

宮崎県衛生環境研究所年報

第 27 号(平成 27 年度)

Annual Report of
the Miyazaki Prefectural Institute for
Public Health and Environment
No.27 (2015)

宮崎県衛生環境研究所

はじめに

まず、「平成 28 年熊本地震」で被災された皆さまに対し、心よりお見舞い申し上げますとともに、被災地の一刻も早い復旧を、心よりお祈り申し上げます。

さて、衛生環境研究所職員は、常在危機の意識を持ちながら県民の安全安心を守る最後の砦となるべく、科学的・技術的中核機関であるとの自負を持って仕事に励んでおります。

平成 27 年度も、日々の検査業務に加えて様々な課題に取り組んで参りました。

微生物部では、改正感染症法の施行に伴い感染症に係る病原体検査の強化に努め、約 70 年ぶりの国内感染が報告されたデング熱に関して、媒介蚊の活動時期の把握、蚊の採取方法、蚊からのウイルスの検出法の構築を検討中です。また、マダニが媒介する感染症である重症熱性血小板減少症候群（SFTS）の実態解明にも取り組んでいます。

衛生化学部では、食品中の残留農薬試験法、残留動物用医薬品試験法の妥当性評価に取り組むとともに、医薬品 GMP に即した組織体制の整備も行っています。また、DNA 多型解析法によるヒュウガトウキの迅速識別方法の技術移転について宮崎大学から提案があり、平成 28 年度から新たな課題として取り組んでいく予定です。

環境科学部では、大気汚染物質の情報について、Web ページ「みやざきの空」（宮崎県）および「そらまめ君」（環境省）により、県民への情報提供を行っています。また、県内河川について水生生物調査を実施し水質評価を行うとともに、県内小中学校における環境学習にも力を入れています。さらに、平成 17 年度に策定した宮崎県版の教材の充実化を目的とした調査研究にも取り組んでいます。

終わりに、県内外の学術研究機関および医療機関、関係行政機関におかれては、当研究所の業務の遂行にあたり、御協力や御指導をいただき感謝申し上げます。今後とも、御協力の程よろしくお願い申し上げます。

この年報は所員全員の日々の業務の積み重ねの一部ですが、皆様のお仕事の一助になれば幸甚でございます。

平成 28 年 9 月

宮崎県衛生環境研究所長 濱田 洋彦

目 次

I 事業概要

1 事業概要.....	1
2 講師派遣及び研修指導.....	29
3 研究成果発表会	30
4 調査研究課題の外部評価制度	31
5 疫学研究課題の倫理審査制度	36

II 誌上発表・学会発表

1 誌上発表.....	37
○Laboratory-based surveillance of pertussis using multitarget real-time PCR in Japan: evidence for <i>Bordetella pertussis</i> infection in preteens and teens	37
○Defining the Genome Features of <i>Escherichia albertii</i> , an Emerging Enteropathogen Closely Related to <i>Escherichia coli</i>	37
○口蹄疫埋却地周辺水質調査について	38
2 学会及び研究発表会.....	38
○宮崎県における <i>Escherichia albertii</i> の分布について.....	38
○大気汚染常時監視における二酸化硫黄高濃度事例について	39

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 ―2015 年(平成 27 年)―	40
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 (2015 年).....	50
3 百日咳菌の検査法改良及び分子疫学解析	55
4 県内の水源河川におけるクリプトスポリジウム及びジアルジアの実態調査(2012-2015).....	60
5 下水中の腸管ウイルスの検出状況.....	64
6 県内結核菌の DNA 解析データベースを用いた分子疫学的研究.....	68
7 食品、環境水等由来大腸菌の薬剤感受性について(第 2 報).....	73
8 宮崎県における環境放射能調査(第 28 報)	77

9 蜂蜜及び牛乳中の残留動物用医薬品の迅速分析試験法の検討.....	81
10 底生動物による一ツ瀬川及び一ツ瀬川支流の水質評価	86
11 本県における公共用水域の水質の推移に関する研究.....	97

IV 資料編

1 沿革.....	107
2 組織機構と主な業務.....	108
3 職員配置表.....	109
4 予算概要（平成 27 年度）	110
5 庁舎の概要.....	110

I 事業概要

1 事業概要

(1) 企画管理課

企画管理課の主な業務は、予算管理、庁舎管理、宮崎県感染症情報センターの運営、調査研究の企画調整、保健衛生・環境保全に関する情報の収集・解析・提供等である。

1 宮崎県感染症情報センターの運営

感染症発生動向調査事業は、感染症の発生予防及び蔓延防止を目的とし、国や都道府県等が主体となって、感染症の発生情報を正確に把握・分析し、その結果を的確に提供・公開するもので、1981年から開始された。

本県では、1994年から情報解析の拠点として本事業で集められた情報の解析と還元を行ってきた。県内の保健所から報告された患者情報、疑似症情報及び病原体情報を、全国情報と併せて、週報及び月報として保健所や医療機関、マスコミ、教育委員会等、県内の関係機関に提供するとともに、当研究所のホームページ(<http://www.pref.miyazaki.lg.jp/contents/org/fukushi/eikanken/>)にも、定期的に感染症週報として掲載している。

1) 週報

全ての医療機関から報告される全数把握対象疾患及び指定届出機関（定点医療機関：県内72か所）から報告される定点把握対象疾患の患者情報等を集計・分析し、その結果とともに当研究所微生物部で分離同定された病原体の検出状況を、保健所や指定届出機関を含む医療機関、マスコミ等に毎週1回提供した。

2) 月報

指定届出機関（県内20か所）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）の患者情報等を集計・分析し、その結果を保健所や医療機関等に毎月1回提供した。

2 調査研究の企画調整

当研究所で実施する調査研究課題の公平性・客観性・透明性を確保するため、外部有識者で構成される調査研究評価委員会を開催するなど、調査研究課題の企画調整を行った。

3 病原微生物検出情報

厚生労働省及び国立感染症研究所を主体に運用している病原体検出情報システムに当研究所微生物部で分離同定された病原体のデータをオンライン報告するとともに、このデータの解析を行い、保健所や指定届出機関を含む医療機関、マスコミ等に各種感染症について病原体に関する情報を提供した。

4 情報通信システムの活用

業務専用ネットワークや県庁 LAN システム等を活用し、試験検査や調査研究等が円滑に推進されるよう、情報セキュリティリーダーが中心となって適切な情報管理を行った。

また、当研究所のホームページを適宜更新・充実し、保健衛生及び環境保全に関する情報の提供に努めた。

(2) 食品衛生検査業務管理部門

食品衛生検査業務管理としての試験検査の適正管理運営基準（Good Laboratory Practice : 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目的で導入されている。

本県では、平成 10 年度に県の食品衛生検査施設である当研究所と 8 保健所及び 5 食肉衛生検査所を対象に GLP が導入され、検査部門と独立した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。

信頼性確保部門責任者の主な業務内容は次のとおりである。

- ① 食品衛生検査等の業務管理について、食品衛生検査施設の内部点検の定期的実施
- ② 食品衛生検査施設の内部精度管理
- 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

平成 27 年度の業務内容は次のとおりである。

1 内部点検

平成 27 年 8 月から 10 月に第 1 回目の内部点検を、また、平成 28 年 1 月から 2 月に第 2 回目の内部点検をそれぞれ実施し、標準作業書をはじめ各種記録簿等を確認するとともに、試薬等の管理、検査等の実施、検査結果の通知等について詳細に点検した。

その結果、収去業務の不適正管理により延べ 2 施設に対して改善指示書による指導を実施し、いずれの施設においても改善が図られた。

2 内部精度管理

当研究所、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、配付して精度管理を実施した。

- ・細菌同定検査（サルモネラ属菌）
- ・残留動物用医薬品定量検査（スルファジミジン）

その結果、サルモネラ属菌の同定では全ての施設において正しく同定されていた。残留動物用医薬品定量検査では全測定値の回収率平均は 84.6（標準偏差 9.94）%だった。施設ごとでは、1 測定値の Z スコアが $2 \leq Z < 3$ となった 1 施設と併行精度が 15% を上回った 1 施設（他の施設は 10% 未満）が見られた。

3 外部精度管理調査

一般財団法人食品薬品安全センターが実施する精度管理調査に、次のとおり各検査施設の参加を調整し、3) のとおり指導等を行った。

1) 微生物学的検査

- ・衛生環境研究所
一般細菌数測定検査
細菌同定検査
（大腸菌、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌）
- ・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）

2) 理化学的検査

- ・衛生環境研究所
食品添加物定量検査
（安息香酸）
残留農薬定量検査
（クロルピリホス、マラチオン、
チオベンカルブ）
残留動物用医薬品定量検査
（スルファジミジン）
- ・都城、高崎、都農食肉衛生検査所
残留動物用医薬品定量検査
（スルファジミジン）

3) 検査報告書による所見

微生物学的検査は細菌数測定検査、細菌同定検査のいずれについても良好な成績であったが、理化学的検査は、残留農薬（チオベンカルブ）、残留動物用医薬品（スルファジミジン）の定量検査において精度の不足していた施設があり各々改善を指導した。

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綱」に基づき、検査部門責任者協議会において収去検査検体の取り扱い、微生物検査手順及び薬剤の管理等に関して、各検査機関に対し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当研究所の微生物部及び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及び理化学の各種実務研修を実施した。

(3) 微生物部

微生物部は、モニタリング業務（感染症流行予測調査、感染症発生動向調査、GLPに基づく食品収去検査及び食中毒菌汚染実態調査、環境に係る水質検査）、危機管理業務（感染症の集団発生や食中毒発生時の検査・解析、新型インフルエンザ、蚊媒介性感染症の対応等）、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指導、検査結果の信頼性確保のための精度管理に加え、調査研究を実施している。また、特定感染症検査や土呂久地区住民観察検診も実施している。平成27年度の業務内容の概要は次のとおりである。

[ウイルス、リケッチア]

1 感染症流行予測調査

厚生労働省は、流行の予測や抗体保有状況の把握を目的として、国立感染症研究所、各都道府県衛生研究所等の協力を得て、予防接種対象疾患の感受性調査及び感染源調査を行っている。本県では、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、麻疹感受性調査及びポリオ感染源調査を実施した。

1) 日本脳炎感染源調査

前年の夏季に日本脳炎ウイルスに曝露する機会がなかった生後5～8カ月の、と畜場に搬入されるブタを対象に、ブタ血清中の日本脳炎ウイルスに対するHI抗体価を測定した。HI抗体価は、1:10以上を陽性とし、1:40以上のHI抗体価を呈した血清について、2-ME感受性抗体（IgM抗体；陽性の場合新鮮感染を示す）を測定した。

採血場所は昨年度同様、県都城食肉衛生検査所の1か所とし、採血時期は7月上旬から9月中旬にかけ計8回、1回あたり11頭を検査した（表1）。

8月上旬からHI抗体陽性の豚を認め始め、8月の下旬にはHI抗体陽性率36%となり、さらに新鮮感染豚を認めた。9月中旬にはHI抗体陽性率73%（新鮮感染豚を認める）となり、今年初めてHI抗体陽性率50%以上となった。

本県では、新鮮感染豚が確認された時点で日本脳炎ウイルス注意報を発令し、抗体陽性率が50%を超え、かつ新鮮感染豚を認めた時点で日本脳炎注意報を発令している。今年度は、9月の中旬に日本脳炎注意報の発令基準に達したが、媒介蚊の活動が夏～秋ということもあり、感染症対策室との協議のもと発令は行わなかった。

表1 と畜場豚の日本脳炎HI抗体保有状況（2015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			
7.06	11	11							0	0	0
7.13	11	11							0	0	0
7.27	11	11							0	0	0
8.03	11	10		1					1	9	0
8.17	11	10	1						1	9	0
8.24	11	7					1	1	2	36	25
9.07	11	10						1	1	9	100
9.14	11	3				1		5	2	73	13

2) インフルエンザ感受性調査

県内より1地区を選定し、9年齢群278名（0～4歳：57名、5～9歳：20名、10～14歳：26名、15～19歳：25名、20～29歳：50名、30～39歳：25名、40～49歳：25名、50～59歳：25名、60歳以上：25名）から同意を得て、2015年7月5日から8月26日に収集した血清を対象とした。また、下記の4抗原（今シーズンのワクチン株）を用い、赤血球凝集抑制抗体（HI抗体）価の測定を行なった。

a) A/California（カリフォルニア）/7/2009 A(H1N1)pdm09

b) A/Switzerland（スイス）/9715293/2013 A(H3N2)

c) B/Phuket（プーケット）/3073/2013 B型（山形系統）

d) B/Texas（テキサス）/02/2013 B型（ビクトリア系統）

「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) 以上の抗体保有率は次のとおりであった。また、40 倍 (1:40)、80 倍 (1:80) 及び 160 倍 (1:160) 以上の抗体保有状況について図 1 に示した。なお、抗体保有率 60%以上を「高い」、40%以上 60%未満を「比較的高い」、25%以上 40%未満を「中程度」、10%以上 25%未満を「比較的低い」、5%以上 10%未満を「低い」、5%未満を「きわめて低い」と表した。

a) A/California (カリフォルニア) /7/2009 A(H1N1)pdm09 に対する抗体保有率

5～29 歳の各年齢群では 70%以上と高く、特に 15～19 歳群で最も高い保有率 (80%) であった。30 歳以上の各年齢群では比較的高い保有率 (48～56%) であった。0～4 歳群では中程度の保有率 (31.6%) であり各年齢群の中では最も低い抗体保有率であった。

b) A/Switzerland (スイス) /9715293/2013 A(H3N2) に対する抗体保有率

5～9 歳群では比較的高い保有率 (45.0%) であ

った。0～4 歳及び 10～19 歳の各年齢群では中等度 (28～38.5%) であり、20～29 歳及び 40～59 歳の各年齢群では比較的低い保有率 (16～24%) であった。30～39 歳群では低く (8%)、60 歳以上ではきわめて低い保有率 (4%) であった。

c) B/Phuket (プーケット) /3073/2013 B 型 (山形系統) に対する抗体保有率

15～29 歳の各年齢群では比較的高い保有率 (44%及び 52%) であった。30～49 歳の各年齢群では中等度 (36%及び 28%) で、5～14 歳及び 50 歳以上の各年齢群では比較的低い保有率 (10～19.2%) であった。0～4 歳群では低い保有率 (5.3%) であった。

d) B/Texas (テキサス) /02/2013 B 型 (ビクトリア系統) に対する抗体保有率

20～59 歳の各年齢群では比較的低い保有率 (12～20%) であった。5～9 歳群及び 60 歳以上では低く (5%及び 8%)、0～4 歳及び 10～19 歳の各年齢群ではきわめて低い保有率 (1.8～4%) であった。

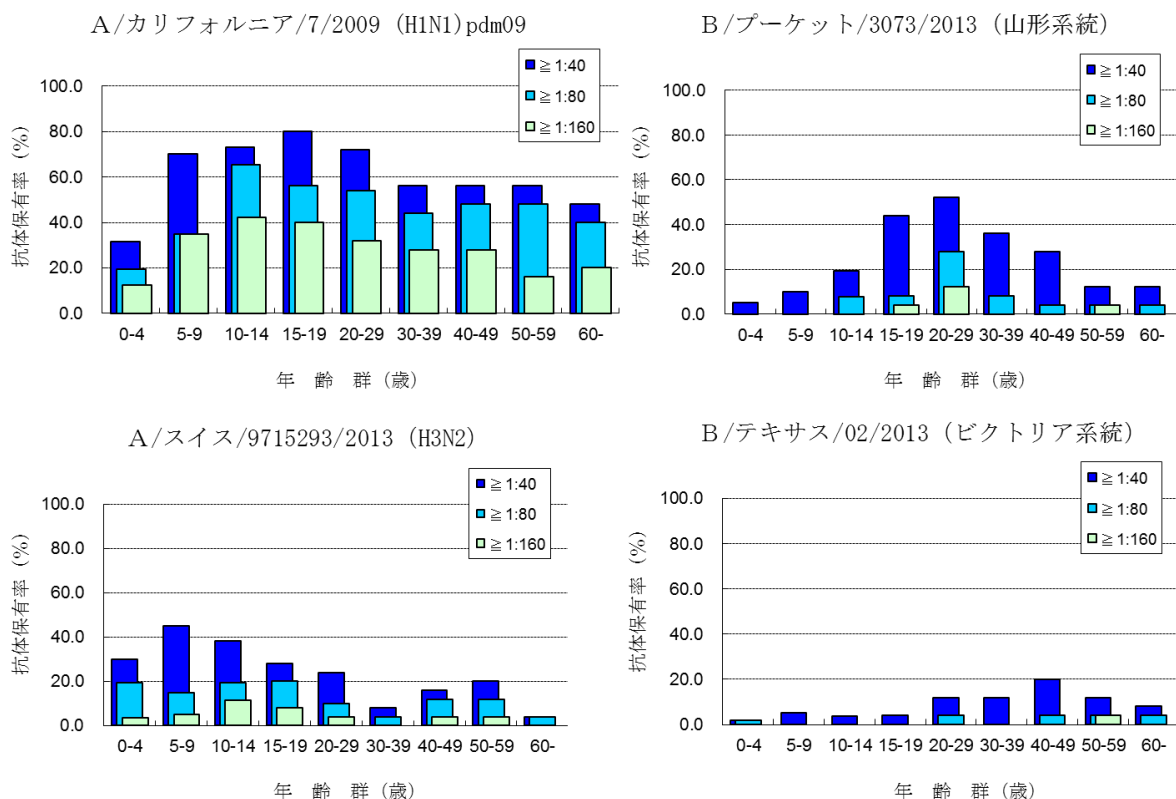


図 1 宮崎県における年齢別 HI 抗体保有状況 (2015 年度)

3) 麻疹感受性調査

インフルエンザ感受性調査と同様に 9 年齢群 278 名 (0～1 歳: 26 名, 2～3 歳: 25 名, 4～9 歳: 26 名, 10～14 歳: 26 名, 15～19 歳: 25 名, 20～24 歳: 25 名, 25～29 歳: 25 名, 30～39 歳: 25 名, 40 歳以上: 75 名) から同意を得て, 2015 年 7 月 5 日から 8 月 26 日に収集した血清を対象に, 市販のキット (セロディアー麻疹, 富士レビオ KK) を用いたゼラチン粒子凝集法 (PA 法) により PA 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 倍以上が抗体陽性と判定されるが, 国立感染症研究所によると, 発症予防のためには少なくとも 128 倍以上, できれば 256 倍以上の抗体価が求められている。

16 倍以上の抗体保有率は, 0～1 歳群では 76.9%, 2～3 歳群で 88%にとどまるが, その他の年齢群では 95%以上であった。

128 倍以上の抗体保有率は, 4～9 歳群及び 30 歳以上で 90%以上であったが, その他の年齢群では 90%未満であり, 特に 20～24 歳群の抗体保有率は, 前年度と比較し 20 ポイント下がり 80%であった。

表 2 宮崎県における年齢群別麻疹 PA 抗体保有状況 (2015 年度)

PA抗体価	累 積 抗 体 保 有 率 (%)								
	年 齢 群								
	0-1	2-3	4-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-39	40-
≥1:16	76.9	88.0	100.0	100.0	100.0	96.0	100.0	100.0	100.0
≥1:64	69.2	88.0	100.0	96.2	92.0	96.0	92.0	96.0	100.0
≥1:128	61.5	88.0	92.3	84.6	84.0	80.0	84.0	92.0	96.0
≥1:256	57.7	84.0	92.3	65.4	80.0	68.0	76.0	80.0	85.3
検体数	26	25	26	26	25	25	25	25	75

4) ポリオ感染源調査

2015 年 7 月から 2015 年 12 月の 6 ヶ月, 宮崎市下水道処理場の流入下水を対象とし調査を実施した。検査方法は, ポリオウイルス感染症実験室診断マニュアルの環境水からのポリオウイルス検出法に準拠し, ポリオウイルスに感受性のある 4 種類の細胞を用いて行った。調査の結果, ポリオウイルスは検出されなかった。一方, エンテロウ

ウイルスが複数分離された。分離されたエンテロウイルスは, コクサッキーウイルス B4(CB4)が 5 株, エコーウイルス 3(E3)が 14 株, エコーウイルス 6(E6)が 5 株, エコーウイルス 16(E16)が 1 株, エコーウイルス 18(E18)が 1 株, エコーウイルス 25(E25)が 11 株であった。また, アデノウイルス 5(Ad5)も 3 株分離された (表 3)。

表 3 下水からのウイルス分離状況 (2015 年度)

ウイルス	月						合計
	7	8	9	10	11	12	
ポリオ							0
CB4		2	3				5
E3	12		2				14
E6				1	4		5
E16					1		1
E18					1		1
E25				4	3	4	11
Ad5			3				3
合計	12	2	8	5	9	4	40

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、2015 年 4 月から 2016 年 3 月までの 1 年間に、病原体定点医療機関から当研究所に提出された 490 検体についてウイルス検索を行ったところ 278 件のウイルスを分離、検出した。

2015 年度の臨床診断名別ウイルス検査受付状況を表 4 に、ウイルス分離・検出状況を表 5 に示す。表 4 をみると発疹性疾患、上下気道炎、不明

熱及び手足口病が多かった。

ウイルス検出状況では、発疹性疾患からコクサッキーウイルス A4 型が多く検出され、上下気道炎からはライノウイルスが多く検出された。また、手足口病からはコクサッキーウイルス A6 型が多く検出された。

2015 年の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は、調査研究の項に掲載した。

表 4 臨床診断名別検査依頼受付状況 (2015 年度)

疾患名	月												計
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
発疹性疾患	4	20	13	19	6	10	4	7	9	6	7	5	110
上下気道炎	13	4	13	7	10	13	10	9	4	5	7	6	101
不明熱	1	10	1	4	5	1	9	8	4	5	2		50
手足口病	4	5	9	17	9		1	1	2				48
インフルエンザ									1	16	10	15	42
脳炎・脳症・熱性けいれん		3	3	9	5	3		4	2				29
感染性胃腸炎	2	1	4	4	1	2	7	4			2	1	28
無菌性髄膜炎		5		6	1	5	3		3	5			28
デング熱					2	4	2		1				9
麻疹		3				3	3						9
ヘルペス歯肉口内炎		1	2	2	1			1					7
RSウイルス感染症						1		1	1	3			6
風疹	3								3				6
心筋炎		5											5
ヘルパンギーナ			1					1					2
伝染性紅斑	1									1			2
突発性発疹											2		2
水痘		1											1
その他		1	1	2	5	1	13	1	7	5	6	4	46
計	28	59	47	70	45	43	52	37	37	46	36	31	531

表 5 臨床診断名別ウイルス分離・検出状況(2015 年度)

疾患名	検査件数	検出件数	検出ウイルス名(検出数)
発疹性疾患	110	50	コクサッキーウイルスA9型(22), エコーウイルス16型(8)・3型(6)・18型(4), ライノウイルス(3), エコーウイルス25型(2), コクサッキーウイルスA6型(1)・A10型(1), アデノウイルス2型(1), RSウイルス(1), 水痘・帯状疱疹ウイルス(1), ヒトヘルペスウイルス6型(1)
上下気道炎	101	56	ライノウイルス(22), RSウイルス(10), ヒトメタニューモウイルス(5), エコーウイルス3型(5), エンテロウイルスD68型(4), パラインフルエンザ3型(3), コクサッキーウイルスA6型(2), アデノウイルス54型(2), パレコウイルス1型(2), ヒトコロナウイルスOC43型(2), インフルエンザウイルスAH3(1), パラインフルエンザ1型(1), コクサッキーウイルスB4型(1), アデノウイルス2型(1), サイトメガロウイルス(1)
不明熱	50	10	エコーウイルス3型(2)・16型(2), エンテロウイルスD68型(2), ライノウイルス(2), コクサッキーウイルスA2型(1), ヒトヘルペスウイルス7型(1)
手足口病	48	32	コクサッキーウイルスA6型(25)・A16型(3), ヒトヘルペスウイルス6型(3), コクサッキーウイルスA9型(1)・A10型(1)・B4型(1)
インフルエンザ	42	39	インフルエンザウイルスAH1pdm09(23)・B型(ビクトリア系統)(9)・B型(山形系統)(5)・AH3(1), ヒトメタニューモウイルス(1)
脳炎・脳症・熱性けいれん	29	11	ヒトヘルペスウイルス6型(6), サイトメガロウイルス(3), コクサッキーウイルスA6型(2), エコーウイルス18型(1), 水痘・帯状疱疹ウイルス(1)
感染性胃腸炎	28	10	ノロウイルスGⅡ(4)・GⅠ(1), パレコウイルス1型(1), コクサッキーウイルスA9型(1)・A10型(1), エコーウイルス16型(1), アデノウイルス3型(1)
無菌性髄膜炎	28	8	コクサッキーウイルスB4型(5), エコーウイルス18型(2)・16型(1), エンテロウイルスD68型(1)
デング熱	9	2	デングウイルス1型(2)
麻疹	9	0	
ヘルペス歯肉口内炎	7	7	単純ヘルペスウイルス1型(3), ヒトヘルペスウイルス6型(2), コクサッキーウイルスA10型(1)・A16型(1)
RSウイルス感染症	6	5	RSウイルス(5)
風疹	6	1	コクサッキーウイルスA9型(1)
心筋炎	5	0	
ヘルパンギーナ	2	1	コクサッキーウイルスA10型(1)
伝染性紅斑	2	1	エコーウイルス3型(1)
突発性発疹	2	0	
水痘	1	1	水痘・帯状疱疹ウイルス(1)
その他	46	10	ライノウイルス(4), エコーウイルス3型(2), 単純ヘルペスウイルス1型(1), ヒトヘルペスウイルス6型(1), コクサッキーウイルスA6型(1), ノロウイルスGⅡ(1)
計	531	244	

3 つつが虫病および紅斑熱群リケッチア症

リケッチア感染症疑いで、県外を含む 129 名の患者について検査依頼を受けた(表 6)。*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, PCR 法による遺伝子検査で, 52 名がつつが虫病と判定された。

52 名の患者のうち 38 名(約 73.1%)が Kawasaki 株に, 6 名(約 11.5%)が Kuroki 株に高い血清抗体価を示した。残り 8 名はペア血清が

取れないなどの理由から血清型は不明であった。

患者数は昨年(2014 年度)の 2.7 倍と発生が多かったが原因は不明である。宮崎県内での感染が推定された 51 名の患者発生は県央部から県南, 県西部を中心に 10 月から 1 月にかけてみられた(表 7)。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, 129 名中 8 名が日本紅斑熱と判定された。患者数は昨年と同数であり, 感染時期は 4 月から 11 月であった(表 8)。

表 6 過去のリケッチア症依頼件数及び検出件数

年度	依頼 件数	日本紅斑熱	つつが虫病					その他(不明)
		YH	Karp	Kato	Gilliam	Kawasaki	Kuroki	
2012	91	14	0	0	0	25	8	0
2013	84	14	0	0	0	14	5	1※
2014	96	8	0	0	0	10	2	7※※
2015	129	8	0	0	0	38	6	8※※

※：Kawasaki, Kuroki両方高抗体価を示す。
 ※※：血清型不明。

表 7 つつが虫病患者発生状況（2015 年度）

推定感染地域	2015年			2016年	合計
	10月	11月	12月	1月	
小林市	2	9	2		13
えびの市		1			1
高原町		1			1
日南市		2	2		4
串間市		6	4		10
都城市		9	3		12
三股町			1		1
川南町			1		1
都農町		2			2
新富町		1			1
西都市			1		1
国富町			1		1
宮崎市		1	1	1	3
県外		1			1
合計	2	33	16	1	52

表 8 日本紅斑熱患者発生状況（2015 年度）

推定感染地域	2015年					合計
	4月	5月	6月	8月	9月	
日南市			1	1		2
串間市	1	1				2
宮崎市		1			1	2
西都市	1					1
都城市				1		1
合計	2	2	1	2	1	8

4 HIV 抗体スクリーニング陽性確認検査

平成 16 年 12 月より県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 9 か所（県 8 か所と宮崎市保健所）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，アリーヤメディカル株式会社）を用いた HIV 抗体のスクリーニング検査が実施され、その結果、偽陽性又

は陽性のものについては、「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、当研究所で確認検査を行っている。

平成 27 年度の県内の 9 保健所における HIV の相談件数は 578 件、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 701 件であった。

県内でスクリーニング検査陽性（要確認検査）

となったのは2件(宮崎市及び都城保健所管内)で、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)及びウエスタンブロット法(ラブブロット 1, 2, バイオラッド)で陽性となり、HIV-1と確認された。

5 食中毒(疑い)事例及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18事例、計134検体について検査依頼があった。全ての事例で検体として便が採取され、リアルタイムPCR法を用いてノロウイルスの検査をしたところ、5事例でノロウイルスGⅡ、3事例でノロウイルス

GⅠが検出された。ノロウイルスが検出されなかった事例のうち2事例については、サポウイルスの検査をしたが検出されなかった。

6 重症熱性血小板減少症候群

重症熱性血小板減少症候群(SFTS)は、2012年に第1例が確認され、2015年度まで28例の発生が確認された(表9:うち1例は届出無)2015年度は47件のSFTS疑い例の検査依頼があり、発生は県北、県央、県南で3件ずつ発生しており発生時期は4月から11月となった。(表10)

表9 過去のSFTS検査依頼件数及び届出保健所別検出件数

年度	依頼件数	SFTS	届出保健所					
			延岡HC	日向HC	高鍋HC	日南HC	都城HC	宮崎市HC
2012	4	1※				1※		
2013	37	10	3			1	2	4
2014	47	8	2	1		2		3
2015	47	9	3		1	3		2
合計		27	8	1	1	6	2	9

※:届出感染症指定以前に確認されたものであり、届出はされていない。

表10 SFTS患者発生状況(2015年度)

届出保健所	2015年						合計
	4月	5月	8月	9月	10月	11月	
日南保健所		1	1	1			3
延岡保健所	1	1				1	3
高鍋保健所				1			1
宮崎市保健所	1				1		2
合計	2	2	1	2	1	1	9

7 その他

1) レプトスピラ症

2015年度は、レプトスピラ症を疑われた症例10例のうち1例が血清診断、遺伝子検査によりレプトスピラ症と確認された。血清型は、Rochmatiであった。主な臨床症状は、発熱、心不全、腎不全及び肝機能障害で、多臓器不全を起こしていた。

2) トキソプラズマに対する抗体保有状況

2014年度まで特殊健康診断の一つとして、県内5か所の県食肉衛生検査所と畜検査業務に従事する獣医師職員25名に対し、ラテックス凝集試験(トキソプラズマ-MT‘栄研化学株式会社’)を用いてトキソプラズマの抗体保有状況を調べていたが、2015年度から同状況調査は実施されないこととなった。

〔細菌〕

1 感染症発生動向調査

平成 27 年度に各定点病院及び協力機関から送付された検体が 112 検体、また、依頼機関で分離され、血清型検査等を依頼された検体が

159 件、計 271 件を検査した。このうち、腸管出血性大腸菌(EHEC)93 件、下痢原性大腸菌(EHEC を除く)31 件、サルモネラ属菌 20 件、百日咳菌 12 件等、計 169 件が分離・検出された(表 11)。

表 11 平成 27 年度の感染症発生動向調査結果

依頼疾患名 検出菌名	H27					H28								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														
下痢原性大腸菌														
腸管出血性大腸菌	2	3	1	7	4	67	4	5						93*
毒素原性大腸菌														
腸管凝集性大腸菌		1		1		1	2							5
腸管病原性大腸菌	1		5		4	4	1	1	3	1	6			26
その他大腸菌														
<i>Escherichia</i> spp.	1			1	1	1								4
サルモネラ属菌	2	2	1	2	2	4	1	2	1	1		2		20
黄色ブドウ球菌				3										3
呼吸器系疾患														
百日咳菌			1	2	6	2					1			12
レジオネラ属菌				1										1
マイコプラズマ					1	2								3
その他														
髄膜炎菌									1					1
<i>Ignatzschineria indica</i> suspect		1												1
検出数合計	6	7	8	17	18	81	8	8	5	3	6	2		169
検体数合計	16	10	20	29	41	93	14	16	9	6	14	3		271

* HUS 患者血清中の抗大腸菌抗体価測定法 1 検体を含む

1) 腸管系病原細菌

a) 下痢原性大腸菌

下痢原性大腸菌の検出状況を表 12 に示す。

平成 27 年度は県内で 110 例の腸管出血性大腸菌(EHEC)感染症の発生届出があり、このうち、当研究所に搬入された 193 検体について分離同定、血清型別及び毒素試験を実施した。集団発生は宮崎市保健所管内で 1 例見られ、血清型は O103 であった。血清型別では、集団発生

を除くと、O157 が 8 株と多かった。

腸管凝集付着性大腸菌 (EAggEC) は 5 株、腸管病原性大腸菌 (EPEC) は 26 株分離され、いずれも散発事例であった。腸管毒素原性大腸菌 (ETEC) と腸管侵入性大腸菌 (EIEC) は分離されなかった。なお、腸管出血性大腸菌感染症発生に伴う保健所別の接触者調査検体数を表 13 に示す。

表 12 平成 27 年度の下痢原性大腸菌の検出状況

	血清型	病原因子	株数	備考
腸管出血性大腸菌 (EHEC)	EHEC O26:H11	VT1	3	
	EHEC O26:H11	VT1&VT2	1	
	EHEC O26:HNM	VT1	1	
	EHEC O91:HUT	VT1&VT2	1	
	EHEC O91:HNM	VT1&VT2	2	
	EHEC O103:H2	VT1	70	集団発生事例の一部を含む
	EHEC O103:HUT	VT1	1	
	EHEC O111:HNM	VT1&VT2	2	
	EHEC O115:H2	VT1	1	
	EHEC O115:H10	VT1	2	
	EHEC O157:H7	VT2	2	
	EHEC O157:H7	VT1&VT2	6	
	計		92	
腸管病原性大腸菌 (EPEC)	EPEC O18:H45	<i>eae</i>	1	
	EPEC O18:HUT	<i>eae</i>	2	
	EPEC O20:H6	<i>eae</i>	2	
	EPEC O125:H21	<i>eae</i>	1	
	EPEC O145:HUT	<i>eae</i>	1	
	EPEC OUT:H2	<i>eae</i>	1	
	EPEC OUT:H6	<i>eae</i>	1	
	EPEC OUT:H7	<i>eae</i>	1	
	EPEC OUT:H10	<i>eae</i>	1	
	EPEC OUT:H21	<i>eae</i>	2	
	EPEC OUT:H40	<i>eae</i>	3	
	EPEC OUT:H51	<i>eae</i>	1	
	EPEC OUT:HUT	<i>eae</i>	3	
	EPEC OUT:HNM	<i>eae</i>	6	
	計		26	
腸管凝集付着性大腸菌 (EAggEC)	EAggEC O111:H21	<i>aggR</i>	3	
	EAggEC O111:HNM	<i>aggR</i>	1	
	EAggEC O127a:HNM	<i>aggR</i>	1	
	計		5	

表 13 平成 27 年度の腸管出血性大腸菌感染症発生に伴う保健所別接触者調査検体数

管内保健所	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	合計
日南(5 事例)	1				7	29			5				42
都城(6 事例)	5				3		4	14	5				31
小林(3 事例)	2			9									11
高鍋(8 事例)			4	10	14	11							39
合計(22 事例)	8	0	4	19	24	40	4	14	10	0	0	0	123

表 14 平成 27 年度のサルモネラ分離状況

血清型名	抗原構造	分離総数	感染症発生	食中毒	給食従事者	食品 (収去・調査等)
			動向調査 (患者)	有症苦情等 (患者・食品等)	定期健康診断等 (保菌者)	
<i>S. Anatum</i>	O3:10:e,h:1,6	1			1	
<i>S. Schwarzengrund</i>	O4:d:1,7	7			4	3
<i>S. Saintpaul</i>	O4:e,h:1,2	1	1			
<i>S. Agona</i>	O4:f,g,s:-	1			1	
<i>S. Typhimurium</i>	O4:i:1,2	1	1			
	O4:i:-	1	1			
<i>S. Braendenburg</i>	O4:l,v:e,n, z15	2	2			
<i>S. Braenderup</i>	O7:e,h:e,n,z15	2			1	1
<i>S. Rissen</i>	O7:f,g,s:-	1			1	
<i>S. Thompson</i>	O7:k:1,5	3	2		1	
<i>S. Infantis</i>	O7:r:1,5	5	2		1	2
<i>S. Bareilly</i>	O7:y:1,5	1	1			
<i>S. Corvallis</i>	O8:z4,z23:-	6	2		4	
<i>S. Manhattan</i>	O8(O6): d:1,5	6	5			1
<i>S. Litchfield</i>	O8(O6): l,v:1,2	1	1			
<i>S. Enteritidis</i>	O9:g,m:-	1	1			
O7 群型別不能	O7	1	1			
合計		41	20	0	14	7

b) サルモネラ属菌

感染症発生動向調査、食中毒有症苦情等、給食従事者定期健康診断及び食品に関連する検体について検査したところ、感染症発生動向調査及び給食従事者定期健康診断等の検体からサルモネラ属菌が分離された(表 14)。

感染症発生動向調査では患者 20 名から 12 種類のサルモネラが血清型別され、1 株については血清型別不能であった。血清型別では *S. Manhattan* が 5 株と多く検出された。

給食従事者定期健康診断等により、健康保菌者から分離されたサルモネラ菌株の血清型別依頼が 14 件あり、8 種類 14 株が同定された。

c) カンピロバクター

感染症発生動向調査及び食品に関連する検体について検査したところ、感染症発生動向調査では検出されなかった。また、食品に関連する検体からは、鶏刺から 1 株の *C. jejuni* が検出された(表 15)。

表 15 平成 27 年度のカンピロバクター分離状況

菌名	分離総数	感染症 発生動向調査 (患者)	食中毒 有症苦情等 (患者)	食品 (収去・調査)
<i>Campylobacter jejuni</i>	11	0	10	1 (鶏刺)
分離株数合計	11	0	10	1

2) 呼吸器系病原細菌

a) *Legionella* 属菌

レジオネラ症疑いの散発事例 1 例において、
レジオネラ属菌 (*Legionella pneumophila* 血清群 1) が分離、同定された。

b) *Bordetella* 属菌

百日咳疑いの散発事例 88 例において、
Real-time PCR 法及び LAMP 法による遺伝子
検査で 12 件が百日咳菌 (*Bordetella pertussis*)
と同定され、このうち 10 件から百日咳菌が分
離された (表 16)。

表 16 百日咳様症状を呈した患者からの百日咳菌の検出

検出菌名	Real-time PCR 法	LAMP 法 (<i>B. pertussis</i> 特異的)	分離
<i>Bordetella pertussis</i>	12 (IS481 検出)	12	10

[食品・環境・水質・検診]

1 細菌性食中毒検査

平成 27 年度は県内(他県関連を含む)で発生した 19 事例の食中毒(疑い)等に関する 158 検体について細菌検査を実施した。その結果、4 事例において有症者便検体から *Campylobacter jejuni* を検出した。また、喫食後数時間程度で発症し生鮮魚類が原因と推定される 4 事例については *Kudoa septempunctata* の検査を実施したが検出されなかった。

2 食品検査

食品関連検査の概要は次のとおりである(表 17)。

1) 定期収去検査等

定期収去検査として、牛乳 12 検体、総菜 32 検体、清涼飲料水 2 検体、ミネラルウォーター 7 検体、食肉製品 16 検体、菓子類 9 検体、冷凍食品 18 検体、魚肉練り製品 12 検体、牛たたき 1 検体、鶏たたき 8 検体及びハチミツ 6 検体の計 123 検体について、336 項目の検査を実施した。

その結果、全て基準に適合していた。

2) 食中毒菌汚染実態調査

厚生労働省通知「平成 27 年度食品の食中毒菌汚染実態調査実施要領」に基づき、野菜類 84 検体、肉類 29 検体の計 113 検体について、357 項目の検査を実施した。

その結果、レタス・みずな・なすから各 1 検体、きゅうり 2 検体及びもやし 4 検体の計 9 検体から大腸菌が検出された。また、カット野菜 3 検体が、生菌数の指導基準に適合していなかった。

鶏たたき・鶏刺身 5 検体から大腸菌が検出され、その内 *Salmonella* Braenderup 及び *C.jejuni* も各 1 検体から同時に検出された。鶏ミンチ肉から *S.Infantis* 及び *S.Schwarzengrund* が各 2 検体ずつ検出され、結着処理加工牛肉から *S.Manhattan* 及び *S.Schwarzengrund* が各 1 検体ずつ検出された。

なお、腸管出血性大腸菌 O26, O103, O111, O121, O145 及び O157 については、全ての検体から検出されなかった。

3) 苦情品等収去検査

苦情品及びそれに関連する製品の収去検査として、牛乳 17 検体について生菌数及び大腸菌群の検査を実施した。

その結果、苦情品 3 検体が生菌数及び大腸菌群の基準に適合していなかった。

4) 精度管理

GLP（食品衛生検査施設の業務管理要領）に従い食品検査を行い、内部精度管理として細菌同定検査（サルモネラ属菌）、外部精度管理として細菌同定検査（腸内細菌科菌群、一般細菌数、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌）を実施した。

表 17 平成 27 年度食品関連検査の概要

食品名	検体数 合計	項目数 合計	生菌数	大腸 菌群	大腸 菌	サルモネラ 属菌	腸管出血性大腸菌 026, 0103, 0111 0121, 0145, 0157	黄色ブドウ球菌	カンピロバクター (定性)	ボツリヌス 菌
定期収去検査等										
牛乳	12	24	12	12						
惣菜	32	128	32		32	32		32		
清涼飲料水	2	4	2	2						
ミネラルウォーター	7	14	7	7						
食肉製品	16	48			16	16		16		
菓子類	9	36	9	9		9		9		
冷凍食品	18	36	18	18						
魚肉ねり製品	12	12		12						
牛たたき	1	4			1	1	1		1	
鶏刺し・たたき	8	24				8		8	8	
ハチミツ	6	6								6
小計	123	336	80	60	49	66	1	65	9	6
食中毒菌汚染実態調査										
野菜類										
カイワレ	3	9			3	3	3			
レタス	9	27			9 (1)	9	9			
きゅうり	9	27			9 (2)	9	9			
もやし	9	27			9 (4)	9	9			
みずな	9	27			9 (1)	9	9			
トマト	9	27			9	9	9			
はくさい	9	27			9	9	9			
なす	9	27			9 (1)	9	9			
カット野菜	9	36	9 (3)※		9	9	9			
浅漬	9	27			9	9	9			
肉類										
馬刺し等	4	16			4	4	4		4	
鶏たたき・鶏刺身	5	20			5 (5)	5 (1)	5		5 (1)	
ミンチ肉 (鶏, 豚, 牛)	14	42			14	14 (4)	14			
結着処理加工牛肉等	6	18			6	6 (2)	6			
小計	113	357	9 (3)※		113 (14)	113 (7)	113		9 (1)	
苦情品等収去検査										
牛乳 (苦情品)	7	14	7 (3)※	7 (3)※						
牛乳 (苦情品関連)	10	20	10	10						
小計	7	14	17 (3)※	17 (3)※						
合計	243	707	106 (6)※	77 (3)※	162 (14)	179 (7)	114	65	18 (1)	

()※= 基準超過検体数

()= 陽性検体数

3 事業場排水、水浴場の水質検査

事業場排水等の水質検査は次のとおりである(表 18)。

1) 事業場排水

水質汚濁防止法及びみやぎ県民の住みよい環境の保全等に関する条例に基づき、156 事業場の 375 検体について大腸菌群数の検査を行ったところ、18 事業場の 21 検体が排水基準に適合していなかった。

2) 水浴場

環境省水・大気環境局水環境課長通知「平成 27 年度水浴に供される公共用水域の水質等の調査について」に基づき、県内 11 か所の海水浴場について、開設前（連続する 2 日間の午前と午後の計 4 回）及び遊泳中（開設前と同様）にふん便性大腸菌群数 160 件、腸管出血性大腸菌（O157 等） 22 件及び 4 箇所の環境定点については大腸菌群数(MP

