
	15E055	粕屋	H27.8.30	H27.9.7	H7	2	15m0442	15c037p		
	15E056	粕屋	保菌者	H27.9.11		H7	2	15m0172	15c037	
	15E057	粕屋	保菌者	H27.9.10		H7	2	15m0172	15c037	
	15E059	田川	H27.9.10	H27.9.17	H7	1+2	15m0055	15c023		
	15E060	粕屋	保菌者	H27.9.30		H7	2	15m0441	15c094	
	15E061	粕屋	保菌者	H27.9.30			2	15m0441	15c094	
	15E064	宗像・遠賀	H27.10.8	H27.10.11	H7	1+2	15m0445	15c019		
	15E066	筑紫	H27.10.28	H27.11.2	H7	1+2	15m0382			
	15E067	粕屋	保菌者	H27.10.3		H7	2	15m0440		
	15E068	嘉穂・鞍手	保菌者	H27.9.14		H7	1+2	15m0446	15c093	
	15E070	筑紫		H27.12.28			1+2	15m0478		
O91	15E006	田川	保菌者	H27.5.13	H14	1+2				
	15E013	宗像・遠賀	保菌者	H27.5.22	H14	1+2				
	15E022	筑紫	保菌者	H27.7.9	H14	1+2				
	15E062	北筑後	保菌者	H27.9.10	H14	1				
	15E069	北筑後	保菌者	H27.12.15	H14	1				
	15E071	北筑後	保菌者	H28.3.5	H14	1				
O26	15E001	粕屋	H27.4.1	H27.4.6	H11	1+2	13m2042			
	15E030	南筑後	H27.7.10	H27.7.10	H11	1+2	15m2173			
	15E063	粕屋		H27.9.23	H11	1	15m2172			
	15E065	宗像・遠賀	H27.9.9	H27.9.14	H11	1	15m2172			
O145	15E003	糸島	保菌者	H27.4.25	H-	1+2			2015年4月；福岡市での散発事例由来株の示すパターンと一致	
	15E004	糸島	保菌者	H27.4.25	H-	1+2			2015年4月；福岡市での散発事例由来株の示すパターンと一致	
	15E005	糸島	保菌者	H27.4.26	H-	1+2			2015年4月；福岡市での散発事例由来株の示すパターンと一致	
	15E038	宗像・遠賀	H27.8.17	H27.8.21	H-	1+2			2015年8月；北九州市での散発事例由来株の示すパターンと一致	
O5	15E002	筑紫	H27.5.11	H27.5.14	H-	1			2015年5月；佐賀県、福岡市での散発事例由来株の示すパターンと一致	
	15E007	筑紫	保菌者	H27.5.18	H-	1			2015年5月；佐賀県、福岡市での散発事例由来株の示すパターンと一致	
O103	15E058	粕屋	保菌者	H27.9.10	H-	1			2015年9月；福岡市での散発事例由来株の示すパターンと一致	
O115	15E020	田川	H27.5.8	H27.5.26	H10	1				
O3	15E010	筑紫	保菌者	2015/5/21	H21	1				
OUT	15E021	宗像・遠賀	保菌者	H27.6.27	OUT/Og91H-	1				

*MLVA : Multiple-locus variable number of tandem repeat analysis

**PFGE : Pulsed field gel electrophoresis (パルスフィールドゲル電気泳動法)

資料

平成27年度性器クラミジア・淋菌感染症抗原検査結果概要

重村洋明・西田雅博・岡元冬樹・前田詠里子・江藤良樹・村上光一・世良暢之

平成27年度に当所に検査依頼された性器クラミジア・淋菌感染症抗原検査検体の数はそれぞれ846件（男性 530 名、女性 312 名、性別不明 4 名）及び 849件（男性 531名、女性 314 名、性別不明 4 名）であった。そのうち、クラミジア抗原陽性者は42 名（男性 16 名、女性25名、性別不明1名）で、陽性率は 5.0% であった。一方、淋菌抗原陽性者は8名（男性 3名、女性 5 名）で、陽性率は 0.9% であった。

[キーワード：性器クラミジア、淋菌、抗原検査]

1 はじめに

クラミジアおよび淋菌感染症は、性感染症の中で罹患患者数が多い疾患である。いずれも平成14年をピークに減少傾向にあるが、平成27年の感染症発生动向調査では性器クラミジア感染症として24,450名、淋菌感染症として8,698名が報告されている¹⁾。患者数が多い原因のひとつとして無症候性の感染者の存在が指摘されている。本人が感染していることに気づかないまま性交渉を行い相手に感染させ、新たな感染者も感染に気がつかずに、さらに感染を拡大させるという“無症候性感染の連鎖”によって、若者の間で感染が拡大することが懸念されている^{2,3)}。

福岡県では性感染症予防対策の一環として、平成 16 年 3 月から性器クラミジア感染症について抗体検査を実施していたが平成 25 年 4 月から尿を検体とした抗原検査に変更し、性器クラミジア感染症に加えて、淋菌感染症についても検査を実施している。福岡県では、県内の保健福祉（環境）事務所において性感染症の相談を実施しており、性器クラミジア及び淋菌感染症検査の希望者に対して採尿を行っている。当所では、保健福祉（環境）事務所で採取された検体について抗原検査を実施している。本稿では、平成 27 年度に実施した検査の概要について報告する。

2 方法

2・1 検体

検体は平成 27 年 4 月から平成 28 年 3 月にかけて、週に一度、県内 9 保健福祉（環境）事務所にて採取された尿を用いた（クラミジア検査846件；男性 530 名、女性 312 名、性別不明 4 名、淋菌検査849 件；男性 531 名、女性 314名、性別不明 4 名）。試験にはカップに採取した初尿（20-30 mL）から2 mLを尿搬送チューブに入れてチュ

ープ内の尿搬送液と混和させたものを用いた。

2・2 検査項目

初尿中のクラミジア抗原及び淋菌抗原について検査を実施した。

2・3 試薬及び機器

クラミジア及び淋菌抗原検査には、ホロジックジャパン株式会社製のキット、アプティマ Combo2 クラミジア/ゴノレアを、機器は As-1000 増幅検出機/Ps-1000 分離機（富士レビオ株式会社）をそれぞれ用いた。

2・4 検査方法

テンチューブユニット(TTU)に RNA 抽出液を 100 μ L 分注し、そこに陽性コントロール（クラミジア、淋菌）、又は、尿検体 400 μ L を加え、手で緩やかに攪拌した。Ps-1000 分離機に TTU をセットし、ターゲットキャプチャー法によりクラミジア及び淋菌の RNA を精製した。さらに、TTU を As-1000 増幅検出機にセットし、Transcription mediated amplification (TMA) 法による RNA 増幅後、発光特性の異なるプローブを用いたハイブリダイゼーションによりクラミジア、淋菌の検出を行った。

3 結果

平成 27 年度の性器クラミジア、淋菌抗原検査結果を表 1 に示した。検体搬入数は男性では 20歳代が 174 名と最も多く、次いで 30 歳代が 172 名であった。女性においても、20 歳代が 160名と最も多く、次いで 30 歳代が 90 名であった。クラミジア抗原陽性は 42名（男性 16 名、女性 25 名、不明1名）、淋菌抗原陽性は 8 名（男性 3 名、女性 5 名）であった。クラミジア抗原陽性率は全体で 5.0%（男性 3.0%、女性 8.0%）であり、陽性率は男性より女性の方が有意に高かった（ $p<0.05$, chi-square test）。

また、全年齢区分のうち、20歳代女性のみクラミジア抗原陽性率が有意に高かった (p<0.05, chi-square test)。

4 考察

厚生労働省の性感染症報告数による全国の性器クラミジア感染症、淋菌感染症の定点当たりの報告数は、平成14年のそれぞれ47.73、23.91をピークに平成27年はそれぞれ24.95、8.88と減少傾向にある¹⁾。一方、福岡県結核・感染症発生動向調査事業による性器クラミジア感染症、淋菌感染症の定点当たりの報告数は、平成11年のそれぞれ98.3、80.1をピークに、平成27年はそれぞれ30.3、11.7と減少傾向にあるものの全国平均よりも高い⁴⁾。また、福岡県結核・感染症発生動向調査事業による性器クラミジア感染症の報告では、平成27年の男性患者数は598名、女性患者数は523名と男性の方が多かったが、本事業の結果においては女性の陽性率の方が高かった。このことは、クラ

ミジアの感染により症状が出やすい男性は病院を受診する一方で、症状の出にくい女性では感染に気がついていない状況を反映しているものと考えられる。特に20歳代の女性では、男性と比べて有意に陽性率が高いことから、感染拡大を防ぐために多くの方に検査を受診するよう促す必要がある。

文献

- 1) 厚生労働省：性感染症報告数
(<http://www.mhlw.go.jp/topics/2005/04/tp0411-1.html>).
- 2) 小野寺昭一：Urology View 2009；7：10—17.
- 3) 熊本悦明, 川名 尚:医事新報 2008;4388:65-68,85-91
- 4) 福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集平成28年3月

表1 年齢区分別検体搬入数及び抗原陽性数 (陽性率)*

性別	年齢区分	クラミジア		淋菌	
		検体数	陽性数 (陽性率)	検体数	陽性数 (陽性率)
男性	～19歳	7	0 (0.0%)	7	0 (0.0%)
	20～29歳	174	7 (4.0%)	174	2 (1.1%)
	30～39歳	172	5 (2.9%)	172	0 (0.0%)
	40～49歳	93	4 (4.3%)	93	1 (1.1%)
	50～59歳	35	0 (0.0%)	35	0 (0.0%)
	60歳～	45	0 (0.0%)	46	0 (0.0%)
	不明	4	0 (0.0%)	4	0 (0.0%)
	小計	530	16 (3.0%)	531	3 (0.6%)
女性	～19歳	15	2 (13.3%)	15	1 (6.7%)
	20～29歳	160	18 (10.3%)	160	3 (1.9%)
	30～39歳	88	3 (3.4%)	90	1 (1.1%)
	40～49歳	35	2 (5.7%)	35	0 (0.0%)
	50～59歳	8	0 (0.0%)	8	0 (0.0%)
	60歳～	6	0 (0.0%)	6	0 (0.0%)
	小計	312	25 (8.0%)	314	5 (1.6%)
不明		4	1 (25.0%)	4	0 (0.0%)
	計	846	42 (5.0%)	849	8 (0.9%)

*年齢等は自己申告による

資料

平成27年の福岡県感染症発生動向調査におけるウイルス検出状況

芦塚由紀・吉富秀亮・中村麻子・濱崎光宏・世良暢之

平成27年に感染症発生動向調査事業において採取された検体は、9疾病490件であった。疾病別の検体数はインフルエンザが最も多く、次いで感染性胃腸炎が多かった。採取された490件のうち、ウイルスが検出された検体は327件であった。インフルエンザの検体からはインフルエンザウイルスA/H3N2亜型が、感染性胃腸炎の検体からはノロウイルスGII.3が多く検出された。

[キーワード：感染症発生動向調査、インフルエンザウイルス、ノロウイルス]

1 はじめに

福岡県における感染症発生動向調査事業は、平成11年4月に施行された「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(感染症法)に基づき、「感染症発生動向調査事業実施要項」に従い実施されている。当所が担当する定点医療機関は、インフルエンザ定点が3定点、小児科定点が7定点、眼科定点が1定点、基幹定点が11定点である。当所はこれらの定点医療機関から搬入された検体についてウイルス検査を行う。今回は平成27年のウイルス検出状況について概要を報告する。

2 検体及び病原体の分離・検出方法

平成27年に福岡県(福岡市及び北九州市を除く)で採取された検体は9疾病490件であり、検体数は平成26年の445件と比べて増加した。

疾病別及び検体種別検体数を表1に示す。平成27年、26年のいずれも疾病別の検体数はインフルエンザが最も多く、次いで感染性胃腸炎が多かった。検体種別では咽頭ぬぐい液が最も多く、次いで糞便が多かった。平成27年は26年と比べて、インフルエンザ、急性脳炎、無菌性髄膜炎、流行性角結膜炎の検体は減少し、咽頭結膜熱、感染性胃腸炎、手足口病、ヘルパンギーナの検体が増加した。

病原体検出は主に国立感染症研究所の病原体検出マニュアルに準拠し、各種細胞(FL、LLC-MK2、HEp-2、MDCK、RD18s、RDA、VeroE6等)を用いたウイルス分離及び各種ウイルスを対象としたPCR法による特異遺伝子の検出により行った。

3 疾病別病原体検出状況

平成27年に採取された490件について、ウイルス検出を行った結果を表2に示す。ウイルスが検出された検体は327件であった。このうち、複数のウイルスが検出された検体は8件であった。

表1 疾病別及び検体種別検体数

疾病名	平成26年 検体数	平成27年						
		検体数	検体種別					
			FC	NP	SF	ES	UR	EX
インフルエンザ	231	190	1	187				2
咽頭結膜熱	9	43	3	36		2	1	1
感染性胃腸炎	118	124	117	4				3
手足口病	36	81	17	54				10
ヘルパンギーナ	9	25	1	24				
流行性耳下腺炎	3	3		3				
急性脳炎	7	0						
無菌性髄膜炎	16	11			11			
流行性角結膜炎	9	3				3		
その他の疾患	7	10	3	4				3
計	445	490	142	312	11	5	1	19

*FC: 糞便, NP: 咽頭ぬぐい液, SF: 髄液, ES: 結膜ぬぐい液, UR: 尿, EX: 水疱内容液

インフルエンザはインフルエンザウイルスA/H3N2亜型が129件、B/山形系統が15件、A/H1pdm09亜型が14件、B型(亜型不明)が1件検出され、平成26年12月から平成27年3月にかけてはA/H3N2亜型が主に検出された。

感染性胃腸炎は、ノロウイルスGII.3が11件(混合感染も含む)と最も多く検出され、次いで、A群ロタウイルスが6件(混合感染も含む)検出された。手足口病は、コクサッキーウイルスA6型が33件と最も多く、次いでコクサッキーウイルスA16型が19件検出された。ヘルパンギーナは、コクサッキーウイルスA10型が9件検出され、その他コクサッキーウイルスA2型、コクサッキーウイルスA6型が検出された。無菌性髄膜炎は、エコーウイルス18型が3件検出された。流行性角結膜炎は、アデノウイルス53型が1件検出された。

文献

福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集平成27年、平成28年3月。

表2 平成27年における福岡県*の感染症発生动向調査結果

疾病名	採取月	検出ウイルス	検出数	(検体種**検体数)		
インフルエンザ	1~5, 7, 10~12月	インフルエンザウイルスA/H3型	129件	(NP129)		
		インフルエンザウイルスB/山形系統	15件	(NP15)		
		インフルエンザウイルスA/H1pdm09型	14件	(NP14)		
		RSウイルス	2件	(NP2)		
		インフルエンザウイルスB型	1件	(NP1)		
		パラインフルエンザウイルス1型+コロナウイルスNL63	1件	(NP1)		
咽頭結膜熱	3, 5~12月	アデノウイルス4型	5件	(NP5)		
		アデノウイルス2型	4件	(NP3,FC1)		
		エコーウイルス18型	1件	(NP1)		
		コクサッキーウイルスA2型	1件	(NP1)		
		コクサッキーウイルスA4型	1件	(NP1)		
		コクサッキーウイルスA6型	1件	(NP1)		
		コクサッキーウイルスA16型	1件	(NP1)		
		ライノウイルス	1件	(NP1)		
		アデノウイルス2型+ライノウイルス	1件	(NP1)		
		感染性胃腸炎	1~12月	ノロウイルスGⅡ.3	10件	(FC10)
A群ロタウイルス	5件			(FC5)		
エコーウイルス18型	5件			(FC5)		
ノロウイルスGⅠ.3	3件			(FC2,EX1)		
ノロウイルスGⅡ.6	3件			(FC3)		
アデノウイルス1型	3件			(FC2,NP1)		
コクサッキーウイルスA6型	3件			(FC2,NP1)		
コクサッキーウイルスA16型	3件			(FC3)		
アストロウイルス	2件			(FC2)		
アデノウイルス2型	2件			(FC1,NP1)		
エコーウイルス16型	2件			(FC2)		
ライノウイルス	2件			(FC2)		
ノロウイルスGⅡ.4	1件			(FC1)		
ノロウイルスGⅡ.13	1件			(FC1)		
サボウイルス	1件			(FC1)		
コクサッキーウイルスA2型	1件			(FC1)		
コクサッキーウイルスA9型	1件			(FC1)		
エコーウイルス3型	1件			(FC1)		
アデノウイルス5型	1件			(FC1)		
アデノウイルス6型	1件			(FC1)		
アデノウイルス31型	1件			(FC1)		
ノロウイルスGⅡ.3+アデノウイルス31型	1件			(FC1)		
アデノウイルス2型+コクサッキーウイルスA10型	1件			(FC1)		
アデノウイルス2型+ライノウイルス	1件			(FC1)		
ノロウイルスGⅠ.3+ライノウイルス	1件			(FC1)		
ノロウイルスGⅠ.3+A群ロタウイルス+アデノウイルス2型	1件			(FC1)		
手足口病	1~12月			コクサッキーウイルスA6型	33件	(NP17,FC10,EX6)
				コクサッキーウイルスA16型	19件	(NP15,FC3,EX1)
				エコーウイルス18型	4件	(NP3,FC1)
				コクサッキーウイルスA9型	3件	(NP3)
				コクサッキーウイルスA10型	1件	(NP1)
		エンテロウイルスD68型	1件	(NP1)		
		ノロウイルスGⅠ.3	1件	(FC1)		
		アデノウイルス2型+パレコウイルス6型	1件	(NP1)		
ヘルパンギーナ	4~10月	コクサッキーウイルスA10型	9件	(NP8,FC1)		
		コクサッキーウイルスA2型	4件	(NP4)		
		コクサッキーウイルスA6型	4件	(NP4)		
		コクサッキーウイルスA16型	1件	(NP1)		
		ライノウイルス	1件	(NP1)		
流行性耳下腺炎	6, 7月					
無菌性髄膜炎	1,5,6,9,10,12月	エコーウイルス18型	3件	(SF3)		
流行性角結膜炎	5, 8,12月	アデノウイルス53型	1件	(ES1)		
その他の疾患	1,3,4,7,8,11月	エコーウイルス18型	3件	(FC2,NP1)		
		コクサッキーウイルスA6型	2件	(NP1,EX1)		
		コクサッキーウイルスA16型	1件	(NP1)		
			陽性検体数	327件		

*福岡市及び北九州市を除いた福岡県内の市町村

**FC: 糞便, NP: 咽頭ぬぐい液, SF: 髄液, ES: 結膜ぬぐい液, UR: 尿, EX: 水疱内容液

資料

平成19年から平成27年における福岡県のHIV検査の概要

中村麻子・吉富秀亮・濱崎光宏・芦塚由紀・世良暢之・梶原淳睦・千々和勝己

福岡県（北九州市、福岡市、大牟田市及び久留米市を除く）のHIV検査は、保健福祉（環境）事務所（以下保健所と記載）でスクリーニング検査を行い、陽性となった検体について、当所でウエスタンブロット法及び核酸増幅法により確認検査を行っている。平成19年から平成27年の過去9年間に当所に搬入された36検体について確認検査を行った結果、陽性数は20件であった。

また、福岡県全体では、エイズ発症により初めてHIV感染が判明した事例の割合を示す、いきなりエイズ率（新規HIV感染者及び新規エイズ患者数の合計に占める新規エイズ患者数の割合）が増加していることから、HIV感染者の早期発見に向けたさらなる啓発が必要と考えられた。

[キーワード：：HIV、AIDS、スクリーニング検査、確認検査、いきなりエイズ率]

1 はじめに

ヒト免疫不全ウイルス (Human Immunodeficiency Virus:HIV) は、エイズ (Acquired Immunodeficiency Syndrome:AIDS)の病因となるウイルスであり、その遺伝子の相同性からHIV-1とHIV-2に分類される。

HIV感染の早期発見は、個人においては早期治療、社会においては感染の拡大防止のために極めて重要である。そのため、福岡県では、保健所において無料で匿名のエイズ相談及びHIV抗体・抗原検査が行われている。

世界保健機構(WHO)は、世界レベルでのエイズの蔓延防止と患者・感染者に対する差別・偏見の解消を目的に昭和63年に12月1日を世界エイズデーと制定した。また、厚生労働省は、エイズ予防指針に基づき、毎年HIV感染者の早期発見及びHIV検査の普及を目的としてHIV検査普及週間を設定している¹⁾。これを受け、福岡県では、同期間にHIV夜間相談窓口の設置及びHIV夜間検査を実施している。さらに、一部の保健所では、平成18年からHIV迅速検査を導入している。平成26年には、HIV感染者・エイズ患者の増加に伴い、福岡県エイズ・性感染症対策推進協議会を設置し協議を行う等、HIV感染者の早期発見及びAIDS患者の蔓延防止に取り組んでいる。

本稿では、平成19年から平成27年にかけて9年間の福岡県におけるHIV検査概要について報告する。

2 方法

2・1 福岡県におけるHIV検査実施方法

福岡県（北九州市、福岡市、大牟田市及び久留米市を除く）のHIV検査は、福岡県特定感染症検査実施要領に従って行われている。HIV検査のうちスクリーニング検査は、検査課のある3保健所（筑紫、田川及び北筑後）で実施している。そのうち、検査課のある3ヶ所の保健所受付分はイムノクロマト法を用いた迅速検査を実施し、迅速検査で陽性または判定保留の場合は、EIA法による追加検査を行っている。それ以外の保健所の受付分は、検査課のある保健所に検体を発送後、EIA法による通常検査を実施している。保健所におけるスクリーニング検査で陽性の検体について、当所で確認検査を行っている²⁾。

2・2 検体

平成19年から平成27年にかけて、当所に確認検査のため搬入された検体は、36検体であった。

2・3 検査項目および方法

確認検査は、国立感染症研究所病原体検出マニュアル³⁾に示された方法に準拠した。HIV1/2抗体確認検査としてウエスタンブロット法を行った。ウエスタンブロット法は、BIO-RAD製のラブブロット1及びラブブロット2を用い、抗体反応は、自動測定機器であるMed-Tec, Inc製のAutoBlot3000を使用した。ウエスタンブロット法で判定保留または陰性の場合、核酸増幅検査法によってHIV-1抗原の検出を行った。核酸増幅検査法は、平成21年までは、アンプリコアHIV-1モニター（ロシュ・ダイアグノスティクス社）によるHIV-1 RNA定量検出法で検査を行った。平成21年12月にアンプリコアHIV-1モニターが販売停止

になったため、平成22年からは、近藤らが開発したHIV-1 RNA定量検出法であるKK-TaqMan法⁴⁾に従い検査を行っている²⁾。

2・4 確認検査結果の判定

確認検査の判定基準は、国立感染症研究所病原体検出マニュアル³⁾に従った。ウエスタンブロット法で陽性の場合、HIV感染と確定した。ウエスタンブロット法で陰性または判定保留であり、核酸増幅法で陽性であればHIV-1感染初期と判定した。HIV-2については、ウエスタンブロット法のみで判定した。なお、HIV感染初期には血液検査で陰性となる期間（ウインドウ期）があるため、陰性の場合でも、直近に感染の疑いがある場合は、再検査が必要である。

3 結果および考察

平成19年から平成27年にかけての福岡県（北九州市、福岡市、大牟田市及び久留米市を除く）のHIV確認検査実施状況を表1に示す。福岡県の保健所を窓口とするスクリーニング検査件数の9年間の総数は12,731件であった。そのうち、スクリーニング検査陽性の36件が当所に搬入され、確認検査を実施したところ20件が陽性であった。なお、スクリーニング検査件数に占める確認検査の陽性率は0.16%であった。また、平成25年から27年にかけて3年間は、確認検査陽性数が13件と過去9年間の総数の65%を占め、顕著に増加していることから、留意が必要と考えられた。

平成27年の確認検査結果の詳細を表2に示す。スクリーニング検査で陽性であった5件のうち、1件はウエスタンブロット法及び核酸増幅法で陰性であり、陰性と判定した。他4件は、ウエスタンブロット法で陽性で、核酸増幅法の結果、それぞれコピー数が 1.33×10^4 copies/mL、 1.70×10^5 copies/mL、 1.95×10^2 copies/mL、コピー数算出不可能であり陽性と判定した。

北九州市、福岡市、大牟田市及び久留米市を含む福岡県全体の新規エイズ患者・HIV感染者報告数、抗体検査件数及びいきなりエイズ率の推移を図1に示す。新規HIV感染者数は、平成22年以降増加が続いていたが平成27年は34名と減少した。一方、新規エイズ患者数は27名と過去最高であった。平成27年のHIV抗体検査件数は、昨年より減少し5,709件であった。エイズ発症により初めてHIV感染が判明した事例の割合を示す、いきなりエイズ率（新規HIV感染者及び新規エイズ患者数の合計に占める新規エイズ患者数の割合）の平成27年の値は47%であり、全国の30%に比して顕著に高くなっていた⁵⁾。

HIV感染症は、エイズを発症するまでに長い無症状期間があるため、感染していても受診・検査を受けなければ、

感染者として報告されない⁶⁾。HIV感染の早期発見・早期治療のためには、ハイリスクグループへの重点的な啓発活動及びHIV検査・相談利用者の利便性への配慮等、さらなる努力が必要であると考えられた。

4 まとめ

平成19年から平成27年の過去9年間、スクリーニング検査陽性の36検体について、ウエスタンブロット法及び核酸増幅法により確認検査を行った結果、確認検査陽性数は20件であった。

謝辞

本発表にあたり、ご協力、ご助言頂きました保健衛生課及び保健福祉（環境）事務所の皆様に深謝致します。

文献

- 1) 秋野公造：保健医療科学，56(3)，178-185，2007.
- 2) 福岡県保健環境研究所年報，第42号，128-130，平成26年.
- 3) 国立感染症研究所病原体検出マニュアル，2011，(http://www.nih.go.jp/niid/images/lab-manual/hiv_2011.pdf)，2016.6.28.
- 4) M. Kondo *et al.*: *J.virol.Methods*，157(2)，141-146，2009.
- 5) 厚生労働省エイズ動向委員会平成27年エイズ発生動向年報 (http://api-net.jfap.or.jp/status/2015/15nenpo/15nenpo_menu.html)，2016.6.28.
- 6) AIDS（後天性免疫不全症候群）とは (<http://www.nih.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/400-aids-intro.html>)，2016.6.28.

表1 平成19年から平成27年にかけての福岡県（北九州市、福岡市、大牟田市及び久留米市を除く）のHIV確認検査実施状況

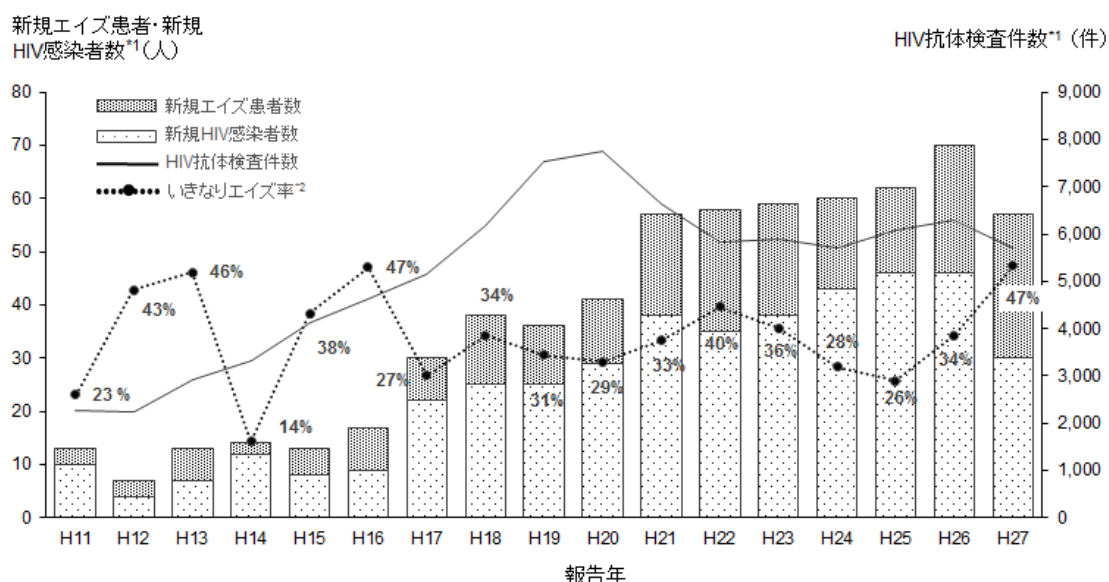
年	確認検査			スクリーニング検査件数*1 通常検査件数および迅速検査件数
	確認検査実施件数	陽性数	陽性率 陽性数/スクリーニング検査件数 ×100 (%)	
19	1	1	0.05	1,854
20	1	1	0.06	1,779
21	4	3	0.22	1,373
22	1	0	0.00	1,135
23	6	2	0.19	1,041
24	5	0	0.00	1,283
25	8	6	0.40	1,487
26	5	3	0.21	1,434
27	5	4	0.30	1,345
合計	36	20	0.16	12,731

*1 福岡県特定感染症相談・検査実施状況報告書より抜粋

表2 平成27年に福岡県保健環境研究所で実施したHIV確認検査結果

検体番号	確認検査結果		判定
	ウエスタンブロット法	核酸増幅法	
1	陽性(HIV-1)	陽性(HIV-1): 1.33×10 ⁴ copies/mL	陽性
2	陰性	陰性	陰性
3	陽性(HIV-1)	陽性(HIV-1): 1.70×10 ⁵ copies/mL	陽性
4	陽性(HIV-1)	陽性(HIV-1): 1.95×10 ² copies/mL	陽性
5	陽性(HIV-1)	陽性(HIV-1): — *1	陽性

*1 遺伝子は検出されたが、コピー数算出不可能であり、陽性とした。



*1 記者発表資料より抜粋

*2 “いきなりエイズ率”：新規エイズ患者及び新規HIV感染者数の合計に占める新規エイズ患者数の割合(%)

図1 北九州市、福岡市、大牟田市及び久留米市を含む福岡県全体の新規エイズ患者・HIV感染者報告数、抗体検査件数及びいきなりエイズ率の推移

資料

平成27年度感染症流行予測調査（日本脳炎、麻疹、風疹）の結果について

小林孝行・吉富秀亮・中村麻子・芦塚由紀・濱崎光宏・世良暢之

平成27年度の感染症流行予測調査事業において、7月上旬から8月下旬にかけて採血された1回10頭、合計80頭の県内産ブタ（ほぼ7ヶ月齢）血清を対象に日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況調査を行った。その結果、8月上旬に抗体保有率が100%に達した。また、県内住民の9年齢区分365件の麻疹ウイルス及び風疹ウイルスの抗体検査を行った。その結果、麻疹ウイルスに対する抗体保有率は88.2%であった。また、風疹ウイルスに対する抗体保有率は86.8%であった。風疹の感染予防に十分な免疫を保有していると考えられている抗体価1:32以上を満たす15歳以上の女性の割合は83.3%であった。

[キーワード：日本脳炎ウイルス、麻疹ウイルス、風疹ウイルス、抗体検査、感染症流行予測調査事業]

1 はじめに

感染症流行予測調査事業は厚生労働省が主体となり、国立感染症研究所、都道府県及び都道府県衛生研究所が全国規模で毎年実施している。その目的は集団免疫の現状把握及び病原体の検索等の調査を行い、各種疫学資料と併せて検討し、予防接種事業の効果的な運用を図り、さらに長期的視野に立ち総合的に疾病の流行を予測することである。

福岡県においては、感染症流行予測調査事業の一環として、県内産ブタ血清を対象とした日本脳炎ウイルスに対する抗体調査、及び住民の麻疹と風疹ウイルスに対する抗体調査を行っている。

日本脳炎は、コガタアカイエカが媒介する日本脳炎ウイルスによって起こる。日本脳炎ウイルスに感染したヒトのうち数百人に一人が発症すると考えられており、重篤な急性脳炎を起こす。ヒトへの感染は、感染しているブタに吸血したコガタアカイエカが、その後ヒトを刺すことによって起こる。ブタはヒトよりも日本脳炎ウイルスに対する感受性が高く、ウイルスの主たる増幅動物である。よってブタにおける感染状況がその地域のウイルス蔓延の指標となる。

麻疹及び風疹については平成18年の予防接種法の一部改正により麻疹・風疹混合ワクチンの2回接種（1歳児の第1期及び小学校入学1年前の第2期）が開始された。世界保健機関（WHO）は麻疹排除のため全ての年齢層において麻疹ウイルスに対する抗体保有率が95%以上としている。風疹についても平成26年3月28日付厚生労働省告示第122号“風しんに関する特定感染症予防指針”において、2回のワクチン接種率を、それぞれ95%以上にするを目標

としている。福岡県では平成27年に麻疹は1例、風疹は9例が報告されている¹⁾。麻疹及び風疹に対する集団免疫の現状把握は、予防接種の効果的な運用や今後の流行の推定のために重要である。

平成27年度の調査結果について、その概要を報告する。

2 方法

2・1 検体

日本脳炎ウイルスに対する抗体検査は、平成27年7月上旬から8月下旬にかけて採血された1回10頭、合計80頭の県内産のブタ（ほぼ7か月齢、県南部産）血清を対象に検査を行った。

麻疹及び風疹ウイルスに対する抗体検査は、平成27年7月から10月に北筑後保健福祉環境事務所及び南筑後保健福祉環境事務所管内の医療機関等で採血された9年齢区分365件の血清を用いた。検体の内訳は、0-1歳38件、2-3歳26件、4-9歳38件、10-14歳36件、15-19歳33件、20-24歳34件、25-29歳43件、30-34歳35件、35-39歳44件、40歳以上38件であった。

2・2 検査方法

検査方法は感染症流行予測調査事業検査術式に従った²⁾。

日本脳炎ウイルスの抗体検査は、冷アセトン処理、非働化を行った血清に、ガチョウ赤血球を用いた赤血球凝集抑制（HI）試験で行った。また、同時に初期感染の指標となる2-メルカプトエタノール（2ME）感受性抗体（IgM抗体）についても測定した。判定は、HI抗体価10倍以上を抗体陽性とした。IgM抗体の確認は、2ME処理したブタ血清のHI抗体価を測定し、このHI抗体価が通常の方法で測定したHI抗体価よりも8倍以上減少した場合を、IgM抗体陽性とした。

麻疹の抗体検査は市販キット（富士レジオ社、セロディア麻疹）によるゼラチン粒子凝集反応（PA法）試験で行った。16倍未満を抗体陰性とした。

風疹の抗体検査はガチョウ赤血球を用い、HI試験で行った。8倍未満を抗体陰性とした。また、HA抗原には風疹ウイルスHI試薬「生研」（デンカ生研）を使用した。

3 結果及び考察

3・1 日本脳炎

平成27年度の検査結果を図1に示した。8月10日に採血された10頭すべての血清から初めてHI抗体が検出され、抗体保有率が100%となった。それ以降、8月下旬まで抗体保有率は100%であった。前年度までの検査結果と比較すると、抗体保有率が100%となった時期は概ね同じであった³⁾。また、初期感染の指標となるIgM抗体陽性のブタは、8月10日に3頭検出されたのみで、それ以降は確認されなかった。

平成27年は福岡県において日本脳炎の患者は報告されていないが、県内のブタは抗体を持っており、ウイルスが蔓延している結果となった。

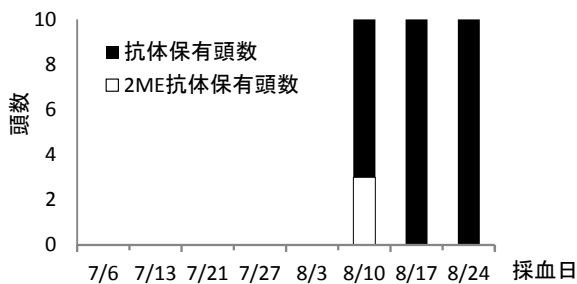


図1 平成27年度 ブタの日本脳炎抗体保有状況

3・2 麻疹

麻疹の検査結果を表1に示した。年齢別では、0-1歳児の抗体保有率（1:16以上）が42.1%で最も低く、25-29歳で97.7%と最も高い結果となった。2歳以上の327名では抗体保有率は93.6%と高かった。

ワクチン接種率については、接種歴不明を除くと、1回以上の接種歴がある者は調査対象者全体の85.7%であった。0-1歳を除くと、ワクチン接種率は94.1%であった。

ワクチン接種歴別の抗体保有率をみると、接種歴なし群が40.5%、接種歴あり群が93.7%、接種歴不明群が93.4%であった。また、修飾麻疹を含めた発症予防可能レベルと考えられる抗体価1:128以上の割合は、接種歴なし群が29.7%、接種歴あり群が77.9%、接種歴不明群が77.4%であった。接種歴のない群は抗体保有率及び抗体価が他と比べて低い傾向があった。

調査対象者全体（365名）の抗体保有率は88.2%であった。1:128以上の抗体価の保有者は調査対象全体の72.9%であった。接種歴不明及び0-1歳を除くワクチン接種率は94.1%

であり、国の目標とする95%に近い達成率ではあるが、抗体価が充分でない人も多くいるため、ワクチンの接種を今後も勧めていく必要がある。

3・3 風疹

風疹の検査結果を表2に示した。年齢別では0-3歳児の抗体保有率（1:8以上）が68.8%で最も低く、15-19歳で100%と最も高い結果となった。

性別にみると抗体保有率は男性が83.0%、女性が90.2%であった。0-3歳児を除く4歳以上では、男性の年齢別抗体保有率は35-39歳が最も低く75.0%、次いで40歳以上が78.3%であった。女性の年齢別抗体保有率は40歳以上が最も低く66.7%、次いで25-29歳が84.0%であった。

ワクチン接種率については、接種歴不明を除くと、1回以上の接種歴がある者は調査対象者全体の82.7%であった。0-3歳を除くと、ワクチン接種率は89.3%であった。性別では男性が90.0%、女性が88.8%であった。

ワクチン接種歴別の抗体保有率をみると、接種歴なし群が48.9%、接種歴あり群が94.9%、接種歴不明群が86.7%であった。抗体価1:32以上の割合は接種歴なし群が35.6%、接種歴あり群が82.3%、接種歴なし群が80.0%であった。接種歴のない群は抗体保有率及び抗体価が他と比べて低い傾向があった。

風疹は麻疹と比べると感染力が低く、発症しても麻疹ほどの重症感はない。しかし、妊娠初期の妊婦が感染するとウイルスの影響が胎児におよび、先天性心疾患、難聴、白内障などのいわゆる先天性風疹症候群と呼ばれる障害を持った子供が生まれる場合がある。風疹の感染予防に十分な免疫を保有していると考えられている抗体価1:32以上⁴⁾に着目すると、15歳以上のそれを満たす女性の割合は83.3%（120名中100名）であった。風疹及び先天性風疹症候群の発生を予防するために、抗体価の測定と、抗体価が低い人へのワクチン接種を推奨していく必要がある。

