

ISSN 1882-9139
CODEN:MHKKDS

三重保環研年報

Ann. Rep. Mie Pref.
Hlth & Environ. Res. Inst.

三重県保健環境研究所年報

第16号 (通巻第59号)

2014年

Annual Report of Mie Prefecture Health and Environment Research Institute

No.16 (Serial No.59)

2014



三重県保健環境研究所

はじめに

三重県では、平成24年4月に「県民力でめざす『幸福実感日本一』の三重」を基本理念とする「みえ県民力ビジョン」を策定しました。この「みえ県民力ビジョン」とは、長期的な視点に立ち、三重県のあるべき姿を展望し、県政運営の基本姿勢や政策展開の方向性を示したものであり、概ね10年先の将来を見据えた県の戦略計画です。

早いものでこの戦略計画も3年目を迎えましたが、施策展開の基本方向は「守る」「創る」「拓く」の三本柱により形成されていて、各所属はこれらの基本理念の実現に向け取り組んでいます。

保健環境研究所は、県民の命と暮らしの安全・安心を実感できるための「守る」を基本理念と捉えて地域における科学的、技術的中核機関として、積極的な感染症対策、食の安全・安心の確保等に係る調査研究、試験検査、研修指導、公衆衛生情報の収集・解析・提供を行い、公衆衛生の向上に努めて参りました。

私たち保健環境研究所の職員は、常に時代の変化や社会経済情勢に対応し、公設試験研究機関としての機能強化に努めなければならないと考えています。そのためには、これまで以上に県民ニーズに合った調査研究・試験検査を進めることが重要であり、県民のみなさまには科学的な情報を迅速に提供していかなければならないと強く感じています。そして、環境・衛生行政を支えるための科学的根拠が提供できれば、県民の不安の解消に大きく貢献できると確信しています。

これからも、職員ひとり一人が、日々「誰のために」、「何のために」を念頭におき、調査研究・試験検査に取り組んでいきます。そして、県民のみなさまが「命と暮らしの安全・安心を実感」できるよう努めて参りますので、皆さま方には変わらぬご支援をいただきますようよろしくお願いいたします。

このたび、平成25年度の調査研究結果及び業務実績を取り纏めた「三重県保健環境研究所年報第16号（2014年）」を発刊しましたのでご高覧いただき、忌憚ないご意見をいただければ幸いです。

平成26年10月

三重県保健環境研究所
所長 西中 隆道

目 次

I 概 要

1	沿革及び組織	頁
1.1	沿革	1
1.2	組織	3
2	業務概要	
2.1	研究	4
2.2	試験検査	8
2.3	研修指導	15
2.4	情報の収集・解析・提供	22
2.5	ISO9001:2008品質マネジメントシステムの構築と運用	23
3	学会報告	24
4	他誌掲載論文	27

II 研究報告

1 原著

家族内感染が疑われたオセルタミビル投与前の小児患者から検出された抗インフルエンザ薬耐性 A (H1N1) pdm09 ウイルス	35
矢野拓弥, 高下恵美, 江島美穂, 藤崎誠一郎, 中村一哉, 楠原 一, 赤地重宏, 小林隆司, 西中隆道	

三重県における Multiplex PCR を用いた肺炎球菌の血清型別法	42
永井佑樹, 常 彬, 石岡大成, 赤地重宏, 小林隆司, 西中隆道	

2 ノート

三重県独自の調査様式による性感染症サーベイランス	49
奈良谷性子, 福田美和, 高橋裕明, 山内昭則	

三重県における風しんの血清疫学に関する考察 (2009~2013 年)	55
矢野拓弥, 松野由香里, 楠原 一, 赤地重宏, 小林隆司, 西中隆道	

三重県における風しんの流行 (2012~2013)	62
楠原 一, 矢野拓弥, 赤地重宏, 山内昭則, 小林隆司	

伊勢湾における貧酸素水塊発生時の植物プランクトン種の特徴について ……	66
足立敦子, 巽 正志, 齋藤麻衣, 国分秀樹, 仲野申一, 小林利行, 秋永克三, 前川行幸	
揮発性有機化合物 (VOC) 発生施設における VOC 分析法について ……	74
寺本佳宏, 佐来栄治, 高士昇吾, 秋永克三	
 3 資料	
2013年感染症発生動向調査結果 ……	77
赤地重宏, 楠原 一, 小林章人, 矢野拓弥, 前田千恵, 永井佑樹, 小林隆司	
2013 年度感染症流行予測調査結果 ……	85
(日本脳炎, インフルエンザ, 風しん, 麻しん) の概要 矢野拓弥, 楠原 一, 赤地重宏, 前田千恵, 松野由香里, 山寺基子, 小林章人, 小林隆司, 西中隆道	
2013 年度の先天性代謝異常等検査の概要 ……	91
前田千恵, 小林章人, 楠原 一, 永井佑樹, 小林隆司	
三重県における 2013 年度環境放射能調査結果 ……	96
吉村英基, 森 康則, 澤田陽子, 前田 明, 志村恭子	
三重県における 4-ノニルフェノール (分岐型) および 4-t-オクチルフェノ ールの状況について ……	103
佐来栄治, 寺本佳宏, 岩崎誠二	
三重県内における河川の水質分析結果 —直鎖アルキルベンゼンスルホン酸とその塩 (LAS) — ……	109
西木美紗子, 寺本佳宏, 岩崎誠二, 佐来栄治	

I 概 要

1 沿革及び組織

1. 1 沿革

1) 衛生研究所

本研究所設立以前は、三重県には衛生試験所と細菌検査所があり、それぞれの目的に従って業務を行っていたが、地方衛生研究所設置に関する厚生省通達（昭和 23 年 4 月 7 日付発予第 20 号）により、昭和 23 年 6 月にこれらを統合して三重県衛生研究所が設立された。

昭和 23 年 6 月 10 日 衛生試験所及び細菌検査所を統合して三重県衛生研究所（津市広明町 310 番地）を設立。

昭和 28 年 7 月 16 日 食品衛生法の規定により検査施設として指定。（昭和 28 年 7 月 20 日三重県告示第 525 号）

昭和 40 年 11 月 1 日 津保健所・衛生研究所・高等看護学院合同庁舎（津市栄町 1 丁目 172 番）に移転。

昭和 58 年 3 月 15 日 三重県津庁舎（津市桜橋 3-446-34：保健所・衛生研究所棟）に移転。

平成 10 年 4 月 1 日 三重県行政組織規程の一部改正により、三重県科学技術振興センター衛生研究所として業務を開始。

2) 環境科学センター

地方公害試験研究機関は、現在ではすべての都道府県、政令指定都市に設置されているが、昭和 42 年に三重県と静岡県に初めて独立した機関として設置されたのがその原点となっている。

昭和 42 年 8 月 1 日 三重県公害センター（四日市市堀木 2-16-24）を設立。

昭和 48 年 2 月 19 日 三重県公害センターを三重県四日市庁舎敷地内（四日市市新正 4-21-5）に移転。

昭和 51 年 4 月 1 日 三重県公害センターを三重県環境科学センターに改組、併せて、南勢支所（津市高茶屋小森町）を設置。

昭和 54 年 10 月 16 日 三重県環境科学センター南勢支所を三重県松阪庁舎（松阪市高町 138）に移転。

平成 5 年 4 月 1 日 三重県環境科学センター南勢支所を廃止し、三重県環境科学センター松阪市駐在に改組。

平成 10 年 4 月 1 日 三重県行政組織規程の一部改正により、三重県科学技術振興センター環境科学センターとして業務を開始。

3) 保健環境研究所

地域保健行政、環境保全行政の原点は「住民の健康の維持増進と生活環境の安全確保」であり、その科学的、技術的な基盤を担う三重県科学技術振興センター保健環境研究所として衛生研究所と環境科学センターの統合がなされ、その後、組織改編に伴い同保健環境研究部と改称した。

平成 11 年 4 月 1 日 三重県環境科学センターと三重県衛生研究所を統合し、三重県科学技術振興センター保健環境研究所として業務を開始。

平成 11 年 8 月 13 日 鈴鹿山麓リサーチパーク内（四日市市桜町 3690-1）に新築移転。

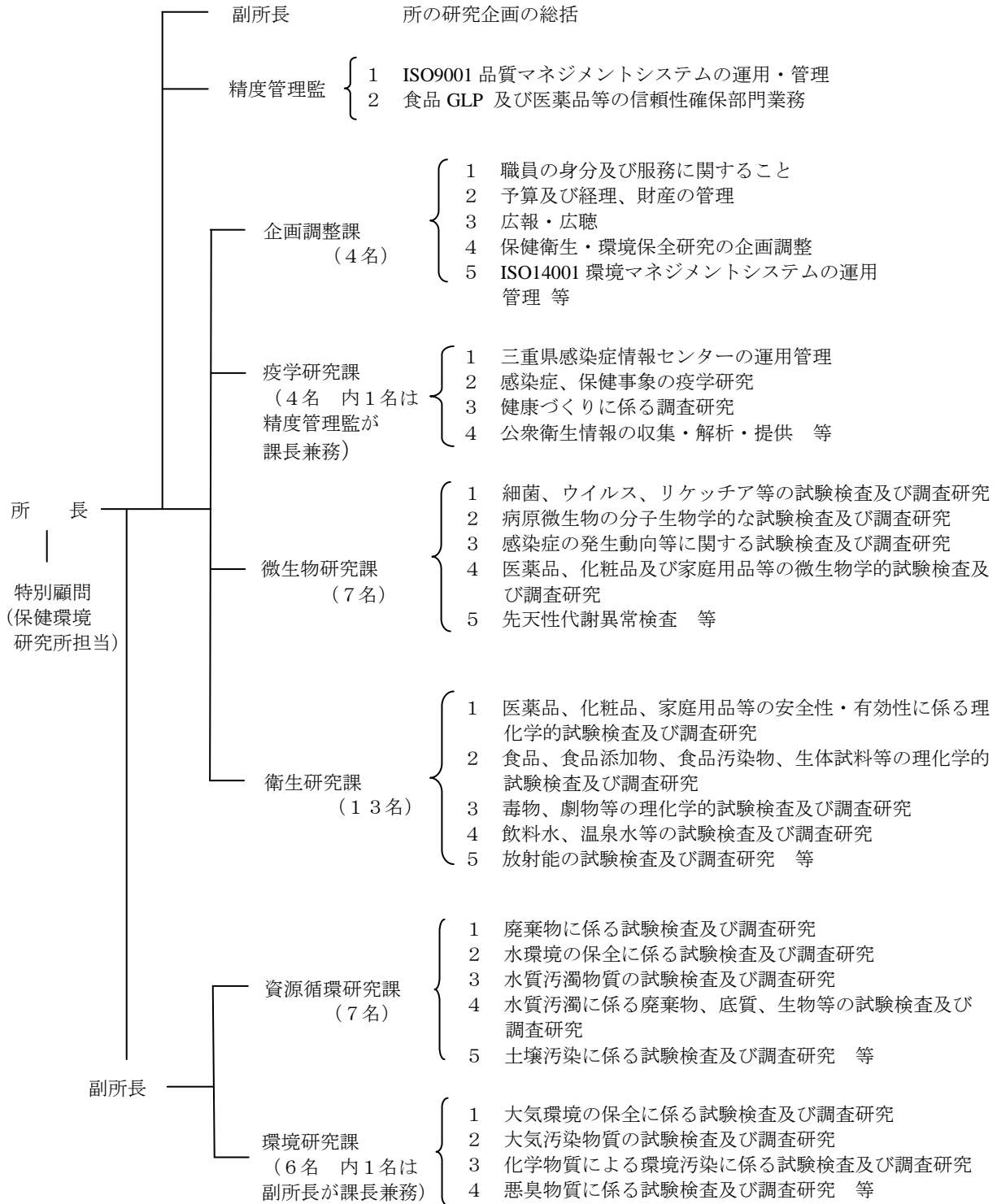
平成 13 年 4 月 1 日 組織改編に伴い三重県科学技術振興センター保健環境研究部と改称。

公設試験研究機関の使命である研究成果を着実に移転し，地域保健・環境保全行政サービスの維持・向上を図るため，平成 20 年 3 月末をもって科学技術振興センターが廃止され，同年 4 月から保健環境研究部は健康福祉部及び環境森林部の共同所管となり，併せて機関名称も保健環境研究所と改称した。

平成 20 年 4 月 1 日 組織改編に伴い三重県保健環境研究所と改称。

(平成 26 年 4 月 1 日現在)

1. 2 組織



2 事業概要

2.1 研究

1) 疫学研究課

(1) 特定健診に基づく三重県の健康状況“見える化”ツールの開発（平成26～28年度）

生活習慣病予防は、三重の健康づくり基本計画の全体目標である「健康寿命の延伸」に直結する重要な課題であり、市町や医療保険者などとの連携により、特定健康診査・特定保健指導（以下、「特定健診」とする）の受診率の向上を始めとする地域の健康増進のための様々な取り組みが進められているところである。本県の平均寿命は男女とも延伸傾向がみられるが、高齢化の進行や運動量の減少、食生活の乱れなどにより、生活習慣病有病者・予備群が今後増加する懸念が指摘されている。健康寿命の延伸には、県民の健康状況を継続監視することにより適切に地域健康課題を把握していくことが不可欠で、このためには市町が有する特定健診データの集約が必要となる。本研究において、特定健診に基づく生活習慣病関連項目を中心に、健康づくり関連情報のデータベースの充実を図るべく、市町にデータ提供等の協力依頼を行い、データの可視化をサポートする「三重県の健康状況“見える化”ツール」を作成することにより、三重の健康づくり基本計画の進捗管理ならびに、市町や医療保険者等におけるデータ分析の負担軽減に貢献することを目指す。

(2) 自然災害時を含めた感染症サーベイランスの強化・向上に関する研究（厚生労働科学研究費補助金）（平成24～26年度）

感染症サーベイランスについて、その運用状況や結果を分析し、疾患ごとの目的に応じたサーベイランスの方法の向上について、関係者が具体的に活用できる提言を行うとともに、自然災害時における感染症サーベイランスの効率的運用に向けた手法の開発を行う。

- 1) 現状のサーベイランスの分析
- 2) 疾患毎の目的に応じたサーベイランスの方法の向上
- 3) 自然災害時の運用を含めた平常時からのサーベイランスネットワークの維持

これらの課題のうち、「STI（性感染症）サーベイランスの評価と改善」分担研究班で三重県での性感染症研究結果を分析し提案を行う。

2) 微生物研究課

(1) 三重県におけるリケッチア感染症に関する研究（平成23～25年度）

日本紅斑熱は、感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律により4類感染症に指定されているダニ媒介性のリケッチア感染症であり、国内において患者が増加傾向にある。三重県は日本紅斑熱患者報告数が平成19～25年の7年間連続全国1位であり、患者の居住地域から三重県南部に原因となるリケッチア保有ダニの存在が推定されるが、県内全域における実態は不明である。また、日本紅斑熱は比較的新しい疾病であるためか市販検査キット等は存在せず、検査が行われていない可能性も否定できない。そこで、三重県内においてリケッチア保有ダニの分布調査を実施し、地域における日本紅斑熱発生リスク評価を行い、県民への注意喚起の科学的根拠とする。また、検査診断を容易に実施可能とするため、検査キットの理論構築及び開発を実施する。手法としてはサンドイッチELISA法、イムクロマト法を中心に検討し、迅速かつ多検体処理が可能な検査診断キットの開発を目指す。

3) 衛生研究課

(1) 飲料水・食品中の有機物質（農薬等）の迅速検査法に関する研究（平成25～27年度）

健康危機の原因となる物質は、農薬などに代表される有機化学物質、ヒ素化合物などの無機化

学物質，さらにはカビ毒などの自然毒など多岐にわたっている．現在，無機化学物質を中心に食品や飲料水中の化学物質迅速検査マニュアルの整備を進めているところであるが，有機化学物質（農薬等）については迅速検査法の整備がなされていないために，現状においては，緊急の健康危機事案に対して，原因物質の特定に時間を要することが懸念される．このため，有機化学物質を対象とした迅速検査法を確立し，検査体制を整備しておくことにより，健康危機発生時における原因物質の特定及び検査の迅速化・効率化を図り，ひいては県民の食の安全・安心を確保することを目的とする．

本研究は，平成 25 年度から平成 27 年度までの 3 カ年で，健康危機発生時における有機化学物質（農薬等）を中心とした原因物質を特定するための迅速検査法を確立し，実践的な試験法標準作業書(SOP)を作成し，化学物質迅速検査マニュアルを強化していく．これにより，食品や飲料水等による健康危機発生時において，検査対象項目を早期に絞り込み，効率的な検査が実施できるようにする．

(2) 無承認無許可医薬品等の網羅的試験法の開発事業（平成24～26年度）

近年，いわゆる健康食品による健康被害の発生が危惧されている状況が続いており，このような状況を放置しておくとならば全国的に被害がさらに拡大する可能性がある．このため，行政が主体となり買い上げ調査などの規制，無承認無許可医薬品等の危険性に関する情報提供や普及を行う必要があり，早急に未対応の無承認無許可医薬品等成分の試験法開発及び検査体制の整備，継続的な検査対象項目の拡大が求められている．

本研究では，これまで個別分析法で対応していた成分（強壮成分と痩身成分），新たに加える健康危害成分（局所麻酔薬、消炎鎮痛薬等）及び添加剤の網羅的試験法を確立し，作業の迅速化を図る．研究成果として強壮や痩身効果が得られると謳っているドリンク剤や錠剤等の実サンプルに，ターゲット成分を添加して試験法を評価する，標準添加回収実験を行い各測定機器で検出・定量可能かを検討した．

(3) 健康づくり支援のための温泉資源の活用と保全に関する研究（平成23～25年度）

高齢者医療や介護の分野に対する社会的需要が高まる中，温泉資源を健康づくり支援に活用可能な地域資源として捉え，効果的な温泉利用のための知見を収集することにより，県民の健康づくりの推進に資することを目的として，実施した．

温泉資源を活用した地域保健施策に積極的に取り組む自治体，医療関係者，研究者，事業者の協力を得ながら，産学官連携のもと，温泉利用のEBM（Evidence Based Medicine）に関する健康科学的知見や温泉資源の保全に関する資源工学的知見を収集し，研究成果として得られた知見をベースとして，地域保健施策，温泉資源保護施策，地域おこし施策への展開の可能性を検討するとともに，積極的な外部発信を行った．

(4) 生産者による自主管理型貝毒監視体制の構築（水産研究所共同研究）（平成 23～26 年度）

貝毒の新たなモニタリング体制の構築のための研究を行う．本研究は水産研究所が中心となり，生産者への普及に適した簡易なプランクトン採集法の導入と，それを利用した二枚貝の毒化予測手法の確立，コスト面や労力面で問題となっているマウス試験の負担を軽減するための貝毒簡易測定法の実用化に取り組み，これらの新しいモニタリング技術の活用と生産者との連携による効率的な自主管理型貝毒監視体制の構築を目指すこととしている．当研究所は，モニタリング効率化のための貝毒簡易測定手法の実用化に関する研究を担当する．三重県沿岸海域におけるマウス試験との相関関係を明らかとするため，ELISA法，HPLC法により3 海域における麻痺性貝毒の分析を実施した．

4) 資源循環研究課

(1) 環境修復地内での有害物質分解菌の探索に関する研究（平成 25～27 年度）

1,4-ジオキサンは発ガン性の疑いがあるため、平成 21 (2009) 年度から環境基準項目として追加された。県内の廃棄物不法投棄現場では基準値を超える 1, 4-ジオキサンが検出されており、現在化学的手法により浄化対策が進められている。1,4-ジオキサンは微生物難分解性物質であるが、近年では数件の分解菌に関する報告がある。しかし当現場のような長期間汚染された現場での分解菌に関する報告事例は少ないのが現状である。そこで、本研究では現場の水を用いて 1,4-ジオキサンの経時的分解状況を確認するとともに分解菌の単離を試みている。すなわち、①現場試料中の微生物を用いて、1,4-ジオキサンの分解性試験を実施したところ、1,4-ジオキサン濃度の減少が確認できた。②試料中の 1,4-ジオキサン分解菌の単離を試みているが、現時点では良好な結果は得られていない。

(2) 工場排水等の六価クロム測定手法の確立に関する研究 (平成 25~26 年度)

工場・事業場排水中の六価クロムの測定について、従来の測定方法は試料中の妨害物質の影響を受けやすい。妨害物質を含有する場合の測定方法について、公定法に詳細な手順の記載がない箇所の操作手順を明確化し、標準作業手順としてまとめ、妨害物質を含有する場合の、迅速で正確な測定方法を確立するための研究を行っている。これまでに得られた結果は、試料中の妨害物質である還元性物質や酸化性物質による測定への影響の程度を明らかにしたこと、また、還元性物質が低濃度の場合の有効な測定手順を見出したことである。

5) 環境研究課

(1) 環境大気中微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 発生源推定に関する研究 (平成 24~26 年度)

環境基準の維持達成に向け効果的な PM_{2.5}対策を講じていくため、内容成分の詳細解析に加え、気象条件、他汚染質データ等との関連を検討することにより、高濃度出現要因、地域特性等の把握を行う。また、PM_{2.5}については県境を越えた広域汚染や大陸からの越境汚染の影響が無視できないとされ、同時期に測定された他府県のデータや気象データ等を解析することによりその影響についても検討する。さらに、PM_{2.5}の発生源は多種多様であることから、各種の発生源からの寄与率算出のため、使用実績のある CMB 法の再検討に加え、新たな算出方法 (アメリカ環境保護庁提供の PMF 法) 等についても検討を行う。平成 26 年度は他自治体の研究機関と共同で PM_{2.5}が高濃度と予測される日に試料採取を行い、広域的なデータ解析を行う。また愛知県内の研究機関と共同で、時期を合わせて試料採取を行い、東海地域における広域的なデータ解析を行う。

(2) 環境大気中におけるアルデヒド類の測定方法等に関する研究 (平成 24~26 年度)

有害大気モニタリング調査は、昭和 60 年度から環境庁 (現環境省) によって実施され、平成 9 年に改正された大気汚染防止法により地方公共団体においても順次実施され、三重県では平成 9 年 11 月から実施してきている。

採取、分析方法等については、有害大気モニタリングマニュアルに示されており、通常時における採取、分析方法等については特に問題は見られないが、アルデヒド類は親水性を示すため、多湿時における採取では、オゾンスクラバーやオゾンスクラバーと捕集管を接続するチューブ内に発生する水滴に吸収されてしまい捕集管に適切に捕集できなかつたり、さらにひどくなると水滴によりオゾンスクラバー等が詰まってしまい採取自体ができなかつたという問題が発生した。

そこで、より適切な方法で調査が実施できるように改善するために、平成 25 年度は、多湿時の環境大気中における測定方法等について、水分の影響を少なくできるとされている BPE-DNPH について検討を行った。

(3) 全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会酸性雨全国調査

地球環境問題の一つである酸性雨の県下の実態把握のため、長期的に降雨等の酸性化調査を行っている。平成 25 年度は、全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会の第 5 次調査の 5 年目にあた

り、当研究所も庁舎（四日市市桜町）の屋上において、降水時開放型捕集装置を用いて降水のサンプリングを実施した。調査項目は pH、電気伝導率、硫酸、硝酸等の陰イオン、アンモニア、カルシウム等の陽イオン及び降水量で、平成 25 年度の測定結果のうち、pH は 3.96～5.63 の範囲にあり、降水量加重平均値は 4.64 であった。

（４）全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部共同調査研究（越境／広域大気汚染）

全国環境研協議会による酸性雨全国調査は平成 3 年度からの第 1 次調査に始まり、現在は第 5 次調査を実施している。この調査は全国で約 60 の機関が参加しており、湿性沈着、乾性沈着（フィルターパック法、パッシブ法）のサンプリングを行っている。酸性雨問題は、その要因から地域的な問題であると同時に地球的な問題であり、近年では特に光化学オキシダント問題を含め、大陸からの移流が大きな問題となっており、地域汚染よりも越境汚染の影響が大きな割合を占めてきている。国立環境研究所の試算では、約 49%が中華人民共和国由来と推定している。

支部共同調査研究では、この全国の酸性雨調査に継続して参加すると同時に、現在、独自研究として「雨水中のイオン成分と微量多元素成分の広域調査と長距離輸送の解析」を始めており、「エアロゾル成分分析」について検討している。（共同研究機関：全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部所属の 13 地方環境研究機関）

（５）地方公共団体環境研究機関等と国立環境研究所との共同研究（Ⅱ型研究）

「PM_{2.5}の短期的/長期的環境基準超過をもたらす汚染機構の解明」（平成 25～27 年度）

PM_{2.5}による汚染実態の解明及びその発生源寄与率を定量的に評価する研究を実施した。PM_{2.5}は高い地域依存性を持つと同時に、広域汚染の影響も受けるため、全国と地域の両方の視点から研究を進めた。

本研究は、(1) 高濃度汚染観測、(2) レセプターモデルによる発生源寄与評価、(3) 化学輸送モデルによる地域別汚染寄与評価、(4) データ解析と観測の 4 つの内容に分けられ、国立環境研究所と地方環境研究所がそれぞれ役割分担し研究を進めた。（共同研究機関：独立行政法人国立環境研究所、55 地方環境研究機関、大学等）

2. 2 試験検査

1) 微生物研究課

(1) 一般依頼検査

市町、医薬品・食品会社、個人等からの依頼により各種微生物分離、同定等の試験の検査を行った。平成11年度から大多数の一般依頼検査は、民間の検査機関へ移行し、民間で対応できない試験検査等について対応している。平成25年度依頼は2件試験検査（温泉水）を行った（表1）。

表1 一般依頼検査

検査等の項目	件数	検査項目	検査検体等
食品・水等の検査	2	一般細菌数	温泉水
		大腸菌（群）	温泉水
計	2		

(2) 行政検査

健康福祉部関係の依頼により、感染症発生動向調査事業、感染症流行予測事業及び感染症法に基づく病原微生物の分離、同定、分子疫学マーカーとなるPFGE、VNTR等のDNA検査や、養殖魚、鶏卵、蜂蜜の残留抗生物質検査等を行った。

① 感染症発生動向調査事業

感染症の発生予防や蔓延防止対策の推進及び医療機関における適切な医療に寄与することを目的としたこの病原体等の検査は、桑名市、四日市市、鈴鹿、津市、松阪市、伊賀市、伊勢市、尾鷲市、熊野市等の検査定点医療機関で採取された咽頭拭い液、糞便、髄液、尿、結膜拭い液、血液等からウイルスや細菌を検出するとともに急性期と回復期の血清を用いて検出された微生物に対する抗体価を測定した。検査対象は、麻しん、風しん、感染性胃腸炎及び嘔吐下痢症等の消化器疾患、無菌性髄膜炎、発疹症、インフルエンザ様疾患等である。2013年1月から12月までに県内の病原体検査定点等医療機関から患者796人の検査依頼（1185検体）があり、そのうち540人から病原微生物が分離・検出された（表2）。主な分離・検出病原体は、ライノウイルス、日本紅斑熱リケッチア、インフルエンザ（A/H3N2、B型）、ノロウイルス（G II）、RSウイルス、A群ロタウイルス1型、コロナウイルス、パラインフルエンザ（1、3、型）、ヒトメタニューモウイルス、コクサッキーA群（6型）、サポウイルス（遺伝子型G I、G II）等であった。

表2 感染症発生動向調査事業病原体等検査

検体名	検体数	検出病原体等	検出数
咽頭拭い液	145	ライノウイルス	65
鼻汁	368	日本紅斑熱リケッチア	50
糞便	226	インフルエンザ AH3	47
髄液	40	ノロウイルス GII	33
尿	57	RS ウイルス	33
血清	185	インフルエンザ B	32
血液等その他	164	A 群ロタウイルス 1 型	30
		コロナウイルス	28
		パラインフルエンザウイルス 1 型	20
		ヒトメタニューモウイルス	12
		パラインフルエンザウイルス 3 型	11
		コクサッキーウイルス A 群 6 型	11
		サポウイルス GI	10
		サポウイルス GII	10
計	1185		392

② 感染症流行予測事業

日本脳炎（感受性・感染源調査），風しん，麻しん，インフルエンザ感受性調査ならびに新型インフルエンザ感染源調査を実施した。日本脳炎感染源調査については，2013年7月から9月まで，三重県中部で飼育された6ヵ月齢の肉豚（計100頭）の血液を松阪食肉公社で採取し，血清中のHI抗体を測定した。抗体価が40倍以上のものについては 2-Mercaptoethanol (2-ME) 感受性抗体の有無を確認した。2013年2-ME感受性抗体保有豚を7 頭確認した。日本脳炎，風しん，麻しん，インフルエンザ感受性調査については，2013 年4月から9月に県内医療機関等で採血された血清（計279人）を用いて，日本脳炎は中和抗体，風しん，インフルエンザはHI抗体，麻しんはPA抗体価の測定を実施した。各々の抗体保有率は，日本脳炎66.2%，風しん85.2%，麻しん95.2%であった。インフルエンザはA/California/07/2009（H1N1pdm）36.6%，A/Texas/50/2013(AH3)11.0%，B/Brisbane/60/2008（ビクトリア系統）27.9%，B/Massachusetts/02/2012（山形系統）39.7%であった。新型インフルエンザ感染源調査は，冬季に県内の豚を検体に100 頭調査したが，陽性例はなかった。

③ 感染症等対策事業

県内で発生した3類感染症の病原菌を感染症に対する防疫の見地から，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に基き，赤痢菌，志賀毒素産生性大腸菌について遺伝子解析を実施するため2013年度は，腸管出血性大腸菌57株，細菌性赤痢2 株を国立感染症研究所に送付した。

④ 養殖魚，蜂蜜，鶏卵，はちみつ及び食肉の残留抗生物質検査

β -ラクタム，アミノグリコシド，マクロライド及びテトラサイクリン系の抗生物質について指標菌によるバイオアッセイ法により実施した。検査対象はタイ，ハマチ，ウナギ等の養殖魚30 検体，はちみつ 4 検体，鶏卵 22 検体，牛乳7 検体，食肉10 検体の合計73 検体で，検査結果は全て陰性であった。

⑤ 先天性代謝異常検査

重症心身障害を未然に防止することを目的として，新生児を対象に先天性代謝異常症（フェニルケトン尿症，メープルシロップ尿症，ホモシスチン尿症，ガラクトース血症）の検査を行っている。（平成24年度3月からは，検査法がタンデムマス法に代わりアミノ酸代謝異常5疾患，有機酸代謝異常7疾患，脂肪酸代謝異常4疾患を検査）なお，先天性甲状腺機能低下症（クレチン症）及び先天性副腎皮質過形成症の検査は三重大学医学部小児科において行われている。

平成25年度においては，検査依頼検体数は15,298件であり，このうち疑陽性と判定し，再採血・再検査を行ったものは467件（3.05%），精密検査依頼数は49件（0.32%）であった。

2) 衛生研究課

(1) 一般依頼試験

平成25年度の県民，事業者及び市町等からの一般依頼検査は，以下に示すとおりである。

① 地下水，水道水，温泉水，一般飲料水等試験

県民，事業者等からの依頼により，地下水等の水質について試験を行った。その結果は表1のとおりであった。

表 1 水等の依頼検査数

依頼品目	検体数	項目数	不適数
温泉付随ガス	0	0	0
鉱泉分析	3	—	0
その他	3	8	0
計	6	—	—

② 薬品等試験

県内の他検査機関で対応できない、医薬品の日本薬局方適否試験4検体（計36項目）の検査を行ったところ、全て適であった。

(2) 行政検査

① - 1 食品衛生行政検査（健康福祉部関係）

食品の衛生と安全性を確保するため、食品衛生法に基づき食品衛生行政検査を実施した。

食品衛生行政検査には、食品添加物検査と食品汚染物検査がある。食品添加物検査の結果は、表2に示すとおりであった。また、食品汚染物検査の結果は表3-1に示すとおりであり、食品添加物検査との合計で、491検体（延べ12,183項目）について検査を実施した。

① - 2 食品衛生行政検査（農水商工部関係、健康福祉部関係）

食品衛生法等に基づき、魚介類の食品汚染物質の検査を行った。有機スズ化合物の検体は、食品汚染物検査の養殖魚を用いた。結果は表3-2に示すとおりである。

表2 食品添加物検査結果

食品添加物		試験品数	試験項目数	不適合数
調味料等	水溶性Na・グルタミン酸Na	1	2	0
品質保持剤	プロピレングリコール	3	3	0
保存料	ソルビン酸等9項目	29	261	0
防かび剤	イマザリル等4項目	21	84	0
酸化防止剤	BHA等4項目	24	96	0
着色料	合成着色料	12	312	0
甘味料	サイクラミン酸等2項目	19	38	0
漂白剤	二酸化イオウ・亜硫酸塩類	24	24	0
発色剤	亜硝酸ナトリウム	44	44	0
	計	177	864	0

表3-1 食品汚染物検査結果

食品汚染物	試験品数	試験項目数	不適合数
農産物等の残留農薬			
103項目	89	9,167	0
有機塩素系農薬	12	60	0
有機リン系農薬	21	420	0
茶農薬	5	210	0
残留動物用医薬品			
養殖魚	20	280	0
鶏卵	22	330	0
輸入肉	37	592	0
総アフラトキシン	22	88	0
溶出試験	2	4	0
蛍光物質	6	6	0

表3-1 (続き)

食品汚染物	試験品数	試験項目数	不適合数
遺伝子組み換え食品			
大豆	6	18	0
とうもろこし	6	12	0
アレルギー物質			
乳	11	22	0
卵	11	22	0
小麦	11	22	0
そば	11	22	0
落花生	11	22	0
えび、かに	11	22	0
放射性セシウム	70	70	0
計	384	11,389	0

表3-2 食品汚染物検査結果

食品汚染物	試験品数	試験項目数	不適合数
有機スズ化合物	10	20	0
貝毒（麻痺性、下痢性）	26	49	—
総水銀・PCB	4	8	0
計	40	77	0

② 薬務行政検査

医薬品等の品質、有効性及び安全性を確保するため、薬事法に基づき、県内産医薬品及び医薬部外品の収去検査を行う。県内産医薬品2検体及び医薬部外品2検体の規格試験法について試験を行ったところいずれも規格に適合していた。また、後発用医薬品として国指定医薬品8検体について溶出試験を行ったところいずれも規格に適合していた。

健康食品等に医薬品成分を故意に配合した無承認無許可医薬品による健康被害が多数報告されていることから、このようなものが含有されていないか、薬務感染症対策課で買い上げた様々な製品（5検体）について試験（5項目）を行ったところ、不適合はなかった。

③ 医薬品等製造承認申請書等の審査

薬事法に基づき、医薬品等製造承認申請書等の規格及び試験方法について67申請書の内容審査を行った。審査項目（含量規格、製造方法、用法用量、効能又は効果、性状、確認試験、重量偏差、崩壊試験、定量法、別紙規格、対比表、資料等）の多くは医薬品等製造承認基準等に適合していた。

④ 家庭用品行政検査

有害物質を含有する家庭用品の安全性を確保するため、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律に基づき家庭用品試買検査を実施した。その結果は表4に示すとおりであり、繊維製品21検体、家庭用エアロゾル製品9検体、住宅用洗剤5検体、かつら等接着剤5検体計40検体すべてが規制基準に適合していた。

表4 家庭用品試買検査結果

検査項目	項目数	不適数
ホルムアルデヒド	26	0
メタノール	9	0
塩化水素又は硫酸，水酸化ナトリウム又は水酸化カリウム	5	0
漏水試験	5	0
落下試験	5	0
耐酸性試験	5	0
圧縮変形試験	5	0
計	60	0

⑤ 温泉行政検査

温泉資源の保護の観点から，温泉法に基づく立入検査を実施し，源泉の成分変化の状況等の調査を行い，主要成分の成分分析を実施した。また，温泉の適正利用の観点から，県内の温泉利用施設を対象に調査を実施し，掲示内容が適切であるかの確認及び浴槽水の採水・分析を実施した。

・源泉調査

調査源泉数：21ヶ所（特別行政検査含む）

平成25年度温泉行政検査（源泉）実施要領等に基づき，主に南勢志摩地域活性化局管内において，調査が行われた。

・温泉施設の浴槽水調査

調査施設数：21施設（1次調査）

平成25年度温泉利用施設の浴槽水質検査等実施要領に基づき，調査が行われた。

⑥ 環境放射能測定調査

ア 環境放射能水準調査事業（原子力規制庁委託事業）

原子力の平和利用の推進及び放射線障害の防止を目的として，原子力規制庁の委託事業を受託し環境放射能測定を実施した。平成25年度は表5に示した試料の放射能測定を行った。

表5 環境放射能測定の概要

測定種別	対象	試料数	備考
全β線測定	降水	97	降雨ごと（1mm以上）
空間線量率測定	—	連続測定	モニタリングポスト
γ線核種分析	降下物	12	1ヶ月間採取
	大気浮遊じん	4	3ヶ月周期でサンプリング
	陸水	2	河川水，蛇口水
	土壌	2	0-5cm，5-20cm
	穀類	1	精米
	農産物	4	茶，ほうれんそう，だいこん
	牛乳	1	生乳
	海産生物	3	まだい，あさり，わかめ

イ 核種分析装置精度管理

模擬牛乳1試料，模擬土壌1試料，寒天5試料の計7試料についてCd-109，Co-60，I-131，Cs-137，

Mn-54, Fe-59, Ce-144等の放射性核種のγ線核種分析を行い、放射能測定の精度管理を行った。

ウ モニタリング強化

国内外における原子力関係事象発生時には、国の指示に従い環境放射能モニタリングの強化を行うこととなっている。平成25年度も福島第一原子力発電所事故への対応のため、サーベイメータによる空間放射線量率の監視強化と水道水のガンマ線核種分析を継続して実施した。

(3) 水道水質精度管理事業

県内の水道水質検査を行っている機関を対象にして、検査データの精確性を維持向上させるため、水質外部精度管理及び内部精度管理を行った。平成25年度は、①濁度 ②総トリハロメタン ③ホルムアルデヒド ④ナトリウム及びその化合物 ⑤非イオン界面活性剤の5項目について各項目2試料で実施した。参加機関は、企業庁の6浄水場、厚生労働省登録分析機関の3機関、市町の5水質試験室、保健環境研究所の計15機関である。

その結果、全体的に良好な結果であったが、外れ値として棄却された場合は、必要に応じて分析法の検討・改善を行った。

3) 資源循環研究課

(1) 公共用水域の常時監視

水質汚濁防止法第16条の規定により定められた「平成25年度三重県公共用水域及び地下水の水質測定計画」に基づき、県内主要河川の水質汚濁の状況を常時監視するため、県内32河川41地点の河川水の分析(480検体、延べ5,614項目)を環境研究課と協力して実施した。

(2) 工場・事業場排水の検査

水質汚濁防止法及び三重県生活環境の保全に関する条例に基づく規制対象工場・事業場について、排出基準遵守状況を把握するための立入検査時に採取された検体の分析(293検体、延べ2,175項目)を実施した。

(3) 問題発生時における原因調査等

へい死魚の発生や水質汚濁事故発生等に伴う原因究明調査等を実施している。平成25年度は、へい死魚・水質汚染事故(35検体、延べ186項目)、廃棄物関係(2検体、延べ12項目)、土壌汚染関係(4検体、延べ84項目)に対応するための緊急時の検査を環境研究課と協力して実施した。

(4) 産業廃棄物行政検査

工場・事業場から排出される有害物質を含有する産業廃棄物、あるいは廃棄物の最終処分場浸出液について、地域防災総合事務所、地域活性化局又は環境生活部が立入し、採取した検体の分析(32検体、延べ163項目)を実施した。

(5) 伊勢湾広域総合水質調査

伊勢湾の水質汚濁の実態と総合的な水質汚濁防止対策の効果を把握するため、毎年度、水質及び底質調査を次のとおり実施している。

① 水質調査

調査地点：13地点(上層水、下層水)、調査回数：4回/年、調査項目：DO、COD、全窒素、全リン等18項目

② 底質調査

調査地点：3地点、調査回数：2回/年、調査項目：全窒素、全リン等10項目

4) 環境研究課

(1) 法・条例に基づく規制対象工場・事業場の検査等

大気汚染防止法及び三重県生活環境の保全に関する条例に基づくばい煙発生施設等を有する工場・事業場の立入検査を行い、ばいじん、有害物質、VOCについて分析した。

また、他法令等に基づく規制対象工場・事業場の排出基準遵守状況を把握するための立入検査に伴う検体及び産業廃棄物の最終処分場浸出液等についてポリ塩化ビフェニル、農薬等の有害化学物質分析を行った。

① ばい煙発生施設等の検査

ばいじん 25 検体、窒素酸化物 18 検体、塩化水素 14 検体、硫黄酸化物 17 検体、鉛 1 検体、VOC 10 検体、合計 85 検体（32 事業所、35 施設）の分析を行った。

② 工場・事業場排水等の有害化学物質検査

ポリ塩化ビフェニル、農薬（チウラム、シマジン、チオベンカルブ等）、有機リン化合物などの分析を行った。

(2) 公共用水域の常時監視

水質汚濁防止法第 16 条の規定により定められた「平成 25 年度三重県公共用水域及び地下水の水質測定計画」に基づき、県内主要河川の水質汚濁の状況を常時監視するため、県内 29 河川 29 地点の河川水の分析（58 検体、延べ 415 項目、分析項目：チウラム等健康項目及びオキシシン銅等要監視項目）を実施した。また、水生生物の保全に係る水質環境基準の水域類型を指定するにあたり、ノニルフェノール及び直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩（LAS）について、類型指定検討中の県内 43 河川 57 地点（各地点でノニルフェノールは 1 回、LAS は 2 回、延べ 171 検体）の河川水の分析を実施した。

(3) アスベスト除去作業周辺モニタリング調査

大気汚染防止法に基づき、特定粉じん排出作業等（アスベスト建材を含む建造物等の取り壊しなど）に伴って発生するアスベスト繊維の敷地境界における環境濃度測定を行った。

調査作業所数：計 23 箇所

(4) 有害大気汚染物質モニタリング調査

大気汚染防止法の規定に基づき有害大気汚染物質（優先取組物質）について、県内 4 地点で毎月 1 回モニタリングサンプリングを実施し、以下の項目について分析した。

有害金属類 6 項目（ニッケル、ヒ素、マンガン、クロム、ベリリウム、水銀）、ベンゼン等 VOC 11 項目、アルデヒド類 2 項目、ベンゾ(a)ピレン及び酸化エチレンの計 21 項目及び浮遊粉じん量の合計 22 項目

(5) 化学物質環境実態調査（環境省委託事業）

化学物質による環境汚染の未然防止を図るため、全国の地方公設環境研究機関等が参加し、環境中（水質、底質、大気）における化学物質の濃度レベルを継続的に把握している。

平成 25 年度は、分析法開発調査として水・底質試料中の 1,2-ジクロロ-4-ニトロベンゼンの分析法を開発した。また、初期・詳細環境調査として四日市港の水・底質について、2,3-ジクロロアニリン等 13 物質、四日市の環境大気についてトリエチルアミン等 3 物質の測定分析を、さらに、モニタリング調査として四日市港の水・底質、鳥羽港の底質及び四日市の環境大気について、モノクロロビフェニル類等の POPs の試料のサンプリングを実施した。

2. 3 研修指導

1) 疫学研究課

年月日	内 容	対象者	人 員	場 所	担当職員
2013.5.20	新医師臨床研修	医師（鈴鹿回生病院）・保健師	2名	保健環境研究所	山内、福田
7.1	EXCEL,HALBAUによる統計処理の基礎	三重県健康福祉部健康づくり課，松阪市保健部健康推進課，鳥羽市健康福祉課	3名	保健環境研究所	福田、高橋
7.1	・疾患罹患と死亡リスクとの関連について ・鳥羽市健康増進計画アンケートの処理について	鳥羽市健康福祉課	1名	保健環境研究所	福田、高橋
8.26	新医師臨床研修	新任医師（鈴鹿回生病院）・保健師	2名	保健環境研究所	山内、福田
9.6 10.1 11.27	・3歳児健診から考える乳幼児期の生活習慣の大切さについて ・小中学生のおかれた喫煙環境（受動喫煙）と喫煙に関する意志行動等の関連性について ・特定健診データの活用方法の検討	志摩市健康推進課	2名	保健環境研究所	福田、高橋
9.27	・自殺企図者のあり方について考える ・がん検診利用促進のための意識調査	健康福祉部健康づくり課	1名	保健環境研究所	福田、高橋
10.7	新医師臨床研修	新任医師（いなべ総合病院）	1名	保健環境研究所	山内、福田
10.9	・妊婦アンケート結果とEPDS(エジンバラ産後うつ質問紙票) ・赤ちゃんへの気持ち質問票結果の関連性について	いなべ市健康推進課	2名	保健環境研究所	福田、高橋

10.10	・松阪地域における小児慢性特定疾患の実態について ・妊婦健診のアンケート処理について	松阪保健所 保健衛生室 地域保健課	1名	保健環境研究所	福田、高橋
10.16	がん健診の未受診者通知に対する効果の検証	松阪市保健部 健康推進課	1名	保健環境研究所	福田、高橋
11.11	新医師臨床研修	新任医師（いなべ総合病院、桑名東医療センター）	2名	保健環境研究所	山内、福田
11.25	新医師臨床研修	新任医師（いなべ総合病院、桑名東医療センター）	2名	保健環境研究所	山内、福田
12.9	新医師臨床研修	新任医師（桑名東医療センター）	1名	保健環境研究所	山内、福田
2014.2.10	食中毒対応研修	食品衛生監視員	8名	津庁舎	福田、高橋

2) 微生物研究課

年月日	内 容	対象者	人 員	場 所	担当職員
2013.4.5	施設見学	四日市大学	2名	保健環境研究所	赤地
4.18	施設見学	三重大学生物資源学部学生・教員	8名	保健環境研究所	赤地
4.19	施設見学	四日市大学	10名	保健環境研究所	赤地
5.8	ダニによる健康へのリスクについて	獣害対策関係者	35名	三重農業大学校	赤地
5.16	リケッチアについて	医師（皮膚科）	40名	ベイシスカ（津なぎさまち）	赤地
5.20	微生物検査について研修	医師・保健師	2名	保健環境研究所	赤地
5.24	ダニ媒介感染症特に日本紅斑熱について	医師・医療関係者・市町首長・職員	90名	伊勢赤十字 HP やまだホール	赤地

6.19	日本紅斑熱等マダニ 関連感染症とその対 応	県民（仕事等 で山に入る 人）	30名	県伊勢庁舎	赤地
6.26	感染症対策	医師・医療関 係職員・市町 職員・林業関 係職員・県職 員	30名	県伊勢庁舎	赤地
7.6	温暖化による影響に ついて研修会	環境基礎養成 講座受講者	25名	サンワーク津	赤地
7.17	微生物検査について 研修	三重大学医学 部医師	1名	保健環境研究所	赤地
7.31	大紀町内のダニを媒 介とするリケッチア の調査研究	地域住民・林 業関係者・行 政職員	30名	大紀町公民館	赤地
8.4	ダニによる日本紅斑 熱の予防について	県民・農林水 産関係者・町 長・町議会議 員・行政職員 等	40名	南伊勢町役場	赤地
8.8～9	遺伝子解析実習	津保健所総合 検査室	2名	保健環境研究所	楠原
8.19	インターンシップ	名城大学及び 三重大学学生	4名	保健環境研究所	小林
8.22	インターンシップ	薬学部学生	5名	保健環境研究所	小林
8.26	インターンシップ	鈴鹿工業高等 専門学校生	2名	保健環境研究所	課全員
8.26	新医師臨床研修	新任医師（鈴 鹿回生）・保 健師	2名	保健環境研究所	赤地
8.26～30	微生物実習	名城大学学生	2名	保健環境研究所	小林・赤地
10.15	新医師臨床研修	新任医師（い なべ総合）	1名	保健環境研究所	楠原
10.24	施設見学	京都府・京都 市衛研職員	4名	保健環境研究所	赤地
10.27	マダニによる感染症 とその対策	獣医師・一般 県民	60名	生涯学習セン ター	赤地
11.4	細菌実習	工研微生物研 究会	10名	保健環境研究所	赤地
11.4～8	微生物研究課事業に ついて研修	看護大学学生	30名	看護大学	赤地

