

研 究 報 告 編

1 論 文

受賞研究

大気汚染の野外観測からその対策をめざして

下原孝章

(大気環境学会学術賞(斎藤潔賞)受賞:平成24年9月18日)

(平成24年度知事賞受賞:平成25年1月9日)

はじめに

35歳頃の私は大気汚染の知識はなく、研究費もまったく持たなかったが、フィルターとポンプだけを頼りに夢中になって山野を歩いた。思い返してみると、当時から私の気持ちの根底に野外観測に留まらずその防除技術に携わりたい気持ちが強かった。簡単な機材は自作して、測定に失敗したら作り直した。そのため、データから奇異な現象が見つかることが多く、正確な測定データを得るにはどうすればいいのか、工夫して装置を改良する繰り返しであった。周知の大気現象であっても、自分の中で一端、咀嚼、検証し、納得できたら次の方策を考えてみる。切り口を変えた手法、別の視点で取り組んでみることで新たな現象が発見されることが多かった。

初めて海外に行ったのは北京でのセミナー、私が40歳の時、大気環境学会の文化財分科会による出張が最初であった。その後、現在まで、中国を中心にギリシャ、米国、マレーシア、韓国、タイ、イタリア、オーストラリア、トルコ、ポーランドと数多くのシンポジウム、渡航の機会に恵まれた。今では、年3~4回、いろんな国の講演、会議に呼んでいただいている。以下、私がこれまで実施してきた研究の概要を列記したい。

1 エアロゾルの評価手法の検討

入所当時、電子顕微鏡により数多くのエアロゾルを観察した。2年間で約1万枚の写真を暗室にて現像した。エアロゾルの形態、発生源を識別できるトレーサー元素の確定、分析型X線装置で測定したエアロゾルの全組成をパターン化、発生源粒子を判別できる手法を考案し、環境中のエアロゾルの同定に利用した¹⁾。黄砂粒子の粒径は3~4 μm と言われているが、これは空気力学的粒径であり、実際の幾何学的粒径は2~3 μm であること、海塩粒子は重量濃度としては殆ど粗大粒子側に存在するが、数量としては微小粒子側にも多く存在し、微小粒子としての表面積は大きい。そのため、微小粒子側の海塩粒子も反応には無視できないことも分かってきた。

福岡県保健環境研究所 (〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39)

2 ガス、エアロゾルの乾性沈着に関する研究

2. 1 地上と森林山頂における大気汚染物質の観測

乾性降下物は、晴れや曇りの日に大気から地表に降下しているが、野外での正確な捕集、評価法が難しく、シミュレーション以外に正確な結果は殆どなかった。私はフィルター捕集によるイオン、ガス成分の評価と併せて、エアロゾルの個々の化学的形態を直接、評価する方法を確立した。この方法は、透過型電子顕微鏡の3mm ϕ のメッシュ上に薄膜を作成し、その上にエアロゾルを沈着捕集後、試薬を蒸着、エアロゾルと試薬の反応により析出した反応パターンから、その化学組成を同定する手法である。また、発色後、数ヶ月間、色褪せし難いpHシートを試作、晴れた日のガス、エアロゾルの沈着を敏感に評価できる銅ガラス板を考案し、これらを併用した沈着現象の評価を行った。その結果、従来のフィルター捕集では明らかにし難かった自然界の物質表面に対する沈着影響を確認し、酸性霧、森林枯損に関する重要な知見を得ることができた。例えば、福岡県の三郡山(標高約920m)、宝満山(標高約830m)の中腹から山頂では硝酸成分による強い酸性化現象(pH2以下)が確認できた^{2), 3)}。

ある調査期間のこと。高湿度の曇り空と小雨、時々、雷雨、オキシダント濃度が10ppb以下の低濃度状況が10日間ほど続く、過去10年間になかった気象状況のもと、私は両地点で亜硝酸イオン(NO_2^-)を数 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の高濃度で検出した。 NO_2^- は国内外の研究者が熱心にその検出を試みていたものの殆ど検出されない成分であった。海外の報告としては、硝酸イオン(NO_3^-)の濃度上昇と同時に極めて低い濃度0.1~0.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の検出例があるのみであった。私の調査結果は NO_3^- の濃度が低い期間に両地点で NO_2^- が高濃度に出現するという特異事象であり、大きな反響を呼んだ。風の流れから九州北部工場地帯から高濃度 NO_x の排出、測定地点付近への流れ込みが推定できた⁴⁾。これらの結果をAtmospheric Chemistryに投稿した。査読委員はM. N. Portnoy博士とオゾンホール他の研究により前年度、大気環境のノーベル化学賞を受賞したP. Crutzen博士であった。査読結果には「興味深い。内容をもっとシンプルに」と書かれていた。当時、私は温湿度記録計等の機材を殆ど持たなかったのでデータセットが不十分と判断、再投稿で

きず研究成果は今も手元に残っている。

2. 2 沈着メカニズムと沈着速度の測定

乾性沈着を直接測定する方法として、濃度勾配法、渦相関法等が試みられていたが、野外で沈着速度を実測値として測定した例は国内外で殆どなかった。私は研究所屋上において、沈着速度を多成分同時に実測値として測定する手法を検討した。物質表面に対する沈着量を正確に日毎、40日間連続測定してその差分を取り、大気中のイオン性粒子、ガス成分の物質表面への沈着速度を評価した。測定には非常に高い精度が求められたこと、風雨が強い時、代理表面への雨水の混入等がありうまくいかず、3年間の試行錯誤の末、最終的に大気中のガス、エアロゾルの沈着速度、沈着メカニズムに関する重要な知見を得ることができた⁵⁾。当時、九州大学の植田洋匡先生（その後、京都大学名誉教授）のもとへ通い続け、いつも深夜までマンツーマンでご指導いただいた。

3 離島及び九州北部における大気汚染物質の長距離移流と環境酸性化に関する研究

1990年代に国立環境研究所及び京都大学防災研究所の客員研究員として大気汚染の実態解明と環境酸性化の機構について研究を進めた。長崎県五島と福岡県太宰府市の2地点で大陸から北部九州へ移流するガス、エアロゾルの移流と環境酸性化について研究した。エアロゾルの酸性度については、フィルター捕集によるイオン成分のカチオン、アニオンの差分評価ではなく、フィルター抽出水のpHを直接、測定した。薄膜法、アンダーセンサンプラーを併用し、測定時間を短くすることで、エアロゾルの酸性度、化学形態を明らかにした⁶⁾。

4 高活性炭素繊維(ACF)を用いた大気浄化技術の開発と実証化研究

活性炭素繊維(ACF)を用いた道路沿道の大気浄化技術の改良と実証試験を行った。当研究所の渡り廊下を歩いていた時、風にそよぐ縦型のブラインドからヒントを得て、自然風を利用した基礎研究に着手した。空気浄化に最適なACF種の選定、前処理を施したACFに対して“高活性炭素繊維”と命名した。

この技術は自然風を利用して道路沿道のNO_x、VOCs等を削減する技術である(図1)⁷⁾。電気エネルギー不要、降雨による繰り返し使用が可能であり8年間の基礎研究と4年間の実証試験を経て国土交通省が採用するところとなった。現在まで、九州大学、豊橋技術科学大学、京都大学、清華大学等と包括的な研究へと発展している。既に大阪市の2カ所、さらに昨年度は東京都でも試験施工が開始されている。また、私は日本学術振興会と中国文部省に支援された京都大学-清華大学による拠点大学方式日中学術交

流事業(2001年度~2010年度)に誘われて参加、技術交流を行ってきた。九州大学の支援のもと、そのプロジェクトに参加、中国の清華大学に技術指導し、その北京キャンパス構内の正門(東門)に実証フェンスを設置した。イスタンブール工科大学他からの招待を受け、炭素材料による環境修復技術とその再生方法、実証技術についてトルコで講演と技術交流も行った。

現在、私は新たな浄化技術に着手している。これまで見過ごされてきた自動車内の高濃度NO_x、有害炭化水素を、緩やかな空気流れを利用して電気エネルギーなしに、外気が車内に流入する経路で削減する手法を考案し、その技術改良を進めている。さらに、ACFを利用した新たな技術を提案した。これら技術は取り扱いとメンテナンスが簡素であり、中小企業や東アジア地域を取り込んだ大きな研究へと展開し始めている。今後は、炭素材の製造、使用、廃棄する過程で発生するトータルCO₂(ライフサイクルCO₂)についても評価していきたい。

ACFユニットを通過するNO₂、VOCsの80~95%を捕捉

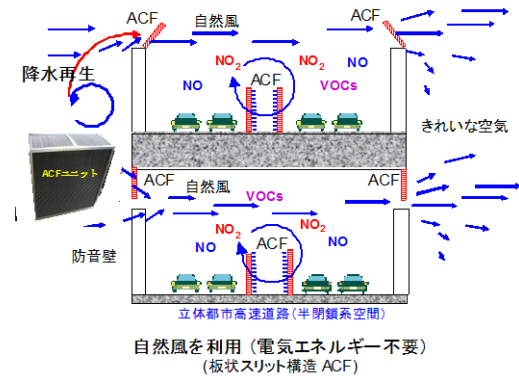


図1 自然風を利用したACF大気浄化システムの構想

おわりに

本研究を進めるにあたり、研究を手伝っていただいた保健環境研究所の皆様、地方研究所に勤務する私に対して、いつも私と同じ目線で熱く語り合っていた九州大学、京都大学、豊橋技術科学大学の先生方、機材を提供して下さいました。その1つ1つが私にとって励みであり、ここまで研究を進めることができました。紙面には書き切れませんが、ここに改めて深謝いたします。

文献

- 1) 下原孝章ら：大気汚染学会誌，24，100-111，1989。
- 2) 下原孝章ら：大気汚染学会誌，30，169-179，1995。
- 3) T. Shimohara et al.，： The Science of Total Environment，198，287-298，1997。
- 4) 下原孝章ら：第34回大気汚染学会要旨集，495，1993。
- 5) 下原孝章ら：大気環境学会誌，39，171-187，2004。
- 6) T. Shimohara et. al.： Atmospheric Environment，35，667-681，2001。
- 7) 下原孝章ら：大気環境学会誌，47，(1)，58-66，2012

原著

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

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）とシークエ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、シークエ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 2000 bp 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、シークエ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。

[キーワード：結核、VNTR、フラグメント解析、遺伝子型別]

1 はじめに

結核は主に人の肺に病変を起こす病気である。結核患者として 1 年間に新規登録される患者数は全国で約 2 万人、死亡者数は約 2 千人と、現在でも公衆衛生上重要な感染症となっている。福岡県における結核患者の罹患率は過去 10 年間全国平均よりも多く、平成 23 年の厚生労働省の調査では全国で 16 番目に多い県となっている¹⁾。福岡県では、平成 24 年度より感染源の究明及び予防対策を支援することを目的に“結核病原体サーベイランス事業”を開始した。このなかで当所は、主に新たに発生した患者から分離された結核菌の遺伝子型別、解析を行い、得られたデータを行政機関や医療機関に情報提供している。

近年、結核菌の遺伝子型別法として Variable number of tandem repeats (VNTR) 法という手法が開発、汎用されており、なかでも日本においては JATA (12) - VNTR 分析法が日本国内の結核菌を対象とした標準法として提唱され、全国的な普及が進められている²⁾。当所においても、結核菌の遺伝子型別法として JATA (12) - VNTR 法の領域に QUB18、QUB11a、ETR-A を加えた領域 (以上、JATA (15) - VNTR 法の領域)、超多変 (hypervariable, HV) 領域及び国際標準領域を加えた計 24 領域を用い、福岡県内で流行している結核菌の分子疫学的解析を試みているところである。

VNTR法の原理は、結核菌のゲノム上に数10ヵ所存在する

50-100 bpを単位として繰り返される「繰り返し配列の数」を、菌株間で比較することによる遺伝子型別法である。特徴として、PCRをベースとした手法であるので、用いる菌量が少なくすみ、比較的迅速に結果が出る利点がある。また、結果を数値で表すことができるので、他の検査機関や過去のデータと結果を容易に比較でき、データの保存も簡単である。一方で、繰り返し回数算出の基準を明確にしなければ株間での比較が無意味になってしまうという注意点がある³⁾。

繰り返し回数の算出法として、最も正確な方法はVNTR領域の塩基配列を決定・解析し、繰り返し配列の数を数える方法である。しかしながら、一般的には費用や時間の問題で、ゲル電気泳動やシークエンサーのフラグメント解析機能を用い、PCR産物の大きさを元に繰り返し配列の数を推定する方法が採用されている。そこで、今回、当所において結核菌のVNTR解析法を導入するにあたり、数株のVNTR領域計24領域の塩基配列を決定・解析し、繰り返し配列の数を確認したもの（これを真の値とする）とシークエンサーのフラグメント解析により得た値（これを見かけの値とする）の相関を明らかにし、より正確な検査系の確立を目的とした（なお、各株の詳細な塩基配列等については福岡県保健環境研究所のウェブページの所定の場所に掲載予定である）。

2 方法

2・1 供試菌株

平成 24 年度に当所に搬入された福岡県内在住の結核患者から分離された結核菌株 91 株、また、BCG Tokyo 株（日本ビーシージー製造株式会社）を用いた。なお、本研究は行政依頼検査の一環として行われたものをまとめたものである。

2・2 DNA 抽出

小川培地に培養された結核菌株をエーゼで Fast Prep 用破砕用ビーズの入った 2 mL チューブ (MP Biomedicals) に分取し、Fast Prep (MP Biomedicals) を用いて破砕した。その後、5%キレックス (バイオ・ラッド) 加 TE buffer を加え、適宜ボルテックスしながら 56°C、30 分間および 100°C、10 分間の加熱を行った。10000 rpm で 10 分間遠心し、上清を DNA 抽出液として回収した。

2・3 VNTR 領域 (24 領域) の PCR

PCR は千葉県衛生研究所 横山栄二先生にご教授いただいたプライマー⁴⁾を用いて行い、一部、公益財団法人結核予防会結核研究所の開発した JATA (15) -VNTR キットのプライマー²⁾を使用した。解析に用いた VNTR 領域名は表 1 の通りである。なお、PCR 産物の塩基配列決定用には両側とも非標識のプライマーを、シーケンサーを用いたフラグメント解析用には片側に蛍光で標識したプライマーを用いて PCR を行った。PCR の条件は前田ら²⁾の方法を一部改変 (アニーリング温度を 60°C に変更) して行い、DNA 量が少ない場合はサイクル数を 40 サイクルまで延長した。

表 1 解析に用いた VNTR 領域 (24 領域)
(下記の 6 グループに分けて解析)

グループ	領域名			
mix 1	miru4	miru10 J2 [*]	miru16	miru26 J7
mix 2	miru31 J9	miru40	ETR-A J15	ETR-C
mix 3	Mtub04 J1	Mtub21 J3	Mtub30	Mtub39
mix 4	QUB11b J5	QUB26 J11	QUB4156 J12	Mtub24 J4
mix 5	QUB11a J14	QUB15 J8	QUB18 J13	QUB3232 HV ^{**}
mix 6	QUB3336 J10	VNTR3820 HV ^{**}	VNTR4120 HV ^{**}	VNTR2372 J6

* J1-J15 : JATA (15) キット内における表示名

** HV : 超多変領域

2・4 PCR 産物の塩基配列解析

臨床株 22 株及び BCG 株の PCR 産物 (延べ 259 領域) を精製し、ダイレクトシーケンスをおこなった。プライマー両端部位を含め塩基配列を決定・解析することによって PCR 産物の大きさを算出する (真の値) とともに、繰り返し配列以外の部分の大きさ (オフセット値)、一繰り返し配列の大きさ及び繰り返し回数を算出した。また、QUB11a 領域および QUB11b 領域の一部の株 (1800 bp を超える PCR 産物) については、IS6110 の挿入の有無を確認するため、IS6110 に特異的なプライマー⁵⁾も用いて塩基配列の解析を行った。

2・5 電気泳動

2・5・1 シーケンサーを用いたフラグメント解析

得られた PCR 産物は適宜希釈し、表 1 の mix1-mix6 に従って 4 領域ごと混合したものを、Hi-Di ホルムアミド (AB) および LIZ 1200 マーカー (AB) の入った 96 ウェルプレートへ混和した。95°C 5 分間、氷上 5 分間以上処理することによって DNA を一本鎖へ変性させ、シーケンサー (AB3500, AB) にて電気泳動を行った。PCR 産物の大きさは GeneMapper ソフトウェア (AB) を用いて算出した (見かけの値)。また、Iwamoto らの方法⁶⁾を参考にし、VNTR 領域を増幅した際に出現するスタッターピーク (目的のピークより n 回繰り返し回数が少ないピーク) の数を計測することにより、繰り返し回数を算出した。カレイダグラフを用いて、各領域の真の値と見かけの値の一次回帰式及び相関係数を求めた。

2・5・2 ゲル電気泳動

LIZ 1200 マーカーの範囲 (40-1200 bp) を超える大きさの PCR 産物の繰り返し回数を算出するためにパルスフィールド・ゲル電気泳動を行った。泳動条件は、ゲルとして 1% Seakem GTG ゲル (0.5% TBE バッファー)、泳動装置として CHEF-DR III (バイオ・ラッド) を用い、3.5V/cm、5-5 s、120°、14°C、24 時間の条件で泳動した。サイズマーカーとして、100-4000 bp まで 100 bp 単位でバンドが得られる 100 bp DNA Step Ladder (プロメガ) を用いた。泳動後、エチジウムブロミドにてゲルを染色し、紫外線下でゲルの撮影を行った。ゲル電気泳動による繰り返し回数の算出は、得られたバンドの大きさをサイズマーカーとの移動度の差異を目視で計測し、表 2 に記載のオフセット値及び繰り返し単位塩基数を用いて推察した。

3 結果・考察

3・1 VNTR 領域の塩基配列の解析

表 2 に VNTR 領域の塩基配列の解析の結果得られた各領

域のオフセット値、繰り返し単位塩基数を示した。なお、今回オフセット値は、すべての領域において、不完全な繰り返し領域はオフセット値として組み込んだ。供試した株において、オフセット値が一定の株がほとんどであったが、miru4 領域においては BCG 株とその他臨床株で比較すると、オフセット値が異なっていた。また、QUB3336 領域と VNTR3820 領域においては繰り返し単位塩基数が株によって、あるいは一つの株の中でも異なっていた(なお、表 2 中で、QUB3336 および VNTR3820 のシーケンス確認リピート数が整数値にならないものがあるのは繰り返し単位塩基数を数値の大きなものに合わせているためである)。

表 2 VNTR24 領域のオフセット値及び繰り返し単位塩基数

領域名	繰り返し単位 (bp)	不完全リピート	オフセット値 (bp)	シーケンス確認リピート数*
miru4	77	41bp の不完全配列が繰り返し配列の後に (ただし、BCGには不完全配列なし)	114 (BCGのオフセット値は61)	1,2,3,4
miru10	53	51bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	273	0,1,2,4
miru16	53	7bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	369	1,3
miru26	51	12bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	246	1,5,6,7
miru31	53	49bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	162	2,3,4
miru40	54	16bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	230	1,2,3,4
ETR-A	75	23bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	195	3,4
ETR-C	58	37bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	102	3,4
Mtub04	51	30bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	167	0,2,3,4
Mtub21	57	34bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	149	2,3,4
Mtub30	58	44bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	261	1,3,4
Mtub39	58	52bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	283	0,1,2,3,4
QUB11b	69	9bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	67	2,3,4
QUB26	111	24bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	324	2,3,4,5
QUB4156	59	51bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	106	0,2,3,4
Mtub24	56	17bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	365	0,1,2
QUB11a	69	20bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	167	5,6,8,9,10
QUB15	54	45bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	90	1,2,3,4
QUB18	78	21bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	231	3,7,8,9
QUB3232	56	46bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	423	0, 4, 5
QUB3336	59/58	34bp の不完全配列が繰り返し配列の後に 1塩基欠損不完全リピート複数あり	171	5,0, 5,9, 7,9, 9,0
VNTR3820	59/57	合計52bp の不完全配列が繰り返し配列の前後に分かれて存在 2塩基欠損不完全リピート多数あり	328	1,9, 3,9, 4,9, 6,0, 6,8,
VNTR4120	57	23bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	333	2,4,7,8,9,10,12
VNTR2372	57	10bp の不完全配列が繰り返し配列の後に	184	1,2,3,4

*用いた菌株のシーケンスにより確認した繰り返し回数

3・2 繰り返し回数の算出

3・2・1 VNTR 領域の真の値と見かけの値の相関性

表 3 に真の値と見かけの値の相関性を表した式を示す。比較した大きさの範囲内において、miru10 領域のように真の値と見かけの値にほとんど差がない領域 ($y = 0.85201 + 1.0092x$) がある一方、QUB3232 のように傾きが大きく、PCR 産物の大きさが大きくなるほど真の値と差が広がる領域 ($y = -155.64 + 1.4297x$) があつた。シーケンサーでの泳動の場合、1 本鎖での泳動となり、さらに結核の VNTR 領域の場合 GC 含量が高いため、領域によっては立体構造をとることにより真の値とずれが大きくなる可能性が考えられた。しかしながら、いずれの領域においても比較した大きさの範囲内においては、真の値と見かけの値の間で良好に線形性を示した ($r = 0.999$ 以上) ことから、繰り返し回数が既知の PCR 産物を適切に組み合わせることによって検量線として用いることができることが分かった。

表 3 真の値とみかけの値の相関性

領域名	真の値と見かけの値の相関式 (y:真の値、x:見かけの値)	r	相関式作成に用いた検体数
miru4	$y = 1.2388 + 1.0307x$	$r = 0.99997$	12
miru10	$y = 0.85201 + 1.0092x$	$r = 0.99997$	12
miru16	$y = -7.163 + 1.0323x$	$r = 0.99972$	12
miru26	$y = -12.137 + 1.062x$	$r = 0.99995$	11
miru31	$y = 3.7058 + 1.0089x$	$r = 0.99996$	12
miru40	$y = -8.2885 + 1.0585x$	$r = 0.99999$	15
ETR-A	$y = 3.1236 + 0.9981x$	$r = 0.99996$	12
ETR-C	$y = -4.6071 + 1.0938x$	$r = 0.99889$	12
Mtub04	$y = -5.6432 + 1.0857x$	$r = 0.99986$	11
Mtub21	$y = -6.3069 + 1.0628x$	$r = 0.99984$	11
Mtub30	$y = 1.3387 + 1.0082x$	$r = 0.99997$	12
Mtub39	$y = -72.022 + 1.3402x$	$r = 0.99999$	7
QUB11b	$y = 2.1196 + 1.0106x$	$r = 1$	12
QUB26	$y = 20.867 + 0.99484x$	$r = 0.99995$	6
QUB4156	$y = -0.40108 + 1.0361x$	$r = 0.99992$	11
Mtub24	$y = -11.667 + 1.0441x$	$r = 0.99992$	12
QUB11a	$y = 6.3427 + 0.99274x$	$r = 0.99992$	10
QUB15	$y = 2.3929 + 1.0175x$	$r = 0.99995$	12
QUB18	$y = 4.9181 + 0.99942x$	$r = 0.99998$	6
QUB3232	$y = -155.64 + 1.4297x$	$r = 0.99999$	7
QUB3336	$y = -22.451 + 1.1547x$	$r = 0.999$	10
VNTR3820	$y = 41.557 + 1.1843x$	$r = 0.99982$	9
VNTR4120	$y = 87.268 + 1.2753x$	$r = 0.99999$	9
VNTR2372	$y = 64.966 + 1.3471x$	$r = 0.99995$	9

3・2・2 パルスフィールド・ゲル電気泳動による繰り返し回数算出

図 1 に LIZ 1200 マーカーの範囲 (40-1200 bp) 外の大きさの PCR 産物をパルスフィールド・ゲル電気泳動した結果を示す。前述の条件で、2000 bp 程度の比較的大きな産物も 50 bp 程度の分解能を示した。パルスフィールド・ゲル電気泳動は、シーケンサーによるフラグメン

ト解析と異なり、DNA の大きさをデジタルで表示するのは難しく、また、泳動にも時間を要するが、DNA を 2 本鎖のまま泳動するので、特に大きい産物においては見かけの値よりも真の値を反映していると考えられる。また、QUB11a 領域は 1800-2200 bp の間に 4 通りの大きさのバンドが (図 1、Lane 13-16)、QUB11b 領域は約 2000 bp の大きさのバンドが存在することが分かった (図 1、Lane 1)。しかしながら、これらの PCR 産物の繰り返し回数を算出しようと試みたところ、それぞれ数 10 bp 程度ずつ真の値とずれがでていることが分かった。一方、同時に参考に泳動した 1000 bp 以下の QUB11a 領域の PCR 産物の大きさは、真の値に近い泳動像を示した (図 1、Lane 9-12)。

3・2・3 スタッパーピーク数の計測による繰り返し回数算出

岩本らは⁶⁾、LIZ 1200 マーカー (40-1200 bp) の範囲を超える大きさの PCR 産物の繰り返し回数を簡易に算出する方法として、繰り返し回数が既知の PCR 産物を基準とし、スタッパーピーク数を計測する方法を示している。そこで、本方法の有用性を確認するため、パルスフィールド・ゲル電気泳動による結果と比較したところ、QUB3232 領域において一致した結果を得ることができた (図 1、図 2)。よって、本方法を用いれば比較的大きな産物においても、ゲル電気泳動することなく、より正確な繰り返し回数を算出できることが分かった。一方、QUB11a 領域の大きい産物についてはスタッパーピークがほとんど見られなかったことから比較ができなかった。

3・3 QUB11a 領域への IS6110 の挿入

3・2・2 の結果から、QUB11a 領域への何らかの配列の挿入が疑われた。QUB11a 領域に関して IS6110 の挿入の報告⁷⁾があったため、QUB11a 領域、QUB11b 領域の 1800 bp 以上の PCR 産物 10 検体について IS6110 の挿入の有無を塩基配列解析したところ、全ての検体において IS6110 (1360 bp) の挿入が確認された。IS6110 が挿入されているものについての繰り返し回数の算出については、仮に QUB11a の PCR 産物の大きさが 2080 bp であったとすると、その大きさのみで繰り返し回数を算出すると 27-28 となるが、IS6110 の大きさ 1360 bp を考慮した場合は 2080 bp から 1360 bp を減じて繰り返し配列の数は約 8 ということになる。しかし、一般的な VNTR 解析条件では、PCR 産物の大きさのみを対象とすべき、つまり、IS6110 が挿入された繰り返し回数 n の株と IS6110 が挿入されていない繰り返し回数 n の株は異なる物と考えられる。よって、当所においては、塩基配列解析によって IS6110

の挿入が確認された株においても、IS6110 分の大きさを差し引かず繰り返し回数の算出を行うこととした。

4 まとめ

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 領域の塩基配列決定・解析、シーケンサーによるフラグメント解析、スタッパーピーク数の計測およびパルスフィールド・ゲル電気泳動を行った。今回の検討結果を考慮して、今後の VNTR 解析は、①シーケンサーによるフラグメント解析を行い、検量線により繰り返し回数を算出、②シーケンサーによるフラグメント解析の直線性が低くなる大きい PCR 産物の場合はスタッパーピーク数を計測することにより算出、③QUB11a や QUB11b の 2000 bp 程度の大きい PCR 産物の場合はゲル電気泳動で算出するといった 3 つの段階を踏んで行っていく予定である。

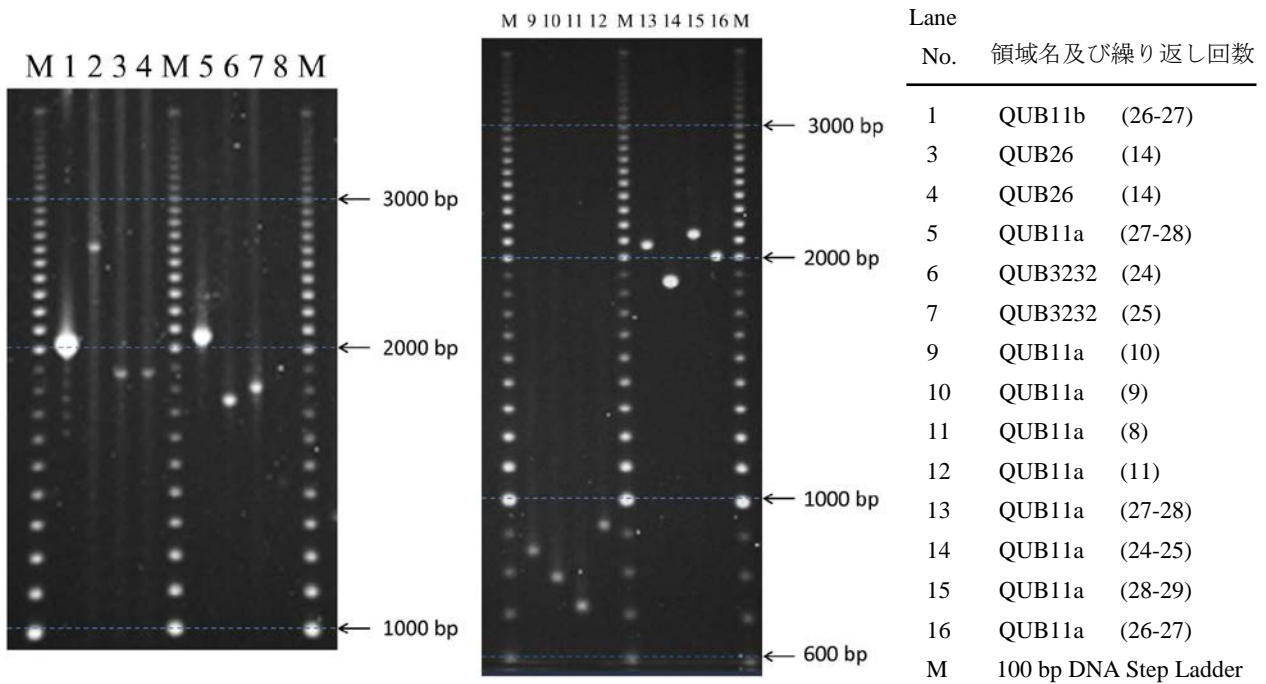
VNTR 解析の最終的な目標は用いた VNTR 領域 24 領域をそれぞれ株間で比較し、一致する株はないか、流行株はないか検索し、実地疫学とリンクさせることで新たな集団感染を探知したり、注意喚起を促すことであると考えられる。今回の検討はあくまで VNTR 解析の基礎となる部分に過ぎないが、今後、分与いただいた株の VNTR 解析を蓄積することにより、福岡県の結核対策の一役を担うと考えられる。

謝辞

当所で VNTR 解析を開始するにあたって、多大なるご助言をいただきました大分県衛生環境研究センター 緒方喜久代先生、千葉県衛生研究所 横山栄二先生並びに長崎大学熱帯医学研究所 和田崇之先生に深謝いたします。

文献

- 1) 厚生労働省
(<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-ka nsenshou03/11.html>)
- 2) 前田 伸司ら：結核，83 (10)，673-678，2008.
- 3) 和田 崇之，長谷 篤：結核，85 (12)，845-852，2010.
- 4) E. Yokoyama *et al.* : *Infect Genet Evol.*, 10 (7), 913-918, 2010.
- 5) S.H. Mehdikhani and N. Rokni : *World Appl Sci J.*, 19 (4), 504-509, 2012.
- 6) T. Iwamoto *et al.* : *FEMS Microbiol Lett.*, 270 (1), 67-74, 2007.
- 7) S. Rodríguez *et al.*: *Emerg Infect Dis.*, 17 (3), 532-535, 2011.



※()内はパルスフィールド・ゲル電気泳動により算出した繰り返し回数

図1 2000 bp 付近の PCR 産物のパルスフィールド・ゲル電気泳動像

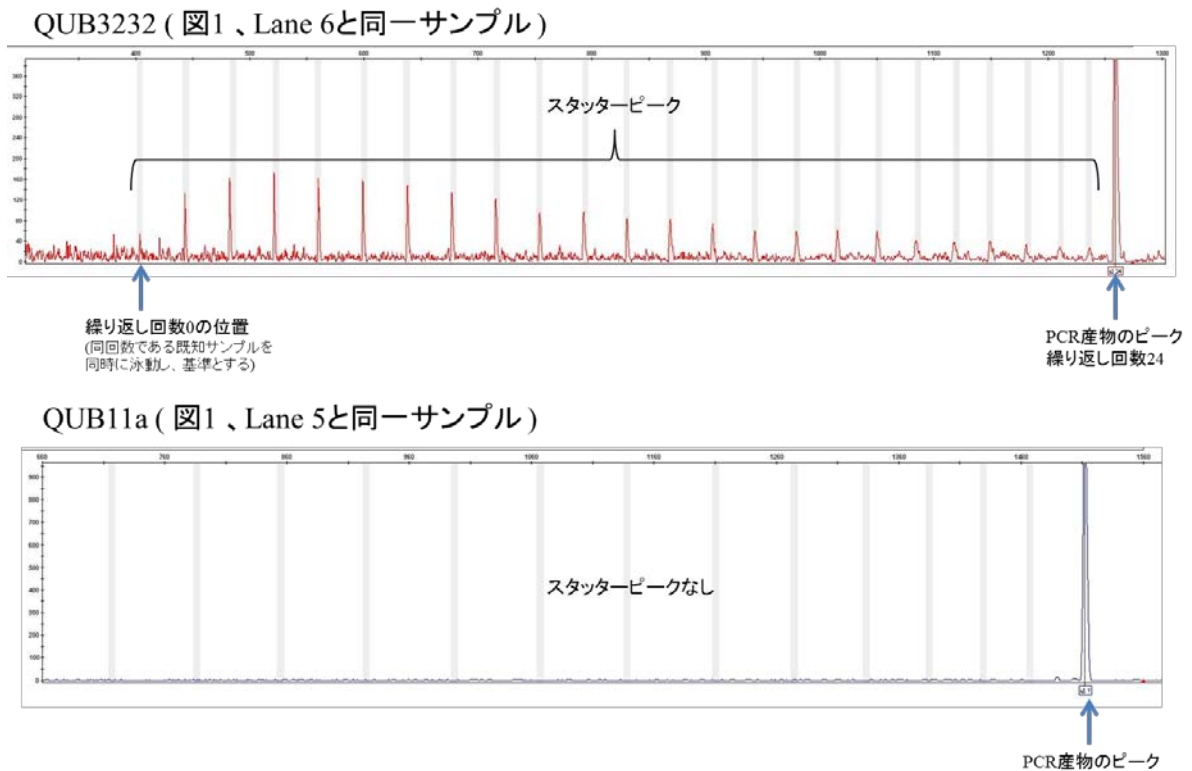


図2 スタッターピークを利用した繰り返し回数の算出

Genotyping method by variable number of tandem repeats (VNTR) for *Mycobacterium tuberculosis*

— Basic study for calculation of repeat number —

Eriko MAEDA, Akira OISHI, Yoshiki ETOH, Koichi MURAKAMI, Nobuyuki SERA and Kazumi HORIKAWA

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

VNTR analysis is a useful method to evaluate *M. tuberculosis* isolates molecular epidemiologically. This research was performed to establish the method for analyzing variable number of tandem repeats (VNTR) of the pathogen in our laboratory. In the results, it was confirmed that the relation between number of tandem repeats of *Mycobacterium tuberculosis* based on DNA sequencing (defined as “true value”) and those based on fragment analysis with sequence analyzer (defined as “apparent value”) showed a linear correlation during a certain size of PCR products. Therefore, VNTR can be analyzed by means of calibration curve obtained from PCR products of each VNTR-region that repeats number had been acquired. For calculation of repeat number for large size of PCR products showing low linearity between the true value and apparent value, it was useful to use counting the number of stutter peaks, which are observed in fragment analysis by sequence analyzer, or determining size of PCR products by pulsed field-gel electrophoresis. Moreover, it was revealed that around 2000 bp PCR products of certain locus (QUB11a and QUB11b) was occasionally inserted with sequence of *IS6110* with the base sequence. In conclusion, repeats number can be accurately calculated by combining fragment analysis by sequence analyzer, counting the number of stutter peaks and pulsed field-gel electrophoresis.

[Key words; *Mycobacterium tuberculosis*, VNTR, fragment analysis, Genotyping]

原著

隈川におけるBOD環境基準超過原因究明調査 —滞留した河川におけるBODとクロロフィルa濃度の関係—

馬場義輝・松本源生・石橋融子・大石興弘

隈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 (T-N)、全りん (T-P) 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、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 (Chl-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。

[キーワード：BOD、環境基準、内部生産、植物プランクトン、クロロフィルa]

1 はじめに

福岡県では下水道整備地域の拡大、下水道未整備地区では合併浄化槽普及の促進等により河川の水質改善が図られている^{1) 2)}が、一部では長期間環境基準が達成されていない水域がある。それらの水域を対象とし環境基準超過原因究明調査を実施している³⁾。今回、福岡県南部を流れる隈川の環境基準点である三池干拓内橋で原因究明調査を実施した。

隈川は大牟田市北部、みやま市との境を流れる河川延長 8.08 km の二級河川である。河川は東西に貫流し有明海に注ぐが、河口部には有明海の海水の進入を防ぐため潮止堰が設けられている。また、一般的に流量が少なく潮止堰等の影響により水が滞留し、富栄養化により、藻類の発生がたびたび見られる。なお、隈川の河川水は農業用水として利用されている⁴⁾。

隈川の環境基準点は上流の塚崎橋と下流の三池干拓内橋であり、それぞれ A 類型、B 類型に指定されているが、下流の三池干拓内橋では 8 年間環境基準不適合が続いており、その原因究明調査を実施した。

2 方法

2・1 調査地点及び調査期間

調査地点を図 1 に示す。調査地点は隈川の上流から、塚崎橋、ひわたし橋、西鉄下、三池干拓内橋上堰、三池干拓内橋の 5 地点である。調査は平成 23 年 4 月から平成 24 年 7 月まで月 1 回、合計 16 回行った。

2・2 分析項目及び方法

調査項目は気温、水温、pH、溶存酸素 (DO)、BOD、



図 1 調査地点

溶存性 BOD (D-BOD)、懸濁性 BOD (P-BOD)、COD、溶存性 COD (D-COD)、懸濁性 COD (P-COD)、全有機炭素 (TOC)、全りん (T-P)、全窒素 (T-N)、クロロフィル a (Chl-a)、懸濁物質 (SS)、電気伝導度 (EC)、硝酸性窒素 (NO₃-N)、亜硝酸性窒素 (NO₂-N)、アンモニア性窒素 (NH₄-N) とした。COD は酸性過マンガン酸カリウム法を用いた。溶存成分は 450℃で 1 時間加熱処理した Whatman GF/C でろ過したろ液を分析し D-BOD、D-COD とした。BOD と D-BOD の差を P-BOD とした。COD も同様である。TOC は島津 TOC-VCHS、pH は東亜電波製 HM-7J、EC は東亜電波製 CM-25R により測定した。NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N は DIONEX ICS-1100 で測定した。その他の項目は JIS-K0102 及び海洋観測指針に準じて測定した。

2・3 調査地点の概況

2・3・1 調査地点の流況

限川の流況は三池干拓内橋で16回の調査中12回は滞留、4回は緩い流れであった。この傾向は三池干拓内橋上堰、西鉄下でも同様であった。

2・3・2 三池干拓内橋のBOD経年変化

三池干拓内橋のBOD年度平均の経年変化を図2に示す。BOD年度平均は平成14年度に2.2mg/Lまで低下したが、その後上昇傾向になり平成22年度には3.7mg/Lであり近年上昇傾向にある。

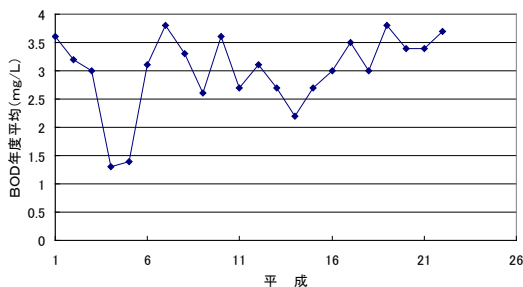


図2 三池干拓内橋のBOD年度平均の経年変化

2・3・3 限川へのBOD排出負荷量の変化

限川へのBOD排出負荷量を塚崎橋上流域と塚崎橋下流域に分けて推計した。塚崎橋へ排出される上流域の排出負荷量は平成14年度では生活系、事業場系、畜産系、自然系の合計が122.8kg/日であったが生活系、事業場系、自然系が増加し、畜産系が減少し平成22年度では合計が144.1kg/日となり17%増加した。限川下流域への排出負荷量は平成14年度では生活系、事業場系、畜産系、自然系の合計が143.6kg/日であったが平成22年度では116.9kg/日となり19%減少した。全域の合計は平成14年度が266.4kg/日、平成22年度が261.0kg/日とほぼ一定であった。

3 結果及び考察

3・1 三池干拓内橋の環境基準適合状況

三池干拓内橋の平成23年4月から平成24年7月のBOD経月変化を図3に示す。平成23年4月から平成24年3月を調査年度とした場合、75%値が3.7mg/Lとなり平成23年度も例年同様、環境基準不適合であった。このことから、原因究明調査は有効であると考えられる。また、BODは平成23年4月から平成24年7月まででは夏季に高く、冬季に低い傾向が認められた。

3・2 三池干拓内橋の水質の特徴

三池干拓内橋の水質を表1に示す。各成分の平均濃度

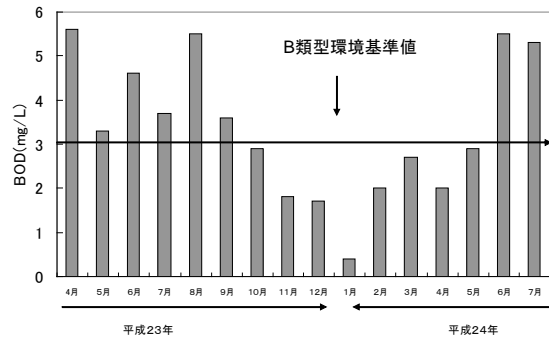


図3 三池干拓内橋のBOD変化

はBOD 3.3mg/L、COD 6.9mg/L、T-N 1.6mg/L、T-P 0.18mg/L、Chl-a 39 μ g/LでT-N、T-P濃度が高く富栄養化していると考えられた。

BODの上昇と関連する水質項目を明らかにするため、三池干拓内橋において水質項目間の相関を調べた(表2)。BODと高い相関がみられたのは順に、P-BODの0.95、CODの0.94、TOCの0.93、P-CODの0.91、DOCの0.89、T-Pの0.79、Chl-aの0.75であった。

3・3 限川下流域の水質相関係数

三池干拓内橋を含む限川下流域は滞留していることが多いことから三池干拓内橋におけるBOD環境基準超過にはChl-aの関与が示唆され、三池干拓内橋でのChl-aとBODの間には正の相関が認められ1%の危険率で有意な水準にあった。ひわたし橋、西鉄下、三池干拓内橋上堰、三池干拓内橋におけるBODとChl-a濃度の散布図を図4に示す。BODの上昇はChl-aの増加、すなわち植物プランクトンの増加に起因していると考えられるが、植物プランクトンの繁殖状況も場所によって変化しているものと思われる。

3・4 限川下流域のBODの変化

限川下流域のBOD経月変化をP-BODとD-BODに分けて図5に示す。ひわたし橋では平成23年4月、8月、9月、平成24年3月、6月、7月がそれぞれ、4.4mg/L、8.8mg/L、7.6mg/L、4.0mg/L、10mg/L、5.0mg/Lと3.0mg/L(B類型環境基準値)より高い値であった。特に平成23年8月、9月、平成24年6月、7月は著しく高い値であった。西鉄下では平成23年4月、8月、9月がそれぞれ5.4mg/L、6.5mg/L、3.5mg/Lが3.0mg/Lより高い値であった。平成24年では6月、7月がそれぞれ、8.1mg/L、6.0mg/Lと高い値であった。三池干拓内橋上堰では4月、5月、6月、8月、9月がそれぞれ9.1mg/L、3.1mg/L、4.9mg/L、5.9mg/L、3.3mg/Lと3.0mg/Lを超

える値であった。BOD の急激な増加が見られる地点は、4月は三池干拓内橋上堰、8月は西鉄下及びひわたし橋、9月はひわたし橋と時期により異なっていた。また、BOD の急激な増加の原因は P-BOD によるところが大きかった。

3・5 隈川下流域のBODとChl-a濃度変化

隈川下流域のひわたし橋から三池干拓内橋の BOD と Chl-a 濃度の変化を図6に示す。ひわたし橋では通常は

Chl-a 濃度は低かったが滞留域がひわたし橋まで達した平成23年8月、9月には Chl-a 濃度が 110 μ g/L、108 μ g/L まで急激に増加した。また、平成24年6月も 160 μ g/L であり、これに連動して BOD も上昇した。西鉄下においても平成23年8月に Chl-a が 70 μ g/L に達したが、これに連動して BOD も 6.5mg/L と高い値になった。三池干拓内橋、三池干拓内橋上堰では6月にともに 110 μ g/L の Chl-a 濃度が観察された。三池干拓内橋上堰、三池干拓内橋においても Chl-a 濃度の高い夏季に

表1 三池干拓内橋の水質

調査日	pH	EC	DO	BOD	D-BOD	P-BOD	COD	D-COD	P-COD	SS	TOC	DOC	Chl-a	T-N	T-P
平成23年4月	8.6	250	9.3	5.6	0.3	5.3	11	5.9	5.7	34	3.9	2.9	56	1.3	0.28
5月	7.0	150	7.2	3.3	1.6	1.7	7.4	6.0	1.4	15	3.1	3	13	2.5	0.19
6月	7.8	240	6.0	4.6	0.9	3.7	8.7	5.3	3.4	15	3.6	2.7	110	1.3	0.21
7月	7.3	120	8.0	3.7	0.9	2.8	6.5	4.4	2.1	20	3.3	2.6	33	2.1	0.21
8月	8.4	170	9.5	5.5	0.9	4.6	10	5.7	4.2	16	4.2	3.1	43	0.91	0.35
9月	8.5	180	9.2	3.6	0.5	3.1	7.2	4.4	2.8	11	3	2.5	53	0.88	0.18
10月	7.6	180	8.1	2.9	1.1	1.8	7.5	5.6	1.9	12	3.1	2.7	52	1.8	0.14
11月	7.6	160	7.7	1.8	0.6	1.2	5.4	4.1	1.3	11	2.8	2.1	22	1.7	0.14
12月	6.8	200	8.7	1.7	0.2	1.5	3.7	2.5	1.2	7	1.9	1.5	10	1.9	0.12
平成24年1月	7.1	220	11	0.4	0.5	0.0	3.8	3.3	0.5	4	1.9	1.5	7.1	2.1	0.10
2月	7.1	230	13	2.0	0.7	1.3	4.6	3.6	1.0	2	2	1.8	10	2.1	0.12
3月	7.1	200	10	2.7	0.0	2.7	5.4	3.8	1.6	12	2.7	2.0	13	2.1	0.14
4月	6.9	120	9.0	2.0	1.8	0.2	4.9	3.0	1.9	26	2.6	2.1	8	2.2	0.17
5月	7.5	220	6.4	2.9	1.0	1.9	5.9	3.8	2.1	11	3.2	2.4	43	0.82	0.18
6月	8.5	210	10	5.5	1.0	4.5	11	6.8	4.2	25	4.7	3.6	72	1.1	0.34
7月	8.7	170	10	5.3	1.3	4.0	8.6	5.2	3.4	11	3.9	3.4	88	1.0	0.14
平均値	7.6	180	8.9	3.3	0.83	2.5	6.9	4.5	2.4	14	3.1	2.4	39	1.6	0.18

