

# 宮崎県衛生環境研究所年報

第21号（平成21年度）

Annual Report of  
the Miyazaki Prefectural Institute for  
Public Health and Environment

No.21 (2009)

宮崎県衛生環境研究所

## は　じ　め　に

宮崎県衛生環境研究所年報第21号（平成21年度）を発行いたします。本誌はここ1年間の当所の業務の成果をまとめたものです。目を通すことで職員の努力の跡が読み取れます。皆様におかれましてはご一読いただき、またご助言等いただき、更にはお仕事の参考にしていただければ幸甚です。

私達の身の回りで最近生じたこととして思い浮かぶことはまずは都城保健所検査部門と当研究所との統合でしょう。昨年の中央保健所検査部門との統合に続く一連の動きです。統合による好影響は昨年この欄で述べている通りですが今回も意気に燃えた新職員が仲間に加わりその成果が期待されるところです。今年は統合に合わせた庁舎の増築も実施されます。今回は各部現場での改修はほぼ実施できますが講堂、会議室、図書室等の共通部門の整備については積み残されています。早急に問題解決に手を付ける必要があります。

次に思い浮かぶことは、私達の分野とは異なりますが、当県での口蹄疫の発生です。事件そのものの終息は現時点で定かではありません。事件の深刻さが窺えますし、一刻も早い鎮静化が望まれます。そのような中、防疫活動及びそれに付随する援助活動に精を出した一般職員の献身的な働きを労いたいと思います。過酷な条件下で不慣れな作業に黙々と従事していた職員の姿には感謝を超して頼もしさを感じました。数年前の鳥インフルエンザ事件の時と同じ思いでした。

ところで、私達の生活の中でここ数年毒入り餃子、新型インフルエンザ、環境の汚染等の危機管理事件が発生しており、これらの原因究明等に果たした当所を含む検査面からの対応力への評価が社会的に高まっています。この評価の高まりは私達の身の回りでもまた国のレベルでも感じ取ることができます。私達には或る意味追い風が吹いていると見ることができます。

そのような中、私達地方試験研究機関の今後の在り方を確認しておく必要があるものと思います。私は、優秀な資質を有している現在のそれぞれの職員が私達の使命に思いを致し、その上で技術力向上のために所の内外での連携を求め、深めることだと考えています。職員の努力でそのことは十分に果たしうると思っています。大いに期待するところです。

平成22年6月

衛生環境研究所長 川畑紀彦



# 目 次

## I 事業概要

1 事業概要	1
2 講師派遣及び研修指導	31
3 研究成果	32
4 調査研究課題の外部評価制度	33

## II 誌上発表・学会発表

1 誌上発表	
○感染性胃腸炎の集団発生例から検出されたノロウイルスの遺伝子解析 (厚生労働科学研究,研究協力報告書)	34
○九州地域におけるリケッチア症(つつか虫病と日本紅斑熱)の発生状況、長崎 県中通島における日本紅斑熱のベクターと保有動物および宮崎県の日本紅斑熱 発生におけるイノシシの役割に関する調査 (厚生労働科学研究,研究分担報告書)	34
○ Diagnostic Assay for <i>Rickettsia Japonica</i>	34
2 学会及び研究発表会	
○つつか虫病および日本紅斑熱の早期診断における刺口(痂皮)の有用性 (第79回日本感染症学会西日本地方会)	35
○熊本県における日本紅斑熱の発生状況とベクター(第16回リケッチア研究会)	35
○病原性 <i>Rickettsia japonica</i> グループにおける特異的 ORF の同定と検出系への応用 (第16回リケッチア研究会)	36
○リケッチア症例に高齢者が多い理由を考えるー島根県と宮崎県の場合ー (第64回日本衛生動物学会西日本支部大会)	36
○カンピロバクター属菌による生食用食肉の汚染実態について (平成21年度九州地区食品衛生監視員協議会研修会)	36
○ヒト及び牛から分離された腸管出血性大腸菌について (第35回九州衛生環境技術協議会)	37
○コモンフグによる食中毒事例における分析上の問題点 (平成21年度日本獣医師会学会年次大会)	38
○九州における広範囲に及ぶSO <sub>2</sub> 濃度上昇事例 (第36回環境保全・公害防止研究発表会)	38
○九州における広範囲に及ぶSO <sub>2</sub> 濃度上昇事例 (第10回大気環境学会九州支部研究発表会)	38
○九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究(第I期)について (宮崎大学産学連携センター第16回技術・研究発表交流会)	39
○九州・沖縄・山口地方における酸性雨の状況について (第50回大気環境学会年会)	39

○九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究（第Ⅱ期）について （第 35 回九州衛生環境技術協議会）	39
○宮崎県内河川におけるダイオキシン類の分布状況及び発生由来の推定 （第 35 回九州衛生環境技術協議会）	39
○HS-GC/MS を応用した異臭苦情食品の原因究明事例 （平成 21 年度県立試験研究機関合同研修発表会）	40

### Ⅲ 調査研究

1 感染症発生動向調査事業における宮崎県の患者発生状況 －平成 21 年(2009 年)－	41
2 宮崎県の感染症発生動向調査事業におけるウイルス検出報告（2009 年）	51
3 宮崎県衛生環境研究所における新型インフルエンザ検査状況	57
4 鶏肉における <i>Campylobacter, Salmonella</i> の汚染状況，および汚染鶏肉と食中毒との関連について	64
5 宮崎県における日常食品中汚染物質の一日摂取量調査（2009）	71
6 宮崎県における温泉の再分析結果と成分変化	75
7 宮崎県における環境放射能調査（第 2 2 報）	79
8 光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究（C型共同研究） "宮崎県の地域特性 "	82
9 九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究（第Ⅱ期中間）について	86
10 大気浮遊粉じん中微量金属濃度について	91
11 ICP-AES を用いた事業場排水中の重金属類分析法の検討	95

### Ⅳ 資料編

1 沿革	101
2 組織機構と業務	102
3 職員配置表	103
4 予算概要	104
5 庁舎の概要	104

# I 事業概要

## 1 事業概要

### (1) 企画管理課

企画管理課は、予算の編成執行、庁舎の管理、庶務一般業務及び調査・研究の企画調整、保健及び環境に関する情報の収集・解析・提供等を主な業務としている。

本年度の主な業務概要は次のとおりである。

#### 1 感染症情報センター関連業務

##### a 業務内容

感染症発生動向調査事業は1981年から厚生労働省により開始されたが、本事業の目的は、各種感染症の流行状況を早期かつ的確に把握し、得られた情報を速やかに還元して、迅速な予防対策による各種感染症のまん延防止を図ることである。当所では、1994年5月から情報解析の拠点として本事業で集めた情報の解析と還元を行ってきた。

県内情報については県内9保健所から報告されたデータを、全国情報については厚生労働省から還元されたデータをオンラインシステムによって収集し、それぞれのデータの集計及び解析を解析システムで行っている。

これらの解析結果について「感染症発生動向調査情報」の週報と月報を作成し、マスコミ、医師会、保健所、定点医療機関、教育委員会など県内の関係機関にファクシミリや電子メールを用いて情報を提供、還元している。

また、当所のホームページ(<http://www.pref.miyazaki.lg.jp/contents/org/fukushi/eikanken/>)にも定期的に掲載している。

##### b 週報

全ての医療機関から報告される全数把握対象疾患の1～4類感染症、及び5類感染症の全数把握対象疾患と定点医療機関（県内72カ所）から毎週報告される定点把握対象疾患の患者発生状況を集計、解析し、毎週1回週報として還元した。週報にはコメントのほかグラフなどや当所微生物部で分離同定された病原体検出情報を掲載し、感染症の予防と良質で適切な医療の提供に有用な情報となるよう努めた。

##### c 月報

定点医療機関（宮崎県内20カ所）から毎月報告される定点把握対象疾患の5類感染症（STD及び薬剤耐性菌感染症）の患者発生状況を集計、解析し、毎月1回月報として還元した。なお、各疾患の発生動向の詳細に関しては、調査研究に記載した。

#### 2 病原微生物検出情報

国立感染症情報センターを主体に実施している病原微生物検査情報オンラインシステムにデータを報告するとともに、データの解析を行い、各種感染症について病原体に関する情報の収集解析と還元を行った。

#### 3 情報通信システムの活用

業務専用ネットワーク、県庁LANシステム等を活用して、円滑な試験検査、調査研究事業が推進できるよう情報セキュリティリーダーを中心に適切な情報管理を行った。また、ホームページの更新や充実を図り、県民への情報公開に努めた。

## (2) 食品衛生検査業務管理部門

食品衛生検査業務管理(GLP)は、食品衛生法に基づく試験検査を適正に実施し、試験検査結果の信頼性の確保を図ることが目的である。

本県では、平成10年4月1日、県の食品衛生検査施設である衛生環境研究所、8保健所、5食肉衛生検査所を対象にGLPが導入され、信頼性確保部門責任者として食品衛生検査管理監が当研究所に配置された。

業務内容は、

- ① 食品衛生検査等の業務管理について、上記検査施設の内部点検を定期的に行うこと。
- ② 食品衛生検査施設の精度管理を行うこと。
- ③ 食品衛生検査施設の外部精度管理調査に関する計画調整を行うこと等である。

本年度の業務内容は、次のとおりである。

### 1 内部点検

平成21年9月から10月に第1回目の内部点検を、また、平成22年1月から2月にかけて第2回目の内部点検を実施した。

各検査施設とも、標準作業書をはじめ各種記録簿等の確認、検査等の実施及び検査結果の通知等について詳細に点検した。

その結果、試験品の取り扱いの管理に関わる不備、検査結果通知書に関わる不備等により3施設に対して改善指示書による指導を行って改善を図った。

### 2 内部精度管理

衛生環境研究所、都城、延岡の2保健所、都城、高崎、都農の3食肉衛生検査所に対して、次の検査項目に関する試料を作製、配布して精度管理を実施した。

- ・細菌数測定(枯草菌芽胞)
- ・細菌同定検査(*Salmonella* Habna)
- ・食品添加物(安息香酸)
- ・残留動物用医薬品(スルファジミジンの定量)

その結果、細菌数測定検査においては、回収率が94.4~108.6%と良好で、細菌同定検査でも全施設が正しく同定したが、食品添加物の定量で1施設

のZ-スコアの値が2.0をこえた。また、残留動物用医薬品の定量で回収率が120%を上回った施設が1カ所あった。

さらに、各検査施設では、通常の試験品検査と併行して添加回収、陰性対照及び培地対照の項目について精度管理を実施し、これらの実施結果について報告を求め点検した。

### 3 外部精度管理調査

(財)食品薬品安全センターが実施する精度管理調査に次のとおり参加した。

#### (1) 理化学的検査

- ・衛生環境研究所

食品添加物(保存料の定性、安息香酸)  
残留農薬(クロルピリホス、マラチオン、  
チオベンガルブの定量)

残留動物用医薬品(スルファジミジンの  
定量)

- ・都城、延岡保健所

食品添加物(保存料の定性、安息香酸)

- ・都城、高崎、都農食肉衛生検査所

残留動物用医薬品(スルファジミジンの  
定量)

#### (2) 微生物学的検査

- ・衛生環境研究所、都城、延岡保健所

細菌数測定、細菌同定検査(黄色ブドウ  
球菌)

- ・都城、高崎、小林、都農、日向食肉衛生検査所

細菌同定検査(サルモネラ属菌)

#### (3) 検査報告書による所見

理化学的検査、微生物学的検査ともに良好な成績であった。

### 4 その他

本県の「食品衛生検査施設等における検査等の業務管理要項」に基づき、検査部門責任者協議会において適正な業務管理の推進を指導した。また、検査担当者を対象に微生物部、衛生化学部において検査技能の向上を目的とした微生物・理化学の各種実務研修を実施した。



### (3) 微生物部

微生物部では、モニタリング的業務（流行予測調査、感染症発生動向調査、食品収去検査および汚染実態調査、環境に係わる水質検査）、危機管理的業務（感染症の集団発生や食中毒発生時の検査・解析、高病原性鳥インフルエンザのヒト感染疑い例への対応など）、行政依頼検査、保健所や食肉衛生検査所の検査担当者に対する研修業務、精度管理業務に加え、調査研究業務を実施している。

2009年4月から中央保健所検査課の業務が当所に移管され、これに伴って微生物部の人員も3名増員となったが、実験スペースが不足し、特に精度管理の面から食品関係の検査室の整備が急務となっている。また、人員増相当を越えて業務量も増加した。特に、モニタリング的業務や危機管理的業務の占めるウエイトが増加しており、これらの業務を着実に遂行するために、職員の研修機会の確保に加えて、調査研究の行える環境の確保が望まれる。

2009年4月中旬に、豚由来のインフルエンザウイルス(A/H1N1pdm)による新型インフルエンザがメキシコと北米を中心に発生した。当所でも、さっそく4月下旬から対応に追われたが、人員増も幸いして比較的順当に危機管理行政上のニーズに対応できた。また、高病原性の新型インフルエンザの発生を想定した場合に改善すべき点も示唆されており、体制の見直しも必要と思われる。

平成21年度の業務内容の概要は以下のとおりである。

[ウイルス、リケッチア]

#### 1 感染症流行予測調査

厚生労働省では、定期予防接種対象疾患を対象に、流行の予測や抗体保有状況の把握を目的として、感染症流行予測調査事業を実施している。本

事業の一環として、日本脳炎感染源調査、インフルエンザ感受性調査および麻疹感受性調査を、感染症流行予測調査実施要領および感染症流行予測調査検査術式に従って実施した。

#### 1) 日本脳炎感染源調査

日本脳炎は、フラビウイルス科に属する日本脳炎ウイルスの感染による急性脳炎である。人への感染は、コガタアカイエカなどの蚊が豚などの感染動物体内で増殖したウイルスを伝播することによる。人から人への感染は認められてない。症状は不顕性感染の場合がほとんどで、大多数は無症状に終わるが、脳炎を発症した場合、致死率は20～40%と言われている。日本では、過去11年間(平成11年第14週から平成21年)に61人の発生があり、大部分は九州・沖縄地方(38%)及び中国・四国地方(41%)で発生しており、地域差は大きい。なお、本県においては平成4年以降、患者の発生はみられない。

予防にはワクチンが使用されるが、平成17年5月、国は、日本脳炎ワクチン接種後の副反応の問題から、定期予防接種としての積極的な勧奨を差し控えた。現在、平成21年2月23日付けで薬事法上の承認を受けた乾燥細胞培養日本脳炎ワクチンが、平成21年6月初旬から供給が開始され、定期の第1期の予防接種のみに使用できるワクチンとして位置づけられている。

日本脳炎ウイルスにおいて、豚が主な増幅動物であるとともに感染源となっていることから、前年の夏季に日本脳炎ウイルスに曝露する機会がない生後5～8ヵ月のと畜場に搬入される豚を対象に、日本脳炎HI抗体と2ME感受性抗体(IgM抗体；陽性の場合新鮮感染を示す)の保有状況を調査して日本脳炎ウイルスの浸潤状況の指標としている。昨年と同様に、採血場所を都城食肉衛生検査所の

表1 と畜場豚の日本脳炎HI抗体保有状況(2009年度)

採血 月日	検査 頭数	HI抗体価							陽性数	陽性率 (%)	2ME感受性 抗体保有率(%)
		<10	10	20	40	80	160	320			
7.13	11	11							0	0	0
7.21	11	10		1					1	9	0
7.27	11	11							0	0	0
8.03	11	11							0	0	0
8.11	11	1	2	2	2		1	3	10	91	67
8.24	11	7						4	4	36	100
8.31	11			7				1	3	100	0
9.07	11	4						7	7	64	57

1カ所とし、7月中旬から9月上旬にかけ計8回、1回あたり11頭の検査を実施した(表1)。

7月下旬に1頭が抗体陽性であったが、7月中旬から8月上旬の調査では、新鮮感染豚は認められなかった。8月中旬、豚の抗体陽性率が91%を示し、さらに新鮮感染豚を認めた。抗体陽性率が50%以上となり、新鮮感染豚を認めたことから、健康増進課は8月14日に日本脳炎注意報を発令し、県民に注意を呼びかけた。その後、9月上旬の調査修了まで、抗体陽性例が確認され、8月31日の調査を除き、新鮮感染が認められた。

九州各県では、沖縄を除き、長崎で7月上旬、鹿児島で7月中旬、福岡で8月上旬、佐賀・大分で8月中旬、熊本で8月下旬に抗体陽性率が50%以上となり、日本脳炎注意報発令の基準を超えた。また、全国的には36都道府県中22県で10月上旬までに抗体陽性率が50%以上となった。

## 2) インフルエンザ感受性調査

調査では、9年齢群の計250名(0~4歳:32名、5~9歳:14名、10~14歳:25名、15~19歳:25名、20~29歳:50名、30~39歳:29名、40~49歳:24名、50~59歳:25名、60歳以上:26名)から同意を得て収集した血清を対象とした。これらの検体は、2009年8月から9月にかけて宮崎県健康づくり協会、県立宮崎病院小児科で採取された血清の一部である。抗原として2009/2010シーズンのワクチン株{①A/Brisbane(ブリスベン)/59/2007(H1N1, Aソ連型), ②A/Uruguay(ウルグアイ)/716/2007(H3N2, A香港型), ③B/Brisbane(ブリスベン)/60/2008(ビクトリア系統)}および④B/Florida(フロリダ)/4/2006(山形系統)を用い、血球凝集抑制抗体(HI抗体)を測定し抗体保有率を算定した。また、2009年の5月以降に国内でもいわゆる新型インフルエンザが発生したことにより、新型インフルエンザのワクチン株である⑤A/California(カリフォルニア)/7/2009(新型H1N1)が抗原として追加された。「感染防御に有効な免疫を有する」と一般的にみなされるHI抗体価40倍(1:40)以上の累積抗体保有率は以下のとおりであった。また、40倍(1:40)、80倍(1:80)および160倍(1:160)以上の累積抗体保有状況は図1に示したとおりであった。

① Aソ連型:A/Brisbane(ブリスベン)/59/2007

(H1N1)に対する抗体保有率

2008/2009シーズンの分離株の抗原性が、2008/2009シーズンワクチン株A/Brisbane(ブリスベン)/59/2007と非常に類似していたため、昨年に引き続き本株がワクチン株に選択された。抗体保有率は、10~14歳群と15~19歳群でそれぞれ96%、72%と高かった。5~9歳群、20~29歳群でそれぞれ57.1%、46%と比較的高い保有率であった。その他の年齢群では40%以下となっており、40~49歳群、50~59歳群では25%以下と低い保有率であった。

② A香港型:A/Uruguay(ウルグアイ)/716/2007(H3N2)に対する抗体保有率

2008/2009シーズン前半(2008年9月~2009年2月)では分離株の大多数がA/Brisbane(ブリスベン)/10/2007およびA/Uruguay(ウルグアイ)/716/2007類似株で占められていた。シーズン後半(2009年3月~8月)になるとA/Brisbane(ブリスベン)/10/2007類似株が減少し、HI試験での反応性が8倍以上減少した変異株が出現し、分離株の大多数を占めるようになった。変異株はA/Perth(パース)/16/2009類似株であった。ワクチン株の選定は2月にWHOによって決定される北半球向け推奨株を参考にして、3月末までに選定され、厚生労働省健康局長により5月~6月までに正式に決定される。ワクチン株としてA/Brisbane(ブリスベン)/10/2007がWHOから推奨されたが、日本では製造株として類似株のA/Uruguay(ウルグアイ)/716/2007が採用された。抗体保有率は、5~9歳群と10~14歳群でそれぞれ50%、64%と比較的高かった。15~19歳群、60歳以上でそれぞれ36%、30.7%であったが、その他の年齢群では25%以下と低い保有率であった。③B/Brisbane(ブリスベン)/60/2008(ビクトリア系統)に対する抗体保有率

2008/2009シーズンのB型の国内分離株は、山形系統が25%、ビクトリア系統が75%という比率であった。海外諸国においてもB型の流行株の90%はビクトリア系統であった。抗原解析の結果、シーズン前半から本系統のワクチン株B/Malaysia(マレーシア)/2506/2004から抗原性が大きく変化しており、解析した分離株のほぼすべてが変異株であった。諸外国でも同様の傾向が見られたことから、ワクチン株は変異株の代表で

ある B/Brisbane (ブリスベン) /60/2008 類似株に変更された。抗体保有率は 30~39 歳群で 45%と比較的高かった。しかし他の年齢群では 35%未満であり、0~4 歳群では 0%であった。

④ B/Florida (フロリダ) /4/2006 (山形系統) に対する抗体保有率

今シーズンのワクチン株はビクトリア系統であるが、山形系統の代表として本株も調査対象となった。抗体保有率は 15~19 歳群で 84%と高く、10~14 歳群、20~29 歳群でそれぞれ 48%、52%と比較的高い保有率であった。しかし他の年齢群では 30%未満と低く、特に 0~4 歳群では 0%であった。

⑤ A/California (カリフォルニア) /7/2009 (新型 H1N1)

5 月から国内でも流行の始まった新型 A (H1N1) pdm ウイルスは、7 月以降には分離株の 98%を占めた。抗原解析の結果、国内初の分離株 A/Narita

(成田) /1/2009 および米国 CDC から供与されたワクチン株 A/California (カリフォルニア) /7/2009 類似株がほとんどを占めていた。抗体保有率は 15~19 歳群で 28%の保有率であったが、他の年齢群では 10%以下と低い保有率であった。新型インフルエンザが 5 月から流行し始め、7 月の時点での感染者の 47%が 10 歳代であったために、この年齢群が抗体を保有していたと考えられる。

2008/09 シーズンの流行は A ソ連型が主流であり、A 香港型、B 型の流行は小規模であった。一方、3 月にメキシコで発生したブタ由来の新型インフルエンザは瞬く間に世界中に広がり、日本でも 5 月に初発例が確認された。発熱患者の多くが発熱外来に誘導されていた 7 月初めまではインフルエンザの患者の増加は見られなかったが、一般医療機関での診療体制に移行し始めた頃より徐々に増加傾向がみられた。県内でも約 33,000 人の患者が

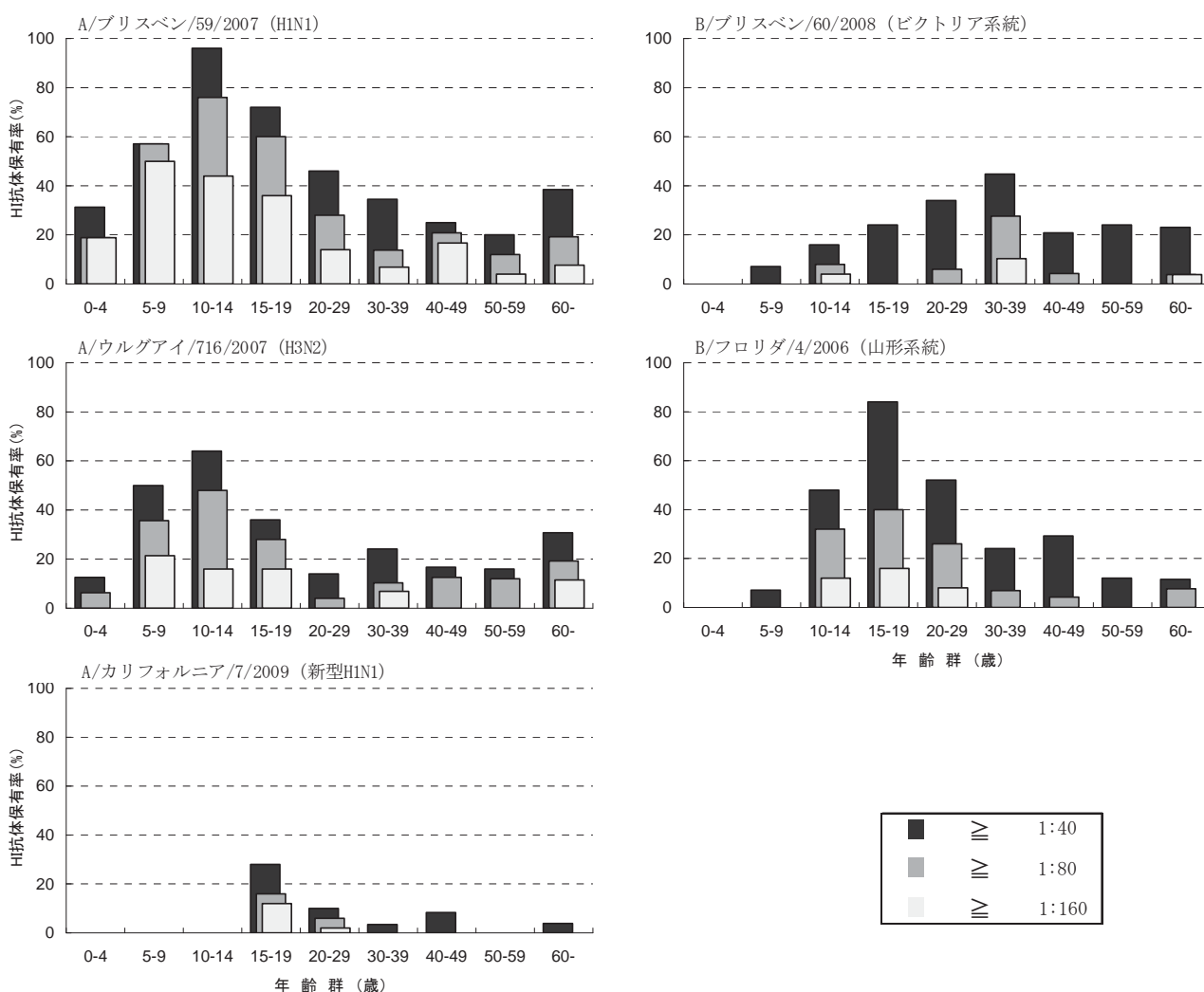


図1 宮崎県における年齢別 H I 抗体保有状況 (2009年度)

表2 宮崎県における年齢群別麻疹P A抗体保有状況(2009年度)

P A抗体価	累積抗体保有率(%)								
	年齢群								
	0-1歳	2-3歳	4-9歳	10-14歳	15-19歳	20-24歳	25-29歳	30-39歳	≥40歳
≥1:16	60.0	93.3	100.0	91.7	92.0	96.0	96.0	93.1	100.0
≥1:64	46.7	93.3	100.0	83.3	92.0	96.0	96.0	93.1	96.0
≥1:128	46.7	93.3	100.0	75.0	88.0	96.0	92.0	93.1	92.0
≥1:256	33.3	80.0	93.8	66.7	84.0	92.0	88.0	29.0	84.0
検体数	15	15	16	24	25	25	25	29	75

発生したと推定されているが、本県における感受性者の割合を明らかにするために、2010年のインフルエンザシーズン前の抗体保有調査が重要である。

### 3) 麻疹感受性検査

インフルエンザ感受性調査と同様に9年齢群の計250名(0~4歳:32名,5~9歳:14名,10~14歳:25名,15~19歳:25名,20~29歳:50名,30~39歳:29名,40~49歳:24名,50~59歳:25名,60歳以上:26名)の血清を用いた。市販のキット(セロディア-麻疹,富士レビオKK)を用いたゼラチン粒子凝集法(PA法)により抗体価を測定し、抗体保有率を算定した。調査の結果を、国の感染症流行予測調査報告書に準じてPA抗体価16倍(1:16),64倍(1:64),128倍(1:128),256倍(1:256)以上に区分し、表2に示した。PA法では16倍以上で抗体陽性と判定され、抗体陰性(1:16未満)であれば麻疹感受性者であることは確実である。また、平均抗体価が他の方法に比して高いため、値の解釈には注意が必要で、128倍以上の抗体価であれば発症予防可能と考えられている。

2~3歳群の抗体保有率は、16倍以上が93.3%、128倍以上が93.3%と2008年を若干下回っているものの高い保有率となっていた。4~9歳群でも16倍以上の保有率が100%、128倍以上が100%と高い保有率となっていた。2008年度における1歳時(第1期)のワクチン接種と5~7歳時(第2期)の追加接種の接種率が上がっていると考えられた。しかし、10~14歳群の128倍以上の抗体価の保有率は75%にとどまっており、中学1年生に相当する1年間(第3期)の定期接種が重要と思われた。日本では2012年を麻疹排除の目標年と定めており、麻疹排除達成には2回接種率を95%以上にする必要がある。2009年度の宮崎県のワクチン

ン接種率は、12月末現在で第2期が58.6%、第3期が68.2%、第4期が64.2%といずれも低くなっていた。接種率をあげるためには学校での対策も重要であり、学校医および地域の保健機関等と緊密に連携することが必要である。また、任意接種であっても未接種未罹患者、接種歴罹患歴不明者は麻疹風疹混合ワクチンの接種が推奨される。麻疹の重篤性を正確に理解し、積極的な予防に努めることが重要である。

## 2 感染症発生動向調査事業

県内で発生しているウイルス感染症の原因ウイルスを特定することを目的に、病原体定点医療機関より提出された検体についてウイルス検索を行った。2009年5月に新型インフルエンザが発生し、本県でも発生当初は感染症法に基づいた疑い例の全例検査が行われ、定点医療機関以外の医療機関からも検体が提出された。2009年4月から2010年3月までに提供された1145検体についてウイルス検索を行い、603株のウイルスを分離・検出した。

2009年度における臨床診断名別の月別ウイルス検査受付状況を表3に、ウイルス分離検出結果を表4に示した。臨床診断名別依頼受付状況では、インフルエンザの検体が圧倒的に多く、インフルエンザ以外では発疹性疾患、上・下気道炎、感染性胃腸炎、無菌性髄膜炎、手足口病が多くなっていた。月別では、6月~8月に発疹性疾患の検体、6月~7月に上・下気道炎の検体、8月に無菌性髄膜炎の検体が増加した。

ウイルス検出状況では、インフルエンザからインフルエンザウイルス以外にエンテロ系ウイルスが、発疹性疾患からエンテロ系ウイルスが検出された。また、手足口病からエンテロウイルス71型が検出された。

2009年の新型インフルエンザの発生状況と感

表3 臨床診断名別検査依頼受付状況 (2009年度)

疾患名	月												計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
インフルエンザ	3	31	149	57	90	45	155	182	104	30	6	5	857
発疹性疾患	6	3	9	8	7	5	1	1	2	2	1	2	47
上下気道炎	5		8	6	2	5	3	1	1	3	6	3	43
感染性胃腸炎	6		3	5	2	4		7	1	3	6	3	40
無菌性髄膜炎	1		1		10	4	8	4	2				30
手足口病			3	1	3	7	5	1	2			2	24
麻疹(疑)	8		2	2	1			2					15
脳炎・脳症・熱性けいれん		2		4	1	5			1				13
不明熱	3		4	1				2					10
ヘルペス歯肉口内炎	1	2	1	1	1						1		7
流行性耳下腺炎					1		3					2	6
肝炎				1	2		2					1	6
出血性膀胱炎									1		1		2
ヘルパンギーナ	1												1
RSウイルス感染症					1								1
出血性結膜炎								1					1
心筋炎			1										1
咽頭結膜熱													0
流行性角結膜炎													0
水痘(疑)													0
その他	7	2	9	3	1	1	1	2	1	8	3	3	41
計	41	40	190	89	122	76	178	203	115	46	24	21	1145

表4 臨床診断名別ウイルス検出状況 (2009年度)

疾患名	検査件数	検出件数	検出ウイルス名(検出数)
インフルエンザ	857	552	インフルエンザウイルスAH1pdm(513)・AH3(27)・B(2), アデノウイルス2型(7), ライノウイルス(2), コクサッキーウイルスB2型(1)
発疹性疾患	47	11	エコーウイルス9型(5), コクサッキーウイルスA9型 (5)・A6型(1)
上下気道炎	43	4	インフルエンザウイルスAH1pdm(2), エコーウイルス9型 (1), 単純ヘルペスウイルス1型(1)
感染性胃腸炎	40	9	ノロウイルスGII(3), サポウイルス(1), アデノウイルス2型(2), エコーウイルス11型(1), コクサッキーウイルスB2型(1), ポリオウイルスI型(1)
無菌性髄膜炎	30	8	エコーウイルス7型(3), コクサッキーウイルスB2型 (3)・A9型(1), インフルエンザウイルスAH1pdm(1)
手足口病	24	5	エンテロウイルス71型(3), コクサッキーウイルスB1型 (1), 単純ヘルペスウイルス1型(1)
麻疹(疑)	15	2	単純ヘルペスウイルス1型(2)
脳炎・脳症・熱性けいれん	13	3	エコーウイルス11型(2), アデノウイルス1型(1)
不明熱	10	1	コクサッキーウイルスB2型(1)
ヘルペス歯肉口内炎	7	1	コクサッキーウイルスB1型(1)
流行性耳下腺炎	6	0	
肝炎	6	3	コクサッキーウイルスB3型(2), アデノウイルス2型(1)
出血性膀胱炎	2	0	
ヘルパンギーナ	1	0	
RSウイルス感染症	1	0	
出血性結膜炎	1	0	
心筋炎	1	0	
その他	41	6	コクサッキーウイルスA9型(2), アデノウイルス1型 (1), ポリオウイルスII型(1), インフルエンザウイルス AH1pdm(1), 単純ヘルペスウイルス1型(1)
計	1145	603	

感染症発生動向調査事業におけるウイルス検出状況の詳細について、調査研究の項に掲載した。

### 3 つつが虫病および紅斑熱群リケッチア症

つつが虫病と紅斑熱の疑いで、昨年度の86名に比べて減少したが、57名の患者について検査依頼を受けた。57名中14名がつつが虫病と判定されたが、7名が *Orientia tsutsugamushi*(Gilliam, Karp, Kato, Kawasaki, Kuroki 株)を抗原とした間接蛍光抗体法による血清診断で、6名が血清診断およびPCR法による遺伝子検査(1名で発疹部の生検材料を、5名で刺口の痂を使用)で、残る1名が刺口の痂の遺伝子検査で、それぞれつつが虫病と判定された。患者は県南部を中心として10月から2月にかけて発生し(表5)、発生のピークは例年同様に11月であった。

また、*Rickettsia japonica*(YH 株)を抗原とした間接蛍光抗体法による血清診断で、57名6名が日本紅斑熱と確認され、6名中5名が県内での感染と推定された。推定感染地区別では日南市2名(4月1名、9月1名)、宮崎市2名(5月1名、8月1名)、新富町1名(4月)で、宮崎市の2名中1名が高岡町内での感染であった。また、新富町内での感染は初めてであり、ベクターの調査が必要である。

表5 恙虫病患者発生状況(2009年度)

推定感染地	患者数					合計
	2009年			2010年		
	10月	11月	12月	1月	2月	
小林市	1	3				4
野尻町		1				1
都城市		1		1		2
山田町	1	1				2
高城町		1				1
三股町		1				1
高岡町			1			1
串間市		1	1			2
合計	2	9	2	1		14

### 4 HIV 検査

平成16年12月より県管轄の保健所において匿名によるHIV即日検査が開始され、平成17年度からは県内の全保健所での受診が可能となった。保健所における迅速検査では、イムノクロマトグラフィ法(ダイナスクリーン・HIV-1/2、インバネス・メディカル・ジャパン株式会社(旧アボット・ジャパン株式会社))を用いてHIV抗体のスクリー

ニング検査が実施されており、その結果を受けて、当所では「保健所等におけるHIV即日検査のガイドライン第2版(平成17年3月)」に従って確認検査を行っている。

厚生労働省所管財団法人エイズ予防財団の統計によると、平成21年度、県内の保健所におけるHIVの相談件数は1372件で、保健所等により実施されたHIV抗体スクリーニング検査件数は860件であった。

スクリーニング検査で陽性(要確認検査)となったのは3例(宮崎市保健所管内2例、都城保健所管内1例)であった。このうち2例は抗原・抗体同時検査法(バイダス HIV DUO、日本ビオメリュー株式会社)で陰性と判定された。残りの1例は抗原・抗体同時検査法陽性、ウエスタンブロット法(ラブブロット1,2、バイオラッド)陽性でHIV-1と確認された。

当所ではHIV検査法の技術研修会等に参加するなど、正確な結果を迅速に還元できるよう検査精度向上に努めている。今後も、検査技術の進歩に対応するとともに、各関係機関と連携し、HIV感染の早期発見に貢献したい。

### 5 食中毒(疑い)事例および集団感染症事例におけるウイルス検査

急性胃腸炎の集団発生22事例、計181検体について検査依頼があった(表6)。検体は全ての事例で便が採取され、リアルタイムPCR法を用いてノロウイルス(NV)、サポウイルス(SV)を検査した。その結果、22事例中18事例でNV、1事例でSVが検出され、原因ウイルスと確定された。

ウイルスが検出された事例のうち、ウイルス性食中毒として処理された事例は7事例、感染症が10事例、有症苦情が2事例であった。ウイルス検査が陰性であった3事例のうち2事例では、保健所または当所において並行して行った細菌検査においてカンピロバクター・ジェジュニが検出され、食中毒と判断されたが、1事例については原因不明となった。

ウイルス性食中毒事例で原因食材が特定されたものはないが、カキ(生ガキ、酢ガキ)や飲食店あるいは宿泊施設等から提供された食事が推定されている。

宮崎市内の飲食店において発生したウイルス性

表6 食中毒および食中毒様集団発生事例の検査状況（2009年度）

No.	発生場所 (発生年月日)	検体	検体数	検査法	検査結果	型	原因食品	備考
1	日向市 (2009.04.05) (感染症事例)	患者便 調理従事者便	4件/4名 5件/5名	リアルタイムPCR	陽性(3名/4名) 陰性	ノロウイルス		日向市内の居酒屋で飲食を共にした3家族のうち2家族計5名が、嘔吐、下痢を呈した。有症者と調理従事者の検査の結果、NVは陰性であったが、1家族においては有症者3名中3名全員からサポウイルス(SV)が検出された。
2	高千穂町 (2009.04.09) (感染症事例)	患者便 非発症者便	6件/6名 2件/2名	リアルタイムPCR	陽性(6名/6名) 陰性	ノロウイルス G II		高千穂町内の幼稚園で4月9～12日にかけて、園児33名、職員2名が嘔吐、下痢等の症状を呈した。疫学調査から、昼食・おやつは園内全員が同じであったにも関わらず、3歳児未満とは別棟の3-4歳児のクラスで発症者が多く、感染症事例と判断された。
3	日向市 (2009.04.06) (感染症事例)	患者便	3件/3名	リアルタイムPCR	陽性(3名/3名)	ノロウイルス G II		4月6日～14日にかけて、日向市内の老人デイサービスセンターで、通所者およびその家族や職員の計17名に嘔吐、下痢、発熱等の症状がみられた。症状のみられた通所者のうち3名について検査を行った結果、NVG IIが検出された。
4	石川県金沢市 (2009.04.19) (食中毒事例)	患者便	2件/2名	リアルタイムPCR	陽性(2名/2名)	ノロウイルス G II	4/18昼食	石川県金沢市内で行われた株式会社の総会(4/17)および研修会(4/18)に全国の営業所から約90名が参加し、20数名が下痢、嘔吐等の症状を呈した。宮崎営業所からの参加者のうち症状を呈した2名からNVG IIが検出された。疫学調査より研修会での昼食が原因食品と考えられた。
5	宮崎市 (2009.05.31) (感染症事例)	患者便 調理従事者便	6件/6名 29件/29名	リアルタイムPCR	陽性(6名/6名) 陰性	ノロウイルス G II		宮崎市内のホテルで結婚披露宴に参加した25名中16名が嘔気、倦怠感、下痢、腹痛、嘔吐等の症状を呈した。市内有症者6名からNVG IIが検出され、食中毒が疑われたが、翌日実施した調理従事者29名全員の検査は陰性であった。また、当日施設を利用した他のグループに有症者はなく、感染症事例として処理された。
6	高千穂町 (2009.09.29) (有症苦情事例)	調理従事者便	7件/7名	リアルタイムPCR	陰性		原因不明	高千穂町内のホテルに宿泊した愛媛県からの団体客31名中8名が帰省後、下痢、嘔吐、腹痛、発熱等の症状を呈した。また、疫学調査で他の団体12名中5名、個人客5名中3名にも症状がみられた。ホテル調理関係者7名についてNV, SVの検査を実施したが原因特定には至らず、自主休業の措置がとられた。
7	宮崎市 (2009.12.12) (食中毒事例)	患者便 非発症者便 患者便 非発症者便 調理従事者便	4件/4名 2件/2名 5件/5名 2件/2名 4件/4名	リアルタイムPCR	陽性(4名/4名) 陰性 陽性(5名/5名) 陰性 陰性	ノロウイルス G I ノロウイルス G I ノロウイルス G I, G II	生ガキ(推定)	宮崎市内の居酒屋で飲食した2グループ計13名中9名が下痢、発熱、腹痛、嘔気等の症状を呈した。有症者9名の全員からNVG Iが検出され、うち1名からはNVG I・IIが検出された。また、健康者、調理従事者からは検出されず、疫学調査から当該施設で提供されたカキが原因食品と疑われ、食中毒と判断された。

No.	発生場所 (発生年月日)	検体数	検査法	検査結果	型	原因食品	備考
8	日向市 (2009.12.19) (感染症事例)	患者便 5件/5名	リアルタイムPCR	陽性(5名/5名)	ノロウイルス G II		12月19日～26日にかけて、日向市内の老人デイサービスセンターで、通所者および職員合計19名に嘔吐、下痢、発熱等の症状がみられ、通所者5名について検査を行った結果、NVG II が検出された。
9	宮崎市 (2009.12.23) (食中毒事例)	患者便 9件/9名 調理従事者便 1件/1名	リアルタイムPCR	陽性(8名/9名) 陰性	ノロウイルス G I, G II	生ガキ (推定)	宮崎市内の居酒屋で飲食した4グループ計37名中15名が下痢、嘔吐、嘔気、倦怠感等の症状を呈した。有症者9名のうち7名からNVG I が、1名からNVG I・II が検出され、4グループすべての有症者からNVG が検出された。また、調理従事者1名からは検出されなかった。疫学調査から当該施設で提供されたカキが原因食品と疑われ、食中毒と判断された。
10	宮崎市 (2010.01.10) (食中毒事例)	患者便 7件/7名 調理従事者便 4件/4名	リアルタイムPCR	陰性 陰性		鶏刺し (推定)	1月9日に宮崎市内の居酒屋で同窓会をおこなった24名中10数名が下痢、発熱の症状を呈した。他グループ17名にも同様のメニュを提示されていたが約1週間経っても苦情等は無く、検査は有症者・調理従事者ともに陰性であった。宮崎市保健所で実施した細菌検査でカニンペロバクター・ジェジュニが検出され、食中毒と判断された。
11	都城市 (2010.01.16) (感染症事例)	患者便 12件/12名 調理従事者便 13件/13名	リアルタイムPCR	陽性(11名/12名) 陽性(1名/13名)	ノロウイルス G II ノロウイルス G I, G II		都城市内の病院で職員8名と入院患者19名の計27名が嘔吐、下痢等の症状を呈し、有症者12名中11名からNVG II が検出された。調理従事者1名からNVG I・II が検出されたが、疫学調査結果に加えて、この調理従事者は本事例に関わる調理を行っていないかたため感染症事例と判断された。
12	都城市 (2010.01.15) (食中毒事例)	患者便 4件/4名 調理従事者便 2件/2名	リアルタイムPCR	陽性(4名/4名) 陽性(1名/2名)	ノロウイルス G II ノロウイルス G II		1月14日に都城市内の飲食店で食事をした病院医療従事者及びその家族計19名中10名が下痢、嘔吐等の症状を呈した。検査では有症者全員と調理従事者2名中1名からNVG II が検出された。当該飲食店における調理従事者からの二次汚染と推定されたため食中毒と判断された。
13	都城市 (2010.01.29) (食中毒事例)	患者便 3件/4名 調理従事者便 2件/2名	リアルタイムPCR	陽性(3名/4名) 陰性	ノロウイルス G I, G II	酢カキ (推定)	1月28日に都城市内の飲食店で食事をした1グループ計10名中6名が下痢、発熱等の症状を呈し、有症者4名中2名からNVG II, 1名からNVG I・II が検出された。調理従事者は陰性であった。疫学調査から当該飲食店で提供された酢カキが原因と推定されたため食中毒と判断された。
14	都城市 (2010.02.08) (食中毒事例)	患者便 3件/3名	リアルタイムPCR	陰性		2/6夕食	2月6日から都城市内の宿泊施設で合宿中の大学生58名中15名が、発熱、下痢等の症状を呈した。ウイルス検査では、NV, SVともに陰性であった。細菌検査でカンピロバクター・ジェジュニが検出され、食中毒と判断された。



No.	発生場所 (発生年月日)	検体	検体数	検査法	検査結果	型	原因食品	備考
15	諸塚村 (2010. 02. 08) (感染症事例)	患者便	3件/3名	リアルタイムPCR	陽性(3名/3名)	ノロウイルス G II		諸塚村内の介護老人福祉施設より入所者および職員が嘔吐、下痢等の症状を呈しているとの通報があった。症状を呈する入所者3名からNVG IIが検出された。2月8日から26日までに入所者および職員をあわせて18名が症状を呈した。
16	小林市 (2010. 02. 20) (有症苦情事例)	患者便 非発症者便	3件/3名 1件/1名	リアルタイムPCR	陽性(3名/3名) 陰性	ノロウイルス G I, G II		小林市内の居酒屋で飲食した1グループ5名中4名が下痢・嘔吐の症状を呈した。有症者3名と健康者1名について検査を行い、有症者3名中2名からNVG IIが、1名からNVG I・IIが検出されたが、酢ガキを食べていない有症者からも検出されたため、食中毒が強く疑われたものの断定は難しく、衛生講習を行い、行政処分はなされなかつた。
17	青森県 (2010. 02. 23) (食中毒事例)	患者便	1件/1名	リアルタイムPCR	陽性(1名/1名)	ノロウイルス G I	2/22給食 (生ガキ?)	青森県内の海運会社が所有するフェリー2隻で勤務した従業員複数名が下痢、嘔吐等の症状を呈した。宮崎市内の有症者1名を検査した結果、NVG Iが検出された。両船では生ガキを含む共通の食材が用いられ、従業員へ食事の提供を行っていた。青森県は2月22日に提供された食事が原因として食中毒と断定した。
18	都城市 (2010. 02. 26) (感染症事例)	患者便	2件/2名	リアルタイムPCR	陽性(2名/2名)	ノロウイルス G II		都城市内の障害者施設で入所者および職員計19名が発熱、嘔吐、下痢の症状を呈した。検便を実施した有症者2名からNVG IIが検出され、感染症事例と判断された。
19	延岡市 (2010. 02. 27) (感染症事例)	患者便	3件/3名	リアルタイムPCR	陽性(2名/3名)	ノロウイルス G II		延岡市内の老人デイサービスセンターで通所者および職員計13名が発熱、嘔吐、下痢の症状を呈した。有症者3名中2名からNVG IIが検出され、感染症事例と判断された。
20	延岡市 (2010. 02. 27) (食中毒事例)	患者便 調理従事者便	7件/7名 7件/7名	リアルタイムPCR	陽性(7名/7名) 陽性(2名/7名)	ノロウイルス G I ノロウイルス G I	昼食弁当	2月26日に延岡市内の飲食店が製造・配達した弁当を食べた15事業所のうち3事業所の100名中65名が下痢、嘔吐、発熱の症状を呈した。検査した有症者7名全員と調理従事者7名中2名からNVG Iが検出された。疫学調査から当該飲食店の提供した弁当が共通食であり、症状と発症時間も同じであったため食中毒と判断された。
21	えびの市 (2010. 03. 04) (感染症事例)	患者便	3件/3名	リアルタイムPCR	陽性(3名/3名)	ノロウイルス G II		えびの市内の老人福祉関係施設で入所者および職員計11名が嘔吐、下痢の症状を呈した。有症者11名中3名から検便を行い検査した結果、3名全員からNVG IIが検出され、感染症事例と判断された。
22	小林市 (2010. 03. 28) (有症苦情事例)	患者便	4件/4名	リアルタイムPCR	陽性(4名/4名)	ノロウイルス G II		小林市内の飲食店で会食した病院関係者のうち6名が下痢・嘔吐の症状を示した。検査した4名からNVG IIが検出されたが、保健所の調査では同一メニューを提供された3グループ計93名に症状は認められなかつたため、食中毒との断定は困難で有症苦情事例として処理された。

