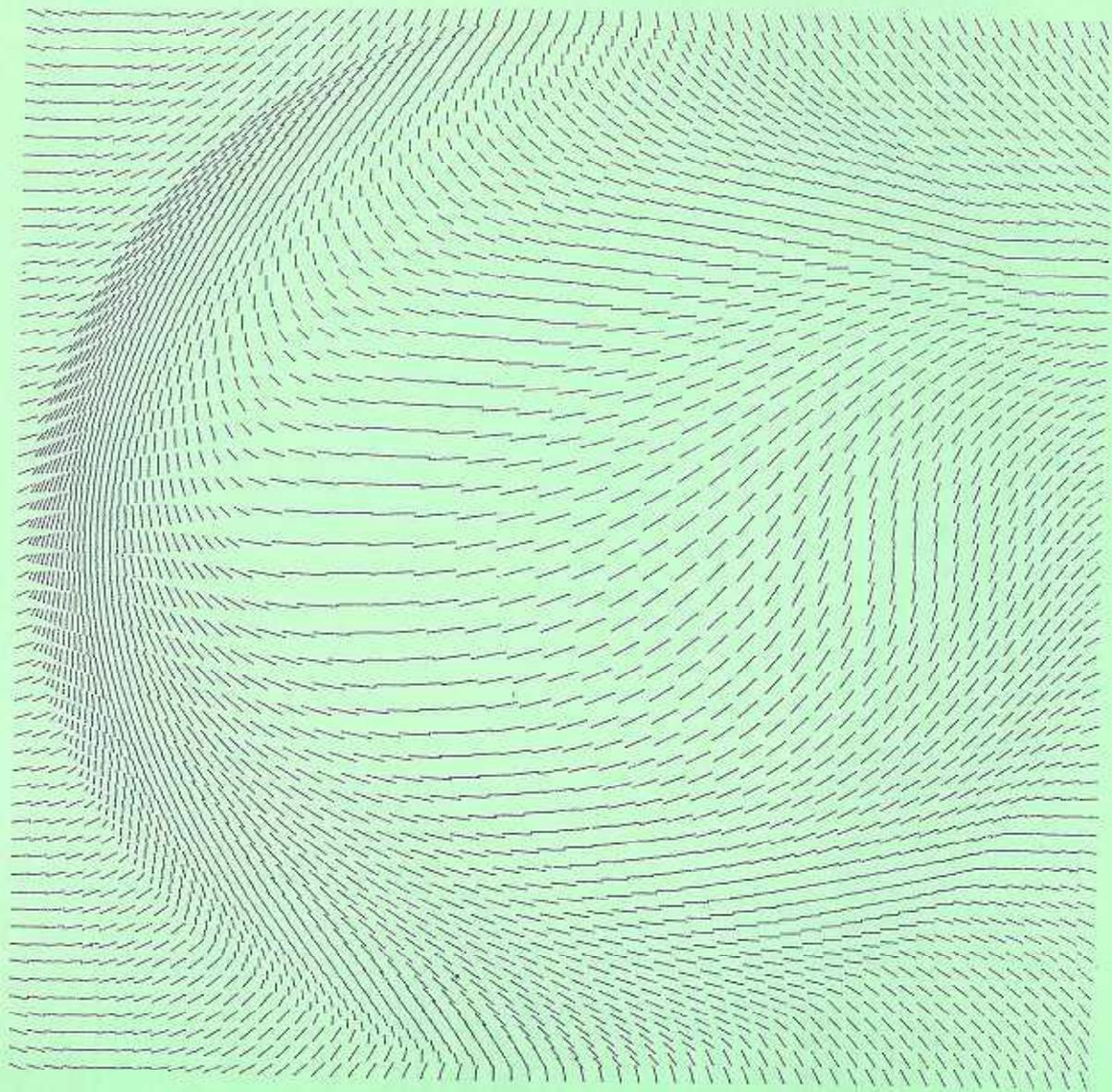


# 宮崎県衛生環境研究所年報

第12号 (平成12年度)

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

No. 12 (2000)



宮崎県衛生環境研究所

## はじめに

宮崎県衛生環境研究所報第12号として私達のここ1年の活動をまとめました。ご一読いただきご助言、ご批判などいただければ幸いです。私達の活動結果が皆様の業務の参考になればこれもまた望外の喜びです。