N 法)12 件の水質検査も追加実施した。

4 飲用水検査

県の「飲用井戸等汚染状況実態調査」に基づき、20 検体の飲用井戸水について一般細菌数及び大腸菌の検査を実施した(表 19)。

5 口蹄疫関連検査

口蹄疫に係る埋却地周辺の水質調査に関して埋却地周辺の湧水 16 検体及び埋却地周辺井戸水 6 検体、合計 22 検体について一般細菌数及び大腸菌の検査を実施した。

6 その他の水質関連検査

管内 2 保健所からの行政依頼検査が、合計 144 検体あり、大腸菌、大腸菌群数(MPN 法)検査を実施した。

表 18 平成 27 年度 事業場排水と水浴場の検査件数

検査項目		中央 保健所	日南 保健所	高鍋 保健所	都城 保健所	小林 保健所	日向 保健所	延岡 保健所	高千穂 保健所	合計
排水	大腸菌群数	19	31	63	100	55	52	40	15	375
	ふん便性大腸菌群数		44	16			44	56		160
水浴場	腸管出血性大腸菌 O157 等		8	2			6	6		22
	大腸菌群数 (MPN)		8				4			12
合計		19	91	81	100	55	106	102	15	569

表 19 平成 27 年度 飲用井戸等汚染状況実態調査の一般細菌数と大腸菌の検査数

検査項目		中央 保健所	高鍋 保健所	都城 保健所	小林 保健所	日向 保健所	高千穂 保健所	合計
飲用井戸水	一般細菌数	4	5	2	2	5	2	20
	大腸菌	4	5	2	2	5	2	20
合計		8	10	4	4	10	4	40

7 特定感染症検査

特定感染症対策事業対策実施要領に基づき、県内各保健所（宮崎市保健所は含まな

い）の HIV 即日検査を 375 件行った（表 20）。陽性が疑われたのは 375 件中 1 件で、確認検査の結果 HIV-1 と確認された。

表 20 平成 27 年度保健所別 HIV 即日検査件数

	中央	日南	都城	小林	高鍋	日向	延岡	高千穂	合計
検体数	110	21	100	21	20	25	77	1	375
検査方法： HIV抗体：イムノクロマトクラープ法（タチイ・スクリーン・HIV-1/2, アリーア・メディカル株式会社）									

8 医療機器無菌試験

厚生労働省通知による「平成 27 年度医療機器一斉監視指導」に基づき、収去されたソフトコンタクトレンズ 6 検体について、それぞれ 2 検体ずつ好気性細菌試験、嫌気性細菌試験及び真菌試験の 3 つの試験を実施したところ、全て規格基準に適合していた。

9 結核菌分子疫学的検査

平成 24 年 10 月に宮崎県結核菌検査実施要領が施行され、結核の発生予防、発生動向及び原因の調査のため、分子疫学的手法(VNTR 法)を用いた感染源、感染経路の究明が可能となった。

検査は、結核菌 VNTR ハンドブック第 1 版(2012 年 10 月編)に準じて実施(地研協議会保健情報疫学部会マニュアル作成ワーキンググループ編)している。

平成 27 年度、宮崎市を含む県内の保健所から 75 件の検査依頼があった。検査の結果、同一 VNTR パターン(18 領域)を示す

事例は 6 事例あり、このうち 3 事例は同一施設入所者及び家族内での感染であり、同一菌株由来による感染の可能性が高いと推測された。残りの 3 事例については、疫学的な関連は低く同一菌株由来による感染の可能性は低いと推測された。

10 土呂久地区住民健康観察健診

(小健診)

平成 25 年度に、延岡保健所検査室が統合されたことにより、平成 26 年 5 月から衛生環境研究所微生物部が高千穂保健所に毎年 3 回の土呂久地区住民健康観察健診業務に従事している。平成 27 年度も 5 月(開設 1 日)に臨床検査として、尿定性、沈渣、肺機能検査を実施、外注の尿細胞診、血液検査等の検体処理を行った。6 月(開設 1 日)も同様の検査を行い、7 月(開設 2 日)には内科検診として心電図検査を実施した。(表 21)

表 21 平成 27 年度土呂久地区住民観察健診検査(処理)件数

検査項目	5月	6月	7月		計
尿定性	34	22			56
尿沈渣	19	11			30
肺機能検査	32	4			36
心電図			25	10	35
計	85	37	25	10	157
尿細胞診検体処理	34 × 2	22 × 2			112
血清分離	35	4			39

(4) 衛生化学部

衛生化学部は、食品中に含まれる残留農薬や残留動物用医薬品等の化学物質の検査、食品添加物の検査、環境中の放射能測定、医薬品や家庭用品等の理化学的試験、温泉試験等を行うとともに、保健所及び食肉衛生検査所職員に対する分析技術研修指導、検査結果の信頼性確保のための精度管理に加え、調査研究を行っている。

平成 27 年度の業務概要は次のとおりである。

1 食品の収去検査

本検査は、衛生管理課の年間計画に基づき、県保健所が収去した食品を検査するもので、その概要を表 1-1 及び 1-2 に示す。

1) 残留農薬検査

県内で収去された農産食品及び畜水産食品 25 品目計 81 検体について残留農薬（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 19,127 項目の検査を行ったところ、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) 残留動物用医薬品検査

県内で収去された畜水産食品 13 品目計 84 検体について残留動物用医薬品（抗生物質、合成抗菌剤及びその他の動物用医薬品）延べ 5,305 項目の検査を行ったところ、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、本検査の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) 食品添加物検査

県内で収去された加工食品等 11 品目計 86 検体について、食品添加物（甘味料、着色料、保存料、発色剤、酸化防止剤、漂白剤、防かび剤）延べ 1,067 項目の検査を行った。

その結果、菓子 1 検体で 0.9g/kg の漂白剤（二酸化硫黄としての残存量）を検出したが原材料によるキャリーオーバーであった。

また、魚肉ねり製品 1 検体で使用基準を超え

る保存料（ソルビン酸）を検出した。

その他の検体についてはすべて基準を満たしていた。

4) 牛乳規格試験

県内で製造され、収去された牛乳 11 検体について、無脂乳固形分等延べ 43 項目の検査を行ったところ、すべて基準を満たしていた。

5) 清涼飲料水成分規格試験

県内で製造された清涼飲料水 7 検体について、ヒ素、鉛、カドミウムの検査を実施したところ、すべて基準を満たしていた。

6) 安全・安心確保食品アレルギー対策事業

本事業は、県内を流通する加工食品におけるアレルギー特定物質の含有状況を調査し、食の安全に寄与するものである。平成 27 年度は、食肉製品、そうざい、菓子等計 16 検体について、乳、卵、小麦、そば、落花生、甲殻類の検査を行った結果、乳の表示がある食肉製品 1 検体でスクリーニング検査の結果が陰性となった。その他についてはすべて表示どおりであった。

2 精度管理

当研究所では、検査結果の信頼性を確保するため、GLP（食品衛生検査施設の業務管理）に従って食品検査を行っており、分析技術の進歩や分析項目の増加等に併せて、逐次 SOP（標準作業書）の改定や追加を行い、適切な分析手法による検査に努めている。

また、検査のつど添加回収及び陰性対照試験を実施するとともに、内部精度管理として、残留動物用医薬品検査（スルファジミジンの定量）、さらに、外部精度管理として、食品添加物検査（安息香酸の定量）、残留農薬検査（一斉分析）及び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 食品中に残留する農薬等の摂取量調査（厚生労働省委託）

県民が日常の食事を介してどの程度の量の農薬等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。

表 1-1 平成 27 年度食品収去検査（残留農薬等）の概要

検査対象		検体数		検査項目数	
				農薬	動物用医薬品
農 産 食 品	いちご	2		594	
	えんどう豆	2		544	
	かぼちゃ	2		478	
	かんしょ	2		610	
	キャベツ	2		598	
	きゅうり	7		1,438	
	きんかん	2		594	
	スイートコーン	1		285	
	たまねぎ	2		598	
	トマト	5		1,181	
	なし	4		1,204	
	なす	4		948	
	にら	2		610	
	にんじん	2		444	
	ピーマン	9		1,890	
	ぶどう	2		602	
	みかん	8		2,436	
	ミニトマト	2		478	
	メロン	2		598	
	ぽんかん	2		594	
	レタス	2		474	
計		66		17,198	
※ 畜 水 産 食 品	鶏肉	25	(25)	804	1,189
	鶏レバー	18		285	984
	牛肉	3	(3)	420	
	豚肉	3	(3)	420	
	鶏卵	16	(16)		1,003
	牛乳	3	(3)		207
	はちみつ	6	(6)		366
	あゆ	9	(9)		567
	かんばち	2	(2)		123
	こい	1	(1)		63
	にじます	4	(4)		248
	ひらめ	2	(2)		124
	ブリ（はまち）	2	(2)		122
	まだい	1	(1)		61
	やまめ	4	(4)		248
計		99	(81)	1,929	5,305

※ 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 27 年度食品収去検査（食品添加物等）の概要

検査対象		検体数	検査項目数						
			甘味料	着色料	保存料	発色剤	酸化防止剤 漂白剤	防かび剤	成分規格 アレルギー物質
加工食品	漬物	13	13	156	91				
	魚肉練り製品	15	12	144	84				3
	食肉製品	19	16	192	112	16			3
	そうざい	11	4	48	28				7
	醤油	3	3		21				
	みそ	2	2	24	14				
	加工野菜	6					6		
	ワイン	5					5		
	菓子	4					2		2
	穀類	1							1
	清涼飲料水	9	2	24	14				21
輸入果実	バナナ	2						10	
	オレンジ	2						8	
	グレープフルーツ	2						8	
	レモン	2						8	
牛乳		11							43
計		107	52	588	364	16	13	34	64

表 2 平成 27 年度苦情食品等の検査

No	検査期間	検体名	検体数	検査項目	検査装置	検査結果	被害苦情等の状況	関係保健所等
1	H27. 4. 27-30	ボイル殻付あさり	1	貝毒	LC/MS/MS	カク酸、ジノキサトキシンは 定量限界値未満	有症苦情	日向
2	H27. 5. 21-22	豚肉（筋肉）	1	臭気成分	GC/MS	3-セドロキシ-2-ブタノン、ベンジルアルコール、 3-メチル-1-ブタノール検出	異臭	高千穂
3	H27. 6. 18-19	冷凍ホウレンソウ	1	臭気成分	GC/MS	特別な臭気成分は検出せず	異臭	都城
4	H27. 10. 19-26	菓子	1	食品添加物	HPLC	甘味料、保存料、着色料全て、 定量もしくは定量限界値未満	その他	高鍋
5	H27. 11. 19-12. 16	豚肉	3	残留動物用医薬品	LC/MS/MS	66項目で定量限界値未満	異味	都城
6	H28. 3. 1-3. 20	牛乳	17	成分規格	ゲル乳脂計、乳比重計、ビュレット	3検体が酸度の基準値違反	異味異臭	都城 高千穂

マーケットバスケット方式により試料を調製し、IV、X、X I 及び X II 群の食品群について、LC/MS/MS および HPLC による動物用医薬品等（5-ヒドロキシチアベンダゾール、チアベンダゾール、トリブロムサラン、カンタキサンチン、スペクチノマイシン、ネオマイシン、ゲンタマイシン）の分析法検討および検査を行った。

4 苦情食品等の検査

6 件の苦情食品等の検査依頼があり、原因究明のための検査を行った（表 2）。

5 環境放射能水準調査（原子力規制委員会原子力規制庁委託）

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。本年度もこれまでと同様、降水について全β放射能測定、大気浮遊じん、降下物、蛇口水、土壌、精米、野菜、茶及び牛乳についてγ線核種分析を行うとともに、モニタリングポストにより空間放射線量率測定を行った。

なお、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災による福島第一原子力発電所事故後のモニタリング強化項目の測定について、前年度に引き続き実施した。

また、平成 28 年 1 月 6 日に北朝鮮による核実験が行われたことに伴い、モニタリング強化項目（大気浮遊じん及び降下物）の測定を 1 月

15日まで実施したが、異常値は検出されなかった。

6 放射能分析比較試料による精度管理

環境放射能測定信頼性を確保するため、環境放射能水準調査を実施する都道府県の分析機関と公益財団法人日本分析センターが実施する精度管理事業に参加した。

この事業は、日本分析センターが調製した3種類の分析比較試料（寒天、模擬土壌、模擬牛乳）のγ線核種分析を各分析機関で実施する「標準試料法」と呼ばれる方法で相互比較分析（いわゆるクロスチェック）を行うものである。

本年度の測定結果については、分析を行ったすべての種類及び核種で検討基準の範囲内であり、核種同定や解析方法が適正であると判断された。

7 医薬品試験

ダイエット用食品等健康被害防止事業に基づき、痩身用健康食品及び強壮用健康食品の8検体について医薬品成分等27項目を分析したところ、全検体とも医薬品成分等は検出されなかった。

8 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の一環として、視力補正用コンタクトレンズ2検体について試験を実施したところ、全検体とも異常は認められなかった。

9 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、繊維製品や住宅用洗剤等について、ホルムアルデヒド等の検査を行ったところ、全検体とも基準値以下であった（表3）。

10 温泉の試験

一般依頼検査として温泉定量試験1件を行った。

1) 療養適否試験

療養適否試験は、温泉であるか否か及び療養泉であるか否かの試験である。今年度は検査依頼がなかった。

2) 温泉定量試験

当研究所は、温泉法に基づく温泉成分分析を行い、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。試験した1件は療養泉に該当した。湧出地と分析した結果から判定した泉質名を表4に示す。

表3 平成27年度家庭用品検査の概要

品目	検査項目	検体数
繊維製品	ホルムアルデヒド（出生後24月以内の乳幼児用のもの）	19
	ホルムアルデヒド（出生後24月以内の乳幼児用のものを除いたもの）	22
住宅用洗剤	塩化水素又は硫酸	7
家庭用洗剤	水酸化カリウム又は水酸化ナトリウム	7

表4 平成27年度温泉試験の概要

湧出地	泉温(℃)	泉 質 名
えびの市	55.9	単純温泉－低張性弱アルカリ性高温泉

(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分析技術等の研修等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、工場・事業場のばい煙発生施設及び揮発性有機化合物排出施設から排出されるばいじんや揮発性有機化合物等の排出量測定、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、保健所職員を対象とした技術研修等の実施、さらには死魚事故等の水質汚濁事故の原因調査等を行っている。

平成 27 年度の業務の概要は次のとおりである。

1 大気汚染物質常時監視

大気汚染防止法の規定により、県内の大気環境の状況を把握するため、県内の一般環境大気測定局、自動車排出ガス測定局等で大気汚染物質の測定を行っている。測定データは、各測定局から当研究所に設置されている宮崎県大気汚染中央監視局へテレメータシステムにより送信され、24 時間体制で集中監視している。また、大気汚染物質の情報については、Web ページ「みやざきの空」（宮崎県）及び「そらまめ君」（環境省）により、リアルタイムで県民への情報提供を行っている。平成 27 年度における県内の大気汚染常時監視結果は表 1 のとおりであった。

2 大気環境測定車による大気汚染物質移動監視

一般環境大気測定局が設置されていない地域での大気汚染物質監視のため、大気環境測定車「さわやか号」により、県内 4 地点で大気汚染物質の測定を実施した。測定データは、宮崎県大気汚染中央監視局へテレメータシステムにより送信され、「みやざきの空」により情報提供を行った。平成 27 年度における大気汚染物質移動監視結果は表 2 のとおりであった。

3 酸性雨モニタリング調査

平成 3 年度から当研究所屋上において降雨を採取し、pH、EC 及び硝酸イオン、硫酸イオン等のイオン成分のモニタリング調査を実施している。

さらに、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いてモニタリング調査を実施している。

当研究所屋上において採取した降雨の平成 27 年度の年平均 pH 値は 4.85 で、月平均 pH 値の経月変化は図 1 に示すとおり、最小値が 4.34(10 月)、最大値が 5.35(12 月)であった。平成 23 年度以降の年平均 pH 値の経年変化は図 2 に示すとおりである。また、雨の酸性化に関係する硫酸イオンと硝酸イオンの平成 27 年度の年平均値はそれぞれ 12.8 μ mol/L と 10.0 μ mol/L で、平成 23 年度以降の年平均値の経年変化は図 3 に示すとおりであった。

4 大気立入検査測定

大気汚染防止法の規定により、ばい煙発生施設及び揮発性有機化合物排出施設を設置している工場・事業場に立入り、表 3 に示す測定項目について排出量の測定を行った。

測定の結果、法令に定める排出基準を超過して排出している施設はなかった。

表 3 立入検査測定件数

測定項目	測定件数
ばいじん	2
窒素酸化物	4
硫黄酸化物	4
塩化水素	2
揮発性有機化合物	6
計	18

表 1 大気汚染物質常時監視結果

市・町	測定局名	二酸化硫黄		一酸化窒素		二酸化窒素		光化学 オキシダント		浮遊粒子状物質		微小粒子状物質		一酸化炭素		メタン	非メタン 炭化水素
		年平均値 (ppm)	1時間値 の最高値 (ppm)	年間値の 2%除外 値 (ppm)	年平均値 (ppm)	日平均値 の年間 98%値 (ppm)	最高1時 間値の年 間平均値 (ppm)	星間の日 平均値 (ppm)	1時間値 の最高値 (mg/m ³)	年平均値 (mg/m ³)	年間値の 2%除外 値 (mg/m ³)	年平均値 (μg/m ³)	日平均値 の年間 98%値 (μg/m ³)	8時間平 均値が 20ppmを 超えた回 数	年平均値 (ppm)		
高千穂町	高千穂保健所	0.001	0.105	0.007		0.034	0.087			12.2	28.3						
延岡市	延岡商業高校	0.003	0.045	0.006	0.001	0.003	0.073										
	延岡保健所	0.004	0.051	0.009	0.002	0.005	0.088	0.029	0.192	0.067	12.7	30.8			1.86	0.12	
	延岡青朋高校	—	—	—	0.001	0.003	0.009	—	—	—							
	新延岡自排局	—	—	—	0.007	0.008	0.015	0.021	0.330	0.062	—	—	—	—	—	—	0.04
日向市	大王谷小学校	0.001	0.025	0.003	0.000	0.001	0.005	0.044	0.094							1.86	0.06
	日向市立図書館	0.002	0.061	0.009	0.001	0.004	0.009	0.018	0.185	0.041							
	細島公民館	0.003	0.044	0.009	0.002	0.006	0.012	0.037	0.075								
西米良村	西米良村健康増進広場																
高鍋町	高鍋町健康づくりセンター	0.002	0.039	0.006	0.001	0.005	0.078	0.036	0.078	0.018	0.080	0.040	10.2	26.3			
日南市	日南保健所	0.001	0.098	0.007	—	—	0.084	0.044	0.084	0.014	0.086	0.033	—	—			
	油津小学校	0.002	0.036	0.006	0.001	0.004	0.007	0.047	0.095	0.022	0.234	0.066					
都城市	都城高専	0.001	0.050	0.004	0.001	0.005	0.010	0.033	0.069	0.019	0.089	0.044	16.5	31.9			
	都城自排局	0.001	0.054	0.005	0.015	0.013	0.021	0.023	0.134	0.046					2.00	0.09	
小林市	小林保健所	0.001	0.084	0.003			0.049	0.079	0.079	0.009	0.063	0.021	12.9	30.5			
宮崎市	佐土原	0.001	0.021	0.003			0.038	0.064	0.064	0.021	0.144	0.056	12.2	31.0			
	田野	0.002	0.120	0.004				0.021	0.157	0.037	12.9	29.8					
高千穂通自排局 南宮崎自排局 生目小学校自排局	祇園	0.004	0.039	0.007	0.002	0.004	0.009	0.036	0.096	0.025	0.162	0.051	13.1	33.3			
	高千穂通自排局				0.006	0.009	0.016	0.020	0.139	0.050	14.8	34.0	0.3	0	0.6	1.96	0.09
	南宮崎自排局				0.007	0.010	0.018	0.020	0.178	0.050						1.90	0.10
	生目小学校自排局							0.036	0.076				11.6	30.5		1.90	0.11

※「—」は、環境基準評価のための有効測定時間がないため、集計をしていないことを示す。

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		一酸化窒素	二酸化窒素		光化学オキシダント		浮遊粒子状物質		一酸化炭素			
		平均値 (ppm)	1時間値 の最高値 (ppm)	日平均値 の最高値 (ppm)	平均値 (ppm)	1時間値 の最高値 (ppm)	日平均値 の最高値 (ppm)	1時間値 の最高値 (ppm)	日平均値 の最高値 (ppm)	平均値 (mg/m ³)	1時間値 の最高値 (mg/m ³)	平均値 (ppm)	日平均値 の最高値 (ppm)	
西都市大字右松 えびの市大字向江 美郷町西郷田代 串間市大字西方	H27-5-25 ～ 6-15	0.000	0.005	0.001	0.000	0.003	0.005	0.089	0.049	0.020	0.077	0.045	0.2	0.4
	H27-6-22 ～ 7-13	0.000	0.003	0.000	0.000	0.001	0.003	0.053	0.036	0.012	0.049	0.019	0.1	0.2
	H27-10-1 ～ 10-22	0.000	0.030	0.002	0.000	0.003	0.009	0.065	0.028	0.017	0.065	0.027	0.1	0.3
	H27-11-4 ～ 11-25	0.000	0.003	0.001	0.000	0.002	0.003	0.045	0.035	0.009	0.036	0.011	0.1	0.2

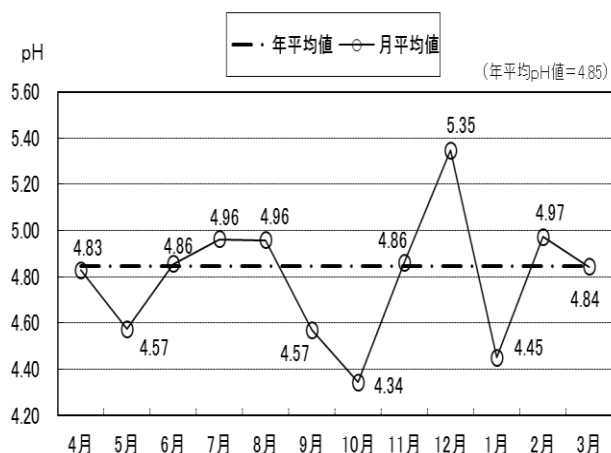


図1 降水の月平均 pH 値の経月変化
(衛生環境研究所屋上)

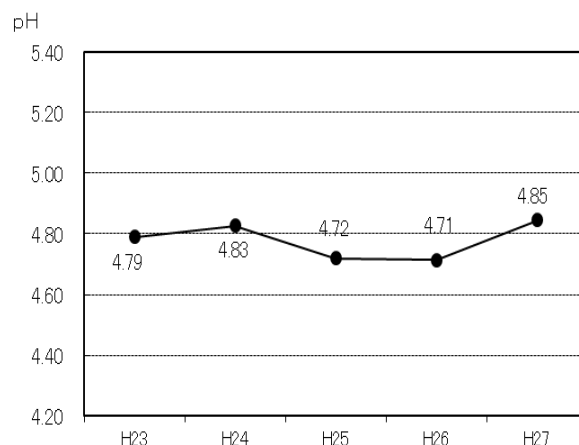


図2 降水の年平均 pH 値の経年変化
(衛生環境研究所屋上)

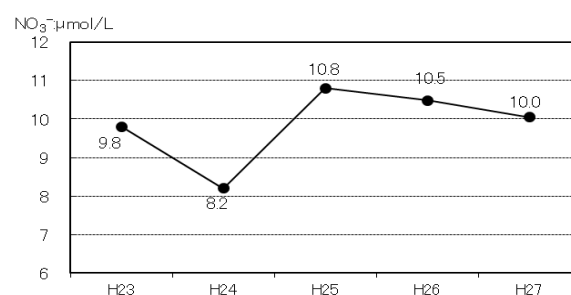
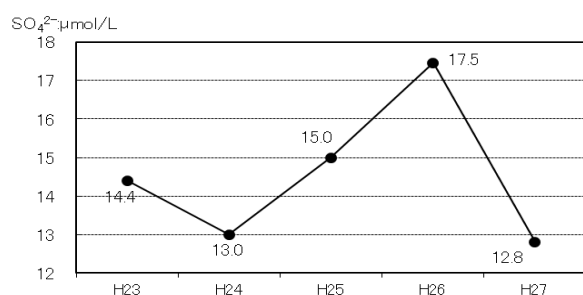


図3 硫酸イオン及び硝酸イオンの経年変化 (衛生環境研究所屋上)

5 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、試料の採取等を行った。

大気については、モニタリング調査として、PCB類、ヘキサクロロベンゼン、DDT類、ヘプタクロル類、ヘキサクロロシクロヘキサン類、ポリブロモジフェニルエーテル類、ヘキサブロモビフェニル、ペルフルオロオクタンスルホン酸、ペルフルオロオクタン酸、ペンタクロロベンゼン、エンドスルファン、1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン及びヘキサクロロブタ-1,3-ジエンの13物質群を対象とし、当研究所本館屋上(宮崎市)で試料を年1回採取した。

水質については、1)初期調査として、*N,N*-ジメチルアセトアミドを対象とし、祝子大橋(延岡市)

及び中橋(延岡市)でそれぞれ試料を年1回採取した。2)詳細環境調査として、3-クロロプロペンを対象として、中橋(延岡市)で試料を年1回採取した。3)モニタリング調査として、PCB類、ヘキサクロロベンゼン、ヘキサクロロシクロヘキサン類、ポリブロモジフェニルエーテル類、ペルフルオロオクタンスルホン酸、ペルフルオロオクタン酸、ペンタクロロベンゼン及びペンタクロロフェノールの8物質群を対象とし、大淀川河口(宮崎市)の1地点で試料を年1回採取した。

底質については、モニタリング調査として、PCB類、ヘキサクロロベンゼン、ヘキサクロロシクロヘキサン類、ポリブロモジフェニルエーテル類、ヘキサブロモビフェニル、ペルフルオロオクタンスルホン酸、ペルフルオロオクタン酸、ペンタクロロベンゼン及び1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカンの9物質群を対象とし、大淀川河口(宮崎市)の3地点で試料を年1回採取した。

なお、水質のモニタリング調査では、pH、BOD等の10項目、底質のモニタリング調査では水分含有量、強熱減量等11項目について当研究所で測定を行った。

6 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を確保するため、全国の測定機関を対象として、環境省が実施している当該精度管理調査に参加した。大気試料のPM_{2.5}抽出液試料(イオン成分)について測定を行い、いずれも良好な精度を示した。

2) 酸性雨測定精度管理調査

酸性雨モニタリング精度の向上を図るため、国設酸性雨測定所が設置され、測定を実施している機関を対象に、環境省が実施している当該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、EC、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測定を行い、いずれも良好な精度を示した。

3) 水道水質検査精度管理のための統一試料調査

水道水質検査の技術水準の把握と技術の向上を図るため、厚生労働省が実施している当該精度管理調査に参加した。

亜硝酸態窒素について測定を行い、良好な精度を示した。

7 公共用水域の水質測定

水質汚濁防止法の規定により、県が策定した「平成27年度公共用水域の水質測定計画」に基づき、要監視項目(表4)について、3河川(各1地点)で年2回、延べ78項目の水質測定を行ったところ、全て指針値以内であった。

また、水浴に供される公共用水域の水質調査として、11海水浴場でCOD、pH、DO及び油分のうち2~4項目について、開設前に延べ100項目、開設中に延べ100項目の水質測定を行った。その結果、開設前の水質は「AA」又は「A」であった。

表4 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、オキシニ銅、クロロタロニル、プロピザミド、EPN、ジクロルボス、フェノブカルブ、イプロベンホス、クロルニトロフェン

(13項目)

8 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の揮発性有機化合物による汚染状況を把握するため、98本の地下水(年1~4回)112検体について、延べ1,222項目の水質測定を行った。

また、都城盆地硝酸性窒素削減対策に係る検査として、都城地区の100本の地下水(年2~12回)300検体について、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素等延べ3,600項目の水質測定を行った。

9 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実態を把握するため、20本の井戸について、ヒ素、トリクロロエチレン等延べ540項目の水質測定を行った。

10 事業場排水の水質測定

水質汚濁防止法等の規制対象の工場及び事業場140か所の排水について、表5に示す測定項目のうち、工場及び事業場ごとに規制を受ける延べ2,105項目の水質測定を行った。

なお、基準を超過した事業場に対しては、管轄保健所から適切な指導を行った。

表 5 事業場排水の水質測定項目

有害物質	T-Hg, R-Hg, As, Cd, Cr(VI), CN, Pb, Se, B, F, 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, 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 (21 項目)
その他の項目	pH, BOD, COD, SS, T-N, T-P, 油分, Zn, T-Cr, Cu, フェノール, Mn, Fe (13 項目)

1 1 水質汚濁事故に伴う測定

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 6 のとおりで、死魚事故 4 件、その他の水質汚濁事故 6 件について、pH, EC 等延べ 344 項目の測定を行った。

1 2 水道水質検査精度管理

水道水質検査は、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ともに極めて微量レベルの測定が必要になってきている。このため、県内で水道水質検査を実施している測定機関の検査技術の向上を図る目的で、水道水質検査精度管理を実施した。

平成 27 年度は、水銀及びその化合物及びトリクロロ酢酸の 2 項目について、共通試料を当研究所で調製し、精度管理を実施した。参加機関は 5 機関（宮崎市上下水道局、一般財団法人宮崎県公衆衛生センター、株式会社東洋環境分析センター、公益財団法人宮崎県環境科学協会及び当研究所）であり、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 3 一般依頼検査

一般検査依頼として、水道原水等 14 検体についてクロロピクリンの測定を実施した。

1 4 家庭でできる生活排水実践活動における水質調査

大淀川流域住民の河川浄化意識向上のため実施された「家庭でできる生活排水実践活動」において、環境管理課、都城保健所、都城市及び三股町と連携して、モデル地区 2 か所における生活排水対策実践活動前中後の水質調査を実施した。各モデル地区の都市下水路等 2 地点（6 検体）について、BOD, T-N, T-P 等延べ 60 項目の水質測定を行った。

1 5 口蹄疫に係る埋却地周辺の環境調査

平成 22 年 4 月、本県で発生した口蹄疫で殺処分された家畜の埋却地に係る環境調査を実施した。

平成 27 年度は埋却地の影響を受けたと疑われる井戸水や湧水等 22 検体について、TOC, EC 等延べ 542 項目の測定を行った。

1 6 その他

1) 住民の苦情等による、事業場排水等の検査依頼が 23 件あり、163 検体について、pH, BOD 等延べ 2,891 項目の測定を行った。

2) 廃棄物処分場浸透水調査として 22 検体について、鉛, VOC 等延べ 271 項目の測定を行った。

3) 県が業務委託している民間測定機関の精度管理の一環として、河川水中のヒ素について 12 件のクロスチェック測定を行った。

4) 県内主要河川における水生生物に関する水辺環境学習の充実化に向けた調査を実施した。一ツ瀬川水系において 6 か所、また、小丸川水系において 2 か所の計 8 か所で底生動物と河川水を採取し、底生動物の形態学的な同定を行うとともに、DO, BOD 等延べ 224 項目の理化学測定を行った。

表 6 水質汚濁事故に伴う検査

	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 数	検体名	分析結果
1	水質汚濁	H27. 4. 24	H27. 4. 24	日向市	高見橋付近で青色着色発生	1	25	25	河川水	分析を行ったところ、着色成分を示唆する物質は検出されず、着色原因を特定することはできなかった。
2	水質汚濁	H27. 5. 1	H27. 5. 1	新富町	鬼付女川と湯風呂川で泡発生	2	13	26	河川水	河川水について、pH, EC, TOC, イオン成分を測定したところ、とくに異常は認められず、発砲の原因特定は困難であった。
3	水質汚濁	H27. 5. 13	H27. 5. 13	高鍋町	農業用水路で泡発生	1	7	7	農業用水路水	農業用水路水について、pH, SS, BOD, TOC, 重金属等 (Cd, Pb, As) を測定したところ、とくに異常は認められなかった。
4	死魚事故	H27. 5. 28	H27. 5. 28	門川町	中山川にて死魚発生	3	42	83	河川水死魚	死魚が確認された地点の河川水において、農薬の一種(殺虫剤)であるトルフェンピラドが検出された。何らかの原因で河川に流入し、魚の斃死を引き起こした可能性が考えられた。
5	死魚事故	H27. 6. 2	H27. 6. 2	高鍋町	河川河口にてフグの死魚発生	4	41	121	河川水海水死魚	河口付近の河川水において、EC, Cl イオン, Na イオン, K イオンが少し高い値であった。分析を行った範囲での農薬は、いずれにしても検出されなかった。今回の検査結果から、死魚の原因は特定できなかった。
6	水質汚濁	H27. 8. 18	H27. 8. 18	高鍋町	排水路に油流出	2	2	4	排水路水	油の浮遊が確認された地点からの排水路水において、軽油や重油等に特徴的な C17~C24 の n-パラフィン系炭化水素のピークが確認されたが、物質の特定はできなかった。

7	死魚事故	H27. 11. 9	H27. 11. 9	高鍋町	鳴野川で死魚発生	2	42	42	河川水死魚	河川水の pH, DO に異常はみられず, VOC は検出されなかった. 魚毒性農薬のうち EPN が検出されたが, 微量であり, 今回の魚の斃死事故の原因とは断定できなかった.
8	水質汚濁	H27. 11. 13	H27. 11. 14	高鍋町	排水路に油流出	1	3	3	排水路水	赤外吸収スペクトル測定において, 動植物油ではなく鉱物油であると推定された. また, GC/MS スペクトル測定において <i>n</i> -パラフィン系炭化水素のピークが C12~C26 まで等間隔で得られ, 軽油又は A 重油のパターンと一致していた. さらに試料中の <i>n</i> -パラフィン系炭化水素と多環芳香族炭化水素のピーク面積比を求めたところ, 重油の可能性が高いと推定された.
9	水質汚濁	H27. 11. 17	H27. 11. 18	高鍋町	排水路に油流出	1	3	3	排水路水	赤外吸収スペクトル測定において, 動植物油ではなく鉱物油であると推定された. また, GC/MS スペクトル測定において <i>n</i> -パラフィン系炭化水素のピークが C12~C26 まで等間隔で得られ, 軽油又は A 重油のパターンと一致していた. さらに試料中の <i>n</i> -パラフィン系炭化水素と多環芳香族炭化水素のピーク面積比を求めたところ, 重油の可能性が高いと推定された.
10	死魚事故	H28. 2. 2	H28. 2. 2	都城市	年見川北泉橋付近で死魚発生	1	30	30	河川水	pH, EC は特に異常はみられず, 魚毒性農薬は検出されなかった. GC/MS による一斉分析において, 2-メルカプトベンゾチアゾールが微量検出された. すぐに死魚が発生する濃度ではなかったが, 魚毒性が高いとされる化合物であり, 水流のある河川であることを考慮すると, 原因の 1 つである可能性が考えられた.

2 講師派遣及び研修指導

	内 容	対 象	期 間	受講者数
所全体	公衆衛生	宮崎大学農学部獣医学科	5月8日	29
	公衆衛生	臨床研修医	5月20日, 8月19日, 10月27日, 11月16日	4
	食品の収去検査に関する研修	宮崎市保健所職員	6月1日～6月5日, 6月22日～6月26日, 7月21日～7月24日, 7月27日～7月31日, 8月17日～8月21日, 9月7日～9月11日	3
	食品衛生監視員基礎研修 (微生物・衛生化学)	保健所職員	6月11日～6月12日	8
	公衆衛生 (就業体験学習 (微生物・衛生化学))	獣医学生	8月21日	4
	公衆衛生	宮崎大学医学部医学科	8月31日～9月1日	5
微生物部	新規保健所感染症担当者 基礎研修	保健所職員	7月21日	21
	FSIS関連サルモネラ研修	食肉衛生検査所職員	8月27日～8月28日	5
	細菌検査応用技術研修	食肉衛生検査所職員	9月14日～9月18日	5
	県立看護大感染管理認定 看護師教育課程講義	県立看護大研修生	10月6日～10月8日	12
衛生化学部	残留動物用医薬品検査 実務研修	食肉衛生検査所職員	7月29日～7月31日	3
環境科学部	身近な水環境に関する学習会	日向市立寺迫小学校, 国富町立木脇小学校, 三股町立勝岡小学校, 国富町立本庄小学校, 日向市立大王谷学園初等部, 門川町立草川小学校, えびの市立飯野中学校, 小林市立広原小学校, 日向市内複数校合同, 都農町立都農東小学校, 都農町立都農南小学校, 都農町立都農小学校	5月15日, 5月18日, 5月20日, 5月22日, 5月26日, 5月29日, 7月3日, 7月7日, 8月7日, 10月9日, 10月13日, 10月29日	479
	水辺環境調査研修	保健所職員, 市町村職員, 小林市市民活動支援センター, 南九州大学	5月19日	36
	水道業務担当者会議	保健所職員	6月4日	3
	環境保全(就業体験学習)	宮崎大学工学部	8月24日～8月28日	3
	環境(大気・水)	宮崎大学教育文化学部	12月10日	94
	環境分析研修	保健所職員	12月10日	1
GLP	食品衛生監視員初任者研修	食品衛生監視員初任者	6月10日	11
	食品衛生検査部門責任者協議会 及び検査区分責任者会議	食品衛生検査部門責任者, 検査区分責任者	7月8日	31
	食品衛生検査担当者研修会	食品衛生検査担当者	7月28日	30
合 計				787

3 研究成果発表会

日 時：平成 28 年 2 月 12 日（金）

場 所：宮崎県企業局 県電ホール

発表内容

◆口頭発表

	発表演題	発表者
微生物部	・百日咳菌の検査法改良及び分子疫学解析	副部長 吉野 修司
	・県内結核菌のDNA解析データベースを用いた分子疫学的研究	主任研究員 阿波野 祥司
衛生化学部	・本県における化学物質による食中毒及び食品苦情の試験の概況について	部 長 山本 雄三
	・牛乳及び蜂蜜中の残留動物用医薬品の迅速分析試験法の検討	技 師 田頭 宗幸
環境科学部	・口蹄疫埋却地周辺水質調査について	主任研究員 赤崎 いずみ
	・大気汚染常時監視における二酸化硫黄の環境基準超過事例	主任研究員 福地 哲郎

◆ポスターセッション

	発表演題	発表者
微生物部	・県内の主要水源河川におけるクリプトスポリジウム・ジアルジアの調査	主任研究員 山田 亨
	・宮崎県内におけるノロウイルスの流行状況	技 師 伊東 愛梨
衛生化学部	・いわゆる「健康食品」からのタダラフィルの検出事例について	主任研究員 安部 留美子
	・アミノグリコシド系抗生物質のLC/MS/MS分析法について	技 師 渡邊 利奈
環境科学部	・宮崎県におけるPM _{2.5} 成分分析結果の解析	主任研究員 福地 哲郎
	・都城盆地内井戸120か所における10年間の地下水質モニタリング解析	主任研究員 三坂 淳一
	・ICP-MSによる県内事業場排水中重金属類分析条件の検討 —排水中のマトリックスに関する調査結果—	主任研究員 溝添 光洋

4 調査研究課題の外部評価制度

(1) 調査研究評価委員会の開催

当研究所は、調査研究課題の公平性・客観性・透明性を確保するため、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」を策定し、毎年外部の有識者（表 1）で構成される「調査研究評価委員会（以下「委員会」という。）」を開催している。

本年度は、委員会を 8 月 6 日（木）に開催し、平成 26 年度に終了した調査研究課題 5 題、平成 27 年度も継続して実施する課題 14 題及び平成 27 年度から新たに実施する課題 12 題計 31 題の中で特に重要な 6 つの調査研究課題に対して、幅広い視点から多くの有益な意見や助言をいただいた。

(2) 評価結果と今後の対応

調査研究課題に対する評価、意見等については表 2 のとおりで、評価については 5 段階評価で、いずれも 4（高く評価できる）であった。

委員会が出された貴重な意見等を参考に、実際に調査研究課題に取り組んでいく中で一部計画の見直し等を行った。

今後とも、委員会の意見等を踏まえ、当研究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職務の遂行に努めて参りたい。

表 1 宮崎県衛生環境研究所調査研究評価委員

氏 名	役 職
南嶋 洋一（委員長）	古賀総合病院 臨床検査部長（宮崎大学名誉教授）
山本 隆一	九州保健福祉大学 副学長
高村 一志	宮崎県医師会 常任理事
後藤 義孝	宮崎大学農学部 獣医学科教授
土手 裕	宮崎大学工学部 社会環境システム工学科教授

表 2 調査研究課題に対する調査研究評価委員会の主な意見及び所としての対応

課題・研究期間・評価	百日咳菌の分離培地改良および効率的な検査法の構築 研究期間 平成25年度～平成27年度 評価：4 (高く評価できる)	意見 1	提示されたコロニーの比較は、純培養菌を用いたものであったが、百日咳菌以外の混在菌も増殖してくる検体からの分離培養の場合にも同様の結果が得られるのか。
		対応	実際の臨床検体からも同様の結果が得られています。また、従来、菌の分離がほとんど期待できないとされてきたワクチン既接種者や成人患者の検体からも菌が分離されています。
		意見 2	百日咳菌は増殖が遅いので、従来、1～2日でコロニーが見られず混在菌とみなす、百日咳菌は培養3日以後にコロニーが出現する、そして1週間コロニーが見られなかったら百日咳菌陰性、と判断してきたが、今回の分離培地の改良は、上記の経験則と両立するのか、あるいはこの経験則の修正を必要とするのか。
		対応	今回の改良培地でもコロニー検出までの時間は短縮できておりません。従来通り3～4日後に出てくるコロニーが百日咳菌となります。
		意見 3	培養時間の短縮化は菌の特性上かなり難しいと思われるので、こうした細菌学的研究を持続させ、迅速診断法の向上に貢献していただけることを期待している。
		対応	菌の分離は重要と考えられますので、遺伝子検査をうまく取り入れながら効率的な菌の分離法について研究を進めてまいりたいと考えています。
課題・研究期間・評価	VNTR (Variable Numbers of Tandem Repeats: 縦列反復配列多型解析) 検査導入による県内結核菌分子疫学解析データベースの作成 研究期間 平成25年度～平成27年度 評価：4 (高く評価できる)	意見 1	保健所の実地疫学調査で浮上した患者間の関連性を裏付けるVNTR型別符合例の蓄積を期待したい。
		対応	現在までに施設内・家族内感染以外で、患者間の疫学的関連を裏付けるVNTR型別符合例はありません。今後も保健所と連携を取り、症例を蓄積し未知の感染経路の解明に努めてまいりたいと考えています。
		意見 2	今後、検査対象となった結核患者の背景（年齢、海外渡航歴、HIV感染の有無など）と治療結果・予後について情報を可及的に収集し、VNTR型別解析の結果と対比した研究が望まれる。
		対応	県内の新規登録結核患者の8割以上が60歳以上の高齢者のため海外渡航歴、HIV感染の有無などは認められません。今後若年者の症例が蓄積されてくれば、治療結果・予後等とVNTR型別解析の結果と対比した研究ができると考えています。
		意見 3	検査データの蓄積が進むことで、宮崎県における精度の高い発生源の特定や感染経路の解明に利用できることを期待する。
		対応	精度の高い発生源の特定や感染経路の解明のためには、解析検体数のさらなる蓄積が必要です。今後も研究を継続し期待に応えるよう努力してまいりたいと考えています。
		意見 4	集団発生事例が注目されやすいが、今や多くの県民が海外に出かけ、多くの外国人が宮崎を訪れる時代であり、そうした海外渡航時における感染が問題になると思われる。それらは多分散発事例として扱われるのであろうが、こうした中には多剤耐性結核菌も含まれる可能性があり、しっかりとした監視体制によって県民の健康を守って頂けることを期待したい。
		対応	外国人との接触による県民の感染は、本県ではまだ認められておりませんが、外国人の発症や外国人同士の接触による感染の事例があります。今後はVNTR型別を識別できる体制を構築し県民に情報提供を行ってまいりたいと考えています。