食中毒のうち、原因食品として生ガキが推定された2事例の6グループ(事例1;2グループ13名中9名発症,事例2;4グループ37名中15名発症)について、それぞれから1~2検体の計8検体を選択し、検出されたNVのカプシド領域についてダイレクトシーケンス法を用いた遺伝子解析を行った。その結果、カプシド領域351bpの塩基配列は7検体で100%一致した。1検体については、塩基配列を決定できない部分もあったが、系統樹解析では同一クラスターを形成した。保健所の疫学調査から、2事例の原因食品と推定されたカキの産地は同一県であることがわかっている。カキからは複数の遺伝子型が検出されるため確定することはできないが、この遺伝子解析の結果から同じ海域のカキであることが示唆された。

## 6 その他

### 1) トキソプラズマに対する抗体保有状況

トキソプラズマに感染しても、健康な人ならば発症することはないとされている。仮に健康な人がトキソプラズマ症を発症しても、症状は軽度の感冒症状程度と言われている。

しかし、妊娠中または妊娠直前の女性が感染すると経胎盤感染を起こし、胎児に重篤な症状(先天性トキソプラズマ症)をもたらすことがある。また、臓器移植患者やAIDS患者など免疫不全者では、感染抵抗性が低下し、臓器移植患者では移植臓器からのトキソプラズマ新規感染によって、AIDS患者ではトキソプラズマ不顕性感染者の日和見感染によって、虫体が盛んに増殖し、脳炎等を引き起こすことが問題となっている。

平成21年度特殊健康診断の一つとして、県内5カ所の食肉衛生検査所と畜検査業務に従事する職員111名に対し、ラテックス凝集試験(トキソ

プラズマ-MT‘栄研’)を用いてトキソプラズマの抗体保有状況を調べた。

抗体陽性(凝集価1:32以上)者は29名で、全食肉衛生検査所職員の約4分の1(26%)が陽性であった。年代別にみると20歳代で5名中0名、30歳代で18名中0名、40歳代で20名中5名、50歳代で28名中5名、60歳以上で40名中19名と年齢層が高くなるほど抗体保有率が高かった。(表7)

また、抗体価が256倍以上を示した場合、トキソプラズマ症の可能性があると診断されるため、今年度の抗体価が高かった(凝集価1:256以上)10名については医療機関の受診がすすめられた。

### 2) レプトスピラ症

2007年度、2008年度に引き続き、国立感染症研究所の細菌第一部と協同で、8月から11月にかけて強化サーベイランスを実施し、①ヒト事例における検査支援及び②県内の定点動物病院で臨床診断された症例の実験室診断を行った。

2009年度には、レプトスピラ症を疑われたヒト症例3例中1例で、血清型 Autumnalis あるいは Rachmati による感染が確認された。また、臨床的にレプトスピラ症と診断されたイヌ27例中20例が、血清診断あるいは病原体の分離により確定された。また、血清診断あるいは分離株による血清群は、Hebdomadis, Autumnalis, Australis, Australis/Autumnalis 及び Castellonis/Ictero haemorrhagiae であった。また、陽性例20頭中猟犬が12頭で、ペットが7頭であった。県内全域でレプトスピラ症の発生する可能性が示されており、狩猟関係者を含め、県内全域における継続的な啓発が必要と思われる。

表7 食肉衛生検査所獣医師のトキソプラズマ抗体保有状況(2009年度)

年齢	件数	抗体価									陽性数	陽性率(%)
		<16	16	32	64	128	256	512	1024	≥2048		
24~29	5	5									0	0
30~39	18	18									0	0
40~49	20	15			2	1		1	1		5	25
50~59	28	23			2	1	1		1		5	18
≥60	40	17	4	3	8	2	3	3			19	48
計	111	78	4	3	12	4	4	4	2	0	29	26

[細菌]

平成21年度に実施した細菌検査は表8に示すとおりである。保健所検査部門との統合により、検査項目および検体数が増加し、検査件数は合計1,202件となり、昨年度の1,110件を上回った。各項目の検査の概要を以下に示す。

1 感染症発生動向調査

平成21年度に実施した感染症発生動向調査の検体数は表9-A,Bに示すとおりである。依頼された180検体から121株の病原菌(各種材料45検体から6株、菌株135株から115株)が分離・同定された。

表8 平成21年度の細菌検査検体数

検査項目	検体数
感染症発生動向調査事業	180
食中毒検査	47
食品検査(有症苦情を含む)	110
河川水、事業所排水、水浴場の検査	190
飲料水検査	120
特定感染症検査	117
被爆者検診に伴う尿検査	374
医療器具検査(無菌試験)	1
他機関依頼検査	63
合計	1,202

表9 平成21年度の感染症発生動向調査結果

A. 送付検体:各種材料

疾患名 検体数・分離菌数	H21						H22						
	合計	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
感染性胃腸炎													
検体数 <sup>*1</sup>	28	1		2	7	2		2	3		1	8	2
分離株数	3	0		1	(1)	1		0	1		0	0	0
腸管出血性大腸菌	(1) <sup>*4</sup>				(1)								
カンピロバクター	1			1									
黄色ブドウ球菌	2						1		1				
呼吸器系疾患													
レジオネラ検体数 <sup>*2</sup>	2						1				1		
レジオネラ菌	1						1				0		
百日咳検体数 <sup>*3</sup>	15			2	4	5			1		1	1	1
百日咳菌	2			1	0	0			1		0	0	0
検体数合計	45	1		4	11	8		2	4		3	9	3
分離株数合計	6	0		2	(1)	2		0	2		0	0	0

\*1: 便26検体、血液2検体(菌分離ではなく、抗体価測定による診断)

\*2: 気管吸引液、鼻腔ぬぐい液

\*3: 咽頭ぬぐい液、鼻腔ぬぐい液

\*4: 血清抗体価により判定、菌は分離されていない、  
検体数には含め、分離株数合計には含めていない

B. 送付検体:菌株

疾患名 検体数・分離株数	H 21						H 22						
	合計	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
感染性胃腸炎													
検体数	135	4	7	12	38	32	13	6	5	4	2	9	3
分離株数	115	5	6	10	33	30	11	5	3	3	2	4	3
腸管出血性大腸菌	50	1		1	23	14	4	2	1	2		2	
下痢原性大腸菌	15	3	1		3	4	2	1				1	
サルモネラ	47		4	8	7	12	5	2	2	1	2	1	3
腸チフス菌	1		1										
カンピロバクター	2	1		1									
検体数合計	135	4	7	12	38	32	13	6	5	4	2	9	3
分離株数合計	115	5	6	10	33	30	11	5	3	3	2	4	3

1) 感染性胃腸炎

各定点病院から送付された感染性胃腸炎患者の便 26 検体から、カンピロバクター1 株及び黄色ブドウ球菌 2 株の計 3 株が分離された。また、溶血性尿毒症症候群 (HUS) を併発し、腸管出血性大腸菌感染症 (EHEC) が疑われた 2 例の患者の血清について、EHEC 0157 に対する血清抗体価を検査したところ、1 例で 80 倍の抗体価を示し、EHEC 0157 による新鮮感染と診断された (表 9-A)。

また各定点病院、協力機関から送付された菌株 135 株について、同定、血清型、病原因子検査等を実施した結果、腸チフス 1 株、EHEC 50 株、下痢原性大腸菌 (EHEC を除く) 15 株、サルモネラ 47 株、カンピロバクター 2 株の計 115 株が同定された。(表 9-B)。

(a) 腸管出血性大腸菌及びその他の下痢原性大腸菌

平成 21 年度は、宮崎県内で 60 例の EHEC 感染者が報告されたが、そのうち 50 例から分離された大腸菌 50 株が当所に搬入され、血清型別試験、及び病原因子検査等を実施した (表 10)。このうち、7 月に、O26:H11 による集団事例が 1 事例、保育園で発生した。

毒素原性大腸菌 (ETEC) は、食中毒原因菌として重要であるとともに、熱帯や亜熱帯旅行後に罹る旅行者下痢症の原因菌としても重要である。今年度は、患者 2 例から 2 株が分離された。9 月に発生した 1 例は、2 歳の幼児で、発熱(38.4℃)、下痢、血便、腹痛を呈したが、海外旅行歴はなかった。分離株は、O 血清型不明で耐熱性毒素(ST) 産生株であった。他の 1 例は、平成 22 年 2 月に発生し下痢症状を呈した 34 歳の患者で、インドネシア旅行後に発症していた。

病原血清型大腸菌 (EPEC) は、病原因子がまだ明らかではないが、研究用として検査を実施しており、今年度は 13 株分離された。

(b) サルモネラ

48 名から 48 株が分離され、14 種類の血清型に型別された。このうち、腸チフス菌 (*Salmonella*(*S.*) *Typhi*) が 1 株分離された。患者は、宮崎在住のバングラディッシュ国籍の人で、一時帰国し再帰宮崎後に発症し、40℃の発熱、下痢、嘔吐、腹痛等の症状を呈した。

その他のサルモネラでは、*S. Enteritidis*

(35.4%、17/48) が最も多く、次いで *S. Thompson*(16.6%、8/48)、*S. Saintpaul* (10.4%、5/48)、*S. Corvallis* (8.3%、4/48) が多く分離された。このうち、*S. Corvallis* は、これまで、主に健康者から分離される傾向が見られたが、今年度分離された 4 株のうち 2 株は発熱・下痢等の有症者からの分離であった。

なお、感染症発生動向調査、集団食中毒、給食従事者定期健康診断、食品等から分離されたサルモネラの検出結果をまとめて表 11 に示した(詳細は、それぞれの事業の項に記載)。

(c) カンピロバクター

3 検体から 3 株のカンピロバクターが分離され、2 株は *Campylobacter* (*C.*) *jejuni*、他の 1 株は *C. fetus* (医療機関で分離され当所に同定依頼) であった。*C. fetus* の分離された患者は、生まれたばかりの乳児で、出生後 1 時間半位から 37.7℃の発熱、2 日後には 38.6℃の発熱を呈した。

なお、感染症発生動向調査、集団食中毒、食品等から分離されたカンピロバクターの検出結果をまとめて表 12 に示した(詳細は、それぞれの事業の項に記載)。

表10 平成21年度の下痢原性大腸菌の分離状況

	血清型	病原因子	分離株数
腸管出血性大腸菌 (VTEC)	0157:H7	VT1&VT2	6
	0157:H7	VT2	7
	0157:HNM	VT1&VT2	1
	026:H11	VT1	27
	026:HNM	VT1	1
	026:HUT	VT1	1
	091:HUT	VT1	5
	0103:H11	VT1	1
	OUT	VT1	1
	計		50
毒素原性大腸菌 (ETEC)	0126:HUT	ST	1
	OUT	ST	1
	計		2
病原血清型大腸菌 (EPEC)	0111:H21	<i>aggR</i>	2
	0111:H21	<i>aggR, astA</i>	5
	086a : HNM	<i>aggR</i>	1
	0126:H27	<i>aggR, astA</i>	1
	0127a:H21	<i>aggR</i>	1
	0114:HNM		1
	0119:H4		1
	0128:H12		1
	計		13
分離株数合計			65

(d) 黄色ブドウ球菌

2 検体から、それぞれ、エンテロトキシン A, B を産生する黄色ブドウ球菌が検出された (表 13)。

表13 平成21年度の黄色ブドウ球菌の分離状況

菌名	菌種名・血清型名・毒素型等	分離株数
黄色ブドウ球菌	エンテロトキシンA型	2
	エンテロトキシンB型	

2) 呼吸器疾患

レジオネラ症疑いの患者 2 名の、気管吸引液、鼻腔ぬぐい液を検査した結果、1 名から、*Legionella pneumophila* 血清群 1 が分離された。分離陽性患者は 70 代の男性で、発熱 (40.0°C)、肺炎、意識障害、多臓器不全を呈した (表 9-A, 表 14)。

百日咳が疑われた患者 15 名の咽頭ぬぐい液又は鼻腔ぬぐい液を、Lamp 法、PCR 法、分離培養の 3 方法で検査した結果、2 名が 3 方法で陽性と判定された (表 9-A, 表 14)。

表14 平成21年度のレジオネラ属菌及び百日咳菌の分離状況

菌名	菌種名・血清型名	分離株数
レジオネラ属菌	<i>Legionella pneumophila</i> 血清群 1	1
百日咳菌	<i>Bordetella pertussis</i>	2

2 細菌性食中毒検査

集団食中毒 5 事例、有症苦情 3 事例について細菌検査を実施した。事例ごとの結果は表 15 に示した。食中毒事例 5 事例のうち 3 事例が、鶏肉による (2 事例は推定) *C. jejuni* を原因とした食中毒であった。No.4 は、患者数 202 名の大規模食中毒事例で、*S. Enteritidis* が原因であった。また、No.6 の事例は、原因病原体・原因食品が特定されなかった。

近年、魚介類による原因不明食中毒事例が全国

表12 平成 21 年度の *Campylobacter* 分離状況

菌名	分離株数 合計	感染症発生動向 調査 (患者)	食中毒 有症苦情等 (患者・食品等)	食品 (収去・調査等)
<i>Campylobacter jejuni</i>	27	2	17 (3事例)	8 (鶏肉製品)
<i>Campylobacter coli</i>	4			4 (鶏肉製品)
<i>Campylobacter fetus</i>	1	1		
分離株数合計	32	3	17	12

的に多発しているが、国立医薬品食品衛生研究所を中心に究明が行われ、魚介類に寄生する寄生虫との関連が指摘されている。

なお、サルモネラ及びカンピロバクター分離株については、表 11, 表 12 の食中毒・有症苦情等の欄に再掲した。

3 食品検査

平成 21 年度に実施した食品関連検査の実施件数は表 16 に示すとおりである。その概要を以下に示す。

1) 定期収去検査

宮崎県が実施する食品の定期収去検査として、冷凍食品、牛乳、総菜、洋菓子、食肉製品の合計 40 検体、121 項目の検査を実施した。その結果、洋菓子 2 検体から大腸菌群が検出された。

2) 食中毒汚染実態調査

厚生労働省からの通知「平成 21 年度食品の食中毒菌汚染実態調査実施要領」に基づき、カット野菜、漬物、その他の野菜類、生食用食肉、ミンチ肉、加熱調理用食肉、食肉加工品の合計 50 検体、216 項目の検査を実施した。その結果、野菜類 4 検体から大腸菌、生食用食肉 7 検体から大腸菌、生食用食肉 3 検体からカンピロバクターが検出された。また、ミンチ肉 6 検体から大腸菌、加熱調理食肉 6 検体から大腸菌が検出された。

3) 抗生物質等検査

宮崎県衛生管理課の「平成 21 年度食品検査計画表」に基づき、ハチミツ 6 検体についてボツリヌス検査を実施した。その結果、ボツリヌス菌は検出されなかった。1 検体より、マウスに致死性を示す、*Clostridium limosum* が検出された (国立感染症研究所同定)。

4) 「みやざき県産食鳥肉」安全・安心衛生確保事業 (3 年計画の 2 年目) に係る検査

上記事業に係る検査として、鶏タタキおよび鶏刺し、合計 19 検体、83 項目の検査を実施した。

その結果、鶏タタキ 13 検体中、11 検体から大腸菌、2 検体からサルモネラ、6 検体からカンピロバクターが検出された。また、鶏刺し 6 検体中、6 検体から大腸菌、2 検体からカンピロバクターが検出された。

#### 4 河川水、事業場排水、水浴場の水質検査

平成 21 年度に実施した環境水の水質検査の実施件数は表 17 のとおりである。概要を以下に示す。

##### 1) 河川水

水質改善に係る効果的な対策に取り組むための「大淀川水質浄化対策事業」として大淀川上流域 6 箇所について、平成 21 年 10 月にふん便性大腸菌群の検査を実施した。(同時に都城保健所では大腸菌群検査を実施している)。ふん便性大腸菌群の結果は 50~15,000 個/100m<sup>1</sup>であった。平成 22 年 3 月には調査箇所を絞り込み、前回とは別の 6 箇所について大腸菌群検査を検査した。その結果、大腸菌群は 7,000~30,000MPN であった。平成 22

年度も水質悪化の原因になっている汚染源を特定するため、引き続き調査を続ける。

##### 2) 事業場排水

水質汚濁防止法及び排水基準を定める条例「みやざき県民の住みよい環境の保全等に関する条例」に基づき、対象事業場の排水 138 件について大腸菌群の検査を実施した。その結果、2 事業場が基準値を超過した。

##### 3) 水浴場

環境省水・大気環境局水環境課長通知「平成 21 年度水浴に供される公共用水域の水質等調査について」に基づき、海水浴場 5 箇所の海水について水質検査を実施した。件数は、ふん便性大腸菌群数検査 40 件、病原性大腸菌 0157 の検査 10 件、大腸菌群数 12 件であった。その結果、すべて「水質 AA」判定であった。

##### 5 飲料水検査

住民からの依頼検査、及び「飲用井戸汚染実態

表11 平成21年度のSalmonella分離状況

血清型名	抗原構造	分離株数 合計	感染症 発生動 向調査	集団食中毒 等(患者・ 食品等)	健康診断等 (保菌者)	食品等 (収去・調査等)
S. Weltevreden	03, 10:r:z6	1				1 (冷凍エビフライ)
S. Stanley	04:d:1, 2	1			1	
S. Schwarzengrund	04:d:1, 7	3			2	1 (鶏ミンチ)
S. Saintpaul	04:e, h:1, 2	5	5			
S. Agona	04:f, g, s:-	2			2	
S. Typhimurium	04:i:1, 2	2	2			
S. Singapore	07, 6:k:e, n, x	2	1			1 (鶏たたき)
S. Choleraesuis	07:c:1, 5	1	1			
S. Montevideo	07:g, m, s:-	3	2		1	
S. Thompson	07:k:1, 5	12	8		4	
S. Oranienburg	07:m, t:-	1			1	
S. Infantis	07:r:1, 5	5			5	
S. Muenchen	08, 6:d:1, 2	1				1 (鶏ミンチ)
S. Manhattan	08, 6:d:1, 5	7	2		2	3 (鶏ミンチ)
S. Newport	08, 6:e, h:1, 2	1	1			
S. Yovokome	08:d:1, 5	1			1	
S. Corvallis	08:z4, z23:-	15	4		10	1 (鶏タタキ)
S. Typhi	09: d :-, Vi(+)	1	1			
S. Enteritidis	09:g, m:-	23	17	6		
S. Miyazaki	09:l, z13:1, 7	2	2			
S. Javiana	09:l, z28:1, 5	1	1			
S. Havana	013:f, g:-	1	1			
S. Hvitittingfoss	016:b:en, x	3			3	
分離株数合計		94	48	6	32	8

調査」で行政依頼として、飲料水検査を実施しているが、飲用適否検査項目 10 項目の検査のうち、微生物部では、一般細菌数及び大腸菌検査を実施している。平成 21 年度は合計 120 検体を実施した（表 18）。

## 6 特定感染症検査

表16 平成 21 年度食品に係わる検査の検体数

食品名	検体数 合計	項目数 合計	生菌 数	大腸菌 群	大腸 菌	サルモネ 属菌	黄色フ ドウ球菌	0157	026	カンビ <sup>o</sup> ロハ <sup>o</sup> クター (定性)	カンビ <sup>o</sup> ロハ <sup>o</sup> クター (定量)	ホッリス 菌
定期収去検査												
冷凍食品	9	18	9	9								
牛乳	8	16	8	8								
惣菜	9	36	9		9	9	9					
洋菓子	9	36	9	9		9	9					
食肉製品	5	15			5	5	5					
小計	35	121	35	26	14	23	23					
食中毒菌汚染実態調査												
カット野菜	3	15	3		3	3		3	3			
漬物	3	12			3	3		3	3			
その他の野菜												
カイワレ	3	12			3	3		3	3			
レタス	3	12			3	3		3	3			
みつば	3	12			3	3		3	3			
きゅうり	3	12			3	3		3	3			
もやし	3	12			3	3		3	3			
トマト	1	4			1	1		1	1			
生食用食肉												
馬刺し・牛刺し	2	8			2	2		2	2			
牛レバー	2	10			2	2		2	2	1	1	
鶏刺し等	3	19			3	3	3	3	3	3	1	
ミンチ肉	9	36			9	9		9	9			
加熱調理用食肉 (結着肉等)	10	44			10	10		10	10	4		
食肉加工品 (ローストビーフ等)	2	8			2	2		2	2			
小計	50	216	3		50	50	3	50	50	8	2	
抗生物質等収去検査												
ハチミツ	6	6										6
小計	6	6										6
食鶏事業												
鶏タタキ	13	57			13	13	13			13	5	
鶏刺し	6	26			6	6	6			6	2	
小計	19	83			19	19	19			19	7	
合計	110	426	38	26	83	92	45	50	50	27	9	6

特定感染症対策事業実施要領に基づき、HIV 即日検査を 117 件実施した。（表 19）

## 7 原爆被爆者検診に伴う検査

原爆被爆者援護法に基づき実施される健康診断において、374 件の尿検査を実施した。（表 20）

8 医薬品及び医療器具の無菌試験

医療業務課の「平成 21 年度医療機器一斉監視指導」の実施に伴い、医療機器の無菌試験を実施した(表 8)。収去検体は、ソフトコンタクトレンズ 1 件で、細菌無菌試験及び真菌無菌試験の 2 項目について 4 検体を用いて実施した。結果は規格基準に適合していた。

9 他機関依頼の検査

a) 保健所依頼の同定検査

都城保健所から食品由来のカンピロバクター 9 株の同定、延岡保健所から食品由来のサルモネラ

4 株の同定及び血清型別試験、宮崎市保健所から EHEC 026 18 株の血清型別試験が依頼された。結果は、それぞれ、表 12 の食品欄、表 11 の食品欄、表 10 の腸管出血性大腸菌の欄に含まれる。

b) 他機関依頼のサルモネラの血清型別試験

健康づくり協会で給食従事者・食品取扱従事者から分離されたサルモネラ 32 株の血清型別試験が依頼された。結果は表 11 の保菌者欄に示したとおりで、32 名から 11 種類の血清型が検出され、*S. Corvallis* (31.2%, 10/32), *S. Infantis* (15.6%, 5/32), *S. Thompson* (12.5%, 4/32) が多く検出された。

表 17 平成 21 年度の河川水、事業場排水、水浴場に係る検査件数

検査項目		中央保健所	日南保健所	高鍋保健所	都城保健所	項目数合計	検体数合計
河川水	大腸菌群				12	12	12
排水	大腸菌群	22	59	57		138	138
水浴場	ふん便性大腸菌群		32	8		40	40
	腸管出血性大腸菌 O157		8	2		10	
	大腸菌群 (MPN)		12			12	
合計						212	190

表 18 平成 21 年度飲料水検査に伴う一般細菌数および大腸菌検査の件数

検査項目	中央保健所	日南保健所	高鍋保健所	項目数合計	検体数合計
飲料水	一般細菌数	89		89	89
	大腸菌	89		89	
飲用井戸	一般細菌数	9	10	12	31
	大腸菌		10		
合計	9	198	12	209	120

表 19 平成 21 年度 HIV 即日検査件数

検査項目	中央保健所	日南保健所	高鍋保健所	計
HIV 抗体	58	23	36	117

検査方法

イムノクロマトグラフィ法

(タ イスクリーン・HIV-1/2, インバネス・メディカル・ジャパン株式会社)

表 20 平成 21 年度被爆者検診に伴う尿検査の検査件数

	中央保健所	日南保健所	高鍋保健所	計
尿検査	210	80	84	374



表15 平成21年度食中毒検査状況(有症苦情を含む)

No.	発生病所 (発症年月日)	検体	検体数	検査項目/検査法	検査結果	分離菌	原因食品	備考
1	日向市 (有症苦情) 2009. 4. 6	分離株	4株(食品)	セリスの同定 セリス嘔吐毒検出 セリスエンテロトキシン検出	陽性(4/4) 陰性(4/4) 陰性(4/4)	<i>Bacillus cereus</i> 嘔吐毒(-) セリスエンテロトキシン(-)	不明	4月4日、日向市内の飲食店で食事をした2家族4名が下痢、嘔吐などの症状を呈し、うち患者3名からセリスウイルスが検出された。また食材のうちシュニーアイスからセリスウイルスが分離されたため、分離された4株について検査を行った。その結果、4株共に <i>B. cereus</i> の性状を示したが、セリス嘔吐毒およびセリスエンテロトキシンは陰性であった。
2	宮崎市 (食中毒) 2009. 4. 6	分離株	4株(患者2名)	カンピロバクター同定	陽性(4/4)	<i>Campylobacter jejuni</i>	鶏刺身・タタキ(推定)	4月3日に宮崎市内の食肉販売店でグループ(5家族)が購入した鶏肉の刺身・タタキをそれぞれの自宅で食べた5家族16名中5名が、下痢、腹痛、嘔吐等の症状を呈し、うち2名が病院で加療した。患者便よりカンピロバクターを検出したことから、食品を販売した当該施設を4月14日から16日までの3日間の営業停止処分とした。
3	西都市 (有症苦情) 2009. 5. 15	食品	1検体(馬刺)	食中毒細菌検査 細菌数 大腸菌毒素	陰性(1/1) 640個/m.l LT, ST, VT 陰性(1/1) EIEC: 陰性(1/1)	(-)	不明	患者は、熊本県植木インタンター近くの店で馬刺しの冷蔵品2個(刺身用)、冷凍品2個を購入し、自宅で食した。喫食から3時間半で下痢、嘔吐等の症状を呈した。冷凍庫に残っている馬刺しの細菌検査を行ったが、原因は不明であった。
4	延岡市 福岡市 (食中毒) 2009. 8. 17	分離株	4株(患者3名) 2株(従事者1名)	カンピロバクターの血清型別試験	陽性(4/4) 陽性(2/2)	<i>Salmonella</i> <i>Enteritidis</i> (国立感染症研究所)	カキ	8月16日に延岡市内の飲食店で食事をした2グループ15名中12名が下痢、発熱、嘔吐等の症状を呈した。患者3名及び従事者1名から <i>S. Enteritidis</i> が検出され、グループ型は全株21型であった。原因食品は提供された食事のタルタルソースとされ、最終的に患者202名となった。延岡保健所は食事を提供した当該施設を8月20日から22日までの3日間の営業停止処分とした。
5	日向市 (有症苦情) 2009. 8. 20	患者便	1検体(患者1名)	食中毒細菌検査	陽性(1/1)	<i>Bacillus cereus</i> 嘔吐毒(-)	不明	日向市内の飲食店で、海鮮丼、刺身定食を食べた2グループ、3名が嘔吐、下痢の症状を呈した。そのうち1名の患者便を検査した結果、セリス菌が分離された。毒素検出の結果、セリスエンテロトキシンが検出された。セリス嘔吐毒は陰性であった。
6	愛媛県、東京都、 神奈川県、 千葉県、新潟県 (食中毒) 2009. 9. 28	分離株	4株(患者4名)	病原性大腸菌の血清型別試験	血清型: O18(2名) O25(1名) O125(1名)	(-)	不明	9月28日から29日にかけて、高千穂町内の旅館に宿泊・食事した5グループ48名中、4グループ17名が下痢、発熱、嘔吐等の症状を呈した。そのうち、松山市保健所管内で4名の患者から <i>E. coli</i> 4株が分離され、送付された。この菌株について血清型別試験および病原因子のPCRを実施した結果、血清型はそれぞれ、O18:H4、O18:H7、O25:H4、O125:H4となった。また、病原因子のPCRの結果、病原因子は4株全て陰性であった。当該旅館で提供された食事が患者の共通食であること、症状、発症時間が類似していることから、高千穂保健所は食中毒と断定し、10月2日から4日まで3日間の営業停止処分とした。
7	宮崎市、福岡市、 大阪市、東京都、 京都市、大分市 (食中毒) 2010. 1. 15	分離株	5株(患者5名) 3株(従事者3名)	カンピロバクター同定	陽性(3/5) 陽性(3/3)	<i>Campylobacter jejuni</i>	鶏刺し(推定)	1月9日、宮崎市内の飲食店で鶏刺しを含むコース料理を食べたグループ22名中14名が下痢、発熱、腹痛などの症状を呈し、うち8名が医療機関を受診した。検査の結果、患者と従事者からカンピロバクター属菌が検出されたため、宮崎市は原因食品を鶏刺しと推定し、食事を提供した当該施設を1月20日から23日までの4日間の営業停止処分とした。
8	都城市 (食中毒) 2010. 2. 10	患者便 分離株	3検体 16株(患者8名)	カンピロバクター同定	陽性(3/3) 陽性(16/16)	<i>Campylobacter jejuni</i>	鶏タタキ	2月6日から都城市内の宿泊施設に合宿に来ていた千葉県の大学生複数名が嘔吐、下痢等の症状を呈した。患者の検体を検査した結果、 <i>C. jejuni</i> が検出された。また、当該施設で提供された鶏肉の残りを検査したところ同じく <i>C. jejuni</i> が検出された。これらの菌株についてパルスフィールド電気泳動法による遺伝子解析を行った結果、食品分離株と一部の患者からの分離株の遺伝子パターンが一致し、この鶏肉を原因とする食中毒であることが確認された。都城保健所は、当該施設を2月12日から13日までの2日間の営業停止処分とした。

#### (4) 衛生化学部

衛生化学部は、残留農薬や残留動物用医薬品など食品中に含まれる様々な有害化学物質の検査や食品添加物の検査、及び家庭用品や医薬品等の理化学的試験と温泉分析や環境中の放射能測定等を主な業務としている。また、調査研究や保健所、食肉衛生検査所職員等に対する食品理化学検査の研修指導を行っている。

食品検査は GLP（食品衛生検査業務管理基準）に従って行われており、内部精度管理、外部精度管理に参加し、試験検査の精度の維持を図っている。更に、機器分析研修や学会等への派遣により、研究員の資質の向上を図っている。

##### 1. 食品の収去検査

衛生管理課等の年間計画にもとづき、県の保健所が収去した食品を検査するもので、概要は表 1-1 及び 1-2 のとおりである。

##### 1) 残留農薬の検査

宮崎県内で生産される野菜・果実等 26 品目計 81 検体について、有機塩素系農薬、有機リン系農薬、カルバメート系農薬等延べ 23,671 項目の検査を行ったが、いずれの検体からも残留基準値を超える農薬は検出されなかった。

##### 2) 残留動物用医薬品の検査

宮崎県内で生産される畜水産食品 14 品目計 89 検体について残留動物用医薬品(抗生物質、合成抗菌剤およびその他の動物用医薬品)延べ 2,688 項目の検査を行ったが、いずれの検体からも残留基準値を超える動物用医薬品は検出されなかった。

なお、一部は厚生労働省通知による畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査\*を兼ねて実施した。

※畜水産食品の残留有害物質対策の一環として厚生労働省が各都道府県に委託して行う国産畜水産食品の残留有害物質に係るモニタリング検査

##### 3) 水銀検査

県内産うなぎ 5 検体について総水銀検査を行ったが、暫定基準を超えるものはなかった。

##### 4) 食品添加物検査

輸入果実 4 品目計 8 検体について、防かび剤(チアベンダゾール、ジフェニル、オルトフェニルフェノール、イマザリル) 延べ 30 項目の

検査を行なったが、使用基準を超えるものはなかった。

県内で製造された漬物等加工食品 3 品目計 20 検体について、食品添加物(甘味料、着色料、保存料、酸化防止剤、発色剤) 延べ 163 項目の検査を行ったが、使用基準を超えるものはなかった。

##### 5) 牛乳規格試験

県内で製造された牛乳 8 検体について、無脂乳固形分等延べ 32 項目の検査を行ったが、すべて基準を満たしていた。

#### 2. 精度管理

食品検査は GLP に従って行われているが、分析技術の進歩や分析項目の増加等により、逐次 SOP(標準作業手順書)の改定や追加を行い、適切な分析手法による試験検査を心がけている。

試験のつど標準添加、陰性対照試験を実施するとともに、内部精度管理として、食品添加物検査(安息香酸の定量)、残留動物用医薬品検査(スルファジミジンの定量)、外部精度管理として、食品添加物検査Ⅱ(安息香酸の定量)、残留農薬検査Ⅱ(一斉分析)、残留動物用医薬品検査(スルファジミジンの定量)に参加した。

#### 3. 食品残留農薬等一日摂取量実態調査(厚生労働省委託)

国民が日常の食事を介してどの程度の量の農薬を摂取しているかを把握し、食品の安全性を確認することを目的として実施した。マーケットバスケット法により試料を調製し、I 群から XⅢ 群までの食品群と飲料水について、GC/MS による農薬等の一斉試験法が適用可能な 56 項目の分析を行った。

#### 4. 日常食中の汚染物摂取量調査研究

日常食からの汚染物質摂取量を推定する目的で国立医薬品食品衛生研究所を中心に行われている本研究に参加し、I 群から XⅢ 群までの食品群と飲料水について、重金属類 7 項目、農薬 15 項目、PCB の分析を行った。

(詳細については調査研究の部に掲載)

表 1 - 1 平成 21 年度食品収去検査（残留農薬等）の概要

検査対象	検体数	延べ検査項目数				
		農薬	抗生物質	合成抗菌剤、 その他の 動物用医薬品	水銀	
農 産 食 品	いちご	2	630			
	かぼちゃ	2	608			
	かんしょ	2	630			
	キャベツ	4	1,424			
	きゅうり	6	1,928			
	キンカン	2	630			
	ゴーヤ	2	628			
	セロリ	1	304			
	とうもろこし	2	628			
	トマト	6	1,950			
	なし	4	1,180			
	なす	4	1,216			
	にら	2	608			
	人参	2	628			
	白菜	2	630			
	ピーマン	8	2,434			
	ぶどう	2	590			
	ほうれんそう	2	630			
	ぼんかん	2	630			
	みかん	6	1,890			
レタス	1	304				
メロン	2	712				
計	66	20,812				
※ 畜 水 産 食 品	鶏肉	19 (19)	1,140	86	488	
	鶏レバー	15	561	66	384	
	牛肉	3 (3)	579			
	豚肉	3 (3)	579			
	鶏卵	16 (16)		71	410	
	牛乳	3 (3)		15	72	
	はちみつ	6 (6)		24	156	
	あゆ	9 (9)		45	243	
	うなぎ	5 (5)		25	130	5
	かんばち	1 (1)		5	26	
	こい	3 (3)		9	79	
	にじます	4 (4)		8	104	
	ひらめ	2 (2)		10	52	
	ブリ	2 (2)		10	52	
まだい	2 (2)		10	52		
やまめ	2 (2)		4	52		
計	95 (80)	2,859	388	2,300	5	

※ 畜水産食品の検体数( )内の数は厚生労働省通知による畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査を兼ねて実施したもの

表 1 - 2 平成 21 年度食品収去検査（食品添加物等）の概要

検査対象	検体数	延べ検査項目数					牛乳規格
		甘味料	着色料	保存料	防かび剤	その他の 食品添加物※	
加工食品	漬物	11	11	132	11		
	ワイン	4				4	
	食肉製品	5				5	
輸入果実	オレンジ	2			8		
	グレープフルーツ	2			8		
	バナナ	2			6		
	レモン	2			8		
牛乳	8					32	
計	36	11	132	11	30	9	32

※ ワインにおいては酸化防止剤、食肉製品においては発色剤

表2 平成21年度食品苦情等の検査

No	検査期間	検体名	検体数	検査項目	分析装置	分析結果	被害苦情の状況	関係保健所
1	H21.5.13~5.15	ほうれん草	4	トルクロホスメチル	GC/MS	3.0~5.1ppm 検出 基準値2ppm	薬品臭 かゆみ、蕁麻疹	宮崎市
2	H21.8.25~8.27	サバの開き	22	ヒスタミン	キャピラリー電気泳動	0~5725ppm 12検出/22検体	かゆみ、頭痛、動悸、 下痢、口がビリビリ	宮崎市
3	H21.9.2~9.3	トマト	1	残留農薬一斉 535項目	GC/MS LC/MS/MS	ヒペリゲン、トリフルメチル 検出 基準値以内	異味異臭（農薬臭い）	日南
4	H21.12.15~12.16	フグ鍋煮汁、 胃洗浄液、 フグ皮、内臓、 切り身等	6	テトロドトキシン	LC/MS/MS	0.6~0.8ppm検出 (フグ鍋、切り身) 200ppm検出(内臓) 51ppm検出(皮)	口唇のしびれ、 顔面紅潮、ふらつき	日南

## 5. 食品汚染物モニタリング調査研究

食品の化学物質による汚染の状況を正確に把握するため、国立医薬品食品衛生研究所が中心に多数の食品に含まれる汚染物質の濃度データを全国的に継続して収集、解析している。本研究に参加協力し、平成20年度に当所で得られた食品中汚染物データを入力し、送付した。

## 6. 食中毒等の検査

食中毒2件と食品苦情2件について原因究明のための試験検査を行った。概要は、表2のとおりである。

## 7. 環境放射能水準調査（文部科学省委託）

本県における平常時の環境放射能レベルを把握するため、昭和63年度より調査を実施しているが、平成21年度も降水中の全β放射能、大気浮遊塵、降下物、水道水、土壌、精米、野菜、お茶、牛乳等の環境試料についてγ線核種分析及び空間線量率測定を行った。（詳細については調査研究の部に記載）

平成21年5月25日の北朝鮮における地下核実験に伴い、文部科学省の指示で環境放射能測定を24時間体制で12日間実施したが異常値は検出しなかった。

## 8. 放射能分析確認調査

環境放射能測定の信頼性を確保するため、都道府県の測定結果と日本分析センターの測定結果をクロスチェックする本調査に参加した。

本年度は日本分析センターが調製した7種類の標準試料（寒天5、模擬牛乳1、模擬土壌1）と県内で採取した土壌、牛乳の実試料を用いてクロスチェックしたが、分析値はいずれも日本

分析センターの結果と一致し、良好であった。

## 9. 医薬品試験

ダイエット用食品等健康被害防止事業に伴う試験として、痩身用健康食品及び強壮用健康食品の6検体について医薬品成分等23項目を分析した結果、すべて検出されなかった。

## 10. 医療機器試験

厚生労働省通知による医療機器一斉監視指導に伴う収去試験として、ソフトコンタクトレンズ8検体について、製造承認書に規定された試験項目（外観、無菌試験）を試験した。結果は規格基準に適合していた。

### 11. 家庭用品の検査

「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づき、行政依頼検査を行った。検査項目、品名、検体数を表3に示したが、全検体とも基準値以下であった。

### 12. 温泉の試験

一般依頼検査として療養適否試験1件、温泉定量試験38件を行った。

#### 1) 療養適否試験

温泉であるか否か及び療養泉であるか否かの試験であり、実施した1件は温泉に該当した。

#### 2) 温泉定量試験

温泉法に基づく温泉成分分析の試験を実施し、泉質名と効能効果等を併記した温泉分析書を発行している。実施した38件のうち33件が療養泉に該当し、5件が温泉に該当するが療養泉には該当しなかった。湧出地と分析した結果から判定した泉質名を表4に示した。

表3 平成21年度家庭用品の検査項目と検体数

検査項目	品名	検体数
ホルムアルデヒド	繊維製品	26
	生後24ヶ月以内乳幼児用 生後24ヶ月以内を除く	13
トリフェニル錫化合物	繊維製品	37
トリブチル錫化合物	繊維製品	37
ディルドリン	繊維製品	13
トリクロロエチレン	家庭用エアゾル製品	5
	家庭用洗剤	5
テトラクロロエチレン	家庭用エアゾル製品	5
	家庭用洗剤	5
塩化水素又は硫酸	住宅用洗剤	5
水酸化ナトリウム	家庭用洗剤	5
メタノール	家庭用エアゾル製品	5

表4 平成21年度に定量試験を行った湧出地とその泉質

湧出地	泉温(℃)	泉質名
西都市	18.4	ナトリウム-塩化物冷鉱泉
綾町	19.8	ナトリウム-塩化物・炭酸水素塩冷鉱泉
宮崎市	44.7	ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物温泉
都城市	39.1	ナトリウム-炭酸水素塩温泉
延岡市	28.9	単純温泉
日向市	28.4	ナトリウム-塩化物温泉
宮崎市	19.5	単純鉄(Ⅱ)冷鉱泉
宮崎市	26.7	ナトリウム-塩化物温泉
高原町	31.0	ナトリウム・マグネシウム-炭酸水素塩温泉
野尻町	20.0	療養泉に該当しない
小林市	28.8	単純温泉
えびの市	47.4	単純温泉
えびの市	45.1	アルカリ性単純温泉
えびの市	18.2	療養泉に該当しない
えびの市	71.9	ナトリウム-炭酸水素塩・硫酸塩・塩化物温泉
えびの市	48.4	単純温泉
えびの市	50.4	単純温泉
都城市	20.2	療養泉に該当しない
宮崎市	44.2	ナトリウム-塩化物温泉
えびの市	43.2	カルシウム・マグネシウム・ナトリウム-硫酸塩・炭酸水素塩温泉
小林市	47.7	ナトリウム・マグネシウム・カルシウム-炭酸水素塩・硫酸塩・塩化物温泉
小林市	40.1	マグネシウム・ナトリウム・カルシウム-炭酸水素塩温泉
高原町	37.5	マグネシウム・カルシウム・ナトリウム-炭酸水素塩温泉
宮崎市	19.4	ナトリウム・炭酸水素塩冷鉱泉
三股町	25.8	ナトリウム-炭酸水素塩温泉
都城市	39.8	アルカリ性単純温泉
宮崎市	22.6	単純硫黄冷鉱泉
えびの市	46.6	単純温泉
都城市	39.1	ナトリウム-炭酸水素塩温泉
都城市	21.4	療養泉に該当しない
都城市	41.8	ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物温泉
西都市	15.1	単純硫黄冷鉱泉
高原町	20.4	含二酸化炭素-マグネシウム・ナトリウム・カルシウム-炭酸水素塩冷鉱泉
宮崎市	20.5	療養泉に該当しない
宮崎市	31.4	ナトリウム-塩化物強塩温泉
宮崎市	26.1	ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物温泉
宮崎市	36.4	ナトリウム-塩化物強温泉
宮崎市	30.5	アルカリ性単純温泉

## (5) 環境科学部

環境科学部は、大気・水質等の行政依頼検査、調査研究、保健所職員を対象とした技術・研修指導などを主な業務としている。

大気関係では、テレメータシステムによる大気汚染物質常時監視や大気環境測定車による大気汚染物質移動監視、また大気環境中のダイオキシン類の常時監視や廃棄物焼却炉等のばいじんやダイオキシン類等の排出量測定、さらには酸性雨のモニタリング調査等を行っている。

水質関係では、公共用水域・地下水・飲用井戸水等の水質測定や工場・事業場の排水の測定、また環境水中のダイオキシン類の測定や保健所職員を対象とした水道水質検査精度管理技術研修、さらには死魚事故などの水質汚濁事故の原因調査等を行っている。

平成 21 年度の業務内容の概要は以下のとおりである。

## 1 大気汚染物質常時監視

県内の大気環境の状況を把握するため、所内に大気汚染中央監視局を設置し、県内各所の一般環境大気測定局、自動車排出ガス測定局等での測定データをテレメータシステムにより伝送し、24 時間体制で集中監視している。なお、平成 18 年度、新たにテレメータシステム機器の更新を行い、紫外線量及び花粉飛散量の測定を開始した。さらに、大気汚染物質及び紫外線・花粉情報について、ホームページによるリアルタイムでの県民への情報提供を行っている。

平成 21 年度における県内の大気汚染常時監視結果は表 1-1 のとおりであった。

二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素については全測定局で環境基準を達成した。浮遊粒子状物質は全測定局で環境基準を達成しなかった(短期的評価)。長期的評価では全測定局で環境基準を達成した。光化学オキシダントは全測定局で環境基準を達成しなかった。(表 1-2) (表 1-3)

表1-1 大気汚染物質常時監視結果

市・町	測定局名	二酸化硫黄		二酸化窒素		一酸化炭素		光化学オキシダント		浮遊粒子状物質	
		年平均値 (ppm)	年間の日平均値の2%除外値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値の年間98%値 (ppm)	年平均値 (ppm)	年間の日平均値の2%除外値 (ppm)	昼間の日最高1時間値の年平均値 (ppm)	昼間の1時間値の最高値 (ppm)	年平均値 (mg/m <sup>3</sup> )	年間の日平均値の2%除外値 (mg/m <sup>3</sup> )
延岡市	延岡商業高校	0.003	0.008	0.003	0.006			0.050	0.098		
	旭中学校	0.002	0.006	0.003	0.006			0.051	0.087		
	延岡保健所	0.004	0.009	0.004	0.007			0.048	0.095	0.026	0.049
	延岡青朋高校	0.002	0.007	0.005	0.009					0.014	0.041
	新延岡自排局	0.003	0.007	0.012	0.022	0.4	0.7			0.033	0.062
日向市	大王谷小学校	0.001	0.004	0.006	0.010			0.050	0.093		
	日向市立図書館	0.002	0.006	0.004	0.008					0.023	0.059
	細島公民館	0.003	0.009	0.008	0.015			0.052	0.090		
高鍋町	健康づくりセンター	0.002	0.007	0.004	0.010			0.051	0.094	0.022	0.051
日南市	日南保健所	0.002	0.006	0.007	0.020			0.045	0.097	0.022	0.051
	油津小学校	0.002	0.008	0.006	0.012			0.045	0.092	0.026	0.053
都城市	都城高専	0.003	0.007	0.007	0.014			0.045	0.093	0.024	0.047
	都城自排局	0.002	0.008	0.019	0.031	0.5	0.7			0.039	0.067
宮崎市	旧身障者センター	0.004	0.009	0.006	0.013					0.025	0.058
	自治学院	0.003	0.006	0.008	0.018			0.048	0.103	0.030	0.055
	衛生環境研究所	0.003	0.008	0.004	0.008					0.019	0.051
	高千穂通自排局			0.011	0.020	0.5	1.0			0.028	0.054
	南宮崎自排局			0.012	0.022	0.5	0.8			0.028	0.055
	生目小自排局	0.001	0.005	0.009	0.015	0.5	0.8	0.043	0.087	0.015	0.034