私達の周囲では最近地球の環境保全について声高に議論されることが多いようです。地球は小さな星の一つであり、私達の日常生活や社会活動により環境が損なわれるというように思いの外許容度が小さなものであることが認識されてきたからでしょう。そして、反面、私達各自が個人のレベルにおいて小さくはあっても環境にやさしい行動をとればそれはやがて地球浄化という大きな活動に繋がっていくということも種々の前例から分かってきたからでもあるのでしょうか。このような地球に対する考え方は決して人間が地球を全てコントロールできるというような人類至上主義に結びつくものではなく、人類の活動そのものにしても基本的には自然の力を借りたものに過ぎないと考えれば、地球や自然の中に私達は生かされておりその支配を受けているのだから謙虚にそれらと付き合いおうという考え方に至るものと思われまふ。このような考えの下で、私達環境の試験研究の分野に携わる者は保持する専門的な技術を思い切り環境保全に使うことができる根拠を得ることができます。微々たるものではあっても私達の有する科学技術が祖先から与えられた自然を守るために役立つとすれば、私達の喜びはこれに過ぎるものはありません。そのことにより後世代からも感謝されることでしょう。

私達のここ1年を振り返ると、まずは斎藤副所長、神田食品衛生検査管理監、田中衛生化学部長、青山水質科長、元明主任研究員、小野主任研究員、迫主任技師、奥田主事、徳山技師の9名を異動にともない新しいスタッフとして迎えたことが挙げられます。私達の所帯からすれば大きな異動であったと言えるのですが、新しい方々には異動の長所を活かして新風を当所に送り込み、そして早く業務に慣れて大きな戦力になってくれることを期待します。次に、或る市販の瘦身目的の健康食品に医薬品である甲状腺沫が添加されていることを当所衛生化学部により化学的に究明したことが挙げられます。県の医療機関による組織学的な所見と併せて事件究明に繋がったものです。広い意味での危機管理活動において当所が他分野と連携して事に当たったこと、また衛生化学部が日常から問題意識をもって研究活動に努力していたことが評価されるものと思ひます。更には、次年度のダ

イオキシソ測定に向けて今年度から庁舎の建築を含み検査体制の整備が始まったことが挙げられます。現状で許される範囲では最高レベルの施設であり、ここを基点とした活発な活動が求められます。以上のような事をここ一年の出来事として思い浮かべることで来ますが、最も重要なことは日常の所の運営、試験検査・研究・研修業務の遂行に全職員が、種々の必ずしも十分ではない環境の下で努力してくれたことであると思っています。

本年度もこの所報の英文に関して当県国際政策課の 宇野ギャリー さん (Mr. Gary Uno) に助言をいただきました。感謝いたします。

平成13年 9月

宮崎県衛生環境研究所長

川 畑 紀 彦

# 目 次

## I 事業の概要

1	沿革	1
2	組織機構	2
(1)	組織と業務	2
(2)	庁舎の概要	3
3	職員の異動及び事務分掌	4
(1)	職員の異動	4
(2)	事務分掌	5
4	予算概要(平成12年度)	9
(1)	歳入	9
(2)	歳出	9
5	主要備品等	10
6	試験検査業務実績	13
7	各部事業概要	15
8	講師派遣及び研修指導	41
9	施設見学	42
10	学会・研修・講習への参加	42
11	研究成果発表会	45
12	衛生環境研究所職員名簿	46

## II 誌上発表・学会発表

1	誌上発表	49
2	学会発表	50

## III 調査研究

1	感染症発生動向調査情報による宮崎県の患者発生状況－2000年－	55
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(2000年)	61
3	宮崎県の河川からの下痢原性大腸菌検出状況	67
4	宮崎県内で食鳥の糞便、鶏肉、患者、健康保菌者から分離された Salmonella corvallisの薬剤耐性試験について	71
5	HPLCによるメチルピラジン類の分析法	77

6	健康食品中の甲状腺ホルモンの分析	83
7	高速液体クロマトグラフィー質量分析計 (LC/MS) による 甲状腺ホルモンの分析	89
8	宮崎県における環境放射能調査 (第13報)	95
9	宮崎県における酸性雨調査—平成12年度観測結果—	99
10	亜酸化窒素濃度調査結果 (第3報) —発生源周辺の亜酸化窒素濃度調査—	103
11	大気環境中の揮発性有機化合物濃度調査	109
12	アオコ形成藻類及びマイクロシスチンの動態調査	113