11.11	新医師臨床研修	新任医師	2名	保健環境研究所	小林
11.13	施設見学	看護大学学生	30名	保健環境研究所	小林
11.19	微生物検査について 研修	三重大学医学 部医師	1名	保健環境研究所	赤地
11.25	新医師臨床研修	新任医師	2名	保健環境研究所	矢野
12.9	新医師臨床研修	新任医師	1名	保健環境研究所	永井
12.11	施設見学	鈴鹿医療科学 大学学生	50名	保健環境研究所	小林
2014.1.23	保環研の感染対策に 係る役割について	感染症情報化 コーディネー ター講座受講 者	40名	津庁舎	赤地
1.27	施設見学等	県警職員	3名	保健環境研究所	赤地
1.31	ゆうパック包装責任 者研修	保健所・医療 機関職員等	30名	吉田山会館	赤地
2.25	施設見学等	西地区自治会	4名	保健環境研究所	小林・赤地

3) 衛生研究課

年月日	内 容	対象者	人 員	場 所	担当職員
2013.4.24	新任食品衛生監視員 研修会	食品衛生監視 員	7名	津庁舎	林
7.5	食品衛生監視員研修 会	食品衛生監視 員	20名	津市	竹内
8.19	インターンシップ	名城大学及び 三重大学学生	4名	保健環境研究所	吉村
8.20～23	インターンシップ	三重大学学生	1名	保健環境研究所	豊田、吉村、前田、 一色、志村
8.22	インターンシップ	薬学部学生	5名	保健環境研究所	志村
8.26	インターンシップ	鈴鹿工業高等 専門学校生	4名	保健環境研究所	吉村
8.29	出前トーク (身近な漢方薬の話)	団体メンバー	30名	四日市市	志村
9.13	出前トーク (身近な漢方薬の話)	団体メンバー	45名	鈴鹿市	志村

9.13	出前トーク (身近な漢方薬の話)	団体メンバー	18名	伊勢市	志村
10.16	第53回温泉保護・管理研修会	行政担当者・事業者	150名	東京都	森
10.19	三重県技術士会	団体メンバー	20名	津市	森
12.5	三重県精度管理協議会技術検討会	行政担当者・事業者	27名	保健環境研究所	前田
2014.1.8	食品関係担当者会議	食品行政担当者	20名	津市	澤田
1.29	平成25年度浴場衛生管理研修会	行政担当者	20名	津市	森
1.29	食品衛生監視員研修会	行政担当者	20名	津市	竹川
1.29	地域の健康づくり研究会	行政担当者・団体メンバー	66名	津市	森
2.12	三重大学環境農林水産フォーラム	大学教職員・行政担当者	70名	三重大学	森
2.13	菰野町観光振興プラン検討委員会	町職員	20名	菰野町	森、一色
3.3	平成25年度浴場の衛生管理講習会	事業者	90名	鈴鹿庁舎	森
3.12	総アフラトキシン分析研修会	行政担当者	6名	保健環境研究所	竹内

4) 資源循環研究課

年月日	内容	対象者	人員	場所	担当職員
2013.4.18 ～19	科学技術週間 施設見学	県民等希望者	20名	保健環境研究所	秋永
7.26	施設見学	計量検定所職員	4名	保健環境研究所	新家、市岡、巽、 柘植、宇佐美、齋藤
8.19	施設見学	三重大学及び 名城大学学生	4名	保健環境研究所	秋永
8.20, 23	インターンシップ	名城大学学生	3名	保健環境研究所	秋永、新家、市岡、 巽、柘植、宇佐美、 齋藤
8.22	施設見学	薬学部学生	5名	保健環境研究所	秋永
8.26	施設見学	鈴鹿工業高等 専門学校生	4名	保健環境研究所	秋永

8.27, 30	インターンシップ	鈴鹿工業高等 専門学校生	2名	保健環境研究所	秋永、新家、市岡、 巽、柘植、宇佐美、 齋藤
11.13	施設見学	三重県立看護 大学認定看護 師課程学生	30名	保健環境研究所	秋永
12.11	施設見学	鈴鹿医療科学 大学薬学部学 生	48名	保健環境研究所	秋永

5) 環境研究課

年月日	内 容	対象者	人員	場 所	担当職員
2013.4.18 ～19	科学技術週間 施設見学	県民等希望者	20名	保健環境研究所	吉岡
5.28	出前トーク「大気中の 微小粒子状物質 (PM2.5)について」	三重県計量協 会	33名	三重県総合文化 センターセミナー 室	吉岡
7.22	出前トーク「大気中の 微小粒子状物質 (PM2.5)について」	亀山市立中央 公民館成人教 室	16名	亀山市城西地区 コミュニティセ ンター	吉岡
7.26	施設見学	計量検定所	4名	保健環境研究所	岩崎
8.19	施設見学 (インターンシップ)	三重大学及び 名城大学学生	4名	保健環境研究所	吉岡
8.21～22	インターンシップ (環境分析に係る研修)	名城大学学生	3名	保健環境研究所	吉岡、岩崎、佐来、 寺本、西木、高士
8.22	施設見学	薬学生インタ ーンシップ	5名	保健環境研究所	吉岡
8.26	施設見学 (インターンシップ)	鈴鹿高等工業 専門学校生	4名	保健環境研究所	吉岡
8.28～29	インターンシップ (環境分析に係る研修)	鈴鹿高等工業 専門学校生	2名	保健環境研究所	吉岡、岩崎、佐来、 寺本、西木、高士
10.31	出前トーク「大気中の 微小粒子状物質(PM2. 5)について」	三重県都市環 境保全対策協 議会	17名	桑名市民会館会 議室	吉岡
11.13	施設見学	三重県立看護 大学認定看護 師課程	30名	保健環境研究所	吉岡
12.11	施設見学	鈴鹿医療科学 大学薬学部学 生	48名	保健環境研究所	吉岡

2014.2. 15	出前トーク「大気中の 微小粒子状物質(PM2. 5)について」	伊賀市環境保 全市民会議	25名	伊賀市ゆめぼり すセンター	吉岡、寺本
---------------	---------------------------------------	-----------------	-----	------------------	-------

2. 4 情報の収集・解析・提供

1) 三重県感染症情報センター（疫学研究課）

国の感染症発生動向調査事業実施要綱に基づき、県内すべての医療機関から直ちに届出される1類感染症～4類感染症（60疾患で、平成18年12月8日付で交付された感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（以下感染症法）の一部を改正する法律に基づき、平成19年4月1日から結核を含む）、県内すべての医療機関から7日以内に届出される5類感染症（18疾患）、県内の指定届出機関（定点医療機関）から週単位で届出される5類感染症（19疾患）、月単位で届出される5類感染症（8疾患）、新型インフルエンザ等感染症（2疾患）及び新たに指定感染症となった鳥インフルエンザ（H7N9）合計108疾患の患者発生情報を収集・解析し、週報、月報、年報等として提供した。特に平成21年4月以降に発生した新型インフルエンザの流行に際しては、三重県新型インフルエンザ対策行動計画に基づく各種サーベイランスを行うとともに、迅速な情報収集・解析・提供に努めた。

また、三重県独自の感染症発生動向調査事業として、平成15年1月から、小児科定点の協力によりマイコプラズマ肺炎、クラミジア肺炎、RSウイルス性細気管支炎（平成15年11月5日付けで施行された感染症法の一部を改正する法律に基づき、県独自の調査対象疾患から国の感染症発生動向調査事業実施要綱に基づく調査対象疾患に移行）の患者発生動向調査を実施するとともに、インフルエンザ定点の協力により迅速診断キットによる病原体診断の実施状況調査を行っている。なお、平成16年9月から、県医師会、県小児科医会、県内医療機関約1,700ヶ所の協力により行っていた三重県の麻疹・風しん患者全数把握調査は、平成20年1月1日付で施行された感染症法に基づく全数把握調査に移行した。平成24年度以降では、平成25年3月4日、重症熱性血小板減少症候群（病原体がフレボウイルス属SFTSウイルスであるものに限る。）が4類感染症に、平成25年4月1日、侵襲性インフルエンザ菌感染症、侵襲性髄膜炎菌感染症、侵襲性肺炎球菌感染症が5類感染症に追加され、平成25年5月6日には、鳥インフルエンザ（H7N9）が指定感染症として施行された。また、平成25年10月14日には感染性胃腸炎（病原体がロタウイルスであるものに限る。）が指定届出機関（定点医療機関）から週単位で届出される5類感染症として追加された。

（1）患者情報の収集・解析

1～5類感染症の108疾患、三重県独自の小児科定点把握対象2疾患（マイコプラズマ肺炎、クラミジア肺炎）の患者発生情報等を収集し、厚生労働省（国立感染症研究所感染症情報センター）にオンライン報告するとともに、これらのデータをエクセルデータに変換したのち、クロス集計、時系列解析、地理的解析等を行った。

（2）患者情報の提供

前記により収集・解析した感染症及び結核の患者情報、並びに当研究所微生物研究課による病原体検出情報を三重県感染症情報センターホームページで提供・公開するとともに、県・地区医師会（会員）、指定医療機関、一般医療機関等に感染症情報メーリングリスト、同eメール、インターネット・ファックスにより情報提供を行った。また、県医師会報（月刊誌）に情報投稿するとともに、2013年（平成25年）版三重県感染症発生動向調査事業報告書（A4版、133頁）を発刊した。

（3）三重県感染症発生動向調査企画委員会の開催

感染症発生動向調査事業等の効果的・効率的な推進を図るため、平成25年10月及び平成26年3月に「三重県感染症発生動向調査企画委員会」を開催し、平成25年における感染症の患者発生状況及び病原体検出状況、並びに結核患者発生状況等の検討を行った。

2. 5 ISO9001:2008 品質マネジメントシステムの構築と運用

当研究所食品衛生検査部門においては、食品衛生法に基づく GLP 基準及び ISO9002:1994 版国際規格に適合する品質システムを構築し、平成 12 年 12 月 22 日付けで(財)日本品質保証機構 (JQA) の認証登録を受けた。また、同月 15 日付けで ISO9001:2000 版の新規格が発効したため、平成 13 年 4 月からシステムの再構築に着手し、平成 14 年 1 月 1 日付けで新システムの運用を開始し、同年 8 月 2 日付けで ISO9001:2000 版規格に基づく移行認証登録を受けた。新システムは、①顧客重視、②経営者のリーダーシップ、③関係職員の参画、④プロセスアプローチによる資源の運用管理、⑤システムアプローチによるマネジメント、⑥継続的なパフォーマンス改善、⑦事実に基づく意思決定へのアプローチ、⑧供給者との互惠関係の確保・維持の 8 原則を柱とし、PDCA (Plan-Do-Check-Action) サイクルを廻転させることにより継続的改善が図られるものである。

平成 20 年 11 月 15 日には、ISO9001:2008 版が発効された。2008 年改訂版の規格要求事項には基本的な変更はないが、2000 年版の「要求事項の明確化」、「公式解釈を必要とするような曖昧さの除去」、「ISO14000 との整合性の向上」が行われた。本システムの品質方針は、「適正で信頼性の高い食品衛生検査を通じて、顧客の信頼と満足を得るとともに、公衆衛生の向上に寄与する」であり、これを実現するため、毎年度、具体的な品質目標並びに品質目標値及び重点施策を策定し、適切な品質活動と、顧客重視の視点等からのシステムの継続的改善に取り組んでいる。

なお、平成 25 年度は(株)日本環境認証機構 (JACO) により 6 月及び 12 月に定期(継続)審査を受けた。

3 学会報告

3.1 疫学研究課

- 1) 山内昭則, 高橋裕明, 福田美和, 奈良谷性子, 西中隆道: 三重県における性感染症サーベイランスについて, 平成 25 年度地方衛生研究所全国協議会東海北陸支部環境保健部会 (2013.10.10~11 金沢市)
- 2) 福田美和, 高橋裕明: 三重県独自の調査様式による平成 24 年 STD 定点サーベイランス結果について, 第 72 回日本公衆衛生学会 (2013.10.23~25 津市).
- 3) 田中昌子¹⁾, 高橋裕明, 福田美和 他: 3 歳児健診から見える幼児期からの生活習慣の大切さについて, 第 72 回日本公衆衛生学会 (2013.10.23~25 津市).
 - 1) 志摩市健康推進課
- 4) 二井立恵¹⁾, 高橋裕明 他: 妊婦におけるインフルエンザワクチンの安全性・免疫原性に関する研究 (2011/2012 シーズン), 第 17 回日本ワクチン学会 (2013.11.30~12.1 津市).
 - 1) 白子クリニック
- 5) 濱田瑞貴¹⁾, 高橋裕明, 福田美和 他: 松阪地域における小児慢性特定疾患医療受給児の実態について, 第 66 回三重県公衆衛生学会 (2014.1.10 津市).
 - 1) 松阪保健所
- 6) 岡 憲子¹⁾, 高橋裕明, 福田美和 他: 志摩市における特定健診結果からみえた保健事業の方向性について, 第 66 回三重県公衆衛生学会 (2014.1.10 津市).
 - 1) 志摩市健康推進課
- 7) 高橋裕明, 福田美和, 奈良谷性子, 山内昭則, 西中隆道: 三重県独自の調査様式による STI サーベイランス, 第 27 回公衆衛生情報研究協議会シンポジウム (2014.1.23~24 和光市).

3.2 微生物研究課

- 1) 赤地重宏, 楠原 一, 永井佑樹, 西中隆道: 三重県におけるヒトおよびイヌのレプトスピラ症調査, 全国公衆衛生獣医師協議会 (2013.6 誌上発表).
- 2) 赤地重宏, 片山正彦¹⁾, 田沼正路²⁾, 永田克行³⁾, 西中隆道: 三重県における日本紅斑熱発生リスクの網羅的検討, 平成 25 年度獣医

学術近畿地区学会 (2013.9.1 大阪府堺市).

- 1) 四日市市食品検査所, 2) 津保健所, 3) 三重県健康福祉部
- 3) 矢野拓弥, 赤地重宏: 三重県におけるパラインフルエンザウイルスの流行疫学 (2009 年~2012 年), 第 72 回日本公衆衛生学会 (2013.10.24~25 津市).
- 4) 稲崎倫子¹⁾, 名古屋真弓¹⁾, 成相絵里²⁾, 小和田和誠³⁾, 葛口 剛⁴⁾, 酢谷奈津⁴⁾, 松原裕子⁵⁾, 田中保知⁵⁾, 楠原 一, 赤地重宏, 小林慎一⁶⁾, 皆川洋子⁶⁾, 小平彩里⁷⁾, 柴田伸一郎⁷⁾: 平成 24 年度の東海北陸地区におけるウイルス性胃腸炎の発生状況について, 第 61 回日本ウイルス学会学術集会 (2013.11.11 神戸市).
 - 1) 富山県衛生研究所, 2) 石川県保健環境センター,
 - 3) 福井県衛生環境研究センター, 4) 岐阜県保健環境研究所, 5) 岐阜市衛生試験所, 6) 愛知県衛生研究所, 7) 名古屋市衛生研究所
- 5) 楠原 一, 矢野拓弥, 小林隆司, 山内昭則, 西中隆道: 三重県における風しんの流行状況と麻疹・風しんの検査結果について (2012~2013), 第 66 回三重県公衆衛生学会 (2014.1.10 津市).
- 6) 永井佑樹: 鶏肉から分離された基質特異性拡張型 β ラクターマーゼ産生大腸菌, 第 66 回三重県公衆衛生学会 (2014.1.10 津市).
- 7) 永井佑樹: VNTR 法を用いた結核菌遺伝子型別の識別能評価, 第 25 回日本臨床微生物学会総会 (2014.2.1~2 名古屋市).
- 8) 西中隆道, 楠原 一, 赤地重宏, 小林隆司: 保健所収容犬猫における感染性胃腸炎起因ウイルス保有状況に関する研究, 平成 25 年度東海乳酸菌研究会研究報告会 (2014.2.8 愛知県名古屋市).
- 9) 永井佑樹: 鶏肉から分離された CTX-M 型 E SBL 産生大腸菌, 第 21 回三重細菌真菌感染症研究会 (2014.2.22 津市).
- 10) 赤地重宏: 三重県における 2013 年感染症発生動向調査について, 平成 25 年度地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部微生物部会 (2014.3.6-7 富山県).
- 11) 矢野拓弥: 三重県におけるインフルエンザの流行 (2013/14 シーズン), 平成 25 年度地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部微生物部会 (2014.3.6~7 富山県).

12) 永井佑樹：三重県における平成25年度食中毒発生状況及び腸管系病原細菌検出状況，平成25年度地方衛生研究所全国協議会東海・北陸支部微生物部会（2014.3.6～7 富山県）。

3. 3 衛生研究課

1) 森 康則¹⁾，出口 晃¹⁾，美和千尋²⁾，岩崎 靖¹⁾，鈴木恵理¹⁾，前田一範¹⁾，浜口 均¹⁾，島崎博也¹⁾，田中紀行³⁾，川村陽一¹⁾：三重県における放射能泉利用施設の空气中ラドンに起因する被ばく線量評価，第78回日本温泉気候物理医学会総会・学術集会(2013.5.24～25 大分県)。

1) 小山田記念温泉病院，2) 愛知医療学院短期大学，3) 主体会病院

2) 水谷真康¹⁾，島崎博也¹⁾，田中紀行²⁾，美和千尋³⁾，森 康則¹⁾，前田一範¹⁾，鈴木恵理¹⁾，出口 晃¹⁾，川村陽一¹⁾：足浴と足関節底背屈運動の併用が動脈進展性に与える影響，第78回日本温泉気候物理医学会総会・学術集会(2013.5.24～25 大分県)。

1) 小山田記念温泉病院，2) 主体会病院，3) 愛知医療学院短期大学

3) 島崎博也¹⁾，鈴木恵理¹⁾，水谷真康¹⁾，田中紀行²⁾，美和千尋³⁾，森 康則¹⁾，岩崎 靖⁴⁾，前田一範¹⁾，出口 晃¹⁾，川村陽一¹⁾：入浴における鼓膜温度と深部体温の変化，第78回日本温泉気候物理医学会総会・学術集会(2013.5.24～25 大分県)。

1) 小山田記念温泉病院，2) 主体会病院，3) 愛知医療学院短期大学，4) 愛知医科大学加齢医科学研究所

4) 武内 操¹⁾，森 康則¹⁾，武内秀之¹⁾，藤田光次²⁾，明田昌三²⁾：三重県において新規開発された動力湯湯泉の特徴と医学的用途への利用，第78回日本温泉気候物理医学会総会・学術集会(2013.5.24～25 大分県)。

1) 武内病院，2) 榊原温泉病院

5) 多鹿優佳里¹⁾，村上香瑛¹⁾，安岡由美¹⁾，石川徹夫²⁾，大森康孝²⁾，森 康則¹⁾，反町篤行³⁾，向 高弘¹⁾：乾燥剤の装着によるラドン濃度測定への影響について，日本保健物理学会第46回研究発表会（2013.6.25 千葉県）。

1) 神戸薬科大学，2) 放射線医学総合研究所，3) 弘前大学

6) 一色 博，澤田陽子，佐藤 誠，吉村英基，志村恭子，西中隆道：平成24年度に発生したフグ食中毒による毒性検査について，平成25年度食品衛生監視員研修会(2013.7.5 津市)。

7) 森 康則，澤田陽子，吉村英基，前田 明，山口一司¹⁾，志村恭子，西中隆道：温泉資源の特徴に着

目した健康づくり・地域づくり支援－菰野町千種地域における「鳥居道山観光資源活性化委員会」の取組－，第66回日本温泉科学会大会（2013.9.6 福島県）。

1) 菰野町

8) 森 康則：温泉資源の有効利用による地域貢献を目指した研究，第66回日本温泉科学会大会（2013.9.6 福島県）。

9) 一色 博，竹川雄太，林 克弘，志村恭子：味噌の特定原材料検査（小麦）における大麦の影響について，第50回全国衛生化学技術協議会年会(2013.11.7～8 富山県)。

10) 谷口賢¹⁾，吉成知也²⁾，青山幸二³⁾，竹内浩，橋口成喜⁴⁾，甲斐茂美⁵⁾，中島正博¹⁾，田端節子⁶⁾，田中敏嗣⁷⁾，佐藤孝史⁸⁾，秋山裕⁹⁾，伊佐川聡¹⁰⁾，石黒瑛一¹⁰⁾，小西良子¹¹⁾：HT-2トキシシンおよびゼアラレノンを対象とした3年間サーベイランス，第106回日本食品衛生学会学術講演会(2013.11.21～22 沖縄県)。

1) 名古屋市衛生研究所，2) 国立医薬品食品衛生研究所，3) (独)農林水産消費安全技術センター，4) 川崎市健康安全研究所，5) 神奈川県衛生研究所，6) 東京都健康安全研究センター，7) (元)神戸市環境保健研究所，8) (一財)食品分析開発センターSUNATEC，9) (一財)日本冷凍食品検査協会，10) (一財)日本食品分析センター，11) 麻布大学

11) 竹内 浩，林 克弘，志村恭子，西中隆道：食品中総アフラトキシシン試験法の妥当性評価について，第46回東海薬剤師学術大会（2013.11.24 岐阜県）。

3. 4 資源循環研究課

1) 宇佐美敦子，巽 正志，国分秀樹¹⁾，前川行幸²⁾：伊勢湾における貧酸素水塊発生時の植物プランクトン種の動態，第48回日本水環境学会年会（2014.3.17～19 仙台市）。

1) 三重県水産研究所，2) 三重大学大学院生物資源学研究所

2) 巽 正志，国分秀樹¹⁾，藤田修造²⁾：伊勢湾底質における貧酸素水塊発生時の細菌叢の動態，第48回日本水環境学会年会（2014.3.17～19 仙台市）。

1) 三重県水産研究所，2) 三重県環境生活部

3) 巽 正志，秋永克三，鈴木剛司¹⁾，鈴木元¹⁾，山川雅弘¹⁾，谷口初美²⁾，福田和正²⁾，栗冠和郎³⁾：硫化水素発生抑制のための霧状酸化剤注入が廃棄物層内の微生物へ与える影響につい

て、第 35 回全国都市清掃研究・事例発表会 (2014.1.22～24 盛岡市)。

- 1) 三重県環境生活部, 2) 産業医科大学, 3) 三重大学
4) 市岡高男, 柘植 亮, 宇佐美敦子, 齋藤麻衣, 秋永克三, 吉岡 理, 天野秀臣, 西中隆道: 河川水中の大腸菌数測定精度についての一考察, 第 28 回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部研究会 (2014.1.16～17 神戸市)。

3. 5 環境研究課

- 1) 佐来栄治, 寺本佳宏, 高士昇吾, 西木美紗子, 西山 亨¹⁾, 吉岡 理, 西中隆道: 三重県における PM2.5 中の内容成分についてーレボグルコサンおよび多環芳香族炭化水素の調査結果ー, 第 54 回大気環境学会年会 (2013.9.18～20 新潟市)。

1) 三重県企業庁水質管理情報センター

- 2) 寺本佳宏, 高士昇吾, 西木美紗子, 西山 亨¹⁾, 佐来栄治, 吉岡 理, 西中隆道: 三重県における PM2.5 環境濃度測定の結果について (2012 年度), 第 54 回大気環境学会年会 (2013.9.18～20 新潟市)。

1) 三重県企業庁水質管理情報センター

- 3) 高士昇吾, 寺本佳宏, 唐澤正宜¹⁾, 高須施聞¹⁾, 竹川秀人¹⁾, 加藤三奈²⁾, 西山 亨³⁾, 吉岡 理, 西中隆道: 東海地方の都市域と清浄地域における PM2.5 成分測定 (3) 春季における短期変動評価, 第 54 回大気環境学会年会 (2013.9.18～20 新潟市)。

1) 株式会社豊田中央研究所, 2) 愛知県環境調査センター, 3) 三重県企業庁水質管理情報センター

- 4) 梶田奈穂子¹⁾, 寺本佳宏, 高士昇吾, 唐澤正宜²⁾, 加藤三奈¹⁾, 尾崎 聡¹⁾: 2013 年冬季に観測された PM2.5 高濃度現象についてー東海地域における動態ー, 第 54 回大気環境学会年会 (2013.9.18～20 新潟市)。

1) 愛知県環境調査センター, 2) 株式会社豊田中央研究所

- 5) 梶田奈穂子¹⁾, 寺本佳宏, 高士昇吾, 唐澤正宜²⁾, 加藤三奈¹⁾, 尾崎 聡¹⁾: 2013 年冬季に観測された PM2.5 高濃度現象についてー東海地域における動態ー, 第 40 回全国環境研協議会環境保全・公害防止研究発表会 (2013.11 松山市)。

1) 愛知県環境調査センター, 2) 株式会社豊田中央研究所

- 6) 高士昇吾, 寺本佳宏, 佐来栄治, 吉岡 理, 天野秀臣, 西中隆道: PM2.5 環境濃度測定における簡易法と標準法の比較, 第 28 回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部「支部研究会」(2014.1.16～17 神戸市)。

- 7) 梶田奈穂子¹⁾, 寺本佳宏, 高士昇吾, 唐澤正宜²⁾, 加藤三奈¹⁾, 尾崎 聡¹⁾, 山神真紀子³⁾: 2013 年冬季に観測された PM2.5 高濃度現象についてー東海地域における動態ー, 第 28 回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部「支部研究会」(2014.1.16～17 神戸市)。

1) 愛知県環境調査センター, 2) 株式会社豊田中央研究所, 3) 名古屋市環境科学調査センター

- 8) 佐来栄治: 2,4-ジ-tert-ペンチルフェノールの分析法, 平成 25 年度化学物質環境実態調査環境化学セミナー, 環境省環境保健部環境安全課(2014.1.23～24 東京都江東区)。

4 他誌掲載論文

4. 1 疫学研究課

1) STI (性感染症) サーベイランスの評価と改善. 厚生労働科学研究費補助金 (自然災害時を含めた感染症サーベイランスの強化・向上に関する研究)

研究分担者 中瀬克己 (岡山県保健所)

研究協力者 高橋裕明, 山内昭則

平成 25 年度総括・分担研究報告書, p202~208.

【要旨】

性感染症の発生予防・まん延防止には、10 代後半～20 代前半の若年層への対策に加え、無症状病原体保有者への対策の重要性が指摘されているが、現行の全国サーベイランスで把握できる情報には限界がある。このことから、本県では平成 24 年 1 月から独自の調査様式による STI 定点サーベイランスを開始した。

2 年間の調査データについて、皮膚・泌尿器科系医療機関と産婦人科系医療機関に分け集計を行ったところ、受診者の背景が違ふことや、診療科により報告される性感染症の割合に差があることが明らかになった。

皮膚・泌尿器科系からの報告では、30 代以上の男性の感染経路として「CSW との接触」が大きな割合を占めた。産婦人科系からの報告では、「妊婦健診」や「不妊治療」等を契機として、多数のクラミジア無症状病原体保有者を確認できたが、淋菌については少数に止まった。このことは、妊婦健診でクラミジアの検査料が補助されるのに対し淋菌は有料であり、受検者が少数となるため感染者が多数潜在する可能性が考えられた。また、咽頭感染はクラミジア 1 例のみの報告に止まったが、これも受検者が少数のため感染が見逃されることが考えられ、受診者への検査勧奨が望まれる。一方、男性の無症状のクラミジア感染者や女性の無症状の淋菌感染者の多くが「パートナーが有症状」であることを契機に受診していたことから、医療機関受診の動機を持たない若年層への対策として、パートナー検診の重要性を確認することができた。なお今後は、咽頭感染ではうがい液等が検体として有用なことを周知するとともに、耳鼻咽喉科系を定点として加える検討も必要である。

4. 2 微生物研究課

1) オセルタミビル投与の小児患者から検出された耐性 A (H1N1) pdm09 ウイルスの検討

矢野拓弥

小児感染免疫, 25, 289~296, 2013.

【要旨】

2009年6月～2013年1月までの三重県におけるオセルタミビル耐性A (H1N1) pdm09ウイルスの検出状況を調べた。オセルタミビル耐性株は215株中2株検出され、検出頻度は0.93%であった。耐性株はオセルタミビルによる予防投与および治療投与例から検出された。A (H1N1) pdm09ウイルスの再流行に備え今後も耐性株モニタリングの継続は必要である。

2) Phylogenetic Analysis and Seroprevalence of Influenza C Virus in Mie Prefecture, Japan in 2012

Takuya Yano, Chie Maeda, Shigehiro Akachi, Takashi Kobayashi, Akinori Yamauchi, Takamichi

Nishinaka, Hideomi Amano, Tetsuo Yamaguchi, Hitoshi Ochiai, Toshiaki Ihara, and Yoko Matsuzaki

Jpn J Infect. Dis, 67, 127~131, 2014.

【Abstract】

Reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) and real-time RT-PCR were used to detect 14 (6.6%) influenza C virus (InfC) among 213 clinical samples collected from children with respiratory symptoms in Mie Prefecture, Japan, between January 2012 and December 2012.

Eleven patients (78.6%) were aged <3 years. Phylogenetic analysis of the hemagglutinin-esterase gene showed that the InfC detected in Mie Prefecture belonged to the C/Sao Paulo/82-related lineage. To determine the seroprevalence of InfC, a total of 575 serum samples from patients aged 1 month to 69 years in Mie Prefecture were screened by hemagglutination inhibition test using the C/Mie/199/2012 (C/Sao Paulo/82-related lineage) strain as the antigen. The results showed ($\geq 1:16$) that 53.7% of the 296 serum samples collected in 2011 and 85.3% of the 279 samples collected in 2012 were positive for antibodies against InfC, suggesting that an outbreak of InfC infection occurred in Mie Prefecture in 2012.

3) Evaluation of influenza virus A/H3N2 and B vaccines on the basis of cross-reactivity of postvaccination human serum antibodies against influenza viruses A/H3N2 and B isolated in MDCK cells and embryonated hen eggs

Kishida N, Fujisaki S, Yokoyama M, Sato H, Saito R, Ikematsu H, Xu H, Takashita E, Tashiro M, Takao S, Yano T, Suga T, Kawakami C, Yamamoto M, Kajiyama K, Saito H, Shimada S, Watanabe S, Aoki S, Taira K, Kon M, Lin JH, Odagiri T
Clin Vaccine Immunol., **19**, 897~908, 2012.

【Abstract】

The vaccine strains against influenza virus A/H3N2 for the 2010-2011 season and influenza virus B for the 2009-2010 and 2010-2011 seasons in Japan are a high-growth reassortant A/Victoria/210/2009 (X-187) strain and an egg-adapted B/Brisbane/60/2008 (Victoria lineage) strain, respectively. Hemagglutination inhibition (HI) tests with postinfection ferret antisera indicated that the antisera raised against the X-187 and egg-adapted B/Brisbane/60/2008 vaccine production strains poorly inhibited recent epidemic isolates of MDCK-grown A/H3N2 and B/Victoria lineage viruses, respectively. The low reactivity of the ferret antisera may be attributable to changes in the hemagglutinin (HA) protein of production strains during egg adaptation. To evaluate the efficacy of A/H3N2 and B vaccines, the cross-reactivities of postvaccination human serum antibodies against A/H3N2 and B/Victoria lineage epidemic isolates were assessed by a comparison of the geometric mean titers (GMTs) of HI and neutralization (NT) tests. Serum antibodies elicited by the X-187 vaccine had low cross-reactivity to both MDCK- and egg-grown A/H3N2 isolates by HI test and narrow cross-reactivity by NT test in all age groups. On the other hand, the GMTs to B viruses detected by HI test were below the marginal level, so the cross-reactivity was assessed by NT test. The serum neutralizing antibodies elicited by the B/Brisbane/60/2008 vaccine reacted well with egg-grown B viruses but exhibited remarkably low reactivity to MDCK-grown B viruses. The results of these human serological studies suggest that the influenza A/H3N2 vaccine for the 2010-2011 season and B vaccine for the 2009-2010 and 2010-2011 seasons may possess insufficient efficacy and low efficacy, respectively.

4) 呼吸器症状を呈した小児から検出された Human coronavirus (2013年1~4月) -三重県

矢野拓弥, 前田千恵, 小林章人, 楠原 一, 赤地重宏, 小林隆司, 天野秀臣, 西中隆道, 落合 仁, 庵原俊昭, 白戸憲也, 松山洲徳
病原微生物検出情報, **34**, 170~172, 2013.

【要旨】

2013年1~4月に三重県内の定点医療機関を受診した小児の呼吸器系疾患患者からコロナウイルス(Human coronavirus: HCoV)が高率に検出された。本県でのHCoV検出状況および罹患者の臨床症状を報告した。HCoVの検索には三重県感染症発生动向調査における小児の呼吸器系疾患患者から採取した咽頭ぬぐい液, 気管吸引液等(78検体)を用いた。78検体中29件(37.2%)からHCoVが検出された。月別検出数内訳は1月12件, 2月8件, 3月5件, 4月4件であった。HCoVが検出された29例の患児の年齢は0歳1カ月~8歳であった。特に0~2歳までが18人(62.1%)と多かった。受診時の発熱の程度は36.1~40.6℃であった。臨床診断名は咽頭炎10例

(34.5%)，気管支炎 10 例 (34.5%)，細気管支炎 6 例 (20.7%)，扁桃炎 2 例 (6.9%)，RS 感染症 1 例 (3.4%) であった。また，消化器症状を伴う例も 7 人 (24.1%) にみられた。国内での 2013 年 1～4 月の HCoV 検出状況は岩手県 1.8% (1 件)，さいたま市 1.8% (1 件)，千葉市 5.3% (3 件)，横浜市 17.5% (10 件)，新潟県 3.5% (2 件)，静岡市 1.8% (1 件)，三重県 50.9% (29 件)，大阪市 7.0% (4 件)，山口県 1.8% (1 件)，熊本県 8.8% (5 件) と，少数 (10 か所) の市および県からの報告のみで，国内の流行像は十分に把握されていない。このことから患者数の実態がつかめておらず，継続的かつ積極的な HCoV のモニタリングが必要だと思われた。

5) 2013 年 9 月に分離された A(H1N1)pdm09 ウイルスの性状—三重県

矢野拓弥，前田千恵，赤地重宏，小林隆司，天野秀臣，西中隆道，庵原俊昭
病原微生物検出情報，**34**，343~345，2013.

【要旨】

2013 年 9 月 (第 36 週) にインドネシアから帰国後に発熱等の症状を呈し県内の医療機関を受診した 2 名の患者から採取された咽頭ぬぐい液検体を用い，インフルエンザウイルス検査を実施したところ，2 件ともに A(H1N1)pdm09 ウイルスが検出された。これらの 2 株は A/California/7/2009 (H1N1) pdm09 の抗血清に対する HI 価は 2,560 (ホモ価 2,560) を示した。また 2 株は HA 遺伝子系統樹解析により，HA タンパク質に D97N, S185T のアミノ酸置換を持つクレード 6 に分類された。同年 5 月中旬の分離株はクレード 6 に分類されるが，同クレード内の 9 月分離株の HA アミノ酸と比較すると 6 箇所 (アミノ酸番号:19, 163, 234, 256, 266, 269) が異なっていた。今回の検出事例は帰国後 2 日で発症していることから，インドネシアからの輸入事例と推測された。9 月分離株は 2 株ともオセルタミビル耐性マーカーである，NA 遺伝子内の H275Y 変異は検出されていない。感染予防対策のためにも通年における継続的なインフルエンザウイルスの動向監視を行い，A(H1N1)pdm09 ウイルスの国内での再流行に注視する必要があると思われる。

6) 家族内感染が疑われたオセルタミビル投与前の小児患者から分離された抗インフルエンザ薬耐性 A(H1N1)pdm09 ウイルス—三重県

矢野拓弥，前田千恵，赤地重宏，楠原 一，小林隆司，天野秀臣，西中隆道，太田茂治，坂井温子，落合 仁，庵原俊昭
病原微生物検出情報，**35**，43~45，2014.

【要旨】

本県において 2013 年 12 月に抗インフルエンザ薬耐性 A(H1N1)pdm09 ウイルスが分離されたので報告する。この分離株の NA 遺伝子塩基配列の解析により，H275Y 耐性変異を有していた。この患児は検体採取前に抗インフルエンザ薬の投与は受けておらず，薬剤により患児の体内で耐性ウイルスが選択的に発生した可能性は否定された。本事例は，札幌市で耐性株がまとまって検出された時期に患者家族が札幌市に滞在していたことと，遺伝子配列が札幌市の耐性株と全く同じであったことから，札幌で耐性株に感染し，三重県に持ち帰ったケースと考えられ，国内での A(H1N1)pdm09 ウイルスの流行動向および抗インフルエンザ薬耐性株の出現状況を注意深くモニタリングし，医療機関における投与薬剤の選択戦略を検討するための情報提供をしていきたいと考えている。

7) High resolution melting curve assay for rapid detection of drug-resistant *Mycobacterium tuberculosis*

Yuhki Nagai, Yoshito Iwade, Eri Hayakawa, Manabu Nakano, Takashi Sakai, Satoshi Mitarai, Masahiko Katayama, Tetsuya Nosaka, and Tetsuo Yamaguchi
J Infect Chemother., **19**, 1116~1125, 2013.

【Abstract】

We developed and evaluated a high resolution melting (HRM) curve assay by using real-time PCR for the detection of the most frequent mutations of *Mycobacterium tuberculosis*, which are responsible for the resistance of four anti-TB drugs: rifampicin, isoniazid, ethambutol, and streptomycin. The HRM assay was successfully used for the detection of dominant mutations: A516V, H526A, H526T, S531L, L533P, and A516G/S531L in *rpoB*; S315T, and S315A in *katG*; -15C/T, and -8T/C in *mab-inhA*; M306I in *embB*; K88Q and K43R in *rpsL*; and 513A/C in *rrs*. We were able to discriminate the mutant from the wild type by analyzing the melting-curve shape in 40 clinical *M. tuberculosis* isolates, and the results of the HRM assay were completely consistent with those of DNA sequencing. This HRM assay is a simple, rapid, and cost-effective method that can be performed in a closed tube. Therefore, our assay is a potentially useful tool for the rapid detection of drug-resistant *M. tuberculosis*.

8) Phenotypic and Genetic Analyses of *Campylobacter jejuni* Lior Serotype 76 Isolated from Chicken Meat and Clinical Specimens

Masakado Matsumoto, Reiji Hiramatsu, Kazuhiro Yamada, Masahiro Suzuki, Yoshio Miwa, Mitsutaka Yabutani, Yuhki Nagai, Michiyo Tsuchiya, Makiko Noda, Akihiro Nagata, Keiko Kawakami, Tomoko
Jpn J Infect Dis., **66**, 72~75, 2013.

【Abstract】

The aim of this study was to examine the link between *Campylobacter jejuni* isolates obtained from chicken meat (n=7) and gastroenteritis patients (n=744). In total, 751 isolates were subjected to Lior serotyping. All the isolates from chicken meats were serotyped as Lior serotype 76 (LIO76). Among 23 of the identified LIO76 strains, 13 strains (6 from chicken meat and 7 from clinical specimens) were indistinguishable by Penner serotyping, antimicrobial susceptibility testing, and pulsed-field gel electrophoresis. These strains were isolated in 2 different Japanese prefectures in 2004–2005, suggesting that chicken meat is an etiological agent of *Campylobacter* gastroenteritis and that a diffuse outbreak occurred during this time. Therefore, a continuous surveillance program should be established in Japan in order to prevent *Campylobacter* gastroenteritis, especially large-scale food-borne outbreaks.

4. 3 衛生研究課

1) 放射能泉の利用における被ばく線量評価のためのラドン分析検討および実態調査

森 康則¹⁾, 志村恭子¹⁾, 川村陽一²⁾, 出口 晃²⁾, 美和千尋³⁾, 石川徹夫⁴⁾, 安岡由美⁵⁾

¹⁾ 三重県保健環境研究所, ²⁾ 小山田記念温泉病院, ³⁾ 愛知医療学院短期大学, ⁴⁾ 放射線医学総合研究所, ⁵⁾ 神戸薬科大学

日本健康開発財団年報, **34**, 11~20, 2013.

【Abstract】

Since the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, social demand for data on environmental radioactivity has become unprecedentedly high. Radon (²²²Rn) is a noble gas that is a component of water used for Japanese hot spring spas (“onsen”). In Japan, the Hot Springs Law and the Guideline of Analytical Methods of Mineral Springs (revised) classify springs containing 74 Bq/kg of radon as “hot springs” and those with radon levels exceeding 111 Bq/kg as “medical springs”, also called “radioactive springs”. Therefore, to evaluate the exposure dose to radioactive spring usage, it is important to establish an easy and accurate measuring method of radon concentration in air. In this study, at first, the concentration of radon in air was analyzed using an activated charcoal detector (PICO-RAD) and a liquid scintillation counter (Hitachi Aloka Medical, Ltd. LSC LB-5) to validate and promote the widespread use of the measuring method. DPO (2,5-diphenyloxazole) +POPOP (1,4-bis(5-phenyl-2-oxazolyl)benzene) toluene solution and Insta-Fluor Plus were used as a liquid scintillator. Based on the measured spectrum, the appropriate window width for validation of the liquid scintillator and for calculation of the conversion

coefficient were determined. These facts indicated that both liquid scintillators provided quantitatively satisfactory results, and the conversion coefficients were 1.55 for DPO +POPOP toluene solution and 1.70 for Insta-Fluor Plus. Then, this study evaluated exposure dose due to radon when using a radioactive spring at a spa in the Toriido area, Komono town, Mie district, Mie prefecture. After bath water was supplied through a pipe from hot spring storage tanks to bathtubs, only 5.2-18.0% of the radon remained in the water. Two days later, only 0.25% of the radon remained in the bath water due to radioactive decay and increased diffusion into the air being from bathing and recirculation filtering. The calculated effective dose from bathing in radioactive hot spring was 2.8-12.0 nSv, and that from drinking radioactive hot spring water was 5.1-23.3 nSv. To determine the total effective dose from use of the hot spring facility that may affect human health, it is necessary to analyze radon concentrations not only in the bathing area but also in the surrounding air.

2) アルツハイマー病患者における発症後の入浴回数の変化と高次脳機能障害および抑うつ状態の変化との関連についての経時的検討

岩崎 靖^{1) 2)}, 森 恵子²⁾, 出口 晃²⁾, 鈴木恵理²⁾, 前田一範²⁾, 島崎博也²⁾, 田中紀行³⁾, 森 康則⁴⁾, 美和千尋⁵⁾, 浜口 均²⁾, 川村陽一²⁾

¹⁾ 愛知医科大学 加齢医科学研究所, ²⁾ 小山田記念温泉病院, ³⁾ 主体会病院, ⁴⁾ 三重県保健環境研究所, ⁵⁾ 愛知医療学院短期大学

日本温泉気候物理医学会雑誌, **76**, 192~199, 2013.

【要旨】

著者らは、アルツハイマー病 (Alzheimer disease; AD) 患者は発症早期に入浴回数が有意に減少していることを以前に報告した。発症後の入浴回数の変化と高次脳機能障害および抑うつ状態の変化との関連についての追加検討が必要と考え、経時的所見を蓄積して再検討を試みた。物忘れ外来通院中のAD患者で、初回検査時および1年後の入浴回数、高次脳機能検査および抑うつ状態の評価がすべて施行可能であった症例を用いた。入浴回数の変化と、高次脳機能検査および抑うつ状態の変化との間に相関があるかを統計学的手法を用いて検討した。65例のAD患者において初回検査時と1年後の入浴回数はそれぞれ5.6±1.6回/週、4.9±1.9回/週で、有意な減少を認めた。各症例における初回検査時と比べて1年後の入浴回数の変化値と Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised の performance intelligence quotient と total intelligence quotient の変化値との間に有意な正の相関を認めた。初回検査時と比べて1年後において入浴回数が減少した群と変化がなかった群に分けて検討すると、入浴回数が減少した群では変化がなかった群と比較して、初回検査時においてすでに有意な入浴回数の減少が認められた。また入浴回数が減少した群の初回検査1年後における Zung Self-rating Depression Scale は、入浴回数に変化がなかった群と比べて有意に高かった。AD患者においては、発症後さらに入浴回数が減少することが示され、特に実行機能障害の悪化と相関していることが明らかとなった。また入浴回数が減少した群では抑うつ状態が有意に悪化していることが示された。

3) Estimation of Exposure Dose Due to Radon in Radioactive Spring Water – Case study of a hot spring facility in Mie prefecture –

Yasunori MORI^{1) 2)}, Akira DEGUCHI³⁾, Chihiro MIWA⁴⁾, Yasushi IWASAKI^{3) 5)}, Eri SUZUMURA³⁾, Kazunori MAEDA³⁾, Hitoshi HAMAGUCHI³⁾, Hiroya SHIMASAKI³⁾, Masayasu MIZUTANI³⁾, Noriyuki TANAKA⁶⁾, Yoichi KAWAMURA³⁾

¹⁾ Mie Prefecture Health and Environment Research Institute, ²⁾ Graduate School of Bioresources, Mie University, ³⁾ Oyamada Memorial Spa Hospital, ⁴⁾ Aichi Medical College for Physical and Occupational Therapy, ⁵⁾ Institute for Medical Science of Aging, Aichi Medical University, ⁶⁾ Syutaikai Hospital.

J. Jpn Soc Balneol Climatol Phys Med., **76**, 255~261, 2013.

【Abstract】

In Japan, the Hot Springs Law and the Guideline of Analytical Methods of Mineral Springs classify springs containing 74 Bq/kg of radon as “hot springs” and those with radon levels exceeding 111 Bq/kg as “medical springs”, also called “radioactive springs”. Radon is a noble gas that is a component of water used for Japanese hot spring spas. Since the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant, social demand for data on environmental radioactivity has become unprecedentedly high. This study evaluates exposure dose due to radon when using a radioactive spring at a spa in the Toriido area, Komono town, Mie district, Mie prefecture. After bath water was supplied through a pipe from hot spring storage tanks to bathtubs, only 5.2-18.0% of the radon remained in the water. Two days later, only 0.25% of the radon remained in the bath water due to radioactive decay and increased diffusion into the air being from bathing and recirculation filtering. The calculated effective dose from bathing in radioactive hot spring was 2.8-12.0 nSv, and that from drinking radioactive hot spring water was 5.1-23.3 nSv. To determine the total effective dose from use of the hot spring facility that may affect human health, it is necessary to analyze radon concentrations not only in the bathing area but also in the surrounding air.

4) 温泉資源の有効利用と地域貢献

森 康則

温泉科学, **63**, 200~216, 2013.

【要旨】

本論は、これまでに当所が取り組んできた研究課題の中から、(1) 温泉付随ガスの代替エネルギーとしての実用化の可能性、(2) 温泉掘削の一律距離規制の妥当性の検証、(3) 放射能泉の地域資源としての活用を目指した空气中ラドン簡易分析技術の開発について、総説的に述べたものである。温泉科学という研究分野は、研究対象とする温泉があって初めて、分析、測定、観測等による現状把握が可能となる。あるひとつの温泉における研究結果をモデル化し、他の温泉地への水平展開を試みる重要性和必要性は大きいとしても、各々の温泉の状況は、地質、周辺環境、その地下における流体の起源や挙動といった、地域の個々の要因に大きく支配されており、他の温泉地で得られた科学的知見に基づくモデルの適用は、相応の不確実性を伴うことは否定できない。このことから考えると、地域資源としての温泉を持続的に活用し、その恩恵を長きにわたって享受するためには、その受益者である「地域」が主体的に、温泉資源保護や有効利用のための個々の科学的知見を得ようとする姿勢が必要とされるだろう。特に自治体は、その主導的な立場に立つことが要求されることから、地方公設試験研究所はニーズを鋭敏に察知しながら、その専門性を活かして、地域の温泉に関する調査研究やデータ収集等の技術的支援を行うことが求められる。最終的には、多様な主体が、これらの取組を主体的に進める仕組みが構築され、そのことが温泉資源の保護や有効活用につながることを期待される。

5) 人工塩化物泉および人工炭酸水素塩泉の飲泉が胃電図および心拍変動に及ぼす影響

美和千尋¹⁾、田中紀行²⁾、森 康則³⁾、島崎博也⁴⁾、出口 晃⁴⁾、鈴木恵理⁴⁾、水谷真康⁴⁾、前田一範⁴⁾、川村陽一⁴⁾、岩瀬 敏⁵⁾、岩崎 靖⁵⁾

¹⁾ 愛知医療学院短期大学、²⁾ 主体会病院、³⁾ 三重県保健環境研究所、⁴⁾ 小山田記念温泉病院、⁵⁾ 愛知医科大学
日本温泉気候物理医学会雑誌, **77**, 151~158, 2014.