表1-2 環境基準達成状況（括弧内は宮崎市分の内数）

		二酸化硫黄	二酸化窒素	一酸化炭素	光化学オキシダント	浮遊粒子状物質	
常時監視	測定局数	17(4)	19(6)	5(3)	11(2)	15(6)	
	環境基準達成局数	短期的評価	17(4)	19(6)	5(3)	0(0)	0(0)
		長期的評価	17(4)	19(6)	5(3)	11(2)	15(6)
移動監視	測定地点数	6	6	6	6	5	
	環境基準達成地点数	6	6	6	1	5	

(注) 「短期的評価」は、測定を行った日又は時間によって測定結果を評価する方法で、注意報発令の判断材料等に用いられます。  
「長期的評価」は、大気汚染に対する施策の効果を的確に判断するために、年間にわたる測定結果を評価する方法をいいます。

表1-3 大気汚染に係る環境基準

物質	二酸化硫黄	二酸化窒素	一酸化炭素	光化学オキシダント	浮遊粒子状物質
環境上の条件	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。	1時間値の1日平均値が10ppm以下であり、かつ、1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること。	1時間値が0.06ppm以下であること。	1時間値の1日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m <sup>3</sup> 以下であること。

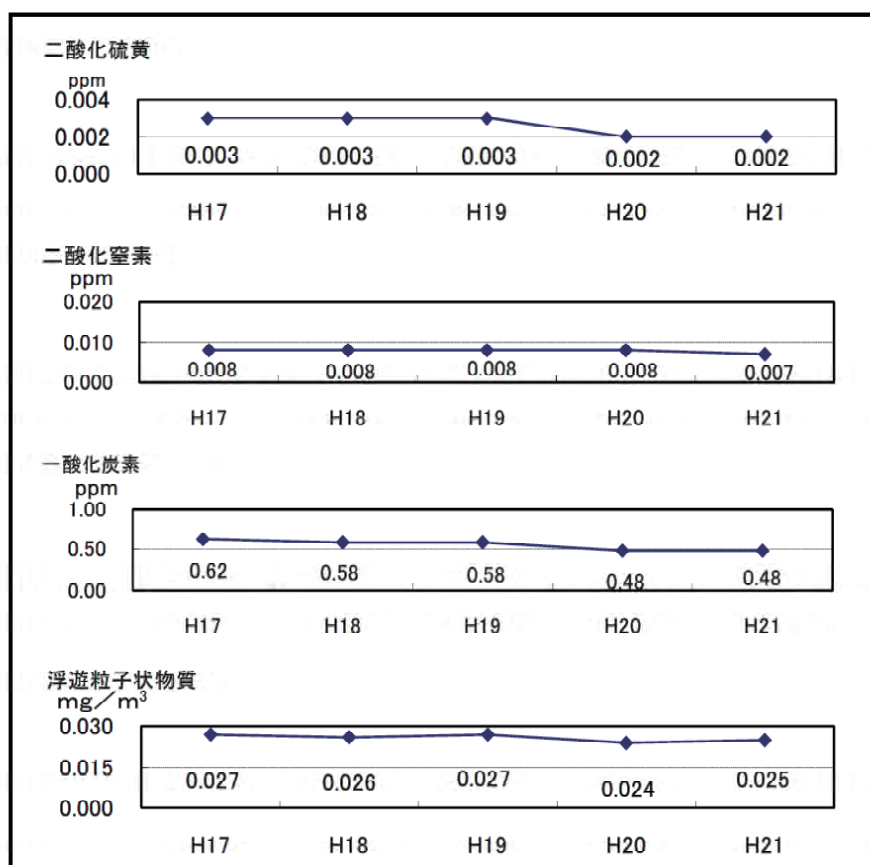


図1 大気汚染物質（年平均値）の経年変化

二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素及び浮遊粒子状物質について、全測定局の年平均値を平均し、その近年の変化を見ると図1に示すとおりとなった。

図1によると、近年、二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素及び浮遊粒子状物質の平均濃度はほぼ横ばいの状況が続いている。

## 2 大気環境測定車による大気汚染物質移動監視

大気測定局のない地域での監視や大気測定局による監視を補完する目的で、大気環境測定車「さわやか号」により県内5地点の大気環境測定を実施した。測定結果を表2に示す。

表2 大気汚染物質移動監視結果

測定地点	測定期間	二酸化硫黄	二酸化窒素	一酸化炭素	光化学オキシダント	浮遊粒子状物質
		(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )
小林市堤	H21-05-13 ～ 06-03	0.001	0.007	0.32	0.049	0.023
えびの市大明司	H21-06-03 ～ 06-24	0.001	0.003	0.29	0.039	0.027
串間市西方	H21-07-01 ～ 07-22	0.000	0.002	0.17	0.018	0.021
高鍋町北高鍋	H21-07-29 ～ 08-19	0.003	0.003	0.23	0.025	—
門川町平城	H21-11-12 ～ 12-03	0.002	0.005	0.41	0.032	0.017
高鍋町北高鍋	H21-12-03 ～ 12-24	0.003	0.007	0.41	0.026	0.018

## 3 ダイオキシン類常時監視等

ダイオキシン類特別措置法による大気環境中ダイオキシン類の常時監視については、平成21年度は県内5地点で年4回測定を実施した。

常時監視結果は表3のとおりであり、すべての地点で環境基準を達成していた。

また、河川水のダイオキシン類については、平成21年度に県内9河川（環境基準点9地点）を測定した結果、すべての地点で環境基準を達成していた（表4）。

さらに、事業場排水4か所について測定し、排出基準値以内であることを確認した。

表3 ダイオキシン類常時監視結果（大気）

市町名	調査地点	調査結果		環境基準 適合	環境基準
		濃度範囲	年平均値		
日南市	日南保健所測定局	0.0028 ～ 0.023	0.010	○	0.6
都城市	都城自動車排出ガス測定局	0.0058 ～ 0.065	0.026	○	
小林市	小林保健所	0.0039 ～ 0.014	0.010	○	
高鍋町	高鍋町健康づくりセンター局	0.0046 ～ 0.020	0.010	○	
延岡市	延岡保健所測定局	0.0028 ～ 0.011	0.0072	○	

表4 ダイオキシン類常時監視結果（水質）

単位：pg-TEQ/L

市町村	採取地点名	毒性等量 (TEQ)	環境基準 適合否	環境基準
延岡市	北川 白石	0.024	○	1
日向市	耳川 坪谷川合流後	0.025	○	
高鍋町	宮田川 二本松橋	0.063	○	
えびの市	川内川 亀沢橋	0.038	○	
都城市	大淀川 志比田橋	0.039	○	
都城市	東岳川 野々宇都橋	0.022	○	
都城市	丸谷川 大古川橋	0.024	○	
都城市	炭床川 下小牧橋	0.024	○	
小林市	谷之木川 茶摩川橋	0.025	○	

## 4 化学物質環境実態調査（環境省委託調査）

残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約（POPs 条約）対象物質及び化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律における第1種、第2種特定化学物質等の環境汚染実態を経年的に把握するために、環境調査を行った。

大気については、PCB、DDT類、クロルデン類、ディルドリン、アルドリン、エンドリンなど29物質を調査対象として、宮崎市内の1地点で年2回、水質及び底質については、PCB類、DDT類、クロルデン類、ディルドリン、アルドリン、エンドリン、ヘプタクロル類、ヘキサクロロベンゼン、トキサフェン類、マイレックス、ヘキサクロロシクロヘキサン類等31物質を調査対象として、大淀川河口の延べ4地点で試料採取した。

## 5 大気立入検査測定

大気汚染防止法に基づくばい煙発生施設やダイオキシン類対策特別措置法・廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく特定施設を設置している工場事業場に立入り、表5に示す測定項目について排出量等の測定を実施した。

測定の結果、これらの法令に定める基準を超過して排出している施設はなかった。



表5 立入検査測定件数

測定項目	測定件数
ばいじん	8
窒素酸化物	8
硫黄酸化物	8
塩化水素	5
ダイオキシン類	1
計	30

## 6 酸性雨モニタリング調査

平成3年度から当所屋上等において降雨を採取し、pH等の測定及びその他のイオン成分の分析を実施している。また、平成12年度からは環境省委託事業として、えびの市に設置されている国設酸性雨測定所におけるモニタリングを実施している。

平成21年度のpH値については、月平均値で最小値が4.30(1月)、最大値が5.14(5,11月)であり、年平均値は4.74であった(国設分は含まない)。月平均値の年間変化状況は図2-1に示すとおりである。

平成16年度以降の県内全測定点の年平均pH値の経年変化は図2-2に示すとおりであり、ほぼ横ばいの状況が続いている。

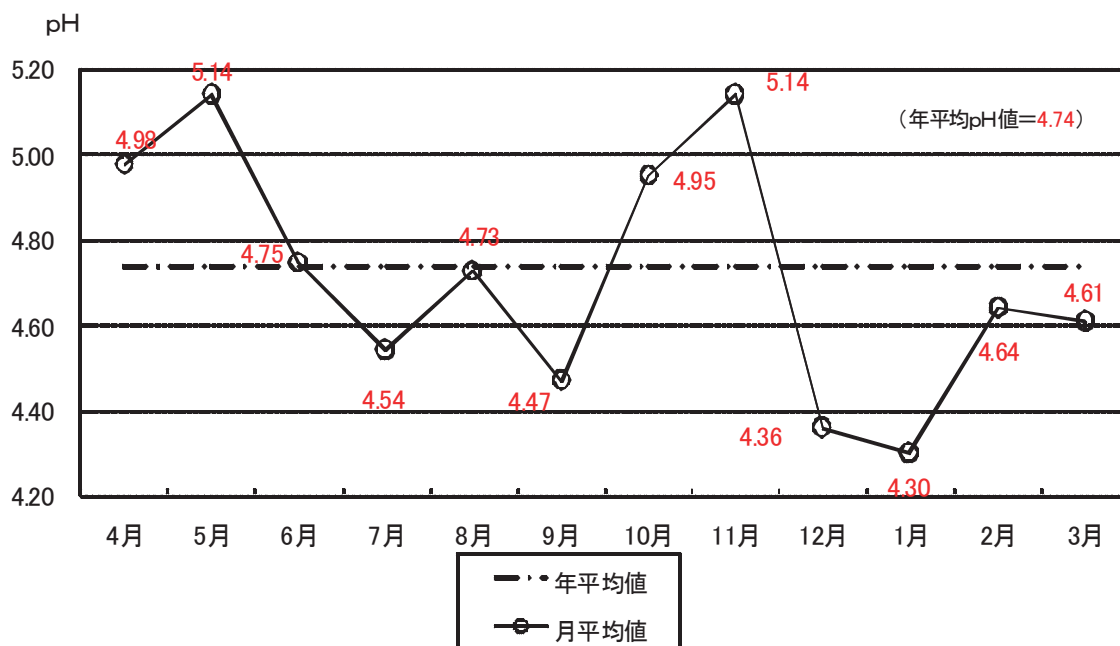


図2-1 降水のpH値の変化 (平成21年度)

## 7 精度管理調査

### 1) 環境測定分析統一精度管理調査

環境測定分析の精度の向上を図り、環境測定データの信頼性の確保に資するため、全国の分析機関を対象として、共通の環境試料による精度管理調査が環境省により実施され、当所も参加した。平成21年度は、廃棄物(ばいじん)試料のダイオキシン類、廃棄物(ばいじん)試料の鉛、銅及び模擬排水試料のCOD、全窒素、硝酸性窒素について分析を行った。結果については、いずれも良好な精度を示した。

### 2) 酸性雨測定分析精度管理調査

国設酸性雨測定所が設置され、分析を実施している機関を対象に酸性雨モニタリング精度の維持・向上を図るため環境省が実施している精度管理調査に参加した。高濃度と低濃度の2試料について、pH、電気伝導率、塩化物イオン、硝酸イオン、硫酸イオン、ナトリウムイオン、アンモニウムイオン、カリウムイオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオンの分析を行い、いずれも極めて信頼性の高い分析値であることが確認された。

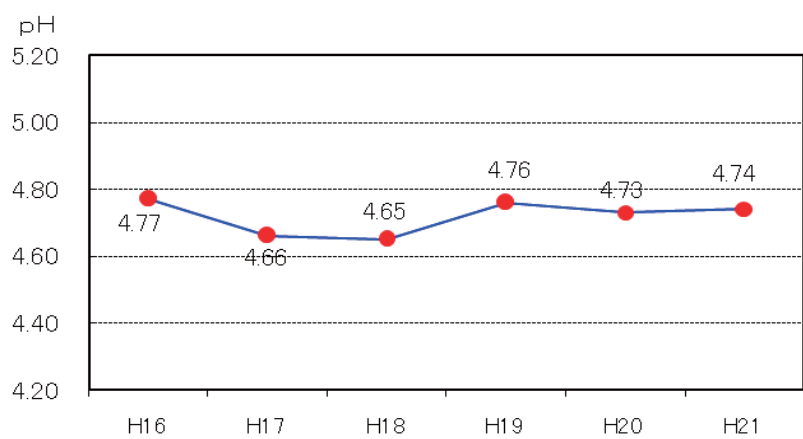


図 2-2 県内の酸性雨の経年変化

## 8 公共用水域の水質測定

水質汚濁防止法の規定による「平成 21 年度公共用水域の水質測定計画」に基づき、要監視項目（クロロホルム等 13 項目）について、4 河川（4 地点）で計 104 件の水質測定を行った（表 6）。

結果は全て指針値以内の値であった。

また、水浴に供される公共用水域の水質調査として、5 水浴場で、延べ 3 項目について計 96 件の水質測定を行った。

表 6 公共用水域の水質測定

要監視項目	クロロホルム、イソキサチオン、ダイアジノン、フェニトロチオン、イソプロチオラン、オキシ銅、クロロタロニル、プロピザミド、EPN、ジクロロボス、フェノブカルブ、イプロベンホス、クロルニトロフェン	104件
-------	--	------

## 9 事業場排水の水質測定

水質汚濁防止法等の規定による規制対象の工場及び事業場の排水について 111 事業場の延べ 36 項目、計 1,378 件の水質測定を行った（表 7）。

### 10 地下水調査

県内の地下水について、トリクロロエチレン等揮発性有機化合物及び重金属等による汚染状況を

把握するため、延べ 162 本の検体について計 1,708 件の水質測定を行った。

表 7 事業場排水の水質測定

一般項目	pH, BOD, COD, SS, T-N, T-P	545件
健康項目	T-Hg, R-Hg, As, Cd, Cr(VI), CN, Pb, O-P, PCB, ジクロロメタン, 四塩化炭素, 1,2-ジクロロエタン, 1,1-ジクロロエチレン, シス1,2-ジクロロエチレン, 1,1,1-トリクロロエタン, 1,1,2-トリクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, ベンゼン, セレン, ホウ素, フッ素, アンモニア・アンモニウム化合物・亜硝酸化合物及び硝酸化合物	784件
特殊項目	油分, Zn, T-Cr, Cu, フェノール, Mn, Fe	49件
	計	1378件

### 11 水質汚濁事故原因調査

住民等から保健所に通報のあった河川等の水質汚濁事故について、原因を究明するための調査を実施した。その概要は表 8 のとおりであり、死魚事故 7 件及びその他の水質汚濁事故 4 件について計 255 件の分析を行った。

## 1 2 飲用井戸等汚染状況実態調査

水道法等の規制を受けない飲用井戸等の汚染傾向把握のため行われている調査である。平成21年度から中央保健所の検査業務が当所へ移管されたことに伴い、31検体について計414件の水質測定を行った。

## 1 3 水道水質検査精度管理

水道水質検査業務は、水質基準に関する省令の改正が行われるたびに、検査項目が著しく増加すると共に、極めて微量レベルの測定が必要になってきた。このため、水道水質検査を実施している分析機関の間で検査技術の標準化・統一化のためのマニュアル等を作成する等、各分析機関の検査精度の均一化を図る目的で水道水質検査精度管理を実施した。

平成21年度は6価クロム及びTOCについて、共通試料を当所で作成した。参加機関は7機関(宮崎市上下水道局、宮崎市保健所、財団法人宮崎県公衆衛生センター、(株)東洋環境分析センター、宮崎県都城・延岡保健所及び当所)であり、6価クロムは宮崎市保健所を除く6機関で、TOCは全機関で実施した。実施した各項目について、全機関が良好な精度を示した。

## 1 4 一般依頼検査

一般検査依頼として、8検体の水道水についてクロロピクリンを測定した。また、平成21年度から中央保健所の検査業務が当所へ移管されたことに伴い、中央保健所、日南保健所及び高鍋保健所で受け付けた飲用井戸水等85検体について延べ680件の検査を行った。

## 1 5 その他

行政検査依頼として、鶏糞ボイラーの排ガス中のばい煙量やダイオキシン類測定等を2件行った。また、行政上必要な排出水、河川水等の検査依頼が203件あり、健康項目等1,455件の分析を行った。また、廃棄物処分場浸透水調査として8検体について16件の分析を行った。

また、行政が委託している民間分析機関の精度管理の一環として、河川水中の砒素について12

件、海域の水質や底質等のダイオキシン類について5件のクロスチェック測定を行った。

表8 突発的水質事故等に伴う行政依頼検査

	分類	発生年月日	検体搬入年月日	発生地	事故の概要等	分析件数	分析項目数	延べ分析項目	検体名	分析結果
1	死魚事故	H21.4.10	H21.4.10	串間市	串間市初田川で死魚(ハエ及びウナギ)発生	2	32	32	河川水 死魚	死魚にうっ血等の異常がみられた。河川水より除草剤の成分であるプロモプチドが0.052mg/L検出され、これが原因物質と推察された。
2	死魚事故	H21.4.16	H21.4.16	高鍋町	高鍋町宮田川で死魚(コイ)発生	2	29	29	河川水 死魚	河川水についてpH, DO, EC, 農薬分析等を行ったが、異常は認められなかった。なお、水試の検査により死魚のコイヘルペス感染が確認されたので、これが原因と推察された。
3	死魚事故	H21.5.19	H21.5.19	木城町	木城町高城の小丸川で死魚(コイのみ)発生	2	29	29	河川水 死魚	河川水についてpH, DO, EC, 農薬分析等を行ったが、異常は認められなかった。なお、小丸川水系でコイヘルペスが発生しており、今回の死魚がコイのみであること等から、コイヘルペスが原因と推察された。
4	死魚事故	H21.5.21	H21.5.21	門川町	門川町中山川で死魚(コイ、フナ等)発生	2	31	31	河川水 死魚	河川水についてpH, EC, 農薬分析等を行ったが、異常は認められなかった。一方、河川水のDOが4.8mg/L(延岡保健所分析)と低かったため、死魚原因として溶存酸素低下が推察された。
5	道路側溝汚濁	H21.5月頃	H21.6.24	えびの市	えびの市京町で「蚊」のような虫が大量発生	2	7	12	側溝水 側溝汚泥	側溝の汚泥から、セスジユスリカ(大変汚い水の指標生物)の幼虫等が多数観察された。側溝の汚泥がユスリカ等の巣となっているため、定期的な清掃を勧めた。
6	死魚事故	H21.6.9	H21.6.9	串間市	串間市高松の弁財天神社付近の川(汽水域)で死魚(ボラの稚魚、ウナギ等)発生	2	38	38	河川水 死魚	死魚にうっ血や体表損傷等の異常がみられた。河川水より除草剤の成分であるプロモプチドが0.0002mg/L検出され、殺虫剤のメチダチオンが0.0085mg/L検出された。これらが原因物質と推察された。
7	死魚事故	H21.8.12	H21.8.12	延岡市	延岡市旭町北出水及び三須町岩熊用水で死魚(アユ、イダ)発生	2	37	37	河川水 死魚	死魚にうっ血や出血等の異常がみられた。河川水より殺虫剤のカルタップが0.0004~0.0006mg/L検出され、これが原因物質と推察された。
8	農薬漏洩	H21.8.24	H21.8.25	木城町	木城町で農薬が道路側溝へ流出。側溝がつかっている中川原川と小丸川の水を念のため分析	3	1	3	河川水	河川水3検体について、流出農薬(土壌燻蒸剤)である1,3-ジクロロプロペンを分析した処、全検体が環境基準値以下の値であった。
9	死魚事故	H21.9.24	H21.9.24	高鍋町	高鍋町持田の鳴野川で死魚(スズキ、ウナギ)発生	2	36	36	河川水 死魚	河川水についてpH, EC, 農薬分析等を行ったが、異常は認められなかった。河川水のDOが4.4~4.7mg/Lと低かったため、死魚原因として溶存酸素低下が推察された。
10	汚濁事故	H21.10月頃	H21.10.22	都農町	都農町征矢原の農業用ため池でアオコのようなものが発生	1	1	1	ため池の水	検体中に藍藻類のミクロキスティス属が認められた。(ミクロキスティス属の一部は動物が飲用すると毒性あり)
11	汚濁事故	H22.3.10	H22.3.11	都城市	野尻湖の都城市側入り江に黄褐色の浮遊物発生	2	7	7	浮遊物 湖沼水	顕微鏡観察等の結果、浮遊物は、土壌粒子表面に、鉄細菌が気体を巻き込んで繁殖したものであると推察された。湖底に存在していたこれら粒子群が、気温・水温の変化に伴い湖水循環が生じ、浮上したものと考えられた。

## 2 講師派遣及び研修指導

	期間	内容	対象	人数
所全体	4月27日	公衆衛生	宮崎大学工学部	37
	5月1日	公衆衛生	宮崎大学農学部	33
	5月27日	公衆衛生	宮崎大学工学部	37
	7月14日	公衆衛生	県立門川高等学校	34
	9月8日	公衆衛生	宮崎大学医学部	10
	11月18日	公衆衛生	県立宮崎西高等学校	129
	1月28日	公衆衛生	県立高校教育研究会 理科部会科学部会	20
	3月12日	公衆衛生	宮崎県卸勤務薬剤師会	25
	7月22日	公衆衛生	臨床研修医	1
	8月11日	公衆衛生	臨床研修医	2
	9月1日	公衆衛生	臨床研修医	1
	10月2日	公衆衛生	臨床研修医	1
	11月4日	公衆衛生	臨床研修医	1
	1月20日	公衆衛生	臨床研修医	1
	1月14日	公衆衛生	臨床研修医	1
微生物部	4月22日～24日	新任者細菌検査基礎研修	保健所職員(県、宮崎市)	3
	7月3日	リケッチア症とベクター研修	宮崎大学農学部	32
	9月14日～18日	微生物研修	宮崎大学農学部	3
	10月19日～23日	細菌検査応用技術研修	食肉衛生検査所職員	5
	12月14日18日	ウイルス研修	宮崎大学農学部	2
	1月12日～29日	微生物長期研修	保健所職員	2
衛生化学部	2月27日	食監協・食検協・公獣協 三者全体研修会	保健所・食肉衛生検査所職員	40
	5月25日～27日	食品理化学検査実務研修	保健所職員	3
	7月27日～29日	残留動物用医薬品検査実務研修	食肉衛生検査所職員	3
	9月17日	高等学校農業教育研究会食品加工部会	宮崎県高等学校農業教育研究会	16
環境科学部	3月11日～12日	LC/MSを用いたイベルメクチンの分析	食肉衛生検査所職員	2
	4月16日～17日	公害分析研修	保健所職員	3
	4月23日	プランクトン同定方法研修	環境関係分析機関職員	2
	6月4日	水辺環境調査研修	保健所職員・市町村職員	24
	6月19日	飲料水検査精度管理等研修	保健所職員	1
	7月26日	環境学習、環境教育	小林市みずがめフォーラム	30
	7月31日	大淀川源流見学会及び水生生物調査	都城市内の小学生・父母及び市職員	40
	8月5日	就業体験学習	近畿大学生	1
	8月17日～9月18日	就業体験学習	宮崎大学農学部・工学部	12
	9月18日	県高等学校農業教育研究会水環境研修	県立農業高校教諭等	24
	9月24日	環境学習、環境教育	三股町勝岡小学生	55
12月10日	河川の底生動物の生態と環境について	宮崎大学教育文化学部	108	
GLP	6月8日	食品衛生検査部門責任者協議会、研修会	食品衛生検査部門責任者	10
	7月9日	食品衛生検査区分責任者、検査担当者研修会	食品衛生検査区分責任者、検査担当者	22
合 計				776

### 3 研究成果

名 称：平成21年度衛生環境研究所研究成果発表会

日 時：平成22年2月12日（金）

場 所：衛生環境研究所3階研修室

#### 1. 発表内容

##### ◆口頭発表

###### ◎微生物部

- 1) 腸管出血性大腸菌0157のベロ毒素に関する調査研究  
特別研究員兼副部長 河野 喜美子

###### ◎衛生化学部

- 1) 宮崎県における温泉の再分析結果と成分変化  
主任研究員 野中 勇志

###### ◎環境科学部

- 1) HS-GC/MSを応用した異臭苦情食品の原因究明  
技師 岩佐 美紀子
- 2) 九州地方における広範囲に及ぶSO<sub>2</sub>濃度上昇事例  
主任技師 祝園 秀樹
- 3) 熔融スラグの建設資材への有効利用に関する研究  
(廃棄物処理施設等における再生利用促進事業)  
部長 富山 幸子

##### ◆ポスターセッション

###### ◎微生物部

- 1) 宮崎県衛生環境研究所における新型インフルエンザ検出状況  
微生物部 技師 北野 智一
- 2) 宮崎県内におけるサルモネラ及びカンピロバクターの検出状況  
微生物部 技師 堀田 剛

###### ◎衛生化学部

- 1) トータルダイエット試料を用いた食品汚染物質の1日摂取量調査  
副部長 山本 雄三

###### ◎環境科学部

- 1) 熔融スラグにおける有害物質溶出ポテンシャルの変動  
(廃棄物処理施設等における再生利用促進事業)  
副部長 中村 公生
- 2) 地球温暖化がもたらす沿岸域の水質変化に関する研究（第一報）  
主任研究員 赤崎 いずみ
- 3) 生物学的形態観察による水質汚濁事故調査事例  
主任技師 山元 一作・技師 立山 諒
- 4) 九州・沖縄・山口地方の酸性沈着に及ぼす越境汚染の影響（第二報）  
技師 中村 雅和

## 4 調査研究課題の外部評価制度

### 1. はじめに

当研究所は、平成19年4月に「宮崎県衛生環境研究所調査研究課題評価実施要綱」を制定し、研究課題の公平性・客観性・透明性の確保に努めてきた。

この調査研究評価実施要綱に基づき、定期的に外部の有識者で構成される「調査研究評価委員会」が開催され、当研究所が今年度実施予定の調査研究課題の中で特に重要な調査研究課題に対して、幅広い視点から数多くの有益な評価と貴重な御意見をいただいている。

### 2. 評価結果と今後の対応

平成21年度の調査研究評価委員会は、平成21年8月18日に開催され、重点研究課題7題について御審議いただいた。結果は、5段階評価で5（非常に高く評価できる）及び4（高く評価できる）であった。

調査研究評価委員会からいただいた評価結果は、当研究所のホームページ上で公開するとともに、当研究所の今後の調査研究活動の改善や研究計画の見直しなどに活用していきたい。

また、審議の際各委員からいただいた調査研究全般に関する貴重な御意見・御指導についても、今後の調査研究の方向性を定める上での指針としたい。

今後とも、調査研究評価委員会の御意見や御助言を踏まえ、所業務の活性化に取り組んでいくとともに、県内における保健衛生・環境保全分野における科学的・技術的中核機関としての責務を果たしていきたい。

#### 宮崎県衛生環境研究所調査研究評価委員会

氏 名	所 属
南嶋 洋一（委員長）	九州保健福祉大学 学長
山本 隆一	九州保健福祉大学 薬学部長
吉田 建世	宮崎県医師会 常任理事
杉尾 哲	宮崎大学名誉教授
後藤 義孝	宮崎大学農学部 獣医学科教授





## Ⅱ 誌上発表・学会発表

<誌上発表>

・三浦美穂<sup>1)</sup>、北野智一<sup>1)</sup>、山本正悟<sup>1)</sup>、田中智之<sup>2)</sup>

○感染性胃腸炎の集団発生例から検出されたノロウイルスの遺伝子解析

厚生労働科学研究費補助金 食の安心・安全確保推進研究事業「食品中のウイルスの制御に関する研究」平成21年度研究協力報告書 2010年3月

宮崎県衛生環境研究所<sup>1)</sup>、堺市衛生研究所<sup>2)</sup>

2009年12月に県内で発生した食中毒事例で検出されたノロウイルス(NV)について、遺伝子解析を行った。食中毒事例2事例からGenogroup Iが検出され、原因食品としてカキが推定された。食品については検査が実施できなかったため、患者の検体より検出されたNVを用いて遺伝子解析を行い、近縁性を検討した結果、2事例で同一クラスターを形成した。

カキからは複数の遺伝子型のNVが検出されるため、確定することはできないが、患者から検出されたNVの遺伝子解析結果より、同じ海域のカキであることが考えられた。各地の生産地でカキから検出されたNVの遺伝子解析のデータと比較することができれば、より詳しい検討ができると考えられた。カキなどの二枚貝から検出されたNVも含め、遺伝子解析に有用なデータベース構築の必要性がある。

・山本正悟<sup>1)</sup>、松本一俊<sup>2)</sup>、平野学<sup>3)</sup>、北野智一<sup>1)</sup>、三浦美穂<sup>1)</sup>、八尋俊輔<sup>2)</sup>、本田俊郎<sup>4)</sup>、御供田睦代<sup>4)</sup>、安藤秀二<sup>5)</sup>、岸本壽男<sup>5,6)</sup> 他

○九州地域におけるリケッチア症(つつが虫病と日本紅斑熱)の発生状況、長崎県中通島における日本紅斑熱のベクターと保有動物および宮崎県の日本紅斑熱発生におけるイノシシの役割に関する調査

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「リケッチアを中心としたダニ媒介性細菌感染症の総合的対策に関する研究」平成21年度分担研究報告書 2010年3月

宮崎県衛生環境研究所<sup>1)</sup>、熊本県保健環境科学研究所<sup>2)</sup>、長崎県環境保健研究センター<sup>3)</sup>、鹿児島県環境保健センター<sup>4)</sup>、国立感染症研究所<sup>5)</sup>、岡

山県環境保健センター<sup>6)</sup>

九州地域におけるつつが虫病と日本紅斑熱の発生状況を整理し、長崎県中通島における日本紅斑熱のベクターと保有動物について調査した。さらに、宮崎県におけるイノシシの*Rickettsia japonica*(Rj)に対する抗体およびRjの保有状況を検討し、以下の結果が得られた。

1. 2009年の九州地域におけるつつが虫病患者の報告数は、鹿児島県59例、宮崎県20例、大分県17例、長崎県6例、熊本県6例、福岡県1例、佐賀県4例の計113例で、全国患者数(455例)の25%を占めた。九州地域では、2007年、2008年と患者報告数が増加傾向にあったが、2009年には減少した。また、日本紅斑熱患者の報告数は、熊本県14例、鹿児島県9例、宮崎県5例、長崎県2例の計30例で、全国患者数(125例)の24%であった。特に熊本県天草の上島では2007年以降患者が多発しており、その原因を明らかにすることがこの地域における今後の課題である。

2. 2009年8月に長崎県中通島で捕獲したマダニと野鼠からRjの検出を試みたが、いずれも陰性であった。中通島ではこれまでに2例の日本紅斑熱患者の発生が報告されている。本地区を含め、発生地における日本紅斑熱の感染環の解明が今後必要である。

3. 日本紅斑熱の発生する宮崎県南東部で捕獲されたイノシシの35%(29頭/83頭)がRjに対して1:40以上の抗体を保有していたが、血液(66頭)と脾臓(67頭)からRjは検出されなかった。今回、病原体の供給源としてのイノシシ重要性は示されなかったが、宮崎県の日本紅斑熱の感染環におけるイノシシの役割については、今後さらに検討する必要がある。

・Nozomu Hanaoka<sup>1)</sup>, Minenosuke Matsutani<sup>2)</sup>, Hiroki Kawabata<sup>1)</sup>, Seigo Yamamoto<sup>3)</sup>, Hiromi Fujita<sup>4)</sup>, Akiko Sakata<sup>1)</sup>, Yoshinao Azuma<sup>2)</sup>, Motohiko Ogawa<sup>1)</sup>, Ai Takano<sup>1)</sup>, Haruo Watanabe<sup>1)</sup>, Toshio Kishimoto<sup>1)</sup>, Mutsunori Shirai<sup>2)</sup>, Ichiro Kurane<sup>1)</sup>, and Shuji Ando<sup>1)</sup>

○Diagnostic Assay for *Rickettsia Japonica* Emerging Infectious Disease, vol.15, No.12, 1994-1997, 2009

National Institute of Infectious Disease of

Japan<sup>1)</sup>, Yamaguchi University School of Medicine<sup>2)</sup>, Miyazaki Prefectural Institute for Public Health and Environment<sup>3)</sup>, Ohara General Hospital<sup>4)</sup>

We developed a specific and rapid detection system for *Rickettsia japonica* and *R. heilongjiangensis*, the causative agent of spotted fever, using a TaqMan minor groove binder probe for a particular open reading frame(ORF) identified by the *R. japonica* genome project. The target ORF was present only in *R. japonica*-related strains.

<学会及び研究発表会>

・山本正悟<sup>1)</sup>, 安藤秀二<sup>2)</sup>, 岸本壽男<sup>3)</sup>,

○つつが虫病および日本紅斑熱の早期診断における刺口(痂皮)の有用性

第79回日本感染症学会西日本地方会(2009年11月19-20日 福岡市)

宮崎県衛生環境研究所<sup>1)</sup> 国立感染症研究所<sup>2)</sup> 岡山県環境保健センター<sup>3)</sup>

つつが虫病と日本紅斑熱は、それぞれ *Orientia tsutsugamushi* (Ot) と *Rickettsia japonica* (Rj) による、ダニ媒介性の疾患で、ダニの吸着部位に刺口が形成される。この刺口の痂皮を用いた PCR 法の有用性を検討した。

つつが虫病あるいは日本紅斑熱について検査依頼のあった患者20例の痂皮と血液から、市販のキットを用いてDNAを抽出し、Otの56kDaとRjの17kDa蛋白質遺伝子を標的とした古屋らの方法に準じてPCR法を実施した。また、Ot(Gilliam, Karp, Kato, Kawasaki, Kuroki株)とRj(YH株)を抗原とした間接蛍光抗体法により血清抗体価を測定した。

20例中13例の痂皮からPCR法でOtが検出され、これら13例は血清診断でもつつが虫病と確認された。また、これら13例中12例で実施した血液のPCRでは、8例のみが陽性であった。残る7例中4例の痂皮からはPCR法によりRjが検出され、これら4例中、回復期血清の得られた3例は血清診断で日本紅斑熱と確認された。また、これら4例中3例の血液では1例のみがPCR陽性であった。PCR法でOt陽性を示した痂皮とRj陽性を

示した痂皮の採取された病日は、それぞれ5~17病日および6~10病日であった。

両疾患ともに抗生物質による治療が可能で、重症化の防止には早期診断が重要である。痂皮を用いたPCR法は感度、特異性共に高く、刺口が認められる場合には、本法は両疾患の早期診断法として有用と思われる。

・松本一俊<sup>1)</sup>, 松尾繁<sup>1)</sup>, 八尋俊輔<sup>1)</sup>, 原田誠也<sup>1)</sup>, 山本正悟<sup>2)</sup>, 安藤秀二<sup>3)</sup>

○熊本県における日本紅斑熱の発生状況とベクター

第16回リケッチア研究会(2009年11月7日 東京都)

熊本県保健環境科学研究所<sup>1)</sup> 宮崎県衛生環境研究所<sup>2)</sup> 国立感染症研究所<sup>3)</sup>

熊本県では、日本紅斑熱の患者が2007年から急増している、このため、患者情報の収集と患者発生地におけるダニ類および野鼠の調査を実施した。

患者は2002年に初発1例、2006年に2例、2007年に13例、2008年に14例、2009年10月時点で14例が確認されている。発生地域は八代および天草地域で、直近2年は天草地域のみであったが、今年(2009年)は2006年以来3年ぶりに八代地域でも1名の患者が発生した。2名の患者からリケッチア様微生物が分離され、17kD蛋白質遺伝子のシーケンス解析結果から *Rickettsia japonica* (Rj) と同定された。

ダニ類の調査では、タカサゴキララマダニとキチマダニ、タカサゴチマダニ、ヤマアラシチマダニ、オオトゲチマダニ、フタトゲチマダニ、アカコッコマダニの3属7種が採取された。また、ヤマアラシチマダニの若虫1個体からリケッチア様微生物が分離され、17kD蛋白質遺伝子のシーケンス解析結果から Rj と同定された。

計81匹(アカネズミ79匹、ヒメネズミ1匹、ヒミズ1匹)の野鼠が捕獲され、アカネズミ1匹の肝臓と脾臓から検出されたリケッチア属の17kD蛋白質遺伝子のシーケンス解析結果から Rj と同定された。

熊本県における近年の日本紅斑熱の増加、特に特定地域での増加の理由は不明であり、今後も調査を継続していく必要がある。

・花岡希<sup>1)</sup>，松谷峰之介<sup>2)</sup>，川端寛樹<sup>1)</sup>，山本正悟<sup>3)</sup>，藤田博己<sup>4)</sup>，坂田明子<sup>1)</sup>，東慶直<sup>2)</sup>，小河基彦<sup>1)</sup>，岸本壽男<sup>1,5)</sup>，白井睦訓<sup>2)</sup>，倉根一郎<sup>1)</sup>，安藤秀二<sup>1)</sup>

○病原性 *Rickettsia japonica* グループにおける特異的 ORF の同定と検出系への応用

第 16 回リケッチア研究会(2009 年 11 月 7 日 東京都)

国立感染症研究所<sup>1)</sup> 山口大学医学部<sup>2)</sup> 宮崎県衛生環境研究所<sup>3)</sup> 大原研究所<sup>4)</sup> 岡山県環境保健センター<sup>5)</sup>

近年の *Rickettsia japonica* (Rj) のゲノム解析によって、Rj にはいくつかの特異的な ORF が存在していることが明らかとなった。この Rj 特異的領域に着目し、TaqMANMGBprobe を使用した検出系を開発した。

Real-time PCR の酵素には Perfect Real-time PCR(TAKARA)を用い、ABI 7500 system で 20  $\mu$ l の反応系で行った。また、様々な *Rickettsia* 菌種の DNA と血清学的に日本紅斑熱と診断された患者検体(血餅から抽出した DNA) を使用して、検出系の評価を行った。

病原性の Rj グループ (*R. japonica* および *R. heilongjiangensis*) のみが保有する 216bp の ORF に着目し、この DNA 配列を検出するように設計した TaqMANMGBprobe は、高感度かつ特異性が高かった。また、通常の PCR 法では検出できなかった日本紅斑熱患者由来の DNA サンプルから、50% の回復率で病原性 Rj グループの DNA を検出できた。以上の結果から、新たに開発した Real-time PCR 検出系は、日本紅斑熱診断系への応用が期待される。

・田原研司<sup>1)</sup>，山本正悟<sup>2)</sup>

○リケッチア症例に高齢者が多い理由を考えるー島根県と宮崎県の場合ー

第 64 回日本衛生動物学会西日本支部大会(2009 年 10 月 31 日 滋賀県)

島根県保健環境科学研究所<sup>1)</sup> 宮崎県衛生環境研究所<sup>2)</sup>

平成 20 年度の厚生科研報告書「リケッチア感染症の国内実態調査および早期診断体制の確立による早期警鐘システムの構築」で、「三重県志摩半島に多発する紅斑熱、その感染環と環境要

因」という項目で高田伸弘(福井大・医)が記載した中に「…一方、発症に性差は見ないが、多くが高齢であった。もとより高齢人口が増えた昨今ゆえという理由もあるだろうが、やはり高齢者で症状が強くて顕在化し易いということはある。ただ、自然環境に近く住んで立ち入る頻度が高いのも高齢の住民であるから、おそらく両方が理由になると思われる。」とあった。今回は、上記の下線部の事実確認を目的として、年齢別の患者発生状況と年齢別の罹患率を調べたところ、おおむね三重県での観察と一致した結果ではあった。ただ、島根県の場合、同一の地域住民を対象に、10 年を隔てて抗 *Rickettsia japonica* 抗体の保有率の推移をみたデータがあり、それを整理したところ、60 歳以降の年代では大きな変動が無かったのに対し、40~50 歳代では 10 年後に相当の抗体価上昇を見ていた。この解釈の一つとしては、40 歳代以降に地元の農林業に回帰した住民が暴露されて抗体が上昇したものと考えられる。このことから、やはり、高齢者が耕作地や周辺の自然環境に立ち入る頻度が高い故と言える。

・深江弘恵，堀田剛，大浦裕子，河野喜美子，都城保健所広域指導検査課検査担当，延岡保健所広域指導検査課検査担当

○カンピロバクター属菌による生食用食肉の汚染実態について

平成 21 年度九州地区食品衛生監視員協議会研修会

(2009 年 9 月 3 日，4 日 長崎県長崎市)

カンピロバクター属菌が食中毒の病因物質として毎年上位を占めているなか、本県における鶏肉やその内臓(肝，砂肝)を生食する慣習は、食の安全安心という観点から問題視されている。この状況を受け、カンピロバクター属菌による汚染の実態調査を実施し、食中毒及び散発下痢症との関連について検討を行った。

[対象及び方法]食肉処理施設，及び食肉販売業，飲食店から収去した生食用の処理肉，刺身，たたきを調査対象とした。これは、カンピロバクター属菌の生存環境の特殊性(微好気性)を考慮し、食鶏の処理後、経過日数の違う環境から採取したものである。また検査方法についてはサンプル量を 0.1g から 25g に増やすことで検出感度を高め

た。菌が検出された検体については定量試験 (MPN) を行い、その分離株について制限酵素 *Sma* I、*Kpn* I を用いたパルスフィールド・ゲル電気泳動 (PFGE) による遺伝子解析を実施し、2007年6月から2009年4月に発生した食中毒及び散発下痢症8件とPFGEパターンを比較した。[結果]カンピロバクター属菌は全検体56件中44.6% (25/56) で検出され、食肉処理施設から食肉販売業、さらに飲食店へと流通経過を辿ることで検出率が低下した。また、たたきでは生肉や刺身に比べ加熱等が加えられたことにより明らかな検出率の低下が認められた。

定性試験陽性であった25件におけるMPN値は、68% (17/25) で100以下であった。また最高値は5,500で食肉販売業から収去された検体であった。

PFGEによる遺伝子解析の結果、食肉処理施設と食肉販売業でそれぞれロットの異なる鶏肉2検体から分離された株が同じ切断パターンを示した。また県中央部での散発下痢症の患者便からの分離株と、県西地区の食肉販売業でサンプリングされた鶏肉からの分離株が同じ切断パターンを示した。

[考察] 収去された施設による検出率は、食肉処理施設で最も高く、食肉販売業、飲食店への流通過程において減少していったが、その原因として、日数の経過および凍結・融解の影響、食肉中の生存環境 (微好気状態)、並びに各施設で加えられる加熱等の処理による要因が考えられる。

カンピロバクター属菌による食中毒は、100個程度の菌数で発症すると言われていたため、汚染菌数を減少させる為の対策が必要となってくる。

また、今後さらにサンプル数を増やして、ヒト下痢症事例と生食用食肉からの分離菌との関連を検討し、併せてサンプルの流通過程等も考慮することにより、汚染の発生源やヒトへの感染経路を明らかにし、リスクコントロールに結びつけたい。

・河野喜美子<sup>1)</sup>、小野英俊<sup>2)</sup>、岩下 修<sup>3)</sup>、黒木麻衣<sup>3)</sup>

○ヒト及び牛から分離された腸管出血性大腸菌について

第35回九州衛生環境技術協議会 (2009年10月

8日～9日 大分県)

宮崎県衛生環境研究所<sup>1)</sup>、宮崎県日向食肉衛生検査所<sup>2)</sup>、宮崎県都農食肉衛生検査所<sup>3)</sup>

宮崎県で分離されたヒト及び牛由来腸管出血性大腸菌 (EHEC) 0157株について、その分離状況、ベロ毒素 (*stx*) 型の分布状況、パルスフィールドゲル電気泳動法 (PFGE) による遺伝子型比較解析を行った。

材料は、2000～2008年にヒトから分離されたEHEC0157 211株 (2000-2004年:80株、2005-2008年:131株)、及び2008年5月～2009年5月に、宮崎県内の食肉衛生検査所に搬入され検査された1,727頭のうち36頭の牛糞便から分離された36株 (検査頭数の2.1%) を用いた。

ヒトからの分離は、5月頃から始まり、7～9月にピークとなったが、1～3月には減少した。牛についても、7～8月に分離数が多くなり、1月～3月には減少した。

ヒト由来0157株が産生するベロ毒素の型は、*stx2*、*stx2c*、*stx1/stx2*、*stx1/stx2c*、*stx2/stx2c*の5型であった。HUSや血便等の重い症状を起こす頻度は、*stx1/stx2*、*stx2*、*stx2/stx2c*型が高く、これらの型が強毒型と推定された。また、2000-2004年には*stx2c*型が優勢であった (56%) のに対し、2005-2008年には、*stx1/stx2* (50%)、*stx2* (22%)、*stx2c* (19%) と強毒型の割合が増加してきた。

牛由来株36株が産生するベロ毒素は、ヒトから分離された上記5毒素型に*stx1*型を加えた6毒素型に型別された。そのうち、主要な型は*stx2c* (43%)、*stx1/stx2* (31%)、*stx2* (12%) であった。

ヒト及び牛由来株の関連性を検討するため、2007年～2008年に分離されたヒト由来株40株、及び2008年5月～2009年5月に分離された牛由来株36株についてPFGEを実施した。その結果、ヒト由来株と牛由来株ですべてのバンドが一致する株はなかったが、1-3本異なる株が2グループみられた。また、牛株間で、全てのバンドが一致する株が7グループあったが、そのうち6グループはそれぞれ同一農場由来株であり、農場での頻繁な同居感染が推

測された。

・森岡浩文

○コモンフグによる食中毒事例における分析上の問題点

平成21年度日本獣医師会 学会年次大会(2010年1月29日,宮崎市)

