

研 究 報 告 編

1 論 文

原著

2013 年の福岡県における風疹患者発生状況について

川原明子・市原祥子・千々和勝己

2013 年は全国的な風疹の流行が見られたが、その中で、福岡県における発生動向を探るため、同年に報告された患者情報を解析した。その結果、2013 年に風疹と診断された全 305 例のうち、検査によって診断された事例が 71 %、臨床診断が 29 %であったが、より確実な診断のためには、今後の検査診断の割合の増加が望まれる。また、年齢階級別では 20-40 歳代が多く、性別では男性は女性の約 3 倍であった。今回、患者報告が集中した年代は、過去に風疹の予防接種を受ける機会がなかった年代と一致しており、実際、報告患者は予防接種歴がない者と不明な者が 99 %を占めていた。感染経路は“不明”が最も多かったが、感染経路が明らかになった 26 %のうち、“職場の同僚”が最も多く、次いで“家族”、“友人・知人”となっていた。“家族”の内訳は“夫や父親”が多かった。風疹対策では、先天性風疹症候群 (CRS) の予防が最も重要であるとされており、妊婦の感染対策が求められている。妊婦への感染を予防するためには、妊娠を希望する女性だけでなく、20-40 歳代の予防接種歴がない男性においても予防接種を勧奨することが必要であることが示唆された。

[キーワード：風疹、感染症発生動向調査]

1 はじめに

風疹はトガウイルス科ルビウイルス属である風疹ウイルスの飛沫感染によって引き起こされる急性感染症であり、感染後 2-3 週間の潜伏期間を経て発症する。発熱 (38-39 °C)・発疹 (全身性の小紅斑や紅色丘疹)・リンパ節腫脹 (主に耳介後部、頸部および後頭部) が三主徴である。発熱・発疹は数日で消失するが、リンパ節腫脹は 3-6 週間持続する。成人では関節炎の症状もしばしば認められるが、ほとんどは一過性に終息する。稀に血小板減少性紫斑病や脳炎等の合併症を見ることもあるが、基本的に予後は良好な疾患である。しかし、妊娠初期に風疹ウイルスに感染すると、白内障、先天性心疾患、難聴を主症状とする先天性風疹症候群 (CRS) の児が生まれる可能性があり、胎児死亡の報告もあるため、妊婦の感染予防は最も重要であるとされている¹⁾。

感染症法における届出基準 (表1) においては、“全身性の小紅斑や紅色丘疹”、“発熱”および“リンパ節腫脹”の三つすべての臨床症状を示した症例を臨床診断例とすると定められている。しかし、不顕性感染も小児で 30-50 %、成人で 15 %程度存在すると言われていたとともに、三徴候の全てが揃わない場合も多く、このような場合臨床診断は困難であり、検査診断が重要である。ウイルスの分離は、健康保険適応ではなく通常は行われない。急性期の咽頭ぬ

ぐい液、血液、尿から風疹ウイルス遺伝子を RT-PCR 法、リアルタイム RT-PCR 法等の方法で検出する方法が早期診断に最も有用であるが、実施可能な機関は一部の研究所や大学等に限定されている。血清診断は健康保険適応になっており、一般的に最も多く用いられている。急性期と回復期のペア血清で、抗体価が陽転あるいは有意上昇 (HI 法: 4 倍以上、EIA 法: 2 倍以上) することにより診断する。急性期に風疹特異的 IgM 抗体が検出されれば、単一血清での診断も可能であるが、発疹出現 3 日以内では陽性になっていない場合もあり (偽陰性)、発疹出現後 4 日以降に再検査が必要となる。一方、風疹以外の疾患で弱陽性になる場合があることや (偽陽性)、長期間風疹 IgM 抗体価の弱陽性が続く症例があることが報告されている²⁾。

風疹は従来、小児科定点による定点把握疾患であったが、2008 年から 5 類感染症全数把握疾患になった。

風疹の全国流行は 5 年ごと (1982、1987-88、1992-93 年) に認められてきたが、幼児に定期接種が始まった 1995 年度以降、全国流行はみられていなかった。

しかし、2013 年は全国的に風疹が流行し、当県における患者報告数も 2008 年に全数把握となって以来、最大となった。本稿では、2013 年の風疹患者の発生状況と今後の対策について考察することを目的とした。

表1 届出に必要な要件
(感染症法に基づく風疹の届出基準から一部抜粋)

1	検査診断例 届出に必要な臨床症状の一つ以上を満たし、かつ、届出に必要な病原体診断のいずれかを満たすもの。
2	臨床診断例 届出に必要な臨床症状の三つすべてを満たすもの。
届出に必要な臨床症状	
1	全身性の小紅斑や紅色丘疹
2	発熱
3	リンパ節腫脹
届出に必要な病原体診断	
1	分離・同定による病原体の検出
2	検体から直接のPCR法による病原体の遺伝子の検出
3	抗体の検出
	○ IgM抗体の検出
	○ ペア血清での抗体（陽転又は抗体価の有意の上昇）

2 方法

感染症発生動向調査システム（NESID）に掲載された風疹患者情報（確定例）について解析対象とし、特に、診断根拠別報告数、報告数の推移、性別・年齢階級別報告数、予防接種制度によって区分した年代別報告数、ワクチン接種歴の有無別報告数、感染経路別報告数について解析した。

3 結果

3・1 臨床症状と診断根拠

2013年に風疹として届出があり、受理された305例の臨床症状別の検査の有無を表2に示した。三徴候（発疹、発熱、リンパ節腫脹）が全て揃ったのは197例（64.6%）であった。発熱のみ、リンパ節腫脹のみ等の非特異的な症状しか現れない事例もあった。三徴候が揃わない108例のうち、届出票に検査（民間検査機関または衛生研究所実施）の記載がなく臨床決定された事例は4例あった。

検査が実施された217例の検査方法の内訳はIgM抗体の検出が最も多く171例（78.8%）、ペア血清による抗体陽転又は抗体価の有意上昇が30例（13.8%）、PCR法が10例（4.6%）、分離・同定が6例（2.8%）であった。なお、複数の検査が記載されている場合は、分離・同定>PCR法>ペア血清>IgM抗体の順に検査方法を優先して計上した。

表2 福岡県における臨床症状別の検査の有無

臨床症状	検査		計
	有	無	
三徴候あり	113	84	197
三徴候なし	104	4	108
(三徴候なしの再掲)			
発熱	2	0	2
リンパ節腫脹	1	0	1
発疹、他	18	0	18
発熱、リンパ節腫脹	0	1	1
発疹、発熱、他	67	2	69
発疹、リンパ節腫脹、他	16	1	17
計	217	88	305

3・2 患者報告数の推移

福岡県における2008年～2012年の年間患者報告数は、2～80人程度で推移していたが、2013年には305人になった（表3）。また、福岡県では、2013年の2月から報告数の増加が始まり、同年5月にピークの17.5（人口百万対）に達したが、全国では、より早い2013年1月から報告数の増加が始まり、同じく同年5月にピークの30.8（人口百万対）となっている（図1）。

福岡県内を四つの地域にわけて見ると、福岡地域及び筑豊地域の報告数のピークは、他の地域よりも高く、共に5月には27程度（人口百万対）になった（図2）。地域別の年齢階級別報告数を見ると、福岡地域では20～24歳で多く、筑豊地域では15～19歳で多くなっていた（図3）。

表3 福岡県の風疹患者報告数の推移

西暦	男	女	合計（人）
2008	12	9	21
2009	15	7	22
2010	0	2	2
2011	58	28	86
2012	32	6	38
2013	232	73	305

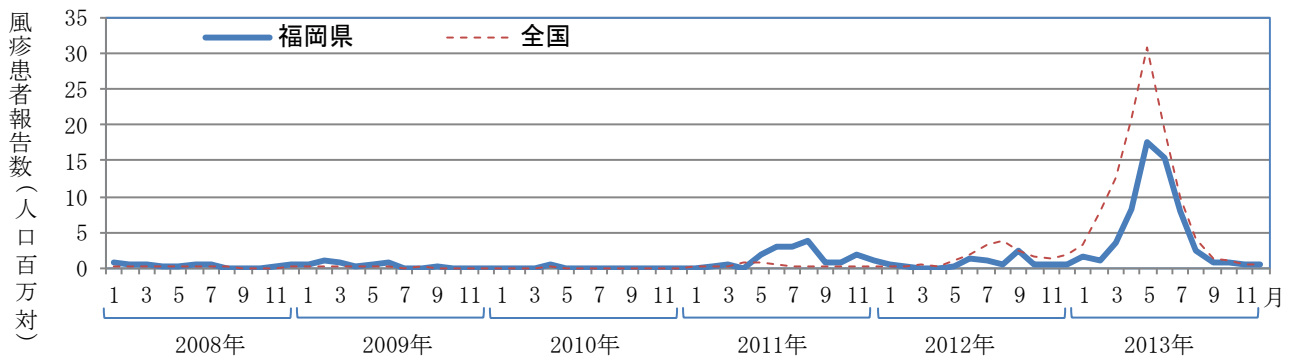


図1 2008年－2013年の風疹患者報告数（人口百万対）の推移

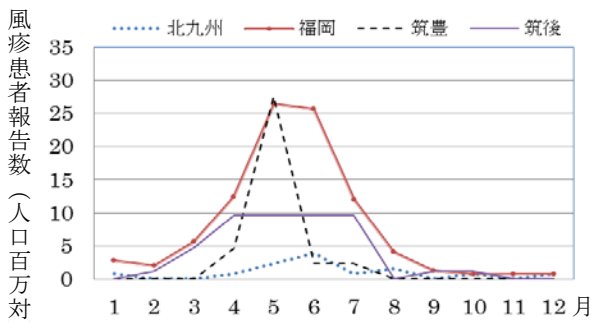


図2 2013年の福岡県における地域別患者報告数

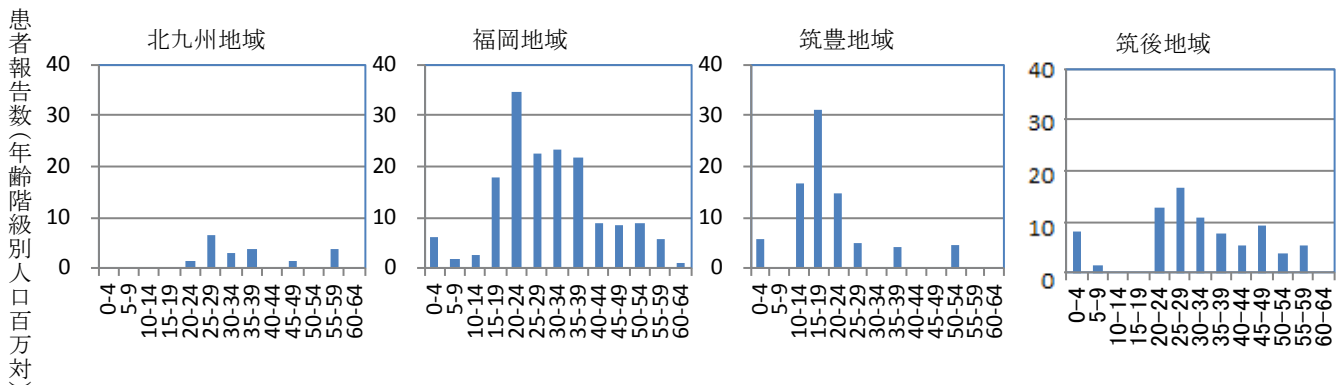


図3 地域別の年齢階級別患者報告数（年齢階級別人口百万対）

3・3 性別・年齢階級別の患者報告数と予防接種制度

図4に予防接種制度の変遷³⁾について示した。この予防接種制度の変遷に応じて年齢階級をA-Dに区分し、福岡県の2013年の性別・年齢階級別患者報告数を図5に、全国については図6に示した。福岡県では、男性232例(76%)、女性73例(24%)で、年齢中央値は男性33歳(0-62歳)、女性25歳(0-59歳)であり、0-4歳以外の年齢階級において男性の報告数が女性の報告数を上回った。年齢階級別に見ると、男性は20-39歳で、女性は20-34歳で多くなっていた。

男性で20-39歳、女性で20-29歳の報告が多いのは全国と同じ傾向であり、特に一度も風疹の予防接種を受け

る機会がなかった男性の区分Cにおいては、男性の報告数は女性に比べて著しく多くなっていた。また、乳幼児期または中学生で個別接種(1回)の区分Bにおいては、男女差はあるものの、ともに他の年齢階級に比較して報告数が多くなっていた。

感染症流行予測調査(2013年3月現在)⁴⁾の結果を図7に示した。風疹の抗体陰性者(HI抗体価1:8未満の者)の割合は、20歳未満では男女差は少なかった。しかし、区分Cを含む男性の30-49歳では抗体陰性者の割合が20%を上回り、男性の他の年齢階級や女性を上回っていた。

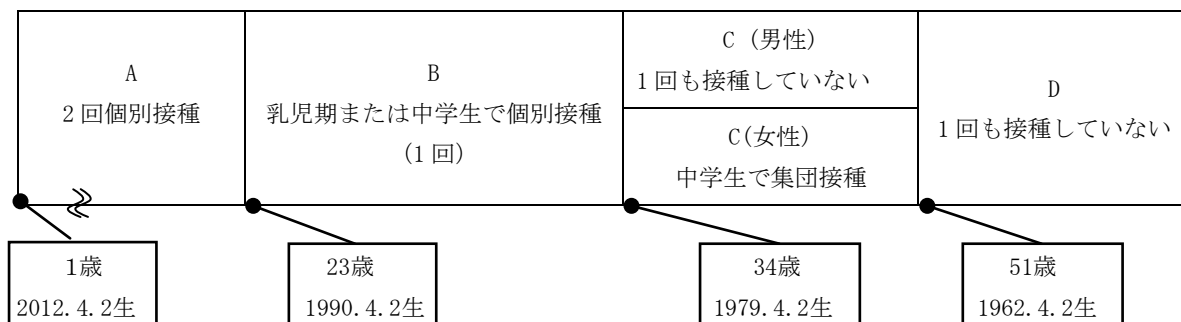


図4 年代別にみる風疹の予防接種制度の変遷 (2013. 4. 1時点)

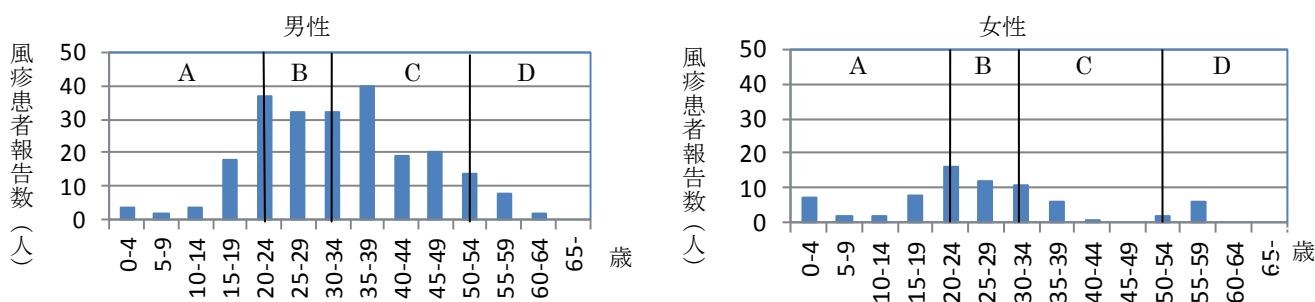


図5 2013年の福岡県における性別、年齢階級別患者報告数:図内のA-Dは図4の年齢階級A-Dに対応するもの。

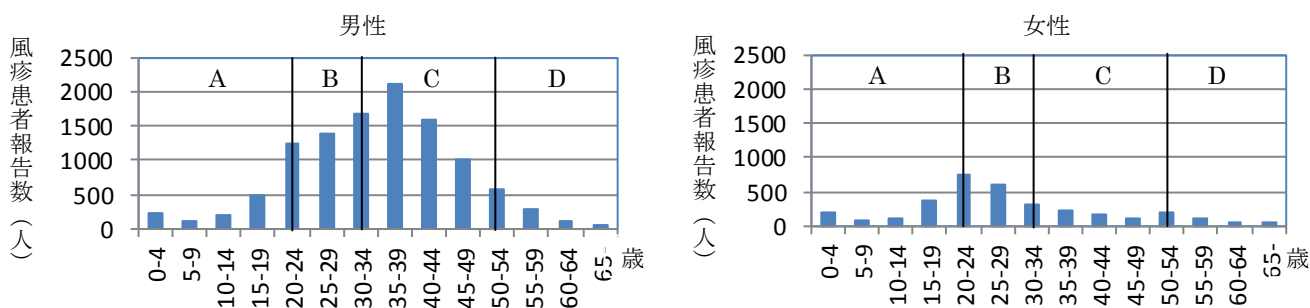


図6 2013年の全国における性別、年齢階級別報告数:図内のA-Dは図4の年齢階級A-Dに対応するもの。

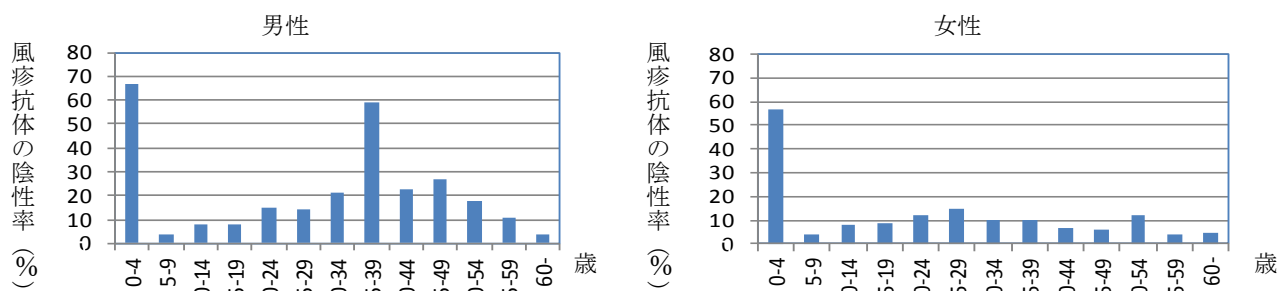


図7 年齢階級別風疹抗体陰性率 (HI抗体価<8の割合) (感染症流行予測調査2013年のデータを引用・改編)

3・4 風疹ワクチン接種歴

2013 年報告数 305 例のうち、風疹ワクチン接種歴は不明 191 例（62.6%）が最も多く、次いでワクチン歴なし 91 例（29.8%）、1 回 21 例（6.9%）、2 回 2 例（0.7%）であった。

2006 年以降、定期の予防接種としては麻疹・風疹混合ワクチン(measles-rubella:MR ワクチン)が第 1 期（1 歳児）および第 2 期（5-7 歳未満で小学校修学前の 1 年間）の 2 回接種が行われているが、2006 年以降に出生した 8 歳未満の 13 人の患者のうち、ワクチン接種が全くない者が 9 人であった。今回、8 歳以上の者で 1 年以内に MR ワクチンの接種を 1 回受けた者は 2 例（33 歳男性、37 歳男性）あった。

3・5 感染経路

2013 年に報告された 305 例の感染経路に関しては、風疹患者との接触歴が明らかだった事例が 82 例（26.8%）あり、接触者として最も多かったのが職場の同僚（37 例）、次いで家族（17 例）、友人・知人（17 例）、学校や保育園（7 例）、その他（4 例）であった。

男女別に見ると、男性では職場での感染が 34 例と最も多く、女性では家族が 9 例と最も多かった。家族の内訳は、夫・父が 6 例、きょうだいが 5 例、子ども 3 例、母 2 例、その他 1 例であった（重複あり）。

4 考察

2013 年に福岡県で風疹として届出があった 305 例のうち、届出に必要な臨床症状の三つ全てを満たさない 108 例で、届出票に検査の記載がなく臨床決定された事例は 4 例あった。平成 26 年 3 月に厚生労働省が示した“風疹に関する特定感染症予防指針”では、“臨床での診断をもって届出を求めるが、可能な限り検査診断を実施したうえで、その結果を求める”と示されている。また、“なお、我が国における風疹患者の発生数が一定数以下になった場合には、類似の症状の疾病から風疹を正確に見分けるためには、病原体を確認することが不可欠であることから、原則として全例にウイルス遺伝子検査の実施を求めるものとする。”とされており、今後は、より正確な診断のために、確実に検査診断が行われることが期待される。

2013 年の福岡県における風疹の流行は、全国よりやや遅れて始まり、同時期にピークになった。ピーク時の報告数（人口百万対）は、全国の半数程度であった。福岡県内を四つの地域にわけてみると福岡地域及び筑豊地域では、全国と同時期にピークとなったが、他の地域では明確な報告数のピークは見られなかった。

2013 年に報告された患者は、福岡県、全国ともに 20-

40 代に集中していた。これは、予防接種制度の変遷によって以下のように説明できる。特に患者が集中していた 35-49 歳の男性は、過去に予防接種を受ける機会がなかった年代であった。また、男女ともに患者報告数が多い 23-34 歳は、予防接種を受ける機会が、乳児期または中学生での個別接種（1 回）のみで、その後 10 年以上が経過している年代であったが、この年代に与える接種率の影響については考慮する必要がある。感染症流行予測調査においても、男性の 35-49 歳の風疹抗体陰性率は顕著に高くなっていた。実際、2013 年の報告患者のうち、予防接種が 2 回接種されている者は、0.7%と少なく、接種歴なしや不明であったものが多かった。

明確になった感染経路としては、男性が“職場の同僚”、女性が“家族”となっており、“家族”の内訳で最も多いのは“夫や父親”であった。これらのことから、先天性風疹症候群（CRS）を予防するためには、妊婦だけでなく、妊娠を希望する者とその家族に対し、予防接種の重要性について啓発することが重要であると示唆された。

福岡県では、妊娠を希望する者とその家族に対し、各保健所で風疹抗体検査を実施した。その結果、2013 年 8 月から 2014 年 3 月までに 6149 人が検査を受け、抗体価の低い者及び抗体を保有していない者 1570 人（25.5%）に対し、風疹の予防接種を勧奨している（福岡県保健衛生課調べ）。

また、風疹ワクチンは 1 回の接種による抗体の獲得率は約 95%、2 回の接種による抗体の獲得率は約 99%とされている³⁾ことから、定期の予防接種の接種率向上の取り組みも重要である。

5 まとめ

- 1) 2013 年に風疹と診断された全 305 例のうち、検査によって診断された事例が 71%、臨床診断が 29%であった。
- 2) 患者の報告が集中した年代は、過去に風疹の予防接種を受ける機会がなかった年代と一致していた。
- 3) 感染経路は“不明”が最も多かったが、感染経路が明らかになった 26%では、“職場の同僚”が最も多く、次いで“家族”、“友人・知人”となっていた。“家族”の内訳は“夫や父親”が多く、先天性風疹症候群を予防するためには、妊婦だけでなく、その周囲の男性を含む家族に対する啓発が重要であると推測された。

謝辞

本発表にあたり、福岡市、北九州市、大牟田市、久留米市、保健福祉（環境）事務所、県庁保健医療介護部保健衛生課、医療機関並びに福岡県医師会の関係各位に深謝いたします。

文献

- 1) 厚生労働科学研究費補助金新興・再興感染症研究事業 分担研究班 “風疹流行にともなう母児感染の予防対策 構築に関する研究”：風疹流行および先天性風疹症候 群の発生抑制に関する緊急提言，平成16年8月。
- 2) 国立感染症研究所：風疹とは，平成25年5月7日改訂， <http://www.nih.go.jp/niid/ja/kansennohanashi/430-rubella-intro.html>.
- 3) 国立感染症研究所：職場における風しん対策ガイドラ イン，平成26年3月，<http://www.nih.go.jp/niid/images/idsc/disease/rubella/kannrenn/syokuba-taisaku.pdf>.
- 4) 国立感染症研究所：感染症流行予測調査，年齢/年齢群 別の風疹抗体保有状況，2013年（CSVデータ），<http://www.nih.go.jp/niid/ja/y-graphs/4509-rubella-yosoku-serum2013.html>.

(英文要旨)

Epidemic of rubella in Fukuoka Prefecture in 2013

Akiko KAWAHARA, Sachiko ICHIHARA and Katsumi CHIJIWA

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

In 2013, rubella was epidemic in all over Japan. In order to investigate trends in Fukuoka Prefecture in 2013, we analyzed patient information for rubella. Among 305 patients, 71% were diagnosed clinically, and 29% were laboratory-confirmed. The percentage of laboratory-confirmed cases should be increased for more accurate diagnosis. There were more patients in the 20-40 years age group than in the other age groups. The number of male patients is three times as many as female. Age group with many patients were consistent with age groups of with no opportunity to have rubella vaccination. 99% of cases reported had no or unknown history of rubella vaccination. Transmission route in most patients was unknown; however 26% of cases were transmitted from office colleagues, family (husband or father), or friends or others. In infection control for rubella, it is most important to prevent congenital rubella syndrome. Therefore, infection control in pregnant women is required. The present study revealed that it is important to recommend vaccination not only to women hoping pregnant but men of 20-40 years who has no vaccination history in order to prevent infection in pregnant women.

[Key words ; rubella, surveillance]

原著

高活性炭素繊維（ACF）を用いた多機能型空気浄化技術の開発

板垣 成泰・大藤佐和子・力 寿雄・下原 孝章

本研究は、これまで下原らが研究を行ってきたフェンス型ACFを用いた沿道大気の浄化技術¹⁾を車内浄化に応用するため、浄化材である高活性炭素繊維（Activated Carbon Fiber：ACF）の車内浄化性能について基礎的な検討を行った。窓を閉め切り、エアコンの送風を停止し、外気を遮断した車に対して、スモークテストによる車内からの流出を試験した結果、フロントガラスの下部、ドアミラやドアノブの隙間及びトランク周辺から煙の排出が確認できた。車内空気の汚染対策として、ACFをトランクおよび車内壁等に 3.0-8.6 m² 簡易施工した結果、車内NO_x及びVOCsの 80-90 %以上を浄化できることが分かった。これまでの研究で簡易な水洗でNO_xを除去できることを明らかにしていたが²⁾、本研究により低温焼成することで捕捉したVOCsも除去でき、ACFを繰り返し使用できることが分かった。また、パッシブ浄化方式における無臭空気用活性炭とACFの性能比較を行った結果、活性炭と比べて浄化寿命が非常に長いことが分かった。本技術により、車内にACFを簡易施工するだけで、電気（電力）を必要とせず、車内空気を浄化できる技術を開発した。

[キーワード：炭素繊維、NO_x、車内浄化]

1 はじめに

近年、道路沿道、工場の作業環境、病院内、地下駐車場等の半閉鎖系空間では人為的な発生に伴う窒素酸化物（NO_x）、揮発性有機化合物（VOCs）が高濃度に滞留しやすく問題となっている。下原らが過去に行った調査において、環境基準 NO₂濃度 60 ppb 以下に対して、福岡市内の交通量の多い道路上で数 100 - 数 1000 ppb の高濃度を観測している³⁾。さらに、下原らは、全窓を閉め切って、外気を完全に遮断した車において、車内フロントの送風を OFF あるいは車内循環モードの何れにおいても、車内の NO、NO₂濃度が、外気と同程度あるいは外気より高くなる事象を数多く観測している⁴⁾。

既存の車内浄化技術には、フロントパネルの空気清浄機を使用する方法がある。しかし、我々は、車外から侵入してくる汚染空気の量は空気清浄機の処理風量と比べて圧倒的に多いため、空気清浄器による方法では車内の NO_x濃度を 8.0 %しか低下できないことを確認している⁵⁾。

本研究では、NO_x浄化能力に優れた ACF を選定、調整し、空気の自然対流を利用した電気不要の効率的な車内浄化システムについて検討を行った。また、使用済み ACF の再生方法の検討及びその他の浄化材として、活性炭とのパッシブ浄化方式による NO_x 浄化性能の比較をあわせて行った。

2 方法

2・1 車内への汚染空気の流入特性

車内へ汚染空気の流入調査は、実験車（TOYOTA TERCEL VX 車検初年度登録平成 5 年 走行距離 113,800 km）を福岡市内の幹線道路の中央分離体に設置し（写真 1）、窓を締め切って外気を遮断し、車内循環モードでエンジンを停止して行った。

閉めきった車内中央部の床から 1m の位置（車内）及び中央分離帯内の実験車ドアミラ部（外気）にテフロンチューブを固定し、隣接する実験施設内の NO_x計（NO・NO₂・NO_x ANALYZER ECL-880US YANACO）に毎分 150 ml で採気した空気を送り（写真 2）、リアルタイムで NO 及び NO₂濃度を測定し、流入率^{*}を算出した。

※流入率(%)=車内NO_x濃度(ppb)/外気NO_x濃度(ppb)*100



写真1 実験車

写真2 隣接する実験施設

さらに、車内外に温湿度計（温湿度ロガー-MR6662 CHINO）を取り付け、相対湿度（RH）を測定した。

なお、車内浄化実験後、車内への汚染空気の流入経路を

特定するため、流れは逆であるが、汚染空気を模擬して煙発生器 (ANTARI Fog Machine Z800 II) により煙を車内後部座席で 1 分間発生させ、目視により車外への煙の排出部位を確認した。

2・2 車内NOxの浄化

閉めきった車内中央部の床から 1 m の位置 (車内)、トランク内の中央部の床から 30 cm の位置 (トランク) および中央分離帯内の実験車ドアミラ部 (外気) にそれぞれテフロンチューブを固定し、実験車横の自動 NOx 測定装置に毎分 150 ml で採気した空気を送り、NOx 濃度を 1 週間、リアルタイムで連続測定した。ACF は車内内装材を想定し、天井、ドア、座席の背面、リアボードに 5.6 m² 及びトランク内全面にフェルト状の ACF 3.0 m² を両面テープで貼り付け (写真 3)、施工前後の車内外の NOx 濃度をリアルタイムで連続測定することで NOx 削減効果を検証した。車内施工には不活性ガス下 800 °C で焼成したピッチ系のフェルト状 ACF (FE200-H800) を選定した。

また、排気ガス口に近く車内への主な流入経路と考えられたトランク内だけに FE200-H800 を 3.0 m² を両面テープで貼り付け、NOx 測定用のテフロンチューブの取り込み口を車内中央部の床から 1 m の位置 (車内)、トランク内の空間の中央 (トランク) および中央分離帯内の実験車ドアミラ部 (外気) にそれぞれ固定し、それぞれの NO 及び NO₂ 濃度を測定した。なお、下原らは、自動車内装の美観を考慮して、フェルト状 ACF 表面に通気性のあるレースの布を貼り付けた場合でも、浄化性能に影響がないことを確認している。³⁾



写真 3 車内 ACF の取り付け例

(左上：背もたれ部及びドア内側、右上：トランク内側
左下：天井部、右下：リアボードの上部)

2・3 車内 VOCs の浄化

窓を閉めて内気循環モードにした車内の各座席にパッシブサンプラー (VOC-SD シグマアルドリッチ社製) を取り付け、一週間暴露し、VOCs を捕集した。捕集後、VOC-SD を二硫化炭素 2 mL により抽出、任意濃度に希釈した後、内部標準物質 (トルエン-d8) を添加し、GC/MS (Agilent

6980N/5973) によりヘキサンおよびトルエン等 14 種類を測定した。

車内の VOCs 測定後、実験車のトランク、車内壁、天井等に FE200-H800 計 8.6 m² を内装し、再び車内の各座席にパッシブサンプラー (VOC-SD シグマアルドリッチ社製) を取り付け、一週間暴露し、VOCs を捕集した。施工前後の VOCs 濃度を比較することで、FE200-H800 による車内の VOCs 削減効果を検証した。

2・4 使用済みの ACF の低温再生

使用済み ACF の再生品による用途開発のための基礎研究として、簡易な再生方法を検討した。VOCs を捕集した ACF の再生は、不活性ガス下、加熱処理を行うのが妥当であろうが、800 °C 程度の高温焼成では、捕捉された水分や NOx により ACF が白く灰化する現象を確認している。そこで、ACF を灰化させずに VOCs を取り除く低温再生を検討した。

低温再生実験のため、中央分離帯の実験小屋 (テフロン舎) 内において、内径 0.8 cm のガラス管に 0.3 g、充填長 4 cm で充填した FE200-H800 に沿道大気を毎分 300 mL で通気し VOCs を捕捉させた。通過後のガスを除湿後、シグマアルドリッチ社製吸着剤 ORB0-91L で捕捉した。通気後の FE200-H800 及び ORB0-91L をそれぞれ二硫化炭素に含浸させて抽出し、任意濃度に希釈した後、内部標準物質 (トルエン-d8) を添加後、GC/MS により測定し、捕捉した VOCs 量を求めた。

上記の条件で沿道大気を採気させた FE200-H800 を複数用意し、不活性ガス下で温度条件を変えて焼成し、灰化しない温度条件及び FE200-H800 に残留した VOCs 量を求めた。

テフロン舎内

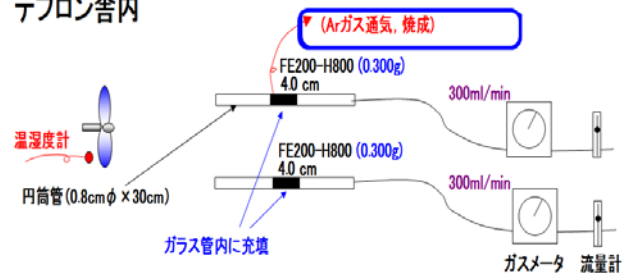


図 1 VOCs の低温加熱再生実験

2・5 パッシブ浄化方式による ACF 及び無臭空気用活性炭の NO_x 浄化能の比較

パッシブ浄化方式による NO_x の捕捉能力を定量的に評価するため、テフロン舎内において、NO_x 浄化能力の基礎試験を行った。16 cm × 12 cm のテドラバッグ内に粒状活性炭および FE200-H800 をそれぞれ 0.30 g 入れて、毎分 300 mL で 11 日間連続通気し、通過前後の NO、NO₂ 濃度

を連続測定した（図2）。その際の外気のNO、NO₂濃度に対する浄化材通過後の濃度で浄化率を算出した。ACFの比較浄化材として、粒状活性炭（無臭空気用活性炭 4-10メッシュ ジーエルサイエンス）による試験も並行した。

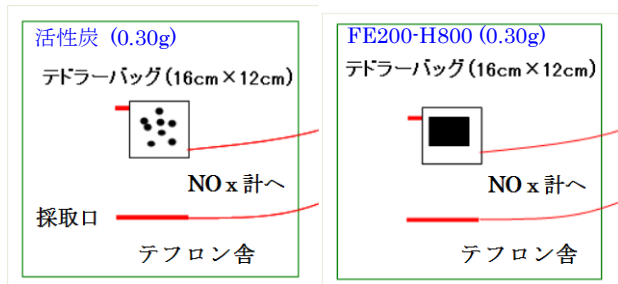


図2 テドラーバッグを用いたパッシブ浄化試験

3 結果及び考察

3・1 車内への汚染空気の流入特性

外気の車内への流入は確認しにくいので、逆に外気を遮断した車内からスモークを発生させるスモークテストによる車内からの流出を試験した。その結果、フロントガラスの下部、ドアミラやドアノブの隙間及びトランク周辺から煙の排出が確認できた。車内からトランク内に大量の煙が流れ込み、車外への著しい排出が認められた。

外気湿度と車内外のNO₂及びNO流入率の関係について調べた（図3）。その結果、湿度が60%以下になるとNO₂の車内流入率が上昇する傾向が認められた。一方、NOは湿度との明確な関係はみられなかった。

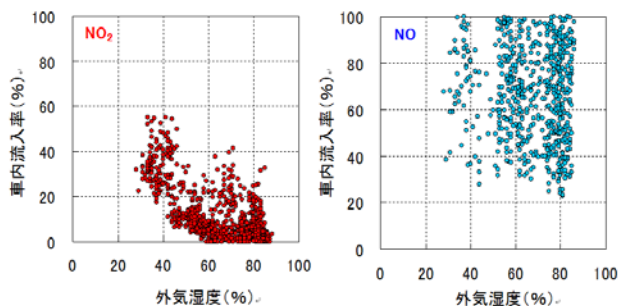


図3 外気湿度とNO_x車内流入率（車内NO_x/車外NO_x）

3・2 NO_xの浄化

ACFを内装していない窓を閉め切った実験車について、リアルタイムで連続測定している車内NO_x濃度の1週間平均値を求めた（図4左上）。その結果、車内NO平均濃度は65ppbであり、外気のNO濃度60ppbと比較して僅かに高かった。一方、車内NO₂平均濃度は5ppbと、外気の25ppbより低かった。なお、車内NO濃度が外気よりも高いのは、後述する不均化反応によるものと推測している。

次にACFを貼り付けた実験車（ACF車）で、期間中のNO及びNO₂の平均濃度を求めた（図4右上）。外気のNOが90ppb

に対してACFを施工した車内では30ppbへと67%の濃度低下が確認できた。一方、NO₂に関しては、90%以上の削減が可能であった。また、走行時など外気が多く流入する場合として窓を2cm程度開けて、NO_xの車内浄化の実験を行った。FE200-H800を貼っていない状態では、外気と車内のNO_x濃度は同程度であった（図4左下）。しかし、ACF車では、NOで8%、NO₂で70%以上浄化できた（図4右下）。

図5の上段（①、②）に、外気とトランク内のNO_x濃度を示した。②はトランク内にACFを簡易施工した結果である。外気とトランク内のNO濃度は同程度であったが、トランク内にACFを施工するだけで、外気NO濃度の65ppbに対してトランク内では37ppbに低下し（削減率43%）、NO₂は概ね完全に削減された。また、図5の下段（③、④）に示したように、車内及びトランク内のNO濃度は100ppb程度であったが（③参照）、トランク内にFE200-H800を施工するだけで、トランク内だけでなく車内のNO濃度も17-19ppbに大きく低下していることが分かった（④参照）。

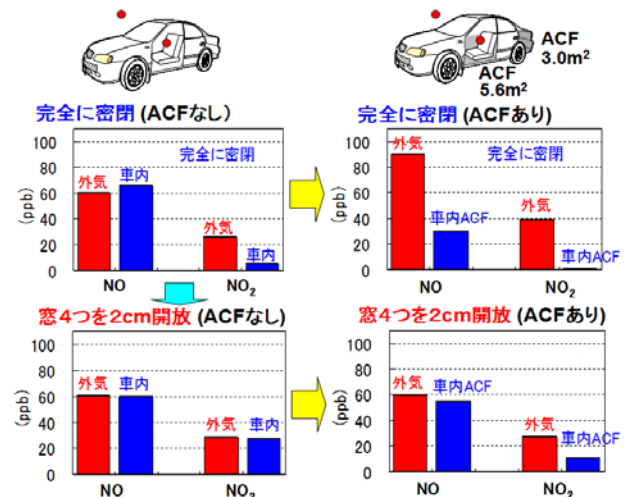


図4 トランク、居住空間への貼り付け実験結果

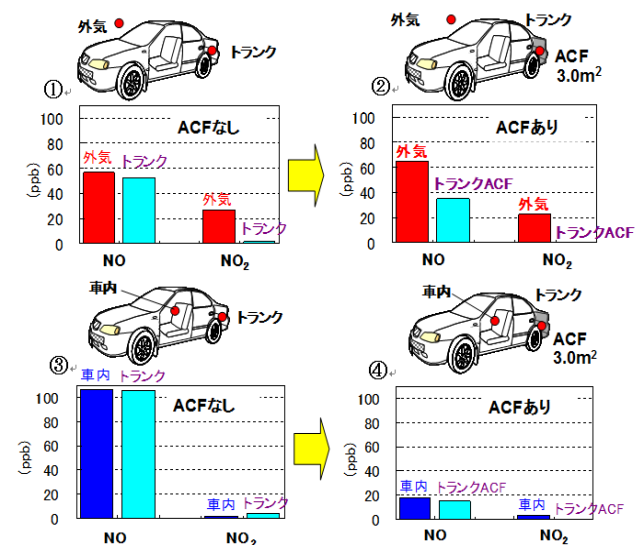


図5 トランクへの貼り付け実験結果

3・3 VOCsの浄化

外気及び車内の VOCs 濃度を図6に示した。外気は、自動車排ガス由来成分であるヘキサン、デカン、トルエン、エチルベンゼン等の脂肪族炭化水素類や芳香族炭化水素類の各成分濃度はやや高く、車内でも 20-60% の濃度であり、外気を遮断したエアコンの循環モードでも車内に流入していることが分かった。特にトルエン濃度は 20.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、他の VOCs (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下) よりも高濃度で検出された。一方、*p*-ジクロロベンゼン等は、外気より車内濃度が高く、内装材等から発生していると推測された。

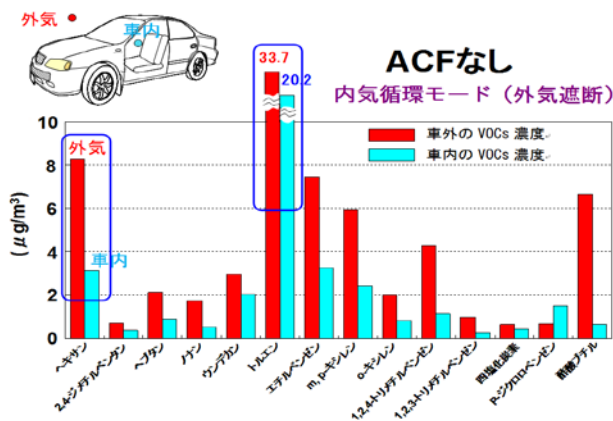


図6 車内外の VOC s 濃度

実験車に FE200-H800 を施工した後の削減効果を図7に示した。その結果、トルエン濃度は、ACF の内装により 20.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ から 1.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に低下し、削減率 90% 以上を達成した。その他の VOCs についても、削減率 90% 以上の良好な結果が得られた。

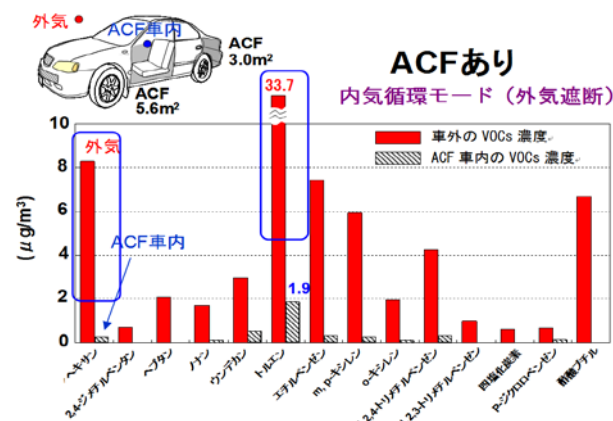


図7 ACF 施工後の車内外の VOC s 濃度

3・4 使用済みの ACF の低温再生

中央分離帯のテフロン舎内で、FE200-H800 に沿道大気を通気させ、不活性ガス下、200℃-3時間の低温で焼成した。その結果を図8に示した。FE200-H800を通気したトルエン量

は 46 μg であり、そのうち 34 μg が捕捉された。加熱処理後に ACF 内に残存したトルエンは 0.7 μg であり、約 98% 除去・再生できた。その他の VOCs についても、良好な結果を得た。200℃加熱処理で ACF の灰化は見られなかった。

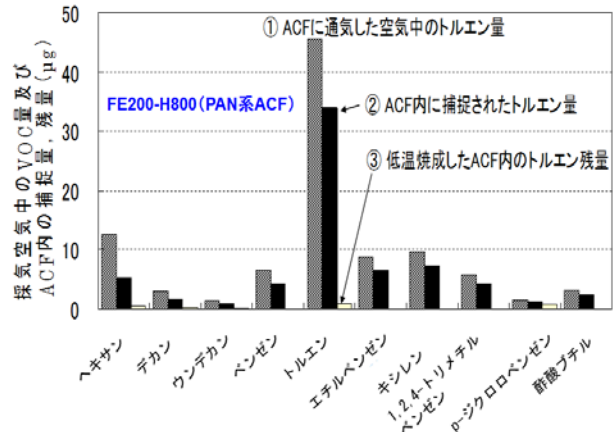


図8. VOCs 捕捉能力と低温再生 (200℃-3時間) の効果

3・5 パッシブ浄化方式による ACF 及び無臭空気用活性炭の NO_x 浄化能の比較

浄化試験中、活性炭の NO 浄化率 (図9) は、開始 1、2 日目が 10-20% であったが、徐々に低下し、開始 4 日目からマイナスになることが多かった。これは、活性炭を通過する前の外気 NO 濃度と比べて、活性炭を通過した後の NO 濃度が高く、活性炭から NO の放出があることを意味している。すなわち、活性炭に捕捉された NO₂ の一部は、不均化反応 (2NO-ACF→NO↑+NO₂↑) により、NO を生成、放出している現象が推測された。なお、8 日目から 11 日にかけて、湿度 50% 付近から 30% 付近に下がる時に NO を放出する様子が顕著にみられた。

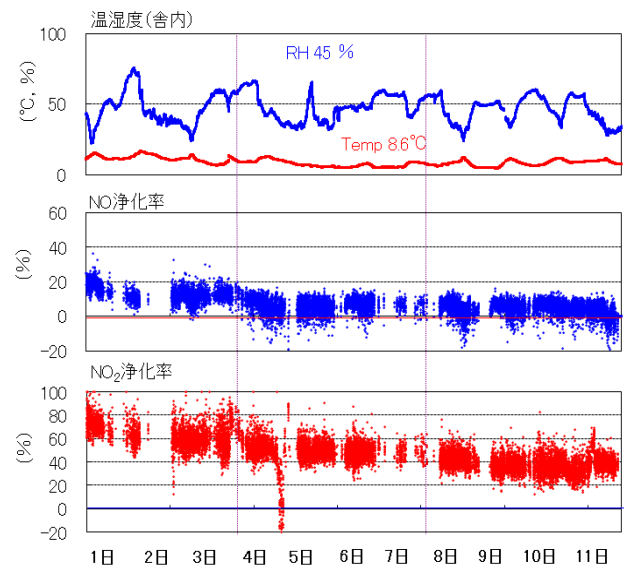


図9 テドラバッグによる浄化試験結果 (活性炭)

また、NO₂浄化率は、開始 1、2 日目に 60–80 %と高かったが、時間経過と共に徐々に低下し、約 30 %で定常状態となった。

一方、ACF の NO 浄化率 (図 10) は、開始 1、2 日目が 20–60 %であったが、時間経過と共に少し低下し、11 日経過後も 20 %程度の定常状態で推移した。なお、2–5 日目及び 10 日目に湿度が低下する際、NO の浄化率が高くなる傾向がみられた。また、NO₂の浄化率は、11 日経過後も 90 %程度で推移し、期間中の浄化率の低下は僅かであった。

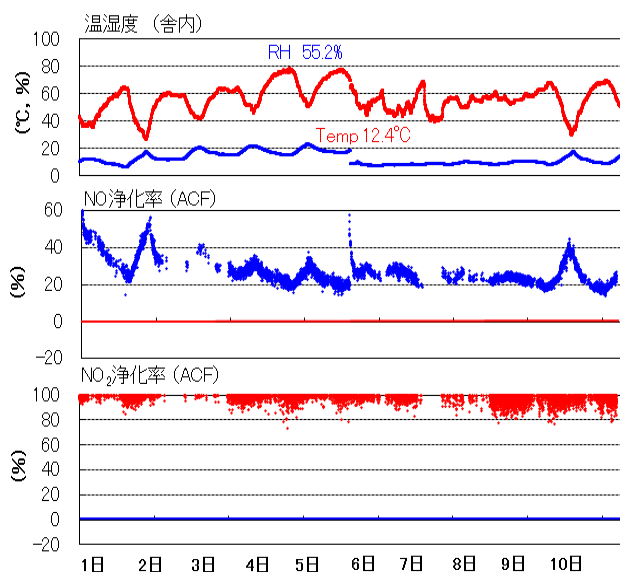


図 10 テドラバッグによる浄化試験結果 (ACF)

4 まとめ

ACF (FE200-H800) 8.6 m² を車体内装に用いることで停車し閉めきった車内において、電気を使わず自然対流の空気循環によって、車内 NO の 67 %以上、NO₂ の 90 %以上及び VOCs の 90 %以上を浄化できることが分かった。さらに、主な車内流入経路をトランクと特定でき、ACF

(FE200-H800) 3.0 m² をトランクに用いることでトランク内のみならず、車内座席部においても最大 80 %程度の NOx 浄化が可能であることが実証できた。

使用済み ACF (FE200-H800) を不活性ガス下 200 °C で数時間、加熱処理することで ACF を灰化させずに VOCs を除去・再生することができた。

パッシブ浄化方式における活性炭と ACF (FE200-H800) の性能比較を行った。中央分離体内での浄化試験で、活性炭による NO 浄化率は 4 日目からマイナスに転じた。一方、ACF (FE200-H800) は 11 日目においても NO 浄化率約 20 %を維持した。また、ACF では、相対湿度の低下に伴い、NO 浄化率が向上したが、活性炭では NO 放出が顕著に認められた。

文献

- 1) (独) 環境再生保全機構委託業務局地汚染地域における窒素酸化物および浮遊粒子状物質の複合的削減のための対策技術に関する調査2006年度福岡県, 平成19年2月.
- 2) (独) 環境再生保全機構委託業務局地汚染地域における窒素酸化物および浮遊粒子状物質の複合的削減のための対策技術に関する調査2010年度福岡県, 平成23年2月.
- 3) 公害健康被害補償予防協会委託業務高活性炭素を用いた沿道排ガス削減技術に関する調査報告書2002年度福岡県, 平成15年3月.
- 4) 下原孝章: 高活性炭素繊維 (ACF) を用いた環境大気浄化に関する研究 (26) - 外気を遮断した内気循環モードにおける車内NOx汚染の実態 -, 第53回大気環境学会年会講演要旨集, 455, 2012.
- 5) (独) 環境再生保全機構委託業務高活性炭素を用いた煙道排ガス削減技術に関する調査報告書2006年度福岡県, 平成19年2月.

(英文要旨)

Development of Aerosols Scavenging Technology using Activated Carbon Fibers

Naruyasu ITAGAKI, Sawako OOTOU, Hisao Chikara and Takaaki SHIMOHARA

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

This study investigated the application of Activated Carbon Fibers (ACFs) for environmental clean-up in cars. We used a smoke test to check that air was flowing out of different parts of the car, such as the windshield and doorknob, as well as via air condition system.

As a result of purification test using the 3.0-8.6 m³ ACF attached as a wall plate inside the car, NO_x and VOCs were purified to 80-90% or more. With regard to regeneration of used ACFs, NO_x and VOCs trapped on and in the ACFs were removed nearly completely by washing and low-temperature calcination. By comparison of ACF and charcoal by a passive purification test, the NO_x decontamination life of ACFs was longer than that of an equivalent amount of charcoal.

[Key words ; Carbon fiber, NO_x, Purification in a car]

原著

最終処分場浸出水中の1,4-ジオキサンの挙動

志水信弘・平川周作・鳥羽峰樹・池浦太荘・桜木建治・大久保彰人

福岡県内の最終処分場浸出水を対象として、1,4-ジオキサン濃度を測定し、その挙動や変動要因を検討した。その結果、建設廃棄物主体の処分場 L1 の浸出水 W1 の 1,4-ジオキサン濃度は、梅雨後から上昇し、秋に最高濃度に達した後、冬に最低濃度となった。また、廃プラスチック主体とする処分場 L2 の浸出水 W2 の 1,4-ジオキサン濃度は、ほぼ一定していた。

1,4-ジオキサンとその他の水質項目値の相関関係を検討した結果、W1 の 1,4-ジオキサンの挙動は、可溶性成分、有機物及びその生物分解に係る項目と類似しており、降雨の浸透と浸出などの地下水水文学的な要素が原因と考えられた。また、建設廃棄物を主体とする L1 の浸出水 W1 から 1,4-ジオキサンが検出されたことから、建設廃棄物も排出源となる可能性が示唆された。

[キーワード：1,4-ジオキサン、最終処分場、浸出水、建設廃棄物、廃プラスチック]

1 はじめに

1,4-ジオキサンは、国際ガン研究機関ではヒトに対して発がん性を示す可能性がある物質に分類されている化学物質である。最終処分場の浸出水等からは、1,4-ジオキサンが検出されることが多く^{1),2)}、平成 25 年には最終処分場の維持管理基準（浸透水：0.05 mg/L 以下、放流水：0.5 mg/L 以下）に加えられた。そのため、浸出水等の 1,4-ジオキサン濃度を監視する必要性が生じている。一方、1,4-ジオキサン濃度の季節変動のように年間を通じた継続的な検討事例は少なく、どのような調査時期が適切か不明である。

そこで、県内の処分場跡地の浸出水を対象として 1,4-ジオキサン濃度を毎月測定し、その挙動や変動要因を検討した。

2 研究方法

2・1 試薬

試薬は、特に断りがない限り特級試薬（和光純薬工業(株)製）を使用した。メタノールは、残留農薬分析用試薬（和光純薬工業(株)製）を使用した。

2・2 対象施設及び試料

対象施設は、埋立終了後十年以上経過している埋立物の異なる県内の安定型処分場跡地 2 か所（L1 及び L2）とした。L1 及び L2 の埋立物及び浸出水の概要模式図を図 1 に示す。L1 は、主な埋立物が建設廃棄物であり、

浸出水（以降 W1 とする。）を対象とした。L2 は、主な埋立物が廃プラスチックであり、浸出水（以降 W2 とする。）を対象とした。

調査期間は、平成 24 年 5 月から平成 26 年 3 月まで毎月 1 回（計 23 回）、フラン瓶に採水し、実験室に持ち帰った。

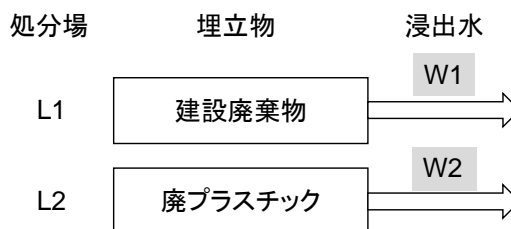


図 1 対象処分場の埋立物及び浸出水の概要

2・3 分析方法及び使用機器

試料水は、採水時に水温、溶存酸素量（以下 DO とする。）及び酸化還元電位（以下 Eh とする。）をマルチ水質計（東亜 DKK(株)製、MM-60R）により測定した。

実験室に持ち帰った試料水は、pH、電気伝導度（以下 EC とする。）、全有機体炭素（以下 TOC とする。）、1,4-ジオキサン濃度、イオン成分濃度（ Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} ）を測定した。

JIS K0102 に従い、pH を pH 計（東亜 DKK(株)製、HM-5S）により、EC を EC 計（東亜 DKK(株)製、CM-40S）により測定した。

1,4-ジオキサン濃度は、志水らの方法³⁾に従い、ヘッドスペース GC/MS（梶島津製作所製、GCMS-TQ8030）を使用し測定した。TOC は、JIS K0102 に従い全有機体

炭素計（梶島津製作所製、TOC-V_{CSH}）により測定した。

イオン成分のうち Na⁺、K⁺、Mg²⁺、Ca²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻は、イオンクロマトグラフ（日本ダイオネクス（株）製、ICS-1100）を使用し、測定した。HCO₃⁻、CO₃²⁻は、環境省自然環境局鉱泉分析法指針に従い、分離滴定法により測定した。

3 結果及び考察

3・1 1,4-ジオキサン濃度の経月変化

最終処分場浸出水における 1,4-ジオキサンの挙動を明らかにするため、平成 24 年 5 月から平成 26 年 3 月まで継続的に測定を行った。

建設廃棄物を主体とする L1 の浸出水 W1 の測定結果を図 2 に示す。平成 24 年度の W1 の 1,4-ジオキサン濃度は、5 月 (0.027 mg/L) から 6 月 (0.010 mg/L) にかけて一旦低下した後、上昇を始め、9 月に最高濃度 (0.043 mg/L) に達した。その後低下し、2 月に最低濃度 (0.003 mg/L) となった。また、W1 の平成 25 年度の調査についてもほぼ同様な経月変化をしており、5 月から 6 月にかけて低

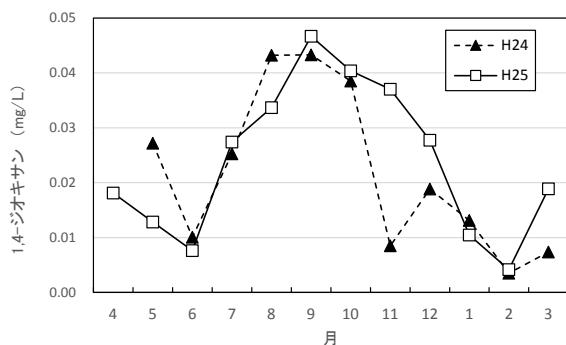


図 2 W1 の 1,4-ジオキサン濃度の経月変化

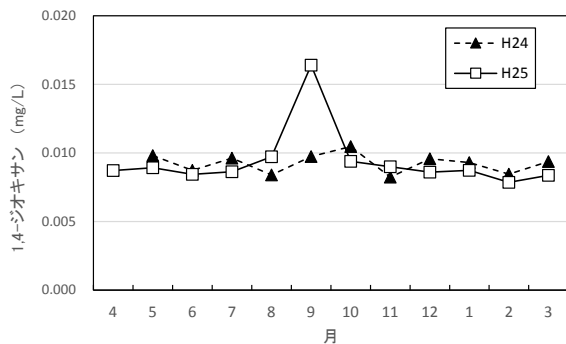


図 3 W2 の 1,4-ジオキサン濃度の経月変化

下し、その後、上昇を始め、9 月に最高濃度に達した。その後、低下を始め、2 月に最低濃度となった。このように W1 では 1,4-ジオキサン濃度が季節的な変動をし、その変動幅は両年度とも最高濃度が最低濃度の約 10 倍と大きく変化していた。

一方、廃プラスチックを主体とする L2 の浸出水 W2 の測定結果を図 3 に示す。W2 では、平成 25 年 9 月に 0.016 mg/L と一過的に濃度が上昇したが、それ以外は年間を通じて約 0.009 mg/L で推移しており、季節的な濃度変化が少なく、W1 の挙動とは大きく異なっていた。また、W2 の一過的な濃度上昇の原因は特定できなかった。

以上のように浸出水中の 1,4-ジオキサンの挙動は、処分場ごとに大きく異なり、その監視にはそれぞれの処分場の 1,4-ジオキサンの挙動を考慮し、調査時期等を注意する必要があると考えられた。

3・2 1,4-ジオキサン濃度と水質項目との関連性および変動要因の推定

坂本らは、浸出水中の 1,4-ジオキサン濃度が降雨直後に低下し、その後元の濃度に回復する事例を報告している⁴⁾。しかし、今回の結果では W1 では梅雨後数か月して大幅に 1,4-ジオキサン濃度が上昇する場合や W2 のように変動がほぼない場合もあり、報告とは挙動が異なっていた。そこで、これらの挙動の違いや変動の要因を推定するため、W1 の 1,4-ジオキサンとその他の水質項目の測定値とのピアソンの積率相関係数を計算した。相関係数は、W1 の各月の 1,4-ジオキサン濃度と各水質項目値との間で求め、その結果を表 1 に示す。

W1 の 1,4-ジオキサン濃度については、TOC、Na⁺、Mg²⁺、Cl⁻、HCO₃⁻及び EC と正の強い相関関係 (r>0.7) を示し、DO と負の強い相関関係 (r<-0.7) を示した。次に詳しく検討するため、1,4-ジオキサン濃度と相関関係のある各項目の測定値の経月変化をグラフとして図 4-9 に示した。

W1 の正の強い相関関係のあった項目の例として、TOC と 1,4-ジオキサンの経月変化について平成 24 年度の結果を図 4 に、平成 25 年度の結果を図 5 に示した。1,4-ジオキサンの変化は、TOC やその他の項目 (Na⁺、Mg²⁺、Cl⁻、HCO₃⁻及び EC) のものと類似していた。可溶性成分である TOC、Na⁺及び Cl⁻は、降雨の埋立層への浸透に伴

表 1 W1 の 1,4-ジオキサン濃度と各水質項目の測定値との相関係数 (r)

Sample	TOC	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Temp.	pH	DO	EC	Eh
W1	0.90	0.92	0.41	0.71	0.43	0.97	-0.20	0.77	-0.41	0.61	-0.58	-0.70	0.80	-0.19

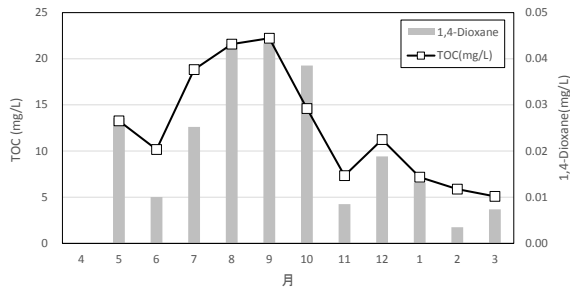


図4 W1のTOCと1,4-ジオキサンの経月変化
(平成24年度)

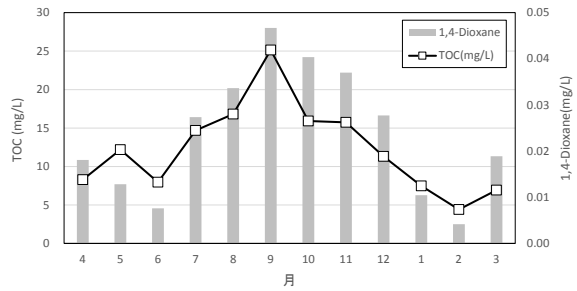


図5 W1のTOCと1,4-ジオキサンの経月変化
(平成25年度)

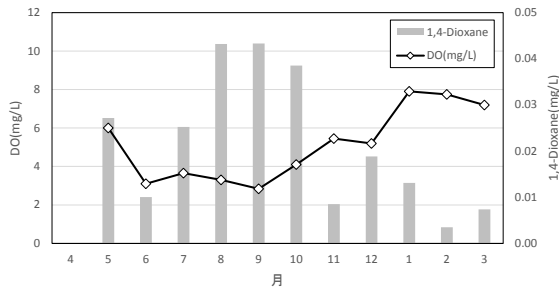


図6 W1のDOと1,4-ジオキサンの経月変化
(平成24年度)

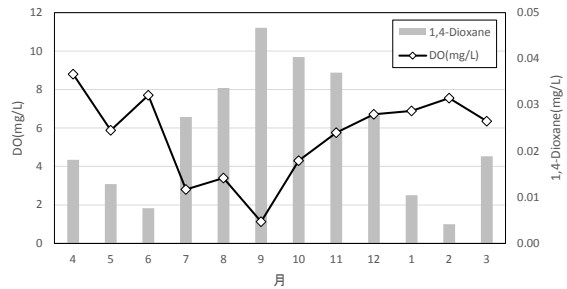


図7 W1のDOと1,4-ジオキサンの経月変化
(平成25年度)

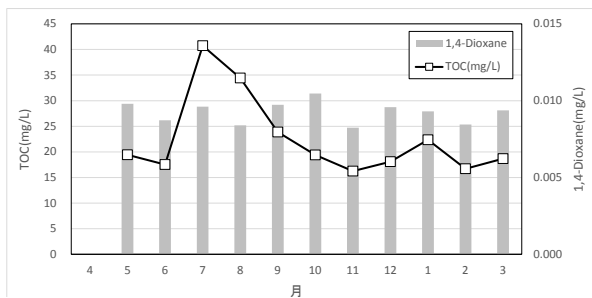


図8 W2のTOCと1,4-ジオキサンの経月変化
(平成24年度)

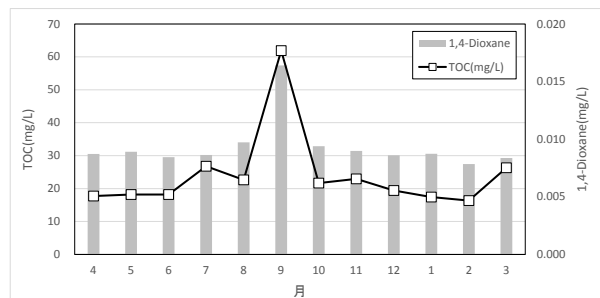


図9 W2のTOCと1,4-ジオキサンの経月変化
(平成25年度)

い廃棄物から溶出し、秋期に濃度が上昇したと考えられた。一方、冬期には降雨量の低下とともにこれらの溶出量も低下し、濃度が低下したものと考えられた。また HCO_3^- 濃度は、降雨の浸透に伴う有機物の溶出とその生物分解により CO_2 が発生することにより、秋期に増加したものと考えられた。逆に冬期は、降雨量の減少に伴い溶出有機物量が低下した結果、生物分解量が減少し、 HCO_3^- 濃度が低下したものと考えられた。

次に W1 の負の強い相関関係のあった DO と 1,4-ジオキサンの経月変化について平成 24 年度の結果を図 6 に、平成 25 年度の結果を図 7 に示した。DO は、1,4-ジオキサン濃度の秋期の増加と逆に低下していた。秋期の DO の低下は、 HCO_3^- の挙動と同様に溶出有機物の生物分解に伴い、DO が消費されたため低下したと考えられた。

さらに降雨時期（6、7 月）と最高濃度（1,4-ジオキサン等）もしくは最低濃度（DO）を示す時期に注目すると、

いずれの項目も約 3 か月程度の遅れが生じていた。これは、降雨とその浸透、廃棄物からの溶出と地下水移動による移動と浸出等の地下水文学的な要因により生じていると考えられた。

以上のことから 1,4-ジオキサンの挙動は、可溶性成分（塩、有機物）及び有機物の生物分解に関する項目と高い相関関係を示していた。これは、1,4-ジオキサンが非常に高い水溶解度を有し、上述の可溶性成分と挙動を同じくしているためと考えられた。また、可溶性成分の挙動は、埋立層中の地下水文学的要因により生じると考えたことから、L1 の浸出水 W1 の 1,4-ジオキサンの挙動についても同様に、埋立層中の地下水文学的な要因により起こるものと考えられた。

次に W2 について、1,4-ジオキサンや他の項目の挙動を検討した。その例として 1,4-ジオキサンと TOC の経月変化について平成 24 年度の結果を図 8 に、平成 25

年度の結果を図9に示した。

TOCやその他の項目(Na⁺、K⁺、HCO₃⁻及びEC)の挙動は、平成25年9月の突発的上昇を除くと、梅雨直後の7月に2倍程度に濃度が上昇し、9月には低下し、その後もほぼ同じ値で推移していた。一方1,4-ジオキサンは、平成25年9月の突発的上昇を除くとほぼ同じ値で推移し、TOC等の挙動と異なっていた。このようにW2の1,4-ジオキサンの濃度が一定となる原因は明確ではないが、降水が浸透する過程において有機物である廃プラスチックからの1,4-ジオキサンの溶出と吸着に平衡が存在しているのではないかと推測している。

最後に、浸出水中の1,4-ジオキサンの起源は未だに不明であり、廃プラスチックや飛灰などが排出源として指摘されている²⁾。一方、今回の調査では建設廃棄物を主体とするL1の浸出水W1から1,4-ジオキサンが検出されており、建設廃棄物が原因となることが示唆された。また、濃度レベルもW2よりW1が高いことから過去の建設廃棄物中にも比較的高濃度に1,4-ジオキサンを含むものがある可能性があり、今後、詳しい検討を行う必要がある。

4 まとめ

1) 建設廃棄物を主体とするL1の浸出水W1の1,4-ジオキサン濃度は、梅雨後に上昇を始め、秋に最高濃度に達した。その後低下し、冬に最低濃度となった。また、変動幅は、両年度とも最高濃度が最低濃度の約10倍であった。廃プラスチックを主体とするL2の浸出水W2の1,4-ジオキサン濃度は、年間を通じて0.009 mg/L前後であった。

- 2) 浸出水中の1,4-ジオキサンの挙動は、処分場ごとに異なり、その監視にはそれぞれの処分場の1,4-ジオキサンの挙動を考慮し、適切な試料が採取できるような調査に注意が必要であると考えられた。
- 3) W1の1,4-ジオキサン濃度は、TOC、Na⁺、Mg²⁺、Cl⁻、HCO₃⁻及びECと正の強い相関関係($r > 0.7$)を示し、DOと負の強い相関関係($r < -0.7$)を示した。
- 4) W1の1,4-ジオキサンの挙動は、可溶性成分、有機物及びその生物分解に関する項目と類似しており、降雨の浸透と廃棄物からの溶出と埋立層中の地下水水文学的な要素が原因と考えられた。また、毎年、濃度が上昇することから、1,4-ジオキサンが現在も何らかの廃棄物に含有されていると推定された。
- 5) 建設廃棄物を主体とするL1の浸出水W1から1,4-ジオキサンが検出されており、廃プラスチック以外に建設廃棄物が排出源となることが示唆された。

文献

- 1) (独)国立環境研究所：国立環境研究所特別報告SR-28-'99, 1999.
- 2) (独)国立環境研究所：国立環境研究所特別報告SR-40-2001, 2001.
- 3) 志水ら：廃棄物資源循環学会誌23, No. 5, 240-249, 2012.
- 4) 坂本ら：環境科学会誌18, No. 6, 635-646, 2005.