【要旨】

温泉水の飲泉時における泉質の作用を調べるため、人工塩化物泉と人工炭酸水素塩泉が胃電図、心拍変動および主観的变化に及ぼす影響について検討した。若年健康成人 10 名 (平均 21.9 歳) を対象とし、30 分間安静後、室温下での人工塩化物泉、人工炭酸水素塩泉、精製水 200mL を 1 分間かけて飲み、その後 1 時間胃電図と心拍変動を測定した。測定順序はランダムで、また飲料内容は被験者に伝えずに行った。胃電図は胃活動 3cpm、腸活動 6cpm のパワー相対値を、心拍変

動は心臓交感神経活動（低周波 / 高周波成分率）と心臓副交感神経活動（高周波成分パワー）、主観的变化は飲んだ水の味、胃腸の痛み感や違和感を申告させた。胃の活動は、人工炭酸水素塩泉で飲水直後に大きく、30分後小さくなり、この変化には人工炭酸水素塩泉の成分が、人工塩化物泉では精製水に比べ、有意に味があると申告され、これには主観的な要因が、胃の活動が精製水では30分後から大きくなり、交感神経活動では精製水の飲水直後と15分後、人工炭酸水素塩泉で30分後に有意に活動が亢進した。この変化には、複合的な要因が関与していると考えられた。

4. 4 資源循環研究課

1) 伊勢湾の水質特性について

新家淳治, 山口哲夫

沿岸海洋研究, 51, 209~216, 2014.

【要旨】

環境省が公表している伊勢湾広域総合水質調査結果のうち、1989~2006年の上・下層の化学的酸素要求量 (COD), 全窒素 (T-N), 全リン (T-P), 溶存酸素 (DO) およびクロロフィル *a* (Chl.*a*) の測定データを用いて、伊勢湾の海水特性を検討した。上層において、解析期間での平均値はCOD 2.5 mg L⁻¹, T-N 0.41 mg L⁻¹, T-P 0.037 mg L⁻¹, DO 8.6 mg L⁻¹, Chl.*a* 9.1 μg L⁻¹で、COD の年平均値のトレンドは横ばい、または、微増傾向であった。他の項目のトレンドは横ばいであった。下層での平均値は COD 1.6 mg L⁻¹, T-N 0.33 mg L⁻¹, T-P 0.036 mg L⁻¹, DO 6.4 mg L⁻¹, Chl.*a* 3.4 μg L⁻¹で、年平均値のトレンドはそれぞれ横ばいであった。季節変化について、主成分分析の結果、上層では、冬→春→夏と有機性 (COD・Chl.*a*) および窒素・リンの汚濁度が増し、夏→秋→冬と当該汚濁度が減少することが示唆された。また、春→夏→秋とDO が減少し、秋→冬とDO が増加することも示唆された。さらに、下層では、春→夏とDO が減少し、逆にT-P は増加すること、および夏→秋→冬とDO が増加し、T-P は減少することが示唆された。また、下層の有機性汚濁度は年間を通してほとんど濃度変化がないことが示唆された。

2) 土壌中重金属の自然由来または人為由来の判別に関する研究

新家淳治, 片山貴幸, 巽正志, 秋永克三, 西中隆道

全国環境研会誌, 39(1), 39~48, 2014.

【要旨】

土壌汚染対策法 (土対法, 2003年2月施行) において、指定基準不適合である土壌汚染の原因が自然由来か人為由来かの最終判断主体は行政である。この判断結果によって、リスクコミュニケーションを含めた土壌汚染事案のその後の取り扱い方が大きく異なってくるため、由来の科学的判断根拠の確立は行政や土地所有者等にとって重要な課題である。現在、由来判別のための容易な標準的方法はない。このため、由来による土壌中重金属の存在形態の差異に着目し、新たに考案した指標W値 (0.1規定塩酸抽出と濃硝酸・加圧・加熱分解により溶出される土壌中重金属量との比) の高低や金属多元素のW値の変化パターンに基づく容易に由来を判別する方法の開発を行った。重金属の測定は誘導結合プラズマ質量分析 (ICP-MS) 装置を用いた。鉛による人為汚染が存在する実汚染土壌に本方法を適用したところ、本方法の有効性が確認された。

4. 5 環境研究課

1,2-ジクロロ-4-ニトロベンゼン等異性体 6 物質の分析法開発

佐来栄治

化学物質と環境 (平成 25 年度 化学物質分析法開発調査報告書) .

【要旨】

水・底質試料中の 1,2-ジクロロ-4-ニトロベンゼン等異性体 6 物質の分析法の開発を行った。分析

の概要については次のとおりである。

〔水質〕水質試料 500 mL を固相カートリッジ (Sep-Pak PS-2) に 10 mL/min で通水捕集後、精製水 20 mL を通して洗浄し、遠心分離器(3000 rpm, 15 min)を用いて脱水を行い、ジクロロメタン 5 mL、ヘキサン 5 mL で溶出する。その後、硫酸ナトリウムを用いて脱水を行い、濃縮後、シリカカートリッジでクリーンアップ後シリンジスパイク内標準を添加し GC/MS-SIM で測定を行った。

〔底質〕湿泥 (乾燥試料 10 g 相当) をアセトンにより抽出し、抽出液を水層に入れた後、ヘキサンで再抽出する。その後、脱水、濃縮、脱イオウ処理、シリカカートリッジおよび活性炭カートリッジで精製し、クリーンアップ後シリンジスパイク内標準を添加し GC/MS-SIM で定量する。

この分析法の検出下限値は、水質 5.2~10ng/L 底質 0.48~0.72ng/g-dry、定量下限値は、水質 13~26ng/L、底質 0.98~1.9ng/g-dry であった。また、平均回収率(n=5)は、河川水 81~92% 海水 96~108% 底質 71~85% であった。

II 研究報告

原 著

家族内感染が疑われたオセルタミビル投与前の小児患者から検出された抗インフルエンザ薬耐性 A (H1N1) pdm09 ウイルス

矢野拓弥, 高下恵美*, 江島美穂*, 藤崎誠一郎*, 中村一哉*,
楠原 一, 赤地重宏, 小林隆司, 西中隆道

Anti-influenza drug-resistant A(H1N1)pdm09 virus detected from a child who was suspected familial infection but had not been administered with oseltamivir

Takuya YANO, Emi TAKASHITA, Miho EJIMA, Seiichirou FUJISAKI,
Kazuya NAKAMURA, Hajime KUSUHARA, Shigehiro AKACHI,
Takashi KOBAYASHI and Takamichi NISHINAKA

2013年9月から2014年4月までの三重県におけるオセルタミビル耐性A(H1N1)pdm09ウイルス(オセルタミビル耐性ウイルス)の検出状況を調べた。オセルタミビル耐性ウイルスは41例中4例(9.8%)検出され、そのうち薬剤投与前の小児患者から1例検出された。本事例は、札幌市でオセルタミビル耐性ウイルスが多数検出された地域流行時に本患児とその家族が札幌市に滞在していたことと、札幌市と本県の患児から検出されたオセルタミビル耐性ウイルスとの遺伝子配列が一致していたことから、札幌市で感染し、三重県に持ち帰ったケースと考えられた。今後、国内でのオセルタミビル耐性ウイルスの出現状況を注意深くモニタリングし、医療機関へ迅速に情報提供していくことは投与薬剤の選択戦略を検討する上で有用だと思われる。

キーワード：オセルタミビル耐性 A(H1N1)pdm09, H275Y 変異 A(H1N1)pdm09, 薬剤感受性試験

はじめに

2009年4月に豚由来の新型インフルエンザ A(H1N1)pdm09 ウイルス (AH1pdm09) が発生し世界中に拡がりをみせた¹⁾。

国内では、これまでに検出された AH1pdm09 から散発的にオセルタミビル耐性 AH1pdm09 (オセルタミビル耐性ウイルス) が検出されている²⁾。特に2009年の流行時には若い世代でウイルス性肺炎が多数確認され、基礎疾患のない小児においても一部重症化³⁾の傾向がみられた。

我が国はオセルタミビル(商品名:タミフル)を多用している現状から、薬剤耐性を獲得したウイルスが流行の主流となれば、医療機関における治療方針の見直しが必要となる⁴⁾。2013/14 シーズンは、2009/10 シーズン以来の

AH1pdm09 による流行がみられ、2013年11月～2014年初めに、札幌市を中心にオセルタミビル耐性ウイルスの地域流行⁵⁾があったことから、国立感染症研究所と地方衛生研究所では、薬剤耐性ウイルスの監視体制を強化した⁶⁾。著者らは以前、本県における薬剤投与後の患者から検出されたオセルタミビル耐性ウイルスについて報告⁷⁾したが、今回、本県で初めて薬剤投与前の小児患者から薬剤耐性ウイルスが検出されたので以下に報告する。

対象と方法

1. 調査対象

2013年9月から2014年4月に本県の医療機関を受診し、インフォームドコンセントの得られた患者から採取した臨床検体(咽頭拭い液、

* 国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センター

Table 1. Detection of the oseltamivir resistant A(H1N1)pdm09 virus

Year	Month	Amino acid substitution		Total
		H275H (Sensitivity)	H275Y (Resistant)	
2013	9	3		3
	10			
	11			
	12		1	1
2014	1	21		21
	2	8	1	9
	3	4	2	6
	4	1		1
Total		37	4	41

Amino acid (H: Histidine, Y: Tyrosine)

気管吸引液, 鼻汁) を調査材料とし, Real-Time RT-PCR 法, RT-LAMP 法, ウイルス分離の 3 法⁸⁻¹⁰⁾により 41 名から検出および分離した AH1pdm09 を対象にオセルタミビル耐性ウイルスのスクリーニングを行った. 調査対象者の臨床検体採取日, 抗インフルエンザ薬投与歴等の臨床情報は検査依頼医療機関記入の調査票の情報を基に集計を行った.

2. オセルタミビル耐性ウイルスの検出

オセルタミビル耐性ウイルスは NA 蛋白に特徴的なアミノ酸変異 (H275Y) をもつことから, 耐性株の検出は, ノイラミニダーゼ (Neuraminidase : NA) 遺伝子を対象とした部分シーケンス法および国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センターが開発した TaqMan RT-PCR 法の 2 法^{11,12)}を用いた H275Y 耐性変異のスクリーニングにより実施した. 検出には AH1pdm09 分離株および臨床検体から抽出した RNA を用いた. 部分シーケンス法では RT-PCR により増幅した NA 遺伝子 (1143bp) の塩基配列から, 825 番目の CAC→TAC 置換, すなわち 275 位のアミノ酸におけるヒスチジン (H) からチロシン (Y) への置換 (H275Y) の有無を検索した. また, TaqMan RT-PCR 法では allelic discrimination により H275Y 変異を検出した¹²⁾.

3. 薬剤感受性試験

NA 遺伝子解析により検出された H275Y 耐性変異株について, 4 種類の NA 阻害薬 (オセルタミビル, ペラミビル, ザナミビル, ラニナ

ミビル) に対する感受性試験を国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センターにおいて実施した. 試験は NA-Fluor Influenza Neuraminidase Assay Kit (Applied Biosystems) を用いた蛍光法により行った. 各々の NA 阻害薬に対する解析株の感受性は, ウイルスの NA 活性を 50% 阻害する薬剤濃度 (IC₅₀) により比較した¹²⁾.

4. 赤血球凝集抑制試験による抗原解析

オセルタミビル耐性ウイルス株について国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センターにおいて抗 A/California/7/2009 (H1N1) pdm09 フェレット血清を使用し 0.5% 七面鳥血球を用いた赤血球凝集抑制 (Hemagglutination inhibition : HI) 試験¹⁰⁾により抗原性解析を行った.

5. HA および NA 遺伝子系統樹解析

オセルタミビル耐性ウイルス株と代表的な感受性株についてシーケンス法によりヘマグルチニン (Hemagglutinin : HA) 遺伝子および NA 遺伝子の塩基配列を決定し遺伝子系統樹解析を実施した¹⁰⁾.

結果

1. H275Y 耐性変異株検出状況

2013 年 9 月から 2014 年 4 月に検出された AH1pdm09 (41 株) の NA 遺伝子について H275Y 耐性変異に関するスクリーニングを実施したところ, オセルタミビル耐性ウイルスが

Table 2. Detection of oseltamivir resistant A(H1N1)pdm09 virus and oseltamivir administration of days

Period of administration (day)	Amino acid substitution		Total	Resistance rate (%)
	H275H (Sensitivity)	H275Y (Resistant)		
unadministered	32	1	33	3
0	2		2	0
1	1		1	0
2	1		1	0
3	1		1	0
4			0	-
5		3	3	100
Total	37	4	41	9.8

4株(9.8%)確認された。検体採取時期は2013年12月1株, 2014年2月1株, 同年3月2株であった(Table 1)。耐性ウイルスが検出された年齢構成は1歳1名, 3歳2名, 76歳1名であった。

2. オセルタミビル投与状況

調査対象者のオセルタミビル投与日数と耐性ウイルスの検出状況をTable 2に示した。調査対象者41名中, オセルタミビル未投与は33名であった。そのうち1名から分離されたAH1pdm09ウイルス株はH275Y耐性変異を有していた。オセルタミビル投与後に検体が採取された調査対象者は41名中8名であった。8名のうち5名は投与後3日以内に採材が行われていて, いずれもH275Y耐性変異は認められなかった。一方で5日間投与後に採材された3名はH275Y耐性変異が確認された。

3. オセルタミビル耐性ウイルスが検出された薬剤投与前の小児患者の疫学情報

本事例の患児(3歳:男児)は, 欧州から帰国後, 2013年12月20~24日まで札幌市に滞在していた。その後, 三重県へ帰省し, 同年12月25日にA市のインフルエンザ定点医療機関(小児科)を受診した。本患児がインフルエンザ症状を発症する前に, 父母に発熱症状が確認されており, 家族内感染が疑われた。父親についての詳細な検査情報はないが, 母親は患児が発症する前日に医療機関を受診し, インフルエンザ迅速診断キットによりA型インフルエ

ンザと診断されたがAH1pdm09への罹患の有無は不明である。なお, 母親にはリレンザが処方されていた。その後, 本患児は受診しておらず予後は不明である。

4. NA阻害薬に対する感受性試験

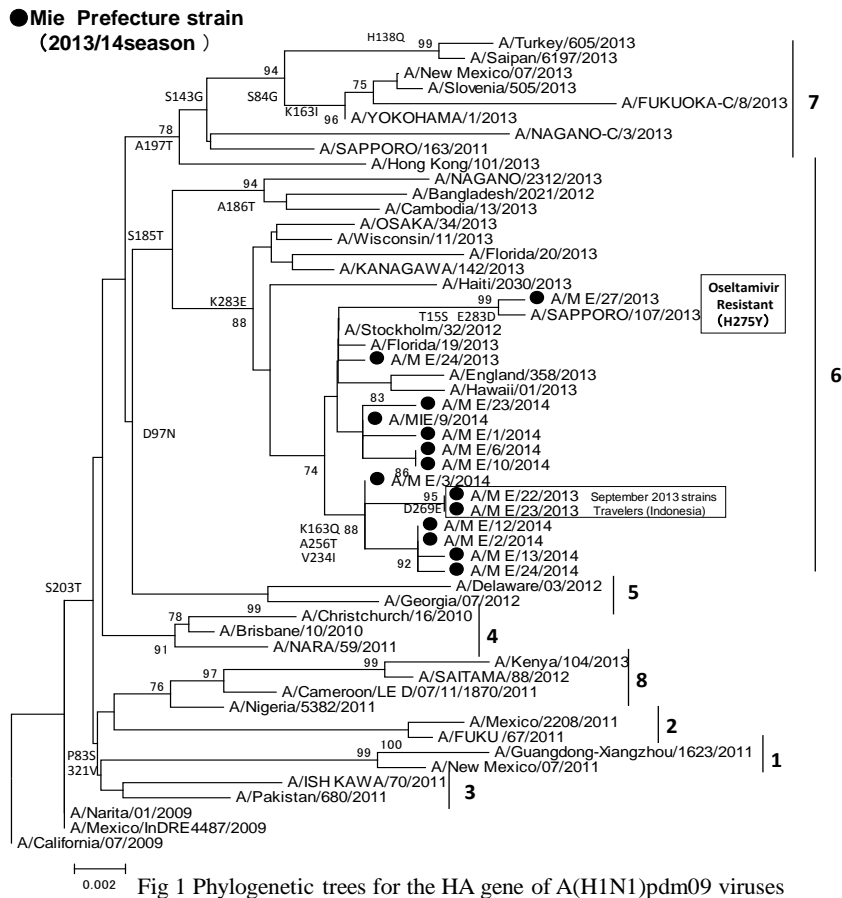
2013年12月に本県でオセルタミビル投与前の小児患者から分離したオセルタミビル耐性ウイルス株(A/Mie/27/2013株)を国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センターへ送付しNA阻害薬に対する感受性試験を実施した。オセルタミビル, ペラミビル, ザナミビル, ラニナミビルに対するIC₅₀値は各々364.80nM, 16.52nM, 0.18nM, 0.93nMで, 感受性参照株と比較してオセルタミビルおよびペラミビルに対する感受性が著しく低下していたが, ザナミビルおよびラニナミビルに対しては感受性を保持していた。

5. オセルタミビル耐性ウイルスの抗原性解析

オセルタミビル投与前の小児患者から分離したA/Mie/27/2013株についてHI試験による抗原性解析を実施したところ, 抗A/California/7/2009(H1N1)pdm09フェレット血清(ホモ価640)に対してHI価320を示し, A/Mie/27/2013株の抗原性は2009/10~2012/13シーズンのワクチン株A/California/7/2009(AH1N1pdm09)に類似していた。

6. HAおよびNA遺伝子系統樹解析

2013/2014シーズンに本県で分離されたAH1pdm09の14株についてHA遺伝子系統樹



解析を実施した。これらの株は全て、HA タンパク質に D97N, S185T のアミノ酸置換を持つクレード 6 に分類された (Fig 1)。オセルタミビル耐性ウイルスである A/Mie/27/2013 株は、2013/14 シーズン初期 (2013 年 9 月) にインドネシアへ渡航歴のある患者から分離¹³⁾された感受性株 (A/MIE/22/2013 株, A/MIE/23/2013 株) の HA アミノ酸と比較すると、3 箇所 (アミノ酸番号:15, 269, 283) が異なっていた。

さらに A/Mie/27/2013 株の NA 蛋白は、札幌市のオセルタミビル耐性ウイルスと同様に V241I, N369K, N386K の変異⁵⁾を有しており、NA 遺伝子系統樹解析 (Fig2) からは、札幌市および三重県のオセルタミビル耐性ウイルスは米国 (ルイジアナ州, ミシシッピ州) のオセルタミビル耐性ウイルスとは NA 遺伝子配列が異なっていた。

考 察

A(H1N1) (AH1ソ連型) インフルエンザは1977年に流行を起し、その後、数年おきに流行を繰り返してきた。2008/09シーズンには、北欧

が由来とされるAH1ソ連型インフルエンザの表面蛋白にアミノ酸変異が生じ^{14,15)} オセルタミビルに対して薬剤耐性を獲得した耐性ウイルスがヒトからヒトへの感染伝播によって急速に広がった。日本国内におけるオセルタミビル耐性ウイルスの検出頻度は前シーズン (2.6%) と比較し、2008/09シーズンは99.6%へと劇的に増加した¹⁶⁾。

2009年に発生したAH1pdm09についても、同様に薬剤耐性を獲得したウイルスのヒトからヒトへの急速な伝播が起きる可能性がある。現在のところ、2008/09シーズン以降の国内でのオセルタミビル耐性AH1pdm09の検出率は、僅かながら増加傾向 (0.5%~1.8%) にある^{2,6)}が、実際に2011年には、豪州で検出されたAH1pdm09のうち、191人中29例 (15.2%) がオセルタミビル耐性ウイルスで、大半がオセルタミビル未投与 (96.6%) であったことが報告¹⁸⁾されており、国内外でオセルタミビル耐性ウイルスの動向が注視され、監視が継続的に行われている。

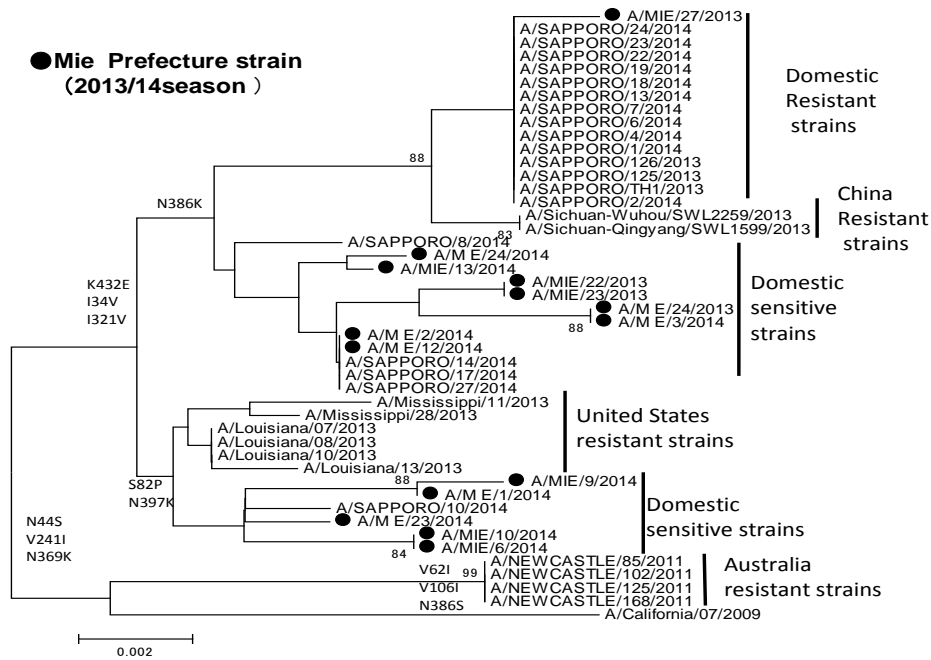


Fig2. Phylogenetic trees for the NA gene of A(H1N1)pdm09 viruses

2013年には札幌市が短期間に流行し、全国的にも拡大し、全国的にオセルタミビル耐性を強化し、

例の患児および家族が札幌市に滞在歴があったことと、本患児から検出されたウイルスの遺伝子配列が札幌市のウイルスと完全に一致していたことなどの疫学的リンクから、札幌市でオセルタミビル耐性ウイルスに感染し、三重県に持ち帰ったケースと考えられた。国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センターの国内集計によると、我々が本調査を実施した同時期の2013年9月（第36週）から2014年4月（17週）までに2470株中104株（4.2%）のオセルタミビル耐性ウイルスが報告されている¹⁷⁾。これまでの国内のオセルタミビル耐性ウイルスに関する報告事例のほとんどがオセルタミビルあるいはペラミビルの治療投与または予防投与患者から検出される散発例である¹⁹⁾。過去に本県で小児から検出された2株⁷⁾についても予防投与あるいは治療投与後の採取検体から検出された事例であった。今回、H275Y耐性変異が認められた4株中3株については治療投与後の採取検体からの検出であった。なお本事例の1株は検体採取前に抗インフルエンザ薬の投与は受けておらず薬剤により患児の体内でオセルタミビル耐性ウイルスが選択的に生き残った可能性は否定される。我々が2009年以降に

例数は24名、耐性は2名であった。

我々が以前、実施した調査では薬剤投与4日目の患者（1名）からH275Y耐性変異ウイルスと感受性ウイルスの混在（H275H/Y）を確認した⁷⁾。薬剤投与5日以上患者（4名）ではH275Y耐性変異ウイルスが優位となる傾向がみられ、さらなる症例の蓄積による考察が必要であると思われる。

一方、広島県で2014年3月に検出されたAH1pdm09はH275Y耐性変異に加え、I223Rの耐性変異が確認された国内初の二重耐性変異ウイルスであった。NA阻害薬に対する感受性試験ではオセルタミビルおよびペラミビルに高い耐性を示し、さらにザナミビルおよびラニナミビルに対しても感受性が低下していた⁶⁾。

2009年の発生当初は、若い年代でウイルス性肺炎が多く見られ、小児では基礎疾患のないものでも一部重症化する例が見られた³⁾が、他国と比較すると我が国において重症例が少なかったのは、患者の早期受診と抗インフルエンザ薬の適切な投与による早期治療開始によると考えられている²⁰⁾。治療方針の決定のためにもAH1pdm09の流行動向および薬剤耐性ウイルスの動向には注目する必要がある。今後、薬剤耐性ウイルスの出現状況を注意深くモニタリングし、医療機関におけ

る投与薬剤の選択戦略を検討するための情報提供をしていきたいと考えている。

謝辞：本研究を行うにあたり，検体採取を担当された医療機関の諸先生方および関係各位に感謝いたします。

文 献

- 1) Novel Swine-Origin Influenza A (H1N1) Virus Investigation Team : Emergence of a Novel Swine-Origin Influenza A (H1N1) Virus in Humans. *N Engl J Med*, **360**, 2605-2615 (2009).
- 2) Takashita E, Fujisaki S, Kishida N et al : Characterization of neuraminidase inhibitor-resistant influenza A(H1N1)pdm09 viruses isolated in four seasons during pandemic and post-pandemic periods in Japan. *Influenza Other Respir Viruses* **7**:1390-1399 (2013).
- 3) 国立感染症研究所感染症情報センター：パндеミック（H1N1）2009 発生から1年を経て．病原微生物検出情報 **31**：250-251 (2010).
- 4) Tashiro M, McKimm-Breschkin JL, Saito T et al : Surveillance for neuraminidase-inhibitor-resistant influenza viruses in Japan, 1996-2007. *Antivir Ther* **14**, 751-761 (2009).
- 5) Takashita E, Ejima M, Itoh R et al : A community cluster of influenza A(H1N1)pdm09 virus exhibiting cross-resistance to oseltamivir and peramivir in Japan, November to December 2013. *Euro Surveill.* **19**:pii: 20666 (2014).
- 6) 高下恵美, 江島美穂, 藤崎誠一郎 他：日本国内で初めて検出された H275Y/I223R 二重耐性変異をもつノイラミニダーゼ阻害剤耐性インフルエンザ A(H1N1)pdm09 ウイルス, 病原微生物検出情報, **35**, 176-177 (2014).
- 7) 矢野拓弥：オセルタミビル投与の小児患者から検出された耐性 A (H1N1) pdm09 ウイルスの検討小児感染免疫, **25**, 289-296 (2013).
- 8) 国立感染症研究所：病原体検出マニュアル H1N1 新型インフルエンザ (2009年11月 ver.2)
- 9) 矢野拓弥, 大熊和行：Reverse Transcription Loop-mediated Isothermal Amplification 法による新型インフルエンザウイルス (A/H1N1pdm) 迅速検出法の有用性. *日本環境感染学会誌* **26**：305-310(2011).
- 10) 国立感染症研究所：インフルエンザ診断マニュアル(第2版) 平成 24 年 3 月.
- 11) 国立感染症研究所：新型インフルエンザ薬剤耐性株サーベイランス：A/H1N1pdm-NA 遺伝子解析実験プロトコール.
- 12) 国立感染症研究所：A/H1N1pdm09H275Y 耐性株検出法実験プロトコール (2011年 8月 ver.2) .
- 13) 矢野拓弥, 前田千恵, 赤地重宏 他：2013 年 9 月に分離された A(H1N1)pdm09 ウイルスの性状—三重県, 病原微生物検出情報, **34**, 343-345 (2013).
- 14) Marie-Anne Rameix-Welti, Vincent Enouf, Frédérique Cuvelier et al : Enzymatic properties of the neuraminidase of seasonal H1N1 influenza viruses provide insights for the emergence of natural resistance to oseltamivir. *PLoS Pathog* : **4**:e1000103 (2008).
- 15) Jesse D. Bloom, Lizhi Ian Gong, David Baltimore et al : Permissive secondary mutations enable the evolution of influenza oseltamivir resistance. *Science* **328** : 1272-1275 (2010).
- 16) Ujike M, Shimabukuro K, Mochizuki K et al : Oseltamivir-resistant A/H1N1 viruses during the 2007-2009 influenza seasons, Japan. *Emerg Infect Dis* **16** : 926-935 (2010).
- 17) 国立感染症研究所：抗インフルエンザ薬剤耐性株サーベイランス <http://www.nih.gov/jp/niid/ja/influ-resist.html>
- 18) A. C. Hurt, K. Hardie, N. J. Wilson et al : Characteristics of a Widespread Community Cluster of H275Y Oseltamivir-Resistant A(H1N1)pdm09 Influenza in Australia. *J Infect Dis* **206** : 148-157 (2012).
- 19) 米田正樹, 井上ゆみ子, 岡山 明子 他：オセルタミビル服用による薬剤耐性獲得の一事例について. *臨床とウイルス* **39** : 284-289 (2011).
- 20) Sugaya N, Shinjoh M, Mitamura K et al : Very low pandemic influenza A (H1N1) 2009 mortality associated with early neuraminidase inhibitor treatment in Japan : Analysis of 1000 hospitalized children. *J Infect* **63** : 288-94 (2011).

Anti-influenza drug-resistant A(H1N1)pdm09 virus detected from a child who was suspected familial infection but had not been administered with oseltamivir

Takuya YANO, Emi TAKASHITA, Miho EJIMA, Seiichirou FUJISAKI, Kazuya NAKAMURA, Hajime KUSUHARA, Shigehiro AKACHI,
Takashi KOBAYASHI and Takamichi NISHINAKA

Keywords: oseltamivir-resistant A(H1N1)pdm09, H275Y resistant A(H1N1)pdm09,
drug susceptibility test

When the oseltamivir-resistant A(H1N1)pdm09 viruses(oseltamivir-resistant viruses) in Mie prefecture between September 2013 and April 2014 were investigated, 4 resistant viruses were detected among of 41 cases(9.8%). Among 4 resistant viruses, one case found was from one child patient before drug administration. In this case, this child patient and the family stayed at Sapporo city during endemic spread of multiple oseltamivir-resistant viruses in Sapporo city. The both gene sequences in oseltamivir-resistant viruses detected from Sapporo city and Mie prefecture were coincided. Therefore, the resistant viruses found in Mie prefecture was infected with oseltamivir-resistant viruses in Sapporo and then were brought back to Mie prefecture. It may be useful, for considering the selective strategy for drugs to be given, to conduct careful nationwide monitoring on evolution state for oseltamivir-resistant viruses and provide information rapidly to medical institution.

原著

三重県における Multiplex PCR を用いた肺炎球菌の血清型別法

永井佑樹, 常 彬*, 石岡大成**, 赤地重宏, 小林隆司, 西中隆道

Evaluation of multiplex PCR approach for serotype determination of *Streptococcus pneumoniae* isolates from Mie Prefecture

Yuhki NAGAI, Bin CHANG, Taisei ISHIOKA, Shigehiro AKACHI, Takashi KOBAYASHI and Takamichi NISHINAKA

肺炎球菌は成人の市中肺炎の主要な原因菌であるが, まれに血液中に侵入し侵襲性肺炎球菌感染症 (invasive pneumococcal diseases: IPD) を引き起こす. 本邦では 23 価肺炎球菌ワクチン (PPSV23) および 13 価肺炎球菌結合型ワクチン (PCV13) が定期接種されているが, ワクチン接種普及による IPD の原因血清型の推移を把握することは極めて重要である. そこで今回, 三重県の成人 IPD 患者から分離された肺炎球菌を対象として, multiplex PCR による serotyping を実施し, ゴールドスタンダードである抗莢膜血清を用いた膨化法との比較を行った. その結果, すべての検体において, multiplex PCR で推定された血清型は膨化法の結果と一致していた. この multiplex PCR 法は標準的な実験室であれば比較的容易に実施が可能であることから, 血清型別のスクリーニング法として有用な方法であると思われた.

キーワード: Multiplex PCR, *Streptococcus pneumoniae*, 血清型別

はじめに

肺炎球菌は成人の市中肺炎の主要な原因菌であり, しばしば重症化する¹⁾. また本菌はまれに血液中に侵入し, 菌血症や膿胸, 化膿性関節炎, あるいは化膿性髄膜炎といった侵襲性肺炎球菌感染症 (invasive pneumococcal diseases: IPD) を惹起する²⁾.

本邦では 23 種類の精製した莢膜多糖体を含む 23 価肺炎球菌ワクチン (pneumococcal polysaccharide vaccine: PPSV23), 7 価肺炎球菌結合型ワクチン (pneumococcal conjugate vaccine: PCV7) および 13 価肺炎球菌結合型ワクチン (pneumococcal conjugate vaccine: PCV13) が承認されており, 2013 年 11 月には小児用ワクチンとして PCV13 が定期接種化された. それにより小児 IPD の減少が期待されているが, それとともにワクチンに含まれないワクチン非含有血清型 (non-vaccine serotypes: nVT) の増加も懸念されている³⁾. そういったことから肺炎球菌のワクチン接種普及による IPD の原因血清型の推移を把握することは極めて重要である.

肺炎球菌の構成成分である莢膜ポリサッカ

ライド (Capsular Polysaccharide; CPS) は最も重要な病原性因子であり, その血清型を決定する抗原であるが, これまでに 90 以上の血清型が報告されている. 血清型決定には, 抗莢膜血清 (Statens Serum Institute 製) を用いた膨化法による型別がゴールドスタンダードであるが, 試薬が高価であり, 手技に熟練を要する. そのため近年, multiplex PCR を用いた肺炎球菌の血清型別法が報告されているが^{4,9)}, 国内においてはほとんど実施されていない. そこで今回, 三重県で成人 IPD 患者から分離された肺炎球菌を対象として, multiplex PCR による血清型の決定およびその有用性について検討したので報告する.

方法

1. 被検材料

2014 年 1 月から 5 月にかけて厚生労働科学研究費補助金指定研究: 「成人の重症肺炎サーベイランス構築に関する研究」に基づき¹⁰⁾, 三重県内の医療機関から収集された肺炎球菌 13 株を検体として使用した.

* 国立感染症研究所細菌第一部

** 国立感染症研究所感染症疫学センター

Table1 Multiplex PCR reactions 1–8 for serotype determination of *S. pneumoniae* isolates

Multiplex reaction 1	Volume (μ L)	PCR product size (bp)	Multiplex reaction 2	Volume (μ L)	PCR product size (bp)
2 × PCR Buffer (QIAGEN Multiplex PCR Kit)	12.5		2 × PCR Buffer (QIAGEN Multiplex PCR Kit)	12.5	
genome DNA	1.0		genome DNA	1.0	
cpsA-f (25μ M)	0.1	160	cpsA-f (25μ M)	0.1	160
cpsA-r (25μ M)	0.1		cpsA-r (25μ M)	0.1	
6(6A/6B/6C/6D)-f (25μ M)	0.3	250	8-f (25μ M)	0.2	201
6(6A/6B/6C/6D)-r (25μ M)	0.3		8-r (25μ M)	0.2	
3-f (25μ M)	0.3	371	33F/(33A/37)-f (25μ M)	0.3	338
3-r (25μ M)	0.3		33F/(33A/37)-r (25μ M)	0.3	
19-f (25μ M)	0.3	566	15A/15F-f (25μ M)	0.3	434
19-r (25μ M)	0.3		15A/15F-r (25μ M)	0.3	
22F/22A-f (25μ M)	0.5	643	7F/7A-f (25μ M)	0.4	599
22F/22A-r (25μ M)	0.5		7F/7A-r (25μ M)	0.4	
16-f (25μ M)	0.4	717	23A-f (25μ M)	0.5	722
16-r (25μ M)	0.4		23A-r (25μ M)	0.5	
DW	7.7		DW	7.9	
total	25		total	25	

Multiplex reaction 3	Volume (μ L)	PCR product size (bp)	Multiplex reaction 4	Volume (μ L)	PCR product size (bp)
2 × PCR Buffer (QIAGEN Multiplex PCR Kit)	12.5		2 × PCR Buffer (QIAGEN Multiplex PCR Kit)	12.5	
genome DNA	1.0		genome DNA	1.0	
cpsA-f (25μ M)	0.1	160	cpsA-f (25μ M)	0.1	160
cpsA-r (25μ M)	0.1		cpsA-r (25μ M)	0.1	
19F-f (25μ M)	0.5	304	24/(24A/24B/24F)-f (25μ M)	0.2	99
19F-r (25μ M)	0.5		24/(24A/24B/24F)-r (25μ M)	0.2	
12F/(12A/44/46)-f (25μ M)	0.5	376	7C/(7B/40)-f (25μ M)	0.3	260
12F/(12A/44/46)-r (25μ M)	0.5		7C/(7B/40)-r (25μ M)	0.3	
11A/11D-f (25μ M)	0.3	463	4-f (25μ M)	0.3	430
11A/11D-r (25μ M)	0.3		4-r (25μ M)	0.3	
38/25F/25A-f (25μ M)	0.3	574	18/(18A/18B/18C/18F)-f (25μ M)	0.3	573
38/25F/25A-r (25μ M)	0.3		18/(18A/18B/18C/18F)-r (25μ M)	0.3	
35B-f (25μ M)	0.5	677	9V/9A-f (25μ M)	0.5	816
35B-r (25μ M)	0.5		9V/9A-r (25μ M)	0.5	
DW	7.1		DW	8.1	
total	25		total	25	

Multiplex reaction 5	Volume (μ L)	PCR product size (bp)	Multiplex reaction 6	Volume (μ L)	PCR product size (bp)
2 × PCR Buffer (QIAGEN Multiplex PCR Kit)	12.5		2 × PCR Buffer (QIAGEN Multiplex PCR Kit)	12.5	
genome DNA	1.0		genome DNA	1.0	
cpsA-f (25μ M)	0.1	160	cpsA-f (25μ M)	0.1	160
cpsA-r (25μ M)	0.1		cpsA-r (25μ M)	0.1	
14-f (25μ M)	0.3	189	39-f (25μ M)	0.2	98
14-r (25μ M)	0.3		39-r (25μ M)	0.2	
1-f (25μ M)	0.3	280	10F/(10C/33C)-f (25μ M)	0.3	248
1-r (25μ M)	0.3		10F/(10C/33C)-r (25μ M)	0.3	
23F-f (25μ M)	0.5	384	5-f (25μ M)	0.3	362
23F-r (25μ M)	0.5		5-r (25μ M)	0.3	
15B/15C-f (25μ M)	0.3	496	35F/47F-f (25μ M)	0.3	517
15B/15C-r (25μ M)	0.3		35F/47F-r (25μ M)	0.3	
10A-f (25μ M)	0.5	628	17F-f (25μ M)	0.5	693
10A-r (25μ M)	0.5		17F-r (25μ M)	0.5	
DW	7.5		DW	8.1	
total	25		total	25	

Table1 (Continued)

Multiplex reaction 7	Volume (μ L)	PCR product size (bp)	Multiplex reaction 8	Volume (μ L)	PCR product size (bp)
2 × PCR Buffer (QIAGEN Multiplex PCR Kit)	12.5		2 × PCR Buffer (QIAGEN Multiplex PCR Kit)	12.5	
genome DNA	1.0		genome DNA	1.0	
cpsA-f (25μ M)	0.1	160	cpsA-f (25μ M)	0.1	160
cpsA-r (25μ M)	0.1		cpsA-r (25μ M)	0.1	
23B-f (25μ M)	0.2	199	21-f (25μ M)	0.2	192
23B-r (25μ M)	0.2		21-r (25μ M)	0.2	
35A/(35C/42)-f (25μ M)	0.3	280	2-f (25μ M)	0.3	290
35A/(35C/42)-r (25μ M)	0.3		2-r (25μ M)	0.3	
34-f (25μ M)	0.3	408	20-f (25μ M)	0.3	514
34-r (25μ M)	0.3		20-r (25μ M)	0.3	
9N/9L-f (25μ M)	0.5	516	13-f (25μ M)	0.4	655
9N/9L-r (25μ M)	0.5		13-r (25μ M)	0.4	
31-f (25μ M)	0.5	701	DW	8.9	
31-r (25μ M)	0.5		total	25	
DW	7.7				
total	25				

血清型決定は抗莢膜血清 (Statens Serum Institute 製) を用いた膨化法により, 国立感染症研究所細菌第一部で実施した¹¹⁾. スライドガラス上にて肺炎球菌, 抗血清, メチレンブルー溶液を混合し莢膜の膨化反応 (Quellung 反応) を光学顕微鏡 (×1,000 倍) で観察した. すなわち肺炎球菌の莢膜抗原と型特異抗体が結合することにより, 莢膜の膨化反応が観察された場合に当該血清型と判定した.

3. Multiplex PCRによる serotyping

1) 肺炎球菌のゲノム DNA 抽出

ヒツジ血液寒天培地にて一晚培養した肺炎球菌から, QIAamp DNA Mini Kit (QIAGEN) を用いて DNA を抽出した.

2) PCR 反応

QIAGEN Multiplex PCR Kit (QIAGEN) を用いて 8 つの Multiplex PCR 反応 (反応 1: 血清型 6A/B/C, 3, 19A, 22F/A, 16 F, 反応 2: 血清型 8, 33, 15A/F, 7F/A, 2 3A, 反応 3: 血清型 19F, 12F, 11A/D, 3 8/25F, 35B, 反応 4: 血清型 24, 7C, 4, 1 8, 9V, 反応 5: 血清型 14, 1, 23F, 15B, 10A, 反応 6: 血清型 39, 10F, 5, 35F, 1 7F, 反応 7: 血清型 23B, 35A, 34, 9, 31, 反応 8: 血清型 21, 2, 20, 13) を実施した. PCR の条件は 95°C で 15 分加熱した後, 95°C 30 秒, 54°C 90 秒, 72°C 60 秒のサイクルを 35 回繰り返し, 72°C で 10 分加熱した後 4°C とした. またすべての反応系には肺炎球菌の陽性コントロールとして *cpsA* (160bp) の primer を加えた.

各 PCR 反応の組成は Table1 に示し, 血清型特異 primer の配列は米国 CDC ホームページ (<http://www.cdc.gov/streptococcus/pcr.html>) を参照した.

3) 電気泳動

3 μ L の PCR 産物に loading buffer を添加し, 0.5 × TBE buffer で作成した 2% Nusieve 3:1 Agarose gel (Takara) で 100V, 1 時間電気泳動を実施した. 泳動後, 0.5 μ g/mL の EtBr 溶液で 30 分染色した. その後ゲル撮影装置で DNA バンドの有無を確認し, 陽性になった増幅産物のサイズに応じて, 血清型を判定した.

結果

1. 膨化法による血清型別

膨化法による血清型別の結果, 血清型 35B, 22F, 3 がそれぞれ 2 株, 15C, 23F, 24F, 14, 6C, 15A および 10A が 1 株ずつ確認された. 今回分離された 13 株のうち 6 株 (血清型 35B, 15C, 24F, 6C, 15A) はワクチンに含まれていない nVT であった.

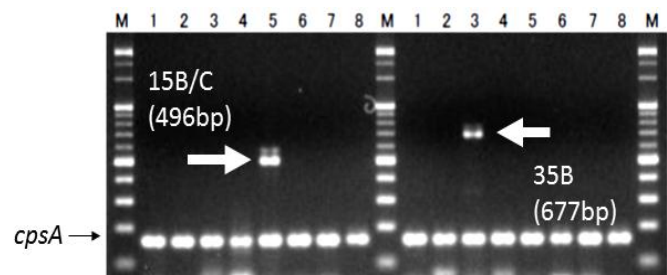


Fig.1 Multiplex PCR for serotyping of *S. pneumoniae*. M; 100bp DNA ladder Marker, 1-8; Multiplex PCR reactions, *cpsA*; inner positive control.

2. Multiplex PCR 法による血清型別

Multiplex PCR による serotyping の結果, すべての検体で PCR による増幅産物が得られ, そのサイズから血清型を推定することができた. Fig.1 に今回実施した Multiplex PCR の電気泳動所見の一例を示した. 左側の菌株では, 反応 5 において 496bp の位置にバンドが確認され, 血清型 15B/C と判定された. また右側の菌株では反応 3 において 677bp の位置にバンドが確認され血清型 35B と判定された. また血清型 14 と推定された菌株 No2013174 に関しては *cpsA* (160bp) と 14 (189bp) の増幅産物のサイズが近く PCR バンドが重なって観察された (Fig.2).

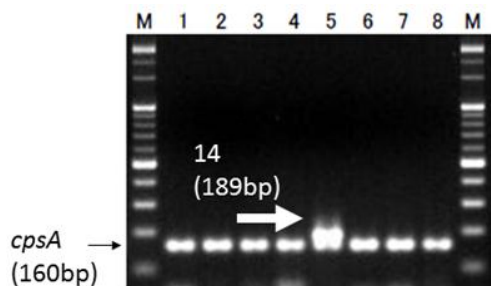


Fig.2 Multiplex PCR for serotyping of strain No2013174. M; 100bp DNA ladder Marker, 1-8; Multiplex PCR reactions, *cpsA*; inner positive control.

3. 膨化法と Multiplex PCR 法との比較

Multiplex PCR の結果, 判定された血清型は膨化法での結果と全て一致していた (Table2).

Table 2. Comparison of the result of actual serotype with the result of predicted serotype by Multiplex PCR

Strain No	Actual serotype	Predicted serogroup and serotype by Multiplex PCR
2013163	15C	15B/C
2013168	35B	35B
2013169	23F	23F
2013170	35B	35B
2013172	24F	24A/24B/24F
2013174	14	14
2013176	22F	22F/22A
2013178	3	3
2013180	22F	22F/22A
2014001	3	3
2014002	6C	6A/6B/6C/6D
2014003	15A	15A/15F
2014004	10A	10A

考 察

肺炎球菌は肺炎や急性中耳炎の主な原因菌であるが, そのほかに菌血症や化膿性髄膜炎といった IPD の原因となる. また本菌はインフルエ

ンザウイルス罹患後の続発感染の原因としても, 最も重要な細菌の一つである¹²⁾.

本邦では 23 種類の精製した莢膜多糖体を含む 23 価肺炎球菌ワクチン PPSV23, 7 価肺炎球菌結合型ワクチン PCV7 および 13 価肺炎球菌結合型ワクチン PCV13 が承認されている. これまでに PPSV23 は免疫不全のない高齢者において, ワクチン血清型による IPD を予防することや, PPSV23 接種による高齢者における肺炎球菌性肺炎の予防, ならびに肺炎に関する医療費の削減に効果があることが報告されている¹³⁻¹⁶⁾. これらのことから 2014 年 10 月から高齢者に対する PPSV23 の定期接種化が予定されている. 一方 PCV7 は 2009 年にわが国で承認され, 2011 年 2 月からは公費助成の対象となり, 2013 年 4 月には定期接種化された. さらに 2013 年 11 月には PCV7 に替わり 13 価の PCV13 が定期接種化されている. これにより小児 IPD の減少はさらに見込まれるが, すでに 15A, 15B, 22F など PCV13 にも含まれていない血清型による IPD も増加している¹⁷⁾. 従って肺炎球菌のワクチン接種普及による IPD の原因血清型の推移を把握することは極めて重要である. また 2013 年 4 月より侵襲性肺炎球菌感染症が, 感染症法上の 5 類全数把握疾患となったことから, 小児だけでなく成人も含めた IPD の血清型解析を実施し, 肺炎球菌の病原体サーベイランスを強化することは重要である.

肺炎球菌はこれまでに 90 以上の血清型が報告されているが, 血清型決定には, 抗莢膜血清 (Statens Serum Institute 製) を用いた膨化法による型別がゴールドスタンダードである. ただ膨化法は試薬が高価であり, 手技に熟練を要するため実施するラボが限定される. そのため近年, multiplex PCR を用いた肺炎球菌の血清型別法が報告されているが^{4,9)}, 国内においてはほとんど実施されていないものと推察される. そこで今回, 三重県の成人 IPD 患者から分離された肺炎球菌を対象として, multiplex PCR による serotyping を実施し, 膨化法による血清型との比較を行いその有用性について検討した. その結果, すべての検体で PCR による増幅産物が得られ, 推定された血清型は膨化法の結果と一致していた. また血清型 14 と推定された菌株 No2013174 に関しては *cpsA* (160bp) と 14 (189bp) の増幅産物のサイズが近く PCR バンドが重なって観察されたことから, 電気泳動の時間を長くするか, あるいは泳動する template の量を少なくする等, 条件設定を工夫する必要があると思われた.