[目的]現在,フグ毒の定量試験はマウス毒性試験法が公定法となっているが,マウス毒性試験法に代わる理化学的試験法として,フグ毒であるテトロドトキシン(TTX)のLC/MS及びLC/MS/MSによる分析法が高感度で精度の良い方法として報告されている。2006年3月に宮崎県内で発生したフグ食中毒事例に際し,マウス毒性試験と併せて実試料におけるTTXのLC/MSによる分析上の問題点を検討したのでその結果を報告する。

[方法]フグ食中毒事故の摂取残品等を試料として用いた。公定法により試験溶液を調整しマウス接種用試験液とした。さらにC18カラムで精製しLC/MS用試験溶液とした。LC/MSによる定量では,試料を移動相で段階希釈する絶対検量線法と移動相で段階希釈した試料に $0.5\mu\text{g/mL}$ から $4\mu\text{g/mL}$ 濃度の標準液を等量添加し検量線を作成する標準添加法を比較した。

[結果および考察]マトリックスによるLC/MSのイオン化への影響が考えられたので,試料を希釈する絶対検量線法と標準添加法による2つの定量について検討した。絶対検量線法では,希釈によりマトリックスの影響を防ぐことができるが,適正な希釈倍率を決定しなくてはならず,低濃度や高濃度の試料がある場合には,適用し難いと考えられた。標準添加法による定量では,試料原液に標準液を添加した場合には検量線の傾きが小さく,試料濃度も小さい値となったが,希釈倍率を高くすると試料濃度はどの希釈倍率でもほぼ同じ値となった。これらのことから標準添加法によるTTXの分析は,試料を10倍希釈して各濃度の標準液に添加するだけの前処理が簡便かつ迅速な分析法であるといえる。フグ毒の毒力およびTTXは,それぞれフグの皮190MU,54.8ppm,筋肉220MU,44.5ppmであった。

・祝園秀樹, 溝口進一, 中村雅和, 岩切淳, 富山幸子\*1, 小玉義和

○九州における広範囲に及ぶSO<sub>2</sub>濃度上昇事例  
第36回環境保全・公害防止研究発表会  
(平成21年10月29-30日 富山市)

\*1 環境森林課

2009年1月に九州全域でSO<sub>2</sub>の濃度上昇が見られた事例では,深夜にSO<sub>2</sub>の濃度上昇がみられたことから,国内発生源の影響はほとんどないと考えられた。また,九州北西部から順に濃度上昇がみられたことなどから大陸からの移流が濃度上昇の要因と推定された。

・祝園秀樹, 溝口進一, 中村雅和, 岩切淳, 富山幸子\*1, 小玉義和

○九州における広範囲に及ぶSO<sub>2</sub>濃度上昇事例  
第10回大気環境学会九州支部研究発表会  
(平成22年1月26日 福岡市)

\*1 環境森林課

冬季に九州全域において,SO<sub>2</sub>濃度が上昇する事例が過去3年間に6事例見られた。いずれも九州北西部方向からSO<sub>2</sub>及びSPMが濃度上昇していることや後方流跡線解析などから,大陸からの移流が主な原因であることが分かった。

・中村雅和, 岩切淳, 祝園秀樹, 溝口進一, 富山幸子, 友寄喜貴\*1, 大石興弘\*2, 九州衛生環境技術協議会大気分科会, 山口県環境保健センター

○九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究(第I期)について -大陸からの越境大気汚染の解明-

宮崎大学産学連携センター第16回技術・研究発表交流会

(平成21年7月31日 宮崎市)

\*1: 沖縄県衛生環境研究所, \*2: 福岡県保健環境研究所

九州地方知事会の政策連合項目「酸性雨観測体制の整備の連携」の取組みの一環として,九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究を実施した。第I期調査として平成14~18年度のデータを解析した結果,冬期における降水中のnss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度が本地方の北に位置する地域ほど高く,nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>沈着量は「九州北部」で他の地域より多いことから,気流等を考慮すると,本地方が冬期に大陸か

らの越境大気汚染の影響を受けていると考えられた。また、平成18年度春期に「九州西部」を中心に広範囲でnss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>沈着量が顕著に増加しており、同時期に光化学オキシダントも高濃度となる現象が観測されていることから、春期にも越境大気汚染の影響を受けていることが推察された。越境大気汚染の影響についてさらに明らかにするため、光化学オキシダントの研究などとも連携して、さらにデータの蓄積・解析を行っていく必要があることを報告した。

・中村雅和、友寄喜貴<sup>\*1</sup>、大石興弘<sup>\*2</sup>、藤川和浩<sup>\*2</sup>、岩切淳、祝園秀樹、溝口進一、富山幸子、九州衛生環境技術協議会大気分科会、山口県環境保健センター

○九州・沖縄・山口地方における酸性雨の状況について

第50回大気環境学会年会

(平成21年9月18日 横浜市)

<sup>\*1</sup>: 沖縄県衛生環境研究所, <sup>\*2</sup>: 福岡県保健環境研究所

九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究の第Ⅱ期中間として平成14～19年度のデータを解析した。解析の結果、第Ⅰ期調査と同様に、冬期における降水中のnss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度は本地方の北に位置する地域ほど高く、nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>沈着量は「九州北部」で他の地域より多い傾向が確認された。また、冬期において、「九州北部」、「九州西部」及び「九州中部」で平成18,19年度のnss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度及び沈着量が平成14～17年度と比較して上昇していた。これらのことから、気流等を考慮すると、本地方では冬期に、大陸からの移流の影響を受けており、近年その影響が増大している可能性があると考えられた。春期には、「沖縄」を除くすべての地域でnss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>沈着量が平成14～17年度と比較して平成18,19年度に顕著に増加しており、光化学オキシダントも同時期に高濃度事例が観測されていることから、大陸からの移流の影響によるものであることが推察された。さらに、粒子状のnss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>濃度の季節変化が光化学オキシダント濃度の季節変化のパターンと類似していることから、汚染原因に共通する要因がある可能性が考えられた。今後、光化学オキシダント等の他の研究とも連携して、大陸からの越境汚染の影響をより明らかに

していく必要があることを報告した。

・中村雅和、友寄喜貴<sup>\*1</sup>、大石興弘<sup>\*2</sup>、藤川和浩<sup>\*2</sup>、岩切淳、祝園秀樹、溝口進一、富山幸子、九州衛生環境技術協議会大気分科会、山口県環境保健センター

○九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究(第Ⅱ期)について

第35回九州衛生環境技術協議会

(平成21年10月8日 大分市)

<sup>\*1</sup>: 沖縄県衛生環境研究所, <sup>\*2</sup>: 福岡県保健環境研究所

九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究(第Ⅱ期中間)の解析結果について報告した。九州・沖縄・山口地方は、冬期及び春期に大陸からの移流の影響を受けており、近年その影響が大きくなっている可能性があると考えられた。東アジアの大気汚染物質の排出量は、今後も増加することが考えられるため、研究を継続し他の研究とも連携する必要があること及び越境汚染の影響をより明らかにするため、乾性沈着体制を充実させる必要があることを報告した。

・赤崎いずみ、岩切淳、関屋幸一、中村公生、富山幸子<sup>\*1</sup>、祝園秀樹

○宮崎県内河川におけるダイオキシン類の分布状況及び発生由来の推定

第35回九州衛生環境技術協議会

(平成21年10月8日 大分市)

<sup>\*1</sup> 環境森林課

平成14年度から20年度に測定した、県内河川水におけるダイオキシン類について、その分布状況をまとめた。また異性体の構成比率から発生由来の推定を試み、以下の結果を得た。

① 県内河川水のダイオキシン類は全ての地点で環境基準を達成しており、全国平均と比較しても低い値であった。

② PCDDs/PCDFsの発生由来としては、すべての地点で農薬(CNP, PCP)が推定され、燃焼系由来が推定されたのは数地点のみであった。

③ Co-PCBsの発生由来としては主にPCB製品由来が推定された。

・岩佐美紀子，赤崎いずみ，富山幸子\*1，河野喜美子，池宮紘陽\*2，野崎大輔\*2，山本英樹\*3

○HS-GC/MSを応用した異臭苦情食品の原因究明事例

平成21年度 県立試験研究機関合同研修発表会  
(平成21年12月22日 宮崎市)

\*1 環境森林課 \*2 日向保健所 \*3 食品開発センター

平成20年12月に「きんつば」からシンナー臭がするとの苦情が発生した。シンナー臭の主原因として、酵母が産生する酢酸エチルが考えられたため、苦情食品の細菌学的検査及びヘッドスペースガスクロマトグラフ質量分析計(HS-GC/MS)を用いた揮発性成分分析を行い、以下の結果を得た。

① 苦情品からは未開封品に比べ、多くの酵母が検出された。

② 苦情品から分離された酵母菌株は、酢酸エチルを産生する*Pichia anomala*であった。

③ 苦情品及び苦情品から分離された酵母から、エタノール，酢酸エチル，イソアミルアルコール，酢酸イソアミルが検出された。

④ 苦情品から分離された酢酸エチル，イソアミルアルコール及び酢酸イソアミルは，未開封品に比べ高濃度であった。

以上の結果より，苦情品に異常繁殖した*Pichia*属の酵母が，酢酸エチル，イソアミルアルコール及び酢酸イソアミルを多量に生成し，シンナー臭を発生させたと推定された。





# Ⅲ 調 査 研 究

感染症発生動向調査事業における宮崎県の患者発生状況  
—平成 21 年（2009 年）—

山下美恵子\*<sup>1</sup>・中島節子\*<sup>2</sup>・境田昌江・川畑紀彦

**Summary of the 2009 Annual Report According to the National Epidemiological  
Surveillance of Infectious Diseases in Miyazaki Prefecture.**

Mieko YAMASHITA, Setsuko NAKAJIMA, Masae SAKAIDA,  
and Norihiko KAWABATA

Abstract

In the Infectious Disease Surveillance System of Japan, the continuous periodic survey of infectious diseases of Miyazaki prefecture has been carried out since 1999, as being one of the members of that system.

The information of infectious diseases obtained from this system (85 hospitals in the prefecture are included) mentioned above is mainly for pediatric field and has been greatly of use for citizen and medical staff in respect to preventing communicable diseases from spreading in their inhabiting areas or keeping their public health in good shape, by publishing weekly and monthly compendium.

The incidence of infectious diseases assigned by the law of this prefecture, summarized for 2009, has reported this time.

Overall, tuberculosis was found among the people aged from 2 to 90, but there was higher incidence rate among the elderly, as shown everywhere in the country. As to typhoid fever, rarely enough, a case of this disease appeared after 6-year absence. This case was considered to have gotten the sick in a foreign country.

As to influenza including so-called pandemic influenza, two infection peaks were observed. First peak was seen during 6~10th week of the year and second one was during 43~53th week. The etiologic virus in the former peak were consisted of A1, A3, and B types of influenza and all viruses found in the second peak was the pandemic type(AH1pdm). Pandemic influenza, originating from Central America in May to April of this year, started to spread at the middle of June and lasted until the beginning of the next year in this area.

Other infectious diseases of pediatrics and venereal infectious diseases, ophthalmic infectious diseases seemed to go through on almost the same level as in usual years.

**Key words:** Infections Disease Surveillance System, Miyazaki , pandemic Influenza.

はじめに

当所では、平成 11 年より宮崎県感染症情報センターとして、感染症発生動向調査事業に基づい

て感染症情報の収集と解析を行ってきた。解析した情報は週報や月報として医療機関や県民に還元し、感染症の拡大防止や公衆衛生の向上に努めている。

---

\*1 非常勤職員 \*2 委託職員

今回、宮崎県における平成21年(2009年)の患者発生状況をまとめたので報告する。

## 調査方法

### 1. 対象疾患及び定点医療機関

「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)」で定められた103疾患を調査対象とした。

定点医療機関は、感染症発生動向調査事業実施要領に基づき選定した(Table 1)。

### 2. 調査期間

全数把握対象疾患については平成21年1月1日から12月31日まで、定点把握対象疾患については平成21年1週から53週まで、インフルエンザについては平成21/22年シーズンの平成21年41週から平成22年14週までをそれぞれ調査期間とし、いずれの疾患も報告日をもとに集計した。

## 結果

### 1. 全数把握対象疾患の発生状況

#### 1) 一類感染症

報告はなかった。

#### 2) 二類感染症

##### a) 結核 Tuberculosis

報告総数は251例で、前年の約9割であった。患者が173例、疑似症患者が37例、無症状病原体保有者が39例、感染症死亡者と感染症死亡疑い者がそれぞれ1例で、肺結核が137例、その他の結核(結核性胸膜炎、腸結核、結核性リンパ節炎等)が44例であった。宮崎市(82例)、都城(41例)、日南(33例)保健所からの報告が多かった。男性が102例、女性が71例で、70歳代が2割、80歳代が3割を占めた。

#### 3) 三類感染症

腸管出血性大腸菌感染症60例と腸チフス1例が報告された。

##### a) 腸管出血性大腸菌感染症

##### Enterohemorrhagic *Escherichia coli* infection

報告総数は60例で、宮崎市(36例)、都城(16例)保健所からの報告が多かった。集団感染の事例は宮崎市保健所管内から1件あり、7~8月に保育園児を中心に20名強のO26感染がみられた。O型別の報告数では、O26が30例、O157が20例と多かった。年齢別では、4歳以下の報告が約半数と多く、7月に最も多く発生している。

##### b) 腸チフス Typhoid fever

報告総数は1例で、中央保健所からの報告であった。県内では6年ぶりの報告で、患者はバングラデシュへの渡航歴のある30歳代の男性(外国人)であった。

#### 4) 四類感染症

A型肝炎1例、つつが虫病22例、日本紅斑熱5例、レジオネラ症1例、レプトスピラ症1例が報告された。

##### a) A型肝炎 Hepatitis A

報告総数は1例で、中央保健所からの報告であった。患者は40歳代の女性で全身倦怠感、肝機能異常がみられた。IgM抗体が検出された。

##### b) つつが虫病

##### Scrub typhus (Tsutsugamushi disease)

報告総数は22例で、前年の6割と少なかった。季節的には例年どおり冬季に多発した。都城(8例)、小林(6例)保健所からの報告が多く、延岡、高千穂保健所からの報告はなかった。男性が10例、女性が12例で、50歳代・60歳代が各6例、40歳代・80歳代が各4例、70歳代が2例であった。主な症状として頭痛、発熱、刺し口、リンパ節腫脹、発疹等がみられた。山林や草むらでの作業による感染が多く、痂皮からの病原体検出やペア血清での抗体価の有意な上昇等により確認された。

##### c) 日本紅斑熱 Japanese spotted fever

報告総数は5例で、5~8月に宮崎市(3例)、日南・高鍋(各1例)保健所からの報告であった。男性が3例、女性が2例で、60歳代が3例、40歳代と80歳代が各1例であった。主な症状として発熱、頭痛、発疹等がみられた。血清抗体の検出やペア血清での抗体価の有意上昇等により確認された。

##### d) レジオネラ症 Legionellosis

報告総数は1例で、都城保健所からの報告であった。患者は70歳代の男性で肺炎型であった。主な症状として発熱、咳嗽、意識障害等がみられた。

#### e) レプトスピラ症 *Leptospirosis*

報告総数は1例で、延岡保健所からの報告であった。60歳代の男性で、発熱、腎不全等がみられた。血清抗体が検出された。

### 5) 五類感染症

アメーバ赤痢6例、ウイルス性肝炎7例、急性脳炎12例、クロイツフェルト・ヤコブ病1例、劇症型溶血性レンサ球菌感染症1例、後天性免疫不全症候群3例、ジアルジア症1例、梅毒11例、破傷風8例、風しん2例、麻しん1例が報告された。

#### a) アメーバ赤痢 *Amebic dysentery*

報告総数は6例で、全て腸管アメーバ症であった。宮崎市(3例)、日南(2例)、都城(1例)保健所からの報告であった。男性が5例、女性が1例で、40歳代・50歳代が各3例であった。主な症状として、下痢、発熱等がみられた。1例はSTDと考えられた。

#### b) ウイルス性肝炎 *Viral hepatitis*

報告総数は7例で、宮崎市(4例)、都城(2例)、中央(1例)保健所からの報告であった。B型が6例、C型が1例であった。男性が5例、女性が2例で、20歳代・30歳代が各2例、40歳代・50歳代・70歳代が各1例であった。

#### c) 急性脳炎 *Acute encephalitis*

報告総数は12例で、宮崎市(10例)、延岡(2例)保健所からの報告であった。0歳が2例、1-4歳が3例、5-9歳が2例、10-14歳が4例、40歳代が1例であった。発症病原体はHHV6が4例、インフルエンザAH1pdmが4例、インフルエンザAが1例、不明が3例であった。主な症状として発熱、痙攣、意識障害等がみられた。

#### d) クロイツフェルト・ヤコブ病

##### *Creutzfeldt-Jakob disease*

報告総数は1例で、古典型クロイツフェルト・ヤコブ病であった。中央保健所からの報告で、70歳代の男性であった。主な症状として、進行性認知症、ミオクローヌス、錐体外路症状等がみられた。

#### e) 劇症型溶血性レンサ球菌感染症

##### *Severe invasive streptococcal infections*

報告総数は1例で、中央保健所からの報告であった。70歳代の男性で、肝不全、腎不全、ショック等の症状を呈した。病原体の血清型はA群であった。

#### f) 後天性免疫不全症候群

##### *Acquired immunodeficiency syndrome*

報告総数は3例で、都城(2例)、延岡(1例)保健所からの報告であった。すべて男性で20歳代・30歳代・50歳代が各1例で、無症候キャリアが1例、AIDSが2例であった。

#### g) ジアルジア症 *Giardiasis*

報告総数は1例で、宮崎市保健所からの報告であった。80歳代の男性であり、胆管炎を発症した。

#### h) 梅毒 *Syphilis*

報告総数は11例で、宮崎市(7例)、小林(2例)、延岡・日南(各1例)保健所からの報告であった。男性が8例、女性3例で、20歳代が6例、40歳代が3例、30歳代・80歳代が各1例であった。早期顕症I期が3例、早期顕症II期が4例、晩期顕症が1例、無症状病原体保有者が3例であった。

#### i) 破傷風 *Tetanus*

報告総数は8例で、中央(4例)、宮崎市・都城(各2例)保健所からの報告であった。男女同数で、70歳代が4例、80歳代が3例、50歳代が1例であった。創傷部からの感染と思われるものが6例であった。

#### j) 風しん *Rubella*

報告総数は2例で、宮崎市・延岡(各1例)保健所から報告された。30歳代の男性と10歳代の女性が各1例で、どちらも検査確定例であった。前者はワクチン接種歴無しで、後者は1回接種済みであった。

#### k) 麻しん *Measles*

報告総数は1例で、都城保健所からの報告であった。10歳代の女児で、臨床診断例でコプリック斑がみられた。ワクチンは1歳時に1回接種済みであった。

## 2. 定点把握対症疾患の発生状況

### 1) インフルエンザ及び小児科対象疾患

報告総数は 87,337 人(定点あたり 1872.6)で、前年、例年ともに 125%と増加した。また全国に比べても 156%と多かった。

前年との比較では、百日咳が 4.8 倍、インフルエンザが 1.6 倍、伝染性紅斑と水痘が 1.3~1.2 倍と多く、ヘルパンギーナ、RS ウイルス感染症、突発性発疹、A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎がほぼ同じ、感染性胃腸炎、流行性耳下腺炎が約 8 割、咽頭結膜熱、手足口病が約 3~5 割と少なかった。

例年との比較では、百日咳が 12.5 倍、インフルエンザ、RS ウイルス感染症が 1.7 倍と多く、水痘、A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎、突発性発疹、流行性耳下腺炎がほぼ同数、感染性胃腸炎、ヘルパンギーナ、伝染性紅斑が 6~8 割、手足口病、咽頭結膜熱が約半数と少なかった。

全国との比較では、全疾患において多かった。百日咳が 6.7 倍、RS ウイルス感染症が 3.8 倍、水痘、手足口病、突発性発疹、ヘルパンギーナ、感染性胃腸炎、流行性耳下腺炎、咽頭結膜熱、伝染性紅斑、A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎、インフルエンザが 2.1~1.3 倍であった。

各疾患の発生状況の概要を Table2 に、経時的発生状況を Fig. 1 に示した。その概略は以下のとおりであった。

#### a) インフルエンザ Influenza

2009/2010 年インフルエンザシーズンの報告総数は、32,625 人(定点当たり 553.0)で、前シーズンの 1.6 倍、例年の 1.7 倍、全国と比較しても 1.4 倍となった。新型インフルエンザの発生により過去 10 年で最も多い報告数となった。地域別では都城(663.6)、延岡(656.0)、小林(641.2)保健所からの報告が多く、年齢別では 0-5 歳が 26%、6-9 歳が 29%、10-14 歳が 27%を占めた。

新型インフルエンザについては 6 月中旬(第 25 週)に県内で初めて確認された。10 月下旬(第 43 週)に県内全域に注意報、11 月上旬(第 45 週)に警報が発令され、11 月下旬(第 48 週)にはピークに達した。流行期間も長く、15 週連続で定点当たりの報告数が 10 人を超した。7 月以降に当所で分離されたインフルエンザウイルスはすべて AH1pdm であった。2009 年第 25 週から 2010 年第 14 週までの報告総数は 33,732 人(定点当たり 571.7)で、

地域別では都城(677.2)、延岡(672.9)、小林(668.8)、宮崎市(660.4)保健所からの報告が多く、年齢別では 0-5 歳が 26%、6-9 歳が 29%、10-14 歳が 27%を占めた。また 2009 年第 30 週からの新型インフルエンザによる県内の各累積数は、集団発生件数 429 件、入院患者数 256 人、重症患者数 15 人、死亡者数 4 人となった。

#### b) RS ウイルス感染症

##### Respiratory syncytial virus

報告総数は 1,566 人(定点あたり 43.5)で、前年とほぼ同数、例年の 1.7 倍、全国の 3.8 倍と多かった。日向(121.3)、延岡(102.5)、保健所からの報告が多く、最も多かった日向保健所管内と少なかった高千穂保健所管内では 121 倍の差がみられた。1 歳が最も多く全体の約 3 割、2 歳以下で約 9 割を占めた。当県における年末の患者数は全国を大きく上廻った。

#### c) 咽頭結膜熱 Pharyngoconjunctival fever

報告総数は 655 人(定点あたり 18.2)で、前年及び例年の 5 割、全国の 1.6 倍であった。日南(83.0)、延岡(29.3)、都城(27.3)保健所からの報告が多く、最も多かった日南保健所管内と少なかった高千穂保健所管内では 83 倍の差がみられた。1 歳が最も多く全体の約 3 割、6 ヶ月から 3 歳で約 7 割を占めた。

#### d) A 群溶血性レンサ球菌咽頭炎

##### Group A streptococcal pharyngitis

報告総数は 3,722 人(定点あたり 103.4)で、前年の 9 割、例年とほぼ同数、全国の 1.4 倍であった。延岡(252.3)、日向(198.3)、日南(113.0)保健所からの報告が多く、最も多かった延岡保健所管内と少なかった高千穂保健所管内では 28 倍の差がみられた。3 歳から 6 歳で全体の約 6 割を占めた。

#### e) 感染性胃腸炎 Infectious gastroenteritis

報告総数は 17,062 人(定点あたり 473.9)で、前年及び例年の 8 割、全国の 1.8 倍であった。小林(835.7)、都城(644.8)、日南(590.3)保健所からの報告が多かった。1 歳が最も多く全体の約 2 割、1 歳から 4 歳で約半数を占めた。

#### f) 水痘 Varicella

報告総数は 5,101 人(定点あたり 141.7)で、前

年の1.2倍、例年とほぼ同数、全国の2.1倍と多かった。延岡(178.5)、都城(162.7)、宮崎市(159.1)保健所からの報告が多かった。1歳が最も多く全体の約3割、1歳から4歳で約8割を占めた。

g) 手足口病 Hand, foot and mouth disease

報告総数は1,565人(定点あたり43.5)で前年の3割、例年の半数、全国の1.9倍であった。延岡(99.0)、日向(76.5)保健所からの報告が多かった。1歳が最も多く全体の約半数、6ヵ月から2歳で全体の7割を占めた。

h) 伝染性紅斑 Erythema infectiosum

報告総数は303人(定点あたり8.4)で、前年の1.3倍、例年の約6割と少なく、全国の1.5倍であった。特に流行の時期はみられなかった。日南(24.3)、宮崎市(16.7)保健所からの報告が多く、最も多かった日南保健所管内と少なかった高千穂保健所管内では24倍の差がみられた。3歳から7歳で全体の約6割を占めた。

i) 突発性発しん Exanthem subitum

報告総数は2,064人(定点あたり57.3)で、前年及び例年の約9割、全国の1.8倍であった。延岡(74.3)、宮崎市(67.9)、都城(65.7)保健所からの報告が多かった。6ヵ月から11ヵ月が最も多く全体の約6割を占め、6ヵ月から1歳で全体の約9割を占めた。

j) 百日咳 Pertussis

報告総数は416人(定点あたり11.6)で、前年の4.8倍、例年の12.5倍、全国の6.7倍と多かった。延岡(82.8)、高鍋(12.3)保健所からの報告が多く、最も多かった延岡保健所と少なかった高千穂・中央保健所管内では83倍の差がみられた。すべての年齢層から報告されたが、10歳未満が全体の約8割を占めた。平成21年は例年より患者数が多く、第7週から33週までに多発であったが、35週以降は例年並みに復した。全国的に患者増加は認められていなかった。

k) ヘルパンギーナ Herpangina

報告総数は1,643人(定点あたり45.6)で、前年とほぼ同数、例年の約7割と少なく、全国と比べると1.8倍であった。延岡(74.0)、日向(68.5)、都城(47.7)保健所からの報告が多かった。1歳が最も多く全体の約4割、6ヵ月から3歳で約8割

を占めた。

1) 流行性耳下腺炎 Mumps

報告総数は2,129人(定点あたり59.1)で、前年の8割、例年の9割、全国の1.7倍であった。小林(164.3)、延岡(123.3)、都城(81.8)保健所からの報告が多く、最も多かった小林保健所管内と少なかった高鍋保健所管内では20倍の差がみられた。2歳から6歳で全体の約7割を占めた。

2) 眼科及び基幹定点報告疾患

眼科対象疾患の報告総数は500人(定点あたり83.3)で、前年とほぼ同数、例年の約7割、全国の約3.3倍であった。

基幹定点把握対象疾患の報告総数は60人(定点あたり8.6)で、前年の約8割、例年の約7割、全国の約4割と少なかった。

a) 急性出血性結膜炎

Acute hemorrhagic conjunctivitis

報告総数は4人(定点あたり0.7)で、前年の2倍、例年の約4割、全国の約9割と少なかった。宮崎市・延岡(各1.0)保健所からの報告で、3歳と10歳代が1人、20歳代が2人であった。

b) 流行性角結膜炎 Epidemic keratoconjunctivitis

報告総数は496人(定点あたり82.7)で、前年とほぼ同数、例年の約7割、全国の約3.3倍であった。宮崎市(117.3)、延岡(83.0)保健所からの報告が多く、20歳代と30歳代で約半数を占めた。

c) 細菌性髄膜炎 Bacterial meningitis

報告総数は8人(定点あたり1.1)で、前年の約9割、例年の約8割、全国の1.3倍であった。宮崎市・都城(各3.0)、延岡・日南(各1.0)保健所からの報告で、0歳が50%、1-4歳が38%を占めた。

d) 無菌性髄膜炎 Aseptic meningitis

報告総数は12人(定点あたり1.7)で、前年及び例年の約4割、全国の1.2倍であった。宮崎市(6.0)、延岡・日南(各3.0)保健所からの報告で、0歳が42%と最も多く、5-9歳が25%、1-4歳が17%であった。

e) マイコプラズマ肺炎 Mycoplasmal pneumonia

報告総数は31人(定点あたり4.4)で、前年の約1.3倍、例年の約7割、全国の約2割であった。延岡(18.0)、都城(9.0)保健所からの報告が多く、

5-9歳が39%、10-14歳が29%、1-4歳が23%と多かった。

f) クラミジア肺炎 *Chlamydial pneumonia*

報告総数は9人(定点あたり1.3)で、前年の約6割、例年の2.5倍、全国の約1.1倍であった。高鍋(7.0)、小林(2.0)保健所からの報告で、1-4歳が全体の67%を占めた。

3) 月報告対象疾患

性感染症の報告総数は526人(定点あたり40.5)で、前年の86%、例年の60%、全国の80%と少なかった。

薬剤耐性菌感染症の報告総数は506人(定点あたり72.3)で、前年の118%、例年、全国の121%であった。

a) 性器クラミジア感染症

*Genital chlamydial infection*

報告総数は318人(定点あたり24.5)で、前年の約8割、例年の約7割、全国の約9割であった。日向(53.0)、都城(34.5)、宮崎市(30.5)保健所からの報告が多かった。男女ほぼ同数で、20歳代が全体の約4割、30歳代が約3割を占めた。

b) 性器ヘルペスウイルス感染症

*Genital herpetic infection*

報告総数は72人(定点あたり5.5)で、前年の約8割、例年の約6割、全国の約7割であった。宮崎市(10.5)、高鍋(8.0)保健所からの報告が多かった。男性が約4割、女性が約6割で、20歳代が全体の約4割、30歳代と40歳代がともに約2割を占めた。

c) 尖圭コンジローマ *Condyloma acuminatum*

報告総数は34人(定点あたり2.6)で、前年とほぼ同数、例年の約8割、全国の約半数であった。宮崎市(6.5)、高鍋(2.5)保健所からの報告が多かった。男性が約7割、女性が約3割で、30歳代が全体の約4割、20歳代が約3割を占めた。

d) 淋菌感染症 *Gonorrhea*

報告総数は102人(定点あたり7.9)で、前年とほぼ同数、例年の約4割、全国の約8割であった。都城(20.0)、日南(9.0)保健所からの報告が多かった。男性が9割、女性が1割で、30歳代と20歳代で全体の約6割を占めた。

e) メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症

*Methicillin-resistant Staphylococcus aureus infection*

報告総数は349人(定点あたり49.9)で、前年、例年、全国とほぼ同数であった。宮崎市(115.0)、小林(55.0)、日南(54.0)保健所からの報告が多く、70歳以上が全体の約7割を占めた。

f) ペニシリン耐性肺炎球菌感染症

*Penicillin-resistant Streptococcus pneumoniae infection*

報告総数は156人(定点あたり22.3)で、前年の2.1倍、例年の2.3倍、全国の2.2倍であった。宮崎市(135.0)、高鍋(17.0)、延岡(4.0)保健所からの報告で、4歳以下が全体の約7割を占めた。

g) 薬剤耐性緑膿菌感染症

*Multidrug-resistant Pseudomonas aeruginosa infection*

報告総数は1人(定点あたり0.1)で、前年、例年の約1割、全国の約2割であった。宮崎市(0.1)保健所からの報告で、60歳代であった。

## まとめと考察

全数把握対象疾患のうち、結核は県内全域で2歳から90歳代まで幅広い年齢層で報告されたが、高齢者の発症数が約6割と多かった。腸チフスは海外での感染例で6年ぶりの報告であった。

5類感染症のうち、定点把握疾患のインフルエンザと小児科対象疾患の報告総数は、前年、例年の125%、全国と比べても156%と非常に多かった。

疾患別にみると百日咳、インフルエンザ、RSウイルス感染症の報告が非常に多く、流行の年であった。

インフルエンザの報告総数は、新型インフルエンザの発生により前年の1.6倍、例年の1.7倍、全国の1.4倍と多かった。7月以降当所で分離されたインフルエンザウイルスはすべてAH1pdmであった。

また、RSウイルス感染症、咽頭結膜熱、百日咳は、特定地域に偏って大きな流行が発生しており、感染症の流行に地域差が見られた。

眼科疾患の報告総数は、前年とほぼ同数であつ



たが、例年の約7割と減少傾向である。しかし、全国と比べると約3.3倍で依然として多い状況である。

性感染症の報告総数は、前年の約9割、例年の約6割と減少し、年々減少傾向がみられる。また、全国と比べても約8割と少なかった。年齢別では、20歳代前半から30歳代の報告が多くなっている。

今年の調査結果から、流行発生時期のずれや、他の地域と異なる流行状況を示す疾患があることも確認され、地域的な発生動向調査の重要性が示

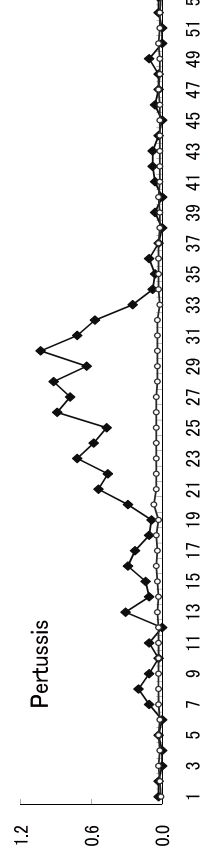
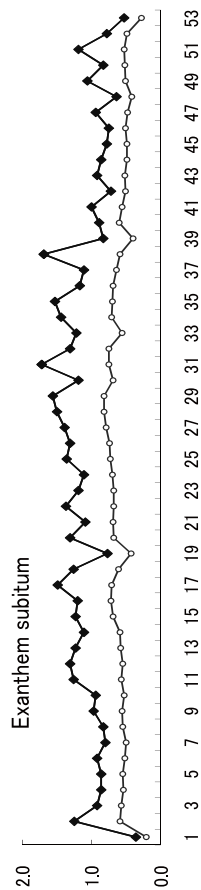
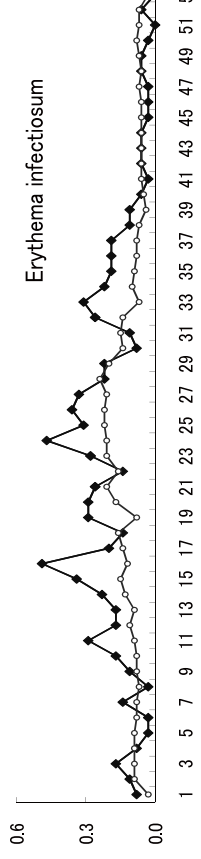
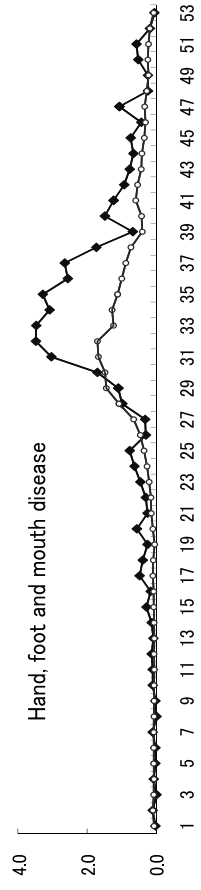
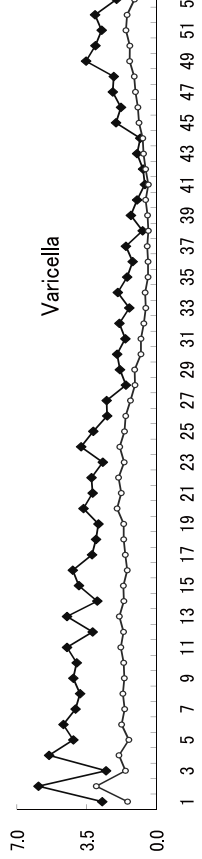
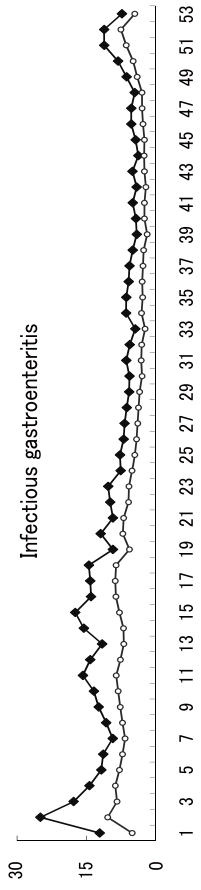
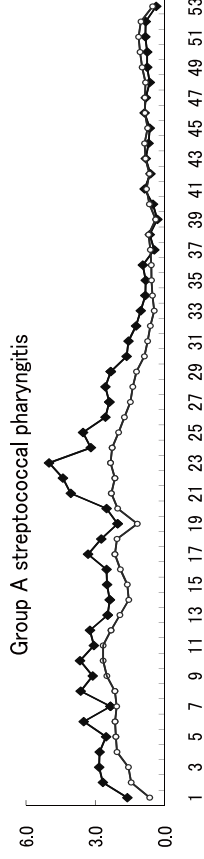
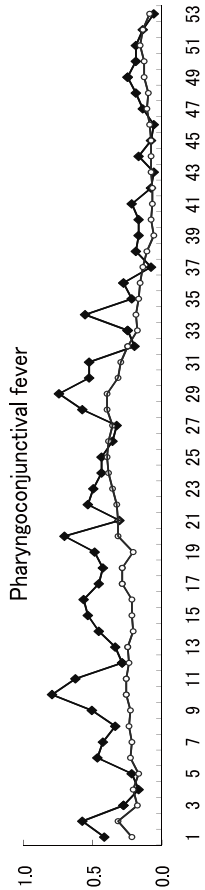
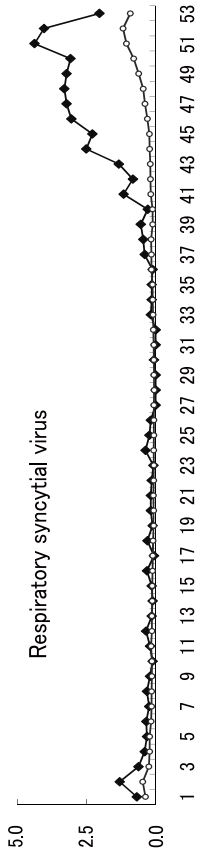
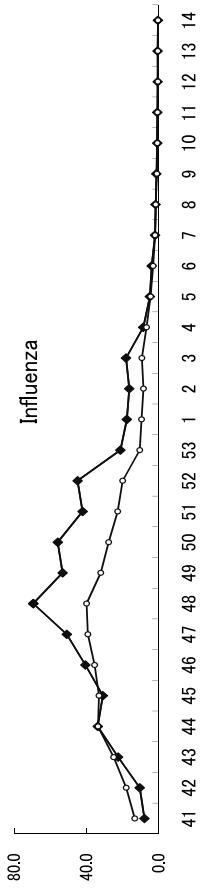
された。今後も引き続きデータの集積を行い感染症の発生動向に注意していくとともに、適切な情報の提供と感染予防への啓発は若年齢層から行っていく必要がある。

備考)

感染症発生動向調査事業は、患者情報と病原体情報から構成されており、当所においては後者は微生物部において情報が得られている。

Table 1 The number of the sentinel clinics and hospitals by the health center

Health center	Number of the sentinel clinics and hospitals				
	Influenza disease	Pediatric diseases	Ophthalmic diseases	Diseases reported from specially-designated sentinel clinics	Sexually-transmitted disease
Miyazaki-city	15	9	3	1	4
Miyakonojo	10	6	2	1	2
Nobeoka	7	4	1	1	2
Nichinan	5	3		1	1
Kobayashi	5	3		1	1
Takanabe	6	4		1	2
Takachiho	2	1			
Hyuga	6	4		1	1
Chuo	3	2			
total	59	36	6	7	13



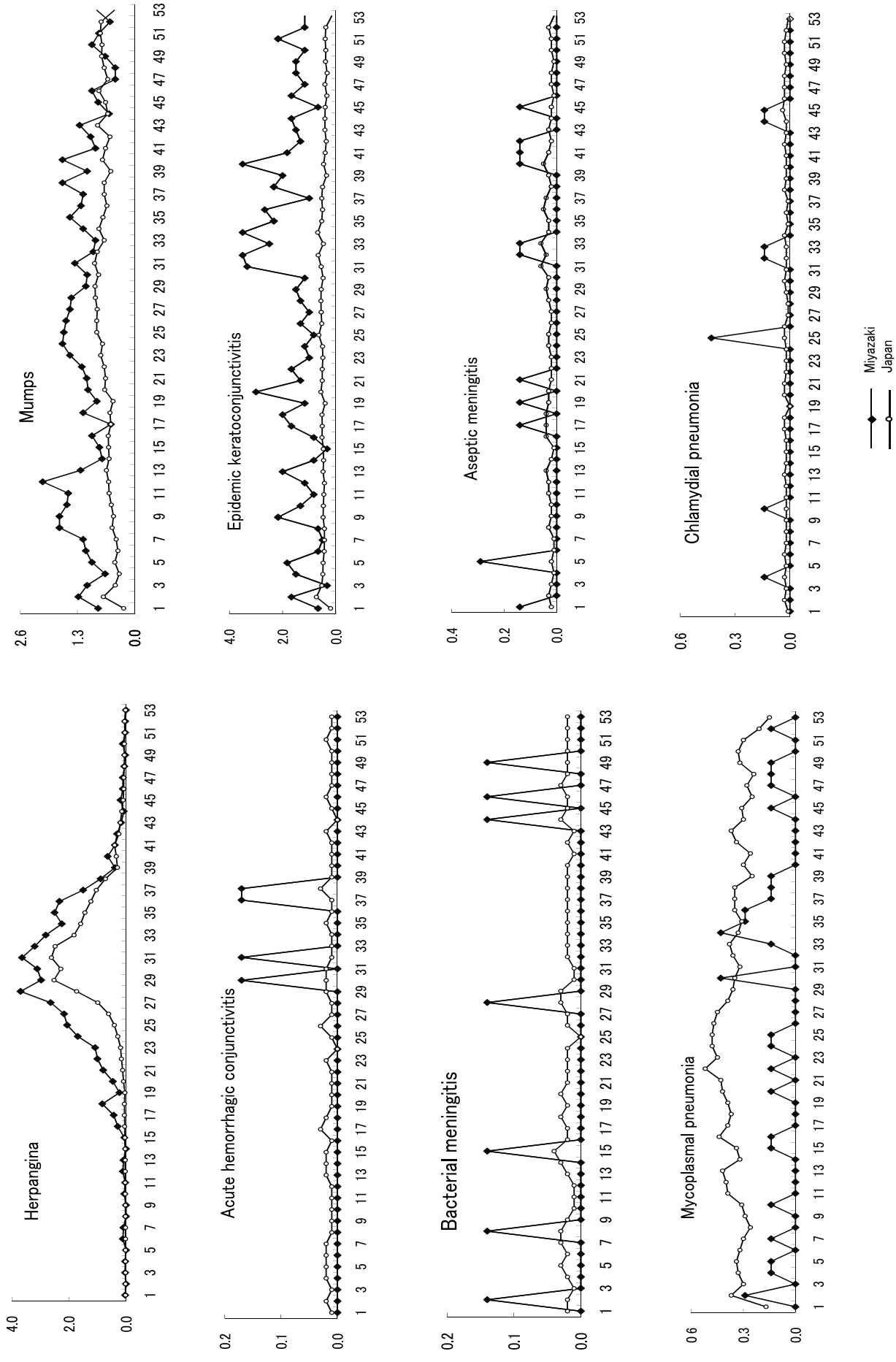


Fig.1 Weekly report of category V Influenza , Pediatrics diseases and Diseases reported from specially-designated sentinel clinics .

Table 2 Summary of incidence of the category V diseases in Miyazaki prefecture.

Disease name	Number of the reports	Number of the reports per a sentinel	Age distribution		The ratio against Miyazaki (2008) (%)	The ratio with average of the past five years (%)	The ratio against Japan (2009) (%)
			Major age group	Ratio※ (%)			
Influenza	32625	553.0	1-9	54	159	167	139
Respiratory syncytial virus	1566	43.5	10-14	26	95	173	375
Pharyngocconjunctival fever	655	18.2	≤2	91	48	51	159
Group A streptococcal pharyngitis	3722	103.4	6M-3	73	91	98	141
Infectious gastroenteritis	17062	473.9	3-6	57	80	82	176
Varicella	5101	141.7	1-4	49	125	103	211
Hand, foot and mouth disease	1565	43.5	1-4	75	27	54	192
Erythema infectiosum	303	8.4	1-2	68	134	57	147
Exanthem subitum	2064	57.3	3-7	60	95	91	183
Pertussis	416	11.6	6M-1	93	484	1252	672
Herpangina	1643	45.6	<10	80	104	71	182
Mumps	2129	59.1	6M-3	82	76	85	171
Acute hemorrhagic conjunctivitis	4	0.7	2-6	74	200	38	89
Epidemic keratoconjunctivitis	496	82.7	20's	50	102	68	333
Bacterial meningitis	8	1.1	20's-30's	46	89	75	111
Aseptic meningitis	12	1.7	≤4	88	43	45	124
Mycoplasma pneumoniae	31	4.4	0	42	129	70	24
Chlamydia pneumoniae	9	1.3	1-9	42	60	250	109
Genital chlamydial infection	318	24.5	1-4	67	81	68	90
Genital herpes infection	72	5.5	20's-30's	70	82	63	68
Condyloma acuminatum	34	2.6	20's-40's	79	97	77	48
Gonorrhea	102	7.9	20's-30's	74	103	41	81
Methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> infection	349	49.9	20's-40's	83	100	102	101
Penicillin-resistant <i>Streptococcus pneumoniae</i> infection	156	22.3	≥70's	67	214	234	218
Multidrug-resistant <i>Pseudomonas aeruginosa</i> infection	1	0.1	≤4	74	14	10	14

※ Ratio for the number of all report.

# 宮崎県の感染症発生動向調査事業におけるウイルス検出報告（2009年）

三浦美穂・北野智一・境田昌江\*<sup>1</sup>・山本正悟

## Infectious Agents (viruses) Surveillance Report in Miyazaki Prefecture, 2009

Miho MIURA, Tomokazu KITANO, Masae SAKAIDA, Seigo YAMAMOTO

### Abstract

On April 24, WHO announced that the new influenza was Public Health Event of International Concern. The virus [Influenza A(H1N1)pdm] spread in Japan wide from mid June, too.

In the surveillance of infectious agent (viruses), out of the 1,055 samples collected from sentinel clinics and hospitals, 650 viruses were detected by isolation method or polymerase chain reaction in Miyazaki Prefecture in 2009 and 89.7% of those detected viruses were identified as influenza virus. Four hundred ninety four, 35, 45 and 9 influenza viruses were typed to A(H1N1)pdm, AH1, AH3 and B, respectively and A(H1N1)pdm occupied almost all of the influenza viruses detected after June 17 when the first case infected with this type was diagnosed in Miyazaki Prefecture.

Nine strains of Echovirus type 9 were isolated and 7 of these strains were isolated from children less than 1 year old. The major symptoms were exanthema and bronchitis.

Eight strains of Coxsackievirus A9 were isolated between June and August and 7 of these strains were isolated from less than 1 year old children showing the symptom of aseptic meningitis or exanthema.

Two strains of Poliovirus were isolated from the feces of infants with diarrhea or gastroenteritis. These two strains were determined as the vaccine-derived Type1 and Type2 strains by sequence analysis.