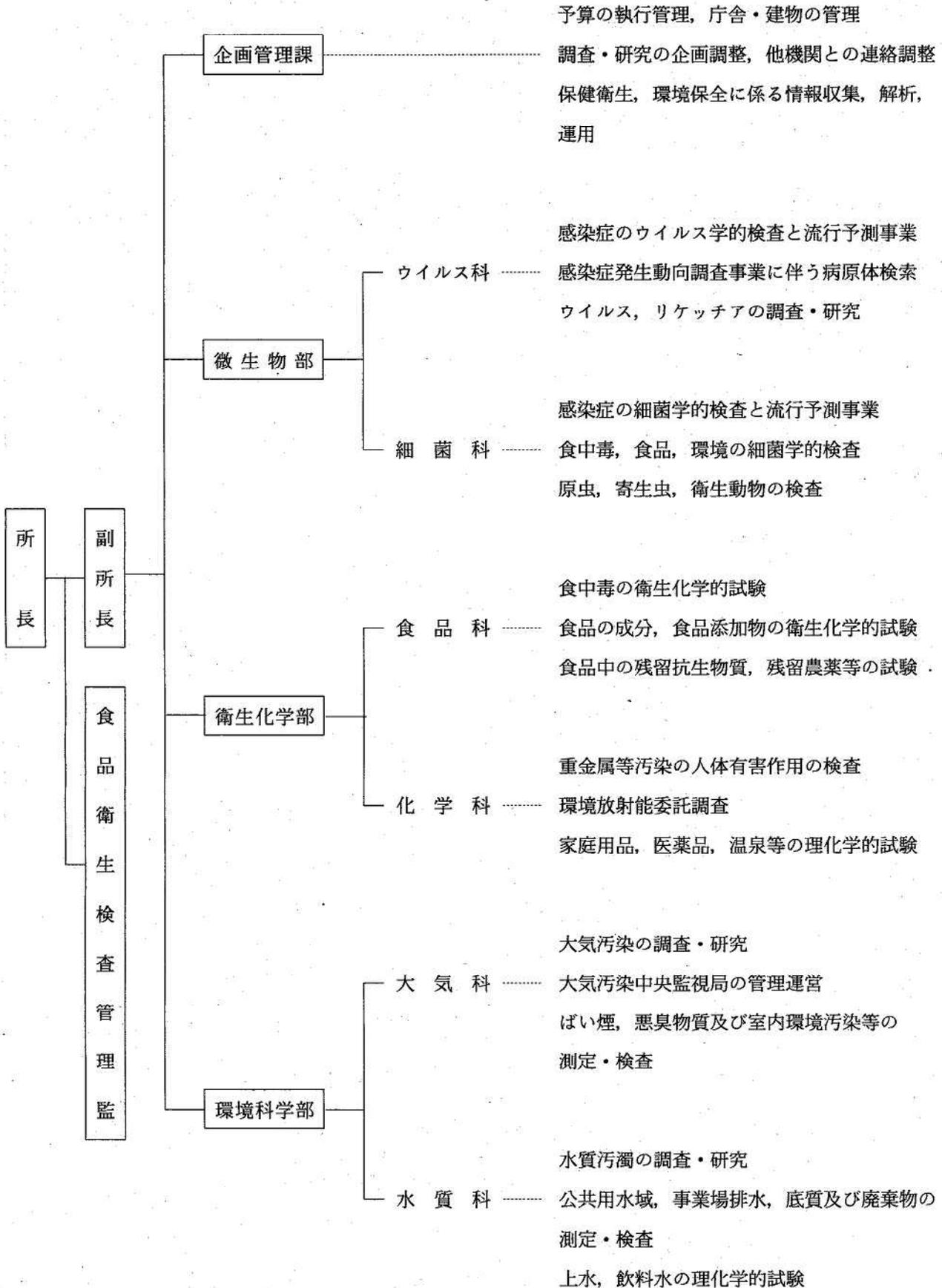
# I 事業の概要

# 1 沿革

昭和24. 12. 20	衛生試験所を廃し、宮崎県衛生研究所発足（第1期工事） 宮崎市清水町65番地
26. 9. 2	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。 第2期工事完成 敷地面積：1,074坪 建物：平屋建 建坪総計 246坪
27. 9. 2	臨床病理検査部を置く。
34. 3	動物舎完成 21坪
35年度	ウイルス室，準備室 計 66㎡増築 引火性危険薬品倉庫 5㎡建設 旧準備室を精密機械室に改修
36年度	玄関の新設 物品倉庫増設 16.5㎡
37年度	増築により尿尿浄化槽機能検査室設置
40年度	車庫建設 24.8㎡
42. 3. 29	新庁舎竣工 移転 宮崎市北高松町5番30号 敷地面積 1,823.44㎡ 建物面積 1,332.51㎡ 本館 鉄筋コンクリート3階建 1,212㎡ 別館 “ 平屋建 103.50㎡ 自転車置場 17.01㎡
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30号（宮崎県衛生研究所内） 庶務課，大気部，水質部の1課2部を置く。
47. 5. 30	宮崎県公害センター庁舎建設，移転 宮崎市北高松町5番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㎡
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31号 建物 鉄筋コンクリート2階建 敷地面積 1,667.04㎡ 建物 1,156.84㎡