課題・研究期間・評価	微生物が関与する食品の臭気成分とその識別方法の検討 研究期間 平成24年度～平成26年度 評価：4 (高く評価できる)	意見1	臭気は、培地成分（とくに蛋白質が動物由来か植物由来か）、さらにpHによっても変化するので、反応条件の検討が必要であろう。
		対応	今回は3種類の培地を用いた試験を行い、その組成の違いで生成する臭気成分に違いがあることを確認した。今後はpHを含めた諸条件で検討を行いたいと思います。
		意見2	対象とする食中毒菌として、カンピロバクターも加えるべきであろう。また、「くさや」、「キムチ」、「納豆」、「ブルーチーズ」などの特有な匂いを発する食品の分析結果をとっておくことは、本アプローチの説得力を高めるであろう。
		対応	カンピロバクターも検討したいと思います。また、特有な匂いを有する食品についても分析を行いたいと思います。
		意見3	食品の腐敗には、単独の腐敗菌の他、多くの夾雑菌が存在し、その匂いの解析は、困難となる。混在する食中毒菌を迅速に検知することが、研究の目標となる。「夾雑菌＋食中毒菌」、「代謝産物と混在菌の同時分析」などの複合的研究とするのも一案ではないか。
		対応	多くの夾雑菌が存在しその影響が大きいことが確認できたので、多変量解析等を含めた複合的な研究に取り組み、食中毒菌の迅速検知法を検討していきたいと思います。
課題・研究期間・評価	食品中残留農薬試験の迅速化についての検討 研究期間 平成27年度～平成29年度 評価：4 (高く評価できる)	意見1	サンプル破砕に使用するホモジナイザーは、近年高効率で安価な機器が市販されるようになっており、従来の仕組みとは異なる新たな機器の使用も検討していただきたい。
		対応	現在当所で実施している試験法で使用している機器の中には、ホモジナイザーのように1回につき1検体ずつしか処理のできない機器もあり、迅速化を妨げている1つの要因となっています。そのため、同時に複数検体の処理が可能となるような機器の導入も含め、効率の良い試験方法の検討を進めていきたいと考えています。
		意見2	試験の迅速化は確かに望ましいが、精度管理は大丈夫なのか。従来法で得られるデータとの間に齟齬が生じる恐れがないのか気になる。
		対応	新たな試験方法を検討した後は、その試験方法での妥当性評価を実施し、精度管理上問題がないことを確認いたします。

課題・研究期間・評価	県内主要河川における水生生物に関する調査研究 ー水辺環境学習の充実化に向けてー 研究期間 平成27年度～平成29年度 評価：4 (高く評価できる)	意見 1	水生生物調査は、水質汚濁の長期的・複合的な状況を反映しており、調査をとおして河川の水質を知ることができる。宮崎県のこども達のための宮崎県版の教材作成は、水辺環境学習向上に貢献でき、こども達の理科離れ阻止にも役立つものとして、評価できる。実施方法に工夫しながら、進めていただきたい。
		対応	調査方法には、当時環境庁の「大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル(案)」や国土交通省の「河川水辺の国勢調査 基本調査マニュアル[河川版](底生動物調査編)」等が策定され、マニュアルを基本とした調査を実施しております。「全国で統一した評価方法を基に、地域の実状に即した方法へ展開している」自治体もありますので、他県等の情報を収集しながら御期待に応えられる調査を実施していきたいと考えています。
		意見 2	この調査研究を実際の環境保全に結びつけるため、環境学習に必要な情報提供だけでなく、県民自らが水辺環境保全活動等に積極的に参加できるような仕組み作りにもつなげていただきたい。
		対応	本県でも、親子で参加できる環境学習イベントの実施等、自然とふれあうことができる機会を設けており、多くの方に参加をいただいております。環境学習を環境保全活動につなげていくために、先進的な取り組みをしている他県の事例を参考に関係部局等と連携し、仕組みの構築について検討して参りたいと思います。
		意見 3	貴重種が発見された場合の公表について、配慮が必要である。
		対応	貴重種に関するデータを公表することによって貴重種の生息域における開発等の回避、減少を期待できる一方、乱獲のリスク等を伴っています。そのため、環境省が公開している一覧及び県のレッドデータブック等を参照しながら、公表について慎重に検討し情報の提供に努めたいと考えています。
		意見 4	「本県における公共用水域の水質の推移に関する研究」と併せて、今後さらに研究内容を充実発展させていただきたい。
		対応	水生生物による解析は、水質の理化学検査を補完する意味で重要ですので、解析の際に「本県における公共用水域の水質の水域に関する研究」との関連性についても併せて検討したいと考えています。

課題・研究期間・評価	本県における公共用水域の水質の推移に関する研究 研究期間 平成27年度～平成29年度 評価：4 (高く評価できる)	意見 1	公共用水域水質の中長期的な推移を把握し、地理情報等を含めて評価する計画は、県民にとって重要なものと思われるので結果に期待している。調査結果は行政への寄与度も高いものになると思われるが、結果を分かり易くまとめきちんと公表することで、県民の啓発にもつなげていただきたい。
		対応	調査結果については、行政各課に提供するほか、当所の所報、ホームページ等で広く県民の方々に公表する予定としています。また、その際には、県民の方が環境学習の場でも利用できるような、より分かりやすい形で提供していきたいと考えています。
		意見 2	水質改善が遅れている地域を優先的に解析対象とするとともに、BOD経年変化の解析では、畜産等地域産業にも注目して評価を行っていただきたい。
		対応	頂いた御意見をもとに、年次計画を考慮しながら、本県内の水質改善が遅れている地域を優先的に調査を開始しています。今後、対象を県内全域に広げていく過程の中で、畜産等地域産業との関連性も含めて調査・解析を行っていききたいと考えています。
		意見 3	各水域の有機物や微生物の種類把握等の取組みも併せて検討していただきたい。
		対応	ご指摘のとおり、水中の有機物や微生物は、水質と密接な関係性があります。調査を進める中で、一部の地点において微生物の大量発生現象である赤潮に由来すると思われる傾向も確認できていますので、解析の際には、当所が過去に実施した赤潮に関する研究とも関連付けて検討していきたいと考えています。
		意見 4	公共用水域水質の常時監視により県民は安心して生活できている。調査の結果、水質悪化の傾向が確認された場合に、速やかな対策が実施されるようお願いしたい。
		対応	調査の結果、常時監視の地点や頻度等に不足が見られれば、次年度以降の計画に反映できるよう提案していきたいと考えています。なお、現状においても常時監視において水質の悪化が認められた場合は、関係機関と連携して速やかに原因や汚染の範囲の確認を行っており、所としてもこの仕組みを活用していきたいと考えています。

5 疫学研究課題の倫理審査制度

(1) 倫理審査委員会の開催

当研究所で実施される疫学研究の科学的合理性及び倫理的妥当性を確保する観点から、公正かつ中立的に審査を行うため、新たに策定した「宮崎県衛生環境研究所疫学研究倫理規程」（以下「倫理規程」という。）に基づき、宮崎県衛生環境研究所疫学研究倫理審査委員会（以下「倫理審査委員会」という。）を設置した。

本年度は、「本県における重症熱性血小板減少症候群（SFTS）に関する実態調査」について、倫理規程に基づき 5 月 26 日（火）に倫理審査委員会が開催された。委員からは、幅広い視点から多くの有益な意見や助言をいただいた。（委員は表 1 のとおり）

(2) 審査結果と今後の対応

疫学研究課題の審査については、全員一致で承認と判断された。

今後とも、倫理審査委員会の意見等を踏まえ、当研究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職務の遂行に努めて参りたい。

表 1 宮崎県衛生環境研究所疫学研究倫理審査委員

氏 名	役 職
南嶋 洋一（委員長）	古賀総合病院 臨床検査部長（宮崎大学名誉教授）
山崎 真一郎	マリンボックス法律事務所長
串間 文子	宮崎県人権擁護委員
川井田 哲郎	当研究所 副所長
村上 和孝	当研究所 食品衛生検査管理監
元明 秀成	当研究所 微生物部長
山本 雄三	当研究所 衛生化学部長
中村 公生	当研究所 環境科学部長

* 当研究所の委員は当該役職の者が就任する

Ⅱ 誌上発表・学会発表

<誌上発表>

○Laboratory-based surveillance of pertussis using multitarget real-time PCR in Japan: evidence for *Bordetella pertussis* infection in preteens and teens

・K. Kamachi¹⁾, S. Yoshino²⁾, C. Katsukawa³⁾, N. Otsuka¹⁾, Y. Hiramatsu¹⁾ and K. Shibayama¹⁾

¹⁾ Department of Bacteriology II, National Institute of Infectious Disease, Tokyo,

²⁾ Department of Microbiology, Miyazaki Prefectural Institute for Public Health and Environment, Miyazaki and ³⁾ Department of Infectious Diseases, Osaka Prefectural Institute of Public Health, Osaka, Japan
New Microbe New Infect 2015; 8: 70–74

Between January 2013 and December 2014, we conducted laboratory-based surveillance of pertussis using multitarget real-time PCR, which discriminates among *Bordetella pertussis*, *Bordetella parapertussis*, *Bordetella holmesii* and *Mycoplasma pneumoniae*.

Of 355 patients clinically diagnosed with pertussis in Japan, *B. pertussis*, *B. parapertussis* and *M. pneumoniae* were detected in 26% (n = 94), 1.1% (n = 4) and 0.6% (n = 2), respectively, whereas *B. holmesii* was not detected. It was confirmed that *B. parapertussis* and *M. pneumoniae* are also responsible for causing pertussis-like illness. The positive rates for *B. pertussis* ranged from 16% to 49%, depending on age. Infants aged ≤ 3 months had the highest rate (49%), and children aged 1 to 4 years had the lowest rate (16%, p < 0.01 vs. infants aged ≤ 3 months). Persons aged 10 to 14 and 15 to 19 years also showed high positive rates (29% each); the positive rates were not statistically significant compared with that of infants aged ≤ 3 months (p ≥ 0.06). Our observations indicate that similar to infants, preteens and teens are at high risk of *B. pertussis* infection.

○Defining the Genome Features of *Escherichia albertii*, an Emerging Enteropathogen Closely Related to *Escherichia coli*

・T. Ooka¹⁾, Y. Ogura²⁾, K. Katsura³⁾, K. Seto⁴⁾, H. Kobayashi⁵⁾, K. Kawano⁶⁾, E. Tokuoka⁷⁾, M. Furukawa⁷⁾, S. Harada⁷⁾, S. Yoshino⁶⁾, J. Seto⁸⁾, T. Ikeda⁹⁾, K. Yamaguchi⁹⁾, K. Murase³⁾, Y. Gotoh³⁾, N. Imuta¹⁾, J. Nishi¹⁾, Tania A. Gomes¹⁰⁾, Lothar Beutin¹¹⁾, and Tetsuya Hayashi²⁾

¹⁾Department of Microbiology, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Kagoshima

University, Japan, ²⁾Department of Bacteriology, Faculty of Medical Sciences, Kyushu University, Fukuoka, Japan, ³⁾Division

of Microbiology, Department of Infectious Diseases, Faculty of Medicine, University of Miyazaki, Japan, ⁴⁾Division of Bacteriology,

Osaka Prefectural Institute of Public Health, Osaka, Japan, ⁵⁾Center for Animal Disease

Control and Prevention, National Institute of Animal Health, Ibaraki, Japan, ⁶⁾Department of Microbiology, Miyazaki Prefectural Institute for

Public Health and Environment, Miyazaki, Japan, ⁷⁾Division of Microbiology, Kumamoto

Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, Kumamoto, Japan,

⁸⁾Department of Microbiology, Yamagata Prefectural Institute of Public Health,

Yamagata, Japan, ⁹⁾Department of Infection Diseases Bacteriology, Hokkaido Institute of Public Health, Hokkaido, Japan,

¹⁰⁾Departamento de Microbiologia, Imunologiae Parasitologia, Universidade Federal de São Paulo—Escola Paulista de Medicina, Brazil,

¹¹⁾National Reference Laboratory for *Escherichia coli*, Federal Institute for Risk Assessment (BfR), Berlin, Germany
Genome Biol Evol. 2015 Nov 3;7(12):3170-9.
doi: 10.1093/gbe/evv211.

Escherichia albertii is a recently recognized close relative of *Escherichia coli*. This emerging enteropathogen possesses a type III secretion system (T3SS) encoded by the locus of

enterocyte effacement, similar to enteropathogenic and enterohemorrhagic *E. coli* (EPEC and EHEC). Shiga toxin-producing strains have also been identified. The genomic features of *E. albertii*, particularly differences from other *Escherichia* species, have not yet been well clarified. Here, we sequenced the genome of 29 *E. albertii* strains (3 complete and 26 draft sequences) isolated from multiple sources and performed intraspecies and intragenus genomic comparisons. The sizes of the *E. albertii* genomes range from 4.5 to 5.1 Mb, smaller than those of *E. coli* strains. Intraspecies genomic comparisons identified five phylogroups of *E. albertii*. Intragenus genomic comparison revealed that the possible core genome of *E. albertii* comprises 3,250 genes, whereas that of the genus *Escherichia* comprises 1,345 genes. Our analysis further revealed several unique or notable genetic features of *E. albertii*, including those responsible for known biochemical features and virulence factors and a possibly active second T3SS known as ETT2 (*E. coli* T3SS 2) that is inactivated in *E. coli*. Although this organism has been observed to be nonmotile in vitro, genes for flagellar biosynthesis are fully conserved; chemotaxis-related genes have been selectively deleted. Based on these results, we have developed a nested polymerase chain reaction system to directly detect *E. albertii*. Our data define the genomic features of *E. albertii* and provide a valuable basis for future studies of this important emerging enteropathogen.

○口蹄疫埋却地周辺水質調査について

・赤崎いずみ, 中山能久, 三坂淳一, 溝添光洋, 坂元勇太, 坂本祥子, 島田玲子, 中村公生, 阿波野祥司, 山田亨, 津曲洋明, 福留智子, 萩平敦朗, 元明秀成

全国環境研会誌 Vol.41 No1. 2016

平成22年4月に宮崎県で発生した口蹄疫では、約30万頭の家畜が殺処分・埋却され、埋却地周

辺環境への影響が懸念された。埋却地が周辺地下水へ与える影響を確認するため、口蹄疫埋却地周辺水質調査を実施した。これまでの調査で、埋却地からの影響を受けていると推定された地点は4地点であった。調査開始当初は、下水のような臭気が強く、有機物量を示すTOCが高い値であった。また、水質は4地点とも大きく変動し、水質が悪化している時期と比較的良好な時期を繰り返しており、その変動は降水量に左右されていることがわかった。ただし、埋却から約2年経過後、水質は比較的良好な状態が継続しており、埋却地からの影響が落ち着いてきたものと考えられた。

<学会及び研究発表会>

○宮崎県における*Escherichia albertii*の分布について

・津曲 洋明, 永野 喬子, 吉野 修司, 水流 奈己, 元明 秀成

「平成27年度 日臨技九州支部医学検査学会

(平成27年11月14日 鹿児島市)」

Escherichia albertii(Ea)はヒトに下痢症を起こす可能性がある菌として2003年に新たに報告された菌で、近年食中毒報告が相次ぎ注目されてきた菌種である。本菌の病原性や感染源、自然宿主についてはほとんど解明されてない。今回、当所に保存してある菌株のさかのぼり調査と環境水からのEaの検出を試み、本県におけるEaの分布調査を行った。

さかのぼり調査の材料は1993年6月から2015年4月までに分離されたEPEC 144株、1995年までに分離された赤痢菌16株の計160株を用いた。Eaの検出はHymaらが報告したDuplex PCR法でスクリーニング後、生化学的性状試験を実施した。また、Eaと同定された4株の薬剤感受性試験は米国臨床検査標準委員会(CLSI)の勧告に準拠した市販のK-Bディスク(BD)を用いて18薬剤について行った。

環境分布調査は2013年8月から2014年9月までの1年間に当所に搬入された事業場排水(295検体)、井戸水・湧水(51検体)ならびに県内河川水(22検体)の計368検体を材料としてインチミン(*eae*)をターゲットとしたMultiplex PCR法でスクリーニング後、Ea検出用プライマーを用いたDuplex PCR法で確認し、菌の分離を試みた。

さかのぼり調査の結果, EPEC144株と赤痢菌16株の計160株中4株 (2.5%)がEaと同定された. Ea4株の生化学的性状は文献と同様の性状であった.

また, 18薬剤の薬剤感受性は4株とも大半が感受性を示した.

一方, 環境水検体368検体からのPCR法の検出結果は各下痢原性大腸菌に比べEaの検出率は0.8%と低かった. 環境水からのEaのPCR検出結果は, 小野らの報告と同様, 豚, 牛の保有傾向が示唆された. 環境水からDHL寒天培地を用いた定法ではEaは分離できなかったことから環境分布調査のためのEa分離には, 選択増菌法や分離培地の開発が必要と思われた.

○大気汚染常時監視における二酸化硫黄高濃度事例について

・福地哲郎¹⁾, 岡田守道, 三角敏明, 中村公生

¹⁾ 元 宮崎県衛生環境研究所

「第41回九州衛生環境技術協議会

(平成27年10月8日 熊本市)」

平成25年度, 平成26年度の大気汚染常時監視において発生した二酸化硫黄の環境基準超過事例について, 原因等の解析を行った. 延岡市, 日向市及び高千穂町で発生した環境基準超過は, いずれの事例も後方流跡線や阿蘇山の噴火状況等から阿蘇山が原因と推測された. 阿蘇山で発生した二酸化硫黄の濃度分布シミュレーションを行った結果, 阿蘇山からの大気の流れにより直線型の分布と拡散型の分布であったことが推測された. 宮崎市及び小林市で発生した環境基準超過は, いずれの事例も後方流跡線や桜島の噴火状況等から桜島が原因と推測された. 桜島で発生した二酸化硫黄の濃度分布シミュレーションを行った結果, いずれの事例も直線型の分布であったと推測された.

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 －2015 年(平成 27 年)－

馬見塚理奈 永野喬子¹⁾ 三浦美穂²⁾ 吉野修司²⁾ 元明秀成²⁾ 濱田洋彦

Summary of the 2015 Annual Report According to the National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases in Miyazaki Prefecture

Rina MAMIZUKA, Kyoko NAGANO, Miho MIURA, Shuji YOSHINO, Hidenari GANMYO,
Hirohiko HAMADA

要旨

2015 年に県内では全数把握対象 84 疾患中、25 疾患が報告された。疾患別では結核(213 例)、腸管出血性大腸菌感染症(111 例)、つつが虫病(61 例)の報告が多かった。また、重症熱性血小板減少症候群(SFTS)は県内で 9 例報告があり、広島県に次いで全国で 2 番目に報告数が多かった。後天性免疫不全症候群は県内で 15 例報告があり、調査が開始された 1999 年以降最多であった。

定点把握対象疾患のうちインフルエンザ及び小児科対象疾患については、報告総数が前年と同程度、例年の約 0.9 倍、全国の約 1.3 倍であった。眼科及び基幹定点報告疾患の報告総数は、前年の約 1.4 倍、例年の約 1.2 倍、全国の約 2.2 倍であった。月報告対象疾患の性感染症の報告総数は、前年の約 0.9 倍、例年の約 0.9 倍、全国の約 0.6 倍であった。薬剤耐性菌感染症の報告総数は、前年の約 0.9 倍、例年の約 0.7 倍、全国の約 0.9 倍であった。

キーワード：感染症発生動向調査事業、宮崎県、全数把握、定点把握

はじめに

当研究所では、1994 年(平成 6 年)から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情報提供し、感染症の発生及び拡大の防止並びに公衆衛生の向上に努めている。

今回、本県における 2015 年(平成 27 年)の患者発生状況をまとめたので報告する。

2 調査期間

全数把握対象疾患については 2015 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 2015 年 1 週から 53 週まで、インフルエンザについては 2015/2016 年シーズンの 2015 年 41 週から 2016 年 14 週までをそれぞれ調査期間とし、いずれの疾患も診断日をもとに集計した。

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」で定められた 113 疾患を調査対象とした。

指定届出医療機関(以下「定点」という。)は、感染症発生動向調査事業実施要綱¹⁾に基づき選定した(表 1)。

表 1 保健所別指定届出医療機関(定点)数

保健所名	定点種別				
	インフル エンザ	小児科	眼科	基幹	STD
宮崎市	16	10	3	1	4
都城	10	6	2	1	2
延岡	7	4	1	1	2
日南	5	3		1	1
小林	5	3		1	1
高鍋	6	4		1	2
高千穂	2	1			
日向	6	4		1	1
中央	2	1			
計	59	36	6	7	13

企画管理課 ¹⁾現 延岡病院 ²⁾微生物部

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

結核 213 例が報告された。

a) 結核 Tuberculosis

報告数は 213 例で、前年(248 例)の約 0.9 倍であった。このうち、肺結核が 125 例、その他の結核(結核性胸膜炎、結核性リンパ節炎等)が 29 例、肺結核及びその他の結核が 3 例、疑似症患者が 14 例並びに無症状病原体保有者が 42 例であった。宮崎市(117 例)、都城(27 例)、延岡(25 例)保健所からの報告が多く、性別では男性が 121 例、女性が 92 例であった。年齢別では 70 歳以上が 140 例と全体の約 7 割を占めており、高齢者の割合が高かった。

3) 三類感染症

腸管出血性大腸菌感染症 111 例が報告された。

a) 腸管出血性大腸菌感染症

Enterohemorrhagic *Escherichia coli* infection

報告数は 111 例で、前年(31 例)の約 3.6 倍と多かった。患者が 22 例(うち HUS 発症:1 例(O157))、無症状病原体保有者が 89 例であった。O 血清型別では、O103 が 72 例、O157 が 15 例、O26 が 8 例、O91 が 7 例と多かった(表 2)。宮崎市(74 例)、都城(15 例)、高鍋(11 例)、日南(7 例)、小林(4 例)保健所からの報告で、年齢別では 1 歳から 4 歳が

表 2 O 血清型別報告数

O 血清型	報告数
O103	72
O157	15
O26	8
O91	7
O115	4
O111	2
O55	1
不明	2
計	111

43 例、次いで 5 歳から 9 歳が 28 例と多かった。

発生月別では 9 月に集団感染が発生し、70 例と全体の約 6 割を占めた。

4) 四類感染症

E 型肝炎 1 例、A 型肝炎 2 例、重症熱性血小板減少症候群(SFTS)9 例、つつが虫病 61 例、デング熱 1 例、日本紅斑熱 9 例、マラリア 1 例、レジオネラ症 5 例、レプトスピラ症 1 例が報告された。

a) E 型肝炎 Hepatitis E

報告数は 1 例で、宮崎市保健所からの報告であった。年齢は 30 歳代で、主な症状として全身倦怠感、肝機能異常がみられた。

b) A 型肝炎 Hepatitis A

報告数は 2 例で、いずれも宮崎市保健所からの報告であった。年齢は 40 歳代及び 50 歳代であった。主な症状として全身倦怠感、発熱、食欲不振、黄疸、肝腫大、肝機能異常がみられた。

c) 重症熱性血小板減少症候群

SFTS(severe fever with thrombocytopenia syndrome)

報告数は 9 例で、延岡及び日南(各 3 例)、宮崎市(2 例)、高鍋(1 例)保健所からの報告であった。性別では男性 5 例、女性 4 例、年齢別では 60 歳代が全体の約 4 割を占めた。主な症状として発熱、食欲不振、全身倦怠感、血小板・白血球減少等がみられた。患者の発症時期は、4 月から 11 月であった。

d) つつが虫病

Scrub typhus (Tsutsugamushi disease)

報告数は 61 例で前年(27 例)の約 2.3 倍だった。患者発生時期は例年どおり冬季で、11 月(30 例)、12 月(28 例)の報告がほとんどを占めた。小林(19 例)、都城(14 例)、日南(13 例)保健所からの報告が多く、性別では男性 40 例、女性 21 例、年齢別では 60 歳以上が約 8 割を占めた。主な症状として発熱、刺し口、頭痛、発疹、リンパ節腫脹等がみられた。

e) デング熱 Dengue fever

報告数は 1 例で、都城保健所からの報告であった。患者はアジアへの渡航歴があり、性別は男性、年齢は 60 歳代であった。主な症状として発熱、

頭痛、全身の筋肉痛、血小板・白血球減少等がみられた。

f) 日本紅斑熱 Japanese spotted fever

報告数は9例で、発生月は4月から6月、8月及び10月であった。宮崎市及び日南(各4例)、都城(1例)保健所からの報告であった。性別では男性3例、女性6例、年齢別では5～9歳・80歳代・90歳代が各1例ずつで、50歳代、60歳代、70歳代が各2例ずつであった。主な症状として発熱、頭痛、刺し口、発疹、肝機能異常等がみられた。

g) マラリア Malaria

報告数は1例で、宮崎市保健所からの報告であった。患者はオセアニアへの渡航歴があり、性別は男性、年齢は20歳代であった。病系は三日熱で、主な症状として発熱、血小板減少がみられた。

h) レジオネラ症 Legionellosis

報告数は5例で、全て肺炎型で、性別は男性であった。宮崎市(4例)、日向(1例)保健所からの報告であった。年齢別では60歳代が4例、70歳代が1例であった。主な症状として発熱、呼吸困難、肺炎等がみられた。

i) レプトスピラ症 Leptospirosis

報告数は1例で、宮崎市保健所からの報告であった。患者は男性で、70歳代であった。主な症状として発熱、結膜充血、黄疸、出血症状、腎不全等がみられた。

5) 五類感染症

アメーバ赤痢1例、ウイルス性肝炎5例、カルバペネム耐性腸内細菌感染症5例、急性脳炎5例、クロイツフェルト・ヤコブ病4例、劇症型溶血性レンサ球菌感染症4例、後天性免疫不全症候群15例、侵襲性インフルエンザ菌感染症1例、侵襲性髄膜炎菌感染症1例、侵襲性肺炎球菌感染症6例、水痘(入院例)2例、梅毒4例、播種性クリプトコックス症3例、破傷風8例が報告された。

a) アメーバ赤痢 Amebic dysentery

報告数は1例で、腸管アメーバ症で、高鍋保健所からの報告であった。性別は男性で、年齢は、50歳代であった。主な症状として大腸粘膜異常所見がみられた。

b) ウイルス性肝炎 Viral hepatitis

報告数は5例で、原因病原体はB型肝炎ウイルス4例、C型肝炎ウイルス1例で、いずれも宮崎市保健所からの報告であった。性別は全て男性で、年齢別では20歳代が2例、30歳代、50歳代、70歳代が各1例ずつであった。主な症状として全身倦怠感、褐色尿、肝機能異常、黄疸等がみられた。

c) カルバペネム耐性腸内細菌感染症

Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae

報告数は5例であった。原因病原体は全て *Enterobacter aerogenes* で、いずれも宮崎市保健所からの報告であった。年齢別では20歳代、70歳代、90歳代が各1例ずつ、60歳代が2例で、主な症状は肺炎、尿路感染症、敗血症、胆管炎であった。

d) 急性脳炎 Acute encephalitis

報告数は5例で、原因病原体はインフルエンザウイルスA型1例、不明4例であった。宮崎市(3例)、高鍋及び日向(各1例)保健所からの報告であった。年齢別では1～4歳が2例、5～9歳、20歳代、40歳代が各1例ずつであった。主な症状として発熱、痙攣、意識障害等がみられた。

e) クロイツフェルト・ヤコブ病

Creutzfeldt-Jakob disease

報告数は4例で、全て古典型クロイツフェルト・ヤコブ病で、宮崎市保健所からの報告であった。性別では男性2例、女性2例であった。年齢別では70歳代が3例、80歳代が1例であった。主な症状として進行性認知症、ミオクローヌス、錐体路症状等がみられた。

f) 劇症型溶血性レンサ球菌感染症

Severe invasive streptococcal infections

報告数は4例で、血清群はA群が2例、B群及び不明が各1例ずつであった。宮崎市(3例)、延岡(1例)保健所からの報告で、年齢別では30歳代及び80歳代が各1例ずつ、60歳代が2例であった。主な症状としてショック、腎不全、DIC等がみられた。

g) 後天性免疫不全症候群

Acquired immunodeficiency syndrome

報告数は15例で、調査が開始された1999年以降最多であった。AIDSが7例(指標疾患：カンジダ症及びニューモシスティス肺炎が2例、ニュー

モシスティス肺炎, サイトメガロ感染症, 活動性結核, 単純ヘルペス感染症, 非結核性抗酸菌症が各 1 例ずつ), 無症候性キャリアが 8 例であった。宮崎市(10 例), 都城(4 例), 延岡(1 例)保健所からの報告で, 性別は男性 14 例, 女性 1 例であった。年齢別では 1~4 歳, 10 歳代, 40 歳代, 50 歳代が各 1 例ずつ, 20 歳代が 3 例, 30 歳代が 8 例で, 推定感染経路は同性間性的接触 8 例, 異性間性的接触 6 例, 母子感染及びその他が各 1 例ずつであった(同一人から複数経路 1 人)。

h) 侵襲性インフルエンザ菌感染症

Invasive *Haemophilus influenza* infection

日向保健所からの報告で, 患者は 80 歳代であった。主な症状として肺炎がみられた。

i) 侵襲性髄膜炎菌感染症

Invasive pneumococcal infection

宮崎市保健所からの報告で, 血清型は不明であった。年齢は 60 歳代の男性で, 主な症状として発熱, 菌血症, 関節炎がみられた。

j) 侵襲性肺炎球菌感染症

Invasive pneumococcal infection

報告数は 6 例で, 宮崎市(5 例), 都城(1 例)保健所からの報告であった。性別では男性 3 例, 女性 3 例で, 年齢別では 60 歳代が 5 例, 80 歳代が 1 例であった。主な症状として発熱, 全身倦怠感, 肺炎, 菌血症等がみられた。ワクチン接種歴は接種無しが 4 例, 不明が 2 例であった。

k) 水痘(入院例) Chickenpox

報告数は 2 例で, 臨床診断例及び検査診断例が各 1 例ずつであった。宮崎市及び都城保健所からの報告で, 年齢別では 20 歳代及び 30 歳代が各 1 例であった。主な症状として発熱, 発疹がみられた。ワクチン接種歴は接種無し及び不明が各 1 例ずつであった。

l) 梅毒 Syphilis

報告数は 4 例で, 早期顕症 I 期が 2 例, 晩期顕症及び無症候性が各 1 例ずつであった。延岡 (2 例), 宮崎市及び日向(各 1 例)保健所からの報告であった。性別では男性 3 例, 女性 1 例, 年齢別では 10 歳代及び 30 歳代が各 1 例ずつ, 40 歳代が 2 例であった。推定感染経路はいずれも異性間性的接触であった。主な症状として初期硬結, 眼症状,

硬性下疳, 鼠径部リンパ節腫脹(無痛性)等がみられた。

m) 播種性クリプトコックス症

Disseminated cryptococcosis disease

報告数は 3 例で, 宮崎市(2 例), 延岡(1 例)保健所からの報告であった。年齢は全て 70 歳代で, 主な症状として頭痛, 発熱, 意識障害, 項部硬直等がみられた。

n) 破傷風 Tetanus

報告数は 8 例で, 宮崎市(6 例), 日南(2 例)保健所からの報告であった。50 歳代, 60 歳代, 90 歳代が各 1 例ずつ, 70 歳代が 2 例, 80 歳代が 3 例であった。主な症状として筋肉のこわばり, 開口障害, 発語障害, 嚥下障害等がみられた。

2 定点把握対象疾患の発生状況

1) インフルエンザ及び小児科対象疾患

報告総数は 59,436 人, 定点当たりの報告数は 1,430.7 で, 前年と同程度, 過去 5 年間の平均値(以下「例年」という。)と約 0.9 倍, 全国の約 1.3 倍であった。

各疾患の発生状況の概要は表 3, 経時的発生状況は図 1 のとおりで, その概略を次に示す。

a) インフルエンザ Influenza

2015/2016 年シーズンの報告総数は 20,341 人, 定点当たりの報告数は 344.8 で, 前シーズンの約 0.8 倍、例年と同程度, 全国の約 1.1 倍であった。流行の時期は例年よりやや遅く, 2015 年第 4 週(1 月下旬)に定点あたり 19.0 と流行注意報レベルを超過し, 翌々週第 6 週(2 月中旬)には定点あたり 39.7 と流行警報レベル開始基準値を超過した。第 9 週で定点あたり 51.4 と流行のピークを迎えた後, 第 14 週(4 月上旬)に終息基準値を下回った。今シーズンの流行の中心となったウイルスは AH1pdm09 型で, A 香港型(AH3) 及び B 型による患者も確認された。都城(447.3), 延岡(426.9), 日向(364.0)保健所の順に報告が多く, 10 歳未満が全体の 60%を占めた。

b) R S ウイルス感染症

Respiratory syncytial virus infection

報告総数は 2,569 人, 定点当たりの報告数は 71.4 で, 前年の 1.2 倍, 例年の約 1.1 倍, 全国の

約 1.9 倍であった。延岡(175.0), 日向(94.3), 宮崎市(70.7)保健所からの報告が多く, 年齢別では 1 歳が最も多く全体の 41%, 3 歳未満では 92%を占めた。

c) 咽頭結膜熱 Pharyngoconjunctival fever

報告総数は 1,346 人, 定点当たりの報告数は 37.4 で, 前年の約 0.8 倍, 例年の約 0.9 倍, 全国の約 1.6 倍であった。日南(101.7), 日向(87.3), 延岡(47.8)保健所からの報告が多く, 1 歳から 4 歳が 73%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 4,096 人, 定点当たりの報告数は 113.8 で, 前年の約 1.2 倍, 例年の約 1.1 倍, 全国の約 0.9 倍であった。延岡(207.8), 日向(193.3), 日南(173.7)保健所からの報告が多く, 3 歳から 6 歳が全体の 61%を占めた。

e) 感染性胃腸炎 Infectious gastroenteritis

報告総数は 18,303 人, 定点当たりの報告数は 508.4 で, 前年と同等, 例年の約 0.9 倍, 全国の約 1.6 倍であった。小林(988.7), 日南(880.0), 中央(619.0)保健所からの報告が多く, 1 歳から 2 歳が全体の 29%を占めた。

f) 水痘 Chickenpox

報告総数は 1,371 人, 定点当たりの報告数は 38.1 で, 前年の約 0.5 倍, 例年の約 0.3 倍, 全国の約 1.5 倍であった。延岡(77.0), 中央(59.0), 宮崎市(46.8)保健所からの報告が多く, 1 歳から 4 歳が全体の約 65%を占めた。

g) 手足口病 Hand, foot and mouth disease

報告総数は 5,845 人, 定点当たりの報告数は 162.4 で, 前年の約 1.8 倍, 例年の約 1.6 倍, 全国の約 1.3 倍であった。流行の時期は例年どおり夏期で, 第 25 週(6 月中旬)に流行警報レベル開始基準値を超過し, 第 39 週(9 月下旬)に終息基準値を下回った。中央(238.0), 宮崎市(192.4), 小林(175.0)保健所からの報告が多く, 年齢別では 1 歳が最も多く全体の 40%, 3 歳未満では 75%を占めた。

h) 伝染性紅斑 Erythema infectiosum

報告総数は 542 人, 定点当たりの報告数は 15.1 で, 前年の約 6.0 倍, 例年の約 0.8 倍, 全国の約

0.5 倍であった。日南(27.3), 宮崎市(23.7)保健所からの報告が多く, 4 歳から 5 歳が全体の 35%を占めた。

i) 突発性発しん Exanthem subitum

報告総数は 1,854 人, 定点当たりの報告数は 51.5 で, 前年と同程度, 例年の約 0.9 倍, 全国の約 1.9 倍であった。延岡(75.3), 宮崎市(57.8), 日南(56.0)保健所からの報告が多く, 6 ヶ月から 1 歳が全体の 92%を占めた。

j) 百日咳 Pertussis

報告総数は 16 人, 定点当たりの報告数は 0.44 で, 前年の約 0.5 倍, 例年の約 0.7 倍, 全国の約 0.5 倍であった。宮崎市(1.3)保健所からの報告が多く, 3 歳未満が全体の 56%を占めた。

k) ヘルパンギーナ Herpangina

報告総数は 2,108 人, 定点当たりの報告数は 58.6 で, 前年の約 1.1 倍, 例年の約 0.9 倍, 全国の約 1.9 倍であった。流行の時期は例年どおり夏期で, 第 26 週(6 月下旬)の報告が最も多かった。日南(154.3), 延岡(106.0), 日向(90.8)保健所からの報告が多く, 1 歳から 2 歳が全体の 57%を占めた。

1) 流行性耳下腺炎 Mumps

報告総数は 1,045 人, 定点当たりの報告数は 29.0 で, 前年の約 2.9 倍, 例年の約 0.5 倍, 全国の約 1.1 倍であった。小林(127.0), 延岡(78.8), 日向(30.3)保健所からの報告が多く, 4 歳から 5 歳が全体の 37%を占めた。

2) 眼科及び基幹定点報告疾患

眼科定点把握対象疾患の報告総数は 926 人, 定点当たりの報告数は 154.3 で, 前年の約 1.3 倍, 例年の約 1.2 倍, 全国の約 4.2 倍であった。

基幹定点把握対象疾患の報告総数は 87 人, 定点当たりの報告数は 12.4 で, 前年の約 1.1 倍, 例年の約 1.3 倍, 全国の約 0.4 倍であった。

a) 急性出血性結膜炎

Acute hemorrhagic conjunctivitis

報告総数は 5 人, 定点当たりの報告数は 0.83 であった。前年の約 1.7 倍, 例年の約 2.7 倍, 全国の約 1.2 倍であった。10 歳代, 30 歳代, 60 歳代が各 1 例ずつ, 20 歳代が 2 例であった。

b) 流行性角結膜炎

Epidemic keratoconjunctivitis

報告総数は 921 人, 定点当たりの報告数は 153.5 で, 前年の約 1.3 倍, 例年の 1.2 倍, 全国の約 4.2 倍と多かった. 10 歳未満が全体の 28%, 30 歳代が 24%を占めた. 第 40 週(9 月下旬)に流行警報レベル開始基準値を超過し, 第 45 週(11 月上旬)に終息基準値を下回った.

c) 細菌性髄膜炎 Bacterial meningitis

報告総数は 1 人, 定点当たりの報告数は 0.14 で, 前年の 0.5 倍, 例年の約 0.3 倍, 全国の約 0.2 倍であった. 年齢は 0 歳で, 原因菌は *Streptococcus agalactiae* であった.

d) 無菌性髄膜炎 Aseptic meningitis

報告総数は 14 人, 定点当たりの報告数は 2.0 で, 前年の約 0.8 倍, 例年の約 0.7 倍, 全国の約 0.9 倍であった. 0 歳が全体の 43%を占めた. 原因病原体は Respiratory syncytial virus が 10 人, 不明が 4 人であった.

e) マイコプラズマ肺炎

Mycoplasma pneumoniae

報告総数は 36 人, 定点当たりの報告数は 5.1 で, 前年の 12 倍, 例年の約 0.9 倍, 全国の約 0.2 倍であった. 10 歳未満が全体の 86%を占めた.

f) クラミジア肺炎 Chlamydial pneumonia

報告総数は 1 人, 定点当たりの報告数は 0.14 で, 前年と同じ, 例年及び全国の約 0.2 倍であった. 患者は 10 歳代であった.

g) 感染性胃腸炎(ロタウイルスに限る)

Infectious gastroenteritis (only by Rotavirus)

報告総数は 35 人, 定点当たりの報告数は 5.0 で, 前年の約 0.7 倍, 全国の約 0.6 倍であった. 高鍋(21.0), 日向(13.0)保健所からの報告が多く, 1~4 歳が全体の 60%を占めた.

3) 月報告対象疾患

性感染症の報告総数は 410 人, 定点当たりの報告数は 31.5 で, 前年及び例年の約 0.9 倍, 全国の約 0.6 倍であった.