Key words : Influenza virus, Influenza A(H1N1)pdm , Echovirus 9, Coxsackievirus A9

### はじめに

2009年4月12日に、肺炎による死亡者およびインフルエンザ様疾患の増加が、国際保健規則に基づいてメキシコから世界保健機関（WHO）に報告された。次いで、米国南カリフォルニアでこれまでにヒトから分離されたことのないインフルエンザウイルスが発見され、メキシコの患者から分離されたウイルスと同一であることが判明し、新型インフルエンザの発生が現実のものとなった。現在、WHOではウイルスを influenza A(H1N1)

pdm, 疾病名を Pandemic(H1N1)2009 と呼んでいる。

日本では2009年4月に「新型インフルエンザ（H1N1）」を感染症法に規定する新型インフルエンザ等感染症の類型に位置づけ、検疫体制を強化した。その結果、5月9日に成田空港の検疫によりカナダから帰国した高校生らから PCR で AH1pdm が検出された。

発生当初は感染症法に基づいた疑い例の全例検査と全数報告が行われ、当所でも一時は24時間体制での検査対応が求められた。また、7月24

日以降は既存のインフルエンザ定点サーベイランス・病原体サーベイランスに加えて、クラスター

当所では、2009年1月～12月迄にウイルスの検索を目的とし、新型インフルエンザのサーベイランスを含めて1,055件の検体が提供され、650株のウイルスが分離・検出された。分離株の89.7%がインフルエンザウイルスで、他ではエコーウイルス9型、コクサッキーウイルスA9型が比較的多く検出された。これらのウイルスについて、宮崎県における検出状況を報告する。なお、インフルエンザウイルスについては、流行期間の関係で2010年2月までの解析を行った。

## 材料と方法

### 1 分離材料

髄液は検体をそのまま分離に用いた。咽頭ぬぐい液、鼻汁、眼瞼結膜ぬぐい液、水疱液、気管内吸引液は、細胞培養用維持培地〔1%牛胎児血清加Eagle's MEM（日水製薬）にペニシリン、ストレプトマイシンをそれぞれ100単位、100 $\gamma$ /mlの割合で加えたもの〕に浮遊させ、3,000rpm 5分間遠心した上清を分離材料とした。便は、細胞培養用維持培地で10%乳剤とした後、3,000rpm 20分間遠心し、遠心上清をさらに12,000rpm 10分間遠心した後フィルター（ポアサイズ0.2 $\mu$ m）を通し、分離材料とした。なお、検体は接種時まで-80 $^{\circ}$ Cで保存した。

### 2 細胞

Caco-2, Vero, HEp-2, RD-18S細胞の4種類を常時使い、麻疹が疑われる場合にはVero/hSLAM細胞を、インフルエンザウイルスが疑われる場合にはMDCK細胞を併用した。

### 3 分離

96穴マイクロプレート法で行った。単層培養したCaco-2, Vero, HEp-2, RD-18S細胞に検体を1穴あたり30 $\mu$ lずつ接種して36 $^{\circ}$ C約30分間吸着後、維持培地を100 $\mu$ lずつ加え、CO<sub>2</sub>インキュベーターで1週間培養した。1週間培養しても細胞変性効果（CPE）の出現しなかったものについては、3回凍結融解を行い、新しい細胞に継代した。4～5代継代してもCPEが出現しなかった

（集団発生）サーベイランスと入院（重症例）サーベイランスが実施された<sup>1)</sup>。

ものはウイルス分離陰性とした。

### 4 同定および検出

分離ウイルスの同定は、中和試験、赤血球凝集抑制試験（HI試験）、ラテックス凝集試験、直接蛍光抗体法、および遺伝子検査で行った。

インフルエンザについては、国立感染症研究所の病原体検出マニュアル H1N1 新型インフルエンザ（2009年5月 ver.1, 2009年11月 ver.2）に従ってリアルタイムPCR法で検査を行った。

ノロウイルスについては、マニュアル（平成15年11月5日付食安監発第1105001号）に従ってリアルタイムPCR法で検査を行った。

サポウイルスについては、岡らのリアルタイムPCR法<sup>2)</sup>で検査を行った。

麻疹ウイルスの同定と遺伝子型別は麻疹診断マニュアル（第2版、平成20年7月）に従い、H遺伝子をターゲットとしたRT-PCR法で行った。

エンテロウイルスの遺伝子検査は、Oberste等の方法<sup>3)</sup>と篠原等の報告<sup>4)</sup>に従い、RT-PCR法で行った。

C型肝炎ウイルスの遺伝子検査は、国立感染症研究所で実施している鈴木らの方法（未発表）を用い、RT-nested PCR法で行った。

ポリオウイルス分離株については、WHOの指針<sup>5)</sup>に基づきワクチン株のVP1全領域と塩基配列を比較し、野生株とワクチン株との鑑別を行った。

分離・検出されたウイルスの一部について、ダイレクトシークエンス法で塩基配列を決定し、日本DNAデータバンク（DDBJ）のBLASTを用いて相同性検索を行い、CLUSTAL WあるいはMEGAを利用して系統樹解析を実施した。

## 結果および考察

### 1 インフルエンザウイルス

定点あたり患者報告数の推移とウイルス分離状況はFig.1に示すとおりであった。本県では2009年5月3日に新型インフルエンザの検査体制が整ったが、第22週（5月下旬）にはAH3型（香港型）が検出され、第25週（6月中旬）に初めて

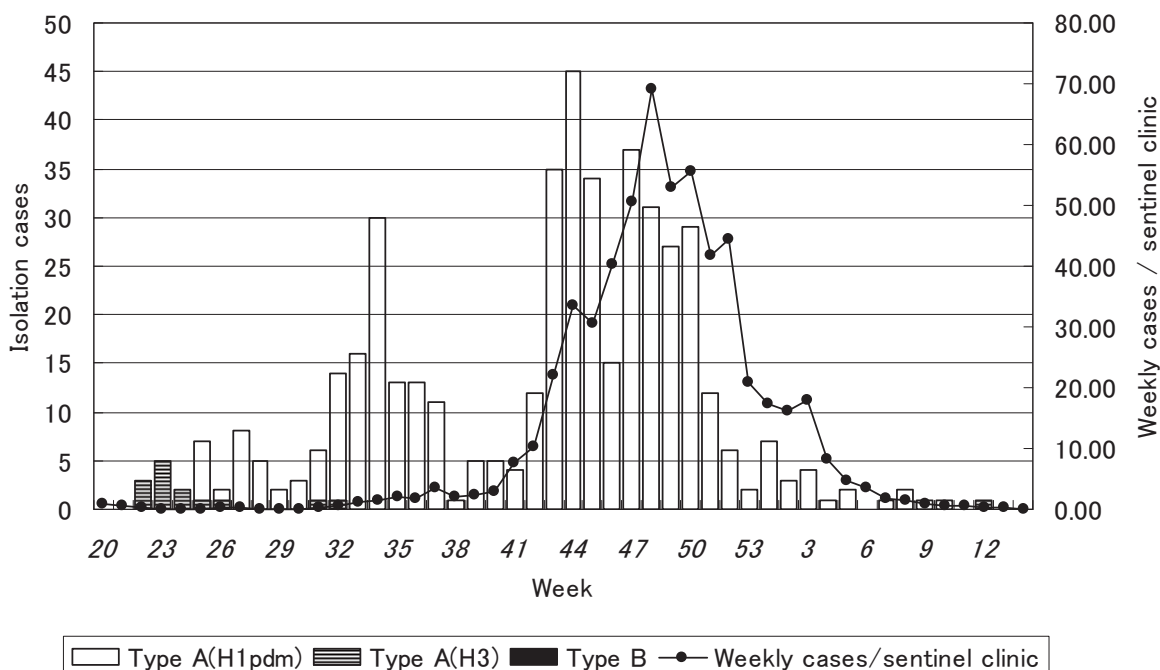
AH1pdm 型（新型インフルエンザ）が PCR で検出された。

患者報告数は、第 32 週から増え始め、第 42 週に流行発生注意報基準値（10.0）を超え、第 48 週にピークとなった。その後、2010 年第 3 週まで注意報基準値を超えた。

2010 年 2 月までに分離されたインフルエンザウイルスは AH1pdm 型が 542 株、AH3 型が 15 株であった。このうち AH1pdm 型分離株の 6 株について国立感染症研究所で抗原性解析が行われ、国内初の分離株 A/Narita/（成田）/1/2009（孵化鶏卵および MDCK 細胞で分離したウイルス）と米国 CDC から供与されたワクチン株 A/California/7/2009 に対するフェレット抗血清および七面鳥血球を用いて HI 試験が実施された。解析した分離株 6 株はいずれもこれらの抗血清に対してホ

モの株と同じか 2~4 倍程度異なる反応性を示したが、抗原性は均一であった。また、孵化鶏卵分離株と MDCK 細胞分離株の間には HI 試験で抗原性の違いは見られなかった。国立感染症研究所で行った国内分離株の抗原性解析の結果も同様に差異は見られなかった。また、諸外国における分離株も A/California/7/2009 類似株がほとんどを占め、世界中の新型 A(H1N1)pdm ウイルスの抗原性は均一で、ワクチン株 A/California/7/2009 と類似していたと言える。新型 A(H1N1)pdm ウイルスの HA 遺伝子系統樹解析により、国内外で分離されたすべての株は A/Narita/（成田）/1/2009 株および A/California/7/2009 株を含む単一のクラスターに属し、遺伝的にも均一であることが示された<sup>6)</sup>。

Fig.1 Weekly incidence of influenza per sentinel clinic and weekly cases of influenza virus isolation from the 20th week of 2009 through the 14th week of 2010 in Miyazaki



## 2 エコーウイルス 9 型

2009 年はエコーウイルス 9 型が 9 株分離された (Table 1)。本県では 2000 年に 114 株、2003 年に 33 株分離され、2005 年と 2006 年にも 2~3 株分離されており、3 年ぶりの検出であった (Table 2)。全国的には、2000 年に 250 株、2002 年に 170 株、2003 年に 128 株、2005 年に 101 株分

離されたが、その後は例年 40~60 株ほど分離されていた。

主な臨床症状は、発疹 8 例、気管支炎 1 例で、年齢は 0 歳 4 例、1 歳 3 例、3 歳 1 例、16 歳 1 例であった。

分離株は、Caco-2, RD-18S 細胞で CPE を示し、国立感染症研究所より分与された EP95 パネ

ル抗血清による中和試験で同定可能であった。

### 3 コクサッキーウイルス A9 型

コクサッキーウイルス A 群, コクサッキーウイルス B 群, エコーウイルスなどのエンテロウイルスは, いわゆる夏風邪の原因ウイルスで, 夏から秋にかけて流行し, 乳幼児に多い特徴がある。

本県では, 2009 年にコクサッキーウイルス A9 型が 8 株分離された (Table 1)。2006 年に 14 株分離されて以来 3 年ぶりの検出であった (Table 2)。全国的にも 2006 年, 2009 年の分離数が多くなっていた。月別の検出数をみると, 本県では 6~8 月に分離されており, 全国的にも 6~8 月に分離数が多くなっていた。

主な臨床症状は, 発疹 5 例, 無菌性髄膜炎 1 例, 咽頭炎 1 例, ショック症状 1 例で, 年齢は 0 歳 5 例, 1 歳 2 例, 5 歳 1 例であった。

2009 年の全国の無菌性髄膜炎患者から検出されたウイルスは, コクサッキーウイルス B3 型, エコーウイルス 6 型, コクサッキーウイルス A9 型が上位を占めていた。

また, Caco-2, Hep-2, RD-18S 細胞で CPE を示し, 市販の抗血清を用いた中和試験で同定された分離株は 2 株のみであった。残りの 6 株は中和試験が困難であったため, 塩基配列を決定し, 遺伝子解析で同定された。今後, これらの難中和性の株については, 免疫血清の作製が必要である。

### 4 その他

#### 1) 麻疹ウイルス

麻疹疑いで 15 検体が提出されたが, いずれも陰性であった。このうち 1 例から単純ヘルペスウイルス 1 型が検出された。

#### 2) C 型肝炎ウイルス

医療機関において透析治療を受けている患者の HCV 感染が報告された。この新規感染者および同施設で透析治療を受けている慢性 C 型肝炎患者 2 名の血清から HCV の超可変領域の遺伝子を PCR で検出し, その配列を決定して各患者間の相同性解析を行った。

新規感染者と慢性 C 型肝炎患者 1 名は極めて高い相同性を示し (98.3%), ほぼ同一配列と考えられた。新規感染者ともう 1 名の慢性 C 型肝炎患者の相同性は 64.2% であった。今回の事例では, 疫

学調査の結果から感染経路の確定には至らなかった。

### 3) ポリオウイルス

下痢, 胃腸炎の乳児の便 2 例からポリオウイルス 1 型と 2 型が検出された (Table 1)。塩基配列を決定し, ワクチン株の塩基配列と比較した結果, いずれも 1.0% 以下の塩基置換であったため, 一般的なワクチン株であると判定された。

## 謝辞

2009 年の感染症発生動向調査事業において検査材料を提供して下さった, 感染症発生動向調査事業定点医療機関ならびに検体採取にご協力いただいた医療機関の諸先生方に深謝いたします。

## 参考文献

- 1) 国立感染症研究所: <特集> 新型インフルエンザパンデミック (H1N1) 2009 2009 年 5~9 月, 病原微生物検出情報, Vol.30 No.10 (No.356), 255-256, (2009)
- 2) Detection of Human Sapovirus by Real-Time Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction, Journal of Medical Virology 78: 1347-1353, (2006)
- 3) Oberste MS, Maher K, Kilpatrick DR, Flemister MR, Brown BA, Pallansch MA: Typing of human enteroviruses by partial sequencing of VP1, J Clin Microbiol, 37 (5): 1288-1293, (1999)
- 4) 篠原 美千代, 内田 和江, 島田 慎一, 後藤 敦: コクサッキーウイルス A16 型及びエンテロウイルス 71 型の検査法の検討, 感染症学雑誌, 73 (8), 749-757, (1999)
- 5) 清水 博之, 吉田 弘, 宮村 達男: 野生株ポリオウイルスの実験室封じ込めに関する WHO 世界行動計画 第 2 版, ウイルス, 55 (1), 161-178, (2005)
- 6) 国立感染症研究所: <特集関連情報> 2008/09 シーズンの季節性インフルエンザおよび新型インフルエンザ分離株の解析, 病原微生物検出情報, Vol.30 No.11 (No.357), 287-297, (2009)



Table 1 Monthly changes of detection number of viruses in Miyazaki Prefecture, 2009

Virus	Month												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Adenovirus 1				1					1				2
Adenovirus 2										1	3		4
Coxsackievirus A6								1					1
Coxsackievirus A9						1	6	1					8
Coxsackievirus B1					1							1	2
Coxsackievirus B2			1	1							5		7
Coxsackievirus B3								2					2
Echovirus 7								1		2			3
Echovirus 9		2	1	2		3			1				9
Echovirus 11							2				1		3
Poliovirus 1						1							1
Poliovirus 2					1								1
Enterovirus 71											1		1
Rhinovirus										1	1		2
Herpes simplex virus 1				2		2						1	5
Hepatitis C virus	6												6
Influenza virus A H1pdm						23	40	81	30	109	138	73	494
Influenza virus A H1	30	5											35
Influenza virus A H3	15	3	1		6	18	1	1					45
Influenza virus B	2	5		2									9
Norovirus G1		1											1
Norovirus G2	7											1	8
Sapovirus genogroup unknown				1									1
Total	60	16	3	9	8	48	49	87	32	113	149	76	650

Table 2 Detection number of viruses in Miyazaki Prefecture, 2000–2009

	Year										Total
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Adenovirus 1	1	3	4	1	4	2	2		1	2	20
Adenovirus 2	6	8	3	3	6	4	1		1	4	36
Adenovirus 3	2	39	11	2	24	1	2		1		82
Adenovirus 4		1	1								2
Adenovirus 5	2	2	2			1					7
Adenovirus 6	3				1						4
Adenovirus 11	1					1					2
Adenovirus NT		2	1	2							5
Coxsackievirus A 2		1		2							3
Coxsackievirus A 4	5	3	1	1							10
Coxsackievirus A 5			1								1
Coxsackievirus A 6		4	1	2	2			2		1	12
Coxsackievirus A 8	4		1								5
Coxsackievirus A 9		13	1	38			14			8	74
Coxsackievirus A 10	5			1							6
Coxsackievirus A 16	2	20	6	17	19	2			12		78
Coxsackievirus A 24v				3							3
Coxsackievirus B 1										2	2
Coxsackievirus B 2			4			1	1			7	13
Coxsackievirus B 3	1	9				9				2	21
Coxsackievirus B 4			2					7			9
Coxsackievirus B 5	2			4				4	17		27
Echovirus 3		9				1					10
Echovirus 4	2										2
Echovirus 5									19		19
Echovirus 6					4				8		12
Echovirus 7										3	3
Echovirus 9	114			33		3	2			9	161
Echovirus 11		8		1						3	12
Echovirus 13			66								66
Echovirus 16				12	13						25
Echovirus 18	8	49				5	46				108
Echovirus 25	30				8			2			40
Echovirus 30				1	2		3	3	3		12
Poliovirus 1		3	1	1			2			1	8
Poliovirus 2	1	2	3	2						1	9
Poliovirus 3	2		1	1				2	2		8
Enterovirus 71	4			1	3		7	6		1	22
Group Enterovirus									1		1
Rhinovirus										2	2
Herpes simplex virus 1	7	12	11	5	9	3	3	1	3	5	59
Varicella-zoster virus									3		3
Hepatitis C Virus										6	6
Influenza virus A H1pdm										494	494
Influenza virus A H1	60	19	27			1		23	34	35	199
Influenza virus A H3	29	47	59	37	23	18	37	18	9	45	322
Influenza virus B		78	12	23	4	18	32	7	1	9	184
RS virus	1			2		2					5
Measles virus	1	5	2	24				8	1		41
Mumps virus		3	16			3	1				23
Rubella virus		1									1
Rotavirus	4			1		3		1	1		10
Norovirus		1		8	3	15	24	21	5	9	86
Orthoreovirus								1		1	2
Total	297	342	237	228	125	93	177	106	122	650	2377

# 宮崎県衛生環境研究所における新型インフルエンザ検査状況

北野 智一・三浦 美穂・山本 正悟

## The Summary of Pandemic Influenza A/H1N1 2009 Virus Inspection in the Miyazaki Prefectural Institute for Public Health and Environment

Tomokazu KITANO, Miho MIURA, Seigo YAMAMOTO

### Abstract

Since WHO have decided to raise the current level of influenza pandemic alert from phase 3 to phase 4 on April 28, 2009, we have been inspecting pandemic influenza A/H1N1 2009[A(H1N1)pdm] and seasonal influenza virus. Seven hundred fifty-four patients/894 samples were inspected influenza virus by real-time RT-PCR assay and isolation using cell line in our Laboratory from April 2009 to March 2010.

We compared real-time RT-PCR and rapid-diagnosis influenza virus kits for the diagnosis influenza virus A. As the result of the comparison, 20 real-time A(H1N1)pdm RT-PCR positive samples were negative by rapid-diagnosis influenza virus kits.

Oseltamivir Resistance has been monitored by detection of tyrosine to histidine substitution at amino acid position 275 (H275Y) in neuraminidase gene. We detected H275Y mutation in 1/66 (1.5%) of pandemic influenza A/H1N1 2009 virus isolated from patient who lives in Miyazaki and was not traveling by neuraminidase region sequencing.

Phylogenetic analysis performed on sequences of HA gene using neighbour-joining method. There's a tendency for isolates recently in Japan to have the S203T mutation, and most isolates in Miyazaki also had same mutation .

Key words : pandemic influenza, real-time RT-PCR, influenza kit, phylogenetic analysis

### はじめに

2009年4月28日、WHOは、メキシコや米国等において発生していた豚インフルエンザ(H1N1)の感染が人から人へ継続的に認められるとして、警報レベルをフェーズ4に引き上げた。同日、これを受けた日本政府は、本疾患を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規定する新型インフルエンザ等感染症として位置づけた。

これに伴い、当所では、迅速に県健康増進課と行動計画等の確認を行うとともに、国立感染症研究所から配布された検査マニュアルおよび試薬の予備試験を経て、5月3日には検査体制を整えた。

国内においては、5月16日に初の新型インフルエンザ患者が確認され、本県においても6月17日に初の患者が確認された。その後、県内の患者は急速に増加し、当所への新型インフルエンザの検査依頼も増加したが、新型インフルエンザ検査への対応は、国および県が感染の拡大状況や患者の重症度等を考慮し、全数把握から段階的にサーベイランス体制を変化させたため、発生のピークとなった11月においても特に混乱することはなかった。

一方、インフルエンザ迅速キットA型陽性患者の全数把握を行っていた発生当初から、医療機関で実施されたインフルエンザ迅速診断キットと当所で行ったリアルタイムPCR検査の結果が一致

しない事例がみられ、臨床現場の医師などから問い合わせを受けることが多かった。

また、当所においては、患者検体からのウイルス分離も行い、9月上旬から開始されたオセルタミビル感受性サーベイランス検査やウイルス性状を詳細に知るための各種検査に供した。

今回、当所の新型インフルエンザの検査状況として、①新型インフルエンザ検査件数・検出数の推移、②迅速診断キットとリアルタイム PCR の結果の比較、③オセルタミビル耐性株検出状況について報告し、加えて④旅行歴のある患者由来株と県内流行株の比較を系統樹解析により行ったので報告する。

ここでは、新型インフルエンザウイルスを A(H1N1)pdm として記載した。

## 材料と方法

### 1 新型インフルエンザ検査件数および検出状況

2009年5月から2010年3月に当所で検査したインフルエンザ検査件数（臨床診断名がインフルエンザでないものも含む）および検出状況の推移を月別に集計した。

### 2 診断キットとリアルタイム PCR の比較

2009年5月から2010年3月にかけて、A(H1N1)pdm および季節性インフルエンザウイルス[A(H1N1), A(H3N2)]の検査を国立感染症研究所の定めたマニュアル「病原体検出マニュアル H1N1 新型インフルエンザ（2009年5月 ver.1 および 2009年11月 ver.2）」に準じたリアルタイム PCR で実施し、その結果と患者調査票に記載されていた迅速診断キットの結果を比較した。なお、A型・B型両方を検査できる迅速診断キットを用いているにも関わらず、A型についての反応しか記載されていないものについては、B型を陰性として集計した。結果のみが記入され、キット名の不明な例も比較対象とした。

### 3 オセルタミビル感受性サーベイランス検査

当所で2009年9月上旬から12月下旬にかけて分離された株のうち、オセルタミビルおよびザナミビルの投薬状況を指標に、66株を選出し、国立感染症研究所の定めた「新型インフルエンザ A/H

1N1pdm-NA 遺伝子解析実験プロトコール」に準じ、NA 遺伝子の耐性マーカー（H275Y）の同定を行った。また、耐性マーカーの検出されたものについては、分離株を国立感染症研究所に送付し、オセルタミビルおよびザナミビル感受性試験を依頼した。

## 4 系統樹解析

県内で発生した新型インフルエンザ患者のうち、県外・国外への旅行歴のあった患者から分離された11株と、旅行歴のない集団発生事例および入院事例（死亡例含む）患者から分離された10株を選出し、HA 遺伝子の一部(660bp)について、ダイレクトシーケンス法で塩基配列を決定した。

他の国内分離株の塩基配列は The Global Initiative on Sharing All Influenza Data (GISAI D) から参照し、MEGA 4.0 を用い、neighbor-joining method (NJ 法) にて系統樹解析を行った。

## 結果および考察

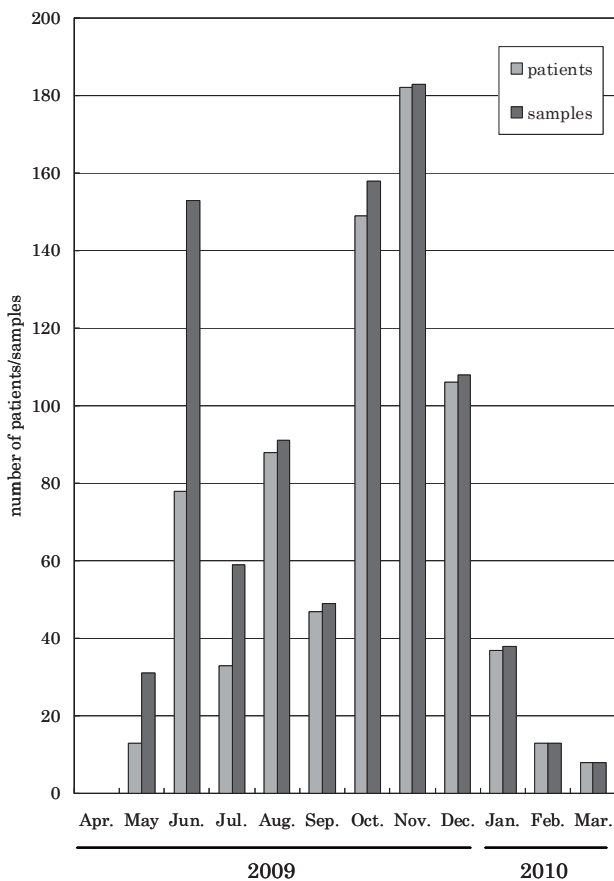
### 1 新型インフルエンザ検査件数および検出状況

新型インフルエンザの検査を実施した、患者数（検査患者数）と検体数（検査検体数）について Fig. 1 に、検査患者数におけるインフルエンザの検出状況を Fig. 2 に示した。今年度の検査患者数、検査検体数はそれぞれ754名、891検体であった。

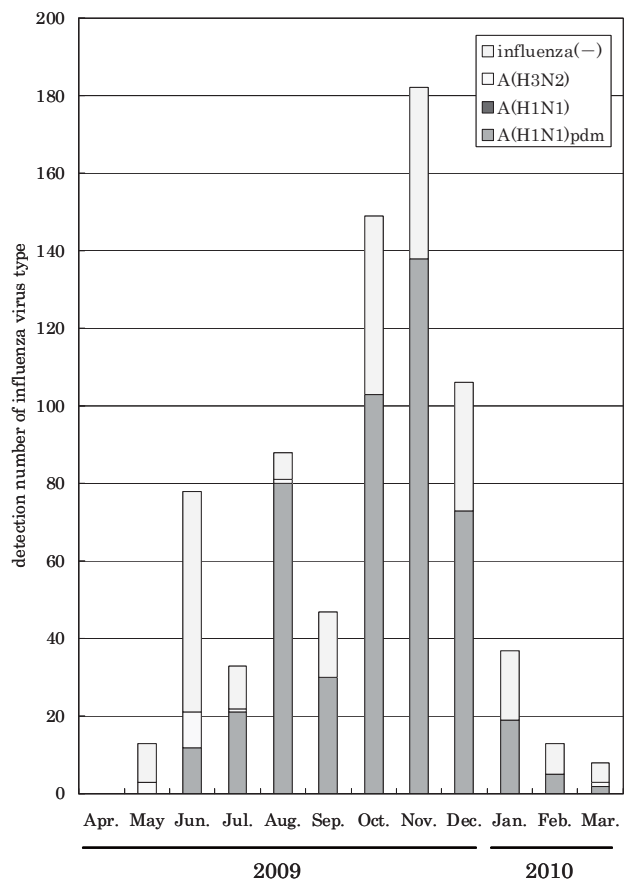
検査患者数は、県全域にインフルエンザ警報の発令された11月が182名とピークであった。7月、9月、12月は前の月に比べ検査数が減少しているが、いずれも7月13日の全数把握の廃止、8月25日のクラスター検査の廃止、12月21日の入院事例のうち重症例・死亡例についてのみ検査を実施するといった PCR 検査に対するサーベイランス体制変更に伴うものであった。

また、全数把握を行っていた5月から7月の検査検体数は、新型インフルエンザ患者の見逃しを防ぐために、1患者について咽頭ぬぐい液、鼻腔ぬぐい液あるいは鼻汁の2検体を採取していたため検査患者数に対して約2倍になっていた。

検出状況をみると、季節性インフルエンザのうちA香港型(A(H3N2))は、5月、6月に数件検出されているが、7月、8月は1件ずつしか検出されなかった。また、3月にも1件検出されたが、



**Fig. 1.** Monthly changes of the number of patients and samples that tested for influenza virus.



**Fig. 2.** Monthly changes of detection number of influenza virus type in number of patients.

患者は海外からの帰国直後で、国内での感染の可能性は低いと思われた。Aソ連型(A(H1N1))は、今年度検出されなかった。A(H1N1)pdmは、6月に検出されはじめ、7月以降の検出されたインフルエンザに占める割合はほぼ100%であり、新型インフルエンザのみが流行していたと考えられた。

## 2 迅速診断キットとリアルタイムPCRの比較

リアルタイムPCRと迅速診断キットの結果を比較したものをTable 1.に示した。

県内医療機関において使用された迅速診断キットは様々であった。患者調査票にキットの反応が記載されていたものは529件で、そのうち268件で13種類のキット名が明記されており、すべてA型・B型の両方を鑑別できるものであった。

リアルタイムPCRでA(H1N1)pdm陽性であった354検体中、キットが正常にA(+ )B(-)を示したものは329検体(93%)であったが、20検体(5.6%)はA(-)B(-)を示していた。また、季節性インフルエンザAH3については、リアルタイムPCR

とキットの結果はよく一致していた。リアルタイムPCRが陰性であった160検体中、キットがA(-)B(-)と正しく反応したものは、79検体(49.4%)に留まった。

新型・季節性を含め、PCR陽性検体においてキットがA(+ )B(-)を示したものを真陽性、PCR陰性検体においてキットがA(-)B(-)のものを真陰性としてインフルエンザA型検出における感度、特異度、一致率、偽陽性率、偽陰性率を算出した。

使用総数が30検体以上であったキット①から⑤に注目すると、感度はキット④が83%と最も低いものの、その他のキットは90%以上の高い感度を示した。それに対し、特異度はキット⑤が89%と高いものの、その他のキットは50%以下と低く、キット③の17%が最低となった。

キット全体では、感度93%、特異度49%、一致率80%、偽陽性率51%、偽陰性率7%となった。全体的に、偽陽性率が高く、偽陰性が低かったことやキットA(-)B(-)の患者についても当所での詳細検査を依頼する例が多く、インフルエンザ感

**Table 1.** Comparison of real-time RT-PCR and rapid-diagnosis influenza virus kits for the detection influenza virus A

a kind of influenza virus kit	the result of rapid-diagnosis influenza virus kits to real-time RT-PCR										sensitivity	specificity	concordance rate	false negative	false positive	
	A(H1N1)pdm positive (n=354)					A(H3N2) positive (n=15)										Influenza negative (n=160)
	A+B-	A+B+	A-B-	A-B+	A+B+	A+B-	A+B-	A+B+	A-B-	A-B+						
Kit ①	47	1	1	1	9	1	1	5	96%	33%	81%	4%	67%			
Kit ②	21	2	1	1	3	9	1	13	92%	50%	70%	8%	50%			
Kit ③	25	2	1	4	10	4	2	2	91%	17%	70%	9%	83%			
Kit ④	13	3	2	1	4	4	4	4	83%	33%	63%	17%	67%			
Kit ⑤	20	1	1	1	1	1	8	8	100%	89%	97%	0%	11%			
Kit ⑥	11	1	1	1	1	1	1	1	100%	100%	100%	0%	0%			
Kit ⑦	6	1	1	1	1	1	2	2	100%	50%	80%	0%	50%			
Kit ⑧	10	10	100%	##	100%	##	100%	##	100%	##	100%	0%	##			
Kit ⑨	3	2	100%	0%	100%	1	1	1	100%	0%	67%	0%	100%			
Kit ⑩	11	10	100%	0%	100%	1	1	1	100%	0%	91%	0%	100%			
Kit ⑪	1	1	100%	##	100%	##	100%	##	100%	##	100%	0%	##			
Kit ⑫	2	1	100%	100%	100%	1	1	1	100%	100%	100%	0%	0%			
Kit ⑬	1	1	##	0%	##	1	##	##	##	0%	0%	##	100%			
unknown	261	162	1	1	13	7	27	7	92%	56%	81%	8%	44%			
total	529	329	4	1	20	15	56	23	93%	49%	80%	7%	51%			

All ratios calculated influenza type A detection. ## : not possible to calculate. "A(-/+ )B(-/+ )" shows the result of influenza virus kit.

染患者がキットの結果で見逃されることは少なかったと考えられる。しかし、臨床現場において新型インフルエンザ感染患者がキット陰性となる事例がみられたことから、迅速診断キットの結果のみでは、感染患者を見逃す可能性があることが示唆された。

### 3 オセルタミビル耐性株検出状況

オセルタミビル耐性マーカーの検査状況を Table 2. に示した。2009年9月上旬から12月下旬の流行期に分離された株のうち、オセルタミビルおよびザナミビルの投薬状況を指標に選出した66株についてオセルタミビル耐性マーカーの検査を行ったところ、1株(A/MIYAZAKI/111/2009pdm)のNA遺伝子からH275Y耐性マーカーが検出された。この株が分離された患者は、インフルエンザ疑いで入院し、タミフルの治療投与を受けていた。

また、国立感染症研究所で検査された耐性マーカー保有株の薬剤感受性試験の結果を Table 3. に示した。A/MIYAZAKI/111/2009pdmは、オセルタミビル感受性株であるA/DENMARK/524/2009pdmに対し約480倍感受性の低下がみられたものの、ザナミビルへの感受性は保持していた。

全国においても同様に検査が実施され、12月上旬時点でのオセルタミビル耐性株の出現頻度は1.6%となっている<sup>1)</sup>。宮崎県の出現頻度は1.5%(1/66)で、全国と同等であり、オセルタミビル耐性株が県内において流行している可能性は低いと考えられた。

### 4 系統樹解析

県内患者と国内患者から分離された新型A(H1N1)pdmウイルスのHA遺伝子について、系統樹解析を行った結果を Fig. 3. に、また、選出した県内分離株について、患者の旅行歴と検出されたアミノ酸置換を Table 4. に示した。

県内で分離された株は、旅行歴、採取時期に関わりなく全国の分離株と同様に、A/Narita/1/2009とA/California/07/2009[X179A](日本の新型ワクチン株)を含む1つのクラスターに属していた(Fig. 3.)。

県内分離株は、A/Narita/1/2009に対して1から4個のアミノ酸が置換していた(Table 4.)。

最近の国内株はアミノ酸配列のS203T置換を共通に持つサブクラスターを形成する傾向にあると報告されているが<sup>2)</sup>、選出した株で最も採取時期が早い“Miyazaki 095”以外のすべての株はS203T置換を保有していた。また、10月以降に分離された株の半数は、A197T置換を保有していた。

最も多くのアミノ酸置換を保有していたのは採取時期が12月と最も遅い“Miyazaki 694”であった。“Miyazaki 694”は、県内で感染した患者から分離されており、県内において、それまでの株とは大きく異なったアミノ酸置換部位を持つ株が出現し始めたと考えられた。また、この株は死亡患者由来であった。今後、この株と2010年1月以降の分離株についても解析を行い、県内の流行株と類似するのかが、保有したアミノ酸置換が、死亡例特有のものであるのか明らかにしたい。

### 参考文献

- 1) <速報> 新型インフルエンザ(A/H1N1pdm) オセルタミビル耐性株(H275Y)の国内発生状況 [第1報]. 病原微生物検出情報, Vol. 31 No.2, 49-53, (2010)
- 2) <特集関連情報> 2008/2009シーズンの季節性および新型インフルエンザ分離株の解析. 病原微生物検出情報, Vol.30 No.1, 3-13, (2009)

**Table 2.** Detection of Oseltamivir-resistance marker from influenza A(H1N1)pdm viruses in Miyazaki during September–December 2009

total number of samples	kind of Case				antiviral treatment				Oseltamivir-resistance marker	
	sporadic infection	Group infection	Family infection	Hospitalization	Before dosing	Oseltamivir	Zanamivir	unknown	H275Y	H275
66	7	12	3	44	26	34	4	2	1	65

**Table 3.** Oseltamivir and Zanamivir sensitivity test

Strains	Subtype	H275Y	IC50(nM) <sup>#</sup>	
			Oseltamivir	Zanamivir
A/CALIFORNIA/07/2009Epdm*	H1N1pdm	275H	0.10	0.40
A/NARITA/1/2009Epdm*	H1N1pdm	275H	0.37	0.99
<b>A/MIYAZAKI/111/2009pdm</b>	<b>H1N1pdm</b>	<b>275Y</b>	<b>48.54</b>	<b>0.25</b>
A/DENMARK/528/2009pdm (Oseltamivir-resistance cotrol)	H1N1pdm	275Y	39.63	-
A/DENMARK/524/2009pdm (Oseltamivir-sensitive control)	H1N1pdm	275H	0.09	-
Average IC 50 of Oseltamivir-sensitive influenza A/H1N1 strains			0.09±0.01	0.28±0.05

A/MIYAZAKI/111/2009pdm strain was tested Oseltamivir and Zanamivir sensitivity in the National Institute of Infectious Diseases on January 21, 2009.

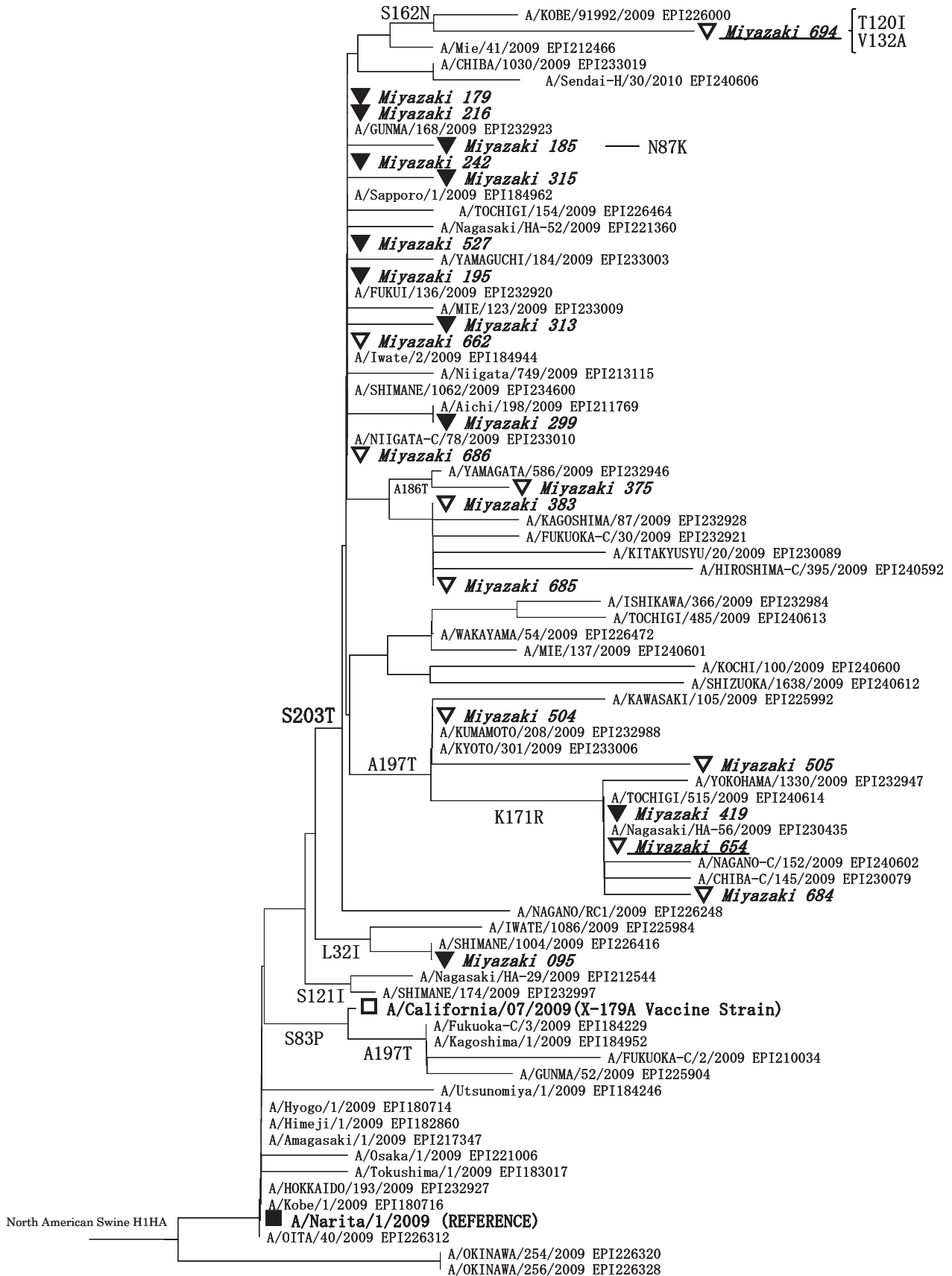
\*previous data, <sup>#</sup> half maximal (50%) inhibitory concentration

**Table 4.** Pandemic influenza virus strains for phylogenetic analysis and detected pattern of amino acid mutation

Strain Information				Pattern of amino acid mutation		
Strains Lab.No.	Date of sampling	Patient's address	History of traveling			
Miyazaki 095	06/18	Miyazaki city	Tokyo (Japan)	L32I		
Miyazaki 179	06/29	Kobayashi city	Philippines			S203T
Miyazaki 185	07/02	Kobayashi city	Canada	N87K		S203T
Miyazaki 195	07/03	Nichinan city	Osaka (Japan)			S203T
Miyazaki 216	07/09	Miyazaki city	New Zealand			S203T
Miyazaki 242	07/31	Miyazaki city	Micronesia			S203T
Miyazaki 299	08/17	Nobeoka city	Nara (Japan)			S203T
Miyazaki 313	08/19	Kiyotake town	Okinawa (Japan)			S203T
Miyazaki 315	08/18	Miyakonojo city	Fukuoka,Nagasaki (Japan)			S203T
Miyazaki 375	08/26	Nobeoka city	no traveling	A186T		S203T
Miyazaki 383	09/09	Miyazaki city	no traveling			S203T
Miyazaki 419	10/21	Miyakonojo city	Fukuoka (Japan)	K171R	A197T	S203T
Miyazaki 504	11/05	Nichinan city	no traveling		A197T	S203T
Miyazaki 505	11/05	Miyakonojo city	no traveling		A197T	S203T
Miyazaki 527	11/10	Miyakonojo city	Kagoshima (Japan)			S203T
Miyazaki 654 <sup>※</sup>	12/09	Miyazaki city	no traveling	K171R	A197T	S203T
Miyazaki 662	12/12	Hyuga city	no traveling			S203T
Miyazaki 684	12/18	Nobeoka city	no traveling	K171R	A197T	S203T
Miyazaki 685	12/19	Takanabe Town	no traveling			S203T
Miyazaki 686	12/19	Miyazaki city	no traveling			S203T
Miyazaki 694 <sup>※</sup>	12/25	Takachiho town	no traveling	T120I	V132A	S162N S203T

※: Fatal case





**Fig. 3.** Phylogenetic analysis of influenza A(H1N1)pdm HA genes (660bp)

■: Isolated from the first patient in Japan, □: influenza A(H1N1)pdm vaccine strain, ▼: Isolated from patients who traveled to other countries or other prefectures, ▽: Isolated from patients who did not travel to other countries or other prefectures, “—”: under line shows fatal case.

# 鶏肉における *Campylobacter*, *Salmonella* の汚染状況

## および汚染鶏肉と食中毒との関連について

堀田 剛・深江弘恵・大浦裕子・河野喜美子・山本正悟

### Study on contamination of *Campylobacter* and *Salmonella* in chickens, and relationship between contaminated chickens and food poisoning

Takeshi HORITA, Hiroe FUKAE, Yuko OURA, Kimiko KAWANO, Seigo YAMAMOTO

#### Abstract

*Campylobacter* and *Salmonella* are important pathogens of food poisoning. We surveyed the contamination by *Campylobacter* and *Salmonella* in raw chickens, sliced raw chickens and seared chickens collected from slaughterhouses, meat shop and restaurants. *Campylobacter* were detected from chickens in slaughterhouse, meat shop and restaurants at the rate of 100%(5/5), 45%(15/33), 28%(5/18), respectively, while those were detected from raw chickens, sliced raw chickens and seared chickens at the rate of 100%(9/9), 45%(7/33), 26%(9/25), respectively. *Salmonella* were detected from chickens in slaughterhouses, meat shops and restaurants at the rate of 0 % (0/5), 39% (13/33), 11% (2/18), respectively, while those were detected from raw chickens, sliced raw chickens and seared chickens at the rate of 0 % (0/9), 7.7% (4/13), 32% (11/34).

We performed serotyping and genetic analysis for *Campylobacter* and *Salmonella* strains isolated from patients, healthy carriers and chickens in Miyazaki prefecture during 2007-2009.

Most of *Campylobacter* isolates were not able to determine serotype. Two *Campylobacter* strains from two foods (chicken) showed the same genetic patterns by Pulse field Gel electrophoresis (PFGE).

On the other hand, the dominant serovar of *Salmonella* isolates were *Salmonella* (*S.*) Enteritidis (29 strains), *S. Corvalis* (24 strains), *S. Infantis* (16 strains), *S. Thompsons* (13 strains), and *S. Schwarzengrund* (10 strains). *S. Corvalis* strains from a healthy carrier and a chicken showed the same genetic patterns by PFGE. And, *S. Corvallis* strains from two healthy carriers also showed the same patterns by PFGE.

These results suggest that contamination by *Campylobacter* or *Salmonella* might spread to foods and people through distribution route.