文献

- 1) 福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集平成27年，平成28年3月。
- 2) 感染症流行予測調査事業検査術式，平成14年6月
- 3) 濱崎光宏ら：福岡県保健環境研究所年報，第42号，133-134，2015。
- 4) 厚生労働省：予防接種が推奨される風しん抗体価について（HI法・EIA法）（http://www.mhlw.go.jp/seisakuni-tsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kekaku-kansenshou/rubella/dl/140425_1.pdf）

表1 平成27年度 筑後地区における麻疹ウイルスに対する年齢別、ワクチン接種歴別 PA 抗体保有状況

年齢区分 (歳)	検体数	PA抗体価	抗体保有率	PA抗体価										幾何平均 抗体価	ワクチン接種率*1 (ワクチン接種者数/対象者数)		
				<16	(≥16)	16	32	64	128	256	512	1024	2048			4096 ≥	8192
0-1	38	22	42.1	2	1	2	3	1	4	3						181.0	36.8 (14/38)
2-3	26	2	92.3			1	3	5	5	6	4					512.0	100.0 (26/26)
4-9	38	1	97.4	1		6	7	4	10	5	4					303.0	100.0 (38/38)
10-14	36	4	88.9		3	8	13	6	1				1		128.0	97.2 (35/36)	
15-19	33	2	93.9	1		9	4	6	6	5					204.7	100.0 (27/27)	
20-24	34	1	97.1		3	2	8	9	9	1		1			225.7	88.0 (22/25)	
25-29	43	1	97.7		2	10	7	9	9	3	1	1			213.5	95.8 (23/24)	
30-39	79	7	91.1		1	3	15	17	11	15	7	2	1		418.3	93.3 (28/30)	
40-	38	3	92.1			1	3	5	6	6	7	6	1		891.4	60.0 (9/15)	
ワクチン接種歴別																	
接種歴なし	37	22	40.5	2	1	1	1	3	2	2	2		1		294.1		
接種歴あり	222	14	93.7	2	6	27	48	40	41	24	14	4	2		282.0		
接種歴不明	106	7	93.4		3	14	14	19	18	18	7	6			358.3		
合計	365	43	88.2	4	10	42	63	62	61	44	23	10	3		304.1	85.7 (222/259)	

*1: 接種歴不明者を除く

表2 平成27年度 筑後地区における風疹ウイルスに対する年齢別、ワクチン接種歴別 HI 抗体保有状況

年齢区分 (歳)	検体数	HI抗体価	抗体保有率	HI抗体価										平均抗体価	ワクチン接種率*1 (ワクチン接種者数/対象者数)	
				<8	(≥8)	8	16	32	64	128	256	512 ≥	1024			
0-3	28(男)	13	53.6	1	2	3	4	2	3						58.4	50.0 (14/28)
	36(女)	7	80.6	4	3	3	4	8	5	2					68.8	72.2 (26/36)
4-9	18(男)	1	94.4	1	3	2	5	3	3						59.0	100.0 (18/18)
	20(女)	0	100		2	9	3	4	2						53.8	100.0 (20/20)
10-14	18(男)	1	94.4	2	3	3	7	2							37.7	100.0 (18/18)
	18(女)	1	94.4	1	1	9	3	2	1						42.6	94.4 (17/18)
15-19	12(男)	0	100		1	3	5	3							57.0	100.0 (9/9)
	21(女)	0	100		2	6	4	4	4	1					75.5	100.0 (19/19)
20-24	11(男)	0	100		2	3	5	1							43.9	90.0 (9/10)
	23(女)	2	91.3			8	5	3	3	1	1				83.3	86.7 (13/15)
25-29	18(男)	2	88.9		1	4	4	4	3						76.1	75.0 (6/8)
	25(女)	4	84.0	1	3	6	6	5							46.0	93.3 (14/15)
30-34	19(男)	1	94.7		1		4	7	6						123.2	100.0 (0/1)
	16(女)	0	100		1	1	3	3	7	1					133.7	60.0 (6/10)
35-39	24(男)	6	75.0		2	2	3	3	4	4					123.2	80.0 (4/5)
	20(女)	0	100	1	1	3	6	4	4			1			84.4	76.9 (10/13)
40-	23(男)	5	78.3		1	1	5	1	7	1	2				155.2	55.6 (0/3)
	15(女)	5	66.7			1	3	3	1	2					128.0	66.7 (4/6)
男女別計	171(男)	29	83.0	4	16	21	42	26	26	5	2				76.3	79.6 (86/108)
	194(女)	19	90.2	7	13	46	37	36	27	7	2				70.9	84.9 (129/152)
ワクチン接種歴別																
接種歴なし	45	23	48.9	4	2	5	2	5	3	1					51.3	
接種歴あり	215	11	94.9	5	22	49	53	38	30	5	2				66.9	
接種歴不明	105	14	86.7	2	5	13	24	19	20	6	2				98.0	
合計	365	48	86.8	11	29	67	79	62	53	12	4				73.3	82.7 (215/260)

*1: 接種歴不明者を除く

資料

特定芳香族アミンを生成するアゾ染料の繊維製品中の含有状況調査

高橋浩司・川上義仁*・堀 就英・梶原淳睦

有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律（家庭用品規制法）において、「特定芳香族アミンを容易に生成するアゾ染料」を含む家庭用品の販売規制が平成28年4月1日から始まることとなったことから、規制の開始に先立ち、福岡県内に流通している繊維製品中の規制対象成分の含有状況に関する予備調査を行った。試料として福岡県内の小売店で購入した衣服やタオル等37製品を対象とした。その結果、特定芳香族アミンが1 µg/g以上検出されたものは5製品であった。

[キーワード：家庭用品、アゾ染料、特定芳香族アミン]

1 はじめに

アゾ染料は、種類が豊富で安価であり、現在、世界で3000種類以上使用されているといわれている。アゾ染料の一部は、皮膚表面や腸内の細菌、肝臓等で還元分解され、発がん性のおそれが指摘されている特定芳香族アミンを生成する可能性がある。そのため、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律第2条第2項の物質を定める政令の一部が改正され、有害物質として24種類の特定芳香族アミンを容易に生成するアゾ化合物が新たな指定物質となり、平成28年4月1日に施行された。今回、アゾ化合物の分析法の確認及び福岡県における含有状況を把握するため、繊維製品中のアゾ化合物の含有量調査を行った。

表1 調査試料の種類及び試料数

調査製品の種類	調査試料数
下着	7
手袋	3
くつした	3
中衣	2
外衣	3
帽子	2
寝具	2
テーブル掛け	5
えり飾り	2
ハンカチーフ	4
タオル、バスマット及び関連製品	4
合計	37

2 調査方法

2・1 調査試料

試料は、福岡県内の衣料品店、ホームセンター、100円ショップ等で平成27年11月から28年3月にかけて購入した。今回は、最もアゾ染料が使用されている可能性が高い繊維製品として綿製品を主な調査対象とした。製品の種類は、規制対象となっている繊維製品14種類のうち、表1に示す11種類であり、合計37試料を検査した。

2・2 方法

標準品として、Dr.Ehrenstorfer製の特定芳香族アミン類混合標準液（24種、Azodyes-Mix6）、関東化学製の特定芳香族アミン類混合標準液（21種）及びアニリン/1,4-フェニレンジアミン混合標準液を用いた。また、個別標準品としてAccuStandard製の特定芳香族アミン類分析用標準液セットのうち必要なものを用いた。内部標準物質として、

Wellington Laboratories製のナフタレン-d₈及びアントラセン-d₁₀を用いた。

分析機器は、GC-MSとしてブルカー・ダルトニクス製SCION TQを用い、カラムはAgilent製のDB-35MS（内径0.25 mm、長さ30 m、膜厚0.25 µm）を用いた。

検査は、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律施行規則（平成27年7月9日公布）別表第一の特定芳香族アミンの試験法に基づき実施した。今回調査対象とした試料は、分散染料は用いられていないと考えられる繊維製品であるため、これらを対象とする試験法により検査を行った。まず4-アミノジフェニル等23物質を対象とした分析法により特定芳香族アミン23種、アニリン及び1,4-フェニレンジアミンを同時に分析し、アニリンまたは1,4-フェニレンジアミンが5 µg/g以上検出された試料のみパラ-フェニルアゾアニリンに係る追加試験を実施した。

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野39）

*現 九州大学病院油症ダイオキシン研究診療センター

（〒812-8582 福岡市東区馬出3-1-1）

3 結果

3・1 機器分析条件の検討

特定芳香族アミンの分析にあたり、分析機器の条件を検討した。GC-MSのモニターイオンに関し、施行規則の試験法には各対象物質について選択すべきイオンが示されているが、今回使用するGC-MSで標準液をスキャン測定した結果、一部の化合物において試験法とは異なるイオンをモニターすることが適切であると考えられたため、最適化したSIM測定条件を決定した。

測定対象の化合物の回収率を確認するため、無着色の綿製品を用いて添加回収試験を行った。その結果、規制対象の24物質のうち、試験操作中の還元処理により他の測定対象物質に変化する2物質(2-メチル-4-(2-トリルアゾ)アニリン及び2-メチル-5-ニトロアニリン)を除いては、回収率はJIS L1940-1:2014に規定する最低要求基準を満たしていた。

3・2 製品中の含有状況調査結果

福岡県内で購入した繊維製品について、特定芳香族アミ

ンの測定を行った。その結果、1 µg/gを超えて検出された製品が5製品であった。製品の種類、検出された物質名及び含有量を表2に示す。検出された特定芳香族アミンは、パラ-クロロアニリン(2製品)、ベンジジン(2製品)、4,4'-メチレンジアニリン(1製品)及び3,3'-ジメチルベンジジン(1製品)であったが、基準値である30 µg/gを超えた製品はなかった。

4 まとめ

福岡県内における繊維製品中の特定芳香族アミンを生成するアゾ化合物の含有状況を調査した結果、37製品中5製品から1 µg/gを超える特定芳香族アミンが検出されたが、基準を超える製品はなかった。今回は法律施行前の予備的調査であったが、今後は行政部局と本調査の実施について協議する予定である。

表2 特定芳香族アミンが検出された製品と含有量

調査製品の種類	原産国	検出された特定芳香族アミン	含有量(µg/g)
ハンカチーフ	中国	パラ-クロロアニリン	3.0
タオル・バスマット及び関連製品	中国	パラ-クロロアニリン	1.4
くつした	中国	4,4'-メチレンジアニリン	1.2
テーブル掛け	インド	ベンジジン	4.4
テーブル掛け	インド	ベンジジン 3,3'-ジメチルベンジジン	26.1 1.4

資料

医薬品の溶出試験結果（平成26年度及び27年度）

新谷依子・堀就英・中西加奈子・梶原淳睦

後発医薬品の品質確保を主たる目的として、福岡県内の卸売販売業者等から入手した医薬品の溶出試験を実施した。平成26年度にセフジニルカプセル8製品及びセフジニル細粒10製品（先発医薬品1製品ずつを含む）、平成27年度にカンデサルタンシレキセチル錠の15製品の計33製品について溶出試験を実施した。その結果、検査対象の33製品はすべて公的溶出規格に適合していた。

[キーワード：後発医薬品、ジェネリック、溶出試験、セフジニル、カンデサルタンシレキセチル]

1 はじめに

特許切れの医薬品（先発医薬品）を別メーカーが製造する後発医薬品はジェネリック医薬品（GE）とも呼ばれ、一般的に先発医薬品に比べ薬価が低く設定されている。後発医薬品の普及によって、医療保険財政の改善や患者負担の軽減が期待されている。厚生労働省の集計によると、平成27年9月時点の我が国における後発医薬品の数量シェアは56.2%である¹⁾。平成29年度に70%以上、平成30年から平成32年度末までの間のなるべく早い時期に80%以上とする数量シェア目標が定められ、普及が促進されている。後発医薬品のさらなる普及のためには、品質や安全性に関する情報を医師・薬剤師等の医療現場や市民に広く提供・周知していくことが必要である。福岡県では、福岡県医薬品等一斉監視実施要領に基づき、後発医薬品品質確保対策の一環として医薬品の溶出試験を実施している。今回は、平成26年度および27年度に実施した溶出試験検査結果について報告する。

2 方法

2・1 試料及び試薬

平成26年度及び27年度に福岡県内の卸売販売業者等から入手した医薬品33製品を試験対象とした。

平成26年度はセフェム系抗生物質であるセフジニルカプセル100mgの8製品及び10%細粒の10製品（先発医薬品1製品ずつを含む）について溶出試験を行った。

平成27年度はアンジオテンシンⅡ受容体拮抗薬であるカンデサルタンシレキセチル錠4mgの15製剤（先発医薬品は含まない）について溶出試験を行った。

セフジニルの標準品は、先発医薬品メーカーより供与されたものを使用した。カンデサルタンシレキセチルの標準

品は、SIGMA-ALDRICH製のヨーロッパ薬局方（EP）標準品を使用した。溶出試験第2液は、ナカライテスク（株）製のりん酸塩緩衝液（pH6.8、10倍濃度）を20倍希釈して使用した。ポリソルベート20は関東化学製の医薬品試験用を用いた。

2・2 試験法

溶出試験は日本薬局方²⁾に記載されている一般試験法「溶出試験法」に準じ、2製剤とも第2法（パドル法）で実施した。

日本薬局方に記載されている各製剤の溶出条件ならびに溶出規格を表1に示した。

各製品の溶出規格に対する適合性は、一般試験法「溶出試験法」の判定基準に従って判定した。すなわち各製剤試料6個について溶出試験を行い、①すべての個々の溶出率が溶出規格を満たす場合、②1個又は2個の試料が規格値から外れたとき、新たに6個をとって試験を行い、合計12個中10個以上の試料の個々の溶出率が溶出規格を満たす場合を溶出基準に適合と判定した。

2・3 装置

溶出試験装置は大日本精機（株）製 RT-3、高速液体クロマトグラフは（株）島津製作所製 LC10を使用した。純水製造装置は、平成26年度は日本ミリポア（株）製 Elix 5、平成27年度はメルク（株）製 Elix Essential UV 5を使用した。pHメーターは（株）堀場製作所製 F-52を使用した。

3 結果

セフジニルカプセル及びセフジニル細粒18製品の溶出試験結果を表2に、カンデサルタンシレキセチル錠15製品の試験結果を表3にそれぞれ示した。

セフジニルカプセルの溶出規格は溶出開始から45分経過時の溶出率が75%以上、セフジニル細粒の溶出規格は溶出開始から30分経過時の溶出率が75%以上と規定されて

いる。試験対象とした製剤はすべてこの条件を満たしており、溶出規格に適合と判定された。

カンデサルタンシレキセチル錠の溶出規格は溶出開始から45分経過時の溶出率が75%以上と規定されている。試験対象とした製剤はすべてこの条件を満たしており、溶出規格に適合と判定された。なお、B-3については、6個のうち2個の溶出率が規格値を外れたが(74.9%及び69.2%)、新たに6個について試験を実施したところ、全12個中10個の溶出率が規格を満たしていたため適合と判定した。

以上の結果、今回検査対象とした33製品はすべて公的溶出規格に適合していた。

4 まとめ

後発医薬品の品質確保を主たる目的として日本薬局方に準拠する溶出試験法を用いて品質検査を行った。その結果、先発医薬品2製品を含む33製品はすべて溶出基準に適

合した。後発医薬品の中に、先発医薬品と著しく溶出性が異なるものは認められなかった。今後、後発医薬品の品質に関する科学的情報を適切に周知することで、当該医薬品のさらなる品質の向上や普及率の増大に寄与すると考えられる。

なお本試験検査は、厚生労働省の後発医薬品品質確保対策事業の一環として実施された。

文献

- 1) 厚生労働省：後発医薬品（ジェネリック医薬品）の使用促進について、http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/iryuu/kouhatu-iyaku/
- 2) 厚生労働省：第十六改正日本薬局方，平成23年。

表1 各製剤の試験条件及び溶出規格

成分名	番号	製剤種別	試験条件		溶出規格
			試験液	パドル回転数	溶出時間/溶出率
セフジニル	A-1～A-8	100mgカプセル	溶出試験第2液	50	45分/75%以上
	A-9～A-18	10%細粒	溶出試験第2液	50	30分/75%以上
カンデサルタンシレキセチル	B-1～B-15	4mg錠	水+PS20* 1%	50	45分/75%以上

*ポリソルベート20

表2 セフジニルの試験結果

番号	溶出率(%)		判定結果
	平均値	(最小値 - 最大値)	
A-1	88.4	(86.6 - 91.3)	適合
A-2	91.4	(82.0 - 95.3)	適合
A-3	90.7	(86.6 - 95.6)	適合
A-4	90.2	(88.1 - 92.8)	適合
A-5	89.2	(78.7 - 94.3)	適合
A-6	91.4	(88.1 - 96.0)	適合
A-7	94.8	(81.3 - 98.9)	適合
A-8	94.4	(92.7 - 96.8)	適合
A-9	95.6	(89.7 - 104.3)	適合
A-10	92.8	(86.5 - 99.3)	適合
A-11	92.7	(89.9 - 94.7)	適合
A-12	90.6	(86.3 - 97.2)	適合
A-13	91.3	(85.4 - 96.1)	適合
A-14	93.2	(91.1 - 94.9)	適合
A-15	90.7	(84.4 - 94.6)	適合
A-16	93.6	(87.4 - 101.1)	適合
A-17	95.7	(91.9 - 98.1)	適合
A-18	90.2	(88.6 - 92.9)	適合

表3 カンデサルタンシレキセチルの試験結果

番号	溶出率(%)		判定結果
	平均値	(最小値 - 最大値)	
B-1	93.4	(91.9 - 94.7)	適合
B-2	88.0	(85.8 - 90.2)	適合
B-3*	80.8	(69.2 - 89.3)	適合
B-4	92.4	(90.2 - 94.2)	適合
B-5	90.3	(89.2 - 91.6)	適合
B-6	81.0	(79.1 - 83.3)	適合
B-7	91.6	(87.7 - 95.2)	適合
B-8	86.8	(85.3 - 89.9)	適合
B-9	80.6	(77.9 - 82.4)	適合
B-10	80.3	(78.2 - 83.0)	適合
B-11	83.4	(81.3 - 85.6)	適合
B-12	93.2	(89.8 - 96.2)	適合
B-13	85.9	(83.6 - 89.5)	適合
B-14	82.2	(79.0 - 84.9)	適合
B-15	91.1	(89.3 - 93.0)	適合

*12錠の試験結果

資料

福岡県における健康食品買上げ検査（平成27年度）

新谷依子・佐藤環・小木曾俊孝・高橋浩司・堀就英・梶原淳睦

医薬品成分を含有した無承認無許可医薬品の監視指導対策として、健康食品等の買上げ検査を実施した。平成27年度に買上げた健康食品等を検査した結果、9製品から医薬品成分が検出された。検出された成分は、シルデナフィル、タダラフィル、ヨヒンビン、フェノールフタレイン及びデヒドロエピアンドロステロンであった。

[キーワード：健康食品、医薬品、シルデナフィル、LC/MS/MS、GC/MS]

1 はじめに

近年、いわゆる健康食品から医薬品成分が検出される事例が数多く報告されている。福岡県では、県民の健康被害を未然に防止するため、健康食品の買上げ検査を平成14年度から実施している¹⁻³⁾。今回、平成27年度に実施した買上げ検査の結果について報告する。

2 方法

2・1 分析試料

平成27年度に当研究所に搬入された健康食品について検査を行った。

2・2 標準物質

標準物質は、シルデナフィルはLKT Laboratories製、ヨヒンビン、フェノールフタレイン及びデヒドロエピアンドロステロン（DHEA）は和光純薬製を用い、タダラフィルについてはToronto Research Chemicals製を用いた。標準物質はそれぞれメタノールで溶解し、標準溶液を作製した。

2・3 LC-MS/MS装置及び分析条件

高速液体クロマトグラフ装置はWaters製ACQUITY UPLC、検出器はWaters製Xevo TQ MSを使用した。シルデナフィル、タダラフィル及びヨヒンビンは表1に示す分析条件により測定し、フェノールフタレインは表2の条件により測定した。対象化合物ごとの質量分析条件は表3に示した。

2・4 GC-MS装置及び分析条件

ガスクロマトグラフ装置はBRUKER製scion 456-GC、検出器はBRUKER製scion TQを使用した。DHEAは表4に示す分析条件により測定した。

表1 LC-MS/MS 分析条件

(シルデナフィル、タダラフィル及びヨヒンビン)

カラム	Inertsil ODS-3 (2.1×150mm、5 µm、 ジーエルサイエンス製)
カラム温度	40℃
注入量	5µL
移動相	A : 5 mM ギ酸アンモニウム緩衝液 (pH 3.5)、B : アセトニトリル A/B 75 / 25 (0~3 min) — 47.5 / 52.5 (13~20 min) — 75 / 25 (20~30 min)
流速	0.2 mL/min
イオン化法	ESI法 (ポジティブモード)
キャピラリー電圧	2.5 kV
乾燥ガス流量	800 L/hr
乾燥ガス温度	300℃

表2 LC-MS/MS 分析条件

(フェノールフタレイン)

カラム	Inertsil ODS-3 (2.1×150mm、5 µm、 ジーエルサイエンス製)
カラム温度	40℃
注入量	5µL
移動相	A : 5 mM 酢酸アンモニウム含有0.1% ギ酸溶液、B : アセトニトリル A/B 90 / 10 (0 min) — 25 / 75 (20~ 25 min) — 90 / 10 (25~30 min)
流速	0.2 mL/min
イオン化法	ESI法 (ポジティブモード)
キャピラリー電圧	2.0 kV
乾燥ガス流量	800 L/hr
乾燥ガス温度	400℃

表3 検査対象化合物のLC-MS/MS測定条件

化合物名	プリカーサーイオン	コロン電圧 (V)	プロダクトイオン*	コリジョンエネルギー (V)
シルデナフィル	475	45	100	35
			58	35
タダラフィル	390	20	268	15
			135	25
ヨヒンビン	355	40	144	30
			212	25
フェノールフタレイン	319	42	225	22
			115	68

*上段:定量イオン、下段:確認イオン

2・5 実験方法

カプセル、錠剤及び顆粒の製品について、カプセルは内容物を取り出し、錠剤は乳鉢で粉砕・均一化し、顆粒はそのまま分析試料とした。試料0.1 gを10 mLの試験管に精秤し、メタノール2 mLを加えて超音波抽出した。遠心分離した後、メタノール層を採取し、再度メタノール2 mLを加えて抽出した。遠心分離後、1回目の抽出液とあわせてメタノールで10 mLに定容して試料溶液とした。

試料溶液はメタノールで適宜希釈し、対象化合物がDHEAである試料についてはGC-MSに、その他の成分である試料についてはLC-MS/MSに注入し、分析を行った。

3 結果

検査の結果を表5に示す。9製品から医薬品成分が検出された。医薬品成分が検出された製品の形状は、カプセルが7製品、錠剤が1製品及びインスタントコーヒー状の顆粒が1製品であった。

検出された物質は、強壮系医薬品成分であるシルデナフィル、タダラフィル及びヨヒンビンのほか、フェノールフタレイン及びDHEAであった。成分別の検出数は、ヨヒンビンが9製品中4製品と最も多く、次いでシルデナフィルが

表4 GC-MS分析条件 (DHEA)

カラム	HP-1MS (30 m×0.25 mm i.d.、膜厚0.25 µm、Agilent製)
カラム温度	80 °C (1min) — 5 °C/min — 310 °C (5 min)
キャリアガス	He、0.7 mL/min
注入量	1 µL
イオン化法	EI
イオン源温度	250 °C
インターフェース温度	280 °C
モニターイオン (m/z)	255 (定量)、91、105、145 (確認)
乾燥ガス温度	400 °C

2製品から検出された。タダラフィル、フェノールフタレイン及びDHEAは1製品ずつから検出された。含有量は、通常の1回服用量を大幅に超えたものもあり、このような製品の服用による健康被害が懸念される。

4 まとめ

平成27年度に買い上げた健康食品等の9製品から医薬品成分が検出された。検出された成分は、シルデナフィル、タダラフィル、ヨヒンビン、フェノールフタレイン及びDHEAであり、その含有量は通常の1回服用量を大幅に超えたものがあつた。

文献

- 1) 森田邦正ら：福岡県保健環境研究所年報，31，61-65，2004.
- 2) 森田邦正ら：福岡県保健環境研究所年報，31，66-68，2004.
- 3) 高橋浩司ら：福岡県保健環境研究所年報，41，141-142，2014.

表5 検査で確認された医薬品成分と含有量

No	品名	形状	検出された医薬品成分	1個中含有量
1	Froster M Coffee	顆粒 (インスタントコーヒー)	シルデナフィル	250 mg
2	Madu Lanang	カプセル	シルデナフィル	75 mg
3	DREN	カプセル	ヨヒンビン	2.2 mg
4	SHRED MATRIX	カプセル	ヨヒンビン	0.57 mg
5	Vira Max MALE PERFORMANCE	カプセル	ヨヒンビン	0.89 mg
6	LAMI	カプセル	フェノールフタレイン	3.1 mg
7	REDLINE ULTRA HARDCORE	カプセル	ヨヒンビン	1.2 mg
8	Vital Sun GOLD	カプセル	タダラフィル	12 mg
9	DHEA 50mg	錠剤	DHEA	51 mg

資料

福岡県における食品中残留農薬等の摂取量調査

小木曾俊孝・新谷依子・安武大輔・高橋浩司・堀就英・梶原淳睦

マーケットバスケット方式を用いた農薬の一日摂取量調査を実施した。試料は福岡県内で購入した合計168種類の食品を厚生労働省が定める食品群分類表に従い14の群に分類し、国民健康・栄養調査の北九州ブロックの摂取量に合わせて混合・均一化した試料（トータルダイエツト試料）を用いた。調査は12種類の農薬について行い、測定はLC-MS/MSを用いて行った。トータルダイエツト試料に試料中濃度0.01 μg/gとなるように添加して行った添加回収試験の回収率は23.9-131.1%の範囲であった。試料から検出された農薬は7種類であり、算出した農薬一日摂取量のADI（一日摂取許容量）に対する割合はいずれも1%未満であった。

[キーワード：残留農薬、一日摂取量、マーケットバスケット方式、一日摂取許容量]

1 はじめに

日本人の食生活は1960年代を境に大きく変化を始め、米を主食とした伝統的な和食からファーストフードなどの欧米的な食習慣が定着し食の多様化が進んでいる。食生活の変化は日本の食糧自給率低下の主要な原因の一つと考えられており、食料を安定的に供給し自給率を向上させることが重要な課題となっている。この課題に対し農薬を用いることによる生産性・品質の確保は有効な手段であり、特に農業に適しているとは言い難い日本の高温多湿な気候では農薬の果たす意義は大きい。一方で、食の安全に関する注目は高く、特に食品中の残留農薬について関心が高まっている。食品中残留農薬の食事を介した摂取は消費者が農薬に暴露される主要な経路であり、どのような農薬をどの程度摂取しているかを明らかにすることは食の安全を評価する上で重要である。

厚生労働省は国民健康・栄養調査をもとに地域ごとの食品摂取量を考慮したマーケットバスケット方式による食品中残留農薬一日摂取量調査を実施している。今回、2015年度の当該調査を分担し、トータルダイエツト試料を用いて12種類の農薬分析法の検討、定量下限値の設定、一日摂取量の推定を行ったので報告する。

2 調査方法

2・1 試料

「国民健康・栄養調査」に基づき分類したI-XIII群の食品群に、XIV（飲料水）を加えた全14群のトータルダイエツト試料を調査対象とした（表1）。

試料調製に必要な各食品の摂取量には平成20-22年度の「国民健康・栄養調査」における北九州ブロックの食品群別摂取量平均値を用い、食品の構成と重量を定めた。各食品群のトータルダイエツト試料は適宜食品を選択し、合計168種類の食品を用いた。食品は必要に応じて煮る、焼くなどの調理後、食品群ごとに均一化し調査試料を調製した。

表1 調査対象食品群及び一日摂取量

群	食品分類	一日摂取量(g)	混合食品数
I	米類	323.3	6
II	穀類・芋類・種実類	147.5	19
III	砂糖・菓子類	30.6	12
IV	油脂類	8.8	5
V	豆・豆加工品類	52.4	11
VI	果実類	96.5	15
VII	緑黄色野菜	82.3	13
VIII	淡色野菜・きのこ類・海藻類	178.6	19
IX	嗜好飲料	619.8	9
X	魚介類	66.2	21
XI	肉・卵類	111.9	11
XII	乳・乳製品類	108.6	9
XIII	調味料・香辛料類	81.5	17
XIV	飲料水	600.0	1

2・2 検査対象農薬

一日摂取量の推定及び残留実態の調査について、自治体及び検疫所等におけるモニタリング検査において検出事例のある農薬等のうち、比較的検出頻度の高い農薬から表2に示す12種類の農薬を調査対象とした。

2・3 試薬

各農薬の標準品は次に示すものを用いた。アセタミプリド標準物質、アゾキシストロビン標準物質、クロチアニジ

表2 測定対象農薬と ADI

農薬名	分類	ADI (mg/kg/day)
アセタミプリド	ネオニコチノイド系殺虫剤	0.071
アゾキシストロビン	ストロビルリン系殺菌剤	0.18
ボスカリド	アニリド系殺菌剤	0.044
クロチアニジン	ネオニコチノイド系殺虫剤	0.097
シアゾファמיד	シアノイミダゾール系殺菌剤	0.17
シプロジニル	アニリノピリミジン系殺菌剤	0.027
フルフェノクスロン	ベンゾフェニル尿素系殺虫剤	0.037
イマザリル	イミダゾール系殺菌剤	0.025
イミダクロプリド	クロロニコチル系殺虫剤	0.057
ピラクロストロビン	ストロビルリン系殺菌剤	0.034
チアクロプリド	ネオニコチノイド系殺虫剤	0.012
チアメトキサム	ネオニコチノイド系殺虫剤	0.018

ン標準物質、シアゾファמיד標準品、フルフェノクスロン標準物質、イマザリル標準物質、イミダクロプリド標準品、ピラクロストロビン標準品、チアメトキサム標準物質は和光純薬製を用いた。ボスカリド標準品、シプロジニル標準品、チアクロプリド標準品は Dr. Ehrenstofer 製を用いた。

分析においては次に示す溶媒・試薬を用いた。アセトニトリル（残留農薬試験・PCB 試験用）、蒸留水（ヘキサン洗浄品・残留農薬試験用）、塩化ナトリウム（残留農薬試験・PCB 試験用）、トルエン（残留農薬試験・PCB 試験用）、メタノール（LC/MS 用）、ヘキサン（ダイオキシン類分析用）は関東化学製を用いた。1 M リン酸緩衝液（pH 7）はリン酸水素ナトリウム 43.6 g（特級、和光純薬製）、リン酸二水素ナトリウム 34.0 g（特級、和光純薬製）を 200 mL の蒸留水に溶解し、5 M 水酸化ナトリウム水溶液（特級、和光純薬製）で pH 調整した後、500 mL にメスアップしたものをを用いた。

固相カラムは次に示すものを用いた。ENVI Carb/NH2（500 mg/500 mg）、ENVI-Carb II/PSA（500 mg/500 mg）は SUPELCO 製を用い、アセトニトリル：トルエン=3:1（10 mL）でコンディショニングして用いた。Bond Elute C18（1 g）は Agilent Technologies 製、Sep-Pac dry（2.85 g）は Waters 製を用い、アセトニトリル（10 mL）でコンディショニングして用いた。

機器測定においては次の溶媒・試薬を用いた。蒸留水（LC/MS 用）は関東化学製、1 mol/L 酢酸アンモニウム溶液（高速液体クロマトグラフ用）は和光純薬製を用いた。

3 測定装置及び分析条件

測定機器及び条件を表3に示す。また、各農薬の MRM 条件を表4に示す。

4 分析法

分析は食品群の性質に合わせ、I-III、V-XII 群分析法、IV 群分析法、XIII 群分析法、XIV 群分析法の4つの方法を検

表3 測定機器及び測定条件

装置	Waters ACQUITY UPLC/Xevo™ TQ MS
カラム	InertSustain C18, 5 µm, 2.1×150 mm
移動相	A: 5 mM 酢酸アンモニウム溶液、B: MeOH
グラジエント	A (%) 85 (0 min) → 60 (1 min) → 50 (5 min) → 30 (6 min) → 5 (11-15 min) → 85 (15-25 min)
流速	0.2 mL/min
注入量	5 µL
イオン化法	ESI(+)
カラム温度	40 °C

表4 各農薬の MRM 条件

農薬名	コーン 電圧 (V)	定量イオン (m/z)	CE ^{a)} (V)	確認イオン (m/z)	CE ^{a)} (V)
チアメトキサム	22	292 > 211	11	292 > 181	23
イミダクロプリド	22	256 > 175	23	256 > 209	23
クロチアニジン	16	250 > 169	10	250 > 132	10
アセタミプリド	23	223 > 126	20	223 > 56.1	15
チアクロプリド	28	253 > 126	23	253 > 90	35
アゾキシストロビン	20	404 > 372	16	404 > 344	26
ボスカリド	30	343 > 307	23	343 > 140	20
シアゾファמיד	16	325 > 108	10	325 > 261	11
イマザリル	20	297 > 159	18	297 > 255	23
ピラクロストロビン	20	388 > 163	25	388 > 105	45
シプロジニル	45	226 > 93	35	226 > 108	25
フルフェノクスロン	28	489 > 158	15	489 > 141	35

a) Collision Energy

討し、調査を行った。

4・1 I-III, V-XII 群分析法

均一化試料 20 g にアセトニトリル：水（8:2）100 mL を加え2分間ホモジナイズした。吸引ろ過し残渣と分離し、ろ液に塩化ナトリウム 10 g、1M リン酸緩衝液（pH 7）2 mL を加え5分間振とうした。静置し二層分離させ、アセトニトリル層 20 mL を無水硫酸ナトリウムで脱水し減圧濃縮した。残渣をアセトニトリル：トルエン（3:1）2 mL に溶解し、ENVI-Carb/NH2 を用いて精製した。全溶出液を減圧濃縮し、窒素気流下乾固した。残渣にメタノール 4 mL を加え超音波で溶解したものを試験溶液とした（図1）。

4・2 IV 群分析法

均一化試料 5 g を量り取り、ヘキサン 20 mL に溶解し溶液ロートに移した。アセトニトリル 50 mL を加え3分間振とうした。アセトニトリル層を分取し、残ったヘキサン層にアセトニトリル 20 mL を加え再度抽出を行った。この工程を合計3回繰り返した。アセトニトリル層を合わせ、アセトニトリル飽和ヘキサン 20 mL で洗浄し、20 mL 程度に成るまで減圧濃縮した。Sep-Pak Dry を連結した Bond Elute C18 に濃縮液を負荷・精製し全溶出液を減圧濃縮した。残渣をアセトニトリル：トルエン（3:1）2 mL に溶解し、ENVI-Carb II/PSA でさらに精製した。全溶出液を減圧濃縮し、窒素気流下乾固した。残渣にメタノール 4 mL を加え

超音波で溶解したものを試験溶液とした (図 2)。

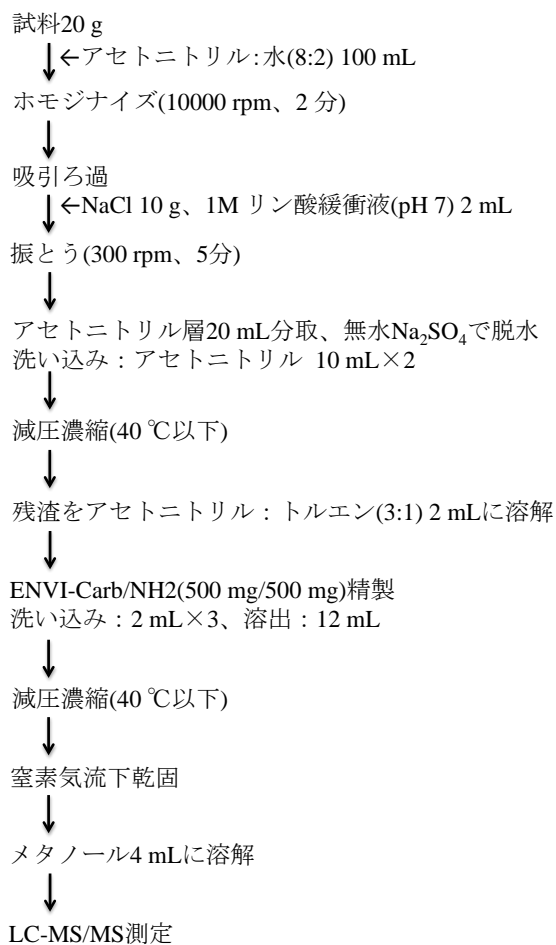


図 1 I-III, V-XII 群分析法

4・3 XIII 群分析法

均一化試料 20 g にアセトニトリル:水 (8:2) 100 mL を加え 2 分間ホモジナイズした。吸引ろ過し残渣と分離したろ液に NaCl 10 g、1M リン酸緩衝液 (pH 7) 2 mL を加え 5 分間振とうした。静置し二層分離させ、アセトニトリル層 20 mL を Sep- Pak Dry を連結した Bond Elute C18 に負荷・精製し全溶出液を減圧濃縮した。残渣をアセトニトリル:トルエン (3:1) 2 mL に溶解し、ENVI-Carb II/PSA でさらに精製した。全溶出液を減圧濃縮し、窒素気流下乾固した。残渣にメタノール 4 mL を加え超音波で溶解したものを試験溶液とした (図 3)。

4・4 XIV 群分析法

試料 20 g にアセトニトリル:水 (8:2) 100 mL、NaCl 10 g、1M リン酸緩衝液 (pH 7) 2 mL を加え 5 分間振とうした。静置し二層分離させ、アセトニトリル層 20 mL を無水硫酸ナトリウムで脱水し減圧濃縮した。窒素気流下乾固し、残渣にメタノール 4 mL を加え超音波で溶解したもの