薬剤耐性菌感染症の報告総数は 249 人, 定点当たりの報告数は 35.6 で, 前年の約 0.9 倍, 例年の約 0.7 倍, 全国の約 0.9 倍であった.

a) 性器クラミジア感染症

Genital chlamydial infection

報告総数は 270 人, 定点当たりの報告数は 20.8 で, 前年及び例年の約 0.9 倍, 全国の約 0.8 倍であった. 都城(43.5)保健所からの報告が多く, 男性が約 5 割, 女性が約 5 割で, 年齢別では 20 歳代が全体の 47%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 47 人, 定点当たりの報告数は 3.6 で, 前年の約 1.4 倍, 例年の約 0.7 倍, 全国の約 0.4 倍であった. 高鍋(7.0)保健所からの報告が多く, 男性が約 1 割, 女性が約 9 割で, 年齢別では 20 歳代から 30 歳代が全体の 51%を占めた.

c) 尖圭コンジローマ Condyloma acuminatum

報告総数は 20 人, 定点当たりの報告数は 1.5 で, 前年の約 1.1 倍, 例年の約 0.7 倍, 全国の約 0.3 倍であった. 宮崎市(4.3)保健所からの報告が多く, 男性が約 7 割, 女性約 3 割で, 20 歳代が全体の 40%を占めた.

d) 淋菌感染症 Gonorrhea

報告総数は 73 人, 定点当たりの報告数は 5.6 で, 前年及び例年の約 0.7 倍, 全国の約 0.6 倍であった. 都城(13.0)保健所からの報告が多く, 男性が約 9 割, 女性が約 1 割で, 20 歳代が全体の 51%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 240 人, 定点当たりの報告数は 34.3 で, 前年と同程度, 例年の約 0.7 倍, 全国と同程度であった. 70 歳以上が全体の 65%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 8 人, 定点当たりの報告数は 1.1 で, 前年の 0.5 倍, 例年の約 0.2 倍, 全国の約 0.3 倍であった. 5 歳未満が全体の 38%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, 定点当たりの報告数は 0.14

で、前年の 0.5 倍、例年の約 0.1 倍、全国の約 0.3 倍であった。年齢は 70 歳以上であった。

まとめと考察

全数把握対象疾患のうち、結核は県内全域から、0 歳から 102 歳まで幅広い年齢層で報告された。特に 70 歳以上の高齢者が全体の 66% を占め、例年通りの傾向であった。重症熱性血小板減少症候群(SFTS)は県内で 9 例報告があり、広島県に次いで全国で 2 番目に報告数が多く、今後も流行発生状況の把握に努める必要がある。また、後天性免疫不全症候群は、全数把握対象に追加された 1999 年以降最も多い報告数であった。宮崎県は、人口 10 万対での HIV 感染者、AIDS 患者の報告数が 2014 年に引き続き、2015 年も全国で 10 位以内となっている²⁾。今後も動向に十分注意する必要がある。

定点把握疾患のインフルエンザ及び小児科対象疾患の定点当たりの報告数は、前年と同程度、例年の 0.9 倍、全国の約 1.3 倍であった。特に、手足口病の定点当たりの報告数は前年の約 1.8 倍、例年の約 1.6 倍、全国の約 1.3 倍と流行の年であった。

眼科定点把握対象疾患のうち、そのほとんどの報告数を占める流行性角結膜炎は、前年の約 1.3 倍、例年の約 1.2 倍と多く、全国の約 4.2 倍と多かった。

基幹定点報告疾患は前年及び例年と比較してやや多く、全国と比較して少なかった。報告数が増加した背景には、マイコプラズマ肺炎の報告数が

前年を大きく上回ったこと、感染性胃腸炎（ロタウイルスが原因のものに限る）が 2013 年 42 週から追加になったことが原因と考えられた。

月報告対象疾患の性感染症の報告総数は前年と比較してやや少なく、例年及び全国より少なかった。性器ヘルペスウイルス感染症、尖圭コンジローマは増加しており、情報提供を積極的に行うことで感染拡大防止に繋げることが重要である。

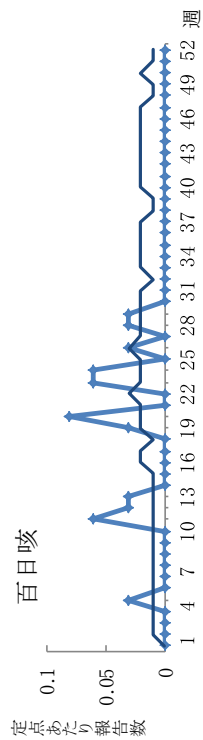
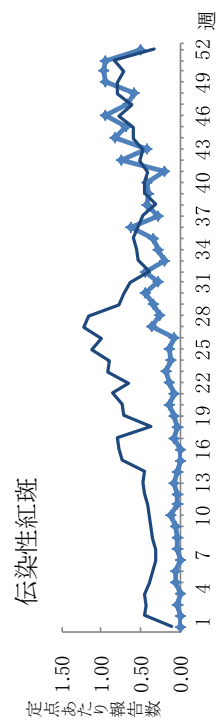
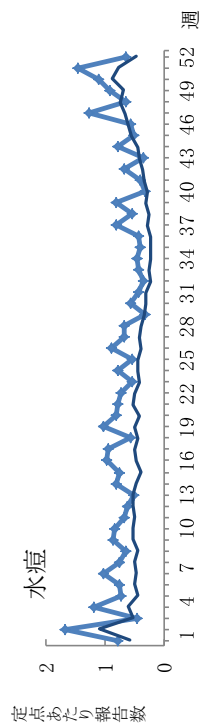
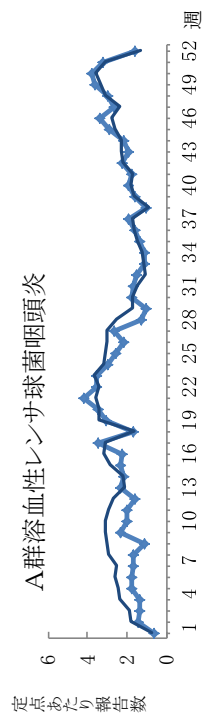
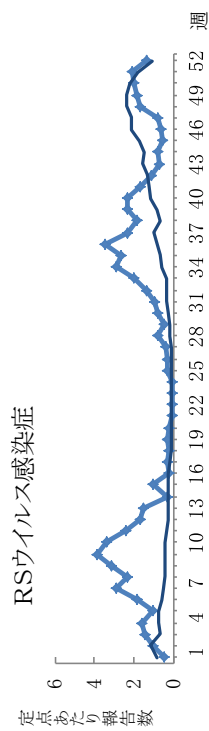
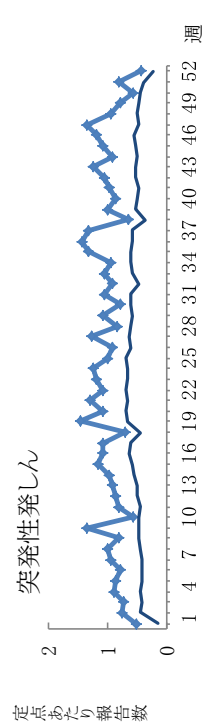
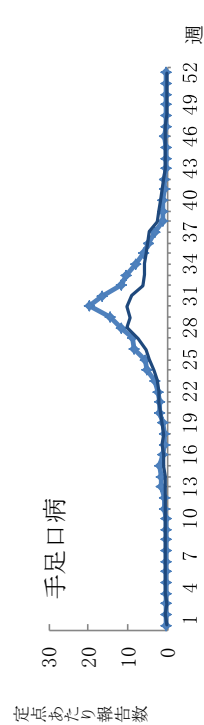
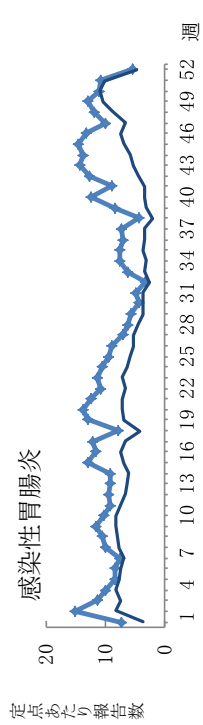
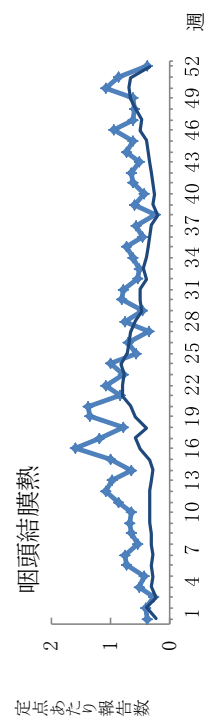
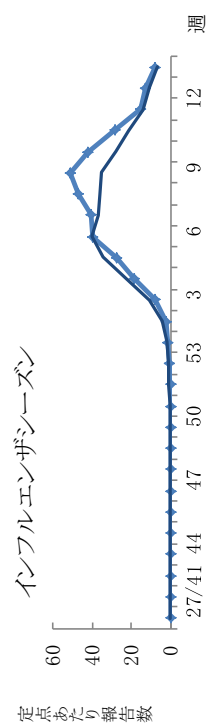
調査結果から、疾患によって流行発生時期や地域差、年齢差等があることが分かった。このことを受け、今後も引き続き、感染症情報の収集と解析を的確・迅速に行い、感染症の発生動向に細心の注意を払うとともに、若年齢層及び乳幼児を持つ保護者を中心に、適切な情報の提供と感染予防のための啓発を行っていく必要があると考えられる。

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、当研究所の微生物部では病原体情報を得ている。

文献

- 1) 厚生省保健医療局長通知：感染症の予防及び感染症患者に対する医療に関する法律の施行に伴う感染症発生動向調査事業の実施について、平成 11 年 3 月 19 日健医発第 458 号。
- 2) 厚生労働省エイズ動向委員会：平成 27 (2015) 年エイズ発生動向一概要一、平成 27 (2015) 年エイズ発生動向年報、(2016)



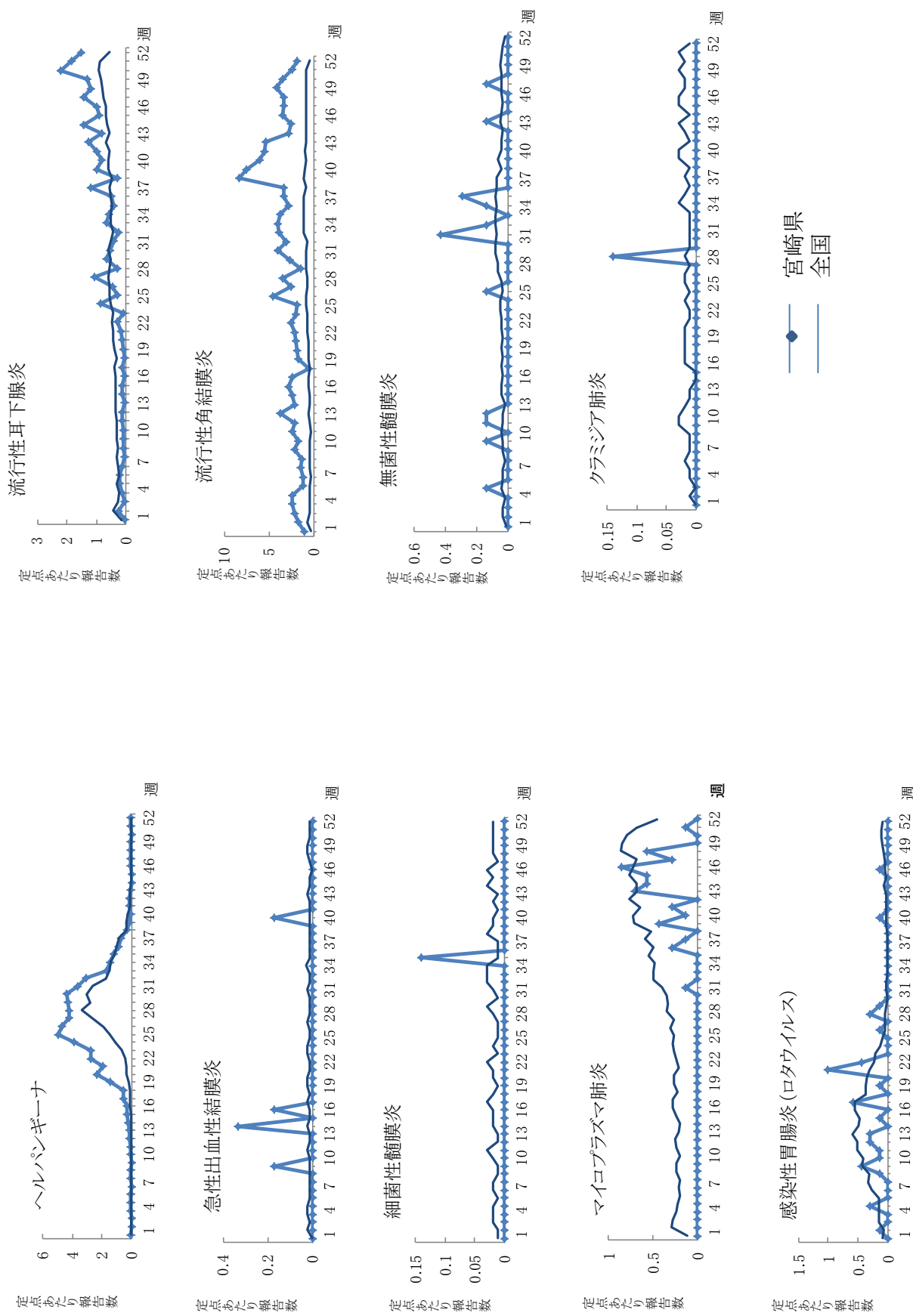


図1 定点把握対象疾患（週報告対象）の定点あたり報告数の週推移（経時発生状況）

表 3 定点把握対象疾患の発生状況の概要（宮崎県，2015 年）

疾患名	報告総数	定点あたり 報告数	年齢群別報告数の割合		昨年比 (県内2014年) (%)	過去5年間の 平均との比 (%)	全国比 (2015年) (%)
			好発年齢群	報告総数に 占める割合 (%)			
インフルエンザ	20341	344.8	10歳未満	60	77	98	112
RSウイルス感染症	2569	71.4	3歳未満	92	120	112	187
咽頭結膜熱	1346	37.4	1歳～4歳	73	78	85	163
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	4096	113.8	3歳～6歳	61	120	107	89
感染性胃腸炎	18303	508.4	1歳～2歳	29	95	86	162
水痘	1371	38.1	1歳～4歳	65	46	31	154
手足口病	5845	162.4	3歳未満	75	182	155	134
伝染性紅斑	542	15.1	4歳～5歳	35	609	81	48
突発性発しん	1854	51.5	6ヶ月～1歳	92	98	92	191
百日咳	16	0.4	3歳未満	56	52	70	52
ヘルパンギーナ	2108	58.6	1歳～2歳	57	105	90	188
流行性耳下腺炎	1045	29.0	4歳～5歳	37	294	50	113
急性出血性結膜炎	5	0.8	20歳代	40	167	269	116
流行性角結膜炎	921	153.5	10歳未満	28	133	120	421
細菌性髄膜炎	1	0.1	0歳	100	50	32	15
無菌性髄膜炎	14	2.0	0歳	43	78	73	89
マイコプラズマ肺炎	36	5.1	10歳未満	86	1200	92	24
クラミジア肺炎	1	0.1	10歳代	100	100	22	17
感染性胃腸炎(ロタウイルスに限る)	35	5.0	1歳～4歳	60	66	-	55
性器クラミジア感染症	270	20.8	20歳代	47	94	93	83
性器ヘルペスウイルス感染症	47	3.6	20歳代～30歳代	51	142	72	39
尖圭コンジローマ	20	1.5	20歳代	40	105	74	26
淋菌感染症	73	5.6	20歳代	51	72	73	63
メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症	240	34.3	70歳以上	65	95	74	96
ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	8	1.1	5歳未満	38	50	15	27
薬剤耐性緑膿菌感染症	1	0.1	70歳以上	100	50	14	32

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（2015 年）

三浦美穂 伊東愛梨¹⁾ 保田和里 野町太朗 元明秀成 永野喬子¹⁾

Infectious Agents (viruses) Surveillance Report in Miyazaki Prefecture, 2015

Miho MIURA, Eri ITO, Asato YASUDA, Taro NOMACHI, Hidenari GANMYO, Kyoko NAGANO

要旨

2015 年に県内の医療機関より感染症発生動向調査の検体が 541 件搬入され、278 件のウイルスが分離・検出された。2015/2016 シーズンに検出されたインフルエンザウイルスは、AH1pdm09 が 26 件、AH3 亜型が 1 件、B 型が 20 件の計 47 件であった。

2015 年は、ほぼ 1 年を通してヒトライノウイルスが検出され、冬にヒト RS ウイルスとヒトメタニューモウイルス、秋にヒト RS ウイルスが検出された。エンテロウイルスでは、6 月から 12 月にコクサッキーウイルス A6 型が 29 例 31 件分離・検出され、4 月から 10 月にコクサッキーウイルス A9 型が 24 例 25 件検出された。

キーワード： インフルエンザウイルス，ヒトライノウイルス，ヒト RS ウイルス

はじめに

本県では 1981 年 7 月から感染症発生動向調査事業を開始し、感染症の発生状況の正確な把握と解析を行い、その結果を速やかに県民や医療関係者に提供・公表するなど、感染症の発生及びまん延の防止に努めている。当研究所は、感染症発生動向調査事業実施要領に基づき搬入された検体について、ウイルスの検索を行っており、2015 年の病原体検出状況を取りまとめたので報告する。

材料と方法

2015 年 1 月～12 月にウイルスの検索を目的として搬入された 541 検体を検査材料とした。

1 分離材料

- 1) 髄液及び血清は検体をそのままウイルスの分離に用いた。
- 2) 咽頭ぬぐい液、鼻汁、眼瞼結膜ぬぐい液、水

疱液及び気管内吸引液は、細胞培養用維持培地 [1%牛胎児血清加 Eagle's MEM（日水製薬）にペニシリン及びストレプトマイシンをそれぞれ 100 単位、100 γ /mL の割合で加えたもの] に浮遊させ 3,000rpm 10 分間遠心した上清を分離材料とした。

3) 尿は 1,500rpm 10 分間遠心した沈渣細胞を、2～3mL の細胞培養用維持培地に再浮遊させたものを用いた。

4) 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 0.45 μ m）を通し、分離材料とした。

なお、検体は接種時まで－80℃で保存した。

2 細胞

Caco-2, Vero, HEp-2, RD-18S 及び RD-A 細胞の 5 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 細胞をそれぞれ併用し

た.

3 分離

細胞培養によるウイルス分離は 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 及び RD-A 細胞に検体を 1 穴あたり 30 μ L ずつ接種して 35°C 約 30 分間吸着後, 維持培地を 100 μ L ずつ加え, CO₂ 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) が出現しなかった検体については, 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 が出現しなかったものはウイルス分離陰性とした. CPE が出現した検体については 3 回凍結融解後, 3,000rpm 10 分間遠心した上清をウイルス液として同定を行った.

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), 直接蛍光抗体法及び遺伝子検査で行った.

インフルエンザウイルスについては, 国立感染症研究所のインフルエンザ診断マニュアル (平成 24 年 3 月) に従いリアルタイム RT-PCR 法で型別を行った.

ノロウイルスについては, ノロウイルスの検出法 (平成 15 年 11 月 5 日付食安監発第 1105001 号) に従いリアルタイム 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¹⁾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, N 及び 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, 篠原らの報告²⁾に従い RT-PCR 法で行った. 分離されたエンテロウイルスについては, 国立感染症研究所の手足口病病原体検査マニュアルに従って RT-PCR 法を行い同定した.

パレコウイルスについては, 吉富らの報告³⁾に従い RT-PCR 法で行った.

ヒト RS ウイルス, ヒトメタニューモウイルス, ヒトライノウイルス, パラインフルエンザウイルス 1 型~4 型, ヒトコロナウイルス OC43 及び 229E の 9 種類の呼吸器 RNA ウイルスの遺伝子検

査は, Bellau-Pujol らの方法⁴⁾を参考に, multiplex RT-PCR 法で行った.

ヘルペスウイルスについては, VanDevanter らの方法⁵⁾を参考に, nested PCR 法で行った.

分離・検出されたウイルスの一部について, ダイレクトシーケ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 又は MEGA を利用して系統樹解析を実施した.

結果および考察

搬入された 541 検体について検査した結果, 278 件のウイルスが分離・検出され, このうちインフルエンザウイルスが最も多く, 次いでライノウイルス, コクサッキーウイルス A6 型及び RS ウイルスが多かった (表 1). また, ヘルペスウイルス科の遺伝子検査を開始したので, ヘルペスウイルスの検出数が増加した (表 2).

1 インフルエンザウイルス

インフルエンザウイルスについては, 流行期間の関係で 2015/2016 シーズンについて解析を行った.

定点あたり患者報告数とウイルス検出数の推移を図 1 に示す. 患者報告数は, 2016 年第 1 週 (1 月上旬) から増え始め, 2016 年第 4 週 (1 月下旬) に流行発生注意報基準値 (10.0) を超え, 第 9 週 (3 月上旬) にピークとなった. その後, 第 14 週 (4 月上旬) には注意報基準値未満となった.

2015 年 9 月から 2016 年 6 月までに分離・検出されたインフルエンザウイルスは AH1pdm09 が 26 件, AH3 亜型が 1 件, B 型が 20 件の計 47 件であった. B 型は山形系統が 11 件, ビクトリア系統が 9 件であった.

2 呼吸器 RNA ウイルス

ほぼ 1 年を通してヒトライノウイルス (hRV) が検出され, 冬にヒト RS ウイルス (hRSV) とヒトメタニューモウイルス (hMPV), 秋に hRSV が検出された.

hRV が検出された 32 例のうち 27 例に上気道炎などの呼吸器症状があった. 5 例は呼吸器症状の記載はなく, 臨床診断名は発疹症, 不明熱等であ

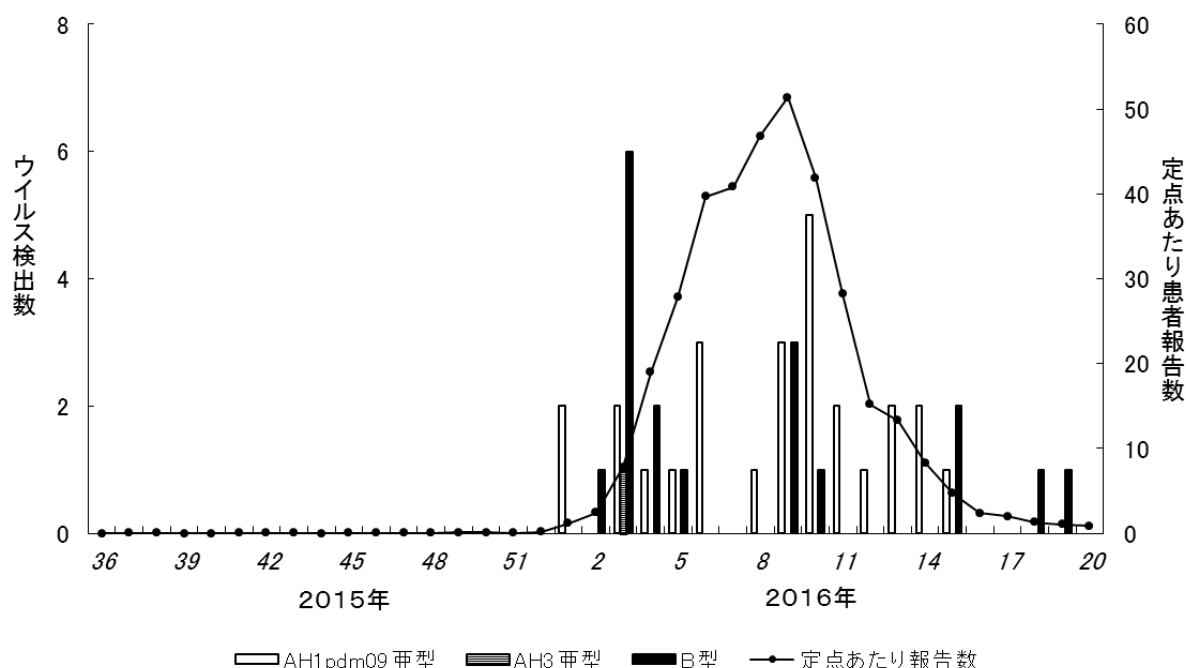


図1 インフルエンザのウイルス分離・検出数と定点あたり患者報告数の推移

った。年齢は、0歳16例、1歳6例、3歳1例、4歳4例、5歳1例、6歳2例、10歳代2例であった。hRSVは30例から検出され、29例に下気道炎、1例に上気道炎の症状があった。年齢は、0歳が22例と多く、1歳3例、2歳1例、3歳1例、4歳3例であった。hMPVは28例29件から検出され、25例が下気道炎、1例が上気道炎であった。2例はインフルエンザと診断されていた。年齢は、0歳10例、1歳5例、2歳4例、3歳2例、4歳4例、6歳1例、10歳代2例であった。また、重複感染が8例あり、hRVとhRSVが3例、hRVとhMPVが2例、hRSVとエンテロウイルスD68型が2例、hRSVとアデノウイルス2型が1例であった。

3 コクサッキーウイルスA6型

6月から12月にコクサッキーウイルスA6型が29例31件分離・検出された。本県では2011年に38件、2012年に12件、2013年に15件分離・検出されており、4年ぶりの流行であった。29例のうち24例25件が手足口病であった。ほかは上

下気道炎2例、発疹性疾患1例、脳症1例2件、小脳失調1例であった。また、4例ではヒトヘルペスウイルス6型など、他のウイルスも検出された。年齢は、1歳が17例と最も多く、0歳6例、2歳1例、3歳2例、5歳1例、10歳代2例であった。

4 コクサッキーウイルスA9型

4月から10月にコクサッキーウイルスA9型が24例25件検出された。過去10年間では、2006年に14件、2009年に8件、2012年に23件と3年おきに検出されている。24例のうち21例22件が発疹性疾患、残り3例が手足口病、風疹及び腸炎であった。年齢は1歳が12例と多く、0歳5例6件、2歳5例、3歳1例、4歳1例であった。

謝辞

2015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くださった、感染症発生動向調査事業定点医療機関並びに検体採取にご協力いた

だいた医療機関の先生方に深謝いたします。

参考文献

- 1) Oka T, Katayama K, Hansman GS, Kageyama T, Ogawa S, *et al.* : Detection of human sapovirus by real-time reverse transcription-polymerase chain reaction, *Journal of Medical Virology*, 78(10), 1347-1353, (2006)
- 2) 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)
- 3) 吉富秀亮, 石橋哲也, 世良暢之: 福岡県におけるヒトパレコウイルス検出状況, *福岡県保健環境研究所年報第 39 号*, 99-100, (2012)
- 4) S. Bellau-Pujol *et al.* : Development of three multiplex RT-PCR assays for the detection of 12 respiratory RNA viruses, *Journal of Virological Methods*, 126, 53-63, (2005)
- 5) VanDevanter *et al.* : Detection and Analysis of Diverse Herpesviral Species by Consensus Primer PCR, *Journal of Clinical Microbiology*, 34 (7), 1666-1671, (1996)

表 1 宮崎県における月別ウイルス検出数 (2015 年)

ウイルス名	月												計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Adenovirus 1		1											1
Adenovirus 2							1	1					2
Adenovirus 3	1			1									2
Adenovirus 54												2	2
Coxsackievirus A2							1						1
Coxsackievirus A6						5	14	8	1	1		2	31
Coxsackievirus A9				1	13	7	1	1	1	1			25
Coxsackievirus A10					2	2	1						5
Coxsackievirus A16	1			1		3							5
Coxsackievirus B4						1		1		2		3	7
Echovirus 3				2	2	4	8						16
Echovirus 16							1	1	2	2	2		8
Echovirus 18								1	2				3
Echovirus 25									1			1	2
Parechovirus 1							1		1		1		3
Enterovirus D68									5	2			7
Rhinovirus	1		5	4	2	4	2		1	7	2	4	32
Herpes simplex virus 1		1			1			2			1		5
Varicella-zoster virus					1		1					1	3
Cytomegalovirus							1	1			2		4
Human herpes virus 6					3	1	5			1	2	1	13
Human herpes virus 7					1								1
Parvovirus B19		1											1
Influenza virus A H1pdm09	1												1
Influenza virus A H3	20	3	1			1							25
Influenza virus B	1												1
Parainfluenza virus 1									1				1
Parainfluenza virus 3						2	1						3
RS virus	8	6	3					2	6	1	3	1	30
Human metapneumovirus	1	7	17	4									29
Human coronavirus								2					2
Norovirus G1									1				1
Norovirus G2										4			4
Dengue virus 1									2				2
Total	34	19	26	13	25	30	38	20	24	21	13	15	278

表2 宮崎県におけるウイルス検出数の推移（2006 年～2015 年）

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	計
Adenovirus 1	2		1	2			2	4	1	1	13
Adenovirus 2	1		1	4		2	4	1	4	2	19
Adenovirus 3	2		1		2	2		2		2	11
Adenovirus 4								2			2
Adenovirus 5					1		2				3
Adenovirus 6							1		1		2
Adenovirus 11								1			1
Adenovirus 31							1				1
Adenovirus 41								1			1
Adenovirus 54										2	2
Adenovirus NT							1				1
Coxsackievirus A 2					1	1				1	3
Coxsackievirus A 4					1	1	3		11		16
Coxsackievirus A 5							1				1
Coxsackievirus A 6		2		1		38	12	15		31	99
Coxsackievirus A 8								2			2
Coxsackievirus A 9	14			8			23			25	70
Coxsackievirus A 10									2	5	7
Coxsackievirus A 14								1	1		2
Coxsackievirus A 16			12		2	14		3	2	5	38
Coxsackievirus B 1				2		19					21
Coxsackievirus B 2	1			7	2			4			14
Coxsackievirus B 3				2				7	3		12
Coxsackievirus B 4		7					3			7	17
Coxsackievirus B 5		4	17				5	1	8		35
Echovirus 3					7					16	23
Echovirus 5			19								19
Echovirus 6			8			4	2				14
Echovirus 7				3							3
Echovirus 9	2			9		10	2				23
Echovirus 11				3							4
Echovirus 14									2		2
Echovirus 16										8	8
Echovirus 18	46						6	35		3	90
Echovirus 19								4			4
Echovirus 25		2			14			1	1	2	20
Echovirus 30	3	3	3					9			18
Parechovirus 1									7	3	10
Parechovirus 3									5		5
Poliovirus 1	2			1		1					4
Poliovirus 2				1							1
Poliovirus 3		2	2								4
Enterovirus D68										7	7
Enterovirus 71	7	6		1	14			3	15		46
Group Enterovirus			1								1
Rhinovirus				2		12	14	10	32	32	102
Herpes simplex virus 1	3	1	3	5	1	4	2	2	4	5	30
Varicella-zoster virus			3							3	6
Cytomegalovirus										4	4
Human herpes virus 6										13	13
Human herpes virus 7										1	1
Hepatitis A Virus						1			13		14
Hepatitis C Virus				6							6
Parvovirus B19								1		1	2
Influenza virus A H1pdm09				494	52	55			20	1	622
Influenza virus A H1		23	34	35							92
Influenza virus A H3	37	18	9	45	60	41	90	32	47	25	404
Influenza virus B	32	7	1	9	3	8	7	4	27	1	99
Parainfluenza virus 1							1		1	1	3
Parainfluenza virus 2							1				1
Parainfluenza virus 3									5	3	8
RS virus						2	10	3	21	30	66
Human metapneumovirus						6	3	1	3	29	42
Human coronavirus							1			2	3
Measles virus		8	1				19		10		38
Mumps virus	1				1	1	1				4
Rubella virus								26			26
Rotavirus		1	1			2					4
Norovirus	24	21	5	9	14	11	4	1	1	5	95
Sapovirus				1			2		1		4
Dengue virus 1								2		2	4
Dengue virus 2					2						2
Dengue virus 3								2			2
Chikungunya virus						1					1
Orthoreovirus		1									1
Total	177	106	122	650	177	236	223	180	249	278	2398

百日咳菌の検査法改良及び分子疫学解析

吉野修司 水流奈己 元明秀成

Molecular Epidemiology and Improvement of the Test Method for *Bordetella pertussis*

Shuji YOSHINO, Nami TSURU, Hidenari GANMYO

要旨

集団発生など公衆衛生上問題となる可能性が高い百日咳の患者発生時に、地方衛生研究所としてより迅速に効率よく対応できるよう、Duplex real-time PCR 法によるスクリーニング法の導入を図った。

また、ワクチン既接種者や青年・成人では菌の分離が難しいことから、培地の改良を試み、最終濃度 5mM のピルビン酸 Na を添加することで百日咳菌が良好に分離できることを確認した。

さらに、宮崎県で分離される百日咳菌のほとんどは Fim3 を発現しており、約 60 年前に分離されたワクチン株である東浜株とは遺伝的にもタンパクの発現においても異なっていることが明らかとなった。

キーワード : *Bordetella pertussis*, Duplex real-time PCR 法, ピルビン酸 Na, Fim3

はじめに

宮崎県では 2010 年と 2014 年に中学校を中心とした百日咳の集団感染が発生した¹⁾。患者はいずれも軽症であったが、集団発生後には長期にわたって散発的に患者が発生する傾向があり(図 1)、重篤になりやすいワクチン未接種児に対する感染が懸念された。また、国内における百日咳の検査は LAMP 法²⁾を中心とした遺伝子検査が主流になりつつあるが、医療機関での遺伝子検査は難しく、散発事例が発生した際、当所に対し百日咳の検査要望が多く寄せられた。

当所には 2010 年 4 月～2015 年 3 月までに集団発生時の検体も含め、百日咳疑いの検体が 519 件搬入されているが、そのうち陽性は 97 件(18.7%)、陰性は 422 件(81.3%)で、約 8 割が陰性であった。これらのことから、検体の採取時期や抗菌薬服用による陰性化を考慮しても臨床診断だけでは他の呼吸器感染症との鑑別は難しいことが推測された。

百日咳は現行の感染症法では小児科定点把握の 5 類感染症で届出要件も臨床診断となっている。しかし、これまでの経緯から、百日咳は典型的な症状を示さない場合、臨床診断が難しく医療機関での検査も困難であることから、今後も集団発生

など公衆衛生上問題となる可能性が高い感染症のひとつと考えられた。

以上のことから、百日咳疑いの患者が発生した際に地方衛生研究所として、より迅速に効率よく対応できるよう、これまで実施してきた IS481-conventional PCR 法、LAMP 法、培養法の同時検査を見直し、人に病原性を示す *Bordetella* 属菌(*B. pertussis*, *B. parapertussis*, *B. holmesii*)を一度に検出するスクリーニング法を導入することにした(表 1)。

表 1 従来実施法とスクリーニング法の比較

検出菌	従来実施していた 3 つの方法 (標的遺伝子)			スクリーニング法
	conv. PCR 法 (IS481)	LAMP 法 (PT promoter)	培養法	Duplex real-time PCR 法 (IS481・IS1001)
<i>B. pertussis</i>	○	○	○	○
<i>B. parapertussis</i>	×	×	○	○
<i>B. holmesii</i>	○	×	○	○
所要時間 ※	約 2 時間	約 40 分	4～10 日	約 40 分

※遺伝子検査は DNA 抽出後の所要時間

さらに、菌の分離は特殊な培地を必要とするが、集団発生時には培地を大量に使用することから、迅速かつ簡便に培地を作製することを目的として保存性に優れた半合成培地である Cyclodextrin Solid Medium(CSM 培地)³⁾の作製法を変更した。

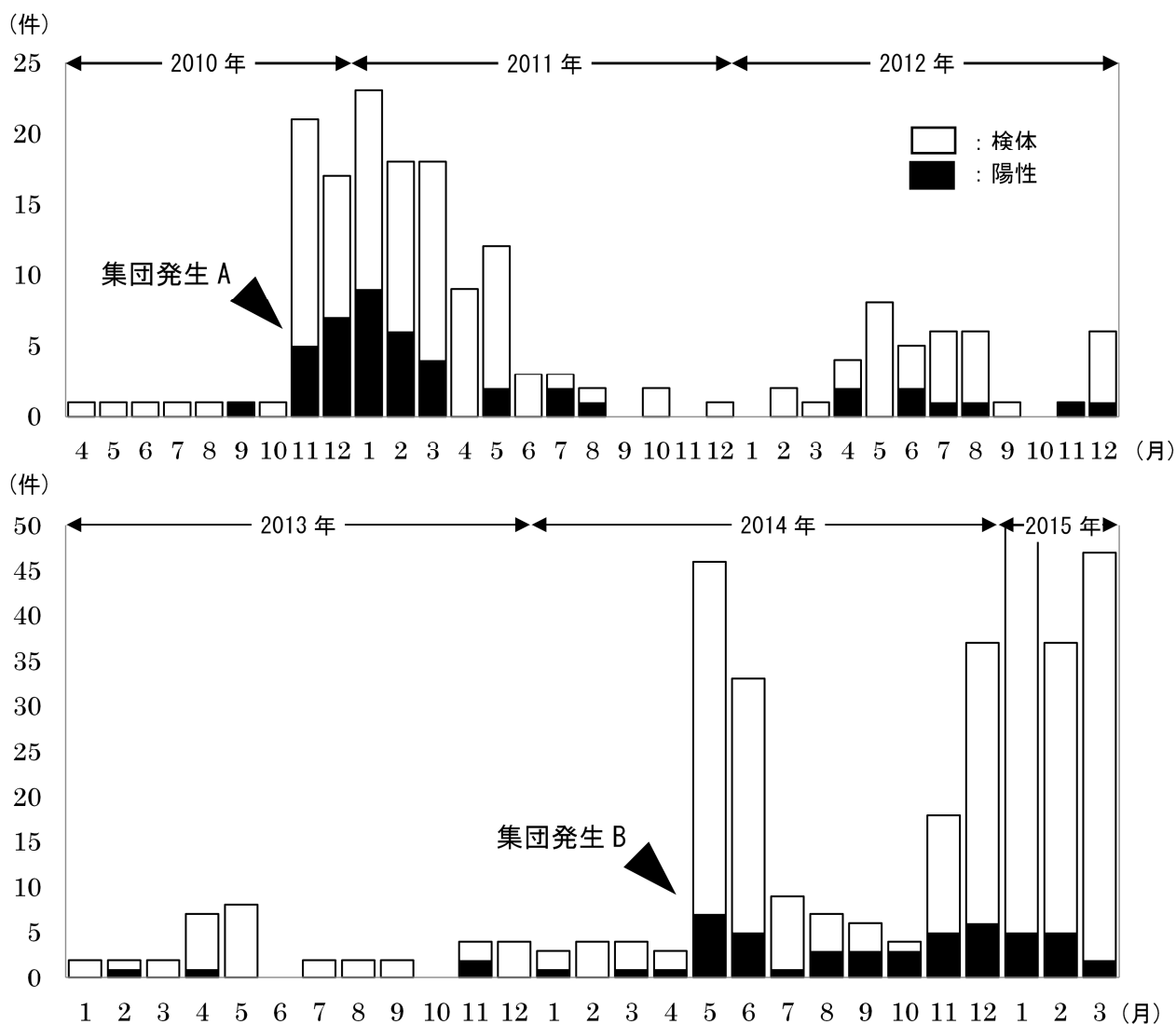


図1 当所に搬入された百日咳疑い検体の推移(2010年4月～2015年3月)

表2 改良型 CSM 培地の組成と調製法

Basal medium			Supplement		
Component	Concentration	mL/L	Component	Concentration	uL/L
sodium L-glutamate(mono)	1M	57.2	L-cysteine	0.1M	2278
L-proline	0.1M	20.9	FeSO ₄ · 7H ₂ O	0.05M	719
NaCl	5M	8.6	ascorbic acid	0.1M	1136
KH ₂ PO ₄	0.25M	14.7	niacin	0.05M	650
KCl	2M	1.3	reduced glutathione	0.2M	2441
MgCl ₂ · 6H ₂ O	0.05M	9.8	sterilization by 0.22μm filtration		
CaCl ₂	0.05M	3.6			
Tris-HCl buffer (pH7.6)	1M	50.4			
heptakis(2,6-O-dimetyl)β-cyclodextrin	5%	20.0	※ Add to final concentration of		
Casamino Acids	5%	10.0	5 mM sodium pyruvate		
Bacto-Agar	18g	-			
Autoclave for 15 minutes at 121°C and cool before adding supplements, fill up to 1L with dH ₂ O					

また、ワクチン既接種者や青年・成人では菌の分離も難しいことから、培地の改良を試み、最終濃度 5mM のピルビン酸 Na を添加することで原法と比較し、百日咳菌が良好に分離できることを確認したので報告する。

なお、現在宮崎県で分離されている百日咳菌は pertactin (Prn) および fimbriae (Fim)3 を発現している MLVA-27 型が主流であることが明らかとなったので併せて報告する。

方法

1 Duplex real-time PCR 法

4Plex real-time PCR 法⁴⁾を基に、本県の実情に合わせ *B. pertussis* および *B. holmesii* を検出する目的で IS481 を、*B. parapertussis* を検出する目的で IS1001 をそれぞれ標的遺伝子とした。

2 改良型 CSM 培地の作製法

CSM 培地の組成をモル濃度換算し、ストック溶液を作製後、調製した。また、pH は市販のトリス-塩酸バッファ溶液(pH7.6)を用いて調整し、最終濃度 5mM のピルビン酸 Na を加えた(表 2)。

3 ピルビン酸 Na 添加培地の検証

ピルビン酸 Na の効果を検証するため、MLVA のタイプが異なる 3 種類(MT26, MT27, MT29)の臨床分離株およびワクチン株である東浜株を用いた。各菌株は事前に希釈調整したものを、原法と改良型の各培地 5 枚ずつに 100uL 滴下し、コンラージ棒で広げ、培養 4 日目に出現するコロニ

一の平均数を実体顕微鏡下でカウントした。

4 分子疫学解析

分離株は *Xba* I を用いて PFGE を行い、トレランス 1.2% で解析した。また、国立感染症研究所細菌第二部で MLVA のタイピングおよび Prn, Fim の発現解析を行った。

結果と考察

スクリーニング法の導入により、人に病原性を示す *Bordetella* 属菌を DNA 抽出後、約 40 分で一度にスクリーニングでき、遺伝子検査で陽性になったもののみ培養等を実施すればよいことから、大幅な省力化が図られた。なお、*B. pertussis* と *B. holmesii* は共に IS481 を保有していることから、この方法で陽性となった場合は、LAMP 法²⁾⁵⁾等で鑑別する必要がある。

CSM 培地は保存性に優れた半合成培地であるが、組成が複雑で微量成分を含むことから、秤量、および pH 調整が困難であった。変更した作製法では秤量ではなく容量で調製でき、pH 調整も不要であることから、誰が調製してもロット間差を生じることなく迅速に培地が作製可能となった。

また、CSM 培地に出現したコロニー数を 1 とした場合、改良型培地では MT26 : 2.9 倍、MT27 : 3.1 倍、MT29 : 2.7 倍、東浜株 : 3.3 倍と MLVA のタイプに関わらずコロニー数が増加し、コロニーの大きさも原法に比べ大きくなることが認められた(図 2)。

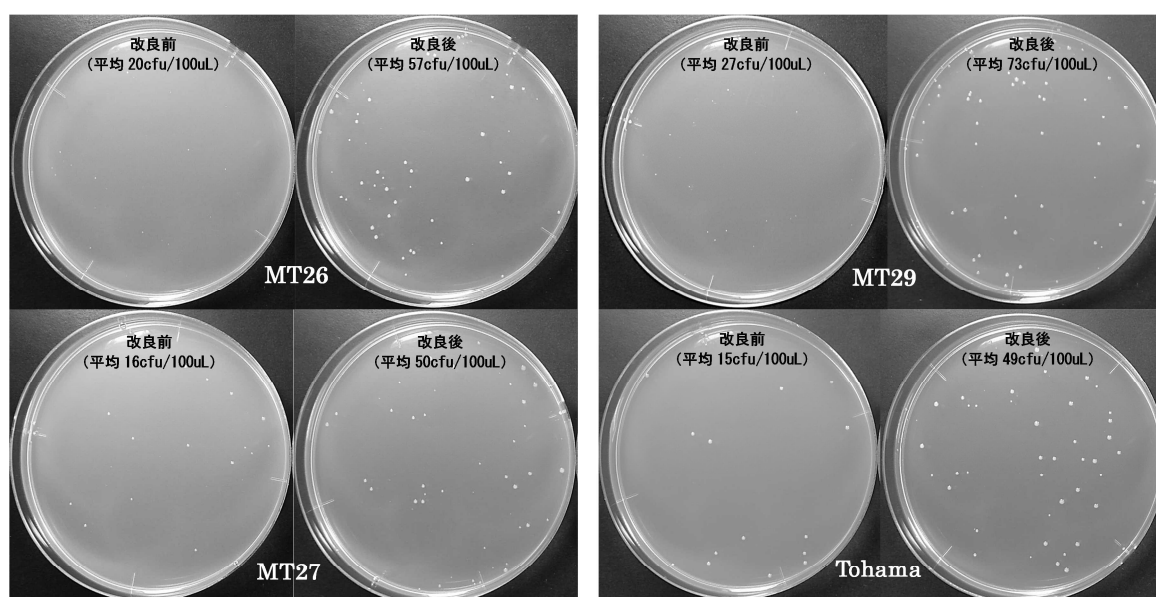


図 2 MLVA タイプ別の培地改良前後のコロニー数・大きさの比較

近年の *B. pertussis* は欧米で流行している MT27 と過去に流行した MT186 に大別されるが、宮崎県で分離される百日咳菌は MT27 の遺伝子型が主流であった。なお、現行のワクチン株として使用されている東浜株は Fim2 を発現しているが、本県の分離株のほとんどは国内分離株と同様の Fim3 を発現しており⁶⁾、約 60 年前に分離された東浜株とは遺伝的にもタンパクの発現においても異なる部分があることが明らかとなった(図 3)。

百日咳はこれまでワクチンによる予防可能な疾患の一つと考えられ、患者数も減少傾向にあった。しかし、2008 年頃から患者数は増加傾向を示し⁷⁾、乳児だけでなく青年・成人における患者数の増加、さらにワクチン既接種者の感染も認められ、遺伝子検査など検査技術の向上だけでは患者数の増加は説明できなくなりつつある。この患者数の増加は日本だけでなく世界的に認められており⁸⁾、近年では動物感染実験や疫学解析等の結果から、現行ワクチンは症状を軽減させるが、感染や菌の増殖は抑えられないことも報告され^{9) 10)}、百日咳は、ワクチンはあるが制御できない再興感染症¹¹⁾との認識が広まりつつある。

現在、遺伝子検査は、国立感染症研究所細菌第二部との共同研究で *Bordetella* 属菌 3 菌種に加え、

Mycoplasma pneumoniae も検出可能な 4Plex real-time PCR 法が開発されており⁴⁾、必要に応じてプローブを増やすことが可能となっている。

一方、菌の分離は特殊な培地が必要なこと、菌の分離も比較的難しいこと、届出要件として検査が必須ではないことなどから、地方衛生研究所でも実施している施設は少ないのが現状で、日本における変異株や薬剤耐性菌の出現監視体制は脆弱になっている。

今後、百日咳は公衆衛生上問題となる可能性が高いことから、地方衛生研究所としての役割を考慮し、菌の分離を含む病原体サーベイランスの強化を図っていくことが急務だと思われる。

謝辞

本研究において MLVA 解析ならびにタンパク発現解析にご協力いただいた国立感染症研究所細菌第二部の蒲地一成先生、大塚菜緒先生、平松征洋先生、データー解析に協力いただいた荒井路子女士に深謝いたします。