単位：ECは μ S/cm、Chl-aは μ g/Lその他はmg/L

表2 三池干拓内橋の水質項目間の相関

	pH	EC	DO	BOD	D-BOD	P-BOD	COD	D-COD	P-COD	SS	TOC	DOC	Chl-a	T-N	T-P
pH	1														
EC	0.21	1													
DO	0.04	0.18	1												
BOD	0.82**	0.10	-0.14	1											
D-BOD	-0.02	-0.54	-0.26	0.15	1										
P-BOD	0.83**	0.27	-0.05	0.95**	-0.15	1									
COD	0.83**	0.17	-0.14	0.94**	0.16	0.89**	1								
D-COD	0.67**	0.09	-0.17	0.80**	0.27	0.72**	0.91**	1							
P-COD	0.84**	0.25	-0.08	0.91**	0.01	0.91**	0.92**	0.69**	1						
SS	0.38	-0.12	-0.23	0.59*	0.23	0.52*	0.64**	0.49	0.72**	1					
TOC	0.80**	0.01	-0.24	0.93**	0.27	0.85**	0.94**	0.85**	0.85**	0.63**	1				
DOC	0.75**	-0.10	-0.21	0.89**	0.44	0.76**	0.90**	0.90**	0.74**	0.54*	0.94**	1			
Chl-a	0.75**	0.29	-0.32	0.75**	0.14	0.71**	0.72**	0.92**	0.69**	0.28	0.73**	0.69**	1		
T-N	-0.83	0.32	0.15	-0.63	0.08	-0.66	-0.59	-0.37	-0.67	-0.15	-0.64	-0.51	-0.70	1	
T-P	0.61*	0.05	-0.11	0.79**	0.13	0.75**	0.83**	0.71**	0.81**	0.68**	0.84**	0.71**	0.42	-0.49	1

上記相関の5%有意水準(*)は0.49であり、1%有意水準(**)は0.62である

(n=16)

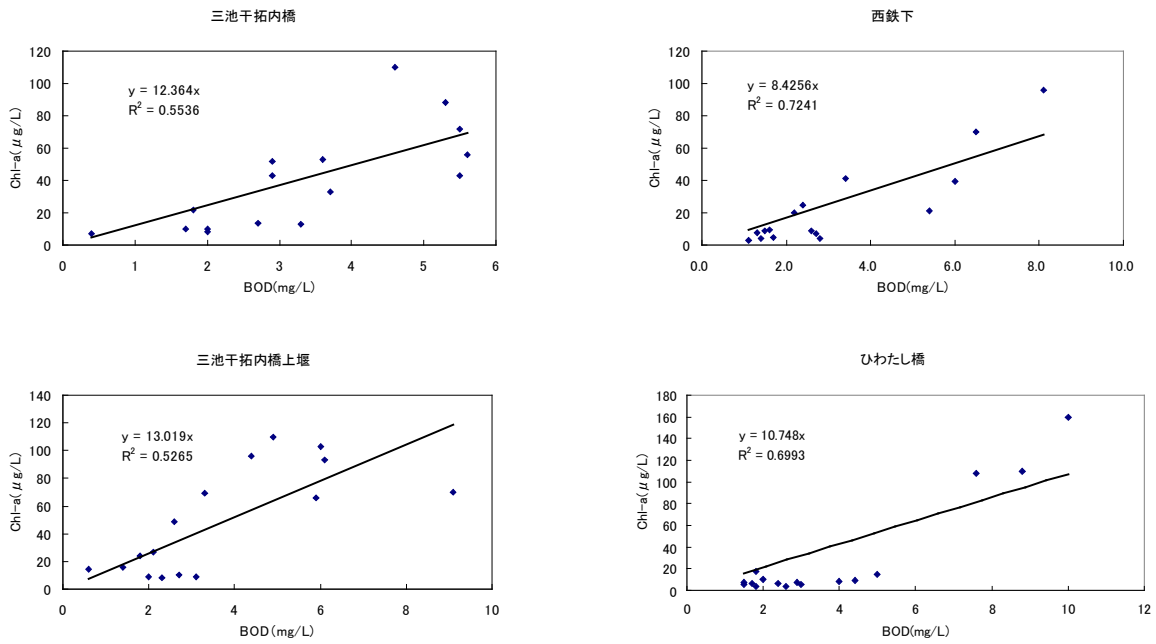


図4 隈川下流域における BOD と Chl-a 濃度の散布図

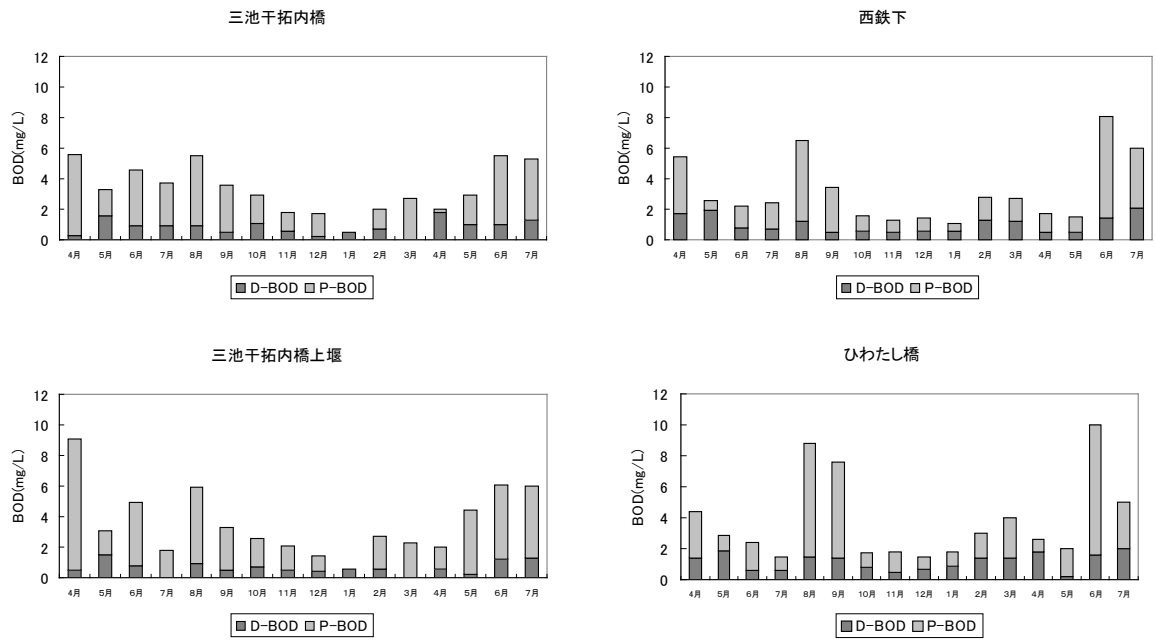


図5 隈川下流域の BOD 変化

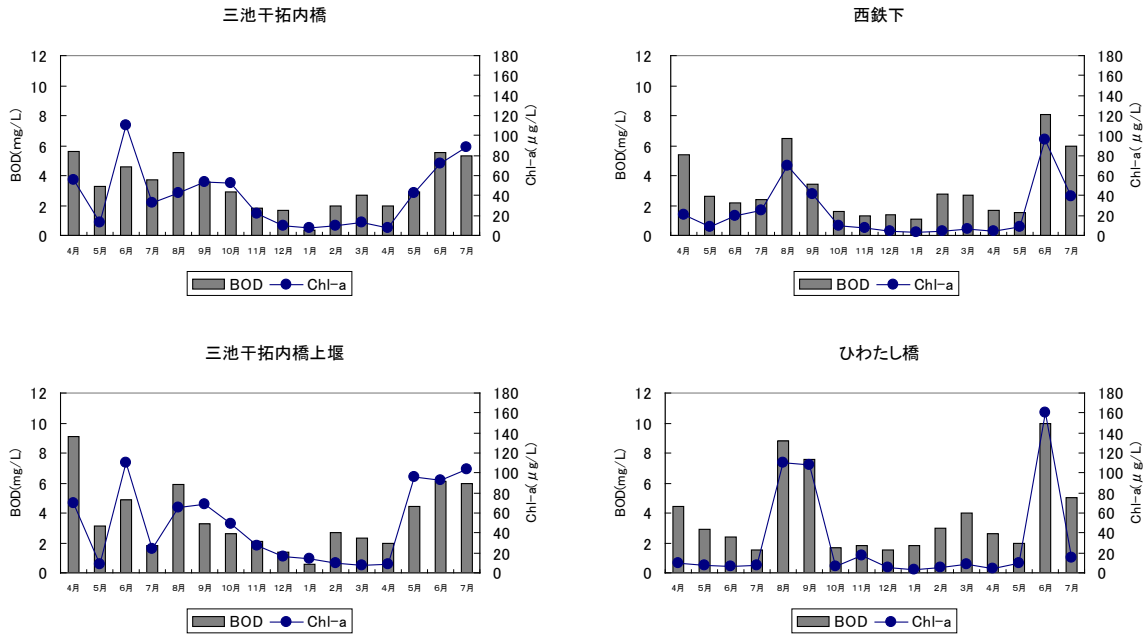


図6 隈川下流域のBODとChl-a濃度変化

BODも高くなる傾向が認められた。隈川下流域ではBODとChl-a濃度の連動した動きが見られた。

3・6 隈川下流域のT-N、T-P濃度変化

ひわたし橋、西鉄下、三池干拓内橋上堰、三池干拓内橋のT-N濃度及びT-P濃度の経月変化を図7に示す。T-N濃度が最も高かったのは西鉄下の平成24年2月の3.2mg/L、最も低かったのは三池干拓内橋上堰の平成24年5月の0.80mg/Lであった。T-Nの月ごとの濃度変化は4地点で差はあるものの同様の傾向で変化していた。

平成23年4月から5月にかけて増加し8月に向け減少さらにその後は平成24年2月まで増加しその後、減少した。T-P濃度で最も高かったのは平成23年8月の三池干拓内橋で0.35mg/Lであった。最も低かったのは平成24年1月の三池干拓内橋で0.10mg/Lであった。T-PにおいてもT-N同様4地点で同様の傾向で変動していた。日本の湖沼で富栄養湖の栄養塩濃度は、それぞれN濃度で0.5-1.3mg/L、Pで0.01mg-0.09mg/Lと報告されている。その値と比較すると、4地点ともに富栄養湖の濃度を超える濃度の栄養塩が存在していた。

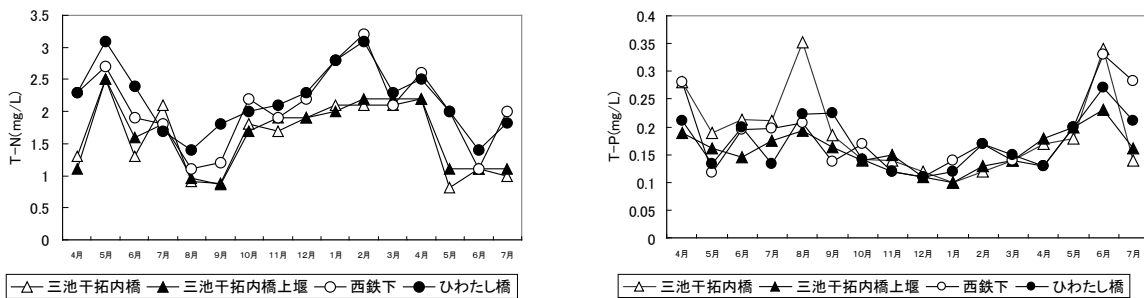


図7 隈川下流域のT-N、T-P濃度変化

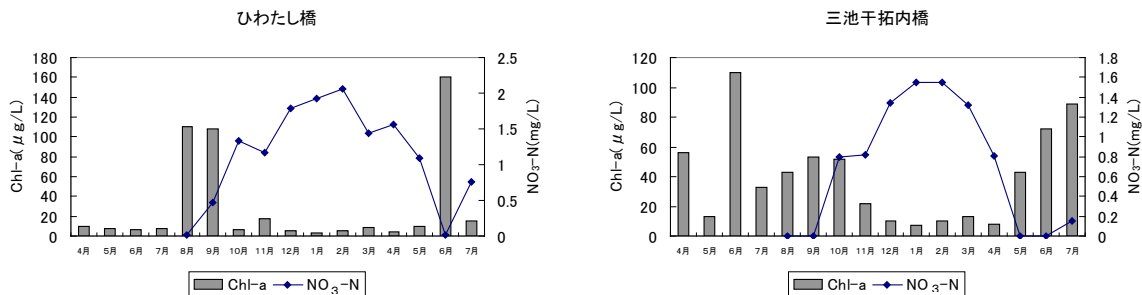


図8 ひわたし橋及び三池干拓内橋における Chl-a、NO₃-N 濃度変化

3・7 隈川下流域における NO₃-N と Chl-a 濃度の関係

隈川下流域のひわたし橋、三池干拓内橋の Chl-a 濃度と NO₃-N 濃度の変化を図8に示す。Chl-a 濃度が低い時は、NO₃-N 濃度は比較的高く、ひわたし橋の6月等 Chl-a の急激な増加が見られた時は NO₃-N 濃度の減少、枯渇が見られた。このことから Chl-a の増加即ち植物プランクトンの増殖には NO₃-N が必要とされたことがわかる。このことから植物プランクトンの増殖による内部生産を防ぐためには、水域への NO₃-N の流入を抑えること及び水域からの NO₃-N の除去が有効と推定される。

4 まとめ

隈川の三池干拓内橋、塚崎橋は 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 T-N、T-P 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、西鉄下など滞留した水域における水質相関では BOD と Chl-a の間に良い相関がみ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。植物プランクトンの増殖には NO₃-N が利用されており、植物プランクトンの増殖による内部生産をおさえるためには水域への NO₃-N の流入を抑えること

と水域からの NO₃-N の除去が有効と考えられる。

謝辞：本研究は環境保全課及び大牟田市の協力により実施された。

文献

- 1) 福岡県：平成23年度版環境白書，3，2011.
- 2) 徳永隆司：下水道の普及と水質モニタリング結果の経年変化，福岡県保健環境研究所年報，26，63-66 1999.
- 3) 馬場義輝ら：河川における内部生産を原因とする環境基準超過事例，全国環境研究会誌，37，No3，167-172，2012.
- 4) 大牟田市：おおむたの環境，平成21年度版

**Investigation to Determine the Cause of Exceeding
the Environmental Quality Standard for
BOD in Kuma River
-Relationship between BOD and Chlorophyll a in the Water of a River Dammed up-**

Yoshiteru BABA, Gensei MATSUMOTO, Yuko ISHIBASHI, and Okihiro OISHI

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

Miiekantakunai Bridge which is the monitoring point in Kuma River has not achieved the environmental quality standard for BOD. Therefore, we investigated to determine the cause of exceeding the environmental quality standard for BOD. The river water area of Miiekantakunai Bridge is dammed up the water of the river and little water of the river flows in the area. T-N and T-P concentrations in the river water at Miiekantakunai Bridge exceeded the levels for a eutrophic lake. The relationship between BOD and Chl-a in the river waters at Miiekantakunai Bridge, Dam upper Miiekantakunai Bridge and Under the Nishitetsu which are in the river water area dammed up shows good agreement. Accordingly, The cause of exceeding the environmental quality standard for BOD may be organic production by phytoplankton growth in the river water area dammed up.

[Key words; BOD, environmental quality standard, organic production by phytoplankton growth, phytoplankton, chlorophyll a]

原著

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

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。

[キーワード: 最終処分場、浸出水、硫酸塩還元反応、硫化水素、親水性有機物]

1 はじめに

最終処分場における硫化水素の発生条件は、①硫酸塩還元菌、②硫酸塩(SO_4^{2-})、③基質となる有機物、④硫酸塩還元菌の至適条件(温度、水分、嫌気の状態)等がそろふこととされている¹⁾。これらのうち③以外条件は、処分場の管理だけでは完全に制御できず、有機物の管理が硫化水素の発生抑制に重要である。

ところで、これまでプラスチックは、生物化学的に安定であり、発酵等の原因になる有機物供給源としては見なされてこなかった。一方、土田らは、一部の塩化ビニル製品の液中での嫌気的な培養により硫化水素が発生し、廃プラスチックが硫化水素の発生原因となる可能性を指摘している²⁾。また、県内の硫化水素に関する問題の多くは、廃プラスチックを主な埋立物とする安定型最終処分場で起きており、プラスチックに由来する有機物による硫化水素発生への部分的な関与も疑われる。

そこで、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、廃プラスチック由来の有機物を炭素源とした培養試験と有機物の成分組成分析により、成分毎の分解特性と硫化水素の発生への寄与を検討した。

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㈱製)を使用した。アセトン、メタノールは、残留農薬分析用試薬(和光純薬工業㈱製)を使用した。

樹脂吸着分画法に使用したスチレンジビニルベンゼン共重合体樹脂カートリッジカラムには、Sep-Pack PS-2(日

本ウォーターズ㈱製)を使用した。

2・2 分析方法及び使用機器

全有機体炭素(以下TOCとする。)は、工場排水試験法に従い全有機体炭素計(株島津製作所製、TOC-V_{CSH})を、イオン成分はイオンクロマトグラフ(日本ダイオネクス㈱製、ICS-1100)を使用し測定した。酸化還元電位(以下Ehとする。)は、下水試験方法に従いマルチ水質計(東亜DKK㈱製、MM-60R)を使用し測定した。硫化水素は、生成した硫化物も含めて硫化物イオンとして下水試験方法に従い、メチレンブルー吸光光度法により測定した。

2・3 プラスチック等廃棄物からの有機物の抽出と培養試験

有機物の抽出条件等は、国立環境研究所の報告¹⁾を参考とした。廃プラスチック等の廃棄物を1cm角程度に裁断し、性状に応じて固液比1:5～1:10の割合で超純水を加え、120℃、30分オートクレーブし、抽出液を得た。

抽出液には、超純水を加えてTOCが約40～100mg/Lとなるようにし、栄養塩等(KH_2PO_4 :0.06g/L、 K_2HPO_4 :0.46g/L、 NH_4Cl :1.0g/L、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$:0.1g/L、 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$:0.1g/L、 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$:0.05mg/L)を添加し、培養液とした。この溶液3Lに土壌抽出液60ml(TOC:7.3mg/L)を加えた後、密栓し30℃で約100日間培養し、約1週間毎(0～5週目)又は、約2週間毎(6～14週目)に30mlの試料水を採取し、同種の培養液を補充した。土壌抽出液は、所内の土壌に超純水を固液比1:10で加え、1時間攪拌した後、30分静置した上澄みを使用した。培養液は、TOC、Eh、硫化物イオン及びイオン成分を測定し、有機物の組成分析を行った。

2・4 樹脂吸着分画法による有機物の分画

試料中の有機物の分画方法は、角脇ら³⁾の樹脂吸着分画法を参考にした。Sep-Pack PS-2 は、アセトン、メタノール、1N 塩酸、1N 水酸化ナトリウム、0.1N 塩酸、0.1N 水酸化ナトリウム、超純水の順で各 10ml を自然流下させ、洗浄を行った。

試料水の TOC (TCmg/L) を測定し、約 200mgC の TOC を含む抽出液 (TVml) を採取し、1+1 塩酸で pH2 に調整した。これを PS-2 に自然流下で通液させた後、0.1N 塩酸 10ml を PS-2 に通液し、先の通過液と合わせて溶出液とし、容量 (V₁ml) 及び TOC 濃度 (C₁mg/L) を測定した。次に 0.1N 水酸化ナトリウム 10ml を逆方向から PS-2 に通液し、溶出液を塩酸酸性にして容量 (V₂ml) 及び TOC 濃度 (C₂mg/L) を測定した。また、超純水 20ml を同様に操作してブランク値 (V_{1b1}、C_{1b1}、V_{2b1}、C_{2b1}) を測定し、下記の式によりブランク値の補正を行い、各成分の割合を算出した。

親水性成分 (以下 Hi とする。) 割合 (%) =

$$(V_1 \times C_1 - V_{1b1} \times C_{1b1}) * 100 / (TC \times TV)$$

疎水性酸性成分 (以下 Hoa とする。) 割合 (%) =

$$(V_2 \times C_2 - V_{2b1} \times C_{2b1}) * 100 / (TC \times TV)$$

疎水性中性成分 (以下 Hon とする。) 割合 (%) =

$$100 - Hi \text{ 割合} - Hoa \text{ 割合}$$

各成分の TOC は、各割合を試料水の TOC (TCmg/L) に乗じて算出した。また一般的に、Hi は糖酸、脂肪酸、糖類、タンパク質等を、Hoa はフミン酸、フルボ酸等を、Hon は炭化水素、農薬、LAS 等を含むとされている²⁾。

3 結果及び考察

3・1 廃棄物抽出有機物の嫌気条件での分解性

以前の研究⁴⁾で有機物が比較的高濃度に抽出される可能性が高い廃プラスチック等 4 種類 (床シート様プラスチック、軟質プラスチックシート、カーペット、雨合羽) と陽性対照として角材状の木及び皮革状シートを対象とし、試料を県内の中間処理施設から採取した。これらから抽出した有機物を炭素源として嫌氣的に培養し、有機物成分組成の変化及び硫化物イオンの発生量を検討した。

培養実験系で使用した抽出元の試料や培養前後の培養液 TOC、有機物の成分組成等の概要を表 1 に示す。また、図 1~6 に実験系統毎の成分別 TOC 及び硫化物イオン濃度の変化を、図 7 に Eh の変化をグラフに示す。

データは省略するが、Run1~6 のナトリウムイオンと硫化物イオン濃度はほぼ変化せず、試料の採取と補充による希釈または濃縮による濃度変化は無かった。培養開始時の TOC は、41.2~103mg/L の範囲にあり、培養終了時には 12.9~50.7mg/L に減少していた。土壌抽出液由来の有機物の影響については、培養開始時の TOC の 1%未満であり、ほぼ無かったと考えられる。次に培養終了後に残存した TOC を難分解性、分解され減少した TOC を易分解性と定義すると、Run1~6 では初期 TOC の約半分が易分解性であり、微生物が利用可能であった。特に雨合羽様の廃棄物を利用した Run4 では、易分解性 TOC が 77.3%と高かったが、この理由については後述する。

次に初期 TOC の成分組成は、Run1、2、4、5 は、Hon が 31.4~38.7%、Hi が 23.7~28.0%、Hoa が 36.2~42.6%を占めていた。これらは培養終了時に Hon が 23.1~30.0%、Hi が 11.2~19.5%、Hoa が 55.1~59.2%となり、Hoa の割合が増加し半数以上を占めるようになった。

カーペット状の廃棄物を利用した Run3 は、開始時に Hon が 50.3%と半分を占め、その他がそれぞれ 25%という特徴的組成であった。この原因は、カーペットの基材などが可塑剤を多量に含む軟質の樹脂を使用しており、Hon に分画されるその可塑剤の溶出が Hon 濃度に影響したと考えられる。終了時の Run3 の成分組成は、Hon が 62.8%、Hi が 9.6%、Hoa が 27.5%を占め、他の系と異なり生物利用の困難な Hon が過半を占めていた。

木を利用した Run6 は、開始時に Hoa が 57.6%をしめ、Hon が 13.2%、Hi が 29.2%と Hoa が過半を占める特徴的な組成を示した。これらは培養終了時に Hoa が 75.9%、Hon が 12.5%、Hi が 11.5%と Hoa が突出して高くなった。

次に、各成分の経日変化を詳細に見てみると、Hoa は全ての系で TOC が 7 日目までに減少し、初期 TOC の 20%が分解された後、Run4 を除いてほぼ同じ値で推移した。Run4

表 1 培養開始前後の TOC、有機物の成分組成等の概要

培養実験系	抽出に使用した廃棄物	培養液 TOC(mg/L)	培養開始時 有機物の成分組成 (%)			培養終了時 有機物の成分組成 (%)			易分解性 TOC割合 (%)	難分解性 TOC割合 (%)	
			Hon	Hi	Hoa	Hon	Hi	Hoa			
Run1	床シート様プラスチック	41.2	36.9	26.9	36.2	21.5	30.0	11.2	58.8	47.8	52.2
Run2	軟質プラスチックシート	101	33.7	23.7	42.6	40.9	23.7	17.1	59.2	59.5	40.5
Run3	カーペット	103	50.3	23.8	25.9	50.7	62.8	9.6	27.5	50.8	49.2
Run4	雨合羽	57.3	38.7	24.2	37.1	12.9	23.1	19.5	57.4	77.3	22.7
Run5	皮革状シート	70.3	31.4	28.0	40.6	30.7	29.3	15.6	55.1	56.3	43.7
Run6	木	60.4	13.2	29.2	57.6	27.1	12.5	11.5	75.9	55.1	44.9

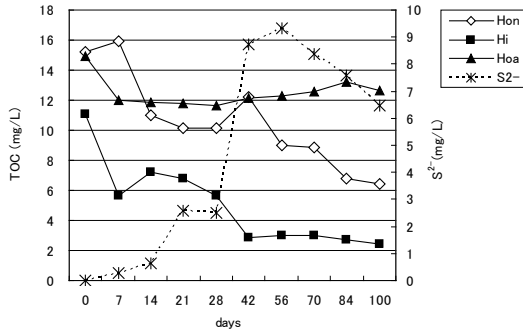


図1 Run1の各成分 TOC および硫化物イオン濃度の経日変化

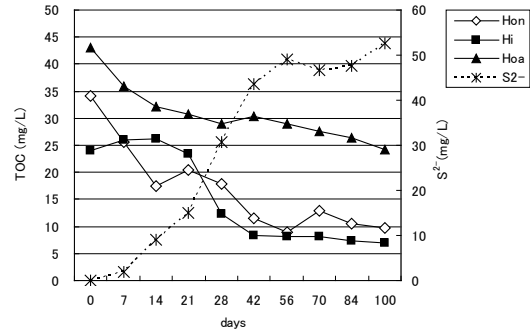


図2 Run2の各成分 TOC および硫化物イオン濃度の経日変化

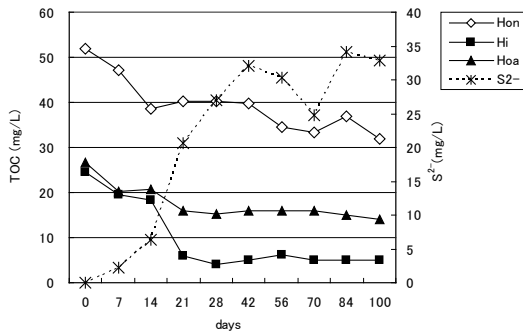


図3 Run3の各成分 TOC および硫化物イオン濃度の経日変化

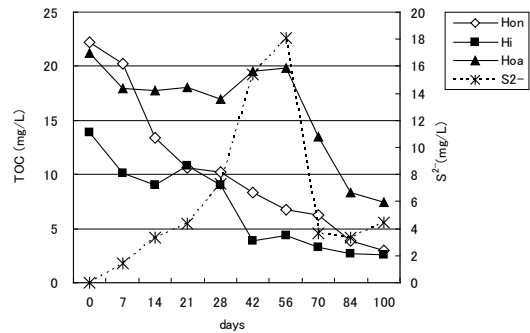


図4 Run4の各成分 TOC および硫化物イオン濃度の経日変化

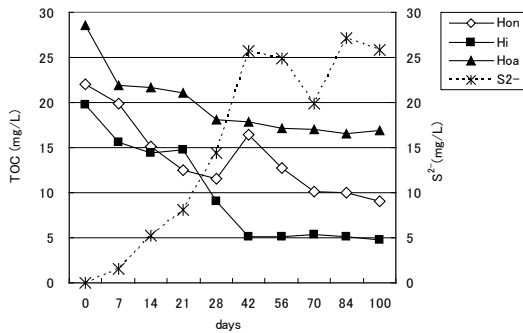


図5 Run5の各成分 TOC および硫化物イオン濃度の経日変化

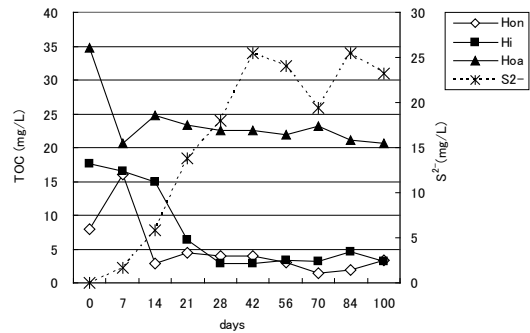


図6 Run6の各成分 TOC および硫化物イオン濃度の経日変化

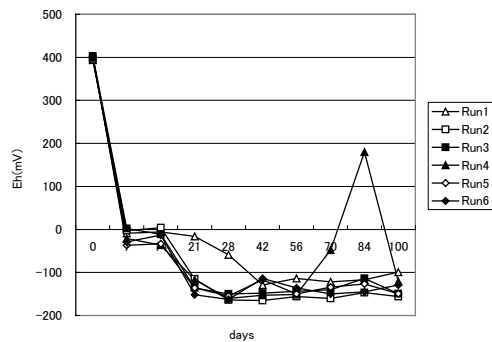


図7 Ehの経日変化

では、56日目から Hoa が急速に低下し始め、終了時までに初期 TOC の 48.6% が分解され、特異な挙動を示した。

Run1、2、4、5 の Hi は、Hoa と同様に 7 日目までの TOC の減少が見られ、Hi の初期 TOC の約 30% が分解されたが、Run3 及び 5 には変化が見られなかった。その後、

全ての系において 14 又は 28 日目から 42 日目頃にかけて Hi の大きな減少が見られ、初期 TOC の 50~80% が分解された。その後、Hi は、ほぼ同じ濃度で推移した。

Hon は他成分の変化と異なり、Run3、6 を除いて培養期間を通じ一貫して TOC が減少しており、平均して初期 TOC の 60%、高いものは 86% が分解された。一方、Run3、6 の Hon は他の成分と異なり、ほぼ変化せず、先のものと同合わせ二種類の挙動を示した。

Eh (図 7) は、全ての系で 7 日目までに約 0mV となり、14 日目まで停滞した後、再度低下を始め、42 日目以降は強い嫌気状態である -100mV 以下に低下後、維持された。しかし、Run4 のみ 56~100 日目に上昇した(最高値 180mV)。以上の結果から全ての系において 7~14 日目までは、好気的な分解による酸素消費が起こったと考えられる。また、Run4 の 56~100 日目の Eh 上昇は、器具不

具合により密閉が不完全であったため、一時的に好気的狀態になったと考えられる。

以上の結果から Hoa の分解を考察すると、培養初期ように好気的な状態では分解されているが、嫌気的な状態では分解されず、生物利用されないことが分かった。特に Run4 では、一時的に好気的になった時期に Hoa の初期 TOC の半分が分解されており、前述の現象を裏付けている。また、この分解が Run4 で易分解性有機物の割合を高くしている原因と考えられる。

3・2 廃棄物抽出有機物による硫化水素の生成と寄与する成分

培養により生成した硫化物イオンの変化を見てみると、全ての実験系において7日目から0.3~2.3mg/Lの濃度で発生し、微増した。14日目からは急速に発生量が増加し42~56日目にかけてほぼ最大濃度(9.3~49.0mg/L)に達し、その後はRun1、Run2では減少し、その他はほぼ同程度で推移した。次に廃棄物の違いによる硫化物イオン生成量を比較するために、初期TOC100mgあたりの硫化物イオン最大濃度を試算し、表2に示した。この値の最大値は、Run2の軟質プラスチックシートで52.0mgS/100mgCであり、その次がRun6の木で42.2mgS/100mgCであり、廃プラスチックの抽出有機物により木質と同程度の硫化物イオンが発生していた。このように硫化水素は、一部のプラスチック廃棄物を原因として発生する可能性があり、実際の処分場においても同様であると考えられた。

次に硫化物イオンと Eh の変化(図7)を比較すると、Ehが-100mV程度の強い嫌気状態となった21日目以降に硫化物イオンの濃度が急上昇しており、至適条件が整い、硫酸塩還元菌の活動が活発になったためと考えられる。

有機物の組成変化に注目すると、14日目から42日目頃にかけてHiの大きな減少が見られ、同時期に硫化物イオンの生成も盛んになっていた。そこで両者の関係をさらに検討するため、7~14、14~21、21~28日目まで

の有機物各成分の TOC 減少量及び硫化物イオン濃度の増加量を算出し、硫化物イオンの各週の増加量を横軸に、有機物各成分 TOC の各週の減少量を縦軸にプロットし、図8に示した。この図から相関関係を検討したところ、Hi の減少量と硫化物イオンの増加量に強い正の相関関係 ($R^2=0.779$) があることが分かった。このことから硫酸塩還元菌による硫化物イオンの生成には、主にHiが基質となった可能性が高いと考えられた。

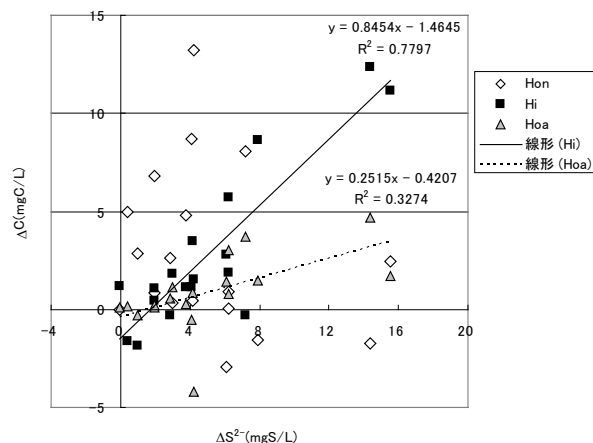


図8 各成分の TOC および硫化物イオン濃度の変化量の関係

硫酸塩還元菌の *in vitro*での基質は、低級脂肪酸や乳酸などの有機酸であることが知られている¹⁾。そこで、硫酸塩還元反応に寄与した有機物量を試算するため、発生した硫化物イオンの最大濃度から消費された有機物量を TOC として算出した。この時に全ての硫酸塩還元反応は、代表的な硫酸塩還元反応で乳酸を不完全分解する1式と仮定した。



また、硫酸塩還元反応に寄与した有機物量について、培養終了後までの有機物分解量に対する割合を試算し、表2に示した。

その結果、硫酸塩還元反応に寄与した有機物量の試算値は7.0~39.4mg/Lであり、有機物全分解量の30.6~65.6%であり、Hiの有機物量に対しては、Run2を除くと

表2 初期 TOC あたりの硫化物イオン最大値及び硫酸塩還元反応に寄与する有機物量の試算値等

培養 実験系	抽出に 使用した 廃棄物	硫化物イオン 最大濃度 (mgS/L)	初期TOCあたりの 硫化物イオン 最大濃度 (mgS/100mgC)	硫酸塩還元反応 に寄与する有機 物量の試算値 (A) (mgC/L)	培養終了後までの 有機物分解量(B) (mgC/L)		AのBに対する 割合 (%)	
					全量	Hi	全量	Hi
Run1	床シート様 プラスチック	9.3	22.5	6.9	19.7	8.7	35.5	80.5
Run2	軟質 プラスチックシート	52.6	52.0	39.4	60.1	17.0	65.6	232
Run3	カーペット	34.1	33.1	24.0	52.3	19.7	45.9	122
Run4	雨合羽	18.1	31.5	13.5	44.3	11.3	30.6	120
Run5	皮革状シート	27.2	38.6	20.3	39.6	14.9	51.4	136
Run6	木	25.5	42.2	19.0	33.3	14.5	57.3	131

80.5~136%とほぼ等しかった。また、図 1~6 に示すように Hi が低下し、変化が無くなった後、硫化物イオンの増加も止まり、ほぼ変化が無くなっている。これらは、Hi が硫酸塩還元反応の主な基質であり、その量に相当する硫化物イオンが生成され、消費後は他の有機物が利用できなかったことを表している。このことから、硫化物イオン(硫化水素)生成においては、Hi が制限因子として重要な役割を果たしていることが分かった。

一方、Run2 の試算値は、Hi の 2 倍以上と Hi だけでは説明ができなかった。ところで、Run2 では Hon の経日変化も Hi のものと似ており、Hon も利用された可能性があると考えた。そこで Hi と Hon の分解量の合計に対する試算値の割合を計算したところ、95.4%とほぼ一致し、Run2 では Hon も基質として利用されたと考えられた。ある種の可塑剤は硫酸塩還元反応の基質となることが知られ¹⁾、また可塑剤は Hon に分画されることから、これに類するものが基質として利用されたと考えられた。

4 まとめ

- ① 廃プラスチックの抽出有機物は、初期 TOC の約半分が易分解性であり、微生物が利用可能であった。
- ② Hoa は、好気的な条件でのみ急速に分解され、嫌気的な条件ではほぼ分解されなかった。
- ③ 一部の実験系の Hi は、7 日目までに初期 TOC の約 30%

(英文要旨)

Study of sulfate reduction reaction using organic matter extracted from plastics

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

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

In order to elucidate the generation mechanism of hydrogen sulfide by organic matter derived from waste plastic, anaerobic cultures and the component analysis of organic matters were conducted to study about the components involved in generation of hydrogen sulfide.

In experiments using the organic matters extracted from waste plastics, sulfide ion was generated at a level similar to experiment using wood and was its maximum concentration almost (9.3~49.0 mg/L) in 42-56 days after the start of culture. At this time, there was positive correlation ($R^2 = 0.779$) between the changes of concentration of sulfide ions and hydrophilic organic matters. So, sulfate-reducing bacteria were deduced to utilize hydrophilic organics. In addition, the amount of hydrophilic organic matter was almost equal to that of organic matter involved in sulfate reduction reaction, and thought to limit the generation of hydrogen sulfide.

[Key words; landfill, leachate, sulfate reduction, hydrogen sulfide, hydrophilic organic matter]

- が減少し、14~42 日目に全ての系の Hi について初期 TOC の 50~80%が分解された後、ほぼ変化がなかった。
- ④ 硫化物イオンは、全ての実験系において 7 日目から発生し、14 日目からは急速に発生量が増加し 42~56 日目にかけてほぼ最大濃度 (9.3~49.0 mg/L) に達した。
 - ⑤ 廃プラスチックの直接有機物により木質と同程度の硫化物イオンが発生し、実際の処分場でもプラスチックが発生原因となる可能性が明らかになった。
 - ⑥ Hi の変化量と硫化物イオンの発生量に強い正の相関関係 ($R^2=0.779$) があり、硫酸塩還元菌は主に Hi を利用している可能性が高かった。
 - ⑦ 硫酸塩還元反応に関与した有機物は、ほぼ親水性の有機物に相当しており、親水性有機物が制限因子であった。また、一部の Hon も硫酸塩還元反応に寄与することが分かった。

文 献

- 1) 井上雄三：国立環境研究所報告第 188 号，2005
- 2) Daisuke Tsuchida et al: *Waste management & research*, Vol. 29, No. 6, p594-601, 2011
- 3) 角脇怜，吉田恭司：水環境学会誌，Vol. 32, No. 4, p205-211, 2009
- 4) 志水信弘ら：第 21 回廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集，p497-498, 2010

短報

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*

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。

[キーワード：健康寿命、介護保険情報、平均余命]

1 はじめに

2013年度から開始された「二十一世紀における第二次国民健康づくり運動（健康日本21（第二次）」¹⁾において、健康寿命に関する目標が設定された。平均余命は生きる長さを示す指標であるが、健康寿命は疾病や障害による不都合のない状態で自立して生きられる期間の平均を表したものである。健康日本21（第二次）では、健康寿命の延伸と健康格差の縮小を目標に掲げており、福岡県の健康増進計画²⁾の策定において、健康寿命の把握および目標の設定を行うため、健康寿命の算定を実施した。「健康寿命における将来予測と生活習慣病対策の費用対効果に関する研究班」（以下、健康寿命研究班）では、健康寿命の算定方法と都道府県別の健康寿命を提供しているが²⁾、県内の地域別の状況を把握するため、保健医療圏別の健康寿命の算定を行った。

2 方法

健康寿命研究班が提供している指針³⁾には、健康寿命算出について3つの方法が示されており、厚生科学審議会においては、国民生活基礎調査データを用いる方法が最も適切であるとされている⁴⁾。しかし、国民生活基礎調査については、都道府県別の結果は入手できるものの、それより小さな地域単位では調査が行われていないため結果が入手できない。そこで、今回は、介護保険の情報を用いる方法で算定を行った。算定には、健康寿命研究班が提供している健康寿命の算定プログラム⁵⁾を用いた。

算定に必要な人口、死亡数、第1号被保険者数および要介護認定者数のデータの概要を、対象集団については表1

に、全国の基礎資料については表2に示す。対象集団の人口と死亡数は3年間の合計を用いた。これは、福岡県内の保健医療圏別での算定を行う際に、2010年のデータのみでは、健康寿命研究班が示した対象集団の人口の目安13万人に及ばないためである。研究班において、健康寿命の精度の試算を行っており、2010年の全国値を用い、男性の65歳で推定を行った場合、100万人の対象集団では、95%信頼区間の片側幅は0.2年、13万人では0.5年、3.2万人では1.0年であった。2010～2020年の65歳平均余命の延伸が約1.0年と予測されており、信頼区間の片側幅はできれば0.5年以下、少なくとも1.0年以下が望ましいとされている³⁾。このため、対象人口が少ない場合の方法として示されている対象年次とその前後3年分を用いた。人口については、2009年と2011年は調査統計課が公表した人口移動調査のデータ⁶⁾、2010年については総務省が公表した国勢調査人口を用いた⁷⁾。いずれも、調査年の10月1日現在のものである。

表1 対象集団のデータ概要

使用したデータ	年
日本人人口（按分済み）	2009年～2011年
人口動態統計死亡数	2009年～2011年
第1号被保険者数	2010年
要介護認定者数	2010年

表2 算定に用いた全国の基礎資料

使用したデータ	年
国勢調査人口	2010年
人口動態統計死亡数	2010年
簡易生命表	2010年

3 結果と考察

表3に2010年の福岡県及び福岡県内保健医療圏別健康寿命算定結果を示す。平均寿命、健康寿命、不健康な期間の平均とそれぞれの95%信頼区間を示した。また、健康寿

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野39）
 *福岡県保健医療介護部健康増進課
 （〒812-8577 福岡市博多区東公園7-7）

命についてグラフ化したものを図1に示す。福岡県の健康寿命は、男性が78.13年、女性は83.52年で男性より女性が5.39年長かった。平均寿命は、男性が79.44年、女性は86.54年で、平均寿命と健康寿命の差である不健康な期間の平均は、男性が1.31年、女性は3.03年であった。

健康寿命を保健医療圏別にみると、男性は宗像が79.51年で最も長く、最も短い田川の75.39年より4.1年長かった。女性は粕屋が84.66年と最も長く、最も短い田川の82.29年より2.4年長かった。不健康な期間の平均は、男女ともに筑紫が最も長く、男性は1.52年、女性は3.65年

表3 2010年福岡県及び福岡県内保健医療圏別健康寿命算定結果

性別	保健医療圏	平均寿命			健康寿命			不健康な期間の平均				
		年	95%信頼区間	年	95%信頼区間	(%) *	(年)	95%信頼区間	(%) *			
男性	福岡県	79.44	79.35	79.53	78.13	78.04	78.22	(98.3)	1.31	1.30	1.33	(1.7)
	北九州	78.89	78.70	79.09	77.38	77.19	77.57	(98.1)	1.51	1.48	1.55	(1.9)
	京築	79.00	78.53	79.47	78.08	77.63	78.54	(98.8)	0.92	0.86	0.97	(1.2)
	福岡・糸島	80.11	79.94	80.28	78.75	78.59	78.91	(98.3)	1.36	1.33	1.40	(1.7)
	粕屋	79.84	79.45	80.23	78.73	78.35	79.10	(98.6)	1.12	1.05	1.18	(1.4)
	宗像	80.81	80.25	81.37	79.51	78.98	80.05	(98.4)	1.29	1.20	1.39	(1.6)
	筑紫	81.01	80.70	81.32	79.49	79.20	79.79	(98.1)	1.52	1.45	1.59	(1.9)
	朝倉	78.32	77.62	79.03	77.20	76.53	77.87	(98.6)	1.13	1.03	1.22	(1.4)
	飯塚	78.29	77.80	78.78	76.96	76.49	77.42	(98.3)	1.34	1.26	1.41	(1.7)
	直方・鞍手	77.84	77.18	78.50	76.70	76.07	77.34	(98.5)	1.13	1.05	1.21	(1.5)
	田川	76.48	75.86	77.09	75.39	74.80	75.99	(98.6)	1.09	1.02	1.15	(1.4)
	久留米	79.47	79.17	79.78	78.21	77.91	78.50	(98.4)	1.27	1.22	1.32	(1.6)
	八女・筑後	79.60	79.01	80.19	78.55	77.98	79.12	(98.7)	1.05	0.97	1.12	(1.3)
	有明	78.72	78.25	79.19	77.58	77.13	78.03	(98.6)	1.14	1.08	1.20	(1.4)
	女性	福岡県	86.54	86.46	86.63	83.52	83.44	83.59	(96.5)	3.03	3.01	3.05
北九州		86.12	85.94	86.31	82.74	82.57	82.90	(96.1)	3.39	3.34	3.43	(3.9)
京築		85.81	85.36	86.26	83.62	83.20	84.04	(97.4)	2.19	2.10	2.27	(2.6)
福岡・糸島		87.09	86.94	87.24	83.88	83.74	84.02	(96.3)	3.21	3.16	3.25	(3.7)
粕屋		87.09	86.75	87.44	84.66	84.34	84.97	(97.2)	2.44	2.34	2.53	(2.8)
宗像		87.82	87.34	88.29	84.64	84.20	85.09	(96.4)	3.17	3.04	3.31	(3.6)
筑紫		87.71	87.44	87.97	84.05	83.81	84.29	(95.8)	3.65	3.55	3.75	(4.2)
朝倉		87.10	86.51	87.69	84.18	83.63	84.72	(96.6)	2.92	2.78	3.06	(3.4)
飯塚		85.68	85.24	86.12	82.55	82.15	82.95	(96.3)	3.13	3.03	3.23	(3.7)
直方・鞍手		86.31	85.71	86.91	83.51	82.95	84.07	(96.8)	2.80	2.69	2.92	(3.2)
田川		84.73	84.21	85.26	82.29	81.80	82.78	(97.1)	2.44	2.35	2.54	(2.9)
久留米		86.24	85.95	86.53	83.30	83.03	83.56	(96.6)	2.95	2.88	3.02	(3.4)
八女・筑後		86.44	85.93	86.96	84.11	83.62	84.59	(97.3)	2.34	2.23	2.44	(2.7)
有明		86.04	85.66	86.42	83.41	83.06	83.77	(96.9)	2.63	2.55	2.70	(3.1)