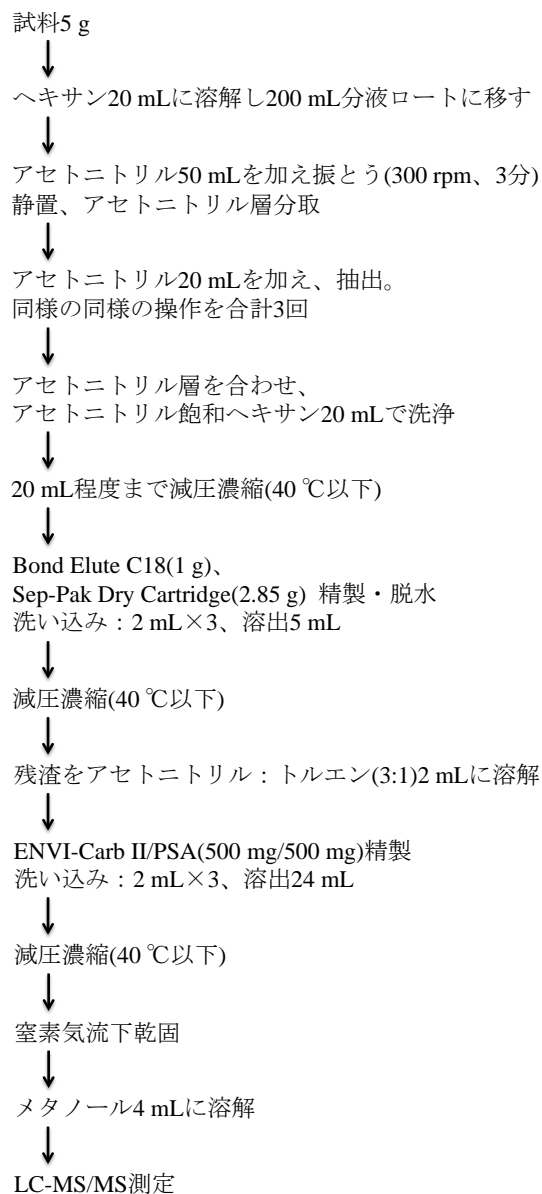


図 2 IV 群分析法

を試験溶液とした (図 4)。

5 定量下限値

分析データの信頼性を高めるためには定量下限値を把握することが重要となる。定量下限値の推定方法は様々あるが、本調査では次に示す 2 種類の方法で推定を試みた。

5・1 標準溶液の応答値の相対標準偏差からの推定

標準溶液の応答値の相対標準偏差からの推定は上水試験法 (2011 年度版)¹⁾ にも示されている方法で、要求される再現性を満たす応答値の最小濃度を定量下限値とするものである。

操作は、推定定量下限値付近の濃度を含む混合標準溶液

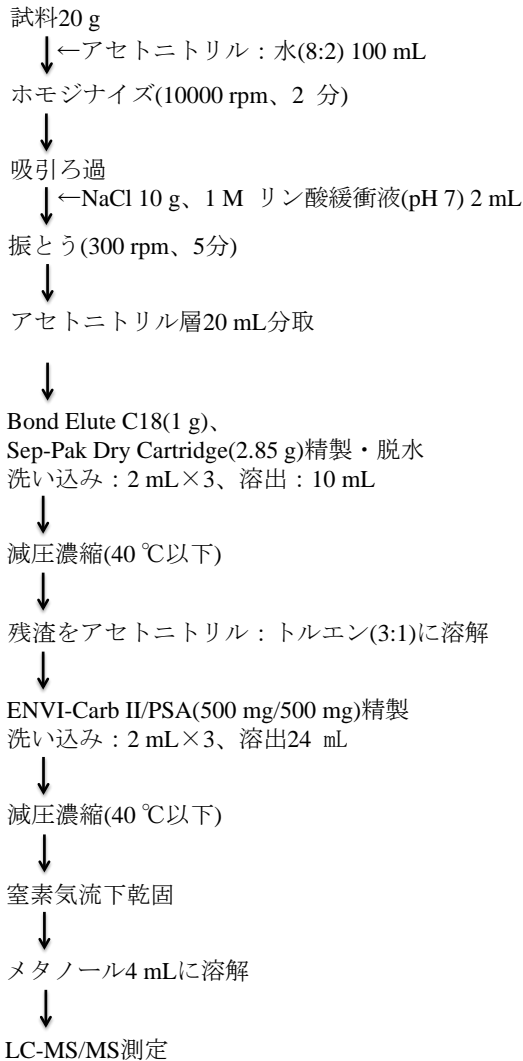


図3 XIII群分析法

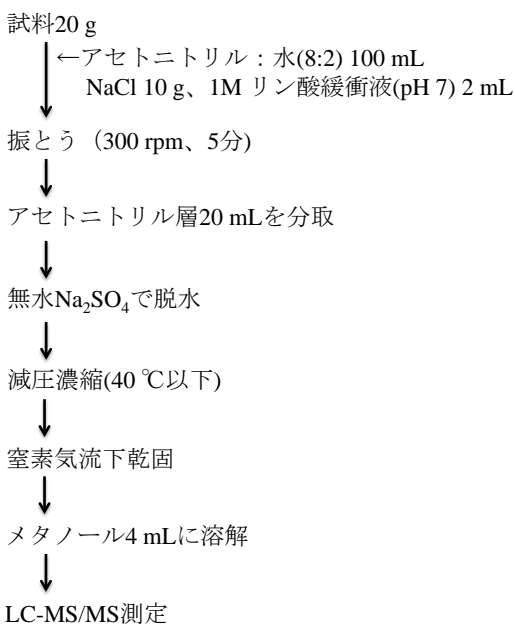


図4 XIV群分析法

(0.00001-0.1 ppm, 9点)を繰り返し6回ずつ測定し、各濃度について応答値から相対標準偏差(RSD)を求めた。濃度とRSDの回帰式からRSD=10%となる時の濃度を定量下限値と推定した。結果を表5に示す。

表5 標準溶液応答値からの推定定量下限値

農薬名	推定定量下限値(μg/mL)
アセタミプリド	0.00012
アゾキシストロビン	0.00024
ボスカリド	0.00036
クロチアニジン	0.00044
シアゾファミド	0.00036
シプロジニル	0.00039
フルフェノクスロン	0.0010
イマザリル	0.00046
イミダクロプリド	0.00040
ピラクロストロビン	0.00045
チアクロプリド	0.00014
チアメトキサム	0.00028

5・2 ブランク操作により調製した測定溶液のノイズの標準偏差からの推定

ブランク操作により調製した測定溶液のノイズの標準偏差からの推定は「食品中に残留する農薬等の摂取量調査実施要領」に記載されている方法である。

操作は、試験法別にブランク操作を行い、測定溶液を調製した。測定溶液をLC-MS/MSで測定し、目的とする農薬等に由来するピーク近傍(ピーク半値幅の10倍の範囲)のノイズを測定し、その幅(最大値と最小値の差)の2/5をノイズの標準偏差とした。ノイズの標準偏差の10倍の高さを与えるピークに相当する農薬等の濃度を定量下限値と推定した。結果を表6に示す。

表6 ノイズ標準偏差からの推定定量下限値

農薬名	推定定量下限値(μg/g)			
	I-III,V-VII群	IV群	XIII群	XIV群
アセタミプリド	0.000040	0.00025	0.00013	0.00020
アゾキシストロビン	0.000036	0.00014	0.000051	0.000038
ボスカリド	0.00011	0.00043	0.00021	0.00021
クロチアニジン	0.00012	0.0012	0.00034	0.00034
シアゾファミド	0.000089	0.00084	0.00017	0.00015
シプロジニル	0.00030	0.00062	0.00012	0.00023
フルフェノクスロン	0.000070	0.00040	0.00016	0.00014
イマザリル	0.00010	0.0014	0.00031	0.00029
イミダクロプリド	0.00019	0.00071	0.00032	0.00048
ピラクロストロビン	0.000082	0.00028	0.000073	0.00016
チアクロプリド	0.000052	0.00044	0.000042	0.00015
チアメトキサム	0.000049	0.00073	0.00023	0.00017

5・3 定量下限値の設定

2種類の方法で求めた推定定量下限値を比較した結果、最大で11.6倍の差があることが明らかとなった。分析データの信頼性を優先し、2つの推定定量下限値を比較し値の大きい方を定量下限値として設定した。本調査で用いた定量下限値を表7に示す。

表 7 本調査で用いた推定定量下限値

農薬名	推定定量下限値(μg/g)			
	I-III,V-VIII群	IV群	XIII群	XIV群
アセタミプリド	0.000094	0.00038	0.00013	0.00020
アゾキシストロビン	0.00020	0.00078	0.00020	0.00020
ボスカリド	0.00029	0.0012	0.00029	0.00029
クロチアニジン	0.00035	0.0014	0.00035	0.00035
シアゾファミド	0.00029	0.0012	0.00029	0.00029
シプロジニル	0.00031	0.0012	0.00031	0.00031
フルフェノクスロン	0.00081	0.0032	0.00081	0.00081
イマザリル	0.00036	0.0015	0.00036	0.00036
イミダクロプリド	0.00032	0.0013	0.00032	0.00048
ピラクロストロビン	0.00036	0.0014	0.00036	0.00036
チアクロプリド	0.00011	0.00046	0.00011	0.00015
チアメトキサム	0.00023	0.00090	0.00023	0.00023

6 結果及び考察

6・1 添加回収率

各食品群について行った添加回収試験の結果を表 8 に示す。添加濃度は各農薬の試料中濃度が 0.01 μg/g となるように調製した。VII 群、XI 群、XIV 群については 3 試行で添加回収試験を行い、その他の群は 1 試行で行った。

全体の回収率は 23.9-131.1 % であり、XIII 群（調味料・香辛料類）は回収率が低い傾向が見られた。原因として香辛料に含まれる香り成分や辛味成分などの複雑なマトリックス成分に加え、カレールウやマヨネーズなどに含まれる多量の脂質成分の影響が考えられた。

6・2 一日摂取量

I-XIV 群の試料について残留農薬を調査した結果を表 9 に示す。測定の結果、III 群（砂糖・菓子類）、VI 群（果実類）、VII 群（緑黄色野菜）、VIII 群（淡色野菜・きのこ類・海藻類）から合計 7 種類（アセタミプリド、アゾキシストロビン、ボスカリド、クロチアニジン、イミダクロプリド、ピラクロストロビン、チアメトキサム）の農薬が検出された。検出された各農薬について推定一日摂取量を算出し、一日摂取許容量（ADI）に対する割合を求めた結果、0.0025-0.13 % と低い値であった。

一方で、添加回収率が許容範囲（70-120 %）を外れた項目における ADI との比較は下記のように行った。試料中から検出された農薬については添加回収率を用いて定量値の補正を行い、不検出であった農薬については厚生労働省の調査と同様に推定定量下限値の 20 % の濃度で農薬が残留していると仮定した³⁾。その結果、両推定値を合算した一日摂取量の ADI に対する割合は 0.0051-0.37 % と低い値であった。

7 まとめ

トータルダイエツト試料中の 12 種類の農薬分析法、定量下限値の設定、一日摂取量を調査した。分析法は食品群の性質に合わせ 4 種類の分析法を検討し調査に用いた。定

量下限値は異なる 2 種類の方法で推定を行い、化合物により最大で 11.6 倍の差が認められた。トータルダイエツト試料の分析の結果、4 種類の食品群から合計 7 種類の農薬が検出された。検出された各農薬の ADI に対する一日摂取量の割合は最大で 0.13 %、回収率等で補正した場合でも最大で 0.37 % であり、健康に害を及ぼす農薬が残留しているとは考えられなかった。

人が摂取する食品の種類や量は地域により異なることが知られているため、地域に合わせたトータルダイエツト試料を用いて一日摂取量を把握することは、食の安全を評価する上で重要であり今後も継続していくことが必要である。一方で日本の食生活は非常に多様化しており、同じ地域でも世代間の食生活の違いは大きいと考えられる。世代を考慮した残留農薬の摂取量調査についても今後の検討が必要である。

文献

- 1) 日本水道協会：上水試験法2011年版 総説編、p75-76
- 2) 厚生労働省ホームページ：平成26年度 国民健康・栄養調査
http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kenkou_eiyuu_chousa.html
- 3) 厚生労働省ホームページ：平成26年度 食品中の残留農薬等の一日摂取量調査結果
<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzentu/0000115140.pdf>

表8 食品群別添加回収率

農薬名	食 品 群													
	I	II	III	IV	V	VI	VII (ave.)	VIII	IX	X	XI (ave.)	XII	XIII	XIV (ave.)
アセタミプリド	115.6	115.2	100.2	111.6	116.0	119.5	96.5	35.4	102.3	122.7	111.0	109.3	65.9	110.8
アゾキシストロビン	111.3	121.4	117.4	103.9	123.5	120.1	110.8	119.4	122.3	126.5	113.6	121.0	75.4	113.7
ボスカリド	108.0	97.3	93.5	74.4	106.3	110.3	29.1	94.9	109.6	87.9	71.3	122.9	24.6	123.6
クロチアニジン	120.9	50.7	82.3	130.6	104.7	110.1	76.3	106.8	61.7	115.3	113.7	127.6	36.4	115.4
シアゾファミド	89.3	111.4	92.9	56.6	97.4	97.7	85.2	104.1	99.9	103.4	71.5	107.0	35.9	100.4
シプロジニル	117.9	125.6	108.7	105.9	110.9	122.9	96.1	114.5	127.0	93.8	86.3	106.1	66.4	89.5
フルフェノクスロン	89.8	114.8	75.0	23.9	96.3	86.9	84.6	115.5	126.0	125.4	72.8	91.9	33.8	57.0
イマザリル	113.3	111.9	92.8	53.7	130.7	107.1	94.8	88.8	125.2	131.1	105.3	109.4	71.8	111.7
イミダクロプリド	108.7	96.8	99.0	111.8	115.9	116.9	101.2	61.9	69.0	121.9	110.7	118.8	44.5	93.1
ピラクlostロビン	114.7	123.0	113.9	84.3	112.8	120.6	50.6	108.3	123.1	114.9	80.9	120.5	36.4	122.3
チアクロプリド	116.2	114.8	101.9	116.8	116.3	121.9	97.3	108.0	100.2	125.0	115.3	113.5	73.8	115.4
チアメトキサム	109.7	86.8	60.4	84.2	105.6	111.6	99.9	94.6	78.3	70.3	93.7	118.0	27.4	99.5

回収率 (%)

表9 農薬の推定一日摂取量とADI比

農薬名	検出食品群	推定一日摂取量	一日摂取許容量	ADI比
		(μg)	($\mu\text{g/day}$) ^{a)}	(%)
アセタミプリド	VI, VII	0.27	3777.2	0.0071
アゾキシストロビン	VII, VIII	0.24	9576	0.0025
ボスカリド	VI, VII	2.5	2340.8	0.11
クロチアニジン	VII, VIII	2.5	5160.4	0.048
イミダクロプリド	III	0.31	3032.4	0.010
ピラクlostロビン	III, VII	0.58	1808.8	0.032
チアメトキサム	VIII	1.2	957.6	0.13

a) 体重53.2 kgとして算出²⁾

資料

福岡県における環境放射能水準調査

有田明人・檜崎幸範・板垣成泰*

2015年度に実施した環境放射能水準調査について報告する。本調査では、全ベータ放射能、ガンマ線核種分析ならびに空間放射線量率測定を行った。その結果、以下のことが明らかになった。①降水毎の全ベータ放射能濃度は最高6.2Bq/Lと低く、検出割合は約50%であった。②セシウム-137は土壌(0-5cm)、精米、海産生物および海底土から微量検出されたが、その濃度は過去3年間と同程度であった。③県内7か所で測定した、地上1mにおける空間放射線量率の年間平均値は37.1~60.2nGy/hであり、県内の全測定地点の平均値は49nGy/hであった。空間放射線量率は福岡県北部で高く、南部で低い傾向を示した。

[キーワード：環境放射能水準調査、全ベータ放射能、ガンマ線核種分析、空間放射線量率]

1 はじめに

福岡県では、環境中にどの程度放射能が存在するのかを把握する環境放射能水準調査ならびに福島第一原子力発電所事故以後に開始した九州電力玄海原子力発電所の放射能監視調査を実施している。環境放射能水準調査では1957年から原子力規制庁(当時は科学技術庁)の委託を受け、環境および食品試料中の放射能調査を実施している。本調査の目的は福岡県内の放射能(線)の分析と測定を行い、県民の安全への影響を正確に評価することである。ここでは、2015年度の環境放射能水準調査結果について報告する。

2 調査の概要

2・1 調査項目

調査項目は、全ベータ放射能測定、ガンマ線核種分析調査ならびに空間線量率調査を行った。それぞれの内容は以下のとおりである。

全ベータ放射能調査は定時採取(9時~翌朝9時)による降水(定時降水)123試料測定した。この測定値を月ごとに積算して月間降下量とした。

ガンマ線核種分析調査は表1に示す地点で採取した試料について分析を行った。

空間放射線量率はNaI(Tl)シンチレーション式モニタリングポストを設置した次の7か所で常時測定を行った。①太宰府市(福岡県保健環境研究所)、②糸島市(福岡県糸島総合庁舎)、③福岡市(福岡県庁)、④久留米市(福岡県久留米総合庁舎)、⑤飯塚市(福岡県飯塚総合庁舎)、⑥北九州市(福岡県八幡総合庁舎)、⑦行橋市(福岡県行橋総合庁舎)。その設置場所を図1に示す。なお、保健環境研究所では、NaI(Tl)シンチレーション式サーベイメータによる毎月1

回の定点測定を併せて実施した。

表1 調査対象一覧

試料名	試料数	採取場所
大気浮遊じん	4	太宰府市
降下物	12	太宰府市
源水	1	福岡市
蛇口水	1	福岡市
土壌	2	福岡市
精米	1	筑紫野市
野菜類	2	志免町
牛乳	1	筑前町
海産生物	1	福岡市
海水	1	北九州市
海底土	1	北九州市

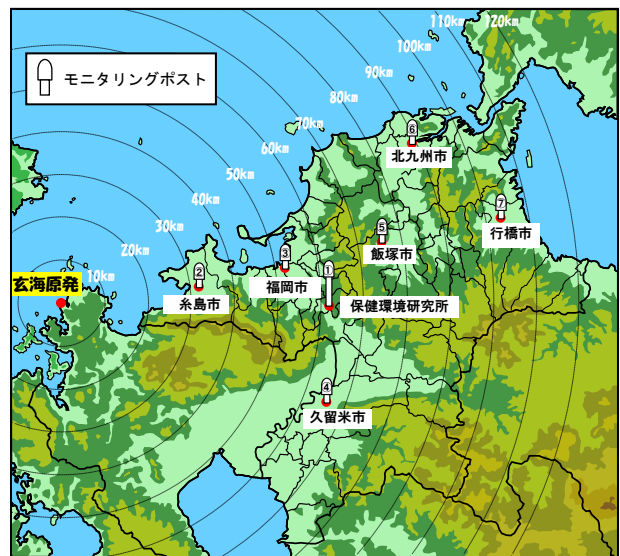


図1 モニタリングポスト設置場所

2・2 測定方法

試料の採取、前処理および測定は平成27年度放射能測定調査委託実施計画書および文部科学省編放射能測定法シリーズ¹⁻⁴⁾に準じて行った。

モニタリングポストの測定は、太宰府市では地上約19m、その他の地点では地上1mの高さで実施した。

また、サーベイメータでの測定は地上1mの高さで行った。

2・3 測定装置

放射能調査は、表2に示す装置を用いて測定した。

表2 測定装置一覧

測定項目	測定装置
全ベータ放射能	低バックグランド比例計数装置(日立アロカ製LBC-4302)
ガンマ線核種分析	ゲルマニウム半導体核種分析装置(キャンベラ製GX3018)
空間放射線量率	NaI (Tl) シンチレーション式モニタリングポスト(日立アロカ製MAR-22) NaI (Tl) シンチレーション式サーベイメータ(日立アロカ製TCS-166)

3 結果及び考察

3・1 全ベータ放射能

定時降水ごとに全ベータ放射能を測定した結果を表3に示す。全ベータ放射能は全123回の降水中約半数の65回で検出された。検出した頻度は53%であった。全ベータ放射能の濃度は低く、最大でも2月に検出された6.2Bq/Lであった。

単位面積あたりの月間降下量は120 MBq/km²以下であった。1981年以前は大気圏内において核爆発実験が行われており、1000MBq/km²以上の測定値が得られたこともあった⁵⁾が、過去3年間の全ベータ放射能は、130 MBq/km²以下の濃度で推移している。

表3 全ベータ放射能測定結果

採取年月	降水量(mm)	測定数	降水の定時採取(定時降水)		月間降下量(MBq/km ²)
			放射能濃度(Bq/L)	最低値	
2015年4月	255.0	12	ND	1.6	120
5月	122.7	7	ND	0.61	25
6月	248.0	14	ND	1.0	10
7月	244.9	13	ND	ND	ND
8月	327.3	12	ND	0.57	46
9月	214.9	10	ND	0.38	15
10月	39.4	5	ND	0.77	31
11月	120.7	10	ND	1.6	32
12月	130.4	13	ND	4.4	73
2016年1月	116.3	10	ND	5.6	110
2月	131.4	9	ND	6.2	79
3月	90.6	8	ND	1.9	34
年間値	2041.6	123	ND	6.2	ND~120
過去3年間の変動幅				ND~10	1.1~130

3・2 ガンマ線核種分析

環境および食品試料中のガンマ線核種分析を行った結果を表3に示す。人工放射性核種セシウム-137が検出された試料は土壌(地表-5cm)、精米、海産生物および海底土であった。これらの試料は過去3年間でもセシウム-137が検出される割合が高かった。今回検出されたセシウム-137の濃度は過去3年間に検出された濃度と同程度であり、食品に対する放射性セシウムの基準値100Bq/kgと比較しても十分に低い濃度であった。

なお、セシウム-137以外の人工放射性核種は検出されておらず、福島第一原子力発電所の事故の影響よりもむしろ、過去に行われた大気圏内核爆発実験等によるフォールアウトの影響と考えられた。

表4 ガンマ線核種分析結果

試料	採取年月	¹³⁷ Cs	¹³⁴ Cs	¹³¹ I	その他の人工 ¹³⁷ Csの過去3年間の値	放射能濃度	単位
大気浮遊じん	2015年4月~2016年3月	ND	ND	ND	不検出	ND	mBq/m ³
降下物	2015年4月~2016年3月	ND	ND	ND	不検出	ND	MBq/km ²
源水	2015年6月	ND	ND	ND	不検出	ND	mBq/L
蛇口水	2015年6月	ND	ND	ND	不検出	ND	mBq/L
土壌(0-5cm)	2015年7月	0.79	ND	ND	不検出	0.87~2.0	Bq/kg 乾土
土壌(5-20cm)	2015年7月	ND	ND	ND	不検出	ND~0.61	Bq/kg 乾土
精米	2015年12月	0.13	ND	ND	不検出	ND~0.13	Bq/kg 生
大根	2015年11月	ND	ND	ND	不検出	ND	Bq/kg 生
ほうれん草	2015年11月	ND	ND	ND	不検出	ND	Bq/kg 生
牛乳	2015年8月	ND	ND	ND	不検出	ND	Bq/L
海産生物	2015年7月	0.13	ND	ND	不検出	ND~0.10	Bq/kg 生
海水	2015年8月	ND	ND	ND	不検出	ND	mBq/L
海底土	2015年8月	2.5	ND	ND	不検出	ND~2.5	Bq/kg 乾土

3・3 空間放射線量率測定

福岡県内7か所のモニタリングポストで測定した空間放射線量率および太宰府市で測定したサーベイメータの結果を表5-1および表5-2に示す。

表5-1 空間放射線量率測定結果(その1)

①太宰府市	モニタリングポスト(nGy/h)			サーベイメータ(nGy/h)	
	測定年月	最低値	最高値		平均値
	2015年4月	31.5	57.9	36.9	42
	5月	32.0	67.1	36.9	58
	6月	31.2	64.6	37.5	58
	7月	30.6	71.1	36.1	48
	8月	31.2	69.9	36.4	62
	9月	31.6	63.6	36.3	52
	10月	31.3	49.6	36.3	54
	11月	31.2	59.2	37.2	52
	12月	32.0	56.2	37.2	50
	2016年1月	30.9	51.7	37.1	50
	2月	31.6	65.7	36.9	54
	3月	31.7	56.7	36.7	58
	年間値	30.6	71.1	36.8	53
	過去3年間の値	31.0	91.8	36.9	42~71

表 5-2 空間放射線量率測定結果 (その2)

②糸島市				③福岡市				④久留米市			
モニタリングポスト (nGy/h)				モニタリングポスト (nGy/h)				モニタリングポスト (nGy/h)			
測定年月	最低値	最高値	平均値	測定年月	最低値	最高値	平均値	測定年月	最低値	最高値	平均値
2015年4月	35.7	69.2	43.2	2015年4月	51.9	98.4	58.5	2015年4月	29.5	61.3	36.9
5月	37.8	74.6	43.3	5月	51.9	94.4	58.7	5月	30.9	75.7	37.5
6月	37.5	75.0	44.1	6月	52.1	91.7	59.5	6月	27.2	90.7	38.9
7月	36.6	106.1	42.5	7月	51.0	118.8	57.5	7月	30.3	100.9	36.4
8月	37.8	87.3	43.5	8月	52.3	94.9	59.5	8月	29.5	81.3	37.3
9月	35.7	81.2	42.8	9月	52.2	80.2	58.2	9月	26.4	82.5	36.8
10月	37.1	72.2	43.1	10月	51.6	86.6	58.9	10月	30.7	65.7	37.0
11月	35.7	68.3	43.7	11月	52.6	89.8	59.0	11月	27.9	63.1	37.3
12月	37.2	77.4	43.1	12月	52.1	97.4	58.5	12月	26.4	62.5	37.0
2016年1月	38.0	61.9	43.2	2016年1月	52.6	78.2	58.6	2016年1月	30.9	66.5	37.4
2月	31.0	60.5	42.7	2月	52.2	90.9	58.3	2月	30.8	63.6	36.5
3月	37.4	66.0	42.5	3月	52.2	85.2	58.1	3月	30.1	64.0	36.6
年間値	31.0	106.1	43.1	年間値	51.0	118.8	58.6	年間値	26.4	100.9	37.1
過去3年間の値	32.6	104.3	43.2	過去3年間の値	48.1	127.8	59.4	過去3年間の値	24	98	37.2

⑤飯塚市				⑥北九州市				⑦行橋市			
モニタリングポスト (nGy/h)				モニタリングポスト (nGy/h)				モニタリングポスト (nGy/h)			
測定年月	最低値	最高値	平均値	測定年月	最低値	最高値	平均値	測定年月	最低値	最高値	平均値
2015年4月	33.3	68.7	40.3	2015年4月	53.3	89.1	60.0	2015年4月	47.3	79.5	53.5
5月	33.7	71.9	40.6	5月	53.2	91.8	60.6	5月	46.8	93.6	53.9
6月	33.5	81.7	41.3	6月	54.0	85.6	60.7	6月	47.0	89.6	54.8
7月	33.1	99.4	39.3	7月	53.3	102.2	59.4	7月	46.4	109.5	52.4
8月	29.5	79.7	40.6	8月	53.7	92.4	61.1	8月	46.8	92.7	53.5
9月	33.7	63.8	40.0	9月	53.3	93.3	60.0	9月	46.9	78.6	53.5
10月	32.6	63.3	40.6	10月	53.6	79.8	60.8	10月	47.8	77.7	53.7
11月	34.1	68.3	41.0	11月	53.6	87.2	60.7	11月	46.9	86.0	54.3
12月	33.2	66.1	40.1	12月	53.8	81.2	59.8	12月	47.4	73.4	53.7
2016年1月	32.9	64.7	40.2	2016年1月	53.8	89.3	59.8	2016年1月	47.7	84.0	54.2
2月	33.2	63.2	39.7	2月	53.5	85.3	59.6	2月	45.3	71.2	53.1
3月	31.0	63.0	39.2	3月	53.1	101.3	59.4	3月	45.0	77.1	53.0
年間値	29.5	99.4	40.2	年間値	53.1	102.2	60.2	年間値	45.0	109.5	53.6
過去3年間の値	28.7	123.6	41.4	過去3年間の値	45.3	111.2	60.5	過去3年間の値	40.2	108.6	53.5

福岡県内7か所の地上1mにおける空間放射線量率の平均値は49±9.2 nGy/hであり、高い順に北九州市(60.2 nGy/h)、福岡市(58.6 nGy/h)、行橋市(53.6 nGy/h)、太宰府市(53 nGy/h)、糸島市(43.1 nGy/h)、飯塚市(40.2 nGy/h)そして久留米市(37.1 nGy/h)であった。

空間放射線量率は福岡県北部で高く、南部で低い傾向が顕著であった。空間放射線量率は土質に含まれるガンマ線放出核種からの大地ガンマ線の量に依存する。福岡県北部は主に深成岩の花こう岩および花こう岩の風化物である⁶⁾。花こう岩にはウラン、トリウム、カリウムが多く含まれ、ウラン系列、トリウム系列およびカリウム-40に起因するガンマ線束密度が高い。北九州市、福岡市等の空間放射線量率が高いのはこのためと思われる⁷⁾。一方、沖積層や安山岩の堆積地域である久留米市では空間放射線量率は低い傾向にあった。

空間放射線量率の年間最大値は全てのモニタリングポストで7月1日の2~4時の間に記録した。空間放射線量率が上昇する要因には、降雪水によるラドン子孫核種の降下、静穏時の逆転層、大気安定度による大気中のラドン

子孫核種濃度の上昇ならびに落雷による制動放射線発生等の報告がある⁸⁾。7月1日早朝は低気圧の通過により、数時間に30mm以上のまとまった降雨が観測されている。降水による空気中に滞留するラドンの子孫核種が降下した結果、空間放射線量率が上昇したものと推定される⁸⁾。一般に夏季の空間放射線量率は他の季節と比較して、低い傾向を示す⁹⁾。夏季に、県内の広域で空間放射線量率が同時に上昇し、年間で最高値を観測することは極めて珍しい現象である。

太宰府市のモニタリングポストで測定した空間放射線量率は表5-1に示すように、サーベイメータの測定値53 nGy/hと比較してモニタリングポストの測定値36.8 nGy/hであり、31%も低くなっている。この原因は、モニタリングポストの設置場所が地上約19mの高さにあり、地面からの影響を直接受けにくいと考えられた。

4 まとめ

2015年度に実施した環境放射能水準調査の結果を、過去3年間の調査結果と比較した。全ベータ放射能、ガンマ線核種分析ならびに空間放射線量率の結果は、過去3年間の測定値と比較して同程度のレベルであった。

文献

- 1) 文部科学省(編)：“環境試料採取法”放射能測定法シリーズ16, 1983.
- 2) 文部科学省(編)：“全ベータ放射能測定法”放射能測定法シリーズ1, 1976.
- 3) 文部科学省(編)：“ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー”放射能測定法シリーズ7, 1992.
- 4) 文部科学省(編)：“連続モニタによる環境 γ 線測定法”放射能測定法シリーズ17, 1983.
- 5) 檜崎幸範：福岡県における全ベータ放射能調査(1965年度～1994年度)，保健物理, 32, 193-197, 1997.
- 6) 内外地図株式会社(編)：福岡県地質図，内外地図, 1969.
- 7) 平井英治、玉利俊哉、佐伯國夫、岡村正紀、松岡信明、高島良正、松田廣繼、廣陽二：電離箱検出器およびNaI(Tl)シンチレーション検出器を用いた福岡県の自然放射線量測定, RADIOISOTOPES, 44, 846-855 (1995).
- 8) 辻本忠：環境放射能の変動について，放射線科学, 37, 81-83, 1994.
- 9) 檜崎幸範：連続モニタによる空間放射線量の測定と解析，保健物理, 35, 187-202, 2000.

資料

福岡県における有害大気汚染物質モニタリング調査（1998年度-2015年度）

梶原佑介・力寿雄・山村由貴・山本重一*

福岡県では、1998年度から有害大気汚染物質モニタリング調査を行ってきた。その間、環境基準及び指針値が設定されている物質について、基準を超過した物質はなかった。各物質濃度の推移は、概ね減少もしくは横ばい傾向であったが、1,2-ジクロロエタンはやや増加傾向にあった。トルエン、ニッケル化合物、クロム及びその化合物については、香春町において高い濃度で推移していた。

[キーワード：1,2-ジクロロエタン、トルエン、ニッケル化合物、クロム及びその化合物]

1 はじめに

1996年5月に大気汚染防止法が改正され、低濃度であるが長期曝露によって人の健康を損なう恐れのある有害大気汚染物質の対策が制度化された。これを受け、「有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質」として234物質が選定された。その中でも有害性の程度や大気環境の状況等に鑑み健康リスクがある程度高いと考えられる22物質が「優先取組物質」としてリスト化された。

1997年度からは、大気汚染防止法に基づき、地方公共団体において優先取組物質のモニタリングを実施することが求められた。

2010年10月には中央環境審議会答申（第九次答申）において、「有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質」及び「優先取組物質」がそれぞれ248物質と23物質に見直された。

上記23物質のうち福岡県では、ダイオキシン類についてはダイオキシン類対策特別措置法に基づきモニタリングが実施されている。また、「六価クロム化合物」及び「クロム及び三価クロム化合物」については、形態別分析方法が確立されていないことから「クロム及びその化合物」として測定しているため、最終的に21物質の調査結果を取りまとめている。

今回、これまでに実施された調査(1998年度-2015年度)をとりまとめたので報告する。

2 調査方法

調査は、「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準」（2001年5月策定、2013年8月最終改正。以下、「事務処理基準」とい

う）及び「有害大気汚染物質測定方法マニュアル」（1997年2月策定、2011年3月最終改正）に準拠して行った。

2・1 調査地点及び調査期間

調査地点は、図1に示した3地点で、宗像市（県総合庁舎屋上）、古賀市（福岡県動物愛護センター屋上）、香春町（商工会館屋上）とした。

それぞれの調査地点は事務処理基準に基づき、宗像市は一般環境、古賀市は発生源周辺、香春町は沿道という属性に区分されている。古賀市の場合、PRTR データより、周辺のトルエンの排出状況から発生源周辺として選定されている。

調査期間は、宗像市及び香春町は1998年度から、古賀市は2008年度からそれぞれ毎月1回調査を行っている。測定物質数としては、1998年度の11物質から始まり現在では、21物質の測定を行っている。



図1 調査地点

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39）

*福岡県環境部環境政策課（〒812-8577 福岡市博多区東公園 7-7）

2・2 測定物質の測定方法

測定物質の捕集方法及び分析方法を表1に示す。

表1 測定物質の捕集方法及び分析方法

物質名	捕集方法	分析方法
ベンゼン	キャニスター	GC-MS
トリクロロエチレン		
テトラクロロエチレン		
ジクロロメタン		
アクリロニトリル		
クロロエチレン		
クロロホルム		
1,2-ジクロロエタン		
1,3-ブタジエン		
クロロメタン		
トルエン	固相	GC-MS
酸化エチレン		
水銀およびその化合物	金アマルガム	冷原子吸光法
ニッケル化合物	ハイボリュウム エアサンプラー	ICP-MS
ヒ素およびその化合物		
マンガン及びその化合物		
クロム及びその化合物		
ベリリウム及びその化合物		
アセトアルデヒド	固相	HPLC
ホルムアルデヒド		
ベンゾ(a)ピレン	ハイボリュウム エアサンプラー	HPLC

3 結果及び考察

3・1 環境基準及び指針値

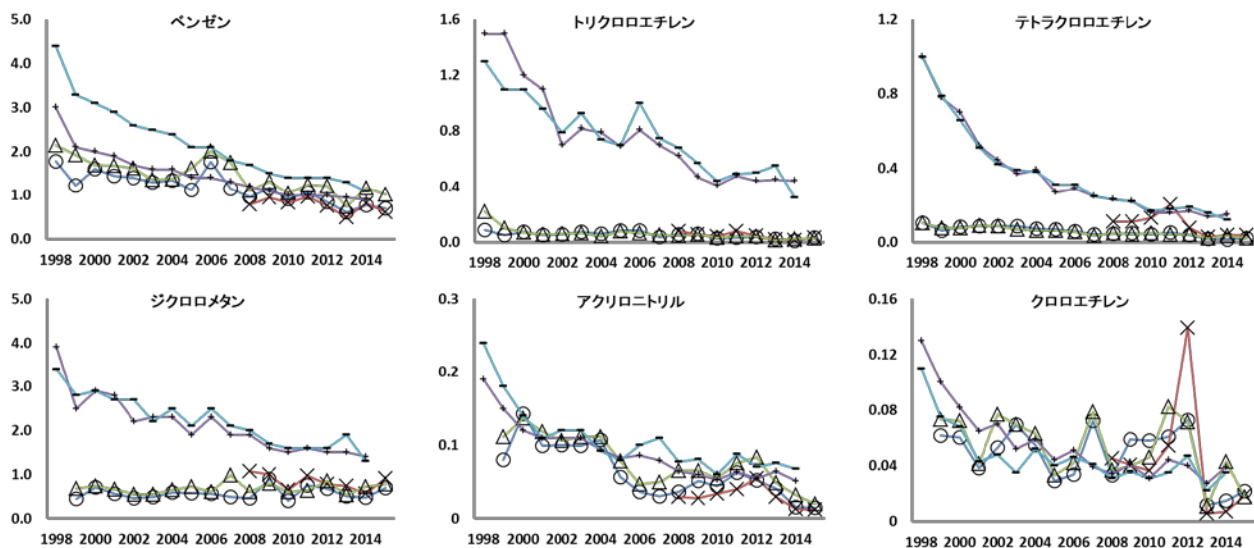
表2に環境基準、指針値が設定されている物質の設定値及び各調査地点での年間平均値の最高値を示す。1998年度から2015年度までの間、設定値を超過した物質はなかった。

表2 環境基準、指針値及び年間平均値の最高値

区分	物質名	設定値	単位	宗像市	古賀市	香春町
環境基準が設定されている物質	ベンゼン	3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.8	0.97	2.2
	トリクロロエチレン	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.087	0.079	0.22
	テトラクロロエチレン	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.10	0.20	0.10
	ジクロロメタン	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.90	1.1	0.98
	アクリロニトリル	2	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.14	0.054	0.14
指針値が設定されている物質	クロロエチレン	10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.072	0.14	0.082
	クロロホルム	18	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.20	0.19	0.20
	1,2-ジクロロエタン	1.6	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.28	0.34	0.30
	水銀およびその化合物	40	ngHg/m^3	2.5	2.2	3.4
	ニッケル化合物	25	ngNi/m^3	8.4	9.0	15
	ヒ素及びその化合物	6	ngAs/m^3	3.0	3.0	3.5
	1,3-ブタジエン	2.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.25	0.11	0.32
	マンガン及びその化合物	140	ngMn/m^3	34	26	63
	アセトアルデヒド	-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.4	2.8	3.0
	クロロメタン	-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.8	1.7	1.7
その他の有害大気汚染物質	クロム及びその化合物	-	ngCr/m^3	7.9	4.4	44
	酸化エチレン	-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.096	0.075	0.1
	トルエン	-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.5	4.2	19
	ベリリウム及びその化合物	-	ngBe/m^3	0.053	0.044	0.051
	ベンゾ(a)ピレン	-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.18	0.14	0.50
	ホルムアルデヒド	-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.9	3.4	4.0