Key word: *Campylobacter*, *Salmonella*, serovar, PFGE, chicken, carrier, healthy carrier

## はじめに

平成 21 年の全国食中毒統計（厚生労働省）<sup>1)</sup> では、食中毒 1048 件中、カンピロバクター属菌が原因物質の約 32% (345 件)、サルモネラ属菌が約 6% (67 件) を占め、公衆衛生上大きな問題となっている (Fig.1) .そこで、宮崎県は、食肉による食中毒防止を図ることを目的とし、平成 20 年度から 3 年計画で、「みやざき県産食鳥肉」安全・安心衛生確保事業を立ち上げた。本事業は、①生食用食鳥肉の成分規格目標・加工基準目標の策定、②生食用食鳥肉の食中毒原因菌汚染実態調査の実施、③食鳥肉取扱業者等に対する衛生講習会等の実施、からなっており、当所および保健所検査部門では、②の項目を担当し、平成 20 年度、みやざき県産鶏肉製品のカンピロバクター属菌、サルモネラ属菌による汚染状況を調査した。

この調査において、カンピロバクター属菌、サルモネラ属菌による、鶏肉の汚染が認められたことから、我々は上記事業をさらに進め、これらの菌を原因とした食中毒と鶏肉製品との関連を明らかにする目的で、集団あるいは散発の下痢症や食中毒患者由来株、健康保菌者由来株および鶏肉製品由来株について、血清型別試験、パルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) による遺伝子解析を実施した。その検討結果についても併せて報告する。

## 材料と方法

### 1 材料

#### 1) 供試食品

「みやざき県産食鳥肉」安全・安心衛生確保事業において、食肉処理施設から 5 検体、食肉販売業者から 32 検体、飲食店から 18 検体、合計 56 検体の鶏肉製品を収去し、これらを検体として用いた。これらの検体を製品別に分類すると、生肉が 9 検体、刺身が 13 検体、たたきが 34 検体であった。なお、鶏肉を「さしみ」と標記して販売するものを刺身、鶏肉の表面を炙る工程を加え、「たたき」と標記して販売するものをたたきと分類した。

#### 2) 供試菌株

##### a) *Campylobacter* 属菌

上記の事業で収去した食品 56 検体中 25 検体か

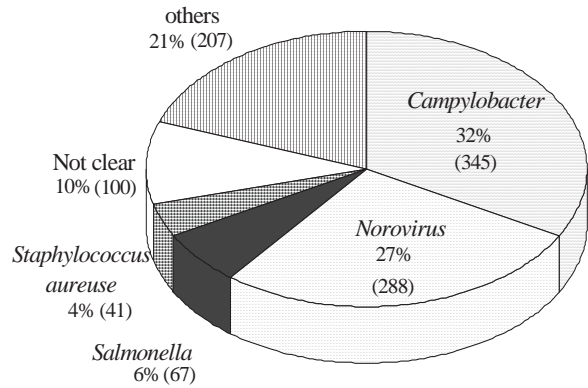


Fig. 1 The causative agent of 1048 food poisoning cases in Japan, 2009

ら分離された 28 株のうち、17 株と、平成 19~21 年度に宮崎県内で検出された患者由来株 8 株併せて合計 25 株を血清型別試験および PFGE に用いた。

#### b) *Salmonella* 属菌

血清型の集計には、上記事業で収去した食品 56 検体中 15 検体から分離されたサルモネラ属菌 15 株、および他の収去検査にて鶏ミンチや鶏タタキ、根切りもやしなどから検出された 18 株を含む、33 株を食品由来株として用いた。また、平成 20~21 年度に宮崎県内で検出された患者由来株 62 株、保菌者由来株 52 株、合計 147 株を用いた。なお、1 検体から同じ血清型の菌が複数分離された場合、その検体からの当該血清型の検出株数は 1 株とした。

また、PFGE には、上記事業でサルモネラが陽性となった食品 15 検体から分離された 23 株、上記事業以外の食品由来株 4 株、患者由来株 6 株、保菌者由来株 10 株、合計 43 株を用いた。

### 2 検査方法

#### 1) 血清型別試験

##### a) *Campylobacter* 属菌

市販のカンピロバクター診断用免疫血清（デンカ生研）を使用し、マイクロプレート法で実施した。

##### b) *Salmonella* 属菌

市販のサルモネラ診断用免疫血清（デンカ生研）を使用し、菌体抗原 (O 抗原) についてはスライド凝集法、鞭毛抗原 (H 抗原) については試験管凝集法で実施した。

#### 2) PFGE

##### a) *Campylobacter* 属菌

八尋らの方法<sup>2)</sup>に準じて実施した。すなわち、CCDA

培地（日水製薬）培養菌を超純水に懸濁（MacFarland5 程度の濃度）し、アガロースと混合・固化して、アガロースブロックとした。続いて、ブロックを、Proteinase K（1mg/ブロック、和光純薬）で50℃、1夜反応させたのち、Pefabloc SC（4mM, AEBSF）処理及びTEバッファーによる洗浄でProteinase Kを失活・除去した。その後、ブロックを、制限酵素 *Sma* I（30U/ブロック, TAKARA）及び *Kpn* I（30U/ブロック, TAKARA）で、37℃、1夜反応させ、泳動用アガロースゲルに充填し泳動した。泳動は、0.5×Tris-Borate-EDTA バッファー（0.5×TBE, 日本ジーン）を用い、6V/cm, パルス時間 6.8-34.8秒, 12-14℃の条件で、CHEF DR III により、19時間行った。泳動後、エチジウムブロマイドで染色した画像を解析ソフト（Fingerprinting II, Bio-Rad）を用いて解析した。

#### b) *Salmonella* 属菌

米国 CDC 法に準じて国立感染症研究所が作成したプロトコールにより実施した<sup>3)</sup>。すなわち、トリプトソイブイオン（TSB, 日水製薬）で37℃1夜培養し SeaKem Gold Agarose, Cambrex）と混合・固化し、アガロースブロックとした。続いて、ブロックを、*Campylobacter* 属菌と同様の方法で、*Xba* I（30U/ブロック, Roche）及び *Bln* I（30U/ブロック, TAKARA）で、37℃、1夜反応させ、泳動用アガロースゲル（SeaKem Gold Agarose, Cambrex）に充填し、泳動を行った。泳動は、0.5×TBE を用い、6V/cm, パルス時間 2.2-63.8秒, 14℃の条件で、CHEF DR III（Bio-Rad）により、19時間行った。泳動後、*Campylobacter* 属菌と同様の方法で解析した。

## 結果

### 1 *Campylobacter* 属菌による汚染状況

「みやぎ県産食鳥肉」安全・安心衛生確保事業において収去された食品の *Campylobacter* 属菌による汚染率は、食肉処理施設で100%（5/5）、食肉販売店で45%（15/33）、飲食店で28%（5/18）であった（Table 1）。また、製品別に見た汚染率は、生肉で100%（9/9）、刺身で54%（7/13）、たたきで26%（9/34）であった（Table 2）。これらの汚染された25食品から28株の *Campylobacter*

属菌が分離され、21株が *C. jejuni*、7株が *C. coli* であった。

### 2 *Campylobacter* 属菌における血清型別試験と PFGE

上記食品由来株のうち17株（*C. jejuni* 16株、*C. coli* 1株）と患者由来株8株（*C. jejuni* 7株、*C. coli* 1株）について血清型別試験を行った結果、患者由来の2株がF群-0群の混合型に型別され、食品由来の3株がそれぞれA群、G群、Y群に1株ずつ型別された（Table 3）。それ以外の株は、血清型不明となった。

また、上記25株についてPFGEを行った結果、制限酵素 *Sma* I で22種、*Kpn* I で22種にグループ分けされた。また、血清型不明であった食品由来株のうち、異なるロットの食品から分離された2株（No. 5とNo. 6）が同じ切断パターンを示した（Fig. 2）。

### 3 *Salmonella* 属菌による汚染状況

*Salmonella* 属菌による汚染率は、食肉処理施設で0%（0/5）、食肉販売店で39%（13/33）、飲食店で11%（2/18）であった（Table 1）。また、製品別に見た汚染率は、生肉で0%（0/9）、刺身で31%（4/13）、たたきで32%（11/34）であった（Table 2）。

### 4 *Salmonella* 属菌における血清型別試験と PFGE

血清型別試験を行った結果、患者からは、*Salmonella* (*S.*) *Enteritidis*（28株）が最も多く、次いで *S. Thompson*（7株）、*S. Stanley*（5株）、*S. Typhimurium*（5株）が検出された。また、保菌者からは、*S. Corvallis*（14株）が最も多く、次いで *S. Infantis*（6株）、*S. Thompson*（6株）、*S. Schwarzengrund*（6株）が多かった。一方、食品由来株では、*S. Corvallis*（9株）が最も多く、次いで *S. Infantis*（6株）、*S. Manhattan*（5株）が多かった（Table 4）。なお、Table 4には、検出数の多かった上位10血清型を示した。

これらの血清型のうち、食品と人の双方から分離された *S. Corvallis* と *S. Infantis* の菌株を中心にPFGEを行った。その結果、制限酵素 *Bln* I で23種、*Xba* I で26種にグループ分けされた。また、*S. Corvallis* において、平成20年9月に宮崎市の保菌者由来株（Fig. 3のNo. 38）と平成20年7月に綾町で収去された食品由来株（No. 17）、平成20年に分離された宮崎市（No. 37）と都城市の保菌者由来株（No. 39）で切断パターンが一致した。さらに、平成20年に高千穂町で収去された同一食品から分離さ

れた *S. Corvallis* 2 株 (No. 26 と No. 27) と、平成 20 年に清武町で収去された同一食品から分離

された *S. Infantis* 2 株 (No. 14 と No. 15) で、それぞれ切断パターンが一致した (Fig. 3).

Table 1 The number of detection of *Campylobacter* and *Salmonella* strains from chickens of slaughterhouse, meat shop and restaurant, respectively.

Source from	total	<i>Campylobacter</i>		<i>Salmonella</i>	
		positive	negative	positive	negative
slaughterhouse	5	5	0	0	5
meat shop	33	15	18	13	20
restaurant	18	5	13	2	16
total	56	25	31	15	41

Table 2 The number of detection of *Campylobacter* and *salmonella* strains from raw chickens, sliced raw chickens, and seared chickens.

Sample from	total	<i>Campylobacter</i>		<i>Salmonella</i>	
		positive	negative	positive	negative
raw chicken	9	9	0	0	9
sliced raw chicken	13	7	6	4	9
seared chicken	34	9	25	11	23
total	56	25	31	15	41

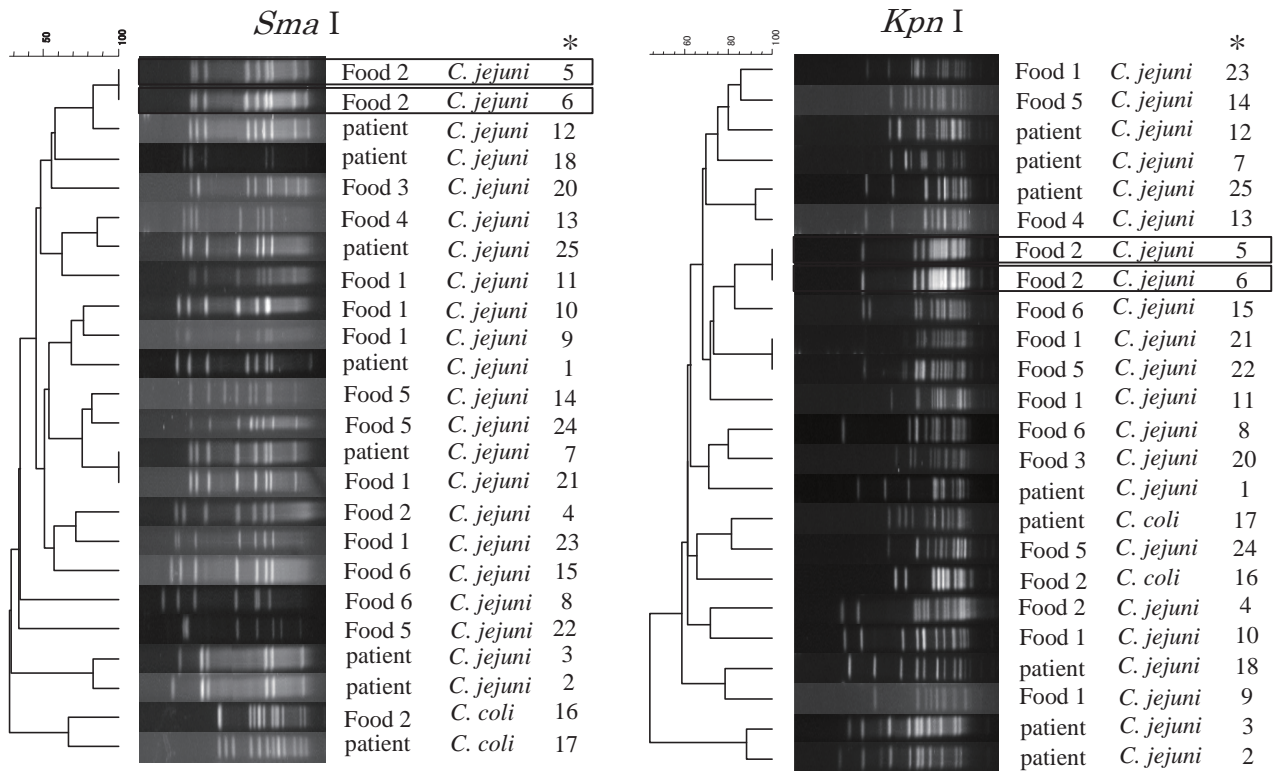
Table 3 *Campylobacter* serotype from patients, healthy carriers and foods (chickens).

Stain No.	sample	serotype	Stain No.	sample	serotype
1	patient	UT	14	food	UT
2	patient	F ,O	15	food	UT
3	patient	F ,O	16	food	-
4	food	G	17	patient	UT
5	food	UT	18	patient	UT
6	food	UT	19	food	-
7	patient	UT	20	food	-
8	food	A	21	food	UT
9	food	UT	22	food	UT
10	food	UT	23	food	UT
11	food	UT	24	food	UT
12	patient	UT	25	patient	UT
13	food	Y			

UT : untyped - : untested

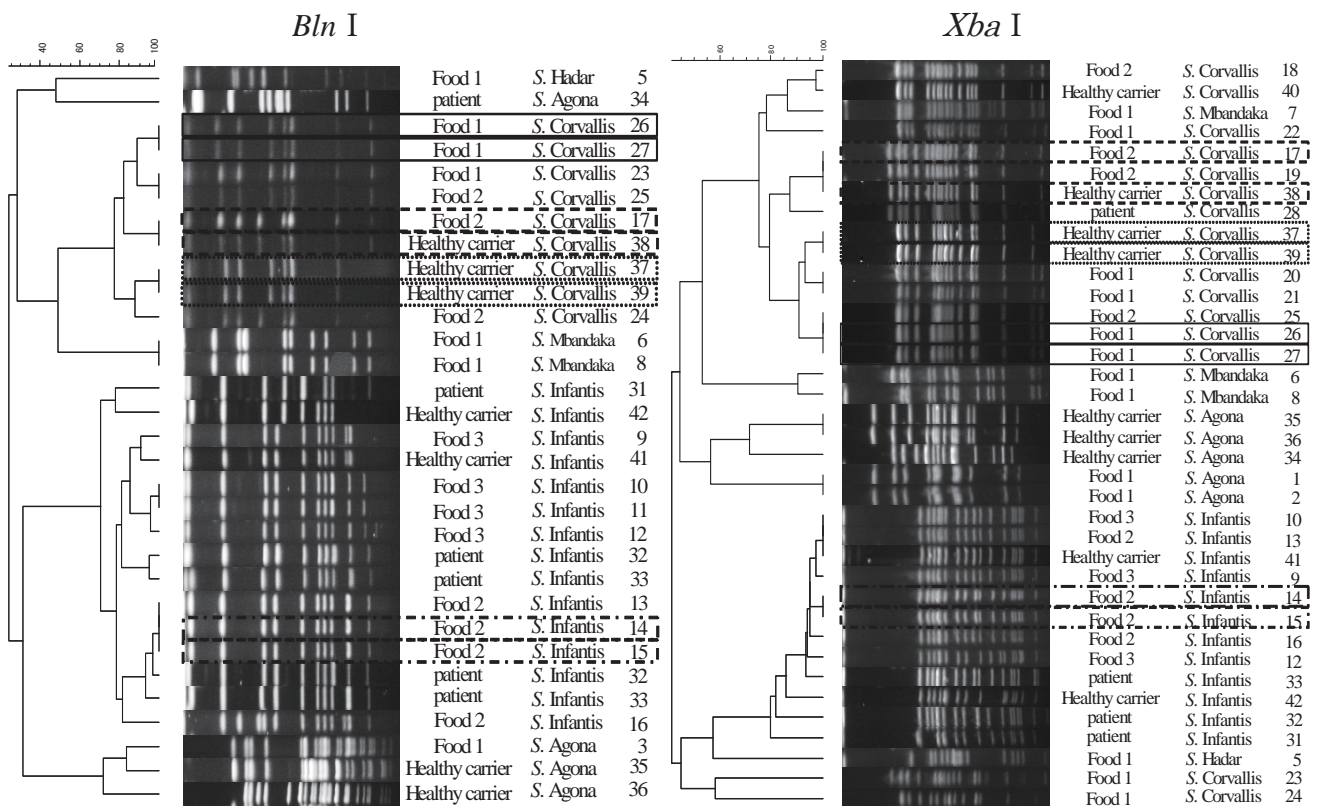
Table 4 *Salmonella* serovars from patients, healthy carriers and foods (chickens).

serovar	antigen	patient	carrier	food	total	
1	<i>S. Enteritidis</i>	09 : g, m : -	28	1	0	29
2	<i>S. Corvallis</i>	08 : z4, z23 : -	1	14	9	24
3	<i>S. Infantis</i>	07 : r : 1, 5	4	6	6	16
4	<i>S. Thompson</i>	07 : k : 1, 5	7	6	0	13
5	<i>S. Manhattan</i>	08 : 6 : d : 1, 5	1	4	5	10
6	<i>S. Schwarzengrund</i>	04 : d : 1, 7	1	6	2	9
7	<i>S. Agona</i>	04 : f, g, s : -	0	5	2	7
8	<i>S. Stanley</i>	04 : d : 1, 2	5	1	0	6
9	<i>S. Typhimurium</i>	04 : i : 1, 2	5	0	0	5
10	<i>S. Cerro</i>	018 : z4, z23 : -	1	1	2	4



**Fig.2 Result of gene analysis by PFGE of *Campylobacter***

Food 1 is seared chicken, Food 2 is sliced raw chicken, Food 3 is chicken liver, Food 4 is chicken breast, Food 5 is chicken tenderloin, Food 6 is chicken thigh. \*The number indicated is same to the strain No. in table 3.



**Fig.3 Result of gene analysis by PFGE of *Salmonella***

Food 1 is seared chicken, Food 2 is sliced raw chicken, Food 3 is minced chicken.

## 考察

「みやぎ県産食鳥肉」安全・安心衛生確保事業で収去された鶏肉製品における *Campylobacter* 属菌による汚染率は、食肉処理場由来鶏肉で 100%と最も高く、食肉販売店由来で 45%、飲食店由来で 28%であった。このことから、*Campylobacter* 属菌による汚染率は食品の流通による日数の経過に従って減少する傾向があると推測された。これは、①*Campylobacter* 属菌は微好気性菌であり大気中では不安定で死にやすいこと、②*Campylobacter* 属菌は 25℃以下では増殖しないこと、③生食用鶏肉製品は冷蔵状態で流通されること等から、鶏肉製品中の *Campylobacter* 属菌は、鶏肉製品中で増殖せず、時間とともに減少していくからであろうと推測された。また、表面を炙るたたきという工程を加えることによって、さらに減少することが考えられた。

また、平成 20～21 年度に宮崎県内で検出された *Campylobacter* 属菌について血清型別試験を実施した結果、多くの菌株が血清型不明であった。これは、全ての血清型に対応する免疫血清が市販されていないためと考えられる。

PFGE は、菌を制限酵素で切断し、その切断パターンを比較することによって、菌の系統の近似性を推測する方法であるが、*Campylobacter* 属菌の PFGE の結果、2 つの食品由来株が同一の切断パターンを示した。今回の調査では、2 つの制限酵素を使用して、精度を上げているが、疫学的背景の情報が不十分であるため、解析結果に限界があることは否めない。しかし、この PFGE の結果から、由来の共通した *Campylobacter* 株による汚染が食品間で広がっている可能性も推測された。

一方、収去食品における *Salmonella* 属菌の汚染率は、食肉処理施設由来鶏肉では 0%であったのに対し、食肉販売店由来、飲食店由来では、それぞれ、39%、11%であった。鶏肉のサルモネラ属菌汚染については多くの報告があり、楠ら<sup>4)</sup>は、食鳥処理場由来の食鳥肉の検出率は 22.9%であったのに対し、食肉販売店由来の食鳥肉での検出率は 38%であったと報告している。また、山田ら<sup>5)</sup>も食鳥処理場由来の若鶏での検出率は 26.2%だったのに対し、市販若鶏肉での検出率は 43.2%であっ

たと報告している。これらの成績では、いずれも食鳥処理場での検出率よりも販売店での検出率が高く、その理由を食肉処理後の加工工程や販売店での取扱による汚染増幅によるものであろうと推測している。今回の調査では、食肉処理施設でサルモネラ属菌が検出されなかったが、それは検体数が 5 検体と少なかったためと思われる。また販売店でのサルモネラ属菌汚染率は 38%と上記報告と同程度であり、食肉処理後の加工工程や販売店での取扱による汚染の増幅があると推定される。同様に、生肉で 0%、刺身で 31%、たたきで 32%という結果についても、販売店や飲食店で加工処理することで、汚染が増幅されたと推定される。

*Salmonella* 属菌 147 株の血清型別試験を行った結果、*S. Enteritidis* が最も多く、次いで *S. Corvallis*、*S. Infantis*、*S. Thompson* が多く検出された。このうち、*S. Corvallis* と *S. Infantis* は、患者や保菌者だけでなく、鶏肉からも高率に検出され、鶏肉は人への感染源となっていると考えられた。また、株数は少ないが、*S. Schwarzengrund*、*S. Manhattan*、*S. Agona*、*S. Cerro* についても、患者、保菌者、鶏肉製品で検出され、鶏肉が人への感染源となる可能性が考えられた。一方、*S. Enteritidis* と *S. Thompson* は患者や保菌者から検出されたが、鶏肉からは検出されなかった。このことから、*S. Enteritidis* や *S. Thompson* については、主要な感染源が、鶏肉以外の食品である可能性も考えられる。実際、*S. Enteritidis* においては、鶏卵が主な感染源であり、鶏卵を原因食品とした食中毒が高頻度に発生している。しかし、*S. Thompson* については、ウエディングケーキ、スッポン、調理パン、ローストビーフを原因食品とした食中毒の報告がある<sup>6～9)</sup>が、主要な感染源が何であるかは不明である。

また、患者・保菌者での検出状況から、血清型により、人への病原性が異なることが推測された。*S. Enteritidis* や *S. Typhimurium* は、主として患者から検出され、保菌者からはまれにしか検出されないことから、人への病原性が強いと思われる。逆に、*S. Corvallis* は、保菌者からの検出がほとんどで、患者からは少ないことから、病原性が弱いと考えられる。*S. Infantis* や *S. Thompson* はその中間であると考えられる。

PFGE の結果、*Salmonella* 属菌では、*S. Corvallis*

の株の中に、保菌者と食品、及び2人の保菌者で一致する切断パターンを示す株が認められた。このことから、汚染食品が流通・販売・喫食される過程で、他の食品や人の間に汚染を広げている可能性があると考えられた。特に、食品と保菌者由来株の切断パターンが一致した *S. Corvallis* は、県内で *S. Enteritidis* について多く分離される血清型であることから、県内の人や食品中に汚染が広がり、これらの人や食品が新たな人への感染源となっている可能性が考えられる。

今後は特に、実際の食中毒事例で、食品からの検出を積極的に行い、感染源を明らかにする努力をしていきたい。

## 謝辞

本研究にご協力いただいた中央保健所、延岡保健所、都城保健所の皆様に深謝いたします。

## 参考文献

- 1) 厚生労働省：食中毒統計資料 平成 21 (2009年) 食中毒発生状況
- 2) 八尋俊輔, 上野伸広, 山崎省吾, 堀川和美：「*Campylobacter jejuni* 分子疫学解析の検討」, 厚生労働省科学研究費補助金 (新興・再興感染症研究事業) 分担研究報告書
- 3) 厚生労働科学研究 新興・再興感染症 研究事業 平成 15-17 年度総合研究報告書 (分担報告)：食品由来感染症の細菌学的疫学指標のデータベース化に関する研究
- 4) 楠くみ子, 神真知子, 岩谷美枝, 石上武, 森本敬子, 斉藤香彦, 山田澄夫：東京都多摩地区の国産食鳥肉のサルモネラ汚染状況と分離株の血清型別および薬剤耐性 (1992~1999) . 日本食品微生物学会雑誌, 17, 207-212 (2000)
- 5) 山田亨, 河野喜美子, 八木利喬：宮崎における家畜, 食肉・食鳥処理場の汚水, 鶏肉および河川水の *Salmonella* *Corvallis* 汚染実態調査
- 6) 宮城県保健環境センター：ウエディングケーキが原因食品となった *Salmonella* *Thompson* 食中毒事例-宮城県
- 7) 群馬県衛生環境研究所：スッポンが原因と推定された *Salmonella* *Thompson* 食中毒事例-群馬県
- 8) 伊藤武夫, 村田四郎, 片山淳：調理パンによる *Salmonella* *Thompson* 集団食中毒第 I 報 主として疫学調査について：山口獣医学雑誌, 第 9 号, 7~10 頁
- 9) ProMed-mail 国際感染症学会メーリングリスト：2005 年 6 月 10 日 (2)



# 宮崎県における日常食品中汚染物質の一日摂取量調査 (2009)

山本雄三・福地哲郎・野中勇志・森岡浩文・森川麻里子・樺山恭子・小玉義和\*

## Studies on Daily Intake of Environmental Chemicals from Diet in Miyazaki (2009)

Yuzo YAMAMOTO, Tetsuroh FUKUCHI, Yuji NONAKA, Hirofumi MORIOKA,  
Mariko MORIKAWA, Kyoko KABAYAMA and Yoshikazu KODAMA

### Abstract

The daily intake of environmental chemicals from diet in Miyazaki prefecture in 2009 was studied as a part of total diet study in Japan (estimation of daily dietary intake of food contaminants), conducted since 1977. Results in 2009 are given below;

- 1) About the organochloric pesticides, *p,p'*-DDE was detected in group X.
- 2) The organophosphorus pesticides were not detected.
- 3) PCB was detected in group X.
- 4) About metals, Hg, As, Zn, Cd, Mn and Cu were detected though Pb was not detected.
- 5) Estimated daily intakes of these environmental chemicals were less than ADI (acceptable daily intake).

Key words : daily dietary intake ; organochloric pesticides ; organophosphorus pesticides

### はじめに

1977年から国立医薬品食品衛生研究所を中心に地方衛生研究所等8～12機関の協力のもと、トータルダイエツト試料を用いた食品汚染物の摂取量調査が実施されている<sup>1)</sup>。当所では、国立医薬品食品衛生研究所を中心に行われている、厚生労働科学研究費補助金の交付による食品の安心・安全確保推進研究事業における共同研究「食品中の有害物質等の摂取量の調査及び評価に関する研究」のうちの、研究分担課題「日常食の汚染物質摂取量調査」に平成21年度から参加し、食品汚染物質の1日摂取量調査を実施した。本調査は、通常の生活において摂取される調理食品中の各種汚染物を分析し、その結果、得られた汚染物質の濃度と食品の摂取量から、1日あたりの食事からの汚染物質の摂取量を推定し、その特徴、傾向及び推移を明らかにし、健康への影響を考察することを目的としている。

本調査のための試料としては、マーケットバスケット方

式によるトータルダイエツト試料を用いた。マーケットバスケット方式は、国民栄養調査の食品群別摂取量に基づき食品を購入し、穀類、肉類等13の群に分け調理し、群ごとに均一化後、農薬等を定量し食事からの摂取量を知る方法である。当所では、13群の食品試料の調製と農薬等の分析を担当している。平成21年度は、有機塩素系農薬、有機リン系農薬、PCBおよび重金属の分析を行った。

平成21年度の宮崎県における調査結果について報告する。

### 方法

#### 1. 試料

国民栄養調査結果の平成14年から16年までの平均に基づき、各群の試料を調製した。食品を飲料水を含めた1～14の食品群に分類し、合計約170種類の食品を検体とし、平成21年7月に宮崎市内の小売店か

ら購入した。分別した各食品群の食品につき調理を要するものは調理した。この後、食品群ごとに均一に混合し、それを分析試料とした(計13検体)。13検体のほかに飲料水1検体を用意した。

## 2. 分析項目

分析項目は、以下の24項目であった。

1) 有機塩素系農薬 (14)  $\alpha$ -HCH、 $\beta$ -HCH、 $\gamma$ -HCH、 $\delta$ -HCH、total-HCH、*p,p'*-DDT、*p,p'*-DDE、*p,p'*-DDD、*o,p'*-DDT、total-DDT、ディルドリン、Dieldrin、Heptachlor、HCE、HCB

2) 有機リン系農薬 (3)

マラチオン、フェニトロチオン (MEP)、ダイアジノン

3) PCB (1)

PCB

4) 金属類 (7)

Hg, As, Pb, Cd, Cu, Mn, Zn

## 3. 分析方法

有機塩素系農薬、有機リン系農薬は、有機溶媒一固相抽出後ガスクロマトグラフィー質量分析計(GC/MS)により測定する方法、PCBは、「日本薬学会編:衛生試験法・注解2005」に基づくGC/MSによる方法<sup>2)</sup>、金属類は、「厚生労働省監修:食品衛生検査指針理化学編」に基づく誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP)あるいは原子吸光光度計(AA)による方法<sup>3)</sup>を用いた。

## 結果及び考察

各分析項目の食品群別分析結果、一日摂取量およびADI値(Acceptable Daily Intake:一日摂取許容量)の比較をTable 1とTable 2に示す。算出した宮崎県における一日摂取量で、ADIを上回ったものはなかった。一日摂取量が人一人あたりで、ADI値がkg体重あたりであることを考え合わせれば、一日摂取量はADI値よりはるかに小さい。

### 1. 有機塩素系農薬

*p,p'*-DDE が10群で検出され、一日摂取量は、2.61 $\mu$ gとなった。

### 2. 有機リン系農薬

いずれも検出されなかった。

### 3. PCB

10群で検出され、一日摂取量は、0.262 $\mu$ gとなった。

## 4. 金属類

Hgは、10群で検出され、一日摂取量は、7.66 $\mu$ gとなった。Asは、1、2、8、10、13群で検出され、一日摂取量は、46.2 $\mu$ gとなった。Znは、1～13群で検出され、一日摂取量は、11247 $\mu$ gとなった。Cdは、1、5、8、10群で検出され、一日摂取量は、27.2 $\mu$ gとなった。Pbは、いずれの群からも検出されなかった。Mnは、1～12群で検出され、一日摂取量は、4589 $\mu$ gとなった。Cuは、1～13群で検出され、一日摂取量は、2057 $\mu$ gとなった。

## まとめ

宮崎県における平成21年度の日常食品からの汚染物質の一日摂取量調査を、国民栄養調査結果の平成14年から16年までの食品群別一日摂取量(南九州ブロック)の平均に基づき、各群の試料をマーケットバスケット方式により試料を調製し、実施した。有機塩素系農薬、有機リン系農薬、PCBおよび重金属、計24項目の分析を行い、宮崎県におけるこれらの汚染物質の一日摂取量を算出した。算出した宮崎県における一日摂取量で、ADIを上回ったものはなかった。

来年度以降も本調査研究を継続し宮崎県における汚染物質の一日摂取量を算出してしていくことにより、その特徴、傾向及び経年的推移を明らかにしていきたい。

## 文献

- 1) 国立医薬品食品衛生研究所食品部編“トータルダイット試料を用いた食品汚染物質の1日摂取量調査1977～2007年度”，2008，国立医薬品食品衛生研究所。
- 2) 日本薬学会編“衛生試験法・注解2005”，東京，金原出版，2005，p.491-496。
- 3) “食品衛生検査指針 理化学編2005”，東京，日本食品衛生協会，2005，p.376-378，380-381。

Table 1 Analysis results of metals in the diets to estimate the daily dietary intake in Miyazaki (2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	X I	X II	X III	X IV	Total (μg)	ADI (μg/Kg/day)
	Rice	Potatos and Cereals	Confectioneries	Fats and Oils	Pulses	Fruits	Colored Vegetables	Vegetables and Agae	Beverages	Fishes and Shellfishes	Meats and Eggs	Milks	Seasonings and Spices	Drinking Water		
脂肪(＃)	0.0	1.4	5.4	90.5	4.1	0.1	0.1	0.1	0.0	6.0	19.0	2.1	2.0	0.0		
α-HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	
β-HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	
γ-HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	
δ-HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	
Total-HCH	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	12.5
p,p'-DDT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	
p,p'-DDE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	568 34.1 2.61	ND	ND	ND	ND	2.61	
p,p'-DDD	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	
o,p'-DDT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	
Total DDT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	568 34.1 2.61	ND	ND	ND	ND	2.61	5.0
Dieldrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	0.10
Heptachlor	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	
HCE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	0.10 *1
PCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	
Malathion	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	20.0
MtP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	5.0
Diazinon	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0	2.0
PCB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	56.9 3.42 0.262	ND	ND	ND	ND	0.262	5.0 *2

First line : concentration in a group, ppb on a whole basis ( cooked and estimated as values before being added with water for homogenizing )

Second line : daily intake, μg/man ; total, ND=0

\*1 : PTDI resolved at Joint Meeting on Pesticide Residues

\*2 : PTDI (Provisional Tolerance Daily Intake )

Table 2 Analysis results of metals in the diets to estimate the daily dietary intake in Miyazaki (2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	X I	X II	X III	XIV	Total	ADI ( $\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{day}$ )
	Rice	Potatos and Cereals	Confec- tioneries	Fats and Oils	Pulses	Fruits	Colored Vegetables	Vegetables and Agae	Beverages	Fishes and Shellfishes	Meats and Eggs	Milks	Seasonings and Spices	Drinking Water		
Hg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.100	ND	ND	ND	ND		
										7.66					7.66	0.71 *
As	0.027	0.046	ND	ND	ND	ND	ND	0.047	0.018	0.016	ND	ND	0.020	ND		
	13.59	9.20						8.90	11.52	1.23			1.77		46.21	
Zn	6.92	4.48	4.43	0.38	13.85	0.93	3.65	5.04	0.13	16.98	21.00	3.72	3.85	ND		
	3482	895	164	4	983	101	355	955	83	1301	2119	466	340		11247	
Cd	0.017	ND	ND	ND	0.052	ND	ND	0.059	ND	0.049	ND	ND	ND	ND		
	8.56				3.69			11.18		3.75					27.18	1.0 *
Pb	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
															0.00	3.6 *
Mn	2.62	2.625	3.333	0.02	9.1	0.91	2.05	2.99	1.05	2.18	0.25	0.08	2.69	ND		
	1318.9	525.0	123.0	0.2	646.1	98.4	199.3	566.3	672.2	167.0	25.2	10.0	237.8		4589.4	
Cu	1.982	1.015	1.596	0.09	2.767	0.602	0.609	0.761	ND	2.07	0.86	0.38	0.431	ND		
	997.7	203.0	58.9	0.9	196.5	65.1	59.2	144.1		158.9	87.1	47.2	38.1		2056.7	500.0 *

First line : concentration in a group, ppb on a whole basis ( cooked and estimated as values before being added with water for homogenizng )

Second line : daily intake,  $\mu\text{g}/\text{man}$  ; total, ND=0

\* : PTDI calculated from PTWI (Provisional Tolerance Weekly Intake, WHO )

# 宮崎県における温泉の再分析結果と成分変化

野中 勇志・福地 哲郎・森岡 浩文・森川 麻里子  
山本 雄三・樺山 恭子・小玉 義和\*

## Reanalyses of Hot Springs in Miyazaki Prefecture

Yuji NONAKA, Tetsuroh FUKUCHI, Hirofumi MORIOKA, Mariko MORIKAWA  
Yuzo YAMAMOTO, Kyoko KABAYAMA, Yoshikazu KODAMA

### Abstract

We reanalyzed the water qualities of hot springs in Miyazaki Prefecture whose previous analyses had been performed more than ten years ago.

According to the reanalyzed data, the springs were classified into several types. They consisted of hydrocarbonated springs (14), simple hot springs (12), common salt springs (12) and so forth. The quality types of 11 hot springs changed. Three therapeutic springs changed to mineral springs. A mineral salt spring changed to a simple spring. The components of 6 springs changed. The pH of one spring changed.

The results showed that the water qualities of hot springs should be analyzed periodically.

Key words: hot springs, components of springs

### はじめに

平成 19 年 4 月に温泉法が改正され、温泉利用事業者は 10 年ごとに温泉成分の定期的な分析と、その結果に基づく掲示内容の更新が義務付けられた。このため、当所では前回分析から 10 年以上経過している温泉を対象に平成 20 年度から再分析を行ってきた。今回、その結果をもとに前回分析結果と比較し成分変化についてまとめたので報告する。また、平成 14 年度から分析を行っているラドン並びに平成 21 年度から新たに分析項目の一つとして加えたリチウムイオンについて、県内における分布状況に関して若干の知見を得たのであわせて報告する。

### 調査の方法

#### 1 対象データ

平成 20 年度から平成 21 年度にかけて再分析を行った温泉（源泉）のうち、前回分析結果が分かる 48 件を対象とした。

#### 2 調査項目

泉温、pH、密度、蒸発残留物、ラドン、陽イオン ( $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ )、陰イオン ( $\text{F}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ )、非解離成分（メタ亜ヒ酸、メタケイ酸、メタホウ酸）、溶存ガス成分 ( $\text{CO}_2$ )、総水銀、総クロム、硫化水素

#### 3 使用機器

ICP（誘導結合プラズマ発光分光分析装置）：

セイコー電子工業社製 SPS7700

IC（イオンクロマトグラフ）：

DIONEX 社製 DX-120

AA（原子吸光分光光度計）：

島津製作所社製 AA-6700

UV（紫外可視分光光度計）：

島津製作所社製 UV-2500PC

液体シンチレーションカウンター：

アロカ社製 LSC-6100

### 結果及び考察

## 1 再分析までの期間

今回、分析を行った温泉は再分析までの平均年数が17年であった。中には再分析までの期間が30年を越す温泉が4件あり、最も長い期間は57年であった。

## 2 分析結果の概要

### 1) 泉温、液性、浸透圧による分類

泉温、液性、浸透圧による分類を表1に示す。泉温では、最低が18.2℃で最高が71.9℃（いずれもえびの市）であった。また、液性では最小値がpH6.2（高原町）で最大値がpH9.8（宮崎市）であり、酸性、弱酸性の温泉はなかった。このほか、浸透圧では溶存物質総量の最小値が0.205g/kg（都城市）で最大値が12.1g/kg（宮崎市）であり、低張性が全体の約90%を占めている。

### 2) 泉質別の分布状況

療養泉（泉温が25℃以上、または溶存物質総量が1g/kg以上、または特殊成分を基準値以上含む）と認められた温泉は42件あり、炭酸水素塩泉が14件、単純温泉及び塩化物泉がそれぞれ12件、その他4件であった。また、療養泉非該当の温泉は6件あった。図1に示す泉質別分布状況では、炭酸水素塩泉、単純温泉は県内各地に広く分布しており、一方塩化物泉は宮崎、児湯地域に分布している傾向がみられた。

### 3) ラドンの分布状況

ラドンの含有量を表2に示す。温泉法では74Bq以上含むものを鉱泉と定義しており、また指針では111Bq以上含むものを療養泉としている。分析した48件のうち温泉法の基準値以上を含むものはなく、平均値は3.0Bq/kg、中央値は1.8Bq/kg、最大値は30Bq/kgであった。なお、児湯、日向地域並びに霧島周辺で含有量がやや高い温泉がみられた。

### 4) リチウムイオンの分布状況

リチウムイオンの含有量を表2に示す。温泉法では、1mg/kg以上含むものを鉱泉と定義している。分析した30件のうち基準値以上を含むものは11件であり、平均値は2.2mg/kg、中央値は0.4mg/kg、最大値は16.4mg/kgであった。指針ではリチウムイオンの試験は塩化物高温泉（泉温

42℃以上）の温泉で追加するよう例示されているが、基準値以上を含む11件の温泉のうち6件が炭酸水素塩泉であったほか、泉温42℃未満の温泉も9件あり、塩化物高温泉以外の温泉にもリチウムイオンは多く含まれていることが推測された。

表1 鉱泉分析法指針による泉温、液性、浸透圧の分類

泉 温		件数
冷鉱泉	25℃未満	13
低温泉	25℃以上34℃未満	10
温 泉	34℃以上42℃未満	12
高温泉	42℃以上	13

液 性		件数
酸 性	pH3未満	0
弱酸性	pH3以上6未満	0
中 性	pH6以上7.5未満	14
弱アルカリ性	pH7.5以上8.5未満	19
アルカリ性	pH8.5以上	15

浸透圧	溶存物質総量g/kg	件数
低張性	1未満	21
	1以上4未満	12
	4以上8未満	10
等張性	8以上10未満	2
高張性	10以上	3

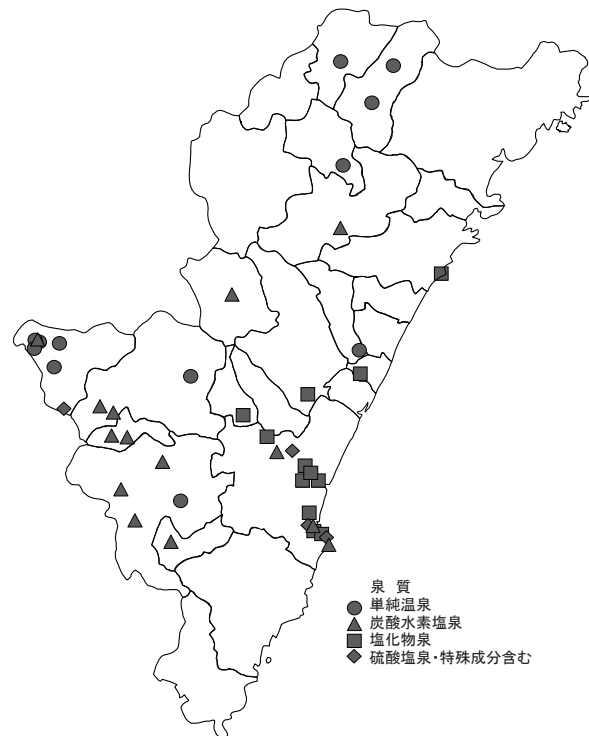


図1 泉質別分布状況

表2 ラドン、リチウムイオンの含有量

ラドン	件数
1Bq/kg未満	13
1Bq/kg以上5Bq/kg未満	29
5Bq/kg以上10Bq/kg未満	4
10Bq/kg以上	2

リチウムイオン	件数
1mg/kg未満	19
1mg/kg以上5mg/kg未満	6
5mg/kg以上	5

### 3 成分変化の概要

#### 1) 泉質名の変化

泉質名の変化が認められた温泉の分布状況を図2に示す。今回、再分析を行った温泉のうち11件の温泉について泉質名の変化が認められた。最も大きな変化である療養泉から療養泉非該当への変化が3件認められたほか、溶存物質総量の減少による塩類泉から単純温泉への変化が1件、塩類泉ではあるものの陽イオン、陰イオンの主成分(mval値が最も大きい成分)及び副成分(mval%が20以上の成分)の変化による泉質名の変化が6件、pHの変化によるものが1件認められた。なお、療養泉非該当から療養泉への泉質名の変化はなかった。

#### 2) 溶存物質総量の変化

溶存物質総量は、泉温や特殊成分とともに温泉が療養泉かどうかを決定する重要な項目の一つである。

塩類泉における溶存物質総量の増減率と前回分析から再分析までの年数(利用年数)との関係を図3に示す。溶存物質総量の増減率と再分析までの年数との間には相関が認められないものの、一部の温泉では溶存物質総量が大きく増減しており、中には70%を超える増減が認められる温泉が2件あった。

#### 3) 陽イオン、陰イオンの主(副)成分変化

陽イオン及び陰イオンの主(副)成分の増減率と前回分析から再分析までの年数(利用年数)との関係を図4に示す。

主(副)成分の増減率と再分析までの年数との間には溶存物質総量と同様に相関があまり認められないものの、一部の温泉では主(副)成分が大きく増減しており、主(副)成分の変化より泉質名の変化が認められた温泉が6件あった。また、泉質名の変化とともに適応症もあわせて変更があったものが4件あった。

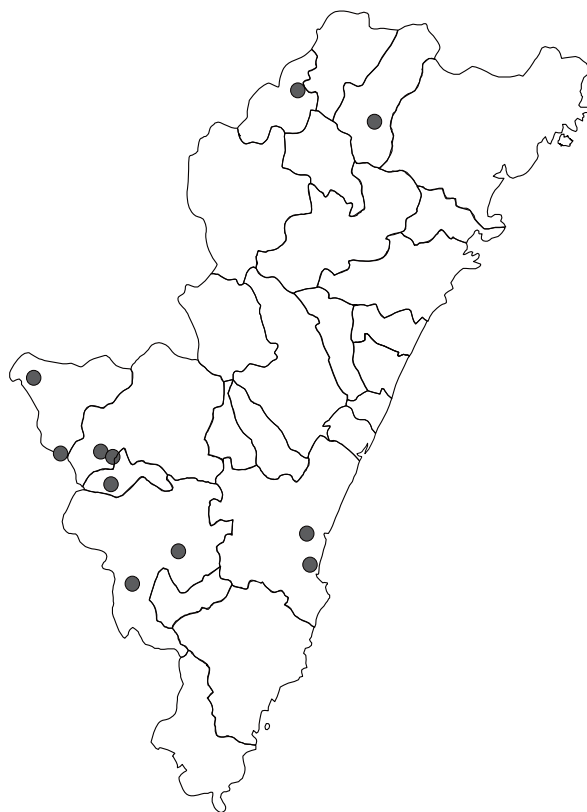


図4 泉質名の変化

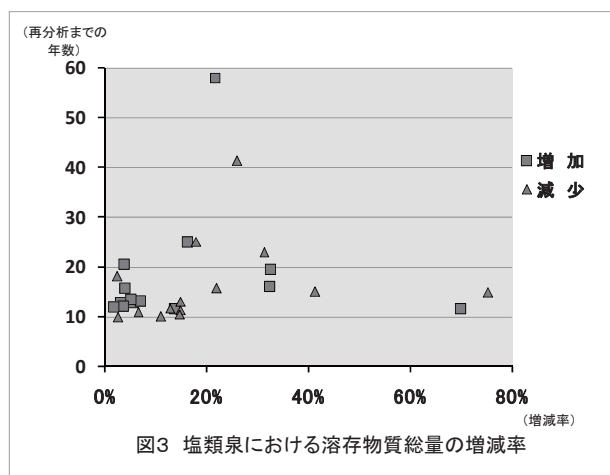


図3 塩類泉における溶存物質総量の増減率

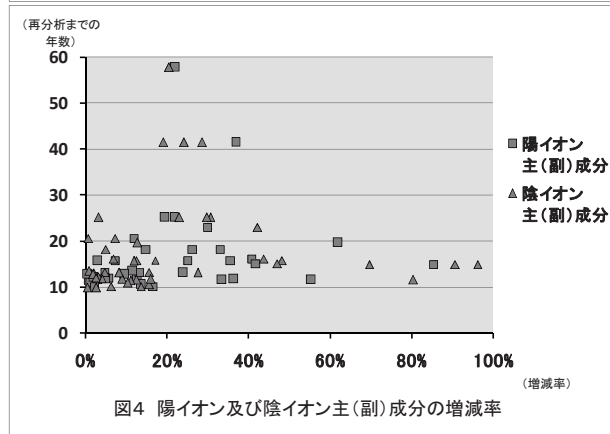


図4 陽イオン及び陰イオン主(副)成分の増減率

## ま と め

1 今回、再分析を行った温泉（源泉）では泉温については冷鉱泉から高温泉まで各分類に均等に分布している結果となった。また、液性についてはすべての温泉が中性からアルカリ性であり、酸性、弱酸性泉はなかった。このほか、浸透圧については等張性、高張性の割合は全体の約10%と低いものの、その泉質はすべて塩化物温泉であった。

2 泉質については、炭酸水素塩泉が14件、単純温泉、塩化物泉がそれぞれ12件、硫酸塩泉が1件、特殊成分を含むものが3件、療養泉非該当が6件であり、分布状況は炭酸水素塩泉、単純温泉は県内に広く分布し、塩化物泉は宮崎、児湯地域に分布している傾向がみられた。

3 ラドンは温泉の基準値以上を含むものはないが、児湯、日向地域並びに霧島周辺で含有量がやや高い温泉がみられた。

4 リチウムイオンは温泉の基準値以上を含むものが11件あり、塩化物高温泉以外の炭酸水素

塩泉や泉温42℃未満の温泉にも多く含まれていることが分かった。

5 一部の温泉については、泉温低下や主（副）成分の変化等による泉質名の変化が認められた。

6 泉質名の変化はなかった温泉についても溶存物質総量や陽イオン、陰イオンの増減が認められたことから、定期的な温泉の分析は必要であると考えられる。

## 謝 辞

今回、再分析に関しましてご協力いただきました各保健所の皆様に深謝いたします。

## 文 献

- 1) 環境省：鉱泉分析法指針，2002
- 2) 中村公夫，浜田洋彦，田中重雄：宮崎県における温泉の泉質概況について 宮崎県衛生環境研究所年報，15，81～88（2003）



# 宮崎県における環境放射能調査（第22報）

野中 勇志・福地 哲郎・森岡 浩文・森川 麻里子  
山本 雄三・樺山 恭子・小玉 義和\*

## Radioactivity Monitoring Data in Miyazaki Prefecture (XXII)

Yuji NONAKA, Tetsuroh FUKUCHI, Hirofumi MORIOKA, Mariko MORIKAWA  
Yuzo YAMAMOTO, Kyoko KABAYAMA, Yoshikazu KODAMA

### Abstract

In Miyazaki Prefecture, environmental and dietary radioactivity has been monitored since July 1988. This paper reports the radioactivity survey data from April 2009 to March 2010.