(英文要旨)

Behavior of 1,4-Dioxane in Landfill Leachate

**Nobuhiro SHIMIZU, Shusaku HIRAKAWA, Mineki TOBA,
Taso IKEURA, Kenji SAKURAGI and Akito OHKUBO**

*Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
Mukaizano39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan*

We measured the concentration of 1,4-dioxane in leachate from landfill in Fukuoka Prefecture and studied the behavior and variation of 1,4-dioxane. The concentrations of 1,4-dioxane in leachate W1 from landfill, which was mainly filled by construction waste, increased after the rainy season and reached a maximum in the fall. After that, it decreased to a minimum in winter. The concentrations of 1,4-dioxane in leachate W2 from landfill, which was mainly filled by waste plastic, was approximately constant.

As a result of a correlation analysis between 1,4-dioxane and other water quality items, the behavior of 1,4-dioxane was similar to that of soluble matters, organic matters and items related to the biodegradation of organic matters. Therefore, it was considered that the behavior of 1,4-dioxane was caused by groundwater hydrological factors, such as leaching and infiltration of rainfall. 1,4-Dioxane was detected in leachate from landfill filled by construction waste, therefore, construction waste was suggested as the probable emission source of 1,4-dioxane.

[Key words; 1,4-dioxane, landfill, leachate, construction waste, waste plastic]

原著

安定型最終処分場における硫化水素発生対策と経時的モニタリング

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

硫化水素ガスによる事故が発生した安定型最終処分場について、場内で発生するガス及び水質の経時的変化を調査し、硫化水素ガス発生対策の効果や変動要因を考察した。ガス抜きによる埋立層の好酸化措置や雨水分離措置により、事故から2年後には硫化水素ガス濃度が顕著に低減し、両対策の効果が認められた。しかし、事故から6年後、二期埋立地拡張部における硫化水素ガス濃度が上昇し、浸透水の水質の悪化がみられた。水の滞留により廃棄物層内が嫌気的環境になっていたことが原因と考えられ、現在は覆土による雨水排除などの対策措置によって改善が認められている。また、ガスと水質の相関解析を実施したところ、浸透水の有機物量が多く、嫌気的であるほど最終処分場の硫化水素ガス濃度が高くなることが示唆された。そのため、浸透水の水質から最終処分場における硫化水素ガス濃度を予測するモデル式を作成した。

[キーワード：安定型最終処分場、嫌気的環境、硫化水素、BOD]

1 はじめに

平成11年10月、福岡県内の安定型最終処分場において、浸透水の送水槽内で作業中の従業員が硫化水素中毒と疑われる症状によって死亡する事故が発生した。福岡県では、事故発生後直ちに最終処分場内の大気及び水質の調査を実施し、原因調査や周辺環境への影響調査を開始した。また、事故の原因解明のため、学識者で構成した事故調査委員会が設置された。平成11年12月より処分場内のボーリングを実施し、処分場の地質、廃棄物の性状、水の流れ及び収支、水質、土壌、ボーリング孔内のガス組成等を調査した。

安定型最終処分場における高濃度の硫化水素ガスの発生には、①硫酸塩還元菌の存在、②硫酸塩の存在、③硫酸塩還元菌が増殖するための有機物の存在、④硫酸塩還元菌が増殖するのに適当な温度・水分・嫌気的状態の保持、⑤発生した硫化水素と結合する物質が少ない、といった条件が挙げられる¹⁾。当該事故調査委員会の検討においても、埋立層内が湿潤状態で嫌気的性状を示しており、廃棄物層に有機物が10%程度含まれていたことが明らかとなった。このことから、微生物による有機物の分解に伴って、より嫌気的な状態となり、硫酸塩還元菌の活動が活発化することによって、廃棄物層内の硫酸塩が硫化水素に還元されたものと考えられた²⁾。

安定型最終処分場では、有害物質や有機物等を含まず性状が安定しているとされる安定5品目（廃プラスチック類、ゴムくず、金属くず、ガラスくず・コンクリートくず、

がれき類）及びこれらに準ずるものとして環境大臣が指定した品目を埋め立てるようになっている。しかし、このように埋め立て品目が限定された最終処分場であるにもかかわらず、全国的に硫化水素ガスの発生や悪臭問題に関する報告がある²⁾。硫化水素ガス発生の原因となる有機物や硫黄成分の供給源として、石膏ボードからの影響が報告されており^{1, 3)}、平成18年6月には安定型最終処分場への埋め立てが全面的に禁止されている。志水らは、廃プラスチック類の抽出有機物を用いた培養試験により、硫酸塩還元菌が主に親水性の有機物を利用して木質と同程度の硫化物イオンを発生させることを明らかにし、廃プラスチック類が硫化水素ガスの発生原因となる可能性を指摘している⁴⁾。

福岡県では、当該硫化水素ガス発生事故後の安定型最終処分場の状況と周辺環境への影響を把握するため、継続的にガス及び水質の調査を実施している。本研究は、最終処分場の適正管理及び早期安定化に寄与することを目的として、場内で発生するガスと水質の経時的変化を調査し、その関係を解析することにより、硫化水素ガス発生対策による効果や変動要因を考察した。

2 調査方法

2・1 対象処分場の概要・調査対象地点

調査対象の最終処分場は、面積約90,000 m²、容積約1,375,000 m³である。安定型最終処分場として平成元年から産業廃棄物の埋立を開始していた。しかし、平成17年に許可が取り消されている。最初に埋め立てられた地点か

ら順に、一期（平成元年～平成5年）、二期（平成5年～平成11年）、二期拡張（平成11年～平成17年）と埋め立ての範囲が広がっており、浸透水を処理・放流するための調整池や水処理施設も設置されている。

硫化水素ガス発生事故後の対策について、埋立廃棄物と雨水の接触を避けるための雨水分離措置（一期埋立地：平成12年9月工事完了、二期埋立地拡張部：平成13年5月工事完了）、ガス抜きによる好気化措置（平成12年8月工事完了、同年12月ガス抜き追加工事）が実施された。

解析に用いたガス及び水質の調査地点と調査期間、調査頻度を表1に示す。本研究では、平成26年3月までのデータを使用した。

表1 ガス及び水質の調査地点と調査期間、調査頻度

対象	分類	調査地点	調査期間	調査頻度
ガス	ボーリング孔(一期)	B-1, B-7, B-8	平成12年10月～平成15年6月	月1回
	ボーリング孔(二期)	B-2, B-9, B-10	平成12年10月～平成26年3月	月1回
	ボーリング孔(二期拡張)	B-3, B-11, B-12	平成12年10月～平成15年1月	月1回
	通気管(二期拡張)	101, 102	平成15年4月～平成26年3月	月1回
	通気管(二期拡張)	103	平成15年4月～平成19年2月	月1回
水質	浸透水(一期)	S-1, S-2	平成11年11月～平成26年3月	月1回
	浸透水(二期、二期拡張)	S-3	平成11年10月～平成26年3月	月1回
	処理水(二期、二期拡張)	S-4	平成12年1月～平成26年3月	月1回

表2 水質の測定項目及び分析方法^a

測定項目	分析方法	調査頻度
pH	JIS K0102 (ガラス電極法)	月1回
溶存酸素(DO)	JIS K0102 (隔膜電極法)	月1回
電気伝導率(EC)	JIS K0102 (電気伝導度計)	月1回
酸化還元電位(Eh)	白金電極法	月1回
硫化水素(H ₂ S)	環境庁告示第9号 ² 別表第2	月1回
化学的酸素要求量(COD)	JIS K0102 (100°Cにおける過マンガン酸カリウムによる酸素消費量)	月1回
生物学的酸素要求量(BOD)	JIS K0102 (隔膜電極法)	月1回
浮遊物質量(SS)	環境庁告示第59号 ² 付表8	月1回
Na ⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻	JIS K0102 (イオンクロマトグラフ法)	月1回
HCO ₃ ⁻ , CO ₃ ²⁻	環境省自然環境局鉱泉分析法指針(改訂) (分離滴定法)	月1回
ノルマルヘキサン抽出物質	環境庁告示第64号 ⁴ 付表4	年2回
カドミウム, 鉛	JIS K0102 (ICP質量分析法)	年2回
全シアン	JIS K0102 (4-ピリジンカルボン酸-ピラゾロン吸光光度法)	年2回
六価クロム	JIS K0102 (ジフェニルピカリド吸光光度法)	年2回
砒素, セレン	JIS K0102 (ICP質量分析法)	年2回
総水銀	環境庁告示第59号 ² 付表1	年2回
アルキル水銀	環境庁告示第59号 ² 付表2	年2回
有機磷	環境庁告示第64号 ⁴ 付表1	年2回
PCB	環境庁告示第59号 ² 付表3	年2回
トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, シクロロタン, 四塩化炭素, 1,2-ジクロロエタン, 1,1-ジクロロエチレン, 1,2-ジクロロエチレン, トランス-1,2-ジクロロエチレン, 1,1,1-トリクロロエタン, 1,1,2-トリクロロエタン, 1,1,3-ジクロロプロパン, ペンゼン	JIS K0125 (ヘッドスペース-ガスクロマトグラフ質量分析法)	年2回
チウラム	環境庁告示第59号 ² 付表4	年2回
シマジン, チオベンカルブ	環境庁告示第59号 ² 付表5	年2回
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	JIS K0102 (イオンクロマトグラフ法)	年2回
ボウ素	JIS K0102 ICP発光分光分析法	年2回
フッ素	JIS K0102 (ランタン-アリザリンコンプレキソン吸光光度法)	年2回
鉄, マンガン	JIS K0102 (ICP質量分析法又はICP発光分光分析法)	年2回
全窒素	JIS K0102 (紫外線吸光光度法)	年2回
1,4-ジオキサン	環境庁告示第59号 ² 付表7	年2回
塩化ビニルモノマー	環境庁告示第10号 ² 付表	年2回

^a平成25年度に実施した調査の測定項目と分析方法
^b昭和47年5月30日環境庁告示第9号(特定悪臭物質の測定の方法)
^c昭和46年12月28日環境庁告示第59号(水質汚濁に係る環境基準について)
^d昭和49年9月30日環境庁告示第64号(排水基準を定める省令の規定に基づく環境大臣が定める排水基準に係る検定方法)
^e平成9年3月13日環境庁告示第10号(地下水の水質汚濁に係る環境基準について)

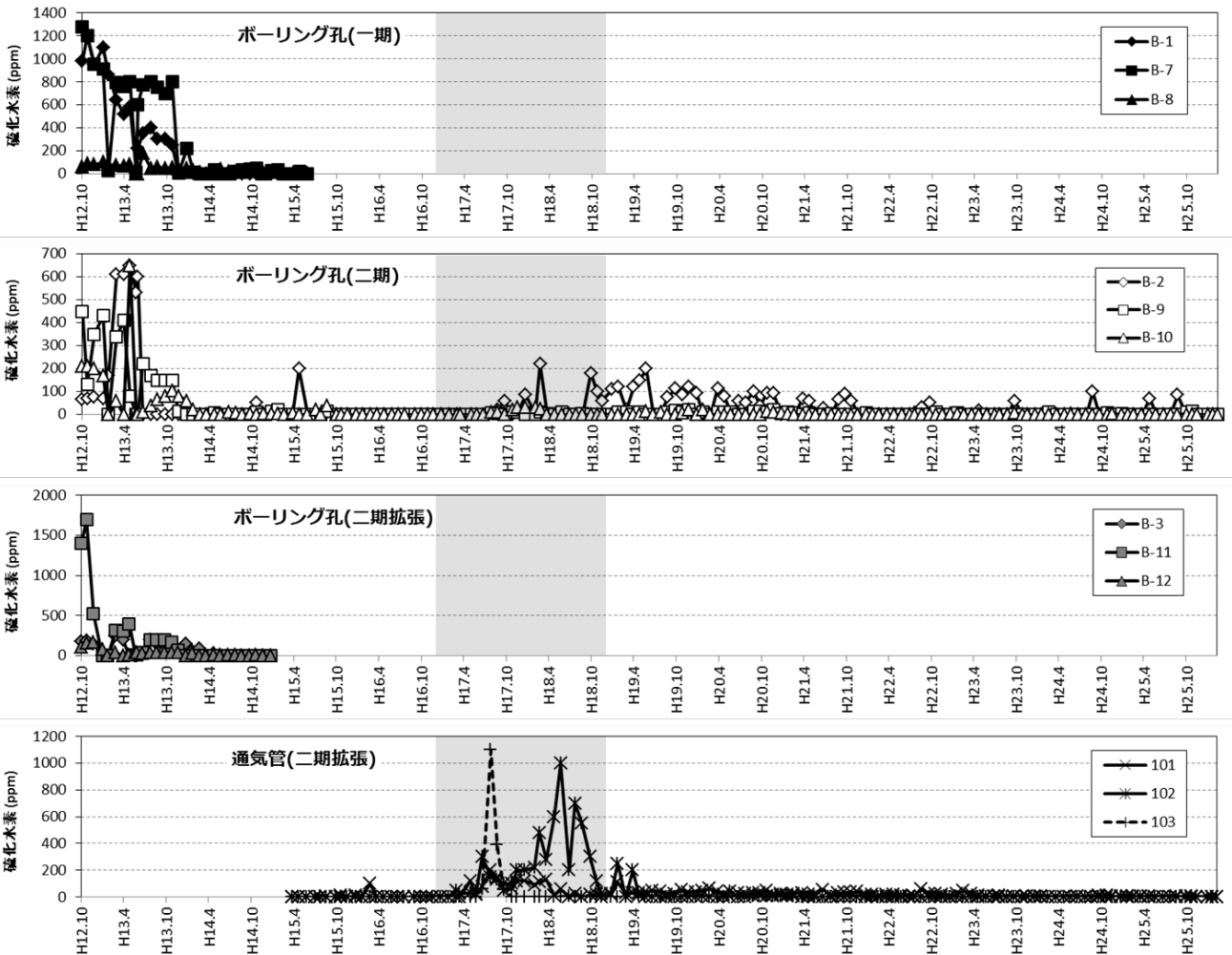


図1 硫化水素ガス濃度の経時的変化

2・2 調査項目・分析方法

ガスの調査項目は、温度、吹出速度（ボーリング孔のみ）、硫化水素、二酸化炭素、メタンである。硫化水素と二酸化炭素は検知管（株式会社ガステック）により、メタンはテドラーバッグにガスを捕集して水素炎イオン化検出器付ガスクロマトグラフ法で測定した。水質の調査項目及び分析方法は表2に示す。

2・3 統計解析

統計解析はエクセル統計2010（株式会社社会情報サービス）とIBM SPSS Statistics 20（日本アイ・ビー・エム株式会社）を用いた。相関解析は、スピアマンの順位相関係数を用い、有意水準は5%とした。重回帰分析は、F値の有意確率（ <0.05 ）を基準としたステップワイズ法を適用し、変数選択をおこなった。なお、全ての解析において、測定値が報告下限値未満の場合は、解析から除外した。

3 結果および考察

3・1 ガスモニタリング調査

ボーリング孔及び通気管の硫化水素ガスについて、平成12年10月から平成26年3月の調査結果を図1に示す。事故後に実施された改善対策の結果、硫化水素ガス濃度は低減傾向を示し、特に平成13年11月から12月に顕著な減少が認められた。メタンや二酸化炭素濃度、吹出速度についても、硫化水素ガス濃度ほど大きな変化はなかったが、同様に低下する傾向がみられた。一方、平成17年から平成18年にかけて、二期埋立地拡張部に設置されている通気管の調査結果において、硫化水素ガス濃度の上昇が認められた（図1）。

二期埋立地拡張部通気管について、有機物の嫌氣的分解に伴って発生するメタン及び二酸化炭素の濃度変動と硫化水素ガスを比較したところ、同時期に濃度が上昇していた（図2）。また、現地調査によって、二期埋立地拡張部に保有水が滞留していることが明らかとなった。これらの結果から、集排水管の管理が適切でなかったため、廃棄物の埋立層内に滞留水が生じ、嫌氣的な環境が形成されていたことが硫化水素ガス発生の一因と推察された。

対策措置として、平成18年から覆土による雨水排除などが実施された結果、平成19年には硫化水素ガス濃度の減少が認められ、以降は安定した状態が継続している。しかし、二期埋立地のB-2では断続的に硫化水素ガスが発生しており、二期埋立地拡張部の101でも低濃度であるが継続して硫化水素ガスが確認されている。このことから、依然として埋立層内で微生物活動が起こっていることが考えられる。

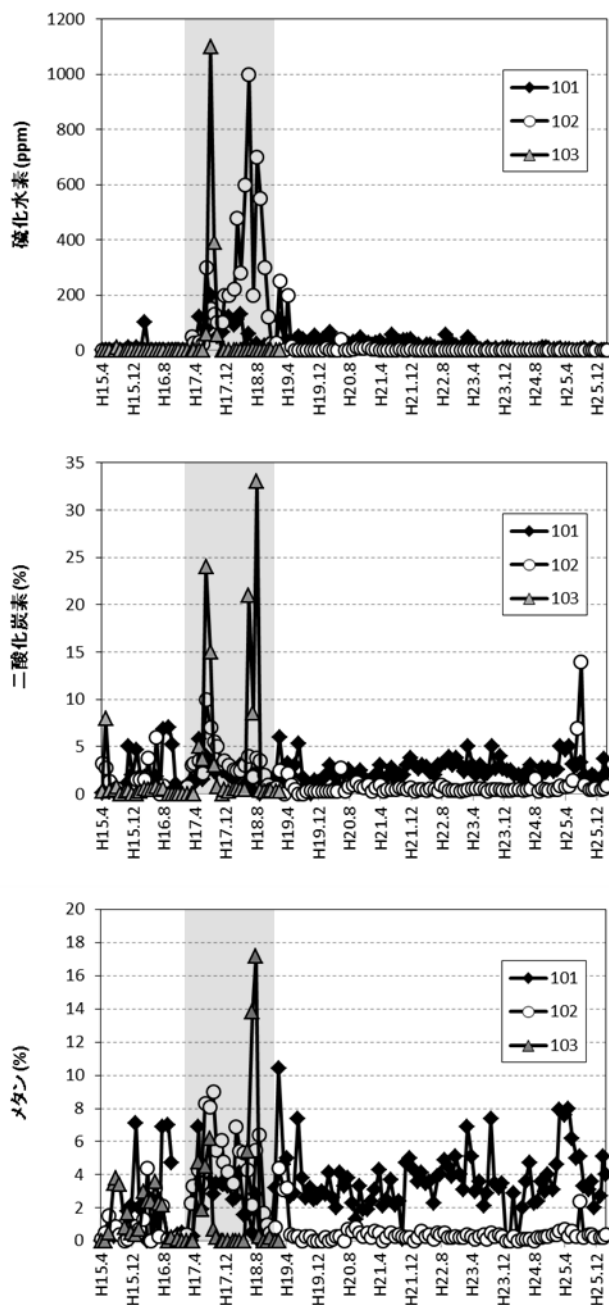


図2 二期埋立地拡張部通気管における硫化水素、二酸化炭素、メタンの経時的変化

3・2 水質モニタリング調査

浸透水（S-1-S-3）及び処理水（S-4）の水質について、有機物汚濁の指標であるCODとBODの経時的な変化を図3に示す。

一期埋立地の浸透水（S-1、S-2）は、時間の経過と共にCOD、BOD濃度の低下傾向が認められており、平成19年8月以降は、安定型最終処分場の維持管理基準（COD:40 mg/L、BOD:20 mg/L）を超過することなく推移している。

二期・二期埋立地拡張部の浸透水（S-3）と処理水（S-4）のCOD、BODは、平成17年から平成18年にかけて水質の

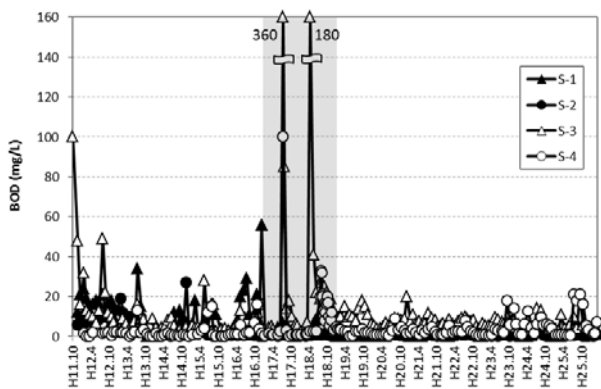
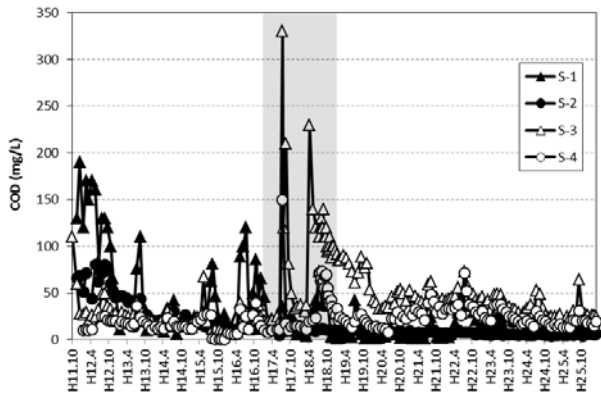


図3 浸透水及び処理水におけるCOD、BODの経時的変化

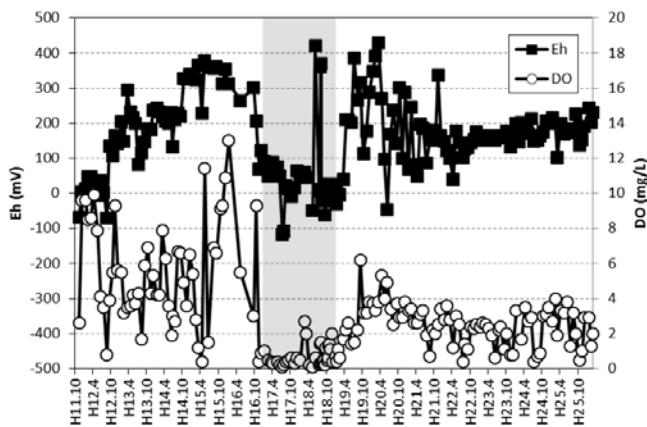


図4 浸透水 (S-3) におけるEh、DOの経時的変化

悪化が認められた。CODは濃度が急激に上昇した時期以降、平成16年までの平均値と比較して高くなっていたが、時間の経過と共に徐々に低減する傾向がみられた。一方、BODはCODに比べて早い時期に濃度が低下し、改善が認められた。要因の一つとして、覆土による雨水排除やガス抜きによる好気化措置が実施されたことにより、易分解性の有機物の分解が進行し、BODが低下したことが考えられる。しかし、BODは、平成25年の調査においても変動が認められていることから、その要因の解明には更なる調査が必要

である。

次に、S-3における酸化還元電位(Eh)と溶存酸素量(DO)の変化を調査したところ、平成17年から平成18年にかけて低下しており、嫌気的環境への移行が示唆された(図4)。この期間は、ガスモニタリング調査において二期埋立地拡張部の硫化水素ガス濃度が上昇した時期と重なっており、廃棄物の埋立層内に嫌気的環境が形成されたとする考察と一致していた。

3・3 硫化水素ガスと浸透水水質の関係

硫化水素ガスと浸透水の関係を調査するため、二期埋立地ボーリング孔及び二期埋立地拡張部通気管の硫化水素ガス濃度とその下流の浸透水(S-3)の水質項目について、相関解析を実施した(表3)。解析の結果、二期埋立地拡張部通気管(101、102)の硫化水素と浸透水の有機物指標(COD、BOD)に有意な正の相関関係があり、さらに浸透水の採取場所に最も近い通気管(102)の硫化水素はDOやEhと有意な負の相関関係が認められた。これらの結果は、浸透水の有機物量が多く、嫌気的であるほど廃棄物埋立地の硫化水素濃度が高くなることを示唆しており、硫化水素の発生条件と一致していた¹⁾。

最終処分場浸透水からの硫化水素の発生を調査した文献によると、硫化水素ガスの発生条件にBODと硫酸イオン(SO₄²⁻)濃度が高いことが挙げられている⁵⁾。さらに、

表3 硫化水素ガスと浸透水水質項目の相関係数

浸透水水質項目	硫化水素ガス				
	B-2	B-9	B-10	101	102
水温	0.079 (n=98)	-0.26* (n=86)	-0.45*** (n=69)	0.079 (n=117)	-0.24 (n=61)
pH	-0.10 (n=98)	0.18 (n=86)	0.093 (n=69)	-0.088 (n=117)	-0.43*** (n=61)
DO	0.032 (n=98)	0.28** (n=85)	0.22 (n=69)	-0.12 (n=116)	-0.57*** (n=60)
EC	0.31** (n=98)	0.053 (n=86)	-0.25* (n=69)	0.53*** (n=117)	0.27* (n=61)
Eh	-0.15 (n=95)	0.014 (n=83)	-0.13 (n=68)	-0.13 (n=115)	-0.57*** (n=60)
COD	0.29** (n=98)	-0.068 (n=86)	-0.33** (n=69)	0.47*** (n=117)	0.31* (n=61)
BOD	0.28** (n=98)	0.065 (n=86)	-0.24 (n=69)	0.21* (n=117)	0.28* (n=61)
SS	0.11 (n=86)	0.089 (n=78)	0.092 (n=60)	-0.22* (n=105)	0.11 (n=54)
Na ⁺	0.18 (n=98)	-0.19 (n=86)	-0.52*** (n=69)	0.38** (n=117)	0.20 (n=61)
K ⁺	-0.0012 (n=98)	-0.18 (n=86)	-0.43*** (n=69)	-0.094 (n=117)	0.14 (n=61)
Mg ²⁺	0.32** (n=98)	-0.0016 (n=86)	-0.20 (n=69)	0.56*** (n=117)	0.45*** (n=61)
Ca ²⁺	0.30** (n=98)	-0.041 (n=86)	-0.23 (n=69)	0.48*** (n=117)	0.43*** (n=61)
Cl ⁻	0.45*** (n=98)	0.40*** (n=86)	0.42*** (n=69)	0.62*** (n=117)	0.70*** (n=61)
SO ₄ ²⁻	0.012 (n=98)	-0.17 (n=86)	-0.45*** (n=69)	0.13 (n=117)	-0.50*** (n=61)
HCO ₃ ⁻	0.10 (n=98)	-0.11 (n=86)	-0.40*** (n=69)	-0.008 (n=117)	0.14 (n=61)

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

林らは硫酸塩還元菌の培養試験により、硫化物生成に対する寄与は硫酸イオンよりも有機物質の方が大きく、また、硫酸イオン濃度を一定とした場合、BOD濃度が上昇するほど硫化水素転換率は高くなることを示している⁹⁾。本研究において、通気管（102）の硫化水素ガスと浸透水の硫酸イオンには有意な負の相関関係が認められている。このことから、廃棄物埋立地内部で硫酸イオンが還元され、硫化水素を発生する状態を反映しているものと考えられる。

次に、最終処分場における硫化水素ガス濃度の変動について、浸透水の水質データを用いて予測を試みた。二期埋立地拡張部の通気管（102）を対象として、硫化水素ガス濃度を目的変数に、表3に示す水質項目を説明変数に適用し、重回帰分析をおこなったところ、次の回帰式が得られた（寄与率 = 0.68）。

$$\text{硫化水素 (ppm)} = -3.7 \times \text{SO}_4^{2-} (\text{mg/L}) + 2.9 \times \text{Ca}^{2+} (\text{mg/L}) + 0.66 \times \text{Eh (mV)} - 38 \times \text{DO (mg/L)} + 510$$

硫酸イオンやEh、DOが説明変数として適用されており、硫酸塩や嫌気的環境の指標となる水質項目が硫化水素ガスの濃度予測に有用と考えられる。また、カルシウムイオンは、ステップワイズ法により変数として選択されたが、浸透水の水質項目間の関係を解析した結果、COD ($r = 0.66$, $p < 0.001$) やBOD ($r = 0.44$, $p < 0.001$) と有意な正の相関関係が認められたことから、これには有機物による影響

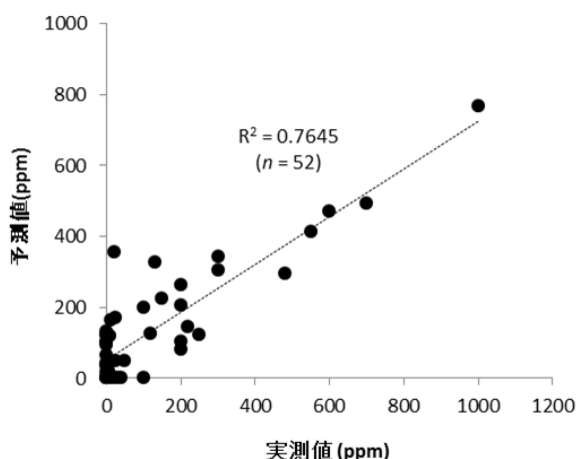


図5 通気管（102）における硫化水素ガス濃度の実測値と浸透水水質から算出した予測値の関係

も含まれていると推察される。

回帰式から算出した予測値と実測値の散布図（ $n = 52$ ）を図5に示す。なお、予測値が負の値となる場合は、値をゼロとした。本モデル式は当該通気管における硫化水素ガス濃度の予測に役立つと考えられる。一方、廃棄物の埋立層内は均質な環境ではないため、硫化水素ガス濃度の予測に関与する因子は、調査地点によって異なっていることが考えられる。そのため、対象とする調査地点ごとに適した水質項目を変数として選択することで、より有効な予測ができると考えられる。

4 まとめ

福岡県内で発生した安定型最終処分場の硫化水素ガス発生事故に関連して、ガス及び水質のモニタリング調査を継続して実施した。経時的な変化を調査したところ、事故後に実施した対策により、2年後には硫化水素ガス濃度の顕著な低減が認められた。その後、平成17年から平成18年にかけて、二期埋立地拡張部における硫化水素ガス濃度の上昇及び水質の悪化が認められた。廃棄物埋立層内が嫌気的環境になっていたことが原因と考えられ、現在は対策措置によって改善されている。

硫化水素ガスと浸透水水質の関係を解析したところ、浸透水の有機物量が多く、嫌気的であるほど硫化水素ガス濃度が高くなることが示唆された。また、継続的に実施してきたモニタリングデータを用いることにより、浸透水の水質から最終処分場における硫化水素ガス濃度を予測するモデル式を作成した。

文献

- 1) 井上雄三：国立環境研究所研究報告，188，2005.
- 2) 厚生省：廃棄物最終処分場における硫化水素対策検討会報告書，2000.
- 3) 菊池憲次ら：日本化学会誌，12，705-713，2001.
- 4) 志水信弘ら：福岡県保健環境研究所年報，40，76-80，2014.
- 5) 浜口知敏：徳島県保健環境センター年報，25，27-28，2007.
- 6) 林ら：日本環境衛生センター所報，36，74-79，2009.

(英文要旨)

Monitoring and Measuring Hydrogen Sulfide Generation in the Least-controlled Landfill Site

**Shusaku HIRAKAWA, Nobuhiro SHIMIZU, Mineki TOBA,
Taso IKEURA, Kenji SAKURAGI and Akito OHKUBO**

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

We investigated temporal change in gas and water quality in the least-controlled landfill site, which had an accidental generation of hydrogen sulfide. As a result of countermeasures, including formation of an aerobic environment in the waste layer and separation of rainwater, the concentration of hydrogen sulfide was noticeably reduced by 2 years. However, the concentration of hydrogen sulfide in the landfill site had increased, and the quality of the leaching water had deteriorated in 2005-2006. The suspected cause was the anaerobic environment formed by retention of water in the waste layer, and it has been improved. The correlated analysis of gas and water quality suggested that the concentration of hydrogen sulfide in landfill sites increases with the amount of organic matter and more anaerobic conditions of leaching water. In addition, we created a model equation to predict the concentration of hydrogen sulfide in landfill sites from the quality of leaching water.

[Key words; least-controlled landfill site, anaerobic environment, hydrogen sulfide, BOD]

短報

福岡県におけるノロウイルスの検出状況

芦塚由紀・吉富秀亮・吉山千春・濱崎光宏・石橋哲也・堀川和美

2010年度から2013年度にかけて福岡県（福岡市、北九州市、久留米及び大牟田市を除く）の食中毒疑い事例の検査により検出されたノロウイルス遺伝子の塩基配列について解析を行った。その結果、2010年度はGII/13、2011、2012及び2013年度はGII/4の検出事例が最も多かった。ノロウイルスGII遺伝子の系統樹解析では、2012年3月以前の事例で検出された遺伝子型は、GII/4/Ehimeの近縁であったが、2012年3月の事例でGII/4/Sydney型（2012変異株）が最初に検出されており、その後の事例で検出されたGII/4型はすべて2012変異株であることがわかった。

[キーワード：ノロウイルス、系統樹解析、遺伝子型別]

1 はじめに

ノロウイルスはわが国において冬季を中心に流行する感染性胃腸炎の主要な原因ウイルスである。嘔吐、下痢などの急性胃腸炎症状を発症し、集団食中毒の原因ともなる。ノロウイルスはキャプシド遺伝子配列の類似性をもとに、GIからGVまでの遺伝子グループに分類されており¹⁾、その中で主に人に感染するのはGIとGIIである。さらにGIには15以上、GIIには19以上の遺伝子型が存在し、流行の主流を担っているのはGII/4と考えられている²⁾。

国内におけるノロウイルスの流行の特徴としては、2006年度におけるGII/4の大流行が挙げられる³⁾。また、2012年には新しいGII/4変異株（GII/4/Sydney/NSW0514）が出現し⁴⁾、2012年度は全国的にノロウイルスによる集団発生事例や食中毒事件が多発した⁵⁾。

ウイルス性食中毒事件の99%はノロウイルスによるものと報告されている⁶⁾。そのため、事件発生時における原因ウイルスや遺伝子型の解析は、集団発生における感染経路を特定し、健康被害の拡大を防止するために重要である。また、シーズン毎や地域別の流行傾向を把握することは、今後の食中毒の予防につながると考えられる。

今回は、2010年4月から2014年3月までの間に当所において検査し、検出されたノロウイルスの塩基配列について解析を行ったので報告する。

2 材料及び方法

2・1 調査材料

2010年4月から2014年3月の間に、福岡県（福岡市、北九州市、久留米市及び大牟田市を除く）でウイルス性食中毒が疑われた事例（93事例）において採取された患者便及び従事者便等の合計696検体を検査した。内訳は、2010年度が17事例171検体、2011年度が30事例222検体、2012年度が27事例178検体、2013年度

が19事例125検体であった。そのうちノロウイルスが検出されたのは47事例259検体であった。各事例において検出された主な遺伝子型の配列を整理し、解析を行った。

2・2 ノロウイルスの検査方法

検体をPBS(-)で約10%懸濁液とし、10,000 rpmで20分間遠心分離した上清からQIAamp Viral RNA Mini Kit (QIAGEN)を用いてウイルスRNAの抽出を行った。抽出したRNAはDNase処理をした後、Superscript III (Invitrogen)を用いて逆転写反応を行った。得られたcDNAを基にPCRによりノロウイルス遺伝子のキャプシド領域を増幅した。PCR増幅用のプライマーとして、ノロウイルスGIにはG1SKF/G1SKRをノロウイルスGIIにはG2SKF/G2SKRを用いた⁷⁾。PCRを行った後、アガロースゲル電気泳動により増幅バンドが確認されたものについてダイレクトシーケンスを行った。増幅されたキャプシド領域（282 bp）から近隣結合法（NJ法）により系統樹を作成し、遺伝子型を決定した。系統樹解析には塩基配列解析ソフトウェアMolecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) version5を用いた。系統樹の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。

3 結果

各年度において検出されたノロウイルス遺伝子型の検出状況を表1に示した。2010年度は、9事例のうちGIが3事例、GII/4以外のGIIが4事例あり、4年間の中ではGII/4の割合が少ない状況であった。2011年度はGII/4が13事例中4事例で最も多く、GII/2が3事例であった。2012年度は、GII/4が17事例中13事例で、GII/4の割合が極めて多い年であった。2013年度はGII/4が8事例中4事例で、前年に比べると減少しているものの、半数はGII/4であった。GIの事例はGIIに比べて少ないが、2010年度

表1 過去4年間の食中毒事例において検出されたノロウイルスの遺伝子型*

年度	検査事例	検出事例	遺伝子型															
			GI							GII								
			1	4	6	7	8	14	2	3	4	5	6	11	12	13	14	
2010	17	9				1	1	1			2					1	3	
2011	30	13	1	1					3	1	4	1					1	
2012	27	17			1			1	2		13							
2013	19	8		1						1	4		1	1				
計	93	47	1	2	1	1	1	2	5	2	23	1	1	1	1	1	4	1

* 複数の遺伝子型が検出された場合は主要な遺伝子型を示した。

は9事例中3事例あり、4年間の中では多い年であった。

図1に2010年度から2013年度の食中毒疑い事例で検出されたノロウイルスの塩基配列についての系統樹解析結果を示した。39事例から検出されたGIIのうち、23事例がGII/4で、GII/4の2012年変異株であるGII/4/Sydney型(2012変異株)と近縁のものは、18事例あった。最も早い時期の2012変異株は2012年3月の食中毒疑い事例で検出されており、2012年度以降に検出されたGII/4の遺伝子型はすべて2012変異株であった。2012年3月より以前の事例で検出されたGII/4は、GII/4/Ehime近縁株であった。

4 考察

2010年度から2013年度の福岡県における食中毒疑い事例の検査により検出されたノロウイルス塩基配列を解析した結果、2012及び2013年度はGII/4が主な遺伝子型であり、すべて2012変異株の近縁であった。GII/4の2012変異株は、2012年10月に新潟県の集団発生事例で検出され、その後の調査研究で、2011年度中にすでに全国の食中毒事例等から検出されていたことが確認されている⁴⁾。福岡県においても、2012年3月の事例に最初に検出されており、その後に検出されたGII/4型はすべて2012変異株に置き換わったと考えられた。ただし、ノロウイルスには遺伝子の組み替えが起こることが知られていることから⁵⁾、正確な遺伝子型を同定するためには、さらに広い領域の塩基配列を解析する必要がある。今後はより長い塩基配列データを蓄積し、詳細な検討を行いたいと考えている。

2006年度の全国的な大流行の際はGII/4の2006b変異株が主流であったと考えられており、GII/4に属するノロウイルスに数年おきに新しい変異株が出現して流行することにより、多くの集団発生を引き起こしていることが明らかとなっている⁵⁾。今後も、ノロウイルスの遺伝子型の解析により、変異株の出現やシーズン毎の流行の傾向等を監視していくことが、感染症や食中毒による健康被害の拡大防止のために重要であると考えられる。

文献

- 1) D. P. Zheng *et al.*: *Virology*, 346, 312-323, 2006.
- 2) 片山和彦: 病原微生物検出情報, <http://idsc.nih.gov/pathogen/refer/noro-kaisetu1.html>.
- 3) 国立感染症研究所: 病原微生物検出情報, 28, 277-278, 2007.
- 4) 田村 務: 病原微生物検出情報, <http://www.nih.gov/jp/niid/ja/norovirus-m/norovirus-iasrs/2957-pr3942.html>.
- 5) 国立医薬品食品衛生研究所: <http://www.nihs.gov.jp/fhm/fhm4/fhm4-nov015.html>.
- 6) 国立感染症研究所: 病原微生物検出情報, 32, 352-353, 2011.
- 7) 厚生労働省医薬食品局食品安全部監視安全課長通知: ノロウイルスの検出法について, 食安監発第1105001号, 2003.

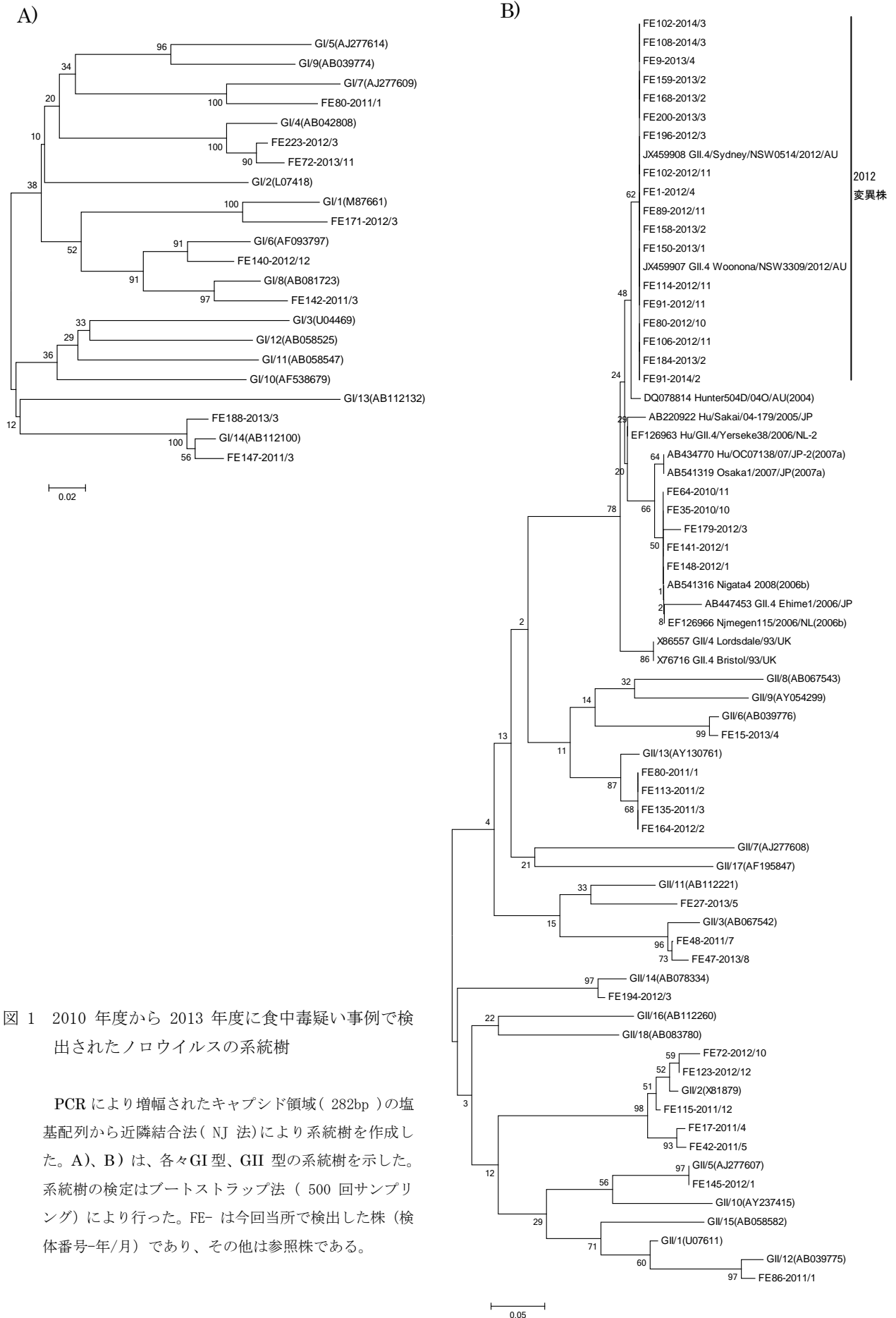


図 1 2010 年度から 2013 年度に食中毒疑い事例で検出されたノロウイルスの系統樹

PCR により増幅されたキャプシド領域 (282bp) の塩基配列から近隣結合法 (NJ 法) により系統樹を作成した。A)、B) は、各々GI 型、GII 型の系統樹を示した。系統樹の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。FE- は今回当所で検出した株 (検体番号-年/月) であり、その他は参照株である。

(英文要旨)

Genotype of Norovirus Circulating in Fukuoka Prefecture

**Yuki ASHIZUKA, Hideaki YOSHITOMI, Chiharu YOSHIYAMA,
Mitsuhiro HAMASAKI, Tetsuya ISHIBASHI and Kazumi HORIKAWA**

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

Norovirus is the leading cause of acute gastroenteritis and foodborne disease in Japan. We examined fecal specimens collected during 2010-2014 in Fukuoka Prefecture. For analysis of norovirus, we performed sequence and genotype determination. Phylogenetic analysis showed that GII/4 was dominant in 2011/12, 2012/13, and 2013/14. The new strain of norovirus GII/4 was first detected in March 2012. Since then, GII/4 strains detected were all new subtypes.

[Key words; norovirus, genotype, PCR, Phylogenetic analysis]

短報

福岡県における2013/14シーズンのインフルエンザウイルス検出状況

吉富秀亮・吉山千春・濱崎光宏・石橋哲也

福岡県における2013/14シーズンのインフルエンザの流行は、インフルエンザウイルスA/H1pdm09亜型、インフルエンザウイルスA/H3亜型、インフルエンザウイルスB型山形系統及びインフルエンザウイルスB型ビクトリア系統の4種の同時流行によるものであった。さらに、系統解析を行った結果、A/H1pdm09亜型及びA/H3亜型はそれぞれのワクチン株とアミノ酸配列が類似しており、B型山形系統は異なるクレードに分類される2種類のウイルスが流行していたことが明らかになった。また、2014年第8週に採取された1件から、福岡県では初めてのタミフル耐性変異株が確認された。

[キーワード：2013/14シーズン、インフルエンザ、遺伝子解析、薬剤耐性]

1 はじめに

インフルエンザは、例年、冬期から春期にかけて流行を繰り返している。その原因病原体であるインフルエンザウイルスはA型、B型、及びC型の三つの属に分類される。A型及びB型が流行の中心であり、C型は流行を引き起こしにくいとされている。A型は表面構造の違いにより多数の亜型に分類されるが、近年、主に流行しているのはA/H1pdm09亜型及びA/H3亜型である。一方、B型は抗原性の異なる山形系統とビクトリア系統の2系統に細分類される。日本国内における主流株は、A型は2009/10がA/H1pdm09型、2010/11がA/H1pdm09型とA/H3型の同時流行、2011/12および2012/13はA/H3型と変化している。B型は例年、A型の流行よりやや遅れて2月から5月頃に検出される傾向がある¹⁾。また、2013/14シーズンからはB型系統別検出法を導入し、B型の流行をより詳細に解析することが可能となった。

当研究所では、これまで感染症発生動向調査事業におけるインフルエンザウイルスの検出状況を報告してきた²⁾³⁾。本稿では、2013/14シーズンに搬入されたインフルエンザ疑い検体からのウイルス検出状況、患者情報及びA/H1pdm09亜型の薬剤耐性変異の有無について解析したので報告する。

2 方法

2・1 検体

検体は2013年51週から2014年22週に感染症発生動向調査事業において、福岡市と北九州市を除く県内の病原体定点でインフルエンザと診断され、採取された咽頭ぬぐい液200件であった。

2・2 患者情報

患者の臨床症状およ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検査票に基づき集計した。

2・3 遺伝子解析

遺伝子検査及び分離株のHemagglutinin (HA) 遺伝子の塩基配列の決定は、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⁴⁾に準拠し実施した。また、系統解析に用いた参照株の塩基配列はインフルエンザ遺伝子情報バンクであるThe Global Initiative on Sharing All Influenza Data から取得した。A/H1pdm09亜型は1085 bp、A/H3亜型は1023 bp、B型は1041 bpの塩基配列を決定し、参照株と共に近隣結合(Neighbor-joining, NJ)法により系統樹を作成した。系統解析は塩基配列解析ソフトウェアMolecular Evolutionary Genetics Analysis version 5を用いた。また、A/H1pdm09亜型の薬剤耐性変異は、国立感染症研究所が2011年に示した薬剤耐性サーベイランスA/H1N1pdm-NA遺伝子解析実験プロトコル⁵⁾に従い、H275Yタミフル耐性マーカーの有無を検討した。

3 結果及び考察

3・1 遺伝子検査結果

200件の遺伝子検査結果は、A/H1pdm09型が59件、A/H3型が44件、B型山形系統が52件、B型ビクトリア系統が22件、B型系統不明が1件、混合感染が3件、及び陰性が19件であった。混合感染はA/H1pdm09型とB型山形系統が1件、A/H3型とB型山形系統が2件であった。

経時的検出状況を図1に示した。2013年52週以降は4種のインフルエンザウイルスが検出され、2014年12週目までシーズンを通してこの傾向が継続したこと、及びB型インフルエンザウイルスが12月から検出されたことが、2013/14シーズンの流行の特徴であった。福岡県の検出状況は、全国の集計¹⁾と同様の傾向であった。

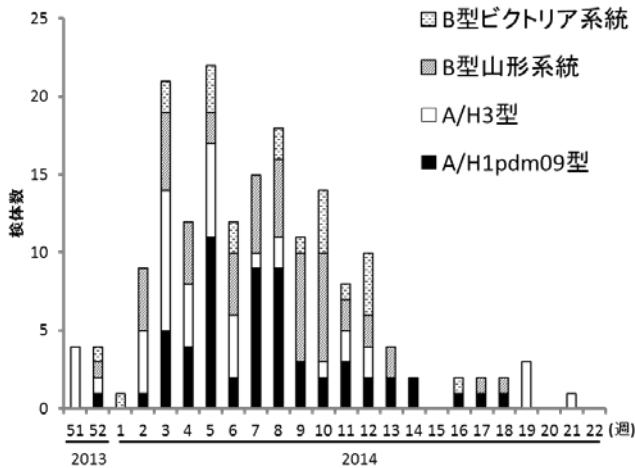


図1. インフルエンザウイルスの経時的検出状況

3・2 患者情報

亜型別の平均年齢は、A/H1pdm09型が37歳（1歳－80歳）、A/H3型が37歳（1歳－89歳）、B型山形系統が38歳（0歳－90歳）、及びB型ビクトリア系統は31歳（9歳－56歳）であった。

【臨床症状（図2）】

亜型別の発熱体温の平均値は、A/H1pdm09型が38.4℃（37℃－40℃）、A/H3型及びB型山形系統はともに38.5℃（37℃－40.1℃）、及びB型ビクトリア系統は38.3℃（37℃－39.1℃）であった。

臨床症状は、発熱が患者全体の99%、頭痛が30%、関節痛が29%、上気道炎が24%、筋肉痛が15%、下気道炎が3%、及び胃腸炎が2%で認められた。

B型ビクトリア系統は他の型に比べて、最高発熱体温が低く、下気道炎及び胃腸炎を呈した患者はいなかった。今回の調査では、比較的軽微な傾向が認められた。

【抗インフルエンザ薬の服薬状況】

調査票に記載があった136件を集計した結果、イナビルが83件（61.0%）、タミフルが43件（31.6%）、リレンザとラピアクタはそれぞれ5件（3.7%）であった。今回の調査の結果では、イナビルの使用率が最も高かった。それぞれの薬剤の使用年齢は、イナビルが9歳－90歳、タミフルが0歳－78歳、ラピアクタが25歳－52歳、リレンザが8歳－37歳であった。8歳未満の乳幼児及び小児にはタミフルが使用されていた。

3・3 系統解析

2013/14シーズンに用いられたインフルエンザワクチン株と福岡県の流行株を比較するために、HA遺伝子領域の塩基配列の系統解析を行った。

【A/H1pdm09亜型（図3）】

流行株とワクチン株（A/California/7/9）のアミノ酸配列を比較した結果、相同性は97.8%であった。A/H1pdm09

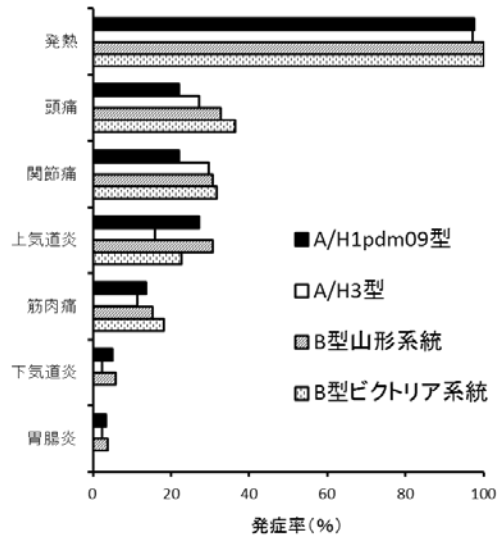


図2. 臨床症状の発症率

亜型は2009/10及び2010/11シーズン以来の流行であり、これらのシーズンの分離株と比較すると、アミノ酸の相同性は98.5%であった。このことから、A/H1pdm09亜型は2009年出現時からの抗原性の変異は少ないと考えられる。

【A/H3亜型（図4）】

流行株はワクチン株（A/Texas/50/2012）と同じサブクレード3Cに分類された。2013/14シーズンの流行株は、ワクチン株と比較して、アミノ酸の相同性は97.6%であった。また、2012/13シーズンの流行株と比較して相同性は98.5%であったことから、変異が少ないと考えられた。

【B型山形系統（図5）】

解析した7株のうち6株はワクチン株（B/Massachusetts/02/2012）と同じクレード2に分類され、残る1株は2012/13シーズンのワクチン株（B/Wisconsin/01/2010）と同じクレード3に分類された。クレード2に分類された6株とクレード3に分類された1株を比較すると、アミノ酸の相同性は96.5%であった。

【B型ビクトリア系統（図5）】

流行株はクレード1aに分類され、2010/11から2012/13シーズンのワクチン株（B/Brisbane/60/2008）と同じクレードであった。このワクチン株と比較すると、アミノ酸の相同性は99.1%であったことから、近年のB型ビクトリア系統は変異が少ないと思われる。

3・4 抗インフルエンザ薬耐性株サーベイランス

A/H1pdm09亜型について、H275Yタミフル耐性マーカーの有無を検討した。解析できた43件中1件において耐性マーカーであるY275が確認された。この耐性株はMDCK細胞によって分離できなかったため、薬剤感受性試験を行うことはできなかった。また、薬剤の服用状況についても調査票には記載がなかった。この耐性株は2014年第8週に採取されたが、その前後の週に同じ地区で採取された

検体からは耐性株が検出されなかった。2013/14 シーズンにおける全国の薬剤耐性株サーベイランスの結果、耐性株の検出率は 103 株 (4.2 %) であり、そのうち 38 %が北海道で検出されており、他の地域では散発事例であったと報告されている⁶⁾。

また、今回の調査においては、タミフルと比較してイナビルの使用率が高かったがイナビルは吸引薬であり、幼児や高齢者及び入院患者には、タミフルまたはラビアクタの使用が推奨される⁷⁾。このことから、H275Yタミフル耐性マーカーを有するA/H1pdm09亜型の出現を監視することは公衆衛生的に重要である。

4 まとめ

- 1) 2013/14 シーズンの福岡県におけるインフルエンザの流行は、A/H1pdm09 亜型及び B 型山形系統を主流性株とし、A/H3 亜型及び B 型ビクトリア系統を含めた 4 種のインフルエンザウイルスによるものであった。
- 2) 流行していたA/H1pdm09亜型及びA/H3亜型は、それぞれのワクチン株とアミノ酸配列が類似していた。B型山形系統は、異なるクレードに分類される 2 種類のウイルスが流行していた。
- 3) 2014 年第 8 週に採取された 1 件から、福岡県では初めてのA/H1pdm09亜型タミフル耐性変異株が確認された。この耐性株の地域的な広がりには認められなかった。

(英文要旨)

Genetic Characterization of Circulating Influenza Viruses in the 2013/14 Influenza Season in Fukuoka

Hideaki YOSHITOMI, Chiharu YOSHIYAMA,
Mitsuhiro HAMASAKI and Tetsuya ISHIBASHI

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

During the 2013/2014 season, the influenza activity in Fukuoka was characterized by the co-circulation of influenza A/H1pdm09, A/H3, B/Yamagata, and B/Victoria viruses. From the results of sequence and phylogenetic analyses of the hemagglutinin genes, isolates of A/H1pdm09 and A/H3 were related to the vaccine strain A/California/07/2009 or A/Texas/50/2012, although isolates of B/Yamagata were belonged to two different clades. As a result of a discrimination analysis of oseltamivir-resistant 275Y and -susceptible 275H substitutions in the neuraminidase gene of A/H1pdm09 by real-time polymerase chain reaction, one of 43 clinical specimens or isolates was found to contain a virus possessing the H275Y mutation.