本multiplex PCR法はあらかじめ反応ごとにprimerを混合し保管しておけば、どの施設でも比較的容易に実施が可能であり、コストパフォーマンスの面でも優れた方法である。また本法は新しく導入されたPCV13に含まれる血清型を全てカバーしていることから、PCV13導入による小児IPDの原因血清型の変化を把握するうえでも有用である。

ただ今回実施したmultiplex PCR法で同定できるのは40種の血清型であり、さらに血清型24, 22, 6ならびに15のsubtypeである24A/24B/24F, 22F/22A, 6A/6B/6C/6D, 15A/15Fをそれぞれ個別に識別することは出来ない。またmultiplex PCRでserotypingを実施しても、遺伝子だけでは実際に莢膜が形成されているかどうかは判断できない。以上のことから肺炎球菌の血清型別を実施する上で、multiplex PCRを膨化法の代替法とすることは難しい。しかしながら、multiplex PCRを用いたserotypingを実施することにより今まで以上に迅速な血清型の推定が可能となり、さらに膨化法の試薬および時間の節約にもつながる。また標準的な施設であれば、比較的容易に実施が可能であることから、本法は膨化法を実施する前のスクリーニング法として非常に有用な方法であると考えられた。また今回分離された13株のうちnVTが6株確認されたことから、今後も継続して血清型の流行を監視、把握していくことが重要であると考えられた。

本研究は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「成人の重症肺炎サーベイランス構築に関する研究」の一部として実施した。

文 献

- 1) Dockrell DH, Whyte MK, Mitchell TJ (2012): Pneumococcal pneumonia: mechanisms of infection and resolution. *Chest*; **142**: 482-91.
- 2) Robinson KA, Baughman W, Rothrock G, et al (2001): Epidemiology of invasive Streptococcus pneumoniae infections in the United States, 1995-1998: Opportunities for prevention in the conjugate vaccine era. *JAMA*; **285**: 1729-35.
- 3) Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2008): Invasive pneumococcal disease in children 5 years after conjugate vaccine introduction--eight states, 1998-2005. *MMWR*; **57**:144-8.
- 4) CDC PCR Deduction of Pneumococcal Serotypes. <http://www.cdc.gov/streplab/pcr.html> Accessed June, 2014.
- 5) Pai R, Gertz RE, Beall B (2006): Sequential multiplex PCR approach for determining capsular serotypes of Streptococcus pneumoniae isolates. *J Clin Microbiol*; **44**:124-31.
- 6) Morais L, Carvalho Mda G, Roca A, et al (2007): Sequential multiplex PCR for identifying pneumococcal capsular serotypes from South-Saharan African clinical isolates. *J Med Microbiol*; **56**: 1181-4.
- 7) Njanpop Lafourcade BM, Sanou O, van der Linden M, et al (2009): Serotyping pneumococcal meningitis cases in the African meningitis belt by use of multiplex PCR with cerebrospinal fluid. *J Clin Microbiol.* ; **48**: 612-4.
- 8) Saha SK, Darmstadt GL, Baqui AH, et al (2008): Identification of serotype in culture negative pneumococcal meningitis using sequential multiplex PCR: implication for surveillance and vaccine design. *PLoS One* ; **3** :e3576.
- 9) Campos LC, Carvalho Mda G, Beall BW, et al (2009): Prevalence of Streptococcus pneumoniae serotype 6C among invasive and carriage isolates in metropolitan Salvador, Brazil, from 1996 to 2007. *Diagn Microbiol Infect Dis*; **65**: 112-5.
- 10) 大石和徳 (2014): 成人の重症肺炎サーベイランス構築に関する研究 平成25年度総括・分担研究報告書, 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20014, 3.
- 11) 常彬, 大西真, 朴貞玉 他 (2013): 莢膜膨化法と遺伝子増幅法による肺炎球菌の血清型決定. *IASR* ; **34**: 67-68.
- 12) O'Brien KL, Walters MI, Sellman J, et al (2000): Severe pneumococcal pneumonia in previously healthy children: the role of preceding influenza infection. *Clin Infect Dis*; **30**:784-9.
- 13) Shapiro ED, Berg AT, Austrian R, et al (1991): The protective efficacy of polyvalent pneumococcal polysaccharide vaccine. *N Engl J Med*; **325**:1453-60.
- 14) Fisman DN, Abrutyn E, Spaude KA, et al (2006):

- Prior pneumococcal vaccination is associated with reduced death, complications, and length of stay among hospitalized adults with community-acquired pneumonia. *Clin Infect Dis*; **42**: 1093-101.
- 15) Maruyama T, Taguchi O, Niederman MS, et al (2010): Efficacy of 23-valent pneumococcal vaccine in preventing pneumonia and improving survival in nursing home residents: double blind, randomised and placebo controlled trial. *BMJ*; **340**:c1004.
- 16) Kawakami K, Ohkusa Y, Kuroki R, et al (2010): Effectiveness of pneumococcal polysaccharide vaccine against pneumonia and cost analysis for the elderly who receive seasonal influenza vaccine in Japan. *Vaccine*; **28**: 7063-9.
- 17) Ben-Shimol S, Greenberg D, Givon-Lavi N, et al (2014): Early impact of sequential introduction of 7-valent and 13-valent pneumococcal conjugate vaccine on IPD in Israeli children <5 years: An active prospective nationwide surveillance. *Vaccine*; **32**: 3452-9.

Evaluation of multiplex PCR approach for serotype determination of *Streptococcus pneumoniae* isolates from Mie Prefecture

Yuhki NAGAI, Bin CHANG, Taisei ISHIOKA, Shigehiro AKACHI, Takashi KOBAYASHI
and Takamichi NISHINAKA

Keywords: multiplex PCR, *Streptococcus pneumoniae*, serotype

Streptococcus pneumoniae is the most common cause of pneumonia. Furthermore, in the case of invading the blood stream, *S. pneumoniae* will cause invasive pneumococcal diseases (IPD) such as sepsis, bacteremia with pneumonia, and meningitis. In Japan, two types of pneumococcal vaccines have been approved, i.e., 23-valent capsular polysaccharide vaccine (PPSV23) and 7-valent conjugate vaccine (PCV7). More recently, 13-valent conjugate vaccine (PCV13) was approved by the government in June 2013, later replacing PCV7 as a routine vaccination in November 2013. Therefore, it is important to monitor pneumococcal serotype replacement after the introduction of pneumococcal vaccines. In this study, we determined the serotypes of 13 pneumococcal isolates in Mie prefecture using multiplex PCR and the data were compared with conventional serology method. As the result, 10 different serotypes were detected and the results of multiplex PCR serotyping were identical in the results of conventional method. In conclusion, this applied multiplex PCR method can be suitable and effective tool for the screening of *S. pneumoniae* serotypes.

ノート

三重県独自の調査様式による性感染症サーベイランス

奈良谷性子, 福田美和, 高橋裕明, 山内昭則

Sexually Transmitted Infection Surveillance with the Original Investigation Style of Mie Prefecture

Sagako NARAYA, Miwa FUKUTA, Hiroaki TAKAHASHI and Akinori YAMAUCHI

性感染症の発生予防・まん延防止には、10代後半～20代前半の若年層への対策に加え、無症状病原体保有者への対策の重要性が指摘されているが、現行の全国サーベイランスで把握できる情報には限界がある。このことから、三重県では平成24年1月から独自の調査様式による性感染症定点サーベイランスを開始した。

2年間の調査データについて、皮膚・泌尿器科系医療機関と産婦人科系医療機関に分け集計を行ったところ、受診者の背景が違うことや、診療科により報告される性感染症の割合に差があることが明らかになった。

皮膚・泌尿器科系からの報告では、30代以上の男性の感染経路として「性風俗産業従事者との接触」が大きな割合を占めた。産婦人科系からの報告では、「妊婦健診」や「不妊治療」等を契機として、多数のクラミジア無症状病原体保有者を確認できたが、淋菌については少数に止まった。このことは妊婦健診でクラミジアの検査料が補助されていることに対し、淋菌は検査が有料であることから、検査未実施のため感染者が多数潜在する可能性が考えられた。咽頭感染はクラミジア1例のみの報告に止まり、同じく、検査未実施のため見過ごされる可能性が考えられ、受診者への検査勧奨が望まれる。一方、男性の無症状のクラミジア感染者や女性の無症状の淋菌感染者の多くが「パートナーが有症状」であることを契機に受診していたことから、医療機関受診の動機を持たない若年層への対策として、パートナー検診の重要性を確認することができた。

キーワード：性感染症，サーベイランス，無症状病原体保有者，パートナー検診，咽頭感染

はじめに

「性感染症に関する特定感染症予防指針」¹⁾では、性感染症は感染しても無症状や軽症にとどまる場合が多く、自覚症状がある場合にも医療機関を受診しないことがあるため、感染の実態を把握することが困難となっている。また、全国の発生動向調査により把握される報告数は全体的に減少傾向がみられるものの、依然として十代半ばごろから二十代にかけての若年層における発生の

割合が高いことに加え、性行動の多様化により咽頭感染等の増加が懸念され、対策の必要性が指摘されている。しかし、現行の発生動向調査では、無症状病原体保有者、咽頭感染、混合感染等を把握することはできない。このことから、三重県では、独自の調査様式による性感染症サーベイランスを平成24年1月から平成25年12月まで開始し2年が経過した。以下にその概要を報告する。

表1 三重県独自の性感染症4疾患患者報告様式

別記様式7-4

月報

感染症発生動向調査(STD定点) 平成 年 月分

医療機関名				受診者数	検査数	性感染症の患者を診断されなかった場合は、□にレ点を記入し、報告をお願いします。 報告例なし □													
				人	件	クラミジア	淋菌	梅毒	HIV	次の項目で該当するものがあれば番号に○を付けてください。									
患者番号	性	年齢	配偶者	国籍	住所	疾患名 (該当する欄に○を記入し、無症状の場合は□にレ点を記入してください。)		尖圭コンジローマ	淋菌感染症		①その他の疾患(注2)		②受診契機		③その他の状況				
						性器クラミジア感染症(注1)検査陽性例	性器ヘルペスウイルス感染症(再感染届出不要)		性器・眼	咽頭	1: 隠性ヘルペス	2: ケラチン症	3: 梅毒	4: HIV感染症/AIDS	5: HPV感染	6: その他()	1: 異性間性的接触	2: 同性間性的接触	3: コーナルセックスカー
1	男	女	有	無	日本	外国	無症状 □	無症状 □		無症状 □	無症状 □	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6			
2	男	女	有	無	日本	外国	無症状 □	無症状 □		無症状 □	無症状 □	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6			
3	男	女	有	無	日本	外国	無症状 □	無症状 □		無症状 □	無症状 □	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6			
4	男	女	有	無	日本	外国	無症状 □	無症状 □		無症状 □	無症状 □	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6			
5	男	女	有	無	日本	外国	無症状 □	無症状 □		無症状 □	無症状 □	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6			
6	男	女	有	無	日本	外国	無症状 □	無症状 □		無症状 □	無症状 □	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6			
7	男	女	有	無	日本	外国	無症状 □	無症状 □		無症状 □	無症状 □	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6			
8	男	女	有	無	日本	外国	無症状 □	無症状 □		無症状 □	無症状 □	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6			
9	男	女	有	無	日本	外国	無症状 □	無症状 □		無症状 □	無症状 □	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6			
0	男	女	有	無	日本	外国	無症状 □	無症状 □		無症状 □	無症状 □	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6			
特記事項(特微的な事例、患者に関する特記事項等があれば、ご記入ください。)																			
注1) 性器クラミジア感染症、淋菌感染症について ●報告は、届出基準にある臨床的特徴を有し、かつ下記の検査陽性の患者の他、無症状の患者も届出をお願いします。 ●性器クラミジア感染症: 次の①の①~③、②の①~②のいずれかに該当する検査所見を認めるもの ①検査材料が尿道、性器から採取した材料の場合、又は咽頭ぬぐい液の場合 ①分離・同定による病原体の検出 ②蛍光抗体法又は酵素抗体法による病原体抗原の検出 ③PCR法による病原体遺伝子の検出 ②検査材料が血清の場合 ①へア血清による抗体陽転又は抗体価の有意の上昇 ②単一血清で抗体価の高値 ●淋菌感染症: 尿道、性器から採取した材料、眼分泌物、咽頭拭い液で次の①~⑤のいずれかに該当する検査所見を認めるもの ①分離・同定による病原体の検出 ②鏡検による病原体の検出 ③蛍光抗体法による病原体の検出 ④酵素抗体法による病原体抗原の検出 ⑤PCR法による病原体遺伝子の検出 注2) 後天性免疫不全症候群および梅毒は5種感染症全数把握疾患に定められており、患者及び無症状病原体保有者を診断した医師は7日以内に最寄りの保健所に届け出ることとなっています。 注3) 用紙が不足する場合は2枚目にご記入をお願いします。																			

方法

性感染症(Sexually transmitted infection:以下、STI) 4疾患患者報告は、平成24年1~3月は定点の15機関(泌尿器科5, 皮膚科5, 産婦人科5), 4月以降は17機関(平成25年12月現在: 泌尿器科5, 皮膚科4, 産婦人科8)に依頼した。

報告様式は、国の報告様式にはない調査項目(医療機関の受診者総数, STI 関連検査件数, 患者毎に性, 年齢, 配偶者の有無, 国籍, 住居地, 疾患名(性器クラミジアと淋菌感染症は無症状, 咽頭感染の項目を追加), その他の感染症(隠性トリコモナス症等), 受診の契機(パートナーが有症状, 妊婦健診等), その他の状況((性風俗産業従事者(Commercial sex worker:以下, CSW)との接触等))を追加した県独自の様式(表1)を使用し, 結果は皮膚・泌尿器科系, 産婦人科系に分けて集計を行った。

結果

皮膚・泌尿器科系医療機関から報告のあった、平成24年1月~25年12月の患者・感染者数は、性器クラミジア感染症(有症状: 男154人, 女1人, 無症状: 男9人, 女3人)が最多で、淋菌感染症(有症状: 男98人, 女0人, 無症状: 0人),

性器ヘルペスウイルス感染症(男28人, 女1人), 尖圭コンジローマ(男18人, 女2人)の順であった。性器クラミジア感染症の無症状者12人のうち10人の受診の契機は“パートナーが有症状”であった。各疾患とも感染の状況として“CSWとの接触”が多く、特に淋菌感染症では半数以上(58/98)を占めた(表2)。男性の性器クラミジア感染症, 淋菌感染症の有症状者およびCSWとの接触者を年齢階級別グラフに示した(図1)。クラミジア感染症は20代前半で最も多く、年齢が高くなるにしたがって徐々に減少した。淋菌感染はそれと異なり、30代前半で最も多く、30代後半でもほぼそれに匹敵する報告があり、また、60代後半での感染報告も認められた。CSWとの接触によるSTI感染は、淋菌と同様30代前半、後半で多く、20代の割合はほぼ半減した。STI 4疾患患者・感染者284人のうち133人に“CSWとの接触”があり、そのうち98人が“コンドーム不使用”の報告であった。また、CSWとの接触者133人のうち49人が“配偶者有”で、そのうち46人から“コンドーム不使用”が報告された(表3)。

産婦人科系医療機関からの患者・感染者報告数は、性器クラミジア感染症(有症状: 男1人, 女187人, 無症状: 男1人, 女137人)が最多で、

表2 三重県独自の調査様式による STI 定点患者情報 (2012年1月~2013年12月)

: 皮膚・泌尿器科系

疾患名	性	年齢階級別報告数													受診契機*					その他の状況*																		
		0 9	10 14	15 19	20 24	25 29	30 34	35 39	40 44	45 49	50 54	55 59	60 64	65 69	70 以上	計	有 症 状	が 有 症 状 パ ー ト ナ ー	妊 婦 健 診	人 工 妊 娠 中 絶	自 己 検 査 陽 性	そ の 他	性 的 接 触	異 性 間	同 性 間	C S W *	C S W * の 接 触	不 使 用	コ ン ド ム	が 複 数 パ ー ト ナ ー								
有 症 状	性器クラミジア感染症	男	6	32	22	29	22	13	15	10	4	1			154	146	7				1																	
	性器クラミジア感染症	女													1	1																						
	咽頭クラミジア感染症	男																																				
	咽頭クラミジア感染症	女																																				
	性器ヘルペスウイルス感染症	男			4	6	2	4	2	2	3	1	1	3	28	17																						
	性器ヘルペスウイルス感染症	女													1	1																						
無 症 状	尖圭コンジローマ	男	4	1	2	2	2	2	1	1		2	1	18	13																							
	尖圭コンジローマ	女			2									2	2																							
	淋菌感染症(咽頭を除く)	男	3	14	17	23	20	5	9	3	2	1	1	98	95																							
	淋菌感染症(咽頭)	男																																				
	淋菌感染症(咽頭)	女																																				
	小計	男	13	51	47	56	48	22	27	17	7	5	4	1	298	271	7				2																	
小計	女		2				1	1						4	1					1																		
再 掲	性器クラミジア感染症	男	1	2	1	4								9	8																							
	性器クラミジア感染症	女												3	2	1																						
	咽頭クラミジア感染症	男																																				
	咽頭クラミジア感染症	女																																				
小計	男	1	2	1	4								9	8																								
小計	女												3	2	1																							
その他の感染症: 臍トリコモナス等	男						1							1																								
再 掲	クラミジア・淋菌混合感染	男	1	5	4	3	4	1	2					21	21																							
	クラミジア・淋菌混合感染	女																																				
再 掲	その他の混合感染	男	1											2	2																							
	その他の混合感染	女																																				
混合感染 計	男	2	5	4	3	4	1	2	1	1			23	23																								
混合感染 計	女																																					

*: 「受診契機」及び「その他の状況」は無回答または複数回答を含むため患者数と一致しない。

** : 性風俗産業従事者

*** : 混合感染(再掲)による重複および4疾患以外の性感染症を除く。

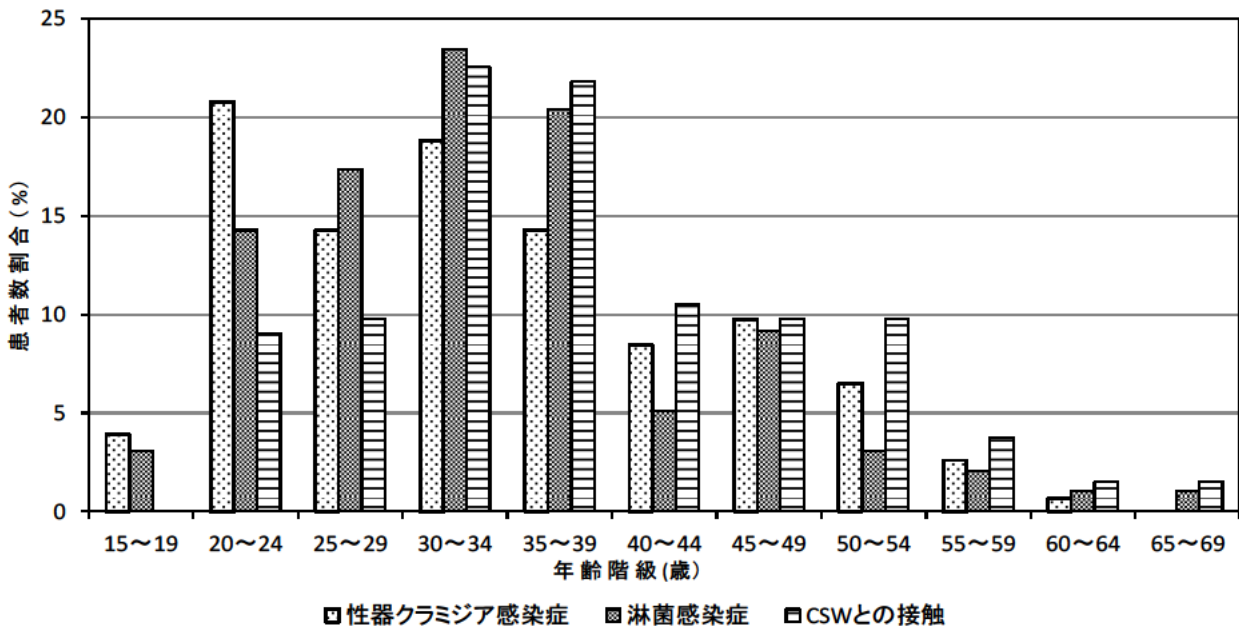


図1 性器クラミジア感染症, 淋菌感染症, CSW との接触者の年齢階級別割合 (男性)

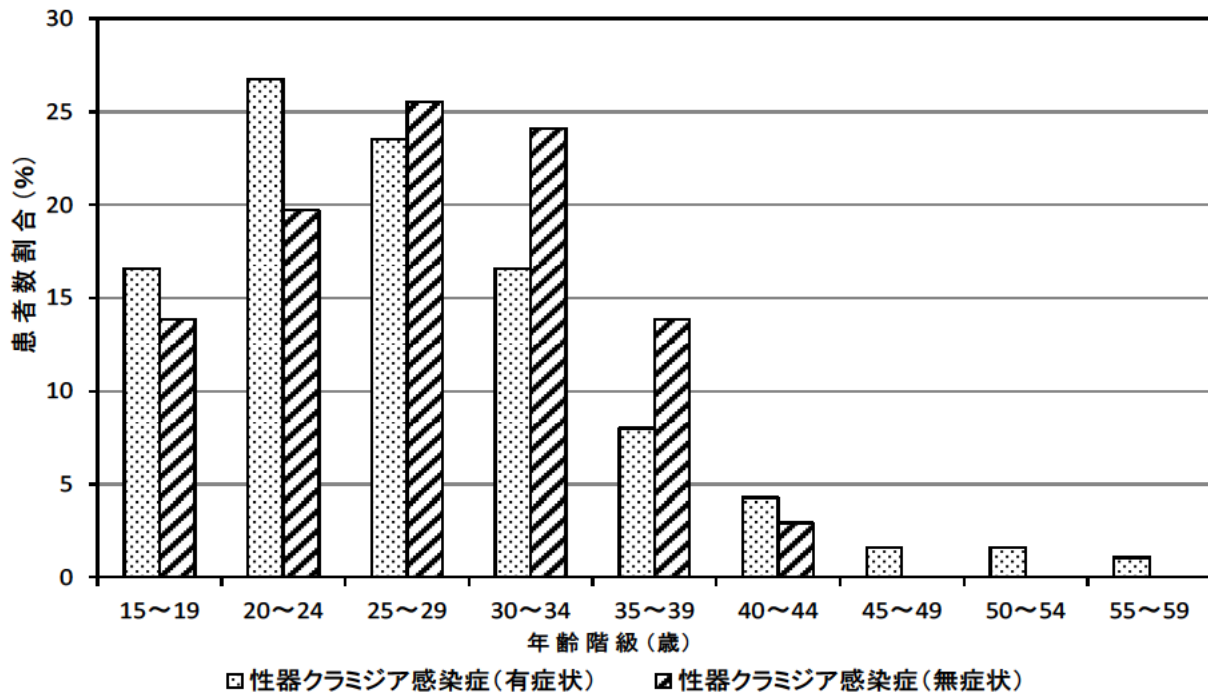


図2 性器クラミジア感染症 有症状者と無症状者の年齢階級別割合 (女性)

表5 診療科別検査件数および患者報告数

標榜科区分	病原体	検査件数*	患者報告数	
			有症状	無症状
泌尿器科 (5定点)	クラミジア	513	155	12
	淋菌	239	98	-
	梅毒	7948	1	-
	H I V	2570	-	-
産婦人科 (5→8定点)	クラミジア	5642	189	138
	淋菌	411	11	4
	梅毒	5397	-	-
	H I V	5281	-	-
皮膚科 (5→4定点)	クラミジア	-	-	-
	淋菌	-	-	-
	梅毒	13	-	-
	H I V	11	-	-

*検査件数には妊婦健診、不妊治療、手術前検査の件数を含む。

性器ヘルペスウイルス感染症 (女 55 人)、尖圭コンジローマ (女 25 人) と続き、淋菌感染症 (有症状: 女 11 人, 無症状: 4 人) は最も少数であった。性器クラミジア感染症の女性無症状者 137 人の受診の契機で最も多かったのは“妊婦健診” (65 人) で、“その他” (37 人) が続き、その他には“不妊治療” (33 人) が含まれていた。咽頭感染ではクラミジア感染症 (有症状: 女 1 人) の報告があった。その他の感染症では臈トリコモナス等の報告があった (表 4)。女性の性器クラミジア感染症

有症状者と無症状者を年齢階級別グラフに示した (図 2)。有症状者は 20 代前半で最も多く、年齢が高くなるにしたがって徐々に減少、無症状者では 20 代後半、30 代前半で多数の報告があり、有症状者に比較して高齢にシフトしている傾向が認められた。

各診療科別に実施された病原体検査件数を表に示した (表 5)。クラミジアに比べて淋菌の検査件数は少なく、特に、産婦人科における淋菌の検査件数はクラミジアの 1/10 以下であった。

考 察

皮膚・泌尿器科系医療機関からは男性の、産婦人科系医療機関からは女性の患者報告が多数を占めた。即ち、皮膚・泌尿器科系医療機関と産婦人科系医療機関を分けた集計により、受診者の背景をより明確に把握することができた。また、皮膚・泌尿器科系からは性器クラミジア感染症に次いで多数の報告があった淋菌感染症が、産婦人科系では最も少数であったことなど、診療科により、報告される性感染症の割合に差が認められたことから、全国集計においても、診療科を分けた分析の必要性が示唆された。

三重県独自の調査様式によるサーベイランスの結果、皮膚・泌尿器科系医療機関の報告から、男性の感染経路として「CSW との接触」が半数近くを占め、感染者の拡大が危惧されること、産婦人科系医療機関の報告から、「妊婦健診」や「不妊治療」等を契機として、多数の無症状クラミジア感染を把握できたこと、男性の無症状のクラミジア感染者や、女性の無症状の淋菌感染者の多くが「パートナーが有症状」であることを契機に受診しており、すでに指摘されているパートナー検診の重要性²⁾が確認できたこと等がわかった。

一方、産婦人科系医療機関からの淋菌感染報告は極めて少数であったが、これは実態ではなく、妊婦健診で検査費用の公的補助が得られるクラミジアと異なり、検査未実施のため少数の報告に止まった可能性が考えられたこと、性行動の多様化により、尿道炎等で淋菌やクラミジアが検出された症例では咽頭感染も考えられる³⁻⁵⁾が、咽頭感染の報告は、産婦人科系医療機関からのクラミジア有症状1例に止まった。このことも、検査未実施に起因する可能性があり、今後は、無症状を含む咽頭感染を顕在化する検査の推進と、耳鼻咽喉科系医療機関から得られる患者情報の検証が必要と考えられた。多数の無症状クラミジア感染を把握することができたが、医療機関受診の動機を持たない若年層では、無症状や軽症の感染者が

多数潜在していると思われ、医療機関からの報告とは別途、何らかの対策が必要となること、「パートナーが有症状」を契機に受診して感染が確認された人々はまだ少数に止まっており、医療機関等におけるパートナー検診の積極的な勧奨が必要であること、その他の感染症で非淋菌性、非クラミジア性尿道炎や子宮頸管炎の原因微生物として関心が高まっている、*Mycoplasma genitalium* や *Ureaplasma urealyticum* の感染報告⁶⁾が認められなかったことなど、新たな課題も明らかとなった。

三重県独自の調査様式により、従来のサーベイランスでは限界のあった情報が得られ、今後の性感染症拡大防止対策に活用されることが期待される。

文 献

- 1) 2012年1月19日付 健感発0119第1号健康局結核感染症課長通知「性感染症に関する特定感染症予防指針の一部改正について」。
- 2) 山内昭則, 高橋裕明, 福田美和, 大熊和行: 三重県における2007~2009年度の全数サーベイランスによる性器クラミジア感染症, 性器ヘルペス感染症, 尖圭コンジローマおよび淋菌感染症の発生状況と今後の課題, 日本性感染症学会誌, **22**(1), 73-88 (2011)。
- 3) 性感染症 診断・治療ガイドライン 2011, 症状とその鑑別診断(1)尿道炎, 日本性感染症学会誌, **22**(1), supplement, 10 (2011)。
- 4) 性感染症 診断・治療ガイドライン 2011, 症状とその鑑別診断(8)咽頭感染と性感染症, 日本性感染症学会誌, **22**(1), supplement, 36-39 (2011)。
- 5) 伊藤晋, 安田満, 伊藤貴子, 前田真一, 出口隆: 当院尿道炎症例の咽頭淋菌, クラミジア陽性率, 日本性感染症学会誌, **24**(2), 111 (2013)。
- 6) 伊藤晋: 泌尿器科の立場から 尿道炎の治療戦略, 日本性感染症学会誌, **24**(2), 47 (2013)。

ノート

三重県における風しんの血清疫学に関する考察 (2009~2013年)

矢野拓弥, 松野由香里, 楠原 一, 赤地重宏, 小林隆司, 西中隆道

Seroprevalence of Rubella Virus in Mie Prefecture, 2009-2013

Takuya YANO, Yukari MATSUNO, Hajime KUSUHARA, Shigehiro AKACHI,
Takashi KOBAYASHI and Takamichi NISHINAKA

風しんの流行は2011年に職場内における成人男性を中心とした散発的な感染事例が相次いで報告された。その後、2012~2013年に成人男性の患者数が急増したことで妊娠女性（胎児）への感染により先天性風しん症候群の発生が危惧され社会問題となった。2011年以降に成人男性の罹患者が多く認められた風しんの流行について、県内の風しん赤血球凝集抑制抗体保有状況の経年推移を基に風しんの血清疫学に関する考察を行った。女性の20~39歳群における風しんHI抗体保有率は90%以上であったが、男性は多くの年齢群で90%を下回っており、同世代の男女間には明瞭な差が生じていた。特に男性35~39歳の年齢群が低率であったことが30代男性の流行に影響を及ぼしたと推察された。

キーワード：風しん HI 抗体保有率, 風しん幾何平均抗体価, 先天性風しん症候群

はじめに

風しんウイルスは1962年に米国で初めて分離に成功したヒトのみを自然宿主とし飛沫感染によって伝播するウイルスである^{1, 2)}。潜伏期間は2~3週間とされており、症状は発熱、発疹、リンパ節腫脹を主症状とする³⁾。症状は比較的軽微な感染症であるが、過去には5~6年ごとの全国的な流行（1976年, 1982年, 1987年, 1992年）があった⁴⁻⁶⁾。注意すべきは妊娠初期に胎児が風しんウイルスに感染すると先天性心疾患, 白内障, 難聴等の特徴とする先天性風疹症候群（congenital rubella syndrome : CRS）を引き起こす場合がある⁶⁻⁸⁾。1977年から妊婦の罹患を防ぐ目的で、予防接種法に基づき、女子中学生を対象に風しん定期集団予防接種が開始され、その後も風しん予防接種率向上への政策が実施された⁴⁻⁶⁾。1995年からは個別接種ではあるが、生後12~90ヵ月未満の小児（男女）を対象としたワクチン接種へ改正され、国内の小児における流行は減少に転じたが、その後、国内では2003~2004年を中心に地域流行があったものの、小児の大規模な流行は認められなくなった⁴⁻⁶⁾。しかし、近年では2011年に職場

内において成人男性を中心に散発的な感染事例が相次ぎ、その後2012~2013年を中心に流行が拡大したことによりCRSの発生が危惧され社会問題となった^{5, 9, 10)}。そこで我々は2011年以降の風しんの流行について、本県で従来から実施してきた風しん赤血球凝集抑制（Hemagglutination inhibition : HI）抗体保有状況の経年推移を基に過去の予防接種政策の変遷と関連させ、風しんの血清疫学について考察を行ったので報告する。

対象と方法

1. 調査対象者

感染症流行予測調査事業における過去5年間（2009~2013年）の県内医療機関受診者および職場健診受診者等を対象とした。採血時に本人または保護者から本調査（検体および対象者情報の使用）に書面にて同意の得られた1494人（男性660人, 女性834人）である。調査対象者の年齢, 性別, 採血年, ワクチン接種歴等は本人または保護者記載の承諾書兼調査票の情報を基に、解析および集計を行った。

表1. 採取年別風しんHI抗体保有状況

採取年	男 性				女 性				計(男性・女性)			
	検査数	陽性者数	抗体保有率(%)	GMT	検査数	陽性者数	抗体保有率(%)	GMT	検査数	陽性者数	抗体保有率(%)	GMT
2009年	124	102	82.3	54.7	214	203	94.9	52.1	338	305	90.2	53
2010年	119	102	85.7	50.5	172	158	91.9	57.1	291	260	89.3	54.4
2011年	129	106	82.2	56.2	167	159	95.2	57.1	296	265	89.5	56.7
2012年	111	93	83.8	55.1	168	157	93.5	55.1	279	250	89.6	55.1
2013年	177	145	81.9	32.2	113	101	89.4	39	290	246	84.8	34.8
計	660	548	83	47.1	834	778	93.3	52.7	1494	1326	88.8	50.3

2. 風しんHI抗体測定

調査対象者の風しんウイルスに対する血中抗体価測定にはHI試験を実施した¹¹⁾。HI抗体価はHIを起こした最高希釈倍数とした。抗体価8倍以上(≥8倍)を陽性と判定し、調査対象者のHI抗体保有率および幾何平均抗体価(geometric mean antibody titer: GMT)を算出した。

結 果

1. 採取年別の風しんHI抗体保有状況

採取年別の風しんHI抗体保有率(≥8倍)およびGMTを表1に示した。対象者(男性・女性)は1494人中1326人(88.8%)が陽性者であった。HI抗体保有率は84.8%~90.2%、GMTは34.8~56.7の範囲で推移していた。男性のHI抗体陽性者は660人中548人(83%)で、HI抗体保有率は81.9%~85.7%、GMTは32.2~56.2の範囲であった。女性の陽性者は834名中778名(93.3%)で、HI抗体保有率は89.4%~95.2%、GMTは39~57.1の範囲であった。採取年別では2013年のHI抗体保有率およびGMTは、2009~2012年と比較して男女ともに低い傾向がみられた。

2. 年齢群別風しんHI抗体保有状況

年齢群別HI抗体保有率(≥8倍, ≥16倍, ≥32倍)およびGMTを表2-1~2-3に示した。0歳児(男性・女性)のHI抗体保有率(≥8倍)はワクチン接種前あるいは風しん未罹患が考えられ低率(19.3%)で、GMTについても低く推移していた。

1~19歳(男性・女性)の各年齢群では、これまでの予防接種制度によるワクチン接種の効果

が現れており、HI抗体保有率は85.4~100%、GMTは36~59.4の範囲で概ね良好であった。

20歳以上(男性・女性)でのHI抗体保有率は20-29歳群(94.7%)と高率であったが、30歳以上の年齢群では30-39歳群(83.7%)、40-49歳群(87.6%)、50-59歳群(73.3%)では他の年齢群と比較し低率であった。なお、60歳以上は95.2%であった。年齢別GMTの推移は対象者(男性・女性)の20歳以上の年齢群別では46.7-62.5の範囲であった。

男女別でのHI抗体保有率(≥8倍)は20歳未満の男女間の差はほとんど認められていないが、30~40代成人男性では同年代の成人女性と比較して低く、特に男性の30-39歳群は他の年齢群より低率(68.6%)であった。一方、成人女性は概ね90%台後半であったが、50-59歳群では61.1%と他の年齢群と比べ著しく低かった。男女別の年齢群別GMTの推移は、男性は42.7~52.3、女性は53~71.5の範囲であった。

2003年からの風しんの地域流行にともない風しん抑制の目的で厚生労働省の研究班から出された緊急提言⁸⁾では、HI抗体価が陰性あるいは16倍以下の者に対してCRSの発生を防止する風しんワクチン接種を勧奨している。本調査の成人層(男女別)のHI抗体保有率(≥16倍)は成人男性が66.7~90.5%、成人女性は55.6~98%に対して、同(≥32倍)は成人男性56.9~76.2%、成人女性50~94.1%と低下していた。

3. 成人層の風しん抗体保有状況

20~39歳群(5歳区分)の成人層における風しん抗体保有状況(≥8倍)を図1に示した。

表2-1. 年齢群別風しんHI抗体保有状況(男性・女性)

年齢群 (男性・女性)	2009年					2010年					2011年					2012年					2013年					計				
	抗体保有率					抗体保有率					抗体保有率					抗体保有率					抗体保有率					抗体保有率				
	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT
0	9	0	0	0	0	13	30.8	23.1	7.7	16	8	25	12.5	12.5	16	17	29	17.6	5.9	13.9	10	0	0	0	0	57	19.3	12.3	5.3	15
1	20	90	80	65	59.3	25	92	92	92	68	30	80	73.3	66.7	53.8	22	86	81.8	77	64	33	81.8	69.7	63.6	36.4	130	85.4	78.5	72.3	53.7
2-3	27	96.3	96.3	92.6	85.8	29	100	100	86.2	72.1	26	96	88.5	84.6	64	36	100	88.9	81	42.7	23	100	95.7	73.9	47.3	141	98.6	93.6	83.7	59.4
4-6	19	100	94.7	94.7	59.5	20	90	85	75	45.3	22	96	90.9	90.9	56.1	21	95	95.2	81	53.8	21	100	90.5	81	34.2	103	96.1	91.3	84.5	48.7
7-9	20	100	85	70	34.3	13	100	84.6	61.5	33.8	11	100	100	81.8	49.7	10	100	100	70	42.2	14	100	100	92.9	39	68	100	92.6	75	38.4
10-14	25	96	88	60	37	29	96.6	86.2	58.6	29.7	22	100	90.9	77.3	32	23	96	95.7	91	53	18	94.4	94.4	72.2	33.3	117	96.6	90.6	70.9	36
15-19	30	100	93.3	83.3	42.2	29	96.6	96.6	69	36.2	24	100	100	91.7	45.3	28	96	96.4	82	38.3	31	96.8	96.8	74.2	35.9	142	97.9	96.5	79.6	39.3
20-29	76	98.7	93.4	82.9	54.2	62	93.5	88.7	82.3	66.3	66	94	92.4	87.9	56	56	89	89.3	80	52.7	25	100	96	76	32.9	285	94.7	91.6	82.8	54.2
30-39	45	88.9	86.7	84.4	51.1	36	80.6	80.6	80.6	75.7	48	79	79.2	75	72.7	32	94	93.8	88	86.4	42	78.6	73.8	64.3	40.3	203	83.7	82.3	77.8	61.9
40-49	36	83.3	83.3	69.4	64	17	88.2	88.2	82.4	88.4	23	96	95.7	95.7	96.4	21	100	100	100	92	40	80	70	50	30	137	87.6	84.7	74.5	62.5
50-59	30	73.3	70	60	53	15	80	80	73.3	67.8	12	83	66.7	66.7	59.7	6	67	66.7	67	90.5	27	66.7	48.1	33.3	23.5	90	73.3	64.4	55.6	46.7
60-	1	100	100	100	256	3	100	66.7	66.7	32	4	100	100	100	53.8	7	86	85.7	71	90.5	6	100	100	66.7	28.5	21	95.2	90.5	76.2	52
合計	338	90.2	85.5	75.4	53	291	89.3	85.6	74.2	54.4	296	90	85.8	80.7	56.7	279	90	87.1	78	55.1	290	84.8	78.3	63.1	34.8	1494	88.8	84.5	74.4	50.3

表2-2. 年齢群別風しんHI抗体保有状況(男性)

年齢群 (男性)	2009年					2010年					2011年					2012年					2013年					計				
	抗体保有率					抗体保有率					抗体保有率					抗体保有率					抗体保有率					抗体保有率				
	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT
0	5	0	0	0	0	4	50	50	0	16	3	33	33.3	33.3	32	11	27	18.2	9.1	16	4	0	0	0	0	27	22.2	18.5	7.4	18
1	9	88.9	66.7	55.6	49.4	13	92.3	92.3	92.3	71.8	17	77	70.6	70.6	57.5	11	91	90.9	82	59.7	19	84.2	73.7	73.7	47.3	69	85.5	78.3	75.4	56.2
2-3	15	93.3	93.3	93.3	116	15	100	100	93.3	80.6	13	92	76.9	76.9	50.8	20	100	95	85	45.3	14	100	92.9	64.3	35.3	77	97.4	92.2	83.1	58.9
4-6	10	100	90	90	45.3	11	90.9	90.9	72.7	45.3	15	93	93.3	93.3	67.2	11	100	100	82	46.7	10	100	90	80	42.2	57	96.5	93	84.2	49.7
7-9	11	100	81.8	72.7	38.7	4	100	100	75	45.3	4	100	100	75	45.3	3	100	100	100	64	8	100	100	100	38.1	30	100	93.3	83.3	42.2
10-14	12	100	91.7	58.3	33.9	13	92.3	76.9	46.2	24	11	100	81.8	72.7	28.2	11	91	90.9	82	48.5	9	88.9	88.9	66.7	32	56	94.6	85.7	64.3	32
15-19	5	100	80	60	32	4	100	100	75	45.3	5	100	100	60	36.8	0	-	-	-	-	4	75	75	75	32	18	94.4	88.9	66.7	36.2
20-29	7	85.7	85.7	71.4	64	14	85.7	78.6	71.4	45.3	15	80	80	80	60.4	18	78	77.8	56	39	16	100	93.8	75	29.3	70	85.7	82.9	70	42.7
30-39	13	61.5	61.5	61.5	45.3	20	65	65	65	60.7	23	61	60.9	52.2	60.9	12	83	83.3	83	119	34	73.5	67.6	58.8	30.3	102	68.6	66.7	61.8	50.5
40-49	11	63.6	63.6	54.5	105	7	71.4	71.4	57.1	48.5	10	90	90	90	110	4	100	100	100	90.5	29	79.3	65.5	55.2	29.2	61	78.7	72.1	63.9	52.3
50-59	25	80	76	64	52	11	90.9	90.9	81.8	64	9	78	66.7	66.7	70.7	3	67	66.7	67	128	24	66.7	45.8	33.3	22.6	72	76.4	66.7	56.9	45.5
60-	1	100	100	100	256	3	100	66.7	66.7	32	4	100	100	100	53.8	7	86	85.7	71	90.5	6	100	100	66.7	28.5	21	95.2	90.5	76.2	52
合計	124	82.3	75.8	66.1	54.7	119	85.7	82.4	70.6	50.5	129	82	77.5	72.9	56.2	111	84	82	71	55.1	177	81.9	72.9	61	32.2	660	83	77.6	67.7	47.1

表2-3. 年齢群別風しんHI抗体保有状況(女性)

年齢群 (女性)	2009年					2010年					2011年					2012年					2013年					計				
	抗体保有率					抗体保有率					抗体保有率					抗体保有率					抗体保有率					抗体保有率				
	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT	検査数	8倍 16倍 32倍			GMT
0	4	0	0	0	0	9	22.2	11.1	11.1	16	5	20	0	0	8	6	33	16.7	0	11.3	6	0	0	0	0	30	16.7	6.7	3.3	12.1
1	11	90.9	90.9	72.7	68.6	12	91.7	91.7	91.7	64	13	85	76.9	61.5	49.7	11	82	72.7	73	69.1	14	78.6	64.3	50	24.9	61	85.2	78.7	68.9	51
2-3	12	100	100	91.7	60.4	14	100	100	78.6	64	13	100	100	92.3	79.2	16	100	81.3	75	39.7	9	100	100	88.9	74.7	64	100	95.3	84.4	60
4-6	9	100	100	100	80.6	9	88.9	77.8	77.8	45.3	7	100	85.7	85.7	39	10	90	90	80	64	11	100	90.9	81.8	28.2	46	95.7	89.1	84.8	47.4
7-9	9	100	88.9	66.7	29.6	9	100	77.8	55.6	29.6	7	100	100	85.7	52.5	7	100	100	57	35.3	6	100	100	83.3	40.3	38	100	92.1	68.4	35.7
10-14	13	92.3	84.6	61.5	40.3	16	100	93.8	68.8	34.9	11	100	100	81.8	36.3	12	100	100	100	57	9	100	100	77.8	34.6	61	98.4	95.1	77	39.9
15-19	25	100	96	88	44.6	25	96	96	68	34.9	19	100	100	100	47.8	28	96	96.4	82	38.3	27	100	100	74.1	36.4	124	98.4	97.6	81.5	39.7
20-29	69	100	94.2	84.1	53.4	48	95.8	91.7	85.4	73.3	51	98	96.1	90.2	54.9	38	95	94.7	92	59.3	9	100	100	77.8	40.3	215	97.7	94.4	87	58
30-39	32	100	96.9	93.8	52.7	16	100	100	100	90.5	25	96	96	96	80.6	20	100	100	90	73.5	8	100	100	87.5	98.7	101	99	98	94.1	71.5
40-49	25	92	92	76	55	10	100	100	100	119	13	100	100	100	88.1	17	100	100	100	92.4	11	81.8	81.8	36.4	32	76	94.7	94.7	82.9	70.5
50-59	5	40	40	40	64	4	50	50	50	90.5	3	100	66.7	66.7	40.3	3	67	66.7	67	64	3	66.7	66.7	33.3	32	18	61.1	55.6	50	53
60-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
合計	214	94.9	91.1	80.8	52.1	172	91.9	87.8	76.7	57.1	167	95	92.2																	

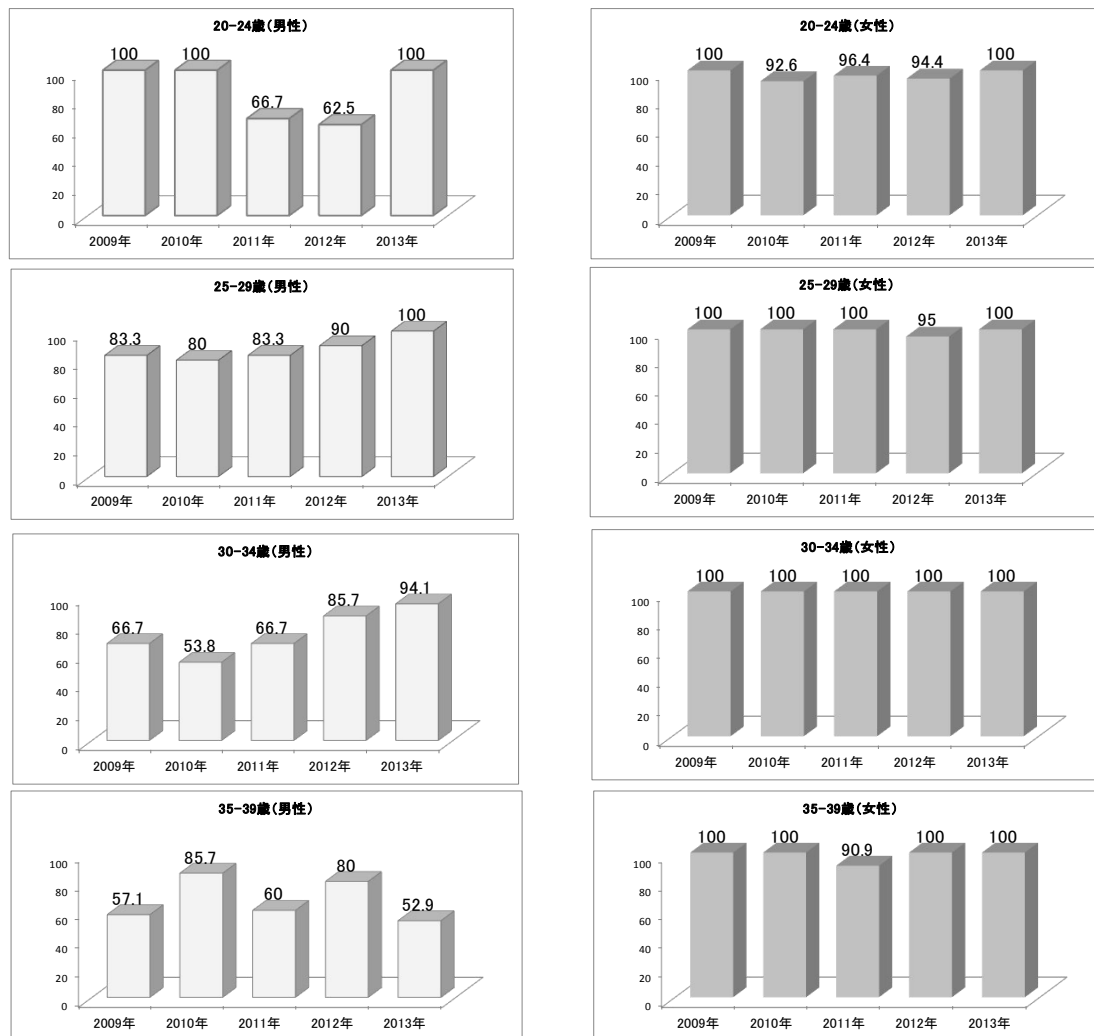


図1. 成人層における風しんHI抗体保有状況(男性・女性)

成人女性のHI抗体保有率は90%以上であったが、男性の多くは各年齢群で90%を下回っていた。特に30代男性のHI抗体保有率が低く、同世代の成人女性と比較すると明瞭な差が生じ乖離していた。さらに男性30～34歳群（53.8～94.1%）および男性35～39歳（52.9～85.7%）を比較すると後者の年齢群が低率であった。