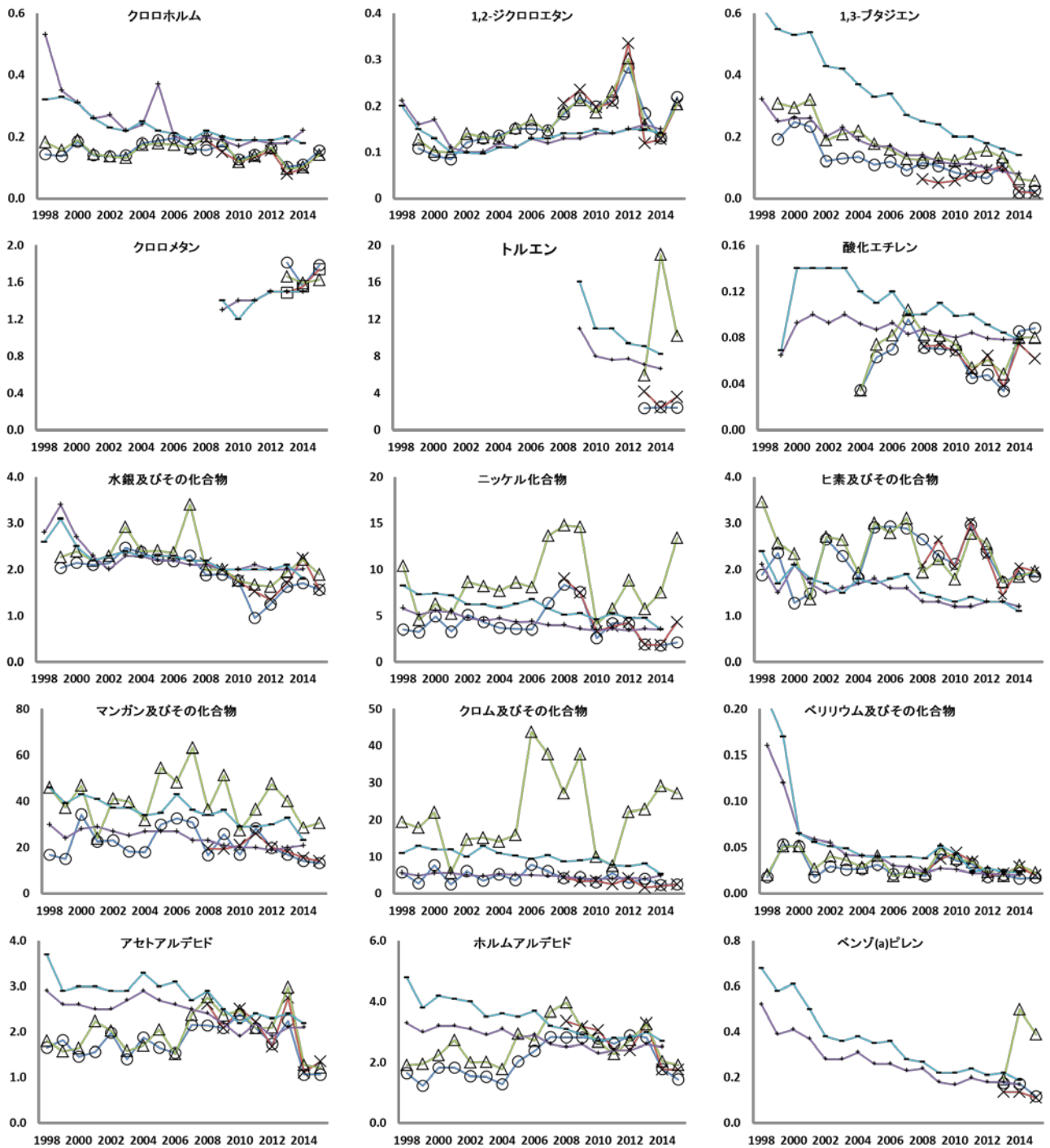
3・2 各物質の経年変化

図2に各物質の経年変化を示す。各物質濃度の推移（年平均値）は、減少もしくは年度毎の変動はあるものの、横ばい傾向のものが多かった。以下に特徴的な成分について示す。



○：宗像、×：古賀、△：香春、+：全国平均（一般環境）、-：全国平均（沿道）

図2 各物質の経年変化（年平均値、単位は表2と同じ）



○：宗像、×：古賀、△：香春、+：全国平均（一般環境）、-：全国平均（沿道）

図2 各物質の経年変化（つづき）

3・3 特徴的な物質について

3・3・1 1,2-ジクロロエタン

1,2-ジクロロエタンについては、全国平均の推移と比較しても上昇傾向が見られた。また、九州の1,2-ジクロロエタンの上昇傾向は、長距離越境大気汚染の影響が指摘されている¹⁾。そこで、固定発生源や移動発生源の影響が少な

い一般環境の宗像市における、1,2-ジクロロエタンと福岡県において越境大気汚染の影響が推測されるPM_{2.5}²⁾の濃度散布図を図3に示す。両物質には相関が見られ、1,2-ジクロロエタンについても長距離移流の影響が示唆された。

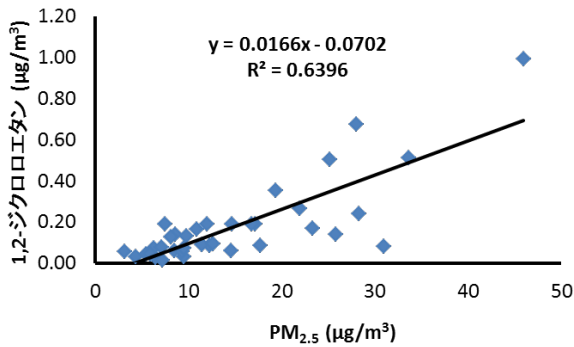


図3 宗像市（一般環境）における1,2-ジクロロエタンとPM_{2.5}の濃度散布図

3・3・2 トルエン

トルエンは香春町（沿道）で全国平均を上回っていた。また、周辺に発生源がある古賀市よりも濃度が高いことから、香春町にも何らかの発生源があることが示唆された（図2）。

VOCの発生源寄与を推定する指標としては、VOC濃度をベンゼン濃度で基準化したベンゼン比がある。ベンゼンは移動発生源からの寄与が大きい、オゾン生成能が低いことため大気中での濃度変動が少ない。対して、トルエンは固定発生源及び移動発生源からの寄与が大きい、オゾン生成能が比較的高いため、排出後は大気中で反応し、徐々に減衰していく。よって、調査地点のトルエン／ベンゼン比が大きい程、特異的に排出される固定発生源の寄与を強く受けているものと考えられる³⁾。図4に3調査市町のトルエン／ベンゼン比の推移を示す。産業排出量は少ないが香春町が最も大きく、次いで、古賀市の値が大きかった。また、香春町においては、2013年度は10-11月、2014年度は6-8月、2015年度は6-8月が高くなったことから、特に、夏場に影響が大きい発生源があることが示唆された。

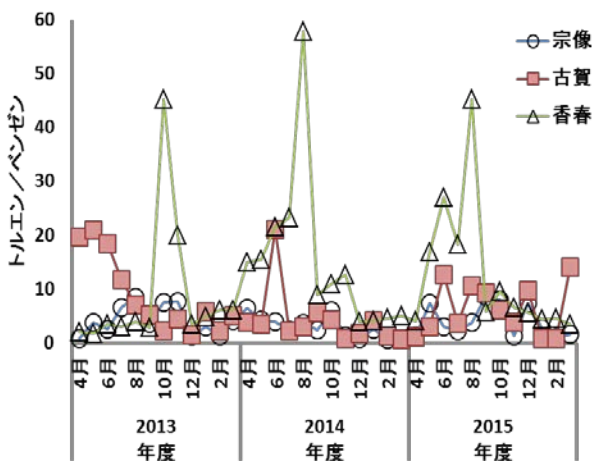


図4 3調査市町のトルエン／ベンゼン比の推移

3・3・3 ニッケル、クロム

ニッケル、クロムについても香春町で全国平均を上回っていたが、PRTRデータからは周辺に大きな排出源は見られなかった。そこで、両物質の風向別平均濃度図を図5に示す。両物質とも南南西の風向時に濃度が高いことから、何らかの発生源が南南西方向にあることが示唆された。

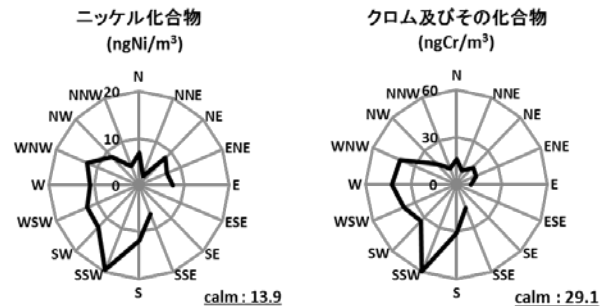


図5 ニッケル及びクロムの風向別平均濃度図 (n=180)

4 まとめ

1998年度から有害大気汚染物質モニタリング調査実施してきたが、環境基準、指針値を超過した物質はなかった。多くの物質は、減少もしくは横ばい傾向のものが多かった。

1,2-ジクロロエタンについては、長距離移流の影響が示唆された。

香春町では、トルエン、ニッケル及びクロムが全国平均を上回っていたが、原因の特定には至らなかったため今後も注視していく必要がある。

文献

- 1) 村岡ら：九州・山口地方における有害大気汚染物質1,2-ジクロロエタン濃度の経年変化への長距離越境大気汚染の影響、大気環境学会誌、49,187-197(2014)
- 2) 力ら：常時監視測定局データによる福岡県のPM_{2.5}濃度の実態把握、福岡県保健環境研究所所報（第43号投稿中）
- 3) 星ら：大気中VOCのモニタリングデータを用いた排出源およびオゾン生成能の評価、東京都環境科学研究所年報、93-101(2005)

資料

クリーニング業における有害物質の検出事例について

藤川和浩・森山紗好・石橋融子・田中義人

福岡県内にあるクリーニング工場の排水から、水質汚濁防止法に基づく届出書においては、使用されていないトリクロロエチレンが0.2mg/L検出された。届出のなされていない有害物質が検出されたこと、及び立入時点の排水基準値0.3mg/Lは下回ったが、2016年10月以降に適用される改正後の排水基準値0.1mg/Lは上回っており、基準値超過が懸念されることから、事業場への立ち入りを行い、原因究明調査を実施した。今回、届出書敷地内にある3工場内の洗浄機器周辺及びそれらの機器からの排水先である排水溝等を調査した結果、排水溝すべてでトリクロロエチレンとテトラクロロエチレンが検出された。作業工程及び作業場に置いてあった薬剤の調査、測定により、これらの工場内の作業台において、手作業による染み抜き処理にトリクロロエチレンが含まれていると考えられる薬剤を使用していることが明らかとなった。この薬剤の使用方法等が不適切であったことから、排水水に混入したと考えられた。

[キーワード：ドライクリーニング、トリクロロエチレン(TCE)、テトラクロロエチレン(PCE)、染み抜き剤]

1 はじめに

トリクロロエチレン（以下、TCEと略す）やテトラクロロエチレン（以下、PCEと略す）等の塩素系有機化合物は、金属機械部品の脱脂洗浄やドライクリーニング溶剤として広く用いられている。TCEについては、2015年9月の水質汚濁防止法施行規則の一部改正¹⁾により、排水基準値は0.1mg/Lになった。ただし、水質汚濁防止法施行令別表第3の34に掲げる施設（別表第1第66号の3から第67号（洗濯業の用に供する洗浄施設を設置している特定事業場）までに掲げる施設）については、規則の施行日から1年間の2016年10月20日までは従前の排水基準値（0.3 mg/L）が適用されることとなっている。

福岡県内のクリーニング業を行っている特定事業場に対して、2016年1月に水質汚濁防止法第22条第1項に基づき、立入調査を行った。当該事業場からの排水水について、揮発性有機化合物（VOC）の分析を行ったところ、TCEが0.2mg/L検出された。水質汚濁防止法の届出によると、当該事業場の特定施設（洗浄機）で使用されている有害物質は、PCEのみでTCEの使用履歴は確認されていなかった。

このことから、届出のなされていないTCEが検出されたこと、及び立入時点の排水基準値は適合しているものの、2016年10月以降に適用される排水基準値では不適合であり、今後、基準値の超過が懸念されることから、原因究明調査を実施したので報告する。

2 調査方法

2・1 特定施設の設置状況の確認

当該事業場の工場の配置図を図1に示す。当該事業場は3工場からなり、第2及び第3工場で発生した排水は水路を通じて第1工場の排水と混合され、第1工場に隣接する排水処理施設にて、中和、沈澱及び濾過処理された後、河川へと放流される。排水処理施設の模式図を図2に示す。

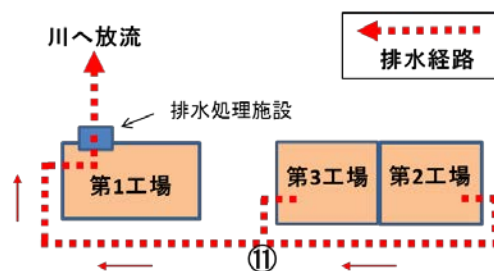


図1 敷地内における工場の配置図

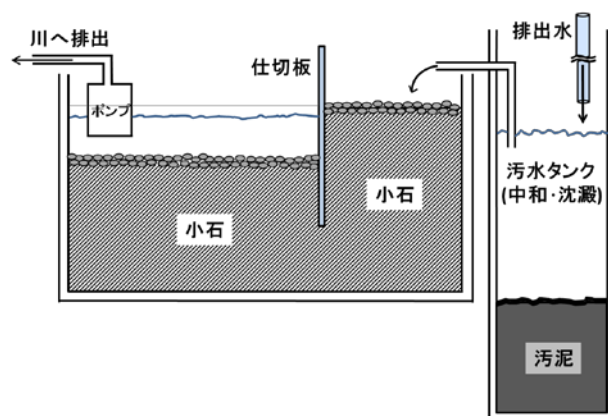


図2 排水の処理施設の模式図

当該事業場の特定施設の種類の種類は施行令別表第1の67で、洗濯業の用に供する洗浄機があり、そのうち第1工場に設置されているパーク系（PCE使用）の1基以外は、有害物質を含む薬剤を使用しているものは届けられていなかった。また、TCEの使用履歴については確認できなかった。

2・2 作業状況の確認及び聞き取り調査

保健福祉環境事務所職員とともに、工場内で洗浄機の配置、作業状況等を確認した。また、工場責任者等に、排水の処理工程や、使用されている薬剤の確認や使用方法等について聞き取りを行った。

2・3 検知管による測定

2・3・1 測定方法

工場内のどこが汚染源なのか確認するため、検知管式気体採取器(株)ガステック製GV-100S)を用いて調査した。測定項目はTCEであるが、参考のため、PCEについても測定した。使用した検知管を表1に示す。

室内環境については、検知管でそのまま空気を吸引し、測定した。排水、工程水等については、100mLフラン瓶に試料水を約50mL採水した後、1分間振とうし、気相部分を吸引し測定した。吸引量は全て300mLとした。

2・3・2 測定地点

測定地点を図1(⑪)及び図3(①~⑩)に示す。①~④地点は工場内の室内の空気を測定した。⑤は、成分表示がTCEのみの染み抜き剤の廃液容器の上部で、空気をTCEのみ測定した。⑥は、⑤と同製品の染み抜き剤の入った容器内上部の空気を測定した。ただし、⑤の容器は蓋がない開放状態で、⑥は蓋が閉められた一斗缶であった。⑦及び⑧地点は、図2に示す処理施設で、⑦は汚水タンク（沈澱槽）、⑧は放流手前の排水溝、⑨、⑩は工場外の排水溝、⑪は工場内の排水溝をそれぞれ採水し測定した。

3 結果

3・1 作業状況の確認及び聞き取り調査の結果

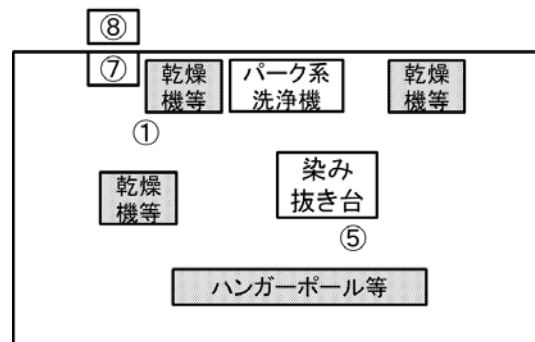
工場責任者等からの説明及び現地確認により以下のことが確認された。

- (1) PCEを使用している洗浄機は、第1工場に1機のみ設置しているが、PCEは全て回収している。
- (2) 排水処理施設の汚泥は、3ヶ月に1回、引き抜きを行っている。
- (3) 染み抜きに使用する蒸気は、回収し再利用をしている。
- (4) ほとんどの染み抜き剤は、メーカーに特別に配合してもらっているため成分は不明である。
- (5) 工場従業員はTCEを含有する薬剤を使用しているという認識はない。

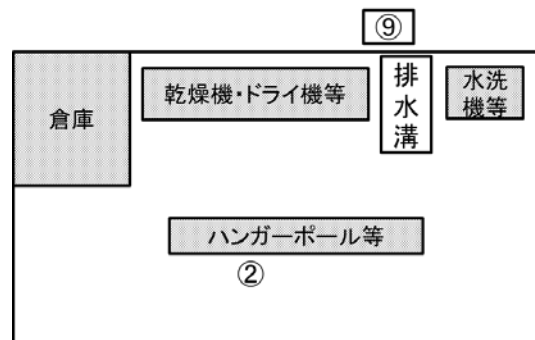
表1 検知管の測定範囲

品番	測定物質	測定範囲
No.132 LL	TCE	0.08 ~ 1.33 ppm
No.132 M	TCE	1.66 ~ 33.3 ppm
No.133 LL	PCE	0.06 ~ 1.0 ppm
No.133 M	PCE	1.66 ~ 33.3 ppm

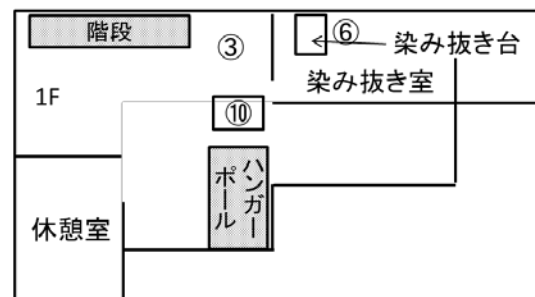
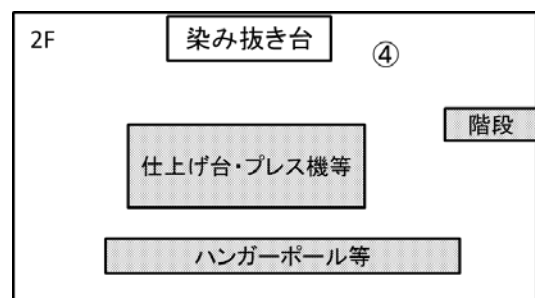
((株)ガステックのHPより引用)



(a) 第1工場



(b) 第2工場



(c) 第3工場

図3 測定地点

- (6) 染み抜き時に手に付着した薬剤を手洗い場で洗浄している。
- (7) 染み抜き作業後、衣類の乾燥が不十分の状態の水洗浄工程等を行ったことがある。

3・2 測定結果

検知管による測定結果を表2に示す。室内空気①～④についてはTCE及びPCEは検出されなかった。⑦～⑪の排水処理施設、排水溝等のすべてにおいて、TCE及びPCEが検出された。特に第3工場内の⑩(染み抜き室からの排水が流れる地点)が最も高い値であった。また、TCE表示のみの市販の染み抜き剤の廃液容器の上部⑤ではTCEが、同製品の染み抜き剤の容器内⑥では、TCEとPCEが検出された。

4 考察

⑤及び⑥の薬剤容器には、TCEの表示があったにも関わらず、事業場側はTCEを含有する薬剤を使っていたという認識がなかった。また、第2工場内の作業台においても、メーカー配合で成分未表示の薬剤を使用し、手作業による染み抜き処理を行っており、今回の測定からTCEとPCEを含む溶剤を使用されていた可能性が考えられた。さらに、染み抜き作業後、衣類の乾燥が不十分の状態の水洗浄工程等を行ったことがあることや、染み抜き時に手に付いた薬剤を手洗い場で直接洗浄したりしていた。このことから、これらの排水が排水溝へと流れることにより、今回、すべての排水溝等でTCE及びPCEが検出されたと考えられた。ただし、先日の立入調査と今回の原因究明調査では、作業工程が異なること及び検知管は干渉ガスの影響もあることから、検出濃度に差があると思われる。

表2 検知管による測定結果

測定地点	TCE	PCE
第1工場 ①	不検出	不検出
第2工場 ②	不検出	不検出
第3工場 ③	不検出	不検出
第3工場 ④	不検出	不検出
第1工場 ⑤	高濃度検出*	—
第3工場 ⑥	高濃度検出*	高濃度検出*
第1工場 ⑦	低濃度検出	低濃度検出
第1工場 ⑧	低濃度検出	低濃度検出
第2工場 ⑨	高濃度検出	高濃度検出
第3工場 ⑩	高濃度検出	高濃度検出
第3工場 ⑪	高濃度検出	高濃度検出

注) 低濃度検出：検知管 No.132LL 又は No.133LL を使用。

高濃度検出：検知管 No.132 M 又は No.133 M を使用。

*: 検知管測定範囲以上の検出。

5 まとめ

今回、県内のクリーニング業の排水水から、水質汚濁防止法に基づく届出者においては、使用されていないTCEが検出されたため、原因究明を行った。

作業工程及び作業場に置いてあった薬剤の確認により、工場内の作業台において、手作業により染み抜き処理を行っており、TCEを含有すると考えられる薬剤を使用していた。その薬剤の使用方法等について不適切であったことから、排水水に混入したことにより、立入調査において、TCEが検出されたと考えられた。

6 今後の対応

以上の結果を受け、保健福祉環境事務所職員が、事業者側に、薬剤管理及び処理方法について改善するよう指導した。内容を以下に記す。

- 1) 使用しているすべての薬剤について、製造メーカーに成分確認を行い、保健福祉環境事務所に成分を報告する。
- 2) 染み抜き剤を排水経路に流さず、廃棄物として適正に処理する。
- 3) 排水管及び排水処理施設の洗浄を行う。

文献

- 1) トリクロロエチレンの排水基準及び地下水の水質の浄化措置命令に関する浄化基準の見直しについて、環水大水発第 1509181 号、環境省水・大気環境局、2015。

資料

2015年度における生物（動物関係）に関する問い合わせ状況

中島 淳・石間妙子・金子洋平・須田隆一

当所で窓口依頼検査以外で回答した動物に関連する問い合わせの内容について概要をまとめた。2015年度は電話や持ち込み、電子メールによる質問が51件であった。問い合わせは県庁各課・保健福祉環境事務所等の県機関からのものが27件、市町村からのものが11件、一般県民からのものが7件、民間業者からのものが6件であった。これらのうち49件は不明種の同定依頼であり、中でも特定外来生物であるゴケグモ類疑い種の同定依頼が18件、同じく特定外来生物であるツマアカスズメバチ疑い種の同定依頼が12件と多かった。ツマアカスズメバチに関する問い合わせは前年度までではなく、2015年9月に県内ではじめて発見されたことが大きく報道された影響と考えられた。

[キーワード：衛生害虫、ペストコントロール、ハチ、ダニ、クモ]

1 はじめに

当所では窓口依頼検査として生物同定検査を実施しているが、それ以外にも日常的に電話や持ち込みによる生物に関する問い合わせに答えることが多い。本報では2015年度に寄せられた質問のうち、動物に関連するものについてその内容をまとめた。

2 方法

動物に関連する各問い合わせについて、依頼元を県、市町村、民間業者、一般県民、その他の5つに区分した。また、質問内容については不明種同定依頼、ゴケグモ類疑い種の同定依頼、マダニ類疑い種の同定依頼、ツマアカスズメバチ疑い種の同定依頼、生物多様性・外来種に関するもの、その他の6つに区分して整理した。

3 結果及び考察

表1に2015年度の月ごとの問い合わせ件数を示す。全体で51件の問い合わせがあり、最も問い合わせが多かったのは9月の12件で、次いで10月の8件、7月の7件であった。一方で、11月から3月にかけての問い合わせはいずれも0-2件と少なかった。全体の問い合わせ件数は2010年度が24件、2011年度が24件、2012年度が57件、2013年度が68件、2014年度が52件であり¹⁻³⁾、問い合わせ件数は前年度と同程度であった。

図1に問い合わせの依頼元と件数を示す。問い合わせは県機関からのものが最も多く、次いで市町村、一般県民、民間業者の順であった。県機関では保健福祉環境事務所からの問い合わせが多かったが、ほぼすべての場合において所管市町村あるいは県民からの質問の仲介であった。また、市町村からの依頼も同様に一般市町村民からの質問の仲介であった。依頼元の傾向は2010-2014年度と比較して、大きな違いはなかった。

表1 各月における内容別の問い合わせ件数

質問内容	月												計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
不明種同定依頼	2	2	3	2	1	1	2				1	1	15
ゴケグモ類疑い	1	4	1	5	1		4	1				1	18
マダニ類疑い	1		2			1							4
ツマアカスズメバチ疑い						10	1			1			12
生物多様性・外来種					1								1
その他							1						1
計	4	6	6	7	3	12	8	1	0	2	0	2	51

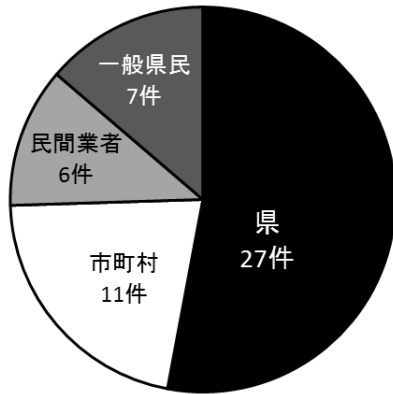


図1 2015年度における問い合わせの依頼元の件数

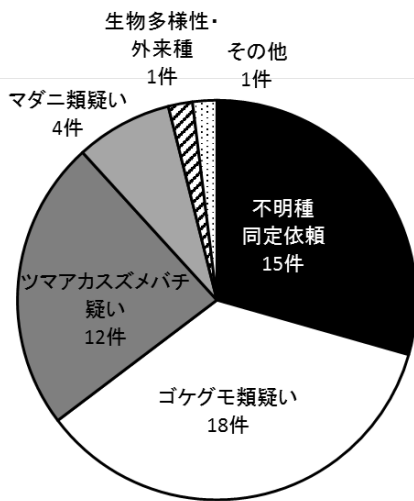


図2 2015年度における内容別の問い合わせ件数

問い合わせの具体的内容は、ゴケグモ類疑い種に関する同定依頼が18件と最も多かった(図2)。これは前年度と同様の傾向である。ゴケグモ類疑い種の問い合わせは2010年度、2011年度はそれぞれ1件であったが、2012年度は33件、2013年度は27件、2014年度は29件と急増している¹⁻³⁾。2015年度は18件と昨年度よりやや少ないものの、引き続き本種に対する意識の高まりは継続していると考えられる。しかし、ゴケグモ類疑い種として問い合わせがあった18件のうち、セアカゴケグモは1件のみで、その他はオオヒメグモが3件、タカラダニ類が付着したザトウムシ目の一種が2件、マダラヒメグモが2件、オニグモが1件、コゲチャオニグモが1件、ヒラタグモが1件、カバキコマチグモが1件、ヒメグモ科不明種が4件、オニグモ科の一種が1件、タカラダニ類が1件であった。

また、本年度は特定外来生物であるツマアカスズメバチ

疑い種に関する問い合わせが12件と急増した。本種はこれまで国内では対馬でのみ定着が確認されていたものであるが、2015年9月に北九州市で生きた個体が採集され⁴⁾、そのことが広く報道等で周知されたことが主要因と考えられる。実際に問い合わせ件数は9月に集中している。なお、当所に問い合わせがあったハチ類にはツマアカスズメバチは含まれておらず、オオスズメバチが3件、ヒメスズメバチが3件、コガタスズメバチが3件、キイロスズメバチが1件、セグロアシナガバチが2件であった。

ゴケグモ類疑い種、ツマアカスズメバチ疑い種以外の不明種同定依頼のうち、種まで同定できたのはブリ糸状虫(1件)、セイタカアワダチソウヒゲナガアブラムシ(1件)、クビキリギス(1件)、ネコノミ(1件)、コガタノゲンゴロウ(1件)、ニセセマルヒョウホンムシ(1件)、ヌノメカワニナ(1件)、カスミサンショウウオ(卵のう)(1件)、ミシシビアカミミガメ(1件)、シマヘビ(1件)、ミヤマホオジロ(1件)、ハヤブサ(1件)であった。2013年度に多かったマダニ類に対する問い合わせは、2014年度の2件に引き続き2015年度も4件と少なかった。

当所に持ち込まれるこれらの問い合わせは、県下で実際に起こっている生物に関する問題の現状を知る機会にもなりうるので、今後も記録を集積していきたいと考えている。末筆ながらクモ類の同定に際して種々ご教示いただいた国立研究開発法人農業環境技術研究所の馬場友希博士にこの場を借りてお礼申し上げる。

文献

- 1) 中島淳, 石間妙子, 須田隆一: 過去3年間(平成23-24年度)における生物(動物関係)に関する問い合わせ状況, 福岡県保健環境研究所年報, 40, 137-138, 2013.
- 2) 中島淳, 石間妙子, 須田隆一: 平成25年度における生物(動物関係)に関する問い合わせ状況, 福岡県保健環境研究所年報, 41, 151-152, 2014.
- 3) 中島淳, 石間妙子, 金子洋平, 須田隆一: 平成26年度における生物(動物関係)に関する問い合わせ状況, 福岡県保健環境研究所年報, 42, 141-142, 2015.
- 4) Minoshima, Y., Yamane, S., Ueno, T.: An invasive alien hornet, *Vespa velutina nigrithorax* du Buysson (Hymenoptera, Vespidae), found in Kitakyushu, Kyushu Island: a first record of the species from mainland Japan, Japanese Journal of Systematic Entomology, 21, 259-261, 2015.

資料

2015年度における生物同定試験の結果

石間妙子・中島 淳・須田隆一

当所で窓口依頼検査として行っている生物同定試験について、2015年度の結果概要をまとめた。依頼件数は66件で、依頼理由別にみると、食品中異物が51件、家屋内発生が7件、事業所内が3件、皮膚掻痒が3件、その他（由来不明）が2件であった。1件につき複数の分類群が検出されたものが3件あり、動物類が何も検出されないものが3件であった。ハエ目の検出回数が最も多く、次いでコウチュウ目、チョウ目の検出回数が多かった。種まで同定できたものは30検体で、ハウカクムネチビヒラタムシとキイロショウジョウバエは複数回検出された。同定依頼は9月が最も多かった。

[キーワード：衛生害虫、ペストコントロール、食品中異物]

1 はじめに

当所では、窓口依頼検査として生物同定試験を実施している。本試験は主に衛生害虫を対象として、持ち込まれた虫体について種の同定を行い、その結果について成績書の発行を行うものである。本報では2015年度における生物同定試験結果をまとめ、その傾向について考察を行った。

2 検査の方法

持ち込まれた検体は、発生状況についての聞き取りを行い、その経緯から食品中異物（食品中から発見されたもの）、家屋内発生（一般住居から発見されたもの）、事業所内（工場や会社事務所等で発見されたもの）、皮膚掻痒（皮膚掻痒症原因ダニ類の検査）、その他（研究機関依頼、由来不明など）の5つに区分して記録した。

持ち込まれた検体のうち、室内塵中の皮膚掻痒原因ダニ類の検査として持ち込まれた検体（室内塵）については、室内塵を篩別後、2.0-0.074 mmの室内塵を対象にダーリング液懸濁遠沈法¹⁾を用いて抽出し、実体顕微鏡を用いて直接鏡検、もしくはプレパラート標本にした後に生物顕微鏡で鏡検して同定した。

皮膚掻痒以外の検体については、実体顕微鏡下で直接調べ同定した。このうち乾燥している検体は、10%水酸化カリウム溶液に数時間浸潤し、軟化させた後に鏡検した。また、粘着テープ類などに付着していた検体は、2-プロパノール液に24時間程度浸潤して粘着物を剥がした後に鏡検した。

3 結果及び考察

2015年度における生物同定試験の依頼件数は計66件だった。過去20年間の依頼件数は概ね年間40-70件程度であり²⁻⁴⁾、例年と比較して件数に大きな変化はみられなかった。66件の依頼理由の内訳を図1に示す。食品中異物が最も多く、全体の約77%にあたる51件で、残り15件のうち7件は、家屋内発生によるものであった。2011年度までの本試験の結果においても、食品中異物を由来とする検査依頼が近年増加していることが指摘されており³⁾、本年度も同様の傾向であるといえる。

月別の依頼件数と依頼理由の内訳を図2に示す。依頼件数は4月から12月にかけて多い傾向があり、最も多かったのが9月で、次いで7月と10月であった。過去20年間においても、夏季を中心に依頼件数が多く²⁻⁴⁾、例年と同様の傾向であった。

66件のうち皮膚掻痒症原因ダニ類の検査で持ち込まれた3件については、節足動物類は何も検出されなかった。残りの63件のうち3件では、1件あたり2-6分類群が検出され、検出された分類群数は計70検体であった。表1に、検出した70検体の内訳を目レベルで各月ごとに示す。目まで同定できたものは66検体で、分類群としてはハエ目が最も多く、次いでコウチュウ目、チョウ目であった。ハエ目は、22検体中4検体がショウジョウバエ科で、イエバエ科、クロバネキノコバエ科、ノミバエ科がそれぞれ2検体ずつ持ち込まれた。いずれの科も、食品や排水溝等に発生する衛生害虫として、よく知られる分類群である。コウチュウ目は15検体のうち4検体がヒラタムシ科であった。また、チョウ目は8検体中3検体がメイガ科、2検体がヤガ科で、8検体中6件が幼虫もしくは蛹の状態だった。これらの科は、農作物や貯蔵食品の害虫として問題と

なる種が多く含まれている。

持ち込まれた検体のうち、種まで同定できたものは 25 種 30 検体で、そのうち 20 検体は食品中異物、6 検体が家屋内発生だった。コウチュウ目ヒラタムシ科のハウカクムネチビヒラタムシが 4 検体、ハエ目シヨウジョウバエ科のキイロシヨウジョウバエが 3 検体持ち込まれ、その他は複数回検出された種は見られなかった。ハウカクムネチビヒラタムシは、幼虫が椎茸内部に穿孔して成長するため、乾燥椎茸の大害虫としてよく知られている。キイロシヨウジョウバエは樹液や腐熟した果実に発生する酵母を主食とすることから、果実を使用する食品工場や、パンや酒、味噌などの発酵食品工場でよく発生することが知られている。表 2 に示す種のほとんどは、古い時代から食品混入や家屋内害虫、不快害虫として問題視されている節足動物で、継続して一定の問題を起こしていることがわかる。

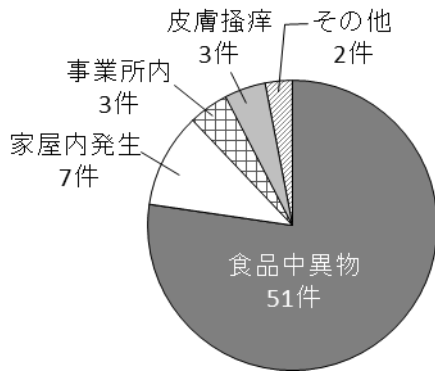


図 1 2015 年度における生物同定検査の依頼理由

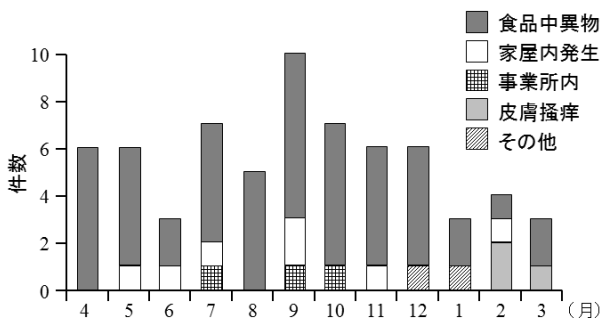


図 2 2015 年度における月別の依頼件数と内訳

文献

- 1) 宮本旬子, 大内忠行: 新築家屋, 一般家屋での室内塵ダニ類の季節変動について, 衛生動物, 27, 251-259, 1976.
- 2) 緒方 健, 山崎正敏, 杉 泰昭, 生物同定試験検査結果 (平成13年分), 福岡県保健環境研究所年報, 29, 154-159, 2002.
- 3) 中島 淳ら, 過去10年間 (平成14-23年度) における生物同定試験検査結果, 福岡県保健環境研究所年報, 39, 113-114, 2012.
- 4) 石間妙子, 中島 淳, 須田隆一, 平成26年度における生物同定試験の結果, 福岡県保健環境研究所年報, 42, 139-140, 2015.