* 平均寿命に対する割合

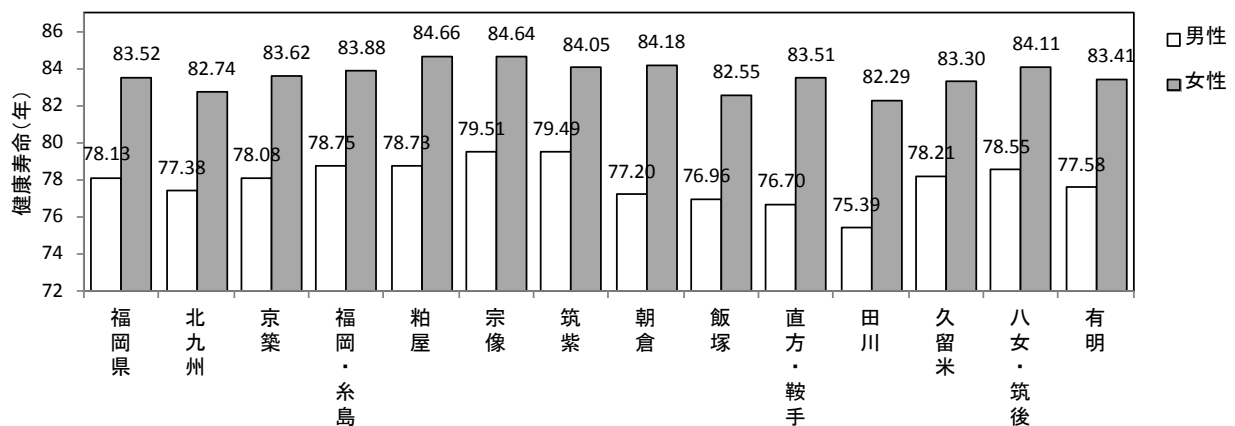


図1 健康寿命 (保健医療圏別)

であった。また、最も短かったのは男女ともに京築で、男性は0.92年、女性は2.19年であった。福岡県の健康寿命と比較して長かった地域は、男性は福岡・糸島、粕屋、宗像、筑紫、八女・筑後、女性は京築、福岡・糸島、粕屋、宗像、筑紫、朝倉、八女・筑後であった。

健康寿命の延伸に関連する要因について検討するため、保健医療圏別に算定した、健康寿命、平均寿命、不健康な期間の平均、年齢調整死亡率、第1次被保険者に対する要介護認定者割合について相関分析を行った。平均寿命と健康寿命の間には、男女ともに正の相関が認められ（男性 $r=0.990$ 、女性 $r=0.860$ ）（図2、3）、平均寿命と年齢調整死亡率（男性 $r=-0.997$ 、女性 $r=-0.992$ ）、健康寿命と年齢調整死亡率（男性 $r=-0.990$ 、女性 $r=-0.881$ ）（図4、5）には負の相関が認められた。健康寿命と不健康な期間の平均、平均寿命と不健康な期間の平均については、男女ともに相関は認められなかった。健康寿命と要介護認定者割合については、負の相関が認められた（男性 $r=-0.785$ 、女性 $r=-0.755$ ）（図6、7）。これらの関係から、健康寿命の延伸には、要

介護認定者割合の低減とともに死亡率の低減も重要であることがわかった。男女間の健康寿命の長さの違いについては、死亡率と要介護認定者割合が関係していると考えられた。年齢調整死亡率については、男性は女性の約2倍であり、死亡率の違いが平均寿命の長さに関係し、その結果として健康寿命の長さに違いが生じたと推測された。また、要介護認定者割合は、女性が男性の約1.5倍であったため、平均寿命に対して、健康寿命が短くなり、女性の方が男性より不健康な期間の平均が長くなったと考えられた。

各指標の男女間の関係については、健康寿命（ $r=0.778$ ）、平均寿命（ $r=0.844$ ）、不健康な期間の平均（ $r=0.953$ ）、年齢調整死亡率（ $r=0.836$ ）、要介護認定者割合（ $r=0.958$ ）のいずれも正の相関が認められた。このことから、男性の健康寿命が長い地域は女性の健康寿命も長く、その算出の元になる死亡率や要介護認定者の割合も男女ともに低い傾向が見られ、これら指標において地域的な傾向があると推測された。この点については、疾病や障害の状況、生活習慣、死亡の状況について、詳細な検討を行う必要がある。

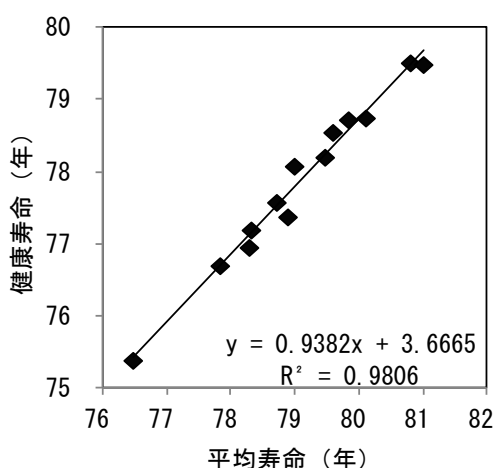


図2 平均寿命と健康寿命の関係（男性）

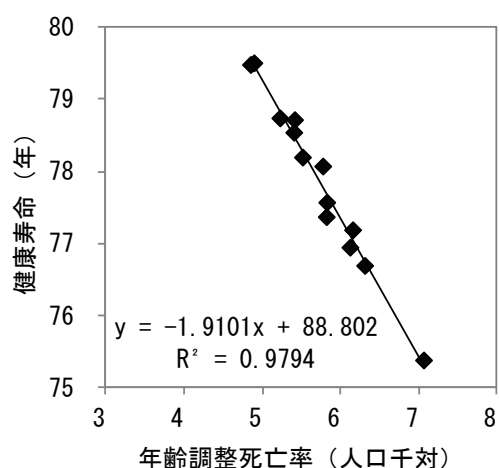


図4 年齢調整死亡率と健康寿命の関係（男性）

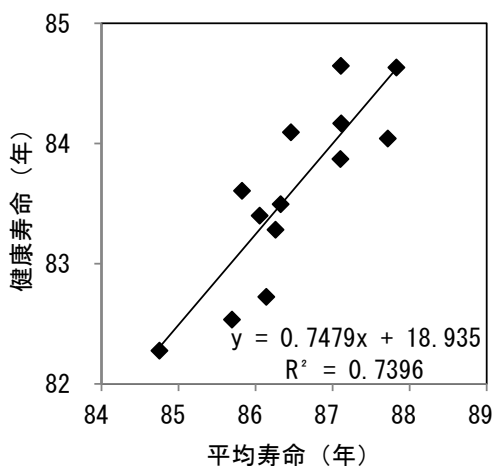


図3 平均寿命と健康寿命の関係（女性）

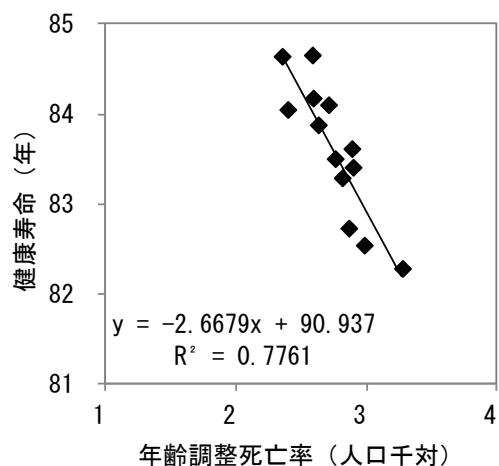


図5 年齢調整死亡率と健康寿命の関係（女性）

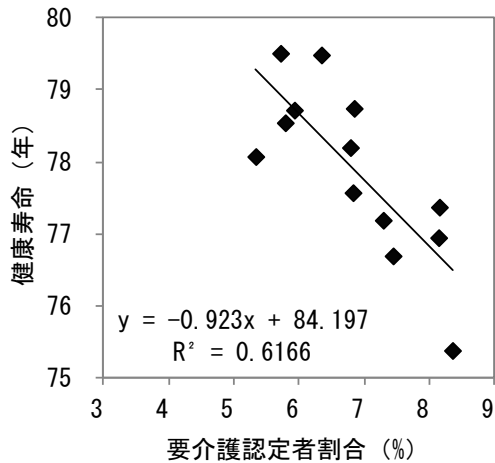


図6 要介護認定者割合と健康寿命の関係 (男性)

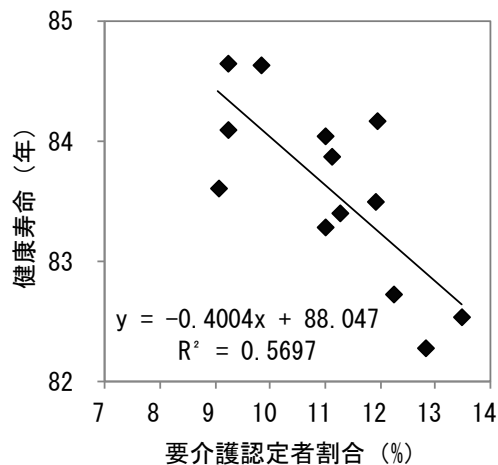


図7 要介護認定者割合と健康寿命の関係 (女性)

4 まとめ

介護保険情報を用いた健康寿命の算定により、下記の事がわかった。

- (1) 福岡県の健康寿命は男性が78.13年、女性が83.52年、不健康な期間の平均は男性が1.31年、女性が3.03年で、平均寿命、健康寿命、不健康な期間の平均のいずれも男性より女性の方が長かった。
- (2) 健康寿命の延伸においては、要介護認定者割合の低減施策が必要である。
- (3) 健康寿命の地域間の差は、死亡率の状況や要介護の認定状況が影響していることが推測された。

文献

- 1) 厚生労働省, 国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針 (平成24年厚生労働省告示第430号), 平成24年7月10日.
- 2) 福岡県保健医療介護部健康増進課, 福岡県健康増進計画いきいき健康福岡21, 2013年3月.
- 3) 平成24年度厚生労働科学研究費補助金による「健康寿命における将来予測と生活習慣病対策の費用対効果に関する研究班」, 健康寿命の算定方法の指針, 2012年9月.
- 4) 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会次期国民健康づくり運動プラン策定専門委員会, 健康日本21 (第2次) の推進に関する参考資料, 2012年7月.
- 5) 平成24年度厚生労働科学研究費補助金による「健康寿命における将来予測と生活習慣病対策の費用対効果に関する研究班」, 健康寿命の算定プログラム, 2012年9月.
- 6) 福岡県企画・地域振興部調査統計課, 福岡データウェブ, <http://www.pref.fukuoka.lg.jp/dataweb/>.
- 7) 総務省統計局, 政府統計の総合窓口e-stat, <http://www.e-stat.go.jp/>.

(英文要旨)

Investigation of Healthy Life Expectancy in Fukuoka with Long-term Care Insurance Data

Yoshiko TAKAO, Kyouichiro KATAOKA, Tatsuhiko SAKAMOTO, Toshihiko SAKURAI, Teruaki HIRATA, Akimi KAKEGAWA*, Hiroaki SHIRAISHI*

Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,

Mukaizano 39, Dazaifu, Fukuoka 818-0135, Japan

**Health Promotion Division, Fukuoka Prefecture,*

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

We calculated the number of healthy life expectancy using long-term care insurance data based on 13 medical service areas in Fukuoka. The number of health expectancy in Fukuoka was 78.13 years in males and 83.52 years in females. The number of health expectancy in females was longer than the number of males. The number of years with care needs was 1.31 years in males and 3.03 years in females. Although females tended to live longer than males, a period with care needs of females was also longer than males.

[Key words ; healthy life expectancy, long-term care insurance, life expectancy]

短報

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*

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、全国の動向との比較も行った。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。

[キーワード：RSウイルス感染症、感染症発生動向調査]

1 はじめに

RSウイルス感染症は、パラミクソウイルス科の respiratory syncytial virus を原因とする呼吸器感染症である¹⁾。本症に対する有効なワクチンはなく、2歳までにほぼ100%の小児が初感染を受け、年齢を問わず、生涯にわたり感染を繰り返す。潜伏期は2-8日(典型的には4-6日)で、発熱、鼻汁などの症状が数日続く。多くは軽症だが、低出生体重児、心臓や肺の基礎疾患、神経や筋肉の疾患や免疫不全が存在する場合には、重症化のリスクは高まる。

RSウイルス感染症は、感染症発生動向調査において小児科定点把握対象疾病である。届出には臨床診断に加え、ウイルス分離・同定、迅速診断キットによる抗原検出、血清抗体検出のいずれかが必須である。

2012年は全国的にRSウイルス感染症が流行し、当県における患者報告数も過去最高となった。本稿では、過去7年間の流行状況について傾向を探り、当県の特徴について考察することを目的とした。

2 方法

感染症発生動向調査事業において2006年から2012年までに報告されたRSウイルス感染症患者情報を解析対象とした。特に、年別報告数、週別報告数、年齢区分別報告数、性別報告数及び1例以上患者を報告した医療機関の割合について解析した。

*福岡県感染症情報センター(福岡県保健環境研究所内)
(〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39)

3 結果

3・1 福岡県における患者報告数の推移

図1に当県におけるRSウイルス感染症患者の年別報告数の推移を示した。2006年から2008年まで増加し、2009年以降減少と増加を繰り返した。報告数は、2012年が最も多く、次いで2010年、2008年であった。また、他の都道府県の報告数と比較した結果、当県の報告数は、2011年を除き、全国第2位であった(2011年は第3位)。1位の県は、年間約2500人から約8300人の報告があり、当県は、2011年を除き年間約1900人から約7400人、第3位の県は、年間約1700人から約6300人の報告があった。

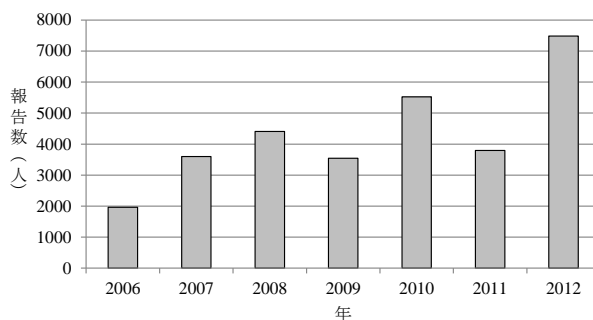


図1 当県におけるRSウイルス感染症患者の年別報告数の推移

3・2 福岡県における性別・年齢別の患者報告数

いずれの年も男性の報告数が女性の報告数に比べて多かった。男性の報告数を1とした場合、女性の報告数は0.7-0.9であった。

図2に年別・年齢別報告数を示した。2009年を除き、年齢が上がるにつれて報告数が減少した。0-1歳の占める割合は71-78%、0-3歳の占める割合は93-96%であった。

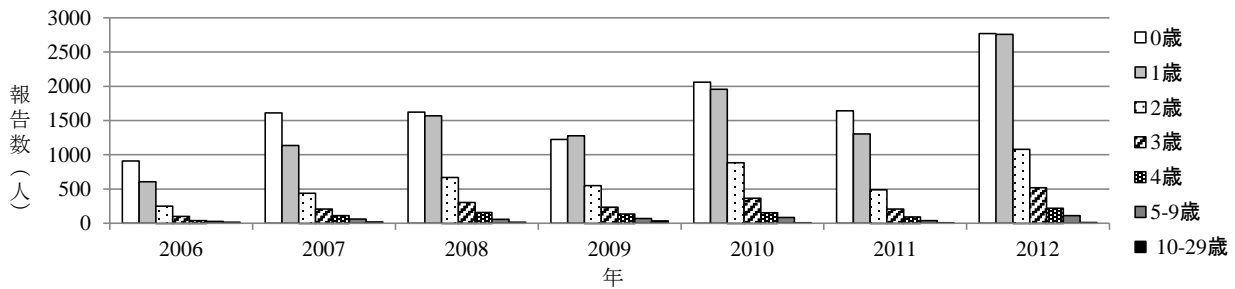


図2 2006年から2012年におけるRSウイルス感染症患者の年齢別報告数

なお、30歳以上の報告はなかった。

3・3 福岡県と全国における週別の患者報告数の推移

図3に福岡県と全国の週別の報告数を示した。立ち上がり、ピーク及び終息の時期について、全国と当県の傾向を比較した結果、特に2008年、2011年及び2012年が異なっていた。2008年は、全国では8-9月に立ち上がり、12月をピークに減少したが、当県では7月に立ち上がり、9月をピークに11月に終息した。2011年は、全国では7-8月頃から緩やかに立ち上がり、12月をピークにその後減少したが、当県では目立った流行ピークがみられないまま推移した。2012年は、全国では7-8月から立ち上がり、9月をピークにその後も報告数が多いまま推移したが、当県では7月に立ち上がり、9月にピークとなり11月に終息した。さらに、週別に比較をした結果、当県は流行のピークが全国よりも1週から11週早かった(2011年を除く)。

3・4 RSウイルス感染症患者を報告した福岡県における医療機関の割合

RSウイルス感染症患者を1例以上報告した医療機関の各年の割合を調べた結果、2006年は53%、2007年は68%、2008年は71%、2009年は73%、2010年は81%、2011年は78%、2012年は87%であった。

4 考察

当県におけるRSウイルス感染症患者数は、2009年と2011年に減少したものの全体的に増加傾向であった。また、RSウイルス感染症患者を1例以上報告した医療機関の割合も増加していた。これらの要因について以下のように考察した。RSウイルス感染症の診断は、臨床診断に加え、ウイルス分離・同定、迅速診断キットによる抗原検出あるいは血清抗体検出のいずれかが必要である。武山らの報告²⁾によると、ウイルス分離は確実な方法であるが、結果を得るために数日から数週間を要する。また、RSウイルス感染症は気道感染が主であるため、全身感染をきたすウイルスに比

較すると血清抗体反応は弱い。さらに、急性期と回復期で抗体価の比較が必要である。つまり、迅速診断キットを用いた抗原検出が最も簡便に短時間で結果判定が可能であるため、臨床における汎用性が高い。迅速診断キットの保険適用範囲は、2006年3月までは3歳未満の入院患者に限定されていたが、同年4月に入院患者の年齢制限が外され、さらに2011年10月以降、外来患者の1歳未満の患者及びパリビズマブ製剤の適用になる患者も追加された。したがって、このような迅速診断キットを用いた検査の保険適用範囲の拡大が、患者報告数の増加に影響した可能性が考えられた。しかし、診断方法については、RSウイルス感染症の届出項目になく、どのくらいの数の医療機関が迅速診断キットを用いた抗原検査を行ったか不明であるため、推測の域を出ない。

週別報告数については、当県は立ち上がりから流行のピークが全国よりも早い傾向があることがわかった。病原微生物検出情報³⁾によると、報告数の多い都道府県ほど概して増加の立ち上がりが早いと報告されており、当県では毎年患者数が多かったことから、この報告を支持する結果となった。

RSウイルス感染症の患者発生について、季節との関連性が報告されている^{3, 4, 5)}。温帯地域では冬に流行すると言われているが、当県では流行時期が一定ではなく、夏-秋に流行した年があった。しかし、この要因については不明である。また、当県におけるRSウイルス感染症患者の性別の報告数は、Weberら⁶⁾と同じく女兒に比べ男児に多かった。しかし、性差の要因やメカニズムについては明らかになっていない。

わが国では、RSウイルス感染症は小児科定点報告対象疾病であるが、成人にも感染が確認されている。河合ら⁷⁾は、インフルエンザ迅速診断キット陰性の77人の検体をRT-PCRにより検査した結果、10人からRSウイルス遺伝子が検出され、うち4人は70歳以上での高齢者であったと報告している。また、米国ではRSウイルス感染症による高齢者施設における集団感染も報告されている⁸⁾。年長児や成人

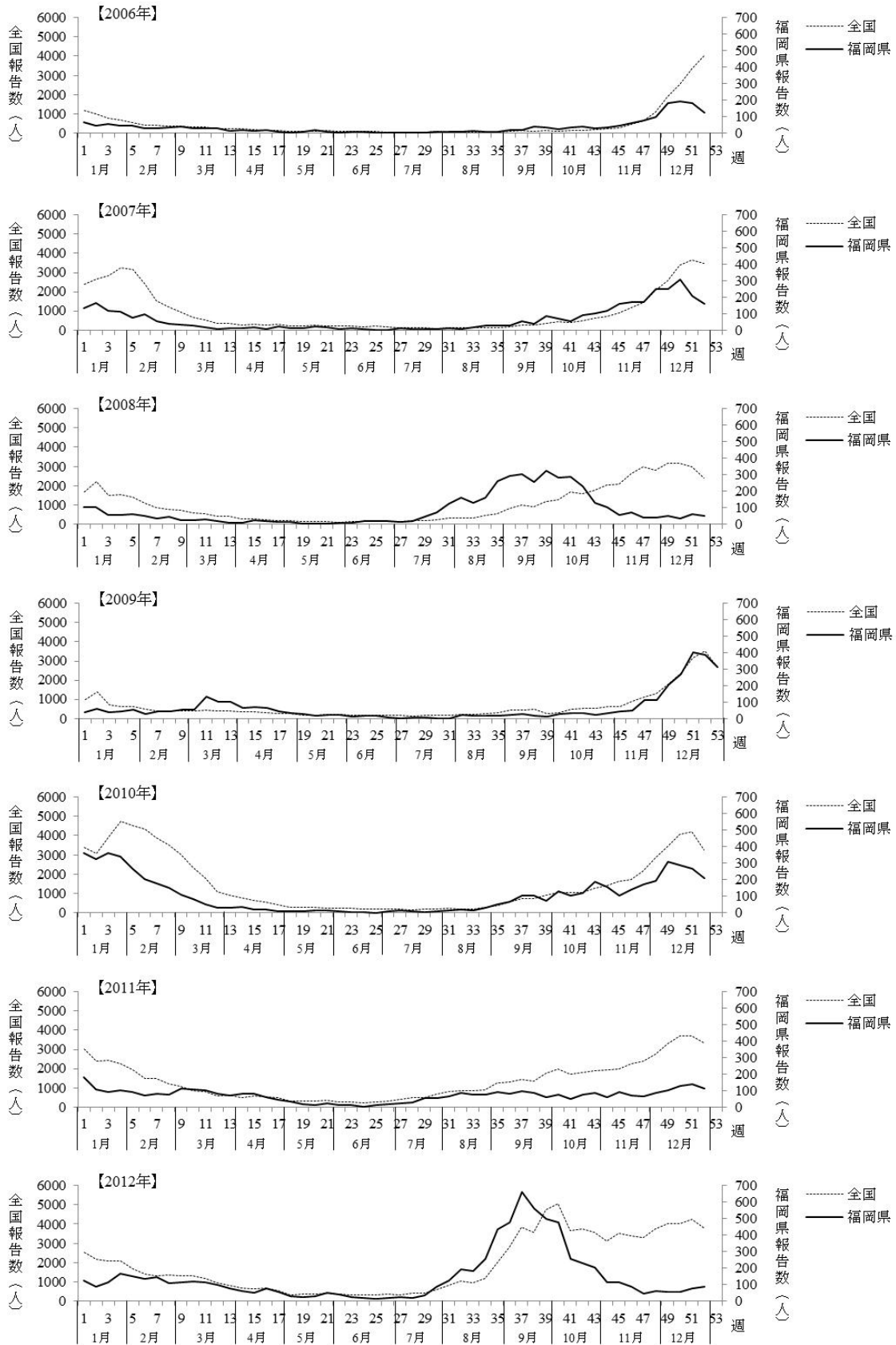


図3 全国及び福岡県のRSウイルス感染者報告数

※全国の子患者報告数の目盛を左縦軸に、福岡県の患者報告数の目盛を右縦軸に記載した

における再感染は重症となることは通常少ないが、感染源となり得る³⁾ため、注意が必要である。

5 まとめ

2006年から2012年までに当県で発生したRSウイルス感染者の患者数の動向を解析し、全国の動向と比較した。その結果わかったことは以下のとおりである。

- ・当県の報告数は年により増減があるものの全体的に増加傾向にある。
- ・当県の流行時期は毎年一定でない。
- ・全国と異なる動向を示した年があった。
- ・全国に比べピークが若干早い傾向がある。

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。

(英文要旨)

Trend in epidemic of respiratory syncytial virus infection at Fukuoka prefecture between 2006 and 2012

Sachiko ICHIHARA*, Tatsuhiko SAKAMOTO*, Hideaki YOSHITOMI*,
Daisuke ONOZUKA*, and Katsumi CHJIWA*

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

A trend of number of patients infected with respiratory syncytial virus in Fukuoka prefecture between 2006 and 2012 was analyzed and was compared to trends of all over Japan. As results, yearly number of patients increased; especially it was highest in 2012. Over 90% of patients were under three years old. The predominance of boy compared to girls was found. Seasonality was not same each year, that is, cases are mainly seen in winter, in the end of summer to autumn, or no seasonality. The highest number of cases was seen in one week to eleven week earlier than all over Japan. The rate of medical institution that reported more than one case was 53 – 87 % in Fukuoka prefecture.

[Key words ; respiratory syncytial (RS) virus infection, surveillance]

文献

- 1) RSウイルス感染症に関するQ&A（平成24年11月29日）
(http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/kekkaku-ka nsenshou19/rs_qa.html) .
- 2) 武山彩ら：小児感染免疫, 22, 337-342, 2010.
- 3) 病原微生物検出情報：29, 271-273, 2008.
- 4) S. B Omer *et al.* : *Epidemiol. Infect.*, 136, 1319-1327, 2008.
- 5) 中村正治ら：病原微生物検出情報, 29, 278-279, 2008.
- 6) Martin W. Weber, E. Kim Mulholland and Brian M. Greenwood : *Trop. Med. Int. Health.*, 3, 268-280, 1998.
- 7) 河合直樹ら：感染症学雑誌, 82, 1-5, 2008.
- 8) Ann R. Falsey and Edward E. Walsh : *Clin. Microbiol. Rev.*, 13, 371-384, 2000.

短報

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。同シーズンに当所で分離されたインフルエンザウイルスA/H3亜型67株及びインフルエンザウイルスB型1株について抗原性解析を行った。HI試験の結果、解析された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。さらに詳細な系統解析を行った結果、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。

[キーワード：2012/13シーズン、インフルエンザ、HA試験、HI試験、系統解析]

1 はじめに

福岡県における2012/13シーズンのインフルエンザは、2012年第49週以降徐々に報告数が増加し、2013年第4週から第5週にかけてピークを迎えた。感染症発生动向調査事業において搬入されたインフルエンザ疑い症例について、当所はリアルタイムPCR法及びMDCK細胞を用いた分離培養法によってインフルエンザウイルスの同定を行った。その結果、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。そこで、インフルエンザ流行の実態解明を目的に、抗原性及び系統解析を行い、分離培養法によって得られたインフルエンザ分離株と2012/13シーズンに用いられたインフルエンザワクチン株との比較を行った。

2 材料と方法

2・1 材料

2012年12月から2013年2月に感染症発生动向調査事業において搬入されたインフルエンザ疑い症例検体についてMDCK細胞を用いた分離培養を行い、分離できたインフルエンザウイルスA/H3亜型67株及びインフルエンザウイルスB型1株を材料とした。分離の確認はエスプラインインフルエンザ(富士レビオ社)により行った。分離株数の推移は図1に示す。

2・2 抗原性解析

抗原性解析は合計68株の分離株について、国立感染症研究所(以下、感染研)が示す「インフルエンザ診断マニュアル(第2版)」¹⁾に準拠し、赤血球凝集(HA)試験により分離株の力価を測定後、感染研から配布されたインフル

エンザウイルス同定用キット(A/California/7/2009、A/Victoria/361/2011、B/Wisconsin/1/2010(Yamagata系統)、B/Brisbane/60/2008(Victoria系統))を用いて血球凝集抑制(HI)試験を行った。HA試験及びHI試験には0.75%モルモット血球を用いた。

2・3 系統解析

系統解析は当所で分離されたインフルエンザ株のうち、感染研において塩基配列を解析されたインフルエンザウイルスA/H3亜型2株(A/FUKUOKA/1/2012及びA/FUKUOKA/2/2012)及びインフルエンザウイルスB型1株(B/FUKUOKA/27/2013)のHA遺伝子領域の系統樹を塩基配列解析ソフトウェアMolecular Evolutionary Genetics Analysis(MEGA) version5を用いて作成することにより行った。分離株及び参照株のHA遺伝子領域の塩基配列は、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(GISAID)²⁾を通して入手した。インフルエンザウイルスA/H3亜型分離株は1023bp、インフルエンザウイルスB型分離株は1038bpについて、kimura-2-parameter法で塩基配列を整列し、近隣結合法(NJ法)により系統樹を作成した。

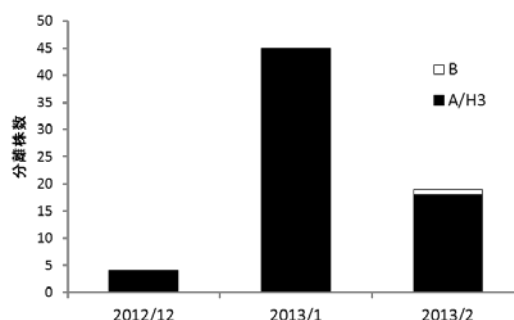


図1. インフルエンザウイルス分離株数の推移

表 1. インフルエンザウイルス同定用キットの HI 試験結果

標準株	抗血清			
	抗A/California/7/2009	抗A/Victoria/361/2011	抗B/Wisconsin/1/2010	抗B/Brisbane/60/2008
A/California/7/2009	1280	<10	<10	<10
A/Victoria/361/2011	<10	5120	<10	<10
B/Wisconsin/1/2010	<10	<10	160	<10
B/Brisbane/60/2008	<10	<10	<10	160

表 2. インフルエンザウイルス A/H3 亜型分離株の HA 試験結果

分離株数	HA価/50 μ L (0.75%モルモット血球)								
	<2	2	4	8	16	32	64	128	256
分離株数	29	5	6	20	4	2	1	0	1

3 結果及び考察

感染研より配布されたインフルエンザウイルス同定用キットのホモ価測定を行った結果、A/California/7/2009 の HI 価は 1280 倍、A/Victoria/361/2011 の HI 価は 5120 倍、B/Wisconsin/1/2010 の HI 価は 160 倍、B/Brisbane/60/2008 の HI 価は 160 倍であった(表 1)。

当所で分離されたインフルエンザウイルス A/H3 亜型分離株 67 株の HA 試験結果を表 2 に示す。HA 試験の結果、インフルエンザウイルス A/H3 亜型分離株のうち、HI 試験を行うことが可能な 8HA 価/50 μ L を有する分離株は、67 株中 27 株 (40%) であった。インフルエンザウイルス B 型分離株 1 株の HA 価は 256 倍であり、合計 28 株について HI 試験を行った。

HI 試験の結果を表 3 に示した。インフルエンザウイルス A/H3 亜型分離株の HI 価は 640 倍が 1 株、1280 倍が 12 株、2560 倍が 8 株、5120 倍が 6 株であった。ワクチン株 A/Victoria/361/2011 (ホモ価 5120 倍) と比較して抗原変異の目安となる 8 倍以上の差を示したのは 1 株 (FS171) であり、ワクチン類似株は 27 株中 26 株 (96%) であった。さらに、インフルエンザウイルス B 型分離株 1 株は抗 B/Wisconsin/1 /2010 に対し HI 価 160 倍であったことから Yamagata 系統であることが分かった。さらに、ワクチン株 B/Wisconsin/1 /2010 はホモ価 160 倍であったことから、インフルエンザウイルス B 型分離株 1 株はワクチン類似株であることが明らかになった。当所における抗原性解析の結果は、感染研における全国の地方衛生研究所において分離されたインフルエンザウイルス株の抗原性解析の結果³⁾と類似していた。

次に、インフルエンザウイルス A/H3 亜型分離株の系統解析の結果を図 2 に、インフルエンザウイルス B 型分離株の系統解析の結果を図 3 に示した。インフルエンザウイルス A/H3 亜型分離株である A/FUKUOKA/1/2012 及び A/FUKUOKA/2/2012 はサブクレード 3C に分類された。2012/13 シーズンのワクチン株 A/Victoria/361/2011 もサブクレード 3C に分類されたことから、A/FUKUOKA/1/2012 及び A/FUKUOKA/2/2012 の塩基配列はワクチン株に類似していたことが明らかになった。同様にインフルエンザウイ

ルス B 型分離株である B/FUKUOKA/27/2013 の解析を行った結果、B/FUKUOKA/27/2013 はクレード 2 に分類された。2012/13 シーズンのワクチン株である B/Wisconsin/01/2010 はクレード 3 に分類され、B/FUKUOKA/27/2013 とは異なるクレードであったことから、B/FUKUOKA/27/2013 の塩基配列はワクチン株に類似していなかったことが明らかになった。

抗原性解析及び系統解析の結果から、福岡県における 2012/13 シーズンのインフルエンザウイルス A/H3 亜型は抗原性及び塩基配列がワクチン株 A/Victoria/361/2011 に類似し、インフルエンザウイルス B 型はワクチン株 B/Wisconsin/1/2010 と抗原性は類似しているが塩基配列は類似していないことが明らかになった。しかし、今回の報告においてインフルエンザウイルス A/H3 亜型分離株の 67 株中 40 株 (60%) は 8HA 価/50 μ L 未満であり、HI 試験を行うことができなかった。今後の課題は分離株総数を増やすこと、及び 8HA 価/50 μ L 以上の分離株を安定的に分離する方法を構築することである。また、インフルエンザ B 型は 3 月までに 1 株しか分離されなかったため、B 型については詳細な傾向を明らかにすることはできなかった。4 月以降に分離されたウイルス株と併せて再評価を行う必要がある。

4 まとめ

福岡県における 2012/13 シーズンのインフルエンザウイルス A/H3 亜型は抗原性及び HA 遺伝子領域がワクチン株 A/Victoria/361/2011 に類似していたことが分かった。また、インフルエンザウイルス B 型はワクチン株 B/Wisconsin/1/2010 と抗原性は類似していたが HA 遺伝子領域は類似していないことが分かった。

4 謝辞

調査にあたり、検体採取にご協力いただいた医療機関及び各保健福祉環境事務所の関係各位に深謝致します。

表 3. インフルエンザウイルス分離株の HI 試験結果

分離株	継代数	抗血清			
		抗A/California/7/2009	抗A/Victoria/361/2011	抗B/Wisconsin/1/2010	抗B/Brisbane/60/2008
FS133	#1	<10	2560	<10	<10
FS134	#1	<10	2560	<10	<10
FS127	#2	<10	1280	<10	<10
FS136	#2	<10	1280	<10	<10
FS137	#2	<10	1280	<10	<10
FS139	#2	<10	5120	<10	<10
FS145	#1	<10	1280	<10	<10
FS152	#1	<10	1280	<10	<10
FS140	#2	<10	1280	<10	<10
FS171	#2	<10	640	<10	<10
FS172	#2	<10	5120	<10	<10
FS175	#2	<10	1280	<10	<10
FS179	#2	<10	2560	<10	<10
FS183	#2	<10	5120	<10	<10
FS184	#2	<10	1280	<10	<10
FS185	#2	<10	1280	<10	<10
FS186	#2	<10	1280	<10	<10
FS182	#2	<10	5120	<10	<10
FS190	#2	<10	5120	<10	<10
FS210	#2	<10	5120	<10	<10
FS216	#1	<10	<10	160	<10
FS239	#2	<10	2560	<10	<10
FS241	#2	<10	1280	<10	<10
FS242	#2	<10	2560	<10	<10
FS248	#2	<10	2560	<10	<10
FS249	#2	<10	1280	<10	<10
FS250	#1	<10	2560	<10	<10
FS232	#1	<10	2560	<10	<10

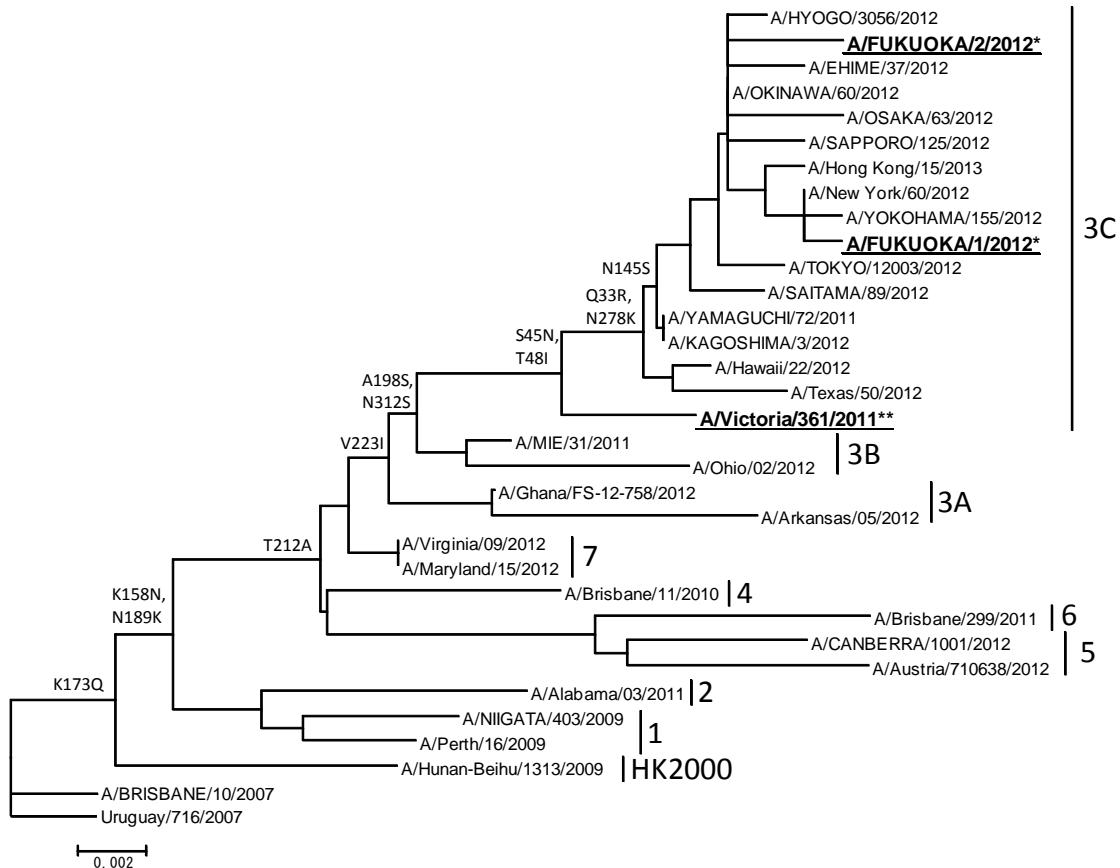


図 2. インフルエンザウイルス A/H3 亜型分離株の系統解析結果

(* : 福岡県において分離した株、** : 2012/13 シーズンのワクチン株)

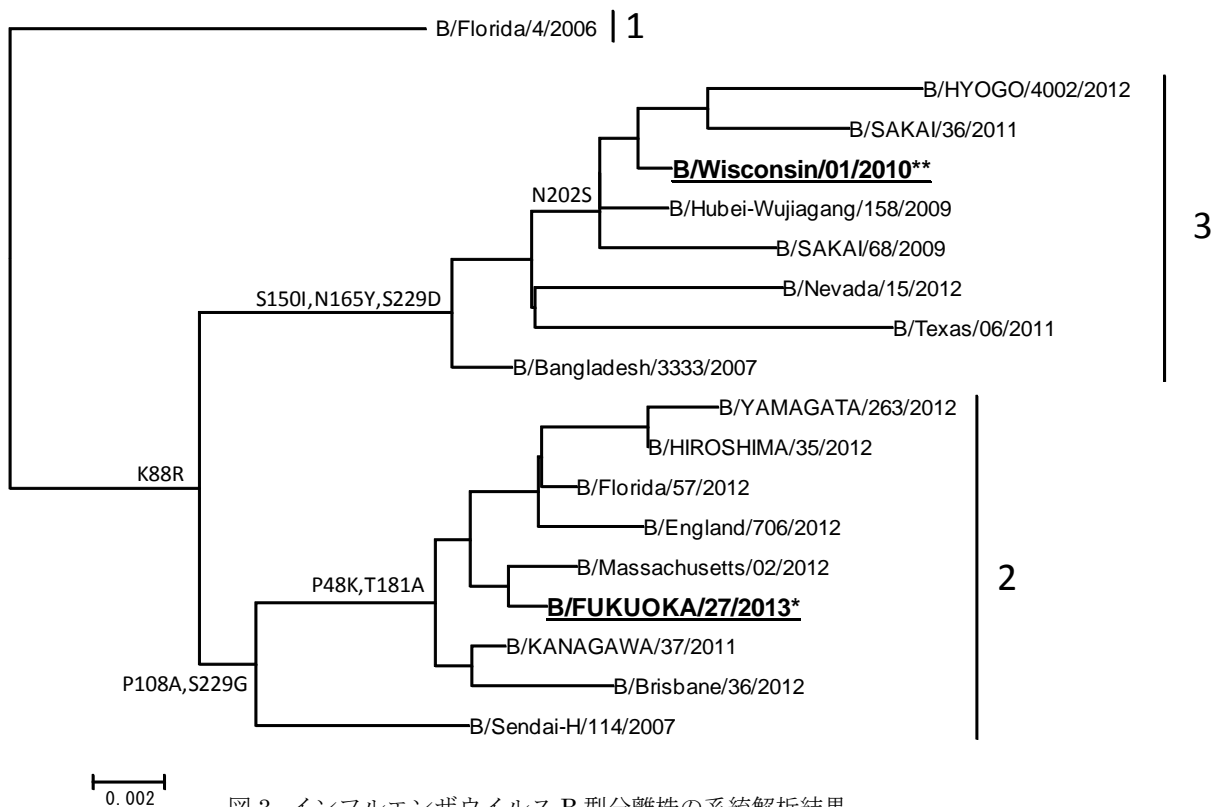


図 3. インフルエンザウイルス B 型分離株の系統解析結果
 (* : 福岡県において分離した株、** : 2012/13 シーズンのワクチン株)

文献

- 1) 感染研：インフルエンザ診断マニュアル（第2版）
- 2) GISAID , <http://platform.gisaid.org/epi3/start>
- 3) IASR<速報>国内インフルエンザ流行株の抗原性解析
 および薬剤耐性株の検出状況（途中経過）,
<http://www.nih.go.jp/niid/ja/flu-m/flu-iasrs.html>

(英文要旨)

Serologic and genetic characterization of influenza virus in 2012/13 in Fukuoka

Hideaki YOSHITOMI, Tetsuya ISHIBASHI, Tomofumi NAKAMURA, and Nobuyuki SERA

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

We performed serologic analysis by Hemagglutination inhibition test. Among the isolates, 96% of influenza virus type A/H3 and influenza type B were similar to vaccine strain of 2012/13 season. From the results of phylogenetic analysis, epidemic influenza virus type A/H3 was classified into clade3C, same clade with vaccine strain. On the other hand, epidemic influenza virus type B was classified into clade3, different clade which vaccine strain located.