[Key words ; 2013/14 season, influenza, Phylogenetic analysis, H275Y]

5 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。

6 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> (2014年6月30日現在)。
- 2) 世良暢之ら：福岡県保健環境研究所年報，35，65-70，2008。
- 3) 吉富秀亮ら：福岡県保健環境研究所年報，40，90-93，2013。
- 4) 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。
- 5) 国立感染症研究所：新型インフルエンザ薬剤耐性株サーベイランスA/H1N1pdm-NA 遺伝子解析実験プロトコール (ver.1)，2010年11月。
- 6) 高下恵美ら：病原微生物検出情報速報記事，2014年1月。
- 7) 日本感染症学会：“抗インフルエンザ薬の使用適応について (改訂版)”，2011。

短報

水田地域における農薬の流出状況

松本源生・古閑豊和・森山紗好・藤川和浩・石橋融子・馬場義輝

水田で使用された農薬が降雨などにより河川に流出することから、河川に生息する水生生物への影響が懸念されている。そこで、福岡県内の宝満川流域において農薬の流出調査を実施した。流域の水田で使用されたフラメトピル、フィプロニル、チアジニル、ピロキロンの農薬 4 成分について、水田および河川における濃度変化を追跡した。各農薬は農薬散布直後に大雨があったにもかかわらず、河川における濃度は公共用水域における農薬登録基準値を下回った。

[キーワード：農薬、水田、流出、河川、cubic-spline、リスク評価]

1 はじめに

水田で 사용되는農薬は農業用水路を介して河川に流出する。農薬の標的生物は、河川に生息する甲殻類、水生昆虫、藻類と生物分類上近いため、農薬は河川の水生生物に高い毒性を持っている。実際、水田において散布から一週間は止水の遵守が農薬使用者に義務付けられているが、この期間は梅雨期に当たり河川への農薬流出のリスクが懸念されている¹⁾。

福岡県では 6 月から 7 月にかけて県内の水質環境基準点および補助点 80 箇所において河川中の農薬濃度を測定しているが、期間中に 1 回の測定であるため、農薬の散布直後や大雨などによる流出を十分に捉えることはできない。今回、水田から河川への農薬流出実態を把握する目的で調査を行ったので報告する。

2 調査・分析概要

2・1 調査地域

福岡県筑紫野市の阿志岐地区と吉木地区を本調査の対象地域(図1)とした。この地域は筑後川水系の宝満川の左岸に位置し、土地利用の大部分を水田が占めており、水稻栽培面積は 140 ha である。また、調査水田については、対象地域のほぼ中央で宝満川に近く、取水に使う用水路の水を宝満川から直接取水するもの(面積:38 a、栽培品種:元気つくし)を選定した。

水田の調査地点は図1 に示す 3 箇所、排水口1、排水口2、田面中を選定した。河川の調査地点は、阿志岐橋及び宝満橋の 2 地点とした。更に、用水路が河川と合流する直前の地点(合流前)も調査地点として選定した。

2・2 調査期間

調査時期は 2013 年 6 - 7 月で、6 月 17 日から 28 日までの 12 日間および 7 月 16 日の計 13 回採水を行った。

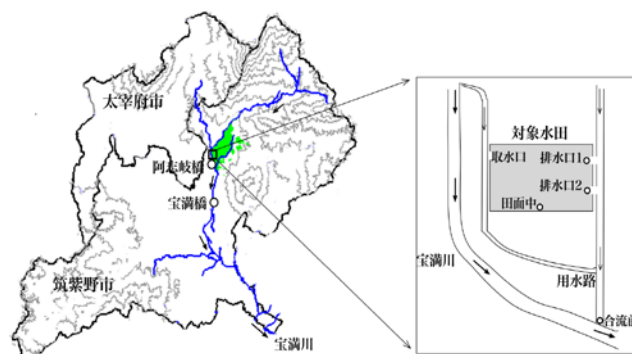


図1 調査の対象地域、対象水田および採水地点 —対象地域は灰色、採水地点は○で表記—

2・3 水田の水位測定

対象水田では周囲 8 地点の水位を計測した。これらの値から貯水量を求め、水田面積で除することにより平均水位を算出した。

2・4 対象農薬と物性

対象水田で散布された農薬は、殺菌殺虫剤としてブイゲットプリンスリンパー、除草剤としてコラトップジャンボの 2 種類であった。これら 2 種類の農薬製剤には、農薬成分としてフラメトピル、フィプロニル、チアジニル、ピロキロンが含まれている。各農薬成分の含有率および対象水田における使用量を表1 に示す。なお、使用量は農薬メーカー推奨の適正使用量を対象水田の面積で換算して求め

表1 農薬製剤中の農薬含有率と対象水田の使用量

農薬製剤	フラメトピル	フィプロニル	チアジニル	ピロキロン
ブイゲットプリンスリンパー	4.0%	1.0%	6.0%	
コラトップジャンボ				24.0%
対象水田の使用量	154 g	38 g	232 g	464 g

表2 農薬成分の物性値

	水溶解度 μg/L	溶出速度定数 /day	土壌吸着係数 m ³ /ton	加水分解性能	水中光分解性 (半減期)	密度 g/cm ³
フラメトピル	2.2×10 ⁵	1.1×10 ⁻⁴	138	31日以上安定	19.6日	1.3
フィプロニル	3.7×10 ³	1.5×10 ⁻³	1125	安定	61分	1.7
チアジニル	1.3×10 ⁴	-	1150	-	-	1.5
ピロキロン	4.6×10 ⁶	2.5×10 ⁻¹	516	分解せず	51時間	1.3

(水溶解度: 25℃、溶出速度定数: 20℃、土壌吸着係数: 25℃下での平均、加水分解性: pH7, 25℃、水中光分解性: 自然水、25℃)

た。

各農薬成分は水溶解性、土壌吸着性、光分解性、生分解性などの物性について特異な値を有する。表2に、環境省水・大気環境局の農薬評価書²⁾から引用したデータを示す。ただ、溶出速度については農薬製剤に依存する数値であり、農薬メーカーはデータを公開していないため、バッチ法による溶出試験³⁾を実施し、(-ln(水溶解度-水中濃度)/時間)から算出した値を溶出速度定数とした。

2・5 農薬の散布状況

対象水田は地域で最も早い6月16日に田植えを行い、16日にブイゲットプリンスリンパー、22日にコラトップジャンボを散布した。一方、地域の大部分の水田は23日に田植えを実施し殺菌殺虫剤を散布した。ところで、対象水田の隣の水田も23日に田植えを行い、この日以降対象水田は隣の水田からの顕著な影響を受けていた。

2・6 農薬の分析方法

農薬の抽出・濃縮はSepPack PS-2カートリッジを用いた固相抽出法を採用した。農薬成分のうちフラメトピル、フィプロニルおよびピロキロンの同定・定量にはGC/MS(島津QP2010-PLUS)を、チアジニルの同定・定量にはHPLC(島津LC-10シリーズ)を用いた。

3 結果および考察

3・1 降水量

アメダス太宰府測定局の降水量を図2に示す。田植え前の雨の確認のため、6月14日から7月16日の降水量をグラフ化した。

6月20日、26日および7月6日は50mmを超える大雨、特に6月20日は12時間で120mmの多量の降雨

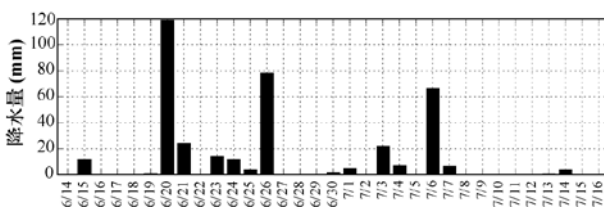


図2 調査期間の降水量

があった。また、6月23日から25日は雨が降ったり止んだりの天気であった。

3・2 水田における農薬の動態

1) 地点間の濃度のバラつき

稲尾³⁾、伊藤⁴⁾は3-5地点の田面水を混合し、農薬分析を実施している。また、農業環境技術研究所の水田モニタリングのためのマニュアル⁵⁾には農薬分析のための必要な地点数について記載はない。そこで本調査の3地点の田面水の濃度差について検討した。

3地点の濃度は各日ともにバラつきが認められ、最大最小を示した地点は日によって、また農薬成分によっても異なった。図3に3地点における農薬濃度の最大値、最小値、平均値の経日変化を示す。6月18日のデータについては1地点の値しか得られなかったため、最大値、最小値はなかった。なお、チアジニルおよびピロキロンについては、未検出が多いため検討から除外した。

図3によると、最大値と最小値の濃度変化の挙動は類似しており、平均値は最大最小の中央値に近い。そのため、3地点の平均値で田面水の濃度を代表できると判断した。

2) 時間変化特性

原田ら⁶⁾は農薬濃度の時間変化特性の検討に、3次の多項式関数で補間するcubic-splineの有効性を示しており、

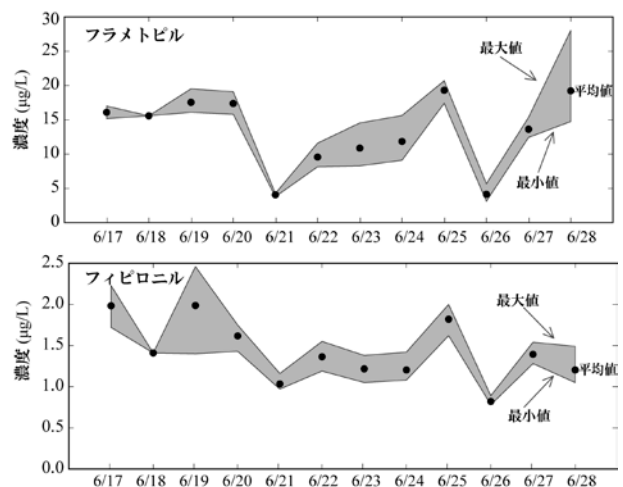


図3 田面水3地点の農薬濃度の平均値、最小値、最大値

本検討においてもcubic-splineを適用し滑らかな曲線を描いた。図4に各農薬成分の時間変化を示し、最上図には対象水田の日毎の平均水位を示す。

フラメトピルとフィプロニルの濃度は増減の傾向が似ており、水田に継続的に存在することを示した。これは、両者とも溶出速度定数が小さく、農薬製剤から緩慢に溶け出すためと考えられる。21日の急激な濃度減少は20日、21日にかけての大雨による水田貯水量の増加によるものと思われる。ただ、24日からの濃度上昇については、隣の水田から流入によるものである。

一方、チアジニルとピロキロンはスポット的な濃度変化を示した。

チアジニルは対象農薬の中で土壌吸着係数が最も高く、素早く土壌に吸着される。また、浸透移行性を持つ抵抗性誘導剤⁷⁾であるため、土壌に吸着したチアジニルは稲の根から吸収され、葉まで浸透が行き渡る。つまり、散布され

たチアジニルは速やかに土壌に吸着しさらに稲に浸透するため、スポット的な濃度変化パターンを示したと考えられる。

ピロキロンについては、対象水田における散布量が4成分中最も多いにも関わらず、濃度は4成分で最小であった。ピロキロンは吸収移行性に優れており、茎葉や芽から成分が直接吸収される⁸⁾。このため、使用量が多いにも関わらず水田水中濃度が低い値となったと考えられる。ただ、図4からは、ピロキサロンの濃度ピークが3回見て取れる。2回目のピークは対象水田にピロキサロンが散布された時期に一致していた。1回目と3回目のピークについては、それぞれ対象水田の田植え時期、隣の水田の田植え(対象水田への顕著な流入)時期に一致していたが、散布された農薬製剤にピロキサロンが含まれていたかは不明である。

3・3 河川における農薬モニタリング結果

1) 時間変化特性

河川および合流前における農薬濃度の時間変化の検討においてもcubic-splineを適用した。各地点における農薬成分の時間変化を図5に示し、最上図に降水量を示す。なお、チアジニルは河川および合流前では検出されなかった。まず、全体的な傾向として、河川における濃度変化は、

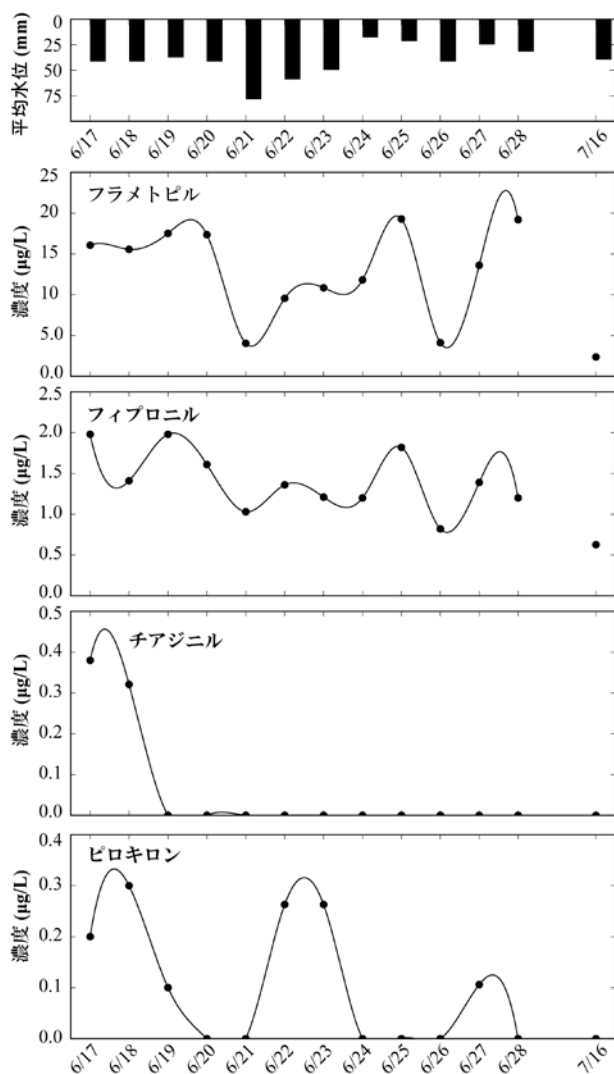


図4 水田における農薬濃度変化 (●:測定値、-:cubic-splineによる計算値)と平均水位

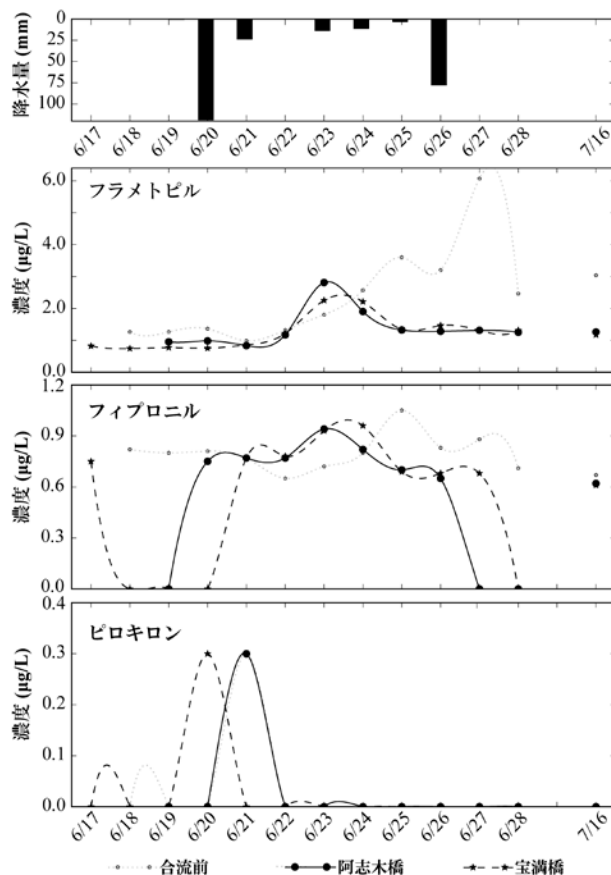


図5 河川および合流前における農薬濃度変化 (cubic-spline適用)と降水量

フラメトピルとフィプロニルは山型、ピロキロンはスポット型を示した⁹⁾。合流前については、河川と類似な変動を示す期間と水田と類似な期間が混在したが、農薬成分によって傾向が異なっており複雑な挙動を示した。

次に農薬成分ごとに見ると、河川におけるフラメトピル濃度は対象水田の濃度と比較して最大値で 1/7 程度であった。また、調査期間中に合流前と河川において 0.7 μg/L を下回ることとはなく、緩慢な濃度変化を示した。農薬製剤からの溶出が遅く、土壌吸着性が小さく、水溶解度が高いという性質は、濃度上昇の緩慢さ、環境中に長く滞留することと合致する。

河川におけるフィプロニル濃度は、対象水田の濃度と比較して最大値で 1/2 程度であった。大雨が降った 6 月 20 日と 26 日の間は濃度が上昇しており、河川の濃度は合流前の濃度とほぼ同程度で推移した。

ピロキロンについては、3・2(2)で示したとおり田面水で既に低濃度であり、河川においても最大で 0.3 μg/L であった。その最大値が出現したのも、6 月 20 日の大雨による一過性の流出と考えられる。

2) 水生生物への影響

河川に流出した農薬の水生生物への影響を確認するため、測定期間中の最大濃度を水産PEC(環境中予測濃度)および水生生物へのリスク評価値と比較した。

水産PECは標準モデル(標準的な農地、標準的な農薬散布)の仮定の下で計算した河川中の農薬濃度である。水生生物は急性毒性からダメージを受けることに対応して、水産PECは期間の最大値を採用している。

リスク評価値は、最大濃度をPNEC(予測無影響濃度)で除した値を用いた¹⁰⁾。なお、PNECとは魚類、ミジンコ、藻類の毒性値の最小値をアセスメント係数で除したものであり、本検討では“農薬登録保留基準の設定に関する資料”¹¹⁾からそれぞれの急性毒性値の最小値を求め、これを急性毒性値に対応するアセスメント係数 100¹⁰⁾で除してPNECを求めた。リスク評価値である“最大濃度/PNEC”が 0.1 以上 1 未満のとき情報収集に努め、1 以上のとき詳細な評価を実施する候補と見なされる。

表3 に河川における調査期間中の最大濃度、公共用水域における登録保留基準値、水産PEC、“最大濃度/PNEC”を示す。河川における最大濃度は、阿志岐橋、宝満橋の両地

表3 河川における各農薬濃度と水生生物への影響

農薬名	最大濃度 (μg/L)		公共用水域における登録保留基準 (μg/L)	水産PEC (μg/L)	リスク評価値
	阿志岐橋	宝満橋			最大濃度/PNEC
フラメトピル	2.8	2.2	140	9.0	0.1
フィプロニル	0.94	0.96	19	0.3	1.1
チアジニル	未検出	未検出	-	-	-
ピロキロン	0.30	0.30	3300	30	< 0.1

点において登録保留基準値を下回っており、各農薬成分の安全性が確認できた。

しかし両地点とも、フィプロニルの最大濃度は水産PECを上回っており、フィプロニルの最大濃度/PNEC は 1 を超えた。従って、詳細な評価を実施するため、調査継続の必要性が示唆された。

4 まとめと今後の課題

河川への農薬流出の実態把握のため、宝満川流域の水田地域において調査を実施した。今回対象としたフラメトピル、フィプロニル、チアジニル、ピロキロンの四つの農薬成分に関して、河川中の濃度は公共用水域における農薬登録基準値を下回ることが確認できた。

一方、河川においてはPNECを超える濃度の農薬が確認された。このため、今後も調査を継続して、対象とする農薬成分を拡張するとともに、河川への農薬流出率の算定なども試みる。

謝辞

本調査は福岡県農林業総合試験場の協力により実施された。関係各位に深謝致します。

文献

- 1) 渡邊裕純：水環境学会誌，35，8，244-248，2012.
- 2) 環境省 水・大気環境局，<http://www.env.go.jp/water/sui-kaitei/kijun.html>.
- 3) 稲生圭哉：農業環境技術研究所報告，23，2，27-76，2004.
- 4) 伊藤和子：栃木農試研報，51，29-36，2002.
- 5) 農業環境技術研究所：水環境保全のための農業環境モニタリングマニュアル 改訂版，2006.
- 6) 原田昌佳，小林裕子，吉田勲：鳥大農研報，545，5，29-34，2001.
- 7) 富田啓文：植物防疫，58，7，33-37，2004.
- 8) 住友化学の農業支援サイトi-農力，<http://www.i-nouryoku.com/prod/PDF/0890コラトトップリンパー粒.pdf>.
- 9) 吉田光方子，藤森一男：兵庫県立健康科学研究所紀要，2，6，28-35，2005.
- 10) 環境省 環境リスク評価室：化学物質の環境リスク初期評価ガイドライン，2013.
- 11) 環境省：水産動植物の被害防止に係る農薬登録保留基準について，<http://www.env.go.jp/water/sui-kaitei/kijun.html>.

(英文要旨)

Runoff of Pesticides Around the Paddy Area

**Gensei MATSUMOTO, Toyokazu KOGA, Sayo MORIYAMA,
Kazuhiro FUJIKAWA, Yuko ISHIBASHI and Yoshiteru BABA**

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

Pesticides used in paddy fields are known to flow out to the river after occasional heavy rain, which carries a risk for some water creatures. To confirm this, we performed a daily measurement in a basin of Homan River. When Furametypr, Fipronil, Tiadinil and Pyroquilone were dispersed in a chosen paddy field, the maximum of concentrations were less than the pesticide registration standards. This confirmed pesticide safety in this area.

[Key words ; pesticide, paddy field, runoff, river, cubic-spline, risk assessment]

短報

ノニルフェノールの分析法の検討

藤川和浩・永島聡子・古閑豊和・松本源生・馬場義輝

ノニルフェノールの公定法における固相カラム及び溶出溶媒について検討を行った。

2種類の固相カートリッジカラム (HLB、PS-2) を比較検討した結果、PS-2 に比べてHLBがノニルフェノールの保持時間付近での妨害ピークがカラムから溶出しにくい利点を持つ結果が得られた。

溶出溶媒は、アセトンで溶出しジクロロメタンに転溶した場合と、ジクロロメタンで溶出した場合を比較検討した結果、ピーク形状やピークエリアにほとんど差が見られなかった。

このことから、ジクロロメタンで溶出することで前処理工程の時間短縮が可能と考えられた。

[キーワード：ノニルフェノール (NP)、ガスクロマトグラフ/質量分析計 (GC/MS)、固相抽出、水生生物保全水質環境基準]

1 はじめに

ノニルフェノール (以下、NP と略す) は、内分泌攪乱物質 (いわゆる環境ホルモン) として毒性が疑われていたが、新たな毒性情報が明らかとなったことから、平成 24 年 8 月 22 日に全亜鉛に続く水生生物保全水質環境基準項目として、告示、施行された。NP の構造を図 1 に示す。

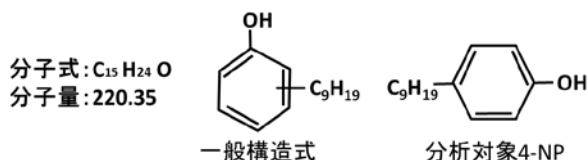


図 1 ノニルフェノールの構造

NP の分析方法は、固相抽出を行った後、GC/MS 測定を行うこととなっている。固相カラムの充填剤としては、シリカゲルに逆相系化合物を化学結合したもの又は、合成吸着剤 (多孔性のスチレンジビニルベンゼン共重合体又はこれと同等の性能を有するもの) を充填したものとなっている。

今回、それに該当するものとして、Waters 社の 2 種類の固相カラム (HLB、PS-2) について検討を行った。

固相カラムからの溶出溶媒については、アセトンで溶出し濃縮した後、ジクロロメタンで転溶することになっている。東京都の古谷¹⁾らは、アルキルフェノール類の一斉分析法について、ジクロロメタンでの溶出で良好な回収率が得られたと報告している。そこで、アセトン溶出とジクロロメタン溶出について比較検討した。

2 実験方法

2-1 試薬

- 1) 水: ミリポア製 Academic A10 により調整 (ミリQ 水)
- 2) アセトン: 残留農薬・PCB測定用 (和光純薬製)
- 3) ジクロロメタン: 残留農薬・PCB測定用 (和光純薬製)
- 4) 硫酸ナトリウム (無水): 残留農薬・PCB測定用 (和光純薬製)
- 5) 4-NP標準液: (1 $\mu\text{g/mL}$ ジクロロメタン溶液)
 4-NP標準試薬 (1000 $\mu\text{g/mL}$ アセトン溶液 (シグマアルドリッチ製)) をジクロロメタンで希釈したもの
- 6) サロゲート溶液: (10 $\mu\text{g/mL}$ アセトン溶液)
 4-(1,4-ジメチル-1-エチルペンチル)フェノール ($^{13}\text{C}_6$) サロゲート溶液 (100 $\mu\text{g/mL}$ メタノール溶液 (Cambridge Isotope Laboratories (CIL) 製)) をアセトンで希釈したもの
- 7) 内標準原液: (1000 $\mu\text{g/mL}$ アセトン溶液)
 4-n-NP-2, 3, 5, 6- d_4 (関東化学製) 10 mg を全量フラスコ 10 mL に採り、アセトンを標線まで加えたもの
- 8) 内標準液: (10 $\mu\text{g/mL}$ ジクロロメタン溶液)
 内標準原液をジクロロメタンで希釈したもの
- 9) 検量線標準液: 4-NP標準液を 5-500 μL の範囲で段階的に採り、これらにサロゲート溶液 5 μL 及び内標準液 5 μL を加え、ジクロロメタンで全量を約 0.5 mL に調製したもの

2-2 器具及び装置

- 1) カートリッジ型固相カラム:
 Waters製 Oasis HLB plus LP Extraction Cartridge (抽出用)

Waters製 Sep-Pak plus PS-2 Cartridge (抽出用)
Waters製 Sep-Pak Dry Cartridge (脱水用)

- 2) 固相抽出装置 (コンセンレーター) :
Waters製 CHRATEC Sep-Pak Concentrator SPC10-P
- 3) 乾燥機:エムエス機器製 DRI-BLOCK DB-3L
- 4) 遠心分離機:久保田製作所製
ユニバーサル冷却遠心機 KUBOTA 5800
- 5) 目盛付き共栓試験管: NRK製 円錐 16-P 白
- 6) 水素炎イオン検出器付ガスクロマトグラフ (GC-FID): 島津製作所製 GC-QP 2010 plus FID
- 7) ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC/MS):
島津製作所製 GC/MS-QP 2010 ultra

2・3 GC/MSの分析条件

- 1) キャピラリーカラム: アジレント・テクノロジー製
HP-5ms 長さ 30 m、内径 0.25 mm、膜厚 0.25 μ m
- 2) キャリアーガス流量: He 1.2 mL/min
- 3) カラム昇温プログラム:
50 $^{\circ}$ C (1min) \rightarrow 8 $^{\circ}$ C/min \rightarrow 280 $^{\circ}$ C (5 min)
- 4) 気化室温度: 250 $^{\circ}$ C、注入量: 2 μ L (スプリットレス)
- 5) イオン化電圧: 70 eV、イオン源温度: 200 $^{\circ}$ C、インターフェース温度: 280 $^{\circ}$ C

2・4 異性体の組成比の分析

市販されている NP 標準試薬は 13 異性体の混合溶液であるため、GC-FID を用いて、4-NP 標準液 (1 μ g/mL) を測定し、各対象物質の保持時間に相当するピークについて、ピーク面積を読み取り、得られた面積の合計と各対象物質の面積比から異性体の組成比を求めた。

2・5 NPの分析法

NPの分析フローを図2に示す。

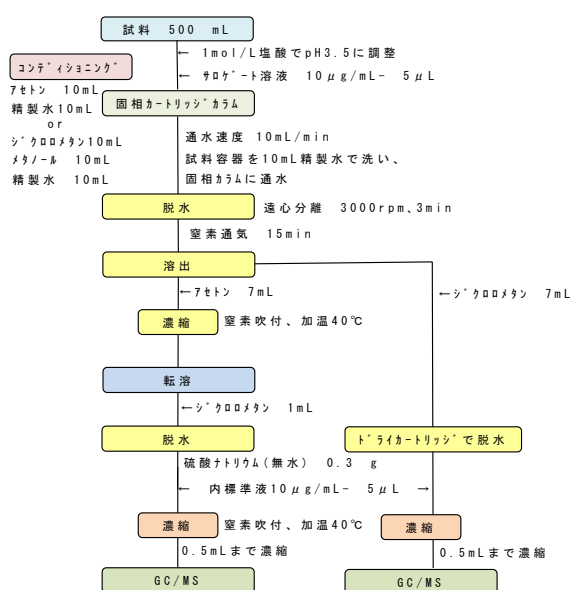


図2 NPの分析フロー

標準品の添加回収実験は以下の方法で行った。500 mL のメスシリンダーにミリQ水 500 mL を採り、4-NP標準液 (1 μ g/mL) を調整濃度になるように加えた。その後、塩酸 (1 mol/L) を加えてpHを約 3.5 に調整し、更にサロゲート溶液を5 μ L加え、カートリッジ型カラムに固相抽出装置で加圧により毎分流速 10 mLで流下させた。

試料容器を水 10 mLで洗い、洗液をカラムに通水し、カラムを 3000 rpmで 3 分間遠心分離した後、窒素ガスで約 15 分間通気し、水分を除去した。

アセトン溶出の場合は、溶出後、窒素吹付により濃縮した後、ジクロロメタンに転溶し、硫酸ナトリウム (無水) で脱水し、共栓試験管に受けた。ジクロロメタン溶出は固相カラムの下方にドライカートリッジを接続し、上端からジクロロメタンを緩やかに通し、NPを溶出させ、共栓試験管に受けた。それぞれの共栓試験管に内標準液を 5 μ L加えた後、約 40 $^{\circ}$ Cに加温し、溶出液に窒素ガスを緩やかに吹き付けて濃縮し、約 0.5 mLにした。

検量線用の標準溶液は、4-NP標準液 (1 μ g/mL) 0、25、50、100、150、200、250 μ Lをとり、それらにサロゲート溶液を 5 μ L、内標準液を 5 μ L添加し、ジクロロメタンで全量を 0.5 mLとした。

3 結果と考察

3・1 標準試薬の異性体の組成比

使用したシグマアルドリッチ製の 4-NP標準液をGC-FIDで分析し、得られた 13 異性体の組成比の結果を表1に示す。

表1 NPの13異性体の組成比

分析値の組成比	文献値の組成比	
	シグマ1	シグマ2
NP1 4.8 %	4.8	5.1 %
NP2 13.1 %	12.0	12.0 %
NP3 16.0 %	18.0	19.0 %
NP4 6.2 %	6.5	6.6 %
NP5 7.3 %	7.5	7.9 %
NP6 7.4 %	6.6	6.5 %
NP7 6.2 %	6.8	7.3 %
NP8 3.6 %	3.4	3.1 %
NP9 8.2 %	7.6	6.7 %
NP10 4.1 %	3.9	3.7 %
NP11 13.0 %	12.0	12.0 %
NP12 4.5 %	4.0	4.4 %
NP13 5.6 %	5.7	5.5 %
total 100 %	98.8	99.8 %

左側が今回測定した結果であるが、シグマアルドリッチ製の 2 種類の 4-NP 標準試薬について堀井ら²⁾が行った分析結果と比較した結果、組成比はほぼ同様であった。

3・2 NPの13異性体の保持時間

本条件で測定した NP の定量用 (確認用) 質量数、及び保持時間を表 2 に示す。

4-NP 標準物質及びサロゲート物質は、保持時間 18.06–18.94 の約 1 分間に 14 本のピークに分離検出された。

表2 NPの定量用質量数及び保持時間 (QP-2010 ultra)

異性体番号	物質名	定量用質量数 確認用質量数	保持時間 (min)
1	4-(2,4-ジメチルヘプタン-4-イル)フェノール	121(163)	18.06
2	4-(2,4-ジメチルヘプタン-2-イル)フェノール	135(220)	18.18
3	4-(3,6-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	135(107)	18.30
4	4-(3,5-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	149(191)	18.36
5	4-(2,5-ジメチルヘプタン-2-イル)フェノール	135(163)	18.40
6	4-(3,5-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	149(191)	18.44
7	4-(3-エチル-2-メチルヘキサン-2-イル)フェノール	135(220)	18.58
8	4-(3,4-ジメチルヘプタン-4-イル)フェノール	163(121)	18.64
9	4-(3,4-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	149(107)	18.70
10	4-(3,4-ジメチルヘプタン-4-イル)フェノール	163(121)	18.75
11	4-(2,3-ジメチルヘプタン-2-イル)フェノール	135(220)	18.82
12	4-(3-メチルオクタン-3-イル)フェノール	191(163)	18.90
13	4-(3,4-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール	149(107)	18.94
サロゲート	13Cラベル化4-(1,4-ジメチル-1-エチルペンチル)フェノール	155(113)	18.29
内標準物質	4-n-ノニルフェノール2,3,5,6-d4	111(224)	20.33

3-3 固相カラムの検討

2 種類の固相カラム (HLB、PS-2) について、妨害ピークの確認を行った。アセトンでコンディショニングを行った後、アセトンで溶出した場合、ほぼ同程度の妨害ピークが見られたが、PS-2 ではNPのピーク検出範囲(保持時間 18.06–18.94 分)のうち 18.9 分付近の異性体番号 12 (感度が低い)に該当する質量数 191 のピークと固相カラムからの妨害ピークとの重なりが見られた。また、ジクロロメタンで同様の操作を行った結果、HLBは 18.06–18.94 分に妨害ピークが少なかったことから、HLBを使用することとした。その比較結果のクロマトグラムを図3に示す。

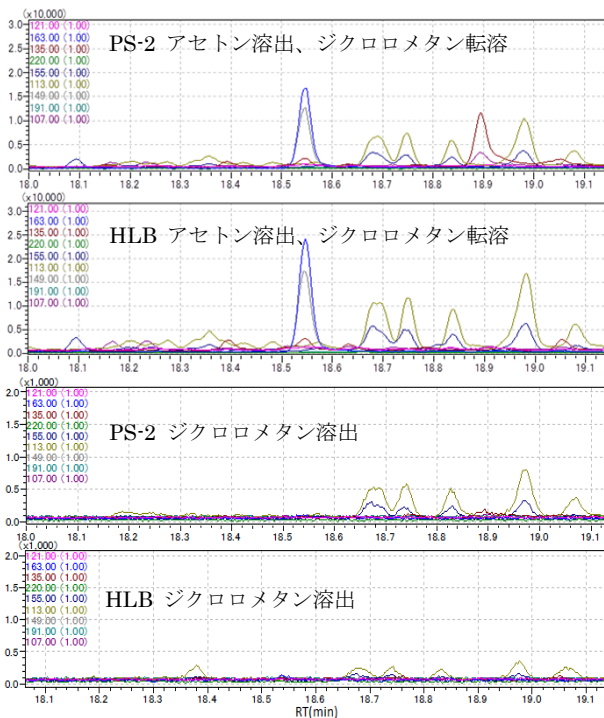


図3 HLB、PS-2 のアセトン溶出-ジクロロメタン転溶及びジクロロメタン溶出時のクロマトグラム

3-4 検量線

標準液をGC/MS測定し、4-NPとサロゲートの面積比から検量線を作成した。NPの 13 異性体のうち、異性体番号 4 の検量線を図4に示す。NP濃度 0–500 μg/Lにおいて相関性は良好であった。他の異性体も同様であった。

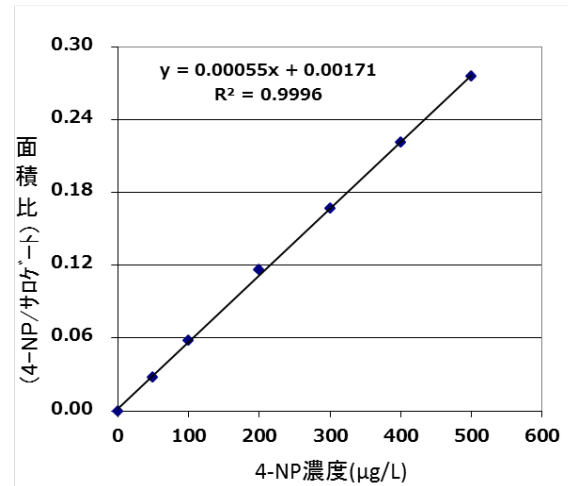


図4 NP(異性体4)の検量線

3-5 溶出溶媒の検討

アセトンで溶出し、ジクロロメタンに転溶した場合とジクロロメタンで溶出した場合を比較するため、HLBを用いて添加回収実験を行った結果、ピーク形状やピークエリアにほとんど差が見られなかった。また、妨害ピークはジクロロメタン溶出の方がアセトン溶出の場合より少なかった。

分析したクロマトグラムを図5に、データを表3に示す。アセトン溶出、ジクロロメタン転溶の回収率は 97–128 %、ジクロロメタン溶出の回収率は 101–123 %でほぼ同様の結果が得られた。

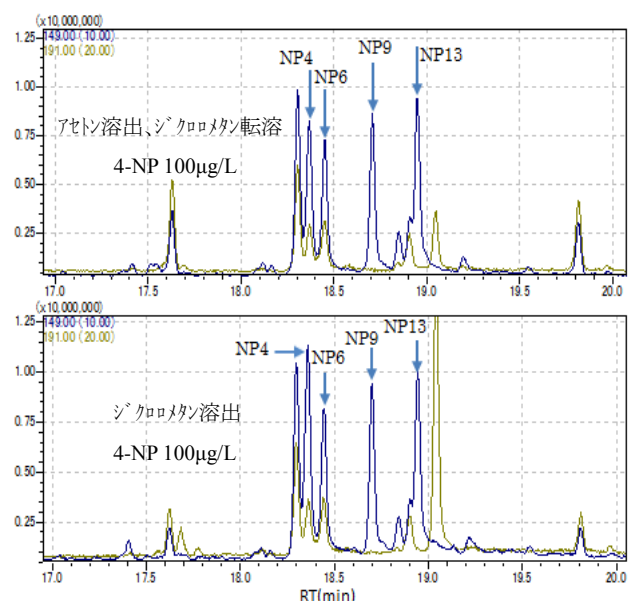


図5 HLBカラムのアセトン溶出-ジクロロメタン転溶(上図)とジクロロメタン溶出(下図)時のクロマトグラム

このことから、ジクロロメタンで溶出した方が、転溶及び濃縮操作を省くことができ、前処理時間の短縮ができる。本結果より、この方法を行うことでより多くの検体を分析することが可能となるため、有効性が高いと考えられる。

表3 HLBカラムの溶出溶媒を比較した分析データ

アセトン溶出後、ジクロロメタン転溶した場合のNP 100 µg/L								
ID#	化合物名	濃度	濃度単位	保持時間	定量イオン	確認イオン	面積	回収率
1	NP1	122.69	ppb	18.068	121	163	1088523	123
2	NP2	122.66	ppb	18.183	135	220	6294188	123
3	NP3	116.48	ppb	18.307	135	107	4183986	116
4	NP4	118.97	ppb	18.367	149	191	1721977	119
5	NP5	114.07	ppb	18.410	135	163	4257757	114
6	NP6	127.91	ppb	18.450	149	191	1619790	128
7	NP7	121.31	ppb	18.587	135	220	1646790	121
8	NP8	96.82	ppb	18.645	163	121	631532	97
9	NP9	123.70	ppb	18.707	149	107	1665330	124
10	NP10	124.36	ppb	18.756	163	121	659972	124
11	NP11	119.70	ppb	18.829	135	220	7307293	120
12	NP12	101.55	ppb	18.906	191	163	194842	102
13	NP13	109.15	ppb	18.948	149	107	1963871	109
14	サロゲート	0.00	ppb	18.301	155	113	16640445	-
15	IS	1.00	ppb	20.332	111	224	7669311	-

ジクロロメタンで溶出した場合のNP 100 µg/L								
ID#	化合物名	濃度	濃度単位	保持時間	定量イオン	確認イオン	面積	回収率
1	NP1	117.72	ppb	18.062	121	163	1149677	118
2	NP2	120.26	ppb	18.178	135	220	6780027	120
3	NP3	112.56	ppb	18.300	135	107	4428407	113
4	NP4	122.85	ppb	18.358	149	191	1967428	123
5	NP5	108.65	ppb	18.404	135	163	4433319	109
6	NP6	114.91	ppb	18.444	149	191	1578957	115
7	NP7	117.13	ppb	18.578	135	220	1755636	117
8	NP8	100.59	ppb	18.639	163	121	653125	101
9	NP9	115.77	ppb	18.700	149	107	1699494	116
10	NP10	114.12	ppb	18.749	163	121	649086	114
11	NP11	111.05	ppb	18.823	135	220	7388374	111
12	NP12	108.62	ppb	18.902	191	163	231932	109
13	NP13	105.75	ppb	18.943	149	107	2082513	106
14	サロゲート	0.00	ppb	18.294	155	113	16761897	-
15	IS	1.00	ppb	20.326	111	224	8442742	-

(英文要旨)

Examination of the Analysis Method of Nonyl Phenol

Kazuhiro FUJIKAWA, Satoko NAGASHIMA, Toyokazu KOGA,
Gensei MATSUMOTO and Yoshiteru BABA

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

We investigated solid-phase columns and elution solvents for analysis of nonyl phenol.

As a result of comparing two types of solid-phase cartridge columns (HLB and PS-2), HLB was shown to be advantageous in that interference peaks did not elute it from a column near the retention time of nonyl phenol.

As a result of comparing the elute with dichloromethane versus that with acetone, and partitioned into dichloromethane, as for the elution solvent, a difference was hardly seen in peak shape and area.

From this, it was considered that shortening the time for preprocessing was possible by eluting it with dichloromethane.

[Keywords ; Nonyl phenol(NP) , Gas Chromatography Mass Spectrometry(GC/MS) , Solid phase extraction , Water Quality Standard to protect Aquatic Creatures]

4 まとめ

NPの分析法を検討した結果、以下のことがわかった。

- 1) シグマアルドリッチ製の標準試薬をGC-FIDで測定した結果、13 異性体の組成比は、文献値とほぼ同様の結果が得られた。
- 2) 2種類の固相カートリッジカラム (HLB、PS-2) をアセトンとジクロロメタンで溶出して比較検討した結果、PS-2 に比べてHLBがNPの保持時間付近で妨害ピークがカラムから溶出しない利点を持つ結果が得られた。
- 3) 固相カラムからの溶出溶媒は、アセトンで溶出しジクロロメタンに転溶した場合と、ジクロロメタンで溶出した場合を比較検討した結果、ピーク形状やピークエリアにほとんど差が見られなかった。

ジクロロメタンで溶出することで前処理工程の簡略化 (転溶、濃縮操作なし) が可能で、有効な方法と考えられた。今後、継続して再現性確認や環境実試料を用いた評価、検討を必要とする。

文献

- 1) 古谷達夫ら：東京都下水道局技術調査年報，(6-8)，441-446，2000。
- 2) 堀井勇一ら：分析化学 59，4，319-327，2010。

短報

ヘッドスペースGC/MSによる環境水中のアニリンの迅速分析法

古閑豊和・馬場義輝

ヘッドスペースGC/MS法による環境水中のアニリンの迅速な分析法の開発を目的とし、塩析剤と分析条件の検討を行った。試料 10 mLに炭酸ナトリウム 2 gを添加し、加温温度 80 °C, 20 分間保持で最大感度が得られた。最適条件を用いて、検量線の直線性、検出下限、定量下限及び実試料への添加回収率を調査したところ、本分析法の検出下限は 0.36 $\mu\text{g/L}$ で、定量下限は 0.96 $\mu\text{g/L}$ となった。また、河川水にアニリンを添加し回収率 (n=5) を求めたところ 105 % (RSD 5.4 %) であり良好であった。本法を福岡県内で採取した河川水に適用したところ、いずれの試料からもアニリンは検出されなかった。

[キーワード: アニリン、水生生物の保全に係る環境基準、ヘッドスペースGC/MS]

1 はじめに

アニリンは、染料、医薬品等に使われている芳香族アミン類の一種であるが、水生生物に対し毒性影響を示すことが判明した¹⁾²⁾ため、我が国では、平成 24 年 3 月に水生生物の保全を目的にした要監視項目に追加されている³⁾。

現在、環境水中のアニリンの測定法として水質試料にサロゲート物質を添加し、固相抽出カートリッジに吸着捕集した後に溶媒溶出してGC/MS-SIM法で定量する方法が環境省から示されている³⁾。この方法は、前処理時に減圧状態に置かれることでアニリンが揮散してしまうため、試料にSSがあってもろ過操作を行わないこと等の注意事項が記されており、前処理操作に一定の配慮が必要となる。

アニリンは、水中に排出されると大気中に移行することはないと推測されているが、世界保健機関 (WHO) の定義⁴⁾にあてはめると揮発性物質に分類され、高揮発性有機化合物の分析法を適用できる可能性がある。

そこで今回、前処理が簡便であり、揮発性有機化合物の分析に広く用いられているヘッドスペースGC/MS (HS-GC/MS) を用いた分析法を検討し良好な結果が得られたので報告する。

2 実験方法

2・1 試薬

アニリン標準溶液は、SUPELCO製 (2000 mg/Lメタノール溶液) を、またサロゲート内標準物質としてCIL製のアニリン-d5を、シリンジスパイク内標準物質として和光純薬工業製の4-ブロモフルオロベンゼン (4-BFB) を用いた。

塩化ナトリウムと硫酸ナトリウムは、和光純薬工業製のPCB試験用を、炭酸ナトリウムは、関東化学製の特級試薬

を、使用前に 450 度で 3 時間加熱処理しデシケータ内で室温まで放冷した後に用いた。

塩化カルシウムは、和光純薬工業製の特級試薬を、水酸化ナトリウムは、関東化学製の特級試薬を用いた。

ブランク水は、Millipore製Milli-Q Academic A10で精製した水を使用しクロマトグラム中にアニリンのピークが無いことを確認した。

また、分析に使用するバイアルは、105 °Cで 3 時間加熱処理し、室温まで放冷した後に用いた。

2・2 装置

ヘッドスペースオートサンブラは、島津製作所製HS-20を、GC/MSは、島津製作所製QP2010-Ultraを用いた。測定条件を、表1 に示す。

3 結果と考察

3・1 塩析剤の検討

塩析剤の種類と添加量による塩析の効果を確認するため、各塩析剤の添加量を飽和量近くまで変化させて検討を行った。

ヘッドスペースオートサンブラの条件は、バイアル加熱温度を 70 °C、バイアル加熱時間を 15 分とし、その他の条件とGCの条件は、表1 と同様とした。実験方法として、バイアルにブランク水を 10 mL入れ、アニリン、アニリン-d5、内標準物質を 5 $\mu\text{g/L}$ となるように添加し、塩析剤を加えクリンブキャップにて密栓した後に塩析剤を溶解させてHS-GC/MSで測定した。塩析剤には、塩化ナトリウムとその他のナトリウム塩として硫酸ナトリウムと炭酸ナトリウム、さらにカルシウム塩として塩化カルシウムを用いた。表2 に各塩析剤の溶解度を示す。

表1 ヘッドスペース GC/MS の分析条件

GC/MS	QP2010 Ultra (Shimadzu Co.)			
Headspace sampler	HS-20 (Shimadzu Co.)			
GC	Colum	Restek Rtx-624		
	Oven temperature	40°C(2.5 min)→35°C/min→200°C(5 min)		
	Carrier gas	He(1.28 mL/min)		
MS	Interface temperature	200°C		
	Ion source temperature	230°C		
	Detector voltage	0.25 kV		
	Measuring method	SIM		
	Selected monitor ion	aniline	93	66.65
		aniline-d ₅	98	71
		4-bromofluorobenzene	174	176
Headspace sampler	Oven temperature	80°C		
	Heating time	20 min		
	Head pressure	50 kpa		
	Pressuring time	0.5 min		
	Injection time	0.1 min		
	Sample line temperature	150°C		
	Transfer line temperature	150°C		

表2 塩析剤の水への溶解度

Salting-out reagent	Solubility ^{a)} (g/100g, 25°C)
NaCl	26.4
Na ₂ SO ₄	21.9
Na ₂ CO ₃	22.7
NaOH	45.5
CaCl ₂	45.3

a) Data were obtained from "Handbook of Chemistry" of reference⁵⁾

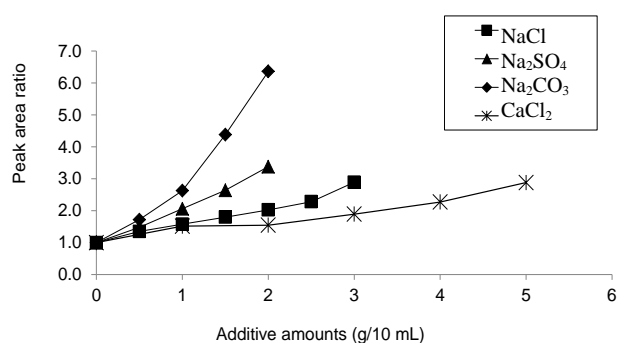


図1 アニリンに対する各塩析剤の塩析効果

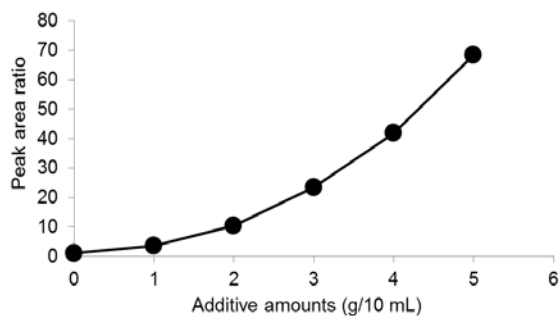


図2 アニリンに対する水酸化ナトリウムの塩析効果

各塩析剤の溶解度を参考に塩化ナトリウムは、0-3 g、硫酸ナトリウムと炭酸ナトリウムは、0-2 g、塩化カルシウムは、0-5 gまで変化させて添加し、測定を3回行った。その結果を図1に示す。アニリンのピーク面積は、塩析剤の違いにより異なり、各塩析剤の無添加時のピーク面積と添加量ごとのピーク面積の比により塩析の効果を考察することとした。塩化ナトリウムは、無添加のときと比べて3 g添加したときに約3倍ピーク面積比が増加した。炭酸ナトリウムでは、無添加のときと比べて2 g添加したときに約6.5倍ピーク面積比が増加した。

炭酸ナトリウムは、水溶液がアルカリ性を示すため、塩析効果が向上した原因がpHの影響を受けていることが考えられた。志水ら⁶⁾は、HS-GC/MSによる1,4ジオキサンの分析で水酸化ナトリウムの添加により感度が著しく向上することを報告しており、その原因がpHと塩析効果の相乗効果であると考察している。

そこで、pHと塩析効果の相乗効果を確認するために水酸化ナトリウムを塩析剤として用いて検討を行った。水酸化ナトリウムの添加量は、0-5 gまで変化させ、他の塩析剤で検討した方法と同様にHS-GC/MSにて測定を行った。結果を図2に示す。添加量を増加させていくに従いピーク面積比が増加した。添加量が5 gでは、無添加の時と比較して約70倍ピーク面積比が増加した。水酸化ナトリウム5 g添加では、炭酸ナトリウム2 g添加より約10倍ピーク面積比が向上していたことより、pHと塩析による相乗的な効果によりアニリンの水への溶解量が減少し気相中に移行していったことが推測される。水酸化ナトリウムを塩析剤として使用することでアニリンの感度を大幅に向上させることが判明したが、水酸化ナトリウムは、強アルカリ性で潮解性をもち溶解熱の発生など実際の操作に一定の配慮が必要となる。そのため、これ以降の検討では、水酸化

ナトリウムの次に感度向上が判明した炭酸ナトリウムを塩析剤として用いることとした。

3・2 バイアル加熱温度の検討

アニリンの気液平衡時の気相中濃度の加熱温度の影響を調査した。実験の方法は、バイアル加熱時間 15 分、その他の条件は表 1 のとおりとし、塩析剤として炭酸ナトリウム 2 g を添加した。バイアル加熱温度は、80 °C 以上に加熱すると水分が分析カラム等に影響を与えることが考えられるため、50 °C–80 °C まで変化させることとした。測定は、3 回行った。結果を図 3 に示す。

アニリン、アニリン-d5 ともに 80 °C までの温度の上昇に伴ってピーク面積が増加した。4-BFB は、ピーク面積がほとんど変化しなかった。アニリンは、沸点が 184 °C と他の揮発性物質と比較すると高い。そのため高温にすることで気相に移行しやすくなることが推測される。以上の結果より加熱温度は、80 °C として以降の検討を行うこととした。

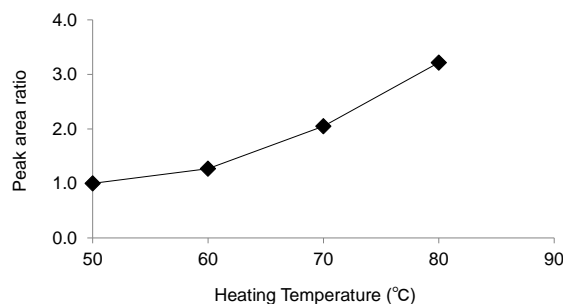


図 3 アニリンに対するバイアル加熱温度の影響

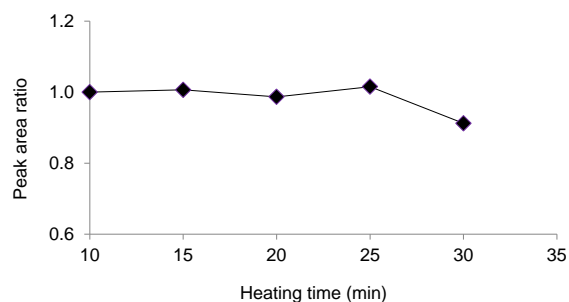


図 4 アニリンに対するバイアル加熱時間の影響

3・3 バイアル加熱時間の検討

バイアル加熱温度が 80 °C の時のアニリンの気液分配が平衡に達する時間の検討を行った。

実験の方法は、バイアル加熱時間以外は表 1 のとおりとし、塩析剤として炭酸ナトリウムを 2 g 添加し、バイアルの加熱時間を 10–30 分まで変化させた。測定は、3 回行った。その結果を図 4 に示す。

加熱時間 10 分で平衡に達した。また加熱時間 10–25 分ではアニリン、アニリン-d5 ともにピーク面積がほとんど変化しなかったが、20 分のときのアニリンのピーク面積のばらつきが小さかったため、バイアル加熱時間を 20 分として以降の検討を実施した。

3・4 検量線

2・1 の各標準溶液をメタノールで希釈した後、ブランク水に添加し、アニリンが 1、2、5、10、20、50 μg/L となるように調整した。サロゲート内標準物質は、アニリン-d5 が 5 μg/L、シリンジスパイク内標準物質は、4-BFB が 5 μg/L となるように添加し、塩析剤として炭酸ナトリウムを 2 g 添加した。また比較のため一般的な塩析剤として用いられる塩化ナトリウム 3 g を添加したものを測定した。炭酸ナトリウムを塩析剤として使用して得られた SIM クロマトグラムを図 5 に示す。クロマトグラムには、測定の妨害となるようなピークは見られなかった。また塩化ナトリウムを塩析剤として使うとアニリンの 1 μg/L の S/N 比が 10 に満たなかったため塩化ナトリウム使用時には、2 μg/L を検量線の下限值とした。

炭酸ナトリウムを使用した際の検量線を図 6 に示す。炭

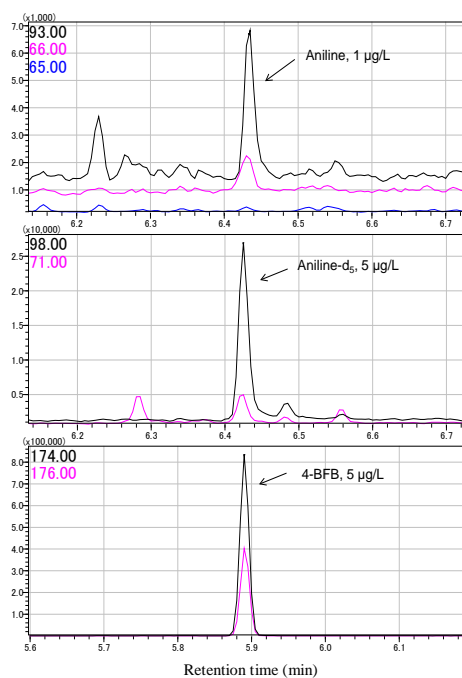


図 5 標準溶液中のアニリン、アニリン-d5、4-BFB の SIM クロマトグラム

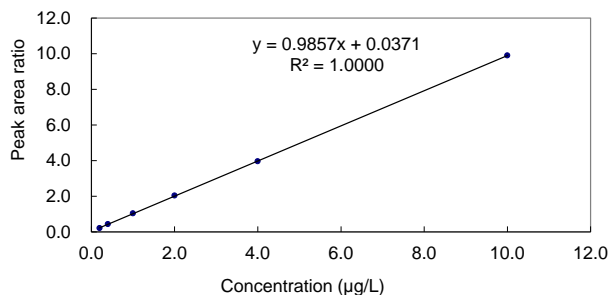


図 6 検量線 (塩析剤: 炭酸ナトリウム)

が、5 $\mu\text{g/L}$ となるように添加し、HS-GC/MSにて測定し添加回収試験 (n=5) を行った。塩析剤は、塩化ナトリウム 3 g 又は炭酸ナトリウム 2 g を使用し、それぞれについて測定を行った。結果を表5 に示す。いずれの試料も回収率がほぼ 100 %となり良好であった。

3・7 福岡県内河川水中のアニリンの測定

今回検討した方法で福岡県内の河川水 (9 地点) を測定したところ、どの試料からもアニリンは検出されなかった。測定したSIMクロマトグラムの一例を図7 に示す。今後、底質中のアニリンの存在が推測されることから底質中のアニリンの迅速分析法の開発を検討する予定である。

文献

- 1) R.Kuhn *et al.*: Results of the harmful effects of water pollutants to *Daphnia magna* in the 21 day reproduction test, *Wat.Res*, 23, 501-510, 1989.
- 2) J.H.Canton *et al.*: Reproducibility of Short-term and

reproduction toxicity experiments with *Daphnia magna* and comparison of the sensitivity of *Daphnia magna* with *Daphnia pulex* and *Daphnia cucullata* in short-term experiments, *Hydrobiologia*, 59, 2, 135-140, 1978.