56. 3. 26	公害センター隣接国有地買収 敷地面積 1,855.4㎡
56. 4. 1	公害センター別棟に宮崎県大気汚染中央監視局を設置 126㎡ 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2号に新庁舎竣工移転 企画管理課，微生物部（ウイルス科，細菌科），衛生化学部（食品科，化学科），環境科学部（大気科，水質科）の1課3部（6科）を置く。
5. 3. 31	大気汚染監視テレメーター装置を更新
10. 4. 1	食品衛生検査管理監を置く。
11. 4. 1	大気環境測定車（さわやか号）の配置

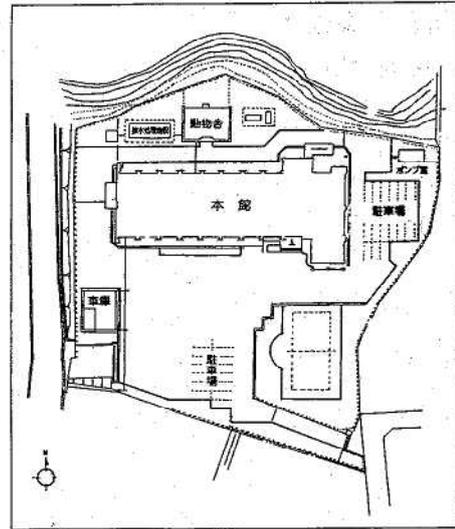
## 2 組織機構

### (1) 組織と業務

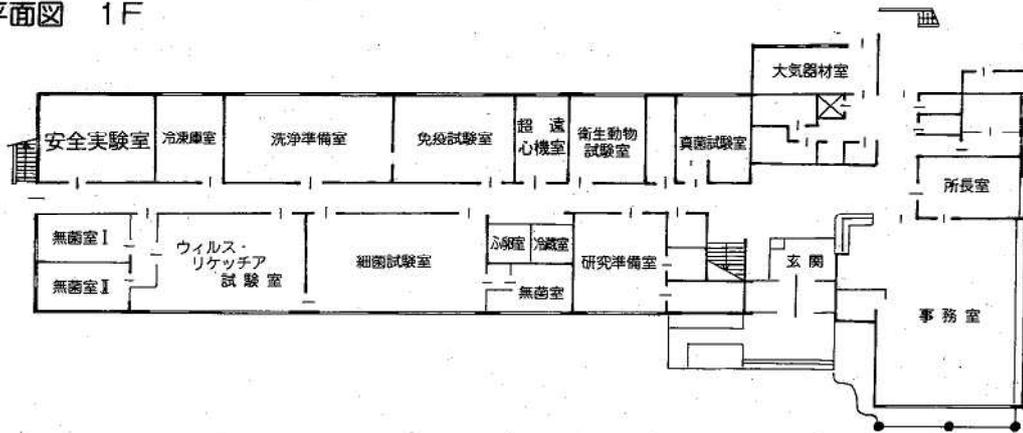


(2) 庁舎の概要

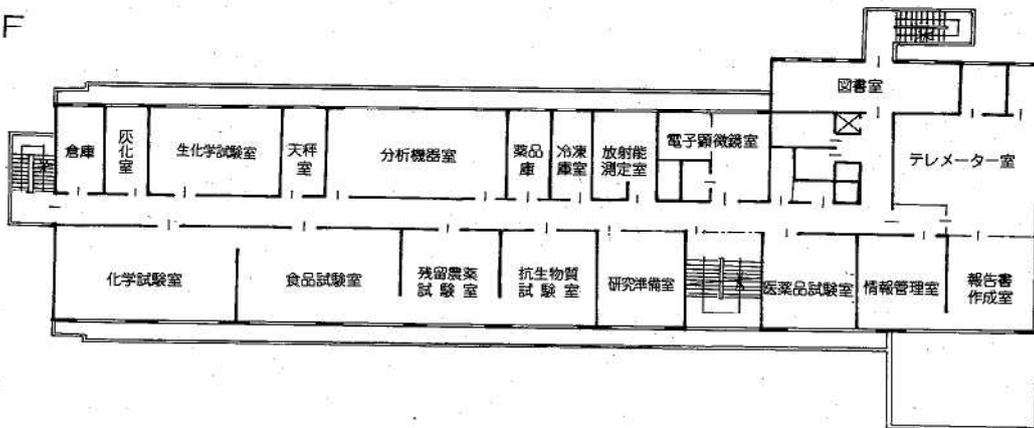
敷地面積	10,735.22 m <sup>2</sup>
本館延床面積	3,382.320 m <sup>2</sup>
1階床面積	1,138.533 m <sup>2</sup>
2階 "	1,098.688 m <sup>2</sup>
3階 "	1,031.488 m <sup>2</sup>
R階 "	113.611 m <sup>2</sup>
動物舎	99.80 m <sup>2</sup>
自動車庫	99.00 m <sup>2</sup>