[Key words ; 2012/13 influenza season, Hemagglutination inhibition test, Phylogenetic analysis]

短報

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。その結果、HRVが94名 (33.7%) の小児から検出された。次に検出されたHRVと呼吸器症状との関連を明らかにすることを目的にHRVの分子疫学解析を行った。SRHI1/SRHI2プライマーを用いたPCRにより検出された69検体についてHRVの遺伝子群別を行った結果、A群HRV (HRV-A) が33検体 (47.8%)、B群HRV (HRV-B) が1検体 (1.4%)、及びC群HRV (HRV-C) が35検体 (50.8%) 検出された。さらに、HRVの遺伝子群と小児の呼吸器症状の関連を検討した結果、HRV-AとHRV-Cとの間に顕著な差は認められなかった。今回の調査では、HRVの遺伝子群と軽度から中等度までの呼吸器症状との間に関連性はないことが示唆された。

[キーワード：ライノウイルス、分子疫学解析]

1 はじめに

ライノウイルス (以下 HRV) はピコルナウイルス科エンテロウイルス属の一本鎖RNAウイルスである。HRVは急性呼吸器疾患の原因ウイルスであり、感冒や気管支炎、肺炎を引き起こすことが知られている¹⁾。

HRVsは100以上の血清型があるが、遺伝子群はA群 (HRV-A)、B群 (HRV-B) 及びC群 (HRV-C) に分類される²⁾。近年、この遺伝子群分類に基づくHRVと臨床症状との関連性について検討されてきており、HRV-Cが重症呼吸器症状の原因となるという報告もなされた³⁾。

そこで、当所では2009年から2010年にかけて呼吸器症状を呈する小児を対象に検体を採取し、ライノウイルスの分子疫学解析を行った。

2 材料及び方法

2・1 検体

検体は2009年5月から2010年10月に呼吸器症状を呈した小児から採取した鼻汁279検体を用いた。小児の平均月齢は22ヶ月齢 (最小2ヶ月齢、最大179ヶ月齢) であった。性別は男性146名、女性133名であった。呼吸器症状の重度別に上気道炎、下気道炎、軽症喘鳴、及び中等度喘鳴に分類した。なお、研究対象者へは承諾書により同意を得た。本研究計画は平成22年福岡県保健環境研究所疫学研究倫理審査委員会において審査、承認されている (許可番号第21-2号、平成22年5月10日)。

2・2 マルチプレックスPCR法

16種類の呼吸器系ウイルスを網羅的に検出するために当所で開発したマルチプレックスPCR法を用いた。マルチプレックスPCR法 (4グループのマルチプレックスPCR) は鼻汁検体よりQIAamp Viral RNA mini Kit (Qiagen) を用いてウイルスRNAを抽出し、表1に示すプライマー及びOne-Step RT-PCR Kit (Qiagen) によって行った。各グループのアニーリング温度はグループ①、②及び④は55℃、グループ③は58℃とした。PCR反応後、マイクロチップ電気泳動装置MultiNA (島津製作所社製) を用いて電気泳動を行った。陽性バンドが確認された検体についてはダイレクトシーケンスによりウイルスの同定を行った。

2・3 ライノウイルスの遺伝子群別

遺伝子群別はHRVのVP4/VP2領域の塩基配列549bpを系統解析することにより行った。表1-③に示すSRHI1/SRHI2プライマーを用いてVP4/VP2領域が増幅された69検体についてダイレクトシーケンスにより塩基配列を決定した。遺伝子群別のための参照配列はYu Jinらの報告⁴⁾を参考にDNA Data Bank of Japan (DDBJ)⁵⁾から入手した (例：HRV-A; DQ473507、HRV-B; DQ473486、HRV-C; EF582386)。系統解析は塩基配列解析ソフトウェアMolecular Evolutionary Genetics Analysis (MEGA) version5⁶⁾を用いClustalWにより整列後、近隣結合法 (Neighbor-Joining, NJ法) により系統樹を作成することにより行った。Bootstrap testは1000回行った。

福岡県保健環境研究所 (〒818-0315 太宰府市大字向佐野39)

*1 松田小児科医院 (〒816-0952 大野城市下大利1-7-18)

*2 久留米大学病院 (〒830-0011 久留米市旭町67番地)

表 1. マルチプレックス PCR 法に用いたプライマー

グループ	呼吸器ウイルス	プライマー名	配列 (5'→3')	PCR産物 (bp)	参考文献
①	hRSV	vrsP1	GGAACAAGTTGTTGAGGTTTATGAATATGC	279	Cane and Pringle (1991)
		vrsP2	TTCTGCTGTCAAAGTCTAGTACACTGTAGT		
	Influenza virus A	mia1	CAGAGACTGAAGATGTCTTTGCTGG	212	Donofrio <i>et al.</i> (1992)
		mia2	GCTCTGTCCATGTTATTTG		
	Influenza virus B	mib1	AAAAATTACACTGTTGGTTCGGTG	362	Donofrio <i>et al.</i> (1992)
		mib2	AGCGTTCCTAGTTTTACTTG		
	hMPV	hmpv1	CCCTTTGTTTCAGGCCAA	416	S. Bellau-Pujol <i>et al.</i> (2005)
		hmpv2	GCAGCTTCAACAGTAGCTG		
	Rhinovirus	NCR1	CGGTAATTTTGTACGCCAGTTT	501	Andeweg AC <i>et al.</i> (1999)
		NCR2	GAAACACGGACCCCAAAGTAGT		
②	Parainfluenza virus type 1	PIS1+	CCGGTAATTTCTCATACCTATG	317	Echevarria <i>et al.</i> (1998)
		PIS1-	CCTTGGAGCGGAGTTGTTAAG		
	Parainfluenza virus type 2	PIP2+	AACAATCTGCTGCAGCATTT	507	Echevarria <i>et al.</i> (1998)
		PIP2-	ATGTCAGACAATGGGCAAAT		
	Parainfluenza virus type 3	para3.1	CTCGAGGTTGTCAAGGATATAG	189	Karron <i>et al.</i> (1994)
		para3.2	CTTTGGGAGTTGAACACAGTT		
	Parainfluenza virus type 4	PIP4+	CTGAACGGTTGCAATTCAGGT	451	Aguilar <i>et al.</i> (2000)
		PIP4-	TTGCATCAAGAATGAGTCCT		
	GAPDH	GAPDH1	TCATCCATGACAACCTTTGGTATCGTG	564	Gueudin <i>et al.</i> (2003)
		GAPDH2	CTCTTCTCTTGTGCTCTTG		
③	HCoV 229E	MD1	TGGCCCCATTAATAAATGTGT	573	Vabret <i>et al.</i> (2001)
		MD3	CCTGAACACCTGAAGCCAAT		
	Rhinovirus	SRHI1	GCATCIGYARYTTCACCACCANCC	549	Savolainen <i>et al.</i> (2002)
		SRHI2	GGGACCAACTACTTTGGGTGTCGGTGT		
	Influenza virus C	CHAA	ACACTTCCAACCAATTTGG	485	Zhang and Evans (1991)
		CHAD	CCTGACAGCAACTCCCTCAT		
	HCoV OC43	MF1	GGCTTATGTGGCCCTTACT	335	Vabret <i>et al.</i> (2001)
		MF3	GGCAAATCTGCCAAGAATA		
	HCoV NL63	N3-PCR2	ATTAGGAATCAATTACAGCAAGCTGTG	255	Astrid Vabret <i>et al.</i> (2005)
		N5-PCR2	GATAACCAAGTCGAAGTCACCTAGTTC		
④	Rhinovirus	EVP4	CTACTTTGGGTGCCGTGTT	530	Shimizu H. <i>et al.</i> (1999)
		OL68-1	GGTAAAYTCCACCACCANCC		
	<i>C. pneumoniae</i>	CP16s1	TGACAACTGTAGAAAATACAGC	463	Gaydos <i>et al.</i> (1994)
		CP16s2	CGCCTCTCTCTATAAAT		
	Bocavirus	188F	GACCTCTGTAAGTACTATTAC	354	Allander T <i>et al.</i> (2005)
		542R	CTCTGTGTTGACTGAATACAG		
	<i>M pneumoniae</i>	MP16s1	AAGGACCTGCAAGGGTTCGT	277	F. J. M. van Kuppeveld <i>et al.</i> (1992)
		MP16s2	CTCTAGCCATTACCTGCTAA		
	Adenovirus	Adeno P1	GCCGAGAAGGGCGTGCAGGTA	134	Hierholzer JC <i>et al.</i> (1993)
		Adeno P2	ATGACTTTTGGAGTGGATCCCATGGA		

表 2-1. 呼吸器症状を呈する小児における呼吸器系ウイルスの検出状況

検出されたウイルス	検出数	%
HRV感染	94	33.7
HRV単独	71	25.4
2種混合感染	18	6.5
HRV/AdV	9	3.2
HRV/BoV	3	1.1
HRV/RSV	3	1.1
HRV/hMPV	1	0.4
HRV/Myco	1	0.4
HRV/PIV1	1	0.4
3種混合感染	5	1.8
HRV/BoV/AdV	1	0.4
HRV/PIV1/AdV	2	0.7
HRV/RSV/AdV	2	0.7
HRV以外	112	40.1
RSV	37	13.3
RSV/AdV	2	0.7
PIV1	27	9.7
PIV1/AdV	2	0.7
PIV1/Myco	1	0.4
hMPV	24	8.6
AdV	8	2.9
EV68	5	1.8
EV68/AdV	1	0.4
BoV	2	0.7
CoV	2	0.7
Myco	1	0.4
不検出	73	26.2
合計	279	100

表 2-2. 呼吸器症状の重度別にみた HRV 検出状況

検出されたウイルス	呼吸器症状			
	上気道炎	下気道炎	軽症喘鳴	中等度喘鳴
HRV単独	7	14	44	6
HRV/AdV		3	5	1
HRV/BoV		1	2	
HRV/RSV			3	
HRV/hMPV			1	
HRV/Myco		1		
HRV/PIV1			1	
HRV/BoV/AdV			1	
HRV/PIV1/AdV			2	
HRV/RSV/AdV		1	1	
小計	7	20	60	7
HRV以外の呼吸器ウイルス	4	16	80	12
不検出	9	10	48	6
合計	20	46	188	25

表 2-1 及び表 2-2 の略語説明 :

HRV: Rhinovirus, PIV1: Parainfluenzavirus 1, hMPV: human Metapneumovirus,

AdV: Adenovirus, BoV: Bocavirus, Myco: *Mycoplasma pneumoniae*,

RSV: RSVirus, EV68: Enterovirus68, CoV: Coronavirus

混合感染について :

HRV/AdV は HRV と AdV の 2 種混合感染を示す。

HRV/BoV/AdV は HRV と BoV と AdV の 3 種混合感染を示す。

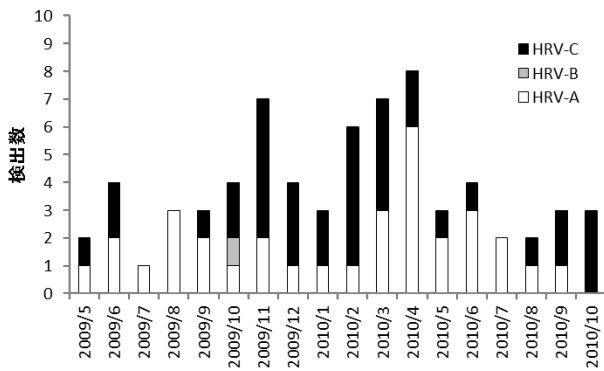


図 1. HRV-A,B,C 群の経時的検出状況

表 3. HRV 遺伝子群別と呼吸器症状の分類

HRV 遺伝子群	呼吸器症状				計
	上気道炎	下気道炎	軽症喘鳴	中等度喘鳴	
HRV-A	0	9	22	2	33
HRV-B	1	0	0	0	1
HRV-C	5	8	18	4	35
計	6	17	40	6	69

3 結果及び考察

マルチプレックスPCR法を用いて呼吸器症状を呈する小児の呼吸器系ウイルスの検出を行った結果を表2-1に示す。HRVは94検体（33.7%）から検出され、そのうち71検体（75.5%）はHRV単独感染、18検体（19.1%）は2種混合感染、5検体（5.3%）は3種混合感染であった。HRV以外の呼吸器ウイルスは112検体（40.1%）から検出された。ウイルス別にみると、RSウイルスの検出数が最も多く37検体（13.3%）、次いでパラインフルエンザウイルス1型が27検体（9.7%）、ヒトメタニューモウイルスが24検体（8.6%）検出された。

HRVの検出状況を呼吸器症状の重度別に示す（表2-2）。HRVは上気道炎を呈する小児20名中7名（35%）、下気道炎を呈する小児46名中20名（43%）、軽症喘鳴の小児188名中60名（32%）、中等度喘鳴の小児25名中7名（28%）から検出された。HRVの検出率は下気道炎を呈する小児において43%と最も高かったが、呼吸器症状の重度による大きな差は認められなかった。HRVと他の呼吸器ウイルスとの混合感染は、上気道炎を呈する小児は認められず、下気道炎を呈する小児20名中6名（30%）、軽症喘鳴の小児60名中16名（27%）、中等度喘鳴の小児7名中1名（14%）で認められた。また、HRVと他の呼吸器系ウイルスとの3種混合感染は軽症喘鳴の小児60名中4名（6.7%）にのみ検出された。混合感染の組み合わせは、HRVとアデノウイルスが同時に検出された検体が多かったが、アデノウイルスは年間通して検出されており、重症化との関連は今回の調査においては明らかにできなかった。

HRVが検出された69検体について、HRVのVP4/VP2領域の系統解析を行った結果を図2に示す。その結果、33検体

（47.8%）がHRV-Aに、1検体（1.4%）がHRV-Bに、35検体（50.8%）がHRV-Cに分類された。経時的にみると、HRVは調査期間において夏季にやや少なくなる傾向はあったものの毎月検出されており、HRV-AとHRV-Cの経時的な検出状況について差は認められなかった（図1）。呼吸器症状の重度別にHRV遺伝子群を分類した結果、HRV-A及びHRV-Cは症状が重度になるにつれ検出数が多い傾向にあったが、遺伝子群間の傾向の差は認められなかった（表3, 図2）。今後、HRV感染が臨床症状に及ぼす影響を長期的な観察研究により明らかにしたい。

4 まとめ

HRVは呼吸器症状を呈する小児279名中69名（33.7%）から検出された。また、HRVは約25%の割合で他の呼吸器系ウイルスと混合感染しており、混合感染は軽度の呼吸器症状を引き起こす原因となるが、中等度以上の重症化の原因とはならないことが示唆された。さらに、遺伝子群別を行った結果、HRV-Aは47.8%、HRV-Bは1.4%、HRV-Cは50.8%であったが、遺伝子群と臨床症状との関連性は明らかにならなかった。

文献

- 1) Rueckert, In *Fields Virology*, 609-654, 1996
- 2) Palmenberg AC *et al.*, *Science*, 324, 55-59, 2009
- 3) J.Bizzintino *et al.*, *Eur Respir.*, 37, 1037-1042, 2011
- 4) Yu Jin *et al.*, *J. Clin. Microbiol.* 47, 2895-2900, 2009
- 5) DNA Data Bank of Japan, <http://www.ddbj.nig.ac.jp/>
- 6) Molecular Evolutionary Genetics Analysis, <http://www.megasoftware.net/>
- 7) Cane and Pringle, *J. Gen. Virol.* 72, 349-357, 1991
- 8) Donofrio *et al.*, *PCR Methods Appl.*, 1, 263-268, 1992
- 9) Bellau-Pujol *et al.*, *J. Virol. Methods.*, 126, 53-63, 2005
- 10) Andeweg AC *et al.*, *J. Clin. Microbiol.* 37, 524-530, 1999
- 11) Echevarria *et al.*, *J. Clin. Microbiol.*, 36, 1388-139, 1998
- 12) Karron *et al.*, *J. Clin. Microbiol.*, 32, 484-488, 1994
- 13) Aguilar *et al.*, *J. Clin. Microbiol.*, 38, 1191-1195, 2000
- 14) Gueudin *et al.*, *J. Virol. Methods*, 109, 39-45, 2003
- 15) Savolainen *et al.*, *Respir. Rev.*, 4, 91-98, 2002
- 16) Zhang and Evans, *J. Virol. Methods.*, 1991
- 17) Astrid *et al.*, *Emerg Infect Dis.*, 11, 1225-1229, 2005
- 18) Shimizu H. *et al.*, *Jpn.J.Infect.Dis.*, 52, 12-15, 1999
- 19) Gaydos *et al.*, *J. Clin. Microbiol.*, 32, 903-905, 1994
- 20) Allander T *et al.*, *Proc Natl Acad Sci USA*, 102, 12891-12896, 2005
- 21) Kuppeveld *et al.*, *App. Env. Micro.*, 2606-2615, 1992
- 22) Hierholzer *et al.*, *J Clin Microbiol*, 3, 1886-1891, 1993

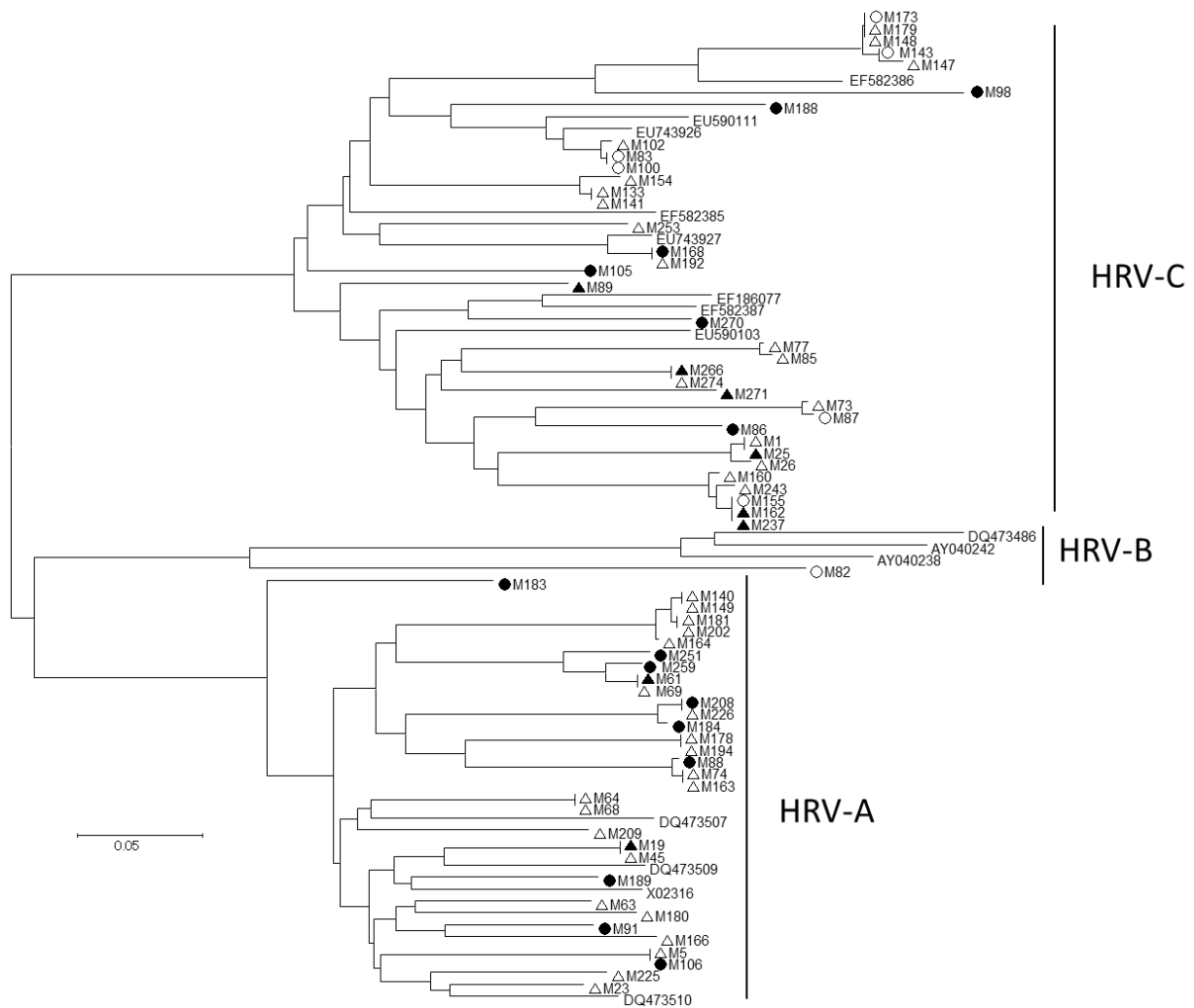


図 2. HRV の系統樹解析結果

* サンプルは呼吸器症状の重度別に、○:上気道炎、●:下気道炎、△:軽症喘鳴、▲:中等度喘鳴をサンプル名の前に付記する。記号のない配列は参照株を示す (例: EF582386)。

(英文要旨)

Molecular Epidemiologic Analysis of the Rhinovirus in Fukuoka

Hideaki YOSHITOMI, Tetsuya ISHIBASHI, Tomofumi NAKAMURA, Nobuyuki SERA, and
Kentarou MATSUDA*¹

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

*¹ *Matsuda Children's Hospital, Shimoori 1-7-18, Onojoyou, Fukuoka 816-0952, Japan*

*¹ *Kurume University Hospital, asahi-machi 67, Kurume, Fukuoka 830-0011, Japan*

To investigate prevalence of rhinovirus, we carried out an exhaustive search of the respiratory virus. Among 279 children with respiratory symptoms, HRV was detected from 94 samples (33.7%) and had coinfecting with other respiratory virus at a rate of approximately 25%. In addition, as a result of phylogenetic analysis of 69 samples, 33 samples (47.8%) were classified as HRV-A, 1 sample (1.4%) was classified as HRV-B, and 35 samples (50.8%) were classified as HRV-C. However, there was no significant relationship between detected HRV-genogroup and the clinical symptom of the patient.

[Key words ; Rhinovirus , Molecular evolutionary analysis]

短報

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

石橋哲也・吉富秀亮

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。遺伝子型別は、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法で行った。2011年は、G1P[8]24件、G2P[4]24件、G9P[8]21件、G3P[8]12件、G2P[8]2件及びG3P[4]1件、2012年は、G1P[8]91件、G9P[8]13件、G2P[4]2件及びG2P[8]1件であった。

[キーワード：A群ロタウイルス、ロタウイルスワクチン、VP4、VP7、遺伝子型別]

1 はじめに

A群ロタウイルスは、わが国における感染性胃腸炎の主な原因ウイルスの一つであり、5歳までにほとんどの乳幼児が感染する。主な症状は、激しい下痢と嘔吐であるが、まれに脳症なども引き起こし、重症となることもある。福岡県においても毎年冬から春にかけて多くの患者が報告されるが、A群ロタウイルスの詳細な遺伝子型別は分かっていない。A群ロタウイルスに対する有効な治療法はなく、対症療法による治療のみである。2011年に重症化を予防する目的でロタウイルスワクチン（以後、ワクチンと略す）が認可された。今回、本格的なワクチン導入前に県内で流行しているA群ロタウイルスについて遺伝子型別などの詳細な調査を行うことで、ワクチン導入にともなう影響を知るための基礎データとすることを目的に調査を行った。

2 材料及び方法

2011年1月から2012年5月に県内の福津市、古賀市、飯塚市、福岡市、筑紫野市及びうきは市の計6地域の医療機関を受診した感染性胃腸炎患者から採取された糞便71検体及び市販ロタウイルス簡易検出キットストリップ（ストリップ）183検体、合計254検体を検査材料とした。内訳は、2011年は、ストリップ92検体、2012年は、患者便71検体及びストリップ91検体であった。患者便検体は、PBS(-)で約10%懸濁液とし、10,000rpm、20min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。ストリップは、陽性バンド部分を切り取り、同キットによりウイルスRNAを直接抽出した¹⁾。抽出RNAをSuperscript III (Invitrogen)を用いて逆転写反応を行い、得られたcDNAを元にVP4及びVP7領域それぞれについ

て1stPCRを行い、その後遺伝子型別用2ndPCRを行って型を決定した²⁾。研究対象者へは、揭示説明の方法により同意を得た。また、本研究計画は、2012年福岡県保健環境研究所疫学研究倫理審査委員会において、審査、承認されている（許可番号第24-2号、平成24年8月2日）。

3 結果

A群ロタウイルス遺伝子は、190検体から検出された。検体の提供者の年齢及び性別を表1に示した。

表1 A群ロタウイルスが検出された年齢性別患者数

	1歳未満	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳以上	不明
男	34	32	18	5	9	7	
女	22	31	11	4	3	6	
計	56	63	29	9	12	13	8

A群ロタウイルス遺伝子が最も多く検出されたのは、1歳で63件（33.2%）、次いで1歳未満56件（29.6%）、2歳29件（15.3%）の順であった。

2011年は、92検体中84件からA群ロタウイルス遺伝子が検出された。遺伝子型別結果は、G1P[8]24件、G2P[4]24件、G9P[8]21件、G3P[8]12件、G2P[8]2件及びG3P[4]1件であった（図1）。2012年は、162検体中106件からA群ロタウイルス遺伝子が検出された。遺伝子型別結果は、G1P[8]91件、G9P[8]13件、G2P[4]1件及びG2P[8]1件であった（図2）。

4 考察

2005-2010年の病原微生物検出情報集計では、この期間に全国で報告されたA群ロタウイルスは、1歳38%、1歳未満20%、2歳16%で⁴⁾、今回の結果でも同じ年齢順で

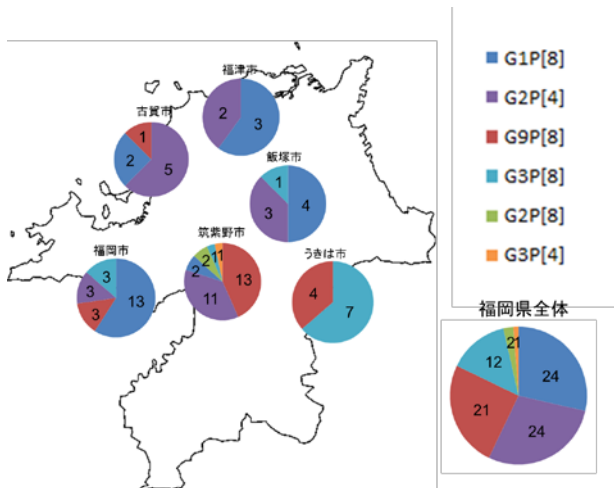


図1 2011年A群ロタウイルス遺伝子型別結果

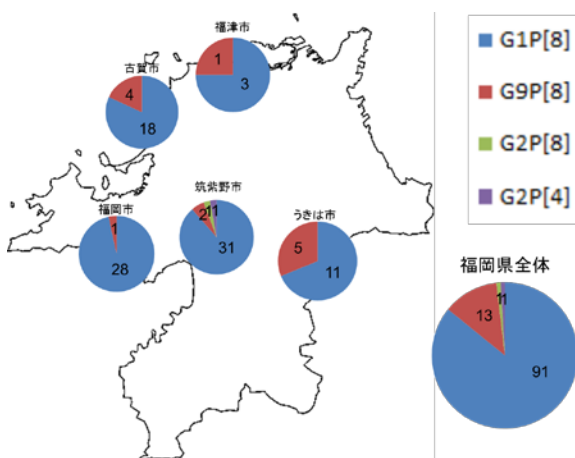


図2 2012年A群ロタウイルス遺伝子型別結果

A群ロタウイルス遺伝子が検出されていた。

A群ロタウイルスは、数多くの遺伝子型に分類されてい

(英文要旨)

Genotyping Group A Rotavirus circulating in Fukuoka Prefecture during 2011-2012

Tetsuya ISHIBASHI and Hideaki YOSHITOMI

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

Genotyping circulating rotaviruses before and after introduction of rotavirus vaccine is useful for evaluating vaccine-associated changes in genotyping distribution. 71 fecal specimen and 183 rotavirus rapid test strips was collected during 2011-2012 in Fukuoka prefecture that were carried out to determine of rotavirus genotypes. Six and four genotypes were decided in 2011 and 2012 samples: G1P[8] 24, G2P[4] 24, G9P[8] 21, G3P[8] 12, G2P[8] 2 and G3P[4] 1 and G1P[8] 91, G9P[8] 13, G2P[4] 2, G2P[8] 1.

[Key words; group A rotavirus, rotavirus vaccine, VP4, VP7, genotyping]

るが、世界で流行しているのは、主にG1P[8]型、G2P[4]型、G3P[8]型、G4P[8]型、G9P[8]型の5つの型である⁴⁾。

この主要な5つの型のウイルスが、地域や流行年によって主流な型の組み合わせを変えながら流行を繰り返している⁴⁾。今回の調査結果においても、主な流行遺伝子型は、G1P[8]型、G2P[4]型、G3P[8]型、G9P[8]型であり主要な5型に含まれていた。今回、同一地域で連続した流行シーズンの調査を行ったが、1年目は上記4型のほぼ均等な流行であったのに対し、2年目は、G1P[8]型による単一の流行であった。この主流型の変化が何に起因するのかは、今回は2シーズンの調査であったために、明らかにできなかった。今後は、ワクチンの普及に伴う遺伝子再集合等の影響を検証するために、VP4、VP7以外の分節についての型別が必要となってくると考えられた。

4 まとめ

今回の調査では、A群ロタウイルス遺伝子が、患者便71検体中29件(41%)、ストリップ183検体中161件(88%)から検出された。遺伝子型別結果は、2011年では、G1P[8]24件、G2P[4]24件、G9P[8]21件、G3P[8]12件、G2P[8]2件及びG3P[4]1件、2012年では、G1P[8]91件、G9P[8]13件、G2P[4]2件及びG2P[8]1件であった。

文献

- 1) Miren Iturriza-Gomara, Gagandeep Kang and Jim Gray. *J Clin Virol* 31, 259-265, 2004.
- 2) Lester M. Shulman, et al *Emerg Infect Dis.* 17, 44-48, 2011
- 3) 病原微生物検出情報, 32, 61-62, 2011.
- 4) 小林宣道 病原微生物検出情報, 32, 64-66, 2011.

短報

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

太宰府市内を流れる大佐野川のマンガン (Mn) 濃度を測定したところ上流では9.9 $\mu\text{g/L}$ であったがその下流では130 $\mu\text{g/L}$ 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Mn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 $\mu\text{g/L}$ のMn濃度が検出された。この間、排水口など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Mn濃度とともにウラン (U) 濃度が高いことがわかった。そのため、河川水中のUを測定したところMn濃度の上昇とともにU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Mn濃度の高い地下水が混入している可能性が示唆された。

[キーワード：マンガン、河川、地下水、ウラン]

1 はじめに

マンガン (Mn) は公共用水域において要監視項目として指針値 200 $\mu\text{g/L}$ が設定されている。環境省の 2004 年 4 月～2007 年 3 月の調査で河川の 1.8～4.9 %が指針値超過となっている¹⁾。福岡県内河川的环境基準点についても全 142 地点のうち 5 地点で指針値超過となっており要監視項目の中では指針値超過事例の多い項目となっている。

福岡県太宰府市内を流れる大佐野川は二級河川である御笠川の支流である。大佐野川は全長約 5 km の河川で上流部には大佐野貯水池がある。大佐野川には環境基準点が設定されていないため水質の測定データはほとんどない。しかし、大佐野川下流域の地下水において高濃度の Mn が検出される事例があることから地下水の影響によって河川水にも Mn が多く含まれる可能性がある。そのため大佐野川の Mn 濃度を調査したので報告する。

2 方法

2・1 調査地点

調査地点の概略を図 1 に示す。大佐野川の 4 地点 a～d で採水した。また、大佐野川の Mn 濃度の上昇を確認するために大佐野川に流入している地下水の湧出地点 e および大佐野川における地下水の流入する直前の地点 f を採水した。さらに d 地点に近い井戸水も採水した。

2・2 採水方法

a～d 地点は 2012 年 1 月 23 日に採水した。また大佐野川への流れ込みの影響を調査するため e、f および b 地点を 2012 年 2 月 28 日に採水した。井戸水は 2011 年 12 月 20 日に採水した。井戸の深さは不明である。

河川水および湧出している地下水の採水は表層をバケツで採取した。井戸水は蛇口より採取した。

2・3 分析項目及び方法

測定項目は、pH、溶存酸素 (DO)、水温および Mn を測定した。また、河川水への地下水の流入を確認するため河川水および井戸水のウラン (U) 濃度についても測定した。湧出している地下水の影響を把握するため、地下水 (e 地点) および地下水の流入する前後の大佐野川 (f および c 地点) の流量を測定した。

pH は pH メーター (TOADKK : HM-7J) で測定した。DO および水温は DO メーター (飯島電子 : ID-100) で測定した。Mn および U は、試料に硝酸を加えて加熱し、ICP-MS

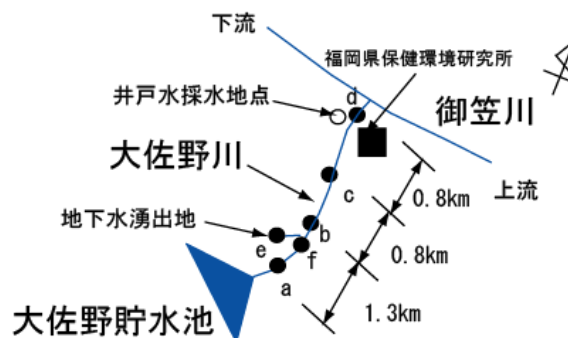


図 1 採水地点の概略

(Agilent : 7500ce) で測定した²⁾。流量は水深、川幅および流速計 (東邦計測(株) : TK-105X) で測定した流速から算出した。

3 結果および考察

3・1 大佐野川のMn濃度

大佐野川のa～d地点におけるMn濃度を図2に示す。a地点のMn濃度は9.9 μg/Lであった。放射線医学総合研究所³⁾によると全国443件の河川水中のMn濃度は0.2未満～1,080 μg/L (平均値4.8 μg/L) であり、a地点でのMn濃度は平均値より少し高い値であった。a地点より1.3km下流のb地点ではMn濃度が130 μg/Lとなり急激な上昇がみられた。さらに0.8 km下流のc地点でMn濃度が160 μg/Lでさらに濃度の上昇がみられた。

3・2 aからb地点間のMn濃度の上昇要因

a地点からb地点に流れる間にMn濃度の急激な上昇がみられたことから周辺調査したところ、支流の流入がありその上流は地下水が湧出していた。大佐野川の支流の流れ込む前後 (図1 fおよびc地点) および地下水の湧出地 (図1 e地点) の水質および流量を測定した。結果を表1 および図3 に示す。

流量を比較するとf地点からb地点の流量の増加分がe地点の流量と一致していることからe地点からの流入が主な流れ込みと考えられる。

e地点のMn濃度は4300 μg/Lでありa地点の約430倍の濃度で検出された。よって、a地点からb地点に流れる間にMn濃度が急激に上昇した要因はe地点からの流れ込みであると考えられる。Mn負荷量の算出結果をみるとb地点のMn負荷量2.5 mg/sは、e地点のMn負荷量4.7 mg/sとf地点のMn負荷量0.29 mg/sとの合計5.0 mg/sより小さい値である。これは、e地点ではDOが3.1 mg/Lで低く、e地点から大佐野川に流れ込む水路の底および壁には赤い沈殿物が多量にあったことから、地下水が湧出する前は還元状態でMnが多く溶けていたが、e地点で地上に湧出した後、地下水は酸化され、大佐野川に流入する前に水路に多く沈殿したと考えられる。そのため、b地点のMn負荷量は、湧出地e地点とf地点のMn負荷量の合計より小さい値であると考えられる。

3・3 bからc地点間のMn濃度の上昇要因

b地点からc地点に流れる間にもMn濃度の上昇がみられた。bおよびc地点間には排水口などはなく、支流の流れ込みも確認することはできなかった。そのため、大佐野川下流のd地点近くの井戸水の水質を測定したところ、Mn濃度は700 μg/L、U濃度が5.9 μg/Lであった。環境

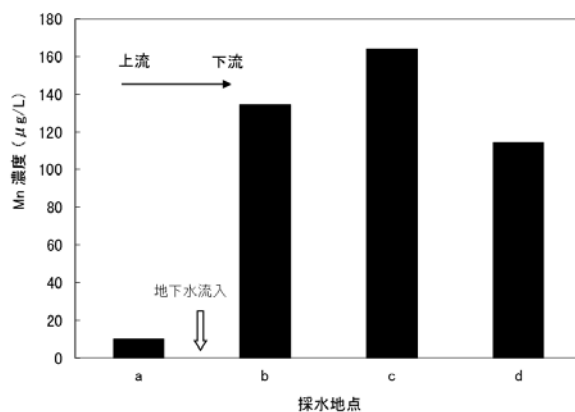


図2 大佐野川のMn濃度

表1 e、fおよびb地点の水質および流量

	pH	DO	水温	流量(m ³ /s)	Mn濃度(μg/L)	Mn負荷量(mg/s)
f	7.3	11.1	8.9	0.011	26	0.29
e	6.2	3.1	16.5	0.0011	4300	4.7
合計	—	—	—	0.012	—	5.0
b	7.3	10.5	9.3	0.012	210	2.5

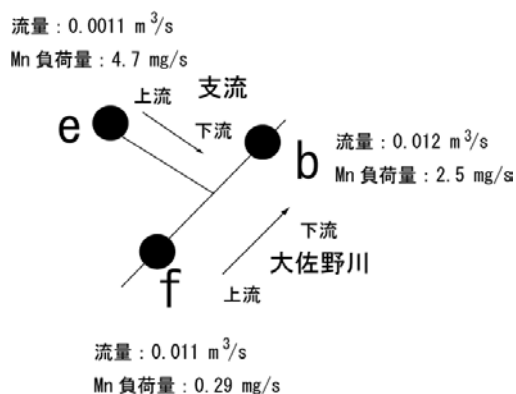


図3 大佐野川および支流の流量とMn負荷量

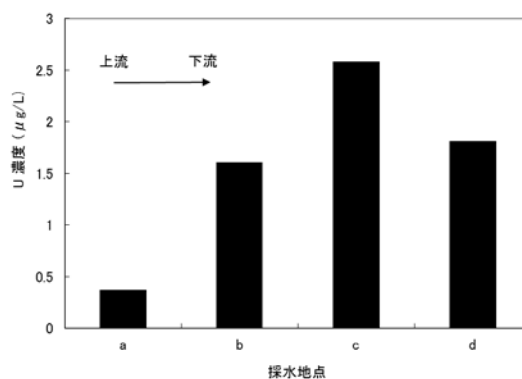


図4 大佐野川のU濃度

省の2004年4月～2007年3月の調査による河川水中のウラン濃度は0.2未満～3.3 μg/Lで、地下水についても3 μg/Lが1地点で検出された以外は全て0.2 μg/L未満であった⁴⁾ことから、本調査対象井戸水のU濃度

はMn濃度とともに高い値であることがわかる。よって大佐野川下流域の地下水にはMnおよびUが多く含まれていると考えられる。そのため、河川水中のU濃度を測定することによって地下水の影響を確認することができると考えられる。大佐野川のU濃度を測定した結果を図4に示す。bおよびc地点間でU濃度の上昇がみられた。よって、b地点からc地点に流れる間にMn濃度が上昇した要因はMnおよびUを高濃度に含む地下水が河川壁または底から流入している可能性が示唆された。

3 まとめ

大佐野川下流から上流まで4地点（a～d地点）のMn濃度を測定したところ最も上流のa地点のMn濃度は9.9 μ g/Lで低かったが、その下流のb地点では130 μ g/Lで急激に上昇した。また、b地点より下流のc地点では160 μ g/LでさらにMn濃度の上昇がみられた。その要因を調査した結果、以下のことが考えられた。

①aからb地点間のMn濃度の上昇要因

Mnを多く含む地下水が湧出しており、大佐野川への流入が確認された。この地下水の流入がMn濃度上昇の要因であると考えられる。

②bからc地点間のMn濃度の上昇要因

大佐野川下流域にある井戸水の分析結果から、MnおよびUが多く含まれていることがわかった。大佐野川のU濃度もbからc地点間で上昇していることから、河川壁または底から地下水が流入しMn濃度が上昇したと考えられる。

文献

- 1) 環境省：全マンガンについて，資料3-5，http://www.env.go.jp/council/09water/y095-09/mat03_5.pdf，(2013年6月11日現在)。
- 2) 日本工業標準調査会：工場排水試験方法，日本規格協会，212-215，2008。
- 3) 独立行政法人放射線医学総合研究所：マンガン(Mn)，日本の河川水中元素濃度分布図，4-25，2007。
- 4) 環境省：ウランについて，資料3-6，www.env.go.jp/council/09water/y095-09/mat03_6.pdf，(2013年6月11日現在)。

Change of Manganese Concentration in River Water Influenced by Groundwater Included High Concentration of Manganese

Yuko ISHIBASHI* and Hiroshi KUMAGAI*

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

Manganese (Mn) concentration in the river water at the point in the upper Ozano River through Dazaifu City was 9.9 μ g/L. However, Mn concentration in the river water at the point of 1.3 km downstream from there increased to 130 μ g/L. As a result of investigation of the surrounding area we found that a spring water included high concentration of manganese run into Ozano River. Furthermore, Mn concentration in the river water at the point of lower stream increased to 160 μ g/L. There is no outlet flowing wastewater. A well water in around the lower Ozano River included high concentrations of Mn and uranium (U). U concentration analyzed in the river water in order to confirm the influence of groundwater included high concentrations of Mn and U. U concentration increased with increasing Mn concentration in the river. Therefore, the groundwater included high concentration of Mn may flow into the river water through the crevice in the wall or riverbed.

[Key words; manganese, river water, groundwater, uranium]

短報

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

大牟田川の感潮域にある環境基準点五月橋のマンガン (Mn) 濃度は、2006 年の調査で $160 \mu\text{g/L}$ 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 (EC) が高いときにMn濃度が高い傾向がみられること、および下流にMn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Mn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。

[キーワード：マンガン、河川、感潮域、事業場排水]

1 はじめに

マンガン (Mn) は公共用水域において要監視項目として指針値 $200 \mu\text{g/L}$ が設定されている。

大牟田川は事業場排水の多く流れ込む都市河川で、下流に環境基準点の五月橋がある。五月橋における公共用水域環境基準監視調査で Mn 濃度は 2006 年に測定されており、 $160 \mu\text{g/L}$ と高い値であった。Mn の起源を特定するため、事業場排水および大牟田川の Mn 濃度を測定し検討した。

2 方法

2・1 採水地点および採水方法

採水地点は図 1 に示すように、上流から勝立橋、七浦橋、東泉橋、五月橋、大正橋および住吉橋である。東泉橋から住吉橋までが感潮域である。また、大牟田川河口沖の有明海の海水も採水した。

河川水の採水は 2008 年 4 月から 2009 年 12 月まで 18 回で、河川の表層をバケツで採取した。

有明海の海水の採水は、2008 年 5 月から 2009 年 10 月まで 7 回で、全て満潮時に採水した。表層から 0.5 m をバンドン採水器を用いて採取した。

大牟田川に排水を排出する主な事業場は表 1 に示す 15 事業場である。そのうち 12 事業場の排水を採水した。事業場の分類、調査期間、採水回数、排水量および排出口位置についても表 1 に示す。

2・2 測定項目及び方法

測定項目は、Mn 濃度、電気伝導度 (EC) および河川

流量である。

Mn 濃度は試料に硝酸を加え加熱分解し、ICP-AES (Valian: Vista-Pro) または ICP-MS (Agilent: 7500ce) で測定した。

EC は電気伝導度計 (TOADKK: CM-25R) を用いて測定した。

河川流量は、水深、川幅および流速計 (東邦計測 (株): TK-105X) で測定した流速から算出した。

3 結果

3・1 五月橋におけるMn濃度

図2 に五月橋におけるMn濃度を示す。Mn濃度は18 ~ $290 \mu\text{g/L}$ の範囲で、5 回指針値を超過した。五月橋におけるMn濃度とECとの関係を図3 に示す。ECが高いほどMn濃度が高い傾向にあった。

3・2 大牟田川各地点のMn濃度

図4 に大牟田川各地点のMn濃度を示す。最大値および

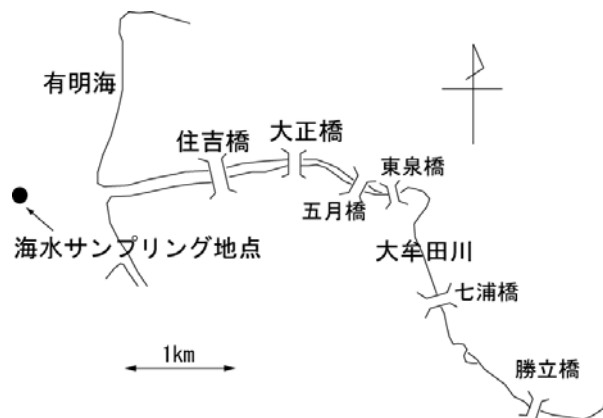


図 1 採水地点

表1 大牟田川に排水を排出する主な事業場

No.	分類	調査期間	採水回数	排水量(m ³ /日)*	排出口位置
①	化学工業	2005~2009年	8	48,000	住吉橋下流
②	処理施設	2005~2009年	4	12,000の一部	
③	化学工業	2009年	1	200	
④	化学工業	2009年	1	2600	
⑤	化学工業	2005~2009年	8	1000	
⑥	処理施設	2009年	1	400	七浦橋と東泉橋の間
⑦	食料品製造業	2009年	1	不明	
⑧	浄化槽	2009年	1	不明	勝立橋と七浦橋の間
⑨	食料品製造業	2009年	1	450	
⑩	化学工業	2007~2009年	6	280	
⑪	浄化槽	—	0	不明	
⑫	浄化槽	2009年	1	不明	
⑬	浄化槽	2009年	1	300	勝立橋上流
⑭	浄化槽	—	0	不明	
⑮	浄化槽	—	0	不明	

*2009年調査による

最小値を横線で示し、平均値を棒グラフで表す。下流にいくほどMn濃度が高くなる傾向がみられた。感潮域の住吉橋、大正橋および東泉橋のMn濃度とECの関係を図5に示す。五月橋より上流の東泉橋では五月橋と同様にECの高いときに指針値200 μg/Lを超えた。住吉橋および大正橋ではECが15,000 ~ 18,000 μS/cmのときMn濃度は最大値700 および590 μg/Lであった。また、最も下流の住吉橋でMn濃度の指針値超過回数は13回で最も多かった。

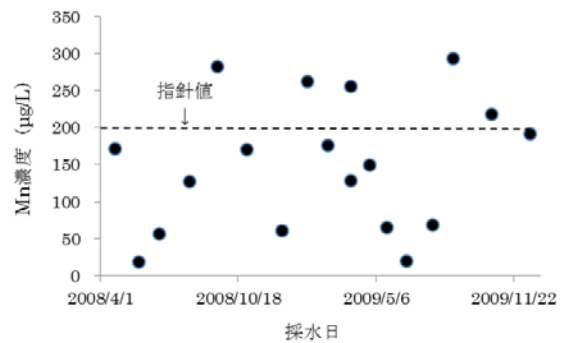


図2 五月橋における Mn 濃度

4 考察

4・1 海水の影響

ECが高いときにMn濃度が高く下流に向かうほどMn濃度が高い傾向があることから、Mnが高濃度に検出されたのは海水由来の影響が考えられる。そのため、大牟田川河口沖で海水を採水しMn濃度を測定した。Mnの濃度範囲は13 ~ 44 μg/Lで、指針値200 μg/Lより低い値であった。また、図5 より住吉橋においてECが18,000 μS/cmで、Mn濃度は最大値700 μg/Lであったが、海水のEC (40,000 μS/cm)に近づくほど低下し、ECが39,000 μS/cmのときMn濃度は57 μg/Lまで低下した。よって、五月橋における高いMn濃度は海水由来ではないと考えられる。

4・2 事業場排水の影響

大牟田川は事業場排水の流入の多い河川である。事業場排水の影響が考えられるため、大牟田川に排出口を持つ主な15事業場のうち12事業場の排水中のMn濃度を測

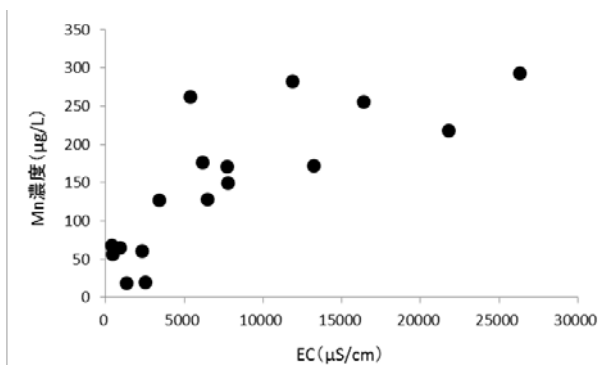


図3 五月橋における EC と Mn 濃度の関係

定した。表1中に示す⑪、⑭および⑮は実測値がないため、文献値¹⁾を用いた。表1に示す事業場排水のMn濃度を図4に示す。また、排水口位置との相対位置を矢印で示す。最もMn濃度の高い排水は⑥の処理施設で1,400 μg/L、次いで①の化学工業の940 μg/Lであった。Mn濃度が高い①および⑥の排水の大牟田川への影響を検討す

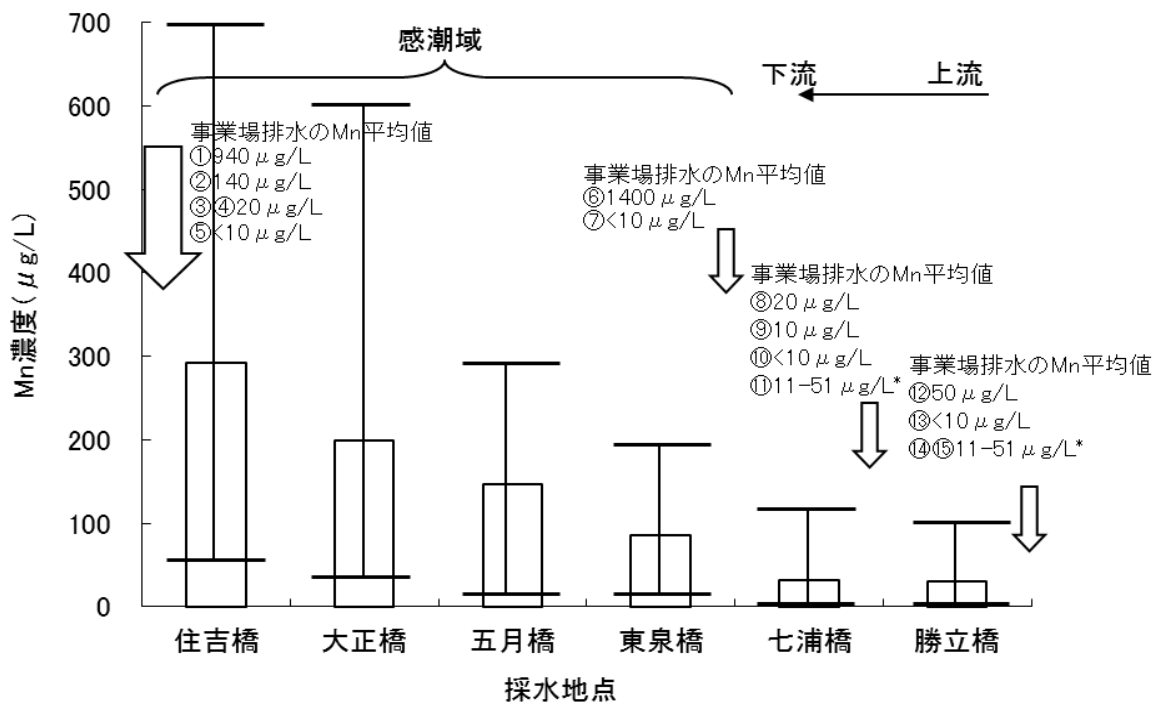


図4 大牟田川採水地点および事業場の Mn 濃度
ただし、*は文献値である

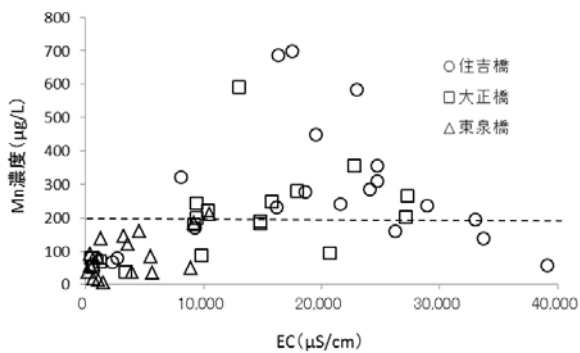


図5 住吉橋、大正橋および東泉橋の
EC と Mn 濃度の関係

表2 ①、⑥および七浦橋の Mn 負荷量

	Mn濃度(μg/L)	排水量または流量(m ³ /日)	Mn負荷量(g/日)
①	940	48,000	45,000
⑥	1,400	400	560
七浦橋	32	4,000	130

るため、①および⑥の排水のMn濃度平均値と排出量から①および⑥のMn負荷量を、潮の影響のない七浦橋において流量を測定し、七浦橋のMn濃度平均値と流量から七浦橋のMn負荷量を算出した。結果を表2に示す。①および⑥のMn負荷量は七浦橋におけるMn負荷量を大きく上回るもので、大牟田川のMn濃度に影響を与えられが、特に①のMn負荷量が多いことがわかった。また、①の排水のECは15,000 μS/cmであったことから、図4で最もMn濃度の高いEC18,000 μS/cmと近い値であった。よって、五月橋より下流に排水口を持つ事業場から排出されるMnが潮とともに上流へと流され五月橋で高いMn濃度が検出されたと考えられる。

引用文献

- 1) 森忠洋ら：家庭から下水へ排出される重金属の原単位，水質汚濁研究，10(7)，415-422，1987。

Cause of Manganese Concentration Change in an Area Subject to Tidal Action in an Urban River

Yuko ISHIBASHI and Hiroshi KUMAGAI

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

Manganese concentration at Satsuki Bridge (the environmental reference point) in the estuarine basin of Omuta River was 160 μ g/L in 2006. Therefore, we investigated to determine the cause of a great difference between these manganese concentrations. Since manganese concentration tended to have a high value when EC value was high and there were some industrial plants discharged the wastewater contained a high level of manganese into the downstream of Satsuki Bridge, it is considered as a key factor that manganese which contained within the wastewater from the plants in the downstream of Satsuki Bridge was transported to the upstream and detected at Satsuki Bridge.