- 3) 環境省：環境省通知環水大発第1303272号, 2014.
- 4) World Health Organization, Indoor air quality: organic pollutants Report on a WHO Meeting, http://whqlibdoc.who.int/euro/r&s/EURO_R&S_111.pdf.
- 5) 鈴木信夫：化学便覧 基礎編II, 改訂4版, p.165-167, 1993 (丸善, 東京) .
- 6) 志水信弘ら：廃棄物資源循環学会論文誌, 23, 5, 240-249, 2012.
- 7) 環境省：化学物質実態調査の手引き (平成20年度版), 2009.

(英文要旨)

Rapid Analysis of Aniline in Environmental Water by Headspace GC/MS

Toyokazu KOGA and Yoshiteru BABA

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

A rapid determination method for aniline in environmental water by Headspace GC/MS has been developed. The sensitivity of aniline highest when 2 g sodium carbonate was added as a salting-out reagent at 80 °C during 20 min of heating. The method detection limit (MDL) and the method quantification limit (MQL) were 0.36 $\mu\text{g/L}$ and 0.96 $\mu\text{g/L}$, respectively. The average recovery was 105% (n=5, RSD5.3 %). Aniline was not detected in river water sampled in Fukuoka Prefecture.

[Key words ; Aniline, Environmental quality standards for the conservation aquatic life, Headspace GC/MS]

資料

GC/MSを用いる土壌中有機汚染物質の網羅分析に関する研究 —スルホキシドカラムクリーンアップの適用—

宮脇崇・飛石和大・竹中重幸

土壌中有機汚染物質の網羅分析用のクリーンアップとして、スルホキシドカラムに注目し、その適用性について検討した。本研究では、農薬及び多環芳香族炭化水素、計 82 物質を対象に添加回収試験を行った。その結果、対象とした 82 物質のうち 80 物質が目標回収率 70-120%を達成した。水・オクタノール分配係数 (LogP) が 2 未満の一部の物質を除く、ほぼすべての物質に適用できたことから、有機汚染物質の網羅分析用のクリーンアップ手法として有用であることが示された。

[キーワード：スルホキシドカラム、スクリーニング、有機汚染物質、土壌]

1 はじめに

近年、質量分析技術の向上に伴い、環境中の有機汚染物質を網羅的に計測する研究例が増えている^{1),2)}。網羅分析では、より多くの化学物質を測るため、精製などのロスを生じる操作は極力省くことが望まれる。しかしながら、土壌や底質など、夾雑成分を多く含む試料を分析する場合は、分析精度の確保や機器の保守の観点から、精製操作は必要である。

クリーンアップ技術の一つに、トランス油中PCBの前処理カラムとして知られるスルホキシドカラムがある。このカラムは固定相にスルホキシド基と第二級アミン塩を持ち、芳香族化合物と脂肪族炭化水素の分離に優れていることから、他の環境分析への応用例もある^{3),4)}。本研究では、このスルホキシドカラムを網羅分析用のクリーンアップとして適用できるか、基礎的検討を行った。幅広い物性値を持つ 82 物質を対象に、標準物質による添加回収試験を行い、その有効性と限界について評価した。以下にその詳細を報告する。

2 実験方法

2・1 試薬

添加回収試験に使用した標準品は、和光純薬工業製の 68 種農薬混合標準液と多環芳香族炭化水素混合標準液(重要汚染物質試験用)である。定量用の内標準物質は、林純薬工業製の NAGINATA 用内標準 MixIIIを使用した。各標準物質は、アセトン又はヘキサンで希釈を行い、濃度を 10 ng・μL⁻¹に調整して使用した。なお、スルホキシドカラムは、シグマアルドリッチ製の Supelclean sulfoxide (3 g/6 mL) を使用した。

2・2 添加回収試験(分画試験)

添加回収試験の前に、スルホキシドカラムのコンディショニングを行った。カラムをバキュームマニホールドに取り付け、アセトン 10 mL 及びヘキサン 10 mL でコンディショニングした。その後、標準液をカラムに添加し、ヘキサン 1 mL で洗いこみを行った後、ヘキサン 4 mL を流して、これを回収した (Fraction-1)。続いて、30%アセトン/ヘキサンを溶離液として 20 mL の溶出を行い、5 mL 毎にその溶出液を回収した (Fr. 2-5)。それぞれのフラクションの溶液は窒素気流下で 100 μL 以下に濃縮した後、NAGINATA 用内標準物質を 100 ng 添加し、100 μL にメスアップして測定用の試料液とした。

2・3 測定

測定は、四重極型ガスクロマトグラフ質量分析計 (Agilent, 6890/5973N) により行った。測定条件を表 1 に示す。データ解析は、約 1000 物質の保持時間、マススペクトル及び検量線情報を登録したデータベースソフト NAGINATA (西川計測株式会社) を用いて行い、今回対象とした 82 物質について定性・定量した。

表 1 GC/MS 測定条件

GC/MS (NAGINATA)	
Instrument	Agilent 5973 GCMSD
GC conditions	Column: HP-5MS 30 m × 0.25 mm × 0.25 μm Oven temp.: 70°C (2min) - 25°C/min - 150°C (0min) - 3°C/min - 200°C (0min) - 8°C/min - 280°C (10min) - 10°C/min - 300°C Injection temp.: 250°C Transfer temp.: 280°C Injection mode: Splitless Injection volume: 2 μl Ionization mode: EI (70eV)
MS conditions	Source temp.: 230°C, Quadrupole temp.: 150°C Scan range: 35-550 m/z Scan rate: 0.35 sec/scan

3 結果と考察

3・1 添加回収試験の結果

農薬及び多環芳香族炭化水素、計 82 物質を対象に、スルホキシドカラムによる添加回収試験を行った。本試験では、対象物質の溶出挙動を調べるため、溶出液を 5 mL 毎に回収して、それぞれの画分について分析を行った。その結果を表 2 に示す。本試験では 3 回の繰り返し試験を行っており、表中の回収率はそれらの平均値を表している。なお、各試験における回収率の相対標準偏差は 20 %未満であった。

対象とした 82 物質のうち、目標回収率 70–120 %を達成したのは 80 物質であり、そのうち 77 物質において 80 %以上の回収率が得られた。また、ほとんどの物質が Fr. 3 までに溶出しており、30 %アセトン/ヘキサンを 10 mL 流すことで全体の 9 割以上が回収できることが分かった。ところで、スルホキシドカラムは試料液の添加後に、ヘキサンを流すことで夾雑成分を溶出させる機能を持つが、本試験では対象物質の溶出は確認されなかった。これらの結果から、ヘキサン溶出による対象物質のリークはないことが示され、有機汚染物質の網羅分析用のクリーンアップとして有効であることが分かった。

一方、目標回収率を下回った物質は、Dimethoate、及び Dichlorvos であった。本試験で得られたトータルの回収率はそれぞれ 11 %、13 %であった。これらの回収率結果をもとに、本カラムクロマトグラフィーの適用限界について以下に考察する。

3・2 スルホキシドカラムの適用限界に関する考察

今回対象とした物質は、水・オクタノール分配係数 (LogP) 及び水溶解度がそれぞれ 0.78–7.1、0.00019–25000 mgL⁻¹であり、広い物性値を持つ。一方、スルホキシドカラムは固定相にシリカゲルを使用しているため、極性を持つ物質は相互作用することが予想される。そこで、対象物質の物性値 (LogP・水溶解度) と回収率との関係を調べるため、主成分分析により解析を行った。なお、対象物質の溶出挙動を反映させるため、回収率のデータは、Fr. 1 から Fr. 3 (30 %アセトン/ヘキサン 5–10 mL画分) までを総和した値を使用した。その結果を図に示す。

各プロットは対象物質を表しており、大きくグループ I、II 及び III に分けることができた。グループ I は、LogP が概ね 2 以上の物質で、一般的に回収率が高かったことを表す。グループ II は、親水性物質の中で回収率が比較的高かったものであり、Metalaxyl (LogP 1.7、水溶解度 8400 mgL⁻¹)、Pyroquilon (LogP 1.6、水溶解度 4000 mgL⁻¹) がこれにあたる。つまり、本カラムクロマトグラフィーの

適用範囲内の物質を表す。一方、グループ III は親水性物質の中で回収率が著しく低かったものを表し、Dimethoate (LogP 0.78、水溶解度 25000 mgL⁻¹) や Dichlorvos (LogP 1.5、水溶解度 8000 mgL⁻¹) がこれにあたる。すなわち、本カラムの適用外の物質を表す。グループ III は II よりも物質の親水性が高いことから、それらの物性値が、本カラムクロマトグラフィーの適用限界を示す一つの目安になることが考えられた。しかしながら、Flutolanil のように LogP が 3.7 でありながら、Fr. 3 までの回収率が低い物質もあり (表 2)、単純に物性値だけではなく、スルホキシド基や第二級アミン塩による化学的な相互作用等も深く関わることが推察された。今後、そのような作用を持つ化合物についても検討していきたい。

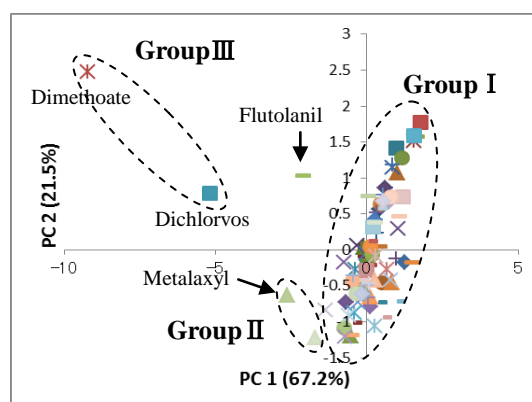


図 主成分分析の結果

4 まとめ

土壌中有機汚染物質の網羅分析用のクリーンアップとして、スルホキシドカラム (3 g/6 mL) を対象に検討を行った。その結果、対象物質の 95 %以上が目標回収率を達成し、その有効性が確認された。これまでに、スルホキシドカラムを網羅分析用のクリーンアップとして適用した例はほとんどなく、環境分析において新たな技術情報を提供することができた。

文献

- 1) 陣矢大助ら：環境化学，21，35–48，2011.
- 2) 大窪かおりら：第23回環境化学討論会講演要旨集，601–602，2013.
- 3) 岩村幸美ら：環境化学，19，527–535，2009.
- 4) 姉崎克典：環境化学，21，257–264，2011.

表2 添加回収率試験の結果 (各フラクション 単位 : %)

Compounds	Fraction 1	Fraction 2	Fraction 3	Fraction 4	Fraction 5	Total	LogP	Water solubility mgL ⁻¹
	Hex 5mL	30%Ace 0-5mL	30%Ace 5-10mL	30%Ace 10-15mL	30%Ace 15-20mL			
2-Methyl naphthalene	0	87	0	0	0	87	4.9	0.28
Acenaphthene	0	84	0	0	0	84	3.9	3.9
Acenaphthylene	0	82	0	0	0	82	3.9	16
a-Endosulfan	0	77	0	0	0	77	3.8	0.51
Alachlor	0	84	7	0	0	90	3.5	240
Anilofos	0	15	86	0	0	101	3.8	14
Anthracene	0	88	1	0	0	89	4.5	0.043
Atrazine	0	0	89	1	0	90	2.6	0.33
b-Endosulfan	0	41	46	0	0	87	3.8	0.45
Benfluralin	0	86	1	0	0	86	5.3	0.10
Benzo(a&j&b)fluoranthene	0	56	32	0	0	87	6.1	0.00162
Benzo(a)pyrene	0	50	43	0	0	93	5.8	0.0015
Benzo(c)anthracene	0	74	14	0	0	88	5.8	0.0094
Benzo(ghi)perylene	0	20	79	0	0	99	6.6	0.00026
Benzo(k)fluoranthene	0	56	37	0	0	93	6.1	0.00080
Bifenox	0	19	88	0	0	107	4.5	0.40
Bromobutide	0	27	76	0	0	103	3.5	3.5
Buprofezin	0	90	3	0	0	93	4.3	0.90
Butamifos	0	37	77	0	0	114	4.6	6.2
Cafenstrole	0	0	85	20	0	105	3.2	2.5
Captan	0	0	89	0	0	89	2.4	3.3
Chlormitofen (CNP)	0	88	14	0	0	103	5.0	0.76
Chloroneb	0	78	2	0	0	80	3.4	8.0
Chlorpyrifos	0	86	0	0	0	86	5.0	1.1
Chrysene	0	69	20	0	0	88	5.8	0.002
Diazinon	0	88	1	0	0	89	3.8	40
Dibenzo(a,h)anthracene	0	18	82	0	0	100	6.8	0.0025
Dichlobenil	0	73	6	0	0	79	2.7	21
Dichlorvos (DDVP)	0	4	6	2	2	13	1.5	8000
Dimepiperate	0	108	0	0	0	108	4.0	20
Dimethametryn	0	17	68	0	0	85	3.9	50
Dimethoate	0	0	0	0	11	11	0.78	25000
Disulfoton	0	88	2	0	0	89	4.0	16
Dithiopyr	0	82	3	0	0	85	4.8	1.4
Edifenphos	0	7	78	0	0	86	3.5	56
EPN	0	52	68	0	0	119	4.8	3.1
Esprocarb	0	85	0	0	0	85	4.6	4.9
Ethofenprox	0	95	4	0	0	100	7.1	0.001
Etridiazole (Echloomezol)	0	89	0	0	0	90	3.4	120
Fenitrothion	0	0	71	0	0	71	3.3	38
Fenobucarb	0	9	81	0	0	90	2.8	420
Fenthion	0	60	26	0	0	86	4.1	7.5
Fluoranthene	0	83	4	0	0	87	5.2	0.26
Fluorene	0	86	0	0	0	86	4.2	1.7
Flutolanil	0	0	27	81	0	108	3.7	6.5
Fthalide	0	31	66	0	0	97	3.2	2.5
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	0	31	66	1	0	99	6.7	0.00019
Iprobenfos	0	88	10	0	0	98	3.3	400
Iprodione	0	0	88	0	0	88	3.0	14
Isofenphos	0	78	25	0	0	103	4.1	22
Isoprocarb	0	1	84	0	0	85	2.3	400
Isoprothiolane	0	17	78	0	0	95	3.3	54
Isoxathion	0	76	40	0	0	116	3.9	1.9
Malathion	0	54	35	0	0	89	2.4	143
Mefenacet	0	0	90	12	0	103	3.2	4.0
Mepronil	0	0	88	22	0	110	3.7	13
Metalaxyl	0	0	85	0	0	85	1.7	8400
Methidathion	0	0	86	0	0	86	2.2	190
Methyl dymron	0	23	81	0	0	104	3.0	120
Molinate	0	86	0	0	0	86	3.2	970
Naphthalene	0	80	0	0	0	80	3.3	31
Napropamide	0	52	57	0	0	109	3.4	73
Pencycuron	0	0	76	4	0	81	4.8	0.30
Pendimethalin	0	90	2	0	0	92	5.2	0.30
Phenanthrene	0	84	2	0	0	85	4.5	1.2
Phenthoate	0	67	29	0	0	96	3.7	11
Piperophos	0	87	20	0	0	107	4.0	25
Pretilachlor	0	90	3	0	0	93	4.1	50
Procymidone	0	56	29	0	0	85	3.1	4.5
Propyzamide	0	3	88	0	0	91	3.4	15
Pyrene	0	83	4	0	0	87	4.9	0.135
Pyributicarb	0	93	8	0	0	101	5.2	0.32
Pyridaphenthion	0	0	89	5	0	94	3.2	100
Pyriproxyfen	0	92	8	0	0	100	5.6	0.37
Pyroquilon	0	0	86	2	0	88	1.6	4000
Simazine	0	0	66	31	0	98	2.2	6.2
Simetryn	0	0	86	10	0	96	2.6	400
Terbucarb	0	83	9	0	0	92	5.3	7.0
Thenylchlor	0	0	92	1	0	93	3.5	11
Thiobencarb	0	85	1	0	0	86	3.4	28
tolclofos-methyl	0	80	5	0	0	85	4.6	1.1
Trifluralin	0	88	0	0	0	88	5.1	24

資料

平成 25 年度感染症細菌検査概要

村上光一・前田詠里子・岡元冬樹・大石 明・江藤良樹・西田雅博・世良暢之

平成 25 年度に実施した感染症細菌検査項目は、赤痢菌の同定検査、ソルネ赤痢菌のコリシン型別検査、劇症型溶血性レンサ球菌の検査、及び腸管出血性大腸菌検査であった。これら検査結果について、その概要を報告する。

[キーワード：赤痢菌、コリシン型別、パルスフィールドゲル電気泳動、DNA 解析、腸管出血性大腸菌]

1 細菌検査（腸管出血性大腸菌を除く）

細菌性赤痢 1 事例、コレラ菌感染疑い 2 事例、及び劇症型溶連菌感染症 3 事例計 6 事例について検査した。

そのうち劇症型溶血性レンサ球菌については、A 群溶血性レンサ球菌、あるいは G 群溶血性レンサ球菌であることを確定し、一部型別を実施した後、衛生微生物協議会溶血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に検体送付し、国立感染症研究所へ菌株の検査依頼を行った。その結果、3 事例中 2 事例が A 群溶血性レンサ球菌によるものであった。

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（以下、EHEC）は合計 88 株で（表 1）、内訳は 026 が 45 株、0157 が 26 株、091 が 6 株、0103 が 4 株、0145 が 2 株、0111 が 1 株、0121 が 1 株、市販免疫血清で型別不能（以下、OUT）であった株が 3 株であった（表 2）。これらの菌株は、生化学性状、血清型別及び VT 型別検査を行った後、国立感染症研究所に送付した。45 株の 026 はすべて H11 でベロ毒素（VT）1 単独産生株が 44 株、VT2 単独産生株が 1 株であった。26 株の 0157 のうち、H 血清型 7 が 25 株で、このうち 16 株が VT1 及び 2 産生株、9 株が VT2 単独産生株であった。1 株の 0157 は非運動性（以下、H-）で、VT1 及び 2 産生株であった。6 株の 091 はすべて H14 で VT1 単独産生株であった。4 株の 0103 はすべて VT1 単独産生株であり、2 株は H2、2 株は H25 であった。2 株の 0145 はどちらも H- であり VT2 単独産生株であった。1 株の 0111 は H- であり VT1 及び 2 産生株であった。1 株の 0121 は H19 であり VT2 単独産生株であった。市販免疫血清で 0 血清群型

別不能として搬入された 3 株は国立感染症研究所による血清型別試験の結果、1 株が 0109:H25（VT1 単独産生株）、1 株が OUT:H2（VT1 単独産生株）、1 株が OUT:H32（V1 単独産生株）であった。平成 25 年度の保健福祉（環境）事務所別の菌株数は、粕屋が 40 件、筑紫が 13 件、宗像・遠賀が 13 件、北筑後が 9 件、嘉穂・鞍手が 5 件、田川が 4 件、南筑後が 3 件、糸島が 1 件であった。

9 月に発生した 026 による保育園集団発生事例は、国立感染症研究所で実施されたパルスフィールドゲル電気泳動の結果、1 株を除いて、すべて g122 型であることが分かった。12 月に発生した高校集団発生事例は、i643 と i338 に型別された。

文献

- 1) 厚生省監修，財団法人日本公衆衛生協会：微生物検査必携 細菌・真菌検査第 3 版，1987.

表 1 事務所別腸管出血性大腸菌株数

保健福祉（環境）事務所名	届出数
粕屋	40
筑紫	13
宗像・遠賀	13
北筑後	9
嘉穂・鞍手	5
田川	4
南筑後	3
糸島	1
計	88

表2-1 平成 25 年度に搬入された腸管出血性大腸菌の PFGE* 解析結果

O血清群	菌株名	保健所名	発症年月日	届出年月日	血清型(O)	血清型(H)	ペロ毒素型	PFGE型 (感染研)	PFGEコメント	備考	
O26	13E007	北筑後	H25.5.8	H25.5.13	O26	H11	1				
	13E008	北筑後	H25.5.8	H25.5.14	O26	H11	1	i56		13E007の家族	
	13E009	北筑後	H25.5.9	H25.5.16	O26	H11	1			13E007の家族	
	13E017	嘉徳・鞍手	H25.6.15	H25.6.26	O26	H11	1	i70			
	13E025	粕屋	H25.8.21	H25.8.27	O26	H11	1	i228			
	13E028	北筑後	H25.8.26	H25.9.6	O26	H11	1	g122			
	13E032	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E033	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E034	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	i224			保育園集団発生事例	
	13E035	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E036	粕屋 (保菌者)	H25.9.10	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E037	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E038	粕屋 (保菌者)	H25.9.10	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E039	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E040	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E041	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E042	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E043	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E044	粕屋 (保菌者)	H25.9.10	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E045	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E046	粕屋 (保菌者)	H25.9.10	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E047	粕屋 不明	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E048	粕屋 (保菌者)	H25.9.10	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E049	粕屋 (保菌者)	H25.9.10	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E050	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E051	粕屋 (保菌者)	H25.9.10	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E052	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E053	粕屋 (保菌者)	H25.9.10	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E054	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E055	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E056	粕屋 (保菌者)	H25.9.10	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E057	粕屋 (保菌者)	H25.9.9	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E058	粕屋 (保菌者)	H25.9.10	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E059	粕屋 (保菌者)	H25.9.10	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E060	粕屋 (保菌者)	H25.9.11	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E061	粕屋 (保菌者)	H25.9.11	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例	
	13E062	粕屋 (保菌者)	H25.9.13	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例、13E032の家族	
	13E063	粕屋 (保菌者)	H25.9.12	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例、13E047の家族	
	13E064	粕屋 (保菌者)	H25.9.12	O26	H11	1	g122		13E028と同じ	保育園集団発生事例、13E057の家族	
	13E065	北筑後 (保菌者)	H25.9.20	O26	H11	1	i225				
	13E067	北筑後	H25.9.11	H25.9.17	O26	H11	1	i226		13E065の家族	
	13E068	北筑後	H25.9.14	H25.9.21	O26	H11	1	i226		13E067と同じ	13E065の家族
	13E071	嘉徳・鞍手	H25.10.10	H25.10.16	O26	H11	1	i67			
	13E082	南筑後 (保菌者)	H26.1.15	O26	H11	1	i161			職場の定期検便で検出	
	13E083	南筑後 (保菌者)	H26.1.15	O26	H11	1	i161		13E082と同じ	13E082と同一人物	
	O157	13E001	粕屋	H25.3.29	H25.4.8	O157	H7	1+2	i17		
		13E004	宗像・遠賀	H25.4.24	H25.4.28	O157	H7	1+2	i18		
13E005		宗像・遠賀	H25.4.22	H25.4.30	O157	H7	1+2	i72			
13E006		粕屋	H25.5.10	H25.5.13	O157	H7	1+2	i18		13E004と同じ	
13E011		宗像・遠賀	H25.5.10	H25.5.15	O157	H7	1+2	i18		13E004と同じ	
13E013		田川	H25.6.13	H25.6.13	O157	H7	2	i213			
13E014		筑紫	H25.6.17	H25.6.22	O157	H7	1+2	i214			
13E016		宗像・遠賀	H25.6.23	H25.6.27	O157	H7	1+2	i217			
13E018		粕屋	H25.6.26	H25.7.2	O157	H7	2	i212			
13E019		南筑後	H25.6.24	H25.7.4	O157	H7	1+2	i215			
13E020		筑紫	H25.7.11	H25.7.17	O157	H7	1+2	i216			
13E022		粕屋	H25.8.5	H25.8.8	O157	H7	2	i174			
13E024		筑紫	H25.8.13	H25.8.19	O157	H7	2	i641			
13E026		筑紫	H25.8.25	H25.8.30	O157	H7	2	i645			
13E029		筑紫	H25.8.30	H25.9.5	O157	H7	2	i642			
13E070		筑紫	H25.10.11	H25.10.19	O157	H7	2	h608			
13E073		宗像・遠賀	H25.10.27	H25.11.1	O157	H7	2	i632			
13E076		宗像・遠賀	H25.12.11	H25.12.15	O157	H7	1+2	i643		高校集団発生事例	
13E078		筑紫	H25.12.6	H25.12.13	O157	H7	1+2	i562			
13E079		田川	H25.12.3	H25.12.10	O157	H-	1+2	i644			
13E080		宗像・遠賀	H25.12.9	H25.12.16	O157	H7	1+2	i338		高校集団発生事例	
13E081		宗像・遠賀	H25.12.9	H25.12.16	O157	H7	1+2	i338		13E080と同じ	高校集団発生事例
13E084		筑紫	H26.1.17	H26.1.21	O157	H7	1+2	k8			
13E085		田川 (保菌者)	H26.1.20	O157	H7	2	i722			職場の定期検便で検出	
13E086		嘉徳・鞍手	H26.2.10	H26.2.18	O157	H7	1+2	i532			
13E087		嘉徳・鞍手	H26.2.14	H26.2.21	O157	H7	1+2	i532		13E086と同じ	13E086の家族

*PFGE : Pulsed field gel electrophoresis (パルスフィールドゲル電気泳動法)

表2-2 平成 25 年度に搬入された腸管出血性大腸菌の PFGE* 解析結果

O血清群	菌株名	保健所名	発症年月日	届出年月日	血清型(O)	血清型(H)	ベロ毒素型	PFGE型 (感染研)	PFGEコメント	備考
O91	13E002	粕屋	(保菌者)	H25.4.12	O91	H14	1			
	13E030	宗像・遠賀	(保菌者)	H25.9.11	O91	H14	1			職場の定期検便で検出
	13E072	筑紫	(保菌者)	H25.10.29	O91	H14	1			
	13E074	筑紫	(保菌者)	H25.11.27	O91	H14	1			職場の定期検便で検出
	13E075	宗像・遠賀		H25.11.27	O91	H14	1			
	13E089	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H26.2.14	O91	H14	1			職場の定期検便で検出
O103	13E015	宗像・遠賀		H25.6.12	O103	H2	1			
	13E023	筑紫		H25.8.17	O103	H25	1			
	13E066	糸島	(保菌者)	H25.9.26	O103	H2	1			
	13E069	筑紫		H25.9.18	O103	H25	1			
	13E003	田川		H25.4.12	O145	H-	2			
O145	13E010	宗像・遠賀	(保菌者)	H25.5.14	O145	H-	2			
O109**	13E031	北筑後	(保菌者)	H25.9.9	O109	H25	1			
O111	13E021	筑紫		H25.7.25	O111	H-	1+2			
O121	13E027	北筑後		H25.8.19	O121	H19	2			
OUT	13E012	宗像・遠賀	(保菌者)	H25.6.3	OUT	H2	1			職場の定期検便で検出
	13E088	粕屋	(保菌者)	H26.2.28	OUT	H32	1			職場の定期検便で検出

*PFGE : Pulsed field gel electrophoresis (パルスフィールドゲル電気泳動法)

**市販免疫血清で型別不能

資料

平成 25 年度性器クラミジア・淋菌感染症抗原検査結果概要

岡元冬樹・前田詠里子・大石 明・江藤良樹・村上光一・世良暢之

平成 25 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総数は 837 件（男性 485 名、女性 346 名、性別不明 6 名）であった。そのうち、クラミジア抗原陽性者は 47 名（男性 16 名、女性 31 名）で、陽性率は 5.6 % であった。一方、淋菌抗原陽性者は 6 名（男性 2 名、女性 4 名）で、陽性率は 0.7 % 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

性器クラミジア感染症は日本で最も多い性感染症であり、淋菌感染症がこれに次ぐ¹⁾。これらは、“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”、いわゆる感染症法では、5 類感染症として性感染症定点からの報告が義務づけられている。性器クラミジア、淋菌感染症の患者数が多い原因のひとつとして無症候性の感染者が存在しており、本人が感染していることに気づかないまま性交渉で相手に感染させるという無症候性感染の連鎖が感染を拡大していると考えられている²⁾。

福岡県では性感染症予防対策の一環として、平成 16 年 3 月より性器クラミジア感染症について、抗体検査を無料で実施してきた。厚生労働省の指針の一部改正により、平成 25 年 4 月より尿を検体とした抗原検査に変更し、淋菌感染症についても同様の抗原検査が可能となった。県内の保健福祉（環境）事務所にて、性器クラミジア、淋菌感染症検査用に採尿を行っている。当所では、これらの保健福祉（環境）事務所から週に一度搬入される検体について抗原検査を実施している。本稿では、平成 25 年度の検査結果の概要について報告する。

2 方法

2・1 検体

平成 25 年 4 月から平成 26 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 837 件（男性 485 名、女性 346 名、性別不明 6 名）を用いた。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ブ内の尿搬送液と混和させたものを検体とした。当所には尿搬送チューブが搬入され、それを用いて検査を行った。

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）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））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 入れ、陽性コントロール（クラミジア、淋菌）あるいは尿検体 400 μ L を加える。手で緩やかに攪拌し、Ps-1000 分離機にセットした。約 2 時間で、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 rRNA にそれぞれ特異的なプローブを用いることにより RNA を精製した。Ps-1000 での操作が完了したら、TTU を As-1000 増幅検出機にセットした。約 3 時間で Transcription mediated amplification (TMA) 法により 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。結果は、陽性、陰性で示した。

3 結果

平成 25 年度の性器クラミジア、淋菌抗原検査結果、年齢区分別検体搬入数、抗原陽性数（陽性率）を表 1 に示す。837 検体（名）のうち、クラミジア抗原陽性は 47 名（男性 16 名、女性 31 名）、淋菌抗原陽性は 6 名（男性 2 名、女性 4 名）であった。クラミジア抗原陽性率は全体で 5.6 %（男性 3.3 %、女性 9.0 %）、淋菌抗原陽性率は全体で 0.7 %（男性 0.4 %、女性 1.2 %）でいずれも女性のほうが高い傾向が見られた。検体搬入数は男性では 20

歳代で 181 名と最も多く、30 歳代では 143 名であった。女性では 20 歳代で 146 名と最も多く 30 歳代では 100 名であった。抗原陽性数を比較すると男女ともに 20 歳代で他の年代と比較して高い傾向が観察された。前年度まで行われていたクラミジア抗体検査では、陽性率が 32.8 % であり³⁾、単純に比較はできないが、大幅に陽性率は低下した。

表1 年齢区分別検体搬入数および抗原陽性数（陽性率）*

性別	年齢区分	検体数	クラミジア陽性数	淋菌陽性数
男性	～19歳	3	0	0
	20～29歳	181	9	1
	30～39歳	143	4	1
	40～49歳	86	2	0
	50～59歳	31	0	0
	60歳～	35	0	0
	不明	6	1	0
	小計	485	16	2
女性	～19歳	37	9	1
	20～29歳	146	15	3
	30～39歳	100	4	0
	40～49歳	42	2	0
	50～59歳	10	1	0
	60歳～	9	0	0
	不明	2	0	0
	小計	346	31	4
不明		6	0	0
	計	837	47 (5.6%)	6 (0.7%)

*年齢等は自己申告による

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 24 年はそれぞれ 25.26、9.52 と減少傾向にある⁴⁾。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 24 年はそれぞれ 39.1、14.9 と減少傾向にあるものの全国平均よりも多かった⁵⁾。以上のように福岡県はこれらの感染症の定点当たりの患者報告数が全国と比較して多く、今後とも啓発活動の継続が必要と考えられた。

文献

- 1) 小野寺昭一：医学のあゆみ，231，53-58，2009.
- 2) 余田敬子ら：口咽科，24，171-177，2011.
- 3) 濱崎光宏ら：福岡県保健環境研究所年報，40，128-129，2013.
- 4) 厚生労働省：性感染症報告数，<http://www.mhlw.go.jp/topics/2005/04/tp0411-1.html>.
- 5) 福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集平成24年，平成25年3月.

資料

平成 25 年度食品の食中毒菌汚染実態調査

大石 明・前田詠里子・岡元冬樹・江藤良樹・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野菜、肉類等の合計 110 検体を対象に調査を行った。大腸菌は野菜類 86 検体と生食用として販売されていた鶏肉及び馬刺 4 検体を対象に、サルモネラは野菜類 43 検体と食肉類 24 検体を対象に、腸管出血性大腸菌 0157/026/0111 の検査は野菜類 50 検体と食肉類 24 検体を対象に、カンピロバクターは生食用として販売されていた鶏肉、鶏タタキ及び馬刺 (3 種計 8 検体) を対象に検査を実施した。その結果、大腸菌が 14 検体、サルモネラが 1 検体から検出された。腸管出血性大腸菌 0157、026 及び 0111 はいずれの検体からも分離されなかった。もやしからは、腸管出血性大腸菌遺伝子のベロ毒素 2 遺伝子 (VT2) が検出されたが、菌は分離されなかった。

[キーワード : 食品検査、食中毒細菌、汚染実態調査、漬物]

1 はじめに

食中毒発生の未然防止対策を図り、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食中毒菌検査を行なった。本調査は、日常摂取する食品の食中毒菌汚染状況を明らかにし、食品取扱業者への食品等の衛生的な取り扱いに関する指導や、営業施設への効率的監視による食中毒菌汚染防止対策の一環として、毎年行っている。

大腸菌、サルモネラ、腸管出血性大腸菌 0157/026/0111、カンピロバクターの検査は、平成 25 年 5 月 17 日付食安発第 0517 第 1 号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知による“平成 25 年度食品の食中毒菌汚染実態調査実施要領”に従い、実施した。なお、岩手県、秋田県、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、富山市、福井県、岐阜県、静岡県、神戸市、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でも同様の検査を行っている。

2 方法

2・1 検体

平成 25 年 9 月から平成 25 年 12 月にかけて、福岡県内 9 保健福祉 (環境) 事務所で買上げた食品等を対象とした。詳細は表 1 に示す期間であり、表 2 に示す食品を対象とした。

2・2 検査項目

大腸菌は野菜類 86 検体と生食用として販売されていた鶏肉及び馬刺し 4 検体を対象に、サルモネラは野菜類

43 検体と食肉類 24 検体を対象に、腸管出血性大腸菌 0157/026/0111 検査は野菜類 50 検体と食肉類 24 検体を対象に検査を行った。カンピロバクターは生食用として販売されていた鶏肉、鶏タタキ及び馬刺の計 8 検体を対象に検査を実施した。

2・3 検査方法

大腸菌検査法は次のとおりである。検体 25 g に buffered peptone water (BPW) を 225 mL 加え、ストマッキングした後、 35 ± 1 °C で 22 ± 2 時間前培養した。この培養液 1 mL をダーラム管入り *Escherichia coli* broth に接種し、 44.5 ± 0.2 °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い実施した。本調査における大腸菌の同定は、培地で大腸菌群と視認される集落を釣菌し、次いで 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) のパターン中 “+ + - -” の菌株を大腸菌と同定する規定となっている。IMViC については、96 穴マイクロプレートと同形の (2:3 長方形マトリックの) 96 本小試験管システムを用いて実施した。用いたマイクロプレートは、旭硝子 (株) 社製バイオチューブシステム シリーズ F-T101、12 連のデーブウエルプレート・チューブであり、これに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、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 100 μ L ずつ分注した。これに検体を短軸方向に 4 穴ずつ接種した。接種後プレートに付属の蓋を被せ、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。これを 24 時間後に インドール産

表1 各保健環境福祉(環境)事務所の検体搬入年月日

購入日	購入保健福祉(環境)事務所									総計
	筑紫	粕屋	宗像・遠賀	糸島	嘉穂・鞍手	田川	京築	北筑後	南筑後	
2013/9/9					7	12				19
2013/9/30	13						12			25
2013/10/21		12							13	25
2013/11/18					5			12		17
2013/12/16			12	12						24
総計	13	12	12	12	12	12	12	12	13	110

生能試験及びメチルレッド反応試験を、48 時間後に VP 反応試験を、72 時間後にクエン酸塩利用性を判定した。インドール産生能試験とメチルレッド反応にはクロロホルム、コバックの試薬及びメチルレッド試薬をそれぞれ、12 チャンネルマイクロピペットを用いて 25 μ L 分注し判定した。同様に、VP 反応には、VP 試薬 1 を 100 μ L、VP 試薬 2 を 30 μ L 分注し、ピペッティングにて攪拌し反応後、判定した。

腸管出血性大腸菌 0157/026/0111 の検査は、平成 24 年 12 月 17 日付食安監発第 1217 第 1 号 “腸管出血性大腸菌 026、0111 及び 0157 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菌体 DNA を抽出し、PCR にてベロ毒素産生遺伝子を検出し、PCR 陽性検体について免疫磁気ビーズで腸管出血性大腸菌 0157、026 及び 0111 を集菌した。分離培地としてはクロモアガー-STEC 寒天培地のほか、0157 分離用に CT-SMAC 寒天培地を、026 分離用に CT-RMAC 寒天培地を、0111 分離用に CT-SBMAC 寒天培地を用い、検査を行った。

サルモネラの検査は、“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⁾に従い、実施した。すなわち、検体 25 g に BPW を 225 mL 加えストマッキングし、37 \pm 1 $^{\circ}$ C で 22 \pm 2 時間、前増菌培養した。その後、その培養液、0.1 及び 1 mL を Rappaport - Vassiliadis 培地及びテトラチオン酸塩培地 10 mL に接種し、42 \pm 0.5 $^{\circ}$ C で 22 \pm 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 Chromoagar Salmonella 培地に画線塗抹し、37 \pm 1 $^{\circ}$ C で 22 \pm 2 時間培養した。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 \pm 1 $^{\circ}$ C で 22 \pm 2 時間培養した。その後、生化学性状を確認し、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。

カンピロバクターの検査は、“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い、実施した。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 \pm 1 $^{\circ}$ C で 48 時間、微好気条件下で増菌培養した。その後、その培養液 1 白金耳量を Butzler 培地及び mCCDA 培地に画線塗抹し、42 \pm 1 $^{\circ}$ C 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、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 90 検体中 14 検体 (16%) から検出された。サルモネラは、67 検体中 1 検体 (鶏タタキ) から検出された。その血清型は型別不能であった。カンピロバクター・ジェジュニ/コリ及び腸管出血性大腸菌 0157/026/0111 は対象検体から検出されなかった。しかし、もやし 1 検体より腸管出血性大腸菌関連遺伝子のベロ毒素 2 遺伝子 (VT2) が検出されたが分離は出来なかった。

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。今回の検査では大腸菌は、みつばが 4 検体中 3 件 (75%)、もやしが 9 検体中 5 件 (56%)、キュウリが 11 検体中 1 件 (9%)、カイワレが 4 検体中 1 件 (25%) 陽性であった。野菜の中では、水耕野菜のみつばともやしが大腸菌の汚染率が高く、調理の際に注意が必要であると考えられた。また、漬物が 18 検体中 3 件 (17%) で大腸菌が陽性となった。2012 年に札幌市で発生した白菜浅漬による腸管出血性大腸菌 0157 食中毒事例³⁾を受け、漬物の衛生規範の改正 (平成 24 年 10 月 12 日付食安監発 1012 第 1 号厚生労働省医薬品食品局食品安全監視安全課長通知) が行われている。大腸菌が陽性となった製造施設には通知に基づく厳しい製造管理の徹底が求められる。

表2 食品の種類と検出された病原菌

検体	検体数	陽性検体数 / 検査対象検体数					
		大腸菌	サルモネラ	カンピロバクター	腸管出血性大腸菌 O157/O26/O111	その他の 腸管出血性大腸菌	
野菜類及びその加工品	カイワレ大根	4	1/4	-	-	-	-
	カット野菜	14	0/14	0/14	-	0/14	0/14
	きゅうり	11	1/11	0/2	-	0/4	0/4
	白菜	3	0/3	0/2	-	0/3	0/3
	トマト	8	0/8	-	-	0/2	0/2
	ナス	4	0/4	0/4	-	0/3	0/3
	レタス	4	0/4	-	-	-	-
	みつば	4	3/4	-	-	-	-
	もやし	9	5/9	-	-	0/2	1/2 ^{*1}
	大根	3	0/3	0/3	-	0/1	0/1
	みずな	4	0/4	-	-	0/4	0/4
	漬物	漬け物	18	3/18	0/18	-	0/18
獣鳥類の肉及び内臓	牛ミンチ	1	-	0/1	-	0/1	0/1
	牛肉（ステーキ肉）	2	-	0/2	-	0/2	0/2
	サイコロステーキ	6	-	0/6	-	0/6	0/6
	牛豚合挽ミンチ	1	-	0/1	-	0/1	0/1
	豚ミンチ	6	-	0/6	-	0/6	0/6
	鶏タタキ	1	1/1	1/1	0/1	0/1	0/1
	鶏肉（生食用）	1	-	0/1	0/1	0/1	0/1
	馬刺し	6	0/3	0/6	0/6	0/5	0/5
	計	110	14/90	1/67	0/8	0/74	1/74

*1 1検体よりベロ毒素2型遺伝子検出

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検討委員会，
[http://www.nihs.go.jp/fhm/kensa/sal/salumonells
%20ST4-091014F.pdf](http://www.nihs.go.jp/fhm/kensa/sal/salumonells%20ST4-091014F.pdf).
- 3) 坂本裕美子ら：IASR，34(5)，126，2013.

資料

平成 25 年度感染症流行予測調査（ジフテリア、破傷風、百日咳）

大石 明・前田詠里子・岡元冬樹・江藤良樹・村上光一・世良暢之

福岡県におけるジフテリア、破傷風、百日咳に対する抗体保有状況を調査した。150 名の血清について破傷風毒素、ジフテリア毒素、百日咳毒素に対する抗体価を調査した。破傷風毒素に対する抗体の陰性率は 21.3 %、ジフテリア毒素に対する抗体の陰性率は 46.7 %であった。百日咳毒素に対する抗体価調査では、百日咳毒素に対する PT 抗体の陰性率は 35.3 %、FHA 抗体の陰性率は 18.7 %であった。

[キーワード：感染症流行予測調査、ジフテリア毒素抗体価、破傷風毒素抗体価、百日咳毒素抗体価]

1 はじめに

三種混合ワクチン (DPT) はジフテリア、破傷風及び百日咳の発症・重症化予防を目的としたワクチンで、生後 3 か月から 12 か月までに 3 回接種し、その後、最終接種から 1 年以内に、追加で 1 回接種する。予防接種法によると、DPT は定期 A 類疾病接種に分類されており、ワクチン接種の努力をしなければならないワクチンの一つである。

ジフテリアは、感染症法で 2 類感染症に指定されている。潜伏期間は 2-5 日程度で、喉の痛み、倦怠感、発熱、頸部リンパ節炎などの症状を呈する。合併症として心筋炎を起こすことがある。また、致死率が 5-10 %と高いため、コントロールが必要な感染症の一つである。抗ジフテリア毒素抗体価が 0.1 IU/mL 以上で発症防御すると考えられている。

破傷風は、5 類感染症に指定されている感染症である。破傷風菌は芽胞の形で土壤中に常在しており、傷口から体内に侵入することで感染する。発病までの潜伏期間は 3-21 日である。破傷風菌が産生する破傷風毒素は、感染者に強直性痙攣をひき起こす。また、重篤な患者では呼吸筋の麻痺により窒息死することがある。近年では、1 年間に約 40 人 (致死率 約 30 %) の患者が報告され、患者の 95 %以上が 30 歳以上の成人である。

百日咳は、特有のけいれん性の咳発作を特徴とする急性気道感染症である。7-10 日程度の潜伏期の後に、普通の風邪症状に始まり、次第に咳の回数が増えたとともに程度も激しくなり、やがて、特徴ある発作性けいれん性の咳 (短い咳が連続して続き、息を吸う時に笛を吹くようなヒューという音がする) となる。2008 年には患者数が前年の倍以上に増加 (2,932 人→6,753 人) し、20 歳以上に患者が多いことが特徴であった¹⁾。その後、増加

はしていないが、2011 年の患者数 (4,395 人) は 2008 年以前の患者数より未だ多い傾向であり流行が懸念される。

感染症流行予測調査は、“集団免疫の現状把握及び病原体検索などの調査を行い、各種の疫学資料と合わせて検討し、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”ことを目的としている²⁾。福岡県においては、平成 25 年度にジフテリア、破傷風及び百日咳を対象疾病とした感受性調査を行い、社会集団の抗体保有状況について解析を行った。実施方法は、平成 25 年 7 月 9 日健発第 0709 第 3 号厚生労働省健康局長通知による“平成 25 年度感染症流行予測調査の実施”に基づき行った。なお、北海道、東京都、福井県、愛知県、愛媛県、高知県の各自治体でも同様な検査を実施している。

2 方法

2・1 検体

本調査は、平成 25 年 7 月から 9 月に田川保健福祉事務所、嘉穂鞍手保健福祉環境事務所及び京築保健福祉環境事務所、並びにその管内の医療機関等で採血を行った。採取した 7 年齢区分 150 名の血清 (0-4 歳 24 件、5-9 歳 17 件、10-19 歳 22 件、20-29 歳 25 件、30-39 歳 22 件、40-49 歳 21 件および、50 歳以上 19 件) を対象とし、ジフテリア、破傷風および百日咳に対する抗体価を測定した。

2・2 検査項目

検査項目は、平成 25 年度感染症流行予測調査実施要領に基づき、ジフテリア毒素に対する抗体価、破傷風毒素に対する抗体価、百日咳毒素 (PT) に対する抗体価および百日咳繊維状赤血球凝集素 (FHA) に対する抗体価の 4

項目であった。

2・3 検査方法

検査方法は、感染症流行予測調査検査術式に従い実施した。血清は 56℃で 30 分間加熱し、非働化を行い、以下の試験に使用した。

ジフテリア毒素に対する抗体価測定は、96 穴平底マイクロプレートを用いた培養細胞法で行った。血清を 2 倍段階希釈し、16 CD₅₀ / 25 μL に希釈したジフテリア毒素を添加後、37℃で 30 分間中和した。培養液及び 3×10⁵ cells / mL の VERO 細胞を加え、37℃で 4-5 日間培養し細胞変性効果を観察した。細胞変性効果が観察された最初の希釈倍率から抗体価を算出した。

破傷風毒素に対する抗体価測定は、破傷風抗体測定キット“化血研”（（財）化学血清療法研究所）を用いて実施した。96 穴 U 型マイクロプレート上で、血清を 2 倍段階希釈した後に感作ラテックスを加え、室温で 2 時間反応し、凝集像の判定を行った。凝集が観察された最大希釈倍率から抗体価を算出した。

百日咳の PT 及び FHA に対する抗体価測定は、百日せき抗体 EIA “生研”（デンカ生研（株））を用いて行った。PT 及び FHA 固相プレートのウェルにコントロール血清と前希釈検体を 100 μL 加え混和後、20-30℃で 1 時間反応した。洗浄液で 3 回洗浄し、酵素標的抗体を 100 μL 加え、20-30℃で 1 時間反応した。3 回洗浄後、基質液を 100 μL 加え、混和後、20-30℃で 30 分間暗室において反応した。反応停止液を加えプレートリーダー（主波長：450 nm、副波長：600-700 nm）で測定した。

また、ジフテリアは抗毒素価 0.1 IU / mL 未満、破傷風は抗毒素価 0.01 IU / mL 未満、百日咳は百日咳抗 PT 抗体価と百日咳抗 FHA 抗体価が 10 EU / mL 未満であるときに抗体陰性と判定した。

3 検査結果

3・1 ジフテリア感受性調査

ジフテリア毒素に対する抗体価の調査結果を図 1 及び表 1 に示す。抗体陰性率が最も高かったのは、50 歳以上（100%）で、次いで 40-49 歳（85.7%）、30-39 歳（68.2%）の順であった。全体の抗体陰性率は 46.7% であった。また、抗体陽性者の平均抗体価（幾何平均）は、0.086 IU/mL であった。

3・2 破傷風感受性調査

破傷風毒素に対する抗体価の調査結果を図 2 及び表 2 に示す。抗体陰性率が最も高かったのは 50 歳以上の年齢群で 94.7%、次に 40-49 歳の 38.1%、20-29 歳の 16.0% の順であった。全体では 21.3% が抗体陰性であった。

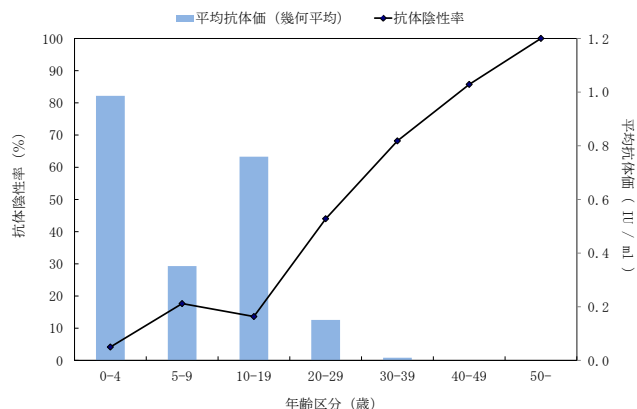


図 1 ジフテリア毒素に対する年齢別抗体陰性率

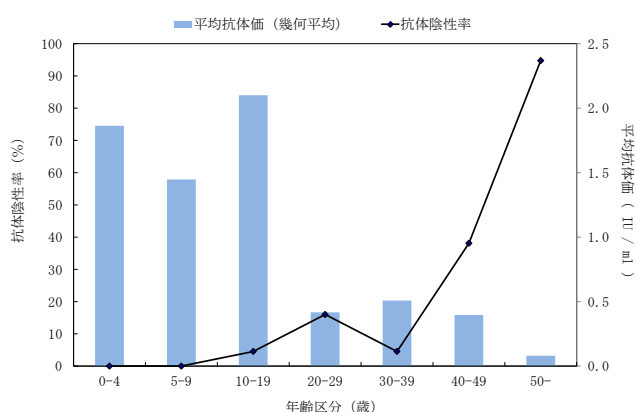


図 2 破傷風毒素に対する年齢別抗体陰性率

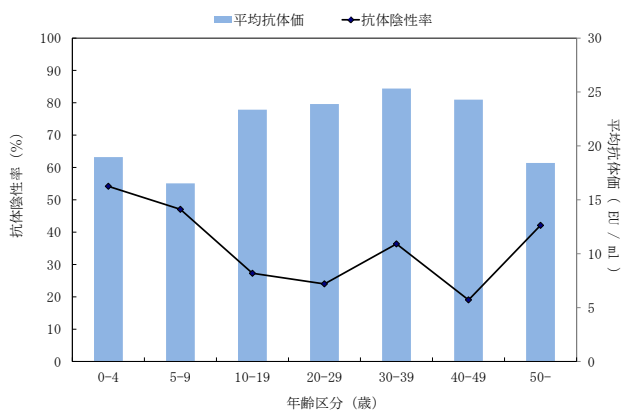


図 3 百日咳毒素(PT)に対する年齢別抗体陰性率

3・3 百日咳感受性調査

PT に対する抗体価調査の結果を図 3、表 3 に示す。抗 PT 抗体陰性率が最も高かったのは 0-4 歳の 54.2%、次に 5-9 歳の 47.1%、50 歳以上の 42.1% の順であった。全体では 35.3% であった。また、抗 FHA 抗体陰性率が最も高かったのは 40-49 歳の年齢群で 28.6%、次いで 50 歳以上で 26.3%、10-19 歳で 22.7% の順であった。全体では 18.7% であった（図 4、表 4）。

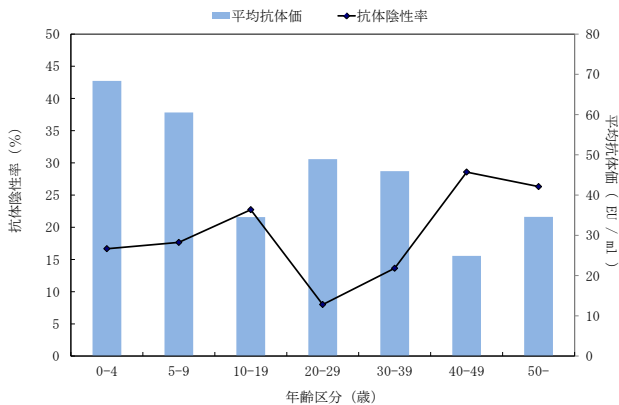


図4 百日咳毒素(FHA)に対する年齢別抗体陰性率

4. 考察

ジフテリア毒素に対する抗体価は、年齢とともに抗体陰性率が上昇する傾向にあり、特に30歳以上では抗体陰性率が50%以上である。ジフテリアは、近年、日本国内での発生は無いが、依然として開発途上国を中心に世界各地で流行していることから、これらの抗体陰性率が高い年齢層を中心に流行地域へ渡航する前の予防接種を呼びかける必要があると思われる。

破傷風毒素に対する抗体価は、前回の結果(平成20年度)に比べ、今回の結果は40-49歳の抗体陰性率が減少(90.0%→38.1%)していたが、50歳以上ではほとんど抗体を保有していない状況で前回と変化はなかった。40-49歳の抗体陰性率が減少した背景として、1968年に予防接種が始まった三種混合ワクチンを受けた世代が、この年齢層の半数を占めるようになったことが考えられる。近年の我が国の発症者の大半が40歳以上であることを考えると、この年齢層への予防接種を啓発する必要がある。

百日咳においては、前回の平成20年度の調査と比較して0-4歳群の抗PT抗体陰性率が高かった。この年齢群のワクチン接種歴をみると24人中1名が接種歴なし、7名

が接種歴不明、16名が3-4回接種していた。予防接種による十分な抗体価が得られていない可能性があるが、調査数が少ないため、原因は不明である。また、30歳以上の年齢群の抗PT抗体の抗体陰性率は、平成20年度の調査と比べ低い傾向があることから、これらの年齢群は2008年以降の全国的な流行で感染した可能性があると示唆される。

発症防御には抗PT抗体価と抗FHA抗体価の両方が10EU/mL以上が必要であると考えられているが、この基準を満たさない割合は、0-4歳で16.7%、5-9歳で17.6%、10-19歳で13.6%、20-29歳で4.0%、30-39歳で9.1%、40-49歳で9.5%、50歳以上で21.1%であった。ワクチン接種を受けた0-4歳と5-9歳での基準を満たさない割合が高いことから、今後の動向に注目する必要がある。

5. まとめ

今回の調査で、福岡県民のジフテリア毒素、破傷風毒素、百日咳毒素に対する抗体保有状況を把握することができた。これらのデータは、今後、疾病の流行予測、感染予防、効果的な予防接種のために利用でき、公衆衛生行政に役立つものと考えられる。

6. 謝辞

検体採取にご協力頂いた田川保健福祉事務所、嘉穂鞍手保健福祉環境事務所、京築保健福祉環境事務所及び医療機関の関係各位に深謝します。

文献

- 1) 国立感染症研究所, 発生動向調査年別報告書一覧, <http://www.nih.go.jp/niid/ja/all-surveillance/2085-idwr/ydata/3228-report-jb2011.html>.
- 2) 国立感染症研究所, 感染症流行予測調査, <http://www.nih.go.jp/niid/ja/yosoku-index.html>.