参考文献

- 1) 吉野修司ら：地域内流行における百日咳検査法の比較：宮崎県衛生環境研究所年報 (23)，

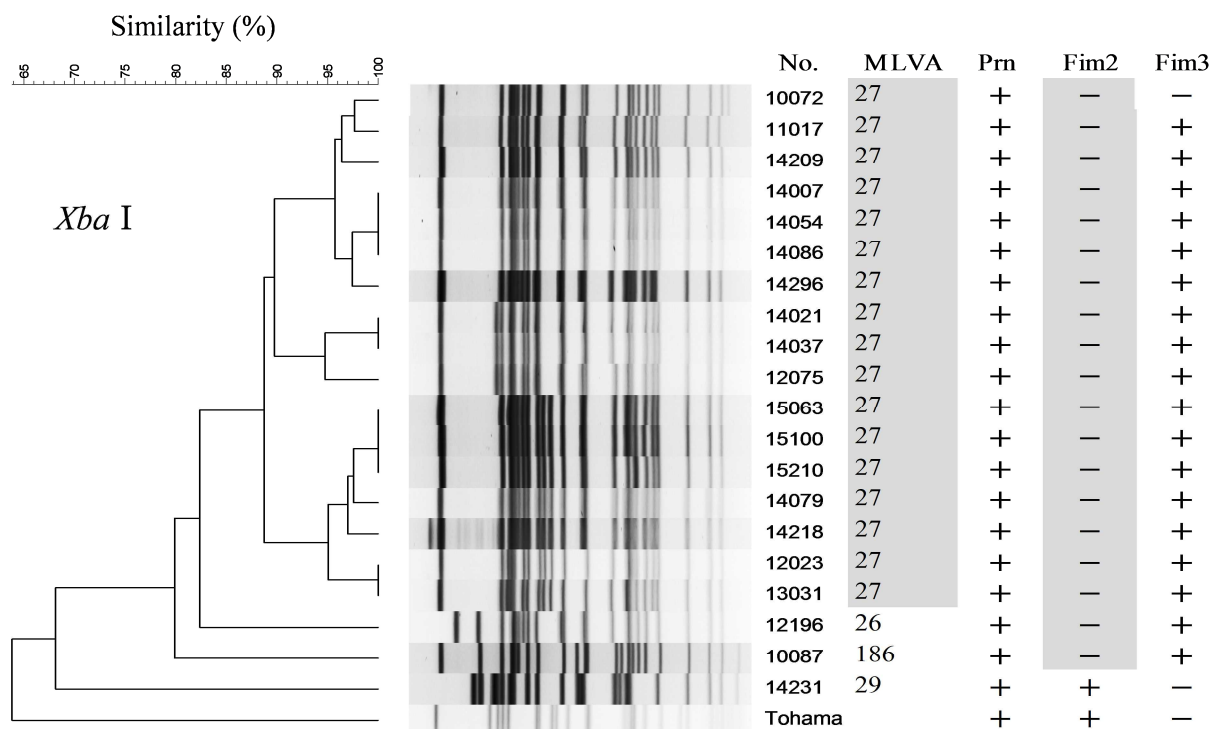


図 3 宮崎県で分離された百日咳菌の PFGE, MLVA タイピングおよび Prn, Fim の発現解析

- 67-71, (2011)
- 2) Kamachi K, Toyozumi-Ajisaka H, Toda K, Soeung SC, Sarath S, Nareth Y, *et al*: Development and evaluation of a loop-mediated isothermal amplification method for rapid diagnosis of *Bordetella pertussis* infection, J Clin Microbiol, 44, 1899-902, (2006)
 - 3) Imaizumi A, Suzuki Y, Ono S, Sato H, Sato Y: Heptakis (2,6-O-dimethyl) beta-cyclodextrin: a novel growth stimulant for *Bordetella pertussis* phase I, J Clin Microbiol, 17(5), 781-6, (1983)
 - 4) Kamachi K, Yoshino S, Katsukawa C, Otsuka N, Hiramatsu Y, Shibayama K: Laboratory-based surveillance of pertussis using multitarget real-time PCR in Japan: evidence for *Bordetella pertussis* infection in preteens and teens, New Microbe New Infect, 8, 70-74, (2015)
 - 5) Otsuka N, Yoshino S, Kawano K, Toyozumi-Ajisaka H, Shibayama K, Kamachi K: Simple and specific detection of *Bordetella holmesii* by using a loop-mediated isothermal amplification assay, Microbiol Immunol, 56(7), 486-9, (2012)
 - 6) Miyaji Y, Otsuka N, Toyozumi-Ajisaka H, Shibayama K, Kamachi K: Genetic analysis of *Bordetella pertussis* isolates from the 2008-2010 pertussis epidemic in Japan, PLoS One, 4, 8(10), (2013)
 - 7) 国立感染症研究所: <特集> 百日咳 2008～2011, 病原微生物検出情報, 33, 321-322, (2012)
 - 8) Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Pertussis epidemic-Washington, 2012, MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 20, 61(28), 517-22, (2012)
 - 9) Warfel JM, Zimmerman LI, Merkel TJ: Acellular pertussis vaccines protect against disease but fail to prevent infection and transmission in a nonhuman primate model, Proc Natl Acad Sci USA, 14, 111(2), 787-92, (2014)
 - 10) Althouse BM, Scarpino SV: Asymptomatic transmission and the resurgence of *Bordetella pertussis*, BMC Med, 24, 13, 146, (2015)
 - 11) 渡邊峰雄ら: 百日咳ワクチン開発の歴史: 全菌体ワクチンの開発から無細胞型ワクチンへの転換, これからのワクチン, 臨床とウイルス, 43(1), 13-16, (2015)

県内の水源河川におけるクリプトスポリジウム及びジアルジアの実態調査 (2012-2015)

山田 亨 福留智子 阿波野祥司 萩平敦朗 元明秀成

Investigation of Water Source Rivers by *Cryptosporidium* and *Giardia* in Miyazaki Prefecture (2012-2015)

Tohru YAMADA, Tomoko FUKUDOME, Shoji AWANO, Aturo HagiHira, Hidenari GANMYO

要旨

人獣共通感染症の病原体であり、上水道の衛生管理上重要視されているクリプトスポリジウム及びジアルジア(以下クリプトスポリジウム等と略記)について、平成 24 年度から平成 27 年度に大淀川をはじめとする県内の主な水源となる 5 河川 14 地点の河川水を対象に計 8 回、延べ 84 検体について調査を実施した。その結果、今回調査した何れの河川からもクリプトスポリジウム等は検出されなかった。しかしながら、農畜業の盛んな本県の現状を踏まえ、今後も水源となる河川についての定期的なモニタリング調査が必要であると思われる。

キーワード：水源河川, *Cryptosporidium*, *Giardia*

はじめに

クリプトスポリジウム等は、ヒトをはじめ様々な家畜や野生動物等に寄生し、激しい腹痛や水様性下痢を発症させる人獣共通の腸管寄生性原虫である¹⁾。感染経路は主に水系感染で、感染源であるクリプトスポリジウム等のオーシスト及びシスト(以下オーシスト等と略記)は、耐塩素性病原生物で、塩素系の消毒薬等に強く耐性を示し²⁾³⁾、水源がこれらに汚染された場合、浄水施設での塩素処理等では除去は難しく⁴⁾⁵⁾⁶⁾1993 年米国ウィスコンシン州ミルウォーキーにおける水道汚染事故(患者数 403,000 人)⁷⁾や、1994 年神奈川県平塚市で雑居ビルの受水槽の汚染事故(感染者 461 人)⁸⁾、また 1996 年埼玉県越生町で町営水道水の汚染事故(患者数 8,812 人)⁹⁾など、水道水を介しての集団感染事例が報告されており²⁾上水道の衛生管理上クリプトスポリジウム等の対策が強化されている¹⁾。

このような背景を踏まえ、本県の主な水源である 5 河川を対象に、平成 24 年度から平成 27 年度にかけてクリプトスポリジウム等の実態調査を実施したので報告する。

材料と方法

1 調査地点

今回対象とした調査河川及び調査地点を図 1 に示す。大淀川上流域の都城市市内①十五橋、②志比田橋、③今平橋、④王子橋、⑤樋渡橋、大淀川下流域の宮崎市内⑥相生橋、⑦宮崎大橋、⑧赤江大橋、⑨大淀川河口、一ツ瀬川流域⑩宮崎市佐土原柳瀬取水口、⑪新富町金丸堰取水口、小丸川流域⑫高鍋町古瀬取水口付近、耳川流域⑬日向市中野原取水口付近、五ヶ瀬川流域⑭延岡市古城取水口付近の計 5 河川 14 地点において、表流水のサンプリングを行った。



図 1 調査河川及び調査地点位置

2 調査期間及び検体の内訳

平成 24 年 6 月から平成 28 年 11 月までの期間に、各調査地点からサンプリングした延べ 84 検体について検査を行った。

1)平成 24 年度：平成 24 年 6 月と 9 月の 2 回、大淀川上流域①～⑤の 5 地点、大淀川下流域⑥～⑨の 4 地点、計 18 検体。

2)平成 25 年度：平成 25 年 12 月と平成 26 年 1 月の 2 回、大淀川上下流域①～⑥の 6 地点、一ツ瀬川流域⑩～⑪の 2 地点、小丸川流域⑫の 1 地点、耳川流域⑬の 1 地点、五ヶ瀬川流域⑭の 1 地点、計 22 検体。

3)平成 26 年度：平成 26 年 6 月と 10 月、大淀川上下流域①～⑥の 6 地点、一ツ瀬川流域⑩～⑪の 2 地点、小丸川流域⑫の 1 地点、耳川流域⑬1 地点、五ヶ瀬川流域⑭の 1 地点、計 22 検体。

4)平成 27 年度：平成 27 年 8 月と 11 月、大淀川上下流域①～⑥の 6 地点、一ツ瀬川流域⑩～⑪の 2 地点、小丸川流域⑫の 1 地点、耳川流域⑬の 1 地点、五ヶ瀬川流域⑭の 1 地点、計 22 検体。

3 検査方法

厚生労働省が定める水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針「水道に関するクリプトスポリジウム等の検出のための検査方法の見直し等について」平成 24 年 3 月 2 日(健水発 0302 第 2 号)の通知¹⁰⁾に基づき検査を行った。

1)検体の採取：検体容器(ユニオンコンテナ)を用いて、調査地点の河川水約 10L を採取して検体とした。

2)懸濁粒子の捕捉・濃縮：親水性 PTFE メンブレンフィルター(孔径 5 μ m)を用いて、検体約 10L を吸引濾過し検体中の懸濁粒子をフィルター上で捕捉する。そのフィルターを攪拌子とともに 50mL 遠沈管に挿入し、試験管ミキサーで激しく攪拌を行いフィルター上の捕捉物を洗い出した後、1,050 $\times$ g で 10 分間遠心濃縮し上清の吸引除去を行った。

3)オーシスト等の選択的分離・精製・回収：懸濁粒子の捕捉、濃縮によって得られた濃縮物にシスト等に対する特異抗体を吸着させた、免疫磁気ビーズ「Dynabeads GC Combo」(ベリタス)を反応させ、多量の夾雑物を含む濃縮物からオーシスト等を選択的に分離した後、更に解離

液を加えオーシスト等と磁気ビーズとの結合を解き、オーシスト等の精製、回収を行った。

4)遺伝子検査：オーシスト等を精製した回収液を用いて、クリプトスポリジウム等の 18S rRNA 遺伝子の検出をターゲットとした検出キット「Cycleave RT-PCR *Cryptosporidium* (18S rRNA) Detection Kit」及び「Cycleave RT-PCR *Giardia* (18S rRNA) Detection Kit」(タカラバイオ)を用いて検査を行った。

5)蛍光抗体染色及び顕微鏡観察：遺伝子検査において判定が出来なかった検体については、

「EasyStainTM CG20+DAP」キットを用いて蛍光抗体染色を行い、その標本を微分干渉装置付蛍光顕微鏡にてオーシスト等の検出を行った。

結果

クリプトスポリジウム等の調査について、平成 24 年 6 月と 9 月の期間に、大淀川 9 地点から採取した計 18 検体の検査結果を表 1 に、平成 25 年 12 月から平成 27 年 11 月までの期間に、大淀川 6 地点、一ツ瀬川 2 地点、小丸川 1 地点、耳川 1 地点、及び五ヶ瀬川 1 地点の 11 地点から採取した計 66 検体の検査結果を表 2 にそれぞれ示す。今回調査した 5 河川 14 地点の計 84 検体の検体からは、クリプトスポリジウム及びジアルジアについて何れの検体からも検出されなかった。

表 1 クリプトスポリジウム及びジアルジアの調査結果 平成 24 年度(18 検体)

採取地点	採取期間	
	平成 24 年度	
	6 月	9 月
①都城市十五橋	不検出	不検出
②都城市志比田橋	不検出	不検出
③都城市今平橋	不検出	不検出
④都城市高城王子橋	不検出	不検出
⑤都城市有水樋渡橋	不検出	不検出
⑥宮崎市相生橋	不検出	不検出
⑦宮崎市宮崎大橋	不検出	不検出
⑧宮崎市赤江大橋	不検出	不検出
⑨宮崎市大淀川河口	不検出	不検出

表2 クリプトスポリジウム及びジアルジアの調査結果
平成25年度から平成27年度(66検体)

採取期間 採取地点	平成25年度		平成26年度		平成27年度	
	12月	1月	6月	10月	8月	11月
①都城市十五橋	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
②都城市志比田橋	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
③都城市今平橋	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
④都城市高城王子橋	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
⑤都城市有水樋渡橋	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
⑥宮崎市相生橋	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
⑩宮崎市佐土原柳瀬	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
⑪新富町金丸堰	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
⑫高鍋町老瀬	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
⑬日向市中野原	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
⑭延岡市古城	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出

考察

クリプトスポリジウムは、孢子虫類に属し、ヒトをはじめとする哺乳類、鳥類、爬虫類および魚類まで広範囲の脊椎動物に寄生する¹¹⁾。ヒトへの感染は主に *C.hominis* (従来の *C.parvum* genotype I またはヒト型) で、哺乳類には主に *C.parvum* (従来の *C.parvum* genotype II またはウシ型) が感染する¹²⁾。

ジアルジアは、鞭毛虫類に属しヒトに感染する *G.lamblia*(別名ランブル鞭毛虫)は、8つの遺伝子型(Assemblage A~H)に分類され、ヒトからはA、Bが検出される¹²⁾。

宿主への感染は、これらのオーシスト等の経口感染によるもので、消化管上皮で発育増殖を繰り返し、腹痛や水様性下痢等の症状を伴って再び糞便とともに外界へ排泄され、水や食品に混入して新たな感染源となる。特に、水源がクリプトスポリジウム等に汚染されると高度塩素耐性のため水道水に混入する恐れがあり、事実国内でも水道からクリプトスポリジウム等が検出され、給水停止等の措置が取られている¹³⁾。

今回調査した採取地点のうち、大淀川上流域は特に畜産業の盛んな地域で、各支流の流域等に多くの農場が点在する地点や、終末処理施設からの排水が流入する地点等を選定して調査を行ったが、クリプトスポリジウム等は検出され

なかった。

しかしながら、大淀川下流域では宮崎市上下水道局が平成17年度から毎月行っているクリプトスポリジウム等の検査において、平成20年度を除き毎年度(1/12ヶ月~2/12ヶ月)検出されていることから¹³⁾、今回の調査だけでは県内の水源河川におけるクリプトスポリジウム等の実態を詳細に把握するには不十分であると思われるため、今後も採取地点の変更や採取時期等の調査方法も検討しながら継続的な調査を行い、本県の水道事業のさらなる安全性の構築に貢献していきたいと考えている。

文献

- 1) 厚生労働省健康局水道課長通知：水道水中のクリプトスポリジウム等対策の実施について、平成19年3月30日付け健水発第0330005号
- 2) 保坂三継：水源河川と水道水の原虫汚染，モダンメディア，52，222-229，(2006)
- 3) 国立感染症研究所：クリプトスポリジウム症およびジアルジア症，病原微生物検出情報，Vol.22 No.7(No.257) (2001)
- 4) 田栗利紹：水道クリプトスポリジウム及びジアルジア汚染調査の概要(2001年度)，長崎県衛生公害研究所報 47，(2001)資料

- 5) 井関基弘：クリプトスポリジウム症の集団発生とその対策，モダンメディア，43，431-437，(1998)
- 6) 井関基弘：水と食品によるクリプトスポリジウムおよびサイクロスポーラの集団感染，日本食品微生物学会雑誌，14，179-185，(1998)
- 7) 保坂三継：クリプトスポリジウムとジアルジアによる水環境及び水道水の汚染，東京都健康安全研究センター年報，57，31-42，(2006)
- 8) 黒木俊郎他：神奈川県で集団発生した水系感染クリプトスポリジウム症，感染症誌，70，132-140 (1996)
- 9) 埼玉県衛生部：クリプトスポリジウムによる集団下痢症－越生町集団下痢症発生事件－報告書，埼玉県，(1997)
- 10) 厚生労働省健康局水道課長通知：水道に関するクリプトスポリジウム等の検出のための検査方法の見直し等について，平成 24 年 3 月 2 日付け，健水発 0302 第 2 号
- 11) 黒木俊郎 他：クリプトスポリジウムの最近の知見，モダンメディア，51，75-80，(2005)
- 12) 国立感染症研究所：<特集>クリプトスポリジウム症およびジアルジア症 2014 年 7 月
- 13) 国立感染症研究所:<特集関連資料>クリプトスポリジウム等検出状況と対応の事例（給水停止等の対応を行ったもの），病原微生物検出情報，Vol.35 No.8(No.414)，(2014)
- 14) 宮崎市上下水道局：水質試験年報，指標菌及びクリプトスポリジウム等の検出状況，宮崎市，(平成 17 年度・平成 26 年度)

下水中の腸管ウイルスの検出状況

伊東愛梨¹⁾ 三浦美穂 保田和里 野町太朗 吉野修司 元明秀成

Surveillance of Enteric Virus in Sewage.

Eri ITO, Miho MIURA, Asato YASUDA, Taro NOMACHI, Shuji YOSHINO, Hidenari GANMYO

要旨

感染症流行予測調査の一環として、流入下水を対象としたポリオウイルス感染源調査(環境水サーベイランス)を実施した。2014年4月から2016年3月まで調査を行った結果、対象地域の下水処理区からポリオウイルスは検出されなかった。その他のウイルスとして、エンテロウイルス(EV)が116株、アデノウイルス5(Ad5)が7株分離された。感染症発生動向調査のウイルス分離、検出状況との比較をすると、下水から検出され、感染症発生動向調査では検出されないウイルス、逆に下水から検出されず、感染症発生動向調査では検出されるウイルスが明らかとなった。しかし、感染症発生動向調査で提出される検体には、採取が容易な咽頭ぬぐい液の検体が多く、下水から検出されるウイルスと比較を行うためには継続して調査が必要であると思われた。

キーワード：ポリオウイルス、生ポリオワクチン、不活化ポリオワクチン、

はじめに

近年、世界でポリオウイルスの根絶に向けての取り組みが進んでおり、日本も根絶に成功した国の一つである。ポリオウイルスは生ポリオワクチン(OPV)を接種した後、便に排泄され手指を介して二次感染(ワクチン由来ポリオ様麻痺：VAPP)を引き起こすことがある。日本では二次感染予防のため、2012年9月に定期予防接種においてOPVから不活化ポリオワクチン(IPV)への切替えが行われた。一方、海外ではいまだ OPV を使用している国も存在する。そのような国からポリオを根絶した国へワクチン由来ポリオウイルス(VDPV)の輸入例も報告されており¹⁾²⁾³⁾、日本にもVDPVが輸入される可能性がある。今回、IPVの定期予防接種導入に合わせ、今後想定される輸入ポリオウイルスを監視するため感染症流行予測調査の一環として、流入下水を対象としたポリオウイルス感染源調査(環境水サーベイランス)を行った。また、ポリオウイルスを含む腸管ウイル

スの多くは便に排泄されることから、下水ウイルスを調査することで、人の間で循環するウイルスを顕性、不顕性にかかわらず検出することができる。下水からのポリオウイルスの検出状況と、同時に検出されるポリオウイルス以外のウイルスの検出状況について調査し、併せて感染症発生動向調査で検出されたウイルスとの比較を行ったので報告する。

材料と方法

- 1 対象検体：流入下水約500ml
- 2 採水時期：2014年4月から2016年3月
- 3 採水場所：宮崎処理場(開始区域内処理人口：約15万人、普及率：99.0%、水洗化率：95.7%)
- 4 方法：ポリオウイルス感染症の実験室診断マニュアル及び感染症流行予測調査実施要領に基づき実施した

- 1) 下水前処理

a) 流入下水濃縮

下水流入水500mlを室温で3,000rpm, 30分間遠心後, 上清に2.5M塩化マグネシウムを10ml添加した。塩酸を用いてpH3.5に調整後, 1.0 μ mフィルターを用いてプレろ過を行い, 陰電荷膜(孔径0.45 μ m)を用いてろ過を行った。

b) ウイルス誘出

ろ過した陰電荷膜を細かく裁断し, ガラスビーズと3%beef extractを10ml添加した後, 1~3分間ボルテックス攪拌した。その後3000rpm, 5分間遠心し, 上清を1回目誘出液とした。再度, 陰電荷膜に3%beef extractを10ml添加し, 遠心後の上清を2回目誘出液とした。

2) ウイルス分離, 同定

感受性の異なる3種類の細胞(RD-A, HEp-2, Vero)を用いて1回目誘出液を3ウェル, 2回目誘出液を3ウェルの計6ウェルを各細胞に50 μ lずつ接種し, 4継代観察を行った。なお, 2015年4月よりCaco-2を用いた4種類の細胞で実施した。CPE(細胞変性効果)がみられた場合は培養液を回収し, ポリオ特異的細胞であるL20B細胞に50 μ l再接種後, 1継代観察を行った。L20B細胞にCPEがみられた場合は, 培養液を回収し, ポリオ中和試験を行った。感受性の異なる各細胞およびL20B細胞でCPEがみられなかった場合は, 中和試験及び遺伝子検査によりウイルスを同定した。なお下水検体からの直接的な遺伝子検査は行っておらず, 全て培養細胞を用いたウイルス分離を実施した。

5 感染症発生動向調査

2014年4月以降, 宮崎県内の定点医療機関から採取された便検体を対象とし, ウイルス分離, 検出を行った。ウイルス分離にはRD-A, HEp-2, Vero, RD-18s, Caco2の5種類の細胞を用いた。

分離陽性の場合には中和試験, 遺伝子検査を行った。遺伝子検査については, 検体からRNAを抽出後, 各ウイルスに特異的なプライマーを用いてRT-PCRを行い, ダイレクトシーケンス法により塩基配列を決定し同定を行った。

結果

1 ポリオウイルス

対象地域の処理区の下水からポリオウイルスは検出されなかった。

2 その他のウイルス

下水より分離されたウイルスを表1に示す。分離された123株のウイルスのうち116株がEVで, 分離されたEVは全てB群エンテロウイルス(EV-B群)であった。またAd5が7株分離された。2014年4月から11月までE11が毎月分離され, 2014年5月から8月, 11月はE6が分離された。2014年11月から2015年1月, 3月から7月, 9月はE3が長期にわたって分離された。2015年10月から2016年3月まではE25が毎月分離された。

3 感染症発生動向調査からのウイルス分離, 検出状況および下水からの分離ウイルスとの比較

調査期間中, 定点医療機関から提出された便検体より分離, 検出されたウイルスを表2に示す。

便134検体のうち49検体からウイルスが分離, 検出された。感染症発生動向調査でのみ分離, 検出されたウイルスは, EV-A群(CA4, CA6, CA10, CA14, EV71)とEV-B群(CB3, E14), Ad2, Ad3であった。なお, パレコイルス(HPeV), ノロウイルス(NV), サポウイルス(Sapo), アストロウイルス(Astro), 水痘帯状疱疹ウイルス(VZV)は, 遺伝子検査で同定した。

考察とまとめ

今回, 対象地域の下水処理区からポリオウイルスは検出されず, その他の腸管ウイルスとして123株のウイルスが分離された。下水と感染症発生動向調査の結果を比較すると, 両方から分離, 検出されたウイルスは全てEV-B群(CA9, CB4, CB5, E3, E16, E18)であり, 下水からはEV-B群が分離されやすく, EV-A群が分離されにくい傾向がみられた。調査期間中, 下水から長期間分離されたウイルスの中で, E3のみ下水と感染症発生動向調査の両方から分離, 検出されており, それ以外のウイルスについては不顕性感染し伝播していたと考えられる。下水と感染症発生動向調査の結果を比較すると, 下水から検出され, 感染症発生動向調査では検出されないウイルス, 逆に下水から検出されず, 感染症発生動向調査で検出さ

れるウイルスが明らかとなった。

両者で検出されるウイルスに違いがみられる要因として、複数のウイルスが存在している下水中では、ウイルスの抵抗力や細胞培養における増殖速度が影響している可能性があるという報告もされている⁴⁾。また、流入下水を対象とした環境水サーベイランスは下水利用人口の全年齢層を対象としており、顕性、不顕性感染にかかわらず検出することができる。一方、感染症発生動向調査の定点医療機関から提出される検体の多くは主に小児科を対象としていることから、疾患による偏りなども考えられる。感染症発生動向調査で提出される検体は、採取が容易な咽頭ぬぐい液の検体が多く、便検体が少ないため、下水から検出されるウイルスと比較を行うためには継続して調査が必要であると思われる。

国内では2012年10月以降、ポリオウイルスは患者および下水から分離、検出されていなかったが、2014年10月に約2年ぶりに下水からポリオウイルス3型ワクチン株が分離された。分離された地域ではその後引き続き下水の調査を行ったが、ポリオウイルスは分離されておらず、10月に分離されたウイルスは一過性のものであると推測された⁵⁾。

また、2014年12月に熊本市でOPVを接種した患者の便検体からポリオウイルス1型ワクチン株が分離されており、この患者は海外でOPVを接種していた⁶⁾。

日本はIPV導入後、高いワクチン接種率を維持しており、ポリオ患者の発生、ポリオウイルスの伝播のリスクは低いことが想定される。しかしIPVは腸管でのウイルス増殖を抑制する十分な粘膜免疫を誘導しない⁷⁾。そのため、国内へVDPV

や野生株ポリオウイルスが輸入される可能性がある、今後も引き続き、国内及び国外のポリオウイルスの動向に注視する必要がある。

謝辞

本調査にご協力いただいた各医療機関並びに各保健所、下水道施設課の皆様に深謝いたします。

参考文献

- 1) 清水博之：ポリオの病態とポリオワクチン 小児科臨床65 2281-2287, (2012)
- 2) 中村朋史 他：ワクチン由来ポリオウイルス (VDPV)によるポリオ流行の現状とリスク 病原微生物情報, Vol.37.24-26
- 3) 吉田弘 他：感染源調査によるポリオサーベイランス 病原微生物情報, Vol.30.176-178
- 4) 水谷絵美 他：2006年から2010年に流入から分離されたエンテロウイルスの消長 愛知衛所報No.61,11-18, (2011)
- 5) 吉田弘 他：平成26年度感染症流行予測調査事業 ポリオ環境水調査にて検出されたウイルスについて 病原微生物情報, Vol.37.27-29
- 6) 西澤香織 他：海外で経口弱毒性ポリオワクチンを投与された小児の便検体から検出されたポリオウイルスワクチン株について 病原微生物情報, Vol.36.86-87
- 7) ポリオ 2016現在 病原微生物情報, Vol.37.17-18

表1 下水からのウイルス分離、検出状況

	2014												2015												2016			Total
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
Polio																												0
CA9														1														1
CB4																		2	3									5
CB5			1	1																								2
E3								4	2	2		5	7	10	3	12		2										47
E5															1													1
E6		2	3	3	1			4											1	4								18
E11	1	4	1	3	5	5	1	1																				21
E16																				1								1
E18																				1								1
E25													1		1				4	3	4	2	2	2				19
Ad5									4									3										7
Total	1	6	5	7	6	5	1	9	6	2	0	5	8	11	5	12	2	8	5	9	4	2	2	2				123

表2 発生動向調査からのウイルス分離、検出状況(便検体)

	2014												2015												2016			Total
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
CA4					3																							3
CA6																2												2
CA9															2													2
CA10														1														1
CA14					1																							1
EV71	1																											1
CB3				1																								1
CB4																			1		1							2
CB5			1																									1
E3														1	2	4												7
E14	1																											1
E16																1				1								2
E18																	1											1
Ad2					1			1																				2
Ad3													1															1
HPeV1	1		2	1	3											1	1		1									10
HPeV3	1	1	1																									3
NVG I																		1										1
NVG II																			3				1					4
Sapo									1																			1
Astro											1																	1
VZV																	1											1
Total	2	2	2	4	6	3	0	1	1	0	1	0	1	2	4	9	1	2	4	2	1	0	1	0				49

県内結核菌の DNA 解析データベースを用いた分子疫学的研究

阿波野祥司 福留智子 山田亨 萩平敦朗 元明秀成

Molecular epidemiological studies using DNA analysis database of *M.tuberculosis* isolated in Miyazaki Prefecture.

Shoji AWANO, Tomoko FUKUDOME, Tohru YAMADA, Atsurou HAGIHIRA, Hidenari GANMYO

要旨

県内の結核患者から分離された結核菌株 246 株について、Variable Number of Tandem Repeats (VNTR)法を用い結核菌の DNA 解析を実施した。その結果を実地疫学情報と融合させてデータベース化し、県内における結核菌の型別分布状況、集団発生時等における菌の異同判定、感染源や感染経路の究明や未知の感染経路の確認など結核対策に活用している。

結核菌を北京型と非北京型に分類したところ、県北部で非北京型の割合が多いことがわかったが原因は不明であった。また、北京型を祖先型と新興型に分類したところ、60 歳以上と比べて 60 歳未満で新興型の割合が高いことがわかった。このことは、若年層で新興型の北京型株の感染が広がっていることが推測される。さらに細かく系統分類した結果、県内 4 ブロックにおいて各系統群の割合が異なることもわかった。

施設内感染・家庭内感染、散发事例について VNTR 解析を実施し、同一感染源由来菌株か否かの判定に実施した。疫学的関連のある症例同士については、同一感染源由来菌株と推定されるものがあったが、散发事例等で疫学的な関連が不明な症例同士については同一感染源由来菌株と推定される症例はなかった。

キーワード：VNTR 法、北京型・非北京型、同一感染源由来菌株

はじめに

本県では平成 24 年度に宮崎県結核菌検査実施要領が施行され、分子疫学的解析法が実施できる体制が確立された。分子疫学解析法は、菌株間の遺伝子レベルでの違いを調べ、その異同や近似性から結核の伝搬や蔓延状況を究明することが可能である。

公衆衛生領域では、接触者健診等実地疫学調査において感染源がある程度推定されている事例に対し、対象となる菌株の異同を調査することで科学的裏付けを得る場合や、地理的に異なる場所から収集された不特定多数の菌株を解析し、未知の伝搬経路を調査する場合などでの活用が期待できる¹⁾。

結核菌の遺伝子型別法は、Variable Number of Tandem Repeats(VNTR)法という手法が確立され、日本においては JATA(12)-VNTR 解析法が国内の結核菌を対象とした標準法として提唱されている²⁾。さらに、JATA(12)-VNTR 解析法の型別能力を補う方法として、3 領域を追加した JATA(15)-VNTR 解析法や 3 つの多型性に富んだ領域を解析する超多変(hypervariable,HV)領域解析法(HV-VNTR)が報告されている³⁾。

今回、VNTR 解析データベースを用いて、県内での結核菌の型別分布状況調査及び感染源調査を実施したので報告する。

材料と方法

1 材料

平成24年10月から平成28年3月末までに当所に搬入された、結核菌246株を検査材料とした。

2 VNTR 解析法

JATA(12)-VNTR 解析法（以下、VNTR12 領域）を実施し、VNTR 型が登録されているデータベース中の株と一致した場合、JATA(15)-VNTR と HV-VNTR の両法を追加し解析（以下、VNTR18 領域）を実施した。

3 結核菌型別分布状況調査等

結核菌を、Warren らの方法⁴⁾を用い PCR 法で北京型（以下 BJ）と非北京型（以下 NB）に分類した。さらに BJ については、VNTR 各領域の反復配列から5つの系統群（G1/2, G3, G4, G5/6 及び Modern）に分類した（表1）（表2⁵⁾）。

このBJ5系統群とNBを合わせた6系統群について、県内各ブロックごとに解析を実施し、型別傾向を調査した。

表1 JATA(12)-VNTR型別における各領域の反復配列と北京型結核菌の系統群の関係性

VNTR領域	G1/2	G3	G4	G5/6	Modern	北京株の頻出型	多様度
t04(J01)						4	低
M10(J02)			1			3	低
t21(J03)					4	3	低
t24(J04)			2			2~4	中
Q11a(J05)		2~3				5~8	高
2372(J06)						3~4	低
M26(J07)		一部2				7	中
Q15(J08)	2					4	低
M31(J09)						5	中
3336(J10)						7	中
Q26(J11)				一部2		8~10	高
4156(J12)	4	4	5	5	3	3~5	低

結核菌VNTRハンドブック追補版から抜粋

表2 北京型結核菌系統群

ST11/26群	G1/2	} 祖先型 (Ancient型)
STK群	G3	
ST3群	G4	
ST25/19群	G5/6	
ST10,ST22,ST8群	Modern	——— 新興型 (Modern型)

結核菌VNTRハンドブック追補版から抜粋

4 VNTR 解析データベースを用いた感染源調査

VNTR 解析データが一致した株同士について、実地疫学情報等を参考に同一感染源由来菌株か否かの判定を実施した。

結果

1 VNTR12 領域の多様性について

VNTR12 領域の多様性については、Hunter Gastn Discrimination Index (HGDI 値) で表記した⁶⁾。

各領域の多様性を調査した結果、JATA05(QUB 11b)のHGDI 値が0.85と最も高く、続いてJATA11(QUB 26)、JATA12(QUB 4156)の領域で0.7以上の値を示し、多様性が高い結果となった。

一方、JATA08(QUB 15)の領域ではコピー数が4の株が大半であり (HGDI 値 0.40) 多様性が低い結果になった (表3)。

JATA05 の領域は遺伝子が欠落しやすい領域であり、陰性率は3.7%であった。

表3 Copy number of repetitive unit(s)

JATA	Alias	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	>20	N	HGDI値
1	Mtub 04	246	1	10	60	41	129	4	1																	0.64
2	MIRU 10	246		53	25	139	14	8	2	2	2	1														0.62
3	Mtub 21	246	2	25	34	140	38	4		1		2														0.62
4	Mtub 24	246		13	75	140	18																			0.58
5	QUB11b	246		2	25	31	26	31	42	64	8	4			1								3	9	0.85	
6	V 2372	246		8	46	135	50	3	3	1																0.62
7	MIRU 26	246		12	3	1	9	42	14	146	9	5	4	1												0.61
8	QUB 15	246	1	1	35	5	187	16			1															0.40
9	MIRU 31	246			8	53	25	156	4																	0.54
10	QUB 3336	246				1	5	7	3	137	14	11	28	6	11	8	13		2							0.67
11	QUB 26	246			18	4	9	15	16	38	113	25	7	1												0.74
12	QUB 4156	246		5	15	77	49	96	1	3																0.71

2 北京型、非北京型の鑑別

国内で分離される結核菌の7から8割がBJに属し、残りがNBに属すといわれている⁷⁾。

県全体では、BJが72.0%、NBが28.0%でほぼ全国と同じ割合となった。さらに、県内を4ブロックに分けて解析すると、県北(BJ 64.6%, NB

35.4%)、県央・児湯(BJ 79.1%, NB 20.9%)、県西(BJ 71.4%, NB 28.6%)、県南(BJ 70.0%, NB 30.0%)で、県北でNBの割合が高いことが分かった(図1)。

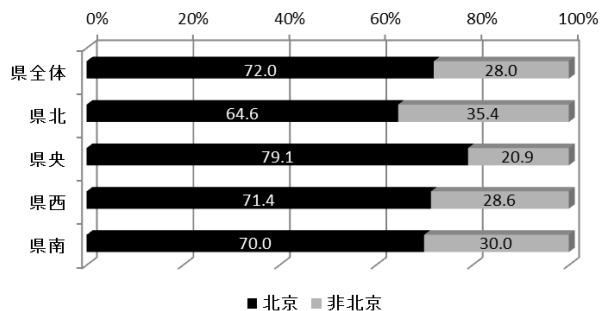


図1 北京型・非北京型鑑別(地域別)(%)

県北患者の平均年齢は 78.8 歳、県北以外の地域の患者の平均年齢は 72.7 歳だったのでスチューデントの t 検定 ($P < 0.05$) を実施したところ、 $P = 0.02$ で有意に県北の年齢層が高いことが判明した。さらに細かく検定したが、県北 BJ(AV 78.5) と県北以外 BJ(AV 72.8) が $P = 0.07$ 、県北 NB(AV 79.3) と県北以外 NB(AV 72.7) が $P = 0.15$ でいずれも有意差はなく、なぜ県北に NB の割合が高いのかは不明であった(表 4)。

表4 結核患者年齢構成

	平均年齢		確率(P)	t 検定 t 値	有意差
	県北	県北以外			
全株での比較	78.8	72.7	0.02	2.40	あり
北京型のみの比較	78.5	72.8	0.07	1.83	なし
非北京型のみの比較	79.3	72.7	0.15	1.46	なし

3 北京型系統別分類等

患者年齢を 60 歳以上と 60 歳未満に分けて BJ を祖先型(Ancient)と新興型(Modern)に分類した。結果、新興型の割合は 60 歳以上は 16.4% だったのに対し 60 歳未満は 41.9% と 60 歳未満で高い傾向が見られた(図 2)。さらに、BJ を 5 系統群に分類すると、高齢者に多いとされる G3 は 60 歳未満には見られず、若年層や中国国内で圧倒的に多いとされる Modern は 60 歳未満で高い結果になった(表 5)。このことから今後県内での結核は新興型が主流になっていくものと推測される。

次に、5 系統群を県内 4 ブロックに分けて解析すると、県北は G5/6 が高く、県央・児湯は韓国に多く多剤耐性結核の出現頻度が高い G1/2 が高く G3 が低い、県西・県南は G3、G4 が高い結果

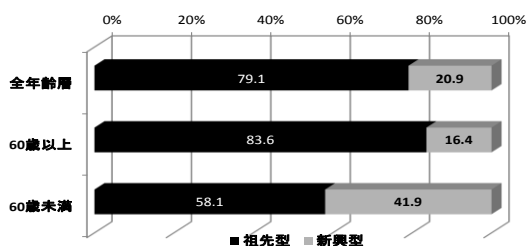


図2 北京型年代別区分(%)

になった(表 6)。

表5 結核菌年齢別系統分類(%)

	60歳以上	60歳未満
県全体	82.9	17.1
G1/2	86.7	13.3
G3	100.0	0.0
G4	89.9	11.1
G5/6	77.6	22.4
Modern	64.9	35.1
非北京	84.1	15.9

表6 北京型系統別分類(%)

系統群	県全体	県北	県央	県西	県南
G1/2	8.5	7.1	13.9	2.9	3.6
G3	13.6	14.3	5.6	20.0	25.0
G4	25.4	19.0	25.0	31.4	28.5
G5/6	27.6	38.2	25.0	28.6	17.9
Modern	20.9	19.0	22.2	17.1	25.0
不明	4.0	2.4	8.3		

4 感染源調査

疫学的な関連があると思われる VNTR18 領域一致は 12 例あり内訳は、家庭内感染が 7 例、施設内感染が 5 例と推定された(表 7)。系統別の特徴として、全 12 例中半数の 6 例が NB による感染であった。

疫学的な関連が不明の VNTR18 領域一致は 8 例認められた。これらについて追加調査を実施した結果、同一市町村居住、若年者同士及び結核発生届出が 2 年以内と、同一感染源由来株による感染が示唆されるケースもあった。しかし、疫学情報から患者間の接点は見いだせず、8 例とも患者間の関連は不明であり、偶然の一致あるいは過去の蔓延株と推定された。このような疫学的関連が不明な 18 領域一致例は、平均年齢が 61.6 歳で、60 歳未満の割合が 47% と若年層で多く見られることが判明した(表 8)。

VNTR12 領域での菌株間の比較では、19 クラスターを形成し、クラスター形成率は 41.7% であった。最大クラスターは 9 菌株で形成されているものが 1 件で、以下 7 菌株によるもの 2 例、6 菌株、5 菌株によるものが 1 例ずつで、3 菌株によるものが 5 例、2 菌株によるものが 10 例であった。6 菌株以上で構成される 4 パターンについて、G4 と G5/6 がそれぞれ 2 例ずつで、県内にはこの 2 系統群がクラスターとしてよく見られることがわかった。以上の結果から県内でよく見られる VNTR12 領域パターンが判明した(表 9)。

表8 VNTR18領域一(疫学的関連不明)

系統群	計
G1/2	1
G3	1
G5/6	3
Modern	2
NB	1
計	8クラスター
平均年齢	61.6歳
60歳未満	47%

表7 VNTR18領域一致同一感染源由来

系統群	家庭内	施設内	計
G4	2	0	2
G5/6	1	1	2
Modern	1	1	2
NB	3	3	6
計	7	5	12

表9 県内でよく見られるVNTR12領域パターン(疫学的関連不明分)

菌株No	J01	J02	J03	J04	J05	J06	J07	J08	J09	J10	J11	J12	系統群	備考
1	4	3	3	3	7	3	7	4	5	7	8	5	G5/6	9菌株で構成
2	4	1	3	2	7	4	7	4	5	7	8	5	G4	7菌株で構成
3	3	3	3	4	7	3	7	5	5	7	2	5	G5/6	〃
4	4	1	3	2	6	4	7	4	5	7	8	5	G4	6菌株で構成
5	4	1	3	2	6	4	7	4	5	7	8	5	G5/6	3菌株で構成
6	4	3	4	3	6	3	7	4	5	7	8	3	Modern	〃
7	2	1	3	2	7	4	7	4	5	7	8	7	不明	〃
8	1	3	3	3	5	3	7	2	5	14	9	4	G1/2	〃
9	2	2	1	3	4	2	5	4	3	10	4	3	NB	〃
10	3	3	3	4	7	3	6	5	5	7	2	5	G5/6	2菌株で構成
11	4	3	4	3	5	3	7	4	5	7	8	3	Modern	〃
12	4	1	3	2	7	5	7	4	5	7	7	5	G4	〃
13	2	3	1	3	4	2	5	4	4	12	5	3	NB	〃
14	3	3	4	3	5	3	7	2	4	14	9	4	G1/2	〃
15	2	3	1	3	3	2	5	4	3	14	5	3	NB	〃
16	3	3	3	3	5	3	7	2	5	14	9	4	G1/2	〃
17	4	3	4	3	4	3	7	4	5	7	8	3	Modern	〃
18	4	2	4	3	6	1	7	4	5	7	8	3	Modern	〃
19	4	1	3	2	7	4	7	4	4	7	8	5	G4	〃

まとめと考察

今回の解析で、県内各地域ごとの結核菌系統別分類での特徴がわかってきた。また、県内で多く見られる VNTR 解析パターンもわかってきた。このようなサーベイランス解析を実施することで県内各地域の VNTR 型の出現頻度がわかり、地域における蔓延株あるいは希少株の情報を得ることができる。さらに、未知の集団感染の探知も可能になるものと考えられる。

北京型結核菌の中でも、Modern Type は感染力が強く、BCG 接種によるワクチン効果からの回避能力に特に優れている⁷⁾。これが原因で 60 歳未満の世代で Modern Type の割合が高く出たものと推定される。このことから、Modern Type が若年層へ蔓延し、結果として結核罹患率の低下

の鈍化にも関与しているものと推測される。

結核は空気感染という特殊な感染様式をとり、感染から発病までの期間も長く、潜在的な接点を見いだして感染源を究明することは困難であり、現在までに未知の感染経路を発見できたケースは無い。

高齢者の結核は、そのほとんどが過去の結核蔓延期の感染による再燃と考えられるため、VNTR 18 領域のデータが一致しても患者間の関連性を見いだすのは極めて困難であると言える。

今後は VNTR 型別の出現傾向を把握し、若年者、外国人及び多剤耐性結核等意味のあるクラスターと高齢者の蔓延株等疫学的に意味の無いと思われるクラスターの差別化を図り、調査を継続していくことが重要と考えられる。

謝辞

今回の調査研究を実施するにあたり、疫学情報等の提供を頂いた県内各保健所の皆様、並びに菌株提供等に協力頂いた、各医療機関の皆様に深謝します。

文献

- 1) 地研協議会 保健情報疫学部会 マニュアル作成ワーキンググループ編：結核菌 VNTR ハンドブック，第一版，(2012 年 10 月編)
- 2) 前田伸司ら：国内結核菌型別のための迅速・簡便な反復配列多型(VNTR)分析システム，結核 Vol.83, No.10, 673-678, (2008)
- 3) 和田崇之：結核菌の縦列反復配列多型(VNTR)解析に基づく分子疫学とその展望，結核 Vol 85, No.12, 845-852, (2010)
- 4) Warren らの方法：Warren R.M.,et al：Am. J.Respir Crit.care.MED.,169,610(2004)
- 5) 地研協議会 保健情報疫学部会 マニュアル作成ワーキンググループ編：結核菌 VNTR ハンドブック，追補版，(2014 年 3 月編)
- 6) Hunter P.R.and Gaston,M.A.:*J.Clin.Microbiol.*,26,2465-2466(2002)
- 7) 岩本朋忠：結核菌北京型ファミリーの集団遺伝学的解析から推察される日本国内定着型遺伝系統群の存在と遺伝系統別薬剤耐性化傾向の違い，結核 Vol.84, No.12, 755-759, (2009)