[Key words; manganese, river, estuarine basin, industrial wastewater]

資料

福岡県内市町村国民健康保険被保険者の特定健康診査の3年間集計結果について

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*

2008年度から開始された特定健康診査について、2008年度から2010年度の3年間の福岡県内市町村国民健康保険被保険者のデータ集計を実施した。各年度において受診者は異なるものの、3年間同様の傾向であった。特定健康診査の代表的な指標値であるメタボリックシンドローム該当者の割合は、各年度においていずれも男性が女性より高く、年齢が高くなるにつれて割合は高くなっていった。

[キーワード：特定健康診査、生活習慣病、メタボリックシンドローム]

1 はじめに

高齢化の急速な進展、生活スタイルの変化等に伴い生活習慣病（悪性新生物、虚血性心疾患、脳血管疾患、糖尿病等）患者が増加し、それに伴う医療費の増加が課題となっている。これまでは、病気の早期発見、早期治療に重点を置いた健診が実施されていたが、病気の予防に重点を置いた特定健康診査が2008年4月から開始された。そこで、今回、福岡県における生活習慣病に関する現状把握の一助とするため、福岡県内市町村国民健康保険者（以下、市町村国保）の特定健康診査データの集計を行ったので結果を報告する。

2 方法

2008年度から2010年度の福岡県内市町村国保の法定報告データを用い、「標準的な健診・保健指導プログラム（確定版）」¹⁾、「保険者が社会保険診療報酬支払基金に提出する特定健康診査等の実施状況に関する結果について」²⁾に基づき集計を行った。特定健康診査の対象年齢は40歳から74歳である。

2・1 集計項目

各項目の集計の条件を以下に示す。

(1) 評価対象者数

特定健康診査を受診し、特定保健指導の対象者か否かを判断できる者の数³⁾⁴⁾。

(2) 肥満者数

- ① BMI が 25 以上で腹囲が基準値以上（男性 85cm 以上、女性 90cm 以上）の者の数。

- ② BMI のみ 25 以上の者の数。

- ③ 腹囲のみ基準値以上（男性 85cm 以上、女性 90cm 以上）の者の数。

(3) メタボリックシンドローム（以下、メタボ）の予備群者数、該当者数

メタボ判定項目に、「予備群該当」と入力されたものを予備群者、「基準該当」と入力されたものを該当者として集計した。

(4) 糖尿病予備群者数

空腹時血糖 110mg/dl 以上 126mg/dl 未満又は HbA1c 5.5 以上 6.1 未満の者の数（HbA1c は JDS 値）。ただし、インスリン使用・血糖を下げる薬の服用者は除く。

(5) 糖尿病有病者数

空腹時血糖 126mg/dl 以上または HbA1c 6.1% 以上であるか、インスリン注射または血糖を下げる薬を服用している者の数（HbA1c は JDS 値）。

(6) 高血圧症予備群者数

収縮血圧が 130mmHg 以上 140mmHg 未満かつ拡張期血圧が 90mmHg 未満である者、または、収縮期血圧が 140mmHg 未満かつ拡張期血圧が 85mmHg 以上 90mmHg 未満である者の数。ただし、血圧を下げる薬の服用者は除く。

(7) 高血圧症有病者数

収縮期血圧が 140mmHg 以上、または拡張期血圧 90mmHg 以上の者、若しくは血圧を下げる薬服用者の数。

(8) 脂質異常症有病者数

中性脂肪 150mg/dl 以上、または HDL コレステロールが 40mg/dl 未満、または、LDL 140mg/dl 以上、若しくはコレステロールを下げる薬を服用している者の数。

上記の(2)から(8)の項目については、それぞれの数を(1)の評価対象者数で割ったものを割合とし算出した。

3 結果

福岡県保健環境研究所（〒818-0135 太宰府市大字向佐野 39）

*福岡県保健医療介護部健康増進課

（〒812-8577 福岡市博多区東公園 7-7）

図1、2に男女別に評価対象者数を示す。2008年度は195351人、2009年度は206897人、2010年度は213874人であった。平均年齢及び中央値は、2008年度は64.2歳、66歳、2009年度は64.3歳、66歳、2010年度は64.5歳、67歳で、60歳以上が8割近くを占めていた。各年度において男性が約4割、女性が約6割であった。

図3から8に肥満者についての結果を示す。肥満者①と肥満者③については各年度において、女性より男性の方が、肥満者②については、男性より女性の方が、割合が高かった。肥満者①と肥満者③については、集計条件に腹囲があり、この条件に男性が該当しやすかったと推測された。肥

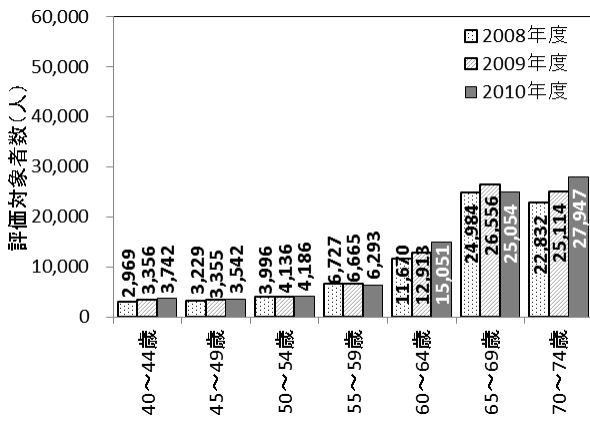


図1 評価対象者数 (男性)

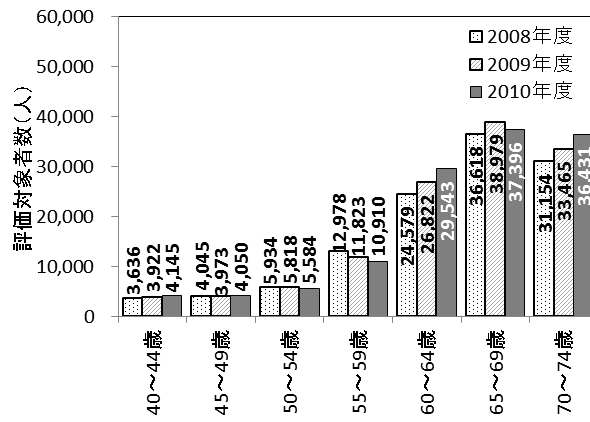


図2 評価対象者数 (女性)

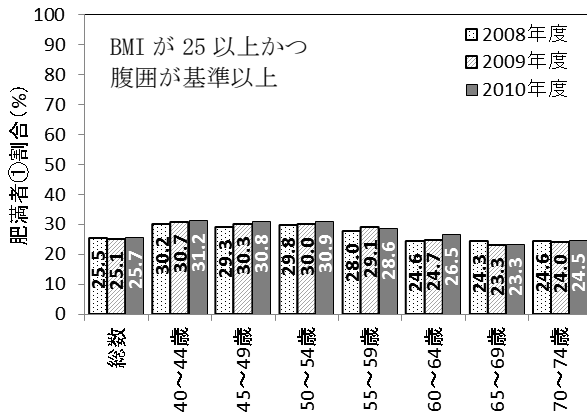


図3 肥満者①割合 (男性)

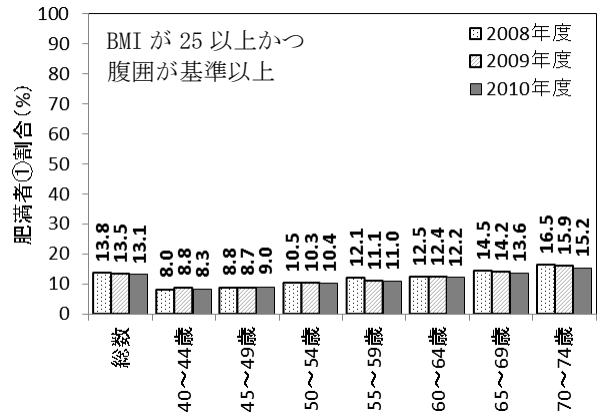


図4 肥満者①割合 (女性)

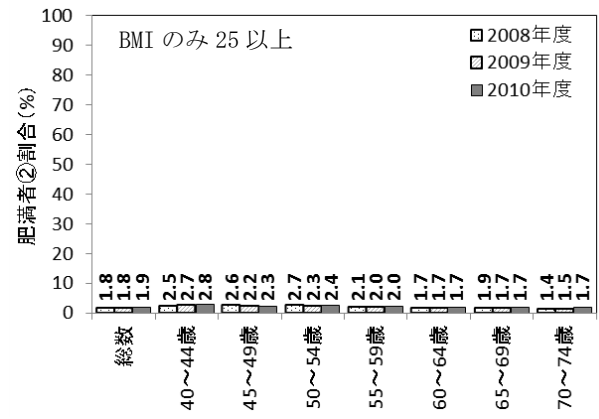


図5 肥満者②割合 (男性)

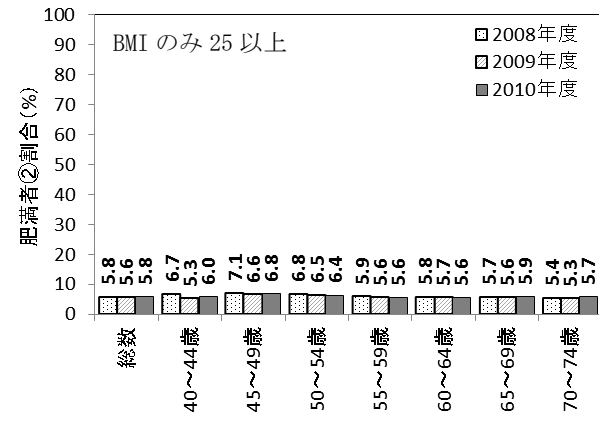


図6 肥満者②割合 (女性)

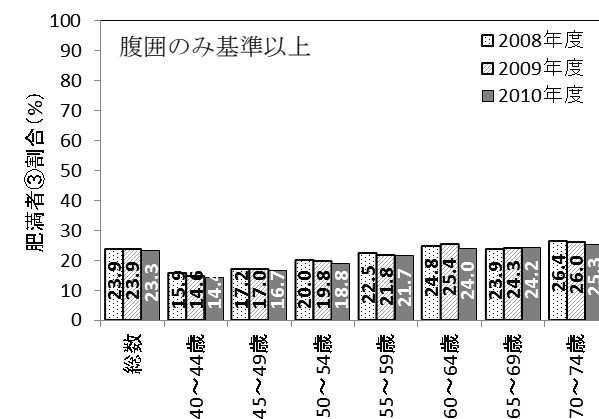


図7 肥満者③割合 (男性)

満者①では、男性において年齢階級が上がるにつれてその割合は低くなる傾向が見られ、女性は高くなっていった。肥満②については、各年齢階級において、ほぼ同程度の割合であった。肥満者③については、男女ともに年齢階級が上がるにつれて割合は高くなっていった。

メタボ予備群及び該当者についての結果を図9から図12に示す。メタボ予備群者の割合は、男性では、各年齢階級においてほとんど同じ割合であった。女性では、年齢階級が上がるにつれて割合は高くなっていった。メタボ該当者割合は、男女ともに年齢階級が上がるにつれて、割合は高くなっていった。メタボ予備群及び該当者のいずれも女性より

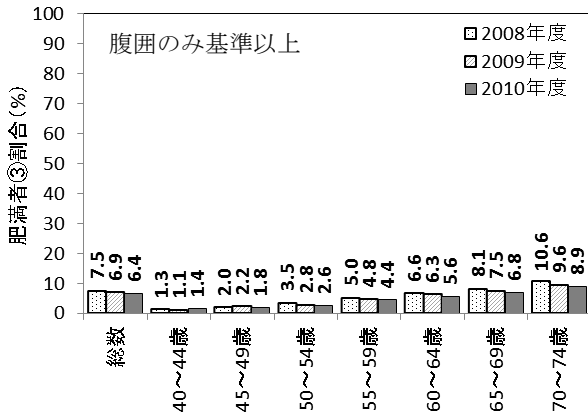


図8 肥満者③割合（女性）

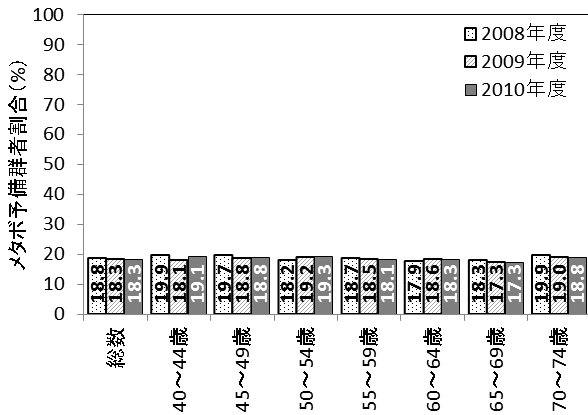


図9 メタボ予備群者割合（男性）

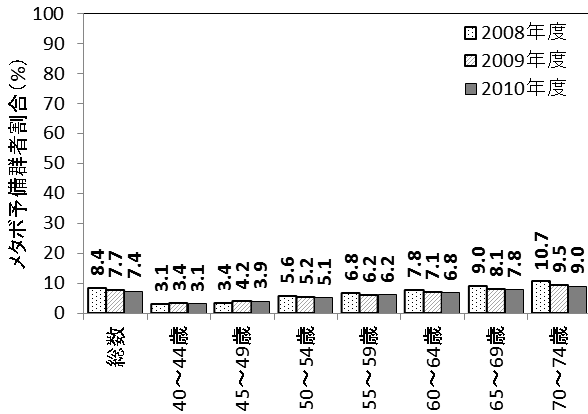


図10 メタボ予備群者割合（女性）

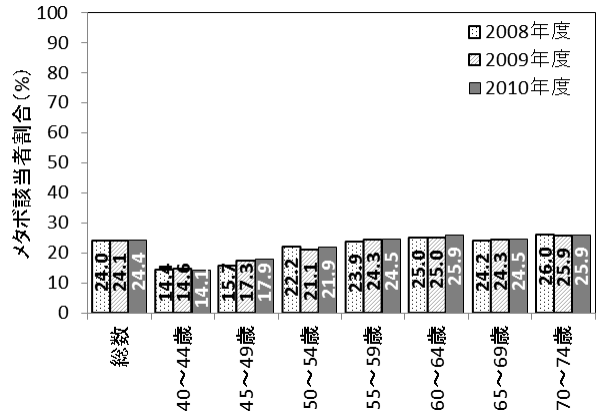


図11 メタボ該当者割合（男性）

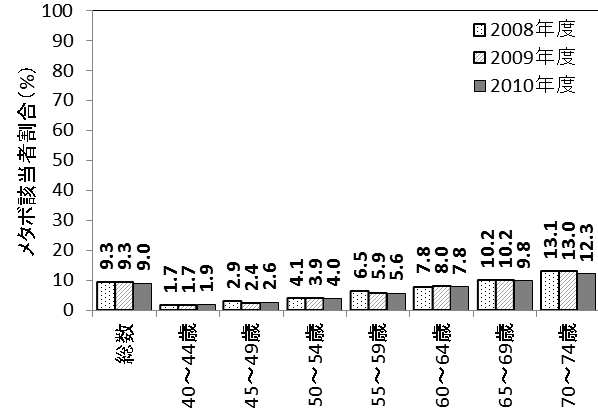


図12 メタボ該当者割合（女性）

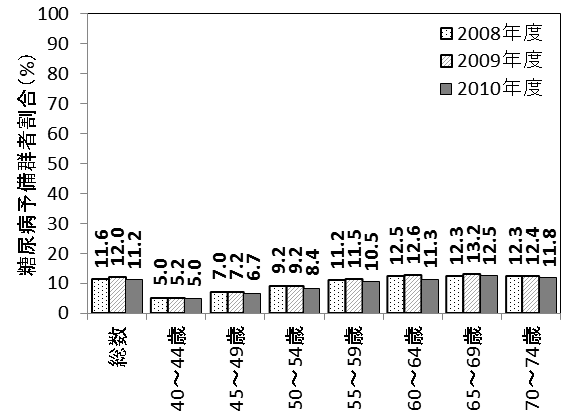


図13 糖尿病予備群者割合（男性）

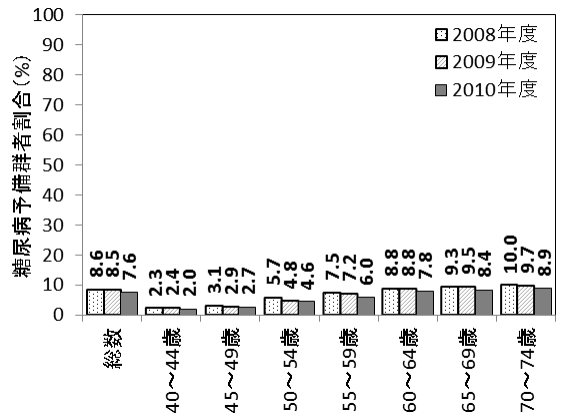


図14 糖尿病予備群者割合（女性）

男性の方が、割合が高かった。

図13から16に糖尿病予備群と有病者の結果を示す。糖尿病予備群者割合及び有病者割合はいずれも、女性より男性が高く、年齢階級が上がるにつれてその割合は高くなっていった。

図17から20に高血圧症予備群者と有病者の結果を示す。高血圧予備群者は、50歳代までは、女性より男性の割合が高いものの、それより上の年齢においては、ほぼ同じ割合であった。有病者についても、女性より男性の割合が高い

が、年齢が高くなるにつれて、その割合は近づいていた。男女ともに70～74歳の階級では、ほぼ半数が有病者であった。

脂質異常症についての結果を図21、22に示す。男性はすべての年齢階級において50%を超えていた。女性は40歳代、50歳代の年齢階級において、その割合が急激に高くなり、60歳以降は、約60%が有病者であった。

高血圧有病者、高血糖有病者は、年齢階級が高くなるにつれてその割合は高くなっており、年齢の上昇とともに、

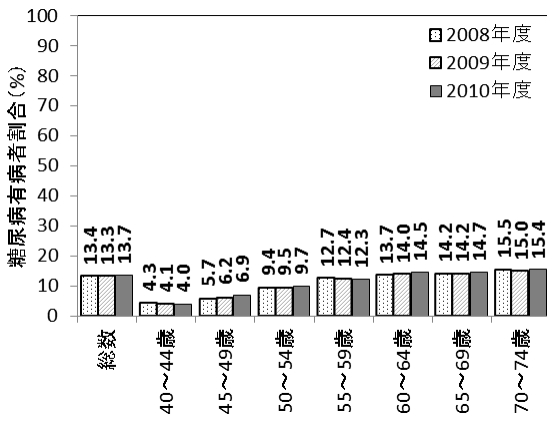


図15 糖尿病有病者割合 (男性)

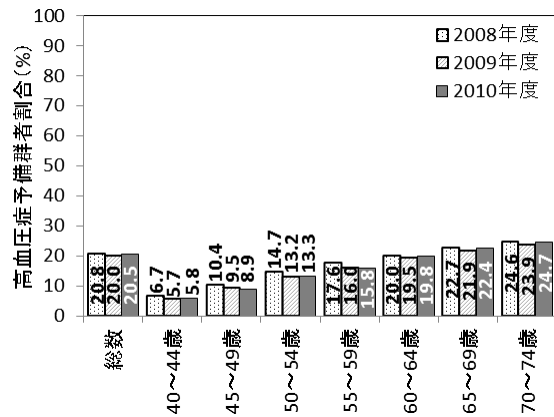


図18 糖尿病予備群者割合 (女性)

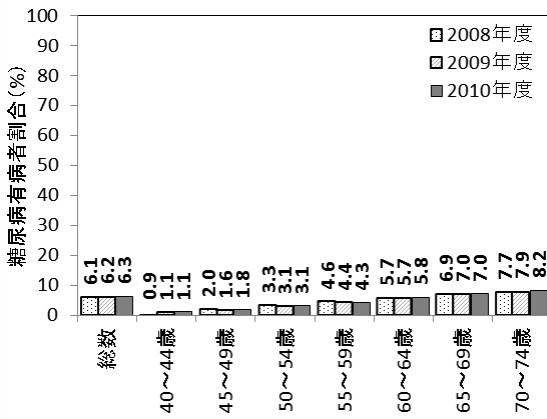


図16 糖尿病有病者割合 (女性)

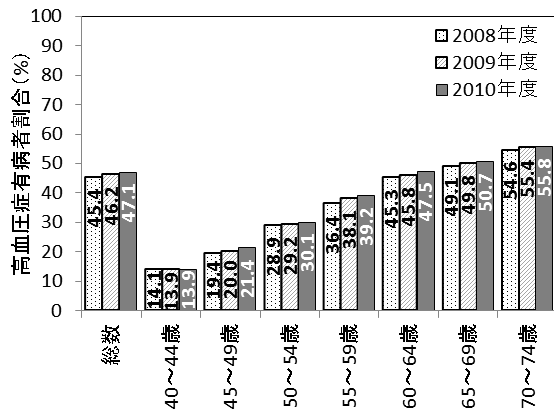


図19 糖尿病有病者割合 (男性)

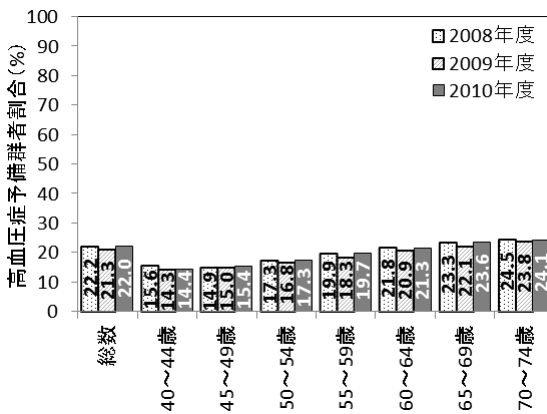


図17 糖尿病予備群者割合 (男性)

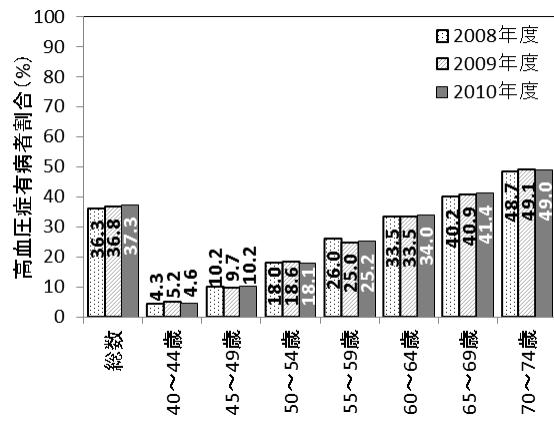


図20 糖尿病予備群者割合 (女性)

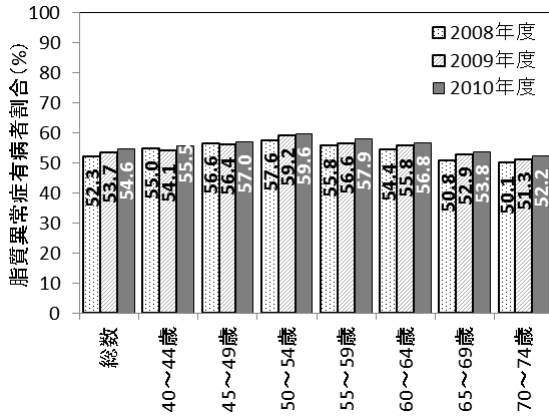


図 21 脂質異常症有病者割合（男性）

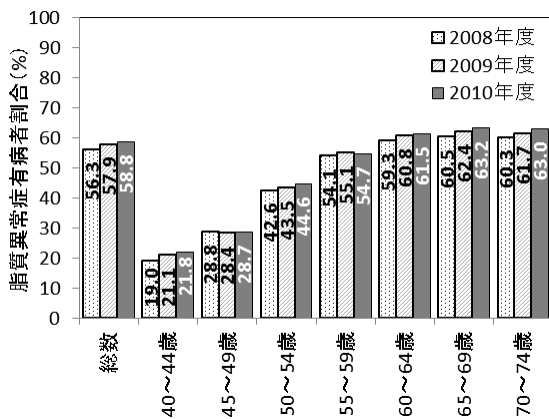


図 22 脂質異常症有病者割合（女性）

脂質異常症、高血圧症、糖尿病の複数に該当する者が増加し、その結果メタボリックシンドローム該当者の割合も高くなると推測された。

国民健康保険実態調査⁵⁾の2011年度の全国の調査結果では40歳代、50歳代の市町村国保加入者は、全体の約20～30%、60～64歳は約50%、65歳～69歳は約70%、70～74歳は約77%である。今回の集計は市町村国保被保険者のデータであり、特定の集団を対象としたデータであることをふまえ、結果を見ていく必要がある。また、今回集計に用いた特定健診

の受診率が約25%であったことも考慮が必要である。

4 まとめ

3年間の集計により、以下の事がわかった。

- (1) メタボ、高血圧症、糖尿病においては、予備群は各年齢階級においてほぼ同じ割合であったが、該当者有病者については、年齢階級が高くなると割合は高くなっていた。
- (2) 脂質異常症については、男性は各年齢階級においてほぼ同じ割合、女性は、年齢階級が高くなると割合が高くなっていた。男女ともに60歳以上では半数以上が有病者であった。
- (3) メタボ、糖尿病、高血圧症においては、女性より男性の方が、割合が高かった。脂質異常症については、年齢階級が低いところでは、女性より男性の方が高いが、年齢階級が高くなると女性の方が高かった。

文献

- 1) 厚生労働省健康局，標準的な健診・保健指導に関するプログラム(確定版)，平成19年4月。
- 2) 厚生労働省保険局，保険者が社会保険診療報酬支払基金に提出する特定健康診査等の実施状況に関する結果について(保発第0710003号)，平成20年7月10日。
- 3) 厚生労働省，特定健康診査及び特定保健指導の実施に関する基準(平成19年厚生労働省令第157号)，平成19年12月28日。
- 4) 厚生労働省，特定健康診査及び特定保健指導の実施について(健発第0310007号，保発第0310001号)，平成20年3月10日。
- 5) 厚生労働省保健局，平成23年度国民健康保険実態調査報告，平成25年3月。

資料

平成 24 年度収去食品中の食中毒細菌検査

前田詠里子・江藤良樹・大石明・濱崎光宏・村上光一・堀川和美

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 100 検体について検査を実施した。生食用かき 4 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 74 検体、黄色ブドウ球菌が 21 検体、サルモネラが 15 検体、カンピロバクターが 11 検体、ウェルシュ菌が 6 検体、セレウス菌が 4 検体及び腸炎ビブリオが 1 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 24 年の食中毒は 1,100 事例発生しており、細菌性食中毒は 419 事例 (38.1%) 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 266 事例 (63.5%)、黄色ブドウ球菌によるものは 44 事例 (10.5%)、サルモネラ属菌によるものは 40 事例 (9.5%)、ウェルシュ菌によるものは 26 事例 (6.2%)、腸管出血性大腸菌によるものは 16 事例 (3.8%)、腸炎ビブリオによるものは 9 事例 (2.1%) 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 24 年 5 月 14 日から平成 24 年 7 月 2 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 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 検体の 96 検体、さらに、平成 25 年 1 月 21 日に収去した生食用かき 4 検体の合計 100 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(ただし、026 及び 0111 については平成 24 年 5 月 28 日以降の検査実施分から)、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。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 18 年 11 月 2 日付食安監発第 1102004 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0157及び026の検査法について”に従って実施した。（ただし、平成24年5月28日以降の検査実施分については平成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026、0111及び0157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25gに滅菌リン酸緩衝生理食塩水225mL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25gにカンピロバクター選択増菌培地（プレストン組成）を100mL加え、ストマッカー処理し、10mLを滅菌中試験管に移した。微好気条件下で培養した後、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0157の検査は、検体25gにノボビオシン加mEC培地を225mL加え、ストマッカー処理した。培養後、免疫磁気ビーズで腸管出血性大腸菌0157を集菌した。分離培地はクロモアガー0157寒天培地及びCT-SMAC寒天培地を用いた。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ペロ毒素産生試験を行い、同定した。平成24年5月28日以降の検査実施分においては、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にてペ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、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、以下上述と同様に行った。サルモネラの検査は、検体25gにBuffered peptone water（液卵はFeSO₄・7H₂O添加BPWを使用した）を225mL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。生食用魚介類について

は、厚生労働省医薬食品局食品保健部基準課長通知（平成13年6月29日、食基発第22号）により、腸炎ビブリオ最確数検査を併せて実施した。

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に示す。食肉、魚介類の一般細菌数は300/g以下のものから 1.4×10^7 /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300以下 - 2.9×10^5 /g以下であったが、レタスは 1.9×10^5 /gで、キュウリ及びキャベツは 4.4×10^5 - 1.0×10^7 /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730/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。

汚染指標菌及び食中毒菌の細菌検査結果を表1に示す。大腸菌群は74検体が陽性を示した。黄色ブドウ球菌は鶏肉15検体、牛肉2検体、豚肉1検体、液卵1検体、野菜1検体及び生食用魚介類1検体の合計21検体から検出された。サルモネラは鶏肉15検体から検出され、*Salmonella Infantis*が9検体、*S. Schwarzengrund*が3検体、*S. Manhattan*が1検体、*S. Manhattan*及び*S. Schwarzengrund*が1検体、04群型別不明が1検体であった。鶏肉11検体からはカンピロバクター・ジェジュニが検出された。鶏肉6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検体及び牛肉1検体から検出された。生食用魚介類の腸炎ビブリオ最確数は、1検体が3.6/gであり、同検体から腸炎ビブリオが検出された。全ての検体からは腸管出血性大腸菌0157、026、0111、エルシニア・エンテロコリチカ、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。

表 1 汚染指標菌または食中毒菌が検出された検体数（生食用かきは除く）

食品	検査件数	陽性項目						
		大腸菌群	黄色ブドウ球菌	サルモネラ	カンピロバクター	ウェルシュ菌	セレウス菌	腸炎ピブリオ
鶏肉	31	29	15	15	11	6	0	0
豚肉	20	15	1	0	0	0	0	0
牛肉	15	14	2	0	0	0	1	0
野菜	10	8	1	0	0	0	3	0
生食用魚介類	10	5	1	0	0	0	0	1
馬肉	5	0	0	0	0	0	0	0
液卵	5	3	1	0	0	0	0	0
計	96	74	21	15	11	6	4	1
(%)		77%	22%	16%	11%	6%	4%	1%

4 考察

食品ごとの大腸菌群の検出率を検査件数が 10 件以上のものと比較すると、鶏肉が 94% (29 検体/31 検体) と最も高く、次いで牛肉が 93% (14 検体/15 検体)、野菜が 80% (8 検体/10 検体)、豚肉が 75% (15 検体/20 検体)、生食用魚介類が 50% (5 検体/10 検体) であった。また、カンピロバクター、サルモネラ、ウェルシュ菌については、鶏肉からのみ検出された。以上の結果から、鶏肉は他の食品に比べサルモネラ、カンピロバクター、ウェルシュ菌などの食中毒細菌への汚染率が高いことから、取り扱いには十分な注意が必要である。

鶏肉の加熱調理は十分に行い、調理に使用した器具は他と共用せずに、使用後は十分に消毒する必要があると考えられた。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.

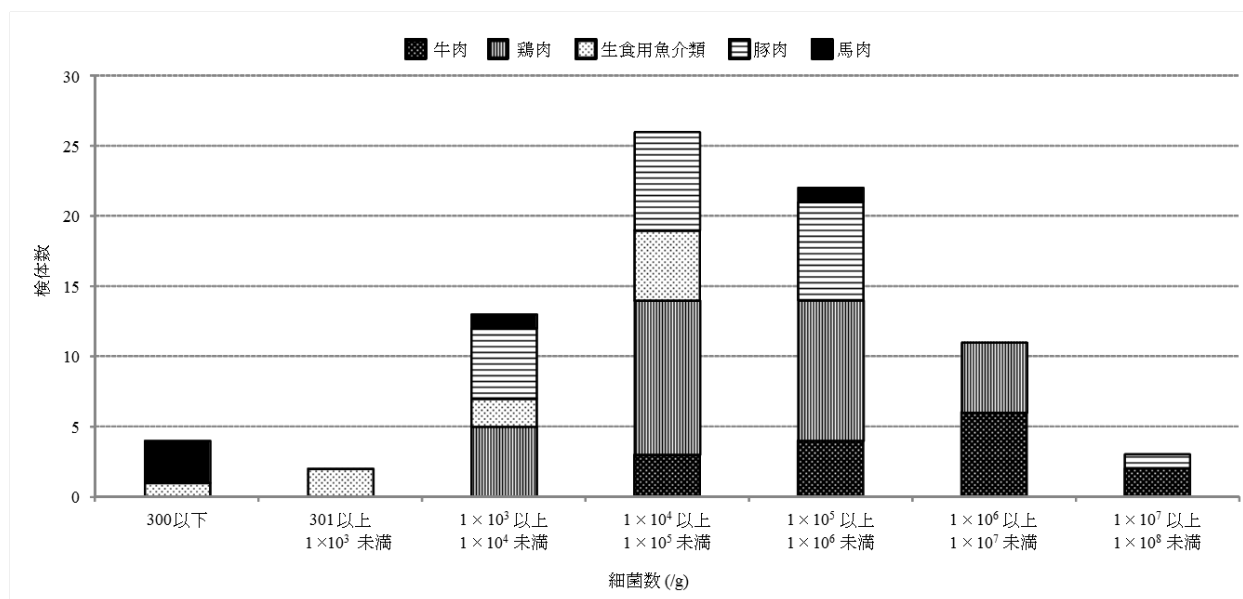


図 1 食肉及び生食用魚介類の一般細菌数の分布 (n=81)

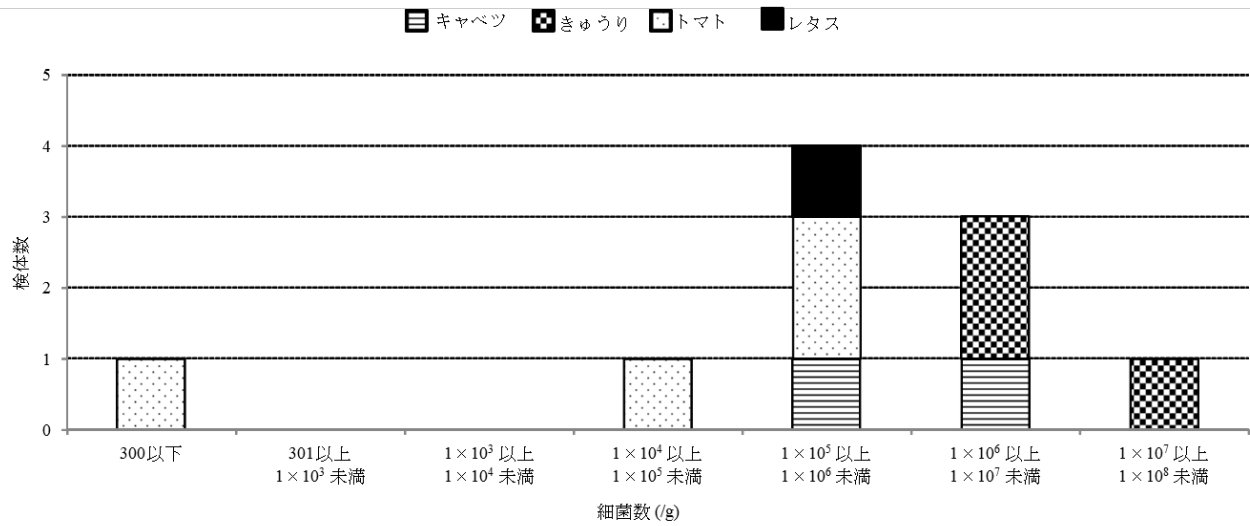


図2 野菜の一般細菌数の分布 (n=10)

資料

平成 24 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・濱崎光宏・村上光一・堀川和美

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食品を対象に調査を行った。野菜、肉類、野菜類等の合計 112 検体について、大腸菌、サルモネラ、腸管出血性大腸菌 (O157、O26 及び O111) の検査を行った。鶏肉、レバー (4 種計 26 検体) については、カンピロバクターも実施した。その結果、大腸菌が 49 検体、サルモネラが 6 検体、カンピロバクターが 6 検体から検出された。牛サイコロステーキからは、腸管出血性大腸菌 OUT : H16 (ベロ毒素 2 遺伝子 (VT2)) が検出され、豚レバーからは腸管出血性大腸菌 OUT (VT2, *stx*_{2c}) が検出された。腸管出血性大腸菌 O157、O26 及び O111 はいずれの検体からも検出されなかった。

[キーワード : 食品検査、食中毒細菌、汚染実態調査、鶏肉、牛レバー]

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 O157/O26/O111、カンピロバクターの検査は、平成 24 年 5 月 30 日付食安発第 0530 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 24 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、静岡県、静岡市、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 24 年 9 月から平成 24 年 12 月にかけて、福岡県内 9 保健福祉 (環境) 事務所で買い上げた食品等を対象とした。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、サルモネラ及び腸管出血性大腸菌 O157/O26/O111 検査は、すべての食品を対象に行った。カンピロバクター検査は豚レバー、牛レバー及び鶏肉(ミ

ンチ、タタキ) の計 26 検体を対象に行った。

2・3 検査方法

大腸菌検査法は次のとおりである。検体 25g に buffered peptone water (BPW) を 225mL 加え、ストマッキングした後、35±1°C で 22±2 時間前培養した。この培養液 1mL をダーラム管入り *Escherichia coli* broth に接種し、44.5±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 連のデープウエルプレート・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 µL 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 インドール産生能試験及びメチルレッド反応試験を、48 時間後には VP 反応試験を、72 時間後には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 µL

表1 各保健福祉（環境）事務所の検体搬入年月日

搬入日	搬入保健福祉（環境）事務所									総計
	筑紫	粕屋	宗像・遠賀	糸島	嘉徳・鞍手	田川	京築	北筑後	南筑後	
2012/9/24	12				6		12			30
2012/10/15						12		12	12	36
2012/10/29			12	13						25
2012/12/3		13			6					19
2012/12/10								2		2
総計	12	13	12	13	12	12	12	14	12	112

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 5 月 15 日付食安監発第 0515 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、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、35 \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 10mL 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、35 \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、35 \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”が検討中のカンピロバクター・ジェジュニ/コリ標準試験法案（ステージ 2：作業部会案）の方法に従い、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 112 検体中 49 検体 (44%) から検出された。サルモネラは、鶏ミンチ肉 6 検体から検出された。その血清型は *Salmonella Infantis* と *S. Schwarzengrund* (2 検体)、*S. Schwarzengrund* (2 検体)、*S. Infantis* (1 検体) 及び *S. Manhattan* (1 検体) であった。

カンピロバクター・ジェジュニは鶏ミンチ肉 3 検体及び牛レバー 2 検体から検出され、カンピロバクター・コリは牛レバー 1 検体から検出された。腸管出血性大腸菌 0157/026/0111 はいずれの検体からも検出されなかった。しかし、牛サイコロステーキ 1 検体より OUT:H16 (ベロ毒素 2 遺伝子 (VT2)) が検出され、さらに豚レバー 1 検体より OUT (VT2, *stx*_{2e}) が検出された。

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、牛レバーが 14 検体中 11 件 (79%)、ミンチ肉 (牛ミンチ、豚ミンチ、鶏ミンチ及び牛豚合ミンチ) が、14 検体中 13 件 (93%)、鶏タタキが 4 検体中 2 件、豚レバーが 2 検体中 2 件、牛肉 (ステーキ用) が 6 検体中 5 件、サイコロステーキが 8 検体中 6 件、馬刺しが 9 検体中 5 件、漬物が 9 検体中 2 件、カイワレ、もやし及びみつばが 1 検体中 1 検体、陽性であった。

文献

- 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.
- 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/salumonella_zokukinshikenhou.pdf，2012.