表1 平成25年度 嘉穂、鞍手、田川、京築地区におけるジフテリア毒素に対する年齢別抗体保有状況
(平成25年 7-8月採血)

年齢区分 (歳)	検体数	抗体陰性率*1 (%)	抗毒素価 (IU/ml)									幾何平均			
			0.009	0.010 /	0.019 /	0.020 /	0.039 /	0.040 /	0.099 /	0.100 /	0.159 /		0.319 /	0.639 /	1.279 /
0-4	24	4.2					1			2	6	5	5	5	0.986
5-9	17	17.6			1		2	2	3	1	6	1	1	0.352	
10-19	22	13.6	1		1	1	1	3	3	3	2	7	0.759		
20-29	25	44.0	5		5	1	4	2	6	2			0.151		
30-39	22	68.2	7	4	1	3	1	4	1	1			0.010		
40-49	21	85.7	13	1	1	3	3						0.000		
50-	19	100.0	16			3							0.000		
合計	150	46.7	42	6	8	14	11	14	17			13	0.086		

*1 0.1 IU/ml 未満を抗体陰性とした

表2 平成25年度 嘉穂、鞍手、田川、京築地区における破傷風毒素に対する年齢別抗体保有状況
(平成25年 7-9月採血)

年齢区分 (歳)	検体数	抗体陰性率*1 (%)	抗毒素価 (IU/ml)							幾何平均	
			<0.010	0.010 /	0.032 /	0.100 /	0.320 /	1.000 /	3.200 /		10.000 /
0-4	24	0.0					7	11	1	5	1.863
5-9	17	0.0			1	1	4	6	3	2	1.447
10-19	22	4.5	1		1		3	8	6	3	2.100
20-29	25	16.0	4		2	5	8	6			0.417
30-39	22	4.5	1	2	2	1	10	3	3		0.508
40-49	21	38.1	8		4	2	3	2		2	0.396
50-	19	94.7	18		1						0.080
合計	150	21.3	32	2	11	9	35	36	13	12	0.916

*1 抗毒素価 0.01 IU/ml 未満を抗体陰性とした

表3 平成25年度 嘉穂、鞍手、田川、京築地区における百日咳PTに対する年齢別抗体保有状況
(平成25年 7-9月採血)

年齢区分 (歳)	検体数	抗体陰性率*1 (%)	抗PT EIA抗体価 (EU/ml)					平均抗体価	平均抗体価 (Log2)	
			<1	1 /	5 /	10 /	50 /			100 /
0- 4	24	54.2		7	6	9	1	1	19.0	4.2
5- 9	17	47.1		3	5	8	1		16.5	4.0
10-19	22	27.3		5	1	13	3		23.4	4.5
20-29	25	24.0		3	3	18	1		23.9	4.6
30-39	22	36.4		4	4	10	4		25.3	4.7
40-49	21	19.0		3	1	15	2		24.3	4.6
50-	19	42.1		4	4	10	1		18.4	4.2
合 計	150	35.3	0	29	24	83	13	1	21.8	4.4

*1 抗PT EIA抗体価 10 EU/ml未満を抗体陰性とした

表4 平成25年度 嘉穂、鞍手、田川、京築地区における百日咳FHAに対する年齢別抗体保有状況
(平成25年 7-9月採血)

年齢区分 (歳)	検体数	抗体陰性率*1 (%)	抗FHA EIA抗体価 (EU/ml)					平均抗体価	平均抗体価 (Log2)	
			<1	1 /	5 /	10 /	50 /			100 /
0- 4	24	16.7		1	3	11	3	6	68.4	6.1
5- 9	17	17.6			3	7	4	3	60.5	5.9
10-19	22	22.7		1	4	12	4	1	34.5	5.1
20-29	25	8.0			2	15	3	5	48.9	5.6
30-39	22	13.6		2	1	12	4	3	46.0	5.5
40-49	21	28.6		1	5	13	1	1	24.9	4.6
50-	19	26.3		1	4	9	5		34.6	5.1
合 計	150	18.7	0	6	22	79	24	19	45.6	5.5

*1 抗FHA EIA抗体価 10 EU/ml未満を抗体陰性とした

資料

平成 25 年度収去食品中の食中毒細菌検査

前田詠里子・岡元冬樹・江藤良樹・大石 明・村上光一・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、生食用魚介類、生野菜、馬肉、液卵及び生食用かきの合計 102 検体について検査を実施した。生食用かき 4 検体および生食用牛肉 2 検体を除く 96 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 42 検体、サルモネラが 20 検体、黄色ブドウ球菌が 12 検体、カンピロバクターが 8 検体、ウェルシュ菌が 5 検体及びセレウス菌が 4 検体検出された。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 25 年の食中毒は 931 事例発生しており、細菌性食中毒は 361 事例 (38.8%) 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 227 事例 (62.9%)、サルモネラ属菌によるものは 34 事例 (9.4%)、黄色ブドウ球菌によるものは 29 事例 (8.0%)、ウェルシュ菌によるものは 19 事例 (5.3%)、腸管出血性大腸菌によるものは 13 事例 (3.6%) 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。

福岡県では、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 25 年 5 月 13 日から平成 25 年 7 月 1 日にかけて、保健衛生課を通じ県内 9 保健福祉（環境）事務

所およ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、生食用魚介類 10 検体、生野菜 10 検体、液卵 5 検体、馬肉 5 検体、生食用牛肉 2 検体の 98 検体、さらに、平成 26 年 1 月 20 日に収去した生食用かき 4 検体の合計 102 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、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 0157、026、0111、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、ビブリオ・フルビアリス）の 16 項目について検査した。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 24 年 5 月 15 日付食安監発 0515 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、O111 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、CIN 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 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、PCR にてベロ毒素産生遺伝子を検出し、PCR 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 を集菌した。分離培地としてはクロモアガー-STEC 寒天培地のほか、O157 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、SIM 寒天培地、リジン脱炭酸試験用培地及び 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産生試験を行い、同定した。サルモネラの検査は、検体 25 g に Buffered peptone water（液卵は FeSO₄・7H₂O 添加 BPW 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。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を図 1、2 に示した。食肉、魚介類の一般細菌数は 300/g 以下のものから 1.7×10^8 /g の範囲で分布していた（図 1）。生野菜では、品目毎に細菌数が異なり、トマトでは $560 - 5.9 \times 10^3$ /g 以下であったが、レタスは $7.8 \times 10^5 - 8.5 \times 10^5$ /g で、キュウリは $8.4 \times 10^4 - 4.4 \times 10^6$ /g を示した（図 2）。液卵と生食用かきの細菌数は、液卵は 300/g 以下のものから 370/g、生食用かきはすべて 300/g 以下と低値であり、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 42 検体が陽性を示した。サルモネラは鶏肉 20 検体から検出され、*Salmonella* Schwarzengrund が 8 検体、*S. Infantis* が 5 検体、*S. Manhattan* が 5 検体、*S. Heidelberg* が 1 検体、*S. Infantis* 及び *S. Schwarzengrund* が 1 検体であった。黄色ブドウ球菌は鶏肉 10 検体及び豚肉 2 検体の合計 12 検体から検出された。鶏肉 7 検体からはカンピロバクター・ジェジュニが、1 検体からカンピロバクター・コリが検出された。鶏肉 5 検体からウェルシュ菌が検出された。セレウス菌は、野菜 3 検体及び馬肉 1 検体から検出された。全ての検体からは腸管出血性大腸菌 O157、O26、O111、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、規格基準を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 68 %（21 検体/31 検体）と最も高く、次いで牛肉が 47 %（7 検体/15 検体）、野菜が 30 %（3 検体/10 検体）、生食用魚介類が 30 %（3 検体/10 検体）、豚肉が 25 %（5 検体/20 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。また、野菜には、一般細菌数が高値を示すものがあること、セレウス菌が検出されているものがあることから、これらの野菜を生で食べる前には十分に水洗いすることが必要である。

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（生食用かき及び生食用牛肉は除く）

食品	検査件数	陽性項目					
		大腸菌群	サルモネラ	黄色ブドウ球菌	カンピロバクター	ウェルシュ菌	セレウス菌
鶏肉	31	21	20	10	8	5	0
豚肉	20	5	0	2	0	0	0
牛肉	15	7	0	0	0	0	0
野菜	10	3	0	0	0	0	3
生食用魚介類	10	3	0	0	0	0	0
馬肉	5	2	0	0	0	0	1
液卵	5	1	0	0	0	0	0
計	96	42	20	12	8	5	4
(%)		44%	21%	13%	8%	5%	4%

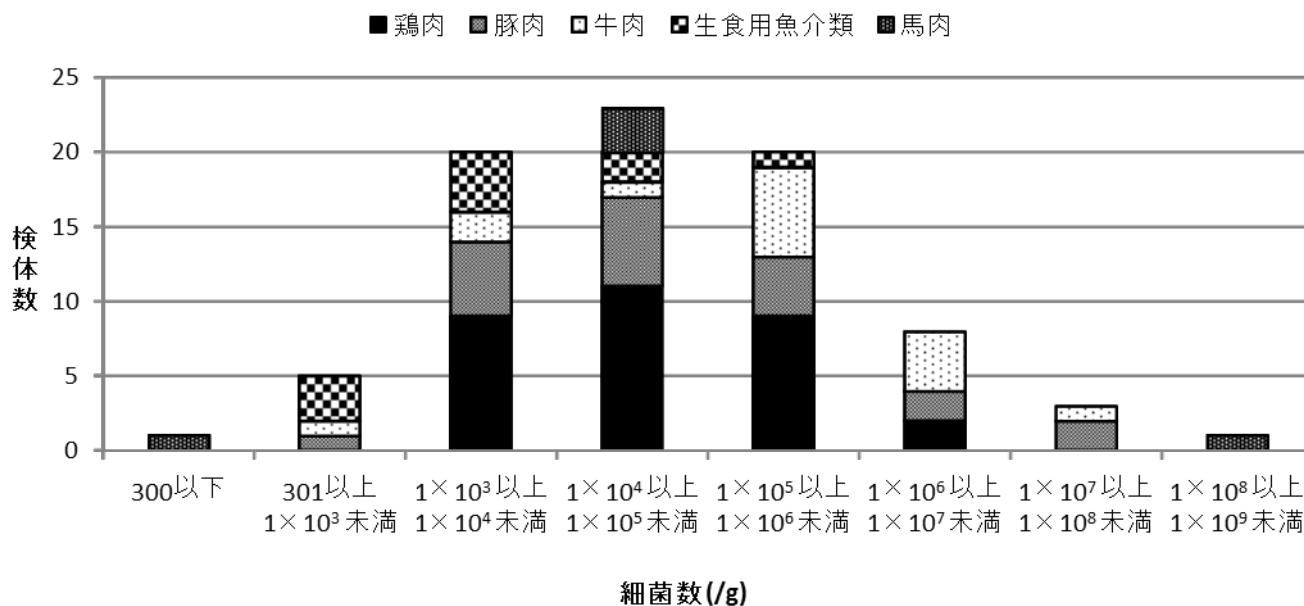


図 1 食肉及び生食用魚介類の一般細菌数の分布 (n=81)

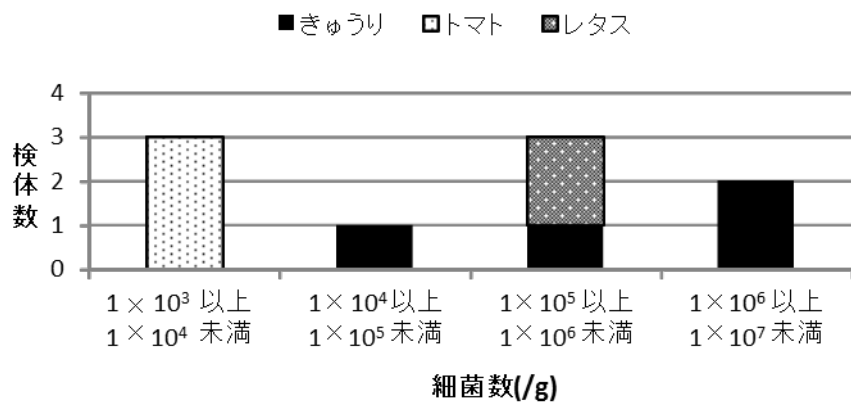


図2 野菜の一般細菌数の分布 (n=10)

資料

平成 25 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

江藤良樹・前田詠里子・岡元冬樹・大石 明・村上光一・世良暢之・
吉富秀亮・濱崎光宏・石橋哲也

福岡県において平成 25 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 28 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 315 検体であった。平成 25 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、カンピロバクター・コリ、A 群溶血性レンサ球菌、サルモネラであった。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 28 事例中 16 事例（57%）であった。

[キーワード：食中毒細菌、ノロウイルス、A群溶血性レンサ球菌、原因不明食中毒]

1 はじめに

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 19 年度が 29 件、平成 20 年度が 38 件、平成 21 年度が 42 件、平成 22 年度が 46 件、平成 23 年度が 47 件、平成 24 年度が 36 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 25 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 25 年度は、28 事例、315 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 190 検体、ウイルス検査のみ実施したもの 21 検体、いずれも実施したもの 104 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、SMID 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）、ラポポート・バシリアデイ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（pH 7.5）で約 10% 乳剤とし、10,000 rpm 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、さらにシークエ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 25 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 28 事例中 16 事例（57%）であった（表 1）。今年度の特徴は、平成 25 年 4 月と、平成 26 年 1 月-3 月にノロウイルスが多く事例が発生したことと、平成 25 年 5 月から平成 26 年 1 月の期間にカンピロバクターによる食中毒事例と原因不明の食中毒疑い事例が多く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 7 事例

(全事例の 25%)、カンピロバクター・ジェジュニ及びカンピロバクター・コリによるものが 7 事例(全事例の 25%)、サルモネラによるものが 1 事例(全事例の 3.6%)、A 群溶血性レンサ球菌によるものが 1 事例(全事例の 3.6%)であった。ノロウイルスが検出された事例では、7 事例中 4 事例(57%)が GII/4 であり、それぞれ GII/3 と GII/6 と GII/11 と GI/12 が 1 事例ずつから検出された。

今年度は、食中毒細菌としては報告が非常に稀な A 群溶血性レンサ球菌による食中毒事例¹⁾が発生した。共通食がサンドイッチのみであったことと、サンドイッチを調理した店舗の従事者から A 群溶血性レンサ球菌が分離され、患者からの分離株と血清型及びパルスフィールドゲル電気泳動法のパターンが一致したことから、この店舗で販売されたサンドイッチが原因であると特定された。

原因不明となった事例は 12 事例(全事例の 43%)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 12 事例中 3 事例はヒラメ

の喫食歴があった。これらの 3 事例中 1 事例でヒラメ残品が搬入されたが、顕微鏡検査ではクドア・セプテンブクタータは検出されなかった。また、原因不明事例のうち、ヒラメの喫食歴がある事例数は、平成 23 年度は 26 事例中 17 事例(65%)、平成 24 年度は 8 事例中 5 事例(63%)と約 6 割を占めていたが、今年度は 12 事例中 3 事例(25%)と減少した。

一方で、ヒラメ刺身喫食歴が無いが、刺身喫食歴の有る事例は、原因不明事例 12 事例中 5 事例(42%)であった。これらの事例の共通点は生鮮魚介類の生食後、短時間で下痢や嘔吐の症状を呈していることだった。鈴木らの報告²⁾によると、食中毒疑い事例で搬入された残品のメジマグロから *Kudoa* sp. PBT が、タイから *Kudoa iwatai* が検出されている。この報告と同様にクドア属の粘液胞子虫が、これらの原因不明事例に関与していた可能性が考えられる。今後、クドア・セプテンブクタータ以外の粘液胞子虫がこれらの事例に関与しているか調査が必要である。

文献

- 1) F. Okamoto *et al.*: *Jpn J Infect Dis.*, 67(4), 321-322, 2014.
- 2) 鈴木 淳ら: *IASR*, 33(6), 153-155, 2012.

表1 平成25年度食中毒（疑いを含む）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			計	検査成績					
			有症者便	吐物	従事者便	ふき取り	食品	水			菌株	その他	有症者便	吐物	従事者便
1	嘉穂・鞍手	4月1日	7	7	2	5	14	9	ノロウイルス	GII/4					
2	筑紫・粕屋	4月10日	3	3			3	3	不明						
3	南筑後	4月20日	3	1	3		7	7	ノロウイルス	GII/6					
4	嘉穂・鞍手	5月9日					0	13	ノロウイルス	GII/11					
5	筑紫	5月18日	9	10	10	5	24	9	不明						
6	北筑後	5月31日	1	1	1		1	1	カビ ^o ハ ^o ク ^o タ ^o ・ジ ^o ・エ ^o	Pener血清型L群、型別不明					
7	北筑後、筑紫	6月8日	4	4	4		4	4	不明						
8	粕屋	7月12日	5	13	13	6	13	0	カビ ^o ハ ^o ク ^o タ ^o ・ジ ^o ・エ ^o	Pener血清型D群、型別不明					
9	筑紫	7月14日	4	4			4	0	カビ ^o ハ ^o ク ^o タ ^o ・ジ ^o ・エ ^o	Pener血清型L群、型別不明					
10	嘉穂・鞍手	7月26日		6	6	12	15	33	A群溶血性レンサ球菌						
11	北筑後	7月31日	8	2	2	5	16	0	不明						
12	南筑後	8月16日	5	2	1	1	8	8	ノロウイルス	GII/3					
13	宗像・遠賀	8月16日	1	1			1	0	不明						
14	粕屋	8月20日	10	3	2	2	19	13	サルモネラ	血清型 Agona					
15	筑紫	9月8日	6	6			6	0	不明						
16	筑紫	9月11日	1	1	1		1	0	カビ ^o ハ ^o ク ^o タ ^o ・ジ ^o ・エ ^o	Pener血清型 型別不明					
17	南筑後	11月11日	5	3	3	2	10	3	不明						
18	嘉穂・鞍手	11月12日	4	3	3	1	8	4	カビ ^o ハ ^o ク ^o タ ^o ・ジ ^o ・エ ^o	Pener血清型L群、型別不明					
19	嘉穂・鞍手	11月23日	1	1			1	1	不明						
20	嘉穂・鞍手	12月1日	6	5	6	13	31	0	不明						
21	南筑後	12月2日	4	3	2	5	14	4	不明						
22	宗像・遠賀	12月17日		7	9	9	20	0	不明						
23	筑紫	1月24日	4	2	2		6	4	カビ ^o ハ ^o ク ^o タ ^o ・ジ ^o ・エ ^o	Pener血清型 型別不明					
24	嘉穂・鞍手	1月25日	1	1	1		1	1	カビ ^o ハ ^o ク ^o タ ^o ・ジ ^o ・エ ^o	Pener血清型 型別不明					
25	京築	1月25日					0	8	ノロウイルス	GII/4					
26	京築	3月15日	3	5	5		8	3	ノロウイルス	GII/4・GI/12					
27	嘉穂・鞍手、粕屋	3月19日	2	9	10	1	22	0	不明						
28	筑紫	3月25日	15	4	4		19	15	ノロウイルス	GII/4					
	合計		112	1	61	52	32	2	18	16	98	1	26	125	

資料

福岡県における過去 5 年間のHIV検査の概要

中村麻子・濱崎光宏・吉富秀亮・吉山千春・石橋哲也・堀川和美・千々和勝己

福岡県（福岡市、北九州市、久留米市及び大牟田市を除く）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、当所で確認検査を行っている。平成 21 年度から平成 25 年度の過去 5 年間について、その検査概要について報告する。

スクリーニング検査で陽性であり、当所に搬入された 25 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。その結果、確認検査陽性数は 11 件であった。

[キーワード：HIV、AIDS、スクリーニング検査、確認検査、迅速検査]

1 はじめに

ヒト免疫不全ウイルス (Human Immunodeficiency Virus:HIV) は、後天性免疫不全症候群 (Acquired Immunodeficiency Syndrome: AIDS) の病因となるウイルスである。HIVはその遺伝子の相同性からHIV-1とHIV-2に分類される。日本では、HIV-1感染者がほとんどで、HIV-2感染者は希である¹⁾。

HIV感染の早期発見は、HIV感染者の早期治療および感染の拡大防止のために極めて重要である。日本では、昭和 62 年から全国の保健所において匿名のHIV抗体検査が行われるようになり、平成 5 年からは検査が無料化され、国民にHIV検査を受ける機会が広く提供されてきた。しかし世界的にはHIVの新たな感染は減少傾向にある中、日本は依然として増加傾向にある²⁾。

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³⁾。これを受け、福岡県では、同期間にHIV夜間相談窓口の設置およびHIV夜間検査を実施している。また、一部の保健所では、平成 18 年からHIV迅速検査を導入しており、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 21 年度から平成 25 年度にかけて 5 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検査実施フローチャート

福岡県（福岡市、北九州市、久留米市及び大牟田市を除く）における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。福岡県におけるHIV検査実施フローチャートを図1 に示す。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）受付分については即日検査、それ以外の保健所の受付分については通常検査を実施している。保健所において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 検体

平成 21 年度から平成 25 年度にかけて、当所に確認検査のため搬入された検体は、25 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⁴⁾ 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製のラプブロット1及びラプブロット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・ダイアグノスティックス社）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・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⁵⁾によった(表1)。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判定保留または陰性の場合、感染初期の可能性が残るため、HIV-1抗原検出法である核酸増幅法によってHIV-1遺伝子の検出を行った。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。

3 結果および考察

スクリーニング検査陽性として当所に搬入された 25 件について確認検査を実施した結果、11 件が陽性であった(表2)。なお、平成 21 年度から平成 25 年度における福岡県の保健所(福岡市、北九州市、久留米市及び大牟田市を除く)を窓口とするHIV検査件数は、年間 1,103-1,504件であった(表2)。総数 6,232 件のうち 25 件がスクリーニング陽性であった。

平成 25 年度はHIV確認検査陽性数が 6 件と急増した。福岡県(福岡市、北九州市、久留米市及び大牟田市を含む全体)では、平成 25 年の新規HIV感染者は 46 件で全都道府県のうち第 5 位、新規AIDS患者数は 16 名で全国第 8 位であり、HIV感染者は 10 年連続で増加している^{2,6)}。そのため、平成 25 年度から厚生労働省によりエイズ対策の重点都道府県(9 都道府県のうちの一県)に選定された⁷⁾。HIVの感染拡大を防ぐためには、さらなる啓発活動およびHIV検査を受けやすい体制を整えていくことが必要と考えられた。

4 まとめ

平成 21 年度から平成 25 年度の過去 5 年間、スクリーニング検査陽性の 25 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 11 件であった。

5 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) 永川博義ら：病原微生物検出情報，27，343，2006.
- 2) (公財)エイズ予防財団，API-Net:エイズ予防情報ネット，厚生労働省エイズ動向委員会平成25年エイズ発生動向年報，<http://api-net.jfap.or.jp/status/2013/13nenpo/h25gaiyo.pdf>.
- 3) 秋野公造：保健医療科学，56(3)，178-185，2007.
- 4) M. Kondo *et al.*: *J.virol.Methods.*, 157(2), 141-146, 2009.
- 5) 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.
- 6) 福岡県記者発表資料2014年2月25日“平成25年下半年における福岡県内のHIV感染者・エイズ患者報告数等について”，<http://www.pref.fukuoka.lg.jp/press-release/hiv-aids.html>.
- 7) 厚生労働省第7回重点都道府県等エイズ対策担当課長連絡協議会資料，<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/0000042617.html>.

資料

平成 25 年度の福岡県における麻疹ウイルス及び風疹ウイルスの抗体調査

濱崎光宏・吉富秀亮・吉山千春・石橋哲也

平成 25 年度の感染症流行予測調査事業において、9 年齢区分 346 件の麻疹ウイルス及び風疹ウイルスの抗体調査を行った。その結果、麻疹ウイルスに対する抗体は、全体の 2.6 %が抗体陰性であり、0-1 歳の年齢層で抗体陰性率が 22.2%と最も高く、次いで 30-39 歳の 4.1%、4-9 歳の 3.7%の順であった。また、風疹ウイルスに対する抗体は、全体の 8.7 %が抗体陰性であり、抗体陰性率が最も高かったのは 0-3 歳女性の 16.7 %、40 歳以上女性の 15.8 %、35-39 歳男性の 15.0 %の順であった。

[キーワード：麻疹ウイルス、風疹ウイルス、抗体調査、感染症流行予測調査事業]

1 はじめに

麻疹及び風疹は、共にワクチンにより予防可能な疾患である。2006 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 歳時の第 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 %以上必要としている。この目標を達成するためには、2 回のワクチン接種率がそれぞれ 95 %以上になることが必要である¹⁾。一方、風疹に関して WHO は、2020 年末までに少なくとも五つの WHO 地域において風疹の排除を達成することを目標に挙げている。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、麻疹と同様に 2 回のワクチン接種率がそれぞれ 95 %以上にすることが目標として挙げられている。

これらワクチン接種による集団免疫の効果を確認するために厚生労働省は、感染症流行予測調査事業として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を目的として、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様々な病原体に対する感受性調査を毎年実施している。

福岡県においては、平成 25 年度も住民の風疹及び麻疹ウイルスに対する抗体調査を行い、年齢層、性別及びワクチン接種歴別の解析を行ったので、その概要を報告する。

2 方法

2・1 検体

検査材料は、平成 25 年 7 月から 9 月に、嘉穂・鞍手保

健福祉環境事務所、田川保健福祉事務所、京築保健福祉環境事務所及びそれぞれの事務所管内の医療機関等で採血された 9 年齢区分 346 件の血清であった。検体の内訳は、0-1 歳 9 件、2-3 歳 5 件、4-9 歳 27 件、10-14 歳 47 件、15-19 歳 40 件、20-24 歳 39 件、25-29 歳 49 件、30-34 歳 33 件、35-39 歳 40 件、40 歳以上 57 件であった。なお、検体採取時に本人または保護者から抗体検査と結果の使用について全てインフォームド・コンセントを受け、同時に既往歴やワクチン接種歴に関するアンケート調査を実施した。

2・2 検査項目

血清中の抗麻疹ウイルス抗体及び抗風疹ウイルス抗体について検査を実施した。

2・3 検査方法

検査方法は、風疹、麻疹ともに感染症流行予測調査事業検査術式に従い、風疹ウイルスの抗体調査は赤血球凝集抑制(HI)試験、麻疹ウイルスの抗体調査は市販キット(富士レビオ社、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。

風疹は 8 倍未満を抗体陰性、麻疹では 16 倍未満を抗体陰性とした。

3 結果及び考察

3・1 麻疹

麻疹の検査結果を表1、2 及び図1 に示した。0-1 歳の年齢層で抗体陰性率が 22.2 %と最も高く、次いで 30-39 歳の 4.1 %、4-9 歳の 3.7%の順であった。また、全体の 2.6 %が抗体陰性であった。

ワクチン接種歴で比較すると、接種歴ありの 187 検体

のうち抗体陰性は 2 検体 (1.1%)、接種歴なしの 22 検体のうち抗体陰性は 0 検体、接種歴不明の 137 検体のう

ち抗体陰性は 7 検体 (5.1%) であり、ワクチン接種者と未接種者の抗体陰性率に顕著な差が認められなかった。

表1 平成 25 年度 筑豊地区における麻疹ウイルスに対する年齢別PA抗体保有状況 (平成25年7-9月採血)

年齢区分 (歳)	検体数	PA抗体価 <16	抗体陰性率	P A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)		
				16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	≥ 8192				
0-1	9	2	22.2					1				1	1	1	4	3709.8	100.0 (8/ 8)
2-3	5	0	0.0					1		2			1	1	1	1552.1	100.0 (5/ 5)
4-9	27	1	3.7		1	2		3	7	5	5	1		2	724.1	92.3 (24/ 26)	
10-14	47	0	0.0	2	4	2	8	6	7	11	6	1			338.8	97.7 (42/ 43)	
15-19	40	0	0.0	2	3	1	7	11	9	5	1		1		260.5	94.7 (36/ 38)	
20-24	39	1	2.6		1		4	3	8	12	2	3	5		885.0	66.7 (8/ 12)	
25-29	49	0	0.0	2		2	2	7	13	10	5	5	3		679.4	81.5 (22/ 27)	
30-39	73	3	4.1		2	3	6	10	16	9	9	10	5		745.9	87.1 (27/ 31)	
40-	57	2	3.5		1	1	3	2	5	11	13	9	10		1571.8	78.9 (15/ 19)	
合 計	346	9	2.6	6	12	11	30	44	65	65	42	31	31		698.5	89.5 (187/209)	

*1：接種歴不明者を除く

表2 平成 25 年度 筑豊地区における麻疹ウイルスに対するワクチン接種歴別PA抗体保有状況 (平成25年7-9月採血)

年齢区分 (歳)	検体数	PA抗体価 <16	抗体陰性率	P A抗体価										平均抗体価	ワクチン接種歴			
				16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	≥ 8192					
0-1	0	0	-														接種歴なし	
	8	1	12.5					1				1	1	4	3709.8		接種歴あり	
	1	1	100.0															接種歴不明
2-3	0	0	-															接種歴なし
	5	0	0.0					1		2		1	1	1	1552.1		接種歴あり	
	0	0	-															接種歴不明
4-9	2	0	0.0					1					1		724.1		接種歴なし	
	24	0	0.0		1	2		2	7	5	4	1	2	724.1		接種歴あり		
	1	1	100.0															接種歴不明
10-14	1	0	0.0										1		1024.0		接種歴なし	
	42	0	0.0	2	4	2	6	6	7	9	5	1		322.5		接種歴あり		
	4	0	0.0				2			1	1			430.5		接種歴不明		
15-19	2	0	0.0							1	1			724.1		接種歴なし		
	36	0	0.0	2	3	1	6	11	7	4	1		1	246.3		接種歴あり		
	2	0	0.0				1		1					256.0		接種歴不明		
20-24	4	0	0.0							1	2	1		1024.0		接種歴なし		
	8	0	0.0					1	1	2	1		3	1878.0		接種歴あり		
	27	1	3.7		1		4	2	6	8		3	2	686.5		接種歴不明		
25-29	5	0	0.0					1		1	2	1		1351.2		接種歴なし		
	22	0	0.0			2		5	5	7	1	1	1	599.4		接種歴あり		
	22	0	0.0	2			2	1	8	2	2	3	2	658.8		接種歴不明		
30-39	4	0	0.0				1					1	1	1448.2		接種歴なし		
	27	0	0.0		1	1	1	2	9	2	4	4	3	924.1		接種歴あり		
	42	3	7.1		1	2	4	8	7	6	5	5	1	600.8		接種歴不明		
40-	4	0	0.0					1				1	2	1722.2		接種歴なし		
	15	1	6.7		1					3	2	4	4	2375.9		接種歴あり		
	38	1	2.6				3	1	5	8	10	3	7	1517.6		接種歴不明		
計	22	0	0.0				1	3	2	6	5	4	1	1198.7		接種歴なし		
	187	2	1.1	4	10	8	13	29	36	34	19	13	19	612.9		接種歴あり		
	137	7	5.1	2	2	2	16	12	27	25	18	14	12	797.0		接種歴不明		
合 計	346	9	2.6	6	12	10	30	44	65	65	42	31	32	708.6				

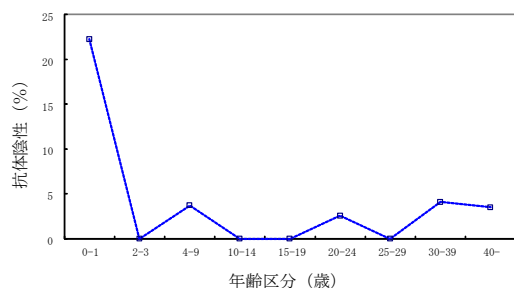


図1 麻疹ウイルスに対する年齢別PA抗体陰性率

今回の調査結果も平成 24 年度と同様に、0-1 歳で陰性率が 22.2 % と高かったものの、他の年齢層においては最大で 4.1 % となるなど、0-1 歳とその他の年齢層での陰性率に顕著な差があったことが特徴として挙げられる。

平成 24 年は、麻疹排除達成の目標年であった。感染症発生動向調査によると、排除目標達成に向けたいろいろな取り組みにより、過去 1 年間に我が国において土着とされる麻疹ウイルスによる患者報告はなかった²⁾。しかし、近隣諸国には麻疹の流行地域³⁾もあり、それらの国々とのヒトの出入りに伴う麻疹の国内への侵入が十分予想される。これら輸入麻疹の国内での拡散や定着を防ぐために、ワクチン未接種の乳幼児に加え、抗体価が低い人にもワクチンの追加接種を勧めていくことが必要と考えられる。

3・2 風疹

風疹の検査結果を表3、4 及び図2 に示した。抗体陰性率が最も高かったのは 0-3 歳女性 (16.7 %) で、次いで 40 歳以上女性 (15.8 %)、35-39 歳男性 (15.0 %) の順であった。抗体陰性率は、男性が 10.4 %、女性が 6.7 %、全体では 8.7 % であった。また、抗体陽性者の平均抗体価は、男性が 80.5、女性が 79.5、全体では 80.0 であった。

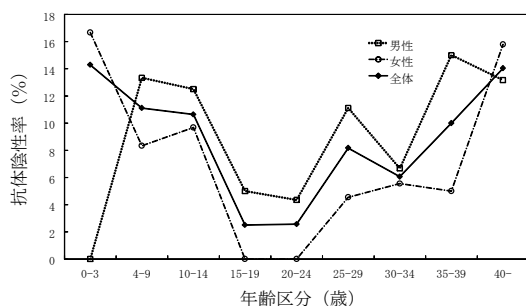


図2 風疹ウイルスに対する年齢別HI抗体陰性率

ワクチン接種歴で比較すると、接種ありの 175 検体のうち抗体陰性は 14 検体 (8.0 %)、接種なしの 28 検体のうち抗体陰性は 3 検体 (10.7 %)、接種歴不明の 143 検体のうち抗体陰性は 13 検体 (9.1 %) であり、ワクチン接種者と未接種者の抗体陰性率に差が認められなかった。風疹の感染症流行予測調査事業は毎年県内で実施地域を変えて行われており、今回の検査結果を平成 24 年度の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で行った調査結果と比較すると、全体の抗体陰性率は平成 24 年度の 13.2 % から 8.7 % に、男性の抗体陰性率は平成 24 年度の 15.9 % から 10.4 % に、女性は平成 24 年度の 10.7 % から 6.7 % となっており男女ともに低くなっていた。ワクチン接種率は年齢層によって多少の違いはあるものの、全体としては平成 24 年度とほぼ同様の値であった (男性；平成 24 年度 82.9 %、平成 25 年度 81.0 %、女性；平成 24 年度 85.0 %、平成 25 年度 89.5 %)。

風疹は、感染症法による五類感染症に分類され、全身性の紅斑や紅色丘疹、リンパ節腫脹、発熱を主徴とする疾患である。近年は、約 5 年ごとに全国的流行を繰り返していたが、ワクチンの定期接種が導入され患者数は減少していた。しかし、平成 24 年から平成 25 年にかけて全国的に風疹の患者報告が相次いだ。風疹は、麻疹などの疾病に比べ感染力は弱く、また感染しても発症しない不顕性感染が多いことや、発症しても比較的軽度な症状で終わるために一般に軽視されがちである。しかし、妊娠 12 週までの妊娠初期の女性に感染すると白内障、先天性心疾患、難聴などの疾患、いわゆる先天性風疹症候群 (CRS) とよばれる障がいを持つ子供が高い頻度で生まれてくることが知られている。全国の感染症発生動向調査による CRS の報告数は、平成 24 年が 4 事例⁴⁾に対し、平成 25 年は 31 事例⁵⁾と 7 倍以上に増加している。このような先天性風疹症候群の発生を防ぐためには、ワクチン接種により、風疹の流行を未然に防ぎ、また、流行が起こった場合でもその拡大を阻止することが重要である。

風疹ワクチンは、平成 18 年 6 月以降風疹と麻疹の混合ワクチン (MR ワクチン) を小学校就学前に 2 回行う定期接種が行われている。また、10 代への対策強化を目的に平成 20 年から 24 年までの 5 年間、中学 1 年生および高校 3 年生に対する定期接種が追加された。しかし、風疹の流行を防ぐためには、ワクチン接種対象外の年齢層で抗体を保有していない住民に対するワクチン接種を今後も促していく必要がある。

文献

- 1) 多屋馨子, 佐藤弘, 岡部信彦: 麻疹含有ワクチン接種率調査(2010年度全国集計最終結果), 病原微生物検出情報, 33, 33-35, 2012.
- 2) 駒瀬勝啓, 染谷健二, 竹田誠: 日本における麻疹ウイルス流行株の変遷 2009~2012, 病原微生物検出情報, 34, 36-37, 2013.
- 3) World Health Organization, Weekly epidemiological record, 81, 469-480, 2006.
- 4) 感染症発生動向調査事業年報 2012年,

<http://www.nih.go.jp/niid/ja/all-surveillance/2270-idwr/nenpou/4305-idwr-nenpo2012.html>.

- 5) 感染症発生動向調査事業年報 2013年, <http://www.nih.go.jp/niid/ja/idwr-dl/2013.html>.

表3 平成25年度 筑豊地区における風疹ウイルスに対する年齢別HI抗体保有状況(平成25年7-9月採血)

年齢区分 (歳)	検体数	HI抗体価 <8	陰性率	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	16	32	64	128	256	512	≥ 1024		
0-3	8(男)	1	0.0		1	1	1	2		1	1	115.9	100.0 (7/7)
	6(女)	1	16.7				1			3	1	388.0	100.0 (6/6)
4-9	15(男)	2	13.3		2	3	4	3			1	60.7	92.9 (13/14)
	12(女)	1	8.3		1	2	3	5				68.2	91.7 (11/12)
10-14	16(男)	2	12.5	1	1	3	2	4	1	2		78.0	92.3 (12/13)
	31(女)	3	9.7	2		6	8	9	3			68.9	100.0 (29/29)
15-19	20(男)	1	5.0	2	2	7	4	2	1	1		44.4	89.5 (17/19)
	20(女)	0	0.0	3	5	1	9	2				34.3	100.0 (19/19)
20-24	23(男)	1	4.3	2	6	3	5	5	1			41.2	40.0 (2/5)
	16(女)	0	0.0		2	4	4	4	1	1		66.8	87.5 (7/8)
25-29	27(男)	3	11.1	1	3	7	4	4	3		2	67.8	55.6 (5/9)
	22(女)	1	4.5		3	2	8	2	4	2		83.3	80.0 (12/15)
30-34	15(男)	1	6.7			1		6	3	3	1	210.0	100.0 (2/2)
	18(女)	1	5.6		1	1	7	8				78.5	92.9 (13/14)
35-39	20(男)	3	15.0		1	2	2	4	6	1	1	138.9	66.7 (2/3)
	20(女)	1	5.0				5	10	2		2	142.8	66.7 (6/9)
40-	38(男)	5	13.2		2	5	10	6	6	1	3	106.0	57.1 (0/3)
	19(女)	3	15.8		1	1	5	4	4		1	112.4	66.7 (8/12)
男女別計	182(男)	19	10.4	6	18	32	32	36	21	10	8	80.5	81.0 (64/79)
	164(女)	11	6.7	5	13	17	50	44	14	6	4	79.5	89.5 (111/124)
合計	346	30	8.7	11	31	49	82	80	35	16	12	80.0	86.2 (175/203)

*1: 接種歴不明者を除く

表4 平成25年度 筑豊地区における風疹ウイルスに対するワクチン接種歴別H I 抗体保有状況 (平成25年7-9月採血)

年齢区分 (歳)	検体数	HI抗体価 <8	陰性 率	HI抗体価								平均抗 体価	ワクチン接種歴
				8	16	32	64	128	256	512	≥ 1024		
0-3	0 (男)	0	-									-	接種歴なし
	7	1	14.3			1	1	2		1	1	161.3	接種歴あり
	1	0	0.0		1							16.0	接種歴不明
	0 (女)	0	-									-	接種歴なし
	6	1	16.7				1			3	1	388.0	接種歴あり
	0	0	-								-	接種歴不明	
4-9	1 (男)	0	0.0			1						32.0	接種歴なし
	13	1	7.7		2	2	4	3		1		64.0	接種歴あり
	1	1	100.0									-	接種歴不明
	1 (女)	0	0.0					1				128.0	接種歴なし
	11	1	9.1		1	2	3	4				64.0	接種歴あり
	0	0	-								-	接種歴不明	
10-14	1 (男)	0	0.0					1				128.0	接種歴なし
	12	2	16.7	1	1	2	2	2	1	1		64.0	接種歴あり
	3	0	0.0			1		1		1		128.0	接種歴不明
	0 (女)	0	-									-	接種歴なし
	29	3	10.3		2		6	7	8	3		67.5	接種歴あり
	2	0	0.0				1	1			90.5	接種歴不明	
15-19	2 (男)	0	0.0				1	1				90.5	接種歴なし
	17	1	5.9	2	2	7	2	1	1	1		39.7	接種歴あり
	1	0	0.0				1					64.0	接種歴不明
	0 (女)	0	-									-	接種歴なし
	19	0	0.0		2	5	1	9	2			37.0	接種歴あり
	1	0	0.0	1							8.0	接種歴不明	
20-24	3 (男)	0	0.0	1	1		1					20.2	接種歴なし
	2	0	0.0			1		1				64.0	接種歴あり
	18	1	5.6	1	5	2	4	4	1			44.3	接種歴不明
	1 (女)	0	0.0			1						32.0	接種歴なし
	7	0	0.0		1	2	2	2				52.5	接種歴あり
	8	0	0.0		1	1	2	2	1	1		90.5	接種歴不明
25-29	4 (男)	0	0.0	1		1		1			1	76.1	接種歴なし
	5	1	20.0		1	1	1	1				45.3	接種歴あり
	18	2	11.1		2	5	3	2	3		1	72.9	接種歴不明
	3 (女)	0	0.0				1		1	1		203.2	接種歴なし
	12	1	8.3		2	2	5	1	1			53.0	接種歴あり
	7	0	0.0		1		2	1	2	1		115.9	接種歴不明
30-34	0 (男)	0	-									-	接種歴なし
	2	0	0.0					1			1	362.0	接種歴あり
	13	1	7.7			1		5	3	3		191.8	接種歴不明
	1 (女)	0	0.0					1				128.0	接種歴なし
	13	1	7.7		1	1	6	4				67.8	接種歴あり
	4	0	0.0				1	3			107.6	接種歴不明	
35-39	1 (男)	1	100.0									-	接種歴なし
	2	0	0.0				1			1		181.0	接種歴あり
	17	2	11.8		1	2	1	4	6		1	134.1	接種歴不明
	3 (女)	1	33.3				1		1			128.0	接種歴なし
	6	0	0.0				2	4				101.6	接種歴あり
	11	0	0.0				2	6	1		2	175.4	接種歴不明
40-	3 (男)	0	0.0			1	1	1				64.0	接種歴なし
	4	0	0.0			1	1	1			1	128.0	接種歴あり
	31	5	16.1		2	3	9	4	5	1	2	103.4	接種歴不明
	4 (女)	1	25.0		1		2					40.3	接種歴なし
	8	1	12.5			1	1	2	2		1	156.0	接種歴あり
	7	1	14.3				2	2	2			128.0	接種歴不明
全体	28	3	10.7	2	2	4	7	6	2	1	1	69.6	接種歴なし
	175	14	8.0	7	16	30	48	39	8	8	5	68.6	接種歴あり
	143	13	9.1	2	13	15	28	35	24	7	6	98.6	接種歴不明
合計	346	30		11	31	49	83	80	34	16	12	79.7	

資料

平成 25 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

吉富秀亮・吉山千春・濱崎光宏・石橋哲也

平成 25 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、8 疾病 441 件であった。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：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 25 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 25 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 8 疾病 441 件であった。検体数は平成 24 年の 224 件に比較して増加した。

疾病別及び検体種別検体数を表 1 に示す。インフルエンザは 126 件、咽頭結膜熱は 21 件、感染性胃腸炎は 200 件、手足口病は 52 件、ヘルパンギーナは 5 件、急性脳炎は 1 件、無菌性髄膜炎は 18 件、流行性角結膜炎は 5 件採取された。また、その他の疾患は 13 件採取された。

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、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 25 年に採取された 441 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 324 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 11 件であった。

主に検出された病原体は、インフルエンザはインフルエンザウイルス A/H3 亜型が 103 件検出され、平成 25 年 1 月から 3 月及び 11 月から 12 月にかけての流行の主な

表 1 疾病別及び検体種別検体数

疾病名	平成24年 検体数	平成25年						
		検体数	検体種別*					
			FC	NP	SF	ES	UR	EX
インフルエンザ	95	126	126					
咽頭結膜熱	12	21	20			1		
感染性胃腸炎	50	200	199	1				
手足口病	9	52	7	37	1	7		
ヘルパンギーナ	4	5	5					
急性脳炎	0	1	1					
無菌性髄膜炎	7	18	2	2	14			
流行性角結膜炎	9	5				5		
その他の疾患	38	13	2	10	1			

*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

原因ウイルスであったと考えられる。感染性胃腸炎は、2 月から 5 月にかけて A 群ロタウイルスが 59 件と最も多く検出され、次いで、1 月から 3 月及び 8 月から 12 月にかけてノロウイルスが 40 件検出された。手足口病は、5 月から 8 月にかけてコクサッキーウイルス A6 型が 26 件検出された。ヘルパンギーナは、コクサッキーウイルス A6 型、及びコクサッキーウイルス B2 型がそれぞれ 1 件検出された。無菌性髄膜炎は、複数種のウイルスが検出され、主な原因は不明であった。流行性角結膜炎は、アデノウイルス 8 型、及びアデノウイルス 37 型がそれぞれ 1 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 24 年, 平成 25 年 3 月.

表 2 平成 25 年における福岡県*の感染症発生動向調査結果

疾病名	採取月	検出ウイルス	検出数	(検体種**検出数)		
インフルエンザ	1~6,11,12月	インフルエンザウイルスAH3亜型	103 件	(NP103)		
		インフルエンザウイルスB型	18 件	(NP18)		
		インフルエンザウイルスA/H1pdm09亜型	1 件	(NP1)		
咽頭結膜熱	1,3~12月	アデノウイルス4型	3 件	(NP3)		
		アデノウイルス	1 件	(UR1)		
		ヒトメタニューモウイルス	1 件	(NP1)		
		ライノウイルス	1 件	(NP1)		
感染性胃腸炎	1~12月	A群ロタウイルス	57 件	(FC57)		
		ノロウイルスG II	27 件	(FC27)		
		サボウイルス	11 件	(FC11)		
		アデノウイルス41型	8 件	(FC8)		
		アデノウイルス4型	6 件	(FC6)		
		アストロウイルス	4 件	(FC4)		
		ノロウイルスGI	4 件	(FC4)		
		コクサッキーウイルスB2型	4 件	(FC4)		
		エコーウイルス30型	2 件	(FC2)		
		ノロウイルスGII+A群ロタウイルス	2 件	(FC2)		
		アデノウイルス1型	2 件	(FC2)		
		アデノウイルス2型	2 件	(FC2)		
		ノロウイルスGII+アデノウイルス1型	1 件	(FC1)		
		ノロウイルスGII+アデノウイルス4型	1 件	(FC1)		
		アデノウイルス3型	1 件	(FC1)		
		エコーウイルス18型	1 件	(FC1)		
		コクサッキーウイルスA8型	1 件	(FC1)		
		コクサッキーウイルスB2型+アデノウイルス3型	1 件	(FC1)		
		ノロウイルスG II +アデノウイルス2型	1 件	(FC1)		
		ノロウイルスG II +ライノウイルス	1 件	(FC1)		
		ノロウイルスG II +サボウイルス	1 件	(FC1)		
		ノロウイルスG II +エンテロウイルス71	1 件	(FC1)		
		ノロウイルスG II +サボウイルス+コクサッキーウイルスB2型	1 件	(FC1)		
		手足口病	2~12月	コクサッキーウイルスA6型	25 件	(NP19,FC3,EX3)
				エンテロウイルス71型	4 件	(NP2,EX2)
				コクサッキーウイルスA9型	3 件	(NP3)
アデノウイルス4型	1 件			(NP1)		
インフルエンザウイルスB型	1 件			(NP1)		
エコーウイルス6型	1 件			(SF1)		
コクサッキーウイルスA6型+アデノウイルス4型	1 件			(NP1)		
コクサッキーウイルスA8型	1 件			(NP1)		
コクサッキーウイルスA16型	1 件			(NP1)		
ヘルパンギーナ	6,7,10,11月	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B2型	1 件	(NP1)		
急性脳炎	8月					
無菌性髄膜炎	2,4~9,12月	ライノウイルス	2 件	(NP1,FC1)		
		アデノウイルス4型	1 件	(SF1)		
		エコーウイルス6型	1 件	(SF1)		
		エコーウイルス30型	1 件	(SF1)		
		コクサッキーウイルスA6型	1 件	(SF1)		
コクサッキーウイルスB2型	1 件	(SF1)				
流行性角結膜炎	1,6,9,11月	アデノウイルス8型	1 件	(ES1)		
		アデノウイルス37型	1 件	(ES1)		
その他の疾患	4~8,10月	アデノウイルス4型	2 件	(NP1,FC1)		
		アデノウイルス型別不明	1 件	(UR1)		
		アデノウイルス3型	1 件	(NP1)		
		インフルエンザウイルスB型	1 件	(NP1)		
		サボウイルス	1 件	(FC1)		
		ライノウイルス	1 件	(NP1)		

陽性検体数 324 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

医薬品の溶出試験結果（平成 24 年度及び 25 年度）

新谷依子・堀就英・村田さつき・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 24 年度にピオグリタゾン塩酸塩錠の 19 製品（先発医薬品 1 製品を含む）、平成 25 年度にベラプロストナトリウム錠の 19 製品（先発医薬品 2 製品を含む）の計 2 品目 38 製品について溶出試験を実施した。その結果、検査対象の 38 製剤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、ピオグリタゾン塩酸塩、ベラプロストナトリウム]

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。厚生労働省の集計によると、平成 23 年 9 月現在の我が国における後発医薬品の置換え率（〔後発医薬品の数量〕／〔後発医薬品のある先発医薬品の数量〕＋〔後発医薬品の数量〕）は 39.9 %である¹⁾。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見込まれており、同省は、平成 30 年 3 月末までに後発医薬品の置換え率を 60 %以上にすることを掲げ、普及を促進している。また福岡県も平成 25 年 3 月に策定した“福岡県医療費適正化計画（第 2 期）”の中で後発医薬品の普及率（すべての医薬品に対する後発医薬品の数量シェア）の数値目標を 40 %以上（後発品置換え率 70 %に相当）としている。後発医薬品のさらなる普及のためには、それらの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。

ここでは、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平成 24 年度および 25 年度に実施した溶出試験検査結果を報告する。

2 方法

2・1 試料及び試薬

平成 24 年度及び 25 年度に福岡県内の卸売販売業者等から入手した医薬品 38 製剤を試験対象とした。

平成 24 年度は糖尿病治療薬（チアゾリジン系）であるピオグリタゾン塩酸塩錠 15 mg の 19 品目（先発医薬品 1 製品を含む）について溶出試験を行った。

平成 25 年度は経口プロスタサイクリン（PGI₂）誘導体

製剤であるベラプロストナトリウム錠の 19 品目（先発医薬品 2 製品を含む）について溶出試験を行った。内訳は 20 μg 錠が 15 品目と 40 μg 錠が 4 品目であった。

ピオグリタゾン塩酸塩の標準品は、（一財）医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス財団より購入した。ベラプロストナトリウムの標準品は、先発医薬品メーカーより供与されたものを使用した。pH2.0 の試験液は、ナカライテスク（株）製の塩酸・塩化カリウム緩衝液（pH2.0、10 倍濃度）を希釈して使用した。

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、② 1 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：大日本精機（株）製 RT-3

高速液体クロマトグラフ：（株）島津製作所製 LC10

紫外分光光度計：（株）島津製作所製 UV-1700

純水製造装置：日本ミリポア（株）製 Elix 5

pH メータ：（株）堀場製作所製 F-52

3 結果

ピオグリタゾン塩酸塩錠の 19 品目の溶出試験結果を表2 に、ベラプロストナトリウム錠 19 品目の試験結果を表3 にそれぞれ示した。

ピオグリタゾン塩酸塩錠の溶出規格は溶出開始から 45 分経過時の溶出率が 80 %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、P-5 と P-13 の 2 製剤については、6 個を用いた溶出試験で 1 個の溶出率が規格値を外れたが (P-5 : 79.5 %、P-13 : 69.1 %)、新たに 6 個について試験を実施したところ、全 12 個中 11 個 (P-5) または 10 個 (P-13) の溶出率が規格を満たしていたため適合と判定した。

ベラプロストナトリウム錠の溶出規格は 20 μ g錠と 40 μ g錠ともに溶出開始から 30 分経過時の溶出率が 85 %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。

以上の結果、今回検査対象とした 38 製剤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を行った。その結果、先発医薬品 3 製剤を含む 38 製剤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_iryir/iryuu/kouhatu-iyaku/index.html.
- 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
ピオグリタゾン塩酸塩錠	P-1～P-19	15mg錠	pH2.0*	50	45分/80%以上
ベラプロストナトリウム錠	B-1～B-15	20 μ g錠	水	50	30分/85%以上
	B-16～B-19	40 μ g錠	水	50	30分/85%以上

*塩酸・塩化カリウム緩衝液 (pH2.0)

表2 ピオグリタゾン塩酸塩錠の試験結果

番号	溶出率 (%)		判定結果
	平均値	(最小値 - 最大値)	
P-1	100.7	(99.8 - 102.0)	適合
P-2	99.6	(98.3 - 100.3)	適合
P-3	98.9	(97.8 - 99.5)	適合
P-4	97.2	(94.7 - 98.7)	適合
P-5*	94.4	(79.5 - 99.3)	適合
P-6	97.8	(97.3 - 98.3)	適合
P-7	98.6	(97.4 - 100.2)	適合
P-8	99.1	(98.4 - 99.7)	適合
P-9	99.2	(98.2 - 100.2)	適合
P-10	96.9	(89.8 - 99.7)	適合
P-11	98.3	(97.7 - 100.6)	適合
P-12	97.6	(87.8 - 100.1)	適合
P-13*	91.1	(65.9 - 99.7)	適合
P-14	96.1	(92.5 - 98.9)	適合
P-15	99.6	(99.2 - 100.2)	適合
P-16	98.7	(96.9 - 100.7)	適合
P-17	99.2	(92.7 - 102.1)	適合
P-18	100.1	(98.2 - 101.9)	適合
P-19	99.5	(98.7 - 100.1)	適合

*12錠の試験結果

表3 ベラプロストナトリウム錠の試験結果

番号	溶出率 (%)		判定結果
	平均値	(最小値 - 最大値)	
B-1	100.9	(99.5 - 102.7)	適合
B-2	95.8	(93.5 - 97.3)	適合
B-3	99.5	(96.8 - 102.0)	適合
B-4	99.8	(95.8 - 102.4)	適合
B-5	99.5	(99.0 - 100.2)	適合
B-6	98.3	(94.7 - 101.0)	適合
B-7	100.0	(98.2 - 101.9)	適合
B-8	101.3	(99.8 - 102.6)	適合
B-9	101.6	(100.6 - 102.6)	適合
B-10	99.6	(98.4 - 102.0)	適合
B-11	99.6	(97.8 - 101.3)	適合
B-12	100.7	(98.5 - 102.3)	適合
B-13	101.8	(101.1 - 102.4)	適合
B-14	99.8	(98.3 - 100.9)	適合
B-15	99.4	(97.9 - 101.5)	適合
B-16	101.3	(100.6 - 102.1)	適合
B-17	101.6	(101.2 - 102.7)	適合
B-18	102.0	(100.8 - 103.5)	適合
B-19	99.5	(95.8 - 100.8)	適合

資料

福岡県における健康食品買上げ検査（平成 24 年度）

高橋浩司・新谷依子・村田さつき・永島聡子・小木曾俊孝・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 24 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、チオアイルデナフィル、チオデナフィル、ホモシルデナフィル、ホモチオデナフィル、タダラフィル、ヨヒンビン及びビンボセチンであった。

[キーワード：健康食品、医薬品、シルデナフィル]

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。今回、平成 24 年度に買上げを実施し、平成 25 年度までに検査が終了した結果について報告する。

2 方法

2・1 分析試料

平成 24 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、チオアイルデナフィル、チオデナフィル、ホモシルデナフィル及びホモチオデナフィルはTLC Pharmachem製、ヨヒンビンは和光純薬製、ビンボセチンは東京化成製を用い、タダラフィルについてはシアリス錠を用いた。標準物質はそれぞれメタノールで希釈し、標準溶液を作製した。

2・3 分析装置及び条件

装置—LC-MS/MS：高速液体クロマトグラフWaters製 ACQUITY UPLC、検出器Waters製Xevo TQ MS、LC-PDA：高速液体クロマトグラフWaters製Alliance 2695、検出器Waters製2996 PDA

カラム—Inertsil ODS-3 (2.1×150 mm、5 μm、ジーエルサイエンス製)、カラム温度：40 °C

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、グラジエント条件：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

質量分析 (MS/MS) 条件—イオン化：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 °C、対象化合物ごとの質量分析条件は表 1 のとおり。

表 1 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	コーン電圧 (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 58	35 35
チオアイルデナフィル	505	50	113 99	38 40
チオデナフィル	491	45	100 58	35 35
ホモシルデナフィル	489	45	113 72	30 40
ホモチオデナフィル	505	45	113 72	40 45
タダラフィル	390	20	268 135	15 25
ヨヒンビン	355	40	144 212	30 25
ビンボセチン	351	40	280 266	30 30

*上段：定量イオン、下段：確認イオン

2・4 実験方法

カプセル、錠剤、顆粒及び粉末の製品について、カプセルは内容物を取り出し、錠剤は乳鉢で粉碎・均一化し、顆粒及び粉末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。

ガム製品については、抽出溶媒として水 (熱湯)、水/メタノール (1 : 9)、メタノール及びアセトニトリルの 4

種類を検討した。試料の一部を精秤し、抽出溶媒 10 mL を加え超音波抽出を行い、遠心分離を行った後、抽出溶媒を採取した。これを 3 回繰り返した後、50 mL として試料溶液とした。

試料溶液は、適宜希釈し、5 μ L を LC-PDA または LC-MS/MS に注入し、分析を行った。

3 結果

検査の結果を表2 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 3 製品、錠剤が 1 製品であったほか、インスタントコーヒー状の顆粒が 3 製品、インスタント飲料（スポーツドリンク）状の粉末が 1 製品及びガムが 1 製品であった。

検出された物質は、強壯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、類似物質であるチオアイルデナフィル、チオデナフィル、ホモシルデナフィル及びホモチオシルデナフィルであった。また、1 製品からは過去に医療用医薬品（脳循環改善薬）として用

いられていたビンボセチンが検出された。成分別の検出数は、シルデナフィルが 9 製品中 5 製品と最も多く、次いでチオアイルデナフィルが 3 製品から検出された。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。

ガム試料からはタダラフィルが検出されたが、その溶媒の違いによる抽出効率については、アセトニトリル及びメタノールでは良好であったが、水はそれらの 50 分の 1 程度しか抽出できなかった。

4 まとめ

平成 24 年度に買上げた健康食品等は、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、チオアイルデナフィル、チオデナフィル、ホモシルデナフィル、ホモチオデナフィル、タダラフィル、ヨヒンビン及びビンボセチンであり、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った。

表2 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	含有量
1	TIGHT	カプセル	ヨヒンビン	4.0 mg
			ビンボセチン	4.2 mg
2	MMv3	錠剤	ヨヒンビン	0.77 mg
3	ミラクルコーヒー	顆粒 (インスタントコーヒー)	シルデナフィル	23 mg
			チオアイルデナフィル	18 mg
4	楽多(2)カプセル	カプセル	シルデナフィル	100 mg
5	ナイトカフェ	顆粒 (インスタントコーヒー)	シルデナフィル	38 mg
6	ビリリティマックス コーヒー	顆粒 (インスタントコーヒー)	シルデナフィル	0.43 mg
			チオデナフィル	95 mg
			ホモチオデナフィル	86 mg
			ホモシルデナフィル	1.5 mg
7	XKL スカイフルーツ エネルギーファイバー	粉末 (インスタント飲料)	チオアイルデナフィル	1.6 mg
8	ビリリティガンズ パーメールエンハンス	ガム	タダラフィル	35 mg*
9	VIA-MAX GOLD	カプセル	シルデナフィル	0.30 mg
			チオアイルデナフィル	110 mg

*メタノール抽出での結果

資料

福岡県における危険ドラッグ製品検査結果（平成 25 年度）

村田さつき・堀就英・高橋浩司・小木曾俊孝・梶原淳睦

近年、危険ドラッグを取り巻く法規制が強化されてきている。これまでの個別指定に加え、平成 25 年度には基本骨格を基に包括的に化合物を指定薬物に指定する包括指定制度が導入され、指定成分は一気に拡大した。福岡県においても平成 19 年度から買上げ調査を行っており、危険ドラッグ乱用の現状に対応するべく、買上げ調査の回数および件数を年々増やすなど危険ドラッグ対策を行っている。今回、平成 25 年度に県が買上げた検体から検出された成分についてその検出状況とともに新規成分について得られた知見を報告する。

[キーワード：危険ドラッグ、指定薬物、GC-MS、LC-MS、合成カンナビノイド、カチノン系化合物]

1 はじめに

近年、指定薬物を取り巻く環境は刻一刻と変化している。

これまで、指定薬物については、成分を個別に指定することで対応してきたが、指定から逃れるため、指定薬物に類似する成分が続々と合成され、摘発が追いつかない状況にあった。平成 25 年 3 月には、基本骨格を基に成分を包括的に指定する包括指定制度が施行された。その第一弾として、それまで流通の主成分として検出が続いていた合成カンナビノイド系化合物の包括指定が施行された。さらに、平成 26 年 1 月にはカチノン系化合物の包括指定が施行された。個別指定の成分についても続々と指定される状況にある。指定薬物数は平成 26 年 4 月現在で 1370 成分（個別指定 117 物質、カンナビノイド系包括指定 770 物質、カチノン系包括指定 495 物質）にまで拡大している。また、平成 26 年 4 月 1 日から、指定薬物の所持、購入についての罰則が定められ、使用者の取締りも強化されるようになった。さらに、都道府県の薬事監視員および麻薬取締員にも指定薬物またはその疑いのあるものを、確認試験のため店頭に立ち入り、収去する権限が与えられるなど、都道府県の果たすべき役割も大きくなってきている。

福岡県内においては、平成 26 年 3 月に危険ドラッグを使用した状態で自動車を運転し、繁華街で多重衝突事故を起こすなどの事件も発生している。また、危険ドラッグの摂取が原因と思われる健康被害により平成 25 年の 1 年間で 56 名が救急搬送されているという状況である。危険ドラッグ使用の事実発覚を恐れて、または、一人で意識を失ってしまったケースを考えると実際の健康被害はさらに多いものと考えられる。

このような状況の中、健康被害の拡大を食い止めるために、続々と市場に登場する新規成分をより迅速に同定し、

指定薬物が検出された場合の取締りまでの時間短縮が求められてきている。

当県では、平成 19 年度から危険ドラッグの買上げ検査を実施してきたところであるが、近年の新規成分の移り変わりの早さに対応すべく県薬務課による買上げ件数や回数を増やすことで対応してきた。平成 23 年度から平成 24 年度の危険ドラッグ製品の買上げ調査については、当所の平成 24 年度の年報にて筆者ら¹⁾が報告したが、買上げ製品 37 製品のうち 5 製品から買上げ時点で指定薬物成分が検出されており、さらに 36 製品から指定薬物類似成分が検出されていた。さらに今回、平成 25 年度に買上げを行った 53 検体についての分析結果から、新規成分の検出状況および新規成分の分析中に得られた知見について報告する。

2 実験方法

2・1 試料

平成 25 年度は 4 回に分けて搬入された 60 検体のうち 53 検体について分析を行った。同定対象成分は、製品買上げ時点での指定薬物（亜硝酸エステル類 6 物質を除く）とし、指定薬物の構造類似物質の含有が疑われた場合は、可能な限りこれらについても同定を行うこととした。

2・2 試験液の調製

試料が乾燥植物細片のものについては適量取ってフィンガーマッシャーで粉碎、均一化し、そのうち約 50 mg を試験管に精密に量り取り、メタノール 2 mL を加え、10 分間超音波抽出を行った。抽出液を遠心した後、上清を採って試験原液とした。この試験原液をメタノールで適宜希釈し、GC-MS 及び LC-MS に注入して分析を行った。