食品，環境水等由来大腸菌の薬剤感受性について（第2報）

阿波野祥司 福留智子 山田亨 萩平敦朗 元明秀成

Drug susceptibility testing of *Escherichia coli* strains isolated from food, water, and like of the environment (II)

Shoji AWANO, Tomoko FUKUDOME, Tohru YAMADA, Atsurou HAGIHIRA, Hidenari GANMYO

要旨

宮崎県内を流通する食品，環境水等から分離された大腸菌について薬剤感受性検査を行い，主に基質特異性拡張型βラクタマーゼ(ESBL)産生菌を目的として，第3世代セファロスポリン系薬剤耐性大腸菌の検出を実施した．その結果，ESBL産生菌83株，AmpC型βラクタマーゼ(AmpC)産生菌10株，その他の耐性菌3株の計96株を検出した．今回検出されたESBL産生菌は，P/T，AMK及びFOMで薬剤感受性率が高く，治療の際の抗菌薬選択の参考になると考えられる．

ESBL産生菌については，PCR法で耐性遺伝子の型別を実施した．その結果，各遺伝子型で薬剤感受性データに違いがみられることが判明した．

キーワード： 薬剤感受性， ESBL産生菌，フルオロキノロン耐性

はじめに

薬剤耐性菌は，院内感染又は抗菌薬投与中に発生する感染症の原因微生物として知られているが，耐性菌感染症は抗菌薬投与歴がない健康人でも発症することがある¹⁾．

2014年の厚生労働省院内感染対策サーベイランス事業(JANIS)の情報によると，第3世代セファロスポリン系薬及びフルオロキノロン系薬の大腸菌耐性株が年々増加してきている．

また，近年では家畜から基質特異性拡張型βラクタマーゼ(Extended-spectrum β-lactamase; ESBL)を産生する大腸菌の分離や家禽におけるESBL産生菌以外のAmpC型βラクタマーゼ(AmpC)産生菌の増加が報告されている²⁾³⁾⁴⁾．

このように，薬剤耐性菌の出現はヒトへの抗菌薬使用以外に農畜産物への抗菌薬の使用も原因があると考えられている⁵⁾⁶⁾．

そこで今回，食品，環境水，食中毒(疑い)患者等から分離された第3世代セファロスポリン系薬剤耐性大腸菌について，ESBL産生菌及びAmpC産生菌の分布状況並びに各種抗菌薬に対する薬剤感受性試験を実施したので報告する．

材料と方法

1 材料

平成25年度から27年度末までに当研究所に搬入された，食品，環境水，食中毒(疑い)患者便から分離した第3世代セファロスポリン系薬剤耐性大腸菌96株を検査材料とした．

2 薬剤感受性試験

本試験は米国臨床検査標準協会(Clinical and Laboratory Standards Institute; CLSI) M100-S21の勧告に準拠した市販の感受性ディスクを用いて実施した(K-B法)．

供試薬剤は，アンピシリン(ABPC)，セフトキシム・プロキシセチル(CPDx-PR)，セファゾリン(CEZ)，セフトキシム(CTX)，セフトジジム(CAZ)，セフェピム(CFPM)，セフメタゾール(CMZ)，アズトレオナム(AZT)，タゾバクタム・ピペラシリン(TAZ/PIPC)，アミカシン(AMK)，ゲンタマイシン(GM)，ミノサイクリン(MINO)，クロラムフェニコール(CP)，ホスホマイシン(FOM)，ナリジクス酸(NA)，レボフロキサシン(LVFX)及びスルファメトキサゾール・トリメトプ

リム(ST)の計 18 薬剤を使用した。

3 ESB�, AmpC 確認試験等

CLSI document(M100-S20)による ESB� の検査法(ディスク拡散法)に基づき, 阻止円直径(mm)が, CPDX(≤ 17), CAZ(≤ 22), AZT(≤ 27), CTX(≤ 27), CTRX(≤ 25)のいずれかの条件を満たすときに ESB� 産生菌を疑い, 確認試験は, Double Disk Synergy Test(DDST)を用い, クラブラン酸(AMPC/CVA)によって酵素活性が阻害され CAZ または CTX の阻止円が単剤に比べクラブラン酸併用で, 5mm 以上阻止円の増強が起きたものを ESB� 産生菌とした。

ESB� 産生菌と判定した菌株は, TEM 型, SHV 型, CTX-M-1 group, CTX-M-2 group 及び CTX-M-9 group のプライマーを用いて PCR 法で耐性遺伝子の型別を実施した。

また, DDST で ESB� 産生菌と判定されなかった菌株は, ボロン酸を用いた DDST(AmpC/ESB� 鑑別ディスク)で AmpC 産生菌の鑑別を行った。

結果

1 薬剤耐性遺伝子分布状況

各薬剤耐性遺伝子分布状況を由来別に示した(表 1)。

事業場排水 32 件中 31 件が食鳥処理施設由来で, 食材 35 件中 27 件が鶏肉由来であった。この結果から食品・環境水等から分離される第 3 世代セファロスポリン系薬剤耐性大腸菌の大半は, 食鳥処理場及び鶏肉由来であることが伺えた。

事業場排水及び鶏肉由来では SHV 型 ESB� 産生菌の割合がそれぞれ 11 検体(34.4%), 11 検体(40.7%)と高い割合であった。

牛・豚肉由来では SHV 型は 2 件(28.6%)であったが, AmpC 産生菌の割合が 4 件(57.1%)と高く, 事業場排水及び鶏肉由来とは違う傾向を示した。

患者便由来では, SHV 型の検出は無く, CTX-M-1 が 15 件(17.2%), CTX-M-9 が 14 件(48.3%)と CTX-M 型の割合が高く出た。TEM 型との混合タイプも合わせた CTX-M 型は 27 件(93.1%)で, ヒト糞便から分離される ESB� 産生菌はほとんどが CTX-M 型で, 環境中とは ESB� 産生菌遺伝子型の分布状況が大きく異なることがわかった。

2 各遺伝子型別の薬剤感受性

各遺伝子型ごとの薬剤感受性率(%)を表 2 に示

した。

いずれの遺伝子型においても, P/T, AMK 及び FOM の感受性率は良好で, ESB� 感染症治療の際の参考になると考えられる。一方, NA は AmpC 産生菌以外は感受性率が低く, LVFX は CTX-M-1 及び CTX-M-9 で 50%以下の感受性率であった。ST は, TEM, TEM+M-1 で感受性率が低い結果になった。

次に, 各遺伝子型別のセファロスポリン系薬剤及びモノバクタム系薬剤の感受性率の比較を実施した。

その結果, SHV 型では CTX, CAZ 及び AZT の感受性率が低く, CTX-M-1 と CTX-M-9 の比較では CTX-M-1 の方が, CAZ, CFPM 及び AZT の感受性率が低いことがわかった。

次に, SHV 型と SHV 型以外で発育阻止円の大きさに差が見られたので各薬剤ごとに有意差検定を実施した(表 3)。その結果, CPDX, CEZ, CTX, CTRX 及び CFPM では有意に SHV 型以外の発育阻止円が小さく, CAZ 及び AZT は SHV 型が有意に発育阻止円が小さい結果になった。特に CPDX 及び CEZ については SHV 型以外の遺伝子型はほとんど阻止円の形成が無く, SHV 型は 12~3mm 程度の阻止円が形成されることがわかった。

3 各遺伝子型の由来別薬剤感受性率

各遺伝子型ごとに, 環境由来とヒト糞便由来検体での感受性率を表 4 に示した。その結果, CTX-M-1 では NA, LVFX 及び ST は糞便由来の感受性が低く出ることがわかった。CTX-M-9 では, MINO, NA 及び LVFX が環境由来の感受性が低く出ることがわかった。TEM+M-1 では NA と LVFX が, TEM+M-9 では ST において環境由来の感受性が低く出ることがわかった。

まとめ

今回検出した薬剤耐性遺伝子保有菌株は, その大半が事業場排水及び鶏肉由来で, 私たちの身近な所に薬剤耐性菌が存在していることが推測された。事業場排水及び鶏肉由来の ESB� 産生菌は, SHV 型が多く, ヒト糞便由来では CTX-M 型が大半を占め SHV 型は検出されなかった。このことから, 環境由来の ESB� 産生菌とヒト糞便由来の ESB� 産生菌との関連性は低いものと推測される。

しかし、事業場排水及び鶏肉由来 ESBL 産生菌から CTX-M 型 ESBL 産生菌は検出されており、今後も注意深く監視していく必要があると考えられた。

フッ素非含有キノロン系の NA は AmpC 産生菌で 90.0%の感受性率だったがすべての ESBL 産生菌では 10～40%台の感受性率で NA 耐性菌が蔓延していることが推測された。

一般的に ESBL 産生菌はフルオロキノロン系 LVFX に耐性を示すことが多いとされているが⁸⁾、ESBL の各遺伝子型ごとに感受性率に差が出た。

また、LVFX 以外にも各遺伝子型を環境由来とヒト糞便由来に分けて解析した結果、薬剤ごとに感受性率が違うことが判明した。

成人の場合の EHEC 感染症における第 1 選択薬は LVFX であるので、ESBL 産生 EHEC であった場合は治療効果が低い可能性が出てくると考えられる。

今後は、環境由来の CTX-M 型 ESBL 産生菌とヒト糞便由来の CTX-M 型 ESBL 産生菌について、LVFX 等の感受性率の関連等各種動向について調査を継続していく予定である。

文献

- 1) 石井良和：家畜および食肉から分離される ESBL 産生菌, THE CHEMICAL TIMES, No2(通巻 216 号), 9-12, (2010)
- 2) 石畝史 他：福井県内における人及び鶏肉由来基質特異性 β ラクタマーゼ産生大腸菌の分子疫学的検討, 日獣会誌, 63, 883-887, (2010)
- 3) 麻生嶋七美 他：ウシ・ブタ, 市販鶏肉及びヒトから分離された基質特異性拡張型 β ラクタマーゼ産生大腸菌の性状解析, 日本食品微生物学会雑誌, 29(4), 215-220, (2012)
- 4) 下島優香子 他：食肉からの基質特異性拡張型 β ラクタマーゼ(ESBL)産生大腸菌の検出, 東京健安研セ年報, 62, 145-150, (2011)
- 5) 田村豊：動物用抗菌性物質と薬剤耐性菌－最近の国際動向とわが国の対応－, モダンメディア, 47, 219-226, (2001)
- 6) 浅井鉄夫：家畜を介した耐性菌汚染－日本と世界・現状と対策, 臨床と微生物, vol37 No6, 635-639, (2010)
- 7) 国立感染症研究所細菌第 2 部： β －ラクタマーゼ遺伝子の検出法 (ESBL-SOP/ver3.0), (2007)
- 8) 村谷哲朗 他：基質特異性拡張型 β －lactamase 産生 *Escherichia coli* に対する各種抗菌薬の抗菌力, 日本化学療法学会雑誌, vol52 No10, 550-567, (2004)

表1 薬剤耐性遺伝子分布状況

各遺伝子型	事業場排水	鶏肉	牛・豚肉	野菜	患者便	計
TEM	2	0	0	0	1	3
SHV	11	11	2	0	0	24
CTX-M-1	5	6	0	0	5	16
CTX-M-2	0	2	1	0	0	3
CTX-M-9	3	1	0	0	14	18
TEM+SHV	5	1	0	0	0	6
TEM+M-1	2	0	0	0	4	6
TEM+M-9	2	1	0	0	4	7
AmpC	2	3	4	1	0	10
その他	0	2	0	0	1	3
計	32	27	7	1	29	96

表2 遺伝子型別感受性率(%)

各遺伝子型	CTX	CAZ	CFPM	CMZ	AZT	P/T	AMK	FOM	NA	LVFX	ST
TEM	66.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	66.7	100.0	33.3
SHV	0.0	8.3	100.0	100.0	12.5	100.0	100.0	100.0	33.3	95.8	87.5
CTX-M-1	0.0	37.5	56.3	100.0	25.0	100.0	100.0	93.8	31.3	43.8	68.8
CTX-M-2	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	33.3	100.0	100.0
CTX-M-9	0.0	88.9	77.8	100.0	72.2	100.0	100.0	94.4	44.4	50.0	72.2
TEM+SHV	0.0	16.7	100.0	100.0	16.7	100.0	100.0	100.0	16.7	50.0	83.3
TEM+M-1	0.0	50.0	16.7	100.0	16.7	100.0	100.0	100.0	66.7	83.3	0.0
TEM+M-9	0.0	100.0	85.7	100.0	57.1	71.4	100.0	85.7	28.6	100.0	57.1
AmpC	30.0	40.0	100.0	40.0	80.0	100.0	100.0	100.0	90.0	100.0	100.0
その他	0.0	33.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	66.7

表3 セファロスポリン系薬剤発育阻止円の比較(mm)(ESBL)

	CPDX	CEZ	CTX	CTRX	CAZ	CFPM	AZT
SHV型	13.8	12.3	21.0	20.3	17.2	26.1	16.5
SHV型以外	6.7	6.2	11.8	16.0	21.9	19.2	19.9
確率(<i>P</i>)	9.29E-20	3.99E-23	1.04E-15	1.67E-18	1.90E-05	7.24E-10	2.00E-03
<i>t</i> 値	15.8	19.3	12.2	14.6	4.79	7.82	3.26

表4 環境由来と人体由来で感受性率に差が見られる薬剤

各遺伝子型	CAZ	CFPM	AZT	MINO	NA	LVFX	ST
CTX-M-1(環境)	45.5	45.5	27.3	81.8	36.4	54.5	72.7
CTX-M-1(人体)	20.0	80.0	20.0	100.0	0.0	20.0	40.0
CTX-M-9(環境)	100.0	75.0	75.0	50.0	0.0	25.0	75.0
CTX-M-9(人体)	85.7	78.6	71.4	100.0	57.1	57.1	71.4
TEM+M-1(環境)	50.0	50.0	50.0	100.0	0.0	50.0	0.0
TEM+M-1(人体)	50.0	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	0.0
TEM+M-9(環境)	100.0	100.0	100.0	100.0	33.3	100.0	0.0
TEM+M-9(人体)	100.0	75.0	25.0	100.0	25.0	100.0	100.0

宮崎県における環境放射能調査（第 28 報）

有留裕太 越智洋¹⁾ 寺山晃司 山本雄三²⁾

Radioactivity Monitoring Data in Miyazaki Prefecture (X XVIII)

Yuta ARIDOME, Hiroshi OCHI, Koji TERAYAMA, Yuzo YAMAMOTO

要旨

当研究所は、昭和 63 年度から本県の環境中及び食品に含まれる放射性物質の調査を行っており、本報告では、平成 27 年 4 月から平成 28 年 3 月までの調査結果について報告する。

全 β 放射能測定は、定時降水試料の全てにおいて検出限界値未満であった。 γ 線核種分析は、茶 2 試料のうち 1 試料から Cs-137 が 0.83Bq/kg、上層土壌から Cs-137 が 2.5Bq/kg 検出されたが、過去に検出された値と同程度の数値であった。その他の γ 線核種分析試料の人工放射性物質の数値は検出限界値未満であった。緊急時モニタリング及びモニタリングポストによる空間放射線量率は、一部において過去の最高値を上回るものはあったが降雨の影響と考えられ、それを除けば過去に検出された値と同程度の数値であった。

なお、本調査は原子力規制委員会原子力規制庁からの受託事業として実施したものである。

キーワード：放射能、全 β 放射能測定、 γ 線核種分析、空間放射線量率

はじめに

本県では、昭和 63 年度から文部科学省(現原子力規制委員会原子力規制庁)委託の全国調査の一環として平常時における環境放射能調査を続けており、このたび平成 27 年度の調査結果を取りまとめたので、その概要を報告する。

方法

1 調査対象

1) 定時降水

降水を当研究所の屋上で毎日（休日を除く）午前 9 時に採取した。採取した降水に担体等（ I^- , Ag^+ , HNO_3 ）を添加した後濃縮乾固し、全 β 放射能を測定した。降雨時のみ測定するため 1 年間で 109 回採取した。

2) 大気浮遊じん

当研究所の屋上にハイボリュームエアサンプラーを設置し、大気浮遊じんをろ紙上に採取して γ 線核種分析を行った。毎月 3 回採取し、
衛生化学部 ¹⁾現 小林保健所 ²⁾元 衛生化学部

3 箇月分を併せて 1 測定とした。

3) 降下物

水を張った大型水盤を当研究所の屋上に設置し、降下する放射性物質を捕集した。捕集した降下物に担体等を添加した後濃縮乾固し、 γ 線核種分析を行った。毎日採取し、1 箇月分を併せて 1 測定とした。

4) 陸水

当研究所の試験室内に宮崎市上下水道局から供給される蛇口水を 1 年に 1 回採取し、降下物と同様の方法で処理して γ 線核種分析を行った。

5) 土壌

ほ場 1 箇所から 1 年に 1 回採取した上層（0～5cm）及び下層（5～20cm）の土壌を乾燥、粉碎及び分取し、 γ 線核種分析を行った。

6) 精米、牛乳

それぞれの生産地 1 箇所から 1 年に 1 回採取した各試料を、前処理を行わず γ 線核種分析を行った。

7) 野菜

生産地 1 箇所から 1 年に 1 回採取した野菜(大

根、ほうれん草)を乾燥、炭化及び灰化し、 γ 線核種分析を行った。

8) 茶

茶園2箇所から生産された荒茶を1年に1回採取後、乾燥、炭化及び灰化し、 γ 線核種分析を行った。

9) 空間放射線量率

モニタリングポストを当研究所屋上(地上高20 m)及び県内3保健所(都城、小林及び延岡)に設置し、常時測定を行った。

10) その他(緊急時モニタリング)

東日本大震災による東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に伴い、次の調査を行った。

a) 陸水について、蛇口水を毎日(休日を除く)

1.5 L採取し、3箇月分をまとめて濃縮乾固し、 γ 線核種分析を行った。

b) 空間放射線量率について、ひと月に1回、当研究所での地上1m高さの測定を行った。

2 使用機器

1) 全 β 放射能測定

全 β 放射能測定装置(アロカ製 JDC-3201)

2) 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, GEM25P4-70・MCA7600)

3) 空間放射線量率測定

a) 当研究所設置

モニタリングポスト(アロカ製 MAR-21)

b) 県内3保健所設置

モニタリングポスト(日立アロカメディカル製 MAR-22)

c) 当研究所での地上1m高さ測定

NaI シンチレーションサーベイメータ(アロカ製 TSS-166)

結果

まず、定時降水試料中の全 β 放射能測定結果を表1に示す。平成27年度は総量3323.1mmの降水があり、全 β 放射能を測定した結果、全て

において検出限界値未満であった。

次に、ゲルマニウム半導体検出器による環境及び食品試料中の γ 線核種分析結果を表2に示す。平成27年度は茶1試料及び上層土壌からCs-137が検出された。茶は平成24年度から平成26年度までの過去3年間に検出された数値の範囲内であったが、上層土壌についてはこの範囲を上回っていた。しかし、平成20年度の上層土壌では今回の測定値と同様の値が検出されており、通常時の範囲内であると考えられる。なお、これら2試料以外のものについては、人工放射性物質は検出限界値未満であった。

さらに、緊急時モニタリングとして測定した陸水(蛇口水)の γ 線核種分析結果を表3に示す。平成27年度も全ての試料において検出限界値未満であった。

そして、同じく緊急時モニタリングとして測定した地上1m高さでの空間放射線量率を表4に示す。平成27年4月、平成28年1月及び平成28年3月においては、平成24年度から平成26年度の過去3年間の最高値を上回っているが、これはいずれの測定日も雨が降っており、降雨の影響と考えられる。それ以外の測定値については平成24年度から平成26年度の過去3年間の値の範囲内であった。

最後に、モニタリングポストによる空間放射線量率調査結果を表5に示す。平成27年6月の小林保健所の測定値が、平成24年度から平成26年度の過去3年間の最高値を上回っているが、これも降雨による一時的な影響と考えられる。それ以外の測定値については、平成24年度から平成26年度までの過去3年間の値の範囲内であった。

まとめ

平成27年度における県内の降水、大気浮遊じん、降下物、陸水(蛇口水)、土壌、精米、牛乳、野菜(大根、ほうれん草)及び茶の放射能並びに空間放射線量率について調査した。茶については2試料のうち1試料から、土壌につ

表1 定時降水試料中の全β放射能測定結果

採年	水月	降水量 (mm)	放射能濃度 (Bq/L)			月間降下量 (MBq/km ²)
			測定数	最低値	最高値	
平成27年	4月	315.7	13	N.D	N.D	N.D
	5月	192.6	9	N.D	N.D	N.D
	6月	802.5	20	N.D	N.D	N.D
	7月	539.7	14	N.D	N.D	N.D
	8月	177.9	6	N.D	N.D	N.D
	9月	311.7	13	N.D	N.D	N.D
	10月	11.7	3	N.D	N.D	N.D
	11月	299.5	10	N.D	N.D	N.D
	12月	265.7	5	N.D	N.D	N.D
平成28年	1月	65.0	4	N.D	N.D	N.D
	2月	163.2	5	N.D	N.D	N.D
	3月	177.9	7	N.D	N.D	N.D
年間値		3323.1	109	N.D	N.D	N.D
平成24～26年度の 過去3年間の値		—	307* ¹	N.D* ²	3.2 * ³	N.D～14.8* ⁴

(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

表2 ゲルマニウム半導体検出器による環境及び食品試料中のγ線核種分析結果

試料名	採取場所	平成27年度 の 採取年月	検体数	¹³⁷ Cs 平成27年度の値		平成24～26年度の 過去3年間の値		平成27年度に検出 されたその他の 人工放射性核種	単 位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊じん	宮 崎 市	H27.4～H28.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/m³
降 下 物	〃	H27.4～H28.4	12	N.D	N.D	N.D	N.D	なし	MBq/km²
陸水（蛇口水）	〃	H27.6	1	N.D		N.D	N.D	なし	mBq/L
土 壌	0- 5cm	〃	1	2.5		N.D	1.9	なし	Bq/kg乾土
				180		N.D	140	なし	MBq/km²
	5-20cm	〃	1	N.D		N.D	1.8	なし	Bq/kg乾土
				N.D		N.D	360	なし	MBq/km²
精 米	〃	H27.10	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg精米
野 菜	大 根	高 鍋 町	1	N.D		N.D	0.029	なし	Bq/kg生
	ホウレン草	〃	1	N.D		N.D	N.D	なし	Bq/kg生
茶	川南町, 都城市	H27.4～H27.5	2	N.D	0.83	N.D	1.9	なし	Bq/kg乾物
牛 乳	高 原 町	H27.9	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)

表3 ゲルマニウム半導体検出器による陸水 (蛇口水) のγ線核種分析結果 (緊急時モニタリング)

試料名	採取場所	平成27年度の 採取年月	検体数	¹³⁷ Cs 平成27年度の値	平成24～26年度の 過去3年間の値		平成27年度に検出 されたその他の 人工放射性核種	単位
					最低値	最高値		
陸水（蛇口水）	宮崎県	H27.4～6	1	N.D	N.D	N.D	なし	mBq/L
	衛生環境	H27.7～9	1	N.D			なし	mBq/L
	研究所	H27.10～12	1	N.D			なし	mBq/L
	(宮崎市)	H28.1～3	1	N.D			なし	mBq/L

(N.D : 計数値がその計数誤差の3倍未満)

表4 NaIシンチレーションサーベイメータによる地上1 m高さでの
空間放射線量率測定結果（緊急時モニタリング）

測定場所	測定月	平成27年度の 測定値 (nGy/h)	平成24～26年度 の 過去3年間の値 (nGy/h)	
			最低値	最高値
宮崎県衛生環境研究所 (宮崎市)	4月	50		
	5月	30		
	6月	32		
	7月	34		
	8月	38		
	9月	30	30	38
	10月	30		
	11月	36		
	12月	32		
	1月	42		
	2月	36		
	3月	50		

表5 モニタリングポストによる空間放射線量率測定結果

設置場所 (単位)	衛生環境研究所（宮崎市） (nGy/h)			都城保健所（都城市） (nGy/h)			小林保健所（小林市） (nGy/h)			延岡保健所（延岡市） (nGy/h)		
測定高さ(m)	20			1			1			1		
測定年月	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値	最低値	最高値	平均値
平成27年 4月	24	46	26	40	57	42	46	67	50	54	74	57
5月	24	44	26	40	64	42	47	71	51	54	80	58
6月	24	59	29	40	76	45	47	100	54	55	87	60
7月	24	52	26	39	71	42	47	80	51	53	84	57
8月	24	56	26	39	69	42	46	75	51	56	85	60
9月	24	40	26	40	57	42	47	66	50	55	90	59
10月	24	40	26	40	57	42	46	62	50	56	71	60
11月	24	54	26	40	55	42	47	71	51	57	90	60
12月	24	36	26	39	54	42	47	65	51	56	77	59
平成28年 1月	24	43	26	40	60	42	47	77	51	57	91	60
2月	25	44	28	40	56	42	47	71	50	49	61	54
3月	28	52	30	40	59	42	47	70	50	49	72	52
年間値	24	59	27	39	76	42	46	100	51	49	91	58
平成24～26年度の 過去3年間の値	24	60	26	37	79	42	45	87	51	49	109	55

いては上層（0～5cm）から Cs-137 が検出されたが、過去に検出された値と同程度であった。また、その他の試料についても平成24年度から平成26年度までの過去3年間の値とほぼ同程度であり、異常値は認められなかった。

文献

- 1) 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：宮崎県における環境放射能調査（第21報），宮崎県衛生環境研究所年報，20，94-96，(2008)

蜂蜜及び牛乳中の残留動物用医薬品の迅速分析試験法の検討

田頭宗幸 渡邊利奈 金丸和博¹⁾

Study of Quick Determination of Residual Veterinary Drugs in Honey and Milk

Toshiyuki TAGASHIRA, Rina WATANABE, Kazuhiro KANEMARU

要旨

蜂蜜及び牛乳試料に残留する動物用医薬品の迅速分析試験法の検討を行った。

蜂蜜試料において、試料を Na_2EDTA 含有クエン酸緩衝液に溶解し、アセトニトリル及び塩化ナトリウムを用いて振とう抽出後、有機層を分取した。残った水層に Na_2EDTA 含有クエン酸緩衝液を加え冷却遠心分離後、ジビニルベンゼン-*N*-ビニルピロリドン共重合体ミニカラム(OasisHLB)による固相抽出を行った。メタノールで溶出後、分取した有機層及び水を加えて 30mL に定容し LC-MS/MS により分析を行った。

牛乳試料において、試料にギ酸、クエン酸三ナトリウム二水和物及び Na_2EDTA を添加し、アセトニトリル及び塩化ナトリウムを用いて振とう抽出後、有機層を分取した。残った水層に Na_2EDTA 含有クエン酸緩衝液を加え冷却遠心分離後に吸引ろ過し、OasisHLB による固相抽出を行った。メタノールで溶出後、分取した有機層及び水を加えて 30mL に定容し LC-MS/MS により分析を行った。

動物用医薬品が検出しないと予め確認した各試料に対し、試料中濃度が $0.01\mu\text{g/g}$ となるように動物用医薬品 95 成分を添加し、添加回収試験($n=5$, 分析者 1 名)を行ったところ、厚生労働省通知の妥当性評価ガイドライン^{1),2)}の目標値(真度 70%~120%, 併行精度 25%未満)を満たした動物用医薬品は、蜂蜜試料において 75 成分、牛乳試料において 79 成分であった。

キーワード：蜂蜜、牛乳、動物用医薬品、迅速分析試験法

はじめに

動物用医薬品は、家畜等の疾病の予防及び治療に用いられており生産向上に大きく寄与している。一方で、様々な食品において動物用医薬品の検出事例が報告されており、消費者の健康被害または食への不信感による加工食品等の流通の妨げにつながるおそれがある。そこで、これらの問題を未然に防ぐため食品中に残留する動物用医薬品検査の迅速化が強く望まれている。

近年、残留農薬検査の迅速分析試験法として QuEChERS 法が普及しており、残留動物用医薬品検査への応用も報告されている³⁾。当研究所においても、平成 25 年度に QuEChERS 法を応用した迅速かつ簡便な試験法を確立し、鶏肉、鶏卵、

鶏肝及びうなぎを試料として動物用医薬品 95 成分について妥当性評価ガイドラインに従い添加回収試験を行ったところ、全ての試料で約 70 成分が目標値を満たした。しかし、この方法は、蛋白質及び脂肪を多く含む検体を対象とした試験法であり、糖類を多く含む蜂蜜及び牛乳には適さなかった。そこで、振とう抽出法及び固相抽出法の組み合わせによる蜂蜜及び牛乳試料中に残留する動物用医薬品を迅速かつ簡便に定量できる試験法を検討したので報告する。

衛生化学部 ¹⁾現 都城家畜保健衛生所

方法

1 試料

分析対象とする動物用医薬品が検出されないと予め確認した宮崎県産の蜂蜜及び牛乳を添加回収用試料として用いた。

2 標準品及び試薬等

1) 標準品

和光純薬工業(株)製動物用医薬品混合標準液 PL-1-3 及び PL-2-1, 林純薬工業(株)製 PL 動物薬 LC/MS Mix2, その他個別標準品 43 成分を用いた。

2) 試薬等

クエン酸, クエン酸三ナトリウム二水和物, 塩化ナトリウム及びギ酸は和光純薬工業(株)製の試薬特級を用いた。リン酸水素二ナトリウムは関東化学(株)製の試薬特級を用いた。エチレンジアミン四酢酸二水素二ナトリウム二水和物(以下, Na_2EDTA とする。)は(株)同仁化学研究所製の試験研究用を用いた。ジビニルベンゼン-*N*-ビニルピロリドン共重合体ミニカラムは Waters 社製の OasisHLB(1g/20cc)を用いた。 Na_2EDTA 含有クエン酸緩衝液は厚生労働省通知「オキシテトラサイクリン, クロルテトラサイクリン及びテトラサイクリン試験法」⁴⁾(以下, TCs 個別法とする。)に記載されている方法に従って調製した。

3 装置及び測定条件

1) 装置

高速液体クロマトグラフ: アジレント・テクノロジー(株)社製 1200Series

質量分析計: 同社 6460 Triple Quad

2) 測定条件

カラム: (一財)化学物質評価研究機構製 L-column ODS(2.1×150mm, 5 μm), 移動相: A0.1%ギ酸, B アセトニトリル 流速: 0.25mL/min, グラジエント条件: ポジティブ B%(min): 5(0)–55(13)–95(22)–95(28)–5(28.1)–5(40), ネガティブ B%(min): 5(0)–100(8)–100(12)–5(12.1)–5(17), カラム温度: 40°C, 測定モード: ダイナミック MRM

4 試験溶液の調製

1) 蜂蜜試料

試料 5.00g を 50mL 容ポリプロピレン製遠沈管に採り, Na_2EDTA 含有クエン酸緩衝液 5mL を加え十分に試料を溶解させた。

2) 牛乳試料

試料 5.00g を 50mL 容ポリプロピレン製遠沈管に採り, ギ酸 0.1mL, クエン酸三ナトリウム二水和物 1.5g 及び Na_2EDTA 0.5g を加えた。

3) 蜂蜜試料及び牛乳試料共通

アセトニトリル 6mL 及び塩化ナトリウム 1g を加え 5 分間振とうし, 常温, 3,500rpm, 5 分間の遠心分離をした後, 有機層をパスツールピペットで 30mL メスフラスコに全量分取した。残った水層にアセトニトリル 6mL を加え同様の操作を行った。有機層を分取後, 水層が全量 15mL になるまで Na_2EDTA 含有クエン酸緩衝液を加え, ボルテックスで 1 分間攪拌し, 4°C, 3,500rpm, 10 分間の遠心分離を行った。牛乳試料はさらに吸引ろ過を行った。予めメタノール 10mL 及び水 10mL でコンディショニングした OasisHLB(1g/20cc)に水層を負荷し, 水 10mL で洗浄した後, メタノール 10mL で溶出させた。溶出液を 30mL メスフラスコ内の有機層と合わせ水で 30mL に定容し, 0.2 μm フィルターろ過したものを試験溶液とした。(図 1)

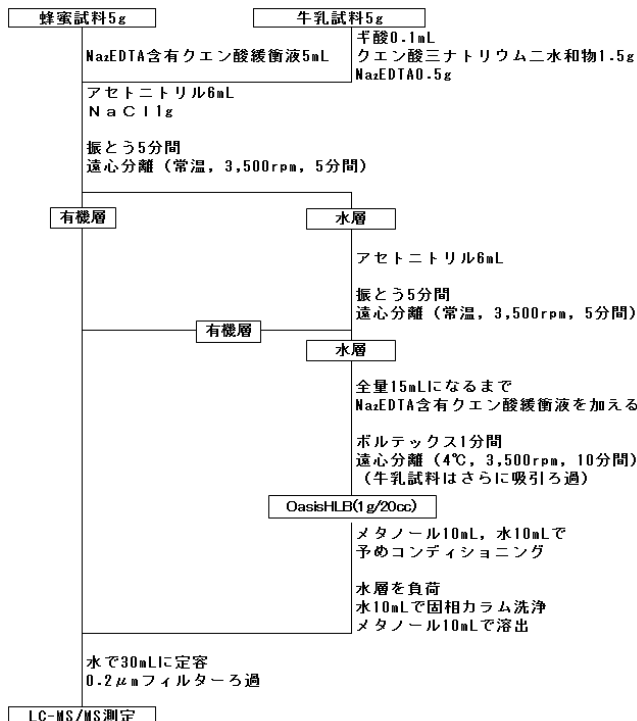


図 1 試験溶液調製の方法

結果及び考察

1 抽出溶媒の検討

有機層には、厚生労働省通知「LC/MS による農薬等の一斉試験法 I(畜水産物)」⁴⁾で蜂蜜及び牛乳試料を対象とした農薬等の抽出において使用されるアセトニトリルを用いることとした。水層に用いる溶媒を選択するにあたり、オキシテトラサイクリン、クロルテトラサイクリン及びテトラサイクリン(以下、TCs とする。)の抽出について着目した。TCs は、牛の乳房炎治療や子宮内膜炎治療として使用され⁵⁾、また、蜜蜂の幼虫を侵す腐蛆病の予防や治療として使用される可能性が高い⁶⁾ことから蜂蜜及び牛乳において残留が懸念される動物用医薬品である。TCs の分配係数は $\text{LogPow} = -0.68 \sim -1.22$ ⁷⁾と低いことから水層に抽出されると推測した。そこで、TCs 個別法に使用される Na_2EDTA 含有クエン酸緩衝液を抽出溶媒として用いることとした。牛乳試料を Na_2EDTA 含有クエン酸緩衝液及びアセトニトリルを用いて振とう抽出したところ、有機層に牛乳由来の成分が抽出されエマルジョン化した。そこで、 Na_2EDTA 含有クエン酸緩衝液を用いず、試料中の pH を調節するためギ酸 0.1mL 及びクエン酸三ナトリウム二水和物 1.5g を加え、 Na_2EDTA 0.5g を添加して振とう抽出することとした。

2 塩析効果の検討

振とう抽出における塩析効果を検討するため、抽出溶媒に加える塩化ナトリウムを 0g, 0.5g, 1g, 1.5g 及び 2g で比較した。その結果、塩化ナトリウム 1g において 63 成分が真度 70%~120% を満たしたので最適条件とした。

3 固相カラム検討

固相抽出について、TCs の抽出に使用される InertSep PLS-2(500mg/20cc)⁸⁾、Oasis HLB(500mg/12cc)⁹⁾ 及び Oasis HLB(1g/20cc) の 3 種類を検討した。各固相カラムをメタノール 10mL、水 10mL でコンディショニングした後、動物用医薬品 95 成分を添加した Na_2EDTA 含有クエン酸緩衝液 10mL

を負荷し、水 10mL で洗浄後にメタノール 10mL で溶出した。その結果、2) で抽出できた 63 成分を除いた動物用医薬品で、Oasis HLB(1g/20cc) において 16 成分が真度 70%~120% を満たし、最も多かった。

4 負荷液の検討

振とう抽出後の水層をそのまま固相カラムに負荷すると目詰まりを起こした。そこで、水層が全量 15mL になるまで Na_2EDTA 含有クエン酸緩衝液を加えた後、4℃, 3,500rpm, 10 分間の遠心分離を行った結果、目詰まりは改善された。牛乳試料の場合は遠心分離後さらに吸引ろ過を行うと目詰まりは改善された。

5 添加回収試験

本試験法を用い、蜂蜜及び牛乳の各試料に対し、試料中濃度が 0.01µg/g となるように混合標準液を添加し、動物用医薬品 95 成分について添加回収試験(n=5, 分析者 1 名)を行った。その結果、妥当性評価ガイドラインの目標値(真度 70%~120%, 併行精度 25%未満)を満たした成分数は、蜂蜜試料において 75 成分、牛乳試料において 79 成分であった。(表 1)

しかし、TCs のうち蜂蜜試料ではオキシテトラサイクリン及びテトラサイクリン、牛乳試料ではオキシテトラサイクリンが目標値を満たさなかった。

まとめ

蜂蜜及び牛乳試料を対象とした振とう抽出法及び固相抽出法を組み合わせた迅速分析試験法を検討した。本試験法を用いて添加回収試験(n=5, 分析者 1 名)を行ったところ、蜂蜜試料について 75 成分、牛乳試料について 79 成分の残留動物用医薬品の迅速かつ簡便な試験に有用であることが分かった。しかし、蜂蜜及び牛乳において残留が懸念される TCs が十分に回収できなかった。さらに検討を重ねていきたい。

表1 添加回収試験結果
(試料中濃度0.01ppm, n=5, 分析者1名)

Positive 化合物	NRMトラン ジション(m/z)	蜂蜜		牛乳	
		真度 (%)	併行精度 (%)	真度 (%)	併行精度 (%)
アクロミド	Aklomide	201.0 > 155.0	-	-	-
アルベンダゾール	Albendazole metabolite	240.0 > 133.0	97.1	17.6	175.2
アレスリン	Allethrin	303.2 > 135.0	100.8	5.8	90.9
アルトレノゲスト	Altrenogest	311.0 > 227.4	95.4	2.1	90.9
アンブロリウム	Amprolium	243.0 > 149.8	45.2	11.0	86.2
ベンゾカイン	Benzocaine	165.9 > 137.9	110.8	2.2	101.3
ブロチゾラム	Brotizolam	395.5 > 314.4	54.8	6.1	88.1
セフォペラゾン	Cefoperazone	646.0 > 142.9	-	-	-
クロルヘキシジン	Chlorhexidine	505.1 > 352.7	48.0	14.5	-
酢酸クロルマジノン	Chlormadinone	405.3 > 309.1	129.8	1.7	91.9
クロルテトラサイクリン	Chlortetracycline	479.1 > 444.0	79.8	10.0	86.3
シプロフロキサシン	Ciprofloxacin	332.1 > 314.0	57.3	10.8	109.3
クロピドール	Clopidol	192.0 > 101.0	101.2	2.1	90.6
クロステボル	Clostebol	323.2 > 143.0	110.7	2.7	95.2
ダノフロキサシン	Danofloxacin	358.2 > 340.1	83.8	9.0	104.5
デキサメタゾン	Dexamethasone	393.2 > 147.0	90.2	3.3	91.0
ジシクラニル	Dicyclanil	190.9 > 149.9	90.3	9.9	89.3
ジフロキサシン	Difloxacin	400.0 > 356.0	105.2	2.4	112.6
エマメクチン安息香酸	Emanectin Bla	886.5 > 158.1	113.4	1.3	96.2
エノフロキサシン	Enrofloxacin	360.2 > 342.0	101.4	3.8	114.0
エプリノメクチン	Eprinomectin Bla	914.0 > 186.0	77.4	3.8	98.7
エトバベート	Ethopabate	238.1 > 206.0	94.4	1.8	92.7
ファムフル	Famphur	326.0 > 93.0	75.3	5.0	90.8
フェノブカルブ	Fenobucarb	208.1 > 95.0	118.1	0.9	87.9
フルベンダゾール	Flubendazole	314.1 > 282.0	79.1	2.8	102.8
フルメキン	Flumequin	262.0 > 244.0	86.1	0.9	103.3
ヒドロコルチゾン	Hydrocortisone	363.2 > 120.9	103.7	5.0	104.5
ジョサマイシン	Josamycin	828.3 > 174.0	113.0	1.1	103.2
ケトプロフェン	Ketoprofen	255.2 > 209.1	75.5	2.6	105.0
ラサロシド	Lasalocid	613.0 > 377.0	326.0	58.4	-
レバミゾール	Levamisole	205.1 > 178.0	-	-	-
リンコマイシン	Lincomycin	407.2 > 126.1	85.2	9.9	139.7
マホブラジン	Mafoprazine	402.3 > 193.1	105.4	1.3	104.7
マルボフロキサシン	Marbofloxacin	363.0 > 72.0	87.6	7.1	108.2
メベンダゾール	Mebendazole	296.0 > 263.8	97.5	1.2	114.1
メシリナム	Mecillinum	326.2 > 167.1	68.4	14.1	89.3
メロキシカム	Meloxicam	352.0 > 114.5	-	-	-
メンブトン	Menbutone	259.1 > 185.0	77.2	6.3	99.3
ミロキサシン	Miloxacin	264.0 > 246.0	71.1	8.5	79.8
モネンシン	Monensin	688.5 > 461.4	85.1	2.0	83.8
モランテル	Morantel	221.1 > 123.0	38.7	11.3	103.1
ナフシリン	Nafillin	415.1 > 199.0	-	-	-
ナリジクス酸	Nalidixic acid	233.1 > 215.1	94.9	2.1	103.0
オフロキサシン	Ofloxacin	362.2 > 261.1	88.5	8.9	113.5
オラキンドックス	Olaquinox	263.9 > 142.9	19.8	7.4	374.2
オルビフロキサシン	Orbifloxacin	396.0 > 352.0	101.9	3.8	114.9
オルメトプリム	Ormethoprim	275.2 > 123.0	97.2	3.3	94.9
オキソリニック酸	Oxolinic acid	262.0 > 244.0	86.1	0.9	103.3
オキシベンダゾール	Oxibendazole	250.1 > 218.0	102.1	1.2	103.5
オキシテトラサイクリン	Oxytetracycline	461.2 > 426.1	53.2	17.2	47.4
フェンキシメチルペニシリン	Phenoxymethylpenicillin	350.9 > 228.8	38.2	63.3	106.7
プレドニゾロン	Prednisolone	361.2 > 343.0	105.3	7.0	106.7
プリフィニウム	Prifinium	307.3 > 86.1	111.1	1.0	101.9
ピランテル	Pyrantel	206.6 > 149.7	59.3	14.6	82.9
ピリメタミン	Pyrimethamine	249.1 > 233.1	100.8	0.8	102.0
リファキシミン	Rifaximin	786.4 > 754.3	3.8	223.6	-
ロベニジン	Robenidine	334.1 > 111.0	107.9	3.6	114.9
サラフロキサシン	Sarafloxacin	386.0 > 368.0	88.1	8.3	112.6
スルファベンズアミド	Sulfabenzamide	277.0 > 156.0	77.5	2.2	89.8
スルファセタミド	Sulfacetamide	215.0 > 92.1	85.8	9.4	97.6
スルファクロルピリダジン	Sulfachloropyridazine	285.0 > 92.0	81.9	4.0	80.9
スルファジアジン	Sulfadiazine	251.1 > 92.0	88.3	4.7	96.0
スルファジメトキシ	Sulfadimethoxine	311.1 > 156.0	75.3	1.8	90.0
スルファジミジン	Sulfadimidine	279.1 > 92.0	87.7	4.7	90.6
スルファドキシ	Sulfadoxine	311.1 > 92.0	84.1	3.4	103.8
スルファエトキシピリダジン	Sulfaethoxyypyridazine	295.1 > 156.0	82.1	2.1	94.0
スルファグアニジン	Sulfaguanidine	215.1 > 108.0	98.4	12.3	82.9
スルファメラジン	Sulfamerazine	285.1 > 92.0	89.8	3.2	88.2
スルファメトキサゾール	Sulfamethoxazole	254.1 > 91.8	78.3	3.4	109.9
スルファメトキシピリダジン	Sulfamethoxyypyridazine	281.1 > 108.0	88.5	5.6	86.2
スルファモノメトキシ	Sulfamonomethoxine	281.1 > 92.0	87.5	4.1	81.7
スルファピリジン	Sulfapyridine	250.1 > 92.0	85.2	2.9	84.7
スルファキノキサリン	Sulfaquinolaxalin	301.0 > 92.0	83.0	4.4	81.2
スルファチアゾール	Sulfathiazole	256.0 > 156.0	96.0	5.7	93.3
テメホス	Temephos	467.0 > 419.3	72.6	3.4	88.9
テトラサイクリン	Tetracycline	445.2 > 410.0	54.8	22.7	93.5
チアベンダゾール	Thiabendazole	202.0 > 175.0	98.7	0.8	92.6
チアムリン	Tiamulin	494.3 > 192.1	109.2	0.8	102.3
チルミコシン	Tilmicosin	435.5 > 88.1	76.5	5.3	124.7
トルフェナム酸	Tolfenamic acid	262.1 > 209.0	-	-	-
酢酸トレンボロン	Trenbolone (α,β)	271.2 > 253.1	102.2	1.5	107.4
トリクロルホン	Trichlorfon	257.0 > 109.0	94.5	2.9	105.7
トリメトプリム	Trimethoprim	291.2 > 123.0	95.9	5.9	42.0
トリペレナミン	Tripeleminamine	256.3 > 211.1	103.4	1.3	99.6
タイロシン	Tylosin	916.5 > 174.0	108.7	2.0	104.1
バルネムリン	Valnemulin	565.3 > 263.1	99.3	1.9	101.6
ワルファリン	Warfarin	309.1 > 162.7	84.5	3.1	115.1
キシラジン	Xylazine	221.1 > 90.0	97.2	2.0	101.8