Grossβ radioactivity in rain samples was N.D.~2.9 Bq/L. Cesium-137 in green teas, soils and fallout were measured at 0.11~2.6 Bq/kg by γ-ray spectrometry. The environmental radiation dose rate was 24.3~54.3 nGy/h using a monitoring post. There was no significant difference between the levels of the past years in Miyazaki Prefecture and those of other prefectures.

This radioactivity monitoring survey was consigned by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology.

Key words: radioactivity, γ-ray spectrometry, grossβ

### はじめに

本県内の平常時における環境放射能レベルについては、昭和63年度に当所に機器が配備されて以来、全国調査の一環として調査を続けているが、このたび平成21年度の調査を終了し、結果を取りまとめたので、その概要を報告する。

### 調査の方法

#### 1 調査対象

降水：降雨を毎日午前9時に採取し、担体等（I<sup>-</sup>, Ag<sup>+</sup>, HNO<sub>3</sub>）を添加したのち、濃縮乾固し、全β放射能を測定した。

大気浮遊じん：ハイボリュウムエアサンプラーにより大気浮遊じんを濾紙上に採取して、核種分析を行った。

降下物：大型水盤に水を張り屋外に放置して、降下してくる放射性物質を捕集し、担体等を添加したのち、濃縮乾固し、γ線を測定し、核種分析を行った。

蛇口水：試験室内の蛇口から宮崎市水道局より供給される上水を採取し、降下物と同様の方法で処理してγ線を測定し、核種分析を行った。

土壌：圃場より採取した上層及び下層の土壌を乾燥後、粉碎し縮分して、γ線を測定し、核種分析を行った。

精米、牛乳：生産地から採取した試料について、そのままγ線を測定し、核種分析を行った。

野菜、茶：生産地から直接採取した野菜（大根、ホウレン草）、所定の茶園から生産され加工された煎茶を乾燥炭化後、灰化し、γ線を測定し、核種分析を行った。

空間放射線量率：NaI(Tl)シンチレーション検出器を当所屋上（地上高20m）に設置し、常時連続して測定した。

#### 2 測定装置

全β放射能：

β線測定装置（アロカ社製 JDC-3201）

γ線核種分析：

ゲルマニウム半導体核種分析装置

(SEIKO EG&G 社製 GEM-15180-P&MCA7700)  
 空間放射線量率：  
 モニタリングポスト  
 (アロカ社製 MAR-21)

### 結果及び考察

降水中の全β放射能調査結果を Table 1 に示す。平成 21 年度は、総量 2248.7mm の降雨があり、90 回の降水試料を採取して、降雨中の全β放射能を測定した。測定結果のほとんどは、検出限界値未満(計数値がその計数誤差の 3 倍未満)であった。僅かに検出限界値以上となった 9 回分の降水試料についても異常値は認められなかった。

大気浮遊じん、降下物及び土壌等の環境試料並びに牛乳、野菜、茶について、所定の前処理後、

γ線スペクトルを測定し、核種分析を実施した結果を Table 2 に示す。人工放射性核種としては、検出限界値(計数誤差の 3 倍)以上の<sup>137</sup>Cs が全 25 試料中 5 試料から検出された。検出された試料は、土壌 2 試料、茶 2 試料及び降下物 1 試料であった。

しかし、その量はいずれも僅かで、前年度までの過去 3 年間の本県及び他県の調査結果<sup>1)~3)</sup>とほぼ同程度であった。その他の人工放射性核種は検出されなかった。

モニタリングポストによる空間放射線量率調査結果を Table 3 に示す。年度間平均はモニタリングポストによる測定結果が 26.4nGy/h、降雨日にやや高くなる傾向にあるが、全体として前年度までの過去 3 年間の本県及び他県の調査結果<sup>1)~3)</sup>とほぼ同程度のレベルであった。

Table 1 Gross β radioactivity concentrations in rain samples collected in Miyazaki Prefecture

採年	水月	降水量 (mm)	降水の定時採取(定時降水)				
			放射能濃度(Bq/L)			月間降水量 (MBq/km <sup>2</sup> )	
			測定数	最低値	最高値		
平成21年	4月	148.0	6	N.D	N.D	N.D	
	5月	134.0	3	N.D	2.0	2.3	
	6月	195.2	8	N.D	N.D	N.D	
	7月	116.3	8	N.D	N.D	N.D	
	8月	262.8	9	N.D	2.3	9.8	
	9月	203.0	10	N.D	1.5	1.8	
	10月	194.3	6	N.D	1.2	1.5	
	11月	445.6	10	N.D	N.D	N.D	
	12月	48.6	5	N.D	1.4	5.8	
	平成22年	1月	23.8	3	N.D	N.D	N.D
		2月	166.6	8	N.D	N.D	N.D
		3月	310.5	14	N.D	2.9	60.4
年間値		2248.7	90	N.D	2.9	N.D~60.4	
前年度までの 過去3年間の値		—	317* <sup>1</sup>	N.D* <sup>2</sup>	11.5* <sup>3</sup>	N.D~39.3* <sup>4</sup>	

( N.D : 計数値がその計数誤差の3倍未満 )

- \*1 過去3年間の計      \*2 過去3年間の最小値      \*3 過去3年間の最大値  
 \*4 過去3年間の最小及び最大値

Table 2 Analytical results of  $\gamma$ -ray spectrometry for environmental and dietary samples collected in Miyazaki Prefecture

試料名	採取場所	採取年月	検体数	<sup>137</sup> Cs		前年度までの過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
				平成21年度の値		最低値	最高値		
				最低値	最高値				
大気浮遊じん	宮崎市	H21.4~H22.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m
降下物	〃	H21.4~H22.3	12	N.D	0.11	N.D	0.085	なし	MBq/km
陸水 蛇口水	〃	H21.6	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
土壌	〃	H21.8	1	-----		2.0	2.5	なし	Bq/kg乾土
				1.8	82				
精米	〃	H21.9	1	-----		N.D	N.D	なし	Bq/kg精米
				2.6	478				
野菜 大根	高鍋町	H22.1	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
野菜 杓苧草	〃	H22.1	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
茶	川南町, 都城市	H21.5, H21.4	2	0.81	0.74	0.53	1.1	なし	Bq/kg乾物
牛乳	高原町	H21.8	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/L

( N.D : 計数値がその計数誤差の3倍未満 )

Table 3 Environmental radiation dose rate in Miyazaki Prefecture

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)		
	最低値	最高値	平均値
平成21年 4月	24.6	38.5	26.0
5月	24.4	39.7	25.9
6月	24.3	47.6	26.3
7月	24.4	39.6	25.7
8月	24.3	38.8	25.9
9月	24.4	38.3	26.2
10月	24.4	54.3	26.8
11月	24.9	50.1	27.0
12月	24.7	39.2	26.5
平成22年 1月	24.6	45.8	26.2
2月	24.3	52.5	26.8
3月	24.5	52.6	27.3
年間値	24.3	54.3	26.4
前年度までの過去3年間の値	24.5	66.4	27.0

## まとめ

平成21年度における宮崎県内の降水、大気浮遊じん、降下物、蛇口水、土壌、精米、牛乳、大根、ホウレン草及び茶の放射能並びに空間放射線量率は、いずれも例年と同程度であり特に異常値は認められなかった。

なおこれらのデータは、エネルギー対策特別会計委託事業に基づく文部科学省からの受託事業として、本県が実施した平成21年度環境放射能水準調査成果の一部である。

## 文献

- 1) 文部科学省：第49回環境放射能調査研究成果論文抄録集(平成18年度)
- 2) 文部科学省：第50回環境放射能調査研究成果論文抄録集(平成19年度)
- 3) 文部科学省：第51回環境放射能調査研究成果論文抄録集(平成20年度)

# 光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究(C型共同研究) “ 宮崎県の地域特性 ”

祝園秀樹 ・ 溝口進一 ・ 中村雅和 ・ 岩切 淳

## Study on Characteristics of Photochemical Oxidants and Particulate Matter “ A Regional Characteristic of Miyazaki Prefecture ”

Hideki IWAIZONO, Shinichi MIZOGUCHI, Masakazu NAKAMURA and Jun IWAKIRI

### Abstract

A photochemical oxidant warning is announced in each Kyushu prefecture after 2007, and it is only Miyazaki and Okinawa that it is not announced. The photochemical oxidants concentration is a tendency to increase nationwide. We started collaboration(Ctype) with National Institute for Environmental Studies and local environmental laboratory organizations in 2001 to elucidate these causes. This prefecture participates from 2005.

We considered a regional characteristic this time. About the photochemical oxidants concentration, from March to May were strong in a tendency to increase in particular. Although there was it in a tendency to decrease nationwide, in late years, about the particulate matter concentration, there was the place that increased like this prefecture in the area that was near to the continent.

About these causes, it was estimated that the influence of the advection of the air pollution material from the continent was big. It will be necessary to watch it closely because it seems that influence continues in future.

Key words: photochemical oxidants, particulate matter, air environment

### はじめに

2007年度以降、九州各県で光化学オキシダント注意報の発令が相次いでおり、発令に至っていないのは、九州では宮崎県と沖縄県のみである。また、オキシダント(Ox)濃度は、全国的に見てもこの20数年増加傾向にある<sup>1)</sup>。これらの原因解明を行うため、2001年度から国立環境研究所と地方環境研究所複数機関との共同研究が開始された。本県も2005年度から参加している<sup>2)</sup>。今回、第3期のC型共同研究として2007～2009年度に実施した「光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性に関する研究」の成果から宮崎県の解析結果を中心として取りまとめたので報告する。

C型共同研究は全国環境研協議会(66機関)からの提言を受けて、国立環境研究所と複数の地方公共団体環境研究所等の研究者が参加して共同研究を実施しているものである。

### 調査方法

#### 1 データベースの作成

参加自治体が、大気常時監視時間値データ及び測定局データを国立環境研究所に提供し、国立環境研究所が2007年度までの全国のデータベースを作成した。また、県内のデータは当所にて2009年度までのデータベースを作成した。

## 2 解析方法

各参加機関が各自治体の測定局の中から原則5測定局を選定し、国立環境研究所が開発した集計・解析プログラムを用いて経年変化等の基本解析を行った。第1期及び第2期の共同研究で対象とした0xに加え、浮遊粒子状物質(SPM)も対象とした。各自治体で実施した基本解析結果を各地域グループにおいて地域内で比較するとともに、周辺地域との類似性・相似性を把握することにより、地域特性の解明を進めた。

## 結果及び考察

### 1 0x濃度年平均値の経年変化

1990-2007年度の5局平均値の増加率(各年度の平均値に最小二乗法による直線回帰を行い、その直線の傾きから算出)は、宮崎県が、0.59ppb/yearと集計した49自治体の中で最も高かった<sup>3)</sup>。なお、全国平均値は、0.26ppb/yearであった。Fig. 1に1990-2009年度の測定局別0x濃度年平均値の経年変化を示す。2009年度の5局平均値は、29.6ppbと20年間で最も高くなっていた。2000-2007年度の5局平均値の増加率は、0.26ppb/yearとなっており、増加率はやや鈍化していた。逆にこの期間の

全国平均値は、0.48ppb/yearとなっており、増加傾向が強くなっていた。

### 2 0x濃度月別平均値の経年変化

Fig. 2に1990-1994年度と2005-2009年度の測定局別0x濃度月別平均値を示す。1990年代初頭、延岡保健所局を除く4局は4-5月の春季に大きなピーク、10月の春季には秋季に小さなピークの2山型を示したが、最近5年間ほど明瞭なピークではなかった。九州地方の各自治体でも同じような傾向が見られ、0x濃度の春のピークが高濃度化、長期化していた<sup>3)</sup>。

Table 1に1990-2007年度における宮崎県と九州(沖縄県除く)の月別0x濃度の増加率を示す。両者とも傾向は類似しているが、宮崎県の増加率のほうがすべての月で高くなっていた。どの月においても、増加傾向にあるが、特に、3-6月の春季が高くなっていた。

春季及び秋季に高くなる要因としては、大陸から移動性気団により移流してくることが考えられているが<sup>1)</sup>、東アジアの産業の発展とともに大陸からの大気汚染物質の流入が増加したことを示唆しているものと思われる。

Table 1 Photochemical oxidants concentration increase rate of every month (ppb/year)

month	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Kyushu	0.44	0.49	0.50	0.33	0.13	0.08	0.31	0.26	0.18	0.07	0.05	0.48
Miyazaki	0.99	0.85	0.79	0.52	0.28	0.40	0.69	0.51	0.51	0.35	0.35	0.83

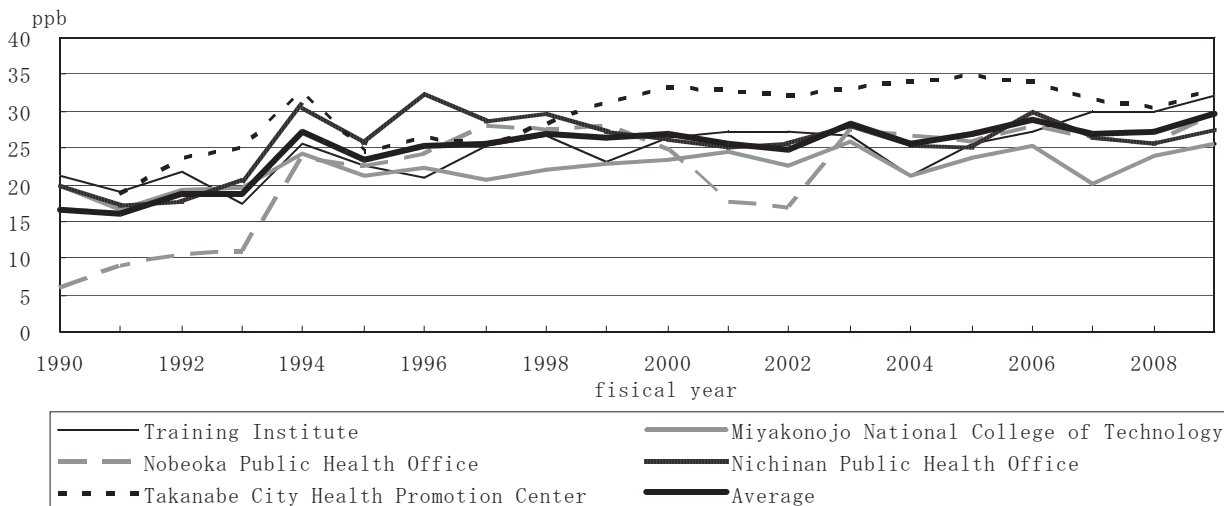


Fig. 1 Changes in annual average concentrations of photochemical oxidants

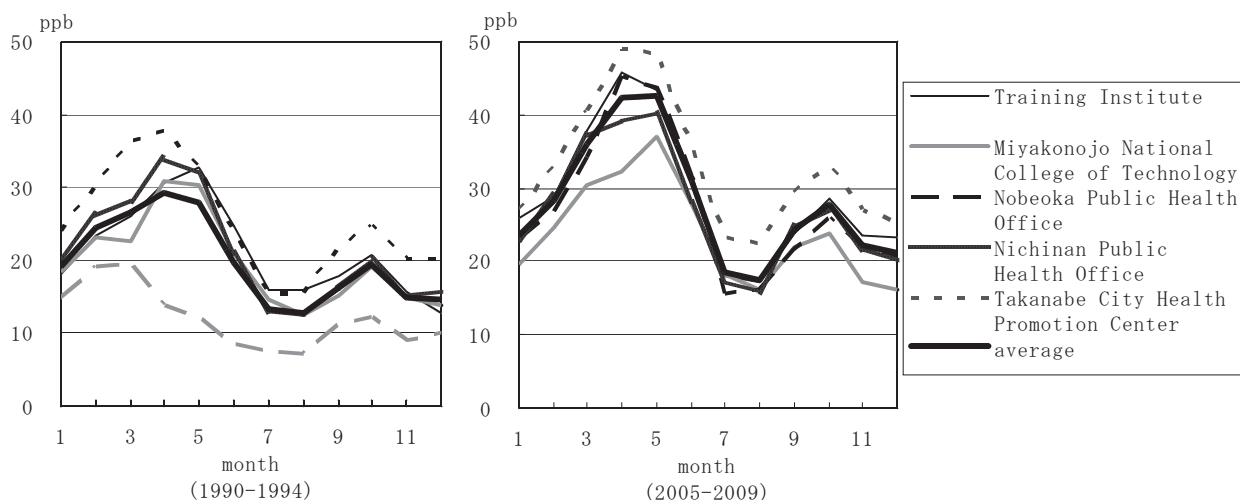


Fig. 2 The monthly change of photochemical oxidants

### 3 SPM濃度年平均値の経年変化

1990-2007年度の5局平均値の増加率は、 $-0.62\text{ppb/year}$ と減少傾向を示した。しかし、近年に限ってみると、2000-2007年度の5局平均値の増加率は、 $0.62\text{ppb/year}$ と集計した52自治体の中で宮崎県が、2番目に高かった<sup>3)</sup>。関東地方 ( $-1.27\text{ppb/year}$ )が最も減少傾向が強く、西日本側に行くにつれて、減少傾向は弱くなり、九州地方 ( $0.07\text{ppb/year}$ )では、増加傾向を示す自治体の方が多くなった。

Fig. 3 に1990-2009年度の測定局別SPM濃度年平均値の経年変化と県内の自動車排出ガス測定局のSPM濃度年平均値の経年変化を示す。宮崎県の一般

局(選定5局)及び自排局(自動車排出ガス測定局)の傾向をみると、自排局は減少傾向を示したが、一般局では、2003年度を境に増加傾向を示していた。このことから、全国の集計結果を合わせて考えると、自動車排ガス規制により、自動車からのSPMの排出は少なくなり、自動車排ガスの影響の強い、都市域のSPM濃度は低下したと考えられる。一方、近年、宮崎県の一般局のSPM濃度が上昇している要因としては、西日本の大陸に近い地域で同様に、SPM濃度が上昇に転じている自治体からみられることから、大陸からの移流の影響を受けているものとして唆される。

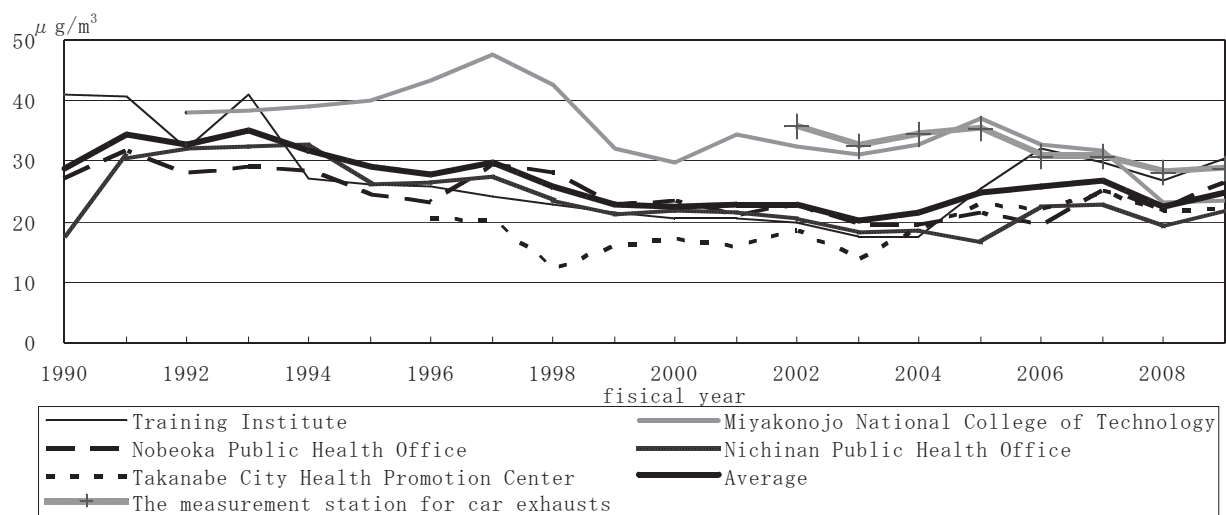


Fig. 3 Changes in annual average concentrations of SPM

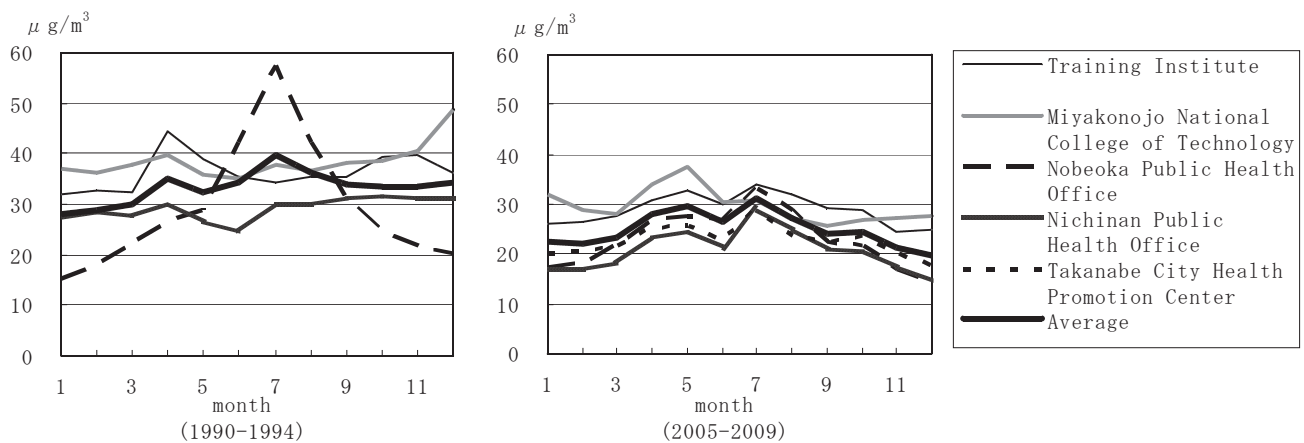


Fig. 4 The monthly change of SPM

#### 4 SPM濃度月別平均値の経年変化

Fig. 4に1990-1994年度と2005-2009年度の測定局別SPM濃度月別平均値を示す。1990年代初頭、延岡保健所局では、7月が最も高濃度であった。地域発生源からの揮発性有機化合物（VOC）等の大気汚染物質の排出により光化学反応が起こり、SPM濃度が上昇したと推定された。最近の5年間を見ると、延岡保健所局の夏季の濃度は、大気汚染防止法の改正（2004年5月）による、VOC排出規制等が行われたため減少しており、他の測定局と同レベルとなっていた。実際に、延岡保健所局の多くのVOC濃度は、この7-8年で大幅な低下が認められている<sup>4)</sup>。延岡保健所局を除く4局は、1990年代初頭においては、季節変化は少ないものの、冬季が比較的高かった。最近の5年間を見ると、冬季の濃度は大きく減少し、4-5月に黄砂等の影響とみられるピークが明瞭になってきた。平均濃度は、すべての月で1990年代初頭に比べ、低下してきている。

#### まとめ

宮崎県におけるOx濃度は、近年増加傾向が弱まっているものの、依然として高い水準にある。一方、SPM濃度については、全国的に減少傾向にあり、自動車排ガス規制等の効果が出てきている。しかし、西日本、特に九州地方では、近年濃度上昇が見られる自治体があり、今後注視していく必要がある。これらの要因として、大陸からの大気汚染物質の移流が考えられる。OxやSPMのみなら

ず、二酸化硫黄等さまざまな物質が移流していることが明らかになってきていることから<sup>5-6)</sup>、今後もこの傾向が続くと考えられる。

次期C型共同研究として、「PM2.5と光化学オキシダントの実態解明と発生源寄与評価に関する研究」が2010年度から開始されており、更なる実態解明を行い、大気汚染対策の推進につなげていきたいと考えている。

#### 文献

- 1) 大原利真編：「日本における光化学オキシダント等の挙動解明に関する研究」，国立環境研究所研究報告 第195号，R-195-2007.
- 2) 祝園秀樹他：「光化学オキシダントの挙動解明に関する研究（C型共同研究）」，宮崎県衛生環境研究所年報，17，65-68，(2005)
- 3) 大原利真編：「光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究」，国立環境研究所研究報告 第203号，R-203-2010.
- 4) 岩切淳他：「宮崎県における有害大気汚染物質調査 一揮発性有機化合物を中心に一」，宮崎県衛生環境研究所年報，20，110-120，(2008)
- 5) 祝園秀樹他：「九州における広範囲に及ぶSO2濃度上昇事例」，第36回環境保全・公害防止研究発表会講演要旨集，68-69，2009年10月富山市.
- 6) 中村雅和ら：「九州・沖縄・山口地方における酸性雨の状況について」，第50回大気環境学会年会講演要旨集，598，2009年9月横浜市.

# 九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究（第Ⅱ期中間）について

中村雅和・岩切淳・祝園秀樹・溝口進一・  
富山幸子\*<sup>1</sup>・友寄喜貴\*<sup>2</sup>・大石興弘\*<sup>3</sup>・藤川和浩\*<sup>4</sup>  
[九州衛生環境技術協議会大気分科会, 山口県環境保健センター]

## Study of acid rain in Kyushu region and Okinawa prefecture and Yamaguchi prefecture

Masakazu NAKAMURA, Jun IWAKIRI, Hideki IWAIZONO, Shinichi MIZOGUCHI,  
Sachiko TOMIYAMA, Nobutaka TOMOYOSE, Okihiro OISHI and Kazuhiro FUJIKAWA

### Abstract

We would study acid rain jointly as a part of policy cooperation by Institute in Kyushu region, Okinawa prefecture and Yamaguchi prefecture. We reported about pollution characteristic and influence of the cross-border air pollution in first period report. We compiled a result as the second middle period, we report the contents.

Key words: acid rain, cross-border air pollution

### はじめに

近年のアジア地域の経済発展に伴う大気汚染物質の排出量増加により、このような地域から大気汚染物質が移流してくる越境汚染の問題が注目を集めるようになった。本地方は地理的に越境汚染の影響を受けやすい地域であると考えられ、光化学オキシダントについてはその影響が指摘されており、酸性雨についても影響が懸念されている。このようなことから、九州地方知事会の政策連合項目「酸性雨観測体制の整備の連携」の取組みの一環として、越境汚染の影響を明らかにすることを目的に、平成19年度から「九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究」を実施している。

前報<sup>1)</sup>で第Ⅰ期調査として平成14～18年度データ解析を行い、本地方の汚染特性や大陸からの移流の影響について報告したが、今回、第Ⅱ期調査の中間報告として平成19年度データを追加して解析を行ったのでその結果を報告する。

### 調査方法

#### 1 湿性沈着

平成14年3月～平成20年3月までの期間中、降水時開放型捕集装置を用いて、降水量、pH、電気伝導度及びイオン濃度を測定した。

#### 2 乾性沈着

フィルターパック(4段ろ紙)法により原則1週間単位で採取した試料について、イオン濃度を測定した。

※湿性沈着及び乾性沈着の調査方法の詳細は、第4次酸性雨全国調査報告書を参照<sup>2)~6)</sup>

#### 3 地域区分

本地方の13の測定地点を、降水量及びnss(non sea salt 非海塩性)-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、nss-Ca<sup>2+</sup>濃度についてグループ間平均連結法(平方ユークリッド距離)によりクラスター分析を行い、地理的要因も考慮して、「九州北部」(山口,曲淵,太宰府,佐賀)、「九州西部」(長崎,式見,熊本)、「九州中部」(阿蘇,大分久住)、「九州南部」(人吉,宮崎,鹿児島)及び「沖縄」(大里)の5つの地域に分類した。

環境科学部 \*1 現 宮崎県環境森林課 \*2 沖縄県衛生環境研究所 \*3 福岡県保健環境研究所 \*4 現 福岡県環境政策課



## 調査結果

### 1 湿性沈着

第Ⅰ期調査に平成19年度データを追加し、非海塩性硫酸イオン( $\text{nss-SO}_4^{2-}$ )に着目して解析した。冬期において、第Ⅰ期調査の結果と同様に本地方の北に位置する地域ほど濃度が高くなる傾向が確認された。また、沈着量も冬期において、第Ⅰ期調査と同様に「九州北部」で他の地域より多くなる傾向が確認された(Fig. 1, 2)。本地方の年間沈着量は、平成15年度以降いずれの年度も全国中央値\*より多く、全国では微増傾向にあるのに対して、本地方では平成18年度に沈着量が急増し、平成19年度も平成17年度以前と比較して大きく増加しており、近年の沈着量増加が全国より顕著であった(Fig. 3)。また、平成18～19年度の平均沈着量は、平成14～17年度の平均沈着量と比較して、「九州西部」を中心に広い範囲で増加した(Fig. 4)。これを季節ごとに見ると、平成18～19年度の冬期における沈着量は、平成14～17年度の冬期における沈着量と比較して、降水量が減少しているにもかかわらず、「九州北部」、「九州西部」及び「九州中部」で増加しており、平成14～17年度の沈着量を100とした場合、平成18～19年度の沈着量は「九州北部」110、「九州西部」108、「九州中部」103と、北に位置する地域ほど増加していた(Fig. 5, 6)。一方、平成18～19年度の春期における沈着量は、平成14～17年度の春期における沈着量と比較して、全ての地域で大きく増加しており、平成14～17年度の沈着量を100とした場合、平成18～19年度の沈着量は、「九州西部」176、「九州北部」156、「九州中部」147、「九州南部」141、「沖縄」122と冬期における増加を大きく上回っている(Fig. 7, 8)。また、「沖縄」を除く地域では、沈着量が増加しただけでなく、濃度も上昇していた。

\*全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会(旧：酸性雨調査研究部会)による全国調査<sup>2-6)</sup>の中央値

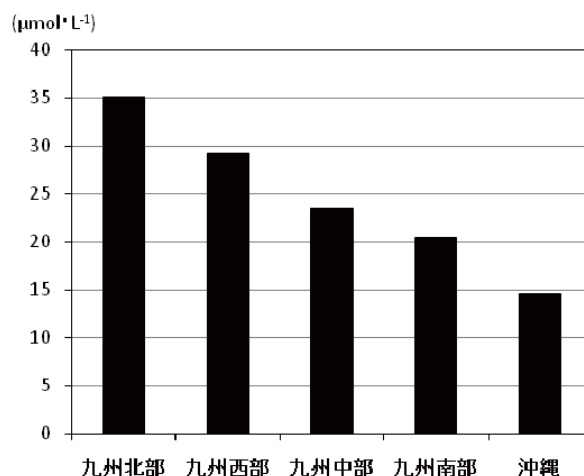


Fig. 1 Concentration of  $\text{nss-SO}_4^{2-}$  (winter)

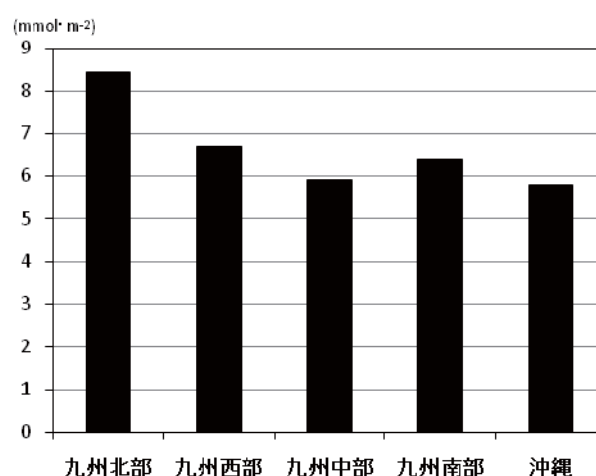


Fig. 2 Amount of deposition of  $\text{nss-SO}_4^{2-}$  (winter)

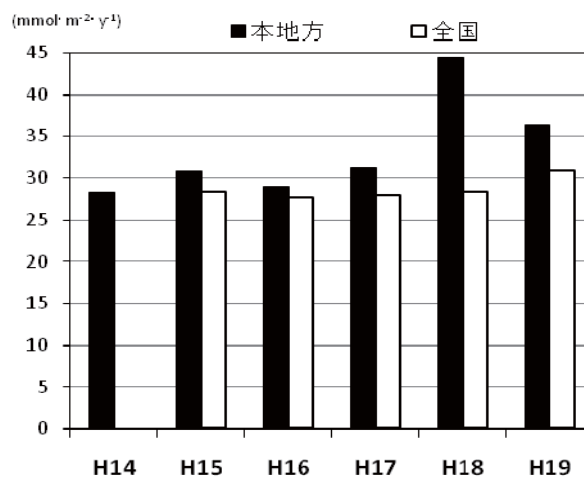


Fig. 3 Amount of deposition of  $\text{nss-SO}_4^{2-}$

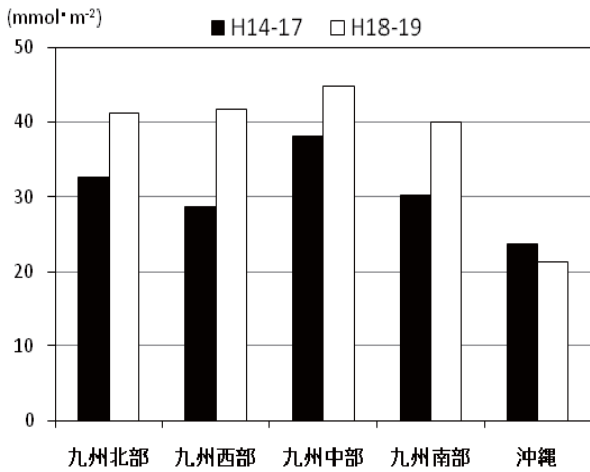


Fig. 4 Comparison of deposition of nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> in 2002-2005 and 2006-2007

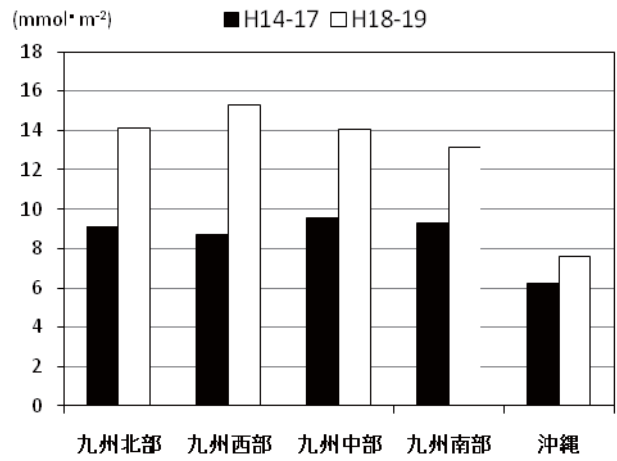


Fig. 7 Comparison of deposition of nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> in 2002-2005 and 2006-2007 (spring)

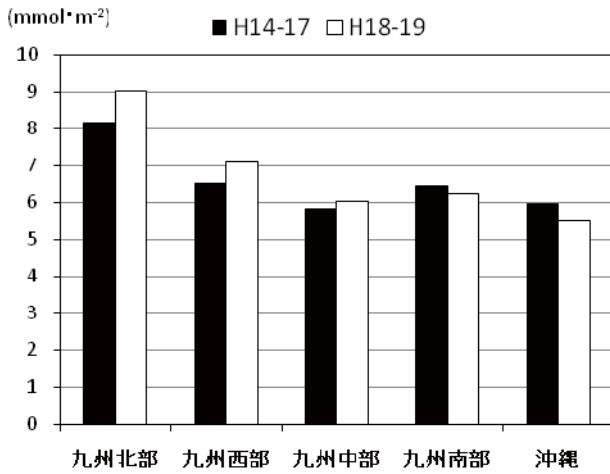


Fig. 5 Comparison of deposition of nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> in 2002-2005 and 2006-2007 (winter)

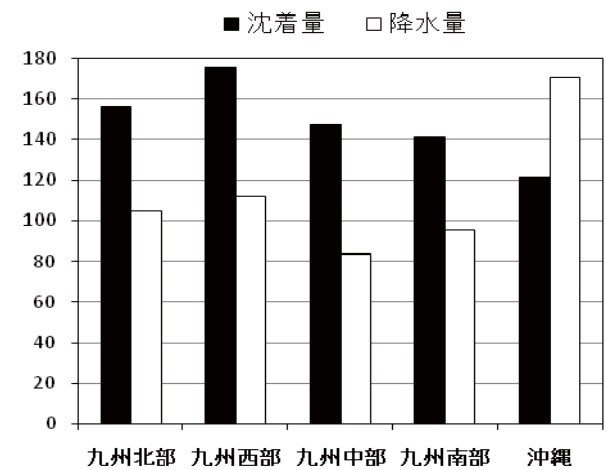


Fig. 8 Comparison of increase rate of 2006-2007 for 2002-2005 (spring)

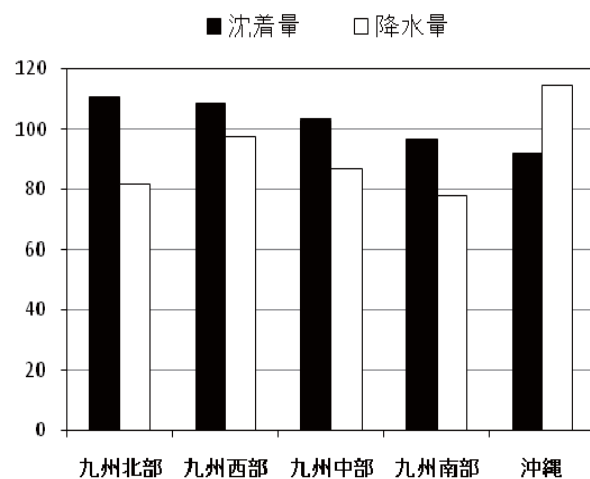


Fig. 6 Comparison of increase rate of 2006-2007 for 2002-2005 (winter)

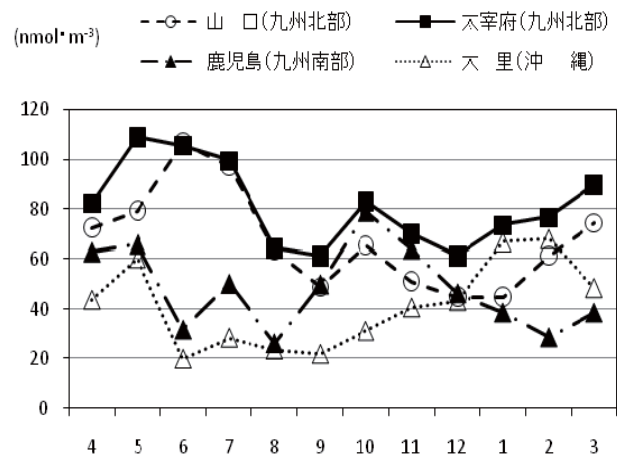


Fig. 9 Concentration change of nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> dry deposition

## 2 乾性沈着

粒子状の $\text{nss-SO}_4^{2-}$ 濃度の季節変化をFig. 9に示す。粒子状の $\text{nss-SO}_4^{2-}$ 濃度の季節変化をみると、第I期調査と同様に九州北部(山口、太宰府)で春期～初夏と秋期に濃度が上昇するパターンを示した。この季節変化は、西日本における光化学オキシダント濃度の季節変化と類似している。このことから、粒子状の $\text{nss-SO}_4^{2-}$ と光化学オキシダントとは、発生原因になんらかの共通する要因があることが推察された。しかし、乾性沈着はデータ蓄積が十分とは言えず、これらについて検討するためには、さらにデータを蓄積していく必要がある。

## 考察

冬期においては、第I期調査と同様に降水中の濃度が本地方の北に位置する地域ほど高くなる傾向にあり、沈着量も「九州北部」が他の地域と比較して多い傾向にあることが確認された。冬期におけるこれらの傾向は、平成18～19年度でそれ以前(平成14～17年度)より明確になっており、本地方の北に位置する地域ほど濃度が上昇し、沈着量が増加していることが確認された。これらの事実を踏まえ、かつ冬期に大陸からの気流の影響を受けやすいことを考慮すると、前報<sup>1)</sup>で報告したとおり、本地方においては「九州北部」を中心に大陸からの移流の影響を受けていることが考えられる。また、その影響は、平成18年度以降増加していることが懸念される。全国環境研協議会の第4次酸性雨全国調査報告書<sup>2)</sup>でも、「日本海側」及び九州・山口を含む「西部」で冬期に $\text{nss-SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 及び $\text{NH}_4^+$ 濃度が高い傾向がみられ、 $\text{H}^+$ 濃度も冬期に高い傾向を示し、「大陸からの越境大気汚染を示唆する傾向は、「日本海側」で顕著であったが、平成18年度はその傾向が「西部」でも確認された」と報告されている。

一方、春期においては、平成18～19年度の沈着量がそれ以前(平成14～17年度)より「九州西部」と「九州北部」を中心に大きく上昇している。「沖縄」を除き、濃度・沈着量ともに増加していることから、大気中の汚染の状況を少なからず反映しているものと考えられる。平成18年度には長崎県や熊本県で、平成19年度には大

分県で観測史上初となる光化学オキシダントの注意報が発令されるなど、広域的に光化学オキシダントが高濃度となる現象が観測され、数値シミュレーション等により大陸からの移流の影響が指摘されている(大原利真他:2007年5月8,9日に発生した広域的な光化学オゾン汚染-オーバービュー<sup>3)</sup>、環境省:酸性雨長期モニタリング報告書<sup>4)</sup>)。これらの事実を踏まえ、かつ春期の気流を考慮すると、本地方においては、特に平成18年度以降、西側からの気流による大陸からの移流の影響を、「九州西部」、「九州北部」を中心に広域的に受けているものと考えられる。

乾性沈着の状況からも、これらを支持するデータが得られている。全国環境研協議会の第4次酸性雨全国調査報告書<sup>2)</sup>では、乾性沈着における粒子状の $\text{nss-SO}_4^{2-}$ 濃度は、全国で太宰府が最高値で、次いで山口となっており、西に位置する地点ほど濃度が高い傾向があることが示されている。また、今回の調査結果においても、「九州北部」(太宰府、山口)における粒子状の $\text{nss-SO}_4^{2-}$ 濃度の季節変動は、特に春期～初夏に高濃度となっており、本地方の光化学オキシダントの季節変動とも類似した傾向であることが認められた。

以上のように、本地方では、冬期には、北西側から越境大気汚染の影響を受けており、北に位置する地域ほどその影響を受けやすく、春期には、西側から「九州北部」及び「九州西部」を中心に比較的広範囲に越境大気汚染の影響を受けており、特に平成18年度以降その影響が増大している可能性が考えられた。

本地方は、地理的に大陸に近く風下に位置することからその影響を受けやすい地域であると考えられる。近年、本地方における $\text{nss-SO}_4^{2-}$ 沈着量の増加が全国を上回る事実もそれを反映しているものと推察される。

大陸における汚染物質の排出量は今後も増加することが考えられ、本地方への影響は当分避けられないものと懸念される。本研究は今後も継続することになっており、光化学オキシダントなど他の研究とも連携しながら、越境汚染の影響についてさらに明らかにしていきたい。

## 参 考 文 献

- 1) 中村雅和, 岩切淳, 祝園秀樹, 溝口進一, 富山幸子, 小玉義和, 友寄喜貴, 大石興弘:九州・沖縄・山口地方酸性雨共同調査研究(第I期)について, 宮崎県衛生環境研究所年報, 20, 102-106, (2008)
- 2) 全国環境研協議会 酸性雨調査研究部会: 第4次全国調査結果(平成15年度) 全国環境研誌, 30(2)
- 3) 全国環境研協議会 酸性雨調査研究部会: 第4次全国調査結果(平成16年度) 全国環境研誌, 31(3)
- 4) 全国環境研協議会 酸性雨調査研究部会: 第4次全国調査結果(平成17年度) 全国環境研誌, 32(2)
- 5) 全国環境研協議会 酸性雨調査研究部会: 第4次全国調査結果(平成18年度) 全国環境研誌, 33(3)
- 6) 全国環境研協議会 酸性雨調査研究部会: 第4次全国調査結果(平成19年度) 全国環境研誌, 34(3)
- 7) 大原利真他:2007年5月8,9日に発生した広域的な光化学オゾン汚染-オーバービュー, 大気環境学会誌, 43(3)198-224(2008)
- 8) 環境省:酸性雨長期モニタリング報告書(平成15~19年度)107-108

# 大気浮遊粉じん中微量金属濃度について

溝口進一・岩切淳・祝園秀樹・中村雅和

## Study on the Concentration of Trace Metals in Atmosphere Suspended Particulate

Shinichi MIZOGUCHI, Jun IWAKIRI, Hideki IWAIZONO and Masakazu NAKAMURA

### Abstract

We sampled trace metals in atmosphere suspended particulate since November 2009, and analyzed 19 metals.