粉末状製品については、試料約 10 mg を試験管に精密に量り取り、メタノール 2 mL を加え、その後は前述と同様の操作を行った。液体状製品については、約 50 mg を試験管に量り取り、窒素ガスで乾固させた後、メタノール 2 mL を加え、その後は前述と同様の操作を行った¹⁾²⁾。

2・3 GC-MS装置及び分析条件

GC-MS：VARIAN 社製 CP-8000、検出器：VARIAN 社製 QUADRUPOLE MS/MS1200、カラム：HP-1MS (30 m×0.25 mm i. d.、膜厚 0.25 μm、Agilent 社製)、キャリアガス：He、1.1 mL/min、注入口温度：250 °C、注入法：スプリットレス、注入量：1 μL、検出器温度：250 °C、イオン化法：電子イオン化 (EI) 法、カラム温度：80 °C (1min) → 10 °C/min → 320 °C (5 min)

2・4 LC-MS装置及び分析条件

LC-MS：Waters 社製 Xevo TQ MS、カラム：Atlantis T3 (2.1×150 mm、粒径 5 μm Waters 社製)、移動相：A液 10 mM ギ酸アンモニウム緩衝液 (pH 3)、B液：アセトニトリル、グラジエント条件：A/B 90/10 (0 min) → 80/20 (50 min、0 min hold) → 30/70 (10 min、20 min hold)、カラム温度 40 °C、流速 0.3 mL/分、注入量 5 μL、イオン化法：ESI (ポジティブモード)、キャピラリー電圧：2.8 kV、コーン電圧：35 V

2・5 同定及び定量方法

試験溶液及び標準溶液を GC-MS 及び LC-MS に注入し、保持時間及びマススペクトルを比較することにより同定を行った。また、0.01 ppm-1 ppm の標準液を LC-MS で測定、検量線を作成し、絶対検量線法にて定量を行った。

3 平成 25 年度危険ドラッグ検査結果

平成 25 年度に検出した指定薬物成分及び指定薬物構造類似成分の検出数及び含有量を表 1 に示した。

平成 25 年度に買上げた 53 製品のうち、42 製品が乾燥植物製品、8 製品は粉末状製品、3 製品が液体状製品であった。

1 回目の調査 (平成 25 年 6 月) では 18 製品 (乾燥植物製品が 15 製品、粉末状製品が 3 製品) を検査し、うち 1 製品から指定薬物成分 (買上げ当時の指定薬物成分は 876 種) のデスマチルピロパレロンが検出された。さらに 18 製品全てから指定薬物類似成分が検出された。検出された成分は 5-fluoro-PB22 (12 製品)、NNE1 (6 製品)、4-MePPP (4 種類)、AH7921 (1 製品)、MDPPP (1 製品) の 5 成分であった。これらの成分は買上げ当時、指定薬物ではなかったが、いずれもその後随時指定薬物に指定されている。このうち、2 種類の成分を含有する製品が 9 製品あった。

2 回目の調査 (平成 25 年 10 月) では 17 製品 (全て

乾燥植物製品) を検査し、うち 3 製品から指定薬物成分 (買上げ当時の指定薬物成分は 881 種) が検出された。その 3 製品のうち 2 製品からは 25I-NBOMe が、さらにそのうち 1 製品から bk-MDDMA が、別の 1 製品からは Buphedrone、NEB、4-methyl-buphedrone、4-methyl-NEB が検出された。残りの 1 製品からは XLR-11 が検出された。その他、17 製品全てから指定薬物類似成分が検出された。その成分は 5-fluoro-PB22 (10 製品)、4-MePHP (5 製品)、NNE1 (3 製品)、PV8 (2 製品)、XLR-12 (1 製品) であった。これらの指定薬物類似成分はいずれもその後随時指定薬物として指定されている。2 回目の調査では、一つの製品より 6 種類の成分が検出され、その他、1 製品から 3 成分、7 製品から 2 成分が検出されるなど、1 製品に多成分含有するケースが目立ってきている。

3 回目の調査 (平成 26 年 2 月) では 18 製品 (10 製品が乾燥植物製品、5 製品が粉末状製品、3 製品が液体状製品) を検査したが、指定薬物成分 (買上げ当時の指定薬物成分は 1360 種) は検出されなかった。しかし全ての製品から指定薬物類似成分が検出された。同定された成分は FUB-PB-22 (7 製品)、4-fluoro-PV8 (6 製品)、5-fluoro-AB-PINACA (5 製品)、PV9 (3 製品)、5-fluoro-MN18 (2 製品)、4-methoxy-PV8 (2 製品)、XLR-12 (1 製品)、MN-18 (1 製品) であった。また、α-PHP (3 製品) と推測される成分が検出された。

4 考察

平成 25 年 3 月時点で合成カンナビノイド系化合物が包括規制の成分として指定薬物に指定されたが、今回の検査ではすでにその網の目をくぐるように新規の成分が続々と検出された。平成 24 年度末から引き続き検出されている 5-fluoro-PB22 については、合成カンナビノイドの基本骨格の一部を変えた成分であり、指定薬物として個別指定される (平成 25 年 11 月) 直前まで検出され、指定が施行されると同時に市場から姿を消している。

一方で、指定薬物成分として検出された製品も 53 製品のうち 4 製品あり、これらについては販売側も製品に含有されている成分を把握できておらず指定後もそのまま店頭にて販売してしまったものと考えられる。

また、平成 25 年度に検出された指定薬物類似成分の多くは先述の 5-fluoro-PB-22 同様、買上げの時点では厚生労働省においてパブリックコメントにて情報意見収集を行っている期間もしくは指定公布の手続き中の成分であり、その後指定薬物として指定が施行 (平成 24 年 10 月 21 日) されると一斉に店頭から姿を消すといった傾向が見て取れた。

表1 平成25年度に検出した指定薬物成分及び指定薬物構造類似成分の検出数及び含有量

検出された化合物の略称	H25			含有量 (mg/製品g当たり) (指定薬物についてのみ)	種類	指定 (H25.5現在)	指定薬物公布日 (施行は約1ヶ月後)	文献	
	①	②	③						累計
4-MePPP	1(指定)			1	2	カチノン系	個別→包括	平成24年10月17日	(3)
5F-PB-22	12	11		23		合成カンナビノイド	個別→包括	平成25年10月21日	(4)
NNEI	6	3		9		合成カンナビノイド	個別	平成25年10月21日	
AH7921		1		1		カチノン系	個別	平成25年6月28日	(5)
5F-NNEI	1			1		合成カンナビノイド	個別	平成25年10月21日	
MDPPP	1			1		カチノン系	個別→包括	平成25年6月28日	
4-MePHP	4	5		9		カチノン系	個別	平成25年10月21日	
N-ethylbuphedrone (NEB)		1(指定)		1	65	カチノン系	個別→包括	平成25年4月30日	(6)
bk-MDDMA		1(指定)		1	197	カチノン系	個別→包括	平成25年4月30日	
Buphedrone		1(指定)		1	0.32	カチノン系	個別→包括	平成24年10月17日	
25I-NBOMe		2(指定)		2	2.9-11	フェネチルアミン系	個別	平成24年10月17日	
XLR-11		1(指定)		1	33	合成カンナビノイド	個別→ 麻薬	平成24年10月17日	
4-methyl buphedrone		1(指定)		1	25	カチノン系	個別→包括	平成25年4月30日	
PV8(α-PHPP)		1		1		合成カンナビノイド	個別	平成25年10月21日	
4-MeO-α-PVP		1		1		カチノン	個別→包括	平成25年10月21日	
XLR-12		1		1		合成カンナビノイド	パブコメ中		
4-Me-NEB		1		1		カチノン系	包括指定	平成26年3月22日	(7)
PV9			3	3		合成カンナビノイド	指定外		
5F-MN-18			2	2		合成カンナビノイド	パブコメ中		
MN-18			1	1		合成カンナビノイド	個別	平成26年3月6日	
5F-AB-PINACA			4	4			パブコメ中		
FUB-PB-22			8	8			パブコメ中		
4-fluoro-PV8			7	7			指定外		
4-methoxy-PV8			2	2			指定外		
α-PHP*			3	3			指定外		

*:標準品の市販無し(平成26年5月現在) 指定外:指定薬物構造類似成分(平成26年5月末現在)
文献:合成カンナビノイド包括指定(7)、カチノン系包括指定(8)

合成カンナビノイド系化合物が包括的に指定されたにも関わらずこの基本骨格の一部を変えた新規成分が検出される状況はカチノン系化合物についても同様の傾向が見られ、やはり基本骨格の一部を変える、側鎖を長くするなどの指定逃れのための成分が検出された。

さらに、新規成分の中にはメタノール中で分解を起していると推定される物質が検出された。たとえばFUB-PB22(図1)については、通常行うメタノール抽出後、メタノール抽出液にてGC/MS分析を行った場合とアセトニトリル抽出液にて分析を行った場合では異なる保持時間(図2:55.078min、図4:41.834min)とマススペクトルデータ(図

3、図5)が得られ、アセトニトリル抽出で得られたデータはFUB-PB22のデータベースと一致していたが、メタノール抽出液で得られたマススペクトル(図5)はFUB-PB-22のデータベースと一致せず、メタノール溶液中で分解もしくは副生成物の生成が起こっている可能性が示唆された。FUB-PB22の標準品のメタノール溶液およびアセトニトリル溶液でも同様の傾向が見られた。このように抽出溶媒や分析機器、分析条件により影響を受けやすい成分が検出されていることから、今後、危険ドラッグ製品を分析するにあたっては慎重な解析が求められることが示唆された。

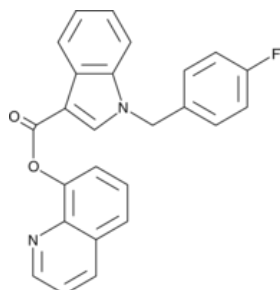


図1 FUB-PB22の構造式

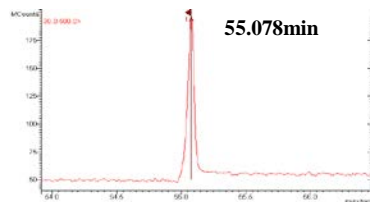


図2 アセトニトリル抽出した検体から検出されたFUB-PB-22のGC-MSクロマトグラム

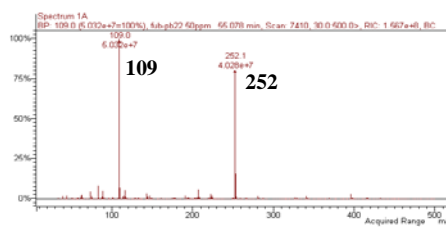


図3 図2のピークのGC-MSマススペクトル

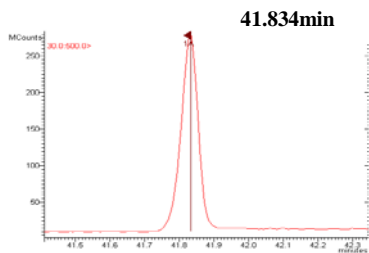


図4 メタノール抽出した検体から検出された
FUB-PB-22のGC-MSクロマトグラム

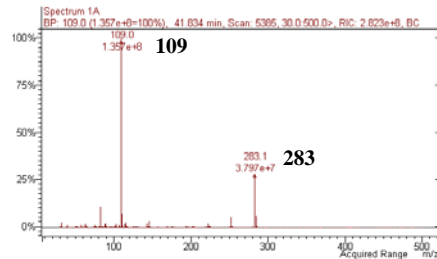


図5 図4のピークのGC-MSマススペクトル

5 まとめ

昨年度、包括指定制度が導入された後も、危険ドラッグ製品からは指定薬物及びその類似の新規成分が続々と検出された。特に合成カンナビノイド系の包括指定の基本骨格そのものの一部を変えたものが多く検出されており、買上げ当時は指定薬物ではないとはいえ、指定薬物として指定される直前まで検出されている。このように新規の成分を含む製品を法律に触れないぎりぎりの時期まで販売するというケースが顕著に見られた。

また、従来のメタノール抽出ではデータベースと一致しない成分も検出されており、今後、成分によっては、抽出方法や分析条件なども検討する必要性が生じてくるものと考えられる。

今後も新規成分が続々と市場に登場することが予想され、それに伴い指定薬物成分がさらに追加されることが考えられる。県民の危険ドラッグによる健康被害や使用に伴う事故などを未然に防止するためにも、継続した買上げ調査を行い、流通実態の把握に努めることが重要と考えられる。

文献

1) 村田さつきら：福岡県保健環境研究所年報，40，130-132，2013.

- 2) 薬事法第二条第十四項に規定する指定薬物の分析方法について，薬食監麻第0521002号.
- 3) 薬事法第二条第十四項に規定する指定薬物及び同法第七十六条の四に規定する医療等の用途を定める省令，平成24年厚生労働省令第146号，平成24年10月17日.
- 4) 薬事法第二条第十四項に規定する指定薬物及び同法第七十六条の四に規定する医療等の用途を定める省令，平成25年厚生労働省令第120号，平成25年10月21日.
- 5) 薬事法第二条第十四項に規定する指定薬物及び同法第七十六条の四に規定する医療等の用途を定める省令，平成25年厚生労働省令第86号，平成25年6月28日.
- 6) 薬事法第二条第十四項に規定する指定薬物及び同法第七十六条の四に規定する医療等の用途を定める省令，平成25年厚生労働省令第64号，平成25年4月30日.
- 7) 薬事法第二条第十四項に規定する指定薬物及び同法第七十六条の四に規定する医療等の用途を定める省令，平成25年厚生労働省令第19号，平成25年2月20日.
- 8) 薬事法第二条第十四項に規定する指定薬物及び同法第七十六条の四に規定する医療等の用途を定める省令，平成25年厚生労働省令第128号，平成25年12月20日.

資料

容器包装、玩具（おもちゃ）のフタル酸エステル類調査結果

平川博仙・村田さつき・新谷依子・芦塚由紀・梶原淳睦

福岡県では平成 15 年度から平成 20 年度まで、合成樹脂製乳児用食器 15 件及び乳児用玩具 15 件、計 30 件についてフタル酸ビス（2-エチルヘキシル）を検査対象とした材質試験及び溶出試験を実施した。その後、平成 23 年度から平成 25 年度まで、毎年 5 件、計 15 件のおもちゃのフタル酸エステル類（6 種）の検査を実施した。その結果、すべて規格適合であった。

[キーワード：容器包装、玩具、ポリ塩化ビニル、フタル酸エステル類]

1 はじめに

平成 14 年 8 月 2 日通知（食発第 0802005 号）以降に、器具及び容器包装、おもちゃにフタル酸ビス（2-エチルヘキシル）を原材料として用いたポリ塩化ビニルを主成分とする合成樹脂を用いてはならないこととされ、合成樹脂製乳児用食器、玩具の材質試験及び溶出試験を行うこととなった。また、乳児用向けのおもちゃのうち、口に接触する可能性のあるものの基準が変わったため、平成 22 年 9 月 6 日通知（食安発 0906 第 4 号）により、おもちゃにおけるフタル酸エステル類の試験を行うこととなった。

2 実験方法

2・1 材料

福岡県では平成 15 年度から平成 20 年度まで、合成樹脂製乳児用食器 15 件及び乳児用玩具 15 件、計 30 件についてフタル酸ビス（2-エチルヘキシル）を検査対象とした材質試験及び溶出試験を実施した。その後、平成 23 年度から平成 25 年度まで、毎年度 5 件、計 15 件のおもちゃのフタル酸エステル類（6 種）の検査を実施した。

2・2 試薬及び標準品

フタル酸ビス（2-エチルヘキシル）を 97 %以上含むもの
食品分析用 6 種フタル酸エステル類混合標準液
（関東化学株式会社製）

フタル酸ジ-n-ブチル

フタル酸ベンジルブチル

フタル酸ビス（2-エチルヘキシル）

フタル酸ジ-n-オクチル

フタル酸ジイソノニル

フタル酸ジイソデシル

2・3 試験溶液の調整

1) 材質試験

① 細切試料 1.0 g を 100 mL の三角フラスコに正確に量

りとする。

② アセトン／ヘキサン混液（3:7）30 mL を加える。

密栓をして約 37 °C で時々振りながら、一夜放置。

③ 冷後、ろ過、ろ液及び洗液を 50 mL のメスフラスコに入れ、アセトンを加えて 50 mL とし、試験溶液とする。

④ 試料を入れずに、上記と同様の操作を行い、空試験溶液とする。

2) 溶出試験

① 試料 1 cm³ につき 2 mL の割合の n-ヘプタンを用い、25 °C に保ちながら、14 時間放置。

② 試料を入れずに、上記と同様の操作を行い、空試験溶液とする。

3) フタル酸エステル類の試験

① 細切試料 1.0 g を 10 mL の三角フラスコに正確に量りとする。

② アセトン／ヘキサン混液（3:7）50 mL を加える。密栓をして約 40 °C で時々振りながら、一夜放置。

③ 冷後、ろ過、ろ液及び洗液を 100 mL のメスフラスコに入れ、アセトンを加えて 100 mL とし、試験溶液とする。

④ アセトン／ヘキサン混液（3:7）10 mL 及びヘキサン 10 mL でコンディショニングしたアルミナミニカラム（Sep-Pak Vac Alumina A 6 cc/500 mg）に上記の試験溶液 1 mL ヘキサンを負荷し、ヘキサン 10 mL で洗浄後、アセトン 10 mL で溶出する。

⑤ 溶出液は減圧乾固し、内標 100 ng/mL アセトン溶液 1 mL を加え溶解させ、GC/MS 検液とする。

⑥ 試料を入れずに、上記と同様の操作を行い、空試験溶液とする。

⑦ 100 µg/mL 標準液 0.5 mL を添加回収用合成樹脂試料に添加し、検体と同様の操作を行い、添加回収試験溶液（最終濃度 500 ng/mL）とする。

2・4 GC-MS装置（分析条件）及び検量線の作成と確認方法

1) 材質試験及び溶出試験

(分析条件)

測定機器：GC/MS HP6890/5973

カラム：DB-5MS、0.25 mm i. d. x 15 m 膜厚：0.1 μm

カラム温度：50 °C (1 min) 保持 20 °C/min 昇温し 300 °C

注入口温度：250 °C

検出器：MS, scan モードでデータを取り込み、質量数 149 で定量する。

キャリアーガス：ヘリウム

(検量線の作成と確認方法)

フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)のピークが約 10 分で確認できるようにする。

材質試験の検量線は 10-50 μg/mL で、定量下限値は 0.05 % である。

溶出試験の検量線は 1-50 μg/mL で、定量下限値は 1 μg/mL である。

2) フタル酸エステル類の試験

(分析条件)

測定機器：GC/MS/MS Varian1200

カラム：DB-5MS、0.25 mm i. d. x 30 m 膜厚：0.1 μm

カラム温度：50 °C (1min) 保持、30 °C/min 昇温し 280 °C、次に 15 °C/min 昇温し 310 °C (4min) 保持

注入口温度：250 °C

検出器：MS、SIM モード

モニター質量数：105 (定量時の内標)、149、279、293、307

内標として Benzyl Benzoate (C₁₄H₁₂O₂) を用いる。

(検量線の作成と確認方法)

検量線は 100-1000 ng/mL で、定量下限値は 0.01 % である。

食品衛生法では、材質中のフタル酸エステル類は 0.1 % 以下でなくてはならないとされている。これを超えるときは、GC/MS で当該ピークのマススペクトルとフタル酸エステル標準溶液のマススペクトルが一致することを確認する。

3 結果及び考察

合成樹脂製乳児用食器について材質試験結果を表 1 に溶出試験結果を表 2 に示した。いずれも不検出であり規格適合であった。

乳児用玩具について材質試験結果を表 3 に溶出試験結果を表 4 に示した。平成 16 年度のボール 1 件から 8.1 %、平成 18 年度のおもちゃ 1 件から 27.6 % 検出された。溶出試験結果では 2 件とも不検出であった。このことにより 2 件とも溶出しないように加工されていることが判明し、規格適合となった。

表 1 材質試験結果（合成樹脂製乳児用食器）

検査年度	件数	検査結果
平成15年度	3件(ほ乳瓶2, 皿1)	不検出
平成16年度	3件(皿3)	不検出
平成17年度	2件(皿2)	不検出
平成18年度	2件(容器2)	不検出
平成19年度	2件(容器1, 用具1)	不検出
平成20年度	3件(容器2, 用具1)	不検出
合計件数	15件	
不検出 (0.05%以下)		

表 2 溶出試験結果（合成樹脂製乳児用食器）

検査年度	件数	検査結果
平成15年度	3件(乳瓶2, 皿1)	不検出
平成16年度	3件(皿3)	不検出
平成17年度	2件(皿2)	不検出
平成18年度	2件(容器2)	不検出
平成19年度	2件(容器1, 用具1)	不検出
平成20年度	3件(容器2, 用具1)	不検出
合計件数	15件	
不検出 (1 μg/mL)		

表 3 材質試験結果（乳児用玩具）

検査年度	件数	検査結果
平成15年度	2件(ボール)	不検出
平成16年度	2件(おもちゃ1, ボール1)	ボールから8.1%検出
平成17年度	3件(おもちゃ2, はがため1)	不検出
平成18年度	3件(おもちゃ2, はがため1)	おもちゃ1件から27.6%検出
平成19年度	3件	不検出
平成20年度	2件	不検出
合計件数	15件	
不検出 (0.05%以下)		

表 4 溶出試験結果（乳児用玩具）

検査年度	件数	検査結果
平成15年度	2件(ボール)	不検出
平成16年度	2件(おもちゃ1, ボール1)	不検出
平成17年度	3件(おもちゃ2, はがため1)	不検出
平成18年度	3件(おもちゃ2, はがため1)	不検出
平成19年度	3件	不検出
平成20年度	2件	不検出
合計件数	15件	
不検出 (1 μg/mL)		

表 5 おもちゃにおけるフタル酸エステル類試験結果

検査年度	件数	検査結果
平成23年度	5件(おもちゃ)	不検出
平成24年度	5件(おもちゃ)	不検出
平成25年度	5件(おもちゃ)	不検出
合計件数	15件	
不検出 (0.01%以下)		

おもちゃにおけるフタル酸エステル類の試験の結果は、すべて不検出であり規格適合であった。(表5)

資料

平成 25 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の平成 25 年度の結果について概要をまとめた。依頼件数は 52 件で、内容別にみると食品中異物が 36 件、家屋内発生が 5 件、事業所内が 8 件、皮膚搔痒が 2 件、その他（由来不明）が 1 件であった。ハエ目とチョウ目の検出回数をもっとも多く、次いでコウチュウ目、ハチ目の検出回数が多かった。種まで同定できたものは 26 件 28 検体で、チャバネゴキブリ、オオナガシクイ、アメリカミズアブ、ヤケヒョウヒダニは複数回検出された。同定依頼は 6 月から 11 月にかけて多かった。

[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。本報では平成 25 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）、皮膚搔痒（皮膚搔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）の五つに区分して記録した。

持ち込まれた検体のうち、室内塵中の皮膚搔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。

また、皮膚搔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、軟化させた後に検鏡した。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検鏡した。

3 結果及び考察

平成 25 年度における生物同定検査の依頼件数は計 52

件であった。そのうち 51 件からは 54 分類群が検出され、残りの 1 件は化学繊維だった。過去 20 年間の依頼件数は概ね年間 40-70 件程度であり^{2, 3)}、例年と比較して件数に大きな変化はみられなかった。

52 件についての依頼理由の内訳を図1 に示す。食品中異物がもっとも多く、全体の 69%にあたる 36 件であった。平成 23 年度までの当検査結果においても、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。

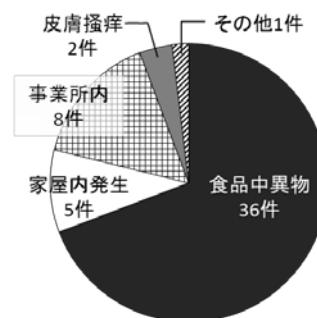


図1 平成25年度における生物同定検査の依頼理由

月別の依頼件数と依頼理由の内訳の推移を図2 に示す。依頼は 6 月、9 月、11 月が最も多く、次いで 7 月、8 月、10 月だった。また、12 月から 3 月にかけては 0 から 2 件と少なかった。過去 20 年間においても夏季を中心に依頼件数が多く^{2, 3)}、例年と同様の傾向であった。

表 1 に、検出した 54 分類群の内訳を目レベルで各月ごとに示す。分類群としてはハエ目とチョウ目をもっとも多く、次いでコウチュウ目、ハチ目、ダニ目、チャタテムシ目であった。ハエ目は、ノミバエ科とミズアブ科が 2 検体ずつ持ち込まれているが、他の検体は全て異なる科だった。チョウ目は 10 検体中 5 検体が幼虫もしくは蛹の状態で、

本目のうちメイガ科とヤガ科が 3 検体ずつ持ち込まれた。コウチュウ目はキクイムシ科が 3 検体、ナガシクイムシ科が 2 検体で、ハチ目は 6 検体がアリ科だった。

持ち込まれた検体のうち、種まで同定できたものは 26 件 28 検体であった (表 2)。チャバネゴキブリ、オオナガシクイ、アメリカミズアブ、ヤケヒョウヒダニは 2 検体ずつ持ち込まれていた。コウチュウ目では 7 検体が種まで同定でき、そのうち 5 検体については、木材を食害するケヤキヒラタキクイムシ、ヒラタキクイムシ、ケプトヒラタキクイムシ、オオナガシクイが木材製品から確認された。ハエ目とチョウ目で種まで同定できた検体はそれぞれ 4 検体と 5 検体で、全て食品中異物または食品関連事業所からの発生として持ち込まれていた。以上に挙げた種のほとんどは、古い時代から食品混入や材木食害、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。

皮膚搔痒で持ち込まれた検体のダニ個体数密度を表 3 に示す。個体数の多かったヒョウヒダニ類は、室内塵中のフケや食品類のかすなどを食べて生活しており、人体に刺咬または吸血被害を与えることはない。ハリクチダニ類とツメダニ類は、ダニ類をはじめとする微小動物を捕食しており、大量発生すると偶発的に人体を刺咬することがある。しかしながら、いずれの検体も、同様の手法で一般家庭のハウスダスト中のダニ類密度を調べた報告事例⁴⁾に比べると、個体数密度は著しく低かった。

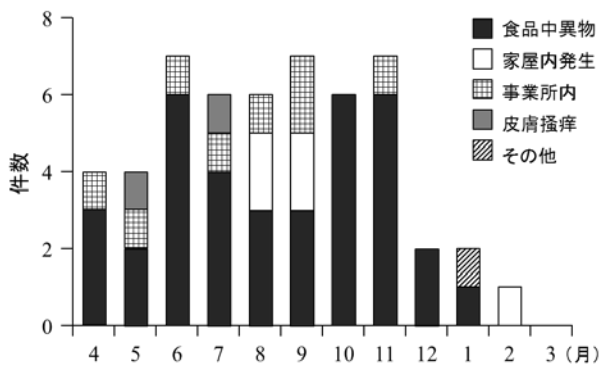


図 2 平成 25 年度における月別の依頼件数と内訳

表 1 各月における各目の検出数

目	月												計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
ハエ	2	1	3			1	1	2					10
チョウ			1	3	2	2	1	1					10
コウチュウ	1	1		1		1		3		1	1		9
ハチ		1	2		2		1		1				7
ダニ	1	3		2									6
チャタテムシ				1	2	1	1						5
ゴキブリ			1			1				1			3
カマキリ							2						2
クモ								1					1
目不明						1							1
計	4	6	7	7	6	6	6	7	2	2	1	0	54

表 2 種まで同定できた 28 検体の種名と発生状況

目	種名	検体の発生状況
ゴキブリ	クロゴキブリ	食品中異物(詳細不明)
ゴキブリ	チャバネゴキブリ	食品中異物(詳細不明)
ゴキブリ	チャバネゴキブリ	その他(詳細不明)
チャタテムシ	ヒラタチャタテ	家屋内発生(ソバガラ枕)
コウチュウ	ヒメマルカツオブシムシ	食品中異物(漬け物)
コウチュウ	ケヤキヒラタキクイムシ	事業所内(桐ダンス)
コウチュウ	ヒラタキクイムシ	事業所内(桐ダンス)
コウチュウ	ケプトヒラタキクイムシ	家屋内発生(納品した家具)
コウチュウ	オオナガシクイ	事業所内(家具)
コウチュウ	オオナガシクイ	事業所内(タンス)
コウチュウ	ヒメカメノコテントウ	食品中異物(太平燕)
ハチ	テラニシシリアゲアリ	事業所内(タモ材のタンス)
ハチ	ルリアリ	家屋内発生(畳から発生)
ハエ	キアシオオブユ	事業所内(もやし工場)
ハエ	アメリカミズアブ	食品中異物(サラダ)
ハエ	アメリカミズアブ	食品中異物(ラッキョウ漬け)
ハエ	キロシヨウジョウバエ	食品中異物(ゼリーパック)
チョウ	アノメイガ	食品中異物(トウモロコシ)
チョウ	コブメイガ	事業所内(食品工場内の粘着トラップに付着)
チョウ	オオタバコガ	食品中異物(野菜チキン弁当)
チョウ	ヨトウガ	食品中異物(総菜中のサニーレタス)
チョウ	ハスモンヨトウ	食品中異物(給食のサラダ)
ダニ	ケナガコナダニ	食品中異物(タロイモパンケーキの粉)
ダニ	ヤケヒョウヒダニ	皮膚搔痒(居室中のハウスダスト)
ダニ	ヤケヒョウヒダニ	皮膚搔痒(居室中のハウスダスト)
ダニ	コナヒョウヒダニ	皮膚搔痒(居室中のハウスダスト)
ダニ	ホソツメダニ	皮膚搔痒(居室中のハウスダスト)
クモ	チリグモ	食品中異物(詳細不明)

表 3 皮膚搔痒で持ち込まれたダニ類の個体数密度

検体	種名	検体 1g 中の個体数
1	ヤケヒョウヒダニ	6
	コナヒョウヒダニ	2
	ハリクチダニ属の一種	2
2	ヤケヒョウヒダニ	10
	ホソツメダニ	5

文献

- 宮本旬子, 大内忠行: 衛生動物, 27, 251-259, 1976.
- 緒方健, 山崎正敏, 杉泰昭: 福岡県保健環境研究所年報, 29, 154-159, 2002.
- 中島淳ら: 福岡県保健環境研究所年報, 39, 113-114, 2012.
- 佐々学ら: 室内性のダニ: ダニとその駆除, p. 30, 1984, (日本環境衛生センター, 神奈川).

資料

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

中島 淳・石間妙子・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。平成 25 年度は電話や持ち込み、電子メールによる質問が 68 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 37 件、市町村からのものが 14 件、一般県民からのものが 13 件、民間業者からのものが 4 件であった。このうち 55 件は不明種の同定依頼であり、その内容は特定外来生物であるセアカゴケグモ疑い種の同定依頼が 27 件、マダニ類疑い種の同定依頼が 8 件となっていた。

[キーワード：衛生害虫、ペストコントロール、オオヒメグモ、タカサゴキララマダニ]

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。本報では平成 25 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、その他の五つに区分した。また、質問内容については不明種同定依頼、セアカゴケグモ疑い種の同定依頼、マダニ類疑い種の同定依頼、生物多様性・外来種に関するもの、その他の五つに区分して整理した。

3 結果及び考察

表 1 に平成 25 年度の月ごとの問い合わせ件数を示す。全体で 68 件の問い合わせがあり、もっとも問い合わせが多かったのは 5 月の 16 件で、ついで 4 月と 7 月の 11 件であった。全体の問い合わせ件数は平成 22 年度が 24 件、平成 23 年度が 24 件、平成 24 年度が 57 件であり¹⁾、今年度はさらに問い合わせ数が増加していた。

図 1 に問い合わせの依頼元と件数を示す。問い合わせは県関係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。平成 22-24 年度と比較して、今年度は市町村からの問い合わせ件数が多かった。

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	5	0	4	0	1	5	0	0	1	3	0	21
セアカゴケグモ疑い	5	7	4	2	0	0	4	4	1	0	0	0	27
マダニ類疑い	3	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	8
生物多様性・外来種	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
その他	0	2	0	1	2	1	0	0	0	0	2	0	8
計	11	16	5	11	3	2	9	4	1	1	5	0	68

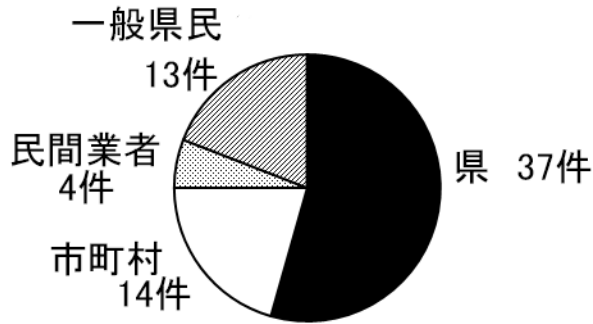


図1 平成25年度における問い合わせ元の件数

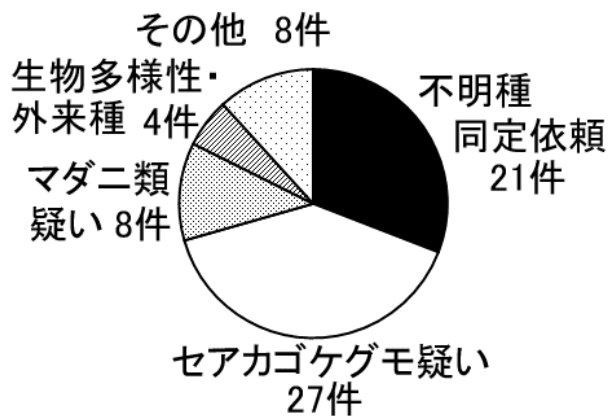


図2 平成25年度における内容別の問い合わせ件数

問い合わせの具体的内容は、セアカゴケグモ疑い種に関する同定依頼が27件と最も多かった(図2)。セアカゴケグモ疑い種の問い合わせは平成22年度、23年度はそれぞれ1件であったにもかかわらず、平成24年度は33件と急増しており¹⁾、本年度も引き続き同様の傾向がみられた。セアカゴケグモ疑い種として問い合わせがあった27件のうち、実際にセアカゴケグモであったのは4件のみで、ザトウムシの一種7件(うち1件はゴホントゲザトウムシ)、オオヒメグモ5件、マダラヒメグモ1件、ハンゲツオスナキグモ1件、ヤマトコノハグモ1件、ジョロウグモ1件、コゲチャオニグモ1件、イエオニグモ1件、ズグロオニグモ1件、ウデブトハエトリ1件、ジグモ1件、サラグモ科の一種1件、コモリグモ属の一種1件であった。特にザトウムシ類については背面に赤いタカラダニの一種が付着している個体がセアカゴケグモと間違われるケースが多かった。

また、本年度はマダニ類疑い種に関する同定依頼が8件あった。平成22-24年度にはマダニ類に関する問い合わせ

はなく、これについてはマダニ類が媒介する重症熱性血小板減少症候群ウイルス(SFTS)が、報道等で話題になったことが影響しているものと考えられる。標本あるいは生体が持ち込まれ種まで同定できたものは、タカサゴキララマダニ(2件)とフタトゲチマダニ(2件)であった。



図3 タカサゴキララマダニ(大野城市産)

セアカゴケグモ、マダニ類以外の不明種同定依頼のうち、種まで同定できたのはタバコシバンムシ(2件)、ルリチュウレンジ(2件)、シラホシカメムシ(1件)、アタマジラミ(卵)(1件)、ケブカヒラタキクイムシ(1件)、オオマドボタル(幼虫)(1件)、ルリアリ(1件)、クロバネキノコバエ(1件)、ウズタカダニ(1件)、シマミズ(1件)、テングニシ(1件)、オオマリコケムシ(1件)、カイツブリ(1件)、ゴイサギ(1件)であった。

生物多様性・外来種に関する質問として、コガタノゲンゴロウの保全、カブトガニの保全に関するもの、外来種であるミシシippアカミガメの駆除に関するものなどが寄せられた。

専門機関としての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分類についてご教示いただいた独立行政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: 福岡県保健環境研究所年報, 40, 137-138, 2013.

資料

“守りたい地域の自然や生きもの”として挙げられた動植物

—福岡県生物多様性戦略策定に向けて開催された“地域座談会”における意見—

須田隆一・中島 淳・中村 愛*・石間妙子

福岡県生物多様性地域戦略の策定に向けて 6 会場で開催された地域座談会において、“守りたい地域の自然や生きもの”をテーマとする住民参加型ワークショップが行われた。その際に記入された意見カードには、多種多様な生物の名称に関係する語（生物要素）が記されていたので、これらの語を抽出し、分類体系に基づき整理することにより、参加者の生物やその保全に対する考え方などについて考察した。その結果、全意見数 979 のうち生物要素を含むものは 513 あり、609 件の生物要素が抽出された。これらの生物要素を界レベルで区分すると、動物界が 413 件（全体の 67.8 %）、植物界が 167 件（同 27.4 %）であった。また、綱レベルでは魚類が 120 件（全体の 19.7 %）と最も多く、次いで昆虫綱が 111 件（同 18.2 %）、双子葉綱が 85 件（同 14.0 %）であった。特定の生物種名に分類された生物要素は 348 件あった。上位種は、ミナミメダカ、カブトガニ、クロマツ、ドジョウ、ブナであり、守りたい生物として、絶滅危惧種のほか、身近で親しみのある里地里山の生物なども考えていることがわかった。

[キーワード：生きもの、生物要素、分類体系、地域の生物多様性、ワークショップ]

1 はじめに

福岡県生物多様性戦略¹⁾は、豊かな自然共生社会の実現を目指し、関連する施策を総合的かつ計画的に推進するために 2013 年 3 月に策定されたもので、自然環境分野では、本県初めての総合的な計画である。本戦略を策定するにあたり、地域の実情や推進の担い手となる県民の意見を反映することが不可欠であるため、ワークショップ形式の座談会が 2012 年 8 月から 9 月にかけて県内 6 か所で実施された。

このワークショップでは、テーマ1：守りたい地域の自然や生きもの、テーマ2：自然や生きものを守るための問題点や課題、テーマ3：これらの問題点や課題の解決方法、という三つのテーマが設定され、話し合いが行われた。それぞれのテーマの主な意見については、福岡県生物多様性戦略の巻末資料にまとめられている。これらのうち、テーマ1については、6 会場合計で 979 の意見が挙げられ、多種多様な生物の名称に関係する語が記されていた。

そこで、本報告では、テーマ1 の意見を対象に、これらの単語を抽出し、分類体系に基づき整理することにより、ワークショップ参加者の生物やその保全に対する考え方などについて検討した。あわせて、6 会場間における意見の地域性などについても検討した。

2 意見の記入と集計方法

地域座談会において参加者は、ファシリテーターの進行のもと、カード（75 mm×127 mmの付箋紙）1 枚に一つの意見を自由に記入した。また、カードは一人が何枚でも用いてよいことにした。しかし、実際には一つのカードに複数の異なる意見が記入されていることもあったので、その場合は、それぞれ別の意見として集計した。

記入されたカードのうち、特定の生物名や、動物、植物、生きものといった生物に関する語（以下、生物要素という）が記述されている意見を集計対象とした。つまり、河川、英彦山、緑の多い公園など、生物の名称が含まれていない意見については集計対象から除外した。生物要素は、分類群別の図鑑等を参考に、界・門・綱・目・科・属・種の各レベルで同定及び分類を行った²⁻¹¹⁾。なお、近年の分子系統学の発展などにより、特に界・門・綱などの高次分類群については、文献により区分が大きく異なっていることが多い。本報告では、県民に広く認識されている従来の区分の方がより理解しやすいという視点に立ち、界については古典的な五界説に基づく区分を用い、門及び綱についても旧来の文献^{2,3)}に基づき区分した。

ところで、対象となった意見には、必ずしも生物の正確な種名が記入されているわけではない。例えば、“ほたる”という意見があった場合、国内にはおよそ 40 種のホタルが確認されており、“ほたる”の意見がどの種に該当するか

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39）
*現所属：福岡大学工学部（〒818-0180 福岡市城南区七隈 8-19-1）

判断できない。そこで、今回の集計ではホタル科に分類し、属及び種は未定とした。また、植物については、“樹木”や“照葉樹林”などの植生を表現する語についても、今回は種子植物門として集計した。

3 結果及び考察

地域座談会の参加者は、6 会場の合計で 263 人だった。参加者の年齢層は 50 代が全体の 13.9%、60 代が 28.9%、70 代が 15.0%と、50 代以上が半数以上を占めていた。性別では男性が全体の 66.3%を占め、女性よりも多かった。また、参加者の 49.7%は、NPOまたはボランティア団体に所属している人であった。

ワークショップで“守りたい地域の自然や生きもの”として生物要素が記述された意見は、6 会場合計で 513 あり、全意見数 979 の 52.4%を占めた。これらの意見から生物要素を抽出すると、合計 609 件あった(表1)。

609 件の生物要素を界レベルの分類群別に集計した結果を図1 に示す。全生物要素のうち、動物界が 413 件で全体の67.8%と最も多く、次いで植物界が 167 件で 27.4%であった。原核生物(モネラ)界、原生生物界及び菌界の意見数はそれぞれ 4 件、2 件及び 1 件にとどまった。

綱レベルで生物要素を集計したところ、守りたいという意見が最も多かった分類群は、脊椎動物門の魚類(硬骨魚綱、軟骨魚綱及び無顎綱の総称)の 120 件で全体の 19.7%を占めていた(表2)。次いで節足動物門の昆虫綱が 111 件で 18.2%、種子植物門の双子葉綱が 85 件で 14.0%だった。

魚類のうち具体的な種類としては、ミナミメダカが最も多く 23件、次にドジョウが 9 件となっていた。いずれもかつて水田や水路に身近にみられた魚類であるが、現在では著しく減少していることから、そのことを実感し危機感を抱いている参加者が多かったものと推察される。また、アユ、ニホンウナギ、クロダイやヒラメなど、食用として重要な種類も複数種挙がっていたことは特筆すべき点である。

表1 地域座談会の開催概要と“守りたい地域の自然や生きもの”に関する意見数

会場	開催日	参加人数	総意見数	生物要素意見数	生物要素数
春日市 (クローバープラザ)	2012年8月18日	41人	118	50	80
みやま市 (舞高公民館)	2012年8月19日	39人	139	81	90
久留米市 (久留米市役所)	2012年9月1日	39人	172	78	93
築上町 (文化会館コマレ)	2012年9月2日	38人	124	55	76
古賀市 (リールスプラザ)	2012年9月8日	58人	239	147	159
飯塚市 (立岩公民館)	2012年9月9日	48人	187	102	111
合計		263人	979	513	609

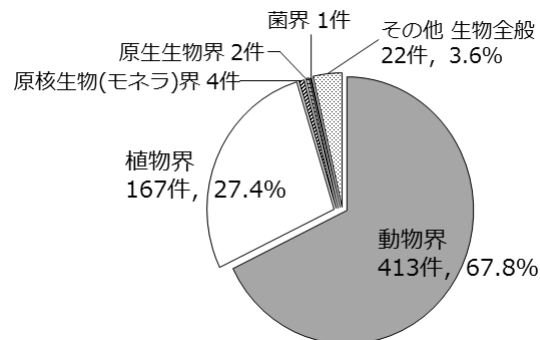


図1 “守りたい地域の自然や生きもの”として回答した生物要素の界レベルでの内訳

表2 “守りたい地域の自然や生きもの”として回答した生物の綱レベルでの要素数

界	門	綱	数	
原核生物界 (モネラ界)	細菌	細菌全般	2	
		藍藻植物門	2	
	藍藻植物門	藍藻綱	2	
		藍藻綱	2	
原生生物界	紅藻植物門	原始紅藻綱	1	
	褐藻植物門	褐藻綱	1	
菌界	真菌	担子菌綱	1	
植物界	コケ植物門	苔綱	1	
		コケ植物全般	1	
	シダ植物門	有節植物綱	1	
		シダ綱	2	
	種子植物門	イチョウ綱	1	
		球果植物綱	13	
		単子葉綱	30	
		双子葉綱	85	
		種子植物全般	20	
		植物全般	13	
	動物界	腔腸動物門	花虫綱	2
			腔腸動物全般	1
		扁形動物門	渦虫綱	1
軟体動物門		腹足綱	12	
		二枚貝綱	8	
		軟体動物全般	2	
環形動物門		貧毛綱	1	
節足動物門		カブトガ二綱	10	
		甲殻綱	22	
		昆虫綱	111	
触手動物門		腕足綱	1	
脊椎動物門		魚類*	120	
		両生綱	30	
		爬虫綱	11	
	鳥綱	57		
	哺乳綱	16		
動物全般	8			
生物全般	22			
合計	609	587	566	

*魚類は、硬骨魚綱、軟骨魚綱及び無顎綱の総称

昆虫綱では、ホタル科が最も多く 23 件、次いでカブトムシ、トンボ目がそれぞれ 6 件となっていた。ホタル類は光る様子を鑑賞する対象として、カブトムシは子どもの遊び相手として日本ではよく知られた昆虫類であり、その存在感は現在においても引き続き大きいことがうかがわれる。

また、双子葉綱では、サクラ属が最も多く 9 件、次いでブナが 7 件となっていた。双子葉綱にはサクラやウメなどの美しい花をつける植物やクスノキやブナなどの均整のとれた樹形を持つ広葉樹が含まれており、これらの身近で親しみのある植物を守りたいという思いを持つ参加者が比較的多かったことが、意見数の多さに反映されているものと推察される。

福岡県における今回の結果とは逆に、徳島県で実施された生物多様性戦略策定に向けたワークショップでは、植物に関する意見数が魚類や昆虫よりも多いという傾向が見られた¹²⁾。徳島県の場合は“保全・利活用したい生物”として意見が挙げられており、ワラビ、ゼンマイ、イタドリなどの山菜として利活用される里山や畦畔・土手の植物が記されていること、都市域のほか、植物が比較的豊富な奥山・里山地域においてもワークショップが開催されたことなどが、植物種数が多かったことに関係していると思われる。

次に、表3 に守りたい生きものとして挙げられた生物の上位種とその希少性を示す。特定の生物種名に分類された生物要素は 609 件中 348 件となり、種数は 180 種と多岐にわたっていた。上位種は、ミナミメダカ、カブトガニ、クロマツ、ドジョウ、ブナ、カブトムシ、ヒナモロコなどであった。これらのうち、福岡県レッドデータブック^{13,14)}及び環境省レッドリスト^{15,16)}に記載されている希少種は、それぞれ 63 種及び 50 種で、全体の約 1/3 ほどであった。これらのことから、参加者が守りたい生物として、1)カブトガニ、ヒナモロコなどの絶滅危惧種のほか、2)カブトムシ、ツバメなどの身近で親しみのある里地里山の生物も保全したいと考えていることがわかった。また、ミナミメダカ、ドジョウ、トノサマガエルなど、上記1)と2)の両方の特性を合わせ持つ種類も見られた。

科レベルの集計結果では、生物要素は 463 件に増え、上位の科がホタル科、コイ科、メダカ科、イネ科、バラ科となり、種レベルでの集計結果と順位が大きく異なる分類群が見られた(表4)。例えば、ホタル科は、“ほたる”と記述されている意見が多く、ゲンジボタルやヘイケボタルといった種名での回答数が少なかつたため、種レベルの集計では上位種にならなかった。また、コイ科、イネ科、バラ科においては、科内の種数が比較的多い分類群であるため、科にまとめた場合、上位に位置することになったと考えられる。

表 3 “守りたい地域の自然や生きもの”として回答した生物種 (4 件以上を抽出)

種名	学名	要素数	福岡県RDB*	環境省RL**
ミナミメダカ	<i>Oryzias latipes</i>	23	準絶滅危惧	絶滅危惧II類
カブトガニ	<i>Tachypleus tridentatus</i>	10	絶滅危惧IA類	絶滅危惧I類
クロマツ	<i>Pinus thunbergii</i>	10		
ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	9	絶滅危惧II類	情報不足
ブナ	<i>Fagus crenata</i>	7		
カブトムシ	<i>Allomyrina dichotoma</i>	6		
ヒナモロコ	<i>Aphyocypris chinensis</i>	6	絶滅危惧IA類	絶滅危惧IA類
クスノキ	<i>Cinnamomum camphora</i>	5		
カスミサンショウウオ	<i>Hynobius nebulosus</i>	5	絶滅危惧II類	絶滅危惧II類
メジロ	<i>Zosteropus japonicus</i>	5		
アユ	<i>Plecoglossus altivelis</i>	5	準絶滅危惧	
ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>	5		
ヨシ	<i>Phragmites communis</i>	5		
ハマボウ	<i>Hibiscus hamabo</i>	4	絶滅危惧II類	
ニホンウナギ	<i>Anguilla japonica</i>	4	絶滅危惧IB類	絶滅危惧IB類
オヤニラミ	<i>Coreoperca kawamebari</i>	4	準絶滅危惧	絶滅危惧IB類
コイ	<i>Cyprinus carpio</i>	4		
ハゼノキ	<i>Rhus succedanea</i>	4		
セイヨウアブラナ	<i>Brassica napus</i>	4		
バラタナゴ	<i>Rhodeus ocellatus</i>	4	絶滅危惧IB類	絶滅危惧IA類
アカハライモリ	<i>Cynops pyrrhogaster</i>	4	準絶滅危惧	準絶滅危惧
ヘイケボタル	<i>Luciola lateralis</i>	4		
トノサマガエル	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>	4	絶滅危惧IB類	準絶滅危惧
生物要素数(種レベル)合計		348		
種数合計		180	63種/180種	50種/180種

*福岡県レッドデータブック(2011, 2014)による
**環境省第4次レッドリスト(2012, 2013)による

表 4 “守りたい地域の自然や生きもの”として回答した生物の科レベルでの要素数 (6 件以上を抽出)

科名	学名	要素数
ホタル	Lampyridae	46
コイ	Cyprinidae	29
メダカ	Adrianchthyidae	23
イネ	Poaceae	17
バラ	Rosaceae	15
ドジョウ	Cobitidae	11
アカガエル	Ranidae	10
カブトガニ	Limulidae	10
マツ	Pinaceae	10
ウミガメ	Cheloniidae	8
コガネムシ	Scarabaeidae	8
ブナ	Fagaceae	8
サンショウウオ	Hynobiidae	7
キク	Compositae	6
生物要素数(科レベル)合計		463
科数合計		148

最後に、守りたい生きものとして挙げられた生物の組成が、ワークショップの開催地域によって異なるのか否かを検討した。界レベルでの意見数の内訳を地域別に比較すると、春日、久留米、古賀の 3 会場では動物界の回答割合が多く、みやま、築上、飯塚の 3 会場では植物界の割合が多い傾向が見られた(図2)。後者の 3 地域では、ブナ、クスノキ、タケといった森林を構成する樹木の意見数が比較的

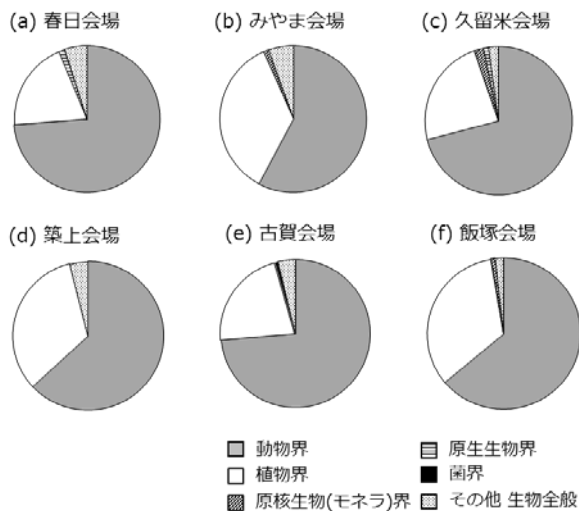


図2 “守りたい地域の自然や生きもの”として回答した生物の会場別要素数(界レベル)

表5 “守りたい地域の自然や生きもの”として回答した生物種の地域差

種名	要素数					
	春日	みやま	久留米	築上	古賀	飯塚
カブトガニ	0	0	0	0	10	0
クロマツ	0	0	1	1	8	0
ドジョウ	0	0	1	0	4	4
ブナ	0	1	1	0	1	4
ヒナモロコ	0	1	5	0	0	0
カスミザンショウウオ	0	0	1	0	4	0
ヨシ	0	3	0	1	0	1
ハマボウ	1	0	0	0	3	0
バラタナゴ	0	0	0	0	4	0
カノコユリ	0	0	0	0	3	0
フクロウ	0	0	0	0	0	3
ニホンアマガエル	0	0	0	0	3	0

多く見られたことから、森林地域が反映されたのではないかと考えられる。

守りたい生きものとして意見された上位種のうち、地域によって意見数に偏りのある種が見られたことから、表5に地域性が見られた種を抜粋して示す。古賀会場では、カブトガニ、クロマツ、ハマボウといった海岸性の生物に対して、守りたいという意見が多い傾向が見られた。また、久留米会場では国内でも久留米市にしか生息していないヒナモロコに対する意見が多く、飯塚会場では英彦山に代表されるブナや森林に生息するフクロウを守りたいという意見が見られた。これらの結果から、座談会の参加者が、その地域特有の生物に対する保全意識を持っていることがわかった。

地域の生物多様性保全には、行政だけではなく地域住民の力が不可欠である。今回得られた意見や生物要素とその

保全に関する参加者の考え方は、今後の生物多様性戦略の推進にあたって基礎的な資料になるものと考えられる。

文献

- 1) 福岡県環境部自然環境課：福岡県生物多様性戦略，2013，（福岡県，福岡）。
- 2) 内田亨：増補動物系統分類の基礎，1997，（北隆館，東京）。
- 3) 井上浩ら：植物系統分類の基礎，1974，（北隆館，東京）。
- 4) 西村三郎：原色検索日本海岸動物図鑑Ⅰ，Ⅱ，1992，1995，（保育社，大阪）。
- 5) 増田修，内山りゅう：日本産淡水貝類図鑑 2 汽水域を含む全国の淡水貝類，2004，（ピーシーズ，東京）。
- 6) 九州大学大学院農学研究院昆虫学教室：日本産昆虫目録データベース，<http://konchudb.agr.agr.kyushu-u.ac.jp/mokuroku/index-j.html>（2014/7/7アクセス）。
- 7) 中坊徹次：日本産魚類検索-全種の同定 第三版，2013，（東海大学出版会，秦野）。
- 8) 日本両生類学会：日本産爬虫類両生類標準和名2013年改訂，<http://zoo.zool.kyoto-u.ac.jp/herp/wamei.html>（2014/7/7アクセス）。
- 9) 日本鳥学会：日本鳥類目録改訂第7版，2012，（日本鳥学会，東京）。
- 10) 佐竹義輔ら：日本の野生植物 草本Ⅰ，草本Ⅱ，草本Ⅲ，1981，1982，（平凡社，東京）。
- 11) 佐竹義輔ら：日本の野生植物 木本Ⅰ，木本Ⅱ，1989，（平凡社，東京）。
- 12) 生物多様性とくしま戦略タウンミーティング総括資料，<http://www.aicon-tokushima.co.jp/tm02/index.php?Content>（2014/7/10アクセス）。
- 13) 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）。
- 14) 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2014 -爬虫類・両生類・魚類・昆虫類・貝類・甲殻類その他・クモ形類等-，2014，（福岡県，福岡）。
- 15) 環境省：第4次レッドリスト，<http://www.env.go.jp/press/php?serial=15619>（2014/7/7アクセス）。
- 16) 環境省：第4次レッドリスト（汽水・淡水魚類），<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=16264>（2014/7/7アクセス）。

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
介護保険情報を用いた福岡県内の健康寿命の算定概要について	高尾佳子, 片岡恭一郎, 坂本龍彦, 櫻井利彦, 平田輝昭, 掛川秋美*, 白石博昭* * 福岡県保健医療介護部健康増進課	福岡県保健環境研究所年報 40, 81-85, 2013.	P164
福岡県の RS ウイルス感染症の発生動向について (2006-2012 年)	市原祥子*, 坂本龍彦*, 吉富秀亮*, 小野塚大介*, 千々和勝己* * 福岡県感染症情報センター	福岡県保健環境研究所年報 40, 86-89, 2013.	P164
ウイルス・細菌・寄生虫同定便覧 ～医薬品、医療関係、食品、水産、畜産、農業、工業分野～	竹中重幸他	(株)技術情報社, 83 - 86, 2014.	P164
Improvement of Measurement Method for Hydroxylated Polychlorinated Biphenyls (OH-PCBs) in Blood Samples using LC/MS/MS	Kazuhiro Tobiishi ^{*1} , Shigeru Suzuki ^{*1} , Takashi Todaka ^{*2} , Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, Takao Iida ^{*3} , Hiroshi Uchi ^{*2,*4} and Masutaka Furue ^{*2,*4} *1 Graduate School of Bioscience and Biotechnology, Chubu University *2 Department of Dermatology, Graduate School of Medical Science, Kyushu University *3 Kitakyusyu Life Science Center *4 Research and Clinical Center for Yusho and Dioxin, Kyushu University Hospital	Fukuoka Acta Medica, 104, 128-135, 2013.	P164
Concentration of Hydroxylated Polychlorinated Biphenyls (OH-PCBs) in the Blood of Yusho Patients in 2010	Kazuhiro Tobiishi ^{*1} , Shigeru Suzuki ^{*1} , Takashi Todaka ^{*2} , Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, Takao Iida ^{*3} , Hiroshi Uchi ^{*2,*4} and Masutaka Furue ^{*2,*4} *1 Graduate School of Bioscience and Biotechnology, Chubu University *2 Department of Dermatology, Graduate School of Medical Science, Kyushu University *3 Kitakyusyu Life Science Center *4 Research and Clinical Center for Yusho and Dioxin, Kyushu University Hospital	Fukuoka Acta Medica, 104, 136-142, 2013.	P164
GC/MS 用同定・定量データベースを用いる土壌中有機汚染物質の網羅的分析に関する研究 -GC/TOF-MSによる同定精度の検証-	宮脇崇, 飛石和大, 竹中重幸	全国環境研会誌, 38, 17-23, 2013.	P165

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
マイクロウェーブ抽出を用いる土壌中有機汚染物質のスクリーニング法の開発	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, 62, 971-978, 2013.	P165
Gene and cytokine profile analysis of macrolide-resistant <i>Mycoplasma pneumoniae</i> infection in Fukuoka, Japan	Kentaro Matsuda ^{*1,*2} , Mitsuo Narita ^{*3} , Nobuyuki Sera, Eriko Maeda, Hideaki Yoshitomi, Hitomi Ohya ^{*4} , Yuko Araki ^{*5} , Tatsuyuki Kakuma ^{*5} , Atsushi Fukuoh ^{*6} , Kenji Matsumoto ^{*2} *1 Matsuda Children's Clinic. *2 Department of Allergy and Immunology, National Research Institute for Child Health and Development. *3 Department of Pediatrics, Sapporo Tokushukai Hospital. *4 Division of Microbiology, Kanagawa Prefectural Institute of Public Health. *5 Biostatistics Center, Kurume University School of Medicine. *6 Department of Medical Laboratory Science, Junshin Gakuen University.	BMC Infectious Diseases , 13, 591, 2013.	P165
Isolation and Characteristics of Shiga Toxin 2f-Producing <i>Escherichia coli</i> among Pigeons in Kyushu, Japan	Koichi Murakami, Yoshiki Etoh, Sachiko Ichihara, Eriko Maeda, Shigeyuki Takenaka, Hiroshi Narimatsu ^{*1} , Kimiko Kawano ^{*2} , Yoshiaki Kawamura ^{*3} , Kenitiro Ito ^{*4} *1 Laboratory of Microbiology, Oita Prefectural Institute of Health and Environment. *2 Miyazaki Prefectural Institute for Public Health and Environment. *3 Aichi Gakuin University. *4 National Institute of Infectious Diseases.	PloS One, 9, e86076, 2014. (電子出版 全 8 ページ)	P165
<i>Salmonella</i> in liquid eggs and other foods in Fukuoka Prefecture, Japan	Koichi Murakami, Tamie Noda, Daisuke Onozuka, Nobuyuki Sera	International Journal of Microbiology, 2013, 463095. (電子出版 全 5 ページ)	P166
“カンピロープレストン/225” と “シカイクノテスト カンピロバクターⅡ” を併用したカンピロバクター迅速検査法の有用性	大石明, 前田詠里子, 市原祥子, 江藤良樹, 濱崎光宏, 村上光一, 竹中重幸, 堀川和美	日本食品微生物学会, 30, 2, 132-135, 2013.	P166