Negative

化合物	MRM トラン ジション(m/z)	蜂蜜			牛乳		
		真度 (%)	併行精度 (%)	検量線	真度 (%)	併行精度 (%)	検量線
2-アセチルアミノ-5- ニトロチアゾール	2-Acetyl amino-5- nitrothiazole	185.9 > 138.7	93.2	2.3	94.1	6.1	
クロルスロン	Clorsulon	380.0 > 344.0	104.5	10.7	105.0	8.1	
ジクラズリル	Diclazuril	405.0 > 333.8	95.3	3.1	92.2	3.3	
フロルフェニコール	Florfenicol	356.0 > 335.3	92.4	11.9	-	-	×
ナイカルバジン	Nicarbazin	301.0 > 137.0	98.1	1.7	93.3	3.1	
スルファニトラン	Sulfanitran	334.0 > 136.0	95.2	2.8	103.8	1.6	
チアンフェニコール	Thiamphenicol	353.7 > 184.7	105.5	5.7	96.1	19.4	

※ 検量線はマトリックスを添加しており、検量点が5未満または相関係数が0.99未満の場合は、不採用(×)とした。

文献

- 1) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインについて」, 平成19年11月15日食安発第1115001号
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知「食品中に残留する農薬等に関する試験法の妥当性評価ガイドラインの一部改正について」, 平成22年12月24日食安発1224第1号
- 3) 吉田絵美子, 渋谷孝博, 黒川千恵子, 井上豊, 山本善彦, 宮崎元伸: 加工食品中の動物用医薬品迅速一斉試験法の検討, 食品衛生学雑誌, 52(1), 59-65, (2011)
- 4) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長通知「食品中に残留する農薬、飼料添加物又は動物用医薬品の成分である物質の試験法について」, 平成17年1月24日食安発第0124001号
- 5) 吉田絵美子, 渋谷孝博, 黒川千恵子, 井上豊, 山本善彦, 宮崎元伸: 乳および乳製品中のテトラサイクリン系抗生物質を含めた動物用医薬品一斉分析の検討, 食品衛生学雑誌, 50(5), 216-222, (2009)
- 6) 石井里枝, 堀江正一, 村山三徳, 米谷民雄: LC/MS/MS によるハチミツおよびローヤルゼリー中のテトラサイクリン系抗生物質の分析, 食品衛生学雑誌, 47(6), 277-283, (2006)
- 7) 環境省: 平成 25 年度化学物質分析法開発調査報告書, 724, (2014)
- 8) 臼井力, 清川由樹, 吉田純一: HPLCを用いた水産物中の残留テトラサイクリン系抗生物質試験法の妥当性評価, 鹿児島県環境保健センター所報, 16, 63-69, (2015)
- 9) 南谷臣昭, 中村昌司, 永井宏幸, 大塚公人, 後藤黄太郎: LC-MS/MS による蜂蜜中の動物用医薬品の一斉分析, 岐阜県保健環境研究所報, 21, 13-18, (2013)

底生動物による一ツ瀬川及び一ツ瀬川支流の水質評価

廣池勇太 岡田守道 三坂淳一¹⁾ 島田玲子 赤崎いずみ
中山能久 溝添光洋 坂本祥子 中村公生 三角敏明

Biological Evaluation of Water by Zoo-Benthos of the Hitotsuse River and its Tributaries

Yuta HIROIKE, Morimichi OKADA, Junichi MISAKA, Reiko SHIMADA,
Izumi AKAZAKI, Yoshihisa NAKAYAMA, Mitsuhiro MIZOZOE,
Sachiko SAKAMOTO, Kimio NAKAMURA, Toshiaki MISUMI

要旨

当研究所では、本県を流れる河川について平成5年度から順次底生動物を用いた水質評価を行っている。平成27年度は一ツ瀬川本流、支流の銀鏡川及び三財川の3河川6地点で水質理化学検査及び生物学的水質判定をした。理化学検査では、環境基準(河川)があるものはすべて適合し、その他の項目も良好な結果であった。生物学的评价是、従来の平均スコア法(ASPT)に加え、生物多様度指数を用いた。その結果、ASPT値は1地点で「清水性」、5地点で「やや清水性」となった。また、一部の指標間で強い正の相関がみられた。この指標は水質評価の指標になると考えられることから、今後のデータ集積による検討が必要である。

キーワード: 底生動物, 水質理化学検査, 生物学的水質判定, 平均スコア法(ASPT), 生物多様度指数(DI)

はじめに

当研究所では、平成5年度から本県を流れる河川の水質について、水質評価方法の一つである底生動物を用いた生物学的水質判定を行っている。

一般に生物は自然環境に順応しながら生息しているが、特に河川水という限定された環境に生息する底生動物は、水質に敏感に反応する¹⁾。このほか、河床構造や水深、河川周辺の環境などの様々な条件があり、それぞれの水域の環境に合致した底生動物は当該水域の水質指標となる。

底生動物は、理化学検査では測ることができない調査地点の包括的な生物環境を示し、底生動物を指標として用いた環境評価を活用することは理化学検査を補完することができると考えられる²⁾。

平成27年度は一ツ瀬川全域の水質を把握するため、一ツ瀬川本流だけでなく、支流の銀鏡川及び



図1 調査地点

三財川の3河川、計6地点で調査を行ったのでその概要を報告する。

表 1 調査地点の概要

地点番号	地点名	概要
St.1	大河内小学校	椎葉村大河内地区は九州大学演習林が広がる地域である。調査地点のやや上流には小さな集落と頭首工がある。
St.2	村所	西米良村の中心部の最下流付近。河原の整備がなされている。
St.3	柳瀬大橋	一ツ瀬川と三財川が合流するやや上流。
St.4	銀鏡	西都市銀鏡地区の中心部。一ツ瀬川支流の一つで下流にはダム湖がある。
St.5	前川合流点	三財川の環境基準点。前川と三財川が合流する地点で、やや上流には寒川ダムがある。
St.6	受関橋	三財川の環境基準点。St.5から当該地点まで集落が点在するが、主に農耕地が広がる。

方法

1 調査河川及び地点

調査対象河川及び調査地点を図 1 に示す。

一ツ瀬川は、九州山地の尾崎山(1,438m)に源を発し、板谷川、小川川、銀鏡川など標高 1,000m を超える急峻な山中の水を集めて東南に流れ、下流で三財川と合流、東流し日向灘に注ぐ、流域面積約 852km²、幹川流路延長約 88km の二級河川である。

流域は本県の中央部に位置し、その約 92%は山林で占められている。また、流域内には九州中山地国定公園と西都市杉安峡県立自然公園があり、上流域では天然のヤマメのほか、貴重な動植物が確認される豊かな自然の保全がなされている³⁾。

河川環境基準について、一ツ瀬川上流(杉安井堰より上流。一ツ瀬川上流に流入する支流を含む。)は AA 類型に指定、一ツ瀬川下流(杉安井堰より下流。一ツ瀬川下流に流入する河川(鬼付女川及び三財川を除く。)を含む。)が A 類型に指定されている。また、三財川は上流(St.5 の前川合流点より上流。)が AA 類型に指定され、下流(前川合流点より下流。三財川下流に流入する河川を含む。)では A 類型に指定されている⁴⁾。

調査地点は、表 1 に示すとおりである。一ツ瀬川で 3 地点、銀鏡川で 1 地点、三財川で 2 地点の計 6 地点で調査を行った。

2 調査年月日

平成 27 年 11 月 9 日及び平成 28 年 1 月 27 日

3 調査方法

1) 水質理化学検査

河川水は流心で採水し、水素イオン濃度 pH、生物化学的酸素要求量 BOD、溶存酸素量 DO、浮

遊物質 SS、全窒素 T-N、全りん T-P、亜鉛 Zn、硝酸性窒素 NO₃-N 及び亜硝酸性窒素 NO₂-N について、昭和 46 年環境庁告示第 59 号、日本工業規格 JIS K0102 等に準拠して分析した。

2) 生物学的水質判定

生物学的水質評価を行うために、底生動物を D フレームネットを用いて採取した。採取は環境庁や国土交通省のマニュアル^{5),6)}を参考にし、瀬、淵、水際の植物付近など様々な場所で採取した。

また、採取したサンプルは区別することなく、混合して一つの地点のサンプルとした。

採取した底生動物の分類及び同定は、幼虫を対象として「日本産水生昆虫一科・属・種への検索一」⁷⁾などの図鑑や文献⁸⁾⁻¹⁰⁾等を使い、可能な限り「種」まで同定することとし、曖昧な生物は「科」又は「属」に留め、あわせて個体数も記録した。

分類及び同定結果に基づく生物学的水質評価は、以下の方法を用いた。

なお多様性については、「種の豊富さ(Species richness)」と「均等性(Evenness)(又は相対種数 Variety component)」の 2 要素に分けて考える必要がある¹¹⁾ことから、伊藤・佐藤が推奨する指標¹²⁾を用いた。指数を求めるために使用した数式を、表 2 に示す。

a) 平均スコア法(ASPT)

現在、全国的に広く用いられている ASPT は河川の水質状況に加え、周辺地域も併せた総合的な河川環境の良好性を示す指標である¹³⁾。値は 1 から 10 まであり、1 に近いほど汚濁の度合いが大きく、周辺の開発が進むなど人為影響が大きい河川とされ、逆に値が 10 に近いほど汚濁の度合いが小さく、自然状態に近いなど人為影響の少ない河川とされる⁵⁾。

スコア値の算出は環境庁水質保全局から平成 12 年 3 月に出された「平成 11 年度水生生物等によ

表 2 各指標の概要

	a) 平均スコア法	b) Shannon-Wienerの多様度指数	c) 修正Shannon-Wienerの多様度指数		
計算式	$ASPT = \frac{TS}{n}$ TS : 出現した科のスコア合計値 n : 出現した科の総数	$H' = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$ n_i : i 番目の個体数 N : 全個体数	$H^* = H' + \frac{A}{2N + \frac{A}{3.3}}$ ただし $A = (S + S_1) \times \frac{S}{S - S_1}$ N : 全個体数 S : 種数 S_1 : 1個体のみの種数		
	数値		表現	数値	表現
	$8 \leq ASPT$		清水性	$3 \leq H^*$	清水性
	$7 \leq ASPT < 8$		やや清水性	$1 \leq H^* < 3$	中汚染水性
	$6 \leq ASPT < 7$		やや汚濁水性	$H^* < 1$	強汚染水性
	$ASPT < 6$		汚濁水性		
スコア範囲	$1 \leq ASPT \leq 10$	$0 \leq H'$	$0 \leq H^*$		
計算式	d) Pielouの均衡度指数	e) Simpsonの多様度指数	f) 対数逆Simpson指数		
	$J' = \frac{H^*}{H_{max}}$ ただし $H_{max} = -S \times \frac{1}{S \times \ln \left(\frac{1}{S} \right)}$ $= \ln S$ S : 種数 H^* : 修正SHannon-Wienerの 多様度指数	$D = 1 - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$ n_i : i 番目の個体数 N : 全個体数	$D^* = \log \frac{1}{D}$ D : Simpsonの多様度指数		
スコア範囲	$0 \leq J' \leq 1$	$0 \leq D \leq 1$	$1 \leq D^*$		

る水環境評価手法検討調査」のスコア表を用いた。

ASPTの水質評価は、現行のASPT値に関する研究報告¹⁴⁾のなかで、「ASPT値が8以上であれば水質も良好であり、かつ周辺には自然要素が多く残された水環境」としているのを、これを基準として水質評価をした。

b) Shannon-Wienerの多様度指数(H')

Shannon-Wienerの多様度指数 H' は、情報量理論に基づく指標であり、多くの環境評価で用いられている。 H' は採取された底生動物の種数が多く、かつ均等に採取されると高い値となる。

計算式中の対数は、自然対数(単位:ナット)を用いた。

c) 修正 Shannon-Wienerの多様度指数(H^*)

H' は採取された種類の数は同じでも、ある種類の個体数が1個体だった場合に低く算定されてしまうため、それを修正したShannon-Wienerの多様度指数 H^* がある。算出された H^* の値をもってCairnsの区分¹⁵⁾、すなわち多様度指数が3以上を清水性、1以上3未満を中汚染水性、1未満を強汚染水性とする区分に従った(表2)。

H' と同様、自然対数を用いて求めた。

d) Pielouの均衡度指数(J')

Pielouの均衡度指数 J' は、 H' を用いて種数の多さと採取された種類の均等度を表す。 J' はある底生動物が偏って採取された場合は0に近い値となり、均等に採取された場合は1に近い値となる。

J' を求める数式は、多くの論文で H' を用いて定義されているが、本稿では1個体の影響を小さくするために H^* を使って求めた。

e) Simpsonの多様度指数(D)

Simpsonの多様度指数 D は、確率論に基づく指標である。採取された底生動物から、無作為に選んだ2個体が同じ種類である確率を算出し、1から引いて多様度の指数としている。

求めた値が1に近いほど多様度が高くなる。

f) 対数逆 Simpson 指数(D^*)

前項の D を用いて定義される。数値に上限はなく、大きい値ほど多様度が高いことを示す。1以上の値が取れるので、0から1までの D よりも河川間の比較には優れていると考えられている。

数式は常用対数である。

表 3 各地点の水質理化学検査結果

水系名		一ツ瀬川					
河川名		一ツ瀬川	一ツ瀬川	一ツ瀬川	銀鏡川	三財川	三財川
調査地点		St.1 大河内小 (AA)	St.2 村所 (AA)	St.3 柳瀬大橋 (A)	St.4 銀鏡 (AA)	St.5 前川合流点 (AA / A)	St.6 受関橋 (A)
調査年月日		平成27年11月9日			平成28年1月27日		
水温	℃	15.9	18.5	20.5	6.2	8.0	10.5
pH		7.6	7.8	7.7	7.7	7.6	7.4
BOD	mg/L	<0.5	<0.5	0.9	<0.5	<0.5	<0.5
DO	mg/L	10	9.2	9.2	12	12	12
SS	mg/L	<1	<1	<1	<1	2	<1
T-N	mg/L	0.17	0.18	0.45	0.14	0.16	1.2
T-P	mg/L	0.005	0.007	0.008	<0.003	0.013	0.017
硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素	mg/L	0.17	0.21	0.42	0.17	0.20	0.96
亜鉛	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

調査地点の括弧内は当該地点での河川環境基準の類型を表す

結果と考察

各地点の水質理化学検査結果を表 3 に示す。また、生物学的水質評価結果を表 5-1 から表 5-3 及び表 6 に示す。

1 理化学検査結果

すべての調査点で pH, BOD, DO 及び SS は環境基準(河川)AA に適合していた。T-N, T-P は環境基準(河川)ではないが、富栄養化の要因の一つとして知られ、富栄養の限界値として総窒素 0.2mg/L, 総リン 0.02mg/L とされている¹⁶⁾。この値と比較すると、総窒素が河川下流である St.3 柳瀬大橋及び St.6 受関橋で高い値と言える。調査地点周囲は田畑が多く、施肥や生活排水などの人為的影響が考えられた。

「今後の河川水質管理の指標について(案)【改訂版】」¹⁷⁾では「人と河川の豊かなふれあいの確保」の快適性、「豊かな生態系の確保」の生物の生息、「下流域や滞留水域に影響の少ない水質の確保」において、河川水質の指標性があると考えられているので、今後データの蓄積と解析が必要であると考えられる。

一般に地表水中では、硝酸性窒素は 0.5~2mg/L, 亜硝酸性窒素は 0.001~0.01mg/L 存在すると言われており¹⁶⁾、これと比較すると低い値となった。

また、亜鉛は水生生物保全の観点から全亜鉛が

水生生物保全環境基準として設定され、その値は類型を問わず 0.03mg/L であり、すべての調査地点でこの値を下回る良好な結果であった。

2 生物学的水質判定結果

当研究所では、平成 4 年度から底生動物を用いた生物学的水質判定を行っているが、これまで記録されていなかったホソカ科、ミズスマシ科がそれぞれ 1 地点で確認された。

全体をとおしてみると、全ての地点でカミムラカワゲラ属の一種、ヒゲナガカワトビケラ及びウルマーシマトビケラが確認され、次いでクロマダラカゲロウやコカゲロウ属の一種などのカゲロウ目が多く確認された。

総科数は St.3 柳瀬大橋を除いて 16 科以上採取され、多くの底生動物が採取された。また、各調査地点のカゲロウ目 Ephemeroptera, カワゲラ目 Plecoptera 及びトビケラ目 Trichoptera の 3 目(以下、EPT という。)について比較すると、カゲロウ目は平均的な 3~4 科程度採取され、三財川上流では 6 科採取された。

カワゲラ目は上流域の自然が多い場所では 3 科採取された。中下流でも 1 科は採取されていた。

トビケラ目は 2 科が平均的な科数であるが、6 科以上採取された地点が 4 地点あり、この 4 地点では携帯型のトビケラが多く採取されていた。

各多様性に関する指標の計算結果を表 6 に示す。
 H^* は 5 地点で 3 以上の値となり清水性と判定され、 J' はすべての地点で 0.8 よりも大きい値であり、均等に採取されたと考えられた。

D はすべての地点で 1 に近い値で、多様性が高いことが示された。また、 D^* は 5 地点で 1 以上の値であり、St.4 銀鏡が特に高い結果で多様性の高さをより明確に確認できた。

各多様性に関する指標間の相関計数を表 4 に示す。

今回用いた H' と D 、 H' と D^* 、 H^* と D 及び H^* と D^* の間に 0.9 を超える強い相関があることが確認された。

各指標を河川水質の評価に適用することについて、様々な問題点も指摘されているため¹⁸⁾、今後のデータ収集により H' 又は H^* 若しくは D 又は D^* が、本県の河川について生物学的水質判定における指標になりうるか検討したい。

以下に、各地点の出現状況等を述べる。

1) St.1 大河内小(一ツ瀬川)

平地溪流型に近い河川形態をしており流れは緩やかで、流れのある部分の河床は砂利になっていた。浮き石、はまり石ともに多く茶色の苔が発生していた。

また、東から九州大学演習林を抜けた小川が合流している。ここでは、瀬、淀み、水際の植物付近で採取した。

底生動物は総科数 20、総個体数 236、総スコアは 154 で ASPT 値は 7.7(やや清水性)となった。

EPT 値(EPT が採取された生物に占める割合)(%)は 83.5%であり、カゲロウ目 5 科、カワゲラ 2 科と平均的な採取状況であったが、トビケラ目が 8 科と多くの科が採取された。一ツ瀬川本流の調査地点の中で、唯一携巣型のトビケラが採取された地点である。

周囲は樹木が多く、また流れが緩やかなので落葉を利用する生物や、細かな砂利があることから砂粒を利用するトビケラが生息することができる環境が整っている。

また、全調査地点の中でカワゲラ科の多様性が高く、ホソカ科の生物が初めて採取された。

H^* は 3.3(清水性)、 D^* は 1.13 と多様性が高い値が得られた。



図 2 St.1 大河内小学校

2) St.2 村所(一ツ瀬川)

西米良村の中心部を流れていることから、街側(左岸)はコンクリート護岸され、右岸は一部木々が覆った崖になっている。河川形態は中流型で、流れは緩やかだがやや深く流量は多い。河床の岩ははまり石が多く、赤褐色の苔が付着していた。調査地点では、アユやヤマメなどの釣りを楽しむ姿も見られる。ここでは、早瀬、淀み、植物のない河岸部、その他(平瀬)で採取を行った。

底生動物は総科数 16、総個体数 159、総スコアは 127 で ASPT 値は 7.9(やや清水性)であった。

EPT 種数(%)は 62.3%と EPT 以外の生物も採取されており、特に砂の多い淵では、サナエトンボ科が採取された。また、生息範囲が減少してきているアミカ科を採取できた地点である。

表 4 各指標の相関係数

	ASPT	H'	H^*	J'	D	D^*
ASPT	1					
H'	0.220	1				
H^*	0.174	0.975	1			
J'	-0.305	-0.028	0.099	1		
D	0.213	0.992	0.955	-0.144	1	
D^*	0.193	0.984	0.936	-0.140	0.994	1

今回、右岸側の採取範囲は狭かったので、範囲を広げれば、今回採取されなかった携巢型のトビケラ等を採取することができ $H^*3.1$ (清水性)、 $D^*1.05$ の値は、さらに高くなると考えられた。

調査地点は、ちょうど蛇行している部分で、淵や淀みのような場所も形成されているので、底生動物が棲み分けをすることができると考えられる。



図 3 St.2 村所

3) St.3 柳瀬大橋(一ツ瀬川)

河川の両岸には田畑が多く広がっている。川は蛇行し砂礫が堆積している部分には、植物が茂っている。また、一部の川岸近くにはテトラポッド様のコンクリートブロックが置いてある場所もある。右岸は深くなっており採取が困難であったが、左岸は近くまで車で行くことができるため、ゴミが見られた。

河川形態は下流型で水量が多い。当該地点は河床はこぶし大から人頭程度の石が多く、赤褐色の苔が覆っていた。ここでは、早瀬、平瀬、淀みで採取を行った。

底生動物は総科数 11、総個体数 93、総スコア 79 で ASPT 値は 7.2(やや清水性)と調査地点の中では低い値となった。

EPT はカゲロウ目 4 科、カワゲラ目 1 科、トビケラ目 3 科と平均的な科数が採取され、EPT 種数は 87.1%であった。EPT 種数では 2 番目に良い結果だが、全体的に採取された生物が少ないため、数値上良好にみえている。これまでの調査をとおり、河川の下流域での採取が初めてということもあり、河川の形態によるものか、季節的なものなのか、などのデータが乏しいので、今後のデータ収集及び検討が必要である。



図 4 St.3 柳瀬大橋

4) St.4 銀鏡(銀鏡川)

谷間に広がる農山村を流れる川で、調査地点のやや下流で一ツ瀬ダムのダム湖に接続している。水際は岩が多くあるが、河床は砂利から岩までで大小様々な岩があり表面は茶褐色の苔で覆われていた。河川形態は中間溪流型で、水深は浅いが水量はやや多かった。ここでは、早瀬、平瀬、淀み、植物のない河岸部で採取した。

底生動物は総科数 18、総個体数 279、総スコア 132 で ASPT 値は 7.3(やや清水性)であった。ASPT 値が予想されたよりも低くなったのは、きれいな水を好む生物だけでなくきたない水を好む生物も採取されたことによる。

多様性に関する指標 H' 、 H^* 、 J' 、 D 及び D^* は調査地点の中で最も高く、多くの生物が均等に生息していることが示唆された。河川全体に多様性があることが望ましく、狭い調査範囲でも、生物相が多様であることは重要なことである。

EPT 種数は 82.8%、カゲロウ目 4 科、カワゲラ目 3 科、トビケラ目 7 科と良好な結果であり、同一科に分類されていても、下位の「属」が多く満遍なく採取されているのがこの地点の特徴である。



図 5 St.4 銀鏡

5) St.5 前川合流点(三財川)

掃部岳から流れる前川と三財川が合流する山中にある地点で環境基準点(AA 類型)にもなっている。三財川側のやや上流には寒川ダムがあり水量が制限されているが、前川は流れも速く水量も多い。どちらも巨大な岩が多い溪流となっている。

現場へは県道 319 号線がつながるのみで、人家等はなく、ほとんどはダム関係者の往来があるのみである。ここでは、早瀬、淵で採取した。

底生動物は、総科数 18、総個体数 250、総スコア 153 で ASPT 値は 8.5(清水性)であった。カゲロウ目 6 科、カワゲラ目 3 科、トビケラ目 7 科で EPT 種数は 93.2%と高い値となり、特にカワゲラ目の多様性がみられた。また H^* は 3.2(清水性)、 D^* は 1.16 であった。

瀬は人頭大の石が目立ち造網型のトビケラが多く採取されたが、河床ははまり石で大きく、裏返しての採取は困難であったため潜掘型の生物の採取は少なかった。

溪流型の河川において、キック&スイープ法は難しく網ですくいきれしていないことも考えられるので、コドラート法など河川形態に合わせた方法を適宜とることが望ましいと思われた。



図 6 St.5 前川合流点

6) St.6 受関橋(三財川)

三財川の下流に位置し、周辺は主に田畑が広がっている。調査地点では田畑を流れた別の水路が右岸に接続しており、また、下流では一ツ瀬川本流に接続している。河川形態は下流型で平瀬で流れは速く流量も多かった。河岸は土堤防で水際まで植物が生息している。左岸側には沈水植物がみられ、砂の多い河床となっていた。

底生動物は総科数 19、総個体数 377、総スコア 143 で ASPT 値は 7.5(やや清水性)であった。沈水植物の部分で採取したところ、ブユとユスリカが多く採取され、EPT 種数(%)は 62.3%と低い値となった。その EPT をみるとマダラカゲロウ科、フタツメカワゲラ属の一種、コガタシマトビケラ属の一種が他地点と異なり多く採取された。

後二者は少し汚れた(栄養分の高い)水質にも耐えられる種類^{19) 20)}であり、理化学的検査と一致する。

また、本県の環境白書⁴⁾の値からも T-N はやや高い値が継続的に続いており、生物学的評価が長期的な水質を反映していることを支持する結果となった。

この調査地点は、準絶滅危惧種(NT-r,g)に指定されている、ミズスマシ科の生物が採取された地点であり、環境の保全が重要な地点と考える。

多様性の指標は H^* が 3.1(清水性)、 D^* が 1.16 と多様性があると評価できるが、特定の生物の採取数に偏りが生じたため J' が 0.82 と他地点より低い値となった。



図 7 St.6 受関橋

まとめ

今回、一ツ瀬川本流で 3 地点、銀鏡川 1 地点、三財川 2 地点の 3 河川 6 地点で水質理化学検査及び生物学的な水質判定を行った。

水質理化学検査は、環境基準(河川)のあるものは全て適合していた。T-N は田畑や人家の広がる下流で高くなる傾向にあった。亜鉛は水生生物保全環境基準 0.03mg/L を下回る良好な結果であった。

生物学的水質判定は, ASPT 値で 1 地点が「清水性」, 5 地点が「やや清水性」と判定された。一方で, H^* では 5 地点が「清水性」, 1 地点が「やや清水性」となった。

各指標については, 様々な問題点も指摘されているため¹⁸⁾, 今後データ収集を続け検討していく必要がある。

また, 今回, 底生動物の採取を, D フレームネットを用いたキック&スワイプ法で行ったが, この方法は主に河床を攪拌し, 流下してくる生物をみており, 岩石の表面を這うような扁平動物や吸盤で表面に吸着している生物等は見落としやすく, 一部を除いて採取されにくい。そのため地点や河床構造の特徴をよく観察・判断し, 必要に応じコドラート法を用いるなどの採取が必要だと考えられた。

今回は 1 つの調査地点を, 1 つのサンプルとして扱ったので, 瀬や淵といったポイントを考慮した解析も, 有意なデータとなるかもしれない。

参考文献

- 1) 森下郁子: 川の健康診断 清冽な流れを求めて 日本放送出版協会, 12, (1991)
- 2) 森下郁子: 指標生物学 生物モニタリングの考え方 [普及版], 9-12, (1986)
- 3) 宮崎県: 一ツ瀬川水系整備計画, 1-4, 17, (2012)
- 4) 宮崎県: 環境白書(平成 26 年版), 163, (2015)
- 5) 環境庁水質保全局: 大型底生動物による河川水環境評価マニュアル, (1996)
- 6) 国土交通省水管理・国土保全局河川環境科: 平成 18 年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル[河川版](底生動物調査編), (2012)
- 7) 川合禎次, 谷田一三共編: 日本産水生昆虫—科・属・種への検索—, 東海大学出版会, (2005)
- 8) 川合禎次編集: 日本産水生昆虫検索図説, 東海大学出版会, (1985)
- 9) 石田昇三, 石田勝義, 小島圭三, 杉村光俊: 日本産トンボ幼虫・成虫検索図説, 東海大学出版会, (2004)
- 10) 富川光, 森野浩: 日本産淡水ヨコエビ類の分類と見分け方, タクサ 日本動物分類学会誌, 32, 39-51, (2012)
- 11) 頭山昌郁, 中越信和: 種多様性の評価における二, 三の問題点—錯綜する多様度の表現とその計量—, 日本環境動物昆虫学会誌, 15(1), 31-48, (2004)
- 12) 伊藤嘉昭, 佐藤一憲: 種の多様性比較のための指数の問題点—不適当な指数の使用例も多い—, 生物科学 53(5), 204-220, (2002)
- 13) 野崎隆夫: 大型底生動物を用いた河川環境評価—日本版平均スコア法の再検討と展開—, 水環境学会誌, 35(4), 118-121, (2012)
- 14) 山崎正敏, 野崎隆夫, 藤澤明子, 小川剛: 河川の生物学的水域環境評価基準の設定に関する研究—全国公害研協議会環境生物部会共同研究成果報告—, 全国公害研会誌, 21(3), 114-145, (1996)
- 15) 森谷清樹: 多様度指数による水域環境の生態学的評価, 用水と廃水, 18(6), 729-748, (1976)
- 16) 日本水道協会: 上水試験方法解説編, 270-286, (2001)
- 17) 国土交通省河川局河川環境課: 今後の河川水質管理の指標について(案)【改訂版】, (2009)
- 18) 森下正明: 種多様性指数値に対するサンプルの大きさの影響, 日本生態学会誌, 46, 269-289, (1996)
- 19) 刈田敏三: 身近な水生生物観察ガイド, (2011)
- 20) 刈田敏三: 新訂 水生生物ハンドブック, (2011)

表 5-1 採取された生物一覧

目	科	ASPT スコア	属	種	一ツ瀬川			銀鏡川	三野川	
					St.1 大河内小	St.2 村所	St.3 柳瀬大橋	St.4 銀鏡	St.5 前川 合流点	St.6 受間橋
蛭螂目 (カゲロウ目)	ヒラタカゲロウ科	9	ヒメヒラタカゲロウ属	ヒメヒラタカゲロウ属の一種	6	4		11	7	
			ヒラタカゲロウ属	エルモンヒラタカゲロウ	9	13	8			
			ヒラタカゲロウ属	タニヒラタカゲロウ				9	14	31
			ヒラタカゲロウ属	ウエノヒラタカゲロウ	1	1		5	6	
			ヒラタカゲロウ属	ナミヒラタカゲロウ	2			6	12	
			ヒラタカゲロウ属	ユミモンヒラタカゲロウ				2	1	
			タニガワカゲロウ属	タニガワカゲロウ属の一種		1		2		
			タニガワカゲロウ属	ミナミタニガワカゲロウ				2		3
			タニガワカゲロウ属	ミドリタニガワカゲロウ				2		2
			タニガワカゲロウ属	クロタニガワカゲロウ				1		
			タニガワカゲロウ属	オニヒメタニガワカゲロウ						1
			タニガワカゲロウ属	キブネタニガワカゲロウ		7	1		2	1
			ミヤマタニガワカゲロウ属	ミヤマタニガワカゲロウ属の一種				2	1	
	マダラカゲロウ科	9	アカマダラカゲロウ属	アカマダラカゲロウ			4	1		27
			トウヨウマダラカゲロウ属	クロマダラカゲロウ	14	2		7	40	1
			トウヨウマダラカゲロウ属	オオクママダラカゲロウ						1
			トゲマダラカゲロウ属	オオマダラカゲロウ	7	1		1		
			エラブタマダラカゲロウ属	エラブタマダラカゲロウ						8
			マダラカゲロウ属	ホソバマダラカゲロウ		1				
	モンカゲロウ科	9	モンカゲロウ属	モンカゲロウ属の一種						2
			モンカゲロウ属	モンカゲロウ	1		1			
			モンカゲロウ属	トウヨウモンカゲロウ						2
			モンカゲロウ属	フタスジモンカゲロウ	1					
	チラカゲロウ科	9	チラカゲロウ属	チラカゲロウ					1	
	トビイロカゲロウ科	9	トビイロカゲロウ属	トビイロカゲロウ属の一種					1	
	カワカゲロウ科	8	カワカゲロウ属	キイロカワカゲロウ						3
	ヒメフタオカゲロウ科	—	ヒメフタオカゲロウ属	ヒメフタオカゲロウ				6		
			ヒメフタオカゲロウ属	マエグロヒメフタオカゲロウ	2			6	1	
	コカゲロウ科	6	コカゲロウ属	コカゲロウ属の一種	4		5	13	6	3
			コカゲロウ属	シロハラコカゲロウ	16	12		52	20	3
			コカゲロウ属	サホコカゲロウ		4		3		7
			コカゲロウ属	Fコカゲロウ				3		
			コカゲロウ属	Jコカゲロウ		2		3		4
			フタバコカゲロウ属	フタバコカゲロウ属の一種		1				
			フタバコカゲロウ属	フタバコカゲロウ				2	4	
蜻蛉目 (トンボ目)	サナエトンボ科	7		サナエトンボ科の一種	1					
			オジロサナエ属	チビサナエ						1
			ヒメサナエ属	ヒメサナエ						2
			オナガサナエ属	オナガサナエ						1
			ダビドサナエ属	ダビドサナエ属の一種		1				
			ダビドサナエ属	モイワサナエ	1	5				
			ダビドサナエ属	クロサナエ		1				

表 5-2 採取された生物一覧

目	科	ASPT スコア	属	種	一ツ瀬川			銀鏡川	三財川	
					St.1 大河内小	St.2 村所	St.3 柳瀬大橋	St.4 銀鏡	St.5 前川 合流点	St.6 受間橋
種題目 (カワゲラ目)	カワゲラ科	9		カワゲラ科の一種					4	
			オオヤマカワゲラ属	オオヤマカワゲラ属の一種					4	4
			カミムラカワゲラ属	カミムラカワゲラ属の一種	52	21	3	15	12	1
			トウゴウカワゲラ属	トウゴウカワゲラ属の一種	3					
			モンカワゲラ属	モンカワゲラ属の一種	3					
			フタツメカワゲラ属	フタツメカワゲラ属の一種	13	2	24	1		46
			エダオカワゲラ属	エダオカワゲラ属の一種	1					
			クラカケカワゲラ属	クラカケカワゲラ属の一種	2					
			クラカケカワゲラ属	スズキクラカケカワゲラ	2	2		1	1	
			コナガカワゲラ属	コナガカワゲラ属の一種				1	2	
	アミメカワゲラ科	9		アミメカワゲラ科の一種					1	
			ヒメカワゲラ属	ヒメカワゲラ属の一種	1			3	2	
			ヒロバネアミメカワゲラ属	ヒロバネアミメカワゲラ	5			1		
	ミドリカワゲラ科	9		ミドリカワゲラ科の一種					2	
			ヒメミドリカワゲラ属	ヒメミドリカワゲラ属の一種					2	
	シタカワゲラ科	—		シタカワゲラ科の一種				1		
広題目 (ヘビトンボ目)	ヘビトンボ科	9	ヘビトンボ属	ヘビトンボ	9	4		1	1	
毛翅目 (トビケラ目)	ヒゲナガカワトビケラ科	9	ヒゲナガカワトビケラ属	ヒゲナガカワトビケラ	6	4	18	3	15	5
			ヒゲナガカワトビケラ属	チャバネヒゲナガカワトビケラ		3	4	1	1	
	シマトビケラ科	7	シマトビケラ属	シマトビケラ属の一種	3			2	5	
			シマトビケラ属	オオシマトビケラ			4			
			シマトビケラ属	ウルマーシマトビケラ	20	15	6	11	37	2
			シマトビケラ属	シロズシマトビケラ	2	1				
			コガタシマトビケラ属	コガタシマトビケラ属の一種						39
			コガタシマトビケラ属	ゴロアシマトビケラ				1	6	
			ミヤマシマトビケラ属	ミヤマシマトビケラ属の一種					1	
	ナガレトビケラ科	9	ナガレトビケラ属	クレメンスナガレトビケラ	3				1	
			ナガレトビケラ属	キソナガレトビケラ	1	1		1		
			ナガレトビケラ属	シコツナガレトビケラ	2					
			ナガレトビケラ属	ヒロアタマナガレトビケラ					2	
			ナガレトビケラ属	ムナグロナガレトビケラ		1	3			4
			ナガレトビケラ属	ニッボンナガレトビケラ				7	3	
			ナガレトビケラ属	フリントナガレトビケラ	1					
			ナガレトビケラ属	<i>Rhyacophila</i> sp. X-2				1		
	カワリナガレトビケラ科	—	ツメナガナガレトビケラ属	ツメナガナガレトビケラ				1	2	
	カワトビケラ科	9	ヒメタニガワトビケラ属	ヒメタニガワトビケラ属の一種					4	
	ヤマトビケラ科	9		ヤマトビケラ科の巣				5		4
			ヤマトビケラ属	ヤマトビケラ属の一種				1	1	
			ヤマトビケラ属	ニッボンヤマトビケラ	1			11	7	1
			ヤマトビケラ属	イノブスヤマトビケラ				5		
			コヤマトビケラ属	コヤマトビケラ属の一種						15
	カクツツトビケラ科	9		カクツツトビケラ科の巣(葉片)				6		1
				カクツツトビケラ科の巣(砂粒)				8		1
				カクツツトビケラ科の一種	8			3	2	
	クロツツトビケラ科	—	クロツツトビケラ属	クロツツトビケラ	2					
	ニンギョウトビケラ科	—		ニンギョウトビケラ科の巣						5
				ニンギョウトビケラ科の一種				1		
			ニンギョウトビケラ属	<i>Goera</i> sp. GB	1					
			ニンギョウトビケラ属	ニンギョウトビケラ				1		8
	イワトビケラ科	8		イワトビケラ科の一種	2					

表 5-3 採取された生物一覧

目	科	ASPT スコア	属	種	一ツ瀬川			銀鏡川	三財川	
					St.1 大河内小	St.2 村所	St.3 柳瀬大橋	St.4 銀鏡	St.5 前川 合流点	St.6 受関橋
鞘翅目 (甲虫目)	ヒメドロムシ科	8		ヒメドロムシ科の一種						1
	ヒラタドロムシ科	8		ヒラタドロムシ科の一種				1		
			ヒラタドロムシ属	ヒラタドロムシ		3				10
			ヒラタドロムシ属	ヒメヒラタドロムシ					1	
			マルヒラタドロムシ属	マルヒラタドロムシ属の一種			3			
	マルハナノミ科	—		マルハナノミ科の一種		1		8		
双翅目 (ハエ目)	ガガンボ科	8		ヒメガガンボ亜科の一種	4	1				1
				ガガンボ属	1					
				カスリヒメガガンボ属				2		
				ヒゲナガガガンボ属				12	1	6
				ウスバガガンボ属	2			2	2	4
	ユスリカ科 (血鰓なし)	3		ユスリカ科の種						1
				ユスリカ科の一種	5	5	3	16		36
	ブユ科	7		ブユ科の種						26
				ブユ科の一種		35			12	45
	アミカ科	10		アミカ科の一種		2				
	ホソカ科	—	ホソカ属	ニッポンホソカ	1					
	ナガレアブ科	8		ナガレアブ科の一種				1		
			ナガレアブ属	ハマダラナガレアブ	11					
イトミミズ目	イトミミズ科	1	イトミミズ属	イトミミズ	1		1	3		3
三岐鰯目 (クズムシ目)	サンカクアタマウズムシ科	7	ナミウズムシ属	ナミウズムシ	1					
胸脚目 (ヨコエビ目)	ヨコエビ科	9	ヨコエビ属	ニッポンヨコエビ	2	1				
十脚目 (エビ目)	テナガエビ科	—	テナガエビ属	テナガエビ属の一種			2			
	スマエビ科	—	スマエビ属	スマエビ属の一種			1			
	モクスガニ科	—	モクスガニ属	モクスガニ						2
アマオブネガイ目	アマオブネガイ科	—	イシマキガイ属	イシマキガイ			2			
吸殻目	カワニナ科	8		カワニナ科の一種		1		1		
ヒル綱	イシビル科	2	シマイシビル属	シマイシビル				1		
総個体数					236	159	93	279	250	377
総科数					20	16	11	18	18	19
総スコア					154	127	79	132	153	143
ASPT値					7.7	7.9	7.2	7.3	8.5	7.5

(注) 総科数は、ASPT スコアの与えられている個数を合計したものである

表 6 各指標の計算結果

調査地点 項目	St.1 大河内小	St.2 村所	St.3 柳瀬大橋	St.4 銀鏡	St.5 前川合流点	St.6 受関橋
$ASPT$	7.7	7.9	7.2	7.3	8.5	7.5
H'	3.1	2.8	2.4	3.4	3.1	3.0
H^*	3.3	3.1	2.6	3.6	3.2	3.1
J'	0.87	0.87	0.89	0.90	0.86	0.82
D	0.93	0.91	0.88	0.95	0.93	0.93
D^*	1.13	1.05	0.92	1.26	1.16	1.16

本県における公共用水域の水質の推移に関する研究

中山能久 坂本祥子 坂元勇太 溝添光洋 三坂淳一¹⁾
赤崎いずみ 島田玲子 中村公生

Study on the changes in the water quality of public waters in Miyazaki Prefecture

Yoshihisa NAKAYAMA, Sachiko SAKAMOTO, Yuta SAKAMOTO,
Mitsuhiro MIZOZOE, Junichi MISAKA, Izumi AKAZAKI,
Reiko SHIMADA, Kimio NAKAMURA

要旨

本県の公共用水域（河川、海洋等）における水質の変動状況を把握するため、昭和 46 年度から平成 26 年度までの生物化学的酸素要求量（BOD）の測定結果を地点ごとに取りまとめた。

その結果、県内においては、都市部、山間部を問わず、平成 10 年頃まではほぼ一様に水質の浄化が進んだ結果、山間部では報告下限値となり、都市部ではその後も緩やかに浄化が進んでいる状況などが確認できた。

キーワード：公共用水域、生物化学的酸素要求量（BOD）、長期変動

はじめに

昭和 46 年 6 月 24 日に水質汚濁防止法が施行され、都道府県知事による公共用水域の水質の常時監視が規定されたため、本県は同法に基づく常時監視を行ってきた。

常時監視は、毎年、河川及び海域の環境基準点を中心に水質測定計画を作成して実施し、平成 27 年度は、県内全域で 242 地点において 76 項目の測定を実施している¹⁾。

本報告では、測定項目のうち生物化学的酸素要求量（BOD）について、県内の石崎川以北地域の河川における過去 40 年以上の変動について報告する。

方 法

1 調査河川及び地点

調査対象河川及び調査地点を図 1-1、2-1、3-1、4-1、5-1、6-1、7-1、8-1 及び 9-1

に示す。

県内の石崎川以北の地点のうち、「平成 27 年度公共用水域測定計画」において測定を計画している地点を対象とした。

2 調査項目

有機性物質の汚濁の指標として、最も広く活用されている項目である生物化学的酸素要求量（BOD）について、昭和 58 年度以降は 75% 値を、昭和 46～57 年度は一部地点において 75% 値の報告がなかったため年間平均値を用いた。測定値は、「宮崎県の環境事情²⁾」及び「環境白書³⁾」において報告されている値を用いた。

3 調査対象年度

昭和 46 年度から平成 26 年度までを対象とした。

結 果

各流域ごとに測定地点の地図と、測定地点ごとの BOD 測定値のグラフを示す。BOD 測定値のグラフの縦軸の最大値は 5mg/L を基本とし、それより高い値が報告されている地点についてはその度合いに応じて 10～100 mg/L としている。

1 大野川、五ヶ瀬川上流域

大野川および五ヶ瀬川上流域の測定地点を図 1-1 に、BOD 測定値を図 1-2 に示す。

全域的に昭和 50 年代以前は 1～2mg/L の値が検出されていたが、徐々に改善され、平成 10 年頃にほぼ報告下限値 (0.5mg/L) となり、その後は報告下限値付近の値を維持することができている。

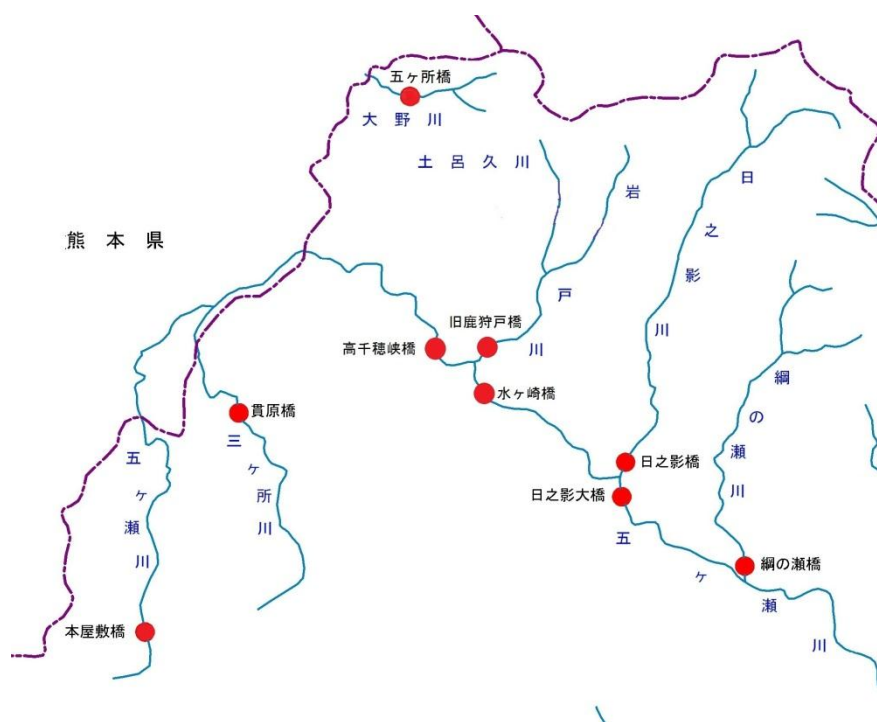


図 1-1 測定地点（大野川、五ヶ瀬川上流域）

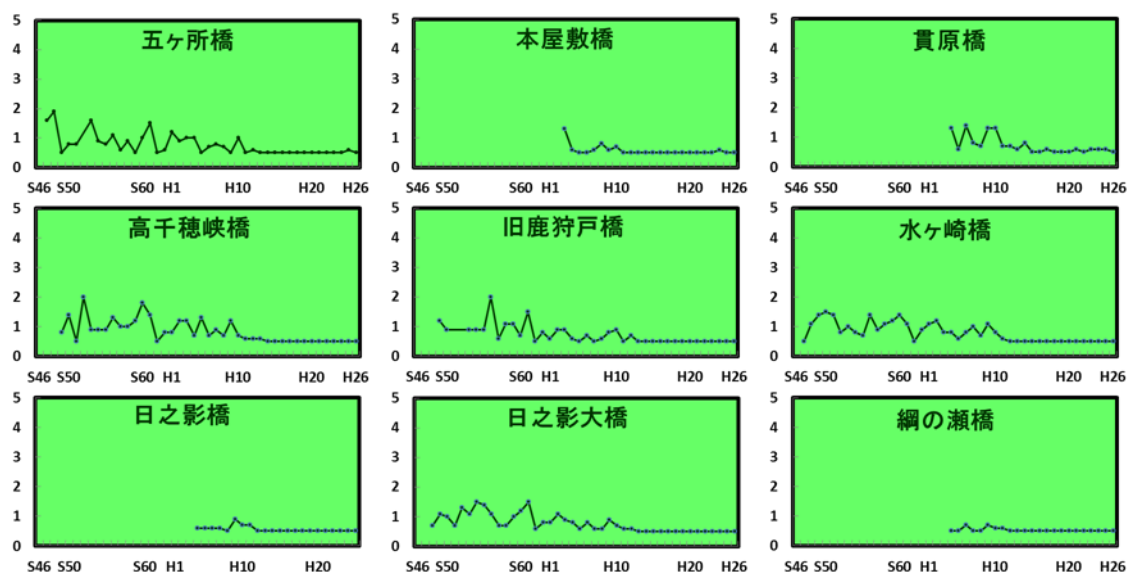


図 1-2 BOD 測定値（大野川、五ヶ瀬川上流域）＜単位：mg/L＞

2 五ヶ瀬川中下流域(北川, 祝子川流域を含む.)
 五ヶ瀬川中下流域(北川, 祝子川流域を含む.)
 の測定地点を図 2-1 に, BOD 測定値を図 2-2
 に示す.