4. 風しんワクチン接種者のHI抗体保有状況

風しんワクチン接種者（男女別）のHI抗体保有状況（ ≥ 8 倍）およびGMTを表3-1～3-2に示した。調査対象者の申告に基づいた風しんワクチン接種者（ワクチン接種不明者を除く）は男性288人、女性469人で十分な調査数とは言えないが、HI抗体保有率は男性が96.2%、女性が97.9%と大差がなかった。同様にGMTにおいても男性46.9、女性49.7とほぼ同等であった。

考 察

本県では1972年から国立感染症研究所および地方衛生研究所と共同で国の感染症流行予測調査事業の一環として継続的な風しん抗体保有調査を実施してきた。これまでの調査結果は予防接種政策の策定および将来の妊娠年齢女性のCRS発症リスク予測等の科学的根拠として有効活用されてきた⁴⁾。近年では予防接種法改正に基づき、2006年から原則として1歳児（第1期）と小学校入学前（1年間）の幼児（第2期）に男女ともに麻しん風しん混合（MR）ワクチンの2回接種制度が導入された⁴⁻⁶⁾。本県でのMRワクチン2回接種制度の効果は1～9歳児の経年推移（2005～2009年）での風しんHI抗体陽性率の上昇傾向が認められたが、MRワクチン2回接種（第1期、第2期）の対象外であった10歳以上の男性のHI抗体保有率はやや低率であった¹²⁾。

表3-1. 風しんワクチン接種者のHI抗体保有状況(男性)

年齢群 (男性)	2009年			2010年			2011年			2012年			2013年			計		
	検査数	抗体 保有率	GMT	検査数	抗体 保有率	GMT	検査数	抗体 保有率	GMT	検査数	抗体 保有率	GMT	検査数	抗体 保有率	GMT	検査数	抗体 保有率	GMT
0	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
1	8	100	49.4	12	100	71.8	13	100	57.5	11	90.9	59.7	16	87.5	47.6	60	95	56.7
2-3	12	100	135.6	15	100	80.6	13	92.3	50.8	18	100	45.3	12	100	33.9	70	98.6	60.3
4-6	10	100	45.3	10	90	43.5	14	92.9	64	11	100	46.7	8	100	41.5	53	96.2	48.8
7-9	11	100	38.7	4	100	45.3	4	100	45.3	3	100	64	4	100	38.1	26	100	42.9
10-14	12	100	33.9	10	90	23.5	10	100	32	10	90	47	2	50	64	44	93.2	33.7
15-19	2	100	16	2	100	22.6	4	100	45.3	0	-	-	0	-	-	8	100	29.3
20-29	0	-	-	0	-	-	1	100	32	6	100	35.9	4	100	26.9	11	100	32
30-39	0	-	-	1	100	32	0	-	-	0	-	-	6	100	25.4	7	100	26.3
40-49	1	100	128	0	-	-	1	100	128	0	-	-	3	100	12.7	5	100	32
50-59	0	-	-	0	-	-	1	0	0	0	-	-	1	0	0	2	0	0
60-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	2	100	45.3	0	-	-	2	100	45.3
合計	56	100	51.9	54	96.3	51	61	95.1	50.4	61	96.7	47.7	56	92.9	35.1	288	96.2	46.9

表3-2. 風しんワクチン接種者のHI抗体保有状況(女性)

年齢群 (女性)	2009年			2010年			2011年			2012年			2013年			計		
	検査数	抗体 保有率	GMT	検査数	抗体 保有率	GMT	検査数	抗体 保有率	GMT	検査数	抗体 保有率	GMT	検査数	抗体 保有率	GMT	検査数	抗体 保有率	GMT
0	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
1	11	90.9	68.6	10	100	64	12	91.7	49.7	9	88.9	64	12	91.7	24.9	54	92.6	49.9
2-3	10	100	64	14	100	64	12	100	76.1	16	100	39.7	8	100	83	60	100	60.4
4-6	9	100	80.6	8	87.5	43.1	7	100	39	10	90	64	9	100	25.4	43	95.3	47.2
7-9	8	100	29.3	7	100	39	6	100	64	7	100	35.3	2	100	32	30	100	38.5
10-14	9	100	34.6	15	100	35.1	9	100	37.3	9	100	54.9	0	-	-	42	100	39
15-19	13	100	39.6	13	92.3	26.9	14	100	45.3	24	95.8	39.5	2	100	45.3	66	97	38.1
20-29	27	100	44.7	20	100	66.3	26	100	49	17	100	54.4	3	100	40.3	93	100	51.6
30-39	17	100	50.1	6	100	143.7	10	100	84.4	7	100	70.7	1	100	128	41	100	72
40-49	12	91.7	41.2	6	100	64	9	100	74.7	9	100	80.6	3	66.7	32	39	94.9	59.4
50-59	0	-	-	0	-	-	1	100	32	0	-	-	0	-	-	1	100	32
60-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
合計	116	98.3	47.5	99	98	52	106	99.1	54.3	108	97.2	50.8	40	95	37	469	97.9	49.7

2007年以降に10~20代を中心とする年齢層で全国規模の麻しんの流行が起こった経緯から、2008年からの5年間は風しんに対しても麻しんと同様にワクチン接種による流行防止対策がとられ、これまでの第1期、第2期に加えて中学1年生(第3期)および高校3年生相当年齢の者(第4期)にMRワクチンの接種が実施された⁴⁻⁶⁾。ワクチン接種対象年齢にあたる10代(男性・女性)における本調査でのHI抗体保有率(≧8倍)は各調査年で90%以上の高い水準であり、MRワクチン接種効果が現れている傾向であった。一方、2011年以降、関西圏および関東圏で成人男性を主体に風しん流行の兆しが認められ¹³⁻¹⁵⁾、2008年に風しんが全数把握疾患に変更以来、初めて患者報告数が増加に転じ、30代男性が中心の特徴的な流行

の様相であった⁴⁻⁶⁾。本調査のHI抗体保有状況から推察すると、成人男性層の免疫状態が低率であったことが、風しん流行の一因として考えられた。一方、女性のHI抗体保有率が良好な理由は風しん野外株による自然感染も考えられるが、1977年に女子中学生を対象に開始された定期集団接種でのワクチン接種率が高く⁴⁻⁶⁾、集団免疫による効果が大きかったことが挙げられる。本流行で女性の罹患者が少数であった理由としてワクチン接種効果により女性への感染拡大が抑制されたものと考えられた。また本調査の男女のワクチン接種者におけるHI抗体保有率およびGMTには差がないことから、男性のワクチン接種率向上により、女性と同様に男性の風しん患者の抑制が可能と思われ、ワクチン接種の有効性は高いと考

えられた。しかしながら、MRワクチン接種率は第4期が最も低く、年齢が高くなるにつれて低下¹⁶⁾、本調査での妊娠出産年齢女性においてもHI抗体保有状況(≥32倍)は、15-19歳群(81.5%)、20-29歳群(87%)、30-39歳群(94.1%)で、依然として32倍に満たない者が存在することが判明している。CRS対策のためにもワクチン接種が急務であるが、2012年度で第3期と第4期のMRワクチン接種制度は終了しており、ワクチン接種政策の狭間の世代の未接種者の蓄積が今後の風しんの流行の引き金となることが危惧される¹⁶⁾、

2012年以降の全国のCRS症例は2012年4例、2013年32例、2014年には8例が報告(2014年3月現在)されている¹⁷⁾。このうち2013年のCRS患者(2例)は本県における症例であった。当所で確認された本県のCRS患者は1997年¹⁸⁾以来であり、CRSの対策にはワクチン接種率の向上および継続的な集団免疫による風しんの流行を抑制することが必須であり、安全性と有効性が明らかにされているMRワクチンの2回接種¹⁹⁾により高いHI抗体価を維持する必要がある。

我々は引き続き風しんに対する血清疫学によるモニタリングを行い、免疫状態の経年変動に基づいたワクチンスケジュールの改正等への協力を努めていきたいと考えている。

文 献

- 1) Weller TH, Neva FA : Propagation in Tissue Culture of Cytopathic Agents from Patients with Rubella-like Illness, *Proc Soc Exp Biol Med*, **111**, 215-225 (1962).
- 2) Hobman T, Chantler J : Rubella virus, David M Knipe, Peter M Howley(eds). In *Fields' s Virology*, 5th edition, Lippincott Williams & Wilkin, 1069-1070 (2007).
- 3) Dwyer DE, Robertson PW : Field PR Broadsheet : Clinical and laboratory features of rubella, *Pathology*, **33**, 322-328 (2001).
- 4) 厚生労働省健康局結核感染症課, 国立感染症研究所 : 第 5 風疹, 感染症流行予測調査報告書, 148-184 (2011).
- 5) 国立感染症研究所 : 風疹・先天性風疹症候群病原微生物検出情報, **34**, 87-108 (2013).
- 6) 多屋馨子 : 風疹・CRS の流行疫学と血清疫学, *臨床とウイルス*, **42**, 3-11 (2014).
- 7) Reef SE, Plotkin S, Cordero JF, Katz M, Cooper L, *et al.* : Preparing for elimination of congenital Rubella syndrome (CRS) , summary of a workshop on CRS elimination in the United States, *Clin Infect Dis*, **31**, 85-95 (2000).
- 8) 厚生労働科学研究費新興再興感染症研究事業分担研究班 : 「風疹流行にともなう母児感染の予防対策構築に関する研究」, 風疹流行および先天性風疹症候群の発生に関する緊急提言, (平成 16 年 8 月).
- 9) 渡邊香奈子, 田澤 崇, 渡部 香, 昆 美也子, 田村 務 他 : 新潟県内の A 事業所で起きた風疹感染, 病原微生物検出情報, **32**, 252-254 (2011).
- 10) 三好正浩, 駒込理佳, 長野秀樹, 高橋健一, 岡野素彦 他 : 北海道内の事業所で発生した風疹の集団感染事例, 病原微生物検出情報, **32**, 254-255 (2011).
- 11) 厚生労働省健康局結核感染症課 国立感染症研究所 感染症流行予測調査事業委員会 : 風疹, 感染症流行予測調査検査術式, 40-45 (2002).
- 12) 福田美和, 山内昭則, 高橋裕明, 矢野拓弥, 田沼正路 他 : 三重県における 2005~2009 年度の麻しん風しん抗体保有状況の推移, 三重保環研年報, 第 12 号(通巻第 55 号), 102 -109 (2010).
- 13) 倉田貴子, 井澤恭子, 西村公志, 加瀬哲男, 高橋和郎 : 大阪府内における 2011 年の風疹患者発生状況, 病原微生物検出情報, **32**, 255-257 (2011).
- 14) 倉田貴子, 上林大起, 駒野 淳, 西村公志, 加瀬哲男 他 : 大阪府内における 2012 年の風疹患者発生状況, 病原微生物検出情報, **34**, 97-98 (2013).
- 15) 高橋琢理, 杉下由行, 灘岡陽子, 長谷川道弥, 林 志直 : 東京都における風しんの発生状況(2012 年~2013 年第 8 週), 病原微生物検出情報, **34**, 101-102 (2013).
- 16) 多屋馨子, 佐藤弘, 大石和徳 : 風疹含有ワクチン接種率調査 (2011 年度最終結果と 2012 年度 12 月末の中間結果), 病原微生物検出情報, **34**, 103-105 (2013).
- 17) 国立感染症研究所 : 先天性風しん症候群(CRS)の報告 2014 年 3 月 26 日現在, <http://www.nih.go.jp/niid/ja/rubella-m-111/700-idsc/4505-rubella-crs-20140326.html>

- 18) 矢野拓弥, 福田美和, 川田一伸, 杉山 明, 櫻井悠郎 他: 1997 年度感染症サーベイランス成績の解析, 三重衛研年報, 第 43 号, 43-48 (1997).
- 19) 寺田喜平, 尾内一信, 庵原俊昭, 岡田賢司, 沼崎啓: 麻疹・風疹混合(MR)ワクチンの 2 回接種における安全性と有効性, 感染症学雑誌, **82**, 414-418 (2008).

ノート

三重県における風しんの流行(2012-2013)

楠原 一, 矢野拓弥, 赤地重宏, 山内昭則, 小林隆司

Rubella epidemic in Mie prefecture during 2012-2013

Hajime KUSUHARA, Takuya YANO, Shigehiro AKACHI,
Akinori YAMAUCHI and Takashi KOBAYASHI

三重県の風しん患者数は全国的な風しんの流行に伴って増加し, 2012年は58例, 2013年は99例が報告された. 性別の内訳は, 男性が130例(82.8%), 女性が27例(17.2%)であった. 特にワクチン未接種者が多いとされる20~40代の男性が108例で全体の68.8%を占めたことは, ワクチンの定期接種によって高い抗体保有率を維持することの必要性を示す結果となった. また, 病原体検査において, 麻しん疑いの患者から風しんウイルスが検出された事例や, 麻しんもしくは風しん疑いの患者からヒトヘルペスウイルス6B型等が検出された事例は, これらの疾患は臨床症状に基づく診断が容易ではなく, 検査診断が重要であることを示した. したがって, 類症鑑別を含むより精度の高い検査体制を整え, 検査診断に基づくサーベイランス体制の構築が必要と考えられた.

キーワード: 風しん, 先天性風しん症候群, 麻しん, ワクチン未接種

はじめに

風しんは風しんウイルスの感染によって起こり, 発熱, 発疹, リンパ節の腫脹を3主徴とする急性感染症である. 患者の鼻咽頭分泌物の飛沫感染によって伝播し, 14~21日の潜伏期間を経て発症するが, 感染者の15~30%は不顕性感染である. 症状は比較的軽く, 予後は良好な疾患である一方で, 風しんに感受性のある妊娠初期の女性が風しんウイルスに感染すると, 先天性風しん症候群(CRS)と総称される先天性心疾患, 難聴, 白内障などの障害を持つ子どもが生まれる可能性がある. このことから風しんは定期予防接種の対象になっている重要な感染症である^{1,2)}.

風しんワクチンの定期予防接種は, 1977年に女子中学生を対象に開始された. その後, 予防接種法の改正に伴い1995年に接種対象が男女幼児になると, 全国的な風しんの流行はなくなった. 2004年に推計患者数3.9万人の地域流行が発生したものの, 2008年に風しんが5類感染症全数把握疾患になって以降, 2010年まで患者

報告数は減少していた¹⁾. しかし, 2011年に成人男性を中心とする職場内での集団発生が散発的に報告されると患者報告数は増加し始め, 全国の風しん患者報告数は2012年が2,392人, 2013年が14,357人と急速に感染が拡大した^{3,4)}.

そこで, 三重県における風しん患者報告数と病原体検出状況から, 2012年と2013年の県内における風しんの流行状況を明らかにするとともに, 麻しんおよび風しんの検査体制について検討した.

方法

1. 風しん患者報告数

三重県感染症発生動向調査に基づき, 2012年と2013年に県内の医療機関から届出のあった風しん患者について, 性別・年代別に集計した.

2. 病原体検査

県内の医療機関を受診し, 臨床症状や血清学的検査により麻しんもしくは風しんと診断されたか, もしくはこれらの疾患が疑われた59例の

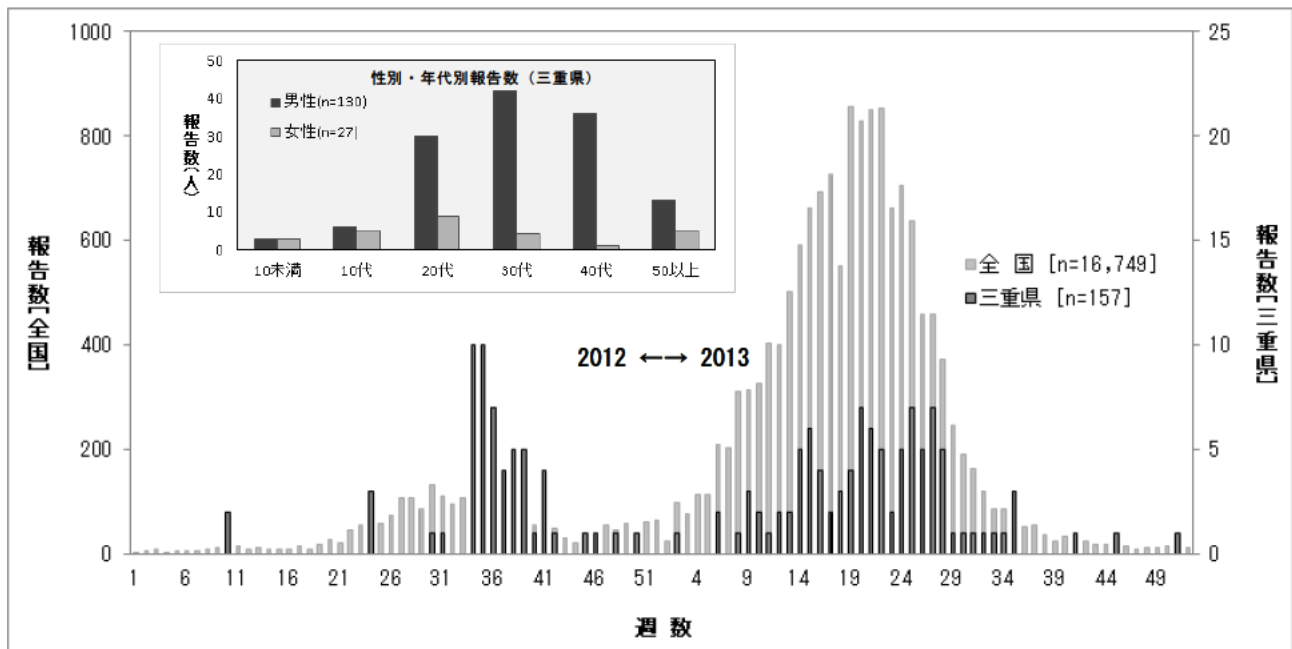


図1 風しん患者報告数（全国・三重県）と性別・年代別報告数（三重県）

患者から採取された臨床検体（咽頭拭い液・血液・尿）を用いて、風しんウイルス非構造蛋白質（NS）遺伝子、麻しんウイルス赤血球凝集素（HA）遺伝子およびヌクレオカプシド（N）遺伝子を標的とした RT-PCR 法を実施した。陽性例については系統樹解析による遺伝子型別を、陰性例については必要に応じてヘルペスウイルスやパルボウイルス等の検査を実施し、類症鑑別を行った^{5~7)}。

結 果

1. 県内における風しんの流行状況

2012年および2013年の風しん患者報告数(全国・三重県)とその性別・年代別報告数(三重県)を図1に示した。

2012年と2013年に県内で報告された風しん患者数は合計157例(2012年58例, 2013年99例)であった。週別の報告数は全国の流行状況とほぼ一致して増減しており, 2012年の報告数は第34週と第35週をピークにその後減少傾向にあったが, 2013年に入って再び増加し, 目立ったピークはないものの, 春から夏にかけて報告が続いた。性別の内訳は, 男性が130例(82.8%), 女性が27例(17.2%)であった。年齢別では20代以降で男女差が拡大し, 特に20~40代の男性が108例で全体の68.8%を占めた。

2. 病原体検出状況

病原体検査を実施した59例からの病原体検出状況を表1に, また検出した風しんウイルス遺伝子のE1遺伝子系統樹解析による遺伝子型の分類を図2に示した。

表1に示すように, 麻しん患者19例中4例から麻しんウイルス遺伝子が, 2例から風しんウイルス遺伝子が検出された。検出された麻しんウイルスの遺伝子型はN遺伝子の解析の結果, A型(ワクチン株)が3例, D9型が1例であった。風しんウイルスの遺伝子型は, エンベロープ蛋白質E1遺伝子の解析の結果, 2例とも2B型であった。また, 6例からはヒトヘルペスウイルス6B型(HHV6B)を中心として各種ヘルペスウイルス属の遺伝子が検出された。

風しん患者26例中14例から風しんウイルス遺伝子が検出され, その遺伝子型は2B型が13例, 1E型が1例であった。また, HHV6B等の遺伝子が3例検出された。

臨床診断により麻しんか風しんの区別が出来なかった患者14例中6例から風しんウイルス遺伝子が検出され, その遺伝子型は2B型が5例, 1E型が1例であった。また, HHV6B等の遺伝子が3例検出された。

表 1 病原体検出状況

臨床診断 ¹⁾	検出ウイルス			陰性	合計	
	麻疹ウイルス	風しんウイルス	その他			
麻疹	検出数	4	2	6	7	19
	内訳(数) ³⁾	A (3) D9 (1)	2B (2)	HHV6B (2) VZV (1) HHV6B&EBV (1) HHV6B&CMV (2)		
風しん	検出数	0	14	3	9	26
	内訳(数)		1E (1) 2B (13)	HHV6B (1) HHV6B&HSV (1) HHV7&CMV (1)		
その他 ²⁾	検出数	0	6	3	5	14
	内訳(数)		1E (1) 2B (5)	HHV6B (2) HHV7 (1)		

1) 疑い例を含む, 2) 臨床診断で麻疹と風しんの区別ができなかった症例, 3) 麻疹および風しんウイルスについては遺伝子型, その他については検出ウイルスを示した. HHV; ヒトヘルペスウイルス, VZV; 水痘・帯状疱疹ウイルス, EBV; EBウイルス, CMV; サイトメガロウイルス, HSV; 単純ヘルペスウイルス

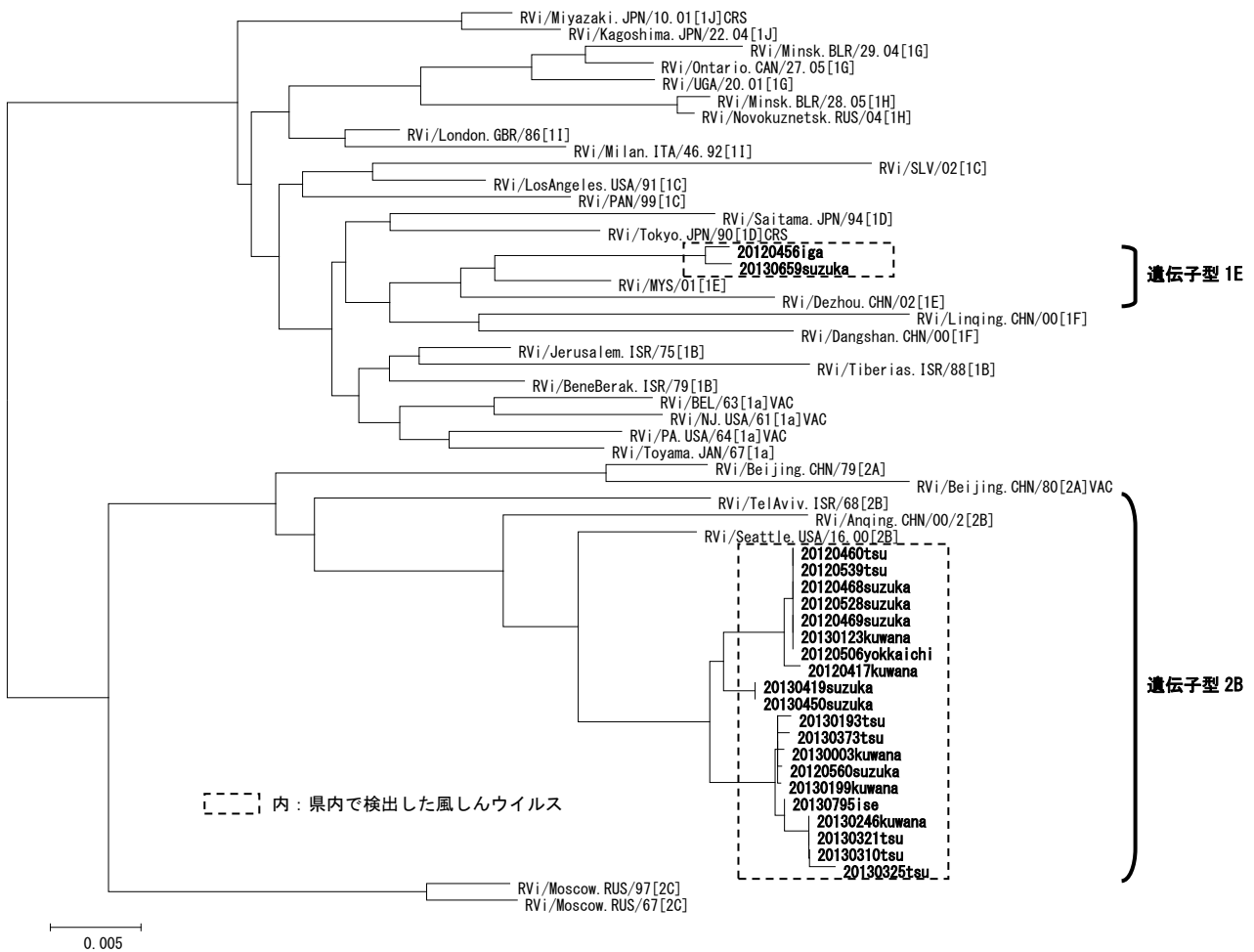


図 2 風しんウイルス E1 遺伝子の系統樹解析による遺伝子型分類

考 察

2012年から2013年にかけての風しんの流行は、患者の多くが20~40代の男性であり、風しんワクチンの定期接種を受ける機会がなかった年齢層と一致する。この年齢層は、流行予測調査により風しん抗体の保有率が低いことが明らかとなっている⁸⁾。また妊娠子育て世代における流行ということもあり、CRSの発生増加が懸念されていたが、全国のCRS症例は2012年が4例、2013年が32例、2014年も3月の時点で8例が報告されている。特に2013年は1999年にCRSが5類感染症全数把握疾患になってから最大の報告数となった⁹⁾。CRSの発生を未然に防ぐには風しんの流行を抑制する必要があるため、ワクチンの定期接種等により全ての年代で高い抗体保有率を維持することが重要である。

県内で検出された風しんウイルスの遺伝子型は、過去の国内流行株の遺伝子型(1a, 1D, 1j)とは異なり、近年東南アジア諸国や中国をはじめとして世界的に流行しているものと同じであったことから、旅行者による輸入例を発端として全国に拡大したものと推測される^{1,3,10)}。風しん流行地への渡航者に対してはワクチン接種を勧奨し、十分な注意喚起をする必要がある。

麻疹に続いて風しんも特定感染症予防指針により国内からの排除が目標として掲げられ、地方衛生研究所にはウイルス遺伝子の検査および解析による常在株と輸入株との区別など精度の高い検査体制の確立と維持が求められている。また、発疹を主張とする他の感染症との類症鑑別のためには保健所や医療機関との連携を強化し、検査診断に基づいたサーベイランス体制を構築する必要がある。

文 献

- 1) 風疹・先天性風疹症候群 2013年3月現在, 病原微生物検出情報, **34**, 87-89, (2013).
- 2) 風疹流行および先天性風疹症候群の発生に関するリスクアセスメント(平成25年7月16日) 国立感染症研究所.
- 3) 風疹・先天性風疹症候群 2011年8月現在, 病原微生物検出情報, **32**, 250-252, (2011).
- 4) 風疹発生動向調査 2014年4月9日現在, <http://www0.nih.go.jp/niid/idsc/idwr/diseases/rubella/rubella2014/rube14-14.pdf>
- 5) 病原体検出マニュアル, 国立感染症研究所, <http://www.nih.go.jp/niid/ja/reference/2110-lab-manual.html>
- 6) Tanaka T, Kogawa K, Sasa H, et al: Rapid and simultaneous detection of 6 types of human herpes virus (herpes simplex virus, varicella-zoster virus, Epstein-Barr virus, cytomegalovirus, human herpes virus 6A/B, and human herpes virus 7) by multiplex PCR assay, *Biomed. Res.*, **30**, 279-85 (2009).
- 7) Regaya F, Oussaief L, Bejaoui M, et al: Parvovirus B19 infection in Tunisian patients with sickle-cell anemia and acute erythroblastopenia, *BMC Infect. Dis.*, **25**: 123 (2007).
- 8) 矢野拓弥, 前田千恵, 楠原 一 他: 2012年感染症流行予測調査結果, 三重保環研年報, No.58, 104-109 (2013).
- 9) 先天性風しん症候群(CRS)の報告 2014年3月26日現在, <http://www.nih.go.jp/niid/ja/rubella-m-111/700-idsc/4505-rubella-crs-20140326.html>
- 10) 風疹の海外状況(地域別流行状況, 予防接種などの対応), 病原微生物検出情報, **34**, 91-92, (2013) .

ノート

伊勢湾における貧酸素水塊発生時の植物プランクトン種の特徴について

足立敦子, 巽 正志*, 齋藤麻衣, 国分秀樹**, 仲野申一***, 小林利行****
秋永克三, 前川行幸*****

Characteristics of Phytoplankton at Occurrence of Hypoxic Water in Ise Bay

Atsuko ADACHI, Masashi TATSUMI, Mai SAITOH, Hideki KOKUBU,
Shinichi NAKANO, Toshiyuki KOBAYASHI, Katsumi AKINAGA and Miyuki MAEGAWA

伊勢湾の重要な環境問題のひとつとして、貧酸素水塊の発生が挙げられる。三重県水産研究所が実施している浅海定線観測調査において、貧酸素水塊の直上でクロロフィルa濃度の極大が観測された。この現象は過去の調査でも頻繁にみられていた。そこで、貧酸素水塊発生時に伊勢湾湾央地点の表層水と貧酸素水塊の直上でクロロフィルa濃度の極大が観測された中層水を採水し、植物プランクトン種の同定を行ったところ、表層水では、珪藻が多くみられたのに対し、中層水では、渦鞭毛藻が多かった。渦鞭毛藻は運動性をもつため、生育に適した溶存酸素濃度および栄養塩類を豊富に含む環境に生息し、躍層下層域の物質循環に寄与していると考えられた。

キーワード：伊勢湾，貧酸素水塊，植物プランクトン種，栄養塩類

はじめに

伊勢湾（三河湾を除く）は中央部がすり鉢状で幅約20kmの狭い湾口部に島嶼が存在するため、外海との海水交換が少ない特性を持ち、東京湾や瀬戸内海等と同様の閉鎖性の高い海域である¹⁾。伊勢湾の海水流動は、北部は時計回りの環流、南部では反時計回りの環流が卓越し、海水が湾内に滞留しやすい環境である¹⁾。2009年12月に三重県が行った調査²⁾によると、湾内に海水が留まりやすく、三重県の松阪沖に粘土が堆積していることが報告されている。陸域から流入する汚濁負荷削減に対する取り組みとして、水質総量規制制度を1980年から導入し、水環境の改善を行ってきた。2010年3月に報告された「閉鎖性海域中長期ビジョン」³⁾によると、1980年度から導入された化学的酸素要求量(COD)については、1979年から2004年までに

39%削減され、2002年から実施された全窒素(T-N)、全りん(T-P)については、1999年から2004年までにそれぞれ、10%、29%削減されたと報告されている。陸域からの有機汚濁物質の削減によって高濃度汚濁域は減少しているが、未だに海域の環境基準達成率の低迷が続いている³⁾。閉鎖性海域の環境改善の阻害要因の1つとして貧酸素水塊の発生が挙げられる。底層が貧酸素状態(DO=2mg/L以下)になると水産資源や底生生物に対し悪影響を与える³⁾ほか、底泥からの栄養塩類の再溶出を引き起こし、水環境の改善を阻害する⁴⁾。三重県水産研究所が実施している浅海定線観測調査の結果⁵⁾をみると、2009年から2013年の測定結果では、貧酸素水塊がおおよそ6月から10月にかけて湾央を中心に広い範囲で観測されていた。湾央で貧酸素水塊が発生する時、貧酸素水塊の直上付近でクロロフィルa

* 三重県環境生活部廃棄物監視・指導課

*** 桑名広域清掃事業組合事務局建設準備室

***** 三重大学大学院生物資源学研究所

** 三重県水産研究所鈴鹿水産研究室

**** 三重県環境生活部大気・水環境課

濃度の極大がみられた。植物プランクトンはクロロフィル a を含む葉緑体を持っている。植物プランクトンの増殖により水中の有機物量が増加し、死後デトリタスとして底層に沈降し、細菌による有機物の分解に伴い酸素が消費されるなど、植物プランクトンを介した食物連鎖は海域での物質循環を考える上で重要であるが⁶⁾、伊勢湾の貧酸素水塊直上に発生する植物プランクトン種の調査例はない。そこで、三重県が実施している伊勢湾再生行動計画事業の一環として、貧酸素水塊直上に発生する植物プランクトン種の特徴を調査し、貧酸素水塊の発生に伴い中層域で観測される植物プランクトンの役割について検討するため調査を行った。

調査方法

1. 調査地点

三重県水産研究所が毎月実施している伊勢湾浅海定線調査時に、図1に示す地点(St.10)で採水を行った。St.10は水深約32 m、伊勢湾のすり鉢状の最も深い湾中央付近に位置し、伊勢湾の中でも貧酸素水塊がほぼ毎年発生し、なおかつ長期間継続する地点のひとつである。

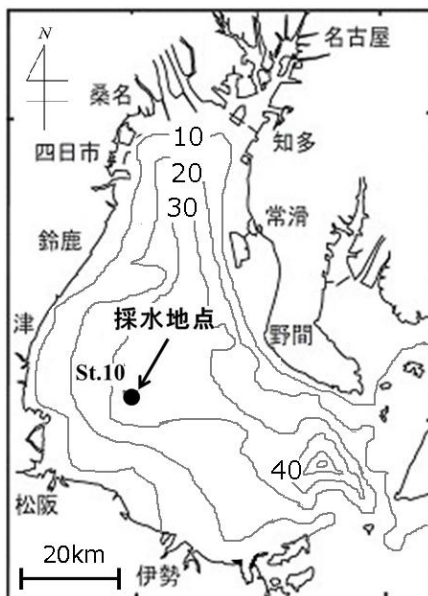


図1 採水地点

2. 調査期間

貧酸素水塊が発生していた2013年9月と貧酸素水塊が解消した11月の各月ごとに1回の調査を実施した。

3. 採水方法

表層水と中層水の採水水深は次のとおり決定し

た。調査船「あさま」に搭載されている多項目水質測定装置Sea-Bird社製 SBE-911plus CTD諸元によりリアルタイムで観測されるDOおよびクロロフィル a 濃度により、水深2m付近に観測されたクロロフィル a 濃度の極大地点を表層水とした。また、水深15-20m付近において、貧酸素水塊の直上でクロロフィル a 濃度の極大が観測された地点を中層水とした。なお、貧酸素水塊解消期の11月は溶存酸素が底層まで貧酸素状態にならなかったため、9月の採水深度を参考にして中層水の採水を行った。また海底直上50cmを底層水とした。具体的な各月の採水深度は、それぞれ9月は表層2m、中層15m、底層 31.5m、11月は表層2m、中層20m、底層31.5mである。採水はCTD諸元を底層から表層への上昇時にCTD諸元に連結させたニスキン採水器により行った。

4. 分析項目および方法

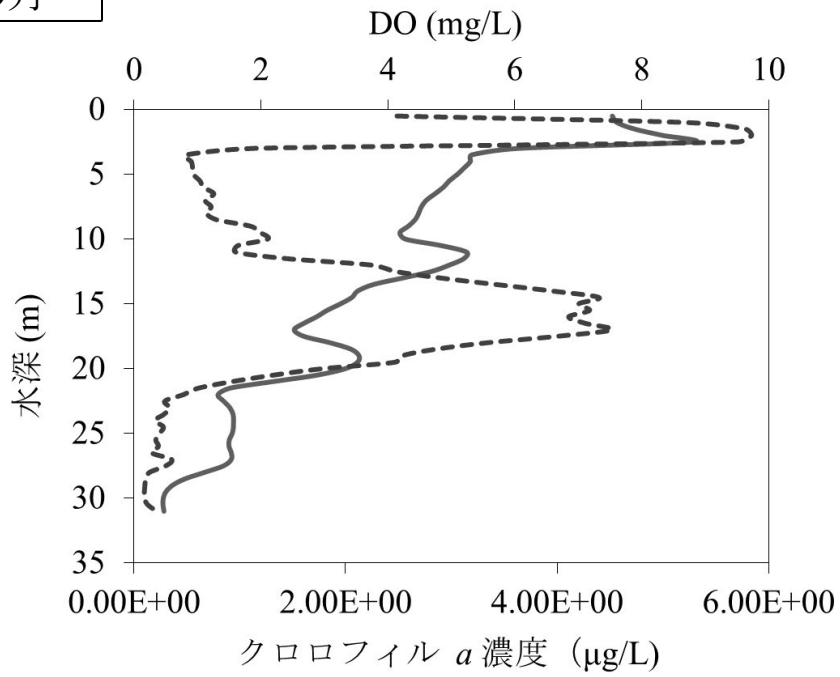
植物プランクトン種の同定については、各採水深度ごとに1.2Lのポリ容器に1L採水後、採水量に対しホルマリンを5%相当(v/v)入れて固定し、検鏡により実施した。DO、クロロフィル a 濃度、水温、塩分濃度および密度については、調査船あさまのCTD諸元から得られたデータを使用した。pHはHORIBA製 pHメータ D-51、酸化還元電位(ORP)は東亜ディーケーケー株式会社製 ポータブルORP計 RM-30Pを用いて現場で測定を行った。表層および中層の栄養塩類($\text{NO}_3\text{-N}+\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$)は分析まで -20°C で保存し、後日これらを解凍し、GF/Fフィルターでろ過後、ビーエルテック株式会社製 オートアナライザー SWAATにより測定を行った。濁度については、採水当日に三菱化学アナリテック株式会社製 SEP-PT-706D 積分球式濁度計により測定を行った。CODについては、JIS K 0102 (2013) 17に基づき測定を行った。なお、底層の水温とpHおよび栄養塩類は浅海定線調査データ⁵⁾を使用した。

結果および考察

1. St. 10における水質の鉛直分布について

図2に9月、11月のSt.10におけるDOとクロロフィル a 濃度の鉛直分布を示す。9月は水深20m以深でDOが 2mg/L 以下に低下し、貧酸素水塊の発生が見られた。クロロフィル a 濃度は、水深2mと15m付近の2箇所極大がみられた。11月は貧酸素水塊が解消され、クロロフィル a 濃度も水深が深くなるにつ

9月



11月

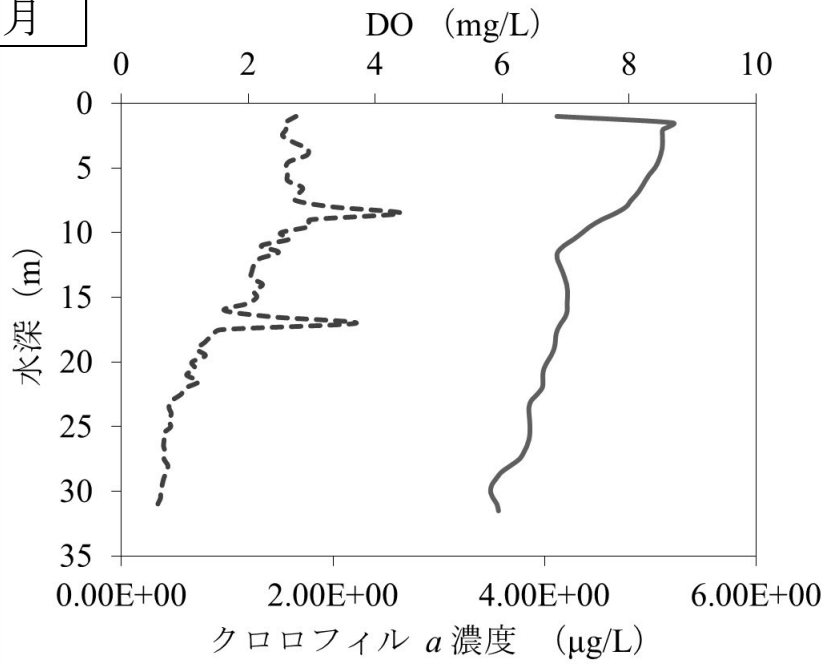


図2 DOおよびクロロフィル*a*濃度の水質鉛直濃度分布
(実線はDO, 破線はクロロフィル*a*濃度を示す)

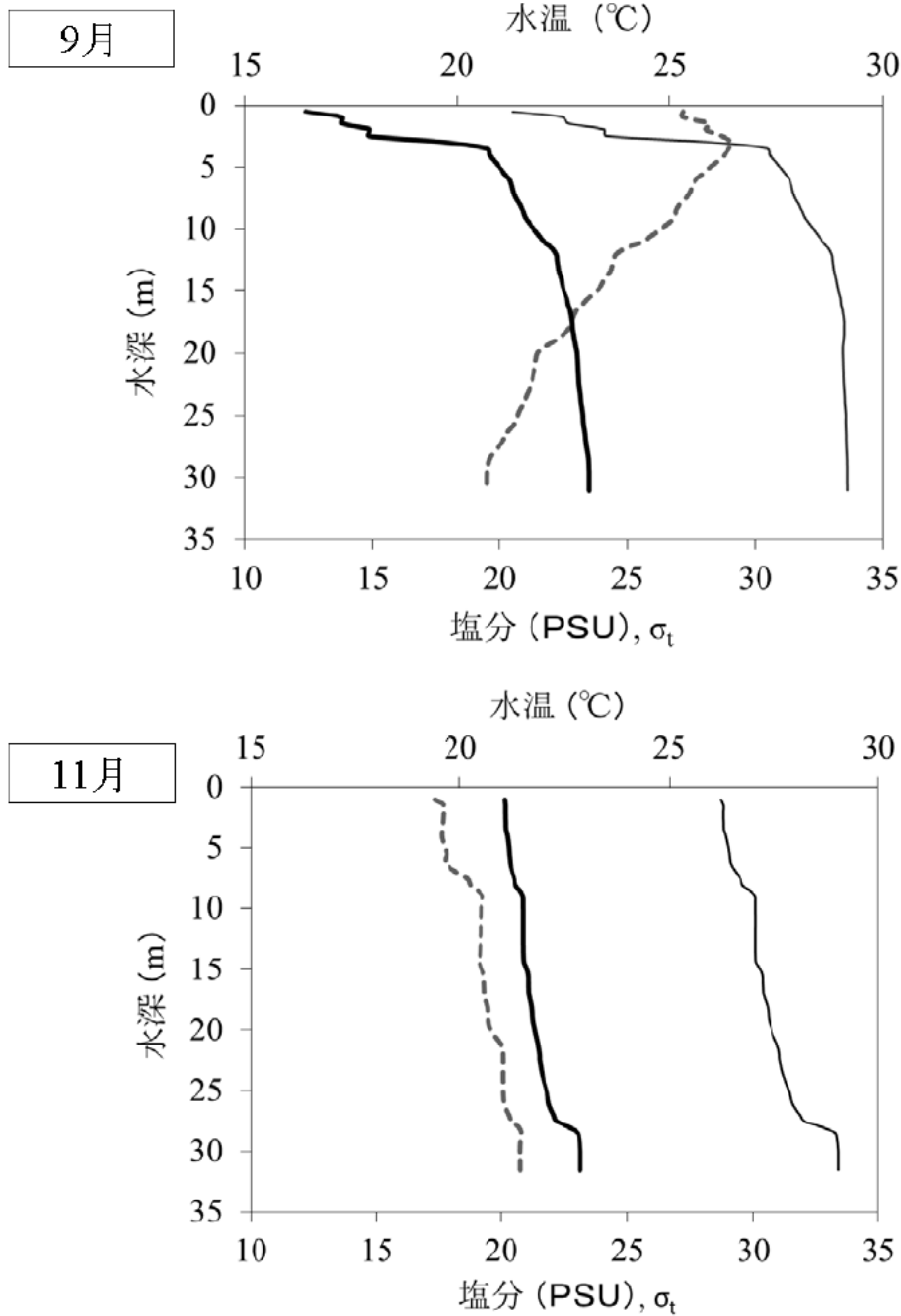


図3 水温，塩分および σ_t の水質鉛直分布
(太い実線は σ_t ，細い実線は塩分濃度，破線は水温を示す)

れ減少し，9月と比較して中層域に大きなクロロフィル極大は観測されなかった．図3に9月，11月の鉛直方向における水温，塩分および密度 (σ_t) の変動を示す． σ_t は水温と塩分パラメータにより算出されており，沿岸域では，塩分パラメータの寄与が大きい⁷⁾．9月は海面付近の塩分濃度が低く，水深5m付近で塩分濃度が大きく増加していた．これは，2013年9月4日に到来した台風17号に伴う雨

水による陸域からの河川水流入量増加の影響により，表層付近は塩分濃度が低くなったと考えられる．水深5m付近で σ_t 値が大きく変化することから水深5m付近に密度躍層が形成されており，この層を境に上層と下層では，物質循環の鈍化が推測された．一方，11月は上層から下層にかけて水温と塩分濃度の鉛直的な差はほとんどなく，混合層が発達したと考えられた．

2. 表層および中層の栄養塩濃度の分布について

図4に9月、11月の表層、中層および底層の栄養塩濃度を示す。9月の貧酸素水塊発生期には、底層から中層にかけて溶存態無機リン(DIP)が高濃度であったのに対し、11月の貧酸素水塊解消期には、鉛直方向におけるDIPの濃度変化がほぼみられなかった。本測定結果は既報の研究結果⁸⁾と一致していた。また、溶存態無機窒素(DIN)濃度についてもDIPと同様に9月の底層で高い傾向がみられ、リン酸態リン(PO₄-P)やアンモニア性窒素(NH₄-N)の底泥からの溶出が確認された。DINについて、硝酸態窒素および亜硝酸態窒素(NO₃-N+NO₂-N)とNH₄-Nの形態別窒素量を図5に示す。9月は成層構造が形成されているため、表層は陸域流入由来の栄養塩類が多いと考えられる。

9月の中層の形態別窒素量をみるとNO₃-N+NO₂-N、NH₄-N共に底層より低い値となっていた。この理由として、生物が生息可能な酸素量がある中層域で底層から溶出したDINが消費されていることが推察された。図4のDIN/DIP比をみると9月の中層および底層は11月と比較して低い値を示した。東京湾でも夏季のDIN/DIP比が低い値であることが報告されており⁹⁾、低い要因として貧酸素水塊発生時は底泥からの溶出によってDIPが増加すること、脱窒能を有するバクテリアにより脱窒が促進されDINが減少することが挙げられている。実際、2012年に伊勢湾の細菌叢を調査した結果では、9月のSt.10の底層で*Alkalilimnicola* spp.を始めとした脱窒菌の存在割合が高いことが確認された¹⁰⁾。

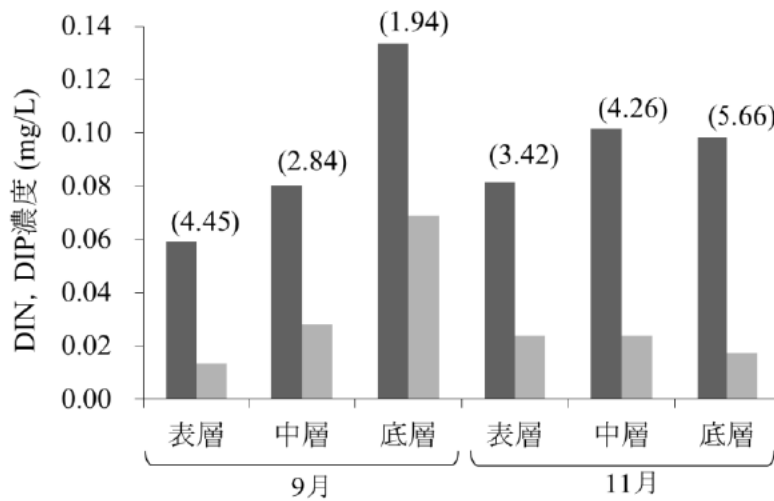


図4 DINおよびDIP濃度分布

■ DIN (mg/L) , ■ DIP (mg/L) , () 内はDIN/DIP比

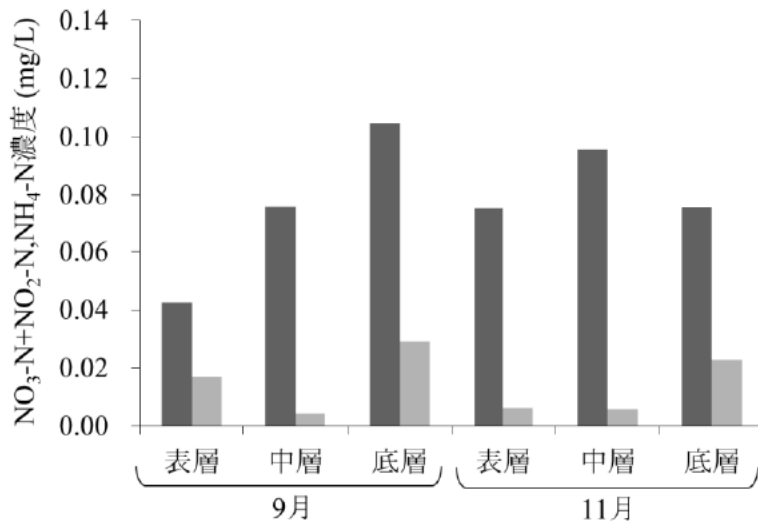


図5 NO₃-N+NO₂-NおよびNH₄-N濃度分布

■ NO₂-N+NO₃-N (mg/L) , ■ NH₄-N (mg/L)