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
Virulence gene profiles and population genetic analysis for exploration of pathogenic serogroups of Shiga toxin-producing <i>Escherichia coli</i>	Naoki Kobayashi ^{*1} , Ken-ichi Lee ^{*2} , Akiko Yamazaki ^{*1} , Shioko Saito ^{*3} , Ichiro Furukawa ^{*4} , Tomomi Kono ^{*5} , Eriko Maeda, Junko Isobe ^{*6} , Yoshiko Sugita-Konishi ^{*1,*2} , Yukiko Hara-Kudo ^{*1,*2} *1 National Institute of Health Sciences. *2 The University of Tokyo. *3 Akita Prefectural Research Center for Public Health and Environment. *4 Kanagawa Prefectural Institute of Public Health. *5 Shiga Prefectural Institute of Public Health. *6 Toyama Institute of Health.	Journal of Clinical Microbiology, 51, 12, 4022-4028, 2013.	P166
Variable number of tandem repeats(VNTR)法を用いた結核菌の遺伝子型別—繰り返し回数算出における基礎的検討—	前田詠里子, 大石 明, 江藤良樹, 村上光一, 世良暢之, 堀川和美	福岡県保健環境研究所年報 40, 63-68, 2013.	P166
鳥インフルエンザ A(H7N9)感染症について	千々和勝己	福岡県医報, No.1450, 25-26, 2013.	P167
Electron microscopic study on <i>Kudoa septempunctata</i> infecting <i>Paralichthys olivaceus</i> (olive flounder)	大西貴弘*, 古沢博子*, 吉成知也*, 山崎朗子*, 堀川和美, 鎌田洋一*, 小西良子* * 国立感染症研究所	Jpn. J. Infect. Dis., 66, 348-350, 2013.	P167
2012/13 シーズンに分離されたインフルエンザウイルスの抗原性及び系統解析	吉富秀亮, 石橋哲也, 中村朋史, 世良暢之	福岡県保健環境研究所年報 40, 90-93, 2013.	P167
ライノウイルスの分子疫学解析	吉富秀亮, 石橋哲也, 中村朋史, 世良暢之, 松田健太郎 ^{*1,*2} *1 松田小児科医院 *2 久留米大学病院	福岡県保健環境研究所年報 40, 94-97, 2013.	P167
Characterization of neuraminidase inhibitor-resistant influenza A(H1N1)pdm09 viruses isolated in four seasons during pandemic and post-pandemic periods in Japan.	Takashita E*, Fujisaki S*, Kishida N*, Xu H*, Imai M*, Tashiro M*, Odagiri T*; Influenza Virus Surveillance Group of Japan. * 国立感染症研究所	Influenza Other Respir Viruses. 7(6), 1390-1399, 2013.	P167
新型アデノウイルス56型による流行性結膜炎の1例	藤田秀昭 ^{*1} , ファンジェーン ^{*1} , 小沢昌彦 ^{*1} , 吉富秀亮, 世良暢之, 鬼木信乃夫 ^{*2} , 花岡希 ^{*3} , 岡部信彦 ^{*3} , 藤本嗣人 ^{*3} , 内尾英一 ^{*1} *1 福岡大学 *2 鬼木眼科 *3 国立感染研究所	臨眼66巻5号, 659-662.	P167

論 文 名	執 筆 者	掲 載 誌	抄録掲載頁
2011-2012年福岡県における流行A群ロ タウイルス遺伝子解析	吉富秀亮, 石橋哲也	福岡県保健環境研究所年報 40, 98-99, 2013.	P168
Genetic association of aromatic hydrocarbon receptor (AHR) and cytochrome P450, family 1, subfamily A, polypeptide 1 (CYP1A1) polymorphisms with dioxin blood concentrations among pregnant Japanese women.	Sumitaka Kobayashi ^{*1} , Fumihiko Sata ^{*2} , Seiko Sasaki ^{*1} , Susumu Ban ^{*3} , Chihiro Miyashita ^{*1} , Emiko Okada ^{*1} , Mariko Limpar ^{*1} , Eiji Yoshioka ^{*4} , Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka ^{*5} , Yasuaki Saijo ^{*4} , Reiko Kishi ^{*1} *1 Hokkaido University *2 National Institute of Public Health *3 Suzuka University *4 Asahikawa Medical University *5 Kyushu University	Toxicology Letters. 219(3), 269-78, 2013.	P168
血液中ダイオキシン、PCB濃度測定のカ ロスチェック	梶原淳睦, 戸高 尊*, 平川博仙, 堀 就英, 安武大輔, 宮脇 崇, 飛石和 大, 高尾佳子, 平田輝昭, 内 博史*, 古江増隆* * 九州大学	福岡医学雑誌, 104(4), 104-109, 2013.	P168
Individuals' half-lives for 2,3,4,7,8-penta- chlorodibenzofuran (PeCDF) in blood: Correlation with clinical manifestations and laboratory results in subjects with Yusho	Shinya Matsumoto ^{*1} , Manabu Akahane ^{*2} , Yoshiyuki Kanagawa ^{*1} , Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka ^{*3} , Fumiko Yasukawa ^{*3} , Hiroshi Uchi ^{*3} , Masutaka Furue ^{*3} , Tomoaki Imamura ^{*2} *1 University of Tokyo *2 Nara Medical University of Medicine *3 Kyushu University	Chemosphere, 92(7), 772-777, 2013.	P168
Reduction of CC-chemokine ligand 5 by aryl hydrocarbon receptor ligands	Saori Morino-Koga*, Hiroshi Uchi*, Gaku Tsuji*, Masakazu Takahara*, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, Masutaka Furue* * Kyushu University	J Dermatol Sci, 72(1), 9-15, 2013.	P168
血液中 PCB 異性体分離分析におけるア ルカリ分解温度の検討	堀 就英, 山本貴光 ^{*1} , 石黒靖尚 ^{*1} , 飯田隆雄 ^{*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, 104(4), 152-160, 2013.	P169
大気汚染の野外観測からその対策をめ ざして	下原孝章	福岡県保健環境研究所年報 40, 61-62, 2013.	P169

論 文 名	執 筆 者	掲 載 誌	抄録掲載頁
沿道における大気汚染対策技術の現状	下原孝章	「生活と環境」～知っておきたい大気汚染問題～, 58, 12, 15-19, 2013.	P169
福岡県における福島第一原子力発電所事故初期の放射線影響評価	檜崎幸範, 竹村俊彦 ^{*1} , 天野光 ^{*2} , 石川徹夫 ^{*3} , 藤高和信 ^{*3} *1 九州大学 *2 東邦大学 *3 放射線医学総合研究所	RADIOISOTOPES, 62, 847-855.	P169
隈川における BOD 環境基準超過原因究明調査	馬場義輝, 松本源生, 石橋融子, 大石興弘	福岡県保健環境研究所年報 40, 69-75, 2013.	P169
LC/MS/MS によるトータルミクロシスチンの迅速分析法の検討	田中義人, 飛石和夫, 村田さつき, 永島聡子, 高木博夫*, 佐野友春* * 国立環境研究所	全国環境研会誌, 38(3), 140-144, 2013.	P169
水田における溶存態ケイ素の収支	石橋融子, 熊谷博史, 田中義人, 松本源生, 石橋正文	土木学会論文集 G(環境), Vol.69, No.7, III_301-III_306, 2013.	P170
自然由来による河川水中のマンガン濃度の変動	石橋融子, 熊谷博史	福岡県保健環境研究所年報 40, 100-102, 2013.	P170
都市河川感潮域におけるマンガン濃度の変動要因	石橋融子, 熊谷博史	福岡県保健環境研究所年報 40, 103-106, 2013.	P170
有明海北東部海域における溶存態ケイ素と珪藻類の変遷	熊谷博史, 石橋融子, 田中義人	土木学会論文集 G(環境), Vol.69, No.7, III_307-III_313, 2013.	P170
大気降下物負荷量調査の実態と課題	熊谷博史	水循環 貯留と浸透 第 90 号.	P170
廃プラスチック由来有機物による硫酸塩還元反応の検討	志水信弘, 平川周作, 鳥羽峰樹, 池浦太荘, 桜木建治, 永瀬誠, 大久保彰人	福岡県保健環境研究所年報 40, 76-80, 2013.	P171
過去から現在における水生甲虫相の変遷～福岡県での事例～	中島淳	昆虫と自然, 48 (4), 16-19, 2013.	P171
筑前国続風土記において貝原益軒が記録した福岡県の淡水魚類	中島淳	伊豆沼・内沼研究報告, 7, 23-37, 2013.	P171
創出された遠賀川中島湿地の水生昆虫の生息場としての機能評価と今後の課題	皆川朋子 ^{*1} , 中島淳, 秋吉彩佳 ^{*2} , 権藤健太郎 ^{*2} , 伊豫岡宏樹 ^{*2} , 渡辺亮一 ^{*2} *1 熊本大学 *2 福岡大学	河川技術論文集, 19, 495-500, 2013.	P171
計 (論文等発表一覧)		39件	

(2) 発表論文抄録

1 介護保険情報を用いた福岡県内の健康寿命の算定概要について

高尾佳子, 片岡恭一郎, 坂本龍彦, 櫻井利彦, 平田輝昭, 掛川秋美*, 白石博昭*: 福岡県保健環境研究所年報, 40, 81-85, 2013.

介護保険情報を用いて、2010年の福岡県および福岡県内保健医療圏別の健康寿命の算定を行った。福岡県の健康寿命は男性が78.13年、女性が83.52年で、男性より女性の方が長かった。また、不健康な期間の平均についても、男性が1.31年、女性が3.03年と女性の方が長く、女性は男性に比べ長生きではあるが、不健康な期間も長い傾向が示された。

* 福岡県保健医療介護部健康増進課

2 福岡県のRSウイルス感染症の発生動向について(2006-2012年)

市原祥子*, 坂本龍彦*, 吉富秀亮*, 小野塚大介*, 千々和勝己*: 福岡県保健環境研究所年報, 40, 86-89, 2013.

RSウイルス感染症について、福岡県における発生動向の特徴を探るため、2006年から2012年までに報告された患者情報を解析し、全国の動向と比較も行った。その結果、福岡県における各年の患者報告数は、全体的に増加傾向にあることがわかった。患者の約90%以上は3歳以下の小児であり、性別はいずれの年も男性が女性に比べ多かった。各年の流行時期は同じではなく、冬に流行した年と夏-秋に流行した年があった。また、報告数のピークとなった週は、福岡県は全国に比べ1-11週早かった。さらに、1例以上報告をした医療機関の割合は53%-87%であった。

* 福岡県感染症情報センター

3 ウイルス・細菌・寄生虫同定便覧～医薬品、医療関係、食品、水産、畜産、農業、工業分野～

竹中重幸他: (株)技術情報社, 83-86, 2014.

*Aeromonas*属菌の分類は1960年頃までは多種多様な見解が混在しており、現在24種が提示されている。Bergey's Manual (2005)にはこれよりも種の記載が少ない。*Aeromonas*属菌は大きく二つのグループに分類され、一つは*A. hydrophila*に代表される中温菌のグループ、もう一つは*A. salmonicida*に代表される低温菌のグループである。種の同定には16S rRNA 遺伝子の部分的シーケンス(約500bp)やMLST法がよく用いられている。DNA-DNAハイブリダイゼーション法は、ゴールドスタンダードではあるが、煩雑でコストがかかるだけでなく、表現型種に与えられる名称分類に沿って同定することには問題が残る。本項では、最新の知見に基づいて最も有効

な分離培地、確認試験法等について詳細した。

4 Improvement of Measurement Method for Hydroxylated Polychlorinated Biphenyls (OH-PCBs) in Blood Samples using LC/MS/MS

Kazuhiro Tobiishi^{*1}, Shigeru Suzuki^{*1}, Takashi Todaka^{*2}, Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, Takao Iida^{*3}, Hiroshi Uchi^{*2,*4} and Masutaka Furue^{*2,*4}: Fukuoka Acta Medica, 104, 128-135, 2013.

水酸化ポリ塩化ビフェニル(OH-PCBs)測定法の改良を行った。①検出器におけるイオンセットの最適化を行い、検出強度では劣るがSN比が有利な塩素イオンをモニターすることとした。②新しく開発された粒径2 μ mのLCカラムを採用し、LC/MS/MS測定条件の最適化を行った。その結果、ピーク形状が改善され、検出強度、SN比とも向上した。③試料のLC/MS/MSへの注入量の最適化を行った。その結果、20 μ Lの注入ではピーク形状も良好で、検出強度の向上が認められた。改良法は、血液試料5gからダイオキシン類、PCB類、OH-PCB類を同一試料で測定できる手法である。従来法よりOH-PCB類の測定感度は向上し、また、誘導体化のような試料の特別な処理も不要である。

*1 Graduate School of Bioscience and Biotechnology, Chubu University

*2 Department of Dermatology, Graduate School of Medical Science, Kyushu University

*3 Kitakyusyu Life Science Center

*4 Research and Clinical Center for Yusho and Dioxin, Kyushu University Hospital

5 Concentration of Hydroxylated Polychlorinated Biphenyls (OH-PCBs) in the Blood of Yusho Patients in 2010

Kazuhiro Tobiishi^{*1}, Shigeru Suzuki^{*1}, Takashi Todaka^{*2}, Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, Takao Iida^{*3}, Hiroshi Uchi^{*2,*4} and Masutaka Furue^{*2,*4}: Fukuoka Acta Medica, 104, 136-142, 2013.

水酸化ポリ塩化ビフェニル(OH-PCBs)は、人体内におけるPCBの主要代謝物である。2010年度に183名の油症患者から採取した血液中のOH-PCBs濃度を測定し、これら化合物の濃度を比較した。その結果、PCBの代謝物としての主要なOH-PCBsは、4-OH-CB187(ND-1300 pg/g-wet)、4-OH-CB146 + 3-OH-CB153(8.4-1200 pg/g-wet)、4-OH-CB109(ND-530 pg/g-wet)、4'-OH-CB172(ND-380 pg/g-wet)であり、その合計は36-3800 pg/g-wetであった。OH-PCBsとPCB濃度には正の関係が認められたが、OH-PCBsと

ダイオキシン類濃度および脂肪量との間には有意な関係は認められなかった。

*1 Graduate School of Bioscience and Biotechnology, Chubu University

*2 Department of Dermatology, Graduate School of Medical Science, Kyushu University

*3 Kitakyusyu Life Science Center

*4 Research and Clinical Center for Yusho and Dioxin, Kyushu University Hospital

6 GC/MS 用同定・定量データベースを用いる土壤中有機汚染物質の網羅的分析に関する研究—GC/TOF-MS による同定精度の検証—

宮脇崇, 飛石和夫, 竹中重幸: 全国環境研会誌, 38, 17-23, 2013.

ガスクロマトグラフィー/質量分析法 (GC/MS) 用同定定量データベース (NAGINATA) を用いる土壤中有機汚染物質の網羅的分析について、その同定精度に関する検証を行った。農薬汚染および非汚染土壌の 2 試料を対象に、我々が開発したスクリーニング法で分析を行い、NAGINATAによって同定した有機汚染物質について、ガスクロマトグラフィー/飛行時間型質量分析法 (GC/TOF-MS) による精密質量分析で同定の確認を行った。その結果、有機塩素系化合物が高濃度で検出された農薬汚染土壌では、すべての物質が質量誤差 2 mDa 内で検出され、それらの同定が確認された。一方、非汚染土壌では一部の物質で不検出となったが、12 物質のうち 11 物質について同定が確認された。

7 マイクロウェーブ抽出を用いる土壤中有機汚染物質のスクリーニング法の開発

宮脇崇, 飛石和夫, 竹中重幸, 門上希和夫*: 分析化学, 62, 971-978, 2013.

土壤中有機汚染物質のスクリーニング法として、マイクロウェーブを用いた前処理と GC/MS 用データベースを組み合わせた手法を開発した。本法の有効性と適用限界を評価するため、広範な物性値を持つ農薬類 64 物質を対象に添加回収試験を行った。その結果、本法の適用範囲は、水・オクタノール分配係数

(LogPow) が 2 程度以上の物質であり、ヘキサンと水の二相系溶媒による抽出条件において、最も網羅的な分析を行うことができた。一部の物質では分解等による損失が確認されたが、対象とした 64 物質のうち 53 物質 (約 83%) において、目標回収率 (50-150%) を達成した。また、実試料を用いた試験では、本法による有機塩素系農薬の定量値は、ソックスレー法に対して 89-138% と概ね同等であり、繰り返し精度についても差異のない結果が得られた。

* 北九州市立大学

8 Gene and cytokine profile analysis of macrolide-resistant *Mycoplasma pneumoniae* infection in Fukuoka, Japan

Kentaro Matsuda^{*1,*2}, Mitsuo Narita^{*3}, Nobuyuki Sera, Eriko Maeda, Hideaki Yoshitomi, Hitomi Ohya^{*4}, Yuko Araki^{*5}, Tatsuyuki Kakuma^{*5}, Atsushi Fukuoh^{*6}, Kenji Matsumoto^{*2}: BMC Infectious Diseases, 13, 591, 2013.

日本における *M. pneumoniae* 感染症の現状と耐性 *M. pneumoniae* に感染した小児を見分ける臨床上的のエンドポイントを評価した。 *M. pneumoniae* のマクロライド系薬剤耐性について、23S rRNA の domain V の遺伝子を解析した。小児科一般外来患者において、耐性 *M. pneumoniae* は 89.2% (58/65) から検出された。耐性 *M. pneumoniae* に感染した患者は、解熱までの時間が長くなった。我々は三つの異なった遺伝子型の *M. pneumoniae* を見出した。(A2063G: 31 株、A2063T: 27 株、変異なし: 7 株) 薬剤感受性試験の結果、それぞれの遺伝子型に対して、異なる薬剤感受性のプロファイルが観察された。

*1 Matsuda Children's Clinic

*2 Department of Allergy and Immunology, National Research Institute for Child Health and Development

*3 Department of Pediatrics, Sapporo Tokushukai Hospital

*4 Division of Microbiology, Kanagawa Prefectural Institute of Public Health

*5 Biostatistics Center, Kurume University School of Medicine

*6 Department of Medical Laboratory Science, Junshin Gakuen University

9 Isolation and Characteristics of Shiga Toxin 2f-Producing *Escherichia coli* among Pigeons in Kyushu, Japan

Koichi Murakami, Yoshiki Etoh, Sachiko Ichihara, Eriko Maeda, Shigeyuki Takenaka, Hiroshi Narimatsu^{*1}, Kimiko Kawano^{*2}, Yoshiaki Kawamura^{*3}, Kenitiro Ito^{*4}: PloS One, 9, e86076, 2014. (電子出版 全 8 ページ)

ヒトにおける、志賀毒素 2f 産生性大腸菌 (STEC2f) 感染は、鳩がこの病原菌の保有体だと考えられている。日本では鳩における STEC2f の情報が少なく、検討が必要である。これらの菌株を分離し、分離株の性状を明らかにするため、我々は 549 の鳩排泄物を九州の 14 地点で採取した。志賀毒素遺伝子の PCR フラグメントは、549 サンプルのうち 16 サンプル (2.9%) から検出された。8 株の *stx_{2f}* 遺伝子の配列はヨーロッパで報告されたものと同一であった。数株は *sfpA* 遺伝子を持っていた。分離株 シークエンスタイプ 722 ・血清型 O145:H34 は、

ドイツにてヒトから分離されたものである。日本のこの人獣共通感染症原因菌 STEC2f は様々な病原性関連遺伝子を持ちつつ、ヨーロッパと同じクローンが存在していることが分かった。

*1 Laboratory of Microbiology, Oita Prefectural Institute of Health and Environment

*2 Miyazaki Prefectural Institute for Public Health and Environment

*3 Aichi Gakuin University

*4 National Institute of Infectious Diseases

10 *Salmonella* in liquid eggs and other foods in Fukuoka Prefecture, Japan

Koichi Murakami, Tamie Noda, Daisuke Onozuka,

Nobuyuki Sera: International Journal of Microbiology, 2013, 463095. (電子出版 全 5 ページ)

サルモネラは市販食品を汚染しており、市販店の店頭でのサルモネラの汚染頻度は、サルモネラ症予防の重要な監視事項である。この研究の目的は、福岡県における市販食品のサルモネラ汚染頻度を調査することである。1999年から2010年までの2021試料について検討した。液卵(4/30、13.3%)は、牛肉(1/423、0.2%)や豚肉(3/235、1.3%)よりも高率にサルモネラに汚染されていた。野菜や魚介類ではサルモネラ汚染は検出されなかった。しかし、所謂スプラウト食品に関してはさらなる検討が必要であると考えられた。

11 “カンピロプレストン/225”と“シカイクノテスト カンピロバクテリア II”を併用したカンピロバクテリア迅速検査法の有用性

大石明, 前田詠里子, 市原祥子, 江藤良樹, 濱崎光宏, 村上光一, 竹中重幸, 堀川和美: 日食微, 30, 2, 132-135, 2013.

カンピロバクテリッジジュニ/コリによる食中毒は、わが国で発生している食中毒事例の中で、発生件数が最も多いものである。しかし、検査法は同定手技が煩雑であり、従来法では同定までに約1週間程度を要するという問題点がある。今回の研究では、イムノクロマト法の前段階となる選択増菌培地(カンピロプレストン/225)の検討を2011年から2012年までの52検体を用いて行った。

イムノクロマト法での陽性率と比較すると、カンピロプレストン/225を増菌液として用いた方法が従来法で増菌する方法に比べ陽性率が有意に高い結果であった。カンピロプレストン/225で48時間増菌培養し、イムノクロマト法でカンピロバクテリアを検出する方法の良否を検討し、検査手技の簡素化、時間短縮において本法の有用性を示した。今後、カンピロプレストン/225による増菌を

用い、イムノクロマト法でカンピロバクテリアを検出する方法は食肉を取り扱う現場等での衛生検査に利用できると考えられた。

12 Virulence gene profiles and population genetic analysis for exploration of pathogenic serogroups of Shiga toxin-producing *Escherichia coli*

Naoki Kobayashi^{*1}, Ken-ichi Lee^{*2}, Akiko Yamazaki^{*1}, Shioko Saito^{*3}, Ichiro Furukawa^{*4}, Tomomi Kono^{*5}, Eriko Maeda, Junko Isobe^{*6}, Yoshiko Sugita-Konishi^{*1,*2}, Yukiko Hara-Kudo^{*1,*2}: Journal of Clinical Microbiology, 51, 12, 4022-4028, 2013.

STECの病原性に関連する遺伝子型特徴を明らかにするために、我々は様々な血清群の282株について17の主要な病原遺伝子の有無を検討した。その結果、我々はkatPとstcEの両者を持つSTECを見出すとともに、eae, tir, espB及びespDを検出した。さらに、病原遺伝子プロファイルのpopulation structure解析により、従来考えられていたよりも病原性の高い血清群が明らかになった。

*1 National Institute of Health Sciences

*2 The University of Tokyo

*3 Akita Prefectural Research Center for Public Health and Environment

*4 Kanagawa Prefectural Institute of Public Health

*5 Shiga Prefectural Institute of Public Health

*6 Toyama Institute of Health

13 Variable number of tandem repeats(VNTR)法を用いた結核菌の遺伝子型別

—繰り返し回数算出における基礎的検討—

前田詠里子, 大石明, 江藤良樹, 村上光一, 世良暢之, 堀川和美: 福岡県保健環境研究所年報, 40, 63-68, 2013.

結核菌のVariable number of tandem repeats(VNTR)解析の上で重要となる繰り返し回数の算出方法を確立することを目的として、VNTR領域の塩基配列の決定・解析により得られた値(真の値)とシーケンサーを用いたフラグメント解析により得られた値(見かけの値)の相関性を明らかにした。その結果、真の値と見かけの値の関係は一定の範囲内の大きさのPCR産物においては相関することが分かった。この範囲内では、繰り返し回数が既知であるPCR産物を、検量線作成用として使用できることが判明した。また、真の値と見かけの値の直線性が低い、大きいPCR産物の繰り返し回数の算出には、シーケンサーを用いたフラグメント解析時に見られるスタッターピーク数の計測やパルスフィールド・ゲル電気泳動による測定が有用であることが示された。さらに、一部のVNTR領域(QUB11a, QUB11b)の2000bp

程度の大きな産物にはIS6110が挿入されていることが塩基配列の解析によって確認された。これらの結果より、結核菌のVNTR解析は、シーケンサーによるフラグメント解析、スタッターピーク数の計測及びパルスフィールド・ゲル電気泳動を組み合わせることによって、繰り返し回数を適切に算出できることが分かった。

14 鳥インフルエンザ A(H7N9)感染症について

千々和勝己：福岡県医報 No. 1450, 25-26, 2013.

2013年の2月から中国でインフルエンザ A(H7N9)感染症が発生している。初期に確認された患者の疫学情報、及び臨床情報から、患者が発症前にニワトリと接触していることが多いこと、容易にヒト-ヒト感染を起こしてはいないこと、患者の20%以上が肺炎または急性呼吸促迫症候群に進行し死亡していることがわかっている。また、分離されたウイルスの遺伝子情報から、このウイルスはニワトリに対しては低病原性であり、ヒトのレセプターを認識すること、哺乳動物に対して、病原性や増殖効率が上がるような遺伝子変異があることが明らかになっている。

15 Electron microscopic study on *Kudoa septempunctata* infecting *Paralichthys olivaceus* (olive flounder)

大西貴弘*, 古沢博子*, 吉成知也*, 山崎朗子*, 堀川和美, 鎌田洋一*, 小西良子*: Jpn. J. Infect. Dis., 66, 348-350, 2013.

ヒラメに寄生する *Kudoa septempunctata* の検査において、直接観察法で計数した孢子数とqRT-PCR法で定量したDNA量との間で相関性が低い事例があった。この原因を究明するためヒラメに寄生する *Kudoa septempunctata* を透過型電子顕微鏡により、クドア孢子の状態を観察した。その結果、クドアはシスト様の構造物を作り、ひとつのシスト様構造物の中に成熟したクドア孢子と未成熟なクドア細胞が同時に存在していることが分かった。また、未成熟な細胞の分化段階は様々で一定せず、孢子と未成熟な細胞の比率は同一個体のヒラメでも観察部位によって異なっていた。これらの知見から、ヒラメ筋肉中には顕微鏡で観察できる成熟した孢子以外に、顕微鏡で観察することのできない未成熟なクドア細胞が同時に存在するため、孢子数とDNA量との間で相関性が低くなっていることが分かった。

今後、検査法の選択と結果の解釈には注意が必要であると考えられた。

* 国立医薬品食品衛生研究所

16 2012/13 シーズンに分離されたインフルエンザウイルスの抗原性及び系統解析

吉富秀亮, 石橋哲也, 中村朋史, 世良暢之: 福岡県保健環境研究所年報, 40, 90-93, 2013.

福岡県における2012/13シーズンのインフルエンザ流行の原因ウイルスはインフルエンザウイルスA/H3亜型及びインフルエンザウイルスB型であった。抗原性解析の結果、インフルエンザウイルスA/H3亜型及びインフルエンザウイルスB型の大半はワクチン類似株であることが推察された。系統解析の結果、インフルエンザウイルスA/H3亜型はワクチン株A/Victoria/361/2011と同じサブクレード3Cであったが、インフルエンザウイルスB型はワクチン株B/Wisconsin/1/2010と異なるクレード3であった。

17 ライノウイルスの分子疫学解析

吉富秀亮, 石橋哲也, 中村朋史, 世良暢之, 松田健太郎*^{1,2}: 福岡県保健環境研究所年報, 40, 94-97, 2013.

福岡県におけるライノウイルス(HRV)の詳細な発生動向と臨床症状との関連を明らかにすることを目的に、呼吸器症状を呈する小児279名を対象にHRVを含む呼吸器系ウイルスの網羅的な遺伝子検査を行った。

*1 松田小児科医院

*2 久留米大学病院

18 Characterization of neuraminidase inhibitor-resistant influenza A(H1N1)pdm09 viruses isolated in four seasons during pandemic and post-pandemic periods in Japan

Takashita E*, Fujisaki S*, Kishida N*, Xu H*, Imai M*, Tashiro M*, Odagiri T*: Influenza Virus Surveillance Group of Japan. : Influenza Other Respir Viruses. 7(6), 1390-1399, 2013.

インフルエンザウイルスA(H1N1)pdm09について、2008/2009シーズンから2011/2012シーズンの分離株を用いて、ノイラミニダーゼ阻害剤の効果を評価した。

* 国立感染症研究所

19 新型アデノウイルス56型による流行性結膜炎の1例

藤田秀昭*¹, ファンジェーン*¹, 小沢昌彦*¹, 吉富秀亮, 世良暢之, 鬼木信乃夫*², 花岡希*³, 岡部信彦*³, 藤本嗣人*³, 内尾英一*¹: 臨眼 66 巻 5 号, 659-662.

アデノウイルス56型(AdV56)で発症した流行性角結膜炎の1症例について報告した。

*1 福岡大学

*2 鬼木眼科

*3 国立感染研究所

20 2011-2012年福岡県における流行A群ロタウイルス遺伝子解析

吉富秀亮, 石橋哲也: 福岡県保健環境研究所年報, 40, 98-99, 2013.

ロタウイルスワクチン接種が流行野生株に与える影響を知ることを目的に、福岡県内で流行しているA群ロタウイルスの遺伝子型別を行った。2011年及び2012年に県内6医療機関を感染性胃腸炎で受診した患者便71検体、及びロタウイルス簡易検出キットストリップ183検体のVP4及びVP7領域についてPCR法により遺伝子解析を行った。

21 Genetic association of aromatic hydrocarbon receptor (AHR) and cytochrome P450, family 1, subfamily A, polypeptide 1 (CYP1A1) polymorphisms with dioxin blood concentrations among pregnant Japanese women

Sumitaka Kobayashi^{*1}, Fumihito Sata^{*2}, Seiko Sasaki^{*1}, Susumu Ban^{*3}, Chihiro Miyashita^{*1}, Emiko Okada^{*1}, Mariko Limpar^{*1}, Eiji Yoshioka^{*4}, Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka^{*5}, Yasuaki Saijo^{*4}, Reiko Kishi^{*1}: Toxicology Letters. 219(3), 269-78, 2013.

ダイオキシン代謝に関連する6種類の遺伝子と妊娠中の日本人女性の血液中ダイオキシン濃度にどのような関連があるかを調査した。421人の妊娠を対象とし、AHRの遺伝子型であるGG、GA、AA間の比較では、GGタイプの遺伝子型は他と比較してモノオルソPCBsの濃度が低かった。また、CYP1A1(rs4646903)の優性遺伝子モデルではCCタイプの遺伝子型は他の遺伝子型(TT+TC)と比較しPCDFsの濃度が低かった。これらの結果から、AHRとCYP1A1(rs4646903)の遺伝子型は母体のダイオキシン濃度と関連があることが分かった。しかし、血中ダイオキシン濃度の違いは相対的に小さいものであった。

*1 Hokkaido University

*2 National Institute of Public Health

*3 Suzuka University

*4 Asahikawa Medical University

*5 Kyushu University

22 血液中ダイオキシン、PCB濃度測定のカロスチェック。

梶原淳睦, 戸高 尊*, 平川博仙, 堀 就英, 安武大輔, 宮脇 崇, 飛石和夫, 高尾佳子, 平田輝昭, 内 博史*, 古江増隆*: 福岡医学雑誌, 104(4), 104-109, 2013.

同一試料の血液中ダイオキシン、PCB類濃度の測定を国内の分析機関に依頼し、分析結果を比較することで、当所で行っているダイオキシン、PCB類一斉分

析法の信頼性を検証した。クロスチェックを実施した分析機関間の測定値と我々の分析法の測定値は1機関を除いて良く一致し、我々の分析法の妥当性は確認された。

* 九州大学

23 Individuals' half-lives for 2,3,4,7,8-penta-chlorodibenzofuran (PeCDF) in blood: Correlation with clinical manifestations and laboratory results in subjects with Yusho

Shinya Matsumoto^{*1}, Manabu Akahane^{*2}, Yoshiyuki Kanagawa^{*1}, Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka^{*3}, Fumiko Yasukawa^{*3}, Hiroshi Uchi^{*3}, Masutaka Furue^{*3}, Tomoaki Imamura^{*2}: Chemosphere, 92(7), 772-777, 2013.

臨床症状と血液中2,3,4,7,8-PeCDF濃度の半減期との関係を解析した。2001年から2008年に油症検診を3回以上受診し、血液中2,3,4,7,8-PeCDF濃度が50pg/g脂質以上であった71人の油症患者について、血液中、3,4,7,8-PeCDF濃度の半減期は、線形回帰を使って推定し、臨床症状と半減期の相関も線形回帰を使い解析した。その結果、血液中2,3,4,7,8-PeCDF濃度の半減期は、赤血球数の増加、マイボーム腺分泌物過多、かつての黒色面皰および重度のスギ花粉症と顕著な相関があった。マイボーム腺分泌過多のように体から脂質の排出を速める症状は、2,3,4,7,8-PeCDFの半減期の短縮につながる可能性がある。

*1 University of Tokyo

*2 Nara Medical University of Medicine

*3 Kyushu University

24 Reduction of CC-chemokine ligand 5 by aryl hydrocarbon receptor ligands

Saori Morino-Koga*, Hiroshi Uchi*, Gaku Tsuji*, Masakazu Takahara*, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, Masutaka Furue*: J Dermatol Sci, 72(1), 9-15, 2013.

芳香族炭化水素レセプター(AhR)の正確な生理的役割は明らかになっていない。そこで、新しいAhR標的遺伝子、特に炎症性ケモカインに注目し、CC-ケモカイン・リガンド5(CCL5)(炎症反応発現の重要な媒体)をAhR標的遺伝子と特定した。AhRリガンド(FICZとBaP)は、CCL5 mRNAとHaCaT細胞のタンパク質発現量を減らし、siRNAによるAhRノックダウンは、AhRリガンドによるCCL5抑制を元に戻した。さらに、AhRリガンドは、Th1由来サイトカインによって誘発されるCCL5産生を抑制した。また、油症患者のCCL5の血清レベルは、正常値に比べ顕著に低い値であった。これらの結果は、CCL5がAhRの

標的遺伝子で、ダイオキシン暴露の病理学と関係していることを示唆した。

* Kyushu University

25 血液中 PCB 異性体分離分析におけるアルカリ分解温度の検討

堀 就英, 山本貴光^{*1}, 石黒靖尚^{*1}, 飯田隆雄^{*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, 104(4), 152-160, 2013.

血液中 PCB 分析法の改良を目的として、低温条件下 (30 °C) で行うアルカリ分解方法 (低温アルカリ分解法) を検討した。2009 年の油症検診を受診した 22 名の血液試料を試験材料に用いた。同じ血液試料を従来法 (80 °C) と低温アルカリ分解法で抽出・測定し、得られた測定結果を比較した。その結果、油症診断の指標となる Total PCBs 濃度、2,3',4,4',5-pentaCB (PCB118) 濃度、2,2',4,4',5,5'-hexaCB (PCB153) 濃度及び 2,3,3',4,4',5-hexaCB (PCB156) 濃度は、血液中濃度の高低にかかわらず、従来法を用いた場合とほぼ同等であった。

*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

26 大気汚染の野外観測からその対策をめざして

下原孝章: 福岡県保健環境研究所年報, 40, 61-62, 2013.

これまでに私が実施してきた乾性成分の移流、沈着、環境酸性化といった野外調査および高活性炭素繊維 (ACF) を用いた大気浄化技術について概説した。一方、ACF による大気浄化技術は電気エネルギーを使用せず、自然風や自然の空気流れを駆動力としている。使用後 ACF の再生技術やライフサイクル CO₂ の低減等も視野に入れなければならない。

これらの大部分については概ね解決できたが、まだ、一部の技術については模索の途中にある。総説では ACF による大気浄化技術に多くの紙面を割き、その開発経過、最新の成果、将来の展望について紹介する。

27 沿道における大気汚染対策技術の現状

下原孝章: 「生活と環境」～知っておきたい大気汚染問題～, 58, 12, 15-19, 2013.

交通量の多い交差点付近や道路が立体交差した半閉鎖系の場所では、自動車排出ガスによる高濃度汚染が滞留しやすく大きな環境問題となっている。その浄化技術対策としては、交通量の多い沿道大気窒素酸化物 (NO_x) 削減を目的に、光触媒 (酸化チタン) あるいは土壌フィルター法の施工、実証試験が行われてきました。今回、(1) 光触媒技術、(2) 土

壌フィルター法、(3) 高活性炭素繊維 (ACF) を用いた大気浄化システムについて、その概要を記載した。

28 福岡県における福島第一原子力発電所事故初期の放射線影響評価

檜崎幸範^{*1}, 竹村俊彦^{*1}, 天野光^{*2}, 石川徹夫^{*3}, 藤高和信^{*3}: RADIOISOTOPES, 62, 847-855, 2013.

福岡県における東京電力 (株) 福島第一原子力発電所事故による 2011 年 3-5 月の大気中人工放射性核種濃度及び沈着量と経時変化並びに放射線による初期段階での被ばく線量を評価した。空間放射線量率は 37 ± 2.1 nGy/h であり、事故の影響による線量の上昇は認められなかった。大気浮遊じんからは ¹³¹I、¹³⁴Cs、¹³⁶Cs、¹³⁷Cs、及び ¹³²Te が微量検出された。¹³¹I は事故から 2 週間後に、¹³⁴Cs 及び ¹³⁷Cs は 3 週間後から検出した。大気中の総 ¹³¹I 量は 14 mBq/m³、¹³⁴Cs は 11 mBq/m³ 及び ¹³⁷Cs は 9.5 mBq/m³ であった。4 月 6-7 日には大気移流による比較的高濃度のプルームを観測した。大気拡散シミュレーションにより、このプルームが福島第一原子力発電所起因であることを解析した。日間降下物からは人工放射性核種は検出されず、月間降下物からは ¹³¹I、¹³⁴Cs 及び ¹³⁷Cs を検出した。3 か月間の総降下量は ¹³¹I が 4.2 Bq/m²、¹³⁴Cs が 0.85 Bq/m² 及び ¹³⁷Cs が 0.84 Bq/m² であった。上水試料からはこの間に検出された人工放射性核種は見られなかった。検出された人工放射性核種からの内部及び外部被ばくによる実効線量は 0.23 μSv/y であり、人体に健康影響を与える線量ではなかった。

*1 九州大学

*2 東邦大学

*3 放射線医学総合研究所

29 限川における BOD 環境基準超過原因究明調査

馬場義輝, 松本源生, 石橋融子, 大石興弘: 福岡県保健環境研究所年報, 40, 69-75, 2013.

限川の三池干拓内橋は BOD の環境基準不適合が続いているため、環境基準超過原因究明調査を実施した。三池干拓内橋は全窒素、全りん濃度が富栄養湖を超える濃度であり、滞留した水域であった。三池干拓内橋、三池干拓内橋上堰き、西鉄下など滞留した水域における水質相関では BOD とクロロフィル a の間に良好な相関が見られたことから、三池干拓内橋における環境基準超過の原因は滞留による植物プランクトンの増加に伴う内部生産の影響が示唆された。

30 LC/MS/MS によるトータルマイクロシスチンの迅速分析法の検討

田中義人, 飛石和夫, 村田さつき, 永島聡子, 高木

博夫*, 佐野友春*: 全国環境研会誌, 38(3), 140-144, 2013.

従来、全マイクロシスチンの定量には二段階の固相抽出が必要であったため時間と煩雑な操作が必要であった。本報告では全マイクロシスチンを水試料から直接マイクロシスチン共通骨格部に分解し、一段階の固相抽出で迅速且つ簡易に分析できる方法を検討した。検量線の作製、再現性試験、標準添加法や認証標準物質を用いた回収率の検討などを行い、それぞれ良好な結果が得られた。20 mL のサンプルを用いた場合、定量下限値は 0.3 ng/mL であった。本研究の結果、水試料中の全マイクロシスチンを簡易に分析することが可能となり、マイクロシスチンのモニタリングの効率化が図れると考えられる。

* 国立環境研究所

31 水田における溶存態ケイ素の収支

石橋融子, 熊谷博史, 田中義人, 松本源生, 石橋正文*: 土木学会論文集 G (環境), Vol. 69, No. 7, III_301-III_306, 2013.

有明海沿岸部における溶存態ケイ素の陸域からの負荷量を把握することを目的に、有明海流域に多くあり施肥による溶存態ケイ素供給と水稲による溶存態ケイ素の吸収の考えられる水田についてケイ素の流入負荷量及び流出負荷量を算出した。調査は 2 面 (C 及び D) の水田で行った。水田 C 及び D のケイ素流入負荷量は 71 及び 44 g/m² で、ケイ素流出負荷量は 100 及び 40 g/m² であった。水田におけるケイ素流入負荷量のほとんどが施肥によるもので、流出負荷量のほとんどが水稲の吸収によるものであった。水田 C の方が D より水稲のケイ素吸収量が多かったのは土壌の可給態ケイ素含有量が多かったためと考えられる。流入水によるケイ素負荷量に対する流出水によるケイ素流出負荷量は 16 - 42 % であることから、流入する溶存態ケイ素量は減少して流出すると考えられる。

* 福岡県農業総合試験場

32 自然由来による河川水中のマンガン濃度の変動

石橋融子, 熊谷博史: 福岡県保健環境研究所年報, 40, 100-102, 2013.

太宰府市内を流れる大佐野川のマンガン濃度を測定したところ上流では 9.9 μg/L であったがその下流では 130 μg/L であり急激な濃度の上昇がみられた。その要因について調査したところ高濃度のマンガンを含む地下水が湧出し大佐野川に流入していることが確認された。また、さらに下流で 160 μg/L のマンガン濃度が検出された。この間、排水口等の流入は確認されなかった。大佐野川下流域にある井戸水を測定したところマンガン濃度とともにウラン

濃度が高いことがわかった。そのため、河川水中のウランを測定したところマンガン濃度の上昇とともにウラン濃度の上昇も確認された。このことから、河川壁または床からマンガン濃度の高い地下水が混入している可能性が示唆された。

33 都市河川感潮域におけるマンガン濃度の変動要因

石橋融子, 熊谷博史: 福岡県保健環境研究所年報, 40, 103-106, 2013.

大牟田川の感潮域にある環境基準点五月橋のマンガン濃度は 2006 年の調査で 160 μg/L と高い値が検出されたことから原因究明調査をした。その結果、電気伝導度が高いときにマンガン濃度が高い傾向がみられること及び下流にマンガンを多く排出する事業場が存在することから、五月橋より下流にある事業場排水に含まれるマンガンが潮流により上流へ移送され五月橋で検出されたことが要因であると考えられた。

34 有明海北東部海域における溶存態ケイ素と珪藻類の変遷

熊谷博史, 石橋融子, 田中義人: 土木学会論文集 G (環境), Vol. 68, No. 7, III_307-III_313, 2013.

沿岸生態系への溶存態ケイ素 (DSi) の影響を把握するために有明海北東部海域の DSi を含む栄養塩濃度とプランクトンを調査した。同海域では年二回の溶存態ケイ素濃度の減少がみられた。特に毎年 2-3 月の濃度減少が大きく、溶存無機態リン濃度 (DIP) も枯渇する状況にあった。この減少は大型珪藻 *Eucampia spp.* 等の増殖によるものと考えられた。その際の栄養塩比 DSi/DIN については 1 以下、DSi/DIP については 10 以下と著しく低下していた。このような栄養塩比に空間的分布が生じていたが、地点間の珪藻プランクトンの発生に近づき、その後 2 か月程度は珪藻の繁殖が抑制されていた。

35 大気降下物負荷量調査の実態と課題

熊谷博史: 水循環 貯留と浸透, 90, 25-30, 2013.

降雨負荷を中心とした大気降下物による沈着量を把握することを目的に、文献調査を行い、データベースを作製した。このデータベースを解析し、大気降下物原単位の現状及び海外原単位との比較し、課題等について検討した。本報告は、日本水環境学会ノンポイント汚染研究会で受託した平成 23 年度環境省環境研究総合推進費“非特定汚染源からの流出負荷量の推計手法に関する研究”の一部の成果を報告したものである。

36 廃プラスチック由来有機物による硫酸塩還元反応の検討

志水信弘，平川周作，鳥羽峰樹，池浦太荘，桜木建治，永瀬誠，大久保彰人：福岡県保健環境研究所年報，40，76-80，2013.

廃プラスチック由来の有機物による硫化水素発生機構を解明するため、培養試験と有機物の成分分析により硫化水素発生に関わる成分を検討した。

廃プラスチックの抽出有機物を用いた実験では、木質と同程度の硫化物イオンが発生する場合もあり、培養開始から 42-56 日目頃にほぼ最大濃度 (9.3-49.0 mg/L) になった。この時に、親水性有機物と硫化物イオンの変化量に正の相関関係 ($R^2=0.779$) があり、硫酸塩還元菌は親水性有機物を利用している可能性が高かった。また、硫酸塩還元反応に関与した有機物量は、ほぼ親水性有機物量に相当しており、親水性有機物が制限因子として重要であった。

37 過去から現在における水生甲虫相の変遷～福岡県での事例～

中島淳：昆虫と自然，48 (4)，16-19，2013.

文献・標本の調査により、福岡県における水生甲虫相の過去から現在までの変遷を調べた。その結果、県内からはこれまで 84 種の記録があり、うち 11 種は現在までに絶滅した可能性が高いことがわかった。これらの絶滅年代は 1960-70 年代に集中していた。また、福岡市能古島の調査事例から、当地では 2000 年前後に複数種が絶滅した可能性が高いことがわかった。これらのことから、県内の水生甲虫類の減少は各年代で満遍なく起こっているのではなく、1960-70 年代と 2000 年前後の 2 回に集中していることがわかった。

38 筑前国続風土記において貝原益軒が記録した福岡県の淡水魚類

中島淳：伊豆沼・内沼研究報告，7，23-37，2013.

江戸時代の自然科学者・貝原益軒が 1709 年に編纂した筑前国続風土記における福岡県内の淡水魚類に関する記録を精査した。その結果、24 分類群についての記述が認められ、少なくとも 21 分類群については種あるいは属まで同定することができた。このうち、アユ、サクラマス、サケは現在野生状態で生息が確認されていない河川の記録があり、過去の魚類相を知る上で重要な記録であることが確認された。

39 創出された遠賀川中島湿地の水生昆虫の生息場としての機能評価と今後の課題

皆川朋子*¹，中島淳，秋吉彩佳*²，権藤健太郎*²，伊豫岡宏樹*²，渡辺亮一*²：河川技術論文集，19，495-500，2013.

福岡県中間市の遠賀川河川敷に造成された中島再生湿地のモニタリング調査結果を報告するとともに、止水性昆虫類の生息地を再生する手法の提案を行った。調査は 2011 年-2012 年にかけて行い、再生湿地内に設定した調査地点において底生動物相調査と水質調査を行った。その結果 2011 年に多数の水生昆虫類が出現したものの、2012 年にはみられなくなった地点があることがわかった。水質や底質の環境に大きな変化はないことから、環境構造の安定化が原因と推察された。岸辺の掘削手法を変化させることにより、これらの止水性昆虫類の生息場再生が可能であることが示唆された。

*1 熊本大学

*2 福岡大学

(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
CONCENTRATIONS OF HYDROXYLATED POLYCHLORINATED BIPHENYLS (OH-PCBs) IN BLOOD OF PREGNANT WOMEN IN JAPAN	Tobiishi K, Suzuki S, Todaka T, Hirakawa H, Hori T, Kajiwara J, Hirata T, Sasaki S, Miyashita C, Ikeno T, Ito S, Araki A, Kishi R, Iida T, Uchi H and Furue M	33rd International Symposium on halogenated persistent organic pollutants (Daegu, Korea), August 25-30, 2013.
Development of rapid screening method of organic pollutants in soils and sediments with GC/MS database system	Takashi Miyawaki, Kazuhiro Tobiishi, Shigeyuki Takenaka and Kiwao Kadokami* * The University of Kitakyushu	33rd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Daegu, Korea), August 25-30, 2013.
Increase in resistance to broad-spectrum cephalosporins in <i>Salmonella</i> Infantis isolated from retail food.	Tamie Noda, Koichi Murakami, Yoshiki Etoh, Kazumi Horikawa, Tetsuo Asai* ¹ , Jun Yatsuyanagi* ² , Shuji. Fujimoto* ³ *1 United Graduate School of Veterinary Sciences, Gifu University *2 Akita Prefectural Institute of Public Health, *3 Department of Health Sciences, Faculty of Medical Sciences, Kyushu University	International Congress of Chemotherapy and Infection 2013 (横浜市), 平成 25 年 6 月 5 日.
Antimicrobial resistance and lineage of Shiga toxin-producing <i>Escherichia coli</i> O91 isolates from humans in Fukuoka Prefecture, Japan	Eriko Maeda, Yoshiki Etoh, Sachiko Ichihara, Akira Oishi, Mitsuhiro Hamasaki, Kazumi Horikawa, Nanami Asoshima* and Mikiko Honda* * Fukuoka City Institute for Hygiene and the Environment	International Congress of Chemotherapy and Infection 2013 (横浜市), 平成 25 年 6 月 5 日.
Environmental Surveillance of Poliovirus in Sewage Water during the Introduction Period of Inactivated Polio Vaccine in Japan	Tomofumi Nakamura*, Mitsuhiro Hamasaki, Hideaki Yoshitomi, Tetsuya Ishibashi, Chiharu Yoshiyama, Eriko Maeda, Nobuyuki Sera, Hiromu Yoshida* * Department of Virology II, National Institute of Infectious Diseases	Europic 2014 (ベルギー), 平成 26 年 3 月 9-14 日.
Inter-laboratory crosscheck study of dioxins and PCBs in human blood samples	Jumboku Kajiwara, Takashi Todaka* ¹ , Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Daisuke Yasutake, Kazuhiro Tobiishi, Yoshiko Takao, Teruaki Hirata, Hiroshi Uchi* ¹ , Reiko Kishi* ² , Masutaka Furue* ¹ *1 Kyushu University *2 Hokkaido University	33rd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Daegu, Korea), August 25-30, 2013.

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
Determination of brominated flame retardants in food samples of Japan	Koji Takahashi, Reiko Nakagawa, Jumboku Kajiwara, Yuki Ashizuka, Daisuke Yasutake, Takahiro Watanabe*, Tomoaki Tsutsumi*, Rieko Matsuda* * National Institute of Health Sciences	33rd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Daegu, Korea), August 25-30, 2013.
Current Status of Air Pollution inside a Vehicle and Air Purification Technology using the contact of Air Flow and ACF inside a Vehicle (Key Note, Invitation)	Takaaki Shimohara, Naruyasu Itagaki, Hisao Chikara* ¹ , Makiko Maeda* ² , Masaaki Yoshikawa* ³ , Seong-Ho YOON* ² and I. Mochida* ² *1 Fukuoka Research Commercialization Center *2 Kyushu University *3 Osaka Gas co.	CSE2013 (Carbon Materials to Saves the Earth 2013) (Nagasaki, Japan), November 10-12, 2013.
THYROID HORMONE-MEDIATED EFFECTS OF DIOXINS IN WILD BAIKAL SEALS (PUSA SIBIRICA)	Iwata H, Hirakawa S, Eguchi A, Imaeda D, Kunisue T, Kim EY, Kannan K, Tanabe S, Petrov EA, Batoev VB	The 33rd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants and POPs (Daegu, Korea), August 25-30, 2013.
計 (国際学会)	9 件	

② 国内学会（全国）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
九州4県における県単位のインフルエンザ(H1N1)2009の基本生産数（R0）の推定と宅地面積を用いた人口密度との相関について	竹内昌平 ^{*1} ，山内武紀 ^{*1} ，坂本龍彦 ^{*2} ，黒田嘉紀 ^{*1} *1 宮崎大学 *2 筑紫保健福祉環境事務所（前福岡県保健環境研究所）	日本産業衛生学会（愛媛県），平成25年5月14-17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	中島淳一，坂本龍彦 ^{*1} ，高尾佳子，櫻井利彦，平田輝昭，藤下真奈美 ^{*2} *1 筑紫保健福祉環境事務所 *2 田川保健福祉事務所	第72回日本公衆衛生学会（三重県），平成25年10月23-25日。
土壌中有機汚染物質の網羅測定に適した前処理法の開発	宮脇崇，飛石和大，門上希和夫 [*] * 北九州市立大学	第73回分析化学討論会（北海道），平成25年5月18-19日。
土壌中有機汚染物質の網羅的分析法の開発	宮脇崇，飛石和大，門上希和夫 [*] * 北九州市立大学	第19回地下水・土壌汚染防止に係る研究集会（京都市），平成25年6月13-14日。
LC/MSによる化学物質分析法の基礎的研究(59)	飛石和大，塚谷裕子，浦山豊弘 [*] ，他 * 岡山県環境保健センター	第22回環境化学討論会（東京都），平成25年7月31日-8月2日。
東日本大震災被災地で採取された二枚貝中 PCBs 濃度の時系列的変動	平野剛史 ^{*1} ，上野大介 ^{*1} ，染谷孝 ^{*1} ，宮脇崇，中田晴彦 ^{*2} ，長坂洋光 ^{*3} ，松村徹 ^{*3} ，中村昌文 ^{*4} ，龍田希 ^{*5} ，仲井邦彦 ^{*5} *1 佐賀大学 *2 熊本大学 *3 いであ(株) *4 株式会社日吉 *5 東北大学	第22回環境化学討論会（東京都），平成25年7月31日。
東北地方の閉鎖性水域における底質中 PAHs 濃度分布と残特性—震災による重油流出の影響評価—	泉田寛典 ^{*1} ，宮崎康平 ^{*1} ，後藤悠太 ^{*1} ，中田晴彦 ^{*1} ，上野大介 ^{*2} ，宮脇崇，松村徹 ^{*3} ，中村昌文 ^{*4} ，仲井邦彦 ^{*5} *1 熊本大学 *2 佐賀大学 *3 いであ(株) *4 (株)日吉 *5 東北大学	第22回環境化学討論会（東京都），平成25年7月31日。
東北地方沿岸の二枚貝における PAHs 濃度の分布特性と経年変化—震災後2011年と2012年の結果比較—	宮崎康平 ^{*1} ，後藤悠太 ^{*1} ，中田晴彦 ^{*1} ，上野大介 ^{*2} ，宮脇崇，松村徹 ^{*3} ，中村昌文 ^{*4} ，仲井邦彦 ^{*5} *1 熊本大学 *2 佐賀大学 *3 いであ(株) *4 (株)日吉 *5 東北大学	第22回環境化学討論会（東京都），平成25年7月31日。

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
LC/TOF-MS 用全自動同定・定量データベースシステムの開発ー環境水・農産物への適用ー	大窪かおり ^{*1} , 中園陽子 ^{*1} , 宮脇崇, 門上希和夫 ^{*2} ^{*1} 佐賀県衛生薬業センター ^{*2} 北九州市立大学	第 22 回環境化学討論会 (東京都), 平成 25 年 7 月 31 日.
マイクロ波技術を駆使した土壌中環境汚染物質の迅速スクリーニングに関する検討	宮脇崇, 飛石和夫, 竹中重幸, 石橋融子, 門上希和夫 [*] [*] 北九州市立大学	第 16 回日本水環境学会シンポジウム (沖縄県), 平成 25 年 11 月 9-10 日.
腸管出血性大腸菌の病原因子保有パターンと臨床症状の対応についての解析	小林直樹 ^{*1} , 齊藤志保子 ^{*2} , 古川一郎 ^{*3} , 河野智美 ^{*4} , 青木佳代 ^{*4} , 前田詠里子, 江藤良樹, 堀川和美, 小西良子 ^{*1} , 工藤由起子 ^{*1} ^{*1} 国立医薬品食品衛生研究所 ^{*2} 秋田県健康環境センター ^{*3} 神奈川県衛生研究所 ^{*4} 滋賀県衛生科学センター	第 105 回日本食品衛生学会学術講演会 (東京都江戸川区), 平成 25 年 5 月 16-17 日.
福岡県で分離された腸管出血性大腸菌 O157 の clade 解析と志賀毒素産生量の比較	江藤良樹, 市原祥子, 前田詠里子, 平井晋一郎 [*] , 横山栄二 [*] , 世良暢之, 堀川和美 [*] 千葉県衛生研究所	第 17 回腸管出血性大腸菌感染症研究会 (つくば市), 平成 25 年 7 月 25-26 日.
国内 3 地域における腸管出血性大腸菌 O157 株の clade 分布の比較	平井晋一郎 ^{*1} , 横山栄二 ^{*1} , 江藤良樹, 瀬戸順次 ^{*2} ^{*1} 千葉県衛生研究所 ^{*2} 山形県衛生研究所	第 17 回腸管出血性大腸菌感染症研究会 (つくば市), 平成 25 年 7 月 25-26 日.
EHEC O26 におけるゲノムアダプテーション解析	小椋義俊 ^{*1} , 桂啓介 ^{*1} , 伊藤武彦 ^{*2} , Mainil Jacques ^{*3} , 吉野修司 ^{*4} , 磯部順子 ^{*5} , 勢戸和子 ^{*6} , 江藤良樹, 黒木真理子 ^{*4} , 木全恵子 ^{*5} , 前田詠里子, 楠本正博 ^{*7} , 加藤由起 ^{*8} , 秋庭正人 ^{*7} , 白髭克彦 ^{*8} , 後藤恭宏 ^{*1} , 大岡唯祐 ^{*1} , 林哲也 ^{*1} ^{*1} 宮崎大学 ^{*2} 東京工業大学 ^{*3} リエージュ大学 ^{*4} 宮崎県衛生環境研究所 ^{*5} 富山県衛生研究所 ^{*6} 大阪府立公衆衛生研究所 ^{*7} 動物衛生研究所 ^{*8} 東京大学	第 17 回腸管出血性大腸菌感染症研究会 (つくば市), 平成 25 年 7 月 25-26 日.
腸管出血性大腸菌の高病原性の指標となる病原因子についての解析	小林直樹 ^{*1} , 前田詠里子, 河野智美 ^{*2} , 青木佳代 ^{*2} , 齊藤志保子 ^{*3} , 古川一郎 ^{*4} , 江藤良樹, 堀川和美, 小西良子 ^{*1} , 工藤由起子 ^{*1} ^{*1} 国立医薬品食品衛生研究所 ^{*2} 滋賀県衛生科学センター ^{*3} 秋田県健康環境センター ^{*4} 神奈川県衛生研究所	第 17 回腸管出血性大腸菌感染症研究会 (つくば市), 平成 25 年 7 月 25-26 日.

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
国内 3 地域における腸管出血性大腸菌 O157 株の Clade 分布の比較	平井晋一郎 ^{*1} , 横山栄二 ^{*1} , 江藤良樹, 瀬戸順次 ^{*2} , 市原祥子, 前田詠里子, 堀川和美 *1 千葉県衛生研究所 *2 山形県衛生研究所	第 34 回日本食品微生物学会学術総会 (東京都江戸川区), 平成 25 年 10 月 3-4 日.
臨床症状の異なる腸管出血性大腸菌株間での病原性と遺伝型の解析	小林直樹 ^{*1} , 江藤良樹, 前田詠里子, 齊藤志保子 ^{*2} , 古川一郎 ^{*3} , 工藤由起子 ^{*1} *1 国立医薬品食品衛生研究所 *2 秋田県健康環境センター *3 神奈川県衛生研究所	第 106 回日本食品衛生学会学術講演会 (宜野湾市), 平成 25 年 11 月 21-22 日.
馬肝臓の灰白色硬結節におけるエキノコックス (多包虫) 感染状況調査	池田加江 [*] , 一二三達郎 [*] , 江藤良樹, 西村耕一 [*] , 小川卓司 [*] * 福岡県食肉衛生検査所	平成 25 年度日本獣医師会獣医学術学会年次大会 (千葉市), 平成 26 年 2 月 21-23 日.
ファイロゲノミクスによる腸管出血性大腸菌の優勢系統群および志賀毒素高産生性系統群の同定	小椋義俊 ^{*1} , 桂啓介 ^{*1} , 伊藤武彦 ^{*2} , Mainil Jacques ^{*3} , 吉野修司 ^{*4} , 磯部順子 ^{*5} , 勢戸和子 ^{*6} , 江藤良樹, 富永潔 ^{*7} , 緒方喜久代 ^{*8} , 楠本正博 ^{*9} , 黒木真理子 ^{*4} , 木全恵子 ^{*5} , 前田詠里子, 亀山光博 ^{*7} , 成松浩志 ^{*8} , 秋庭正人 ^{*9} , 後藤恭宏 ^{*1} , 大岡唯祐 ^{*1} , 林哲也 ^{*1} *1 宮崎大学 *2 東京工業大学 *3 リエージュ大学 *4 宮崎県衛生環境研究所 *5 富山県衛生研究所 *6 大阪府立公衆衛生研究所 *7 山口県環境保健センター *8 大分県衛生環境研究センター *9 動物衛生研究所	第 8 回日本ゲノム微生物学会年会 (東京都世田谷区), 平成 26 年 3 月 7-9 日.
食中毒原因菌 24 標的遺伝子の網羅的迅速検出法の評価	川瀬遵 ^{*1} , 江藤良樹, 池田徹也 ^{*2} , 綿引正則 ^{*3} , 堀川和美, 調恒明 ^{*4} *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 87 回日本細菌学会総会 (東京都江戸川区), 平成 26 年 3 月 26-28 日.
Population Genetic Analysis based on Virulence Gene Profiles of Shiga Toxin-Producing <i>Escherichia coli</i>	小林直樹 ^{*1} , 古川一郎 ^{*2} , 江藤良樹, 堀川和美, 齊藤志保子 ^{*3} , 工藤由起子 ^{*1} *1 国立医薬品食品衛生研究所 *2 神奈川県衛生研究所 *3 秋田県健康環境センター	第 87 回日本細菌学会総会 (東京都江戸川区), 平成 26 年 3 月 26-28 日.
ロタウイルスワクチン接種児からのワクチン株排泄	石橋哲也, 吉富秀亮, 岡田賢司 ^{*1} , 中込治 ^{*2} , 中込とよ子 ^{*2} *1 国立病院機構福岡病院 *2 長崎大学	第 54 回臨床ウイルス学会 (岡山県), 平成 25 年 6 月 8-9 日.