表 1 各月における目別の検出数

綱	目	月												計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
昆虫	ハエ	1	2	5	2		3	2	2	2	1	1	1	22
	コウチュウ	3	2	1		1	1	1	3	3				15
	チョウ	1			1	1	1	2		1	1			8
	チャタテムシ				1	1			1			1		4
	ハチ	1	1				2							4
	ゴキブリ				1	1		1						3
	カメムシ									1				1
	目不明								1					1
	エビ	ワラジムシ						1						1
	クモ	ダニ								2				2
クモ						1							1	
目不明			1	1								1	3	
ムカデ	オオムカデ				1								1	
	ゲジ										1		1	
ヤスデ	オビヤスデ				1							1		
腹足	有肺					2							2	
	計	6	6	8	7	5	10	8	7	6	3	2	2	70

表 2 種まで同定できた 30 検体の種名と発生状況

目	種名	検体の発生状況
ゴキブリ	チャバネゴキブリ	食品中異物(しゅうまい)
ゴキブリ	イエシロアリ	食品中異物(しゅうまい)
チャタテムシ	カツブシチャタテ	家屋内発生(畳表)
チャタテムシ	ヒラタチャタテ	家屋内発生(そば殻枕)
コウチュウ	ツヤアオゴモクムシ	食品中異物(白髪ねぎミックス)
コウチュウ	クリヤケシキスイ	食品中異物(米粉パン)
コウチュウ	コクヌストモドキ	食品中異物(辛子明太子)
コウチュウ	ケヤキヒラタクイムシ	家屋内発生(タンス)
コウチュウ	ハウカクムネチビヒラタムシ	食品中異物(しいたけ)
コウチュウ	ハウカクムネチビヒラタムシ	食品中異物(乾しいたけ)
コウチュウ	ハウカクムネチビヒラタムシ	食品中異物(煮しいたけ)
コウチュウ	ハウカクムネチビヒラタムシ	その他(由来不明)
カメムシ	モモアカアブラムシ	食品中異物(ほうれんそう)
ハエ	イエバエ	食品中異物
ハエ	キイロシヨウジョウバエ	家屋内発生(アパート内)
ハエ	キイロシヨウジョウバエ	食品中異物(パン)
ハエ	キイロシヨウジョウバエ	食品中異物(酒)
ハエ	クロシヨウジョウバエ	家屋内発生(アパート内)
ハエ	チャバネトゲハネバエ	食品中異物(白身フライ)
ハチ	ハヤシケアリ	家屋内発生(仏壇)
ハチ	ニホンミツバチ	食品中異物(たけのこ水煮)
チョウ	スジマダラマメイガ	食品中異物(冷凍ちゃんぽん)
チョウ	ノシマダラマメイガ	食品中異物(そうめん)
チョウ	オオタバコガ	食品中異物(レタス)
チョウ	ハスモンヨトウ	食品中異物(しそ葉)
ダニ	コナヒョウヒダニ	事業所内(更衣室)
ダニ	ヤケヒョウヒダニ	事業所内(更衣室)
オオムカデ	トビズムカデ	食品中異物(ぶどう)
ゲジ	ゲジ	その他(由来不明)
有肺	ウスカワマイマイ	食品中異物(ねぎ)

福岡県保健環境研究所年報投稿規定

1 投稿資格

本誌への投稿者は、福岡県保健環境研究所に所属する職員（職員であった者及び職員と共同研究を行った者を含む）に限る。

2 原稿の種類

投稿原稿は総説、原著、短報、及び資料とする。

- (1) 総説：保健・環境分野の既発表の研究成果・今日の問題点・将来の展望を文献などにより総括し、解析したものをいう。
- (2) 原著：独創的な内容で、保健・環境分野に関する価値ある結論及び新事実並びに新技術を含むものをいう。
- (3) 短報：断片的あるいは萌芽的研究であるが、独創的な内容で保健・環境分野に関する価値ある結論及び新事実並びに新技術を含むものをいう。
- (4) 資料：調査、試験検査の結果または統計等をまとめたものとし、原著や短報のような独創性を重視するのではなく、調査結果自体の有用性を重んじた内容のものをいう。

3 原稿の書き方

- (1) 原稿はできるだけ簡潔に、わかり易く作成し、印刷ページにして（図、表を含め）、総説及び原著は6頁以内、短報及び資料は4頁以内を原則とする。
- (2) 原稿は「年報原稿作成要領」に従って作成する。ただし、資料については英文の要旨は省くものとする。
- (3) ヒトを対象とした研究で、倫理的配慮を必要とする場合は、必ず「方法」の項に研究対象者に対する倫理的配慮を記載する。

4 原稿の提出、査読及び掲載の可否

- (1) 原稿は「調査・研究発表伺い」により決裁を受けた後、編集委員会に提出する。その形式は別に定める「年報原稿作成要領」に従うこと。
- (2) 編集委員会は、複数の査読員に査読を依頼する。ただし、資料についての査読は行わない。編集委員会は査読員の意見を著者に伝え、必要に応じ修正を求める。
- (3) 修正を求められた著者は、2週間以内に修正原稿を再提出する。この期間に修正原稿の提出がなく、かつ編集委員会まで連絡がない場合は撤回したものとする。
- (4) 編集委員会は、査読結果に基づき掲載の可否及び掲載区分を決定する。

5 校正

印刷時の著者校正は、1回とする。

校正は、誤植のみとし、校正時の文字、文章、図表等の追加、添削及び変更は原則として認めない。

6 その他

その他編集上必要な事項は、編集委員会で協議する。

附 則

この規定は昭和54年4月10日より施行する。

平成16年5月10日一部改正

平成19年10月1日一部改正

平成25年4月1日一部改正

2 論文・学会等への発表

(1) 論文等発表一覧

論 文 名	執 筆 者	掲 載 誌	抄録掲載頁
集合住宅における冷暖房使用時の室内熱環境の測定	新谷俊二, 櫻井利彦, 三谷康範* *九州工業大学大学院工学研究院	福岡県保健環境研究所年報第42号, 61-68, 2015.	P197
Quantification of adverse effects of regular use of triazolam on clinical outcomes for older people with insomnia: a retrospective cohort study.	Toshiki Maeda*, Akira Babazono, Takumi Nishi, Midori Yasui* * Department of Healthcare Administration and Management, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University	International Journal of Geriatric Psychiatry, 31(2), 186-94, 2016.	P197
Evaluation of the fatty liver index as a predictor for the development of diabetes among insurance beneficiaries with prediabetes	Takumi Nishi, Akira Babazono* ¹ , Toshiki Maeda* ¹ , Takuya Imatoh* ² , Hiroshi Une* ³ *1 Department of Healthcare Administration and Management, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University *2 Department of Hygiene and Preventive Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University *3 Medical Research Center, Faculty of Medicine, Fukuoka University	Journal of diabetes investigation, 6(3) 309-316, 2015.	P197
Does antihypertensive treatment with renin-angiotensin system inhibitors prevent the development of diabetic kidney disease?	Hiroki Miyazaki* ^{1,2} , Akira Babazono* ¹ , Takumi Nishi, Toshiki Maeda* ¹ , Takuya Imatoh* ³ , Masayoshi Ichiba* ² and Hiroshi Une* ⁴ *1 Department of Healthcare Administration and Management, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University *2 Department of Social and Environmental Medicine, Faculty of Medicine, Saga University *3 Department of Hygiene and Preventive Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University *4 Medical Research Center, Faculty of Medicine, Fukuoka University	BMC Pharmacology and Toxicology, 16-22, 2015.	P197
Investigation of the Existence of Supplier-Induced Demand in use of Gastrostomy Among Older Adults: A Retrospective Cohort Study.	Toshiki Maeda*, Akira Babazono*, Takumi Nishi, Midori Yasui*, Yumi Harano* * Department of Healthcare Administration and Management, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University	Medicine, 95(5), e2519, 2016.	P198

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
The Impact of Opportunistic Infections on Clinical Outcome and Healthcare Resource Uses for Adult T Cell Leukaemia.	Toshiki Maeda ^{*1} , Akira Babazono ^{*1} , Takumi Nishi, Midori Yasui ^{*1} , Shinya Matsuda ^{*2} , Kiyohide Fushimi ^{*3} , Kenji Fujimori ^{*4} *1 Department of Healthcare Administration and Management, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University *2 Department of Preventive Medicine and Community Health, University of Occupational and Environmental Health *3 Department of Health Policy and Informatics, Tokyo Medical and Dental University, Graduate School of Medicine *4 Department of Health Administration and Policy, Tohoku University	Plos one, 10(8) e0135042, 2015.	P198
Different responses of primary normal human hepatocytes and human hepatoma cells toward cyanobacterial hepatotoxin microcystin-LR.	Tsuyoshi Ikehara ^{*1} , Junichi Nakashima, Shihoko Nakashima ^{*2} , Takeshi Yasumoto ^{*3} *1 National Fisheries University *2 Fukuoka University *3 Japan Food Research Laboratories	Toxicon 105, 4-9, 2015.	P199
A Study on Polychlorinated Biphenyls Specifically-Accumulated in Blood of Yusho Patients Collected from Medical Check-Ups in 2012	Takashi Miyawaki, Shusaku Hirakawa, Takashi Todaka ^{*1} , Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, Hiroshi Uchi ^{*1,*2} , Masutaka Furue ^{*1,*2} *1 Department of Dermatology, Graduate School of Medical Science, Kyushu University *2 Research and Clinical Center for Yusho and Dioxin, Kyushu University Hospital	Fukuoka Acta Medica, 106, 160-167, 2015.	P199
LC/MSによる土壌中有機汚染物質のスクリーニング法の開発 ～抽出方法および条件の最適化に関する検討～	宮脇崇, 飛石和大, 竹中重幸, 門上希和夫 [*] [*] 北九州市立大学	分析化学, 64, 533-541, 2015.	P199
Determination of <i>N,N</i> -Dimethyldodecylamine and <i>N,N</i> -Dimethyloctadecylamine in River and Sea Water Using Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry	Hiroko Tsukatani, Kazuhiro Tobiishi	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 94, 801-806, 2015.	P199

論 文 名	執 筆 者	掲 載 誌	抄録掲載頁
Seasonal fluctuations of air pollution in Japan, and the effect of long-range from mainland East Asia	Souleymane Coulibaly ^{*1} , Hiroaki Minami ^{*1} , Abe Maho ^{*1} , Tomohiro Hasei ^{*1} , Nobuyuki Sera, Shigekazu Yamamoto, Kunihiro Funasaka ^{*2} , Daichi Asakawa ^{*2} , Masanari Watanabe ^{*3} , Naoko Honda ^{*4} , Keiji Wakabayashi ^{*5} , Tetsushi Watanabe ^{*1} *1 Kyoto Pharmaceutical University *2 Osaka City Institute of Public Health and Environmental Sciences *3 Tottori University *4 Sonoda Women's University *5 University of Shizuoka	Biol. Pharm. Bull. 38, 1395-1403,2015.	P200
Putative classification of clades of enterohemorrhagic Escherichia coli O157 using an IS-printing system.	Shinichiro Hirai ^{*1} Eiji Yokoyama ^{*1} , Yoshiki Etoh, Junji Seto ^{*2} , Sachiko Ichihara, Yu Suzuki ^{*2} , Eriko Maeda, Nobuyuki Sera, Kazumi Horikawa, Shinichi Sato ^{*1} , Tomoko Yamamoto ^{*3} *1 Chiba Prefectural Institute of Public Health *2 Yamagata Prefectural Institute of Public Health *3 Chiba University	Letters in Applied Microbiology, 61, 267-273, 2015.	P200
Detection of <i>Escherichia albertii</i> from chicken meat and giblets.	Eriko Maeda, Koichi Murakami, Nobuyuki Sera, Kenitiro Ito ^{*1} , Shuji Fujimoto ^{*2} *1 National Institute of Infectious Diseases *2 Department of Health Sciences Faculty of Medical Sciences, Kyushu University	Journal of Veterinary Medical Science, 77(7):871-873,2015.	P200
A549 細胞を用いた流入水中アデノウイルスの分離	吉富秀亮, 濱崎光宏, 中村麻子, 世良暢之	福岡県保健環境研究所年報 第42号, 93-94, 2015.	P200
福岡県における 2014-15 シーズンにおけるインフルエンザウイルスの検出状況	芦塚由紀, 吉富秀亮, 中村麻子, 濱崎光宏, 堀川和美, 世良暢之	福岡県保健環境研究所年報 第42号, 69-73, 2015.	P201
流入水を用いた福岡県におけるアデノウイルスの分布状況の把握に関する研究	吉富秀亮	公益財団法人大同生命厚生事業団報告, 45, 221-225, 2015.	P201

論 文 名	執 筆 者	掲 載 誌	抄録掲載頁
<p>Evaluation of sensitivity of TaqMan RT-PCR for rubella virus detection in clinical specimens</p>	<p>Kiyoko Okamoto*¹, Yoshio Mori*¹, Rika Komagome*², Hideki Nagano*², Masahiro Miyoshi*², Motohiko Okano*², Yoko Aoki*³, Atsushi Ogura*⁴, Chiemi Hotta*⁴, Tomoko Ogawa*⁴, Miwako Saikusa*⁵, Hiroe Kodama*⁶, Yoshihiro Yasui*⁷, Hiroko Minagawa*⁷, Takako Kurata*⁸, Daiki Kanbayashi*⁸, Yoko Ozaki*⁸, Tetsuo Kase*⁸, Sachiko Murata*⁹, Komei Shirabe*⁹, Mitsuhiro Hamasaki, Takashi Kato*¹⁰, Noriyuki Otsuki*¹, Masafumi Sakata*¹, Katsuhiko Komase*¹, and Makoto Takeda*¹</p> <p>*1 Department of Virology III National Institute of Infectious Diseases *2 Hokkaido Institute of Public Health *3 Yamagata Prefectural Institute of Public Health *4 Chiba Prefectural Institute of Public Health *5 Yokohama City Institute of Public Health *6 Ishikawa Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science *7 Aichi Prefectural Institute of Public Health *8 Osaka Prefectural Institute of Public Health *9 Yamaguchi Prefectural Institute of Public Health and Environment *10 Okinawa Prefectural Institute of Health and Environment</p>	<p>Journal of Clinical Virology, 80, 98-101, 2016.</p>	<p>P201</p>

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
平成26年度感染症流行予測調査事業ポリオ環境水調査期間中にて検出されたウイルスについて	伊藤雅 ^{*1} , 伊藤愛梨 ^{*2} , 内野清子 ^{*3} , 岡山文香 ^{*3} , 小澤広規 ^{*4} , 北川和寛 ^{*5} , 葛口剛 ^{*6} , 下野尚悦 ^{*7} , 神保達也 ^{*8} , 高橋雅輝 ^{*9} , 滝澤剛則 ^{*10} , 筒井理華 ^{*11} , 濱崎光宏, 山崎謙治 ^{*12} , 中田恵子 ^{*12} , 吉田弘 ^{*13} , 安藤克幸 ^{*14} , 内山友里恵 ^{*15} , 中野守 ^{*16} , 藤井理津志 ^{*17} , 堀田千恵美 ^{*18} *1 愛知県衛生研究所 *2 宮崎県衛生環境研究所 *3 堺市衛生研究所 *4 横浜市衛生研究所 *5 福島県衛生研究所 *6 岐阜県保健環境研究所 *7 和歌山県環境衛生研究センター *8 浜松市保健環境研究所 *9 岩手県環境保健研究センター *10 富山県衛生研究所 *11 青森県環境保健センター *12 大阪府立公衆衛生研究所 *13 国立感染症研究所 *14 佐賀県衛生薬業センター *15 長野県環境保全研究所 *16 奈良県保健研究センター *17 岡山県環境保健センター *18 千葉県衛生研究所	病原微生物検出情報, 37, 27-29, 2016.	P201
油症認定患者の血液中ダイオキシン類濃度の分布	梶原淳睦, 戸高尊, 平川博仙, 堀就英, 平田輝昭, 飯田隆雄 ^{*1} , 内博史 ^{*2,*3} , 古江増隆 ^{*2,*3} *1 北九州生活科学センター *2 九州大学 *3 九州大学病院油症ダイオキシン研究診療センター	福岡医学雑誌, 106(5), 149-153, 2015.	P202
福岡県油症検診(2011-2014年度)受診者における血液中PCB濃度と傾向	安武大輔, 小木曾俊孝, 堀就英, 宮脇崇, 山本貴光 ^{*1} , 梶原淳睦, 平田輝昭, 内博史 ^{*2,*3} , 古江増隆 ^{*2,*3} *1 北九州生活科学センター *2 九州大学 *3 九州大学病院油症ダイオキシン研究診療センター	福岡医学雑誌, 106(5), 154-159, 2015.	P202
環境化学物質の暴露(2) POPs(ダイオキシン・PCB類)の暴露実態	梶原淳睦	公衆衛生, 79(5), 347-352.2015.	P202
PM2.5高濃度事例の発生要因の評価	山本重一	クリーンテクノロジー8月号, 61-64, 2015.	P202

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
家庭用洗剤の直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS)含有量と排出原単位に関する検討	志水信弘, 古閑豊和, 森山紗好, 土田大輔, 藤川和浩, 田中義人	福岡県保健環境研究所年報第42号, 80-85, 2015.	P203
調整池に浮遊する油状物質の分析事例	土田大輔, 古閑豊和, 森山紗好, 藤川和浩, 志水信弘, 石橋融子, 田中義人, 松本源生, 馬場義輝	福岡県保健環境研究所年報第42号, 95-98, 2015.	P203
油流出事故における分析方法の解析および対応手順の検討	土田大輔, 古閑豊和, 志水信弘, 石橋融子, 松本源生, 馬場義輝	福岡県保健環境研究所年報第42号, 99-102, 2015.	P203
¹⁵ N 標識同位体を用いた分析法によるミクロンステン調査とアオコ抑制手法の検討	田中義人, 飛石和大, 藤川和浩, 古閑豊和, 永島聡子, 熊谷博史 ^{*1} , 佐野友晴 ^{*2} ^{*1} 福岡県環境部環境保全課 ^{*2} 九州大学	福岡県保健環境研究所年報第42号, 74-79, 2015.	P203
水田を通過する農業用水の金属類の濃度及び溶存態存在割合の変化	石橋融子, 熊谷博史 ^{*1} , 今任稔彦 ^{*2} ^{*1} 福岡県環境部環境保全課 ^{*2} 九州大学	環境化学, 26, 33-40, 2015.	P203
Sorption properties of boron on Mg-Al bimetallic oxides calcined at different temperature	Sayo Moriyama, Keiko Sasaki ^{*1} , Tsuyoshi Hirajima ^{*1} , Keiko Ideta ^{*2} , Jin Miyawaki ^{*2} ^{*1} Department of Earth Resource Engineering, Kyushu University ^{*2} Department of Advanced Device Materials, Institute for Materials Chemistry and Engineering, Kyushu University	Separation & Purification Technology, Vol.152, 192-199, 2015.	P204
都市ごみ焼却灰における難溶性塩素化合物の生成と脱塩処理に関する基礎検討	平川周作, 志水信弘, 鳥羽峰樹, 池浦太荘, 桜木建治, 大久保彰人	福岡県保健環境研究所年報第42号, 103-106, 2015.	P204
福岡県からのホソクロマメゲンゴロウの採集記録	中島淳	さやばねニューシリーズ, 19, 38, 2015	P204
通潤用水の水路改修前後における水生甲虫類, 水生半翅類および魚類相の変化	鬼倉徳雄 ^{*1} , 中島淳, 西山穂 ^{*2} , 西慶喜 ^{*3} ^{*1} 九州大学農学研究院 ^{*2} (株) 西日本科学技術研究所 ^{*3} 山都町教育委員会	日本生物地理学会会報, 70, 13-22, 2015.	P204
遠賀川	中島淳	科学, 85, 1144, 2015	P204
福津市の希少な淡水魚類とその保全	中島淳	文化福津, 11, 18-20, 2016	P204
<i>Cobitis takenoi</i> sp. n. (Cypriniformes: Cobitidae): a new spined loach from Honshu Island, Japan	Jun Nakajima	Zookeys, 569, 119-128, 2016	P205
計 (論文等発表一覧)	34件		

(2) 発表論文抄録

1 集合住宅における冷暖房使用時の室内熱環境の測定

新谷俊二, 櫻井利彦, 三谷康範*: 福岡県保健環境研究所年報第42号, 61-68, 2015.

居住者が不在であり、そのため住民の活動による熱的かく乱の影響が少ないと考えられる集合住宅において、その棟の1室に家庭用空調機を設置し、夏季(2010年7月~9月)に冷房モード、冬季(2010年12月~2011年3月)に暖房モードで稼働した場合の、対象区画の室温、壁面及び床面の表面温度分布を測定した。それぞれの期間に、室内空調機の立ち上げ時及び定常運転時における、室温、室内壁面等表面温度と電力使用量の結果から、簡易なモデルを仮定し区画の熱応答性を推計し、室内における熱的環境及び室内外での熱収支と外気温の関係を推定した。

*九州工業大学大学院工学研究院

2 Quantification of adverse effects of regular use of triazolam on clinical outcomes for older people with insomnia: a retrospective cohort study.

Toshiki Maeda*, Akira Babazono*, Takumi Nishi, Midori Yasui*: International Journal of Geriatric Psychiatry, 31(2):186-94, 2016.

【背景と目的】

高齢者は不眠症になりやすく、日本ではトリアゾラム(商品名:ハルシオン)が最もよく処方されている眠剤であるが、高齢者における有害事象の可能性も報告されている。そこで、本研究では不眠症の高齢者におけるトリアゾラムの臨床アウトカムにおける有害作用を福岡県後期高齢者医療広域連合のレセプトデータを用いて定量的に評価した。

【方法及び結果】

2011年度に180日以上トリアゾラムが投与されている群とトリアゾラム以外の眠剤が投与されている群をプロペンシティブスコアでマッチングし、肺炎、外傷、褥瘡の発症リスクを比較した結果、トリアゾラム投与群で発症リスクがおおよそ40%、30%、30%弱低かった。

【結論】

高齢者におけるトリアゾラム常用は肺炎、外傷、褥瘡のリスクファクターである可能性が示唆された。

* Department of Healthcare Administration and Management, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University

3 Evaluation of the fatty liver index as a predictor for the development of diabetes among insurance beneficiaries with prediabetes.

Takumi Nishi, Akira Babazono*, Toshiki Maeda*,

Takuya Imatoh*, Hiroshi Une*: Journal of diabetes investigation, 6(3) 309-316, 2015.

【背景と目的】

非アルコール性脂肪肝(NAFLD)は先進国で最も多い肝疾患であり、飲酒習慣のない前糖尿病段階の患者において肝機能について管理されることが望まれる。しかしながら、NAFLDの糖尿病への進展のリスク要因として評価した研究はあまり多くはない。そこで、特定健康診査情報に含まれる情報から脂肪肝の代理指標であるFatty Liver Indexを算出し、前糖尿病段階の被保険者における糖尿病への進展リスクの指標としての有用性を評価した。

【対象と方法】

福岡県農協健康保険組合と静岡県農業団体健康保険組合から2010年2月から2013年12月までのレセプトデータと2008年度から2013年度までの特定健康診査情報を受領した。データクリーニングを行い、特定健康診査情報とレセプトデータを突合可能なデータベースを構築した。

飲酒習慣がなく、HbA1cが5.7-6.4(NGSP値)であって糖尿病の治療を受けていない前糖尿病段階の加入者967名を対象とし、3年間追跡した。

【結果及び結論】

3年間の追跡期間で89名が糖尿病域に進展し、男女ともにNAFLDが強く疑われる群で有意に糖尿病発症リスクが高かった。Fatty Liver Indexは特に糖尿病発症リスクが高い個人を同定するのに有用である可能性が示唆された。

*1 Department of Healthcare Administration and Management, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University

*2 Department of Hygiene and Preventive Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

*3 Medical Research Center, Faculty of Medicine, Fukuoka University

4 Does antihypertensive treatment with renin-angiotensin system inhibitors prevent the development of diabetic kidney disease?

Hiroki Miyazaki*, Akira Babazono*, Takumi Nishi, Toshiki Maeda*, Takuya Imatoh*, Masayoshi Ichiba* and Hiroshi Une*: BMC Pharmacology and Toxicology, 16-22, 2015.

【背景と目的】

糖尿病性腎症は末期腎不全の主要な原因であり、レニン・アンジオテンシン系(RAS)阻害剤は高血圧合併の糖尿病患者の第一選択である。しかしながら、RAS阻害剤が糖尿病性腎症発症抑制効果については議論の余地が残っている。そこで、本研究では、特定健診・レセプトデータを用いて、糖尿病患者に

対するRAS阻害剤治療の糖尿病性腎症発症抑制効果を定量的に評価することを目的とした。

【対象と方法】

福岡県農協健康保険組合と静岡県農業団体健康保険組合の2010年度の特健診データから対象を抽出し、2011年4月から2013年9月までのレセプトデータを用いて降圧治療、腎症発症を評価した。

【結果及び結論】

418名中30名が糖尿病性腎症を発症し、高血圧未治療群に比べて、RAS阻害剤投与群の糖尿病性腎症発症リスクは約65%低かった。本研究の結果はRAS阻害剤の糖尿病性腎症発症抑制効果を支持する先行研究の知見を高めるものであった。

*1 Department of Healthcare Administration and Management, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University

*2 Department of Social and Environmental Medicine, Faculty of Medicine, Saga University

*3 Department of Hygiene and Preventive Medicine, Faculty of Medicine, Fukuoka University

*4 Medical Research Center, Faculty of Medicine, Fukuoka University

5 Investigation of the Existence of Supplier-Induced Demand in use of Gastrostomy Among Older Adults: A Retrospective Cohort Study.

Toshiki Maeda*, Akira Babazono*, Takumi Nishi, Midori Yasui*, Yumi Harano* : *Medicine*, 95(5), e2519, 2016.

【背景と目的】

本研究の目的は胃瘻造設術施行において、供給者誘発需要(SID)の存在を明らかにするために、人口あたり病院医師数で説明される地域内格差が存在するかを明らかにすることである。

【方法及び結果】

研究デザインは2010年度から2013年度の福岡県後期高齢者医療レセプトデータを用いた後方視的コホート研究である。研究対象者は嚥下困難の傷病名が付された51,785名である。胃瘻造設を事象発生と定義し、多変量ロジスティック解析によってSIDの存在を調査した。

患者要因を調整後、胃瘻造設術施行における有意な地域内のばらつきを見いだした

(MOR:1.72[1.37-2.51])。人口あたり病院医師数は胃瘻造設術施行の増加と有意に関連していた

(AOR:1.75[1.25-2.45])。地域内のばらつきは人口あたり病院医師数投入後に大きく減少した。

【結論】

胃瘻造設術施行において、人口あたり病院医師数で説明される地域内格差が存在することを明らかにした。供給者誘発需要(SID)の存在が示唆された。

* Department of Healthcare Administration and Management, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University

6 The Impact of Opportunistic Infections on Clinical Outcome and Healthcare Resource Uses for Adult T Cell Leukaemia.

Toshiki Maeda*¹, Akira Babazono*¹, Takumi Nishi, Midori Yasui*¹, Shinya Matsuda*², Kiyohide Fushimi*³, Kenji Fujimori*⁴ : *Plos one*, 10(8) e0135042, 2015.

【背景と目的】

成人T細胞白血病(ATL)はヒトT細胞白血病ウイルス1型(HTLV-1)感染T細胞がモノクローナル増殖し、腫瘍化した末梢性T細胞リンパ腫である。一方、移植例において日和見感染者は予後不良であったとの報告や、免疫抑制療法を受けている患者において、日和見感染者はより多く医療資源を利用していたとの報告がある。造血幹細胞移植のないATL患者でも様々な日和見感染を合併するが、ATL患者において日和見感染の予後や医療資源利用に与える影響を評価した研究は少ない。そこで、本研究では造血幹細胞移植を受けていないATL患者の日和見感染の予後と医療資源に与える影響を評価した。

【対象と方法】

2007年から2010年のDPC調査データから、造血幹細胞移植のないATL患者3712名を抽出し、対象とした。日和見感染は入院後続発症から、アスペルギルス症、カンジタ症、サイトメガロウイルス感染症、ヘルペスウイルス感染症、ニューモシスチス肺炎、結核感染症、水痘・帯状疱疹ウイルス感染症、クリプトコッカス症、非結核性抗酸菌感染症、糞線虫感染症に分類し、それぞれの日和見感染が院内死亡率、在院日数(対数変換値)、医療費(対数変換値)に与える影響を評価した。

【結果及び結論】

サイトメガロウイルスへの日和見感染は高い院内死亡率、在院日数長期化、高医療費と有意に関連していた。サイトメガロウイルスへの日和見感染はATL患者の予後不良の主要な原因であることが明らかになり、サイトメガロウイルス日和見感染を合併したATL患者の治療戦略を検討する研究が必要であると考えられた。

*1 Department of Healthcare Administration and Management, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University

*2 Department of Preventive Medicine and Community Health, University of Occupational and Environmental Health

*3 Department of Health Policy and Informatics, Tokyo Medical and Dental University, Graduate School of

Medicine

*4 Department of Health Administration and Policy,
Tohoku University

7 Different responses of primary normal human hepatocytes and human hepatoma cells toward cyanobacterial hepatotoxin microcystin-LR.

Tsuyoshi Ikehara^{*1}, Junichi Nakashima, Shihoko Nakashima^{*2}, Takeshi Yasumoto^{*3}: *Toxicon* 105, 4-9, 2015.

ミクロシスチン (MCs) は、水生環境に存在するシアノバクテリアによって生産される強力な肝臓毒である。現在、その代表的な誘導体であるMC-LRについて、毒性発現機構の機構については知見が乏しい。本研究では、2つの細胞株：正常ヒト肝細胞

(H-Nheps) およびヒト肝癌細胞株HepG2でのMC-LRの細胞毒性効果を比較するとともに、MCの毒性を評価するための、細胞を用いたアッセイの適合性について検討した。また、分子機構、摂取、排泄、およびMC-LRの細胞内分布における知見を得るために、PP2Aの触媒サブユニットを認識する抗体、プロテインホスファターゼ2Aを標的とするアッセイキットを用いて分析を行った。MC-LRに対する応答は、2つの細胞株の間で明らかに異なった。MCの輸送を司るトランスポータータンパクの発現量がわずかに上昇していたにもかかわらず、MC-LR存在下で培養されたHepG2細胞は形態的な変化や細胞毒性を示さず、細胞内へのMC-LRの蓄積は少量であった。また、HepG2細胞内タンパクに対するMC-結合能にも変化はなかった。これらの結果により、HepG2細胞は、MC-LRの毒性の評価には不適切であり、PP2AアッセイキットはPP2A阻害活性の評価や、生体組織におけるMC濃度の測定に有用であることが示された。

*1 National Fisheries University

*2 Fukuoka University

*3 Japan Food Research Laboratories

8 A Study on Polychlorinated Biphenyls Specifically-Accumulated in Blood of Yusho Patients Collected from Medical Check-Ups in 2012

Takashi Miyawaki, Shusaku Hirakawa, Takashi Todaka^{*1}, Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, Hiroshi Uchi^{*1,*2}, Masutaka Furue^{*1,*2}: *Fukuoka Acta Medica*, 106, 160-167, 2015.

本研究では、ヒト血液から高濃度で検出される主要異性体 (hexaCB-153、hexaCB-138及びheptaCB-180) と油症患者の血液から高濃度で検出される特定異性体 (hexaCB-156、hexaCB-157及びheptaCB-189) に注目し、なぜ油症患者に特定異性体

が残留しているのか、その原因について調査した。その結果、油症の原因となったライスオイルから、hexaCB-156、hexaCB-157及び heptaCB-189が、それぞれ1800、450、190 ng/gで検出され、これらの異性体が極めて高い濃度で含まれていることが明らかになった。また、PCBs代謝に関する過去の研究報告から、特定異性体は主要異性体とは異なり、代謝されにくい構造を持つ物質であることが示唆された。以上のことから、油症発症から40年以上が経過した現在でも、特定異性体は油症患者の体内において高いレベルで残留していると考えられた。

*1 Department of Dermatology, Graduate School of Medical Science, Kyushu University

*2 Research and Clinical Center for Yusho and Dioxin, Kyushu University Hospital

9 LC/MSによる土壌中有機汚染物質のスクリーニング法の開発 ～抽出方法および条件の最適化に関する検討～

宮脇崇, 飛石和夫, 竹中重幸, 門上希和夫*: *分析化学*, 64, 533-541, 2015.

液体クロマトグラフィー質量分析法 (LC/MS) を測定系とする土壌中有機汚染物質のスクリーニング法を開発するため、抽出方法および条件の最適化に関する検討を行った。水溶解度が1.2~58000 mg/L-1の農薬23物質を対象に添加回収試験を行った結果、土壌からの親水性物質の抽出には、非加熱式の抽出法が有効であることが確認された。本研究では、振とう法を対象に、溶媒組成、溶媒量、抽出時間について抽出条件の最適化を行った。その結果、溶媒組成はアセトニトリル・水混液 (50/50, v/v%)。溶媒量は試料2 gに対して4 mL以上、抽出時間は10分間以上であることが分かった。これらの条件に基づく添加回収試験では、Thiramを除く22物質において回収率が86~106%の範囲であり、繰り返し分析の相対標準偏差は18%以下であった。

* 北九州市立大学

10 Determination of N,N-Dimethyldodecylamine and N,N-Dimethyloctadecylamine in River and Sea Water Using Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry

Hiroko Tsukatani, Kazuhiro Tobiishi: *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 94, 801-806, 2015.

N,N-ジメチルドデシルアミン (DMDA) 及びN,N-ジメチルオクタデシルアミン (DMOA) の河川水及び海水試料中濃度を、LC/MS/MSを用いて選択的に定量する方法を開発した。DMDA及びDMOAは人の健康及び生態系への影響が懸念されている化学物質であ

り、特にDMDAは「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律（化管法）」第一種指定化学物質である。DMDA及びDMOAを固相抽出法により水質試料から抽出し、減圧濃縮後1 mLのメタノール溶液とし、LC/MS/MSで分析を行った。環境試料に添加したDMDA及びDMOAを測定し、両物質のピークを効率的に分離することが出来た。本分析法の検出下限値は、4.7 ng/L (DMDA) 及び0.80 ng/L (DMOA)であった。DMDA 10 ng、DMOA 5 ngを添加した水質試料を用いた添加回収試験の平均回収率は、河川水でDMDAは86%、DMOAは88%であり、海水ではDMDAは98%、DMOAは102%であった。

11 Seasonal fluctuations of air pollution in Japan, and the effect of long-range from mainland East Asia
Souleymane Coulibaly^{*1}, Hiroaki Minami^{*1}, Abe Maho^{*1}, Tomohiro Hasei^{*1}, Nobuyuki Sera, Shigekazu Yamamoto, Kunihiro Funasaka^{*2}, Daichi Asakawa^{*2}, Masanari Watanabe^{*3}, Naoko Honda^{*4}, Keiji Wakabayashi^{*5}, Tetsushi Watanabe^{*1}, Biol. Pharm. Bull. 38, 1395-1403, 2015.

中国の急速な経済発展に伴う大気汚染の日本への影響を公衆衛生学的観点から調査するためには、従来から検討されている化学分析のみでは十分に解析できないと考え、生体への影響について検討することを目的とした。まずその手始めとして、厚労省の医薬品の認可における遺伝毒性のスクリーニング手法（変異原性試験、小核試験、姉妹染色分体交換試験）のうち、サルモネラ菌を用いた変異原性試験を用いて、検討した。その結果、中国に近い九州から、少し離れた近畿、関東へと向かうに従って、採取した試料中の変異原性物質が減少する傾向が見られた。さらに、季節変動をみると、夏季に低く、冬期に高くなる傾向も見られた。これは従来の化学分析で指摘されている中国の越境汚染による影響と関連していることが示唆された。

*1 Kyoto Pharmaceutical University.

*2 Osaka City Institute of Public Health and Environmental Sciences.

*3 Tottori University.

*4 Sonoda Women's University

*5 University of Shizuoka

12 Putative classification of clades of enterohemorrhagic Escherichia coli O157 using an IS-printing system.

Shinichiro Hirai^{*1}, Eiji Yokoyama^{*1}, Yoshiki Etoh, Junji Seto^{*2}, Sachiko Ichihara, Yu Suzuki^{*2}, Eriko Maeda, Nobuyuki Sera, Kazumi Horikawa, Shinichi Sato^{*1},

Tomoko Yamamoto^{*3}, Lett. Appl. Microbiol. 61, 267-273, 2015.

腸管出血性大腸菌O157 (O157) 株は、一塩基多型 (SNP) によりクレードに分類することができることから、それぞれのクレードのIS629の分布のデータベースをSNP解析とIS-printing systemにより構築した。福岡、または、山形で分離されたクレード3, 6, 8株の一致率は、100%または殆ど100%であり、clade 7は88%だった。山形で分離されたクレード2と12の少数の株は、クレードに非典型的なIS629の分布から誤って同定された。しかし、二つの県のクレード2と12株は合計で90%以上の一致率であった。結論として、O157株のクレード2, 3, 6, 7, 8, 12はIS-printing systemを用いて推定的な識別が可能となった。

*1 Chiba Prefectural Institute of Public Health.

*2 Yamagata Prefectural Institute of Public Health.

*3 Chiba University

13 Detection of Escherichia albertii from chicken meat and giblets.

Eriko Maeda, Koichi Murakami, Nobuyuki Sera, Kenitiro Ito^{*1}, Shuji Fujimoto^{*2}.: Journal of Veterinary Medical Science, 77(7):871-873, 2015.

Escherichia albertii はしばしば人に集団胃腸炎を引き起こしたり、集団食中毒の原因となる菌である。しかしながら、この菌の媒介となる物はまだ分かっていない。本研究では、市販の51個の鶏肉サンプルと50個の鶏内臓について、Escherichia albertii の分離を試みた。その結果、2つの鶏内臓サンプルから本菌が分離された。市販鶏から本菌が検出されるのは、我々の知る限り初めてのことである。本研究は市販鶏がEscherichia albertiiの媒介物となり得るかもしれないということを示唆している。

*1 National Institute of Infectious Diseases.

*2 Department of Health Sciences, Faculty of Medical Sciences, Kyushu University.

14 A549細胞を用いた流入水中アデノウイルスの分離

吉富秀亮、濱崎光宏、中村麻子、世良暢之：福岡県保健環境研究所年報第42号，93-94，2015.