表2 食品の種類と検出された食中毒菌

検体	検体数	検出された病原菌				備考
		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			
	カット野菜	6				
	きゅうり	5				
	白菜	3				
	トマト	6				
	ナス	1				
	レタス	5				
	アルファルファ	1				
	みつば	6	1			
	もやし	5	1			
	サラダ菜	1				
	大根	1				
	みずな	1				
	レッドキャベツスプラウト	1				
漬物	9	2				
獣鳥類の肉及び内臓	牛ミンチ	1	1			
	牛レバー	14	11	3 (ジェジュニ 2 件、コリ 1 件)		
	牛肉 (ステーキ用)	6	5			
	サイコロステーキ	8	6		1	OUT:H16(ベロ毒素2遺伝子 (VT2))検出
	牛豚合挽ミンチ	4	4			
	豚ミンチ	4	3	3 (全てジェジュニ)		
	豚レバー	2	2		1	OUT (VT2, stx 2e) 検出
	鶏タタキ	4	2			
	鶏ミンチ	5	5	6		
	馬刺し	9	5			
計	112	49	6	6	0	2

資料

鶏肉のカンピロバクター検出法の検討

大石 明・前田詠里子・江藤良樹・濱崎光宏・村上光一・堀川和美

鶏肉からの簡便かつ効率的なカンピロバクターの検出を行うため、食品衛生検査指針法(指針法)、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ標準試験法(標準試験法)及び市販のカンピロープレストン/225(カンピロ 225 法)の増菌培養法 3 法について、比較検討した。各増菌培養法のカンピロバクター検出率は、カンピロ 225 法が 75%、標準試験法が 65%、指針法が 50%であった。また、増菌培養時間については、指針法は 24 時間、48 時間でそれぞれ 40%、50%、カンピロ 225 法はそれぞれ 60%、65%であった。しかし、標準試験法の 24 時間培養は 65%、48 時間培養は 55%で 48 時間培養の方が検出率は低かった。

[キーワード :カンピロバクター、食品検査、増菌培養時間、鶏肉]

1 はじめに

カンピロバクター・ジェジュニ/コリ(以下、カンピロバクター)による食中毒は、近年、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(厚生労働省ホームページ、平成 24 年食中毒発生状況 <http://www.mhlw.go.jp>)。家禽、特にニワトリはカンピロバクターの主要な保有宿主となっており、鶏肉はカンピロバクター食中毒の原因食品の一つである¹⁾。食品衛生検査指針微生物編 2004²⁾の損傷菌を対象とした検査法は、食品 25g に増菌培地 100mL を加えスタマック後、その 10mL を中試験管に採り、馬脱繊維血液を 0.5mL 添加する(以下、指針法)。しかし、食品からの微生物標準試験検討委員会 (<http://www.nihs.go.jp/fhm/kensa/CampyloNIHSJ-02-ST3.pdf>) で示された標準試験法(以下、標準試験法)では、食品 25g に増菌培地 100mL を加えて培養する別の方法が提案されている。また、ISO(International Organization for Standardization) や FDA(U.S. Food and Drug Administration)ではさらに別の方法が採用されている。

今回、県内で市販されている鶏肉を用いて、指針法及び標準試験法に準じた増菌培養法、また、市販されている“カンピロープレストン/225(以下、カンピロ 225 法)”について比較検討を行った。

2 方法

2・1 検体

平成 24 年 7 月 22 日に、福岡県内のスーパー等で購入した国産鶏肉(もも肉、むね肉及びささみ) 20 件を

対象とした。

2・2 検査方法

【増菌法】

① 指針法: ストマッカー袋に検体を 25 g 入れ無血プレストン培地(NUTRIENT BROTH No. 2 にサプリメント SR117 及び SR84) を添加) を 100 mL 加え、30 から 60 秒ストマッカー後、混和液を滅菌中試験管に 10 mL 移し、馬血液を 0.5 mL 添加した。培養は、微好気培養下で 30℃ の 2 時間、37℃ の 3 時間、42℃ で 19 時間または 43 時間行った。② カンピロ 225 法: 検体 25 g を“カンピロープレストン/225(日研生物医学研究所社製)”に採取し、滅菌精製水 210 mL を分注し空気を追い出すようにしながら、スライドチェックを閉じた。サプリメント及び馬浴血液の小袋を摘んで潰した後、手指にて 30 秒間程度のみ洗いした。その後、好気培養下で 42℃、24 時間または 48 時間培養を行った。③ 標準試験法: ① 及び ② と同様に検体を採取し、プレストン培地 100mL 加え、1 分間スタマックした。培養は、好気条件で 42±1℃、24 時間または 48 時間行った。

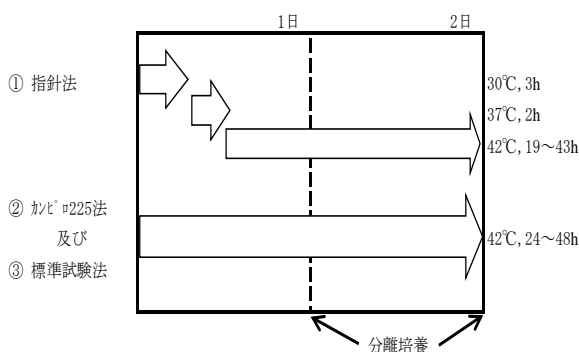


図 3法における増菌培養時間

【分離培養法】

指針法及びカンピロ 225 法の分離培地には、mCCDA 培地 (Oxoid 社製) とスキロー培地 (栄研化学社製) を使用し、標準試験法の分離培地は、mCCDA 培地とバツラー培地 (Oxoid 社製) を使用した。培養は、微好気条件で $42 \pm 1^\circ\text{C}$ 、48 時間行った。

【同定】

いずれかの培地でカンピロバクターを疑う集落があった場合には、その集落を馬血液寒天培地 (日水製薬社製) に純培養し、生化学性状⁴⁾、菌形態⁴⁾及びWangら⁵⁾のプライマーを用いたPCR法によりカンピロバクターの同定を行った。

3 結果及び考察

各増菌培養法における増菌時間のカンピロバクター検出結果を表 1 に示した。分離培地別のカンピロバクター検出率は、指針法及びカンピロ 225 法のスキロー培地及び mCCDA 培地がカンピロ 225 法で 24 時間のみ mCCDA 培地が 50.0%、スキロー培地が 25.0%と検出率の違いが見られた。一方、標準試験法に用いたバツラー培地と mCCDA 培地の検出率は大差なかった。

増菌培養時間では、指針法及びカンピロ 225 法では 24 時間より 48 時間の方が検出率は同じもしくは高かったが、標準試験法では検出率は低かった。このことは、24 時間培養と 48 時間培養の両方で分離塗抹を行わなければカンピロバクターを見落としてしまう危険性が示唆された。今後、カンピロバクターの増菌時間について、更なる検討が必要であると考えられた。

次に、3 法におけるカンピロバクターの検出結果を表 2 に示した。指針法では、20 検体中 10 検体 (50.0%) 検出され、*Campylobacter. jejuni* 8 件、*C. coli* 2 件であった。カンピロ 225 法は、20 検体中 15 検体 (75.0%) 検出され、*C. jejuni* 14 件、*C. coli* 1 件であった。標準試験法は、20 検体中 14 検体 (70.0%) 検出され、*C. jejuni* 12

件、*C. coli* 1 件、*C. lari* 1 件であった⁶⁾。20 検体中 18 検体 (90.0%) がいずれかの方法によりカンピロバクターが検出された。指針法がカンピロ 225 法及び標準試験法より検出率が低かった理由としては、カンピロ 225 法及び標準試験法は増菌培養が終了するまで検体が増菌培養液にそのまま浸漬されているため、カンピロバクターを効率的に増菌できたと推測された。

今回検討した 3 つの検査方法について、カンピロバクターの検出率を検討したが日常検査に導入するためには、操作性及びコスト面も考慮し検討する必要があると考えられた。

なお、本研究の一部は平成 24 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) H22-食品一般-012 により実施した。

4 文献

- 1) O. Sahin, T Y. Morishita and Q. Zhang. *et al.*: *Animal Health Research Reviews*, 3, 95-105, 2002.
- 2) 伊藤 武: 食品衛生検査指針微生物編, 第 4 版, p116, 2004, (社団法人日本食品衛生協会, 東京).
- 3) 食品からの微生物標準試験法検討委員会, カンピロバクター・ジェジュニ/コリ標準試験法 (ステージ 3: コラボ案) <http://www.nihs.go.jp/fhm/kensa/CampyloNIHSJ-02-ST3.pdf>.
- 4) 石井宮次: 防菌防黴, 29, 667-673, 2001.
- 5) G. Wang, C G. Clark and T M. Taylor, *et al.*: *J. Clinical Microbiol.*, 40, 4744-4747, 2002.
- 6) 黒木俊郎: 厚生労働科学研究費補助金 食品の安全確保推進研究事業 食品中の有害衛生微生物を対象としたライブラリーシステム等の構築, 平成 24 年度 総括・分担研究報告書, 109-116, 2012.

表 1 各増菌培養法における増菌時間別のカンピロバクター検出結果

検体 番号	材料	指針法				カンピ [®] 225法				標準試験法 ⁶⁾				
		24h		48h		24h		48h		24h		48h		
		スロー	mCCDA	スロー	mCCDA	スロー	mCCDA	スロー	mCCDA	パツラー	mCCDA	パツラー	mCCDA	
1	モモ	- ¹⁾	-	+ ²⁾	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
2	切身	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	もも・むね	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	
4	ムネ肉	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
5	ささみ	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	
6	ササミ	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	
7	もも肉	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	ムネ肉	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	
9	もも肉	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
10	モモ肉	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
11	もも肉	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	
12	もも肉	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	
13	ささみ	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	
14	もも肉	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	
15	ムネ身	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	
16	ムネ肉	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	
17	モモ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	
18	ムネ身	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
19	切身	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	
20	もも切身	+	-	+	+	-	-	-	+	-	+	- ³⁾	+	+
時間・培地別検出数		5	6	10	9	5	10	8	10	11	13	8	9	
時間別総合検出数		8		10		12		13		13		11		

1) 不検出

2) 検出

3) *Campylobacter lari*

表 2 各検査法における検出結果

検体 番号	材料	指針法		カンピ [®] 225法		標準試験法 ⁶⁾	
		24h	48h	24h	48h	24h	48h
1	モモ	陰性	<i>C. coli</i>	陰性	<i>C. jejuni</i>	陰性	陰性
2	切身	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性
3	もも・むね	陰性	陰性	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>
4	ムネ肉	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>
5	ささみ	陰性	陰性	陰性	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>
6	ササミ	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>
7	もも肉	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性	陰性
8	ムネ肉	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>
9	もも肉	陰性	陰性	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>
10	モモ肉	陰性	陰性	<i>C. coli</i>	陰性	陰性	陰性
11	もも肉	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>
12	もも肉	陰性	陰性	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	陰性	陰性
13	ささみ	陰性	陰性	<i>C. jejuni</i>	陰性	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>
14	もも肉	陰性	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	陰性	<i>C. jejuni</i>	陰性
15	ムネ身	陰性	陰性	陰性	<i>C. jejuni</i>	陰性	陰性
16	ムネ肉	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	陰性	陰性	<i>C. jejuni</i>	陰性
17	モモ	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>
18	ムネ身	<i>C. coli</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. coli</i>
19	切身	陰性	陰性	陰性	陰性	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>
20	もも切身	<i>C. jejuni</i>	<i>C. jejuni</i>	陰性	<i>C. jejuni</i>	(<i>C. lari</i>)	(<i>C. lari</i>)
時間・培地別検出数		8	10	12	13	13	11
時間別総合検出数		10		16		13	

資料

平成24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・大石明・濱崎光宏・村上光一・堀川和美・
石橋哲也・吉富秀亮・中村朋史・世良暢之

福岡県において平成24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36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360検体であった。平成24年度に検出された食中毒細菌及び寄生虫は、カンピロバクター・ジェジュニ、カンピロバクター・コリ、クドア・セプテンpunkタータ、黄色ブドウ球菌、腸管出血性大腸菌0103:H2、ウェルシュ菌及びサルコシスティス・フェアリーであった。ウイルスではノロウイルス、C群ロタ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36事例中28事例（78%）であった。原因不明事例は、昨年度の26事例と比べ、今年度8事例と大きく減少した。

[キーワード：食中毒細菌、ノロウイルス、原因不明食中毒、クドア・セプテンpunkタータ]

1 はじめに

厚生労働省の統計によると、全国の食中毒発生事件数は平成10年以降、減少傾向にある¹⁾。一方で、福岡県における過去5年間の年間食中毒（疑い）事件数は、平成19年が29件、平成20年が38件、平成21年が42件、平成22年度が46件、平成23年が47件と増加傾向にあった。福岡県で発生した食中毒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24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24年度は、36事例、360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179検体、ウイルス検査のみ実施したもの30検体、いずれも実施したもの151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）、ラパポート・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（pH7.5）で約10%乳剤とし、10,000rpmで20分間遠心した。この上清からRNAを抽出し、逆転写酵素を用いて相補的なDNAを合成した。さらに、ノロウイルス等の遺伝子に特異的なプライマーを用いてPCRで増幅し、増幅産物を電気泳動で確認した。増幅産物が確認された検体については、さらにシー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24年度の食中毒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36事例中28事例（78%）であった（表1）。今年度の特徴は、10月から3月の期間にノロウイルスを原因物質とした食中毒事例が多く発生したこと、及び、原因不明事例が大きく減少したことであった。

表1 平成24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			検査成績		
			有症者便	吐物	従事者便	ふき取り	食品	菌株	計	喫食者便		従事者便	食品
1	南筑後	4月17日					1	1	0	サルモネラ・フェアリー	馬刺残品より検出		
2	宗像・遠賀	4月19日	1					1	1	ノロウイルス	GII/4		
3	筑紫	4月20日	4					4	0	カンピロバクター・ジェジュニ	Pener血清型F群、 型別不明		
4	北筑後	5月2日	22		10	5		37	22	10	32 ウェルシュ菌 エンテロトキシン検出、 Hobbs型5		
5	糸島	5月16日	7		5			12	11	5	16 C群ロタウイルス		
6	田川	5月23日	1					1	1		1 原因不明		
7	粕屋	6月12日	2					2	0		0 原因不明		
8	筑紫	6月12日	6					6	0	カンピロバクター・ジェジュニ、 カンピロバクター・コリ	Pener血清型L群、 型別不明		
9	糸島	6月16日	5		9			14	0		0 原因不明		
10	粕屋	6月18日	2		4	5	5	16	0	クトア・セプトンクタータ	ヒラメ残品より クドアを検出		
11	糸島	6月23日	3	1	2			6	0		0 原因不明		
12	糸島、宗像・遠賀、 嘉穂・鞍手	6月28日	3					3	0	カンピロバクター・ジェジュニ	Pener血清型F群		
13	北筑後	6月29日	1					1	0	カンピロバクター・ジェジュニ	Pener血清型別不明		
14	糸島	7月1日	4		1			5	0		0 原因不明		
15	田川	7月2日	3		3	7	3	16	3	3	クトア・セプトンクタータ	ヒラメ残品より クドアを検出	
16	北筑後、宗像・遠賀	7月30日	2					2	0		0 黄色ブドウ球菌		
17	粕屋	8月2日				5	41	46	0		腸管出血性大腸菌0103	食材等から分離されず	
18	宗像・遠賀	9月19日					1	1	0		0 原因不明		
19	宗像・遠賀	10月16日	5		1	6	2	14	5	1	6 原因不明		
20	粕屋	10月19日						0	6	3	9 ノロウイルス	GII/2	
21	北筑後	10月23日	6		2	6		14	6	2	8 ノロウイルス	GII/4	
22	北筑後、南筑後、京築	11月23日						0	9		9 ノロウイルス	GII/4	
23	北筑後	11月24日	3		7			10	8	7	15 ノロウイルス	GII/4	
24	田川	11月28日	2		8	6		16	2	8	10 ノロウイルス	GII/4	
25	筑紫、粕屋	11月28日	5					5	5		5 ノロウイルス	GII/4	
26	粕屋	12月10日	5				2	7	7	2	9 ノロウイルス	GII/2	
27	筑紫	12月20日	1		1	4	1	8	0		カンピロバクター・ジェジュニ	Pener血清型L群、 型別不明	
28	南筑後	12月26日			4			4	4	4	4 ノロウイルス	GI/6	
29	糸島	1月1日	1					1	1		1 原因不明		
30	粕屋	1月10日	4		5		8	17	4	5	9 ノロウイルス	GII/4	
31	南筑後	2月5日						0	1		1 ノロウイルス	GII/4	
32	筑紫	2月17日	2		6			8	2	6	8 ノロウイルス	GII/4	
33	南筑後	2月20日	5		7	6	6	24	5	7	12 ノロウイルス	GII/4	
34	糸島	2月23日	6		1			7	6	1	7 ノロウイルス	GII/4	
35	北筑後	3月13日	4					4	4		4 ノロウイルス	GI/14	
36	北筑後	3月14日	1		10	6		17	1	10	11 ノロウイルス	GII/4	
合計			116	1	86	56	70	1	330	110	69	2	181
総検査項目数									2403	543			

病因物質別では、ノロウイルスによるものが 16 事例（全事例の 44%）、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 5 事例（全事例の 14%）、クトア・セプトンクタータによるものが 2 事例（全事例の 6%）、C 群ロタウイルス²⁾、黄色ブドウ球菌、腸管出血性大腸菌 0103:H2、ウェルシュ菌及びサルモネラ・フェアリーによるものがそれぞれ 1 事例（合計で全事例の 14%）であった。ノロウイルスによる食中毒では、16 事例中 12 事例（75%）が GII/4、2 事例（12.5%）が GII/2、それぞれ GI/6 と GI/14 が 1 事例ずつであった。

今年度は原因不明事例が 36 事例中 8 事例であった。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、ヒラメの刺身の喫食歴がある場合は、クトア・セプトンクタータが原因である可能性がある。

原因不明事例のうち、ヒラメの喫食歴がある事例数は、昨年度は 26 事例中 17 事例（65%）、今年度は 8 事例中 5 事例（63%）と約 6 割を占めていることから、これらの原因不明事例において、クトア・セプトンクタータが関わっている可能性が十分に考えられる。しかし、これらの事例でヒラメの残品が残っている事が稀であるため、クトア・セプトンクタータの検査を行うことができず確定までには至らない現状にある。今後、これらの食中毒事件に対応するためにも、有症者便・吐物からの検出法等の整備が望まれる。また、原因不明事例は、昨年度の 26 事例と比べ、今年度は 8 事例と大きく減少した。これは、平成 24 年 6 月 7 日付け食安発 0607 第 7 号”クトアを原因とする食中毒の発生防止について”にて一定量以上のクトアの孢子数が確認された場合、食品衛生法第 6 条に違反するものとして取り扱うことになったこと、また、平成 24 年 6 月 29 日付け食安輸

発 0629 第 1 号” 食品衛生法第 26 条第 3 項に基づく検査命令の実施について（韓国産養殖ひらめ及びその加工品）” にて韓国産ヒラメが検査命令の対象となったことにより、市販ヒラメのクドア・セブテンブクタータの陽性率が低下した為だと推測されるが、今後の動向を注視する必要がある。

文献

- 1) 厚生労働省, <http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/04.html>
- 2) 吉富秀亮ら : IASR, 33(10), 271, 2012

資料

平成24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・濱崎光宏・堀川和美

平成24年度に実施した感染症細菌検査項目は、劇症型溶血性レンサ球菌の検査、レジオネラの検査及び、腸管出血性大腸菌検査であった。これらの検査結果について、その概要を報告する。

[キーワード：劇症型溶血性レンサ球菌、レジオネラ、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）

劇症型溶連菌感染症 3 事例、及びレジオネラ感染症 2 事例の計 5 事例について検査した（表 1）。

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性レンサ球菌九州地区リファレンスセンターである大分県環境衛生研究センターに検体送付し、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 T1、M1 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 131 株で、内訳は 0157 が 61 株、0103 が 20 株、026 が 14 株、0145 が 14 株、091 が 6 株、0111 が 3 株、0121 が 2 株、08 が 1 株、0115 が 1 株、0148 が 1 株、0165 が 1 株、市販免疫血清で型別不能（以下、OUT）であった株が 7 株であった（表 2-1 及び 2-2）。これらの菌株は、生化学性状、血清型別及びベロ毒素（VT）型別検査を行った後、国立感染症研究所に送付した。61 株の 0157 のうち、H 血清型 7 が 47 株で、このうち 31 株が VT1 及び 2 産生株、16 株が VT2 単独産生株であった。14 株の 0157 は非運動性（H-）で、14 株すべてが VT1 及び 2 産生株であった。20 株の 0103 は 19 株が H2 で 1 株が HUT であり、すべて VT1 単独産生株であった。14 株の 026 はすべて H11 であり、VT1 単独産生株であった。14 株の 0145 はすべて H- であり、13 株が VT1 単独産生株、1 株が VT1 及び 2 産生株であった。6 株の 091 のうち、1 株が H14 で VT1 単独産生株、4 株が H 血清型別不能（HUT）のうち 2 株が VT1 及び 2 産生株で 2 株が VT1 単独産生株、1 株が H- で VT1 単独産生株であった。3 株の 0111 のうち、1 株が HUT で VT1 単独産生株、2 株が H- で VT1 単独産生株 1 株、VT1 及び 2 産生株 1

株であった。2 株の 0121 は H19 で VT2 単独産生株であった。1 株の 08 は H49 で VT1 単独産生株であった。1 株の 0115 は H16 で VT1 単独産生株であった。1 株の 0148 は H18 で VT1 単独産生株であった。1 株の 0165 は H- で 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 7 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 036:H2（VT1 単独産生株）、2 株が 036:H-（VT2 単独産生株）、1 株が 0113:H-（VT2 単独産生株）、1 株が 0118:H-（VT1 単独産生株）、1 株が 021:H16（VT2 単独産生株）、1 株が OUT:H19（VT2 単独産生株）であった。平成 24 年度の保健福祉（環境）事務所別の菌株数は、粕屋が 37 件、筑紫が 31 件、宗像・遠賀が 20 件、嘉穂・鞍手が 14 件、北筑後が 12 件、田川が 6 件、京築が 4 件、糸島が 3 件、南筑後が 3 件、久留米市が 1 件であった。7 月に発生した 0157 による食中毒事例（福岡市管内）では、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、当所に搬入された 2 株は、どちらも h170 であることが分かった。9 月に発生した 0157 による小学校集団発生事例では、h703、h704、h705、h714、h715 に型別された。7 月に発生した 0103 による同一系列飲食店関連事例は、同一の遺伝子型であることが分かった。8 月に発生した 0103 による同一処理施設由来食肉の生食関連事例は、同一の遺伝子型であることが分かった。9 月に発生した 026 による A 保育園集団発生事例は同一の遺伝子型であることが分かった。9 月に発生した 0145 による B 保育園集団発生事例は同一の遺伝子型であることが分かった。

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 平成24年度に搬入された感染症検査対象病原体（腸管出血性大腸菌、結核菌を除く）

番号	搬入日	保健福祉（環境）事務所	検査項目	患者数	検体数	検査材料	結果
1	2012/7/13	筑紫	レジオネラ	1名	1	喀痰	陰性
2	2012/7/31	京築	劇症型溶血性レンサ球菌	1名	1	菌株	A群、T1、M1
3	2012/11/14	粕屋	レジオネラ	1名	1	菌株	レジオネラ ニューモフィラ血清群1
4	2013/1/15	筑紫	劇症型溶血性レンサ球菌	1名	2	菌株	A群 T28、M型別不能
5	2013/2/19	筑紫	劇症型溶血性レンサ球菌	1名	2	菌株	A群、T1、M1
計					7		

表2-1 平成24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
O157	12E001	宗像・遠賀	(保菌者)	H24.5.10	O157	H7	2	h692		
	12E002	粕屋	H24.4.30	H24.5.12	O157	H7	1+2	h706		
	12E004	粕屋	H24.5.22	H24.5.28	O157	H7	1+2	h695		
	12E005	筑紫	不明	H24.6.7	O157	H7	1+2	h693		
	12E006	嘉穂・鞍手	H24.6.18	H24.6.25	O157	H7	1+2	h698		
	12E007	京築	H24.6.13	H24.6.22	O157	H-	1+2	h691		
	12E009	筑紫	H24.6.23	H24.6.28	O157	H7	1+2	h700		
	12E010	嘉穂・鞍手	H24.6.18	H24.6.28	O157	H7	1+2	h697		12E006の家族
	12E011	嘉穂・鞍手	H24.6.21	H24.6.29	O157	H7	1+2	h698	12E006と同じ	12E006の家族
	12E012	宗像・遠賀	H24.6.24	H24.6.29	O157	H7	2	h672		
	12E013	宗像・遠賀	(保菌者)	H24.7.2	O157	H7	2	h672	12E012と同じ	12E012の家族
	12E014	宗像・遠賀	(保菌者)	H24.7.3	O157	H7	2	h672	12E012と同じ	12E012の家族
	12E017	筑紫	(保菌者)	H24.7.9	O157	H7	2	h681		
	12E018	筑紫	(保菌者)	H24.7.9	O157	H7	2	h681	12E017と同じ	12E017の家族
	12E019	粕屋	H24.6.30	H24.7.7	O157	H-	1+2	h690		
	12E020	北筑後	H24.7.3	H24.7.9	O157	H7	2	h684		
	12E021	北筑後	(保菌者)	H24.7.12	O157	H7	2	h684	12E020と同じ	12E020の家族
	12E023	宗像・遠賀	H24.7.8	H24.7.13	O157	H7	1+2	c227		
	12E025	嘉穂・鞍手	H24.7.18	H24.7.24	O157	H7	1+2	h687		
	12E027	北筑後	H24.7.8	H24.7.19	O157	H7	1+2	h688		
	12E030	嘉穂・鞍手	H24.7.14	H24.7.20	O157	H-	1+2	h170		福岡市食中毒事例
	12E031	粕屋	H24.7.13	H24.7.18	O157	H-	1+2	h170		福岡市食中毒事例
	12E034	北筑後	H24.7.25	H24.7.31	O157	H-	1+2	h689		
	12E037	田川	H24.7.26	H24.8.6	O157	H7	1+2	h686		
	12E040	粕屋	H24.8.3	H24.8.8	O157	H7	1+2	h685		
	12E041	筑紫	(保菌者)	H24.8.13	O157	H7	2	h683		
	12E042	筑紫	H24.8.6	H24.8.10	O157	H7	2	h682		12E041の家族
	12E045	粕屋	H24.8.11	H24.8.17	O157	H7	1+2	h450		
12E048	筑紫	H24.8.18	H24.8.23	O157	H7	1+2	h701			
12E049	筑紫	H24.8.20	H24.8.26	O157	H7	1+2	h696		12E048の家族	
12E050	筑紫	(保菌者)	H24.8.27	O157	H7	1+2	h701	12E048と同じ	12E048の家族	
12E056	宗像・遠賀	H24.8.15	H24.8.20	O157	H7	2	h699			
12E057	田川	H24.8.15	H24.8.21	O157	H7	1+2	h342			
12E063	田川	H24.8.21	H24.8.27	O157	H7	1+2	g216			
12E066	糸島	H24.9.1	H24.9.7	O157	H-	1+2	h560			
12E069	宗像・遠賀	H24.9.2	H24.9.10	O157	H-	1+2	h702			
12E072	嘉穂・鞍手	H24.9.14	H24.9.17	O157	H7	2	h705			
12E073	筑紫	H24.9.20	H24.9.24	O157	H-	1+2	h703		小学校集団発生事例	
12E082	筑紫	H24.9.17	H24.9.21	O157	H7	1+2	h694			
12E083	筑紫	H24.9.15	H24.9.21	O157	H-	1+2	h704		小学校集団発生事例	
12E084	筑紫	H24.9.19	H24.9.24	O157	H-	1+2	h704	12E083と同じ	小学校集団発生事例	
12E086	京築	(保菌者)	H24.9.27	O157	H7	1+2	h553			
12E087	田川	H24.9.15	H24.9.24	O157	H7	1+2	f507			
12E088	嘉穂・鞍手	H24.9.11	H24.9.14	O157	H7	2	h705	12E072と同じ	小学校集団発生事例、12E072の家族	
12E089	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H24.9.19	O157	H7	1+2	h710		職場の定期検便で検出	
12E090	筑紫	H24.9.14	H24.9.26	O157	H-	1+2	h704	12E083と同じ	小学校集団発生事例	
12E100	筑紫	H24.9.14	H24.10.26	O157	H-	1+2	h714		小学校集団発生事例	
12E101	筑紫	H24.9.16	H24.9.29	O157	H7	1+2	h715		小学校集団発生事例	
12E102	筑紫	H24.9.18	H24.9.28	O157	H-	1+2	h704	12E083と同じ	小学校集団発生事例	
12E108	嘉穂・鞍手	(保菌者)	H24.10.3	O157	H7	1+2	f507	12E087と同じ	職場の定期検便で検出	
12E111	嘉穂・鞍手	H24.9.24	H24.10.3	O157	H7	1+2	h713			
12E113	南筑後	H24.10.11	不明	O157	H-	1+2	d761			
12E114	田川	(保菌者)	H24.10.22	O157	H7	2	f29			
12E116	粕屋	H24.10.21	H24.10.25	O157	H7	1+2	h711			
12E117	宗像・遠賀	不明	H24.10.23	O157	H7	2	h716			
12E118	筑紫	H24.10.24	H24.10.29	O157	H7	1+2	h168			
12E120	宗像・遠賀	H24.10.28	H24.11.2	O157	H7	2	h716	12E117と同じ	12E117の家族	
12E121	宗像・遠賀	H24.11.7	H24.11.3	O157	H7	1+2	h708			
12E124	宗像・遠賀	(保菌者)	H24.11.17	O157	H7	1+2	h708	12E121と同じ	12E121の家族	
12E125	宗像・遠賀	(保菌者)	H24.11.17	O157	H7	1+2	h708	12E121と同じ	12E121の家族	
12E128	筑紫	H24.11.14	H24.11.21	O157	H7	1+2	f507	12E087と同じ		

表2-2 平成24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
O103	12E024	粕屋	H24.7.17	H24.7.23	O103	H2	1			同一系列飲食店関連事例
	12E028	筑紫	H24.7.22	H24.7.28	O103	HUT	1			
	12E033	粕屋 (保菌者)	H24.8.1	O103	H2	1		12E024と同じ	同一系列飲食店関連事例	
	12E035	粕屋 (保菌者)	H24.8.5	O103	H2	1		12E024と同じ	同一系列飲食店関連事例	
	12E036	南筑後 (保菌者)	H24.8.4	O103	H2	1			同一系列飲食店関連事例	
	12E038	宗像・遠賀 (保菌者)	H24.8.4	O103	H2	1				
	12E039	粕屋	H24.7.27	H24.8.1	O103	H2	1		12E024と同じ	同一系列飲食店関連事例、12E035の家族
	12E044	筑紫	H24.8.17	H24.8.22	O103	H2	1			同一処理施設由来食肉の生食関連事例
	12E046	北筑後 (保菌者)	H24.8.26	O103	H2	1		12E044と同じ	同一処理施設由来食肉の生食関連事例	
	12E047	北筑後 (保菌者)	H24.8.26	O103	H2	1			12E044と同じ	1・2E46の家族
	12E051	筑紫 (保菌者)	H24.8.25	O103	H2	1				同一処理施設由来食肉の生食関連事例、12E044の家族
	12E052	筑紫 (保菌者)	H24.8.25	O103	H2	1		12E044と同じ	同一処理施設由来食肉の生食関連事例、12E044の家族	
	12E053	筑紫 (保菌者)	H24.8.25	O103	H2	1		12E044と同じ	同一処理施設由来食肉の生食関連事例、12E044の家族	
	12E054	筑紫 (保菌者)	H24.8.27	O103	H2	1		12E044と同じ	同一処理施設由来食肉の生食関連事例、12E044の家族	
	12E055	筑紫 (保菌者)	H24.8.27	O103	H2	1		12E044と同じ	同一処理施設由来食肉の生食関連事例、12E044の家族	
	12E058	北筑後 (保菌者)	H24.8.27	O103	H2	1		12E044と同じ		
	12E059	久留米市 (保菌者)	H24.8.30	O103	H2	1		12E044と同じ	同一処理施設由来食肉の生食関連事例、職場の定期検便で検出	
12E060	北筑後 (保菌者)	H24.8.31	O103	H2	1		12E044と同じ	12E058の家族		
12E061	北筑後	H24.8.23	H24.9.1	O103	H2	1		12E044と同じ	同一処理施設由来食肉の生食関連事例	
12E105	筑紫	H24.9.27	H24.10.4	O103	H2	1				
O26	12E022	田川 (保菌者)	H24.7.11	O26	H11	1		h193		職場の定期検便で検出
	12E068	筑紫	H24.8.31	H24.9.4	O26	H11	1	h166		A保育園集団発生事例
	12E093	粕屋	H24.9.20	H24.9.26	O26	H11	1	h166		A保育園集団発生事例
	12E094	粕屋 (保菌者)	H24.9.29	O26	H11	1		h194		A保育園集団発生事例、12E093の家族
	12E095	粕屋 (保菌者)	H24.10.1	O26	H11	1		h195		A保育園集団発生事例、12E068の陰性確認検査で検出、2株目
	12E096	粕屋	H24.9.27	H24.9.30	O26	H11	1	h166		A保育園集団発生事例
	12E097	粕屋 (保菌者)	H24.9.30	O26	H11	1		h195		A保育園集団発生事例
	12E098	粕屋 (保菌者)	H24.10.1	O26	H11	1		h195		A保育園集団発生事例
	12E099	粕屋 (保菌者)	H24.10.1	O26	H11	1		h197		A保育園集団発生事例
	12E103	粕屋 (保菌者)	H24.10.1	O26	H11	1		h195		A保育園集団発生事例、12E068の陰性確認検査で検出、3株目
	12E106	粕屋 (保菌者)	H24.10.4	O26	H11	1		h198		A保育園集団発生事例、12E098の家族
	12E107	粕屋 (保菌者)	H24.10.4	O26	H11	1		h196		A保育園集団発生事例、12E099の家族
	12E126	北筑後	H24.11.14	H24.11.17	O26	H11	1		h197	
12E127	北筑後 (保菌者)	H24.11.21	O26	H11	1		h196		12E126の家族	
O145	12E062	宗像・遠賀	H24.8.24	H24.9.2	O145	H-	2			B保育園集団発生事例
	12E070	粕屋	H24.9.7	H24.9.13	O145	H-	2			B保育園集団発生事例
	12E074	粕屋	H24.9.9	H24.9.18	O145	H-	2		12E070と同じ	B保育園集団発生事例
	12E075	粕屋	H24.9.19	H24.9.22	O145	H-	2			B保育園集団発生事例
	12E076	粕屋	H24.9.21	H24.9.22	O145	H-	2			B保育園集団発生事例
	12E077	粕屋 (保菌者)	H24.9.22	O145	H-	2			12E070と同じ	B保育園集団発生事例
	12E078	粕屋	H24.9.20	H24.9.23	O145	H-	2			B保育園集団発生事例
	12E079	粕屋	H24.9.19	H24.9.22	O145	H-	2		12E070と同じ	B保育園集団発生事例
	12E080	粕屋 (保菌者)	H24.9.23	O145	H-	2			12E070と同じ	B保育園集団発生事例
	12E081	粕屋 (保菌者)	H24.9.22	O145	H-	2			12E070と同じ	B保育園集団発生事例
	12E091	粕屋 (保菌者)	H24.9.26	O145	H-	2			12E070と同じ	B保育園集団発生事例、12E079の家族。
	12E109	嘉徳・鞍手	H24.9.29	H24.10.4	O145	H-	2			
	12E115	宗像・遠賀	H24.10.12	H24.10.18	O145	H-	1+2			
12E129	宗像・遠賀	H25.1.2	H25.1.8	O145	H-	2				
O91	12E008	北筑後 (保菌者)	H24.6.25	O91	HUT	1				職場の定期検便で検出
	12E071	筑紫 (保菌者)	H24.9.11	O91	HUT	1+2				職場の定期検便で検出
	12E110	嘉徳・鞍手 (保菌者)	H24.10.10	O91	HUT	1+2				職場の定期検便で検出
	12E130	宗像・遠賀 (保菌者)	H25.1.1	O91	H-	1				職場の定期検便で検出
O111	12E132	粕屋 (保菌者)	H25.2.9	O91	H14	1				
	12E133	宗像・遠賀 (保菌者)	H25.2.28	O91	HUT	1				
	12E043	京築	H24.8.8	H24.8.16	O111	H-	1			
O36**	12E112	糸島	H24.10.17	H24.10.20	O111	HUT	1			
	12E123	嘉徳・鞍手	不明	H24.11.14	O111	H-	1+2			
	12E029	宗像・遠賀	H24.7.21	不明	O36	H-	2			
O121	12E032	粕屋 (保菌者)	H24.8.1	O36	H2	1				
	12E104	筑紫	H24.9.22	H24.10.1	O36	H-	2			
	12E064	京築	H24.8.19	H24.8.31	O121	H19	2			
O113**	12E092	粕屋	H24.9.17	H24.9.27	O121	H19	2			
	12E085	粕屋 (保菌者)	H24.9.28	O113	H-	2				職場の定期検便で検出
	12E067	糸島 (保菌者)	H24.9.6	O115	H16	1				職場の定期検便で検出
O118**	12E134	筑紫	H25.3.18	H25.3.22	O118	H-	1			
O148	12E065	粕屋	H24.8.30	H24.9.6	O148	H18	1			
O165	12E026	嘉徳・鞍手 (保菌者)	H24.7.9	O165	H-	2				12E011の陰性確認検査で検出
O21**	12E131	南筑後 (保菌者)	H25.1.11	O21	H16	2				職場の定期検便で検出
O8	12E003	宗像・遠賀 (保菌者)	H24.6.6	O8	H49	1				
OUT	12E015	粕屋	H24.6.29	H24.7.4	OUT	H19	2			

*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

表3 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	37
筑紫	31
宗像・遠賀	20
嘉徳・鞍手	14
北筑後	12
田川	6
京築	4
糸島	3
南筑後	3
久留米市	1
計	131

資料

平成24年度性器クラミジア抗体検査結果の概要

濱崎光宏・前田詠里子・大石 明・江藤良樹・村上光一・堀川和美

平成24年度に当所に検査依頼された性器クラミジア抗体検査検体の総数は 769 件（男性 449 名、女性 315 名、性別不明 5 名）であった。そのうち、クラミジア抗体陽性者（判定保留も含む）は、252 名（男性 127 名、女性 124 名、性別不明 1 名）で、陽性率は 32.8% であった。

[キーワード：性器クラミジア、IgA、IgG、ELISA]

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（STD）である。“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”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¹⁾。また、妊婦検診において正常妊婦の 3~5 % にクラミジア保有者が見出されることから、自覚症状のない感染者はかなりあるものと推測されている¹⁾。

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、抗体検査を無料にて実施している。県内の保健福祉（環境）事務所にて、HIV 抗体検査、梅毒検査と共に性器クラミジア感染症検査用に採血を行っている。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体検査を実施している。本稿では、平成 24 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 24 年 4 月から平成 25 年 3 月にかけて、週に一度、県内 9 保健福祉（環境）事務所にて採血され、分離された血清 769 件（男性 449 名、女性 315 名、性別不明 5 名）を用いた。

2・2 検査項目

血清中の抗クラミジア抗体（IgA 及び IgG）について検査を実施した。

2・3 試薬及び機器

抗クラミジア抗体の検査には、日立化成工業㈱製のキット、ヒタザイム クラミジアを用いた。その他に、96 穴

マイクロプレート（ナルジェヌンク社製）、ミリQ水（Milli INTEGRAL、Millipore 社製を用いて、電気抵抗 18.3 MΩ・cm 以上の水を用いた。）、マイクロプレート洗浄装置（オートミニウォッシャーAMW-8、BioTec 社製）、マイクロプレートリーダー（MTP-300、コロナ電気㈱製）、インキュベーター（PCI-300、井内盛栄堂製）、プレートミキサー（Monoshake、Labortech nik AG 社製）及びミキサー（Vortex Genez、Scientific Industries 社製）を用いた。

2・4 検査方法

キット内の試薬とプレート、並びに検体を室温にまで戻し、IgA 抗体測定は検体を希釈用緩衝液（洗浄液に同じ）で 21 倍に希釈し、IgG 抗体測定は検体を希釈用緩衝液で 210 倍に希釈した。その後、ブランク用として希釈用緩衝液を 1 ウェル、陰性対照血清を 2 ウェル、陽性対照血清を 2 ウェルに各 100 μL 分注し、以降 IgA 抗体測定用希釈検体をそれぞれ、100 μL 分注した。IgG 抗体測定の場合にも同様に、ブランク用として希釈用緩衝液を 1 ウェル、陰性対照血清を 2 ウェル、陽性対照血清を 2 ウェルに各 100 μL 分注し、以降、IgG 抗体測定用希釈検体をそれぞれ 100 μL ずつ分注した。次に、プレートシールを貼り、37℃ で 60 分間インキュベートした。その後、プレートシールを除き、マイクロプレート洗浄装置で洗浄液を各ウェル 300 μL 分注し、3 回洗浄した。次に、酵素（アルカリフォスファターゼ）標識抗ヒト IgA 抗体 100 μL を IgA 抗体測定用ウェルに、酵素標識抗ヒト IgG 抗体 100 μL を IgG 抗体測定用ウェルにそれぞれ加え、プレートシールを貼り、37℃ で 60 分間インキュベートした。その後、同様に洗浄を 3 回行った。最後に、各ウェルに基質液（p-ニトロフェニルリン酸溶液）を 100 μL 加え、室温で 10 分間反応させた。反応終了後、直ちに停止液（3 N 水酸化ナトリウム含アジ化ナトリウム）を 25 μL 各ウェルに加え、プレートミキサーで 2 分間混和し

表1 平成24年度性器クラミジア抗体検査結果（男女別陽性率等）

内訳	男性 (%)	女性 (%)	性別不明 (%)	合計 (%)
IgA陽性、IgG陽性	39 (8.7)	53 (16.8)		92 (12.0)
IgA陽性、IgG保留*	7 (1.6)	3 (1.0)		10 (1.3)
IgA陽性、IgG陰性	43 (9.6)	28 (8.9)		71 (9.2)
IgA保留、IgG陽性	2 (0.4)	6 (1.9)		8 (1.0)
IgA保留、IgG陰性	14 (3.1)	8 (2.5)	1 (20.0)	23 (3.0)
IgA保留、IgG保留	2 (0.4)			2 (0.3)
IgA陰性、IgG陽性	15 (3.3)	22 (7.0)		37 (4.8)
IgA陰性、IgG保留	5 (1.1)	4 (1.3)		9 (1.2)
IgA陰性、IgG陰性	322 (71.7)	191 (60.6)	4 (80.0)	517 (67.2)
計	449	315	5	769

*保留:判定保留

た。その後、マイクロプレートリーダーを用い、405 nm の吸光度を測定した。測定の際のリファレンスには 630 nm の吸光度を用いた。測定結果は、キットに添付された説明書に記載された計算式を用いてカットオフインデックスを計算し、陰性（-）、陽性（+）、または判定保留（±）を判定した。

表2 年代別検体搬入数および抗体陽性数*

	検体数	陽性数 (%)
男性	19歳以下	11 6 (54.5)
	20～29歳	159 36 (22.6)
	30～39歳	135 48 (35.6)
	40～49歳	71 15 (21.1)
	50～59歳	28 9 (32.1)
	60歳以上	37 9 (24.3)
	不明	8 4 (50.0)
女性	19歳以下	26 13 (50.0)
	20～29歳	159 70 (44.0)
	30～39歳	77 22 (28.6)
	40～49歳	28 12 (42.9)
	50～59歳	9 4 (44.4)
	60歳以上	7 1 (14.3)
	不明	9 2 (22.2)
不明	5 1 (20.0)	
合計	769	252 (32.8)

*年齢は自己申告による

3 結果

平成 24 年度の性器クラミジア抗体検査結果を表 1 に示す。769 検体（名）の内、IgA 及び IgG いずれも陰性であったのは 517 名、抗体陽性（判定保留も含む）は 252 名（男性 127 名、女性 124 名、性別不明 1 名）であった。抗体陽性率は全体で 32.8%、男性は 28.3%、女性は 39.4% で女性のほうが高い傾向が見られた。年代別検体搬入数と抗体陽性数を表 2 に示す。検体搬入数は男性では 20 歳代で 159 名と最も多く、30 歳代では 135 名であった。女性では 20 歳代で 159 名と最も多く 30 歳

代では 77 名であった。抗体陽性数を比較すると男女ともに 19 歳以下で他の年代と比較して高い傾向が観察された。

4 考察

感染症発生動向調査による全国の性器クラミジア感染症の定点当たりの報告数²⁾は、平成 14 年の 47.73 をピークに平成 21 年は 27.10、平成 22 年は 27.27、平成 23 年は 26.56、と減少傾向にある。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の定点当たりの報告数³⁾は、全国と同様に平成 14 年の 83.1 をピークに、平成 21 年は 40.6、平成 22 年は 40.8、平成 23 年は 42.4 と減少傾向にあるもののいずれの年も全国の約 1.4 倍以上であった。また、当所で行っている性器クラミジア抗体検査の陽性率は、平成 21 年度⁴⁾は 29.5%、平成 22 年度⁵⁾は 26.3%、平成 23 年度⁶⁾は 22.8%、平成 24 年度は 32.8%、であった。以上のように福岡県は性器クラミジア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、当所で行っている抗体検査結果も 20% 以上の陽性率であることから、今後とも啓発活動の継続が必要と考えられる。

文献

- 1) 余田敬子ら：口咽科，24，171-177，2011.
- 2) 国立感染症研究所 感染症情報センター：感染症発生動向調査事業年報，<http://www.nih.go.jp/niid/ja/all-surveillance/2270-idwr/nenpou/3355-idwr-nenpou.html> (2013年6月24日アクセス) .
- 3) 福岡県結核・感染症発生動向調査事業資料集平成23年，平成24年3月.
- 4) 村上光一ら：福岡県保健環境研究所年報，37，81-82，2010.
- 5) 村上光一ら：福岡県保健環境研究所年報，38，71-72，2011.
- 6) 濱崎光宏ら：福岡県保健環境研究所年報，39，91-92，2012.