この流域においても, 前述の五ヶ瀬川上流域と
 同様に, 平成 10 年頃を境に, ほぼ報告下限値
 (0.5mg/L) となっている地点が多い.



図 2-1 測定地点 (五ヶ瀬川中下流域)

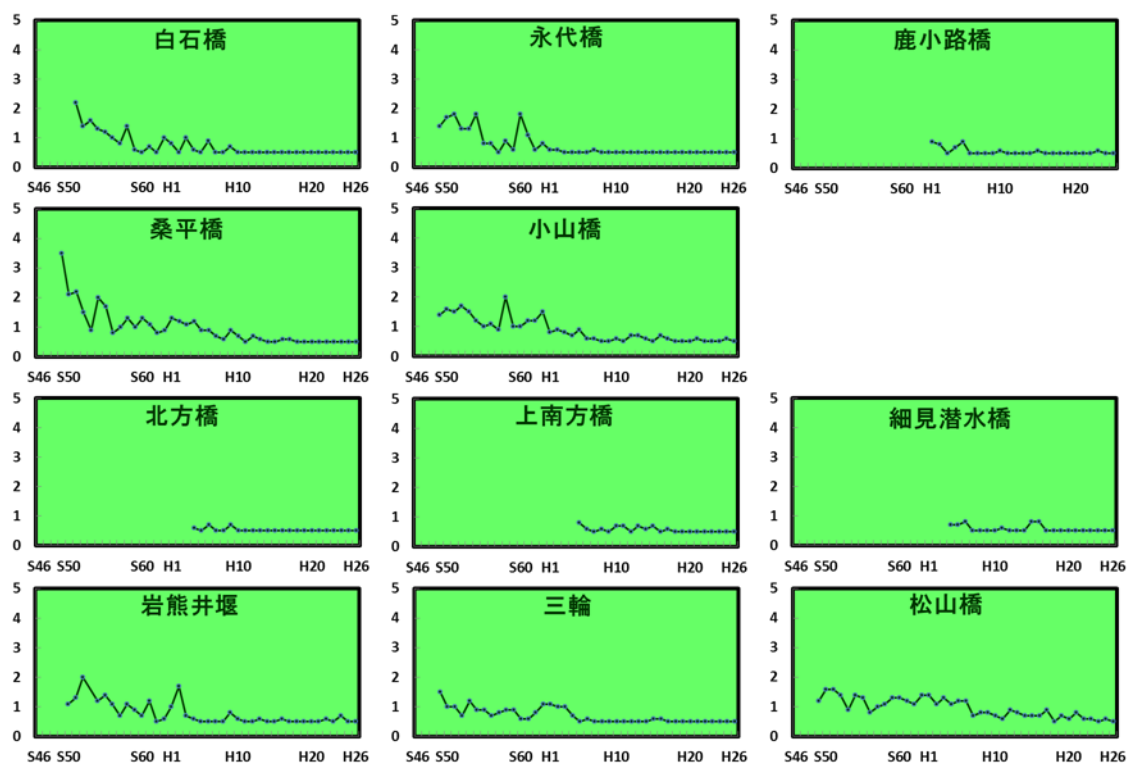


図 2-2 BOD 測定値 (五ヶ瀬川中下流域) <単位 : mg/L>

3 五ヶ瀬川河口域

五ヶ瀬川河口域の測定地点を図 3-1 に、BOD 測定値を図 3-2 に示す。

前述の 2 つの流域とは異なり、1mg/L 以下に減少しているものの現在でも報告下限値 (0.5mg/L) となっていない地点が多い。

また、昭和 50 年代には、『中洲合流点左岸から 30m』において、5～8mg/L 程度の値が検出されているが、その後は改善し、平成 10 年頃以降は、上流に位置する『祝子大橋』と同程度の数値となっている。



図 3-1 測定地点（五ヶ瀬川河口域）

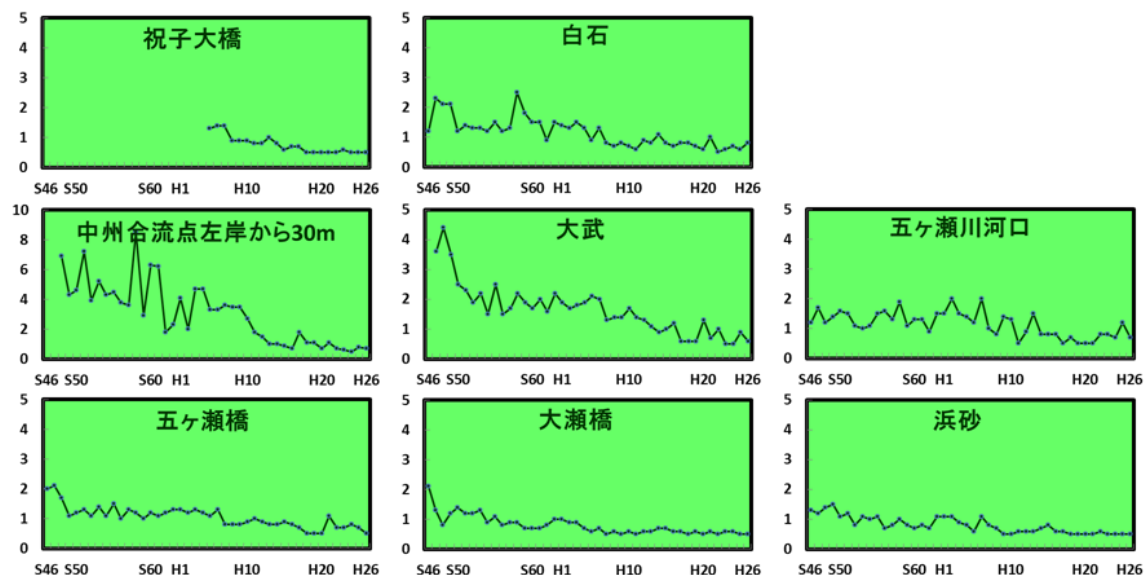


図 3-2 BOD 測定値（五ヶ瀬川河口域）＜単位：mg/L＞

4 沖田川流域

沖田川流域の測定地点を図 4-1 に、BOD 測定値を図 4-2 に示す。

沖田川の支流である浜川は、昭和 40 年代には、60mg/L を超える値も検出されている。その後は

改善し、平成 5 年頃以降は、5～8mg/L を推移している。

『第 2 沖田橋』は、しばしば赤潮が発生している⁴⁾地点であり、年ごとの数値の変動が激しいという特徴を有している。

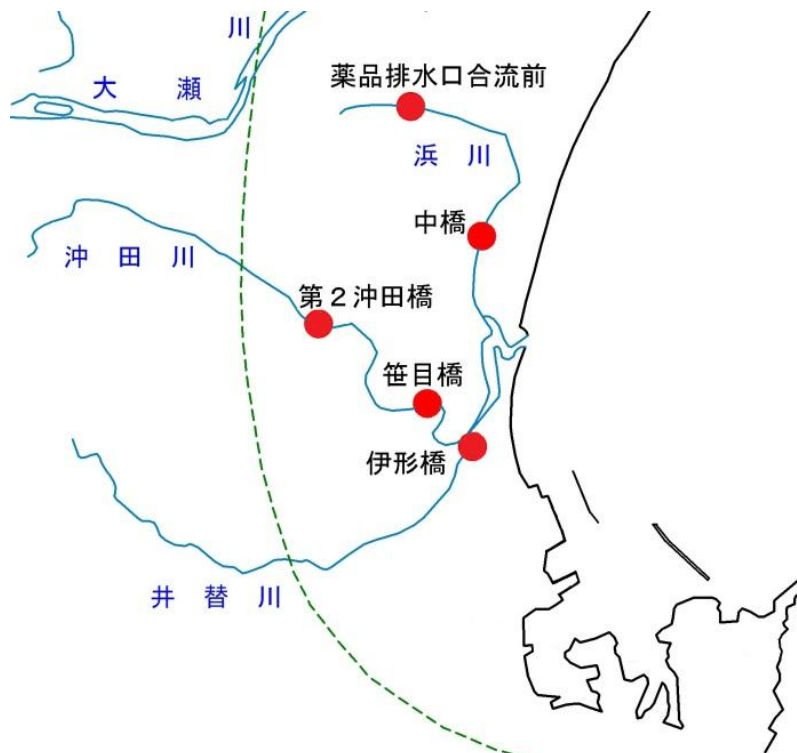


図 4-1 測定地点（沖田川流域）

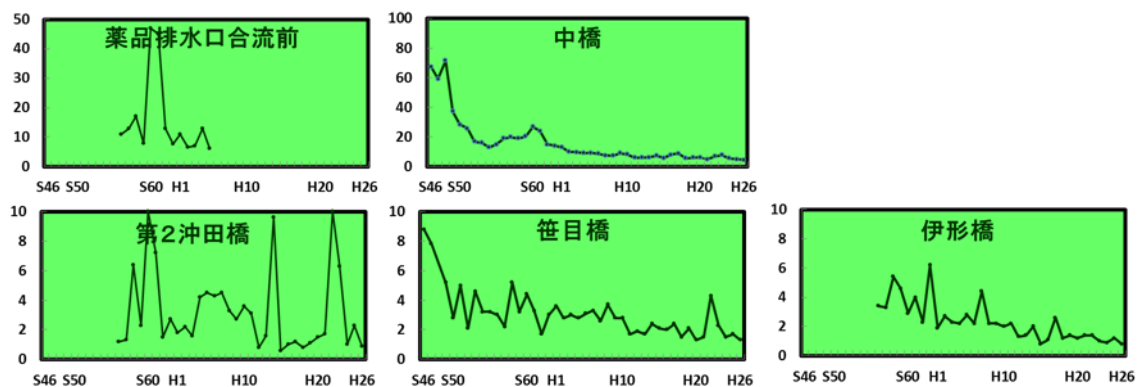


図 4-2 BOD 測定値（沖田川流域）＜単位：mg/L＞

5 鳴子川～赤岩川流域

鳴子川，五十鈴川，庄手川，亀崎川，塩見川及び赤岩川流域の測定地点を図 5-1 に，BOD 測定値を図 5-2 に示す。

この地域は，比較的小規模な河川が多く，1mg/L

程度まで減少しているものの未だ報告下限値（0.5mg/L）となっていない地点が多い．特に亀崎川では，昭和 50 年代後半から平成 5 年頃にかけて，10mg/L を超える値が検出されている．



図 5-1 測定地点（鳴子川～赤岩川流域）

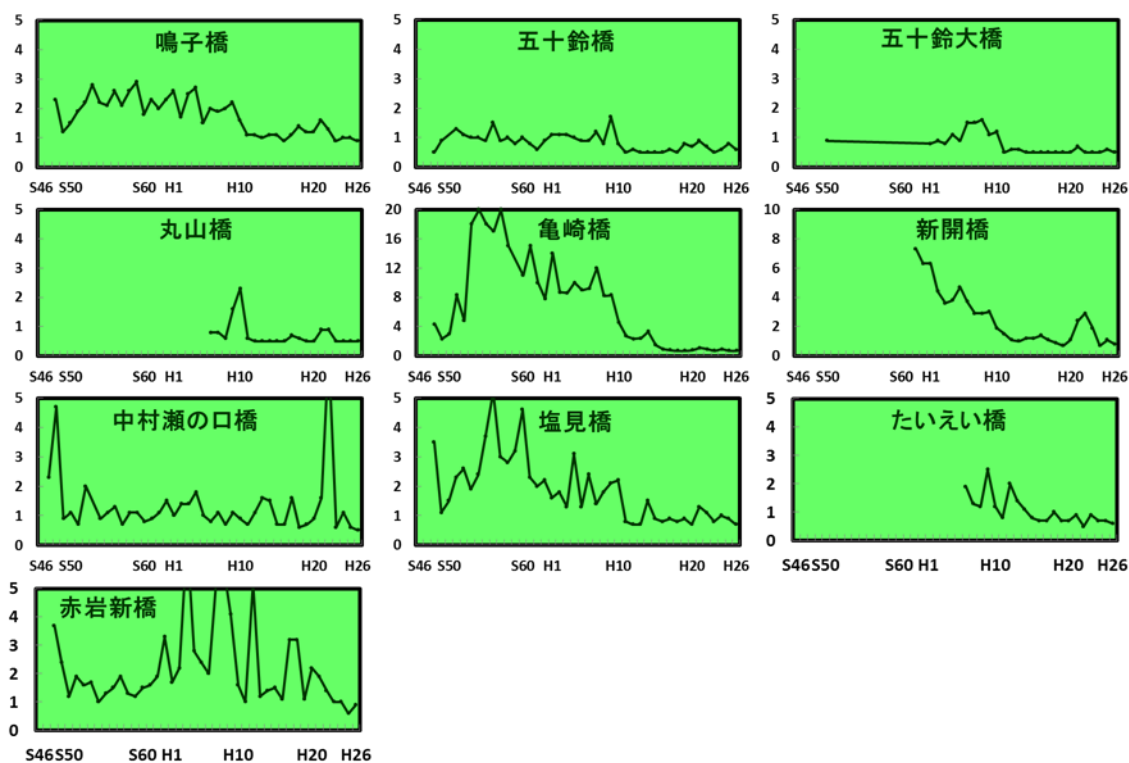


図 5-2 BOD 測定値（鳴子川～赤岩川流域）＜単位：mg/L＞

6 耳川流域

耳川流域の測定地点を図 6-1 に、BOD 測定値を図 6-2 に示す。

五ヶ瀬川上流域，中下流域と同じく，平成 10 年頃を境に，ほぼ報告下限値（0.5mg/L）となっている地点が多い。

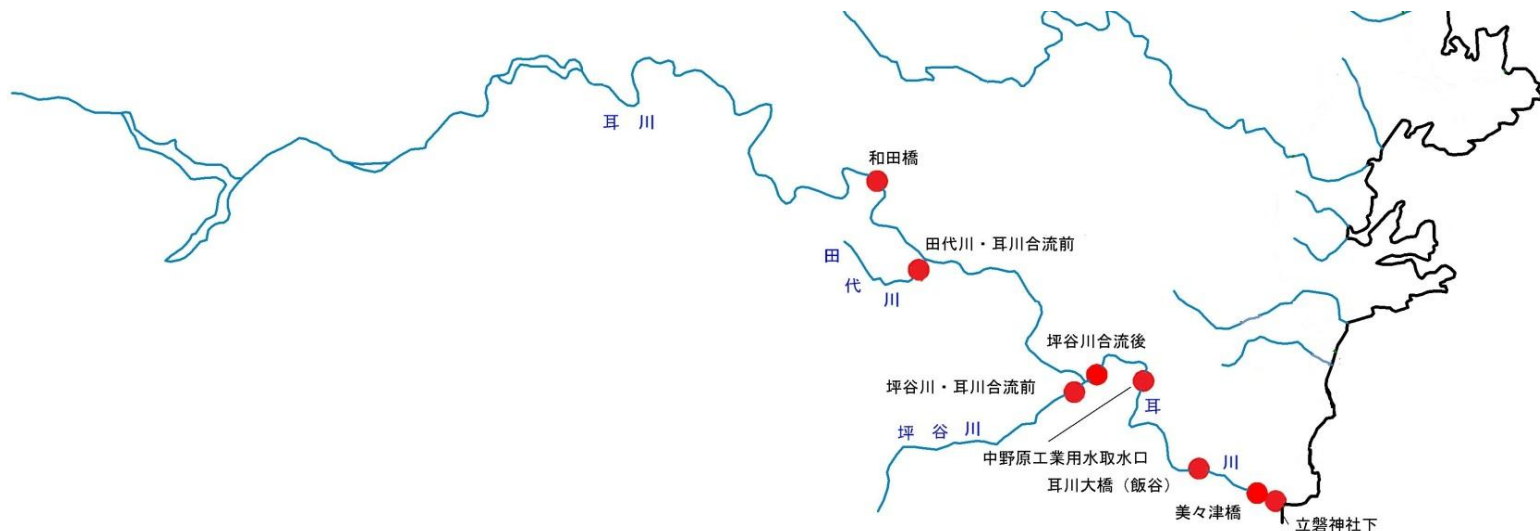


図 6-1 測定地点（耳川流域）

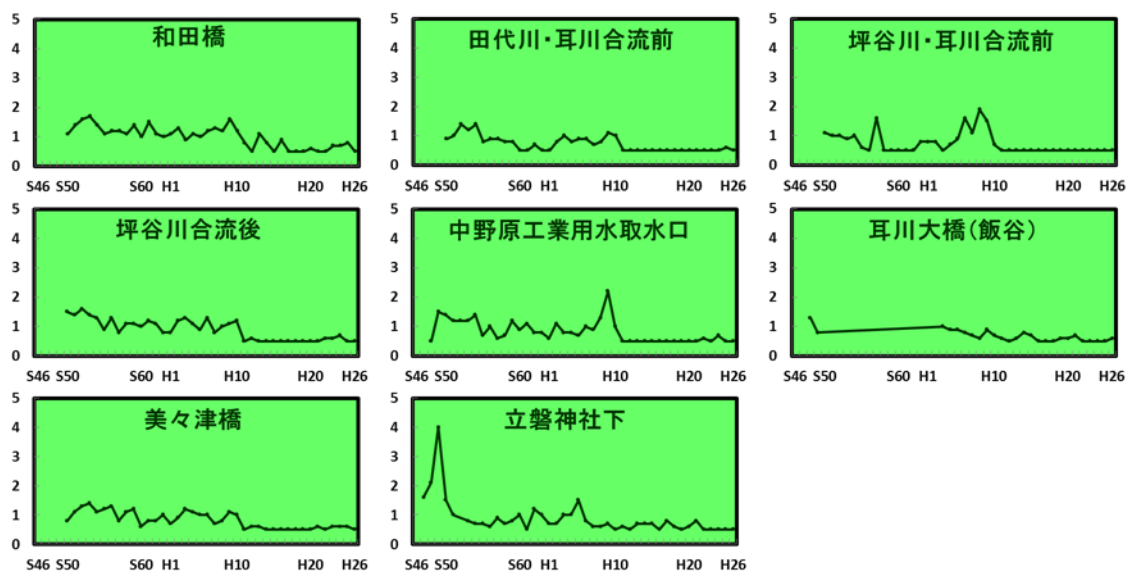


図 6-2 BOD 測定値（耳川流域）＜単位：mg/L＞

7 石並川～小丸川流域

石並川，水無川，心見川，都農川，名貫川，平田川及び小丸川流域の測定地点を図 7-1 に，BOD 測定値を図 7-2 に示す。

他と比較し早い時期から報告下限値 (0.5mg/L)

となっている地点が多く，全般的に水質は良好である。

また，小丸川の支流である宮田川では，それ以外の河川と比較すると，やや数値が高い傾向がみられる。

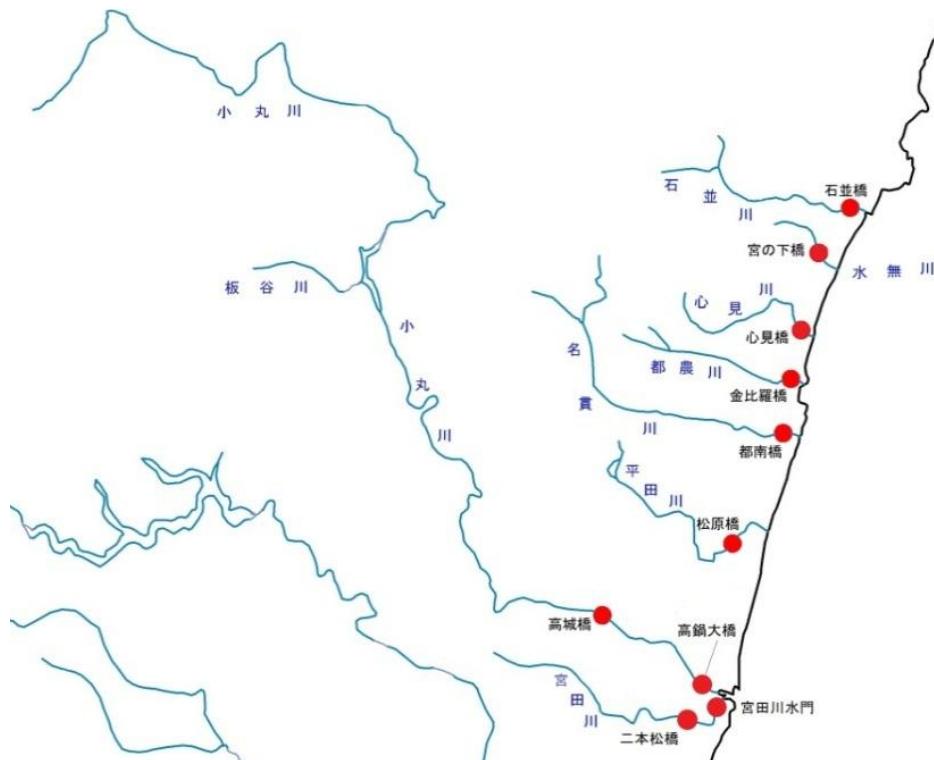


図 7-1 測定地点（石並川～小丸川流域）

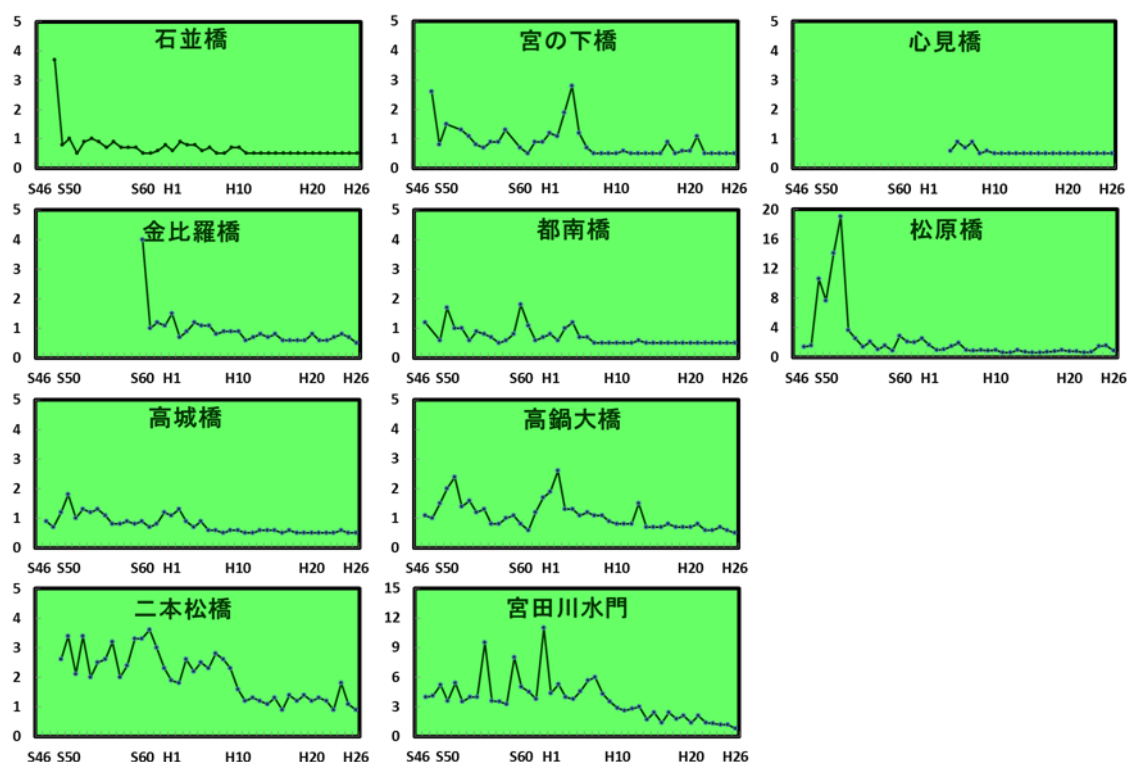


図 7-2 BOD 測定値（石並川～小丸川流域）＜単位：mg/L＞

8 一ツ瀬川流域

一ツ瀬川流域の測定地点を図 8-1 に、BOD 測定値を図 8-2 に示す。

他の水域と比較し、報告下限値（0.5mg/L）となっている地点はあまり多くないが、概ね、緩やかに数値が低下している傾向が確認できる。

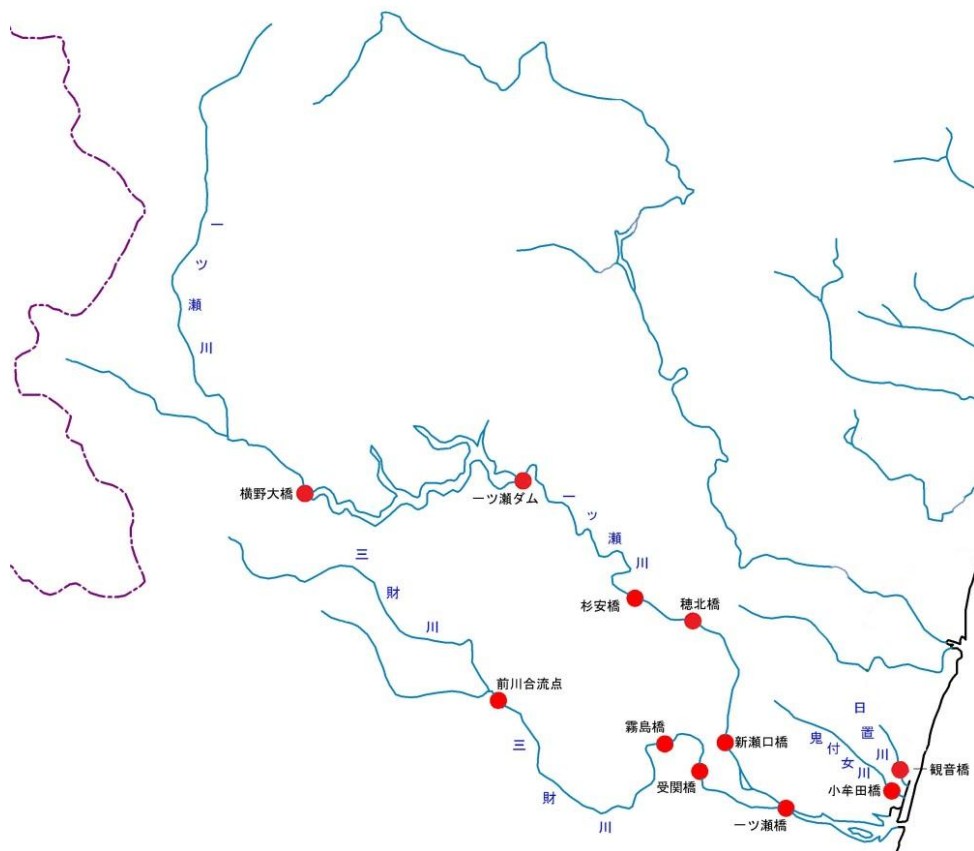


図 8-1 測定地点（一ツ瀬川流域）

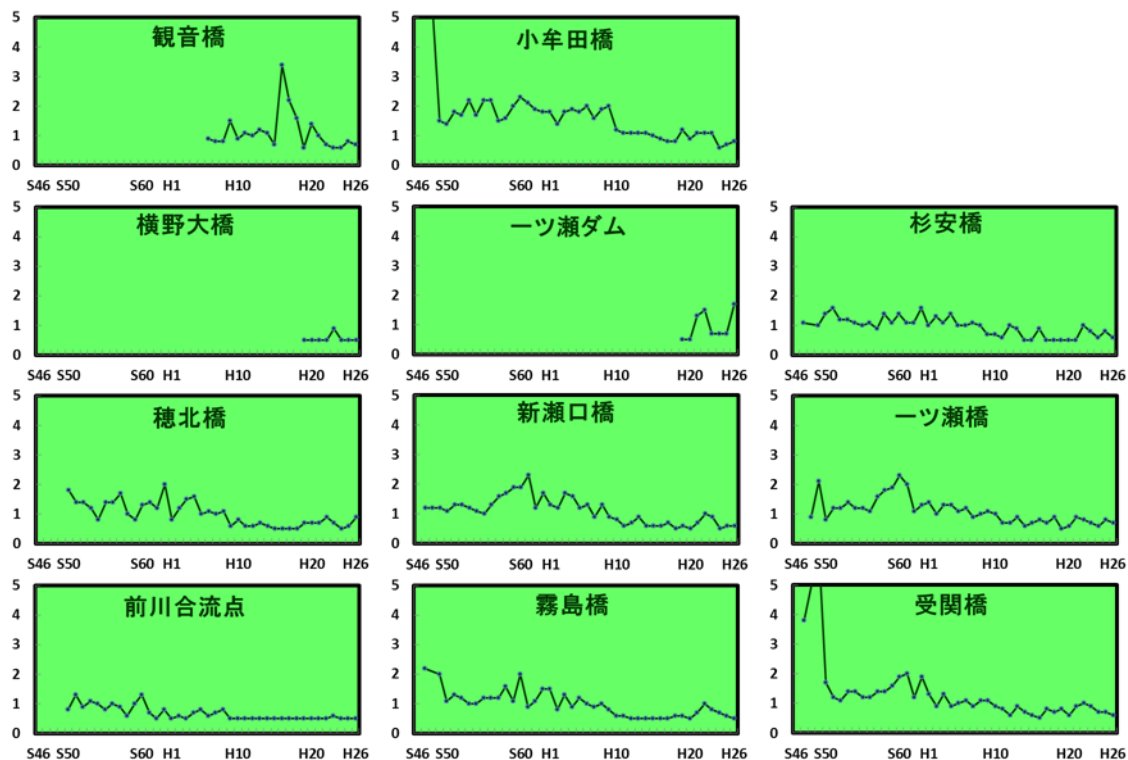


図 8-2 BOD 測定値（一ツ瀬川流域）＜単位：mg/L＞

9 石崎川流域

石崎川流域の測定地点を図 9-1 に、BOD 測定値を図 9-2 に示す。

いずれの地点においても、報告下限値 (0.5mcg/L) となっていない。



図 9-1 測定地点（石崎川流域）

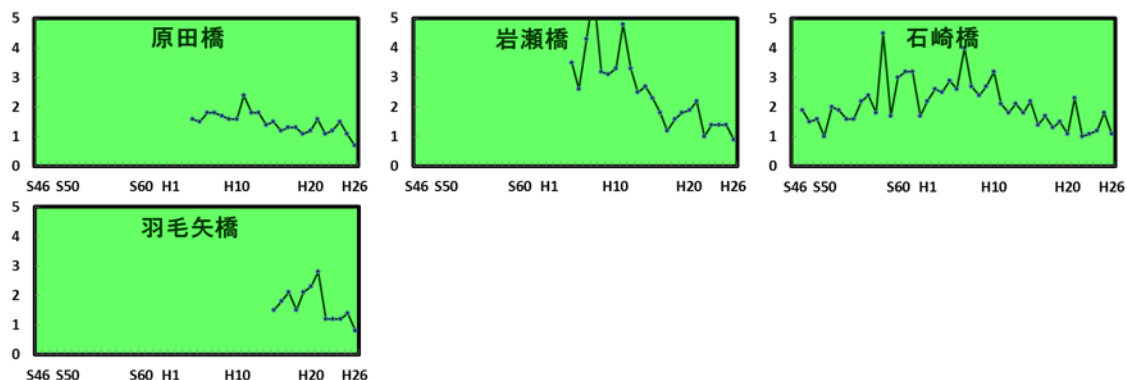


図 9-2 BOD 測定値（石崎川流域）＜単位：mg/L＞

まとめと考察

本県の石崎川以北の公共用水域の測定値 (BOD) を取りまとめた結果、以下のことが考えられた。

- 1 本県の公共用水域の測定値は、都市部、周辺部を問わず、低下傾向にある。
- 2 過去には、県北地区で高い数値が確認されたことがあったが、近年は改善されている。
- 3 現在では、大規模河川よりも中小規模河川の方が数値がより高い傾向にある。

文献

- 1) 宮崎県環境管理課：平成 27 年度公共用水域及び地下水の水質測定計画
- 2) 宮崎県：宮崎県の環境事情 昭和 48～51 年版，(1973～1976)
- 3) 宮崎県：環境白書 昭和 52～平成 27 (2015) 年版，(1977～2015)
- 4) 三坂淳一ほか：沖田川における河川環境調査 “植物性プランクトンの分布と汚濁指標の関係”，宮崎県衛生環境研究所年報，25, 65-68, (2013)

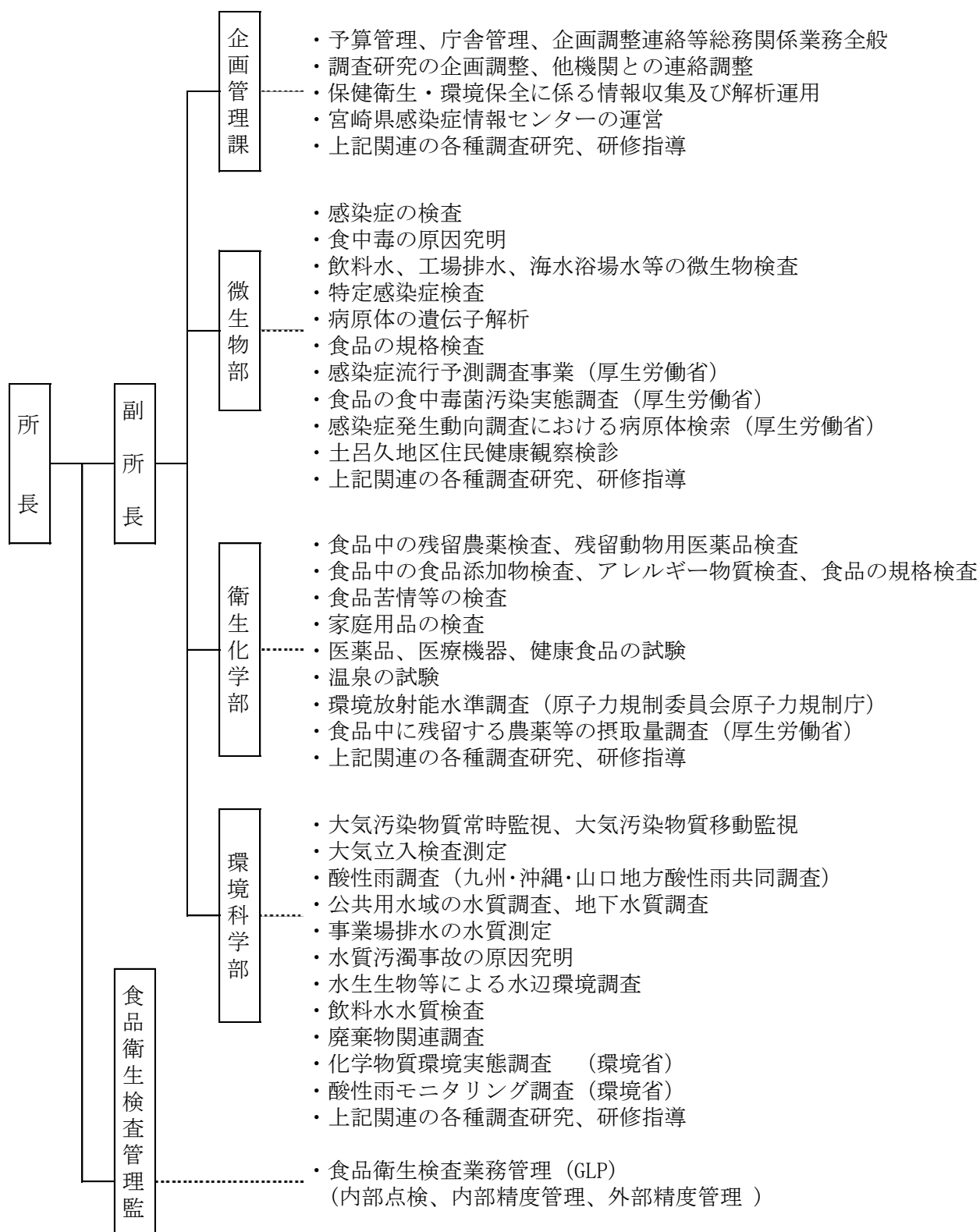
IV 資 料 編

1 沿革

昭和 24.12.20	宮崎県衛生試験所を廃し、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 ² 建物面積 1,332.51 m ²
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（宮崎県衛生研究所敷地内） 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 ²
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 ² 建物面積 1,156.84 m ²
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 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 建物 鉄筋コンクリート 3 階建 敷地面積 10,735 m ² 建物面積 3,382 m ² 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
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
23.3.31	微生物部附属棟を増設 271 m ²
26.4.1	組織改正により延岡保健所検査担当が衛生環境研究所に統合される

2 組織機構と主な業務

(平成28年4月1日現在)



3 職員配置表

(平成28年4月15日現在)

職 種 部 ・ 課		事務職員	技術職員				計
			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
	専門主幹	1					1
	専門主事	1					1
	主任主事	1					1
	技師			1			1
微 生 物 部	部 長					1	1
	副部長				1	1	2
	主任研究員				1	3	4
	専門技師					1	1
	主任技師					2	2
	技師					3	3
衛 生 化 学 部	(兼) 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			1			1
	主任技師		1				1
	技師		3				3
環 境 科 学 部	部 長		1				1
	副部長		1	1			2
	主任研究員		3				3
	専門技師		1				1
	技師		1	3			4
合 計		4	12	8	4	11	39

4 予算概要（平成 27 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	218
雑入	29
計	247

(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	医務費	薬務費	計
報酬	1,357				216	3,002						4,575
職員手当				1,690								1,690
共済費	747					482			6			1,235
賃金									1,961			1,961
報償費					296	80						376
旅費	126	16			1,132	621	786	413	944	14	200	4,252
需用費			200		9,671	14,484	10,512	792	12,772		881	49,311
役務費					309	843	503	53	501		15	2,224
委託料					273	24,856		100	1,383			26,612
使用料及び賃借料						5,017			4,090			9,106
備品購入費						796			1,453			2,249
負担金補助及び交付金						154						154
公課費						15			12			27
計	2,230	16	200	1,690	11,897	50,350	11,801	1,358	23,121	14	1,096	103,772

(注) 四捨五入の関係で内訳と計が一致しないことがある。

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㎡
●微生物部附属棟	271㎡
●車庫	99㎡

宮崎県衛生環境研究所所報（第 27 号）

平成 28 年 11 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