A549細胞の流入水中アデノウイルスの分離における有用性を検討した。検体は2014年4月から2015年3月までの期間において、毎月1回、2箇所の終末処理場で採取された流入水合計24検体を用いた。流入水濃縮液をA549細胞に接種しアデノウイルスの分離・同定を行った。その結果、アデノウイルスは10月を除く調査月で分離され、合計53株のアデノウイルスが分離された。今回の検討の結果、A549細胞のウイルス分離率は35.9%と算出され、A549細胞はエ

ンテロウイルス流行期においても流入水中のアデノウイルスを選択的に、感度良く検出することが可能であることが示唆された。

15 福岡県における2014-15シーズンにおけるインフルエンザウイルスの検出状況

芦塚由紀、吉富秀亮、中村麻子、濱崎光宏、堀川和美、世良暢之：福岡県保健環境研究所年報第42号，69-73，2015。

福岡県における2014/15シーズンのインフルエンザの流行は、2012/13シーズンから2シーズンぶりにA/H3亜型が主流であった。流行開始時期は平年より2週間程度早い立ち上がりで、県内においては第48週頃からインフルエンザウイルスが検出され、2015年の第2～4週頃がピークであった。県内で分離されたA/H3亜型について系統樹解析を行った結果、2014/15シーズンに分離された株は2つのサブクレード（サブクレード3C.3a及びサブクレード3C.2a）に分類された。

16 流入水を用いた福岡県におけるアデノウイルスの分布状況の把握に関する研究

吉富秀亮：公益財団法人大同生命厚生事業団報告，45，221-225，2015

感染症発生動向調査では対象疾患が限定されていることなどから、新型アデノウイルスを含むアデノウイルスの分布状況の全体像は十分に把握されていない。一方、顕性感染、不顕性感染を問わずウイルスを検出できる終末処理場で採取した流入水を対象としたアデノウイルスの調査例はほとんどなく、感染症発生動向との関連は明らかにされていない。そこで、本研究ではアデノウイルスの流行実態を明らかにすることを目的に、流入水から分離したアデノウイルスの解析を行い、感染症発生動向との関連を考察した。流入水から合計49株のアデノウイルスが分離され、49株のうち45株は遺伝子型を分類でき、残る4株は従来の遺伝子型別法では型別不能な新型アデノウイルスであることが示唆された。今後は、この新型アデノウイルスを含めて継続的なサーベイランスが重要である。

17 Evaluation of sensitivity of TaqMan RT-PCR for rubella virus detection in clinical specimens

Kiyoko Okamoto^{*1}, Yoshio Mori^{*1}, Rika Komagome^{*2}, Hideki Nagano^{*2}, Masahiro Miyoshi^{*2}, Motohiko Okano^{*2}, Yoko Aoki^{*3}, Atsushi Ogura^{*4}, Chiemi Hotta^{*4}, Tomoko Ogawa^{*4}, Miwako Saikusa^{*5}, Hiroe Kodama^{*6}, Yoshihiro Yasui^{*7}, Hiroko Minagawa^{*7}, Takako Kurata^{*8}, Daiki Kanbayashi^{*8}, Yoko Ozaki^{*8}, Tetsuo Kase^{*8}, Sachiko Murata^{*9}, Komei Shirabe^{*9}, Mitsuhiro

Hamasaki, Takashi Kato^{*10}, Noriyuki Otsuki^{*1}, Masafumi Sakata^{*1}, Katsuhiko Komase^{*1}, Makoto Takeda^{*1}: Journal of Clinical Virology, 80, 98-101, 2016.

風疹サーベイランスを行うためには、簡単で信頼性がある風疹ウイルスの検出系が必要である。日本でTaqMan RT-PCRを用いた風疹ウイルスの検出系を開発したが、臨床診断目的では、その有効性は検討されていないのが現状である。そこで、日本での風疹サーベイランスにTaqMan RT-PCRを導入するため、全ての遺伝子型の代表株と臨床検体を用いて検出感度を検討した。個々の遺伝子型の代表的な13株からRNAを抽出し検出限界を調査した。また、各地方にある10カ所の麻疹・風疹レファレンスセンターでも調査された。検出系の検出限界と増幅効率、13全ての遺伝子型で同程度であった。nested RT-PCRで陽性を示した発病後5日以内に採取された咽頭ぬぐい液及び尿を用いた試験では、今回開発されたTaqMan RT-PCRでは90%が陽性となった。TaqMan RT-PCRは、少なくとも10pfuの風疹ウイルスを検出することができた。TaqMan RT-PCRは、感度がnested RT-PCRより若干低かったが、コンタミネーションのリスクが低く、短時間で結果が得られるので、ルーチン検査として風疹の実験室診断に有効と考えられる。

*1 Department of Virology III National Institute of Infectious Diseases

*2 Hokkaido Institute of Public Health

*3 Yamagata Prefectural Institute of Public Health

*4 Chiba Prefectural Institute of Public Health

*5 Yokohama City Institute of Public Health

*6 Ishikawa Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science

*7 Aichi Prefectural Institute of Public Health

*8 Osaka Prefectural Institute of Public Health

*9 Yamaguchi Prefectural Institute of Public Health and Environment

*10 Okinawa Prefectural Institute of Health and Environment

18 平成26年度感染症流行予測調査事業ポリオ環境水調査期間中にて検出されたウイルスについて

伊藤雅^{*1}、伊藤愛梨^{*2}、内野清子^{*3}、岡山文香^{*3}、小澤広規^{*4}、北川和寛^{*5}、葛口剛^{*6}、下野尚悦^{*7}、神保達也^{*8}、高橋雅輝^{*9}、滝澤剛則^{*10}、筒井理華^{*11}、濱崎光宏、山崎謙治^{*12}、中田恵子^{*12}、吉田弘^{*13}、安藤克幸^{*14}、内山友里恵^{*15}、中野守^{*16}、藤井理津志^{*17}、堀田千恵美^{*18}: 病原微生物検出情報, 37, 27-29, 2016.

平成25年度より感染症流行調査ポリオウイルス感染源調査として環境水サーベイランスが開始された。

環境水サーベイランスは、環境水(下水、河川水)から、ヒト集団に循環する腸管系ウイルスを、顕性、不顕性にかかわらず検出する高感度なサーベイランス手法である。本法は副次的にエンテロウイルス他、各種腸管系ウイルスも検出される。今回、副次的に検出されたエンテロウイルスにつき各衛研が実施した独自の調査研究として概要を報告する。各地衛研で調査期間が異なるが、検出されたウイルスの多くはEV-B群に属していた。一部EV-A、あるいはEV-Cに属するウイルスも検出されている。B群に属するE11は19か所のうち17ヶ所、CB5は11か所で検出された。これらのウイルスは広域に流行していた可能性を示唆する。またE11、CB5を含め、2カ月以上環境水から検出されているウイルスもあることから地域内伝播の可能性を示唆する。

- *1 愛知県衛生研究所
- *2 宮崎県衛生環境研究所
- *3 堺市衛生研究所
- *4 横浜市衛生研究所
- *5 福島県衛生研究所
- *6 岐阜県保健環境研究所
- *7 和歌山県環境衛生研究センター
- *8 浜松市保健環境研究所
- *9 岩手県環境保健研究センター
- *10 富山県衛生研究所
- *11 青森県環境保健センター
- *12 大阪府立公衆衛生研究所
- *13 国立感染症研究所
- *14 佐賀県衛生薬業センター
- *15 長野県環境保全研究所
- *16 奈良県保健研究センター
- *17 岡山県環境保健センター
- *18 千葉県衛生研究所

19 油症認定患者の血液中ダイオキシン類濃度の分布。

梶原淳睦，戸高尊，平川博仙，堀就英，平田輝昭，飯田隆雄^{*1}，内博史^{*2,*3}，古江増隆^{*2,*3}：福岡医学雑誌，106(5)，149-153，2015。

油症一斉検診で2001年から2013年までの13年間に血液中ダイオキシン類濃度を測定した油症認定患者は854名であり，血液中2,3,4,7,8-PeCDF濃度の平均は120 pg/g lipidで，2.7 pg/g lipidから1800 pg/g lipidの幅広い濃度分布を示している。一方，2013年の油症検診を受診した51名の同居家族認定患者の血液中2,3,4,7,8-PeCDF濃度の平均は31 pg/g lipidで，4.4 pg/g lipidから320 pg/g lipidの濃度分布を示している。一般人の血液中2,3,4,7,8-PeCDF濃度は全て50 pg/g lipid未満であるが，油症認定患者は46% (390/854)が，同居家族認定患者は14% (7/51)が50 pg/g lipid以

上であった。同居家族認定者の血液中2,3,4,7,8-PeCDF濃度は50 pg/g lipid 未満が多数を占め，従来の診断基準による油症認定患者より低濃度側に偏った濃度分布になると推察された。

- *1 北九州生活科学センター
- *2 九州大学
- *3 九州大学病院油症ダイオキシン研究診療センター

20 福岡県油症検診(2011-2014年度)受診者における血液中PCB濃度と傾向

安武大輔，小木曾俊孝，堀就英，宮脇崇，山本貴光^{*1}，梶原淳睦，平田輝昭，内博史^{*2,*3}，古江増隆^{*2,*3}：福岡医学雑誌，106(5)，154-159，2015。

2011年度から2014年度の福岡県油症検診において新たに10名が油症患者として認定された。10名うち油症の影響を強く受けているAパターンの認定患者は2名で，Bパターンは5名，BCパターンは3名であり，Cパターンの認定患者は存在しなかった。2012年度から同居家族に対しても患者認定が行われ，同居認定患者における受診者の血液中PCBはすべてCパターンであった。油症検診では受診者の年齢層が広がり，特に，若年層では血液中PCB濃度が低かった。今後，次世代暴露の懸念から若年層の受診者の増大が予想され，次世代影響の評価のためには，測定感度の向上や精度の管理，若年層の一般健常人のPCB測定データの蓄積が重要と考えられる。

- *1 北九州生活科学センター
- *2 九州大学
- *3 九州大学病院油症ダイオキシン研究診療センター

21 環境化学物質の暴露(2) POPs(ダイオキシン・PCB類)の暴露実態

梶原淳睦：公衆衛生，79(5)，347-352，2015

本稿では，はじめに環境化学物質測定の背景を述べ，ダイオキシン，PCB類分析法および化合物の概要を簡潔に説明した。次に，北海道スタディの妊婦血液や母乳中のダイオキシン，PCB類の測定結果を記し，過去の事例としてダイオキシン，PCB類の高濃度暴露事件であるカネミ油症事件の次世代影響の最近の知見を解説した。最後に人体のダイオキシン，PCB類の約90%は食品から摂取されていると推察されるので食品中ダイオキシン，PCB類濃度の現状を解説し，今後の化学物質の暴露量がどのように変化するか考察を試みた。

22 PM2.5高濃度事例の発生要因の評価

山本重一：クリーンテクノロジー8月号，61-64，2015。
地域汚染と越境汚染の影響評価のために，これら

の汚染を複合的に受ける「都市」と地域汚染をほぼ排除できる「離島」で同時観測を実施した。その結果、高濃度事例では越境汚染の事例数が多かったが、地域汚染の影響で高濃度となった事例も見られた。

23 家庭用洗剤の直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩（LAS）含有量と排出原単位に関する検討

志水信弘，古閑豊和，森山紗好，土田大輔，藤川和浩，田中義人：福岡県保健環境研究所年報42号，80-85，2015。

日常的に使われる家庭用洗剤について、LASの含有量及び同族体組成を明らかにした。県内で購入した洗濯用洗剤では、17製品中14製品にLASが含有され、その含有量の範囲は0.946～13.8%であった。台所用洗剤では、15製品中8製品にLASが含有され、その含有量の範囲は0.027～18.2%であった。LASを含有する製品についてメーカー毎に比較すると、LAS同族体組成比はほぼ同様であり、組成比は概ねC10：C11：C12：C13：C14=10：30：40：20：0であった。また、得られた洗剤中LAS含有量の結果から家庭用洗剤由来のLAS排出原単位（g/人/日）を試算した結果、0.320～1.34 g/人/日であった。

24 調整池に浮遊する油状物質の分析事例

土田大輔，古閑豊和，森山紗好，藤川和浩，志水信弘，石橋融子，田中義人，松本源生，馬場義輝：福岡県保健環境研究所年報42号，95-98，2015

工業団地内の調整池において、油状物質の浮遊が発見された事例について、原因究明調査を行った。採取された油状物質の成分等を推定するため、ヘキサン抽出による油分濃度の把握、活性けい酸マグネシウム（フロリジル®）による油類の区分、ガスクロマトグラフ質量分析法（GC/MS）およびフーリエ変換型赤外分光法（FTIR）による測定を行った。ヘキサン抽出の結果、油状物質中の不揮発性油分は0.63 g/g（n=3）であった。油類区分の結果、ヘキサン抽出物質の99%以上が不揮発性動植物油脂類に区分された。油状物質をメチルエステル化してGC/MS測定した結果、動植物油脂類に一般的に含まれる4種の脂肪酸が検出された。FTIRによる構造解析の結果、油状物質はエステル、エーテル、メチル基またはメチレン基等の化学構造を含むことが明らかとなった。以上の結果から、油状物質の主成分は、不揮発性動植物油脂類に区分される油脂または脂肪酸であると推察され、発生源の特定に寄与した。

25 油流出事故における分析方法の解析および対応手順の検討

土田大輔，古閑豊和，志水信弘，石橋融子，松本源

生，馬場義輝：福岡県保健環境研究所年報第42号，99-102，2015

公共用水域における油流出事故を対象に、昭和48年度から平成26年度までに当研究所で実施した流出油の分析事例を精査した。期間中に33事例で分析が実施されており、原因油種が判明した事例は20件で、うち16件は鉱物油類の流出であった。分析の主な目的は、1) ヘキサン抽出法による油汚染の有無や汚染範囲の特定、2) 水素炎イオン化検出器付きガスクロマトグラフ（GC-FID）法またはガスクロマトグラフィ質量分析（GC/MS）による油種や油類の推定および発生源の特定、3) 活性けい酸マグネシウム（フロリジル®）およびフーリエ変換型赤外分光（FTIR）による油類の区分、4) ヘッドスペース-GC/MSを用いた芳香族炭化水素の測定による鉱物油類の存在確認、の4種類に分類された。さらに、過去の分析事例を踏まえて、流出油分析方法の留意点について検討し、対応手順を提案した。

26 ¹⁵N標識同位体を用いた分析法によるマイクロシスチン調査とアオコ抑制手法の検討

田中義人，飛石和大，藤川和浩，古閑豊和，永島聡子，熊谷博史*1，佐野友晴*2：福岡県保健環境研究所年報第42号，74-79，2015。

本報では藍藻類が生産するマイクロシスチン汚染の実態調査とアオコ抑制及びマイクロシスチン汚染対策を検討した。汚染の実態調査では、従来法を改善し、共同研究機関と分析手法の標準化及び精度管理を行った上、マイクロシスチン汚染の実態を明らかにした。また、マイクロシスチンを生産するアオコ対策として、簡易な過酸化水素或いはオゾン添加による手法を検討した。実験では、室内実験を基に、野外実験及び遠賀町の蟹喰池においてオニバス再生への一助となるよう検討を行った。実験の結果、過酸化水素添加による藍藻類の増殖抑制の効果が示唆された。今後は、アオコが発生している個別の湖沼、ため池などでの活用を検討しなければならない。

*1 福岡県環境部環境保全課

*2 九州大学

27 水田を通過する農業用水の金属類の濃度及び溶存態存在割合の変化

石橋融子，熊谷博史*1，今任稔彦*2：環境化学，26(1)，33-39，2016。

農業用水が水田を通過することによる金属類（Al，Fe，Mn，Zn，As，Pb及びCu）の濃度変化を検討するために、試験水田において流入水，田面水及び流出水の全金属類濃度及び0.45 μmのメンブランフィルターでろ過した溶存態金属類濃度を測定した。流入水及び流出水の全Al及び全Fe濃度はほとんど差が

なかった。全Zn、全Pb及び全Cu濃度は流入水より流出水の方が低い値であった。流出水で低かったのは、水田内で沈降または土壤に吸着したためと考えられる。全Asは流出水の方が高い値であった。これは施肥及び土壤からAsの溶出、メチル化ヒ素の生成が主な要因であると考えられる。全Mn濃度に対する溶存態Mn濃度は流入水より流出水の方が高い値であった。これは、土壤からのMn²⁺の溶出、有機錯体の生成による溶解が主な要因であると考えられる。

*1 福岡県環境部環境保全課

*2 九州大学

28 Sorption properties of boron on Mg-Al bimetallic oxides calcined at different temperature

Sayo Moriyama, Keiko Sasaki^{*1}, Tsuyoshi Hirajima^{*1}, Keiko Ideta^{*2}, Jin Miyawaki^{*2}: Separation & Purification Technology, Vol.152, 192-199, 2015.

層状複水酸化物であるhidrotalciteを前駆体としたMg-Al複合酸化物を用いて水溶液中のホウ素を除去した。吸着後の固体残渣をXRDや¹¹B-NMRにより分析し、Mg-Al複合酸化物へのホウ素の取り込み機構を明らかにした。

*1 Department of Earth Resource Engineering, Kyushu University

*2 Department of Advanced Device Materials, Institute for Materials Chemistry and Engineering, Kyushu University

29 都市ごみ焼却灰における難溶性塩素化合物の生成と脱塩処理に関する基礎検討

平川周作, 志水信弘, 鳥羽峰樹, 池浦太荘, 桜木建治, 大久保彰人: 福岡県保健環境研究所年報第42号, 103-106, 2015.

都市ごみの固形化燃料である RDF の飛灰について、難溶性塩素化合物（フリーデル氏塩）の生成条件や効率的な脱塩方法に関する基礎的な検討を行った。その結果、RDF 飛灰を密封した状態で保管するとフリーデル氏塩は生成しないが、恒温恒湿条件（28℃、相対湿度 75%）では、1日でフリーデル氏塩の生成が確認された。また、同じ温湿度条件で 5～10% の二酸化炭素存在下では、フリーデル氏塩の生成は認められなかったが可溶性塩分の割合は減少した。また、水蒸気を RDF 飛灰に噴霧する事により、脱塩できることを確認した。さらに、RDF 飛灰の水洗処理を異なる水温（25、50、100℃）で実施したところ、水洗時の水温が低いほど脱塩効率が良いことが示唆された。

30 福岡県からのホソクロマメゲンゴロウの採集記録

中島淳: さやばねニューシリーズ, 19, 38, 2015.

これまで福岡県で記録のないホソクロマメゲンゴロウを那珂川町で採集確認したので、分布初記録として報告を行った。採集された個体は8個体で、体型や後胸腹版翼部、また雄の交尾器中央片先端の形態から本種と同定された。採集地は林道脇の湿地で、三面コンクリート製の側溝であるものの、常時清澄な水が流入し、落ち葉等の堆積物も豊富な環境であった。同所的に他の水生甲虫類はみられなかった。

31 通潤用水の水路改修前後における水生甲虫類、水生半翅類および魚類相の変化

鬼倉徳雄^{*1}, 中島淳, 西山穂^{*2}, 西慶喜^{*3}: 日本生物地理学会会報, 70, 13-22, 2015.

熊本県上益城郡山都町内を流れる通潤用水の下井手の数か所で、農業用水路の改修前後の水生生物相（水生甲虫類、水生半翅類、魚類）の変化を調べた。コンクリートで護岸する旧来工法で改修されたSite 1と2では、工事後の生物相の変化が確認され、また種数が減少しており、改修工事が水生生物の多様性に負の影響を与えたと判断された。一方、近自然河川工法を使ったSite 3では生物相も種数も変化しておらず、生物多様性が保全されたと判断された。また、同じく近自然河川工法のSite 4と5では、工事後に生物相が変化し、いずれも水生昆虫類の種数が増加したことから、これらの地点の水路改修は生物多様性の回復に寄与したと判断された。MDS散布図から、多くの水生生物は植生が繁茂した水深がある場所を好むこと、植生とコンクリート護岸に相反関係があることを確認できた。近自然河川工法を通して水路内に多様な環境構造を創出できたことが、生物多様性の保全・回復につながったと考えられる。

*1 九州大学農学研究院

*2 (株)西日本科学技術研究所

*3 山都町教育委員会

32 遠賀川

中島淳: 科学, 85, 1144, 2015.

一般向け科学雑誌内の一コラムとして、遠賀川の由来、歴史、固有種オンガスジシマドジョウについて解説を行った。

33 福津市の希少な淡水魚類とその保全

中島淳: 文化福津, 11, 18-20, 2016.

福津市内に生息する希少な淡水魚類各種について、その減少要因とともに紹介する。あわせて、淡水魚類が減少する一般的な要因と、その解決策、効果的な保全にはどのような点に注意すべきかなどについて、解説を行った。

34 *Cobitis takenoi* sp. n. (Cypriniformes: Cobitidae): a new spined loach from Honshu Island, Japan

Jun Nakajima : Zookeys, 569, 119-128, 2016.

京都府丹後半島の1河川から、新種タンゴスジシマドジョウ *Cobitis takenoi* を記載した。本種は雄胸鰭基部の骨質盤の形状が単純な円形であること、胸鰭第1分岐軟条上辺が細いこと、第2口髭長が眼径とほぼ同長であること、胸鰭腹鰭間筋節数が14であること、雄は繁殖期に体側斑紋L3とL5が明瞭な縦条模様になること、などの特徴により既知の近縁他種と区別が可能である。本種の生息域は狭く、河川改修や乱獲により絶滅のおそれがある。今後効果的な保全を行っていくために、基礎的な生活史や分布などの研究の進展が望まれる。

(3) 学会等口頭発表一覧

① 国際学会

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
Concentration of polychlorinated biphenyls (PCBs) and hydroxylated PCBs in seafood samples collected in Kyushu district, Japan	Daisuke Yasutake, Tsuguhide Hori, Koji Takahashi, Jumboku Kajiwara, Takahiro Watanabe* * National Institute of Health Sciences	35th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Sao Paulo, Brazil), August 23-28, 2015.
Dietary intake of hexabromocyclododecane in Japan	Koji Takahashi, Daisuke Yasutake, Jumboku Kajiwara, Takahiro Watanabe* * National Institute of Health Sciences	35th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Sao Paulo, Brazil), August 23-28, 2015.
Congener-specific comparison of dioxin and PCB concentration in umbilical cord blood collected in Hokkaidou, Japan	Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka, Hironori Hirakawa, Takashi Miyawaki, Chihiro Miyashita* ² , Sachiko Itoh* ² , Seiko Sasaki* ² , Atsuko Araki* ² , Reiko Kishi* ² , Masutaka Furue* ¹ *1 Kyushu University *2 Hokkaido University	35th International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Sao Paulo, Brazil), August 23-28, 2015.
Characteristics of accumulation patterns of PCB congeners in the blood of YUSHO patients	Hirakawa S, Miyawaki T, Hori T, Kajiwara J, Katsuki S, Furue M* * Kyushu University	International Symposium on Environmental Chemistry and Toxicology (Matsuyama, Japan), March 19, 2016.
計 (国際学会)	4 件	

② 国内学会（全国）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
糖尿病未受診者における受診開始・受診頻度の血糖コントロールへの影響の評価	西巧，前田俊樹*，安井みどり*，馬場園明* *九州大学大学院医学研究院医療経営・管理学講座	第53回日本医療・病院管理学会（福岡市），平成27年11月5-6日。
レセプトデータを用いた後期高齢者の病床別入院医療費に関する研究	安井みどり*，前田俊樹*，西巧，馬場園明* *九州大学大学院医学研究院医療経営・管理学講座	第53回日本医療・病院管理学会（福岡市），平成27年11月5-6日。
高齢者へのトリアゾラム投与は有害事象を増加させるか？	前田俊樹*，西巧，安井みどり*，馬場園明* *九州大学大学院医学研究院医療経営・管理学講座	第53回日本医療・病院管理学会（福岡市），平成27年11月5-6日。
後期高齢者における脳梗塞医療連携計画策定が医療資源利用に与える影響の評価	西巧，馬場園明*，前田俊樹*，安井みどり* *九州大学大学院医学研究院医療経営・管理学講座	第26回日本疫学会（米子市），平成28年1月21-23日。
ヒト正常肝細胞（h-Nheps）およびヒト肝がん由来細胞（HepG2）に対するマイクロシスチン-LRの毒性評価	池原強* ¹ ，中島淳一，中島志穂子* ² ，安元健* ³ * ¹ 水産大学校 * ² 福岡大学 * ³ 一般財団法人 日本食品分析センター	第38回日本分子生物学会年会，第88回日本生化学会大会 合同大会（神戸市），平成27年12月1-4日。
LC/MSによる化学物質分析法の基礎的研究(65)	飛石和大，塚谷裕子	第24回環境化学討論会（札幌市），平成27年6月24-26日。
LC/MS/MSによる環境水中のN,N-ジメチルドデシルアミン及びN,N-ジメチルオクタデシルアミンの分析	塚谷裕子，飛石和大，酒谷圭一，宮脇崇，志水信弘，藤川和浩，竹中重幸	日本分析化学会 第64年会（福岡市），平成27年9月9-11日。
土壌中有機汚染物質および重金属類の同時スクリーニング法に関する検討	宮脇崇，平川周作，石橋融子，飛石和大，竹中重幸，門上希和夫* * 北九州市立大学	第24回環境化学討論会（札幌市），平成27年6月24-26日。
カネミライスオイル中有機汚染物質の網羅的分析	宮脇崇，飛石和大，梶原淳睦	第31回全国環境研究所交流シンポジウム（つくば市），平成27年2月12-13日。
緊急時土壌汚染調査用の迅速スクリーニングの開発	宮脇崇	第31回全国環境研究所交流シンポジウム（つくば市），平成28年2月18-19日。
日本海沿岸地域における大気汚染に対する東アジア大陸からの越境輸送の影響	クウリバリ スレイマン* ¹ ，長谷井友尋* ¹ ，鳥羽陽* ² ，早川和一* ² ，世良暢之，山本重一，大呂忠司* ³ ，渡辺徹志* ¹ * ¹ 京都薬科大学 * ² 金沢大学 * ³ 鳥取県衛生環境研究所	衛生薬学・環境トキシコロジー・フォーラム2015（福岡市），平成27年9月17-18日。
カンパチに寄生する粘液胞子虫 <i>Uncapsula seriolae</i> の顕微鏡検査方法の検討	丸山浩幸*，高橋直人*，徳島智子*，松永典久*，重村洋明，江藤良樹，福本洋一* * 福岡市保健環境研究所	第110回日本食品衛生学会学術講演会（京都市），平成27年10月29-30日。
福岡県における腸管出血性大腸菌の薬剤耐性状況－特に集団感染事例の原因となったESBL産生EHEC O145について－	前田詠里子，村上光一，岡元冬樹，江藤良樹，西田雅博，世良暢之	第36回日本食品微生物学会学術総会（川崎市），平成27年11月12-13日。

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
腸管出血性大腸菌 O157におけるStx2高産生性進化系統群の解析	平井晋一郎*, 横山栄二*, 江藤良樹, 前田詠里子, 世良暢之 *千葉県衛生研究所	第36回日本食品微生物学会学術総会 (川崎市), 平成27年11月12-13日.
原因不明事例の患者糞便からの多殻目粘液胞子虫遺伝子の検出法	江藤良樹, 前田詠里子, 村上光一, 丸山浩幸 ^{*1} , 右田雄二 ^{*2} , 世良暢之, 堀川和美 *1 福岡市保健環境研究所 *2 長崎県環境保健研究センター	第36回日本食品微生物学会学術総会 (川崎市), 平成27年11月12-13日.
集団食中毒発生時における食中毒原因菌の網羅的迅速検出法の利用と行政機関への情報提供	川瀬遵 ^{*1} , 江藤良樹, 池田徹也 ^{*2} , 綿引正則 ^{*3} , 亀山光博 ^{*4} , 西田雅博, 世良暢之, 黒崎守人 ^{*1} , 川上優太 ^{*1} , 角森ヨシエ ^{*1} , 村上佳子 ^{*1} , 林芙蓉 ^{*1} *1 島根県保健環境科学研究所 *2 北海道立衛生研究所 *3 富山県衛生研究所 *4 山口県環境保健センター	第36回日本食品微生物学会学術総会 (川崎市), 平成27年11月12-13日.
Multiplex real-time SYBR Green PCR を用いた食中毒細菌の網羅的検出の改良・応用	江藤良樹, 前田詠里子, 村上光一, 丸山浩幸 ^{*1} , 右田雄二 ^{*2} , 世良暢之, 堀川和美 *1 福岡市保健環境研究所 *2 長崎県環境保健研究センター	第36回日本食品微生物学会学術総会 (川崎市), 平成27年11月12-13日.
福岡県におけるHIV-1の遺伝子解析	中村麻子, 吉富秀亮, 芦塚由紀, 濱崎光宏, 世良暢之, 千々和勝己, 高橋雅弘 ^{*1} , 鷺山和幸 ^{*2} *1 薬院高橋皮ふ科クリニック *2 さぎやま泌尿器クリニック	第63回日本ウイルス学会学術集会 (福岡市), 平成27年11月22-24日.
臨床検体および終末処理場流入水からのアデノウイルス4型検出	吉富秀亮, 濱崎光宏	第56回日本臨床ウイルス学会 (岡山市), 平成27年6月13-14日.
市販カキから検出されたノロウイルスGII.17の分子疫学解析	吉富秀亮, 芦塚由紀, 野田衛* * 国立医薬品食品衛生研究所	第36回日本食品微生物学会学術総会 (川崎市), 平成27年11月12-13日.
血液中ダイオキシン類濃度のクロスチェック	梶原淳睦, 平川博仙, 安武大輔, 新谷依子, 平田輝昭, 岸玲子 ^{*2} , 古江増隆 ^{*1} *1 九州大学 *2 北海道大学	第24回環境化学討論会 (札幌市), 平成27年6月24-27日.
食品中の塩素系難燃剤の摂取量推定	安武大輔, 堀就英, 高橋浩司, 梶原淳睦, 渡邊敬浩* * 国立医薬品食品衛生研究所	第110回日本食品衛生学会学術講演会 (京都市), 平成27年10月29-31日.
臭素系難燃剤ヘキサブロモシクロドデカンの摂取量推定	高橋浩司, 安武大輔, 堀就英, 梶原淳睦, 渡邊敬浩* * 国立医薬品食品衛生研究所	第110回日本食品衛生学会学術講演会 (京都市), 平成27年10月29-31日.
果実中防かび剤の分析法検討	小木曾俊孝, 中西加奈子, 新谷依子, 永島聡子, 高橋浩司, 平川博仙, 梶原淳睦	第52回全国衛生化学技術協議年會 (静岡市), 平成27年12月3-4日.
福岡県における危険ドラッグ製品の検査結果 (平成26年度)	新谷依子, 村田さつき, 小木曾俊孝, 高橋浩司, 梶原淳睦	第52回全国衛生化学技術協議年會 (静岡市), 平成27年12月3-4日.

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
福岡県における健康食品買上げ検査 (平成26年度)	高橋浩司, 小木曾俊孝, 新谷依子, 村田さつき, 梶原淳睦	第52回全国衛生化学技術協議年會 (静岡市), 平成27年12月3-4日.
全国酸性雨調査(89)ー乾性沈着 (フィルターパック法による粒子・ガス成分濃度) ー	濱村研吾, 木戸瑞佳* ¹ , 遠藤朋美* ² , 家合浩明* ² , 向井人史* ³ , 藍川昌秀* ³ *1 富山県環境科学センター *2 新潟県保健環境科学研究所 *3 国立環境研究所	第56回大気環境学会年會 (東京都新宿区), 平成27年9月15-17日.
2014年におけるPM2.5高濃度事例の特徴についてー福岡での観測を中心にー	山本重一, 長田健太郎* ¹ , 山田早紀* ² , 田村圭* ³ , 緒方美治* ⁴ , 鶴野伊津志* ⁵ , Pan Xiaole* ⁵ *1 山口県環境保健センター *2 佐賀県環境センター *3 長崎県環境保健研究センター *4 熊本市環境総合センター *5 九州大学	第56回大気環境学会年會 (東京都新宿区), 平成27年9月15-17日.
福岡におけるPM2.5高濃度時の多環芳香族炭化水素による排出源推定	山本重一, 宮脇崇, 兼保直樹* *産業技術総合研究所	第56回大気環境学会年會 (東京都新宿区), 平成27年9月15-17日.
福岡県内河川におけるLASの挙動と負荷量	志水信弘, 古閑豊和, 森山紗好, 土田大輔, 藤川和浩, 石橋融子, 田中義人, 松本源生, 永島聡子, 馬場義輝, 熊谷博史* * 福岡県環境部環境保全課	第50回日本水環境学会年會 (徳島市), 平成28年3月16-18日.
陰イオン交換樹脂を用いた地下水硝酸汚染防止対策の検討	石橋融子, 森山紗好, 柏原学, 古閑豊和, 藤川和浩, 田中義人	第50回日本水環境学会年會 (徳島市), 平成28年3月16-18日.
有明海北東部における2014年度の水質と珪藻類の特徴	石橋融子, 田中義人, 熊谷博史	第52回環境工学フォーラム (郡山市), 平成27年11月27-29日.
都市ごみ焼却灰の脱塩処理に関する基礎検討	平川周作, 池浦太荘	第26回廃棄物資源循環学会研究発表会 (福岡市), 平成27年9月2-4日.
有機物指標と無機イオン成分を用いた最終処分場関連水の水質評価手法の検討	平川周作, 志水信弘, 堀就英, 鳥羽峰樹, 大久保彰人	第42回 環境保全・公害防止研究発表会 (東京都文京区), 平成27年12月1-2日.
福岡県生物多様性戦略の策定と保全施策の推進 ー調査研究・情報集約の視点からー	須田隆一, 中島淳, 石間妙子, 金子洋平, 大石弘孝* * 福岡県環境部自然環境課	日本景観生態学会第25回大会 (北九州市), 平成27年6月6日.
九州における淡水魚類の自然史研究	中島淳	2015年度日本魚類学会年會 (奈良県), 平成27年9月5日
福岡県における外来種の定着状況調査ー侵略的外来種リスト(仮称)作成に向けてー	金子洋平, 中島淳, 石間妙子, 須田隆一	第18回自然系調査研究機関連絡会議 (千葉市), 平成27年11月5日.
造成したビオトープ池における水生甲虫類の定着状況	中島淳, 宮脇崇, 石間妙子	日本甲虫学会第6回大会 (北九州市), 平成27年11月21-22日.
計 (国内学会 (全国))	38 件	

③ 国内学会（地方）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
福岡県における A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎の発生状況について	市原祥子，川原明子，千々和勝己	第 62 回福岡県公衆衛生学会（福岡市），平成 27 年 5 月 21 日．
市町村のがん検診受診率に影響を与える要因に関する検討	川原明子，中島淳一，櫻井利彦，平田輝昭，枝光みゆき* *福岡県保健医療介護部健康増進課	第 62 回福岡県公衆衛生学会（福岡市），平成 27 年 5 月 21 日．
福岡県結核菌病原体サーベイランス事業報告（保健環境研究所実施分）	前田詠里子，大石明* ¹ ，西田雅博，村上光一，岡元冬樹，江藤良樹，和田崇之* ² ，世良暢之 * ¹ 福岡県保健医療介護部健康増進課 * ² 長崎大学熱帯医学研究所	第 62 回福岡県公衆衛生学会（福岡市），平成 27 年 5 月 21 日．
ウェルシュ菌の選択分離を目的とした酵素基質培地の基礎的検討	西田雅博，岡元冬樹，前田詠里子，江藤良樹* ¹ ，村上光一，世良暢之，堀川和美* ² * ¹ 福岡県保健医療介護部保健医療介護総務課 * ² （公財）北九州生活科学センター	第 41 回九州衛生環境技術協議会（熊本市），平成 27 年 10 月 8-9 日．
鶏肉から分離されたサルモネラの薬剤耐性状況調査	重村洋明，村上光一，前田詠里子，世良暢之	第 64 回獣医学術九州地区学会（熊本市），平成 27 年 10 月 16 日．
福岡県におけるノロウイルスの検査状況について	芦塚由紀，吉富秀亮，中村麻子，濱崎光宏，世良暢之	第 41 回九州衛生環境技術協議会（熊本市），平成 27 年 10 月 8-9 日．
福岡県における HIV のサブタイプ及び薬剤耐性解析	中村麻子，濱崎光宏，吉富秀亮，芦塚由紀，世良暢之，千々和勝己	第 41 回九州衛生環境技術協議会（熊本市），平成 27 年 10 月 8-9 日．
福岡県における HIV 検査の現状について	中村麻子，濱崎光宏，吉富秀亮，芦塚由紀，石橋哲也，中村朋史，世良暢之，堀川和美，千々和勝己	第 62 回福岡県公衆衛生学会（福岡市），平成 27 年 5 月 21 日．
小児呼吸器感染症に関する研究	吉富秀亮	県内保健環境研究機関合同成果発表会（北九州市），平成 27 年 10 月 30 日．
中国・江蘇省との大気環境改善協力事業について	濱村研吾	大気環境学会九州支部第 16 回研究発表会（福岡市），平成 28 年 1 月 29 日．
家庭用洗剤の LAS 含有量と排出原単位に関する検討	志水信弘，古閑豊和，森山紗好，土田大輔，藤川和浩，田中義人	第 41 回九州衛生環境技術協議会（熊本市），平成 27 年 10 月 8-9 日．
最終処分場における硫化水素対策とモニタリングーガス・水質の経時変化と関係性ー	平川周作，志水信弘，鳥羽峰樹，池浦太荘，桜木建治，大久保彰人	平成 27 年度廃棄物資源循環学会九州支部研究ポスター発表会（福岡市），平成 27 年 5 月 16 日．
福岡県筑後地域における特定外来生物ブラジルチドメグサの分布拡大	須田隆一，金子洋平，石間妙子，中島淳	三学会合同福岡大会（福岡市），平成 27 年 5 月 23-24 日．

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
英彦山ブナ林におけるシカ防護 ネット設置の効果(1)ー設置 1 年 目における林床植生の変化ー	金子洋平, 須田隆一, 石間妙子	三学会合同福岡大会 (福岡市), 平成 27 年 5 月 23-24 日.
英彦山ブナ林におけるシカ防護 ネット設置の効果(2)ー設置1年 目における節足動物類の反応ー	石間妙子, 須田隆一, 金子洋平, 中島淳	三学会合同福岡大会 (福岡市), 平成 27 年 5 月 23-24 日.
福岡県における特定外来生物ブ ラジルチドメグサの分布拡大	須田隆一, 金子洋平, 石間妙子, 中島淳	第 41 回九州衛生環境技術協議会 (熊本市), 平成 27 年 10 月 8 日.
県民参加型生物調査「ふくおか生 きもの見つけ隊」について	石間妙子, 金子洋平, 中島淳, 須田隆一	第 41 回九州衛生環境技術協議会 (熊本市), 平成 27 年 10 月 8 日.
計 (国内学会 (地方))	17 件	