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
IPV導入期におけるポリオウイルスサーベイランス	中村 朋史*, 吉富 秀亮, 石橋 哲也, 前田 詠里子, 世良 暢之, 吉田 弘* * 国立感染症研究所	第 61 回日本ウイルス学会学術集会 (神戸市), 平成 25 年 11 月 10-12 日.
ヒラメ寄生クダアの電子顕微鏡観察	大西貴弘* ¹ , 古沢博子* ¹ , 吉成知也* ¹ , 山崎 朗子* ¹ , 堀川和美, 鎌田洋一* ² , 小西良子* ³ * ¹ 国立医薬品食品衛生研究所 * ² 岩手大学 * ³ 麻布大学	第 106 回日本食品衛生学会学術講演会 (那覇市), 平成 25 年 11 月 21-22 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, 戸高 尊* ¹ , 平川博仙, 宮脇 崇, 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 22 回環境化学討論会 (東京都), 平成 25 年 7 月 31 日-8 月 2 日.
福岡県における健康食品買上げ検査 (平成24年度)	高橋浩司, 新谷依子, 永島聡子, 小木曾俊孝, 梶原淳睦	第 50 回全国衛生化学技術協議年会 (富山市), 平成 25 年 11 月 8 日.
残農試験における収去検体と検出農薬について	梶原淳睦, 平川博仙, 堀 就英, 高橋浩司, 新谷依子	第 50 回全国衛生化学技術協議年会 (富山市), 平成 25 年 11 月 8 日.
高活性炭素繊維(ACF)を用いた環境大気浄化に関する研究 (31) - ACF による沿道大気 の VOCs 捕捉能力とその簡易な再生技術の検討 -	下原 孝章, 力寿雄* ¹ , 板垣 成泰, 吉川 正晃* ² , 前田 牧子* ³ * ¹ 福岡県リサイクル総合研究事業化センター * ² 大阪ガス * ³ 九州大学	第 53 回大気環境学会年会 (新潟県), 平成 25 年 9 月 18-20 日.
2012 年春季から夏季に西日本で観測された PM2.5 高濃度イベントの要因解析	山本重一, 下原孝章, 濱村研吾, 山本勝彦* ¹ , 日置正* ² , 谷口延子* ² , 山崎敬久* ³ , 長谷川就一* ⁴ , 三田村徳子* ⁵ , 長田健太郎* ⁶ , 田村圭* ⁷ , 家合浩明* ⁸ , 小林優太* ⁹ , 菅田誠治* ¹⁰ , 大原利眞* ¹⁰ * ¹ 大阪府立環境農林水産総合研究所 * ² 京都府保健環境研究所 * ³ 富山県環境科学センター * ⁴ 埼玉県環境科学国際センター * ⁵ 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター * ⁶ 山口県環境保健センター * ⁷ 長崎県環境保健研究センター * ⁸ 新潟県保健環境科学研究研究所 * ⁹ 島根県保健環境科学研究研究所 * ¹⁰ 国立環境研究所	第 54 回大気環境学会 (新潟), 平成 25 年 9 月 18-20 日.

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
2012年に西日本で観測されたPM2.5高濃度イベントの要因解析	山本重一, 下原孝章, 濱村研吾, 山本勝彦 ^{*1} , 日置正 ^{*2} , 谷口延子 ^{*2} , 山崎敬久 ^{*3} , 長谷川就一 ^{*4} , 三田村徳子 ^{*5} , 長田健太郎 ^{*6} , 田村圭 ^{*7} , 家合浩明 ^{*8} , 小林優太 ^{*9} , 菅田誠治 ^{*10} , 大原利眞 ^{*10} *1 大阪府立環境農林水産総合研究所 *2 京都府保健環境研究所 *3 富山県環境科学センター *4 埼玉県環境科学国際センター *5 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター *6 山口県環境保健センター *7 長崎県環境保健研究センター *8 新潟県保健環境科学研究所 *9 島根県保健環境科学研究所 *10 国立環境研究所	第29回全国環境研究所交流シンポジウム (茨城), 平成26年2月13-14日.
有明海北東部海域における溶存態ケイ素と珪藻類の変遷	熊谷博史, 石橋融子, 田中義人	第50回環境工学研究フォーラム (札幌市), 平成25年11月19-21日.
水田における溶存態ケイ素の収支	石橋融子, 熊谷博史, 田中義人, 松本源生, 石橋正文* * 福岡県農業総合試験場	第50回環境工学研究フォーラム (札幌市), 平成25年11月19-21日.
太宰府市における栄養塩形態別の湿性大気降下物負荷量	熊谷博史, 濱村研吾, 石橋融子, 田中義人	第48回日本水環境学会年会 (仙台市), 平成26年3月17-19日.
陰イオン交換樹脂を用いた地下水硝酸汚染防止技術の検討	石橋融子, 森山紗好, 今任稔彦	第48回日本水環境学会年会 (仙台市), 平成26年3月17-19日.
廃プラスチック由来有機物による硫酸塩還元反応の検討	志水信弘, 平川周作, 鳥羽峰樹, 池浦太荘, 桜木建治, 大久保彰人	第24回廃棄物資源循環学会研究発表会 (札幌市), 平成25年11月3日.
バイカルアザラシの微量元素蓄積とその応答遺伝子の探索	阿草哲郎 ^{*1} , 平川周作, 渡邊 泉 ^{*2} , 池本徳孝 ^{*3} , 宇高真行 ^{*4} , 金 恩英 ^{*5} , Evgeny A. Petrov ^{*6} , Valeriy B. Batoev ^{*7} , 田辺信介 ^{*1} , 岩田久人 ^{*1} *1 愛媛大学沿岸環境科学研究センター *2 東京農業工業大学 *3 サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社 *4 愛媛県原子力センター *5 Kyung Hee University, Korea *6 The Eastern-Siberian Scientific and Production Fisheries Center, Russia *7 Baikal Institute of Nature Management of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Russia	第22回環境化学討論会 (東京都), 平成25年7月31日-8月2日.

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
ニホンイヌワシの繁殖成績改善を目指した森林施業計画	石間妙子, 関山房兵 ^{*1} , 由井正敏 ^{*2} , 望月翔太 ^{*3} , 関島恒夫 ^{*3} *1 猛禽類生態研究所 *2 東北鳥類研究所 *3 新潟大学	日本鳥学会 2013 年度大会 (名古屋市), 平成 25 年 9 月 13-16 日.
休耕田を掘削して造成した湿地 ビオトープにおける生物相の 変化	中島 淳, 宮脇 崇	応用生態工学会第 17 回大会 (大阪市), 平成 25 年 9 月 18-21 日.
日本に産するドジョウ属の分類	中島 淳, 橋口康之 ^{*1} , 中村朋史 ^{*2} , 洲澤 諫 ^{*3} *1 大阪医科大学 *2 国立感染症研究所 *3 (有) 河川生物研究所	2013 年度日本魚類学会年会 (宮崎市), 平成 25 年 10 月 3-6 日.
森林施業によるニホンイヌワシ の採餌環境再生計画	石間妙子, 関山房兵 ^{*1} , 由井正敏 ^{*2} , 関島恒夫 ^{*3} *1 猛禽類生態研究所 *2 東北鳥類研究所 *3 新潟大学	第 61 回日本生態学会大会 (広島市), 平成 26 年 3 月 14-18 日.
多様な団体との協働による絶滅 危惧沈水植物ガシャモクの保全	真鍋 徹 ^{*1} , 須田隆一, 清水敬司 ^{*2} , 山本隆典 ^{*2} *1 北九州市立自然史・歴史博物館 *2 ガシャモク再生の会	第 61 回日本生態学会大会 (広島市), 平成 26 年 3 月 17 日.
計 (国内学会 (全国))	41 件	

③ 国内学会（地方）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
福岡県の健康寿命（第1報）（福岡県，ブロック，保健医療圏別）	高尾佳子，片岡恭一郎，坂本龍彦 ^{*1} ，櫻井利彦，平田輝昭，掛川秋美 ^{*2} *1 筑紫保健福祉環境事務所 *2 福岡県保健医療介護部健康増進課	第60回福岡県公衆衛生学会（福岡市）， 平成25年5月16日。
福岡県の健康寿命（第2報）（市区町村別）	高尾佳子，片岡恭一郎，坂本龍彦 ^{*1} ，櫻井利彦，平田輝昭，掛川秋美 ^{*2} *1 筑紫保健福祉環境事務所 *2 福岡県保健医療介護部健康増進課	第60回福岡県公衆衛生学会（福岡市）， 平成25年5月16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	中島淳一，坂本龍彦 ^{*1} ，高尾佳子，櫻井利彦，平田輝昭，藤下真奈美 ^{*2} *1 筑紫保健福祉環境事務所 *2 田川保健福祉事務所	第60回福岡県公衆衛生学会（福岡市）， 平成25年5月16日。
微小粒子状物質（PM2.5）常時監視開始にともなうホームページアクセス等に関する解析結果について	櫻井利彦，新谷俊二，高尾佳子，安武大輔 [*] * 福岡県環境保全課	第39回九州衛生環境技術協議会（宮崎市）， 平成25年10月10-11日。
福岡県における特定感染症（性器クラミジア，淋菌）検査について	岡元冬樹，濱崎光宏，前田詠里子，村上光一，江藤良樹，大石明，堀川和美，世良暢之	第39回九州衛生環境技術協議会（宮崎市）， 平成25年10月10-11日。
馬肝臓の灰白色硬結節におけるエキノコックス（多包虫）感染状況調査	池田加江 [*] ，一二三達郎 [*] ，江藤良樹，西村耕一 [*] ，小川卓司 [*] * 福岡県食肉衛生検査所	平成25年度獣医学術九州地区学会（大分市）， 平成25年10月12-13日。
馬肝臓の灰白色硬結節におけるエキノコックス（多包虫）感染状況調査	一二三達郎 ^{*1} ，池田加江 ^{*1} ，二井智子 ^{*1} ，西村耕一 ^{*1*2} ，小川卓司 ^{*1} ，江藤良樹 *1 福岡県食肉衛生検査所 *2 現・福岡県筑紫保健福祉環境事務所	平成25年度九州食肉衛生検査所協議大会（熊本市）， 平成25年11月6-7日。
肺炎マイコプラズマ（Mycoplasma pneumoniae）の薬剤耐性調査	吉富秀亮，前田詠里子，世良暢之，松田健太郎，大屋日登美	第60回福岡県公衆衛生学会（福岡市）， 平成25年5月16日。
食中毒原因ウイルス等の環境水からの検出について	濱崎光宏，吉富秀亮，吉山千春，世良暢之，石橋哲也，野田衛 ^{*1} ，吉田弘 ^{*2} *1 国立医薬品食品衛生研究所 *2 国立感染症研究所	第39回九州衛生環境技術協議会（宮崎市）， 平成25年10月10-11日。
植物系ドラッグ製品中の指定薬物分析結果	堀 就英，村田さつき，新谷依子，高橋浩司，梶原淳睦	第39回九州衛生環境技術協議会（宮崎市）， 平成25年10月10日。
PCB 代謝物の分析法開発に関する研究	堀 就英	福岡県内保健環境研究機関合同成果発表会（福岡市）， 平成25年10月31日。
微小粒子（金属類及び有機化合物等）による越境大気汚染の影響評価	山本重一	福岡県内保健環境研究機関合同成果発表会（福岡市）， 平成25年10月31日。

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
外気を遮断した車内の NOx, VOCs 汚染の実態と削減対策	下原 孝章, 力 寿雄* ¹ , 板垣 成泰, 前田 牧子* ² *1 福岡県リサイクル総合研究センター *2 九州大学	大気環境学会九州支部 研究発表会 (福岡市), 平成 26 年 1 月 24 日.
ノニルフェノールの分析検討及び県内河川の実態調査について	藤川和浩	第 39 回九州衛生環技術協議会 (宮崎市), 平成 25 年 10 月 10-11 日.
蟹喰池 (福岡県遠賀町) における絶滅危惧植物オニバス再生の取り組み	須田隆一, 中島 淳, 田中義人, 平野隆之* * 遠賀町教育委員会	第 39 回九州衛生環技術協議会 (宮崎市), 平成 25 年 10 月 10 日.
計 (国内学会 (地方))	15 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25年度環境省委託事業 化学物質環境実態調査	平成25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, 田上四郎, 大野健治, 竹中重幸, 桑名健司*, 渡部政明* * 福岡県環境部環境保全課	平成26年3月
平成25年度環境省委託事業 化学物質環境実態調査	平成25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, 田上四郎, 大野健治, 竹中重幸, 藤川和浩, 森山紗好, 古閑豊和, 馬場義輝, 桑名健司*, 渡部政明* * 福岡県環境部環境保全課	平成26年3月
平成25年度環境省委託事業 化学物質環境実態調査	平成25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, 田上四郎, 大野健治, 竹中重幸, 桑名健司*, 渡部政明* * 福岡県環境部環境保全課	平成26年3月
平成25年度環境省委託事業 化学物質環境実態調査	平成25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, 田上四郎, 大野健治, 竹中重幸, 藤川和浩, 森山紗好, 古閑豊和, 馬場義輝, 桑名健司*, 渡部政明* * 福岡県環境部環境保全課	平成26年3月
平成25年度環境省委託事業 化学物質環境実態調査	平成25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, 田上四郎, 大野健治, 竹中重幸, 桑名健司*, 渡部政明* * 福岡県環境部環境保全課	平成26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) 分担研究報告書	九州地区における食品由来感染症 調査における分子疫学的手法に関 する研究 — IS-printing Systemの精度管理 —	江藤良樹, 前田詠里子, 世良暢 之, 麻生嶋七美*1, 世戸伸一*2, 成瀬佳菜子*3, 右田雄二*4, 江原 裕子*5, 緒方喜久代*6, 福司山郁 恵*7, 杉谷和加奈*8, 黒木真理子*9, 濱田まどか*10, 高良武俊*11 *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26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 (新型インフルエンザ等新興・再興感染症 研究事業) 分担研究報告書	九州地区における食品由来感染症調査における分子疫学的手法に関する研究 -IS-printing Systemのデータ共有化と九州地区での非O157EHEC検出状況-	世良暢之, 麻生嶋七美*1, 世戸伸一*2, 成瀬佳菜子*3, 右田雄二*4, 江原裕子*5, 緒方喜久代*6, 福司山郁恵*7, 杉谷和加奈*8, 黒木真理子*9, 濱田まどか*10, 高良武俊*11, 村上光一, 江藤良樹, 大石明, 前田詠里子, 岡元冬樹 *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26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)	市販の国産鶏肉におけるウェルシュ菌の汚染状況に関する調査	堀川和美, 齊藤志保子*1, 小林昭彦*2, 黒木俊郎*3, 大石 明, 世良暢之, 村上光一, 江藤良樹, 前田詠里子, 岡元冬樹 *1 秋田県健康環境センター *2 さいたま市健康科学研究センター *3 神奈川県衛生研究所	平成26年3月
平成25年度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)	(不活化ポリオワクチンの有効性・安全性の検証及び国内外で進められている新規腸管ウイルスワクチン開発に関する研究 分担研究報告書)「アジア地域における腸管系ウイルスゲノムの分子疫学研究」	吉田弘*1, 滝澤剛則*2, 山崎謙治*3, 中田恵子*3, 濱崎光宏, 堀田千恵美*4, 筒井理華*5, 内野清子*6, 小澤広規*7, 岩切章*8, 神保達也*9, 下野尚悦*10, 北川和寛*11, 葛口剛*12, 高橋雅輝*13 *1 国立感染症研究所 *2 富山県衛生研究所 *3 大阪府立公衆衛生研究所 *4 千葉県衛生研究所 *5 青森県環境保健センター *6 堺市衛生研究所 *7 横浜市衛生研究所 *8 宮崎県衛生環境研究所 *9 浜松市保健環境研究所 *10 和歌山県環境衛生研究センター *11 福島県衛生研究所 *12 岐阜県保健環境研究所 *13 岩手県環境保健研究センター	平成26年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成25年度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）	（ワクチンにより予防可能な疾患に対する予防接種の科学的根拠の確立及び対策の向上に関する研究分担研究報告書）「不活化ポリオワクチン導入後のポリオウイルスサーベイランスに関する研究」	吉田弘 ^{*1} ，滝澤剛則 ^{*2} ，濱崎光宏，山崎謙治 ^{*3} ，中田恵子 ^{*3} ，高橋雅輝 ^{*4} ，堀田千恵美 ^{*5} ，山下育孝 ^{*6} ，筒井理華 ^{*7} ，佐々木顕 ^{*8} ，内野清子 ^{*9} ，小澤広規 ^{*10} ，岩切章 ^{*11} ，神保達也 ^{*12} ，下野尚悦 ^{*13} ，北川和寛 ^{*14} ，葛口剛 ^{*15} ，伊藤雅 ^{*16} *1国立感染症研究所 *2富山県衛生研究所 *3大阪府立公衆衛生研究所 *4岩手県環境保健研究センター *5千葉県衛生研究所 *6愛媛県立衛生環境研究所 *7青森県環境保健センター *8総合研究大学院大学 *9堺市衛生研究所 *10横浜市衛生研究所 *11宮崎県衛生環境研究所 *12浜松市保健環境研究所 *13和歌山県環境衛生研究センター *14福島県衛生研究所 *15岐阜県保健環境研究所 *16愛知県衛生研究所	平成26年3月
平成25年度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）	（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 麻疹・風疹）	竹田誠 ^{*1} ，駒瀬勝啓 ^{*1} ，森嘉生 ^{*1} ，長野秀樹 ^{*2} ，青木洋子 ^{*3} ，小川知子 ^{*4} ，七種美和子 ^{*5} ，児玉洋江 ^{*6} ，皆川洋子 ^{*7} ，加瀬哲男 ^{*8} ，村田祥子 ^{*9} ，濱崎光宏，加藤峰史 ^{*10} *1 国立感染症研究所 *2 北海道立衛生研究所 *3 山形県衛生研究所 *4 千葉県衛生研究所 *5 横浜市衛生研究所 *6 石川県保健環境センター *7 愛知県衛生研究所 *8 大阪府立公衆衛生研究所 *9 山口県環境保健センター *10 沖縄県衛生環境研究所	平成26年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成25年度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）	（麻疹ならびに風疹排除およびその維持を科学的にサポートするための実験室検査に関する研究班分担研究報告書）「九州における麻疹および風疹検査の現状」	濱崎光宏, 石橋哲也, 古川英臣*1, 坂田和歌子*2, 安藤克幸*3, 吾郷昌信*4, 島崎裕子*5, 清田直子*6, 門口真由美*7, 加藤聖紀*8, 三浦美穂*9, 濱田結花*10, 駒瀬勝啓*11 *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熊本県保健環境科学研究所 *7熊本市環境総合センター *8大分県衛生環境研究センター *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国立医薬品食品衛生研究所	平成26年3月
平成25年度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）	（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26年3月
平成25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）	2013年2月採取のカキからのノロウイルス検出	吉富秀亮, 田中智之*, 吉山千春, 世良暢之 * 堺市衛生研究所	平成26年3月
内閣府食品安全委員会・食品健康影響評価技術研究	感染性粒子推定検査法を用いた下水からのノロウイルス検出	吉富秀亮, 吉山千春, 世良暢之	平成26年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成25年度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）	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	皆川洋子*1, 安井善弘*1, 高橋雅輝*2, 齋藤幸一*2, 長島真美*3, 新開敬行*3, 林志直*3, 森川佐依子*4, 廣井聡*4, 加瀬哲男*4, 戸田昌一*5, 調恒明*5, 吉富秀亮, 千々和勝己, 駒込理佳*6, 長野秀樹*6, 川上千春*7, 小渕正次*8, 滝澤剛則*8, 内野清子*9, 田中智之*9, 喜屋武向子*10, 仁平稔*10 *1 愛知県衛生研究所 *2 山形県衛生研究所 *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 山口県環境保健センター *6 北海道衛生研究所 *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	平成26年3月
平成26年度厚生労働科学研究費補助金（新興・再興感染症研究事業）	病原体網羅遺伝子配列を基盤とした分子疫学解析法の開発	木村博一*1, 塚越博之*2, 吉住正和*2, 小澤邦壽*2, 調恒明*3, 古川紗耶香*4, 水越文徳*5, 平野映子*6, 吉富秀亮, 清田直子*7, 仁平稔*8, 石井晴之*9, 倉井大輔*9, 皿谷健*9, 滝澤始*9, 河野陽一*10, 下条直樹*10, 松田俊二*11, 岡崎薫*12, 菅井和子*13, 宮地裕美子*13, 清水博之*13, 森田幸雄*14, 石岡大成*1, 佐藤弘*1, 加納和彦*1, 関塚剛史*1, 竹内史比古*1, 野田雅博*1 *1 国立感染症研究所 *2 群馬県衛生環境研究所 *3 山口県環境保健センター *4 青森県環境保健センター *5 栃木県環境保健センター *6 福井県環境保健センター *7 熊本県保健環境科学研究所 *8 沖縄県衛生環境研究所 *9 杏林大学医学部 *10 千葉大学医学部 *11 愛媛医療センター *12 四国こどもとおとなの医療センター *13 横浜市立大学医学部 *14 東京家政大学	平成26年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成25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25年度総括・分担研究報告書）油症の健康影響に関する研究	平田輝昭, 高尾佳子, 小野塚大介, 櫻井利彦, 梶原淳睦	平成26年3月
平成25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25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	平田輝昭, 梶原淳睦, 平川博仙, 堀 就英, 高橋浩司, 村田さつき, 新谷依子, 小木曾俊孝, 竹中重幸, 飛石和夫, 塚谷裕子, 堀 就英, 櫻井利彦, 高尾佳子, 世良暢之, 堀川和美, 戸高 尊* * 九州大学	平成26年3月
平成25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25年度総括・分担研究報告書）油症患者血液中PCB等追跡調査における分析法の改良およびその評価に関する研究	平田輝昭, 梶原淳睦, 平川博仙, 堀 就英, 小木曾俊孝, 飛石和夫, 宮脇 崇, 戸高 尊*1, 飯田隆雄*2 *1 九州大学 *2 北九州生活科学センター	平成26年3月
平成25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・研究報告書 有害物質濃度実態調査の部 ハロゲン系難燃剤の食品汚染実態調査	渡邊敬浩, 高橋浩司, 堀 就英, 宮脇 崇, 山本貴光* * 北九州生活科学センター	平成26年5月
平成25年度環境研究総合推進費（全国の環境研究機関の有機的連携によるPM2.5汚染の実態解明と発生源寄与評価（西日本におけるPM2.5の越境汚染と地域汚染の複合影響の解明）による研究委託業務	西日本におけるPM2.5の越境汚染と地域汚染の複合影響の解明	山本重一, 濱村研吾, 下原孝章	平成26年3月
計（報告書）		22 件	

3 調査研究終了報告書

調査研究終了報告書

研究分野：保健

調査研究名	有害化学物質による食品汚染実態の把握に関する研究
研究者名（所属） ※ 〇印：研究代表者	〇高橋浩司・新谷依子・村田さつき・堀 就英・小木曾俊孝（保健環境研究所）、 松田りえ子（国立医薬品食品衛生研究所）
本庁関係部・課	保健医療介護部 保健衛生課
調査研究期間	平成23年度 — 25年度（3年間）
調査研究種目	1. <input type="checkbox"/> 行政研究 <input type="checkbox"/> 課題研究 <input checked="" type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名：国立医薬品食品衛生研究所） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名：) 2. <input type="checkbox"/> 基礎研究 <input checked="" 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：災害や犯罪、事故がなく、安全で安心して暮らせること 中項目：暮らしの安全・食の安全を守る 小項目：食の安全・安心の確保
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： テーマ：
キーワード	①食の安全 ②1日摂取量 ③臭素系難燃剤 ④残留農薬 ⑤動物用医薬品
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性 消費者の食の安全に対する関心は全国的に年々高まっている。福岡県においても、事故米等の有害化学物質による食品汚染の事件から、県民の食に対する不安は解消されていない。食品の安全を脅かす化学物質として、残留性有機化合物である臭素系難燃剤や農薬等がある。これらの化学物質は環境や食品からも検出されており、人体への影響が懸念されている。さらに、現在も新たな化学物質が開発、使用されている。これらを含む食品の安全性を把握するためには、科学的な根拠となるデータが必要である。そこで、新規化合物の分析法検討、食品汚染実態調査及び摂取量調査等を行い、食品の安全・安心確保に貢献することを目的とする。</p>	
<p>2) 調査研究の概要 最近新たに汚染が懸念されているデカブロモジフェニルエタン（DBDPE）を中心に、食品中の臭素系化合物の測定のための前処理法や機器分析における測定法の検討を行い、分析法の確立を行う。この方法を用いて、汚染が懸念される魚介類や肉類等の動物性食品について、代表的な臭素系難燃剤の汚染調査を行う。また、これらの臭素系難燃剤の1日あたりの摂取量を算出するため、国内3地区（関東、関西、九州地区）のマーケットバスケット方式による摂取量調査を行う。農薬等（農薬又は動物用医薬品）についても一斉分析法を検討し、マーケットバスケット方式による摂取量調査を行う。</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。） DBDPEをはじめとする臭素系化合物の試料の前処理法や機器分析における測定法の検討を行い、分析法を確立した。この方法を用い、魚介類及び肉類におけるDBDPEの汚染調査を行った。また、DBDPEを含む臭素系難燃剤について、国内3地区（関東・関西・九州）のマーケットバスケット試料の分析を行い、これらの化合物の摂取量を推定することができた。ヘキサクロロシクロドデカン（HBCD）については、摂取量推定のほか、主要異性体以外の分析及び光学異性体の分析を行った。食品中の残留農薬等の調査として、農薬40種類、動物用医薬品26種類の一斉分析法を検討し、マーケットバスケット試料の分析による摂取量調査を行った。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献 臭素系化合物の食品汚染による摂取量は、リスクレベルと比較すると極めて低いことが明らかとなり、これら化合物による食品汚染は現在のところ問題がないことを示すことができた。今後、汚染事例等が発生した場合にも、今回確立した分析法により迅速で網羅的な調査が可能であり、健康被害の拡大防止に寄与することができる。</p>	
<p>5) 調査研究結果の獨創性、新規性 臭素系難燃剤、特にDBDPEなど新規難燃剤による食品汚染調査の事例は少なく、これらの分析法を開発し、実態調査を行ったことは新規性がある。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性） 研究成果については、学会や地方衛生研究所の協議会、論文等で調査結果等を公表し、そのデータは国及び地方の食品衛生担当者に提供され、食の安全に関する行政施策に役立つものと考えられる。また臭素系難燃剤、残留農薬の調査結果については厚生労働省のホームページ等で公表され、消費者に食品汚染実態に関する正しい知見を提供することができる。</p>	

調査研究終了報告書

研究分野：環境

調査研究名	水環境中における化学物質のリスク評価に関する研究 ～N,N-ジメチルドデシルアミン、N,N-ジメチルオクタデシルアミン等～
研究者名（所属） ※ O印：研究代表者	○塚谷裕子、宮脇崇、飛石和夫、田上四郎、大野健治、竹中重幸（計測技術課） 古閑豊和、森山紗好、藤川和浩（水質課）
本庁関係部・課	環境部 環境保全課
調査研究期間	平成23年度 - 25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：環境省 環境安全課） 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"/> 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：健康で快適に暮らせる生活環境の確保 テーマ：測定・監視体制の構築と状況の把握、情報の提供
キーワード	① 化学物質 ② 環境リスク ③ 分析法開発 ④ LC/MS ⑤
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性</p> <p>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)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。化学物質の適正な利用のためには化学物質の環境リスクに応じた管理が不可欠であるが、DMDA及びDMOAは暴露情報等が不足しており、いまだリスク評価がなされていないのが現状である。そこで本研究では、DMDA、DMOA等の新たな高感度分析法を開発し、さらに福岡県内における調査およびリスク評価を行うことを目的とする。</p>	
<p>2) 調査研究の概要</p> <p>DMDA、DMOAの分析法はいまだ開発されておらず、環境中における存在状況は明らかにされていない。これら2物質の迅速かつ高感度な分析法を新たに開発することを目的として、2物質同時分析法の検討を行った。さらに、開発した分析法を用いて県内調査を行い、リスク評価を行った。DMDAは生態リスクとして「現時点では作業は必要ないと考えられる」レベルであった。DMOAについては「詳細な評価を行う候補と考えられる」レベルではなかったものの、「情報収集に努める必要があると考えられる」レベルであることが示唆された。</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。）</p> <p>DMDA、DMOAの2物質同時分析法を開発し、福岡県内河川と海域で調査を実施し、その濃度を把握することができた。さらに、DMDA、DMOAの予測無影響濃度(PNEC)を用いてリスク評価を行った。開発した分析法は、年度毎に化学物質分析法開発調査報告書として環境省によりまとめられ、公表されており、開発年度の翌年以降に全国調査に用いられている。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</p> <p>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るDMDA及びDMOAの2物質同時分析法を開発したことにより、本県の環境中に存在するDMDA及びDMOAの濃度把握が可能となった。また、化学物質環境実態調査の充実に貢献し、化学物質対策の立案及び環境汚染の未然防止に寄与することができた。</p>	
<p>5) 調査研究結果の独創性、新規性</p> <p>暴露情報が不足しているDMDA及びDMOAの2物質同時分析法を新たに開発することができ、県内調査を実施することができた。さらに、化学物質環境実態調査の充実に貢献することができた。この調査では一般環境中の化学物質残留状況が調査され、その結果が行政の化学物質対策に利用されている。難揮発性、高極性、熱不安定化合物を直接的に分析できるLC/MSによる分析法の充実が図られており、本研究により開発した分析法はLC/MSを用いた新規な微量分析法である。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）</p> <p>本研究で開発した分析法は、他県開発分も含めた分析法開発調査報告書としてまとめられ、環境省より広く公表される。また、開発された分析法を用いて全国調査が行われ、化学物質環境実態調査報告書としてまとめられ、公表される予定である。</p>	

調査研究終了報告書

研究分野：環境

調査研究名	高活性炭素繊維（ACF）を用いた多機能型空気浄化技術の開発
研究者名（所属） ※ O印：研究代表者	○板垣 成泰、大藤佐和子、力 寿雄、下原 孝章（福岡県保健環境研究所）
本庁関係部・課	環境保全課 大気係
調査研究期間	平成23年度 - 25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 checked="" type="checkbox"/> 共同研究（共同機関名：福岡女子大学人間環境学部生活環境学科教授 近藤弘之、九州大学先端物質化学研究所博士研究員 三苦智子） <input type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名：） 2. <input type="checkbox"/> 基礎研究 <input checked="" type="checkbox"/> 応用研究 <input type="checkbox"/> 開発研究 3. <input checked="" type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 推奨研究 <input checked="" type="checkbox"/> ISO推奨研究
福岡県総合計画	柱：環境と調和し、快適に暮らせること 大項目：豊かな自然環境を守る 小項目：自然環境の保全
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：健康で快適に暮らせる生活環境の確保 テーマ：測定・監視体制の構築と状況の把握、情報の提供
キーワード	① 炭素繊維、② NO _x 、③ 大気浄化
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性</p> <p>道路沿道、工場の作業環境、病院内、地下駐車場等の半閉鎖系空間では、人為的な発生に伴う窒素酸化物(NO_x)、揮発性化学物質類(VOCs)が高濃度に滞留しやすい状況下にある。既存の主な対策として、車内の空気汚染対策としては車用エアコンフィルター、活性炭フィルター及び光触媒フィルターを取り付けた空気清浄機等、送風機を用いる強制採気による浄化方法がある。しかし、これらの方法では車内空気を殆ど浄化できていないのが現状である。その原因は、車外から大量に汚染空気が流入しているため、送風機の処理量が追いつかないためである。また、車内の内装プラスチック類から発生するVOCsも問題となっている。その上、交通量が多く外気が汚染された場所では窓を開けることもできず、窓を閉め切っても外気の汚染空気が車内に流入している状況となる。そのため、新たな浄化対策が必要となっている。本研究は、これらの課題解決に向けた新しい浄化システムの開発を行うことを目的とした。</p>	
<p>2) 調査研究の概要</p> <p>このような局地大気汚染への対策として、当研究所は、浄化材である高活性炭素繊維（Activated Carbon Fiber：ACF）に着目し、局地大気汚染への応用について研究してきた。ここでACFとは、数mmのマイクロボアを無数に持ち、1000～2000m²/g程度の広い内部表面積を持つ直径20～30μm程度の炭素繊維であり、様々な大気汚染物質を短接触時間で浄化する機能を持つ素材を指す。当研究所は、上記ACFを用いたこれまでの研究過程で、フェンス型のACFを道路中央分離帯に設置し局地大気汚染を浄化する方法を考案してきた。また、平成17年度～平成22年度に環境再生保全機構の調査研究により、フェンス型ACFを用いた大気浄化に関する実証研究を行ってきた。現在、道路中央分離帯にフェンス型ACFを用いる大気浄化方法は、国土交通省により東京都及び大阪府等で実証実験が行われている。</p> <p>本研究は、フェンス型ACFの次のステップとして、車内環境浄化等他の局所汚染へ用途開発および左記条件下でのACFの最適化の基礎研究を並行して検討した。具体的に、車内への汚染空気の流入特性の把握、ACFによる車内NO_x及びVOCsの浄化、使用済ACFの再生技術及びパッシング浄化方式によるACFおよび活性炭のNO_x浄化性能の比較について研究を行った。</p>	
<p>3) 調査研究の達成度及び得られた成果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動車排気ガスの流入経路を把握し、車内のNO_x及びVOCsの高濃度現象を確認した。 ・ACFをトランク内に3m²程度簡易施工することで、車内NO_x80%以上除去できた。 ・ACFを車内全体に8m²程度簡易施工することで、VOCsの90%以上が除去できた。 ・使用済みACFを不活性ガス下200℃で加熱処理することでACFを灰化させずにVOCsを除去・再生することができた。 ・パッシング浄化方式における活性炭とACFの性能比較を行った。活性炭と比べて、ACFのNO_x浄化寿命は非常に長いことが分かった。 	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</p> <p>研究の背景として、当研究所は、これまでの基礎研究により、車を走行させながら外気と車内のNO_x濃度の変化を測定した結果、外気の60～90%の汚染物質が車内に流入し、車内NO_x濃度が数百ppbになる現象を確認している。車体には、もともとドアの開閉をスムーズに行うこと及び車内VOCs濃度を下げること等の目的で意図的に車内流入経路が設けられており、一般的に車は外気が流入しやすい構造に設計されている。そのため、車の窓を閉めてエアコンの空調を室内循環に設定しても、渋滞道路等の自動車排気ガス由来の高濃度汚染物質は車内に大量に流入している。なお、NO_x300ppb中にマウスを約1ヶ月間暴露すると肺がんの前駆体ができることが報告されており、上記車内空気等を浄化する技術は県民の健康に有益と考える。</p>	
<p>5) 調査研究結果の獨創性、新規性</p> <p>これまで、交通量の多い半閉鎖系の空間では、汚染空気が滞留しやすく大きな環境問題となっていた。活性炭を用いた空気清浄機等による大気浄化システムが提案されてきた。これら方式は送風機を用いた強制採気方式である。これらの方式は電気エネルギーを必要とし、処理能力にも限界があった。今までにも炭素材を壁材として利用する技術も多い。しかし、これまでの炭素材は、壁材方式での浄化効率が非常に低く、浄化寿命も短かった。また、浄化できる成分種も限られていた。今回、申請者は、今までの基礎研究の成果をもとに、最適なフェルト状ACF種の選定、浄化対象となる空間に適所配置により、高効率、長寿命および電気エネルギー等を用いない車内浄化システムを提案した。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）</p> <p>本研究は実用化に向けた基礎データを獲得するものであり、その成果は自動車産業において実用化に直結する内容と考えている。なお、車種を選ばず適用できる技術を想定しており、自動車産業への波及効果は大きいと期待される。上記に関連する特許を申請しており、現在開示されている状態である。</p>	

調査研究終了報告書

研究分野：環境

調査研究名	湿地の生物多様性評価に関する研究 ―福岡県内湿地の特性把握と重要地域の抽出―
研究者名（所属） ※ 〇印：研究代表者	〇須田隆一、中島淳、石間妙子（環境生物課）
本庁関係部・課	環境部・自然環境課
調査研究期間	平成23年度 ― 25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 type="checkbox"/> 受託研究（委託機関名： ） 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"/> 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：豊かな自然環境を守る 小項目：自然環境の保全
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：自然共生社会の構築 テーマ：生物多様性保全・再生のための総合的な対策の推進
キーワード	①湿地 ②生物多様性 ③絶滅危惧種 ④重要地域 ⑤ホットスポット
研究の概要	
<p>1) 調査研究の目的及び必要性</p> <p>湿原、河川、湖沼などを含む湿地（ウエットランド）は、生物の生息・生育環境として重要な地域であると同時に、人間の利用の場としても重要であり、人為の影響を受けやすい地域である。このため、湿地は、現在国内において急速に環境が悪化しており、多くの絶滅危惧種が存在する場所となっている。本研究は、このような存立基盤が脆弱な湿地を対象として、生物種の分布実態を詳細に調査し、いくつかの種については遺伝的特徴も明らかにすることで、県内湿地の生物多様性の現状を把握することを目的とする。また、得られた調査データ及び既存情報等を総合して、生態系重要地域（コアエリア）及びホットスポット（生物多様性が高い地域でありながら絶滅の危機も高まっている地域）等を抽出し、生物多様性保全施策に資する。本課題は、自然環境課提案の行政要望に基づき実施する。</p>	
<p>2) 調査研究の概要</p> <p>①県内湿地の区分：県内湿地を水文環境、植生、生物相等から再整理し、タイプ分けする。②湿地の生物種の特性把握：比較的指標性の高い昆虫類、魚類、水生・湿生植物を対象として、これまで調査が十分に行われていない地域を中心に分布実態の調査を行う。いくつかの魚類については遺伝的特徴を把握する。③重要地域及びホットスポットの抽出：得られた調査データ、既存情報等を統合して重要地域及びホットスポットを抽出する。</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>①1/25,000植生図に基づき県内湿地を評価した結果、湿地は県土の21%を占めた。その約9割が水田（放棄水田を含む）であり、水田及び植生が存在しない開放水域を除いた湿地は、県土の0.4%に過ぎなかった。②湿地の生物種の把握調査の結果、ヤギマルケシゲンゴロウ、テラニシセスジゲンゴロウ、ノタヌキモ、イヌセンブリ等の新産地を確認した。③1/25,000植生図に基づき重要湿地の抽出を試みた。今回抽出した場所は、潜在的な重要湿地を含む地域を県土レベルで定量的に示した事例として有効と考えられた。</p>	
<p>4) 県民の健康の保持又は環境の保全への貢献</p> <p>県内湿地の現状について現地調査及び植生図のGIS解析により示した結果は、福岡県生物多様性戦略推進のための基礎資料として重要である。</p>	
<p>5) 調査研究結果の独創性、新規性</p> <p>水生・湿生植物、魚類、昆虫類等の複数の分類群を含む県土レベルでの湿地の現状把握はこれまでほとんど行われていなかった。また、GISを活用した県土レベルでの定量的な重要湿地の抽出は、新たな試みとして今後の展開が期待される。</p>	
<p>6) 成果の活用状況（技術移転・活用の可能性）</p> <p>GISを用いた調査データ及び既存情報等を統合・解析した重要湿地抽出の手法は、福岡県生物多様性戦略行動計画の重点プロジェクト「生物多様性の保全上重要な地域の抽出と保全の促進」のために活用される。</p>	

外部評価委員会報告

平成26年 2月12日

福岡県保健医療介護部長 福山 利昭 殿
福岡県環境部長 長谷川 英祐

平成25年度福岡県保健環境関係試験研究外部評価報告書

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

1 はじめに

本評価委員会は、「福岡県保健環境研究所における試験研究の効率的・効果的な実施と活性化及び透明性の確保」を図るため、平成14年12月に設置されたものである。

今回、平成25年度評価委員会を平成25年7月9日に開催し、平成26年度新規研究課題及び平成24年度終了研究課題について評価するとともに、研究分野全般に対する意見を提出した。

今回の評価結果・意見を参考に、福岡県保健環境研究所が「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、変化する時代の要請に的確に応えることを期待する。

2 評価委員会の評価結果

(1) 平成26年度新規研究課題

5課題（保健関係1課題，環境関係4課題）について評価し、意見を提出した。

主な意見は次のとおりである。

(保健関係)

課題名	研究期間	主な意見
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	県民の健康に関する緊急性の高い研究テーマである。国レベルの共同研究であり、福岡県としても積極的に協力すべきと考える。専門家だけでなく、消費者にわかりやすく情報を提供することが大切である。わかりやすい情報の提供をどのように進めるか、情報提供の手段や方法についても具体的な検討をお願いしたい。

(環境関係)

課題名	研究期間	主な意見
農薬の河川への流出実態の解明	H26-27	<p>農薬の河川流出実態の解明と共に、農薬流出量が少ない水管理に結びつくことが重要である。シミュレーションモデルが質の高いものとなるよう、先行研究の成果や研究フィールドの設定、構築手法等について十分な検討が必要である。</p> <p>地域特性を組み込んだ精度の高い濃度推定法の確立と共に、成果としての水管理方法についても、具体的で効果的な提案を期待したい。</p>
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	<p>対象とする最終処分場の基礎情報(埋立廃棄物量、組成等)や先行研究の成果を十分整理して研究を進める必要がある。</p> <p>長年にわたって有機物指標として用いられていきたBODが今後も指標として意味を持つために、重要な研究である。本研究により、N-BODが高くなる要因が解明され、さらに、実際の適正管理手法に結びつくことが望まれる。</p>
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	<p>福岡県独自の「生物多様性指標」を開発することは、身近な生活環境の保全のために重要なことであり、地方自治体の研究機関が取り組む研究課題として有意義なものである。評価手法に関しては、恣意性を排除し、一般県民にとって、わかりやすく信頼性の高い指標が開発されるよう期待したい。</p> <p>対象が広範であるため、対象の絞り込みや外部専門家との連携について検討が必要である。</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	H26-28	<p>侵略的外来種問題は、地方自治体にとって重要なテーマである。</p> <p>県民参加による侵略的外来種の防除対策を行う上で、実証的でわかりやすい把握と評価を期待したい。また、「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」と併せて、福岡県の豊かな自然環境の保全に寄与するための基礎データとなるよう期待したい。</p>

(2) 平成24年度終了研究課題

7課題（保健関係3課題，環境関係4課題）について評価し、意見を提出した。

主な意見は次のとおりである。

(保健関係)

課題名	研究期間	主な意見
サルモネラ等の薬剤耐性の拡大を予防するための基礎的研究	H22-24	薬剤耐性菌対策として有用な知見を得ている。耐性菌の問題は臨床的には極めて重要であり、今後も研究の継続と情報の提供をお願いしたい。臨床症状とともに原因食に対する警告を県民・医師向けに発信してほしい。
食品中PCB代謝物の分析法開発に関する研究	H22-24	当初の計画通りに進捗し、成果も得られている。今後は早急に、研究成果の具体的な利用・活用を進めていただきたい。方法論的に水準が高く、有益な研究だと考える。この技術が広く用いられることを期待したい。
油症等のダイオキシン類による人体および次世代影響の解明に関する研究	H22-24	大学等との共同研究として取り組み、所期の多くの研究成果を得てきている。今後も関連テーマに対する継続的な取り組みが望まれる。漢方薬による改善効果などは興味深い。また、体内濃度の経年的変化の追跡をお願いしたい。

(環境関係)

課題名	研究期間	主な意見
化学物質の分析法開発並びにそのデータベース化に関する研究	H22-24	技術的水準が高く、応用範囲の広い研究であり、特許出願も行われており、高く評価できる。 今後は、現場への普及活用を積極的に図っていただきたい。
微小粒子（金属類及び有機化合物等）による越境大気汚染の影響評価	H22-24	県民にとっても、国民にとっても極めて関心の高い研究課題であり、当初計画どおりの成果が得られている。 今後も、各方面と連携し、研究を進めていただきたい。
溶存態ケイ素を考慮した沿岸生態系管理に関する基礎的研究	H22-24	従来の窒素、リンに加えて溶存態ケイ素に着目した、重要な研究である。 今後も積極的に研究を推進し、有明海の再生や他地域への応用が進むことが期待される。

最終処分場からの有機汚濁質による硫化水素生成と適正処理に関する研究	H22-24	実際の廃棄物を用いた、実証性と現実性の高い研究である。 今後も研究を進め、具体的な処分場の適正管理に活かしていただきたい。
-----------------------------------	--------	--

(3) その他（各研究分野全般について）

保健環境研究所において実施されている8研究分野に関し意見を提出した。

その概要は次のとおりである。

	分野	主な意見
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	県民が安心して健康に生きる上で、必須の重要な研究分野であり、現状に即した研究への期待がますます高まっている。感染症に関わる新型種や薬剤耐性菌の出現が常時みられるので研究を継続していただきたい。多剤耐性菌には常に警戒を怠らないようお願いしたい。県民の関心の高い食品に係る課題は、引き続き積極的に取り組んで欲しい。
	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	社会の要請に応えるテーマに取り組み、所期の成果が得られている。今後は得られた成果が広く有効に活用されることを期待したい。福岡県において優先的に取り組むべきテーマであり、時宜を得たテーマであると考え。分析と汚染の実態把握に加え、被害防止と対策について、成果がさらにわかりやすく示されることを期待したい。
	地域保健情報の解析、評価及び活用に関する研究	がん検診受診率向上への取り組みの成果に期待したい。また、生活習慣病の本県の特徴を県民にわかりやすくPRすると共に対策の方策を示してほしい。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。ビッグ・データの活用等、新たな方法論の開発も必要と考える。
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	研究成果が広く活かされるよう、得られた研究成果を十分にPRして欲しい。 分析法の開発に加え、環境汚染の防止と対策についても取り組むことが期待される。
	大気環境の保全に関する研究	PM2.5などの越境汚染に係る研究は、周辺国との連携も視野に入れた研究計画の設定が望まれる。 継続的な取組とともに、その成果が県内にとどまらず、広域的に利用され、国内外に向けた「政策提言」にも活かされることを期待したい。

環 境 関 係	水環境の保全に関する研究	水環境の保全については、モニタリングや基礎的メカニズムに関する研究とともに、汚染対策も求められる分野であり、研究を体系的に進めることが期待される。
	廃棄物の適正処理と有効利用に関する研究	廃棄物の適正処理だけではなく、有効活用についても研究が進展することを期待する。 他の機関や、民間とも協力し研究を推進することが望まれる。
	自然環境と生物多様性の保全に関する研究	福岡県の特徴を明確にし、長期かつ継続的に取り組み、成果を積み上げていただきたい。 県民の理解と参加が重要な分野であり、環境教育的な視点を重視して研究を進めることが望まれる。

福岡県保健環境関係試験研究外部評価委員会委員名簿

役 職	氏 名	現 職 名
会 長	くすだ てつや 楠田 哲也	九州大学 東アジア環境研究機構 特別顧問
副会長	たにくち はつみ 谷口 初美	産業医科大学 医学部 教授
	もりやま まさき 守山 正樹	福岡大学 医学部 教授
	はらぐち ひろゆき 原口 宏之	公益社団法人 福岡県医師会 常任理事
	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 アドバイザー
	きど ひろし 城戸 宏史	北九州市立大学大学院 マネジメント研究科 教授
	いしい きよみ 石井 喜代巳	福岡県商工会連合会 嘱託専門指導員 巡回アドバイザー

平成26年3月7日

平成25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 平田 輝昭

1 はじめに

平成25年7月9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 九州大学東アジア環境研究機構特別顧問）」において調査研究課題の評価が行われ、その結果が「平成25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26年度新規研究課題5課題（保健関係1課題、環境関係4課題）、平成24年度終了研究課題7課題（保健関係3課題、環境関係4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1～3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26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
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	<p>県民の健康に関する緊急性の高い研究テーマである。国レベルの共同研究であり、福岡県としても積極的に協力すべきと考える。専門家だけでなく、消費者にわかりやすく情報を提供することが大切である。わかりやすい情報の提供をどのように進めるか、情報提供の手段や方法についても具体的な検討をお願いしたい。</p>	<p>臭素系・塩素系難燃剤の食品残留実態は、データが十分に蓄積されておらず、調査項目として特に重要と捉えています。</p> <p>食品の安全・安心に対する消費者の関心は高く、化学物質の摂取量ならびに摂取によって生じるリスクを適切に周知し、正しい理解に繋がるような情報発信の方法を検討します。</p>

(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
農薬の河川への流出実態の解明	H26-27	<p>農薬の河川流出実態の解明と共に、農薬流出量が少ない水管理に結びつくことが重要である。シミュレーションモデルが質の高いものとなるよう、先行研究の成果や研究フィールドの設定、構築手法等について十分な検討が必要である。</p> <p>地域特性を組み込んだ精度の高い濃度推定法の確立と共に、成果としての水管理方法についても、具体的で効果的な提案を期待したい。</p>	<p>精度の高い濃度推定モデルを作成するため、検討対象とする農薬については使用量や物理化学的特性、水田については土壌を詳細に調査します。</p> <p>文献等での情報収集だけでなく、実測やヒアリング調査を積極的に実施します。</p> <p>その上で、地域特性を反映したモデルを作成し、適切な水管理方法が提案できるよう努めます。</p>
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	<p>対象とする最終処分場の基礎情報(埋立廃棄物量、組成等)や先行研究の成果を十分整理して研究を進める必要がある。</p> <p>長年にわたって有機物指標として用いられていきBODが今後も指標として意味を持つために、重要な研究である。本研究により、N-BODが高くなる要因が解明され、さらに、実際の適正管理手法に結びつくことが望まれる。</p>	<p>最終処分場に係る基礎情報と関連研究の報告例には十分に留意して研究を展開します。</p> <p>最終処分場におけるN-BODの変動要因を解明することにより、実状を捉えた適正管理に寄与できるよう、尽力してまいります。</p>

<p>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</p>	<p>H26-28</p>	<p>福岡県独自の「生物多様性指標」を開発することは、身近な生活環境の保全のために重要なことであり、地方自治体の研究機関が取り組む研究課題として有意義なものである。評価手法に関しては、恣意性を排除し、一般県民にとって、わかりやすく信頼性の高い指標が開発されるよう期待したい。</p> <p>対象が広範であるため、対象の絞り込みや外部専門家との連携について検討が必要である。</p>	<p>最新の分布情報や分類学的知見に基づいて、科学的な観点から一般性の高い指標開発を目指すとともに、一般県民にとってのわかりやすさにも十分に留意します。</p> <p>また、軟体動物、一部の節足動物など当課職員の専門性が低い分野については、適宜外部の専門家と連携して取り組んでまいります。</p>
<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>	<p>侵略的外来種問題は、地方自治体にとって重要なテーマである。</p> <p>県民参加による侵略的外来種の防除対策を行う上で、実証的でわかりやすい把握と評価を期待したい。また、「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」と併せて、福岡県の豊かな自然環境の保全に寄与するための基礎データとなるよう期待したい。</p>	<p>「外来種ブラックリストの策定」は「福岡県生物多様性戦略」行動計画における重点プロジェクトの一つであり、県民参加による防除対策が可能となるような理解しやすいリストを作成します。</p> <p>また、本課題を含む生物多様性に関する調査研究結果については、得られた情報を集約・一元化することにより、効率的な生物多様性保全施策の展開に寄与できるように努めます。</p>

別表2 平成24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
サルモネラ等の薬剤耐性の拡大を予防するための基礎的研究	H22-24	薬剤耐性菌対策として有用な知見を得ている。耐性菌の問題は臨床的には極めて重要であり、今後も研究の継続と情報の提供をお願いしたい。臨床症状とともに原因食に対する警告を県民・医師向けに発信してほしい。	ホームページ、論文、研修、講演等を通じまして、医師をはじめとする医療関係者、食品事業者、獣医師等に、積極的に情報提供を行ってまいります。
食品中PCB代謝物の分析法開発に関する研究	H22-24	当初の計画通りに進捗し、成果も得られている。今後は早急に、研究成果の具体的な利用・活用を進めていただきたい。方法論的に水準が高く、有益な研究だと考える。この技術が広く用いられることを期待したい。	今後、開発した分析方法を食品汚染実態調査に活用する計画です。 全国地衛研の協議会や関連学会等における発表や情報交換を通じて、本法の有用性を紹介したいと考えております。
油症等のダイオキシン類による人体および次世代影響の解明に関する研究	H22-24	大学等との共同研究として取り組み、所期の多くの研究成果を得てきている。今後も関連テーマに対する継続的な取り組みが望まれる。漢方薬による改善効果などは興味深い。また、体内濃度の経年的変化の追跡をお願いしたい。	油症研究班の共同研究機関と連携を取りながら、新たな課題にも継続的に取り組んで参ります。 その中で治療法や体内濃度の経年変化などのテーマにも協力してまいります。

(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
化学物質の分析法開発並びにそのデータベース化に関する研究	H22-24	技術的水準が高く、応用範囲の広い研究であり、特許出願も行われており、高く評価できる。 今後は、現場への普及活用を積極的に図っていただきたい。	本分析技術は、物質検出の網羅性に優れているため、環境汚染だけでなく、食品検査や未知物質の検出などの調査研究に活用していきたいと考えております。
微小粒子(金属類及び有機化合物等)による越境大気汚染の影響評価	H22-24	県民にとっても、国民にとっても極めて関心の高い研究課題であり、当初計画どおりの成果が得られている。 今後も、各方面と連携し、研究を進めていただきたい。	今後とも周辺自治体や国、また国外の機関とも連携して、微小粒子状物質に限らず光化学オキシダント等広域で影響を及ぼす大気汚染問題に取り組んでいきたいと考えております。

<p>溶存態ケイ素を考慮した沿岸生態系管理に関する基礎的研究</p>	<p>H22-24</p>	<p>従来の窒素、リンに加えて溶存態ケイ素に着目した、重要な研究である。 今後積極的に研究を推進し、有明海の再生や他地域への応用が進むことが期待される。</p>	<p>今後も出来る限り調査を継続していきたいと考えております。</p>
<p>最終処分場からの有機汚濁質による硫化水素生成と適正処理に関する研究</p>	<p>H22-24</p>	<p>実際の廃棄物を用いた、実証性と現実性の高い研究である。 今後も研究を進め、具体的な処分場の適正管理に活かしていただきたい。</p>	<p>今後も、県内の廃棄物問題に関する具体的な解決方法につながる研究課題を設定し、推進していきたいと考えております。</p>

別表3 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

(保健関係)

分 野	主な意見	保健環境研究所における対応
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	<p>県民が安心して健康に生きる上で、必須の重要な研究分野であり、現状に即した研究への期待がますます高まっている。感染症に関わる新型種や薬剤耐性菌の出現が常時みられるので研究を継続していただきたい。多剤耐性菌には常に警戒を怠らないようお願いしたい。県民の関心の高い食品に係る課題は、引き続き積極的に取り組んで欲しい。</p>	<p>ご意見のとおり、本分野の研究を積極的に取り組んでまいります。 平成25年度は、本分野課題の研究はウイルス関連2課題を継続、並びに細菌関連新規3課題を着手しています。</p>
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	<p>社会の要請に応えるテーマに取り組み、所期の成果が得られている。今後は得られた成果が広く有効に活用されることを期待したい。福岡県において優先的に取り組むべきテーマであり、時宜を得たテーマであると考え。分析と汚染の実態把握に加え、被害防止と対策について、成果がさらにわかりやすく示されることを期待したい。</p>	<p>ご期待に添うよう新たな課題も取り入れ、研究に取り組んでまいります。 治療法や健康被害の低減等の被害防止と対策に関しては油症研究班においても重視しており、連携して取り組んでまいります。 また、研究成果を研究所のホームページ等を通じて一般県民の方々への広報方法について検討します。</p>
地域保健情報の解析、評価及び活用に関する研究	<p>がん検診受診率向上への取り組みの成果に期待したい。また、生活習慣病の本県の特徴を県民にわかりやすくPRすると共に対策の方策を示してほしい。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。ビッグ・データの活用等、新たな方法論の開発も必要と考える。</p>	<p>当研究所では、ホームページ上に、地域保健データバンクを開設し、市町村や市民に対するデータ利用等の利便性を図っております。 毎月のホームページ閲覧状況を解析し、閲覧に至る検索語を検討することでデータ提供の見直しなどを検討中です。 また、県で健康ポータルサイトを開設し、生活習慣病対策に役立てております。</p>

(環境関係)

分野	主な意見	保健環境研究所における対応
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	<p>研究成果が広く活かされるよう、得られた研究成果を十分にPRして欲しい。</p> <p>分析法の開発に加え、環境汚染の防止と対策についても取り組むことが期待される。</p>	<p>ご意見のとおり、研究成果発表を行ってまいります。</p> <p>化学物質の分析法開発については、本年度に6物質の開発に着手しています。</p> <p>これらの成果は汚染実態調査に反映されており、汚染防止対策への一助となっております。</p>
大気環境の保全に関する研究	<p>PM2.5などの越境汚染に係る研究は、周辺国との連携も視野に入れた研究計画の設定が望まれる。</p> <p>継続的な取組とともに、その成果が県内にとどまらず、広域的に利用され、国内外に向けた「政策提言」にも活かされることを期待したい。</p>	<p>周辺国では韓国の自治体とPM2.5の共同研究を平成27年度まで継続する予定です。</p> <p>国内でも周辺自治体や国、大学と共同研究しており、結果を学会等で公表するとともにホームページ等で公開し広く情報を発信します。</p>
水環境の保全に関する研究	<p>水環境の保全については、モニタリングや基礎的メカニズムに関する研究とともに、汚染対策も求められる分野であり、研究を体系的に進めることが期待される。</p>	<p>新規研究として汚濁質として問題となる農薬のモニタリング及びシミュレーションに関する研究に着手するとともに、窒素やケイ素等の栄養塩を適正に管理する手法の開発等、総合的、体系的な研究開発を今後とも進めることにしています。</p>
廃棄物の適正処理と有効利用に関する研究	<p>廃棄物の適正処理だけではなく、有効活用についても研究が進展することを期待する。</p> <p>他の機関や、民間とも協力し研究を推進することが望まれる。</p>	<p>廃棄物の有効活用に関しては、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に参画するなど、これまでと同様に、リサイクル製品の研究に取り組んでまいります。</p>
自然環境と生物多様性の保全に関する研究	<p>福岡県の特性を明確にし、長期かつ継続的に取り組み、成果を積み上げていただきたい。</p> <p>県民の理解と参加が重要な分野であり、環境教育的な視点を重視して研究を進めることが望まれる。</p>	<p>「福岡県生物多様性戦略」行動計画においても調査研究の推進が掲げられており、生物多様性の保全に関する調査研究を今後も積極的に進めていきます。</p> <p>調査研究の成果については県民に広く公開するとともに、環境教育教材の作成や県民参加型の調査についても検討します。</p>