3. その他の生物・化学的調査項目について

その他の理化学的調査結果一覧を表1に示す。pHについては、9月と11月および表層と中層で大きな違いはみられなかった。ORPについても大きな違いは見られず、プラスの値であることから中層付近までは還元的な環境にはなっていないことがわかった。濁度は貧酸素の有無に関係なくいずれの月も表層が高い値を示した。11月の表層より9月の中層の値が高いことは、図2の9月と11月のクロロフィルa濃度の違いと一致していた。CODについては、表層と中層での大きな違いはなかった。9月と11月を比較すると、9月のCOD値が高いことから、貧酸素水塊発生期に有機汚濁量が多いことがわかった。東京湾内におけるCODの月変化を調査した研究結果¹¹⁾では、夏季にCOD濃度が上昇する要因として、植物プランクトンの増殖による二次汚濁の影響が強いと報告されている。次項で示すとおり、今回の植物プランクトンの測定結果も9月と11月を比較すると、9月の植物プランクトン数がより多く検出されたため、9月のCOD値が11月より高い理由として東京湾と同様の理由であると考えられた。

4. 植物プランクトン種の分布について

9月および11月の表層と中層において同定された植物プランクトン組成を表2に示す。貧酸素水塊発生期の9月は表層に珪藻が多くみられたのに対し、中層では渦鞭毛藻が多かった。解消期の11月

は表層、中層ともに珪藻が多く、鉛直方向による違いはなかった。各地点で多く見られたプランクトン種上位3種は9月の表層では珪藻の *Skeletonema costatum* (図6a.)、*Pseudo-nitzschia* spp., *Thalassiosira* spp. が多く見られた。9月の中層は渦鞭毛藻の *Ceratium fusus* (図6b.)、珪藻の *Thalassiosira* spp. および *S. costatum* が出現していた。11月は表層と中層で出現順位は前後するものの、珪藻の *Thalassionema nitzschioides* (図6c.) や *S. costatum*、ハプト藻の一種がみられた。表層の優占種である珪藻 *S. costatum* は比較的高温で低塩分の海域に出現する種であるのに対し、中層の優占種である渦鞭毛藻 *C. fusus* は比較的低温で高塩分の海域に出現する種であり、また栄養塩類に関しては *S. costatum* に比べ *C. fusus* の方が DIN, DIP ともに高い濃度水域に出現することが報告されている¹²⁾。渦鞭毛藻は珪藻に比べ、運動性が高いことから生存可能なDOがあり、かつ栄養塩類が豊富に存在する貧酸素水塊直上に存在していたと今回の調査から推測された。中層で多く見られた渦鞭毛藻は、栄養塩類を吸収し、炭素固定を行うほか、動物プランクトンや原生動物による捕食や、死亡して懸濁態有機物になるなど下層での物質循環に寄与している可能性が推測された。今回中層で渦鞭毛藻が多くみられた一方で、中層の DIN/DIP 比が低いことから、底層から中層域にかけての生物・化学的な物質循環について更なる調査が必要であると考えられる。

表1 9月および11月における各測定項目結果

測定項目	9月			11月		
	表層	中層	底層	表層	中層	底層
採水深度 (m)	2.0	15.0	31.5	2.0	20.0	31.5
水温 (°C)	26	24	21	20	21	21
pH	8.2	7.9	7.9	8.1	8.0	8.1
ORP (mV)	124	120	-	115	115	-
濁度 (度)	6.00	2.27	-	1.12	0.40	-
COD (mg/L)	2.2	2.1	-	1.5	1.3	-

表2 9月および11月における植物プランクトン組成

プランクトン組成	9月		11月	
	表層	中層	表層	中層
クリプト藻綱	17,600	960	12,800	160
渦鞭毛藻綱	4,800	310,160	12,480	1,440
黄金色藻綱	3,360	960	240	0
珪藻綱	6,487,200	40,800	120,960	63,040
ハプト藻綱	0	0	24,000	15,600
ユーグレナ藻綱	0	0	960	0
プラシノ藻綱	0	0	4,800	0
微小鞭毛藻綱	8,000	240	4,800	1,200
合計	6,520,960	353,120	181,040	81,440

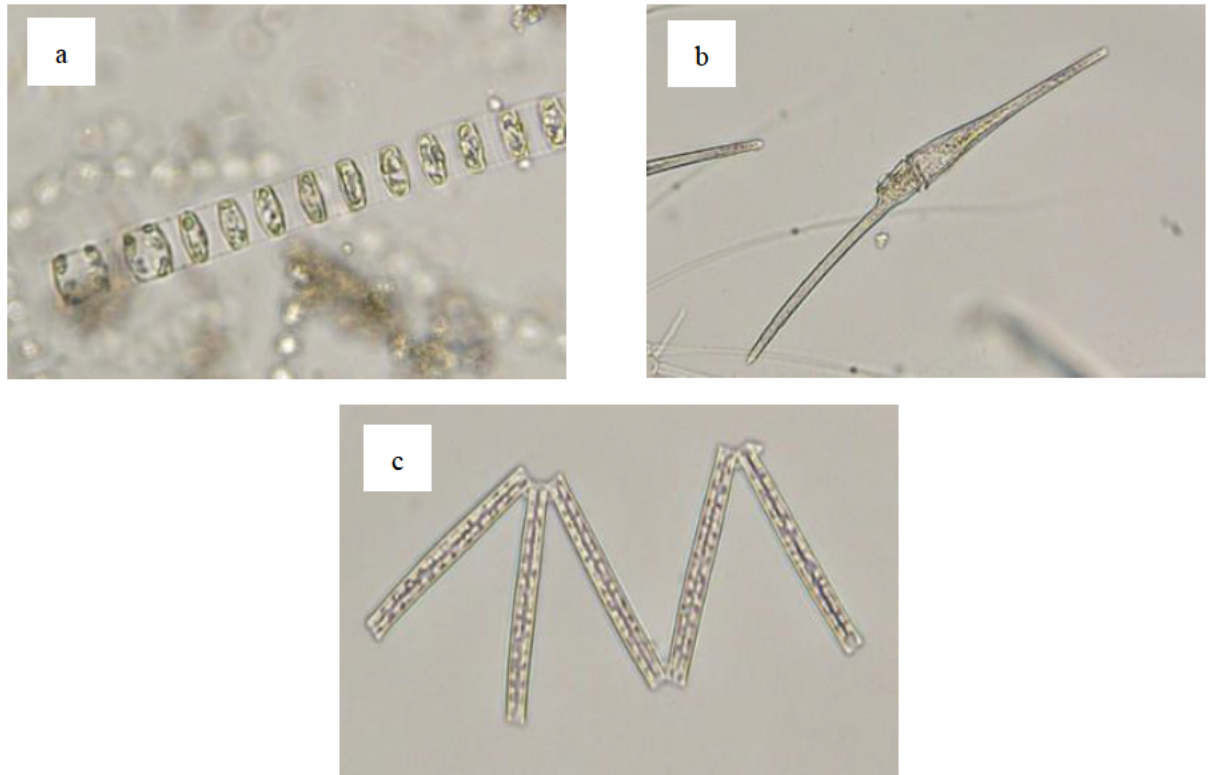


図6 伊勢湾湾央付近(St.10)に出現した主要植物プランクトン種
(a. *Skeletonema costatum*, b. *Ceratium fusus*, c. *Thalassionema nitzschioides*)

まとめ

伊勢湾湾央部に位置するSt.10では、貧酸素水塊発生期に貧酸素水塊直上にクロロフィル a 濃度の極大が観測された。中層クロロフィル a 極大の植物プランクトン種を調査したところ、表層とは異なる渦鞭毛藻*C. fusus*が多くみられた。渦鞭毛藻は運動性をもつ植物プランクトンであるため、自らの生育環境に適したDO、栄養塩類が存在する貧酸素水塊直上で多くみられ、下層での物質循環に寄与していると推測された。

謝辞

本研究は三重県水産研究所調査船あさまの協力により実施しました。ここに記して謝意を表します。

文献

- 1) 伊勢湾再生推進会議(2014)：伊勢湾再生行動計画(第1回見直し版)，http://www.cbr.mlit.go.jp/kikaku/sai_ise/pdf/koudou_1.pdf
- 2) 三重県，芙蓉海洋開発株式会社(2009)：伊勢湾海底の環境診断緊急雇用創出事業(底質調査)委託業務報告書。
- 3) 閉鎖性海域中長期ビジョン策定に係る懇談会(2010)：閉鎖性海域中長期ビジョン，http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=15178&hou_id=12192
- 4) 笥 茂穂，藤原建紀，(2007)：伊勢湾の栄養塩動態：非保存的変化の季節変動，海の研究，**16**，437-453。
- 5) 三重県水産研究所，浅海定線観測結果，<http://www.mpstpc.pref.mie.lg.jp/SUI/suzuka/senkaiteis/en/senkaiindex.htm>
- 6) 内藤了二，澤田 玲，(2011)：伊勢湾再生への取り組み～伊勢湾シミュレーターの開発について～，<http://www.mlit.go.jp/chosahokoku/h23giken/program/kadai/pdf/ippan/ippan3-01.pdf>
- 7) 第2節「海洋構造」，pp. 10-21. 藤原建紀，「沿岸の環境圏」，平野敏行監修，フジ・テクノシステム(1998)。
- 8) 笥 茂穂，藤原建紀，山田浩且，(2005)：海の研究，**14**，527-540。
- 9) 第4章第1節「総論-沿岸生態系における酸素，窒素，炭素およびリンの循環」，pp. 275-281. 佐々木克之，「沿岸の環境圏」，平野敏行監修，フジ・テクノシステム(1998)。
- 10) 異 正志，秋永克三，国分秀樹，坂下輝之，藤田修造，前川行幸，粟冠和郎，(2014)：伊勢湾底質における貧酸素水塊発生時の細菌叢の動態，第48回日本水環境学会年会講演集，145。
- 11) 風間真理，安藤晴夫，(2009)：東京都の内湾域における窒素汚染の実態，地球環境，**15**，171-178。
- 12) 吉田陽一，三嶋義人，佐藤正春，(1998)：東京湾奥域における主要植物プランクトンとDIN:DIP比等との相互関係，Nippon Suisan Gakkaishi，**64**，259-263。

フー下

揮発性有機化合物 (VOC) 発生施設における VOC 分析法について

寺本佳宏, 佐来栄治, 高士昇吾*, 秋永克三

Study on the Analytical Method of Volatile Organic Compounds (VOC) Concerning their Generating Facilities

Yoshihiro TERAMOTO, Eiji SARAI, Shogo TAKASHI and Katsumi AKINAGA

大気汚染防止法の改正により, 光化学オキシダントおよび微小粒子状物質の原因物質である揮発性有機化合物 (以下, VOC) に係る排出規制が導入されたため, 測定に必要な機器等の整備および発生施設の事前調査等を行い, 検査体制を確立した。

2010 年度から 2013 年度にかけて県内延べ 32 事業場の VOC 発生施設延べ 41 施設を測定したところ, 3 施設について基準超過または基準超過のおそれがあることがわかった。

採取した検体を 1 日以上経過させた後, 再分析したところ, 採取当日に分析した結果より, VOC 濃度が低くなる傾向が見られた。

キーワード: 揮発性有機化合物 (VOC), FID, 大気汚染防止法改正

はじめに

我が国における浮遊粒子状物質 (以下, SPM) 及び光化学オキシダントによる大気汚染は深刻であり, 環境基準達成率は, 両物質ともに非常に低い状況で推移している。

このような状況の中, 環境省は, SPM および光化学オキシダントによる大気汚染を減少させるため, 2004 年に大気汚染防止法を改正し¹⁾, 原因物質の一つである VOC の排出規制を始めた。

同改正を受け, 当県においても, 県内の工場および事業場における VOC 排出実態の把握を行い, 適切な指導等を行う必要が出てきた。

そこで, VOC 発生施設に係る VOC 分析法を確立し, 発生施設における排出実態の把握を開始したので報告する。

方 法

1. 事前調査

VOC 発生施設を所有している事業場において, 施設の稼働状況, 使用 VOC の種類, 自主測定の結果等について事業場の担当者から聞き取りを行った。また実際に測定を行っている地点を確認し, 測定孔の位置, 形状等について, 情報収集を行った。

2. 検査体制の整備および確立

環境省告示²⁾ および事前調査により収集した情報を基に, 検査を行うために必要な分析機器, 試料採取機器等の整備を行った。

3. 測定

検査体制が確立した後, 毎年度約 8 施設の頻度で, VOC 発生施設における VOC 濃度測定を行った。

4. 検体の保存性の確認

一定以上の VOC 濃度がある検体を対象に, 最初の測定から一定期間を経過した後に VOC 濃度を再測定し, 最初に測った VOC 濃度と比較した。

結果および考察

1. 事前調査

事前調査は, 事業場の協力のもと, 2010~2011 年度を中心に, 30 事業場 80 施設について行った。

ほとんどが設置された時点で排出規制がなかったいわゆる既存施設であったため, VOC 濃度用の測定孔自体がなかったり, 測定孔があったとしても JIS の規格に適合していないものが多く見られた。

また 1 つの発生施設で測定孔が離れた場所に 10

*伊賀地域防災総合事務所

ヶ所以上ある場合、逆に複数の発生施設で処理施設を共有しているため、測定孔が共有で1ヶ所の場合など、当研究所において従前から行政検査で行ってきたばい煙測定の1発生施設につき測定孔1ヶ所と大きく異なることが多かった。

これらのことから、試料採取をスムーズに行うためには、事前調査および事前準備を十分行うことが非常に重要であると判断された。事前調査を行っていない施設については、本研究終了後も可能な限り調査を行うこととしており、当研究所職員が同行不可能な場合でも、今回、作成した事前調査のための様式を使用することにより地域行政機関職員のみでも行えるようにした。

また事前調査で収集した情報は、エクセルでデータベース化し、共有化することにより、測定依頼があった時に、すぐに参照できるようにした。

2. 検査体制の整備および確立

先ず分析機器として、告示法の基準を満たしているFID式VOC分析計VMS-1000F（島津製作所製）を整備した（図1）。



図1. FID式VOC分析計（右）と水素発生器（左）

次に採取器具として、告示法と事前調査の結果を参考にし、真空箱、PTFEチューブ、ポンプ、捕集バッグ（図2）等、常時準備するもの（表1）と、必要に応じ準備するもの（表2）に分けて整備した。採取器具については、2010年度上半期の時点で2式整備したが、その後の事前調査により測定孔が多い施設では測定に長時間かかることが判明したため、2010年度下半期にさらに1式を追加した。

これらの整備した分析機器や採取器具を使用し、純空気希釈した標準ガス等の模擬検体を測定し、分析出来ることを確認した。

また分析機器および採取器具の操作方法についてはSOPを作成し、またOJTを行うことにより、誰でも対応できるようにした。

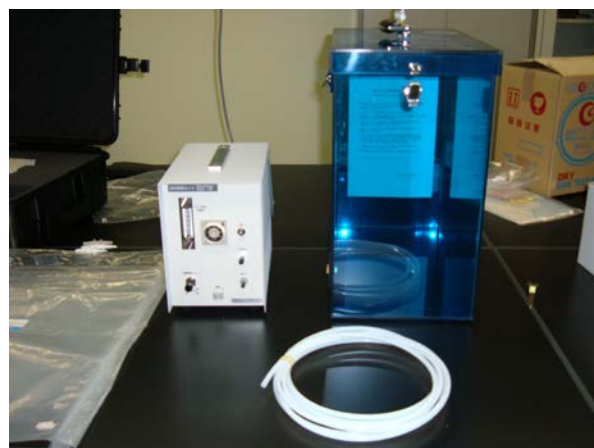


図2. 採取器具
（ポンプ、PTFE管、真空箱、捕集バッグ）

表1. 試料採取器具（必ず使用するもの）

- ・PTFE管
- ・ポンプ
- ・試料採取管（PTFE製）
- ・真空箱
- ・サンプリングバッグ
- ・遮光バッグ
- ・クリップ
- ・シリコンチューブ（接続用）
- ・幅広ビニルテープ
- ・工具類（モンキーレンチ、トング等）
- ・ガラスウール
- ・ピンセット
- ・野帳
- ・事前調査情報、過去の測定結果
- ・熱電対温度計
- ・耐熱布
- ・ヘルメット
- ・手袋または軍手
- ・保護眼鏡

表2. 試料採取器具（必要に応じ準備するもの）

- ・サンプル管（ガラス製）
- ・トラップ
- ・ヘッドライト
- ・梯子
- ・安全帯
- ・水分量測定管
- ・ピトー管
- ・微差圧計（高圧用、低圧用）
- ・メジャー
- ・デジタルカメラ

3. 測定

事前調査の結果、検査体制が確立したため、2010年度下半期から2013年度にかけて県内延べ32事業場のVOC発生施設延べ41施設（2010年度8、2011年度13、2012年度12、2013年度8）を対象に行政検査を行ったところ、3施設について基準超過または基準超過のおそれがあることがわかった（表3）。基準超過（おそれがあるものを含む）した施設は、すべて処理施設がなく、そのまま排気している施設であった。

4. 検体の保存性の確認

採取した検体を1日以上経過したものを再分析し、採取当日の濃度を100%として比較したところ、1日後約95%、2日後約85%、3日後約78%、7日後約56%、14日後約35%と、保存性が悪く、採取した検体は迅速に（当日中に）分析する必要

性があることが確認できた。

まとめ

本研究で、事前調査、検査体制を確立したことにより、VOC発生施設に係るVOC分析体制を確立することができた。

実際に発生施設を測定したところ、基準を超過（おそれがあるものを含む）している施設があることがわかった。

採取した試料は、保存性が悪いため、迅速に（当日中に）分析する必要があることがわかった。

文献

- 1) 大気汚染防止法の一部を改正する法律第56号（平成16年5月26日）。
- 2) 環境省告示第六十一号（平成17年6月10日）。

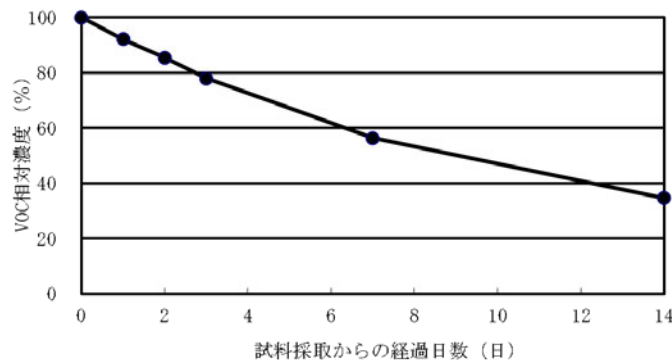


図2. VOC濃度の経日変化（平均値）

表3. 行政検査結果（2010年度から2013年度）

施設の種類	排出基準値 (ppmC)	測定値範囲 (ppmC)	測定施設数	基準超過施設数	
揮発性有機化合物を溶剤として使用する化学製品の製造の用に供する乾燥施設	600	<10-390	4	—	
塗装施設（吹付塗装に限る。）	自動車の製造の用に供するもの 既設	700	42-370	5	—
	新設	400	21-190	6	—
	その他	700	17-75	3	—
印刷回路用銅張積層板、粘着テープ・粘着シート、はく離紙又は包装材料（合成樹脂を積層するものに限る。）の製造に係る接着の用に供する乾燥施設	1400	<10-3300	9	2	
接着の用に供する乾燥施設（前項に掲げるもの及び木材・木製品（家具を含む。）の製造の用に供するものを除く。）	1400	<10-990	6	—	
印刷の用に供する乾燥施設（グラビア印刷に係るものに限る。）	700	<10-990	5	1	
工業製品の洗浄施設（乾燥施設を含む。）	400	<10-100	2	—	
ガソリン、原油、ナフサその他の温度37.8度において蒸気圧が20キロパスカルを超える揮発性有機化合物の貯蔵タンク（密閉式及び浮屋根式（内部浮屋根式を含む。）のものを除く。）	60000	5000	1	—	
全体		<10-5000	41	3	

資 料

2013 年感染症発生動向調査結果

赤地重宏, 楠原 一, 小林章人, 矢野拓弥,
前田千恵, 永井佑樹, 小林隆司

The Reports of Infectious Disease Surveillance in 2013

Shigehiro AKACHI, Hajime KUSUHARA, Akihito KOBAYASHI, Takuya YANO,
Chie MAEDA, Yuhki NAGAI and Takashi KOBAYASHI

2013 年 1 月 1 日～12 月 31 日までに県内の病原体検査定点医療機関等から検査依頼のあった患者数は 796 人であった。疾患別の内訳は、感染性胃腸炎 183 人、インフルエンザ 89 人、リケッチア感染症 80 人、手足口病 49 人、無菌性髄膜炎 24 人の順に多かった。これらのうち、540 人 (68%) から病原体が分離・検出された。

主な分離・検出病原体はノロウイルス GII 型 (NV-GII), ライノウイルス, 日本紅斑熱リケッチア, ヒューマンメタニューモウイルス (HMPV), A 群ロタウイルス (RoA), パラインフルエンザウイルス (Parainf), RS ウイルス, インフルエンザウイルス AH3 型 (InfAH3) および B 型 (InfB) であり, 疾患によって様々な病原体が関与していることが明らかとなった。

キーワード: 感染症発生動向調査, 病原体検査定点, 感染性胃腸炎, 日本紅斑熱, 風しん

はじめに

感染症発生動向調査の目的は, 医療機関の協力を得て, 感染症の患者発生状況を把握し, 病原体検索により当該感染症を微生物学的に決定することで流行の早期発見や患者の早期治療に資することにある。また, 感染症に関する様々な情報を収集・提供するとともに, 積極的疫学調査を実施することにより, 感染症のまん延を未然に防止することでもある。

そこで三重県では, 1979 年から 30 年以上にわたって本事業を続けてきた。その結果, 麻しんや風しん等, 季節消長の明らかであった疾患が, 発生数の減少や流行規模の縮小により最近では季節性が薄れている一方で^{1,2)}, 検査技術の進歩により, 多くの疾患で新たなウイルスや多様性に富んだ血清型や遺伝子型を持つウイルスの存在が明らかになる等³⁻⁵⁾, これまでの本事業の検査成績から種々の興味深い事実が判明してきた。

感染症における病原微生物の決定には臨床所見以外にも PCR 法, Real time PCR 法等の遺伝子学的検査, ウイルス分離および同定を主としたウイルス学的検査, 血清学的検査等総合的な検査が必須である。

以下, 2013 年の感染症発生動向調査対象疾患の検査定点医療機関等で採取された検体について, 病原体検査状況を報告する。

方 法

1. 動向調査定点医療機関

感染症発生動向調査 5 類感染症患者定点および病原体検査定点の医療機関数を表 1 に示した。昨年同様 17 ヶ所において調査を実施した^{6,7)}。

2. 対象疾患および検体

1) 対象疾患

対象疾患は, 三重県感染症発生動向調査事業

実施要綱⁷⁾に記された対象感染症であるが、一部対象外の疾患（気管支炎、咽頭炎、扁桃炎等）

についても必要と判断された場合について検査対象とした。

表1. 三重県感染症発生動向調査事業定点医療機関数

定点種別	インフルエンザ		小児科	眼科	STD	基幹	合計
	内科	小児科					
患者定点	27	45	45	12	17	9	155
病原体定点	3	6	6	1		9	25

2) 検体

三重県感染症発生動向調査病原体検査指針⁷⁾に基づき、病原体定点および一部定点外の医療機関において2013年1月から12月までの間に採取された咽頭拭い液、鼻汁、糞便、嘔吐物、髄液、尿、血液、皮膚病巣等を検体とした。

3. 病原体の分離・検出方法

腸管系ウイルス、呼吸器系ウイルス、リケッチアなどの病原体検索は、主に国立感染症研究所の病原体検出マニュアル⁸⁾に準拠し、ELISA法などによる抗原検出や各種PCR法による特異遺伝子の検出、血清学的検査等により行った。

ウイルス分離には各種細胞（HEp-2, MDCK, RD, Vero9013等）を使用し、必要に応じて継代培養を行い、細胞変性効果（CPE）をウイルス分離の指標とした。CPEの認められたものについては、抗血清を用いた中和試験法やPCR法により分離ウイルスの同定を行い、必要に応じてPCR産物の遺伝子配列解析を実施し遺伝子型別等を決定した。

結 果

1. 疾患別患者数および分離・検出病原体

2013年疾患別月別検査患者数、疾患別病原体検出患者数および疾患別月別病原体検出患者数を表2～4に示す。

疾患別検査患者数は、感染性胃腸炎182人、インフルエンザ88人、リケッチア感染症77人、手足口病47人、無菌性髄膜炎21人の順であった。その他として、気管支炎や咽頭炎、扁桃炎などが255人であった（表2）。月別検査患者数は、感染性胃腸炎は年間を通して検査依頼があった。リケッチア感染症は初夏から秋に、インフルエンザ様疾患は冬から春に、手足口病は主に夏に、無菌性髄膜炎は主に夏に検査依頼が

多かった（表2）。

検査依頼のあった患者796人中、病原体が検出されたのは540人（68%）であった。主な分離・検出病原体と検出された人数は、複数の病原体が検出された患者を含めると、ライノウイルスが82人、*Rickettsia japonica*が52人、インフルエンザウイルスAH3型が47人、RoAが34人などであった（表3,4）。

1) 感染性胃腸炎

感染性胃腸炎患者182人中110人からウイルス遺伝子等が検出された。内訳はNV-GIIが35人、RoAが35人（GI型32人、NT2人）、サポウイルスが21人（GI型10人、GII型11人）から検出された。その他、アデノウイルス40/41型等が検出された（表4）。

2) リケッチア感染症

リケッチア感染症は、患者77人中52人より日本紅斑熱リケッチアの病原体遺伝子あるいは有意な抗体が検出された（表4）。

3) インフルエンザ

インフルエンザ患者88人中85人からウイルスあるいはウイルス遺伝子が検出された。内訳はInfAH3型が47人、InfB型が32人、InfAH1pdm09が8人であった（表4）。

4) 手足口病

手足口病患者47人中29人からウイルスあるいはウイルス遺伝子が検出され、コクサッキーウイルスA6が10人で最も多かった。その他ライノウイルス、エンテロウイルス71(EV71)型等が検出された（表4）。

5) 無菌性髄膜炎

無菌性髄膜炎患者24人中12人からウイルス遺伝子が検出された。内訳はコクサッキーウイルスB5が4人、EV71が2人等であった（表4）。

6) 麻しん・風しん・先天性風しん症候群

麻しん・風しん患者30人中19人よりウイル

ス遺伝子が検出された。内訳は麻しんウイルス1人、風しんウイルス13人であった。その他ヒトヘルペスウイルス(HHV)6B, HHV7, サイトメガロウイルス, 水痘ウイルスが検出された。また、先天性風しん症候群患者4人すべてより風しんウイルスが検出された(表4)。

7) その他

主に呼吸器系疾患を呈した気管支炎等の患者

264人中180人よりウイルスあるいはウイルス遺伝子が検出された。その内訳は、ライノウイルスが最も多く55人、次にRSウイルスが38人、コロナウイルスが31人、ヒューマンメタニューモウイルスが11人等であった。他にパラインフルエンザウイルス、ヒューマンボカウイルス等が検出された(表4)。

表2. 疾患別月別検査患者数

疾患名	月別検査患者数												合計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
重症熱性血小板減少症候群			1									1	2
リケッチア感染症	1			3	14	14	10	10	9	10	4	2	77
デング熱									2				2
日本脳炎										1			1
ライム病								1					1
レプトスピラ症		1							1				2
急性脳炎					3	1	1	2	2	2	1		12
侵襲性髄膜炎菌感染症						1							1
先天性風疹症候群										1	1	2	4
風疹	1		1	1	2	3	3		1	1		1	14
麻疹	1	1	1	4	1	1							9
風疹・麻疹				3	1	1		1		1			7
インフルエンザ	31	22	17	6	7				1		1	3	88
RSウイルス感染症	1				1			2			1	2	7
咽頭結膜熱			1	2	1			1				1	6
感染性胃腸炎	10	11	20	23	17	14	16	9	12	12	10	28	182
手足口病	1	1			2	1	7	15	8	5	6	1	47
伝染性紅斑					1								1
突発性発疹	1						1	1			1	1	5
百日咳							1		1			2	4
ヘルパンギーナ	2				2		5	2	1		2	2	16
流行性角結膜炎											1		1
無菌性髄膜炎		2		2		2	5	4	3	1		2	21
不明発疹症		2	1	2	5	1	4	1	3	1		2	22
E型肝炎・レプトスピラ症												1	1
リケッチア感染症・レプトスピラ症	2				1								3
デング熱・チクングニア熱												1	1
感染性胃腸炎・RSV												1	1
手足口病・無菌性髄膜炎							1	1					2
無菌性髄膜炎・インフルエンザ		1											1
その他	18	20	21	26	29	38	15	18	23	22	15	10	255
合計	69	61	63	72	87	77	69	68	67	57	43	63	796

表3. 疾患別病原体検出患者数

同定病原体	疾患名および検出数																	合計					
	リケッチア感染症	デング熱	急性脳炎	髄膜炎	先天性風しん症候群	風しん	麻しん	風しん・麻しん	インフルエンザ	RSウイルス感染症	咽頭結膜熱	感染性胃腸炎	手足口病	突発性発疹	百日咳	ヘルパンギーナ	流行性角結膜炎		無菌性髄膜炎	不明発疹症	感染性胃腸炎・RSV	その他	
Ad-1																			1		1	2	
Ad-2												3							1			4	
Ad-4											1										4	5	
Ad-6																			1			1	
Ad-11																					1	1	
Ad-31												1										1	
Ad 40/41												3										3	
AstroVNT												1										1	
AstroV1型												4										4	
<i>Bordetella pertussis</i>															2							2	
CA6													10			1		1				12	
CA8												2										2	
CA10																1						1	
CA16													1			1						2	
CB1												1										1	
CB3				1														1				2	
CB4												2									1	3	
CB5												1						3				4	
coronaV																					29	29	
CMV									1				1						2			4	
E-6												1										1	
E-30																1						1	
EV-71													3					2				5	
EBV																1						1	
HHV6								1						1				1	3		1	7	
HHV7								1														1	
hMPV										1											11	12	
HumanbocaV																					6	6	
InfAH1pdm09		2								6												8	
InfAH3										46											1	47	
InfB										32												32	
MeaslesVD9								1														1	
NV G1													4									4	
NV G2																			33			33	
<i>Neisseria meningitidis</i>				1																		1	
Parainf-1																					20	20	
Parainf-2																					1	1	
Parainf-3																					12	12	
Parainf-4																					2	2	
RhinoV												1	1	7	1	6	1		2		47	66	
Rj		51																				51	
RoA NT												1										1	
RoA serotype1			1															1				32	
RoA serotype9												1										1	
RSV										4										1	29	34	
RubellaV					2	1	1															4	
RubellaV 2B					2	7		3														12	
RubellaV E1						1																1	
SVG1												10										10	
SVG2												10										10	
VZV							1															1	
JEV		1																				1	
Ad1 & CB5																		1				1	
Ad2 & RhinoV																					1	1	
Ad3 & CMV																					1	1	
Ad6 & CA6 & CMV													1									1	
Ad6&CB4&CMV																			1			1	
Ad6 & CMV & EBV & RhinoV													1								1	2	
Ad6 & EBV & RhinoV																					1	1	
Ad40/41 & NVG2												1										1	
Ad40/41 & NVG2 & RoANT												1										1	
Ad40/41 & RoAserotype1												1										1	
AstroV & RoAserotype1												1										1	
CA6 & RhinoV													2									2	
coronaV & Parainf-4 & RSV																					1	1	
coronaV & RSV										1											1	2	
CMV & EBV & HHV6																			1			1	
CMV & HHV6B																						1	
CMV & HHV7							1															1	
CMV & RhinoV																				1	1	2	
E18 & EBV			1																			1	
E9 & RhinoV																		1				1	
EV71 & EBV													1									1	
EBV & HHV6			1																			1	
EBV & RhinoV																		1	1			2	
HumanBocaV & RSV																					1	1	
NVG1 & SVG2												1										1	
Parainf-1 & RSV																					2	2	
RhinoV & RSV																					4	5	
合計		52	2	4	1	4	10	5	4	85	7	3	111	29	2	2	11	1	12	14	1	180	540

Ad: アデノウイルス, CA: コクサッキーウイルスA, CB: コクサッキーウイルスB, CMV: サイトメガロウイルス, E: エコーウイルス, HHV: ヒトヘルペスウイルス, hPMV: ヒトメタニューモウイルス, Inf: インフルエンザウイルス, NV: ノロウイルス, Parainf: パラインフルエンザウイルス, Rj: *Rickettsia japonica*, Ro: ロタウイルス, SV: サポウイルス, VZV: 水痘・帯状疱疹ウイルス, JEV: 日本脳炎ウイルス

表4-1. 疾患別月別病原体検出患者数(1)

疾患名	検出 病原体名	月別病原体検出患者数												合計	総計	依頼 患者数	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
リケッチア感染症	Rj				1	10	12	6	6	6	6	3		50	51	77	
	日本脳炎V									1				1			
デング熱	InfAH1pdm09									2				2	2	2	
急性脳炎	RoAserotype1				1									1	4	12	
	CB3									1				1			
	E18&EBV							1						1			
	EBV&HHV6										1			1			
侵襲性髄膜炎菌感染症	<i>Neisseria meningitides</i>						1							1	1	1	
先天性風疹症候群	RubellaV										1		1	2	4	4	
	RubellaV2B											1	1	2			
風疹	RubellaV	1												1	10	14	
	RubellaV2B				1		2	2	1				1	7			
	RubellaVE1											1		1			
	CytomegaloV&HHV7										1			1			
麻疹	HHV6B				1									1	5	9	
	MeaslesVD9				1									1			
	RubellaV			1										1			
	VZV				1									1			
	CytomegaloV&HHV6B						1							1			
風疹・麻疹	HHV7										1			1	4	7	
	RubellaV2B				2	1								3			
インフルエンザ	InfAH1pdm09	2				2				1			1	6	85	88	
	InfAH3	23	7	7	2	4						1	2	46			
	InfB	6	11	10	4	1								32			
	CytomegaloV			1										1			
RSウイルス感染症	hMPV					1								1	7	7	
	RSV								2				2	4			
	coronaV&RSV			1										1			
	RhinoV&RSV											1		1			
咽頭結膜熱	Ad4				1									1	3	6	
	CB1								1					1			
	RhinoV					1								1			
感染性胃腸炎	Ad2			1			1	1						3	111	182	
	Ad31							1						1			
	Ad40/41				2								1	3			
	AstroVNT											1		1			
	AstroV1型								4					4			
	CB4									1	1			2			
	CB5									1				1			
	E6	1												1			
	NVG1			1	3									4			
	NVG2	3	1		1	6	3	1		2	1	15		33			
	RhinoV												1	1			
	RoANT												1	1			
	RoAserotype1			6	4	12	7	1						30			
	RoAserotype9				1									1			
	SVG1			6	1							3		10			
	SVG2				4			3	1	1	1			10			
	Ad40/41&NVG2													1	1		
	Ad40/41&NVG2&RoANT													1	1		
	Ad40/41&RoAserotype1						1							1			
	AstroV&RoAserotype1					1								1			
	NVG1&SVG2						1							1			
	小計		37	28	36	31	39	20	17	10	15	14	9	31	287	287	409

表4-2. 疾患別月別病原体検出患者数(2)

疾患名	検出 病原体名	月別病原体検出患者数												合計	総計	依頼 患者数			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
手足口病	CA6								6		1	3		10	29	47			
	CA8								2					2					
	CA16								1					1					
	CytomegaloV										1			1					
	EV71					2	1							3					
	RhinoV								1	2	1	2	1	7					
	Ad6&CA6&CytomegaloV												1	1					
	Ad6&CytomegaloV&EBV&RhinoV									1				1					
	CA6&RhinoV									1		1		2					
	EV71&EBV									1				1					
突発性発疹	HHV6									1				1	2	5			
	RhinoV												1	1					
百日咳	Bordetella pertussis									1				1	2	4			
ヘルパンギーナ	CA6												1	1	11	16			
	CA10													1					
	CA16									1				1					
	EBV												1	1					
	RhinoV						1		3	2				6					
	E30												1	1					
流行性角結膜炎	RhinoV												1	1	1	1			
無菌性髄膜炎	CB3												1	1	9	21			
	CB5									2	1			3					
	EV71							1						1					
	HHV6												1	1					
	RoAserotype1													1					
	Ad1&CB5										1			1					
	E9&RhinoV													1					
不明発疹症	Ad1													1	14	22			
	Ad2				1									1					
	Ad6													1					
	RhinoV													1					
	CytomegaloV													2					
	HHV6													3					
	CA6&CB4&CytomegaloV													1					
	CytomegaloV&EBV&HHV6													1					
	CytomegaloV&RhinoV													1					
	EBV&RhinoV													1					
	Ri													1					
	Rj													1					
	Rk													1					
	リケッチア感染症・レプトスピラ症	Rj															1	1	3
感染性胃腸炎・RSV	RSV													1	1	1			
手足口病・無菌性髄膜炎	EV71													1	2	2			
	CA6													1					
無菌性髄膜炎・インフルエンザ その他	EBV&RhinoV													1	180	264			
	Ad1													1					
	Ad4													1					
	Ad11													1					
	CB4													1					
	coronaV													29					
	HHV6													1					
	hMPV													11					
	HumanBocaV													6					
	InfAH3													1					
	ParainfluenzaV1型													20					
	ParainfluenzaV2型													1					
	ParainfluenzaV3型													12					
	ParainfluenzaV4型													2					
	RhinoV													2					
	RSV													29					
	Ad2&RhinoV													1					
	Ad3&CytomegaloV													1					
	Ad6&CytomegaloV&EBV&RhinoV													1					
	Ad6&EBV&RhinoV													1					
	coronaV&ParainfluenzaV4型&RSV													1					
	coronaV&RSV													1					
	CytomegaloV&RhinoV													1					
	HumanBocaV&RSV													1					
	ParainfluenzaV1型&RSV													2					
	RhinoV&RSV													4					
	小計		15	19	16	20	21	27	28	35	22	19	18	13			253	253	387
	合計		52	47	52	51	60	47	45	45	37	33	27	44			540	540	796

表5. 保健所別月別患者数

保健所管内	月別検査患者数												合計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
桑名	6	1		4	1						1	1	14
鈴鹿	42	42	48	55	55	52	40	37	45	38	33	38	525
津	10	3	8	3	6	3	7	13	6	1		4	64
松阪		1			1	1		1			1		5
伊勢	9	14	7	7	22	20	18	17	14	16	8	16	168
伊賀				2			3		2	1			8
尾鷲													0
熊野													0
四日市	2			1	2	1	1			1		4	12
合計	69	61	63	72	87	77	69	68	67	57	43	63	796

2. 保健所管内別患者数

所管保健所から検体搬入のあった2013年の月別患者数を表5に示す。保健所管内別では、鈴鹿保健所管内からが525人と最も多く、以下、伊勢が168人、津が64人、桑名が14人、四日市が12人、伊賀8人、松阪5人であった。尾鷲と熊野からの検体搬入はなかった。

考 察

2013年の検査依頼患者数は796人と、2012年の683人に比して多い傾向にあった。疾患別ではリケッチア感染症、インフルエンザ、手足口病が増加、感染性胃腸炎、無菌性髄膜炎は減少傾向にあった。

感染性胃腸炎ではNV-GⅡ、RoAが検出ウイルスの大半を占めた。昨年はNV-GⅡ/4の変異型出現の影響もあり⁹⁾、NV-GⅡが多くを占めていたが、本年は減少傾向にあった。RoAは昨年とほぼ同じ検出数であった。

リケッチア感染症については三重県はほとんどが日本紅斑熱であり、患者報告数・病原体検出数は過去7年間、国内で最多である。また、患者発生地域は伊勢志摩半島を中心としており、媒介動物がマダニ類であることから、病原体保有マダニが三重県内で偏在している可能性が考えられる。今後、患者発生地域の拡大の可能性等を注視していく必要があると思われる。

インフルエンザはAH3型が主流であるものの、2012年には検出されなかったAH1pdm型の検出が見られた。今後動向に注意が必要と考えられる。

エンテロウイルスは無菌性髄膜炎を発症さ

せ、重症化するため¹⁰⁾、動向には注意が必要である。本年は一昨年同様、手足口病からは主にCA6型が検出されたが、他にも多種のエンテロウイルス属のウイルスが検出された。起因ウイルスが変化していく可能性もあり、今後の動向が注目される。

風しんの全国的な患者数発生は14357人であり、5類感染症全数把握疾患に指定されて以降、最大の報告数となった。三重県でも、昨年同様検査依頼数は増加傾向にあり、ほぼ年間を通じ遺伝子型2Bを中心とした風しんウイルスが検出された。また、2012年の風しん流行以降、先天性風しん症候群患者の報告数が増加傾向にあり、全国的には2012年は42週以降を中心に4例、2013年は32例と過去最大の報告数となった¹¹⁾。三重県でも2013年に4例の患者発生が認められた。風しん、先天性風しん症候群はワクチンによって予防が可能な疾患であることから、ワクチン接種の普及啓発による疾病の撲滅が望まれる。また本年も麻しんや風しんの患者から臨床診断名（疾患名）とは関連のない複数のウイルスが検出される事例が多く、類症鑑別が必要と考えられる。

その他の疾患では気管支炎等の呼吸器系疾患からライノウイルス、HMPV、Parainf、RSウイルスを中心に多くのウイルスが検出され、多様性に富む結果となった。これらのウイルスの年変化や季節集積性等を明らかにするために、継続したデータの収集が望まれる。

文 献

- 1) 丸山勝己, 大川正文, 倉田英雄: 感染症情報

- の解析, 三重衛研年報, No.38, 61-70 (1992).
- 2) 麻疹・風疹患者発生情報
http://www.kenkou.pref.mie.jp/MR_srv/MR_srv_results.htm
 - 3) 石井堅造, 山中葉子, 広森真哉 他: エコー9型ウイルス, エコー30型ウイルスが分離された無菌性髄膜炎をはじめとする1991年感染症サーベイランス成績, 三重衛研年報, No.37, 53-60 (1991).
 - 4) 矢野拓弥, 中野陽子, 西 香南子 他: 2001年感染症発生動向調査結果, 三重保環研年報, No.47, 120-124 (2002).
 - 5) 楠原 一, 矢野拓弥, 赤地重宏 他: 2011年感染症発生動向調査結果, 三重保環研年報, No.57, 106-112 (2012).
 - 6) 三重県保健環境研究所: 三重県感染症発生動向調査事業報告書, 2012年(平成23年)版.
 - 7) 三重県保健環境研究所: 三重県感染症発生動向調査事業報告書, 2013年(平成24年)版.
 - 8) 国立感染症研究所, 病原体検出マニュアル <http://www.nih.go.jp/niid/ja/lab-manual.html>
 - 9) 国立感染症研究所: 病原微生物検出情報. IASR, No.33, 333-334, (2012).
 - 10) 国立感染症研究所, 厚生省保健医療局結核・感染症対策室: 無菌性髄膜炎関連エンテロウイルスの動向 1999~2002, 病原体検出情報, **23**, 193-194 (2002).
 - 11) 国立感染症研究所: 風疹・先天性風疹症候群 2013年3月現在. IASR, No.34, 87-89 (2013).

資料

2013年度感染症流行予測調査結果 (日本脳炎, インフルエンザ, 風しん, 麻しん)の概要

矢野拓弥, 楠原 一, 赤地重宏, 前田千恵,
松野由香里, 山寺基子, 小林章人, 小林隆司, 西中隆道

Epidemiological Surveillance for Japanese Encephalitis, Influenza, Rubella and Measles in 2013F.Y.

Takuya YANO, Hajime KUSUHARA, Shigehiro AKACHI,
Chie MAEDA, Yukari MATSUNO, Motoko YAMADERA,
Akihito KOBAYASHI, Takashi KOBAYASHI and Takamichi NISHINAKA

感染症流行予測調査事業では, 人の年齢別抗体調査による免疫保有状況(感受性)と, 動物(豚)に潜伏している病原体(感染源)を把握する調査を実施している. 2013年度に実施した調査結果は次のとおりである.

- (1) 日本脳炎感染源調査については三重県中部地域で飼育された豚の日本脳炎ウイルスに対する赤血球凝集抑制(Hemagglutination inhibition: HI)抗体保有の有無を調査した. HI抗体保有豚(10倍以上)が11頭で確認された. そのうち2-メルカプトエタノール(2-ME)感受性抗体陽性は7頭(63.6%)であった.
- (2) ヒトの日本脳炎感受性調査における中和抗体保有率は290名中192名(66.2%)であった.
- (3) 動物のインフルエンザウイルスの県内への侵入を監視するため, 豚100頭を調査したがインフルエンザウイルスは分離されなかった.
- (4) ヒトインフルエンザウイルスの流行期前の血中HI抗体保有率(HI価40倍以上)は乳児から学童期に対してのA/California/7/2009(H1N1pdm2009)は0-4歳18.1%, 5-9歳65.5%, A/Texas/50/2012(H3N2)は0-4歳15.3%, 5-9歳62.1%であった. B型インフルエンザウイルスのB/Brisbane/60/2008(ビクトリア系統)は0-4歳1.4%, 5-9歳10.3%であった. B/Massachusetts/02/2012(山形系統)では0-4歳0%, 5-9歳3.4%であった.
- (5) 風しん感受性調査における全年齢層でのHI抗体保有率は84.8%(男性:81.9%, 女性:89.4%)であった.
- (6) 麻しん感受性調査における全年齢層でのPA(Particle Agglutination)抗体保有率は94.8%であった.