資料

福岡県における違法ドラッグ検査結果（平成23-24年度）

村田さつき・新谷依子・高橋浩司・堀就英・梶原淳睦

近年、違法ドラッグを取り巻く法規制が強化されてきている。福岡県においても違法ドラッグによる健康被害の発生を未然に防ぐために県内で流通販売されている製品の実態調査を目的に、平成19年度より買い上げ調査を行っている。今回、平成23年度及び平成24年度に行った違法ドラッグの分析結果をまとめたので報告する。平成23年度に買い上げ等を行った7製品を調査したところ、1製品から指定薬物が検出され、その他6製品からも指定薬物類似成分が検出された。また、平成24年度に買い上げを行った30製品を調査したところ、4製品から指定薬物が検出され、全製品から指定薬物類似成分が検出された。

[キーワード：違法ドラッグ、指定薬物、合成カンナビノイド、LC-MS、GC-MS]

1 はじめに

近年、麻薬や覚醒剤の代用として違法ドラッグと呼ばれる麻薬様成分を含有する製品の乱用が広がっている。違法ドラッグについては、平成19年度に改正薬事法が施行され、幻覚などの作用を有する一定の物質が指定薬物として指定された。その後、指定薬物は追加と麻薬指定による削除などを繰り返し、規制範囲を拡大させてきた。最近では、「脱法ハーブ」という名称で乾燥植物の形態で市場に出回る違法ドラッグが登場し、その使用の手軽さやあたかも安全であるかのような標榜により使用者が拡大し、社会的に大きな問題となっている。この違法ドラッグは現在のところ、主に合成カンナビノイドやカチノン系化合物を含有している。これらの成分の摂取により、麻薬に似た幻覚症状、興奮、多幸感だけでなく、頻脈、痙攣などの重篤な中毒症状などの健康被害が多発している。近年では、各県で薬物中毒による救急搬送が多発したほか、薬物中毒による死者が出るなどのケースも増えている。福岡県でも平成24年には76件、84名の救急搬送者が報告されている。

そのような状況から福岡県では平成19年度から県内の店舗より違法ドラッグの買い上げ調査を行い、年々検査件数を増やすなど違法ドラッグ対策を行っている。平成23年度、平成24年度に、県薬務課が福岡県内の店舗やインターネットショップにて買い上げた違法ドラッグと疑われる製品についての分析結果をまとめたのでこれを報告する。

2 実験方法

2・1 試料

平成23年度は7検体、平成24年度には3回に分けて搬入さ

れた30検体の合計37検体について分析を行った。同定対象成分は、製品の買い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（乾燥植物細片）をフィンガーマッシャーで粉碎、均一化し、その約50mgを試験管に精密に量り取り、メタノール2mL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。

2・3 GC-MS装置及び分析条件

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

2・4 LC-MS装置及び分析条件

LC-MS：Waters社製Acquity LC及びWaters社製Xevo TQ MS、カラム：Atlantis T3（2.1×150mm、粒径5μm Waters社製）、移動相：A液10mMギ酸アンモニウム緩衝液（pH3）、B液：アセトニトリル、グラジエント条件：A/B 90/10（0min）→80/20（50min）→30/70（60min、20min hold）、カラム温度40℃、流速0.3mL/分、注入量5μL、イオン化法：ESI（ポジティブモード）、キャピラリー電圧：2.8kV、コーン電圧：35V

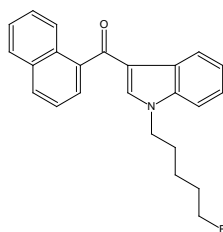


図1 AM2201の構造式

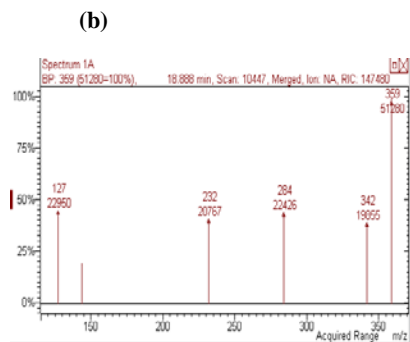
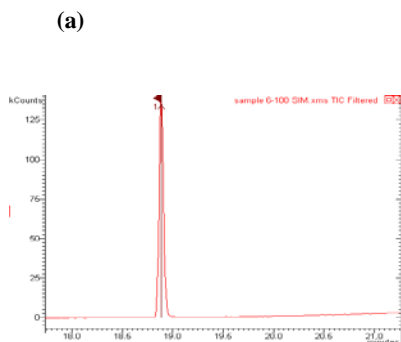


図2 AM2201のGC-MS測定結果

(a)TIC(Total Ion Chromatogram) (b)AM2201のマススペクトル

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、0.01~1ppm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 結果

各成分の検出数及び含有量を表1に示した。

3・1 平成23年度違法ドラッグ検査結果

平成23年度に買い上げた7製品はいずれも乾燥植物の形態をしており、1製品からは買い上げ当時既に指定薬物であったAM2201(図1)が検出された。この製品の販売店舗において購入した製品を吸入したことによる健康被害が発生しているとの情報があったことを踏まえ、県業務課が薬事法違反(指定薬物の授与)で所管の警察署への告発を行った。

また、それ以外の6製品からも指定薬物類似成分が検出された。7製品のうち、2種類以上の指定薬物類似成分を含有する製品が3製品あった。なお、検出されたAM1220、AM2233およびCB-13はいずれも合成カンナビノイド類であり、平成21年頃から違法ドラッグ成分の主流の成分とされていたものである。検出当時は指定薬物外であったAM2201以外の3成分も平成24年6月1日付けで指定薬物に指定された。

3・2 平成24年度違法ドラッグ検査結果

1回目の調査(平成24年8月)では10製品を買い上げ、うち1製品より指定薬物成分(買い上げ当時の指定薬物成分は77種)のAM2201が検出された。さらに10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AB-001、XLR-11、MAM-2201、UR-114、JWH-122 N-(4-pentenyl) analogの5成分であった。これらの成分は当時、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。10製品のうち2種類以上の成分を含有する製品が2製品

あり、4成分含有する製品も1製品あった。

2回目の調査(平成24年11月)では10製品を買い上げ、うち3製品より指定薬物成分(買い上げ当時の指定薬物成分は90種)が検出された。その成分は、3製品のうち2製品よりbk-MDEAが、1製品よりXLR-11が検出された。その他全ての製品から指定薬物類似成分が検出された。N-Ethylbuphedroneが1製品、4-MeO-AM2201が1製品、QUPIC(別名:PB-22)が8製品、EAM-2201が5製品、 α -PBPが4製品、Pentedroneが2製品から検出された。これらの指定薬物類似成分はその後、4-MeO-AM2201を除く5成分が指定薬物に指定されている。二回目の調査においても2成分以上を含有する製品が9製品あり、4成分含む製品も2製品あった。

3回目の調査(平成25年3月)では10製品を買い上げたが、指定薬物成分(買い上げ当時の指定薬物成分は92種)は検出されなかった。しかし10製品全てより指定薬物構造類似成分が検出された。APINACA N-(5-fluoropentyl) analogが4製品、 α -PBPが3製品、EAM2201が3製品、QUPIC(別名:PB-22)が2製品、5-fluoro-PB-22が2製品、AB-PINACAが1製品、ADB-FUBINACAが1製品より検出された。3回目の調査においても2成分以上含有する製品が4製品あった。これらの成分もその後、5-fluoro-PB22を除いた6成分が指定薬物に指定された。

4 考察

平成19年度に指定薬物制度が始まった当初から見ると、近年は合成カンナビノイドを中心とした検出事例が増加し、さらにカチノン系化合物も市場に出回りつつあることが分かった。さらに違法ドラッグ1製品中に複数の成分が含まれる傾向にあることも明らかとなった。従ってたとえ1製品の一度だけの使用でも複数の成分による複合した精神作用や身体作用が相乗的に発現する恐れがある。また、含有量についても、同一成分であっても製品1g当たり数mg

表 1 平成23年度、24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	検出件数			含有量 (mg/製品g当たり)	種類	指定薬物登録日	文献	
	H23	H24						
		①	②					③
AM2201	1 (指定)	1 (指定)		5.2-28	合成カンナビノイド	平成24年10月17日	(3)	
AM1220	6			1.6-46	合成カンナビノイド	平成23年6月1日	(4)	
AM2233	3			0.18-34	合成カンナビノイド	平成24年6月1日		
CB-13	1			4.0	合成カンナビノイド	平成24年6月1日		
MAM2201		7		26-49	合成カンナビノイド	平成24年10月17日		
XLR-11		3	1 (指定)	38-65	合成カンナビノイド	平成24年10月17日		
JWH122-analog		2		4.4-9.1	合成カンナビノイド	平成24年10月17日		
AB-001		1		21	合成カンナビノイド	平成25年4月30日	(5)	
UR-144		1		15	合成カンナビノイド	平成24年10月17日		
bk-MDEA			2 (指定)	2.6-3.4	カチノン	平成19年12月12日	(6)	
Pentdrone			2	12-21	カチノン	平成25年4月30日		
NEB			1	5.7	カチノン	平成25年4月30日		
4-MeO-AM2201			1	37	合成カンナビノイド	未指定		
EAM2201			5	3	3.5-59	合成カンナビノイド	平成25年3月22日 (包括)	(7)
α-PBP			4	3	1.4-260	カチノン	平成25年4月30日	
QUPIC			8	2	15-130	合成カンナビノイド	平成25年4月30日	
5-fluoro-PB-22				2	54-59	合成カンナビノイド	未指定	
AB-PINACA				1	45	合成カンナビノイド	平成25年4月30日	
ADB-FUBINACA				1	19	合成カンナビノイド	平成25年4月30日	
APINACA N-(5-fluoropentyl)analog				4	47-110	合成カンナビノイド	平成25年4月30日	

未指定: 指定薬物構造類似成分 (平成 25 年 6 月末現在)

から数百mgまで相当のばらつきあり、使用者が前回と同じ用量で使用したとしても、過度な効果や重篤な副作用が発生することが懸念される。

5 まとめ

平成23年度及び24年度の買い上げ調査の結果から、指定薬物に指定された物質は、その後速やかに市場での流通が少なくなる一方で、代わりに指定薬物の構造類似物質などが次々と市場に登場している状況が明らかとなった。このようにいたちごっこの状態が続く現状に対応するため、平成25年3月よりこれまでの化合物ごとの個別指定に加え、合成カンナビノイドの一つである（1H-インドール-3-イル）（ナフタレン-1-イル）メタノンを主要骨格とし、さらに側鎖の付属した化合物を包括的に指定する包括指定制度が導入されることとなった。これにより指定薬物の構造類似成分が流通するのを未然に防ぐ効果が期待される。平成25年6月末現在で、個別指定の111成分に包括指定の770成分が加わり合計成分数は881となり、指定成分が大幅に拡大された。しかし、基本骨格そのものを一部変えて合成された成分が既に市場に登場しており、今後も包括指定の基本骨格そのものの範囲を拡大していく必要があると考えられる。また、合成カンナビノイド類ではないカチノン系化合物の流通も増加する傾向にあり、化合物を網羅的に監視するべきと思われる。今後も県民の違法ドラッグによる健康被害を未然に防止するために、継続した買い上げ調査を行い、流通実態の把握に努めることが重要である。

文献

- 1) 高橋市長、長谷川貴志、西條雅明ら：千葉県衛生研究所年報、51-54、2009.
- 2) 新谷依子、高橋浩司、堀就英ら：第49回全国衛生化学技術協議会年会要旨集、292-293、2012.
- 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90号、平成24年6月1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.
- 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の四に規定する医療等の用途を定める省令、平成19年厚生労働省令第146号、平成19年12月12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3月22日.

資料

福岡県の地下水温について

有田明人・松本源生・石橋融子・馬場義輝

福岡県では地下水概況調査を毎年実施している。平成16年度から平成24年度まで水温測定を行った結果をまとめた。全351件の地下水の水温測定結果は、17.0～19.0℃の範囲にほぼ半数の168件あり、平均水温は18.3℃であった。また地域ごと(福岡、北九州、筑豊、筑後)に分割して、測定結果と気象観測所の年平均気温と比較すると、水温は1.0～2.0℃高い値を示した。

[キーワード：地下水]

1 はじめに

福岡県では水質測定計画に基づいて、県内の地下水概況調査を行い、水温測定等を行っている。水温は性状の一つであり、地域差はあるが、一般的に地中0.5mで日変化がなくなり、10m付近で季節変化がなくなり、地中10～15mには外界の影響によらず水温が一定になり始める恒温層上限があることが知られている^{1) 2)}。また岡谷らの調査によると同一井戸での鉛直分布を調べた結果、恒温層上限より深ければ、温度は一定かつ深度が増すごとに水温が上昇することが確認されている³⁾。

今回、平成16～24年度の9年分の水温測定データ351件から水温分布状況をまとめたので、報告する。

2 調査方法

2.1 調査地点及び調査日

水温測定の調査地点は水質測定計画に基づく地下水概況調査に合わせて行った。地下水概況調査は図1に示すように福岡県を10km四方の70の区域に分割する。(1区域のみ20km四方)個々の区画を4分割し、4年で1サイクルするように調査している。採水は、平成16年5月18日、20日、平成17年5月23日、24日、平成18年5月17日、18日、平成19年6月13日、14日、平成20年6月17～19日、平成21年6月23日、24日、平成22年6月7日、15日平成23年6月7日、14日、平成24年6月5日、12日、13日に行った。

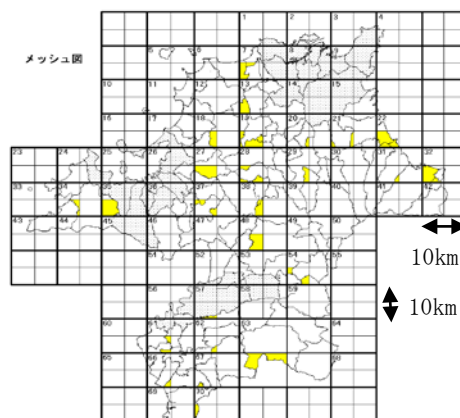


図1 地下水概況調査のメッシュ区分

2.2 測定方法

地下水温の測定は、井戸揚水管内に滞留している水を排除するため5分間流水した後、水温が安定するのを目安とした。水温測定には、飯島電子製 ID-100 型(水温測定精度：±0.3℃)または飯島電子製 F-102 型(水温測定精度：±0.2℃)の溶存酸素計を用いて行った。なお井戸の水深については聞き取りで行った。

3 結果

3.1 水温分布

9年分の測定データ結果を図2に示した。この結果、351件の測定データの分布はほぼ正規分布を示し、測定件数のほぼ半数に当たる168件が17.0～19.0℃の温度範囲にあった。さらに少し温度範囲を拡げた16.0～20.0℃の区間にはほぼ8割の測定件数の277件があった。全351件の測定データの最大、最小、平均はそれぞれ26.9、13.3、18.3℃であった。

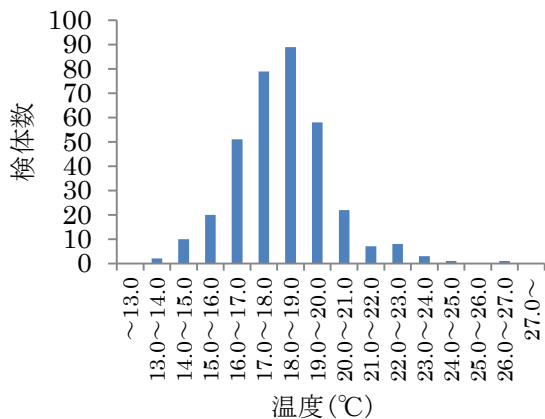


図2 地下水の水温分布

3.2 地域特性及び気温との関係

福岡県を地域ごと(福岡、北九州、筑豊、筑後)に分けて水温の最高、最低、平均を表1に示す。

表1 地域ごとの水温測定結果

地域	最高(°C)	最低(°C)	平均(°C)
福岡	23.3	14.8	18.4
北九州	22.7	15.1	18.1
筑豊	26.9	14.0	17.7
筑後	23.0	13.3	18.8
全体	26.9	13.3	18.3

この結果、地域ごとの平均値は17.7~18.8°Cとなり、最も高い筑後地区では最小の筑豊地区と比べて1.1°Cの違いがあった。

それぞれの地域ごとの気象観測点を表2のように選定し、各地点の平成16~24年度期間中の年平均気温の最大、最小、平均値を示す。

この表1と表2のそれぞれの平均値を比較すると、水温は1.0~2.0°C高い値を示し、一般的な傾向である地下水温が平均気温より高くなることと同様な傾向が確認された。

表2 平成16~24年度の各気象観測点の年平均気温

地域	気象観測点 (地点名)	最大 (°C)	最小 (°C)	平均 (°C)
福岡	福岡	18.0	17.0	17.4
北九州	八幡	17.1	16.2	16.6
筑豊	飯塚	16.5	15.3	15.9
筑後	久留米	17.4	16.4	16.8

3.3 深度との相関

恒温層上限より浅い井戸では、水温の変動幅が大きく気温の影響を受ける³⁾。ここでは恒温槽上限を15mと仮定して検討した。全351井戸の中で深度が不明である52井戸ならびに15m未満の101井戸を除いた198井戸について深さと水温の関係を図3に示す。一般的に深さが100m深くなると水温は2~3度上昇するとされているが²⁾、今回の測定結果では、横ばい傾向であった。これは同一井戸の調査結果ではなく、標高や平均気温などの異なる様々な条件の井戸の集約結果であるためと考えられる。

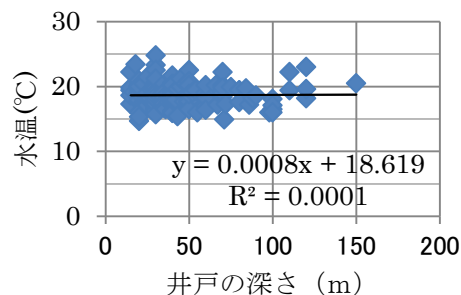


図3 井戸の深さと水温の関係

4 まとめ

地下水概況調査で実施した351件の水温測定の結果、17.0~19.0°Cの間にほぼ半数の168件あり、少し区間を広げた16.0~20.0°Cの間ではほぼ8割の277件あり、平均は18.3°Cであった。県内地下水の水温の大まかな状況が把握できた。

5 謝辞

検体採取に協力いただいた、福岡県環境部環境保全課ならびに県内の各保健福祉環境事務所方に深謝します。

文献

- 1) 武本敏男、川島眞一 浅層地下水の観測記録(平成18年度), 東京都土木技術センター年報, 265-272, 2007
- 2) 新井正: 地域分析のための熱・水収支水文学, 初版, p. 140(古今書院, 東京), 2004
- 3) 岡谷一義、岩城文太、富永泰子、種岡裕 新潟市海岸部の地下水鉛直分布の特徴、新潟県保健科学研究所年報 101-104, 2005

資料

平成24年度における生物同定試験の結果

中島 淳・石間妙子・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24年度の結果について概要をまとめた。依頼件数は44件で、内容別にみると食品中異物が21件、家屋内発生が12件、事業所内が10件、皮膚搔痒が1件であった。依頼は6月が10件で最も多かった。種まで同定できたものは17種で、目レベルではハチ目をもっとも多く、ついでコウチュウ目、ハエ目の検出回数が多かった。

[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24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、その経緯から皮膚搔痒（皮膚搔痒症原因ダニ類の検査）、食品中異物（食品中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）、家屋内発生（一般住居から発見されたもの）、その他（研究機関依頼、由来不明など）の5つに区分して記録した。

持ち込まれた検体のうち、室内塵中の皮膚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24年度における生物同定検査の依頼件数は全44件で検出数は55分類群であった。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

について特に大きな変化はみられない。

44件についての依頼理由の内訳を図1に示す。食品中異物をもっとも多く、全体の47%にあたる21件であった。平成23年度までの当検査結果においても、近年における食品中異物を由来とする検査依頼の増加が指摘されており³⁾、本年度も同様の傾向であるといえる。また、平成24年度は皮膚搔痒を原因とするダニ類検査は1件のみであった。

図2に月別の依頼件数と内訳の推移を示す。依頼は6月にもっとも多く、次いで5月、8月の順に多かった。また、12月から4月にかけては0から2件と少なかった。

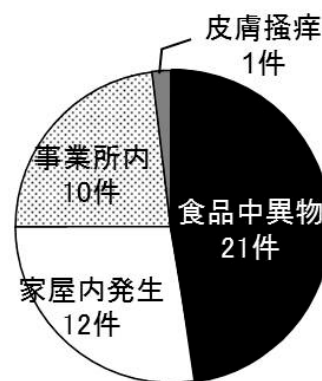


図1 平成24年度における生物同定検査の依頼理由

表1に検出した虫体の種数を目レベルで各月ごとに示す。分類群としてはハチ目をもっとも多く、次いでコウチュウ目、ハエ目が多かった。ハチ目ではアリ科が7検体と多く持ち込まれており（アミメアリ、ヒメアリ、ケアリ属の一種、シリアゲアリ属の一種、ヤマアリ亜科の一種）、その由来は食品中異物が4件、家屋内発生が3件となっていた。

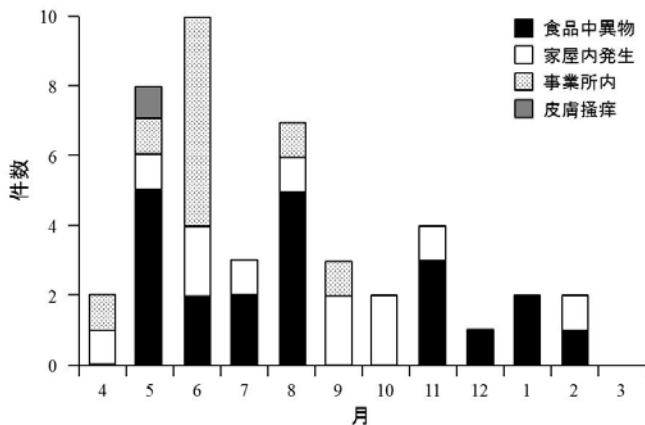


図2 平成24年度における月別の依頼件数と内訳

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	
ハチ	1	3	9	1			1	1			1		17
コウチュウ	1	3	4		3	1						1	13
ハエ			4		2		1	1	1	1			10
チョウ			1		1			1					3
カメムシ		1				1		1					3
ダニ		1	1										2
チャタテムシ					1	1							2
有肺											1		1
ワラジムシ				1									1
シロアリ				1									1
ゴキブリ						1							1
計	2	8	19	3	8	3	2	4	1	2	2	0	54

持ち込まれた検体のうち種まで同定できたのは17種であった(表2)。イエシロアリ、スジマダラメイガ、タバコ

表2 種まで同定できた17種と出現状況

目	種名	検体の出現状況
ハチ	クロアリガタバチ	事業所内(木工品から発生)
コウチュウ	ケヤキヒラタキクイムシ	家屋内発生(木工品から発生)
ハチ	アミメアリ	食品中異物(チマキ)
コウチュウ	ハウカクムネヒラタムシ	食品中異物(乾燥シイタケ)
ダニ	コナヒョウヒダニ	皮膚掻痒(居室内)
コウチュウ	ヒメカツオブシムシ	家屋内発生(居室内)
コウチュウ	タバコシバンムシ	家屋内発生(畳から発生)
コウチュウ	アカマダラケシキスイ	事業所内(食品工場)
シロアリ	イエシロアリ	家屋内発生(居室内)
ゴキブリ	モリチャバネゴキブリ	食品中異物(詳細不明)
コウチュウ	コクストモドキ	家屋内発生(居室内)
コウチュウ	カツシチャタテ	家屋内発生(居室内)
コウチュウ	タバコシバンムシ	事業所内(医療機関)
コウチュウ	オオナガシクイ	家屋内発生(木工品から発生)
チョウ	スジマダラメイガ	家屋内発生(居室内)
有肺	ウスカワマイマイ	食品中異物(サラダ)
ハチ	ヒメアリ	家屋内発生(居室内)

シバンムシ、クロアリガタバチなど古い時代から問題視されている家屋内害虫が継続して一定の問題を起こしていることがわかる。

また、木材を食害するケヤキヒラタキクイムシとオオナガシクイも1件ずつあり、この他に種まで同定できなかったもののムナクボカミキリ属の一種が木工製品から発生したものとして持ち込まれた。

文献

- 1) 宮本 旬子, 大内 忠行: 新築家屋, 一般家屋での室内塵ダニ類の季節変動について, 衛生動物, 27, 251-259, 1976.
- 2) 緒方 健, 山崎正敏, 杉 泰昭: 生物同定試験検査結果(平成13年分), 福岡県保健環境研究所年報, 29, 154-159, 2002.
- 3) 中島 淳, 緒方 健, 中村 朋史, 須田 隆一: 過去10年間(平成14-23年度)における生物同定試験検査結果, 福岡県保健環境研究所年報, 39, 113-114, 2012.

資料

過去3年間（平成22-24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。電話や持ち込みによる質問は平成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42件、次いで一般県民からのものが22件、民間業者（衛生害虫関係）からのものが19件であった。その内容は不明種の同定依頼が53件で、次いで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35件となっていた。セアカゴケグモ疑い種の同定依頼は平成22年度、23年度がそれぞれ1件であったのに対して、平成24年度は33件と著しく増加した。

[キーワード：衛生害虫、ペストコントロール、オオヒメグモ、マダラヒメグモ]

1 はじめに

当所では窓口依頼検査として生物同定検査を実施しているが、それ以外にも日常的に電話や持ち込みによる生物に関する問い合わせに答えることが多い。本報では平成22-24年度にかけて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（衛生害虫関係）、民間業者（その他）、一般県民、その他の5つに区分した。また、質問内容については不明種同定依頼、衛生害虫に関する質問、希少種・外来種に関する質問、セアカゴケグモ疑い種の同定依頼、その他の5つに区分して整理した。

3 結果及び考察

表1に過去3年間の月ごとの問い合わせ件数を示す。平成22年度は24件、23年度は24件、24年度は57件であった。

表2に各年度における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、次いで一般県民、民間業者（衛生害虫関係）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。一般県民からの質問では住居あるいは敷地内でみられた生物種の名前を知りたいという内容のものが多かった。民間業者（衛生害虫関係）では、駆除等を実施する上で大まかに何の種類かを知りたいと

表1 各年度における月ごとの質問件数

月	平成22年度	平成23年度	平成24年度
4	2	1	0
5	1	2	6
6	5	6	7
7	6	0	1
8	4	2	1
9	2	4	11
10	3	4	8
11	0	2	9
12	0	0	6
1	0	1	2
2	1	2	2
3	0	0	4
計	24	24	57

表2 各年度における質問の依頼元ごとの件数

依頼元	平成22年度	平成23年度	平成24年度	計
県	6	5	31	42
市町村	2	3	6	11
民間業者（衛生害虫関係）	9	6	4	19
民間業者（その他）	5	2	2	9
一般県民	2	8	12	22
その他	0	0	2	2

表3 各年度における内容別の質問件数

質問内容	平成22年度	平成23年度	平成24年度	計
不明種同定依頼	20	15	18	53
衛生害虫に関する質問	1	1	0	2
希少種・外来種に関する質問	2	5	1	8
セアカゴケグモ疑い	1	1	33	35
その他	0	2	5	7

いう内容のものがほとんどであった。

表3に各年度における質問内容別の件数を示す。名前のわからない生物の同定依頼が最も多く、次いでセアカゴケグモ疑い種の同定依頼、希少種・外来種に関する質問が続

いた。

不明種の同定依頼は住居あるいは敷地内に発生した種の名前を知りたいという内容のものが大部分で、タバコシバンムシ(図1)、ヒラタチャタテ属の一種、ヤマナメクジ、オオマリコケムシ(図2)については同様の質問が複数回寄せられた。

特定外来生物であるセアカゴケグモ疑い種の同定依頼は平成22年度、23年度はそれぞれ1件で平成24年度に33件と急増した。これは福岡市周辺でセアカゴケグモの大発生が報道されたことに関連して、一般県民や市町村の注意が向けられたことによるものと考えられる。セアカゴケグモ疑い種として質問があった35件のうち、実際にセアカゴケグモであったのは14件で、その他はキクヅキコモリグモ、マダラヒメグモ、オオヒメグモ、ハンゲツオスナキグモ、ムナグロヒメグモ、ジョロウグモ、イエオニグモ、コゲチャオニグモ、アシダカグモ、コハナグモ、ゴホントゲザトウムシ、ヨコヅナサシガメであった。このうちマダラヒメグモ(図3)とオオヒメグモ(図4)はそれぞれ5件の問い合わせがあり、福岡県内ではこれらがセアカゴケグモと間違われやすい種であると推察される。なお、マダラヒメグモは外来種である¹⁾。

希少種・外来種に関する質問としては、ホタル類の生息場の管理の仕方や、特定外来生物ウシガエルの駆除法を知りたいといった内容のものがあつた。

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)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。



図1 タバコシバンムシ(体長約2mm)



図2 オオマリコケムシ(直径約300mm)



図3 マダラヒメグモ(体長約5mm)



図4 オオヒメグモ(体長約7mm)

文献

- 1) 新海栄一：ネイチャーガイド日本のクモ，文一総合出版，2006.

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
患者及び浴場施設検体から複数血清群の <i>Legionella pneumophila</i> が分離された事例について	市原祥子, 江藤良樹, 濱崎光宏, 村上光一, 竹中重幸, 堀川和美, 荒牧明世* ¹ , 前川純子* ² *1 保健医療介護部保健衛生課 *2 国立感染症研究所	福岡県保健環境研究所年報, 39, 76-80, 2012.	P145
Evaluation of Transferability of R-Plasmid in Bacteriocin-Producing Donors to Bacteriocin-Resistant Recipients.	Masaru Usui*, Mototaka Hiki*, Koichi Murakami, Manao Ozawa*, Hidetaka Nagai*, Tetsuo Asai* *National Veterinary Assay Laboratory, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries,	Jpn. J. Infect. Dis., 65, 252-255, 2012.	P145
<i>Escherichia</i> の新種 <i>E. albertii</i> について	村上光一, 江藤良樹, 河村好章* ¹ , 小迫芳正* ² , 伊藤健一郎* ³ *1 独立行政法人理化学研究所バイオリソースセンター (国際細菌分類命名委員会、腸内細菌科分類小委員会委員) *2 愛知学院大学薬学部 *3 国立感染症研究所	病原微生物検出情報, 病原微生物検出情報, 33, 134-136.	P145
セレウス嘔吐毒素マーカートンパク質の検出システム (シングルパス・エメティックトキシンマーカ) の評価 (濱崎)	中山素一* ¹ , 宮下隆* ² , 細谷幸一* ¹ , 人見潤* ¹ , 佐藤美紀* ² , 須永幸恵* ² , 重松康彦* ² , 小笠原準* ³ , 竹中重幸, 濱崎光宏, 堀川和美, 磯部順子* ⁴ , 小西良子* ⁵ , 鎌田洋一* ⁵ *1 花王株式会社 安全評価研究所 *2 キューピー株式会社 研究所 *3 大阪市環境科学研究所 *4 富山県衛生研究所 *5 国立医薬品食品衛生研究所	食品衛生学雑誌, 53(6), 273-277, 2012.	P145
Distribution of monoclonal antibody subgroups and sequence-based types among <i>Legionella pneumophila</i> serogroup 1 isolates derived from cooling tower water, bathwater, and soil in Japan.	Junko Amemura-Maekawa* ¹ , Kiyomi Kikukawa* ² , Jürgen H. Helbig* ³ , Satoko Kaneko* ⁴ , Atsuko Suzuki-Hashimoto* ⁵ , Katsunori Furuhashi* ⁶ , Bin Chang* ¹ , Miyo Murai* ² , Masayuki Ichinose* ⁵ , Makoto Ohnishi* ¹ , Fumiaki Kura* ¹ , the Working Group for <i>Legionella</i> in Japan* ⁷ *1 National Institute of Infectious Diseases	Appl. Environ. Microbiol., 78, 4263-4270.	P145

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
	*2 Saitama Prefectural University *3 Institute of Medical Microbiology and Hygiene, TU Dresden, Dresden *4 Ochanomizu University *5 Tokyo Health Service Association *6 Azabu University *7 当該グループの中に Koichi Murakami が含まれている。		
Molecular and serological investigation of <i>Leptospira</i> and leptospirosis in dogs in Japan	Nobuo Koizumi ^{*1} , Maki Mizutani Muto ^{*1} , Shigehiro Akachi ^{*2} , Shou Okano ^{*3} , Seigo Yamamoto ^{*4} , Kazumi Horikawa, Seiya Harada ^{*5} , Sadayuki Funatsumaru ^{*6} , Makoto Ohnishi ^{*1} *1 National Institute of Infectious Disease *2 Mie Prefecture Health and Environment Research Institute *3 Okinawa Prefectural Institute of Health and Environment *4 Miyazaki Prefectural Institute for Public Health and Environment, *5 Kumamoto Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science *6 Saga Prefectural Institute of Public Health and Pharmaceutical Research.	Journal of Medical Microbiology, 62, 630-636, 2013.	P146
教育施設で発生したC群ロタウイルスによる集団胃腸炎事例－福岡県	吉富秀亮, 石橋哲也, 中村朋史, 世良暢之	病原微生物検出情報, 33(10), 271, 2012.	P146
Blood levels of PCDDs, PCDFs, and coplanar PCBs in Yusho mothers and their descendants: Association with fetal Yusho disease	Kiyomi Tsukimori ^{*1} , Hiroshi Uchi ^{*2} , Shoji Tokunaga ^{*2} , Fumiko Yasunaga ^{*2} , Takahiro Chiba ^{*2} , Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, and Masutaka Furue ^{*2} *1 Fukuoka Children's Hospital *2 Kyushu University	Chemosphere, 90, 1581-1581, 2013.	P146
Characterization of placental transfer of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and polychlorinated biphenyls in normal pregnancy	Kiyomi Tsukimori ^{*1} , Seiichi Morokuma ^{*2} , Tsuguhide Hori, Koji Takahashi, Teruaki Hirata, Yuka Otera ^{*2} , Kotaro Fukushima ^{*2} , Toshihiro Kawamoto ^{*3} and Norio Wake ^{*2} *1 Fukuoka Children's Hospital *2 Kyushu University *3 University of Occupational and Environmental Health	J. Obstet. Gynaecol. Res. 39, 83-90, 2013.	P146

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
高活性炭素繊維 (ACF) を用いた大気浄化技術-I. ACF の NO _x 浄化特性と強制採気による大気浄化技術 -	下原 孝章, 新谷 俊二, 三苫 智子 ^{*1} , 吉川 正晃 ^{*2} , 北田 敏廣 ^{*3} *1 九州大学 *2 大阪ガス(株) *3 豊橋技術科学大学	大気環境学会誌, 46, No. 3, 187-195, 2011.	P147
NO removal by electrospun porous carbon nanofibers at room temperature	Ming-Xi Wang ^{*1} , Zheng-Hong Huang ^{*1} , Takaaki Shimohara, Feiyu Kang ^{*1} , Kaiming Liang ^{*1} *1 Tsinghua University (清華大学)	Chemical Engineering, Journal, 170, 505-511, 2011.	P147
高活性炭素繊維 (ACF) を用いた大気浄化技術-II. 自然風を駆動力とする ACF を用いた NO _x 除去システムの開発 -	下原 孝章, 新谷 俊二, 三苫 智子 ^{*1} , 吉川 正晃 ^{*2} , 北田 敏廣 ^{*3} *1 九州大学 *2 大阪ガス(株) *3 豊橋技術科学大学	大気環境学会誌, 47, No. 1, 58-66, 2012.	P147
Removal of NO _x from air through cooperation of the TiO ₂ photocatalyst and urea on activated carbon fiber at room temperature	Jin Miyawaki ^{*1} , Takaaki Shimohara, Noriaki Shirahama ^{*1} , Akinori Yasutake ^{*2} , Masaaki Yoshikawa ^{*3} , Isao Mochida ^{*1} and Seong-Ho Yoon ^{*1} *1 Kyushu University *2 Mitsubishi Heavy Industries *3 Osaka Gas Co Ltd	Applied Catalysis B: Environmental 110,273- 278, 2011.	P147
Development of carbon-supported hybrid catalyst for clean removal of formaldehyde indoors	Jin Miyawaki ^{*1} , G-Ho Lee ^{*1} , Q1 J. Yeh ^{*1} , Nanako Shiratori ^{*1} , Takaaki Shimohara, Isao Mochida ^{*1} , Seong-Ho Yoon ^{*1} *1 Kyushu University	Catalysis Today, 185, 278-283, 2011.	P147
大気環境学会学術賞 (斎藤潔賞) 受賞者 総説-大気汚染の野外観測からその対策をめざして-	下原 孝章	大気環境学会誌, 48, No. 2, 65-73, 2012.	P148
日向神ダムにおける溶存態ケイ素の動態把握と捕捉量の算定	熊谷博史, 石橋融子, 田中義人, 松尾宏* * (財) 福岡県すこやか健康事業団環境科学センター	土木学会論文集 G(環境), Vol. 68, No. 7, III_269-III_275, 2012.	P148
湧水中の溶存態ケイ素濃度と水質、表層地質との関係	石橋融子, 熊谷博史, 田中義人, 松尾宏* * (財) 福岡県すこやか健康事業団環境科学センター	福岡県保健環境研究所年報第 39 号, 59-65, 2012.	P148
農業用水路に浮遊する油膜様物質の調査事例について	石橋融子, 馬場義輝, 大石興弘	福岡県保健環境研究所年報第 39 号, 107-109, 2012.	P148

論文名	執筆者	掲載誌	抄録掲載頁
大藪地区の2つの渓流水における溶存態ケイ素流出負荷量の算定	石橋融子, 熊谷博史, 田中義人, 松尾宏* *(財)福岡県すこやか健康事業団環境科学センター	用水と廃水, 55(2), 137-144, 2013.	P148
魚類のへい死について	馬場義輝	福岡県保健環境研究所年報第39号, 104-106, 2012.	P148
河川における内部生産を原因とする環境基準超過事例	馬場義輝, 石橋融子, 熊谷博史, 大石興弘	全国環境研会誌, 37(3), 59-64, 2012.	P149
ヘッドスペース GC/MS 法による処分場浸出水等の1,4-ジオキサンの高感度分析法	志水信弘, 鳥羽峰樹, 池浦太荘, 桜木建治, 永瀬誠, 大久保彰人	廃棄物資源循環学会論文誌, 23(5), 240-249, 2012.	P149
最終処分場関連水の電気伝導度について (Davies 式の係数最適化)	池浦太荘, 志水信弘, 鳥羽峰樹	福岡県保健環境研究所年報, 39, 66-69, 2012.	P149
Taxonomic study of the <i>Cobitis striata</i> complex (Cypriniformes, Cobitidae) in Japan	Jun Nakajima	Zootaxa, 3586, 103-130, 2012.	P149
九州北部の淡水魚類を用いた平均スコア法による水環境の健全度評価法	中島淳, 鬼倉徳雄*1 *1 九州大学	水環境学会誌, 35, 81-88, 2012.	P149
日本産シマドジョウ属魚類の標準和名の提唱	中島淳, 洲澤譲*1, 清水孝昭*2, 斉藤憲治*3 *1 (有)河川生物研究所 *2 愛媛県農林水産研究所 *3 (独)中央水産研究所	魚類学雑誌, 59, 86-95, 2012.	P149
福岡県におけるテラニシセスジゲンゴロウの採集記録	中島淳, 秋吉彩圭*, 皆川朋子* * 福岡大学	さやばねニューシリーズ, 5, 56-57, 2012.	P150
福岡県福津市に造営したビオトープにおけるカスミサンショウウオの産卵事例	中島淳, 中村晋也*1, 大平裕*2 *1 福岡県自然環境課 *2 (財)九州環境管理協会	九州両生爬虫類研究会誌, 3, 46-48, 2012.	P150
福津市でみられるゲンゴロウの仲間	中島淳	文化福津, 8, 22-25, 2013.	P150
西表島におけるドジョウの危機的生息状況と遺伝的特異性	鹿野雄一*1, 中島淳, 水谷宏*2, 仲里裕子*3, 仲里長浩*3, 揖善継*4, 黄亮亮*5, 西田伸*1, 橋口康之*6 *1 九州大学 *2 (株)ベントス *3 沖縄県 *4 和歌山県立自然博物館 *5 同済大学 *6 大阪医科大学	魚類学雑誌, 59, 37-43, 2012.	P150
計 (論文等発表一覧)	30件		

(2) 発表論文抄録

1 患者及び浴場施設検体から複数血清群の *Legionella pneumophila* が分離された事例について
市原祥子, 江藤良樹, 濱崎光宏, 村上光一, 竹中重幸, 堀川和美, 荒牧明世*¹, 前川純子*²: 福岡県保健環境研究所年報 39, 76-80, 2012.

浴槽内で溺水し、レジオネラ肺炎を発症した患者の喀痰 1 検体と、当該患者が利用した浴場施設検体 3 検体について、レジオネラ属菌の検査を実施した。その結果、喀痰からは血清群 (以下、SG) 1 と 6 が、浴場施設検体からは SG 1、3、5、6 及び型別不能の *Legionella pneumophila* が分離された。また、浴場施設検体中のレジオネラ属菌数は、3,900 - 13,800 CFU/100 mL であった。さらに、パルスフィールドゲル電気泳動による分子疫学的解析の結果、患者由来株と浴場施設由来株の遺伝子型は、各血清群で一致した。また、sequence-based typing でも、血清群 1 では sequence type (ST) 1212、血清群 6 では ST 537 を示し、両由来株は互いに一致した。これらの結果から、患者由来株と浴場施設由来株は、同一菌株あるいは相互に関係する菌株である可能性が高いと考えられた。本事例は、浴場施設検体のみならず、患者からも複数の血清群が分離された珍しい事例であった。

- *1 保健医療介護部保健衛生課
- *2 国立感染症研究所

2 Evaluation of transferability of R-plasmid in bacteriocin-producing donors to bacteriocin-resistant recipients.

Masaru Usui*, Mototaka Hiki*, Koichi Murakami, Manao Ozawa*, Hidetaka Nagai*, Tetsuo Asai*: Jpn. J. Infect. Dis., 65, 252-255, 2012

プラスミド伝達試験において、バクテリオシンを産生する大腸菌がドナーである場合、レシーピエントである大腸菌 DH5a は溶菌され試験が成立しない。そこでバクテリオシン体耐性株 2 株を樹立しこの問題を解決した。

*National Veterinary Assay Laboratory, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries,

3 *Escherichia* の新種 *E. albertii* について

村上光一, 江藤良樹, 河村好章*¹, 小迫芳正*², 藤健一郎*³: 病原微生物検出情報, 33, 134-136, 2012. *Escherichia albertii* の取り扱いについて、解説記事を寄稿した。そこで *Escherichia albertii* の①歴史、②暫定的な検出法、③取り扱いの考え方について概説した。

*1 独立行政法人理化学研究所バイオリソースセンター (国際細菌分類命名委員会、腸内細菌科分類小委員会委員)

*2 愛知学院大学薬学部

*3 国立感染症研究所

4 セレウス嘔吐毒素マーカータンパク質の検出システム (シングルパス・エメティックトキシンマーカー) の評価

中山素一*¹, 宮下隆*², 細谷幸一*¹, 人見潤*¹, 佐藤美紀*², 須永幸恵*², 重松康彦*², 小笠原準*³, 竹中重幸, 濱崎光宏, 堀川和美, 磯部順子*⁴, 小西良子*⁵, 鎌田洋一*⁵: 食品衛生学雑誌, 53(6), 273-277, 2012.

セレウス嘔吐毒素マーカータンパク質の検出システム (シングルパス・エメティックトキシンマーカー) の妥当性を検証した。

*1 花王株式会社 安全評価研究所

*2 キューピー株式会社 研究所

*3 大阪市環境科学研究所

*4 富山県衛生研究所

*5 国立医薬品食品衛生研究所

5 Distribution of monoclonal antibody subgroups and sequence-based types among *Legionella pneumophila* serogroup 1 isolates derived from cooling tower water, bathwater, and soil in Japan.

Junko Amemura-Maekawa*¹, Kiyomi Kikukawa*², Jürgen H. Helbig*³, Satoko Kaneko*⁴, Atsuko Suzuki-Hashimoto*⁵, Katsunori Furuhata*⁶, Bin Chang*¹, Miyo Murai*², Masayuki Ichinose*⁵, Makoto Ohnishi*¹, Fumiaki Kura*¹, the Working Group for *Legionella* in Japan*⁷: Appl. Environ. Microbiol., 78, 4263-4270.

国内の *Legionella pneumophila* serogroup (SG) 1 の monoclonal antibody (MAb) typing と sequence-based typing (SBT) を行った。浴場由来株 (BW; n=50)、クーリングタワー由来株 (CT; n=50)、及び土壌由来株 (S0; n=35) を用いた。その結果 MAb types では、BW で、Bellingham (42%)、CT で Oxford (72%)、S0 で OLDA (51%) が多くを示した。BW、CT 及び S0 はそれぞれ、34 sequence types (STs)、8 STs 及び 11 STs に分かれた。

*1 National Institute of Infectious Diseases

*2 Saitama Prefectural University

*3 Institute of Medical Microbiology and Hygiene, TU Dresden, Dresden

*4 Ochanomizu University

*5 Tokyo Health Service Association

*6 Azabu University

*7 当該グループの中に Koichi Murakami が含まれていた。

6 Molecular and serological investigation of *Leptospira* and leptospirosis in dogs in Japan.

Nobuo Koizumi^{*1}, Maki Mizutani Muto^{*1}, Shigehiro Akachi^{*2}, Shou Okano^{*3}, Seigo Yamamoto^{*4}, Kazumi Horikawa, Seiya Harada^{*5}, Sadayuki Funatsumaru^{*6}, Makoto Ohnishi^{*1}: Journal of Medical Microbiology, 62, 630-3636, 2013.

日本において、2007年8月から2011年3月までにレプトスピラ症が臨床的に疑われた283例について検査を行った。283症例中83例が、血液培養、ペア血清による抗体検査あるいは*flaB*を対象としたPCRによりレプトスピラと診断された。感染した83頭の内訳は、猟犬31頭、伴侶犬50匹頭及び不明2頭であった。感染した犬の63.4%は雄で、死亡率は53.2%であった。検出された血清グループ (SG) は、53.3%が *Hebdomadis*、16.7%が *Australis* 及び *Autumnalis* であった。PFGE、MLST または RFLP によって、SG *Australis*、*Autumnalis* 及び *Hebdomadis* における遺伝的な違いが見られた。

*1 National Institute of Infectious Disease

*2 Mie Prefecture Health and Environment Research Institute

*3 Okinawa Prefectural Institute of Health and Environment

*4 Miyazaki Prefectural Institute for Public Health and Environment,

*5 Kumamoto Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science

*6 Saga Prefectural Institute of Public Health and Pharmaceutical Research.

7 教育施設で発生した C 群ロタウイルスによる集団胃腸炎事例—福岡県

吉富秀亮, 石橋哲也, 中村朋史, 世良暢之: 病原微生物検出情報, 33(10), 271, 2012.

福岡県内の教育施設 (児童 346 名、職員 32 名) において、5 月に C 群ロタウイルスによる 112 名 (児童 109 名、職員 3 名) の集団胃腸炎事例が発生した。糞便 16 検体 (従事者 5 名、有症者 11 名) が搬入された。PCR 検査を行った結果、有症者 10 名から C 群

ロタウイルス遺伝子が検出された。10 検体の塩基配列は 100%一致した。このことから、本事例は C 群ロタウイルスによる集団胃腸炎事例であると考えられた。しかし、感染経路及び感染源が判明せず、食中毒事例であるのか、もしくは感染症事例であるのかを断定することは出来なかった。

8 Blood levels of PCDDs, PCDFs, and coplanar PCBs in Yusho mothers and their descendants: Association with fetal Yusho disease

Kiyomi Tsukimori^{*1}, Hiroshi Uchi^{*2}, Shoji Tokunaga^{*2}, Fumiko Yasunaga^{*2}, Takahiro Chiba^{*2}, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, and Masutaka Furue^{*2}: Chemosphere, 90, 1581-1588, 2013.

胎児期のポリ塩化ベンゾ-p-ダイオキシン (PCDD)、ポリ塩化ジベンゾフラン (PCDF) 及びポリ塩化ビフェニール (PCB) 暴露は胎児の健康に悪影響を及ぼすと考えられている。油症研究班は胎児性油症における PCDD、PCDF、PCB の暴露の影響評価を試みた。油症患者の母親 64 名の血液中、PCDD、PCDF とコプラナーPCB 濃度を分析し、妊娠中の母体の血液中ダイオキシン類濃度と胎児性油症 (FYD) 発症の危険性との相関を推定した。妊娠中の母体の血液中総 PCDD-TEQ、総 PCDF-TEQ、コプラナーPCB TEQ と総 TEQ 濃度は、FYD 発生リスクの増加と良く相関した。異性体別では 1, 2, 3, 6, 7, 8-HexaCDD が最も重要な FYD 発生の誘因異性体であることが示唆された。

*1 Fukuoka Children's Hospital

*2 Kyushu University

9 Characterization of placental transfer of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and polychlorinated biphenyls in normal pregnancy

Kiyomi Tsukimori^{*1}, Seiichi Morokuma^{*2}, Tsuguhide Hori, Koji Takahashi, Teruaki Hirata, Yuka Otera^{*2}, Kotaro Fukushima^{*2}, Toshihiro Kawamoto^{*3} and Norio Wake^{*2}: J. Obstet. Gynaecol. Res. 39, 83-90, 2013.

ダイオキシン類に対する出生前の曝露による健康影響が懸念される。しかしながら、ダイオキシン類が胎盤を通じて母体から胎児へと移行するメカニズムは、十分に解明されていない。本研究では、正常妊娠の妊産婦における血液、胎盤、臍帯血中のダイオキシン類濃度の違いを調べ、胎盤を経由してダイオキシン類の個々の化合物がどのようにして胎児へ移行するのかを明らかにすることを目的とした。19 名の妊産婦について調べた結果、臍帯血中のダイオキシン類濃度は母体血に対して約半分の濃度であり、一方で毒性の高い化合物は胎盤組織に蓄積しやすい傾向が認められた。PCDDs は PCDFs やノンオル

ト PCB よりも胎盤を介して胎児に移行しやすい傾向が認められた。

*1 Fukuoka Children's Hospital

*2 Kyushu University

*3 University of Occupational and Environmental Health

10 高活性炭素繊維 (ACF) を用いた大気浄化技術

ーI. ACF の NO_x 浄化特性と強制採気による大気浄化技術ー

下原孝章, 新谷俊二, 三苫智子^{*1}, 吉川正晃^{*2}, 北田敏廣^{*3}: 大気環境学会誌, 46, No. 3, 187-195, 2011.