(4) 報告書一覧

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成27年度厚生労働科学研究補助金（食品の安全確保推進研究事業）	油症等のダイオキシン類による人体影響と遺伝要因との関連の解明に関する研究報告書「油症検診データを用いた基礎的研究」	香月進，櫻井利彦，新谷俊二，高尾佳子，梶原淳睦	平成28年3月
平成27年度環境省委託事業 化学物質環境実態調査	平成27年度化学物質環境実態調査分析法(LC/MS)開発調査結果報告書	塚谷裕子，飛石和大，宮脇崇，酒谷圭一，竹中重幸，中川成子*，山口和紀* * 福岡県環境部環境保全課	平成28年3月
平成27年度環境省委託事業 化学物質環境実態調査	平成27年度化学物質環境実態調査初期環境調査（水質）結果報告書	塚谷裕子，飛石和大，宮脇崇，酒谷圭一，竹中重幸，藤川和浩，志水信弘，田中義人，中川成子*，山口和紀* * 福岡県環境部環境保全課	平成28年3月
平成27年度環境省委託事業 化学物質環境実態調査	平成27年度化学物質環境実態調査初期環境調査（大気）結果報告書	塚谷裕子，飛石和大，宮脇崇，酒谷圭一，竹中重幸，中川成子*，山口和紀* * 福岡県環境部環境保全課	平成28年3月
平成27年度環境省委託事業 化学物質環境実態調査	平成27年度化学物質環境実態調査詳細環境調査（水質）結果報告書	塚谷裕子，飛石和大，宮脇崇，酒谷圭一，竹中重幸，藤川和浩，志水信弘，田中義人，中川成子*，山口和紀* * 福岡県環境部環境保全課	平成28年3月
平成27年度環境省委託事業 化学物質環境実態調査	平成27年度化学物質環境実態調査モニタリング調査（大気）結果報告書	塚谷裕子，飛石和大，宮脇崇，酒谷圭一，竹中重幸，中川成子*，山口和紀* * 福岡県環境部環境保全課	平成28年3月
厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業）分担研究報告書	九州地区における効率的な食品由来感染症探知システムの構築に関する研究 — IS型別データベースの運用、EHEC検出状況、精度管理（ISPS、PFGE）及び集団発生事例の解析 —	世良暢之，岩佐奈津美*1，中村悦子*2、塘由香*3，浦山みどり*4，江原裕子*5，成松浩志*6，原田誠也*7，杉谷和加奈*8，水流奈己*9，穂積和佳*10，高良武俊*11，村上光一，西田雅博，前田詠里子，岡元冬樹，重村洋明，江藤良樹 *1 福岡市保健環境研究所，*2 北九州市環境科学研究所，*3 佐賀県衛生薬業センター，*4 長崎県環境保健研究センター，*5 長崎市保健環境試験所，*6 大分県衛生環境研究センター，*7 熊本県保健環境科学研究所，*8 熊本市環境総合研究所，*9 宮崎県衛生環境研究所，*10 鹿児島県環境保健センター，*11 沖縄県衛生環境研究所	平成28年4月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
厚生労働科学研究費補助金 (食品安全確保推進研究事業) 分担研究報告書	ウェルシュ菌選択分離培地の比較検討(食品、糞便等への添加回収)	世良暢之, 前田詠里子, 小林昭彦*, 曾根美紀*, 加藤直樹*, 西田雅博, 重村洋明, 丸田直子 *さいたま市健康科学研究センター	平成28年3月
厚生労働科学研究費補助金 健康安全・危機管理対策総合研究事業	「地方衛生研究所における病原微生物検査の外部精度管理の導入と継続的実施のための事業体制の構築に関する研究(H26-健危-一般-001)」班 分担研究報告書 病原体検査の信頼性保証の取り組みについて	調恒明* ¹ , 吉田弘* ² , 皆川洋子* ³ , 四宮博人* ⁴ , 岸本剛* ⁵ , 北川和寛* ⁶ , 高橋雅輝* ⁷ , 児玉洋江* ⁸ , 濱崎光宏 *1 山口県環境保健センター *2 国立感染症研究所 *3 愛知県衛生研究所 *4 愛媛県立衛生環境研究所 *5 埼玉県衛生研究所 *6 福島県衛生研究所 *7 岩手県環境保健研究センター *8 石川県保健環境センター	平成28年3月
厚生労働科学研究費補助金 (新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業)	平成25年度-平成27年度研究報告書 国内の病原体サーベイランスに資する機能的なラボネットワークの強化に関する研究班分担研究報告書「腸管ウイルス感染症(下痢症ウイルス、エンテロウイルス等)のレファレンス」	清水博之*, 吉田弘*, 福島県衛生研究所, 神奈川県衛生研究所, 愛知県衛生研究所, 神戸市環境保健研究所, 愛媛県立衛生環境研究所, 福岡県保健環境研究所 * 国立感染症研究所	平成28年3月
厚生労働科学研究費補助金 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業	平成27年度分担研究報告書 新興・再興感染症の発生に備えた感染症サーベイランスの強化とリスクアセスメント 「地方衛生研究所における病原体サーベイランスの評価と改善に関する研究～病原体サーベイランスに関する自治体間関係構築に関する現状調査～」	岸本剛* ¹ , 青木洋子* ² , 安井善宏* ³ , 三好龍也* ⁴ , 沼田富三* ⁴ , 森愛* ⁵ , 飯島義雄* ⁵ , 濱野雅子* ⁶ , 山下育孝* ⁷ , 中村麻子, 井野由莉恵* ⁸ , 坂田恭平* ⁹ , 仲田貴* ¹⁰ , 木下一美* ¹¹ , 加納和彦, 篠原美千代* ¹¹ , 山田文也* ¹ *1 埼玉県衛生研究所 *2 山形県衛生研究所 *3 愛知県衛生研究所 *4 堺市衛生研究所 *5 神戸市環境保健研究所 *6 岡山県環境保健センター *7 愛媛県立衛生環境研究所 *8 川越市保健所 *9 越谷市保健所 *10 さいたま市健康科学研究センター *11 国立感染症研究所感染症疫学センター	平成28年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
<p>厚生労働科学研究費補助金 新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業</p>	<p>平成27年度分担研究報告書 地方自治体との連携による新型インフルエンザ等の早期検出およびリスク評価のための診断検査、株サーベイランス体制の強化と技術開発に関する研究 「インフルエンザウイルス検査研究体制における地方衛生研究所間および国立感染症研究所との連携強化に関する研究」</p>	<p>皆川洋子^{*1},高橋雅輝^{*2},長島真美^{*3},秋場哲哉^{*3},貞升健志^{*3},森川佐依子^{*4},廣井聡^{*4},加瀬哲男^{*4},山下育孝^{*5},四宮博人^{*5},芦塚由紀,千々和勝己,駒込理佳^{*6},長野秀樹^{*6},三好正浩^{*6},川上千春^{*7},小渕正次^{*8},滝澤剛則^{*8},三好龍也^{*9},喜屋武向子^{*10},久場由真仁^{*10},安井善弘^{*1}</p> <p>*1 愛知県衛生研究所 *2 岩手県環境保健研究センター *3 東京都健康安全研究センター *4 大阪府立公衆衛生研究所 *5 愛媛県立衛生環境研究所 *6 北海道立衛生研究所 *7 横浜市衛生研究所 *8 富山県衛生研究所 *9 堺市衛生研究所 *10 沖縄県衛生環境研究所</p>	<p>平成28年3月</p>
<p>厚生労働科学研究費補助金 新型インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業 新興・再興感染症及び予防接種政策推進研究事業</p>	<p>平成25-27年度分担研究報告書 地方自治体との連携による新型インフルエンザ等の早期検出およびリスク評価のための診断検査、株サーベイランス体制の強化と技術開発に関する研究 「インフルエンザウイルス検査研究体制における地方衛生研究所間および国立感染症研究所との連携強化に関する研究」</p>	<p>皆川洋子^{*1},高橋雅輝^{*2},齋藤幸一^{*2},長島真美^{*3},新開敬行^{*3},原田幸子^{*3},林志直^{*3},秋場哲哉^{*3},貞升健志^{*3},森川佐依子^{*4},廣井聡^{*4},加瀬哲男^{*4},山下育孝^{*5},四宮博人^{*5},芦塚由紀,吉富秀亮,千々和勝己,駒込理佳^{*6},長野秀樹^{*6},三好正浩^{*6},川上千春^{*7},宇宿秀三^{*7},森田昌弘^{*7},小渕正次^{*8},滝澤剛則^{*8},岡山文香^{*9},三好龍也^{*9},内野清子^{*9},喜屋武向子^{*10},久場由真仁^{*10},仁平稔^{*10},安井善弘^{*1}</p> <p>*1 愛知県衛生研究所 *2 岩手県環境保健研究センター *3 東京都健康安全研究センター *4 大阪府立公衆衛生研究所 *5 愛媛県立衛生環境研究所 *6 北海道立衛生研究所 *7 横浜市衛生研究所 *8 富山県衛生研究所 *9 堺市衛生研究所 *10 沖縄県衛生環境研究所</p>	<p>平成28年3月</p>

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
厚生労働科学研究費補助金 食品の安全確保推進研究事業	広域・複雑化する食中毒に対応する調査手法の開発に関する研究 「ウイルスを主とした広域事例調査手法の検討」	野田衛 ^{*1} , 吉澄志磨 ^{*2} , 筒井理華 ^{*3} , 武差愛美 ^{*3} , 坂恭平 ^{*3} , 佐藤直人 ^{*4} , 関根雅夫 ^{*5} , 北川和寛 ^{*6} , 富田望 ^{*6} , 金成篤子 ^{*6} , 丹羽祥一 ^{*7} , 堀田千恵美 ^{*8} , 秋田真美子 ^{*8} , 西川和佳子 ^{*9} , 坂本美砂子 ^{*9} , 森功次 ^{*10} , 宗村佳子 ^{*10} , 永野美由紀 ^{*10} , 木本佳那 ^{*10} , 秋場哲哉 ^{*10} , 田村務 ^{*11} , 広川智香 ^{*11} , 山本一成 ^{*12} , 南波裕太 ^{*12} , 滝澤剛則 ^{*13} , 名古屋真弓 ^{*13} , 稲崎倫子 ^{*13} , 小和田和誠 ^{*14} , 大沼正行 ^{*15} , 中沢春幸 ^{*16} , 粕尾しず子 ^{*16} , 水澤哲也 ^{*16} , 楠原一 ^{*17} , 米谷僚子 ^{*18} , 入谷展弘 ^{*19} , 山元誠司 ^{*19} , 三好龍也 ^{*20} , 飯塚節子 ^{*21} , 辰巳智香 ^{*21} , 藤井慶樹 ^{*22} , 吉富秀亮, 芦塚由紀, 宮代守 ^{*23} , 古川英臣 ^{*23} , 松藤貴久 ^{*23} , 加藤聖紀 ^{*24} , 喜屋武向子 ^{*25} , 上間匡 ^{*1} , 三元昌美 ^{*1} *1 国立医薬品食品衛生研究所, *2 北海道立衛生研究所, *3 青森県環境保健センター, *4 岩手県環境保健研究センター, *5 仙台市衛生研究所, *6 福島県衛生研究所, *7 群馬県衛生環境研究所, *8 千葉県衛生研究所, *9 千葉県環境保健研究所, *10 東京都健康安全研究センター, *11 新潟県保健環境科学研究所, *12 新潟市衛生環境研究所, *13 富山県衛生研究所, *14 福井県衛生環境研究センター, *15 山梨県衛生環境研究所, *16 長野県環境保全研究所, *17 三重県保健環境研究所, *18 滋賀県衛生科学センター, *19 大阪市立環境科学研究所, *20 堺市衛生研究所, *21 島根県保健環境科学研究所, *22 広島市衛生研究所, *23 福岡市保健環境研究所, *24 大分県衛生環境研究センター, *25 沖縄県衛生環境研究所	平成28年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
厚生労働科学研究費補助金 食品の安全確保推進研究事業	食品中の病原ウイルスの検出法に関する研究 平成25～27年度総合研究協力報告書 「終末処理場流入水および市販カキからのノロウイルス検出」	吉富秀亮, 野田衛*, 芦塚由紀 * 国立医薬品食品衛生研究所	平成28年3月
厚生労働科学研究費補助金 食品の安全確保推進研究事業	食品中の病原ウイルスの検出法に関する研究 平成27年度総括・研究分担報告書 「終末処理場流入水および市販カキからのノロウイルス検出」	吉富秀亮, 野田衛*, 芦塚由紀 * 国立医薬品食品衛生研究所	平成28年3月
平成27年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）	（食品を介したダイオキシン類等の人体への影響の把握とその治療法の開発等に関する研究 平成26年度総括・分担研究報告書）油症患者血液中のPCDF類実態調査	香月進, 梶原淳睦, 平川博仙, 堀就英, 高橋浩司, 安武大輔, 新谷依子, 小木曾俊孝, 竹中重幸, 飛石和太, 塚谷裕子, 宮脇崇, 櫻井利彦, 高尾佳子, 世良暢之, 平川周作	平成28年3月
平成27年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）	（食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量とその手法開発に関する研究 総括・分担研究報告書）各種有害物質の適時及び継続的な摂取量推定研究・有害物質摂取量推定の部 ハロゲン系難燃剤摂取量推定の試行	渡邊敬浩, 高橋浩司, 安武大輔, 堀就英, 小木曾俊孝	平成28年5月
平成27年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）	（食品を介したダイオキシン類等有害物質摂取量とその手法開発に関する研究 総括・分担研究報告書）各種有害物質の適時及び継続的な摂取量推定研究・有害物質濃度実態調査の部 PCBs代謝物による食品汚染実態調査	渡邊敬浩, 安武大輔, 堀就英, 高橋浩司	平成28年5月
計（報告書）		19件	

3 調査研究終了報告書

調査研究終了報告書

研究分野：環境

調査研究名	福岡県における微小粒子状物質(PM _{2.5})濃度の実態把握と影響評価
研究者名(所属) ※O印：研究代表者	○山本重一、濱村研吾、梶原佑介、山村由貴
本庁関係部・課	環境部・環境保全課
調査研究期間	平成25年度 - 27年度(3年間)
調査研究種目	1. <input checked="" type="checkbox"/> 行政研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input type="checkbox"/> 共同研究(共同機関名：) <input checked="" type="checkbox"/> 受託研究(委託機関名：アジア大気汚染研究センター) 2. <input checked="" type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input type="checkbox"/> ISO推進研究
福岡県総合計画	大項目：環境と調和し、快適に暮らせること 中項目：快適な生活環境をつくる 小項目：快適な生活環境の形成
福岡県環境総合ビジョン(第三次福岡県環境総合基本計画)※環境関係のみ	柱：生活環境の保全 テーマ：きれいな空気の確保
キーワード	① 微小粒子状物質 ②越境汚染 ③地域汚染 ④成分濃度 ⑤レセプターモデル
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性</p> <p>平成13～18年度に環境省が福岡市で行った微小粒子状物質(以下PM_{2.5}と略す)調査結果では、年平均値が20.9～23.2μg/m³でその後設定された環境基準を上回っていた。またPM_{2.5}の成分分析結果から、主成分は硫酸塩であり、地域外から輸送された大気汚染による影響が示唆された。したがって大気汚染の実態を把握するためには、広域で多地点による監視体制を整備し、観測を行っていくことが必要である。</p> <p>さらに、人為的汚染物質は微小粒子(粒径2.5μm以下)に多く存在し、健康影響が懸念されているため、環境基準を超過した場合に対策を講じる上で発生源及びその影響を推定することが必要である。PM_{2.5}に含まれる成分は、成分濃度及び濃度比から発生源の特徴が認められ、汚染の指標になることが考えられることから、本研究では福岡県でPM_{2.5}中の質量濃度及び成分濃度を測定し、実態を把握するとともに、気象解析等による影響評価を目的とする。</p>	
<p>2) 調査研究の概要</p> <p>これまでPM_{2.5}の採取・分析機器が整備されていなかったことから、暫定的に公定法以外の方法で調査を行ってきた。本調査では整備された自動測定機、捕集装置および炭素成分分析計によりPM_{2.5}濃度及びPM_{2.5}を構成する成分を詳細に分析し、実態を把握した上で、寄与評価を試みることで各種成分の混合物であるPM_{2.5}の大気汚染を総合的に評価する。</p>	
<p>3) 調査研究の達成度及び得られた成果(できるだけ数値化してください。)</p> <p>1) 今回の研究期間におけるPM_{2.5}濃度の観測結果では、すべての観測局において日平均濃度、年平均濃度のいずれも環境基準を超過しており、PM_{2.5}の削減対策が必要であることがわかった。</p> <p>2) PM_{2.5}濃度の月平均値は春季(3～5月)に高く、中でも毎年5月が最大となる傾向を示した。後方流跡線解析では大陸方向が高かったことから大陸からの越境汚染が要因の一つとして考えられた。</p> <p>3) 今回初めて実施した公定法によるPM_{2.5}濃度及びPM_{2.5}を構成する成分濃度の観測結果より、PM_{2.5}に占める割合は硫酸塩が最も割合が高いことが確認でき、金属の成分濃度比から季節毎に変化する石炭燃焼や重油燃焼の影響を定性的に評価することが可能となった。</p> <p>4) 今回新たにレセプターモデル(統計的な手法)であるPMF(Positive Matrix Factorization)法およびCMB(Chemical Mass Balance)法を用いてPM_{2.5}成分濃度から発生源寄与割合を算出した。平成25年度の結果を用いてPMF法により解析した結果では、その寄与率は硫酸塩(遠距離二次生成)が44%で、次いで自動車排ガス等が29%、硝酸塩(近距離二次生成)が9%、重油燃焼が7%、植物燃焼が5%、土壌が4%、鉄鋼業等の工場が2%であった。</p> <p>5) 平成26年5月下旬に観測されたPM_{2.5}高濃度事例において九州大と共同で解析した結果、黄砂・大陸起源汚染の越境寄与と国内寄与がPM_{2.5}汚染の原因となっており、硫酸塩はほぼすべてが越境寄与であったことがわかった。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</p> <p>平均的な季節毎及び地点毎のPM_{2.5}濃度とその成分組成の実態を把握できたことで地域毎や時期毎の発生源を推定することが可能となり、県のPM_{2.5}対策資料として有効に活用できる。また、今回九州大と共同で実施したPM_{2.5}高濃度時による解析で、九州大のモデル計算は観測結果を再現しており、今後の予測精度の向上と高濃度時の原因究明に有効となる。</p>	
<p>5) 調査研究結果の独創性、新規性</p> <p>福岡県内において実施されたPM_{2.5}の成分濃度を用いて発生源を推定するPMF等のレセプターモデルによる解析は今回が初めての試みであり、期間毎や地域毎の平均的な寄与率だけでなく試料毎の寄与率まで算出することができ、刻々と変化する発生源の寄与を明らかにすることができた。また、九州大及び近隣自治体(佐賀県、長崎県、熊本市)とともに実施した観測結果と九州大のモデル計算との比較は、広域でかつ時間分解能の高い条件においてモデル計算の高い精度を示すことができた。</p>	
<p>6) 成果の活用状況(技術移転・活用の可能性)</p> <p>中国大気改善のための都市間連携協力事業において、中国江蘇省からの訪日研修員に対するPM_{2.5}分析及び解析手法の研修、江蘇省での大気粒子状物質汚染防治セミナーでの発表を通して、中国江蘇省の大気改善に協力した。中国からの越境大気汚染は福岡県の大気環境とも密接な関係があり、中国の大気改善は福岡県の大気環境保全にも多大な貢献が期待される。また、九州大学及び近隣自治体(佐賀県、長崎県、熊本市)との高濃度における解析は、環境省が考える広域的なPM_{2.5}観測及び対策の取り組みと合致しており、今後のPM_{2.5}解析及び低減対策の方向性を示すパイロット的役割を担うものと考えられる。</p>	

調査研究終了報告書

研究分野：環境

調査研究名	新しい放射性セシウム吸着材の開発及びその評価と利用に関する研究
研究者名（所属） ※ 〇印：研究代表者	〇榑崎幸範、鳥羽峰樹、平川周作、大石興弘、板垣成泰、有田明人（福岡県保健環境研究所）、和田信一郎（九州大学大学院農学研究院）、天野光（（公財）日本分析センター/（東邦大学理学部大学院））、百島則幸（九州大学アイソトープ統合センター）、池田敏彦（（株）岡部マイカ工業所）
本庁関係部・課	環境部・環境保全課、環境政策課
調査研究期間	平成25年度 - 平成27年度（3年間）
調査研究種目	1. <input type="checkbox"/> 行政研究 <input checked="" type="checkbox"/> 課題研究 <input type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名： ） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名： ） 2. <input type="checkbox"/> 基礎研究 <input type="checkbox"/> 応用研究 <input checked="" type="checkbox"/> 開発研究 3. <input type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input type="checkbox"/> I S O推進研究
福岡県総合計画	大項目：環境と調和し、快適に暮らせること 中項目：快適な生活環境をつくる 小項目：快適な生活環境の形成
福岡県環境総合ビジョン（第三次福岡県環境総合基本計画）※環境関係のみ	柱：生活環境の保全 テーマ：快適な生活環境の創造
キーワード	①放射能 ②放射性セシウム ③吸着材 ④原子力防災 ⑤復興支援 ⑥危機管理
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性 福島第一原子力発電所1～3号機における原子炉の安定的な冷温停止状態の維持と安全な廃炉作業に向け、放射能汚染水処理システムに不可欠な新しいCs吸着材（活性化雲母鉱物＝Activated Micaceous Mineral：AM²）を開発する。放射能汚染水の浄化と発生する汚泥の削減はもちろん放射能で被災した地域の除染、環境修復並びに再生と復興に広く寄与する。</p>	
<p>2) 調査研究の概要 雲母鉱物中のKを水和Naに置換し、層間を拡張した活性化雲母鉱物（AM²）を開発した。AM²は、Cs選択性が極めて高く、Csを特異的に吸着するため、海水混入が想定されるような塩分濃度が増加する環境下でも吸着能力が低下しにくい特徴を有した。また、一旦AM²に吸着したCsは容易に脱着せず、固化材としても優れていることを明らかにした。さらに、顆粒状ハイブリッドAM²はカラムでの実汚染水相当条件でのCs及びSrの同時吸着効果も認められた。</p>	
<p>3) 調査研究の達成度及び得られた成果（できるだけ数値化してください。） 量産化を目的に2種類のAM²（粉末及びフレーク）合成法を考案し、形態の異なるCs吸着材を開発した。精製水中でのCs飽和吸着量は、粉末状AM²で61 mg/g、フレーク状AM²で19 mg/gを示した。海水中でのAM²によるCs吸着の分配係数は1.0×10⁵ mL/gを示し、ゼオライトよりも1000倍以上Cs吸着能は高かった。AM²に吸着したCsは海水中120℃、30分の厳しい条件下でも脱着は少なく、Cs固定化材としても実用性に優れていた。さらに、A型ゼオライトを配合した顆粒状ハイブリッドAM²は、カラム試験において実汚染水相当濃度下でCs及びSrの同時吸着材となり得ることを確認した。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献 原発被災県では汚染水処理や除染が喫緊の課題となっている。また、原子力災害対策として福岡県でも飲料水の確保や放射性Csによる汚染拡大の効果的な防止策が危機管理上求められている。高機能放射性Cs吸着材AM²の開発は、復興支援策と危機管理対策として放射性物質から県民を守り、社会生活上の安全性向上と安心して暮らせる社会環境づくりに寄与する。</p>	
<p>5) 調査研究結果の獨創性、新規性 雲母鉱物はCsに対して、選択的吸着性能の高さと一旦吸着したCsの不可逆的吸着能力の強さを示す。しかし、雲母鉱物のフレイド・エッジ生成と層間の拡張によるセシウム吸着部位の形成に焦点を当てた研究は少なく、雲母鉱物をセシウム吸着材に高機能化するところに本研究の特色がある。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性） 研究成果は、学会や学会誌等で公表する。原子力災害時の混乱と不安を取り除き、環境行政の方向性を決定する放射能防護に関する行政施策への活用が見込まれる。また、その後の復旧に向けて環境修復や生活環境から放射性物質の低減化対策と除染への利用が期待される。</p>	

5) 調査研究結果の独創性, 新規性

シカ防護ネットの設置による林床植生と節足動物の経年的な変化を2年間追跡することができた。全国的にも、このような多様な分類群への影響を評価した事例は多くない。また、ネット設置前に優占していたシカ不嗜好植物が、設置後の植分にも影響を及ぼしていることが明らかとなった点も、新規性の高い結果といえる。

6) 成果の活用状況 (技術移転・活用の可能性)

平成28年度より実施される福岡県重点施策事業「英彦山及び犬ヶ岳生態系回復事業」の事業計画に本研究成果を反映させる。また、本事業の一環として、英彦山ブナ林域を事業区域とする「生態系維持回復事業」(自然公園法に基づく公園計画)の実施が平成29年度より予定されている。事業内容として、動植物や生態系等の調査及びモニタリングの必要性が明記されており、本研究成果は生態系維持回復事業の計画策定にも活用される。

なお、英彦山ブナ林域における生態系維持回復事業の展開にあたり、より具体的かつ効果的なブナ林の保全・復元方策が求められていることから、本研究成果を踏まえた新規研究課題「英彦山ブナ林生態系の保全・復元に関する研究」を平成28年度～30年度の3年間の予定で実施する。

外部評価委員会報告

平成28年3月29日

平成27年度福岡県保健環境関係試験研究外部評価報告書について

福岡県保健環境研究所 所長 香月 進

1 はじめに

平成27年8月17日に開催された「福岡県保健環境関係試験研究外部評価委員会（会長：楠田哲也 九州大学名誉教授）」において調査研究課題の評価が行われ、その結果が「平成27年度福岡県保健環境関係試験研究外部評価報告書」として提出されました。

この報告書では、各研究課題に対する評価結果とともに、その他の保健環境研究所の研究（各研究分野全般）について、数多くの貴重な御指摘・御助言をいただいております。

保健環境研究所としましては、今後これらの御指摘・御助言を業務遂行に十分に反映させ、「保健・環境行政を科学的・技術的側面から支える中核機関」として、その役割を果たせるよう努力してまいります。

2 保健環境研究所における対応

平成28年度新規研究課題10課題（保健関係5課題、環境関係5課題）、平成26年度終了研究課題7課題（保健関係5課題、環境関係2課題）、平成27年度継続研究課題（中間年）4課題（保健関係1課題、環境関係3課題）及びその他の保健環境研究所の研究について評価していただきました。

これらの評価結果については、各研究代表者（グループ）に還元し、今後の研究活動の改善、研究計画の調整・見直しなどに活用してまいります。

また、委員会からいただいた研究分野全般に関する貴重な御意見につきましても、調査研究業務を活性化させるために参考にさせていただきます。

なお、委員会からいただいた主な御意見につきましては、別表1～4のとおり取り組んでまいります。

今後とも、委員会の御指摘・御助言を踏まえ、調査研究などの研究所業務の積極的な展開を図ります。

別表1 平成28年度新規研究課題に対する委員会の意見とその対応

(保健関係)

課題名	研究期間	主な意見	保健環境研究所における対応
レセプトデータを用いた福岡県内の高齢者における肺炎球菌感染症の実態調査	H28-29	<ul style="list-style-type: none"> 高齢者の肺炎対策を推進するために活用が期待されるが、高齢者という母集団の特性変化についても留意していただきたい。福岡県の特徴を抽出するには他県のデータも必要と思われる。 大事な研究テーマなので、研究費を獲得して有意なデータを出してほしい。 今回は、75歳以上の後期高齢者を対象として研究をするわけだが、今後、他の年齢層へ研究を拡張する見込みはあるのか。貴重な研究だと思うので、前期高齢者についても可能であれば検討を希望する。 時宜に合った有用な調査研究テーマである。入手し、使用するデータについて、その背景・内容（データの提供元、年度による医療制度の改正の有無、肺炎患者の症状が重篤か軽症か、入院の有無）なども考慮して解析する必要があると思われる。保健行政に有用な新規性のある成果を期待したい。 ユニークな発想に基づく研究課題と考える。レセプト・データ等ビッグデータは、活用の仕方によって宝の山になりうると思う。母集団のデータの信頼性や統計処理の方法論等検討すべき点は多々あると推測されるが、大きな可能性を秘めた分野であり、大いに期待できる分野である。他のビッグデータを用いたテーマと共に同様なアプローチだと思うが、成果を期待している。 超高齢化社会の下での実態調査の緊急性は理解できるが、福岡県への貢献度と独創性が弱い印象である。 	<ul style="list-style-type: none"> 高齢者という母集団の特性変化について留意しながら解析していきたいと思います。また、福岡県での解析手法を検討したうえで、他県のデータとの比較は今後の課題として検討させていただきます。外部研究費の獲得については、検討いたします。 ワクチンの接種対象者に前期高齢者も含まれますので、ご指摘のとおり、他の年齢層へ研究を拡張することの重要性は認識しております。しかし、関係機関との調整の結果、現時点では、他の年齢層への研究を拡張する見込みはありません。 ご意見ありがとうございます。ご指摘いただいた内容も考慮しながら、解析を行いたいと思います。 ご意見ありがとうございます。母集団のデータの信頼性や統計処理の方法論等を検討しながら、行政に役立つような基礎資料の提供を目指して取り組む所存です。 ご指摘ありがとうございます。それぞれの地域によって課題が異なると思いますので、本研究で福岡県の地域特性を考慮した解析を行うことで、保健行政へ貢献できるよう努めてまいります。
福岡県地域がん登録情報とがん検診情報を用いた胃がん・肺がん検診精度の把握	H28-29	<ul style="list-style-type: none"> 重要な研究であるので推進していただきたい。受診しないもの、受診しても放置しているものなど、埋もれたデータの情報も必要である。 「がん診療を実施していても、地域がん登録に届け出を行わない医療機関」をなくする一方で、同時に本研究を進めていただけると、より精度が高い研究結果が得られると思う。本研究に期待している。 	<ul style="list-style-type: none"> ご指摘のとおり、がん検診で陽性とされた受診者が医療機関を受診しなければ、本当はがん（陽性）であっても、陰性と判断され、感度が落ちることが考えられます。がん検診の精度評価のためには、要精密者の受診勧奨も重要な課題と認識し、その影響も検討してまいります。 がん患者を診療しているにも関わらず、届出を行わない医療機関については、引き続き、県庁健康増進課と共に、届出勧奨を行ってまいります。なお、平成28年からは、全国がん登録法に基づいて医療機関には、届出が義務化されます。

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 見逃し、過剰診療の実態把握と低減は、まさに県民の利益の最大化と不利益の最小化を実現するものである。有用なデータの入手も可能であるので、早期に結果を出して、対処方策の提言に活かしていただきたい。できれば胃がん、肺がん以外の癌も調査対象にさせていただければと思う。 ・ 本研究の目的である、がん検診精度の解析によって、診断技術の向上と見逃し・過剰診断の最小化が達成されることを期待する。 ・ がん登録情報と検診情報の統合は難しい課題と思われる。診療連携拠点病院の情報精度は電子化バスの導入に依存している部分が多い。業者の標準システムでも病院の負荷を増やすことは可能と思われる。業者と病院との理解が不十分である。県の協議等を使って稼働率をあげていただきたい。又、各病院がガンの母数の定義もあやふやである。がんの定義の規格化を達成すると全体的な分析結果の妥当性を導くと思われる。 ・ 福岡県の”がん対策推進計画”の具体的な計画の中で、本研究成果が精度管理の面でどの程度効果が期待されているか、もう少し具体的例を示してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本研究で得られた成果を他のがんにも応用できるように検討いたします。 ・ ご意見ありがとうございます。ご期待に沿えるよう、研究を進めていきます。 ・ 現在、県内全がん診療連携拠点病院や一部の医療機関からは、国立がんセンターが作成したシステムを利用した届出をいただいています。届出枚数や届出漏れの状況についての情報提供等、今後とも漏れない届出の啓発に努めてまいります。また、がん登録のがんの定義は、上皮内がんを含む全てのがんとされています（疑い例を除く）。記載要領でお示ししていますが、さらに啓発に努めてまいります。 ・ 福岡県がん対策推進計画では、検診機関の精度管理が課題として挙げられています。がん検診の精度管理は、検診機関におけるがん検診の診断技術向上に寄与すると共に、受診者にとっても「正確で安心な検診」として啓発することで、受診率向上にも利用できると期待できます。ちなみに、大阪府の先行研究では、がん検診で異常なしとされた 391,164 件（7 年分）のうちがん登録と照合後、同一人物と判定したペア件数 57 件（0.014%）が報告されています。
<p>レセプトデータを用いたがん・脳卒中・大腿骨頸部骨折における地域医療連携体制の実態把握</p>	<p>H28-29</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域医療連携は極めて重要な課題である。地域内で留まらないもの、および連携に至らなかったものにも、情報が埋もれているように感じる。 ・ DPC 病院の割合や、レセプトの電子化状況は、近年急激に整備改善されているが、現時点で福岡県内において地域差は無視できる程度のものになっているのか。もし地域差がある場合、それをどのように補正してより信頼できる研究結果を得るかについても、検討を希望する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域外のもの、連携していないものは対照群として評価します。 ・ 病院のレセプトは平成 22 年 1 月請求分以降、原則電子化されており、平成 22 年 4 月時点での電子化率は 97.9% となっていますので、レセプトの電子化率の地域差はほぼ存在しないと考えています。DPC 病院については、福岡・糸島、久留米、北九州医療圏に偏在しておりますが、平成 22 年度以降は全ての医療圏に DPC 病院があり、福岡県の DPC 病院における急性脳梗塞のカバー率は非常に高いと報告されています。さらに、居住市町村を操作変数とした多変量解析を行い、補正します。

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 新たに得られるレセプトデータを基に、がん、脳卒中、大腿骨頸部骨折について、入院から退院、復帰までの種々の経路を分類・把握し、それぞれのケースが因って来たる要因を解析するもの。全国的にも先駆けた取り組みであり、県の医療保健計画に有効に反映される成果を期待したい。 ・ 極めて、野心的な研究であり、地域医療連携体制の有効性を立証できる試みであると考え。本研究成果を反映した保健医療計画の策定に寄与できることを期待している。 ・ 高齢者医療費が全国第一位である福岡県において、地域医療連携体制の実態把握は緊急であり、もっと大きな研究体制で長期スパンで取り組むべきと考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 先進的な取組の事例となるように成果の公表に努めていきたいと考えています。 ・ 平成 30 年度に保健医療計画の改定が行われるため、データの収集と活用方法の検討を進めていきたいと考えています。 ・ 本研究で実態を把握した後に、保険者、大学と協同して対策を検討する必要性が生じると考えています。
<p>市町村国民健康保険の広域化に向けた保険者機能向上のための基礎的研究</p>	<p>H28-29</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 県民への寄与を考えると、生活習慣病なのに受診しないの方が重要に感じる。医療費の削減が目標ならば、データの取り方を工夫する必要がある。 ・ 本研究が順調に進むと、結果から県内の市町村の受療状況等について、格差が浮かび上がると考えられる。このような格差について、共同保険者としての県は、格差解消に向けて、どのような対応を取るかについても、方策を考える必要があると思う。政策的な検討は必要ないのか。 ・ 国民健康保険の広域化に向けた課題の抽出と広域化後の保険者機能の向上に資するものである。市町村の地域特性を踏まえたデータの解析結果が得られたら、成果の共有化と行政的なタイアップによる有効活用が重要になると思われる。 ・ 他のビッグデータを用いたテーマと同様、非常にユニークな研究だと思う。このように、ビッグデータにアプローチ可能となった背景は色々あると思うが、データベースの信頼性向上、解析手法の定着等々これまでの固定概念を打破した画期的な方法論だと感じる。得られた成果を、医療費の効率的利用等行政面の成果に結びつけるよう期待したい。 ・ 福岡県内の市町村をいくつかのブロックに区分し、その中でモデル地区を抽出して、このモデルを参考にして全県に広げる方法が効率的ではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 医療機関未受診者を追跡し、合併症発症リスクを評価します。また、医療機関未受診者の医療費を単年度で見ると 0 円となってしまいますので、生活習慣病関連医療費の経年的な評価を行います。 ・ 被用者保険との比較を行うことで、地域の課題であるのか国民健康保険の課題であるのかを明らかにした上で、政策的検討を行う資料として活用する必要があると考えています。 ・ 成果の共有方法、データベースの運用方法については研究を進める過程で検討していきたいと考えています。 ・ ご意見ありがとうございます。ご期待に沿えるよう、研究を進めていきます。 ・ 二次医療圏で区分し、協力を得られた市町村の分析事例を提示することで、協力市町村を増やしていきたいと考えています。

<p>油症等のダイオキシン類による人体影響と遺伝要因との関連の解明に関する研究 一 家族間のダイオキシン類濃度と健康影響の解析</p>	<p>H28-30</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国レベルの研究として重要であるので大いに推進していただきたい。 ・ 長年の課題であるダイオキシン類の影響について、遺伝要因にまで踏み込んで研究するのはとても意義あると考える。それほど容易な研究ではないと理解したが、数としては何例の事例についての解析を考えているのか。また、得られる例数が少なくなるにつれて、通常の統計的な解析は困難になる場合があり得るが、特に工夫されている点などがあれば、ぜひ報告してほしい。 ・ 世代交代に伴うカネミ油症の影響について、長期的な追跡・調査を行なう取り組みであり、医学的にも貴重なデータの蓄積につながるものである。多くの要因が複雑に絡んでくる中で、化学物質の影響が明らかになることは意義あることである。有意な継続的なデータの取得を期待したい。 ・ ダイオキシン類による健康障害は、福岡県特有の問題であり、これまでに傾注してきた研究努力を風化させないためにも、種々の観点から継続的なアプローチを行う必要がある。今回は、九大、北大等との共同研究体制を敷き、大きな成果が得られるものと期待している。 ・ 本テーマは福岡県としても伝統と歴史のあるテーマと考える。このため、これまでの成果と到達点をもっと具体的に示し、本テーマの独創性、期待される県民への効果をPRしてほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ご期待に応えるよう今後も努力いたします。 ・ 油症患者さんの出産は300例程ですが、現在進行中のエコチル調査や一般人の調査結果と併せて解析することで実効性のある成果が期待されます。 ・ 調査研究を継続し、ご期待に応えるよう今後も努力いたします。 ・ 調査研究を継続すると共に共同研究機関とも連携し、ご期待に応えるよう今後も努力いたします。 ・ 研究成果や現在の取り組みに関しては、油症患者さん向けの油症新聞や九大皮膚科のホームページ等で公開していますが、当所のホームページ、成果発表会等の機会を捉え広報に努めてまいります。
--	---------------	---	---

(環境関係)