キーワード: 感染症流行予測調査, 日本脳炎, インフルエンザ, 風しん, 麻しん

はじめに

本事業は「伝染病流行予測調査事業」として1962年から開始された. 目的は集団免疫の現状把握および病原体の検索等を行い, 各種疫学資料と併せて検討することによって, 予防接種事業の効果的な運用を図り, さらに長期的視野に立ち総合的に疾病の流行を予測することである. その後, 1999年4月「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」の施行に伴い, 現在の

「感染症流行予測調査事業」へと名称変更された. ワクチンによる予防可能疾患の免疫保有調査を行う「感受性調査」およびヒトへの感染源となる動物の病原体保有を調査する「感染源調査」を国立感染症研究所および県内関係機関との密接な連携のもとに実施している. これまでの本県の調査で, 晩秋から初冬に日本脳炎ウイルス(JEV)に対する直近の感染を知る指標である2-メルカプトエタノール(2-ME)感受性抗体が出現¹⁾し

たことなど興味深い現象が確認されてきた。また、当時、伝染病流行予測調査事業（インフルエンザウイルス）で、1993/94 シーズンに分離されたインフルエンザウイルス B 型 (B/三重/1/93 株) が、ワクチン株に採用された等の実績がある。ヒトの感染症における免疫状態は、各個人、地域等、さまざまな要因で年毎に異なる。本年度採取できた血清は、同一人であっても前年あるいは翌年に採取した場合の免疫状態とは必ずしも同じではないことが推察される。これらのことはヒト血清だけでなく動物血清についても同様であり、毎年、流行予測調査事業における血清収集は貴重で意義深い。集団免疫の現状把握と予防接種事業の促進等、長期的な流行予測調査が感染症対策には不可欠であるので、本調査のような主要疾患についての免疫状態の継続調査は、感染症の蔓延を防ぐための予防対策として重要である。以下に、2013 年度の感染症流行予測調査（日本脳炎、インフルエンザ、風しん、麻しん）の結果について報告する。

方 法

1. 調査材料

1) 豚の日本脳炎感染源調査材料

日本脳炎感染源調査対象は、三重県中部に位置する玉城町近郊の豚舎で飼育された 6 ヶ月齢の肉豚である。2013 年 6 月 24 日から 9 月 10 日の間に採血した 100 頭分の血液を赤血球凝集抑制 (Hemagglutination inhibition : HI) 試験の調査材料とした (表 1)。

2) 日本脳炎・ヒトインフルエンザ・風しん・麻しん感受性調査材料

ヒトの日本脳炎・インフルエンザ・風しん・麻しん感受性調査は、2013 年 4 月から 9 月に県内の病院等で、感染症流行予測調査事業実施要項に基づき採血時に本人または保護者から本調査 (検体および対象者情報の使用) に書面で同意の得られた男性 177 名、女性 113 名の合計 290 名の血清を用いて抗体価測定を行った。なお、日本脳炎、インフルエンザ、風しんの抗体価測定には HI 試験を用い、麻しんは粒子凝集反応 (Particle Agglutination : PA) 法を用いた。

3) 豚からのインフルエンザ感染源調査材料

豚のインフルエンザ感染源調査には、三重県の北部に位置する四日市市で飼育された 6 ヶ月齢の豚を対象とした。2014 年 1 月 8 日、30 日に採取

した計 100 頭分の鼻腔拭い液を調査材料とした。

2. 測定方法

1) 日本脳炎 HI 抗体測定

豚の動脈血をと殺時に試験管に採血し、遠心分離後の血清を HI 抗体測定に供した。被検血清はアセトン処理を行い、非特異的な凝集抑制物質を除去した後、100% ガチョウ血球 50 μ L を加え 4 $^{\circ}$ C で 15 分間静置した。その後 3,000rpm、5 分間遠心分離した上清を測定用試料とした。試料をマイクロプレートの第 1 穴目に 25 μ L 入れ、第 2 穴目から 25 μ L ずつの 2 倍階段希釈を行い、JEV 抗原の JaGAr 01 株 (デンカ生研) で調製した 4HA 単位の HI 抗原を 25 μ L ずつ加えた。4 $^{\circ}$ C にて一晚感作後、0.33% ガチョウ血球を 50 μ L 添加し、37 $^{\circ}$ C 孵卵器にて 1 時間静置後判定した。HI 抗体 10 倍以上を陽性とし、40 倍以上の血清について、2-ME 処理を行い、処理後の抗体価が処理前の 1/8 以下に減じたものを 2-ME 感受性抗体陽性とした²⁾。

2) ヒトの日本脳炎中和抗体測定

56 $^{\circ}$ C、60 分間非動化した被検血清 8 μ L を細胞培養液 72 μ L で 10 倍希釈し、中和抗体測定用血清とした。処理血清を 2 倍階段希釈を行い、日本脳炎ウイルス (Beijing-1 株) 100FFU/25 μ L を処理血清 40 μ L に対して等量加え、37 $^{\circ}$ C で 60 分反応させた後、25 μ L を Vero (Osaka 株) 細胞に接種し、37 $^{\circ}$ C、5%CO₂ 下で 46 時間培養後に 99.5% エタノールで固定した。作成した固定細胞プレートを用いて PAP 複合体を用いたフォーカス計数法により測定した^{2,3)}。

3) 豚からのインフルエンザウイルス分離

豚の鼻腔拭い液を 3,000rpm で 10 分間遠心分離し、上清から RNA を抽出し RT-PCR 法を実施し、陽性となった場合はイヌの腎臓由来細胞である Madin-Darby canine kidney (MDCK) 細胞に接種する。培養 7 日目頃に培養上清を採取し、七面鳥血球を用いて赤血球凝集能 (HA) を測定する⁴⁾。

4) ヒトインフルエンザ HI 抗体測定

被検血清 100 μ L に RDE (Receptor destroying enzyme) II 「生研」 (デンカ生研) 300 μ L を加えて 37 $^{\circ}$ C、20 時間処理した。次に 56 $^{\circ}$ C、60 分間非動化後、滅菌生理食塩水を 600 μ L 添加し、100% ニワトリ血球 100 μ L を加え、室温で 60 分間静置

した。その後 2,000rpm, 20 分間遠心分離し, その上清を HI 測定用処理血清とした。処理血清を 25 μ L ずつの 2 倍階段希釈を行い, 不活化抗原 4HA 単位を 25 μ L ずつ加えた。室温にて 60 分間放置後, 使用赤血球 (0.5%ニワトリ赤血球) を 50 μ L 添加し 4 $^{\circ}$ C で 45 分後に判定した。不活化抗原は A/California/7/2009 (H1N1pdm2009), A/Texas/50/2012 (H3N2), B/Brisbane/60/2008 (ビクトリア系統), B/Massachusetts/02/2012 (山形系統) を用いた。HI 抗体価は HI を起こした最高希釈倍数とし, 抗体価 40 倍以上を陽性と判定した⁴⁾。なお, A/Texas/50/2012 (H3N2) の HI 試験には, 0.75%モルモット赤血球を使用し 4 $^{\circ}$ C で 60 分後に判定した。

5) 風しん HI 抗体測定

風しん HI 試験には被検血清 200 μ L に PBS (-) 600 μ L, 25%カオリン 800 μ L を加え混合後, 室温で 20 分静置した。2,000rpm, 20 分間遠心分離し, 上清を非特異的凝集抑制物質を除去処理した血清とした。これに 50%ガチョウ血球 50 μ L を加え, 氷水中に 60 分間静置した。その後 2,000rpm, 20 分間遠心分離した上清を HI 測定用処理血清とした。処理血清を 25 μ L ずつの 2 倍階段希釈を行い, 市販の風疹 HA 抗原 (デンカ生研) を 4 単位に調製後, 25 μ L を加えて室温で 60 分間静置して抗原抗体反応を行った。0.25%ガチョウ血球 50 μ L を加え 4 $^{\circ}$ C で 60 分静置後判定した。HI 抗体価は HI を起こした最高希釈倍数とし, 抗体価 8 倍以上を陽性と判定した⁵⁾。

6) 麻しん PA 抗体測定

麻しん抗体価の測定には市販キット (富士レビオ: セロディア-麻疹) の PA 法を用いた。被検血清を第 1 穴目に 25 μ L 入れ, 第 12 穴目まで 2 倍階段希釈を行った。未感作粒子 25 μ L を第 2 穴目に, 感作粒子 25 μ L を第 3 穴~第 12 穴目に加えた。マイクロプレートを混和し, 120 分静置後に判定した。16 倍以上を陽性とした⁶⁾。

結果とまとめ

1. 豚の日本脳炎 HI 抗体および 2-ME 抗体の経時的推移

JEV に対する豚の血中 HI 抗体価および 2-ME 感受性抗体価の経時的推移を表 1 に示した。2013 年 8 月 5 日から 9 月 10 日の間に HI 抗体保有豚 (10 倍以上) が 11 頭確認された。そのうち 2-ME 感受性抗体陽性は 7 頭 (63.6%) であった。近年, JEV 抗体保有豚は 2008 年 (79.2%) を境に, 2009 年 (39.1%), 2010 年 (2.5%), 2011 年 (0.8%), 2012 年 (0%) と減少していたが 2013 年 (11%) は増加した (表 2)。

2. ヒトの日本脳炎中和抗体測定結果

日本脳炎中和抗体保有率は 290 名中 192 名 (66.2%) が陽性であった (表 3)。2012 年 (前年) と比較し抗体保有率 (53.4%→66.2%) は上昇していた。年齢別では 0-4 歳 33.3%, 5-9 歳 100%, 10-14 歳 94.4%, 15-19 歳 96.8%, 20-29 歳 96%, 30-39 歳 57.1%, 40-49 歳 57.5%, 50-59 歳 59.3%, 60 歳以上は 83.3% であった (表 3)。例年, 30 歳から 50 歳群の抗体保有率は低いが,

表 1. 日本脳炎ウイルスに対する豚 HI 抗体および 2-ME 感受性抗体の経時的推移

採血日 (2013年)	頭数	HI抗体価							計	HI抗体 陽性率(%)	2-ME感受性抗体 陽性数/検査数	(%)
		< 10	10	20	40	80	160	320				
6月24日	10	10								0	-	-
7月 8日	10	10								0	-	-
7月16日	10	10								0	-	-
7月22日	20	20								0	-	-
7月29日	10	10								0	-	-
8月 5日	10	9						1	1	10	1/1	100
8月12日	10	9					1		1	10	1/1	100
8月26日	10	7						2	1	30	3/3	100
9月10日	10	4					1	4	1	60	2/6	33
計	100	89					2	6	3	11	7/11	63.6

表 2. 過去の日本脳炎ウイルスに対する豚 HI 抗体および 2-ME 感受性抗体保有率

採血年	HI抗体	2-ME感受性抗体
	陽性数 / 検査数 (%)	陽性数 / 検査数 (%)
2006年	30/100 (30%)	6/26 (23.1%)
2007年	49/130 (37.7%)	7/14 (50%)
2008年	103/130 (79.2%)	30/53 (56.6%)
2009年	43/110 (39.1%)	6/13 (46.2%)
2010年	3/120 (2.5%)	1/1 (100%)
2011年	1/120 (0.8%)	—
2012年	0/100 (0%)	—
2013年	11/100 (11%)	7/11 (63.6%)

2013 年は過去と比較し高く推移していた。なお、近年の日本脳炎患者数（全国）は 2011 年（9 名）、2012 年（2 名）、2013 年（7 名）の報告があった。本県では 2010 年以來の患者が、2013 年 9 月に 1 名確認された。

表 3. 日本脳炎に対するヒトの中和抗体保有率

年齢区分	対象者数	陽性者数 (%)
0-4歳	72	24 (33.3%)
5-9歳	29	29 (100%)
10-14歳	18	17 (94.4%)
15-19歳	31	30 (96.8%)
20-29歳	25	24 (96%)
30-39歳	42	24 (57.1%)
40-49歳	40	23 (57.5%)
50-59歳	27	16 (59.3%)
60歳～	6	5 (83.3%)
合計	290	192 (66.2%)

3. 豚からのインフルエンザウイルス分離状況

2014 年 1 月に調査を行った豚 100 頭全てで、インフルエンザウイルスは分離されておらず、調

査した豚からは AH5 型、H7 型、H9 型等のインフルエンザウイルスが侵入した形跡は見られていない（表 4）。今後、発生が懸念されている新型インフルエンザウイルスの監視には豚インフルエンザウイルスの継続的なモニタリングが必要である。

4. ヒトインフルエンザ年齢別 HI 抗体保有状況

2013/2014 シーズンのインフルエンザ流行期前の年齢別 HI 抗体保有率（40 倍以上）は A/California/7/2009（H1N1pdm2009）の 0-4 歳 18.1%、5-9 歳 65.5%、A/Texas/50/2012(H3N2)は 0-4 歳 15.3%、5-9 歳 62.1%であった。B 型の B/Brisbane/60/2008（ビクトリア系統）は 0-4 歳 1.4%、5-9 歳 10.3%で、B/Massachusetts/02/2012（山形系統）は 0-4 歳 0%、5-9 歳 3.4%であった。（表 5）。本県での 2013/14 シーズンのインフルエンザウイルスの検出状況は、ワクチン株類似の A/H1N1pdm2009 が多数検出され、2011 年以來の流行となった。その他、AH3 型および B 型は主として山形系統株が検出されたが、いずれもワクチン類似株であった。特にインフルエンザの流行動態に最も影響を及ぼす年齢層である乳幼児および高齢者にはワクチン接種による重症化予防の対策が重要である。

表 4. 豚からのインフルエンザウイルス検出状況

採取日	採取場所	頭数	月齢	検出結果
2014年1月8日	四日市市	50	6ヵ月	陰性
2014年1月29日	四日市市	50	6ヵ月	陰性

表 5. ヒトインフルエンザ年齢別 HI 抗体保有状況（40 倍以上）

年齢区分	対象者数	陽性者数 (%)			
		A/California /7/2009 (A/H1N1pdm2009)	A/Texas/50/2012 (A/H3N2亜型)	B/Brisbane /60/2008 (ビクトリア系統)	B/Massachusetts/02/2012 (山形系統)
0-4歳	72	13 (18.1%)	11 (15.3%)	1 (1.4%)	0 (0%)
5-9歳	29	19 (65.5%)	18 (62.1%)	3 (10.3%)	1 (3.4%)
10-14歳	18	12 (66.7%)	17 (94.4%)	6 (33.3%)	7 (38.9%)
15-19歳	31	25 (80.6%)	23 (74.2%)	12 (38.7%)	24 (77.4%)
20-29歳	25	11 (44%)	15 (60%)	7 (28%)	14 (56%)
30-39歳	42	15 (35.7%)	23 (54.8%)	14 (33.3%)	4 (9.5%)
40-49歳	40	13 (32.5%)	27 (67.5%)	10 (25%)	10 (25%)
50-59歳	27	7 (25.9%)	13 (48.1%)	5 (18.5%)	5 (18.5%)
60歳～	6	2 (33.3%)	3 (50%)	0 (0%)	0 (0%)
合計	290	117 (40.3%)	150 (51.7%)	58 (20%)	65 (22.4%)

表 6. 風しん年齢別 HI 抗体保有状況

年齢区分	対象者数 (男・女)	陽性者数 (%)	年齢区分	対象者数 (男)	陽性者数 (%)	対象者数 (女)	陽性者数 (%)
0歳	10	0 (0%)	0歳	4	0 (0%)	6	0 (0%)
1-4歳	62	56 (90.3%)	1-4歳	37	34 (91.9%)	25	22 (88.0%)
5-9歳	29	29 (100%)	5-9歳	14	14 (100%)	15	15 (100%)
10-19歳	49	47 (95.9%)	10-19歳	13	11 (84.6%)	36	36 (100%)
20-29歳	25	25 (100%)	20-29歳	16	16 (100%)	9	9 (100%)
30-39歳	42	33 (78.6%)	30-39歳	34	25 (73.5%)	8	8 (100%)
40-49歳	40	32 (80%)	40-49歳	29	23 (79.3%)	11	9 (81.8%)
50歳～	33	24 (72.7%)	50歳～	30	22 (73.3%)	3	2 (66.7%)
合計	290	246 (84.8%)	合計	177	145 (81.9%)	113	101 (89.4%)

5. 風しん年齢別 HI 抗体保有状況

年齢群別の風しん HI 抗体保有率は 0 歳 0%, 1-4 歳 90.3%, 5-9 歳 100%, 10-19 歳 95.9%, 20-29 歳 100%, 30-39 歳 78.6%, 40-49 歳 80%, 50 歳以上は 72.7%であった。採血者全体の HI 抗体保有率は 84.8%, 男性は 81.9%, 女性では 89.4%であった (表 6)。例年, 男性 (20-29 歳) の抗体保有率が低値となる傾向がみられていたが, 本年の調査では 100%の保有率であった。しかしながら, 例年, 男女ともに一部の抗体非保有者が存在するためワクチン接種による対策が今後の課題である。

2012 年には成人男性を中心に関西地方から関東地方へと流行拡大し, 全国各地で風しん患者が確認された⁷⁾。そこで本県では 2013 年 4 月に三重県内の流行状況および予防のための情報提供 (注意喚起) を行った⁸⁾。県内で届出された風しん患者数は成人を中心に 2012 年 58 名, 2013 年 99 名, 2014 年 8 名⁹⁾である (2014 年 6 月現在)。国内検出事例における遺伝子型別では 2B が最も多い¹⁰⁾。今回のように風しんの流行が起こると, 妊娠初期の女性への感染リスクが高まる。妊婦が風しんに罹患することによる胎児に白内障や難聴等の障害を起こす先天性風しん症候群 (CRS) が危惧されている。CRS を阻止するには男女問わず, 風しん流行を抑制することと妊娠出産年齢の女性が十分な抗体を保有することが有効である¹¹⁾。これまでのところ 2013 年以降に全国で発生した CRS 患者数¹²⁾は 2013 年 32 名, 2014 年 8 名で, そのうち三重県内での発生は 2013 年 2 名 (2014 年 6 月現在) 確認されており, 注意が必要である。

6. 麻しん年齢別 PA 抗体保有状況

年齢別の麻しん PA 抗体保有率は 2-3 歳から 20-24 歳群は 100%であった。他の年齢群は 0-1 歳 69.8%, 25-29 歳 94.4%, 30-39 歳 97.6%, 40 歳以上では 100%であった (表 7)。国内検出事例では 2012 年には遺伝子型 D8 (45 例) の検出¹³⁾が目立ったが 2013 年から 2014 年には帰国者 (フィリピン等) からの麻しん検出事例から B3 型が報告¹⁴⁾されている。ワクチン接種により国内発生患者数は減少に転じているが, 外国からの輸入例が増加しており, 感染拡大を阻止するためには継続的なワクチン接種による対策を実施することが重要である。

表 7. 麻しん年齢別 PA 抗体保有状況

年齢区分	対象者数	陽性者数 (%)
0-1歳	43	30 (69.8%)
2-3歳	23	23 (100%)
4-6歳	21	21 (100%)
7-9歳	14	14 (100%)
10-14歳	18	18 (100%)
15-19歳	31	31 (100%)
20-24歳	7	7 (100%)
25-29歳	18	17 (94.4%)
30-39歳	42	41 (97.6%)
40歳～	73	73 (100%)
合計	290	275 (94.8%)

謝 辞

流行予測調査事業の実施にあたって, 本事業の趣旨をご理解いただいた協力者 290 名 (男性 177 名, 女性 113 名) の方々に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) 川田一伸, 福田美和, 小林真美, 矢野拓弥,

- 他:三重県における過去数年間の日本脳炎流行予測調査成績の解析, 三重衛研年報第 42号 69-73(1996).
- 2) 厚生労働省健康局結核感染症課, 国立感染症研究所 感染症流行予測調査事業委員会:日本脳炎, 感染症流行予測調査検査術式 27-39(2002).
 - 3) 国立感染症研究所:PAP 法を応用したフォーカス計数法による日本脳炎中和抗体価測定法 (平成 18 年).
 - 4) 厚生労働省健康局結核感染症課, 国立感染症研究所 感染症流行予測調査事業委員会:インフルエンザ, 感染症流行予測調査検査術式 9-26(2002).
 - 5) 厚生労働省健康局結核感染症課, 国立感染症研究所 感染症流行予測調査事業委員会:風疹, 感染症流行予測調査検査術式 40-45(2002).
 - 6) 厚生労働省健康局結核感染症課, 国立感染症研究所 感染症流行予測調査事業委員会:麻疹, 感染症流行予測調査検査術式 47-52(2002).
 - 7) 国立感染症研究所:風疹・先天性風疹症候群:病原微生物検出情報, **34**, 87-108(2013).
 - 8) 三重県感染症情報センター:流行状況および予防のための情報提供(注意喚起):
<http://www.kenkou.pref.mie.jp/topic/fusin/fusintyuikannki20130410.pdf> (2013).
 - 9) 三重県感染症情報センター:麻疹・風疹患者発生情報:http://www.kenkou.pref.mie.jp/mr_srv/mr_srv_results.htm
 - 10) 国立感染症研究所:年別ウイルス検出状況、由来ヒト:インフルエンザ&その他の呼吸器ウイルス、2010~2014 年.
 - 11) 厚生労働省健康局結核感染症課, 国立感染症研究所:感染症流行予測調査 報告書, 第 5 風疹 108-145(2008).
 - 12) 国立感染症研究所:先天性風しん症候群 (CRS) の報告
<http://www.nih.go.jp/niid/ja/rubella-m-111/2014-01-12-07-59-09/700-idsc/2131-rubella-doko.html>
 - 13) 麻疹ウイルス分離・検出状況 2014 年
<http://www.nih.go.jp/niid/ja/iasr-measles.html>
 - 14) 国立感染症研究所:麻疹 2014 年 3 月現在:病原微生物検出情報, **35**, 93-111(2014).

資料

2013年度の先天性代謝異常等検査の概要

前田千恵, 小林章人, 楠原 一, 永井佑樹, 小林隆司

Report of Neonatal Mass-Screening in 2013 Fiscal Year

Chie MAEDA, Akihito KOBAYASHI, Hajime KUSUHARA, Yuhki NAGAI and Takashi KOBAYASHI

三重県における先天性代謝異常等検査事業は三重県先天性代謝異常等検査実施要綱に基づき, アミノ酸代謝異常症 5 疾患, 有機酸代謝異常症 7 疾患, 脂肪酸代謝異常症 4 疾患, ガラクトース血症, 先天性副腎過形成症および甲状腺機能低下症の 19 疾患を対象に実施している. 2013 年度は県内の新生児のうち保護者が希望した 15,298 人について検査を実施した. そのうち再採血を依頼した検体は計 491 件, 精密検査を依頼した検体はフェニルケトン尿症 3 件, メチルマロン酸血症またはプロピオン酸血症 1 件, イソ吉草酸血症 14 件, メチルクロトニルグリシン尿症またはヒドロキシメチルグルタル酸血症または複合カルボキシラーゼ欠損症 1 件, 先天性副腎過形成症 39 件, 先天性甲状腺機能低下症 16 件の計 74 件であった. また確定患者数は, フェニルケトン尿症 1 人, プロピオン酸血症 1 人, 先天性副腎過形成症 1 人, 先天性甲状腺機能低下症 7 人の計 10 人であった.

キーワード: 先天性代謝異常等検査, 先天性副腎過形成症, 先天性甲状腺機能低下症
先天性アミノ酸代謝異常症, 先天性有機酸代謝異常症, 先天性脂肪酸代謝異常症

はじめに

先天性代謝異常症とは遺伝子変異の結果, 特定の蛋白質が合成されないために発症する疾患, ある種の酵素の異常や到達経路の異常により代謝されるべき物質の貯留によって発症する疾患であると定義されている¹⁾. 現在では, 酵素化学的研究および分子遺伝学的研究の進展に伴い遺伝子異常の本態が明らかになりつつあるが, その病態に関しては不明な部分が多く, 病因解明に比し治療法の遅れが指摘されている²⁾.

アミノ酸代謝異常症, 有機酸代謝異常症, 脂肪酸代謝異常症はそれぞれアミノ酸, 有機酸, 脂肪酸などの中間代謝産物の蓄積に起因する疾患である. 一方, 内分泌疾患である先天性甲状腺機能低下症(Congenital hypothyroidism)と先天性副腎過形成症 (Congenital adrenal hyperplasia) は特定物質の合成障害に起因する疾患である. 先天性代謝異常等症は治療困難なものが多いが, 可及的早期に診断, 治療を開始すれば, 機能障がいなどに陥ることを予防できる疾患もある.

新生児を対象とした先天性代謝異常症マス・

スクリーニング事業は, 1977 年 10 月から全国的に開始され, 三重県においても 1977 年 11 月から県内で出生した新生児を対象に 5 疾患 (フェニルケトン尿症, メープルシロップ尿症, ホモシスチン尿症, ヒスチジン血症およびガラクトース血症) について検査が開始された. 次いで 1979 年から先天性甲状腺機能低下症, 1989 年から先天性副腎過形成症が追加, 1994 年にはヒスチジン血症が中止となっている. 2013 年 3 月にアミノ酸代謝異常症 2 疾患 (シトルリン血症 I 型, アルギニノコハク酸尿症), 有機酸代謝異常症 7 疾患 (メチルマロン酸血症, プロピオン酸血症, イソ吉草酸血症, メチルクロトニルグリシン尿症, ヒドロキシメチルグルタル酸血症, 複合カルボキシラーゼ欠損症, グルタル酸血症 I 型), 脂肪酸代謝異常症 4 疾患 (MCAD 欠損症, VLCAD 欠損症, 三頭酵素欠損症, CPT I 欠損症) の計 16 疾患を対象疾患に追加し, 現在は上記 19 疾患³⁾についてマス・スクリーニングを行い早期発見に努めている.

検査方法と材料

1. 検体

三重県内で出生された新生児のうち、保護者が検査を希望する児について採血された検体を使用した。検体は生後5～7日目（哺乳開始後4日以降）の新生児血液を規定の濾紙に径1cm位まで充分しみ込ませて採血し⁴⁾、涼風乾燥後、当研究所に郵送されたものを検査材料とした。検査には乾燥した濾紙血液を直径3mmに打ち抜いた血液濾紙ディスクを使用した。

2. 検査方法

検査対象疾患とその測定項目、カットオフ値は表1に示す。

アミノ酸代謝異常症5疾患（フェニルケトン尿症、メープルシロップ尿症、ホモシスチン尿症、シトルリン血症I型、アルギニノコハク酸尿症）、有機酸代謝異常症7疾患（メチ

ルマロン酸血症、プロピオン酸血症、イソ吉草酸血症、メチルクロトニルグリシン尿症、ヒドロキシメチルグルタル酸血症、複合カルボキシラーゼ欠損症、グルタル酸血症I型）、脂肪酸代謝異常症4疾患（MCAD欠損症、VLCAD欠損症、三頭酵素欠損症、CPT I欠損症）は、重松ら⁵⁾の方法を用いて抽出を行い、LC/MS/MS（HPLC部：(株)島津製作所製、MS部：(株)AB SCIEX製API3200）を用いて測定した。

ガラクトース血症は、マイクロプレート酵素法にて測定した。

先天性甲状腺機能低下症、先天性副腎過形成症の2疾患については、ELISA法によりそれぞれ甲状腺刺激ホルモン（Thyroid stimulating hormone, TSH）、17 α -水酸化プロゲステロン（17-OHP）の濃度を測定した。（この2疾患については検査は三重大学医学部小児科に委託されている）

表1 検査対象疾患

検査対象疾患名	検査項目	基準値			
		要再検査	要精密検査	単位	
代謝異常症 アミノ酸	フェニルケトン尿症	Phe	100	510	nmol/ml
	メープルシロップ尿症	Leu+Ilu	350	600	nmol/ml
		Val	250		nmol/ml
	ホモシスチン尿症	Met	80		nmol/ml
	シトルリン血症I型	Cit	85	255	nmol/ml
アルギニノコハク酸尿症	Cit	85	255	nmol/ml	
有機酸代謝異常症	メチルマロン酸血症	C3	3.6	8	nmol/ml
		C3/C2	0.25	0.25	
	プロピオン酸血症	C3	3.6	8	nmol/ml
		C3/C2	0.25	0.25	
	イソ吉草酸血症	C5	1.0	5	nmol/ml
	メチルクロトニルグリシン尿症	C5-OH	1.0	2	nmol/ml
	ヒドロキシメチルグルタル酸血症	C5-OH	1.0	2	nmol/ml
複合カルボキシラーゼ欠損症 グルタル酸血症I型	C5-OH	1.0	2	nmol/ml	
代謝異常症 脂肪酸	MCAD欠損症	C8	0.3	0.6	nmol/ml
		C8/C10	1.0		
	VLCAD欠損症	C14:1	0.4	1.0	nmol/ml
		C14:1/C2	0.011		
	三頭酵素欠損症	C16-OH	0.05		nmol/ml
C18:1-OH		0.05		nmol/ml	
CPT I欠損症	CO/(C16+C18)	80			
ガラクトース血症	ガラクトース	6		mg/dl	
	ガラクトース-1-P	20		mg/dl	
先天性甲状腺機能低下症	TSH	12	30	μ U/ml	
先天性副腎過形成症	17-OHP（抽出法）	5	10	ng/ml	
	17-OHP（直接法）		50	ng/ml	

結果

1. 検査実施状況

2013年度の検査総数は初回受付数 15,298件と再検査受付数 609件の合計 15,907件であった。2013年度の確定患者数は、フェニルケ

トン症1人、プロピオン酸血症1人、先天性甲状腺機能低下症7人、先天性副腎過形成症1人の計10人であった。

過去10年間の確定患者数は63名で、先天

性甲状腺機能低下症が56名と最も多く、次いで先天性副腎過形成症が4名、フェニルケト

ン尿症2名、プロピオン酸血症1名であった⁶⁾。

表2 10年間の先天性代謝異常症等検査実施状況

年度	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	計	
検査受付総数	17,239	16,947	17,625	17,649	17,572	17,193	16,920	16,652	16,208	15,907	169,912	
再検査依頼数	386	398	425	490	491	478	544	504	444	467	4,627	
精密検査依頼数	フェニルケトン尿症	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	4
	メープルシロップ尿症	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ホモシスチン尿症	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ガラクトース血症	0	0	1	1	3	0	0	1	1	0	7
	先天性副腎過形成症	27	32	32	51	35	34	22	33	33	39	338
	先天性甲状腺機能低下症	24	12	11	22	14	23	9	18	17	16	166
	その他代謝異常症									1	16	17
	確定患者数	フェニルケトン尿症	0			1	0	0	0	0	0	1
メープルシロップ尿症		0			0	0	0	0	0	0	0	0
ホモシスチン尿症		0			0	0	0	0	0	0	0	0
ガラクトース血症		0			0	0	0	0	0	0	0	0
先天性副腎過形成症		2			1	0	0	0	0	0	1	4
先天性甲状腺機能低下症		8			6	7	10	8	6	4	7	56
その他代謝異常症										0	1	1
検体不備		92	54	83	69	64	58	40	45	67	24	596

2. 初回採血による検査結果

三重県内で出生された新生児のうち、保護者の希望のあった15,298人の検査を行った結果、正常となったのは14,760件、再検査依

頼となったのは467件、精密検査依頼となったのは49件、検体不備であったのは24件であった。内訳を表3に示す。

表3 初回受付検体結果

	受付件数	結果				検体不備	
		正常	再採血依頼数	再採血依頼率(%)	精密検査依頼数		精密検査依頼率(%)
フェニルケトン尿症			6	0.04	0		
メープルシロップ尿症			2	0.01	0		
ホモシスチン尿症			0		0		
シトルリン血症I型			0		0		
アルギニノコハク酸血症			0		0		
メチルマロン酸血症							
プロピオン酸血症			16	0.10	1	0.01	
イノ昔草酸血症			22	0.14	14	0.09	
メチルクロニルグリシン尿症							
ヒドロキシメチルグルタル酸血症			0		0		
複合カルボキシラーゼ欠損症							
グルタル酸血症I型			1	0.01	0		
MCAD欠損症			0		0		
VLCAD欠損症			1	0.01	0		
三頭酵素欠損症			0		0		
CPT I欠損症			0		0		
ガラクトース血症			0		0		
先天性甲状腺機能低下症			233	1.52	11	0.07	
先天性副腎過形成症			193	1.26	23	0.15	
計	15,298	14,760	467*	3.05	49*	0.32	24*

*複数疾患による再採血依頼、再採血/精密依頼と検体不備の重複などが存在。

初回検査で再検査依頼となった内訳は、フェニルケトン尿症 6 件、メープルシロップ尿症 2 件、プロピオン酸血症/メチルマロン酸血症 16 件、イソ吉草酸血症 22 件、グルタル酸血症 I 型 1 件、VLCAD 欠損症 1 件、先天性副腎過形成症 193 件、先天性甲状腺機能低下症 233 件であった。

初回検査で精密検査となった内訳は、プロピオン酸血症/メチルマロン酸血症 1 件、イソ吉草酸血症 14 件、先天性副腎過形成症 23 件、先天性甲状腺機能低下症 11 件であった。

イソ吉草酸血症による再検査依頼および精密検査依頼 36 件のうち、31 件で抗生剤の使用歴があり、うち 30 件はすべて同一医療機関からの検体であった。この医療機関に問い合わせたところメイアクト® (Meiji Seika ファルマ株式会社) を使用しており、抗生剤による偽陽性が強く疑われた⁷⁾。

先天性副腎過形成症により再検査依頼となった 193 件のうち、カットオフ値を超えたのは 37 件 (19%) のみで、5%タイルによる再検査依頼が 156 件と 81%を占めた。また、出生体重 2,000g 以下の低出生体重児で再検査依頼となったのは 44 件 (22%)、精密検査依頼となったのは 11 件 (48%) であった。

検体不備は 24 件であった。不備の理由は表 4 のとおりであった。

表4 検体不備内訳

	件数	(%)	うち 未熟児(件)
郵送の遅延	18	75	1
哺乳不良	4	16.7	2
採血が早い	1	4.2	0
染み込み不足	1	4.2	0
計	24		3

3. 再採血による再検査結果

再採血依頼となった児、検体不備および出生体重 2,000g 以下の低出生体重児の再検査依頼などを含め、計 609 件の再検査を行った。

再検査の結果、精密検査依頼となったのは 25 件であった。内訳は表 5 に示すとおり、フェニルケトン尿症 3 件、メチルクロトニルグリシン尿症/ヒドロキシメチルグルタル酸血症/複合カルボキシラーゼ欠損症 1 件、先天性副腎過形成症 16 件、先天性甲状腺機能低下症 5 件であった。

なお、再検査により精密検査依頼となった先

天性副腎過形成症による 16 件 (13 名) のうち、14 件 (12 名) は出生体重 2,000g 以下の低出生体重児であり、医師の判断により再々検査、再々々検査を行い、9 名は正常であった。

また、初回検査でイソ吉草酸血症にて再検査依頼となった 22 件、および精密検査となった 14 件についても医師からの依頼により当所で再検査を行ったところ、すべて正常であった。

表5 再採血検体による検査結果

	依頼件数	結果	
		正常	精密検査 依頼
フェニルケトン尿症	173	170	3
メープルシロップ尿症	169	169	0
ホモシチン尿症	167	167	0
シトルリン血症 I 型	220	220	0
アルギニコハク酸尿症	220	220	0
メチルマロン酸血症	220	220	0
プロピオン酸血症	220	220	0
イソ吉草酸血症	220	220	0
メチルクロトニルグリシン尿症			
ヒドロキシメチルグルタル酸血症	220	219	1
複合カルボキシラーゼ欠損症			
グルタル酸血症 I 型	220	220	0
MCAD欠損症	220	220	0
VLCAD欠損症	220	220	0
三頭酵素欠損症	220	220	0
CPT I 欠損症	220	220	0
ガラクトース血症	167	167	0
先天性甲状腺機能低下症	401	396	5
先天性副腎過形成症	318	302	16
計	609	584	25

まとめ

2013 年度における先天性代謝異常等検査は、15,907 件の検査を行い、再採血依頼 467 件、検体不備 24 件、精密検査依頼 74 件であった。

精密検査依頼となった内訳は、フェニルケトン尿症 3 件、プロピオン酸血症/メチルマロン酸血症 1 件、イソ吉草酸血症 14 件、メチルクロトニルグリシン尿症/ヒドロキシメチルグルタル酸血症/複合カルボキシラーゼ欠損症 1 件、先天性副腎過形成症 39 件、先天性甲状腺機能低下症 16 件であった。そのうち確定診断がついたのは、フェニルケトン症 1 人、プロピオン酸血症 1 人、先天性副腎過形成症 1 人、先天性甲状腺機能低下症 7 人の計 10 人であった。

文 献

- 1) 藪内百治：先天性代謝異常，日本医事新報，No. 3279, 23-28 (1987).
- 2) 北川昭雄：アミノ酸代謝異常症，酵素障害の多様性と脳障害，脳と発達，4，387-500 (1972).
- 3) 2011年3月31日付け雇児母発0331第1号厚生労働省雇用均等・児童家庭局母子保健課長通知：「先天性代謝異常の新しい検査法（タンデムマス法）について」.
- 4) 梅橋豊蔵：濾紙血の採取法・採血時期・保存法，日本マス・スクリーニング学会誌，Vol. 8, Supplement2, 24-27 (1998).
- 5) 重松陽介，畑郁江，稲岡一孝：タンデムマス・スクリーニングにおける非誘導体化分析，日本マス・スクリーニング学会誌，第21巻, 213-218 (2011) .
- 6) 小林章人，前田千恵，楠原一，片山正彦：2012年度の先天性代謝異常等検査の概要，三重県保健環境研究所年報，No. 15, 93-96 (2012) .
- 7) 重松陽介：ESI-MS/MS 新生児マススクリーニング事業の再検討，平成10年度厚生科学研究費補助金（子ども家庭総合研究事業）分担研究報告書，74-76.

資 料

三重県における 2013 年度環境放射能調査結果

吉村英基, 森 康則, 澤田陽子*, 前田 明, 志村恭子

The Report of Environmental Radioactivity in Mie Prefecture (April 2013~March 2014)

Hideki YOSHIMURA, Yasunori MORI, Yoko SAWADA*,
Akira MAEDA and Kyoko SHIMURA

原子力規制庁からの委託を受け, 降水中の全ベータ放射能測定, 降下物, 大気浮遊じん, 河川水, 土壌, 蛇口水および各種食品試料のガンマ線核種分析 (I-131, Cs-134, Cs-137, K-40) ならびに空間放射線量率測定を実施し, 三重県における環境放射能の水準の把握を行った。

降水中の全ベータ放射能, モニタリングポストを用いた空間放射線量率の連続測定およびサーベイメータを用いた月 1 回の空間放射線量率の測定結果では, 異常は認められなかった。核種分析においては Cs-137 が降下物試料などから検出されたが, 検出濃度は福島第一原子力発電所事故前と同レベルまで低下していた。

キーワード: 環境放射能, 核種分析, 全ベータ放射能, 空間放射線量率

はじめに

日本における環境放射能調査は, 1954 年のビキニ環礁での核実験を契機に開始され, 1961 年から再開された米ソ大気圏内核実験, 1979 年スリーマイル島原発事故, 1986 年チェルノブイリ原発事故を経て, 原子力関係施設等からの影響の有無などの正確な評価を可能とするため, 現在では全都道府県で環境放射能水準調査が実施されている¹⁾。

2011 年 3 月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故後には, モニタリングポストの増設等が行われモニタリング体制が強化されるとともに, 2013 年度から事業の所管が新たに発足した原子力規制庁となった。

三重県でも日常の放射能レベルを把握するため, 1988 年度から同事業を受託し, 降水中の全ベータ放射能測定, 降下物, 大気浮遊じん, 淡水, 土壌, 蛇口水および各種食品試料のガンマ線核種分析ならびに空間放射線量率測定を実施している。

さらに福島第一原子力発電所事故後は, 国のモニタリング調整会議が策定した「総合モニタリング計画」²⁾に基づき原子力規制庁が実施する調査の一部もあわせて行っている。

本報では, 2013 年度に実施した調査の結果について報告する。

方 法

1. 調査の対象

調査対象は, 定時降水 (降雨), 降下物, 大気浮遊じん, 土壌, 淡水 (河川水), 蛇口水, 穀類, 農産物, 牛乳, 海産物および空間放射線量率である。表 1 に測定項目, 試料の種別, 採取場所等を示す。

2. 採取および測定の方法

試料の採取, 処理および測定は, 「環境放射能水準調査委託実施計画書」(原子力規制庁)¹⁾に基づき実施した。

1) 全ベータ放射能測定

試料の採取: 三重県四日市市 (34°59'31", 136°29'06") の当所屋上 (地上 18.6m) に設置した採取装置で, 24 時間の降雨量が 1mm 以上 (毎朝 9:00 時点) のとき雨水を採取し, そこから 200mL (それ以下の場合は全量) を取り試料とした。

前処理: 試料 200mL にヨウ素担体 (1mg/mL) 1mL, 0.05mol/L 硝酸銀 2mL および硝酸(1+1) 数滴

* 現 三重県鈴鹿保健所

を加え加熱濃縮し、ステンレス製試料皿(50mmφ)で蒸発乾固した。
測定：採取6時間後にベータ線自動測定装置で測定を行った。比較試料は、酸化ウラン(U₃O₈：日

本アイソトープ協会製ベータ線比較線源 50Bq)を用いた。測定時間は測定試料、比較試料、バックグラウンド試料(空試料)すべて40分とした。

表1 放射能調査の試料種別の採取時期・場所

項目	試料の種別	採取月等	採取場所
全ベータ放射能	降水(雨水)	降水ごと(09:00)	三重県四日市市
ガンマ線核種分析	降下物(雨水+ちり)	毎月(1ヶ月間分)	三重県四日市市
	大気浮遊じん	四半期ごと(3ヶ月間分)	三重県四日市市
	淡水(河川水)	2013年10月	三重県亀山市(鈴鹿川)
	土壌(草地)	7月	三重県三重郡菰野町
	蛇口水	6月	三重県四日市市
	蛇口水	四半期ごと(3ヶ月間分)	三重県四日市市
	穀類(精米)	2013年9月	三重県松阪市
	茶(荒茶)	5月	三重県亀山市, 多気郡大台町
	牛乳	8月	三重県度会郡大紀町
	ほうれんそう	11月	三重県四日市市
	だいこん	12月	三重県多気郡明和町
	まだい	4月	三重県北牟婁郡紀北町(熊野灘)
	あさり	4月	三重県伊勢市(伊勢湾沿岸)
	わかめ	2014年2月	三重県鳥羽市(答志島沖)
空間放射線量率	—	連続/毎月1回	三重県四日市市, 三重県伊賀市 三重県伊勢市, 三重県尾鷲市

2) 核種分析

降下物：三重県四日市市の当所屋上に設置した大型水盤で、1ヶ月間に降下した雨水およびちりを採取し、濃縮後全量をU-8容器に移し乾固して測定試料とした。

大気浮遊じん：三重県四日市市の当所屋上に設置したハイボリュームエアサンプラを用いて、3ヶ月間で約13,000m³(流速54.0m³/h, 24h, 10回/3ヶ月)の大気を吸引し、浮遊じんをろ紙(ADVANTEC HE-40T)上に採取した。このろ紙試料を円形に打ち抜き分取してU-8容器に充填したものを測定試料とした。

土壌：三重県三重郡菰野町地内の草地(山砂土)において梅雨明け後、2~3日降雨がない日に深度0~5cm, 5~20cmのものを均一に採取し、これを105℃で乾燥後、ふるい(2mmメッシュ)を通し乾燥細土を得てU-8容器に分取したものを測定試料とした。

淡水：鈴鹿川の河川水を、三重県亀山市関町地内(勸進橋下)で100L採取し、酸固定(HCl(1+1)2mL/L)、濃縮後、全量をU-8容器に移し乾固して測定試料とした。

蛇口水：三重県四日市市の当所1階蛇口水を、100L採取し濃縮後、全量をU-8容器に移し乾固して測定試料とした。

さらに、福島第一原子力発電所の事故を受けたモニタリングの一環として、毎勤務日に蛇口水を1.5L採取し四半期ごとにまとめて濃縮後、全量を

U-8容器に移し乾固して試料としたものの測定も実施した。

食品：精米および牛乳は、それぞれ年1回採取し、約2kgを2Lマリネリ容器に入れ測定試料とした。農産物(茶、野菜)、海産生物(まだい、あさり、わかめ)は、それぞれ年1回収穫時期に採取し、可食部約4~8kgを、蒸発皿で炭化後、電気炉(450℃, 24時間)で灰化し、磨砕後、ふるい(0.35mmメッシュ)を通して異物を除去した上でU-8容器に分取して測定試料とした。

これら測定試料は、Ge半導体検出器で測定時間を70,000秒とし放射性核種の測定を行った。

3) 空間放射線量率測定

空間放射線量率の連続測定は県内4地点で実施する体制となっている。北勢局は三重県四日市市内にある当所屋上の地上18.6mの位置に検出器が設置されている。その他3基は県伊賀庁舎(中勢伊賀局：三重県伊賀市)、県伊勢庁舎(南勢志摩局：三重県伊勢市)、県広域防災拠点施設(東紀州局：三重県尾鷲市)に設置しており、すべて地上1mの位置に検出器を置き測定を実施している。4基の測定データ(10分値)はオンラインで国へ報告され、ウェブサイト上で公表されている³⁾。

あわせて、月1回(毎月第2週水曜日10:00)当所前駐車場の地上1mの位置で、シンチレーションサーベイメータによる測定を行った。

測定は時定数を30秒とし30秒間隔で5回指示値を読み、平均値を算出した。

3. 採取・測定装置

1) 全ベータ放射能測定

採取装置：ステンレス製降水採取装置（受水面積：1,000cm²）

降雨量測定装置：(株)小笠原計器製作所製 C-R543 型雨量計

測定装置：日立アロカメディカル(株)製β線自動測定装置 JDC-3201

2) 核種分析

降下物採取装置：大型水盤(受水面積：5,000cm²)

大気浮遊じん採取装置：柴田科学(株)製ハイボリュームエアサンプラ HV-1000F

核種分析装置：キャンベラ製 Ge 半導体検出器 GC2519-DSA2000, GC2520-DSA1000

3) 空間放射線量率測定

モニタリングポスト：日立アロカメディカル

(株)製環境放射線モニタ装置 MAR-21, MAR-22

シンチレーションサーベイメータ：日立アロカメディカル(株)製 TCS-171

結果および考察

1. 全ベータ放射能測定

全ベータ放射能の測定は、低レベルの放射能測定には必ずしも適当とは言えないが、放射性降下物、特に人工核種の放射能レベルの相互比較には著しく妥当性を欠くことなく用いることができることから^{1,4)}、年次変化や地域比較に有効な結果が得られる手法である。表2に2013年度に測定を実施した97件の結果を示した。降水中の全ベータ放射能は、97試料中15試料から検出された。検出された試料について核種分析を実施したが、人工放射線核種は検出されず、特に異常と判断される結果はなかった。

表2 定時降水中の全ベータ放射能測定結果

採取期間	降水量(mm)	試料数	検出数	降下量(MBq/km ²)
2013年 4月	206.0	7	2	8.0
5月	155.0	5	-	N.D.
6月	212.5	9	-	N.D.
7月	112.5	9	1	1.2
8月	79.5	6	-	N.D.
9月	443.5	7	-	N.D.
10月	302.5	10	2	5.3
11月	72.0	7	1	15
12月	64.0	9	1	2.3
2014年 1月	56.5	8	2	6.5
2月	75.5	7	3	18
3月	135.5	13	3	27
2013年度	1,915.0	97	15	N.D.~27
2012年度 ^(*)	2,704.5	99	19	N.D.~49
2011年度 ^(**)	2,591.5	22	6	8.8~24
2010年度	2,258.5	90	20	N.D.~41

注) N.D.: 不検出(計数値が計数誤差の3倍を下回るもの)。

(*)2012年度はモニタリング強化対応のため5検体欠測。

(**)2011年度は1~3月のみ測定を実施した。

2. 核種分析

原子力発電所の事故や核実験等により大気中に放出された放射性物質は、大気圏に拡散した場合は比較的短期間に、成層圏に注入された場合は数年程度までの滞留期間を経て徐々に降下するとされている¹⁾。これらによる外部被ばくとともに、呼吸や食物の摂取を通じて放射性核種が体内に取り込まれることによって長期に渡る被ばく(内部被ばく)が発生する⁵⁾。試料はこれを考慮し、体内への摂取量の指標として食品、大気浮遊じんを、環境への流入量の指標として降下物、大気浮遊じん、淡水(河川水)、土壌を、環境での蓄積状況の指標として土壌、食品を選択した。

通常時から定量対象としている3核種は、大気

圏拡散の指標として短半減期の核種⁶⁾のうちI-131(半減期 8.02d)、大気圏拡散、成層圏拡散ともに影響の大きい比較的長半減期の核種⁶⁾の指標としてCs-137(半減期 30.04y)、比較の指標として天然放射性核種のうちK-40(半減期 1.277×10⁹y)⁷⁾である。さらに2011年度から福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、Cs-134(半減期 2.06y)⁶⁾も対象としている。なお、蛇口水、精米、牛乳を除く食品試料は灰化して測定を行うため、I-131は対象としていない。

1) 環境試料

表3に2013年度における三重県内の降下物、大気浮遊じん、淡水、土壌のガンマ線核種分析結果を示す。

降下物及び土壌表層(0-5cm)から Cs-137 が検出された。K-40 は降下物の一部、大気浮遊じん、淡水、土壌から検出された。Cs-137 以外の人工放射

性核種は検出されなかった。

降下物、土壌とも検出濃度は事故前に Cs-137 が検出されていたレベルと同程度であった。

表3 環境試料中の I-131, Cs-134, Cs-137 および K-40 濃度

試料	採取時期	試料数	単位	I-131	Cs-134 ^(*)	Cs-137	K-40		
降下物	2013年	4月	1	MBq/km ²	N.D.	N.D.	0.057	1.71	
		5月	1	MBq/km ²	N.D.	N.D.	N.D.	1.03	
		6月	1	MBq/km ²	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
		7月	1	MBq/km ²	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
		8月	1	MBq/km ²	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
		9月	1	MBq/km ²	N.D.	N.D.	N.D.	0.78	
		10月	1	MBq/km ²	N.D.	N.D.	N.D.	0.75	
		11月	1	MBq/km ²	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
		12月	1	MBq/km ²	N.D.	N.D.	N.D.	0.67	
		2014年	1月	1	MBq/km ²	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			2月	1	MBq/km ²	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
			3月	1	MBq/km ²	N.D.	N.D.	N.D.	0.91
		2013年度	12	MBq/km ²	N.D.	N.D.	N.D.~0.057	N.D.~1.71	
		2012年度	12	MBq/km ²	N.D.	N.D.~0.064	N.D.~0.126	N.D.~1.96	
	2011年度	12	MBq/km ²	N.D.~13.3	N.D.~18.4	N.D.~17.7	N.D.~1.85		
	1989~2010年度	264	MBq/km ²	N.D.~1.24	-	N.D.~0.348	N.D.~57.9		
大気浮遊 じん	2013年	4~6月	1	mBq/m ³	N.D.	N.D.	N.D.	0.274	
		7~9月	1	mBq/m ³	N.D.	N.D.	N.D.	0.269	
		10~12月	1	mBq/m ³	N.D.	N.D.	N.D.	0.310	
	2014年	1~3月	1	mBq/m ³	N.D.	N.D.	N.D.	0.240	
		2013年度	4	mBq/m ³	N.D.	N.D.	N.D.	0.240~0.310	
		2012年度	4	mBq/m ³	N.D.	N.D.	N.D.	0.249~0.264	
		2011年度	4	mBq/m ³	N.D.	N.D.~0.296	N.D.~0.317	0.239~0.317	
		1989~2010年度	88	mBq/m ³	N.D.	-	N.D.	N.D.~0.565	
淡水 (河川水)	2013年	10月	1	mBq/L	N.D.	N.D.	N.D.	81.3	
	2012年度	1	mBq/L	N.D.	N.D.	N.D.	66.1		
	2011年度	1	mBq/L	N.D.	N.D.	N.D.	67.3		
	2003~2010年度	8	mBq/L	N.D.	-	N.D.	58.1~78.9		
土壌 (0-5cm)	2013年	7月	1	Bq/kg 乾	N.D.	N.D.	1.35	706	
	2012年度	1	Bq/kg 乾	N.D.	N.D.	1.03	744		
	2011年度	1	Bq/kg 乾	N.D.	N.D.	1.19	775		
	1989~2010年度	22	Bq/kg 乾	N.D.	-	N.D.~2.69	556~812		
土壌 (5-20cm)	2013年	7月	1	Bq/kg 乾	N.D.	N.D.	N.D.	721	
	2012年度	1	Bq/kg 乾	N.D.	N.D.	N.D.	733		
	2011年度	1	Bq/kg 乾	N.D.	N.D.	N.D.	750		
	1989~2010年度	22	Bq/kg 乾	N.D.	-	N.D.~1.63	593~856		

注) N.D.: 不検出 (計数値が計数誤差の3倍を下回るもの)。
過去のデータの採取場所は、表1と異なるものがある。
(*)Cs-134は2010年度以前には測定対象としていない。

2) 食品試料

表4に2013年度における県内の蛇口水、県内で生産された精米、農産物(荒茶、ほうれんそう、だいこん)、牛乳、県近海でとれた海産生物(まだい、あさり、わかめ)のガンマ線核種分析結果を示す。

茶およびまだいから Cs-137 が検出されたが、検出値は事故以前の結果⁸⁾と比較して特に高いものではなく平常の範囲であると考えられた。

2013年度の食品試料における検出値は、2013年4月に施行された食品の規格基準(飲料水10Bq/kg、乳児用食品・牛乳50Bq/kg、一般食品100Bq/kg)⁹⁾と比較して大きく下回る値であった。

K-40はすべての試料から検出されたが、表4に示した過去の結果および他県の結果⁸⁾との比較から、平常値の範囲と判断された。

食品試料においてもCs-137以外の人工放射性核種は検出されなかった。

表4 食品試料中のCs-134, Cs-137 およびK-40 濃度

試料	採取時期	試料数	単位	Cs-134 ^(*)	Cs-137	K-40
蛇口水	2013年 6月	1	mBq/L	N.D.	N.D.	23.1
	2012年度	1	mBq/L	N.D.	N.D.	16.9
	2011年度	1	mBq/L	0.408	0.434	24.5
	1989～2010年度	36	mBq/L	-	N.D.～0.313	17.6～69.9
蛇口水	2013年 4～6月	1	mBq/L	N.D.	N.D.	16.4
	7～9月	1	mBq/L	N.D.	N.D.	19.8
	10～12月	1	mBq/L	N.D.	N.D.	25.5
	2014年 1～3月	1	mBq/L	N.D.	N.D.	19.6
	2013年度	4	mBq/L	N.D.	N.D.	16.4～25.5
	2012年度	4	mBq/L	N.D.	N.D.	17.2～20.4
	2011年度	1 ^(**)	mBq/L	N.D.	N.D.	21.3
穀類(精米)	2013年 10月	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	27.0
	2012年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	27.4
	2011年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	23.0
	1989～2010年度	22	Bq/kg 生	-	N.D.	21.9～34.2
茶(荒茶)	2013年 5月	2	Bq/kg 乾	N.D.	0.184～0.236	560～578
	2012年度	2	Bq/kg 乾	0.370～0.436	0.517～0.643	551～579
	2011年度	2	Bq/kg 乾	3.83～4.42	3.87～4.71	623～633
	1989～2011年度	42	Bq/kg 乾	-	N.D.～1.72	417～766
牛乳	2013年 8月	1	Bq/L	N.D.	N.D.	49.0
	2012年度	1	Bq/L	N.D.	N.D.	48.8
	2011年度	1	Bq/L	N.D.	N.D.	49.0
	1989～2010年度	36	Bq/L	-	N.D.	32.0～51.8
ほうれんそう	2013年 11月	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	175
	2012年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	141
	2011年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	146
	1989～2010年度	22	Bq/kg 生	-	N.D.～0.058	58.0～237
だいこん	2013年 12月	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	84.1
	2012年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	95.7
	2011年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	77.6
	1989～2010年度	22	Bq/kg 生	-	N.D.～0.056	63.0～106
まだい	2013年 4月	1	Bq/kg 生	N.D.	0.158	157
	2012年度	1	Bq/kg 生	N.D.	0.165	172
	2011年度	1	Bq/kg 生	N.D.	0.130	147
	1994～2010年度	17	Bq/kg 生	-	0.090～0.244	92.5～164
あさり	2013年 4月	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	74.7
	2012年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	72.3
	2011年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	73.0
	2001～2010年度	10	Bq/kg 生	-	N.D.	31.9～83.2
わかめ	2014年 2月	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	219
	2012年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	231
	2011年度	1	Bq/kg 生	N.D.	N.D.	236
	1998～2010年度	13	Bq/kg 生	-	N.D.	105～278

注) N.D.: 不検出(計測値が測定誤差の3倍を下回るもの).