As a result, the concentration of anthropogenic metals showed a high concentration on the day of Asian sand dust and the day of high concentration photochemical oxidant.

Moreover, the influence of the cross-border air pollution was suggested from the metal concentration ratio that was the index of the cross-border air pollution on these days. It was guessed that the trace metals was long-range transported with Asian sand dust and source of photochemical oxidant.

Key words : trace metal, atmosphere suspended particulate, long-range transport

## はじめに

大気中には工場や自動車等の排ガスあるいは土壌の飛散や巻き上げによって、多くの粉じんが浮遊している。これらの粉じんの中には微量の有害金属が含まれていることがあり、それらが体内に取り込まれて蓄積した場合、健康を害する危険性がある。

宮崎県では、平成9年度より「有害大気汚染物質モニタリング調査」として毎月県内3～4地点において、6金属元素を対象に調査している<sup>1)</sup>。しかしその他の金属元素については調査しておらず、大気中の濃度を把握できていない状況にある。

今回、大気浮遊粉じんについて、日毎サンプリングを行い、ICP-MSを用いて19金属元素一斉分析を行った。そのデータを解析した結果、大陸からの越境汚染の影響が示唆される等、若干の知見を得たので次のとおり報告する。

## 調査方法

### 1 試料採取方法

試料は、宮崎県衛生環境研究所屋上において、2009年11月～2010年5月の期間、ハイボリュームエアサンプラーを用いてろ紙上に捕集した。採取量は、700L/minの流量で24時間の連続採取し、約1000m<sup>3</sup>とした。ろ紙は、2009年11, 12月は石英繊維ろ紙、2010年1月からはPTFEろ紙を使用した。

### 2 分析方法

分析は有害大気汚染物質測定方法マニュアルに準拠して行った<sup>2)</sup>。採取したろ紙に高純度の硝酸・フッ化水素酸・過酸化水素を加え、マイクロウェーブ試料分解装置で昇温加圧した。その後、ろ過及び濃縮を行い、分析試料とした。測定にはICP-MSを使用し定性・定量を行った。分析元素はAl, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Mo, Sn, Cd,

Sb, Ba, Ce および Pb の 19 金属元素である。なお、Al, Cr, Ni, Mo, Ba, Sn, Ce の測定データのうち、石英繊維ろ紙で採取した試料の分析結果は、石英繊維ろ紙ブランクが高く、十分な精度が得られなかったため、解析から除外した。

## 結果及び考察

### 1 金属元素濃度の地域差

今回測定した金属元素のうちCr, Mn, Ni, Asについては、「有害大気汚染物質モニタリング調査」として毎月調査を行っている。平成20年度の調査結果<sup>3)</sup>を今回の調査結果とともにTable1に示す。

Table 1 Average of metal concentration

	衛生環境 研究所	宮崎市立 図書館 <sup>2)</sup>	都城高専 <sup>2)</sup>	全国平均 <sup>2)</sup>
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>
Cr	1.3	0.74	0.55	5.9
Mn	11	2.2	10	29
Ni	1.1	0.89	1.4	4.9
As	1.3	1.5	1.5	1.6

今回の調査結果でCr, Mn, Ni の濃度は県内の他の観測地点と同様に、全国平均と比べてかなり低い濃度を示し、As は全国平均とあまり変わらなかった。また、Cr, Mn, Ni, As は県内の他の測定地点と同程度の濃度を示し、今回の調査地点において、大きく影響を与える事業所等の地域汚染はないと考えられた。

### 2 金属元素濃度の相関

大気浮遊粉じん中の各金属元素濃度の相関をTable2 に示す。これらの金属元素の主な発生源はAl, Ti, Ba, Ce は土壌、Fe, Co は土壌や鉄鋼業、Mn は鉄鋼業、Se は石油燃焼や鉄鋼業、V, Ni は石油燃焼、Cr, Cu, Zn, As, Cd, Sn, Sb, Pb は廃棄物燃焼や鉄鋼業とされている<sup>4)</sup>。土壌が主な由来とされているAl, Ti, Fe, Ba, Co, Ce は互いに概ね0.9以上の非常に高い相関を示した。また、廃棄物の燃焼等の人為活動が主な発生源とされているCu, Zn, As, Se, Mo, Cd, Sb, Pb は概ね0.8以上の高い相関を示した。さらに土壌由来金属と人為発生金属の相関は総じて低かった。このことから、土壌由来の金属元素と人為活動起源の金属元素にグループ化出来ると考えられた。また、V, Cr, Mn, Ni, Sn は土壌と人為発生の両方の影響を受けていると考えられた。

Table 2 Correlation diagram of metal concentration

	Al	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Mo	Cd	Sn	Sb	Ba	Ce	Pb	
Al	1																			
Ti	0.94	1																		
V	0.91	0.89	1																	
Cr	0.81	0.78	0.79	1																
Mn	0.95	0.95	0.92	0.85	1															
Fe	0.94	0.98	0.89	0.80	0.97	1														
Co	0.92	0.94	0.86	0.78	0.93	0.94	1													
Ni	0.85	0.85	0.91	0.79	0.87	0.85	0.83	1												
Cu	0.82	0.71	0.79	0.75	0.81	0.73	0.71	0.84	1											
Zn	0.74	0.52	0.64	0.76	0.69	0.54	0.58	0.68	0.78	1										
As	0.72	0.59	0.72	0.73	0.73	0.59	0.62	0.63	0.81	0.88	1									
Se	0.65	0.49	0.66	0.65	0.66	0.50	0.53	0.65	0.81	0.86	0.89	1								
Mo	0.77	0.70	0.84	0.78	0.83	0.72	0.73	0.79	0.87	0.93	0.89	0.89	1							
Cd	0.72	0.54	0.68	0.72	0.71	0.56	0.56	0.73	0.84	0.88	0.87	0.91	0.90	1						
Sn	0.80	0.18	0.21	0.81	0.23	0.33	0.22	0.77	0.28	0.30	0.33	0.28	0.92	0.36	1					
Sb	0.65	0.47	0.61	0.65	0.62	0.48	0.55	0.60	0.72	0.84	0.86	0.84	0.84	0.84	0.34	1				
Ba	0.96	0.92	0.90	0.83	0.97	0.94	0.93	0.82	0.83	0.79	0.76	0.70	0.82	0.76	0.84	0.74	1			
Ce	0.90	0.94	0.87	0.83	0.97	0.95	0.89	0.81	0.80	0.75	0.71	0.63	0.77	0.73	0.81	0.62	0.93	1		
Pb	0.69	0.53	0.65	0.74	0.71	0.56	0.56	0.67	0.87	0.90	0.91	0.92	0.90	0.94	0.35	0.84	0.76	0.72	1	
	土壌	土壌	石油	鉄鋼業 廃棄物	鉄鋼業 鉄鋼業	土壌	土壌	石油	鉄鋼業 廃棄物	鉄鋼業 廃棄物	鉄鋼業 廃棄物	鉄鋼業 石油		鉄鋼業 廃棄物	鉄鋼業 廃棄物	鉄鋼業 廃棄物	土壌	土壌	鉄鋼業 廃棄物	
	相関係数 0.90以上																			
	相関係数 0.80~0.89																			

### 3 黄砂日及び光化学オキシダント高濃度日

光化学オキシダントは、原因物質の濃度が減少しているにもかかわらず、その濃度が上昇傾向にあることや、大陸から日本へ大気の流れがある時に、濃度が上昇することなどから、大陸からの越境汚染が考えられている。宮崎県では、光化学オキシダント注意報(注意報発令基準:120ppb)を発令したことはないものの、環境基準(60ppb)は達成していない。しかも、その濃度は年々上昇していると指摘されている<sup>5)</sup>。今回、光化学オキシダント高濃度日は、県内で0x最大濃度が80ppb以上(速報値)の測定局があった日と定義した。また、黄砂日は気象庁のホームページの気象統計情報<sup>6)</sup>から抽出した。

Table3に全観測期間(2009年11月～2010年5月)、黄砂が観測された日及び光化学オキシダントが高濃度になった日の各金属元素濃度の平均値を示す。

今回の調査結果では、全観測期間の平均値と比較し、黄砂日及びオキシダント高濃度日においては全ての金属元素濃度が上昇した。黄砂日では、全観測期間の平均と比べて、Alが5.2倍、Tiが7.4倍、Feが8.0倍と土壌由来金属元素濃度の上昇率が特に高かったものの、Znが2.3倍、Asが2.7倍、Pbが2.6倍と人為活動起源の金属元素濃度も2倍以上の濃度であった。このことから、黄砂飛来日には、黄砂とともに、土壌由来金属だけでなく、人為活動起源の金属が大陸から長距離輸送されると考えられた。

オキシダント高濃度日においても、全観測期間の平均値と比較し全ての金属元素濃度が高くなった。このことから、光化学オキシダントの原因物質とともにPb等の金属が移流が考えられた。

黄砂日とオキシダント高濃度日を比較すると、今回測定した全ての金属元素濃度は、黄砂日が高かった。その差は、Ti, Fe等土壌由来金属元素濃度は、2倍近い濃度になったのに対し、Zn, Pb等人為活動起源の金属元素濃度は、1.25～1.5倍程度で差が小さかった。これは、黄砂日においては黄砂そのものの金属元素が測定値に影響を与えていると考えられた。

Table 3 Average of metal concentration on the day of Asian sand dust and on the day of high concentration photochemical oxidant

	全観測	黄砂日	B/A	オキシダント	
	期間(A)	(B)		高濃度日(C)	C/A
	ng/m <sup>3</sup>	ng/m <sup>3</sup>		ng/m <sup>3</sup>	
Al	555	2888	5.2	1609	2.9
Ti	33	243	7.4	116	3.5
V	2.5	9.0	3.7	6.1	2.5
Cr	1.3	4.7	3.7	3.1	2.4
Mn	11	59	5.6	33	3.2
Fe	399	3185	8.0	1624	4.1
Co	0.17	1.1	6.4	0.55	3.3
Ni	1.1	3.5	3.1	2.6	2.3
Cu	1.9	5.8	3.0	4.2	2.2
Zn	24	55	2.3	44	1.8
As	1.3	3.5	2.7	2.4	1.8
Se	0.65	1.3	2.0	1.0	1.6
Mo	0.19	0.45	2.4	0.39	2.1
Cd	0.22	0.58	2.6	0.44	2.0
Sn	0.35	1.1	3.1	0.83	2.4
Sb	0.49	1.0	2.0	0.76	1.6
Ba	5.4	25	4.6	15	2.8
Ce	0.56	3.1	5.5	1.7	3.0
Pb	7.5	20	2.6	16	2.1

### 4 黄砂飛来事例

今回の観測期間中の黄砂日の中で、代表的な事例として、2010年4月27日～2010年5月4日の黄砂飛来事例の金属元素濃度比について、解析を行った。

大気中の金属元素濃度は、試料採取地点の気象条件の影響を受けるため、気象条件に左右されない金属元素濃度比が指標として用いられるようになってきている<sup>7)</sup>。

#### 1) V/Mn比

Vは石油燃焼に係る金属であり、Mnは一般的な金属である。V/Mn比が高ければ石油燃焼の影響が大きいと推定される。大陸では石炭の寄与率が日本よりも高いため、V/Mn比は低い。

Fig. 1に本事例のV, Mn濃度及びV/Mn比を示す。黄砂日のVとMn濃度は、その前後の日と比較して高かった。また、V/Mn比は全観測期間の平均

値より低い値を示した。このことから、黄砂日の大気は、石炭の寄与率が黄砂日以外の日より高いと推定され、大陸からのV, Mn等金属の長距離輸送が示唆された。

## 2) Pb/Zn比

国内の大気中のPb濃度は、有鉛ガソリンの廃止を1970年代より始めたため、現在では大幅に減少している。一方、大陸では有鉛ガソリンの廃止が1990年頃から始まったため、比較的Pb濃度が高く、Pb/Zn比は日本より高い。

Fig. 2に本事例のPb, Zn濃度及びPb/Zn比を示す。黄砂日のPbとZn濃度は、その前後の日と比較して高かった。また、Pb/Zn比は、全観測期間の平均よりやや高い値を示したものの、顕著な差は見られなかった。

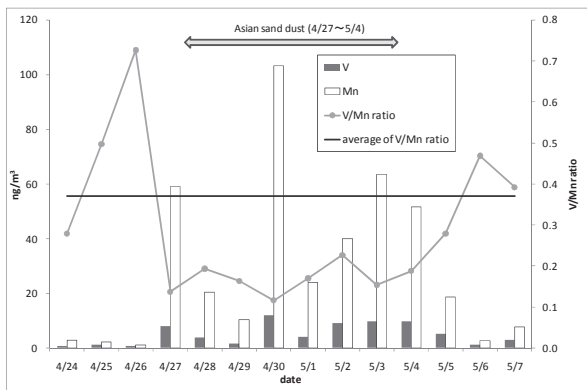


Fig.1 V/Mn ratio and concentration of V and Mn on the day of Asian sand dust

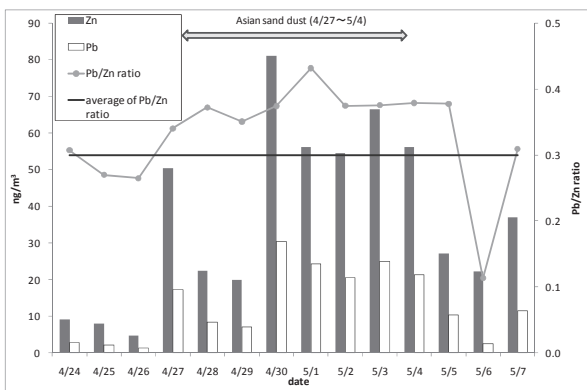


Fig.2 Pb/Zn ratio and concentration of Pb and Zn on the day of Asian sand dust

## まとめ

今回の調査結果から以下の知見が得られた。

- ① 宮崎県の大気浮遊粉じん中のCr, Mn, Niの濃度は、全国に比べて低いレベルにあり、Asは同程度であった。これは、これまでの「有害大気汚染物質モニタリング調査」の結果と同様な傾向を示した。
- ② 大気浮遊粉じん中の金属元素濃度の相関をとってみると、その相関は、土壌由来の金属元素と人為活動起源の金属元素に分けることができた。
- ③ 黄砂が観測された日及び光化学オキシダントが高濃度になった日では、今回測定した全ての金属元素濃度が、全観測期間の平均よりも高かった。このことから、黄砂や光化学オキシダントの原因物質とともに、Pb等の金属が大陸から長距離輸送されることが考えられた。
- ④ 宮崎県における黄砂飛来事例(2010年4月7日～2010年5月4日)の金属濃度比を解析した結果、黄砂日ではV/Mn比の値が低くなったことから、大陸からの長距離輸送が示唆された。

## 文献

- 1) 岩切淳他：「宮崎県における有害大気汚染物質調査 ―揮発性有機化合物を中心に―」, 宮崎県衛生環境研究所年報, 20, 110-120, (2008)
- 2) 環境省：有害大気汚染物質測定方法マニュアル, 115-168, (2008)
- 3) 環境省：平成20年度大気汚染状況報告書
- 4) 溝畑他：大気汚染学会誌, 15, 198-206, (1980)
- 5) 祝園他：光化学オキシダントの挙動解明に関する研究(C型共同研究), 宮崎県衛生環境研究所年報, 17, 65-68, (2005)
- 6) 気象庁ホームページ：  
<http://jma.go.jp/index.html>
- 7) 日置他：大気環境学会誌, 2, 100-111, (2008)



# ICP-AES を用いた事業場排水中の重金属類分析法の検討

立山諒・赤崎いずみ・岩佐美紀子・山元一作・杉本恵・中村公生

## Analysis of heavy metals in industrial wastewater by ICP-AES

Ryo TACHIYAMA, Izumi AKAZAKI, Mikiko IWASA, Issaku YAMAMOTO,  
Megumi SUGIMOTO and Kimio NAKAMURA

### Abstract

For the ICP atomic emission spectrophotometric analysis of the heavy metals in industrial wastewater, it is important to take the spectral interferences and nonspectral interference of major elements into consideration, because in some cases the interferences lead wrong analytical values.

We studied that the spectral interferences and nonspectral interference of nitric acid, sodium and calcium have influence on analytical values of heavy metals (Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Cd, Pb). The results showed that these interferences gave a wrong recovery of heavy metals. However the wrong effect was almost controlled by internal standard method. We also confirmed that internal standard method was effective for simulations analysis of the heavy metals in industrial wastewater.

Key words : ICP-AES, heavy metal, industrial wastewater, interference, internal standard method

### はじめに

水質汚濁防止法に基づく事業場排水中の重金属類の分析は、JIS K 0102 (JIS 公定法)に定められている数種の方法からそれぞれ最適な方法を選定して行うようになっている。その分析方法は ICP 発光分光分析法 (ICP-AES), ICP 質量分析法 (ICP-MS), フレーム原子吸光法, 電気加熱原子吸光法等がある。

重金属類の分析は一事業場で数項目を対象とすることも多いため、当所では、簡便でかつ多元素同時分析が可能という利便性から、ICP-AES を用いて測定している。

事業場排水を ICP-AES で測定する際に、JIS で規定されている前処理法を行う必要があるが、当所では ICP-AES の検出感度の関係上、排水検体を 10 倍濃縮して測定することが必要である。ICP-AES に用いる検体は JIS 公定法に、試料のナトリウム(Na), カリウム(K), マグネシウム(Mg),

カルシウム(Ca) などの濃度が高く、分析対象元素の濃度が低い場合にはその妨害金属類を取り除く処理を行わなければならないと注意書きが記載されており、当所では事業場及び項目毎に共沈法や使用する酸の種類を替えそれぞれ前処理を行っている。しかし、その操作は煩雑であり、多検体を同時に処理するルーチン分析には適さない。また、事業場排水は検体の種類や採取時期で成分濃度が異なり、測定の都度妨害金属類の濃度を把握し、前処理法を選択しては迅速に分析結果を得ることは困難である。そこで、すべての事業場及び項目について同一の前処理により ICP-AES で測定することを検討した。前処理方法としては簡便な方法として、排水検体を硝酸によって加熱分解し、10 倍濃縮する方法を選定した。

今回、当所で測定している事業場排水の妨害金属の濃度とその妨害の影響等について検討を行い、若干の知見が得られたので、その対策も含め概要を報告する。

## 使用機器及び方法

### 1 分析対象元素及び使用試薬

#### 1) 分析対象元素

排水基準が定められている重金属類のうち、ICP-AES で一斉分析を行っているカドミウム(Cd)、鉛(Pb)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、鉄(Fe)、マンガン(Mn)、クロム(Cr)の7元素。

#### 2) 試薬

硝酸：有害金属測定用硝酸 (WAKO)

Cd, Pb, Cu, Zn, Fe, Mn, Cr 標準液：ICP 分析用多元素混合標準液 W-IV 各 100mg/L(WAKO), Y 標準液, Na 標準液, Ca 標準液, K 標準液, Mg 標準液：原子吸光分析用 各 1000mg/L(WAKO)  
使用した水：ミリポア製超純水製造装置で精製

### 2 方法

#### 1) 事業場排水の前処理法

500mL の検体をビーカーにはかりとり、硝酸が 5% (25mL) となるように加え、ホットプレート上で液量が 15mL 程度となるように加熱する。その後、沈殿物が生じた場合にはろ紙 (5B) でろ過を行い、精製水で 50mL に定容して 10 倍濃縮検体とする。

#### 2) 標準液の調製

測定項目ごとに各標準液を 0.1N 硝酸で希釈し、検量線作製用標準液を調製した。

検量線作成濃度

標準ネブライザー使用時：0, 0.1, 1.0, 10 mg/L

超音波ネブライザー使用時：0, 0.05, 0.1, 1.0 mg/L

#### 3) 添加回収試験

測定試料中に 1mg/L となるように多元素混合標準液を加えた。また、事業場排水検体については前処理後、最終濃度 1mg/L となるように多元素混合標準液を加え測定し、回収率を算出した。

#### 4) 内部標準法

イットリウム(Y)標準液が、標準ネブライザー使用時には 1mg/L、超音波ネブライザー使用時には 0.1mg/L となるように試料中に加えた。

#### 5) Na, K, Ca, Mg 濃度調製

目的濃度となるように NaCl, KCl, CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub> を 0.1N 硝酸に溶解し、使用した。

Table 1 Operating conditions of ICP-AES

Spectroscope	Sequential monochromator
Frequency	27.12 MHz
RF power	1.2 kW
Coolant gas	14 L/min
Plasma gas	1.2 L/min
Carrier gas	1.0 L/min
Observation height in plasma	15 mm
Integration time	5.0 sec
Analytical line	Cr : 267.716 nm Cu : 327.396 nm Zn : 213.856 nm Cd : 226.502 nm Mn : 257.610 nm Y : 371.029 nm Pb : 220.351 nm Fe : 259.940 nm Na : 589.592 nm K : 766.491 nm Ca : 393.366 nm Mg : 279.553 nm

### 3 使用機器

島津製作所製 ICPS-2000 SV/V

測定条件及び測定波長は Table 1 のとおりである。測定はダイレクトピークキャッチモードでシークエンシャル検出器を用いて測定し、検量線法又は内部標準法で濃度を算出した。

## 結果及び考察

### 1 硝酸濃度の影響

JIS 公定法に定められている硝酸での加熱分解濃縮では、液量が約 15mL になるまで濃縮となっている。一般的に、測定試料中の硝酸濃度に応じて、物理干渉がおこり、回収率が変化することが知られている<sup>1)~3)</sup>。そこで、濃縮後の検体の硝酸濃度がどの程度あるのか測定した。

その結果、加熱後の液量によって硝酸濃度が異なり、約 15mL まで濃縮した場合、約 5N の硝酸濃度となった。乾固直前まで加熱を続けなければ硝酸が完全に揮散しないことが明らかとなった。

この硝酸濃度が測定結果に与える影響について確認するため、添加回収試験を行った。その結果、全元素同様な傾向で、硝酸濃度の増加に伴って回収率が減少し、前処理で生じうる 5N の硝酸濃度では平均して 80%程度に回収率が減少することが明らかとなった(Fig.1)。

JIS 法では、検体の酸濃度に合わせて検量線を

作成しなければならないとあるが、加熱処理後の液量の差や加熱状態で硝酸濃度が変化するため、濃縮した検体の硝酸濃度を把握することは非常に困難である。一般的に、硝酸や硫酸などによる物理干渉は内部標準法で補正が可能なが知られている<sup>4)</sup>。そこで、内部標準物質(Y)を用いて補正を行った結果を Fig.2 に示す。

ほとんどの元素において内部標準法を行うことにより、回収率は 100±10%の範囲におさまり、前処理によって生じる硝酸の影響は補正可能であることが明らかとなった。ただし、Pb に関しては他の元素と比べて回収率が高めの値を示した。Pb は硝酸濃度が高くなるとバックグラウンドが高く

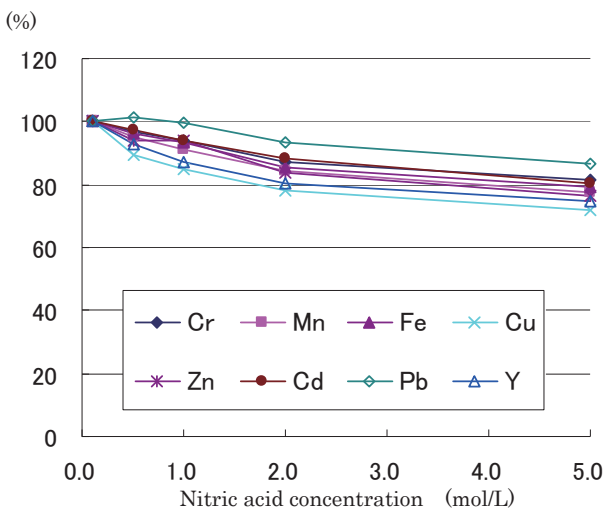


Fig.1 Effect of nitric acid concentration on recovery of heavy metals

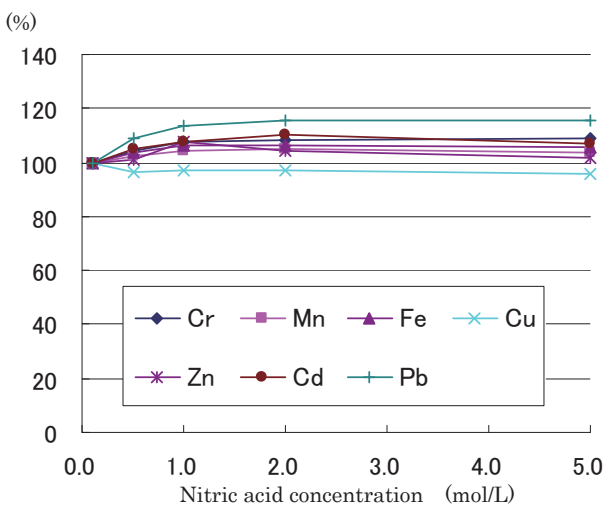


Fig.2 Effect of nitric acid concentration on recovery of heavy metals by internal standard method

なるため、バックグラウンド補正を正しく行うことで、高めになるのを防ぐことができる。

## 2 妨害金属の影響

検体中に含まれる Na, K, Mg, Ca などのアルカリ金属、アルカリ土類金属はイオン化干渉をおこし、測定値に誤差を与える事が知られている。今回、妨害金属による影響を把握するために、当所で分析している全事業場排水の Na, K, Mg, Ca 濃度を測定した。その結果、10 倍濃縮後の濃度は最大で、Na が約 15000 mg/L, Ca が約 10000 mg/L, Mg 及び K が約 20 mg/L であった。さらに、この濃度において測定元素にどの程度影響があるのか

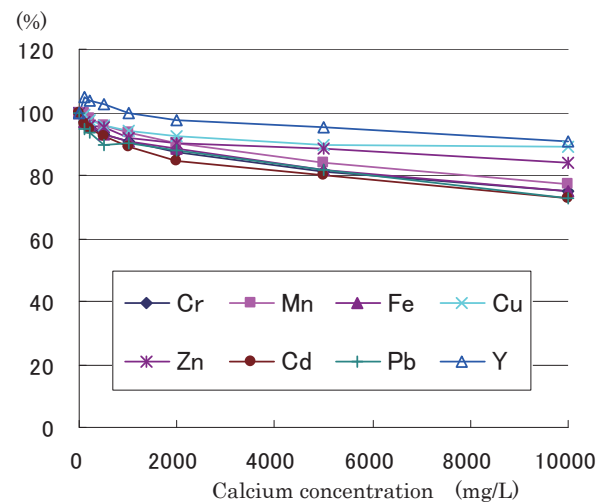


Fig.3-1 Effect of calcium concentration on recovery of heavy metals

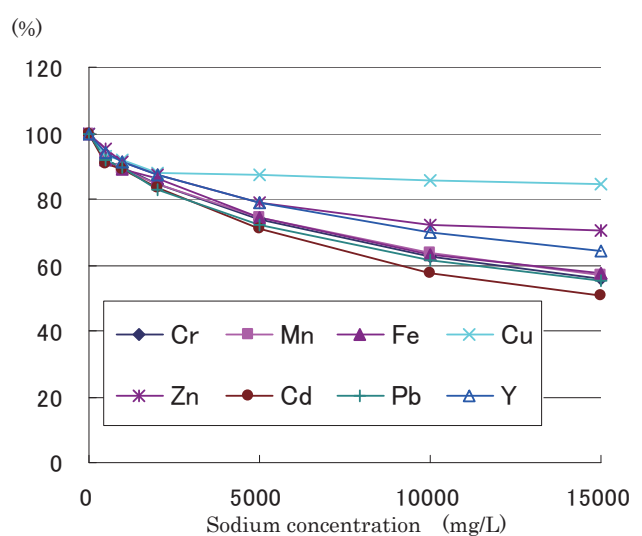


Fig.3-2 Effect of sodium concentration on recovery of heavy metals

添加回収試験を行った。その結果, K, Mg はそれぞれ 100 mg/L まで添加した場合でもすべての元素に大幅な回収率の減少は見られなかった。しかしながら, Ca, Na については濃度依存的に回収率が減少することが明らかとなった(Fig.3)。

Ca 濃度による回収率の減少傾向は全ての元素で一様であり, 最も Ca の妨害を受ける元素は Cd(10000 mg/L での回収率: 約 70%)であり, 最も妨害が少ない元素は Cu(約 90%)であった。一方, Na 濃度による回収率の減少傾向は Cu 以外の元素は一様であり, 最も Na の妨害を受ける元素は

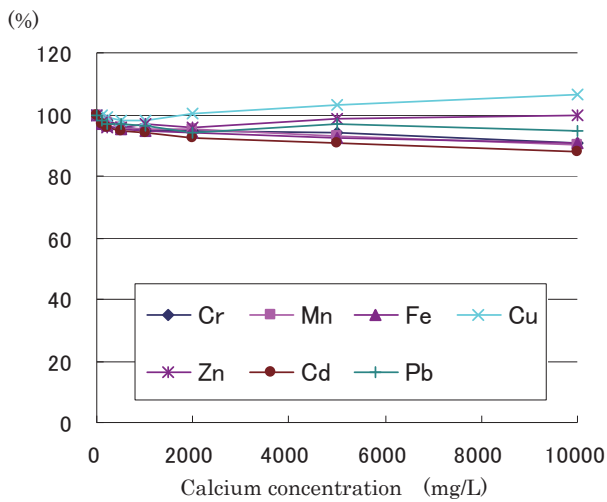


Fig.4-1 Effect of calcium concentration on recovery of heavy metals by internal standard method

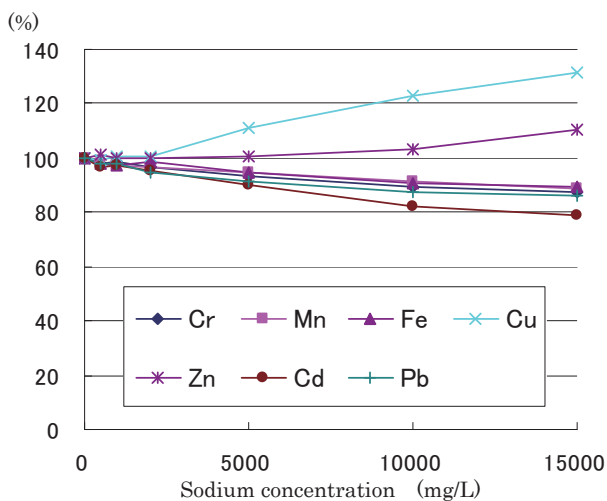


Fig.4-2 Effect of sodium concentration on recovery of heavy metals by internal standard method

Pb(15000 mg/L での回収率: 約 45%)であり, 最も妨害が少ない元素は Cu(約 90%)であった。Ca よりも Na の方が妨害金属の影響を受ける程度が元素毎に差が大きいため, Na 濃度が高い検体に関しては注意が必要であると考えられた。

次に, 内部標準物質 (Y) を用いて補正を行った結果を Fig.4 に示す。Ca は全ての元素で 100±10%の回収率を確保出来た。一方, Na では元素毎に妨害の影響が異なるため, 補正後の回収率も元素毎に傾向が異なっていた。Cd は内部標準補正を行うと測定値が若干低めの値となり, Cu は測定値が高めになった。

Na 等のイオン化されやすい元素が共存すると, イオン化平衡がずれて発光強度が変化し, 中性原子線では強度の増加, イオン線では強度の減少が起こる<sup>2)</sup>。Cu の測定波長 327.396nm は中性原子線であり, イオン化干渉の為に回収率が増加したと考えられる。そこで, イオン線である 224.700nm で測定したところ, Na が 15000ppm 存在しても内標法で補正すると回収率は 93%であった (Fig.5)。しかしながら, 224.700nm は Fe, Ni, Pb の妨害を受ける為<sup>4)</sup>, 通常の測定波長として選定することは困難であると思われる。Cu 及び Cd に関しては, 検出感度が他元素に比べて良好なため検体を 5 倍希釈(2 倍濃縮)して測定する事が望ましいと考えられた。

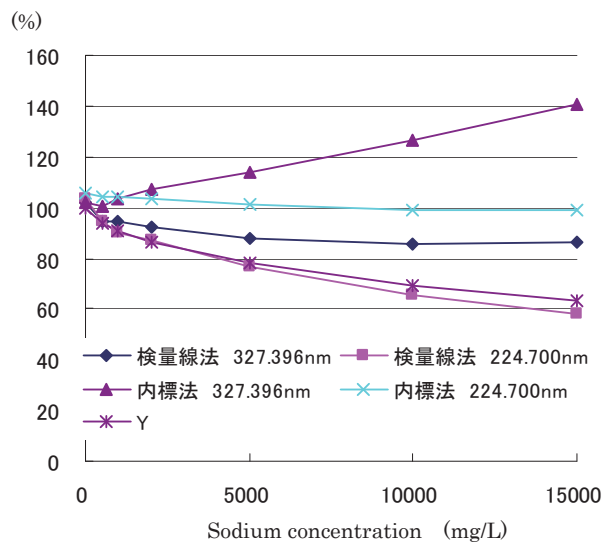


Figure 5 Effect of sodium concentration on recovery of heavy metals by various wavelength

通常、イオン化干渉による測定元素への影響は測定元素によって異なり、内部標準による補正だけでは困難であるとされている。本装置は横方向の測光方式のシーケンシャル型検出器であり、軸方向のマルチ型検出器と比べて妨害の影響を受けにくいという性質があるため、10%以内の誤差の測定が可能であったと考えられた。検体中のCa, Na濃度に注意は必要だが、内部標準法で補正を行うことで、より真値に近い測定結果を出すことができると考えられた。

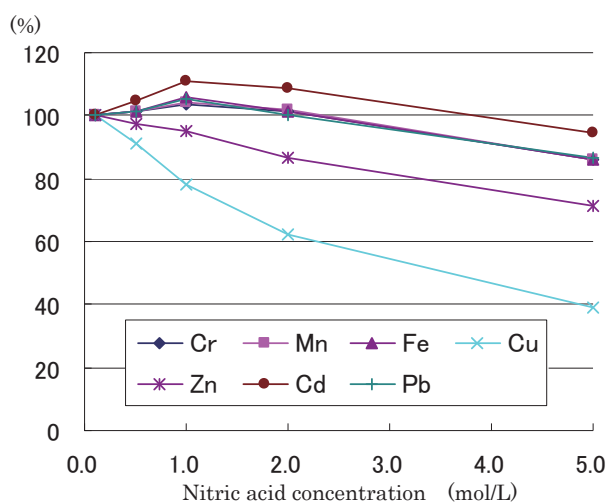


Fig.6-1 Effect of nitric acid concentration on recovery of heavy metals on ultra sonic aerosol generator

### 3 試料導入方法による影響

ICP-AES では試料導入の方法として、標準ネブライザーを用いる方法と超音波ネブライザーを用いる方法があり、超音波ネブライザーを用いることで検出感度が増加することが知られている。

そこで、超音波ネブライザーを使用した場合の硝酸濃度、Ca濃度、Na濃度に対する各元素の添加回収試験を行った(Fig.6). 一般的に超音波ネブライザーでは試料導入効率が増すため、測定元素の検出感度が上がる一方、硝酸濃度による物理干渉や、Ca, Naによるイオン化干渉の影響も大きくなることが知られているが、今回の結果でもそれを裏付ける傾向が得られた。

硝酸濃度の影響は内部標準補正を行うことでCu以外の金属の回収率が向上した。Cuについては硝酸濃度の増加に伴って大きく回収率が低下し、その原因について解明には至らなかった。Ca及びNa濃度による影響は内部標準物質の補正を行っても標準ネブライザー使用時ほどの改善はみられなかった。これは超音波ネブライザー使用時にはCaやNaのイオン化干渉の影響を大きく受けてしまい、標準ネブライザー使用時と比べて回収率が大幅に低下したためと考えられた。

妨害物質を多く含む試料の場合には、超音波ネブライザーの使用は注意が必要である。

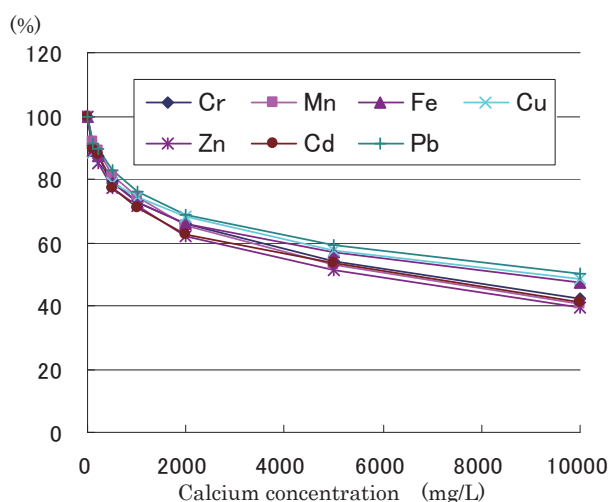


Fig.6-2 Effect of calcium concentration on recovery of heavy metals on ultra sonic aerosol generator

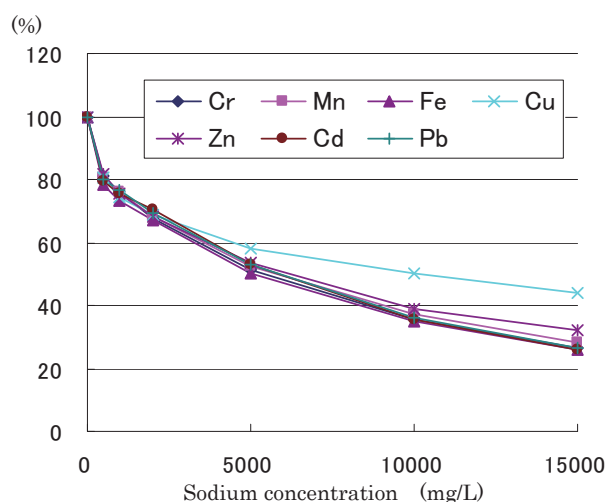


Fig.6-3 Effect of sodium concentration on recovery of heavy metals on ultra sonic aerosol generator

#### 4 実試料への適用

実際の事業場排水の Na, K, Ca, Mg の濃度及び、添加回収結果の一例を Table2 に示す。

Na, K, Ca, Mg の濃度は10倍濃縮後の濃度を示している。A-1, A-2 は同一事業所で採水時期の異なる検体である。採水時期により, Na 等の濃度が大きく異なった。また, Na や Ca 等は単独で高い場合もあれば, 複合的に高い場合もあった。

10倍濃縮した検体をそのまま検量線法で測定を行うと, 検体 A-1 や検体 C のように元素によっては回収率が 50% と, 実際の検体中の濃度より低く検出してしまう。内部標準補正を行うことで回収率は改善し, より良好な結果を得られることが考えられた。しかし, 検体 C のように複合的に妨害金属の影響がある場合には注意が必要である。そのため, 検体中の内部標準物質 (Y) の強度に注意しながら測定結果を評価していくのが望ましい。

今後は, 他の内部標準物質を利用した補正や固相抽出法を検討するとともに, Na や Ca が高い検体を簡便に判別し, その条件に合った分析法の確立を目指して取り組んでいきたい。

#### まとめ

- 1 ICP-AES を用いて, 排水中の重金属類分析をする際, 硝酸濃度の増加によって測定金属の回収率は減少するため, 前処理後に生じる硝酸濃度は注意が必要である。しかしながら, 内部標準物質 (Y) で補正することでその回収率の減少は改善されることが認められた。
- 2 また, 上記同様に Ca 濃度や Na 濃度の増加によって測定金属の回収率は減少し, 通常測定している検体で注意が必要なレベルであった。しかしながら, 内部標準物質 (Y) で補正することによってその回収率の減少は改善することが認められた。しかし, Cd, Cu に関しては前処理後の検体を希釈して測定することが望ましい。  
この方法により, 事業場排水の重金属類分析は同一の前処理及び測定をすることによって, 10%の精度誤差で測定結果を出すことが可能となった。
- 3 妨害物質を多く含む検体は, 超音波ネブライザーを使用することで更に回収率が減少してしまうため, 注意が必要であると考えられた。

#### 参考文献

**Table 2 Recovery of heavy metals on industrial wastewater**

		A-1		A-2		B		C	
mg/L	Na	14000		750		4500		2400	
	K	14		16		16		23	
	Ca	4400		85		43		11000	
	Mg	23		25		5.6		16	
internal standard method		-	+	-	+	-	+	-	+
recovery (%)	Cr	46	89	91	96	71	93	56	81
	Mn	49	88	95	110	77	94	69	83
	Fe	46	102	113	110	96	103	65	79
	Cu	62	115	105	108	101	105	91	110
	Zn	55	98	97	95	86	101	96	100
	Cd	46	95	88	98	67	89	63	77
	Pb	50	89	75	91	70	90	70	84

- 1) 化学同人編：第2版 機器分析のてびき(3), 43-49, 化学同人, (1997)
- 2) 日本分析化学会編：現場で役立つ環境分析の基礎, 90-118, オーム社, (2007)
- 3) 林光一, 山田大介, 荻久保豊, 吉田謙一：キレートディスク濃縮/ICP-AESによる排水中重金属の定量法の検討, 川崎市公害研究所年報, 30, 45-50, (2003)
- 4) 佐藤正光, 中村建次, 宇佐見義博, 石田康雄：ICP 発光分光分析法の環境分析への適用性, 愛知県公害調査センター所報, 16, 61-69, (1988)
- 5) 小倉久子：内標準法を用いる誘導結合プラズマ発光分析法による工場排水中の重金属の定量, 分析化学, 40, 101-106, (1991)

# IV 資料編

## 1 沿革

昭和 24.	12.	20	衛生試験所を廃し、宮崎県衛生研究所発足 宮崎市清水町 65 番地 庶務課、細菌検査部、化学試験部、食品衛生検査部の 1 課 3 部を置く
	27.	9. 2	臨床病理検査部を置く
	42.	3. 29	新庁舎竣工 移転 宮崎市北高松町 5 番地 30 号 建物 鉄筋コンクリート 3 階建 敷地面積 1,823.44 m <sup>2</sup> 建物面積 1,332.51 m <sup>2</sup>
	43.	4. 1	組織改正により庶務課、微生物部、食品部、化学部、環境部の 1 課 4 部制となる
	46.	8. 7	宮崎県公害センター設置 宮崎市北高松町 5 番地 30 号（宮崎県衛生研究所内） 庶務課、大気部、水質部の 1 課 2 部を置く
	47.	5. 30	宮崎県公害センター庁舎建設、移転 宮崎市北高松町 5 番地 30 号（宮崎県衛生研究所敷地内） 建物 鉄筋コンクリート 2 階建 延面積 163.89 m <sup>2</sup>
	55.	10. 1	宮崎県公害センター移転（旧宮崎保健所を改修） 宮崎市清水 3 丁目 6 番地 31 号 建物 鉄筋コンクリート 2 階建 敷地面積 1,667.04 m <sup>2</sup> 建物 1,156.84 m <sup>2</sup>
	56.	4. 1	公害センター別棟に宮崎県大気汚染中央監視局を設置 126 m <sup>2</sup> 大気汚染監視テレメーター装置で県内 29 か所の大気汚染等を監視
平成 2.	4.	1	宮崎県衛生研究所と宮崎県公害センターを統合し、宮崎県衛生環境研究所発足 同時に宮崎市学園木花台西 2 丁目 3 番地 2 号に新庁舎竣工移転 企画管理課、微生物部（ウイルス科、細菌科）、衛生化学部（食品科、化学科）、環境科学部（大気科、水質科）の 1 課 3 部（6 科）を置く
	10.	4. 1	食品衛生検査管理監を置く
	11.	4. 1	大気環境測定車（さわやか号）の配置
	14.	3. 25	特殊化学物質分析施設を増設
	19.	4. 1	組織改正により科を廃止し、各部に「副部長」を置く
	21.	4. 1	組織改正により中央保健所検査担当が衛生環境研究所に統合される
	22.	4. 1	組織改正により都城保健所検査担当が衛生環境研究所に統合される



## 2 組織機構と業務

(平成22年4月1日現在)



### 3 職員配置表

(平成22年4月1日現在)

(職種)		事務職員	技術職員					計
部	課	一般行政職	医師	化学	薬剤師	獣医師	臨床検査技師	
所	長		1					1
副	所長			1				1
食品衛生検査管理監						1		1
企画 管理課	課長	1						1
	主査	1						1
	主任主事	2						2
	技師				1			1
微生物部	部長					1		1
	特別研究員兼副部長				1			1
	副部長						1	1
	主任研究員						4	4
	主任技師						1	1
	技師				1	1		2
衛生化学部	部長				1			1
	副部長			1	1			2
	主任研究員			1	1	1		3
	主任技師			1				1
	技師			1				1
環境科学部	部長			1				1
	副部長			1	1			2
	主任研究員			1	1			2
	主任技師			2			1	3
	技師			1	2			3
合計		4	1	11	10	4	7	37

#### 4 予算概要（平成21年度）

(1) 歳入 (単位千円)

予算科目	収入済額
使用料及び手数料	2,932
財産収入	15
雑入	876
計	3,823

(2) 歳出

(単位千円)

予算科目	一般管理費	人事管理費	社会福祉施設費	公衆衛生総務費	予防費	衛生研究所費	食品衛生指導費	環境衛生指導費	環境保全費	保健所費	薬務費	畜産振興費	計
報酬						4,150	377						4,527
職員手当				810									810
共済費						574	52		132				758
賃金							1		3,955				3,956
報償費						50							50
旅費	394	54			639	663	988	132	1,765	10	105	100	4,850
需用費			116		9,935	14,894	7,891	483	19,902		440	400	54,061
役務費					1,144	1,077	240	10	193				2,664
委託料					550	20,364			12,935				33,849
使用料及び賃借料						4,834			5,249				10,083
工事請負費													
備品購入費			63		3,816	1,095	1,850		640				7,464
負担金補助及び交付金						136							136
補償・補填及び賠償金						1							1
公課費						9			13				22
計	394	54	179	810	16,084	47,847	11,399	625	44,784	10	545	500	123,231

#### 5 庁舎の概要

- 敷地面積 10,735㎡
- 本館延床面積 3,382㎡
  - 1階床面積 1,138㎡
  - 2階 〃 1,099㎡
  - 3階 〃 1,031㎡
  - R階 〃 114㎡
- 特殊化学物質分析施設 217㎡
- 動物舎 100㎡
- 車庫 99㎡

## 宮崎県衛生環境研究所年報（第 21 号）

---

平成 22 年 9 月

編集・発行

**宮崎県衛生環境研究所**

〒 889-2155

宮崎市学園木花台西2丁目3の2

TEL 宮崎 (0985) 58-1410

FAX 宮崎 (0985) 58-0930

<http://www.pref.miyazaki.lg.jp/contents/org/fukushi/eikanken/>

印刷所

**北一株式会社**

〒 880-0903

宮崎市太田 3-1-31

TEL 宮崎 (0985) 51-5100

FAX 宮崎 (0985) 53-5640

<http://www.kita-ichi.jp/index.html>

---