課題名	研究期間	主な意見	保健環境研究所における対応
<p>福岡県における平常時の放射線・放射能の実態把握と上昇要因の解析</p>	<p>H28-30</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今後のことを考えると、リスク低下のために重要な課題であるので、大いに進めてほしい。 ・ 川内原発も稼働を始めた。住民の関心が高いテーマである。科学的知見を HP に公開していただきたい。 ・ 平常時の放射線の値について知ることが、県民の安心にとって重要だが、本研究の結果をどのようにわかりやすく具体的に県民に知らせる計画であるのか。リスクコミュニケーションとして重要な点であるので、ぜひ配慮してほしい。 ・ 自然由来の放射能の常時観測・測定が人為的な異常時の把握・判断に役立つもの。増設された測定点を有効に活用して、有用・有効なデータ取得を行い、県民の安心・安全な生活に役立てていただきたい。 ・ 国内における原発稼働が抑制的に推移する反面、中国・インド等における原発建設が加速する傾向を強めている現在、万一これらの国で原発事故が発生した場合、偏西風の風下に位置する日本国民の受ける被害は想像に絶する。本研究は、このような緊急事態に備えた、データベースを提供するものとして、極めて時宜に合ったテーマであると考えます。 ・ 原発の再稼働問題とも関連した地域ニーズと緊急性の高いテーマと言える。分析技術の精度管理を含めて長期スパンで取り組んでいただきたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本研究はリスク低下と同時にリスクマネージメントの位置づけもあり、研究成果が出せる様尽力します。 ・ 公表のやり方方法については、得られた科学的知見を当研究所ホームページ (HP) やで、最新の数値情報を開設中の「ふくおか放射線・放射能情報サイト」で公開することを考えており、への掲載、その他、学会発表及びセミナー等での発表への参加による公表公開方法も考えております。 ・ 同上 ・ 異常時の判断等を行うには、精度の高い観測を行い、現象を学術的視点で詳細に捉える必要があります。その一方で、県民の安心・安全につなげるためには、わかりやすい形でアウトプットすることが必要になるとため、その方法についても検討していきたいと考えています。 ・ コメントいただきました通り、大気環境全般においては国内の影響に加えて、移流の影響も考慮する必要があります。当所では光化学オキシダントや PM2.5 の要因推定において移流の判断に関する研究も行っています。その研究成果に加えてデータの蓄積も活かしながら研究を行っていきたくと考えています。 ・ γ線の放射能の分析については、全国で統一された標準線源を用いて、精度管理を行っています。精度管理の結果について、検討会に参加し、情報の共有を行っています。
<p>光化学オキシダント及び PM2.5 生成に寄与する VOC に関する研究</p>	<p>H28-30</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 移流と内部発生を区別できるようになると、対策や注意報の出し方が的確になるので、大いに進めていただきたい。 ・ PM2.5 と健康被害との関連も研究テーマにしていただきたい。 ・ これまでの 2 4 時間毎の測定が 2 時間毎に可能になれば、オキシダントの発生源を短時間に特定できることになり、有用・有効な情報提供が可能になる。中国における実情と我が国への影響について、より詳細に知るためにも、中国における協力拠点を増やすことはできないのか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 光化学オキシダントに関しては、注意報等の緊急時において移流か非移流かの判断によって事業者への操業削減要請の有無に関わってくるので、判断の精度向上に努めていきたいと思います。 ・ 地環研単独で健康影響をテーマとすることは難しいことから、健康影響を研究する機関に観測データを提供するなど、共同で研究する方向を考えています。 ・ 中国との環境技術交流事業のネットワークを利用し、江蘇省の他に、北九州市と連携している天津市とも共同で協力体制の構築を模索したいと思います。

		<ul style="list-style-type: none"> 光化学オキシダントと PM2.5 の生成に深く関わっている VOC についてのデータ収集は極めて時宜を得た取組であると考えます。今後、中国をはじめ東南アジア諸国の経済発展が加速する中で、これらの地域を発生源とする環境汚染は大きな問題に発展する可能性がある。関係諸国の研究機関との緊密な連携のもとに、信頼性の高いデータを蓄積することは大きな意味がある。海流や偏西風の関係で、日本はこれらの環境汚染の被害者となるおそれもあり、こうした事態に外交的に対処するためにも、データ集積は焦眉の急と考える。 福岡県の地域ニーズとしても県民の関心の高いテーマである。これまでの基礎データも反映させた評価を期待する。 	<ul style="list-style-type: none"> 28 年度から実施するの日韓環境技術交流事業（日韓各 4 都市）で VOC がテーマに挙がっておりますので、各地の VOC データを集積し、〇〇に活用していきたいと思っております。 これまで PM2.5 成分調査や有害大気汚染物質モニタリング調査結果等の基礎データがあり、その他に常時監視している汚染物質濃度との関連性も評価していきたいと思っております。
アオコが生産するシアノトキシンのモニタリングに関する研究	H28-29	<ul style="list-style-type: none"> モニタリング手法からリスクの定量評価まで研究を拡大していただきたい。 水資源の多くをダム湖水に依存している福岡県にとって、重要な研究課題である。できればアオコの発生を予測し、予防する技術開発に繋がることを期待したい。一方で見方を変えて、毒は毒として何か有効利用できないものか、一考願いたい。 水資源をダム湖に依存する比率の高い福岡県にとって、シアノトキシンの汚染実態を解明することは県民の健康確保の観点から重要なテーマと考える。分析法開発、モニタリング手法の開発に始まり汚染の実態とその抑制について、国立環境研、千葉県、奈良県等との共同体制を組む事によって速やかな成果をあげられることを切望する。 対象とするダムや湖沼の立地条件や地形的な特徴をもっと具体的に明示してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> モニタリング手法を開発した後、適切なリスク管理が重要であると認識しております。この点も視野に入れて各機関と共同して研究を行っていききたいと考えています。 アオコの発生は湖沼の水質改善によって減少させることが可能だと考えています。今後はご指摘のアオコ発生予測を含む水質改善及び水質管理手法も研究していかなければならないと考えています。また、毒成分の有効利用についても共同研究機関等と検討を行っていききたいと考えています。 本研究は 2 年計画ですので、研究機関と共同して、迅速に成果をあげるように努めてまいります。 調査対象は県内の 1000 万 m³ 以上の大規模な湖沼から周囲 200m 程度のため池まで広く想定しています。次回の報告機会には詳しい諸元等を明示させていただきます。
生物応答を用いた水質評価に関する研究	H28-30	<ul style="list-style-type: none"> WET は未同定化学物質を検出する意味も有しているので、標準物質を選定する際に注意していただきたい。リスク管理のために検出時間を短くする手法を開発していただきたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ご指摘のありました標準物質の選定には十分に注意いたします。なお標準物質は、日本版 WET 試験法に記載してある推奨標準物質（2, 4 ジクロロフェノールや硫酸銅など）を使用予定です。また、今回の研究は、日本版 WET 試験法として公開されている手法を用いる予定ですが、検出時間を短くする手法につきましてはリスク管理で重要なことと思っておりますので、他の機関と連携しながら検討したいと思っております。

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 従来の物資単位での水質検査に比較して、より包括的な指標だと考えられる。この新たな指標日本版 WET の活用方法についても、研究の成果を期待している。 ・ 国の日本版 WET の導入を先導する研究開発であり、新規性のある早期の研究成果を期待したい。国との共同研究の一環として、他県との連携も有効・有用である。できれば、瞬間的な応答性を示す既存の「メダカによる水質監視装置」を参考にして、本研究でもミジンコなどの挙動変化に着目し、応答速度の早い評価方法の開発も目指していただきたい。 ・ 生物応答による水質評価法は、従来の機器分析による汚染物質の個別的規制を補完する意味で新たなアプローチと理解する。生物種に対する直接的影響を評価する方法論であり、興味深い。従来法との相互作用によって、より総合的な理解が深まることを期待する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本版 WET の活用方法につきましては、研究結果をもとに関係部局と連携を図り考えていきたいと思いをします。 ・ 他機関との共同につきましては国立環境研究所と地方環境研究機関との共同研究（I 型共同研究）に参加する予定です。また応答速度の速い評価方法の開発につきましては他機関との連携や情報収集を図り検討していきたいと思いをします。 ・ ご意見頂きましたとおり従来の機器分析の個別的規制を補完する WET の利点を生かし、従来の水質試験検査項目と WET の結果の関係性を比較調査し、水質保全への貢献を目指します。
<p>英彦山ブナ林生態系の保全・復元に関する研究</p>	<p>H28-30</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重要な研究なので、是非継続して検討していただきたい。 ・ 森林再生モデルを作られることを期待する。 ・ 本研究で設置予定のシカ防護柵内部で、どのように生態系が回復するかを観察とともに、防護策を設置していないところでの変化についても、検討してほしい。 ・ 古来の貴重な森林資源を鹿の被害から守る調査研究であり、同時に、生態系の変化についても明らかにすることは研究の深みを与えるものである。見方を変えると、当該地域の広大なブナ林は、長岡の「美人林」のような、新たな観光資源としての開発も可能であると思われる。有効且つ確かな研究成果を期待したい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平成 28 年度から平成 30 年度まで 3 年間の研究計画ですが、森林生態系の成立には長期的な視点が重要なため、平成 31 年度以降についても、何らかの形でモニタリングを続けられるよう、体制を検討していきます。 ・ 本研究は、県内でも喫緊の課題である英彦山ブナ林生態系に焦点を当てていますが、ここで得られる知見をモデルケースとし、全県的に広がっているシカ被害の対策へ応用できるよう、研究を進めていきたいと思いをします。 ・ 本研究では、シカ防護柵の設置前後や、柵の内外で生態系の差異を比較することを計画しています。 ・ 英彦山は古くから修験道の霊地として人々の信仰を受けるとともに、九州自然歩道が整備された自然豊かな山であることから多くの登山客が訪れる場所です。このような観光資源としての潜在性を有する地域であるため、景観と生態系の再生に貢献する研究成果を出せるよう尽力します。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 英彦山山系を対象にした、極めて野心的な研究テーマと考える。自然界の現象は、要因が複雑に絡んでいるため因果関係の把握が難しい面があり、これらの点を考慮した独創的なアプローチが必要かと思う。英彦山のブナ林は福岡県の誇る自然資源であり、本年終了テーマである「大気汚染物質の山地における植生影響に関する研究」を引き継ぐテーマと考える。一方、鹿肉（venison）は低脂肪であることから、ヨーロッパでは食肉として高い評価を受けているので食肉としての普及活動や捕獲・屠殺、流通システムの整備等、新たな資源として考える見方も必要かと思う。 ・ 英彦山ブナ林の全国的な位置付けと特徴をもっと PR してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ご指摘のとおり、生態系の応答には様々な要因が複雑に影響していることから、因果関係の特定には工夫が必要だと思います。現在実施中の研究から、林床植生やブナ実生の生存率、林床の昆虫相に影響を与える要因が少しずつ絞り込まれています。本研究では、現地でこれらの要因の操作実験を行い、因果関係の特定を進める予定です。 なお、本県では、農林業総合試験場において、獣肉の利活用についての研究が行われております。 ・ 英彦山のブナ林は、表日本型と裏日本型が混在する極めて希な群落です。関係部局と連携し、PR を図っていきたいと考えております。
--	--	---

別表2 平成26年度終了研究課題に対する委員会の意見とその対応

(保健関係)

課題名	研究期間	主な意見	保健環境研究所における対応
がん検診受診率向上に向けた効果的方策の検討	H25-26	<ul style="list-style-type: none"> ・ 統計解析に留まらず、「人口規模と無料クーポンの効果の関係性」のような問題を解くために因果関係にまで踏み込んでいただきたい。 ・ がん検診無料クーポン券は、人口規模が大きいほど効果がないとの結果だが、クーポン券に代わるより良い方法があるのか。本研究の結果をよりよく反映する形での今後のガン検診のあり方について、わかりやすい提言を期待する。 ・ 本調査研究の結果はがん検診受診の動向について理解する一つの判断材料になり、その有意性は認められる。今後、本調査結果を踏まえて、更に受診率向上に資する新たな対策・仕組みを提案されることを期待したい。 ・ 検診率向上に正の相関を示す要因が明らかになった。他の都道府県で受診率の高いところ、低い所のデータがあれば、比較することによって、興味ある知見が得られるのではなかろうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ご意見、ありがとうございます。今回は、福岡県内のデータを用いた解析を行いました。今後は、これをもとに、更なる解析を進めてまいります。 ・ また、統計的な処理だけでなく、因果関係まで踏み込めるような取組みもしたいと考えます。 ・ 本研究の結果に基づいた、具体的な受診勧奨方法について提言できるよう、尽力してまいります。 ・ 同上 ・ 全国及び他県の取り組み等の情報を収集し、検討していきたいと考えています
健康・生活習慣に関する情報を用いた健康増進に係る基礎的研究	H24-26	<ul style="list-style-type: none"> ・ 結果としての健康状態把握も欠かせないが、ヒトの行動心理を考慮した習慣病の発症予防策も検討していただきたい。 ・ 生活習慣病について現状を把握し有病率などに及ぼす要因を推定して、健康増進施策に活用するもの。また、がんについても、DPC包括評価資料を基に、県内DPC加盟機関におけるがん診療の有無や医療機関に対する地域がん登録の実態などを明らかにし、がん対策の企画・立案に寄与するものである。調査研究の成果を評価すると共に、成果の施策への活用を期待したい。 ・ 生活習慣病発症には、男女間で大きな差が有り、かつ青年期以降の大幅な体重増加が大きな要因を占めている事実が明らかになった。また、がんの件数と地域がん登録・届出数の間に正の相関が見られた。このように、データベースの解析によって、信頼性の高い結論が得られた意義は大きく、今後ビッグデータの活用を道を開く成果と評価できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人間の思考や行動等を考慮した生活習慣病の発症予防については、国内でも取組が進められていますので、情報収集を行ってまいります。 ・ 今後がん登録情報の量的・質的精度の向上による、がん対策のための情報基盤強化に努め、福岡県のがんを取り巻く様々な課題の解決に活用できるよう取り組んでまいります。 ・ 今後もデータに基づく科学的な解析を行うため、正確なデータの収集、管理、解析に努めてまいります。

<p>Multiplex Real-time SYBR Green PCRを用いた食中毒細菌の網羅的検出法の改良・応用</p>	<p>H25-26</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新たな食中毒原因物質の解明に多大なる成果を得ている。 ・ 新規食中毒関連寄生虫発見は興味深い。さらなる研究を期待する。 ・ PCRによる検査工程を大幅に短時間処理を可能にし、以前より多くの事例において迅速な情報還元と効率的な細菌分離を可能にし、更に、稀な食中毒細菌や散発的な胃腸炎事例などにも網羅的に容易に対応できるようにしたことは高く評価される。今後更に、本システムの具体的な実施・適用を通じて、標準化法として高効率化・高精度化が図られることを期待したい。 ・ 本分析法の簡略化、省力化、範囲の拡大の効果は極めて大きい。県民の食中毒防止に大きな貢献を果たす成果と評価する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本研究課題に対する多大なる評価ありがとうございます。本研究課題については学会、論文及び講演会等での情報発信に継続的に努めてまいります。 ・ 同上 ・ 本検査法は平成 27 年度より保健衛生課食品衛生係の健康危機管理事例（食中毒等）において採用されることが決まり、既に事業として実施されております。今後、新規食中毒関連寄生虫等の更なる調査研究、応用等も含めて、更に調査研究を発展、継続していきたいと思っております。 ・ 同上
<p>福岡県におけるロタウイルス流行実態解明に関する調査研究</p>	<p>H24-26</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過去のロタウイルス流行実態の説明に成功しているのは高く評価できる。 ・ 福岡県内で流行したロタウイルスの遺伝子型を解明し、ロタウイルスワクチン株の排出状況を把握し、所期の目的を達成している。今後とも継続的な情報発信がなされることを期待したい。 ・ 県内で発生するロタウイルスの遺伝子型と、ウイルスの排泄状況が解明された意義は大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本研究課題の成果を高く評価していただき、ありがとうございます。 ・ 今後も検出されたロタウイルスにつきましては遺伝子型の解析を行っていく予定です。ご期待に沿えるよう、情報発信を進めていきます。 ・ 本研究課題の成果を高く評価していただき、ありがとうございます。
<p>呼吸器感染症の網羅的マルチプレックスPCR法の実践的応用と改良に関する研究</p>	<p>H24-26</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新たな検査法の開発に成功しており、社会的意義は極めて高い。 ・ 当初の研究計画を完遂し、確立された新たなPCR法は呼吸器ウイルスの網羅的かつ迅速な検査法として採用され、健康危機事例の発生時には迅速な原因究明を可能にした。また、研究成果の外部発表も適切に行なわれ、本法は全国の地方衛生研究所で活用されており、高く評価される。 ・ 呼吸器感染症に関する高感度検査法が確立された意義は極めて大きく、国民の健康危機管理への貢献度が大きい。県内民間企業による抗インフルエンザ薬開発を期待する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本研究課題の社会的意義を高く評価していただき、ありがとうございます。 ・ 開発した検査法は健康危機事例での活用に加えて、平時の検査においても用いることにより、今後も継続した開発及び改善を進めます。 ・ 同上

(環境関係)

課題名	研究期間	主な意見	保健環境研究所における対応
大気汚染物質の山地における植生影響に関する研究	H24-26	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長期にわたる研究が必要なので、是非継続していただきたい。 ・ 英彦山のブナ自然林におけるオゾン（大気汚染）による植物への影響の実態を明らかにした事は、意義あることである。しかし、域内発生のおゾンを含めて、抑制や低減のための処置・対策に取り組むことができないのはもどかしいことである。それでも、今後とも継続的なモニタリングが必要である。 ・ 英彦山山系における AOT40 の濃度が、年間を通じ、ブナ林の生育に影響を与えるレベルであることが明らかにされた。ブナの展葉期である5月の濃度が高く、大陸からの移流の影響が大きい。PM2.5 の問題を含め、今後ウオッチの必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 英彦山ブナ林における大気汚染物質のモニタリングは、今後も別の研究課題の下で継続する予定です。 ・ 同上 ・ 同上
アオコ抑制技術のミクロシスチン汚染への影響調査	H24-26	<ul style="list-style-type: none"> ・ 栄養塩の発生源対策からアオコ成長抑制手法の開発まで、革新的手法を創りだしていただきたい。 ・ 過酸化水素とオゾンによる藍藻類の抑制効果を確認し、アオコによるオニバス絶滅の危機から再生させたことは評価できる。一方、アオコが生産するミクロシスチンの分析法を改善したことも、その挙動解明に有用な成果である。更なる成果の活用を期待したい。 ・ ① 他自治体と協力して各地域の15N調査を行った結果、検出されたミクロシスチン濃度、組成に大きな差異が見られた。②ミクロシスチン生成の原因であるアオコは、過酸化水素やオゾンで抑制可能であること、また遠賀町の蟹喰池の天然記念物オニバスがアオコの害によって絶滅の危機にあったが、過酸化水素滴下ロートの設置によって絶滅を回避できたことによって、過酸化水素のアオコ抑制効果をフィールドで実証できた。以上の研究成果を踏まえ、28年度新規研究「アオコが生産するシアノトキシンのモニタリングに関する研究」に発展する事となった。湖沼の水質保全により一層の成果を期待する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ご意見のとおり、アオコ対策は発生源対策が必要と考えております。今後も検討したいと思います。 ・ 今後はミクロシスチン以外のシアノトキシンについても検討して行きたいと考えています。 ・ 昨年までの成果を基に、湖沼水質の保全に向けた研究を進めたいと考えています。

別表3 平成27年度継続研究課題（中間年）に対する委員会の意見とその対応

(保健関係)

課題名	研究期間	主な意見	保健環境研究所における対応
残留性有機化学物質 (POPs) による食品汚染実態と摂取量把握に関する研究	H26-28	<ul style="list-style-type: none"> 研究目的を絞れば目的達成度は高くなると思う。 本テーマは食の安全・安心に貢献するものであり、緊急性の高い研究課題である。これまで当初の研究計画通りに進捗している。国との共同研究であり、最終目標・目的を完遂されることを期待する。 県民（国民）の健康に関する緊急性の高い研究テーマであり、今後TPP 交渉の進展に伴い、食品の流通がグローバル化する中で、こうした食品の安全に関する要求は益々シビアなものになると思われる。引き続き、じゅうぶんな追跡調査を希望する。 POPs 分析精度管理を徹底すると共に、分析結果の優位検定も検討してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> 残留性の高い化学物質のうち、ハロゲン系難燃剤に重点を置き研究を進めているところです。 国との共同研究を今後も継続し、目的の結果が得られるよう研究を進めてまいります。 環境残留性や人体蓄積性の高い化学物質については、幅広い食品で長期にわたるモニタリングも重要であると考えられるため、引き続き調査を実施してまいります。 分析の精度につきましては、添加回収試験等を通じて評価しているところです。今後とも信頼性がある分析結果が得られるよう努力します。

(環境関係)

課題名	研究期間	主な意見	保健環境研究所における対応
最終処分場関連水における有機物指標等の特性と適正管理に関する研究	H26-28	<ul style="list-style-type: none"> 複雑な混合物質の解析は面倒であるが、埋立地の管理に有効に作用するので、継続して検討していただきたい。 研究計画どおりに遂行され、結果も得られている。尚、硝化反応に関する考察は十分なされているが、分析用に採水したサンプルの保存中の経時変化はどのように考慮したら良いのか。 これまでの研究によって、硝化細菌由来の N-BOD の影響が確認されたが、N-BOD の高いサンプルを特徴的に分類するには至らなかった。複雑な要因が絡んでいることが推測され、なかなか難しいテーマと考えられる。柔軟な視点を維持し、県内最終処分場の維持管理と排水管理の改善に寄与していただきたい。 指摘のような N-BOD 問題もある中で、TOC や TN 等との相関等も検討してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> 今後も、多様な水質項目について解析し、その関係性について調査していきたいと考えています。 特に、BOD は微生物反応によるものであるため、保存による経時変化を受けないよう、試料採取後、直ちに測定することとしています。 今後も、N-BOD が高くなるメカニズムの解明に取り組むことにより、最終処分場の維持管理に寄与していきたいと考えています。 N-BOD や TOC、TN 等を含む多様な水質項目について、それらの関係性を調査していきたいと考えています。
福岡県生物多様性戦略推進のための生物多様性指標の開発	H26-28	<ul style="list-style-type: none"> 多面的に検討しなければならない課題にチャレンジされていることは高く評価される。今後とも継続していただきたい。福岡県にとって、生物の多様性とは何かも併せて検討していただきたい。 	<ul style="list-style-type: none"> 全国的には希少でありながら福岡県内では比較的普通にみられるという種もあり、それが当県における生物多様性の特徴の一つでもあるので、その点がわかりやすくなるよう手法を検討していきます。

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 「干潟、里山、海岸が、職員の専門分野から外れている」との結果だが、外部の専門家との協力を模索するなどのことが考えられるのか。検討を希望する。 ・ 福岡県独自の生物多様性指標を開発し、施策推進に反映させることは有意義な取り組みである。計画通りの成果を期待したい。干潟と海域についての専門家がいまいであるが、新たな方法論の習得などに外部研究者の協力を得ることはできないか。 ・ 「生物多様性」は、環境指標の中では比較的新しい概念と思うが、これを指標化できれば環境行政を進行する上で、効果的なガイドラインにできると思う。これまでの研究の結果、止水性湿地にターゲットを定めることによって、研究を効率的に展開できると考える。市町村や NPO、ボランティア等の協力を得ながら画期的な成果をあげられるよう期待している。 ・ 福岡県域での生物多様性指標の特徴をもっと具体的に示してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本年度までの検討の結果、干潟、里山、海岸については指標作成の対象外とすることになりましたが、対象としている湿地生態系においても職員の専門分野から外れている分類群の生物はおり、それらについては適宜外部専門家からの情報提供を得て進めていきます。 ・ 本研究課題内では干潟や海域まで広げることは現実的ではないと判断しましたが、今後の展開につながるよう、干潟や海岸の生物についても引き続き新たな方法論の取得に取り組んでいきます。 ・ 当指標が完成した後は、実際に保健福祉環境事務所、市町村、NPO等の主催する観察会等において使用し、協力を得ながら改訂・改善していくことを考えています。 ・ 現在までの段階では簡易スコア法に類した、比較的簡易な平均点等の指標で生物多様性の状況が把握できるものを想定しています。
<p>福岡県における侵略的外来種の定着状況把握とその影響評価</p>	<p>H26-28</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 時間のかかる仕事であるが、今後とも継続していただきたい。 ・ 「隣接する熊本県、大分県、山口県などからの県内侵入の精査が望まれる」とあるが、県境を超えた広域での研究などは行っているのか。 ・ 当初の研究計画どおりに進捗し、所期の成果も得られている。今後更に、調査の精度を高めるなど最終仕上げを期待する。できれば、次のステップとして、侵略的外来種を排除する対策も構想していただきたい。 ・ これまでの研究で、重点調査種として9種類、重点調査地域として6地点を選定、さらに隣接県から侵入のおそれのある2生物についても検討が及んでいる。これらの予備研究の成果を活かして、影響評価と対象とする侵略的外来種の優先付けを行っていただきたい。 ・ 近年の気候変動や国際化に伴って外来種の定着実態の解明が求められている。外来種1次リストの特徴と環境への影響、更には、定着要因等も検討を希望する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今後とも着実に研究活動を実施していきたいと考えています。 ・ 調査は福岡県内でのみ実施していますが、県内への侵入・定着の可能性が最も高い県境の市町村を調査することで、定着状況は把握できると考えています。 ・ 第1次リストの精度を上げるために、現地調査及び文献調査を継続しています。また、駆除対策の検討・実施の参考となるように、侵略的外来種については、駆除の実行可能性を評価し、「(県内からの)根絶」、「分布拡大抑制」等の対策目標を種ごとに明示することで、効果的な対策の方向性を示したいと考えています。 ・ 侵略的外来種は、侵略性の高さ、根絶の達成見込み、駆除の必要性(人の生命や農林水産業に甚大な被害を及ぼすか)の評価を組み合わせることにより、4段階程度の優先順位付けをしたいと考えています。これらの評価にはこれまでの研究の成果を活用します。 ・ 外来種第1次リストには、侵略性に係る情報(被害、利用、生物学的特性等)を付加することで、外来種対策の基礎資料として活用できる形にしたいと考えています。また、第2次リスト(侵略的外来種リスト)掲載種については、定着要因等についても、可能な限り記述したいと考えています。

別表4 保健環境研究所の研究分野に対する委員会の意見とその対応

	分 野	主な意見	保健環境研究所における対応
保 健 関 係	感染症の発生拡大防止及び食品の安全性確保に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ いずれも県民のみならず、国民のために欠かせない研究なので福岡県のプレゼンスを示す意味でも継続していただきたい。他の研究機関との連携を密にしていきたい。 ・ これまでの感染症発生に対しては、しかるべき研究成果が得られており、ほぼ所期の目的も達成されている。今後は、海外などから持ち込まれる新たな感染症に対して迅速に対処するための研究開発への取り組みも必要ではないか。 ・ 県民の健康・安全に密接に係るテーマであり、今後共強化・継続していただきたい。 ・ 日常性に乏しいが、1種2種感染症に対する防疫体制や、県内医療機関と行政との連携等に関する検証を希望する。 ・ 系譜の中で各々の成果が県の保健関係にどのように活用されているか、もう少し県民にも理解できるように示してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今後も感染症に関する調査研究については継続して実施していきます。 ・ 最近では海外で感染、国内で発症さらに感染拡大という事例も発生していることから、平常時の監視を含めて多方面と連携し、開発も含めた調査研究を実施していきます。 ・ 今後も感染症に関する調査研究については継続して実施していきます。 ・ 第一種・第二種感染症指定医療機関対象である2類感染症等に対する迅速な対応についても行政機関等と対応を開始しているところであり、県民の健康・安全を更に推進すべく努力してまいります。 ・ 過去の成果が行政にどのように活用されたかについては、今後様々な講演会の場などを通して分かりやすく広めるべく関係方面と密に連絡を取ってまいります。
	ダイオキシン類、有害化学物質による健康被害の防止とその対策に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国家レベルで重要な課題であるので、継続していただきたい。 ・ 継続的な取り組みにより、高感度・高精度分析法の開発とそれを用いた多くのデータ集積が行なわれるなど、評価すべき成果が得られている。今後更に、既に被害を受けている人体が元の健康体に快復するための指針・方策を示すことができれば素晴らしいと思う。 ・ 福岡県において優先的かつ継続的に取り組むべきテーマであると考え ・ 系譜の中で各々の成果が県の保健関係にどのように活用されているか、もう少し県民にも理解できるように示してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 今後も大学、国立研究機関等と連携を取りながら、油症患者の実態把握、化学物質による健康被害の解明に資する情報の蓄積に努めてまいります。 ・ 研究成果を元に過去10年で100名以上の油症患者の認定が行われているところですが、漢方薬治療の成果や化学物質汚染被害を低減する食品の情報などの研究成果をホームページ等での情報発信に努めたいと思います。 ・ 今後も大学、国立研究機関等と連携を取りながら、油症患者の実態把握、化学物質による健康被害の解明に資する情報の蓄積に努めてまいります。 ・ 研究成果を元に過去10年で100名以上の油症患者の認定が行われているところですが、漢方薬治療の成果や化学物質汚染被害を低減する食品の情報などの研究成果をホームページ等での情報発信に努めたいと思います。
	地域保健情報の解析、評価及び活用に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存のデータベース利用だけでなく、福岡県独自のデータベースの拡大が期待される。現在のデータに載っていない隠れたデータも重要と思える。組織的支援が必要な課題である。 ・ 地域保健情報については、多くのデータ収集、解析、情報発信など、適切に行なわれている。今後は、県内だけでなく九州域内、できれば、全国的な視点・視野からの情報収集・解析が行なわれ、多面的・重層的な県の保健情報に役立てていただければと思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新規研究の中で、可能な限りデータベースの拡大やGISとの連携を図っていきたくて考えています。 ・ ナショナルデータベースなど全国の保健・医療に関する情報の利用についても検討していきたくて考えています。

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 地味なテーマであり、研究成果の評価が難しい課題であるが、根気よく継続していただきたい。平成 28 年度新規テーマの 4 題は、ビッグデータに基づく新たな研究手法を追求するものであり、成果に注目している。 ・ 在宅医療を安全に実施するための、諸条件、情報の流れと共有の道筋の検討を希望する。 ・ 系譜の中で各々の成果が県の保健関係にどのように活用されているか、もう少し県民にも理解できるように示してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ありがとうございます。期待に応えられるよう努力します。 ・ 在宅医療についても情報を収集し、在宅医療提供体制について検討していきたいと考えています。 ・ 成果に関して、活用例をあげながら、広報活動を行いたいと考えています。
環 境 関 係	ダイオキシン類、有害化学物質による環境汚染の防止とその対策に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ 微量難分解性化学物質の課題は尽きることがないので組織的に継続していくことが期待される。分析装置の更新も欠かせない。 ・ 所の立場では汚染物質の発生源を直接抑制することはできないが、常時観測を行なうことにより、不慮の発生に対して迅速に対処するために、万全の「危機管理」システムの構築を期待したい。 ・ 非常に多種類の化学物質の迅速定量法の確立は、潜在的な汚染物質の評価に不可欠な技術であり、今後共系統的な対応が必要と考える。 ・ 系譜の中で各々の成果が県の環境行政に活用されているか、また、改善されたか、県民が理解できるように示してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ H26 年度に磁場型高分解能 GC-MS を更新し、機器の感度も約 10 倍に上がっています。更新については適宜行って参ります。 ・ 研究シーズとして、有害化学物質の網羅的迅速分析法を開発しており、特許も取得しています。現在、実証経験を積み重ねており、1000 以上の有機化学物質の同定・定量試験を 2 時間程度で行うことができます。突発的危機管理案件にも十分対応できると考えています。 ・ 上記同様、有害無機化合物（重金属等）にも対応できるよう、網羅的迅速分析法を確立しています。 ・ 県環境行政の中でどのように活用され、改善されたか、HP 等でわかりやすく紹介すると共に、研究シーズの開発に今後も意欲的に取り組んでいきたいと考えています。
	大気環境の保全に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ 県民にとって関心の高い課題であるので今後とも検討を続けていただきたい。また、他の研究機関との連携を密にしていきたい。 ・ 益々緊急・必要性の高まってきているテーマである。PM2.5 の飛来予測と対策のために、観測点の増設が行われたので、今後更に高速・高精度な観測体制の構築が望まれる。 ・ PM2.5 に関する膨大な研究成果をもっと広く PR、活用してほしい。今後、中国等近隣諸国に由来する環境汚染問題は、我が国の環境安全保障の観点からも重要な課題になると思われる。こうした環境下、科学的かつ冷静なデータ蓄積は、国境を超えた広域環境保全施策を議論する上で、貴重な基礎資料となる。 ・ 系譜の中で各々の成果が県の環境行政に活用されているか、また、改善されたか、県民が理解できるように示してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ PM2.5 や光化学オキシダント等の広域で観測されている大気汚染の発生源や発生メカニズムについて、国立環境研究所や地方環境研究所等の研究機関と連携しながら研究を進めていきます。 ・ 増設局も合わせて PM2.5 の観測を充実させるとともに、予測を実施している機関と連携して、予測の精度向上につながる観測体制の改善に努めます。 ・ PM2.5 等の長距離輸送される大気汚染物質は中国や韓国でも問題となっています。これまでの研究で得られた成果を中国や韓国と進めている大気環境に関する共同事業で活用していきたいと考えています。 ・ 当所のホームページや県の広報等を利用して、研究の内容や成果が環境行政に活用されていることを、県民のみなさまにわかりやすく伝えていけるよう工夫したいと思います。
	水環境の保全に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・ 公害レベルから生態系保全への動きの中で研究視点が進められてきており、今後の展開が期待される。生物多様性、外来生物駆除とも関係づけてほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ご意見のとおり生態系の保全という視点を含めた研究は重要であると思います。そのため、27 年度からは水生生物の保全に関する調査研究を始めております。今後もさらに、推進していきたいと思っております。

	<ul style="list-style-type: none"> 当該分野に関わるこれまでの調査研究の成果を踏まえて、県民のための良質な水資源の確保や有明海域の環境保全などのために、今後とも重要な役割を果たされることを期待する。 良好な水環境は、日本が誇る天然資源の一つであり、今後共優先的に取り組むべき課題と考える。 系譜の中で各々の成果が県の環境行政に活用されているか、また、改善されたか、県民が理解できるように示してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> 今後も良質な水資源の確保に資する調査研究を行っていきたくと考えています。 北部九州は一人あたりの水資源が他の地域に比べ少ないことから、その保全に今後も取り組んでいきたくと考えています。 研究成果とその活用などについては、研究成果発表会やホームページなどをおおして県民にわかりやすくお知らせするように努めていきたくと考えています。
<p>廃棄物の適正処理と有効利用に関する研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の適正処理は重要な課題であるので、問題が解消するまで続けていただきたい。他の組織との連携も必要に応じて拡大していただきたい。 これまでの所の研究成果・技術蓄積をもとに、行政当局のバックアップを受けながら、外部機関・民間企業などとの共同事業として展開されたら如何か。 廃棄物の有効活用は、今後共重要性の増すテーマであり、激化する国際的経済競争の中で一歩リードできる可能性を秘めている。 系譜の中で各々の成果が県の環境行政に活用されているか、また、改善されたか、県民が理解できるように示してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の適正処理に関する研究成果及び技術蓄積につきまして、大学等の他の組織とも連携しながら広く実施してまいりたいと考えています。 リサイクル総合研究事業化センターの共同研究プロジェクトへの参画など、近隣の九州大学、福岡大学等の研究グループとも情報交流をしつつ進めてまいります。 福岡県が進める廃棄物分野の国際的な環境協力事業につきましても、処分場モニタリングに関する解析のノウハウを提供できるよう努力いたします。 保健環境研究所のホームページに、処分場モニタリングに関する研究のほか、リサイクルに関する研究成果も挙げておりますが、分かりやすいページとなるように内容の充実を図ってまいります。
<p>自然環境と生物多様性の保全に関する研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> 福岡県にとっての生物多様性とは何かの原点から研究を進めると地域としての目標が見えてくると思える。 本テーマ分野は継続的に調査・観察に取り組んでいくことが必要である。行政上も重要な施策であり、地元自治体や団体などとも共同事業として取り組んだ方が望ましいと思われる。 長期的かつ継続的に成果を積み上げていただきたい。ただ、地域的、時間的な広がりがある大きなテーマであるだけに、ラボ・ベースの研究とは異なった方法論の適用が必要かと思う。市町村との連携や、県民ボランティアによる協力も視野に入れては如何か。 	<ul style="list-style-type: none"> 福岡県生物多様性戦略（平成25年策定）行動計画の一環として、現在、当所が中心となって福岡県生物多様性地理情報システムの構築を進めています。本システムにより、県内の生物多様性の現状をより定量的に把握することにより、地域ごとの特性や課題等を抽出できると考えられますので、まずは様々な生物多様性情報の集積に努めているところです。 現在、英彦山等において調査定点を設置して生物多様性保全を目指した調査研究を進めています。生物多様性の把握のためには長期的視点が重要であることから、今後も継続調査を進めていきます。また、当所の支援により県事業として県内2か所で開催されているNPOとの連携による県民参加型定点調査の今後の事業展開についても検討していきます。 市町村との連携強化に向けて、現在構築中の福岡県生物多様性地理情報システムについて市町村との情報共有等を検討してきます。また、県民参加型生きもの調査「ふくおか生きもの見つけ隊」では、1,000人以上の県民に参加をいただき、2年間で6,000件以上の報告が得られています。
	<ul style="list-style-type: none"> 系譜の中で各々の成果が県の環境行政に活用されているか、また、改善されたか、県民が理解できるように示してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> 生物多様性に関する調査研究成果については、パンフレット、冊子、県ホームページ等で積極的に公表するとともに、当所職員の講師派遣により年間50回を超えて実施される講座や観察会等を通じて県民にわかりやすく伝えていきたくと考えています。

福岡県保健環境関係試験研究外部評価委員会委員名簿

(任期：H27.6.3～H30.3.31.)

氏 名	現 職 名
くすだ てつや 楠田 哲也	九州大学 工学研究院 名誉教授
たにぐち はつみ 谷口 初美	産業医科大学 医学部 名誉教授
もりやま まさき 守山 正樹	福岡大学 医学部 教授
うえの みちお 上野 道雄	公益社団法人 福岡県医師会 副会長
まつふじ やすし 松藤 康司	福岡大学 工学部 教授
じんない かずひこ 陣内 和彦	九州大学 知的財産本部 外部アドバイザー
まつなが ひろみ 松永 裕己	北九州市立大学大学院 マネジメント研究科 准教授
いしい きよみ 石井 喜代己	福岡県商工会連合会 小規模事業者持続化補助金事務局 主幹事務員

編 集 委 員

委員長	馬 場 義 輝	委 員	塚 谷 裕 子
委 員	梶 原 淳 睦	”	カール 由 起
”	田 中 義 人	”	吉 富 秀 亮
”	古 賀 三 恵	”	小木曾 俊 孝
”	西 巧	”	檜 崎 幸 範
”	伊 藤 愛 子	”	柏 原 学
”	高 尾 佳 子	”	黒 川 陽 一
		”	石 間 妙 子

福岡県保健環境研究所年報 第43号

(平成27年度)

平成28年12月28日 発行

編集・発行 福岡県保健環境研究所
〒818-0135 福岡県太宰府市大字向佐野39
TEL 092-921-9940 FAX 092-928-1203

印 刷 株式会社福田印刷
〒800-0037 福岡県北九州市門司区原町別院3番5号
TEL 093-371-3231 FAX 093-371-5735

この年報は、古紙パルプを含む再生紙を使用しています。



古紙パルプ配合率70%再生紙を使用

福岡県行政資料	
分類記号	所属コード
MA	4404504
登録年度	登録番号
28	1