過去のデータの採取場所は、表1と異なるものがある.

(*)Cs-134は2010年度以前には測定対象としていない.

(**)四半期ごとの蛇口水の測定は2011年度第4四半期から開始している.

3. 空間放射線量率測定

表5および6に2013年度の三重県内におけるモニタリングポストおよびサーベイメータによる空間放射線量率の測定結果を示す. モニタリングポストの測定値は、従前から報告してきた1時間値の平均値, 最大値, 最小値を示している.

各局の最大値は降雨時に観測され、天候による上昇によるものと判断された.

ここ数年、北勢局モニタリングポストでの測定結果は、降雨時を除くとほぼ45～50nGy/hの範囲で推移しており、過去3年間の結果と比較しても、2013年の測定結果は平年どおりといえる.

他の3基については、2012年度の結果および他都道府県の観測値³⁾と比較して異常な値は観測されていないこと、過去の県内のサーベイメータによる空間放射線量率調査結果¹⁰⁾から、2013年度の観測値は平常の範囲内にあるとしてよいと考えられた。東紀州局が他の局と比較し高い値となるのは、この地域が花崗岩質の地質であるためと推定される¹⁰⁾。また、東紀州局では2013年9月

にモニタリングポスト近傍の建屋を撤去する工事が実施された。この影響で空間放射線量率のレベルが変化し、撤去工事前の2013年4月～8月の平均値が92nGy/hであったのに対して工事後の2013年10月～2014年3月の平均値は83nGy/hと低下した。これは建屋がなくなったことよって、空気の交換が良くなり、空気中に存在する放射性核種の滞留濃度が低下したためと考えている。

表5 2013年度の空間放射線量率1（宇宙線による線量率(約30 nGy/h)を含まない）

測定年月	北勢局モニタリングポスト(nGy/h)				サーベイメータ(nGy/h) (地上1m)						
	測定回数	平均値	最大値	最小値	測定回数	測定値	平均値	最大値	最小値		
2013年	4月	720	47	61	45	1	68	-	-	-	
	5月	744	46	61	45	1	67	-	-	-	
	6月	720	47	61	45	1	66	-	-	-	
	7月	744	47	67	45	1	67	-	-	-	
	8月	744	47	63	45	1	69	-	-	-	
	9月	720	46	57	44	1	69	-	-	-	
	10月	744	46	52	44	1	70	-	-	-	
	11月	720	46	59	44	1	68	-	-	-	
	12月	744	46	57	44	1	66	-	-	-	
	2014年	1月	744	46	62	43	1	72	-	-	-
		2月	670 ^(*)	46	58	44	1	63	-	-	-
		3月	744	47	62	43	1	75	-	-	-
2013年度	8,758	46	67	43	12	-	68	75	63		
2012年度	8,751	46	72	43	12	-	71	82	66		
2011年度 ^(**)	8,782	47	81	43	199	-	68	90	60		
2010年度	8,757	47	75	41	-	-	-	-	-		

(*) 機器点検等のため欠測がある。

(**) 地上1mにおけるサーベイメータによる測定は2011年6月から開始した。

測定頻度は2011年6月から12月までは毎日、2012年1月以降は現在と同じ月1回である。

表6 2013年度の空間放射線量率2（宇宙線による線量率(約30 nGy/h)を含まない）

測定年月	中勢伊賀局(nGy/h)			南勢志摩局(nGy/h)			東紀州局(nGy/h)				
	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値		
2013年	4月	66	86	64	52	73	49	92	110	90	
	5月	65	86	64	52	75	49	92	118	90	
	6月	66	82	63	52	80	50	92	114	90	
	7月	65	87	63	52	69	50	93	105	90	
	8月	66	78	64	53	74	50	92	121	90	
	9月	65	73	61	52	63	44	85	112	78	
	10月	65	72	63	52	73	50	83	94	79	
	11月	66	99	63	52	67	50	82	96	81	
	12月	66	80	64	52	68	50	83	123	81	
	2014年	1月	66	86	63	52	76	50	83	107	81
		2月	66	80	55	52	76	43	83	99	81
		3月	66	84	63	52	72	50	83	110	81
2013年度	66	99	55	52	80	43	87	123	78		
2012年度	65	108	59	53	84	48	92	125	89		

空間放射線量率を測定することで、公衆の線量当量を外部被ばく推定式(1)^{4,11)}により推定することができる。それぞれの地点の2013年度の年平均値（東紀州局は建屋撤去後の平均値）を式(1)により換算すると、北勢局 46nSv/h、中勢伊賀局 65nSv/h、南勢志摩局 53nSv/h、東紀州局 83nSv/h

となり、すべての局で公衆の年線量当量限度（1mSv/年）⁴⁾の時間換算量（114nSv/h）を下回っており問題のない結果であると言える。

$$\text{Hex(Sv)} = \text{Dex(Gy)} \times 1.0 \dots (1)$$

Hex(Sv)：時間当たりの(実効)線量当量
Dex(Gy)：時間当たりの(空気)吸収線量
2013年度も福島第一原子力発電所事故を
考慮し換算係数は緊急時の1.0を用いた。

地上1mでのサーベイメータによる測定についても、異常値は観測されておらず、機器の精度、回数および測定条件等から、結果が変動しやすく、モニタリングポストの測定値より高い値を示す傾向があることを考慮すると、平常値の範囲と判断された。

異常時に的確に対応するためには、さらに観測を継続して平常時における各地域の空間放射線量率の変動幅などについて把握しておく必要があると思われる。

まとめ

1. 2013年度の三重県定点における降水中の全ベータ放射能測定からは、特に異常なデータは得られなかった。
2. 2013年度の環境試料(降下物, 大気浮遊じん, 陸水, 土壌)および食品試料(蛇口水, 農産物, 水産物)中のガンマ線放出核種の測定結果では、人工放射性核種であるCs-137が一部試料から検出された。前年度まで検出されていたCs-134の検出はなく、Cs-137の検出濃度も福島第一原子力発電所事故以前とほぼ同程度まで低下していたが、今後も調査を継続し推移を把握していく必要がある。
3. 2013年度の三重県定点におけるモニタリングポストによる連続測定, サーベイメータを用いた月1回の測定では、空間放射線量率の異常値は観測されなかった。

本報告は、原子力規制庁からの受託事業として、三重県が実施した「環境放射能水準調査」の成果である。

文 献

- 1) 原子力規制庁監視情報課放射線環境対策室：環境放射能水準調査委託実施計画書(2013).
- 2) モニタリング調整会議：「総合モニタリング計画」(2013)。
- 3) 原子力規制庁ウェブサイト「放射線モニタリング情報」<http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/>。
- 4) 原子力安全委員会：環境放射線モニタリング指針(2008).
- 5) 放射線医学総合研究所：特別研究「環境における放射性物質の動態と被ばく線量算定に関する調査研究」最終報告書(1999).
- 6) (社)日本アイソトープ協会：アイソトープ手帳11版, 丸善(2011).
- 7) Measurement of Radionuclides in Food and the Environment / A Guidebook, IAEA, VIENNA (1989).
- 8) (財)日本分析センター：平成5年度～平成22年度環境放射能水準調査結果総括資料.
- 9) 2012年3月15日付け食安発0315第1号厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知：「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令の一部を改正する省令, 乳及び乳製品の成分規格等に関する省令別表の二の(一)の(1)の規定に基づき厚生労働大臣が定める放射性物質を定める件及び食品, 添加物等の規格基準の一部を改正する件について」。
- 10) 尾辺俊之, 富森聡子, 橋爪 清：三重県内の空間放射線量率について, 三重県衛生研究所年報No.39, 93-98 (1993).
- 11) 吉岡満夫：公衆の被ばく線量評価, 中島敏行編 緊急時における線量評価と安全への対応, 放射線医学総合研究所, 17-40 (1994).

資料

三重県における4-ノニルフェノール(分岐型)および 4-t-オクチルフェノールの状況について

佐来栄治, 寺本佳宏, 岩崎誠二

Current Status of 4-Nonylphenol (branched 13 isomer) and 4-t-Octylphenol in Mie Prefecture

Eiji SARAI, Yoshihiro TERAMOTO and Seiji IWASAKI

4-ノニルフェノールの水生生物にかかる環境基準の類型指定を行う予備調査を2013年に、三重県内43河川57地点について行った。また、環境基準生活環境項目の要監視項目として設定された4-t-オクチルフェノールも同時に測定を行った。その結果、4-ノニルフェノールの異性体および4-t-オクチルフェノールの環境濃度は、基準値および指針値のおよそ10分の1以下であった。

キーワード：4-ノニルフェノール, 異性体, 環境基準, 4-t-オクチルフェノール, 要監視項目

はじめに

環境省は、2012年8月22日、環境基本法に基づく「水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準」のうち、水生生物の保全に係る環境基準項目に4-ノニルフェノールの異性体別濃度の合計を追加告示した。そのため、三重県においても水生生物に係る環境基準の類型指定を行う予備調査を2013年1月と7月に、県内43河川57地点について4-ノニルフェノールの異性体別濃度測定を行った。また、2013年3月27日に環境基準生活環境項目の要監視項目として設定された4-t-オクチルフェノールについても同時に測定を行ったので報告する。

調査方法

1. 調査地点

調査河川および地点は、次のとおり。

北部河川：多度川(上之郷), 肱江川(念仏橋, 肱江橋), 員弁川(桑部橋), 朝明川(朝明橋, 朝明大橋), 海蔵川(海蔵橋, 新開橋), 三滝川(三滝橋), 鈴鹿川(勸進橋, 鈴国橋, 高岡橋, 小倉橋), 内部川(河原田橋), 安楽川(和泉橋), 金沢川(千代崎), 中の川(木鎌橋), 志登茂川

(今井橋, 江戸橋), 安濃川(御山荘橋), 岩田川(観音橋), 雲出川(雲出橋, 両国橋), 長野川(水源地, 長野橋), 中村川(小川橋), 柘植川(山神橋), 服部川(伊賀上野橋), 久米川(芝床橋), 比自岐川(枅川橋), 名張川(家野橋)

南部河川：阪内川(中部大橋, 荒木橋), 金剛川(昭和橋), 櫛田川(津留橋, 櫛田橋), 笹笛川(八木戸橋), 外城田川(大野橋, 野依橋), 加茂川(野畑井堰), 勢田川(勢田大橋), 五十鈴川(宇治橋, 掘割橋), 宮川(船木橋, 度会橋), 横輪川(馬渕橋), 一之瀬川(飛瀬浦橋), 濁川(柳原橋), 藤川(野添橋), 大内山川(滝辺橋), 赤羽川(新長島橋), 銚子川(銚子橋), 矢の川(矢の川橋), 尾呂志川(阿田和橋), 北山川(四滝), 大又川(藤後橋), 熊野川(熊野大橋)

2. 調査日

北部河川：2013年1月22日, 7月10日

南部河川：2013年1月9日, 7月3日

サンプリングについては、桑名地域防災総合事務所等の各地域機関の環境室が行った。

表 1-1 2013 年 1 月における 4-ノニルフェノール(NP1~NP13)および 4-tert-オクチルフェノールの測定値

物質名	NP 1	NP 2	NP 3	NP 4	NP 6	NP 5	NP 7	NP 8
単位	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
上之郷	nd	0.002	0.004	0.0006	nd	0.0020	0.0028	0.0012
念仏橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0008
肱江橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
桑部橋	0.0008	nd	nd	nd	nd	nd	0.0010	0.0008
朝明橋	0.0010	nd	nd	nd	nd	nd	0.0010	nd
朝明大橋	0.0010	0.002	0.003	0.0011	nd	0.0016	0.0020	0.0014
海蔵橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0014	0.0008
新開橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0012	nd
三滝橋	0.0011	nd	nd	nd	nd	0.0008	0.0012	nd
河原田橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
小倉橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
勸進橋	0.0009	nd	nd	nd	nd	nd	0.0010	nd
鈴国橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
高岡橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
和泉橋	0.0008	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
千代崎	0.0026	0.005	0.009	0.0008	0.002	0.0036	0.0044	0.0034
木鎌橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
今井橋	0.0016	0.003	0.005	nd	nd	0.0018	0.0028	0.0016
江戸橋	0.0018	0.002	0.003	nd	nd	0.0018	0.0024	0.0016
御山荘橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0010	nd
観音橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0010	0.0008
両国橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
雲出橋	0.0013	nd	nd	nd	nd	nd	0.0016	0.0008
水源地	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
長野橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
小川橋	0.0009	nd	nd	nd	nd	nd	0.0012	nd
山神橋	0.0010	nd	nd	nd	nd	nd	0.0010	0.0010
伊賀上野橋	0.0013	nd	nd	nd	nd	nd	0.0010	0.0010
芝床橋	0.0018	0.003	0.004	0.0006	nd	0.0020	0.0032	0.0014
枿川橋	0.0016	nd	0.002	nd	nd	nd	nd	nd
家野橋	0.0010	nd	nd	nd	nd	nd	0.0016	0.0012
中部大橋	0.0022	0.004	0.004	0.0008	0.003	0.0028	0.0024	0.0014
荒木橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0006	nd
昭和橋	0.0011	nd	0.003	nd	nd	0.0012	0.0016	0.0014
津留橋	nd	nd	nd	nd	nd	0.0008	nd	nd
榎田橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
八木戸橋	0.0009	nd	0.003	nd	nd	0.0010	0.0010	0.0008
大野橋	nd	nd	0.002	nd	nd	0.0014	0.0008	0.0006
野依橋	0.0008	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0008
野畑井堰	0.0016	0.005	0.006	0.0013	0.003	0.0028	0.0026	0.0016
勢田大橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
宇治橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
掘割橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
船木橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
度会橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
馬淵橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
飛瀬浦橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
柳原橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
野添橋	0.0019	0.005	0.005	0.0013	0.003	0.0028	0.0026	0.0012
滝辺橋	nd	nd	nd	nd	nd	0.0010	0.0008	0.0008
新長島橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
銚子橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
矢の川橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
阿田和橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
四滝	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
藤後橋	nd	nd	nd	nd	nd	0.0014	nd	nd
熊野大橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
定量下限値	0.0008	0.002	0.002	0.0005	0.002	0.0007	0.0005	0.0005

表 1-2 2013 年 1 月における 4-ノニルフェノール (NP1~NP13) および 4-tert-オクチルフェノールの測定値

物質名	NP 9	NP 10	NP 11	NP 12	NP 13	NP- ¹³ C	OP	OP- ¹³ C
単位	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	%	μg/L	%
上之郷	nd	nd	0.003	nd	0.0012	62	0.0016	74
念仏橋	nd	nd	nd	nd	nd	70	nd	82
肱江橋	nd	nd	nd	nd	nd	70	nd	81
桑部橋	nd	nd	nd	nd	nd	62	0.0023	76
朝明橋	nd	nd	nd	nd	nd	60	nd	66
朝明大橋	nd	nd	nd	nd	0.0009	58	0.0022	74
海蔵橋	nd	nd	nd	nd	nd	65	0.0009	68
新開橋	nd	nd	nd	nd	nd	59	0.0013	71
三滝橋	nd	nd	nd	nd	nd	66	0.0012	77
河原田橋	nd	nd	nd	nd	nd	62	nd	70
小倉橋	nd	nd	nd	nd	nd	72	nd	78
勸進橋	nd	nd	nd	nd	nd	59	nd	74
鈴国橋	nd	nd	nd	nd	nd	69	nd	79
高岡橋	nd	nd	nd	nd	nd	65	nd	71
和泉橋	nd	nd	nd	nd	nd	70	nd	77
千代崎	0.006	0.0032	0.005	nd	0.0031	64	0.0027	78
木鎌橋	nd	nd	nd	nd	nd	70	nd	71
今井橋	0.003	0.0021	0.003	nd	0.0019	67	0.0011	69
江戸橋	0.002	nd	nd	nd	0.0013	66	0.0025	74
御山荘橋	nd	nd	nd	nd	nd	65	nd	78
観音橋	nd	nd	nd	nd	nd	61	nd	71
両国橋	nd	nd	nd	nd	nd	66	nd	81
雲出橋	nd	nd	nd	nd	nd	69	nd	67
水源地	nd	nd	nd	nd	nd	64	nd	77
長野橋	nd	nd	nd	nd	nd	64	nd	76
小川橋	nd	nd	nd	nd	nd	57	0.0012	78
山神橋	nd	nd	nd	nd	nd	55	0.0008	82
伊賀上野橋	nd	nd	nd	nd	nd	66	0.0011	70
芝床橋	0.002	0.0021	0.003	nd	0.0019	67	0.0016	77
枅川橋	nd	nd	nd	nd	nd	70	0.0011	76
家野橋	nd	nd	nd	nd	nd	66	0.0016	68
中部大橋	0.002	nd	0.003	nd	0.0017	52	0.0009	63
荒木橋	nd	nd	nd	nd	nd	79	nd	84
昭和橋	0.002	nd	nd	nd	0.0009	73	0.0012	78
津留橋	nd	nd	nd	nd	nd	72	nd	82
櫛田橋	nd	nd	nd	nd	nd	100	nd	98
八木戸橋	nd	nd	0.002	nd	0.0010	65	nd	71
大野橋	nd	nd	nd	nd	nd	89	0.0040	86
野依橋	nd	nd	nd	nd	nd	84	0.0012	72
野畑井堰	0.002	nd	0.005	nd	0.0019	100	nd	96
勢田大橋	nd	nd	nd	nd	nd	99	nd	96
宇治橋	nd	nd	nd	nd	nd	109	0.0013	81
掘割橋	nd	nd	nd	nd	nd	75	nd	78
船木橋	nd	nd	nd	nd	nd	76	nd	86
度会橋	nd	nd	nd	nd	nd	82	0.0008	81
馬淵橋	nd	nd	nd	nd	nd	61	nd	78
飛瀬浦橋	nd	nd	nd	nd	nd	114	0.0015	65
柳原橋	nd	nd	nd	nd	nd	84	0.0038	76
野添橋	0.003	nd	0.004	nd	0.0019	52	nd	84
滝辺橋	nd	nd	nd	nd	0.0008	72	0.0009	81
新長島橋	nd	nd	nd	nd	nd	83	nd	85
銚子橋	nd	nd	nd	nd	nd	70	0.0010	89
矢の川橋	nd	nd	nd	nd	nd	96	nd	80
阿田和橋	nd	nd	nd	nd	nd	77	0.0019	95
四滝	nd	nd	nd	nd	nd	81	nd	97
藤後橋	nd	nd	nd	nd	nd	82	nd	105
熊野大橋	nd	nd	nd	nd	nd	78	0.0015	86
定量下限値	0.002	0.002	0.002	0.003	0.0008	-	0.0008	-

表 2-1 2013 年 7 月における 4-ノニルフェノール (NP1~NP13) および 4-tert-オクチルフェノールの測定値

物質名	NP 1	NP 2	NP 3	NP 4	NP 6	NP 5	NP 7	NP 8
単位	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
上之郷	nd	nd	0.002	nd	nd	nd	0.0006	0.0006
念仏橋	0.0009	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
肱江橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
桑部橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
朝明橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0005	nd
朝明大橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0006	nd
海蔵橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
新開橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
三滝橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0006	nd
河原田橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0006	nd
小倉橋	0.0014	nd	0.003	nd	0.001	nd	0.0010	0.0007
勸進橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
鈴国橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
高岡橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
和泉橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
千代崎	0.0024	0.005	0.008	0.0010	0.003	0.0036	0.0034	0.0024
木鎌橋	0.0008	0.002	0.003	0.0005	0.001	nd	0.0011	0.0005
今井橋	0.0016	nd	nd	nd	0.001	nd	0.0011	0.0009
江戸橋	0.0018	0.004	0.007	nd	0.002	0.0027	0.0024	0.0017
御山荘橋	0.0008	nd	nd	nd	nd	nd	0.0007	0.0006
観音橋	0.0013	nd	nd	nd	nd	nd	0.0009	0.0006
両国橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
雲出橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
水源地	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
長野橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
小川橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
山神橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
伊賀上野橋	0.0016	nd	0.004	nd	nd	nd	0.0035	0.0015
芝床橋	0.0011	0.003	0.003	nd	0.001	nd	0.0024	0.001
研川橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0010	nd
家野橋	nd	nd	nd	0.0005	0.001	nd	0.0007	0.0006
中部大橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
荒木橋	0.0011	nd	0.002	0.0005	0.001	nd	0.0010	0.0005
昭和橋	0.0024	0.007	0.008	0.0007	0.002	0.0037	0.0032	0.0023
津留橋	0.0010	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
櫛田橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0006
八木戸橋	0.0016	0.003	0.006	nd	0.002	0.0028	0.0026	0.0021
大野橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
野依橋	0.0008	nd	nd	nd	nd	nd	0.0008	0.0005
野畑井堰	nd	nd	nd	nd	0.001	nd	0.0008	0.0006
勢田大橋	0.0023	0.005	0.008	nd	0.003	0.0035	0.0034	0.0024
宇治橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
掘割橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
船木橋	0.0013	nd	nd	nd	0.001	nd	0.0007	0.0005
度会橋	0.0009	nd	nd	nd	nd	nd	0.0006	0.0005
馬淵橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
飛瀬浦橋	nd	nd	nd	0.0005	0.001	nd	0.0012	nd
柳原橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
野添橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
滝辺橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0006	nd
新長島橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
銚子橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
矢の川橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
阿田和橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
四滝	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
藤後橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
熊野大橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
定量下限値	0.0008	0.002	0.002	0.0005	0.002	0.0007	0.0005	0.0005

表 2-2 2013 年 7 月における 4-ノニルフェノール (NP1~NP13) および 4-t-オクチルフェノールの測定値

物質名	NP 9	NP 10	NP 11	NP 12	NP 13	NP- ¹³ C	OP	OP- ¹³ C
単位	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	%	μg/L	%
上之郷	nd	nd	nd	nd	nd	91	0.0008	79
念仏橋	nd	nd	nd	nd	nd	83	nd	63
肱江橋	nd	nd	nd	nd	nd	77	nd	67
桑部橋	nd	nd	nd	nd	nd	87	0.0016	67
朝明橋	nd	nd	nd	nd	nd	78	nd	51
朝明大橋	nd	nd	nd	nd	nd	77	nd	55
海蔵橋	nd	nd	nd	nd	nd	79	nd	66
新開橋	nd	nd	nd	nd	nd	70	nd	56
三滝橋	nd	nd	nd	nd	nd	85	0.0011	75
河原田橋	nd	nd	nd	nd	nd	73	nd	50
小倉橋	0.002	nd	nd	nd	0.0008	72	nd	51
勸進橋	nd	nd	nd	nd	nd	71	0.0008	60
鈴国橋	nd	nd	nd	nd	nd	72	0.0010	64
高岡橋	nd	nd	nd	nd	nd	81	0.0011	75
和泉橋	nd	nd	nd	nd	nd	72	0.0009	60
千代崎	0.005	0.0025	nd	nd	0.0029	78	0.0170	70
木鎌橋	nd	nd	nd	nd	0.0008	69	0.0041	60
今井橋	nd	nd	nd	nd	0.0009	69	nd	52
江戸橋	0.004	0.0020	nd	nd	0.0026	81	0.0410	60
御山荘橋	nd	nd	nd	nd	0.0009	83	0.0140	70
観音橋	nd	nd	nd	nd	0.0008	68	0.0016	42
両国橋	nd	nd	nd	nd	nd	82	nd	72
雲出橋	nd	nd	nd	nd	nd	86	nd	76
水源地	nd	nd	nd	nd	nd	84	nd	78
長野橋	nd	nd	nd	nd	nd	82	nd	76
小川橋	nd	nd	nd	nd	nd	81	nd	74
山神橋	nd	nd	nd	nd	nd	77	nd	60
伊賀上野橋	0.004	0.0024	nd	nd	0.0031	78	0.0008	52
芝床橋	0.002	nd	nd	nd	0.0017	86	0.0014	78
枅川橋	nd	nd	nd	nd	nd	80	0.0012	58
家野橋	nd	nd	nd	nd	nd	84	0.0013	68
中部大橋	nd	nd	nd	nd	nd	74	nd	60
荒木橋	nd	nd	nd	nd	0.0010	86	nd	65
昭和橋	0.006	0.0024	nd	nd	0.0028	92	0.0019	82
津留橋	nd	nd	nd	nd	nd	73	nd	64
櫛田橋	nd	nd	nd	nd	nd	81	0.0016	81
八木戸橋	0.005	nd	nd	nd	0.0021	78	0.0021	86
大野橋	nd	nd	nd	nd	nd	82	0.0011	60
野依橋	nd	nd	nd	nd	0.0008	81	nd	58
野畑井堰	nd	nd	nd	nd	nd	74	nd	55
勢田大橋	0.005	0.0024	nd	nd	0.0034	76	0.015	61
宇治橋	nd	nd	nd	nd	nd	80	nd	70
掘割橋	nd	nd	nd	nd	nd	73	nd	55
船木橋	nd	nd	nd	nd	nd	78	nd	62
度会橋	nd	nd	nd	nd	nd	74	0.0011	57
馬淵橋	nd	nd	nd	nd	nd	81	nd	66
飛瀬浦橋	nd	nd	nd	nd	nd	66	nd	49
柳原橋	nd	nd	nd	nd	nd	86	nd	73
野添橋	nd	nd	nd	nd	nd	75	nd	60
滝辺橋	nd	nd	nd	nd	nd	78	nd	64
新長島橋	nd	nd	nd	nd	nd	83	nd	70
銚子橋	nd	nd	nd	nd	nd	81	nd	61
矢の川橋	nd	nd	nd	nd	nd	78	nd	57
阿田和橋	nd	nd	nd	nd	nd	69	nd	54
四滝	nd	nd	nd	nd	nd	85	nd	69
藤後橋	nd	nd	nd	nd	nd	75	nd	64
熊野大橋	nd	nd	nd	nd	nd	75	0.0010	70
定量下限値	0.002	0.002	0.002	0.003	0.0008	-	0.0008	-

3. 調査対象物質

・4-ノニルフェノール異性体のうち以下に示す13種類

- 4-(2,4-ジメチルヘプタン-4-イル)フェノール(NP1)
- 4-(2,4-ジメチルヘプタン-2-イル)フェノール(NP2)
- 4-(3,6-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール(NP3)
- 4-(3,5-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール(NP4)
- 4-(2,5-ジメチルヘプタン-2-イル)フェノール(NP5)
- 4-(3,5-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール(NP6)
- 4-(3-エチル-2-メチルヘキサン-2-イル)フェノール(NP7)
- 4-(3,4-ジメチルヘプタン-4-イル)フェノール(NP8)
- 4-(3,4-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール(NP9)
- 4-(3,4-ジメチルヘプタン-4-イル)フェノール(NP10)
- 4-(2,3-ジメチルヘプタン-2-イル)フェノール(NP11)
- 4-(3-メチルオクタン-3-イル)フェノール(NP12)
- 4-(3,4-ジメチルヘプタン-3-イル)フェノール(NP13)

NP4とNP6, NP8とNP10, NP9とNP13は、それぞれ立体異性体である。

・4-t-オクチルフェノール(：4-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)フェノール)

4. 分析方法

化学物質と環境¹⁾に掲載の4-(1,1,3,3-テトラメチルブチル)フェノール、4-ノニルフェノール(分岐型)分析法に従って行った。

結果

表1および表2に4-ノニルフェノール(NP1~NP13)および4-t-オクチルフェノールの測定結果を示した。4-ノニルフェノールのすべての異性体が検出された地点がなかったため4-ノニルフェノールの合計量は省いた。また、表1および表2に4-ノニルフェノールのサロゲート(NP-¹³C)および4-t-オクチルフェノールのサロゲート(OP-¹³C)の回収率を示した。その結果、回収率は精度管理上定められている50~120%の範囲内であり分析条件を満たした。今回、予備調査のため環境省が示す付表11²⁾に示す方法(以下、付表11法という)ではなく、定量下限値の低い化学物質と環境に示された方法(以下、分析法という)で行った。表3に水質目標値から算出した報告下限値(付表11法)、分析法での定量下限値(分析法)を示す。そのため、今回の報告値は、4-ノニルフェノールの水質目標値(0.6 μ g/L)から算出した報告下限値より低い結果になっている。

表4に表1, 2の測定値を付表11法の報告下限値および分析法の定量下限値を超えた数を示した。その結果、付表11法に比べて定量下限値の低い分析法の検出数が増えたが、NP12は検出されなかった。

今回、4-ノニルフェノールは、環境基準値(類型生物特A：0.6 μ g/mL)の10分の1を超えた地点はなかった。また、環境中からの異性体の検出割合と標準物質中の検出割合もほぼ同じであっ

表3 報告下限値(付表11法)および定量下限値(分析法)

	付表11法	分析法
NP 1	0.003	0.0008
NP 2	0.006	0.002
NP 3	0.01	0.002
NP 4	0.003	0.0005
NP 6	0.004	0.002
NP 5	0.005	0.0007
NP 7	0.004	0.0005
NP 8	0.003	0.0005
NP 9	0.005	0.002
NP 10	0.003	0.002
NP 11	0.007	0.002
NP 12	0.004	0.003
NP 13	0.003	0.0008

(単位： μ g/L)

表4 付表11法および分析法別のNP1-NP13検出数

	2013年1月		2013年7月	
	付表11法	分析法	付表11法	分析法
NP 1	0	22	0	18
NP 2	0	9	1	7
NP 3	0	13	0	11
NP 4	0	7	0	6
NP 6	0	4	0	14
NP 5	0	16	0	5
NP 7	1	27	0	26
NP 8	1	22	0	20
NP 9	1	8	1	8
NP 10	1	3	0	5
NP 11	0	8	0	0
NP 12	0	0	0	0
NP 13	1	12	2	14

た。

4-t-オクチルフェノールについては、要監視項目の指針値(類型生物特A：0.7 μ g/mL)に比べて低かった。

まとめ

環境基準の類型指定を行う予備調査のため、2013年1月と7月に、県内43河川57地点について4-ノニルフェノールの異性体別濃度および環境基準生活環境項目の要監視項目の4-t-オクチルフェノール濃度を測定した結果、検出された値は基準値および指針値の10分の1以下であった。

文献

- 1) 環境省総合環境政策局環境保健部環境安全課：化学物質と環境(平成23年度化学物質分析法開発調査報告書)平成24年10月。
- 2) 環境庁告示第59号：水質汚濁に係る環境基準について(昭和46年12月28日)。

資料

三重県内における河川の水質分析結果 —直鎖アルキルベンゼンスルホン酸とその塩(LAS)—

西木美紗子, 寺本佳宏, 岩崎誠二, 佐来栄治

Water Quality Tests of Rivers in Mie Prefecture -Linear Alkylbenzene Sulfonic Acids and Their Salts (LAS)-

Misako NISHIKI, Yoshihiro TERAMOTO, Seiji IWASAKI and Eiji SARAI

平成25年3月27日, 環境省により直鎖アルキルベンゼンスルホン酸とその塩(LAS)が環境基本法に基づく環境基準のうち, 水生生物の保全に係る環境基準の項目に追加された。これを受けて, 三重県では, 県内43河川の57地点において, 水生生物に係る環境基準の類型指定を行うための予備調査を実施したので, その結果について報告する。

キーワード: 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸とその塩(LAS), 環境基準

はじめに

直鎖アルキルベンゼンスルホン酸とその塩(以下, 「LAS」という.)は, 平成25年3月27日, 環境省により, 環境基本法に基づく水質汚濁に係る生活環境の保全に関する環境基準のうち, 新たに水生生物の保全に係る環境基準として追加された¹⁾。

これを受けて, 三重県では, 県内43河川の57地点において, 水生生物に係る環境基準の類型指定を行うための予備調査を実施したので, その結果について報告する。

調査方法

1. 調査地点

1) 北部河川

多度川(上之郷), 肱江川(念仏橋, 肱江橋), 員弁川(桑部橋), 朝明川(朝明橋, 朝明大橋), 海蔵川(海蔵橋, 新開橋), 三滝川(三滝橋), 鈴鹿川(勸進橋, 鈴国橋, 高岡橋, 小倉橋), 内部川(河原田橋), 安楽川(和泉橋), 金沢川(千代崎), 中の川(木鎌橋), 志登茂川(今井橋, 江戸橋), 安濃川(御山荘橋), 岩田川(観音橋), 雲出川(雲出橋, 両国橋), 長野川(水

源地, 長野橋), 中村川(小川橋), 柘植川(山神橋), 服部川(伊賀上野橋), 久米川(芝床橋), 比自岐川(栴川橋), 名張川(家野橋)

2) 南部河川

阪内川(中部大橋, 荒木橋), 金剛川(昭和橋), 櫛田川(津留橋, 櫛田橋), 笹笛川(八木戸橋), 外城田川(大野橋, 野依橋), 加茂川(野畑井堰), 勢田川(勢田大橋), 五十鈴川(宇治橋, 掘割橋), 宮川(船木橋, 度会橋), 横輪川(馬淵橋), 一之瀬川(飛瀬浦橋), 濁川(柳原橋), 藤川(野添橋), 大内山川(滝辺橋), 赤羽川(新長島橋), 銚子川(銚子橋) 矢の川(矢の川橋), 尾呂志川(阿田和橋), 北山川(四滝), 大又川(藤後橋), 熊野川(熊野大橋)

2. 調査日

調査日は以下のとおり。また, サンプルングは各地域機関の環境室が行った。

1) 北部河川

平成25年7月10日, 平成26年1月22日

2) 南部河川

平成25年7月3日, 平成26年1月7日

表 1 平成 25 年 7 月における LAS (C10~C14) の測定結果

物質名	C10-LAS	C11-LAS	C12-LAS	C13-LAS	C14-LAS	合計値
単位	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
上之郷	nd	0.2	0.1	nd	nd	0.6
念仏橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
肱江橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
桑部橋	0.6	1.9	1.1	0.5	nd	4.3
朝明橋	0.5	1.7	1.0	0.6	nd	4.1
朝明大橋	0.3	1.3	0.8	0.4	nd	3.2
海蔵橋	0.2	0.7	0.3	0.1	nd	1.5
新開橋	0.2	0.7	0.4	0.2	nd	1.8
三滝橋	0.6	1.7	1.0	0.5	nd	4.0
勸進橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
鈴国橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
高岡橋	0.2	0.7	0.4	0.2	nd	1.8
小倉橋	0.1	0.2	0.1	nd	nd	0.7
河原田橋	0.3	0.9	0.3	0.1	nd	1.9
和泉橋	0.1	0.2	0.1	nd	nd	0.7
千代崎	3.9	9.3	4.6	2.0	nd	20
木鎌橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
今井橋	0.1	0.2	nd	nd	nd	0.7
江戸橋	3.2	8.7	4.3	1.9	nd	18
御山荘橋	1.3	2.8	1.1	0.3	nd	5.9
観音橋	1.5	3.7	1.7	1.1	nd	8.3
両国橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
雲出橋	nd	nd	nd	nd	nd	0.5
小川橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
水源地	nd	nd	nd	nd	nd	nd
長野橋	0.2	0.7	0.3	0.1	nd	1.6
中部大橋	0.1	0.6	0.3	0.1	nd	1.4
荒木橋	1.3	4.2	2.6	1.3	nd	9.7
昭和橋	3.9	6.4	1.7	0.6	nd	13
津留橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
櫛田橋	nd	0.1	nd	nd	nd	0.5
八木戸橋	0.4	1.0	0.4	0.2	nd	2.3
大野橋	0.1	0.4	0.2	0.1	nd	1.2
野依橋	0.1	0.3	0.1	nd	nd	0.9
野畑井堰	0.2	0.9	0.6	0.4	nd	2.5
勢田大橋	nd	0.1	nd	nd	nd	0.5
宇治橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
掘割橋	nd	0.2	0.1	nd	nd	0.6
船木橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
度会橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
馬淵橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
飛瀬浦橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
柳原橋	nd	0.1	nd	nd	nd	0.5
野添橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
滝辺橋	nd	0.3	0.2	0.1	nd	0.9
山神橋	0.2	0.7	0.3	0.1	nd	1.6
伊賀上野橋	0.8	2.3	1.6	0.8	nd	5.8
芝床橋	26	76	43	23	nd	170
枿川橋	0.1	0.6	0.6	0.3	nd	1.8
家野橋	0.3	0.7	0.3	0.1	nd	1.7
新長島橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
銚子橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
矢の川橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
阿田和橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
四滝	nd	nd	nd	nd	nd	nd
熊野大橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
藤後橋	nd	0.1	0.1	nd	nd	0.5
定量下限値	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5

表2 平成26年1月におけるLAS (C10~C14) の測定結果

物質名	C10-LAS	C11-LAS	C12-LAS	C13-LAS	C14-LAS	合計値
単位	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
上之郷	0.6	1.5	1.1	0.5	nd	3.8
念仏橋	nd	0.2	0.2	0.2	nd	0.8
肱江橋	nd	0.3	0.1	nd	nd	0.7
桑部橋	0.3	1.2	0.9	0.6	nd	3.1
朝明橋	1.4	3.9	2.9	1.8	nd	10
朝明大橋	1.1	3.2	2.1	1.1	nd	7.6
海蔵橋	1.6	3.7	2.6	1.2	nd	9.2
新開橋	1.2	3.7	3.7	2.4	nd	11
三滝橋	1.6	4.9	3.6	1.8	nd	12
勸進橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
鈴国橋	0.2	0.5	0.3	0.2	nd	1.3
高岡橋	0.9	2.9	1.8	1.3	nd	7.0
小倉橋	0.9	2.5	1.6	1.4	nd	6.5
河原田橋	1.3	3.6	2.6	1.6	nd	9.2
和泉橋	0.5	1.4	1.0	0.6	nd	3.6
千代崎	8.7	16	13	7.2	nd	45
木鎌橋	1.7	4.6	2.7	1.9	nd	11
今井橋	1.9	4.8	3.1	1.6	nd	12
江戸橋	9.6	31	26	13	nd	80
御山荘橋	3.4	9.0	6.9	3.8	nd	23
観音橋	11	37	27	16	nd	91
両国橋	0.3	0.8	0.6	0.3	nd	2.1
雲出橋	0.1	0.4	0.3	0.1	nd	1.0
小川橋	0.7	1.9	1.4	0.7	nd	4.8
水源地	nd	0.3	0.2	nd	nd	0.8
長野橋	1.6	4.7	3.0	1.7	nd	11
中部大橋	0.9	3.0	2.1	1.2	nd	7.3
荒木橋	6.8	18	11	5.2	nd	41
昭和橋	16	37	25	15	nd	93
津留橋	0.2	0.8	0.6	0.3	nd	2.0
櫛田橋	0.4	1.2	0.8	0.4	nd	2.9
八木戸橋	4.2	9.5	4.8	2.2	nd	21
大野橋	1.5	2.8	1.6	1.4	nd	7.4
野依橋	2.2	5.8	3.6	1.8	nd	14
野畑井堰	0.8	2.9	1.9	1.3	nd	7.0
勢田大橋	8.7	21	11	5.5	nd	46
宇治橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
掘割橋	1.2	4.0	1.9	1.8	nd	9.0
船木橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
度会橋	nd	0.3	0.3	0.3	nd	1.1
馬淵橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
飛瀬浦橋	0.1	0.7	0.7	0.6	nd	2.2
柳原橋	0.5	1.5	1.5	0.8	nd	4.4
野添橋	nd	0.3	0.2	0.1	nd	0.8
滝辺橋	0.2	0.9	0.9	0.5	nd	2.6
山神橋	0.8	2.8	2.1	1.4	nd	7.2
伊賀上野橋	1.1	2.8	2.2	1.6	nd	7.8
芝床橋	15	51	43	29	nd	140
枅川橋	0.3	1.2	0.8	0.4	nd	2.8
家野橋	0.8	2.7	1.9	1.2	nd	6.7
新長島橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
銚子橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
矢の川橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
阿田和橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
四滝	nd	nd	nd	nd	nd	nd
熊野大橋	nd	nd	nd	nd	nd	nd
藤後橋	nd	0.1	nd	nd	nd	0.5
定量下限値	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5

3. 調査対象物質

調査対象物質は以下のとおり。

- C10-LAS：デシルベンゼンスルホン酸ナトリウム
- C11-LAS：ウンデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム
- C12-LAS：ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム
- C13-LAS：トリデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム
- C14-LAS：テトラデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム

4. 分析方法

環境庁告示第 59 号付表 12²⁾ (以下、「付表 12」という。) に従って分析を行った。ただし、付表 12「3. (1). (e)」中、「約 1mL に定容する」となっているところを、今回の調査では、2mL に定容し分析を行った。

結 果

表 1 および表 2 に LAS (C10~C14) の測定結果を示した。また、調査対象物質 5 種類の合計値が環境基準値 (類型生物 B : 50 μ g/L) を超過した結

果には下線を引いた。

平成 25 年 7 月の調査では 1 地点 (芝床橋)、平成 26 年 1 月の調査では 4 地点 (江戸橋、観音橋、昭和橋、芝床橋) で環境基準値を超過していた。

まとめ

水生生物に係る環境基準の類型指定を行うための予備調査を平成 25 年 7 月および平成 26 年 1 月に実施したところ、ほとんどの地点で環境基準値 (類型生物 B : 50 μ g/L) を達成していたものの、平成 25 年 7 月の調査では 1 地点、平成 26 年 1 月の調査では 4 地点で環境基準値を超過していた。

文 献

- 1) 環境省告示第 30 号:水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件 (平成 25 年 3 月 27 日)。
- 2) 環境庁告示第 59 号:水質汚濁に係る環境基準について (昭和 46 年 12 月 28 日)。

三重県保健環境研究所年報
ISSN（国際標準逐次刊行物番号）等履歴

発行年	雑誌名	ISSN	雑誌名	ISSN CODEN
～1998年	三重県衛生研究所 年報 (～通巻43号)	0912-5752	三重県環境科学 センター研究報告 (～通巻19号)	0388-2640
1999年	三重県保健環境研究 所(衛生部門)年報 第1号(通巻44号)	1345-4595	三重県保健環境研究 所(環境部門)年報 第1号(通巻20号)	1345-4587
2000年 (1冊に統合)	三重県保健環境研究所年報 第2号(通巻45号)			1346-1001 MHKKCR
2001年	三重県科学技術振興センター保健環境研究部年報 第3号(通巻46号)			1346-9517 MHKKCR
2002年～	三重県科学技術振興センター保健環境研究部年報 第4号(通巻47号)～			1346-9517 MKGSBH
2008年～	三重県保健環境研究所年報 第10号(通巻53号)～			1882-9139 MHKKDS

三重県保健環境研究所年報
第16号(通巻第59号)

2014年

発行年月 平成26年10月(2014.10)

編集発行 三重県保健環境研究所

〒512-1211 三重県四日市市桜町3684-11

TEL 059-329-3800

FAX 059-329-3004