都市高速道路が入り組んだ風の抜けが悪い立体交差点付近, トンネルや地下駐車場, バスターミナル等といった比較的閉鎖系の小規模な空間では, NO_x 等の高濃度汚染が問題となっている。こういった半閉鎖系の汚染空気の浄化のため我々は高活性炭素繊維 (ACF) を用いた大気浄化システム技術のうち, “強制採気式” について NO_x 浄化特性, 浄化寿命, 簡易再生についての基礎実験について述べるとともに, 浄化システムとしての実用化の可能性について述べた。ACF の充填量と ACF に通気する汚染空気の流速, NO_x 濃度から, ACF の NO_x 浄化特性と相対湿度との関係について評価した。

*1 九州大学

*2 大阪ガス(株)

*3 豊橋技術科学大学

11 NO removal by electrospun porous carbon nanofibers at room temperature

Ming-Xi Wang^{*}, Zheng-Hong Huang^{*}, Takaaki Shimohara, Feiyu Kang^{*1}, Kaiming Liang^{*}: Chemical Engineering, Journal, 170, 505-511, 2011.

静電紡糸法により多孔質ナノカーボンファイバーを新規に調整した。室温で窒素ガス吸着試験を実施した結果から, 非常に多孔質であることが分かった。このナノカーボンファイバーに対して, NO の浄化能力を試験した。その結果, 室温で NO を効率よく浄化できて, その一部は, 窒素ガスに還元分解されていることが分かった。

* Tsinghua University (清華大学)

12 高活性炭素繊維 (ACF) を用いた大気浄化技術ーII. 自然風を駆動力とする ACF を用いた NO_x 除去システムの開発ー

下原孝章, 新谷俊二, 三苫智子^{*1}, 吉川正晃^{*2}, 北田敏廣^{*3}: 大気環境学会誌, 47, No. 1, 58-66, 2012.

自然風を利用した道路沿道の大気浄化システム

を検討した。板状スリット構造の ACF フェンスを中央分離帯に施工し, 約 2 年, 降水や散水の洗浄を施さない状態で自然風に対する NO_x 浄化試験を行った。約 2 年経過後も NO₂ の浄化能力を維持し, 性能に変化は認められなかった。一方, NO 浄化能力は低下したが, 水道水による簡易水洗を行った結果, 回復が認められた。ACF フェンスを改良し, 板厚を 0.7 cm, スリット幅 0.8 cm, スリット長 18 cm に設計したユニットを作成した。スリット部分に網状波板を入れることで, 汚染空気は効率よく浄化され続けることを実証した。

*1 九州大学

*2 大阪ガス(株)

*3 豊橋技術科学大学

13 Removal of NO_x from air through cooperation of the TiO₂ photocatalyst and urea on activated carbon fiber at room temperature

Jin Miyawaki^{*1}, Takaaki Shimohara, Noriaki Shirahama^{*1}, Akinori Yasutake^{*2}, Masaaki Yoshikawa^{*3}, Isao Mochida^{*1} and Seong-Ho Yoon^{*1}: Applied Catalysis B: Environmental 110, 273- 278, 2011.

光触媒と尿素担持 ACF の併用により, 大気中の NO を除去し N₂ と水に無害化できた。光触媒によって NO を NO₂ に変化させ, 生成した NO₂ は後段の尿素担持 ACF により分解, 無害化される。この時, 湿度妨害は観察されなかった。上述の ACF システムは, 自然風を利用した都市沿道の大気中 NO 除去無害化に大変有効である。

*1 Kyushu University

*2 Mitsubishi Heavy Industries

*3 Osaka Gas Co Ltd

14 Development of carbon-supported hybrid catalyst for clean removal of formaldehyde indoors

Jin Miyawaki^{*1}, G.-Ho Lee^{*1}, Q1 J. Yeh^{*1}, Nanako Shiratori^{*1}, Takaaki Shimohara^{*2}, Isao Mochida^{*1}, Seong-Ho Yoon^{*1}: Catalysis Today, 185, 278- 283, 2011.

PAN 系のナノ活性炭素繊維 (ACNF) に, 酸化マンガン を担持することで, ホルムアルデヒドを除去できる新規のハイブリッド触媒を開発した。酸化マンガン を担持した PAN-ACNF は, 未担持のそれに比べて, UV ライト照射なしで, 室温, 相対湿度 0 から高湿度条件下でも, ホルムアルデヒドの浄化能力が改善できた。

*1 Kyushu University

15 大気環境学会学術賞（斎藤潔賞）受賞者

総説-大気汚染の野外観測からその対策をめざして

下原孝章：大気環境学会誌，48，No. 2，65-73，2012.

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した。

16 日向神ダムにおける溶存態ケイ素の動態把握と捕捉量の算定

熊谷博史，田中義人，石橋融子，松尾宏：土木学会論文集 G（環境），Vol.68，No.7，III_269-III_275，2012.

一級河川矢部川上流の日向神ダムにおいて、溶存態ケイ素(DSi)の動態把握と捕捉量見積を実施した。日向神ダム湖内においては、春から秋にかけて珪藻が増殖した時に限り表層DSi濃度が低下した。それらの沈降する1-3か月後に底層のDSi濃度が増加した。また冬季の躍層解消に伴い、DSi濃度は全層で均一化された。これらの事象に伴い流出水のDSi濃度は変化した。春～秋季にかけては、流入DSi濃度に比較して流出DSi濃度が低下する傾向にあった。一方、冬季には流入DSi濃度に比較して流出DSi濃度が増加するため、年間のダム湖内に捕捉されるDSi量が緩和されていた。日向神ダム湖内に捕捉されるDSiの量は2010年度で-2.0%、2011年度で10.9%であり、全観測期間を通じての平均的な捕捉率は5.2%であった。

17 湧水中の溶存態ケイ素濃度と水質、表層地質との関係

石橋融子，熊谷博史，田中義人，松尾宏*：福岡県保健環境研究所年報第39号，59-65，2012.

湧水など134地点（文献値51、現地調査83地点）について、DSi、イオン類などを測定し、DSiと水質、地質の関係を考察した。DSi濃度の高い湧水などは、Ca-HCO₃型に該当するものが多かった。また、pHが酸性側にあるものが多いことがわかった。Caは、CO₂が水に溶ける際に生じるH⁺によって鉱物から溶解したものと考えられる。地質については、表層地質においてケイ酸の溶出しやすさを示すケイ酸溶出ポ

テンシャル指数とDSi濃度との関係について検討した。採水地点のケイ酸溶出ポテンシャル指数とDSi濃度との間に相関は見られなかった。しかし、ケイ酸溶出ポテンシャル指数の高い地域またはその付近で採水した湧水などについては、DSi濃度が高いことがわかった。ケイ酸溶出ポテンシャル指数の低い地質で湧出する湧水などでDSi濃度が高い場合、ケイ酸溶出ポテンシャル指数の高い地域の水を含んでいる可能性が示唆された。

*（財）福岡県すこやか健康事業団環境科学センター

18 農業用水路に浮遊する油膜様物質の調査事例について

石橋融子，馬場義輝，大石興弘：福岡県保健環境研究所年報第39号，107-109，2012.

農業用水路において、油膜と見られる物質が浮遊し、事業場からの油流出が疑われたため、原因解明調査を実施した。農業用水路の水質を測定した結果、油分(n-ヘキサン抽出物質)が低い値であるのに対し、鉄濃度が高く、またその性状から、油膜様物質は、鉄バクテリアによる皮膜の可能性が高いことが示唆された。

19 大藪地区の2つの渓流水における溶存態ケイ素流出負荷量の算定

石橋融子，熊谷博史，田中義人，松尾宏*：用水と排水，55(2)，137-144，2013.

溶存態ケイ素(DSi)の陸域からの負荷量把握のため、本研究では、森林からのDSi負荷量の算定を試みた。福岡県添田町大藪地区内の2つの流域EおよびWを流れる渓流水eおよびwにおいて、DSi濃度を測定した。定常状態または小雨のときは、流量に関係なく、DSi濃度は一定であった。実測値から算出したDSi流出負荷量と流出量の関係(LQ式)から、日DSi流出負荷量を算出した。降水量が多いときの日DSi流出負荷量は、タンクモデルにおいて表面流出を模擬的に示したタンクT1における流出孔11(流出高120mm)から流出するものについては、DSi濃度が降水と同じ0mg/lであると、流出高120mm未満についてはLQ式を適用して日DSi流出負荷量を算出した。その結果、DSi流出負荷量は、流域E、Wともに140kg/年/haと算出された。

*（財）福岡県すこやか健康事業団環境科学センター

20 魚類のへい死について

馬場義輝：福岡県保健環境研究所年報第39号，104-106，2012.

魚類のへい死について保健環境研究所で原因究明を実施した事例をまとめた。昭和48年度から平成23年度まで89件の検体が搬入され、原因が推定された検体は酸欠11件、pHの低下2件、アンモニア2件、フェノール

(類)3件、農薬類3件、残留塩素3件であった。現在、へい死事例への対応は平成2年に行った文献調査結果に基づいて項目を測定し、必要に応じて簡易魚毒性試験を実施している。ここでは農薬のベンゾエピンを検出した事例、平成23年には残留塩素を検出した事例について報告した。

21 河川における内部生産を原因とする環境基準超過事例

馬場義輝, 石橋融子, 熊谷博史, 大石興弘: 全国公害研究会誌, 37(3), 59-64, 2012.

BOD 環境基準の不適合が続いている環境基準点の花宗川酒見橋について原因究明調査を実施した。酒見橋と上流の3地点において有機汚濁指標, 栄養塩, クロロフィル等の調査を1年間行った結果, 酒見橋のBOD と高い相関が見られた水質項目はpH, COD, クロロフィル a であった。特に, 懸濁性 BOD, 懸濁性 COD, クロロフィル a の間に高い相関が認められたことから, 酒見橋に見られる環境基準値を超える BOD は高い濃度の栄養塩と滞留による植物プランクトンの増加に起因することが強く示唆された。

22 ヘッドスペース GC/MS 法による処分場浸出水等の 1,4-ジオキサンの高感度分析法

志水信弘, 鳥羽峰樹, 池浦太荘, 桜木建治, 永瀬誠, 大久保彰人: 廃棄物資源循環学会論文誌, 23(5), 240-249, 2012.

ヘッドスペース GC/MS 法による 1,4-ジオキサンの分析方法の感度向上を目的とし, 塩析剤として水酸化ナトリウムを用いる高感度な分析法を開発した。

気相中の 1,4-ジオキサン量は, 塩析剤が水酸化ナトリウム 3g の場合, 塩化ナトリウム 3g の場合と比較して 9.3 倍と大幅に増加した。そこで, 試料水 5ml に 600g/l の水酸化ナトリウム 5ml とサロゲートを加えた後, ヘッドスペース GC/MS により 1,4-ジオキサンを測定した。本法の分析法の検出下限値は 0.095~0.125□g/l, また分析法の定量下限値は 0.244~0.322□g/l であり, 従来の方法と比較し 6 倍以上感度が向上した。また回収率は, どの設定濃度 (2, 5, 10□g/l) においてもほぼ 100%であり, 良好であった。本法による処分場浸出水等の 1,4-ジオキサン測定値は, 公定法による測定値とよく一致しており, その有効性が確かめられた。

23 最終処分場関連水の電気伝導度について (Davies 式の係数最適化)

池浦太荘, 志水信弘, 鳥羽峰樹: 福岡県保健環境研究

所年報, 39, 66-69, 2012.

Davies 式より求めた電気伝導度の計算値を, イオン組成分析の精度管理に利用するため, Davies 式中のイオン活動度係数 f_i を求める式 ($-\log f_i = \beta \times Z_i^2 \times I^{0.5} / (1 + I^{0.5}) - \alpha \times \beta \times Z_i^2 \times I$) [I: イオン強度, Z_i : イオン i の荷電数] に用いられている係数 α と β の最適化を検討した。

その結果, $\alpha = 0.3338 \times \exp(-7.5 \times I) - 0.2076$, $\beta = 0.04401 \times \alpha + 0.3038$ と置くと, 決定係数は 0.998 (n=665, 標準誤差=57.5), 回帰直線の傾きは 1.002 であり, 最終処分場関連水の実測値に計算値が良く対応し, イオン組成分析の精度管理に利用出来ることが分かった。

24 Taxonomic study of the *Cobitis striata* complex (Cypriniformes, Cobitidae) in Japan

Jun Nakajima: Zootaxa, 3586, 103-130, 2012.

日本産スジマドジョウ種群として知られていたものについて分類学的検討を行い, *Cobitis striata* Ikeda, 1936 がスジマドジョウ中型種瀬戸内型に該当することを確認するとともに, 3 新種 6 新亜種を新種として記載した。種間では雄胸鰭基部の骨質盤の形状, 筋節数, 卵径, 成熟体長などで区別できることがわかった。また, 亜種間では特に雄の非繁殖期の模様が識別点として重要であることがわかった。

25 九州北部の淡水魚類を用いた平均スコア法による水環境の健全度評価法

中島淳, 鬼倉徳雄*: 水環境学会誌, 35, 81-88, 2012.

淡水魚類を用いた水環境の健全度評価法を開発し, 実際に野外でとったデータを用いて精度を検証した。その結果, 河川では都市化や外来種数など環境の劣化を検出することができた。水路では外来種数を検出できたものの, 都市化とは明瞭な関係がみられなかった。このことから, 本手法は少なくとも河川の水環境健全度を評価することに適していることが明らかとなった。

*九州大学

26 日本産シマドジョウ属魚類の標準和名の提唱

中島淳, 洲澤謙*¹, 清水孝昭*², 斉藤憲治*³: 魚類学雑誌, 59, 95-97, 2012.

日本産シマドジョウ属魚類は近年の遺伝的研究により, すべてが日本固有種であり, 多くの種・亜種を含んでいることが明らかになった。しかし分類学的研究は遅れており, 和名がない状態が続いていることから, 行政等による効果的な保全対策に支障をきたしている現状がある。そこで, これまでの研究をとりまとめ, 現在までに確実に区別

できる種・亜種について解説を行い、基準となる標本に基づいてそれぞれに和名を提唱した。

- *1 (有)河川生物研究所
- *2 愛媛県農林水産研究所
- *3 (独)中央水産研究所

27 福岡県におけるテラニシセスジゲンゴロウの採集記録

中島淳, 秋吉彩圭*, 皆川朋子*: さやばねニューシリーズ, 5, 56-57, 2012.

福岡県中間市に再生した人工湿地において、福岡県3例目となる絶滅危惧種のテラニシセスジゲンゴロウを採集し、その生息環境の特徴とともに報告を行なった。

*福岡大学

28 福岡県福津市に造成したビオトープにおけるカスミサンショウウオの産卵事例

中島淳, 中村晋也*¹, 大平裕*²: 九州両生爬虫類研究会誌, 3, 46-48, 2012.

2011年2月に造成した人工的なビオトープにおいて、造成一ヶ月後に絶滅危惧種であるカスミサンショウウオの産卵が確認された。また毎月調査を行った結果、6月まで幼生が確認され7月以降は確認されなかった。これらのことから、本ビオトープはカスミサンショウウオの産卵・成育環境としてよく機能しているものと考えられた。

- *1 福岡県自然環境課,
- *2 (財)九州環境管理協会

29 福津市でみられるゲンゴロウの仲間

中島淳: 文化福津, 8, 22-25, 2013.

水生昆虫類のゲンゴロウ類について、その形態的・生態的特徴、現在の国内・県内における危機的な状況とその理由、さらに福津市内に生息する代表的な種類とその特徴、などについて一般向けに解説した。

30 西表島におけるドジョウの危機的生息状況と遺伝的特異性

鹿野雄一*¹, 中島淳, 水谷宏*², 仲里裕子*³, 仲里長浩*³, 揖善継*⁴, 黄亮亮*⁵, 西田伸*¹, 橋口康之*⁶: 魚類学雑誌, 59, 37-43, 2012.

西表島におけるドジョウの分布状況調査を、採集調査と聞き取り調査により実施した。また、採集されたドジョウの遺伝的特徴について解析を行った。ドジョウは現在では北部の一部に限定的に生息しており、生息地・生息数ともかなり少ないことがわかった。一方で、40~50年前には普通に生息してい

たこともわかった。また、遺伝的な解析の結果、日本産、中国産のドジョウとは異なる特異な遺伝的特徴を有していることがわかった。これらのことから、西表島のドジョウは保全すべき対象であることが明らかであり、今後その分類学的位置付けについての研究が必要である。

- *1 九州大学
- *2 (株) ベントス
- *3 沖縄県
- *4 和歌山県立自然博物館
- *5 同済大学
- *6 大阪医科大学

(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
Determination of hydroxylated polychlorinated biphenyls (OH-PCBs) in the blood of pregnant women by LC/MS/MS	Kazuhiro Tobiishi, Takashi Todaka ^{*1} , Hironori Hirakawa, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, Seiko Sasaki ^{*2} , Chihiro Miyashita ^{*2} , Eiji Yoshioka ^{*2} , Motoyuki Yuasa ^{*2} , Reiko Kishi ^{*2} , Takao Iida ^{*3} , Hiroshi Uchi ^{*1,4} and Masutaka Furue ^{*1,4} *1 Kyushu University *2 Hokkaido University *3 Kitakyushu Life Science Center *4 Research and Clinical Center for Yusho and Dioxin	32nd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Cairns, Australia), August 26-31, 2012.
Concentrations of polychlorinated biphenyls in blood of Yusho patients collected from medical check-ups in 2010	Takashi Miyawaki, Tsuguhide Hori, Takashi Todaka ^{*1} , Hironori Hirakawa, Jumboku Kajiwara, Teruaki Hirata, Hiroshi Uchi ^{*1,2} , and Masutaka Furue ^{*1,2} *1 Kyushu University *2 Research and Clinical Center for Yusho and Dioxin	32nd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Cairns, Australia), August 26-31, 2012.
Significant prevalence of <i>Escherichia albertii</i> among the strains identified as enteropathogenic and enterohemorrhagic <i>E. coli</i> and the presence of Shiga toxin-producing <i>E. albertii</i> strains.	Ooka T. ^{*1} , Seto K. ^{*2} , Kawano K. ^{*3} , Kobayashi H. ^{*4} , Etoh Y., Ichihara S., Kaneko N. ^{*5} , Isoda J. ^{*6} , Yamaguchi K. ^{*7} , Horikawa K., Gomes T.A. ^{*8} , Bardiau M. ^{*9} , Mainil J.G. ^{*9} , Beutin L. ^{*10} , Ogura Y. ^{*1} , Hayashi T. ^{*1} *1 University of Miyazaki *2 Osaka Prefectural Institute of Public Health *3 Miyazaki Prefectural Institute For Public Health and Environment *4 National Institute of Animal Health, *5 Yamagata Prefectural Institute of Public Health *6 Toyama Institute of Health *7 Hokkaido Institute of Public Health *8 Universidade Federal De São Paulo *9 University of Liège *10 Federal Institute For Risk Assessment	VTEC 2012 Congress (Amsterdam, Netherlands) May 6-9, 2012.
Determination of brominated flame retardants in food from Japanese markets	Yuki Ashizuka ^{*1} , Koji Takahashi, Daisuke Yasutake ^{*1} , Reiko Nakagawa, Yoriko Shintani, Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Tomoaki Tsutsumi ^{*2} , and Eriko Matsuda ^{*2} *1 Fukuoka Prefectural Government *2 National Institute of Health Sciences	32nd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Cairns, Australia), August 26-31, 2012.

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
Characterization of dioxins in sets of placental tissue, maternal blood and umbilical cord blood samples collected from Japanese pregnant women	Tsuguhide Hori, Koji Takahashi, Seiichi Morokuma ^{*1} , Yuka Otera ^{*1} , Takamitsu Yamamoto ^{*2} , Toshihiro Kawamoto ^{*3} , Teruaki Hirata, Masutaka Furue ^{*1} , Kiyomi Tsukimori ^{*4} *1 Kyushu University *2 Kitakyushu Life Science Center *3 University of Occupational and Environmental Health *4 Fukuoka Children's Hospital and Medical Center for Infectious Diseases	32nd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Cairns, Australia), August 26-31, 2012.
Studies on high- performance NOx purifying system using units combining "ACF and photocatalyst" through the natural ventilation (Invitation, Oral)	Takaaki Shimohara, Satoko Mitoma ^{*1} , Masaaki Yoshikawa ^{*2} , Jin Miyawaki ^{*1} , Seong-Ho Yoon ^{*1} , Isao Mochida ^{*1} *1 Kyushu University *2 Osaka Gas Co Ltd	9th Korea-China-Japan Joint Symposium on Carbon Materials to Save the Earth (Jeju, KORIA), August 24-27, 2011.
Outdoor Demonstration of High NOx-purifying Performance of ACF fence-Relation between the Trapped Amounts of NO ₃ ⁻ by Water Washing- (Invitation, Oral)	Takaaki Shimohara, Masaaki Yoshikawa ^{*2} , Jin Miyawaki ^{*1} , Seong-Ho Yoon ^{*1} , Isao Mochida ^{*1} *1 Kyushu University *2 Osaka Gas Co Ltd	Carbon 2012 (Krakow, POLAND), June 17-22, 2012.
Relation between the trapped amounts of NOx in ACF fence and the eluted amounts of NO ₃ ⁻ by water washing in outdoor demonstration (Invitation, Oral)	Takaaki Shimohara, Masaaki Yoshikawa ^{*2} , Jin Miyawaki ^{*1} , Seong-Ho Yoon ^{*1} , Isao Mochida ^{*1} *1 Kyushu University *2 Osaka Gas Co Ltd	Japan-China Joint Symposium on Green Materials (Tsinghua University, Beijing), 2 July, 2012.
Change of Dissolved Silica Concentration and Diatom Population in Ariake Sea in Japan	Yoshito Tanaka, Hiroshi Kumagai, Yuko Ishibashi, and Okihiko Oishi	10th international Symposium on Southeast Asia Water Environment ベトナム, ハノイ 2012/11/8-10
Characteristics of dissolved silicate loads from major rivers to Ariake Bay, Japan	Hiroshi Kumagai, Yoshito Tanaka, Yuko Ishibashi, and Okihiko Oishi	10th international Symposium on Southeast Asia Water Environment ベトナム, ハノイ 2012/11/8-10
Dietary exposure to hexabromocyclododecanes in Japan	Reiko Nakagawa, Yuki Ashizuka ^{*1} , Tsuguhide Hori, Jumboku Kajiwara, Koji Takahashi, Tomoaki Tsutsumi ^{*2} , and Eriko Matsuda ^{*2} *1 Fukuoka Prefectural Government *2 National Institute of Health Sciences	32nd International Symposium on Halogenated Persistent Organic Pollutants (Cairns, Australia), August 26-31, 2012.
計 (国際学会)	11 件	

②国内学会（全国）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
LC/MSによる化学物質分析法の基礎的研究(55)	飛石和大，塚谷裕子，大月史彦*，浦山豊弘*， 他 * 岡山県環境保健センター	第 21 回環境化学討論会 （愛媛県）， 平成 24 年 7 月 11-12 日．
緊急時土壌汚染調査用の迅速分析法の開発	宮脇崇，飛石和大，黒川陽一	第 21 回環境化学討論会 （愛媛県）， 平成 24 年 7 月 11-12 日．
GC/MSデータベース法による土壌および底質中有機汚染物質の網羅的分析－ GC/TOF-MSによる同定精度の検証－	宮脇崇，宮脇俊文*1，上野大介*2，中田晴彦*3， 松村徹*4，中村昌文*5，仲井邦彦*6 *1 ジャスコインタナショナル株式会社 *2 佐賀大学農学部 *3 熊本大学理学部 *4 いであ株式会社 *5 株式会社日吉 *6 東北大学医学部	第 21 回環境化学討論会 （愛媛県）， 平成 24 年 7 月 11-12 日．
環境中有機汚染物質の網羅的分析法の開発－前処理法の検討－	宮脇崇，飛石和大，門上希和夫*1 *1 北九州市立大学国際環境工学部	第 15 回日本水環境学会シンポジウム（佐賀県）， 平成 24 年 9 月 10 日．
新興病原体 <i>Escherichia albertii</i> のゲノム解析	大岡唯祐*1，勢戸和子*2，河野喜美子*3，小林秀樹*4， 江藤良樹，市原祥子，瀬戸順次*5，磯部順子*6， 山口敬治*7，堀川和美，小椋義俊*8，林哲也*1,8 *1 宮崎大学・医学部 *2 大阪府公衆衛生研究所 *3 宮崎県衛生環境環研究所 *4 動物衛生研究所 *5 山形県衛生研究所 *6 富山県衛生研究所 *7 北海道衛生研究所 *8 宮崎大学・フロンティア科学実験総合センター	第 16 回腸管出血性大腸菌感染症研究会（秋田市）， 平成 24 年 7 月 19-20 日
糞便に含まれる食中毒原因菌の DNA抽出法に関する検討	川瀬遵*1，角森ヨシエ*1，樫本孝史*1，竹内優太*1， 黒崎守人*1，山口敬治*2，池田徹也*2，後藤良一*2， 綿引正則*3，嶋智子*3，亀山光博*4，調恒明*4， 江藤良樹，堀川和美，福島博*5 *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 *5 島根県畜産技術センター	全国公衆衛生獣医師協議会 平成 24 年度全国大会「研修及び調査研究発表会」（東京都）， 平成 24 年 9 月 7 日．

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
網羅的迅速遺伝子検査システム RFBS24 を応用した multiplex real-time PCRによる stx ₁ , stx ₂ , eae 遺伝子検査法	池田徹也 ^{*1} , 山口敬治 ^{*1} , 嶋智子 ^{*2} , 綿引正則 ^{*2} , 川瀬遵 ^{*3} , 亀山光博 ^{*4} , 江藤良樹, 堀川和美, 福島博 ^{*5} , 後藤良一 ^{*1} , 調恒明 ^{*4} *1 北海道衛生研究所 *2 富山県衛生研究所 *3 島根県保健環境研究所 *4 山口県環境保健センター *5 島根県畜産技術センター	第 33 回日本食品微生物学会学術総会 (福岡市), 平成 24 年 10 月 25-26 日.
網羅的迅速遺伝子検査システム Rapid Foodborne Bacteria Screening 24 の改良と検出限界の検討	江藤良樹, 川瀬遵 ^{*1} , 池田徹也 ^{*2} , 山口敬治 ^{*2} , 嶋智子 ^{*3} , 亀山光博 ^{*4} , 綿引正則 ^{*5} , 堀川和美, 福島博 ^{*5} , 後藤良一 ^{*2} , 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 *5 島根県畜産技術センター	第 33 回日本食品微生物学会学術総会 (福岡市), 平成 24 年 10 月 25-26 日.
改良した網羅的迅速遺伝子検査システム Rapid Foodborne Bacteria Screening 24 による食中毒事例等の検討	川瀬遵 ^{*1} , 江藤良樹, 池田徹也 ^{*2} , 山口敬治 ^{*2} , 綿引正則 ^{*3} , 嶋智子 ^{*3} , 亀山光博 ^{*4} , 飯田奈都子 ^{*5} , 堀川和美, 福島博 ^{*6} , 後藤良一 ^{*2} , 調恒明 ^{*4} *1 島根県保健環境研究所 *2 北海道衛生研究所 *3 富山県衛生研究所 *4 山口県環境保健センター *5 静岡県環境衛生研究所 *6 島根県畜産技術センター	第 33 回日本食品微生物学会学術総会 (福岡市), 平成 24 年 10 月 25-26 日.
“カンピロプレストン/225” と “シカイム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	第 5 回日本カンピロバクター研究会 (大阪市), 平成 24 年 11 月 30 日-12 月 1 日.
腸管出血性大腸菌 O26 におけるゲノムアダプテーション解析	小椋義俊 ^{*1,2} , 桂啓介 ^{*1} , 伊藤武彦 ^{*3} , Mainil Jacques ^{*4} , 吉野修司 ^{*5} , 磯部順子 ^{*6} , 勢戸和子 ^{*7} , 江藤良樹, 黒木真理子 ^{*5} , 木全恵子 ^{*6} , 前田詠里子, 大岡唯祐 ^{*2} , 林哲也 ^{*1,2} *1 宮崎大学・フロンティア科学実験総合センター *2 宮崎大学・医学部 *3 東京工業大学大学院 *4 リエージュ大学 *5 宮崎県衛生環境研究所 *6 富山県衛生研究所 *7 大阪府公衆衛生研究所	第 7 回日本ゲノム微生物学会年会 (長浜市), 平成 25 年 3 月 8-10 日.

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
乳幼児の遷延喘鳴に関与する呼吸器ウイルス	吉富秀亮, 前田詠里子, 中村朋史, 石橋哲也, 世良暢之, 松田健太郎* * 松田小児科医院、国立成育医療研究センター	第 60 回日本ウイルス学会 (大阪市), 平成 24 年 11 月 13-15 日.
福岡県におけるA群ロタウイルス遺伝子解析	石橋哲也, 吉富秀亮, 前田詠里子, 中村朋史, 世良暢之, 千々和勝己, 岡田賢治* * 国立病院機構福岡病院	第 60 回日本ウイルス学会 (大阪市), 平成 24 年 11 月 13-15 日.
下水流入水からのエンテロウイルス分離	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 60 回日本ウイルス学会 (大阪市), 平成 24 年 11 月 13-15 日.
血液中PCB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 21 回環境化学討論会 (松山市), 平成 24 年 7 月 11-13 日.
難燃剤ヘキサブロモサイクロドデカンによる食品汚染	中川礼子, 芦塚由紀, 新谷依子, 梶原淳睦, 高橋浩司, 堤智昭, 松田りえ子 * 国立医薬品食品衛生研究所	第 49 回全国衛生化学技術協議年會 (高松市), 平成 24 年 11 月 21-22 日.
食品中の水酸化PCBs分析法の検討 (第2報)	堀就英, 安武大輔*1, 梶原淳睦, 堤智昭*2, 天倉吉章*3 *1 福岡県環境部環境保全課 *2 国立医薬品食品衛生研究所 *3 松山大学	第 49 回全国衛生化学技術協議年會 (高松市), 平成 24 年 11 月 21-22 日.
福岡県における違法ドラッグ検査	新谷依子, 高橋浩司, 芦塚由紀, 堀就英, 中川礼子, 梶原淳睦	第 74 回九州山口薬学大会 (北九州市), 平成 24 年 9 月 16-17 日.
違法ドラッグ製品中の合成カンナビノイドの分析 (平成 23 年度)	新谷依子, 高橋浩司, 堀就英, 中川礼子, 梶原淳睦	第 49 回全国衛生化学技術協議年會 (高松市), 平成 24 年 11 月 21-22 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 (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 -	下原孝章, 力寿雄, 板垣成泰	第 53 回大気環境学会 (神奈川県), 平成 24 年 9 月 12-14 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 (27) - 空気流れを利用した ACF による車内浄化技術とその NOx 削減効果 -	下原孝章, 力寿雄, 板垣成泰, 前田牧子* * 九州大学	第 53 回大気環境学会 (神奈川県), 平成 24 年 9 月 12-14 日.
受賞記念講演 - 大気汚染の野外観測からその対策をめざして -	下原孝章	第 53 回大気環境学会 (神奈川県), 平成 24 年 9 月 12-14 日.

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
高活性炭素繊維 (ACF) を用いた環境大気浄化に関する研究 (28) －外気を遮断した車内のVOCs汚染の実態とACF施工による削減効果－	力寿雄, 板垣成泰, 下原孝章	第 53 回大気環境学会 (神奈川県), 平成 24 年 9 月 12-14 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 (29) －車内の空気流れと最適なACF施工部位の検討－	板垣成泰, 力寿雄, 前田牧子*, 下原孝章 * 九州大学	第 53 回大気環境学会 (神奈川県), 平成 24 年 9 月 12-14 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 (30) －ACF と活性炭のNOx 捕捉能力の比較－	板垣成泰, 力寿雄, 吉川正晃*, 下原孝章 * 大阪ガス (株)	第 53 回大気環境学会 (神奈川県), 平成 24 年 9 月 12-14 日.
2012年1月中旬に観測されたPM _{2.5} 高濃度イベントにおけるイオン成分の挙動	山本重一, 下原孝章, 濱村研吾, 山本勝彦 ^{*1} , 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} , 佐川竜也 ^{*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 島根県出雲保健所 *10 国立環境研究所	第 53 回大気環境学会 (神奈川県), 平成 24 年 9 月 12-14 日.
夜間のオキシダント濃度変動による越境大気汚染の評価	山本重一, 下原孝章	第 53 回大気環境学会 (神奈川県), 平成 24 年 9 月 12-14 日.
福岡における黄砂観測時のPM _{2.5} 中多環芳香族炭化水素類の濃度上昇について	山本重一, 力寿雄, 下原孝章, 保直樹 ^{*1} , 高見昭憲 ^{*2} , 佐藤圭 ^{*2} , 畠山史郎 ^{*3} *1 産業技術総合研究所 *2 国立環境研究所 *3 東京農工大学	第 53 回大気環境学会 (神奈川県), 平成 24 年 9 月 12-14 日.

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
高活性炭素繊維 (ACF) を用いた環境大気浄化に関する研究(28) ー内気循環モードにおける車内の VOCs 汚染の実態と ACF 施工による削減効果ー	力寿雄, 板垣成泰, 下原孝章	第 53 回大気環境学会年会 (横浜市), 平成 24 年 9 月 12-14 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(29) ー車内空気流れと最適な ACF 施工部位の検討ー	板垣成泰, 力寿雄, 前田牧子*, 下原孝章 * 九州大学	第 53 回大気環境学会年会 (横浜市), 平成 24 年 9 月 12-14 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(30) ー ACF と活性炭の NO _x 捕捉能の比較ー	板垣成泰, 力寿雄, 下原孝章, 吉川昌晃* * 大阪ガス (株)	第 53 回大気環境学会年会 (横浜市), 平成 24 年 9 月 12-14 日.
日向神ダムにおける溶存態ケイ素の動態把握と捕捉量の算定	熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 松尾宏	第 49 回環境工学研究フォーラム (京都市), 平成 24 年 11 月 28-30 日.
トータルミクロシスチンの迅速分析法の開発	田中義人, 飛石和太, 熊谷博史, 石橋融子, 永島聡子, 大石興弘	第 47 回日本水環境学会年会 (大阪市), 平成 25 年 3 月 11-13 日.
山地小流域における溶存態ケイ素流出負荷量の算定	石橋融子, 熊谷博史, 田中義人	第 47 回日本水環境学会年会 (大阪市), 平成 25 年 3 月 11-13 日.
有明海主要流入河川の流量-栄養塩濃度比の関係	熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 永島聡子, 大石興弘	第 47 回日本水環境学会年会 (大阪市), 平成 25 年 3 月 11-13 日.
オゾン処理によるアオコの増殖抑制とミクロシスチンへの影響について	藤川和浩, 熊谷博史, 石橋融子, 永島聡子, 田中義人, 大石興弘	第 47 回日本水環境学会年会 (大阪市), 平成 25 年 3 月 11-13 日.
福岡県におけるブラジルチドメグサの分布と生態	須田隆一, 中島淳	水草研究会第 34 回全国集会 (新居浜市), 平成 24 年 8 月 25 日.
北九州市のため池におけるガンシャモク的生活史	大野睦子*, 須田隆一 * 北九州市八幡西区	水草研究会第 34 回全国集会 (新居浜市), 平成 24 年 8 月 25 日.

演 題 名	発 表 者	学会名 (場所), 年月日
日本のブナ林の現状と保全・再生 に向けた課題	須田隆一, 濱村研吾, 清水英幸* * 国立環境研究所	第 53 回大気環境学会年会 (横浜 市), 平成 24 年 9 月 12 日.
福岡県レッドデータブック 2011 植物群落について	須田隆一, 神野展光*, 冷川昌彦*, 猪上信義 * * 福岡県希少野生生物保護検討会議植物群 落分科会	第 15 回自然系調査研究機関連絡 会議 (さいたま市), 平成 24 年 11 月 19 日.
ヒナモロコの系統地理と福岡県 における保全方針の提案	中島淳, 小早川みどり* ¹ , 中村朋史、, 久宏 佑* ² , 鹿野雄一* ³ , 乾隆帝* ⁴ , 大石敏* ⁵ , 鬼倉 徳雄* ³ , 細谷和海* ⁶ *1 福岡市 *2 (財) 自然環境研究センター *3 九州大学 *4 徳島大学 *5 福岡県田主丸特別支援学校 *6 近畿大学	2012 年度日本魚類学会年会 (下 関市), 平成 24 年 9 月 21-24 日.
福岡県における水辺の環境教育	中島淳	第 15 回日本水環境学会シンポジ ウム (佐賀市), 平成 24 年 9 月 11 日.
計 (国内学会 (全国))	42 件	

③国内学会（地方）

演 題 名	発 表 者	学会名（場所），年月日
糞便に含まれる食中毒原因菌のDNA抽出法に関する検討	川瀬遵*1, 竹内優太*1, 榎本孝史*1, 角森ヨシエ*1, 黒崎守人*1, 佐藤浩二*1, 山口敬治*2, 池田徹也*2, 綿引正則*3, 嶋智子*3, 亀山光博*4, 江藤良樹, 堀川和美, 福島博*5, 後藤良一*2, 調恒明*4 *1 島根県保健環境研究所 *2 北海道衛生研究所 *3 富山県衛生研究所 *4 山口県環境保健センター *5 島根県畜産技術センター	第46回中国地区獣医師大会・平成24年度獣医学術中国地区学会（山口市），平成24年9月29-30日。
福岡県で分離された腸管出血性大腸菌の遺伝子解析結果～特に091について～	前田詠里子, 村上光一, 大石明, 市原祥子, 江藤良樹, 濱崎光宏, 堀川和美, 本田己喜子*1, 麻生嶋七美*1 *1 福岡市保健環境研究所 保健科学課	第38回九州衛生環境技術協議会（福岡市），平成24年10月23-24日
呼吸器ウイルス検出用の改良による検出感度の向上と応用	吉富秀亮, 前田詠里子, 石橋哲也, 世良暢之	第59回福岡県公衆衛生学会（福岡市），平成24年5月10日。
福岡県におけるロタウイルス流行状況(2011)	石橋哲也, 吉富秀亮, 前田詠里子, 世良暢之	第59回福岡県公衆衛生学会（福岡市），平成24年5月10日。
福岡県の食品中アレルギー原因物質の検査結果について	梶原淳睦, 岡元冬樹, 中川礼子	第38回九州衛生環境技術協議会（福岡市），平成24年10月11日。
藍藻類が生産するミクロシチンのモニタリング手法とその評価に関する研究	田中義人, 熊谷博史, 村田さつき, 松尾宏, 高木博夫, 佐野友春*1, 西村哲治*2 *1 国立環境研究所 *2 国立医薬品食品衛生研究所	県内保健環境研究機関合同成果発表会（北九州市），平成24年11月19日。
福岡県における外来水生植物の定着状況	須田隆一	第38回九州衛生環境技術協議会（福岡市），平成24年10月23日。
さかな下敷きを用いた水辺の環境教育	中島淳	第38回九州衛生環境技術協議会（福岡市），平成24年10月23日。
離島と都市の2地点におけるPM _{2.5} 観測による越境・地域の寄与評価について	山本重一	第38回九州衛生環境技術協議会（福岡市），平成24年10月23日。
計（国内学会（地方））	9 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24年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安心・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24年度総括・分担研究報告書）油症の健康影響に関する疫学的研究	平田輝昭，櫻井利彦，片岡恭一郎，高尾佳子，梶原淳睦	平成25年3月
平成24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24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，中川礼子，高橋浩司，岡元冬樹，竹中重幸，飛石和大，塚谷裕子，宮脇崇，櫻井利彦，片岡恭一郎，高尾佳子，堀川和美，千々和勝己，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25年3月
平成24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24年度総括・分担研究報告書）油症患者血液中PCB類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，飛石和大，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25年3月
平成24年度化学物質環境実態調査	平成24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25年3月
平成24年度化学物質環境実態調査	平成24年度化学物質環境実態調査分析法(水系)開発調査結果報告書	飛石和大，塚谷裕子，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25年3月
平成24年度化学物質環境実態調査	平成24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，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25年3月
平成24年度化学物質環境実態調査	平成24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	飛石和大，塚谷裕子，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25年3月
平成24年度化学物質環境実態調査	平成24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25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の精度管理 -	江藤良樹, 前田詠里子, 堀川和 美, 麻生嶋七美*1, 寺西泰司*2, 成瀬佳菜子*3, 右田雄二*4, 江原 裕子*5, 緒方喜久代*6, 徳岡英亮 *7, 杉谷和加奈*8, 吉野修司*9, 濱田まどか*10, 久高潤*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25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のデータ共 有化と九州地区での非O157EHEC検 出状況-	堀川和美, 麻生嶋七美*1, 寺西 泰司*2, 成瀬佳菜子*3, 右田雄二 *4, 江原裕子*5, 緒方喜久代*6, 徳岡英亮*7, 杉谷和加奈*8, 吉野 修司*9, 濱田まどか*10, 久高潤*11, 江藤良樹, 前田詠里子 *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25年3月
厚生労働科学研究費補助金 (食品安全確保推進研究事 業) 分担研究報告書	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, 林 賢一*3, 黒木俊郎*4, 村上光一, 濱崎光宏, 江藤良樹, 大石明, 前田詠里子 *1 秋田県健康環境センター *2 さいたま市健康科学研究所 *3 滋賀県衛生科学センター *4 神奈川県衛生研究所	平成25年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成24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）	（エンテロウイルス感染症制御のための診断・予防治療に関する国際連携研究 分担研究報告書） 浄化センターへの下水流入水からのウイルス分離について（平成24年度）	中村朋史, 世良暢之, 石橋哲也, 吉富秀亮, 吉田弘* *国立感染症研究所	平成25年3月
平成24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）	（早期麻疹排除及び排除状態の維持に関する研究 分担研究報告書）九州における麻疹検査の現状	石橋哲也, 吉富秀亮, 中村朋史, 世良暢之, 駒瀬勝啓* * 国立感染症研究所	平成25年3月
平成24年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）	（食品中の病原ウイルスのリスク管理に関する研究分担研究報告書）下水道流入水及び放流水からのウイルス検出について	世良暢之, 石橋哲也, 中村朋史, 吉富秀亮, 田中智之* * 堺市衛生研究所	平成25年3月
平成24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）	食中毒統計、NESFD情報および遺伝子型別結果を利用したノロウイルス食中毒事例の原因食品におけるカキの寄与率の推定	世良暢之, 吉富秀亮, 野田衛*, 及び全国地方衛生研究所, 国立感染症研究所 * 国立医薬品食品衛生研究所	平成25年3月
平成24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）	ノロウイルス食中毒事例調査の精度向上のための塩基配列データと疫学情報の共有化 -GII/4 2012変異株の検出の探知とその後の対応を中心として-	世良暢之, 吉富秀亮, 野田衛*, 及び全国地方衛生研究所, 国立感染症研究所 * 国立医薬品食品衛生研究所	平成25年3月
平成24年度厚生労働科学研究費補助金（健康安全・健康危機管理対策総合研究事業）	地方衛生研究所における網羅的迅速検査法の確立と、その精度管理の実施、及び疫学機能の強化に関する研究	千々和勝己, 世良暢之, 吉富秀亮, 調恒明 ^{*1} , 高橋和郎 ^{*2} , 皆川洋子 ^{*3} , 山下照夫 ^{*3} , 安達啓一 ^{*3} , 村田祥子 ^{*1} , 濱岡修二 ^{*1} , 加瀬哲男 ^{*2} , 山崎謙治 ^{*2} , 倉田貴子 ^{*2} , 中田恵子 ^{*2} , 上林大起 ^{*2} *1 山口県環境保健センター *2 大阪府立公衆衛生研究所 *3 愛知県衛生研究所	平成25年3月
平成22～24年度厚生労働科学研究費補助金（健康安全・健康危機管理対策総合研究事業）	地方衛生研究所における網羅的迅速検査法の確立と、その精度管理の実施、及び疫学機能の強化に関する研究	千々和勝己, 世良暢之, 吉富秀亮, 調恒明 ^{*1} , 高橋和郎 ^{*2} , 皆川洋子 ^{*3} , 山下照夫 ^{*3} , 安達啓一 ^{*3} , 村田祥子 ^{*1} , 濱岡修二 ^{*1} , 加瀬哲男 ^{*2} , 山崎謙治 ^{*2} , 倉田貴子 ^{*2} , 中田恵子 ^{*2} , 上林大起 ^{*2} *1 山口県環境保健センター *2 大阪府立公衆衛生研究所 *3 愛知県衛生研究所	平成25年3月

委託事業名	報告書名	執筆者	発行年月
平成24年度厚生労働科学研究費補助金化学物質リスク研究事業	(前向きコホート研究による先天異常、免疫アレルギーおよび小児発達障害のリスク評価と環境化学物質に対する遺伝的感受性の解明 平成23年度総括・分担研究報告書) 微量ダイオキシン類、水酸化PCB (OH-PCB) 測定法の開発	梶原淳睦, 平田輝昭, 千々和勝己, 平川博仙, 堀就英, 中川礼子, 高橋浩司, 新谷衣子, 岡元冬樹, 高尾佳子, 飛石和大, 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25年3月
平成24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の評価とその手法開発に関する研究 平成24年度総括・分担研究報告書) 食品における有機臭素系化合物の汚染調査研究	高橋浩司, 中川礼子, 新谷依子, 堀就英	平成25年3月
平成22年度～24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の評価とその手法開発に関する研究 総合研究報告書	松田りえ子*1, 堤智昭*1, 渡邊敬浩*1, 天倉吉章*2, 芦塚由紀, 杉山英男*3, 高橋浩司 *1 国立医薬品食品衛生研究所 *2 松山大学 *3 帝京平成大学	平成25年3月
平成24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の評価とその手法開発に関する研究 分担研究報告書) 難分解性汚染物(POPs)の摂取量推定に必要な分析法の開発 (2) 食品中PCB代謝物の分析法開発に関する研究	天倉吉章*1, 堀就英, 飛石和大, 安武大輔*2, 堤智昭*3 *1 松山大学薬学部 *2 福岡県環境部環境保全課 *3 国立医薬品食品衛生研究所	平成25年3月
平成24年度環境省環境研究総合推進費終了研究成果報告書	有明海北東部流域における溶存態ケイ素流出機構のモデル化	熊谷博史, 田中義人, 石橋融子, 松尾宏, 山崎惟義, 渡辺亮一	平成25年3月
計(報告書)		23件	