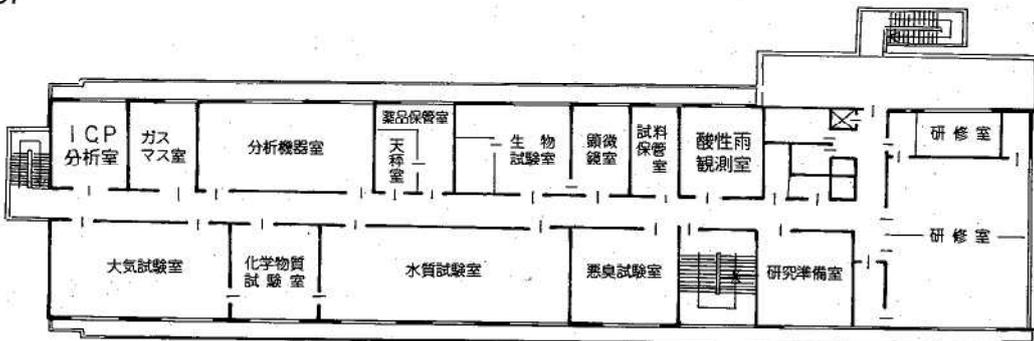
平面図 1F



2F



3F



### 3 職員の異動及び事務分掌

#### (1) 職員の異動（平成13年4月1日付）

〔転出者〕

氏名	新	旧
八木利喬	公衆衛生センター	副所長・微生物部長
川畑芳広	都城保健所 次長	食品衛生検査管理監
弓削洋一	衛生管理課 課長補佐	環境科学部 部長
前田武	退職	衛生化学部 部長
小野和則	都農食肉検査所 主査	衛生化学部食品科 主任研究員
杉本貴之	衛生管理課 主査	環境科学部水質科 主任技師
吉野修司	県立日南病院 主任技師	微生物部ウイルス科 主任技師
河野和子	県立富養園 主任技師	環境科学部水質科 主任技師
長友睦美	県立美術館 主事	企画管理課 主事

〔転入者〕

氏名	新	旧
齋藤信弘	副所長・微生物部長	環境政策課 課長補佐
神田泰幸	食品衛生検査管理監	高崎食肉検査所 副所長
田中重雄	衛生化学部長・化学科長	日向保健所主任専門員・環境対策係長
青山好文	環境科学部水質科 特別研究員・水質科長	環境政策課 主幹・水質保全係長
元明秀成	微生物部ウイルス科 主任研究員	保健業務課 主査
小野英俊	衛生化学部食品科 主任研究員	福祉保健課 主査(宮崎市)
迫昭男	環境科学部水質科 主任技師	日南保健所 主任技師
徳山和秀	環境科学部水質科 技師	日向保健所 技師
奥田美穂	企画管理課 主事	学校施設課 主事

〔所内異動〕

氏名	新	旧
河野謙一	環境科学部 部長	環境科学部水質科 特別研究員・水質科長

(2) 事務分掌

所長 川畑紀彦

副所長 齋藤信弘

食品衛生検査管理監 神田泰幸

分掌事務	主任	副主任
1. 食品衛生検査施設（衛生環境研究所，中央・都城・延岡・日南・小林・高鍋・日向・高千穂保健所及び都城・高崎・都農・小林・日向食肉衛生検査所）における食品衛生法施行規則第18条の2の2第2号～第5号に規定された業務に関すること。	食品衛生検査管理監 神田泰幸	主任技師 岩城詩子

企画管理課 課長 日高達男

分掌事務	主任	副主任
1. 課の統括に関すること。 2. 所業務の企画及び総合調整に関すること。 3. 庁舎及び機械器具の管理に関すること。 4. 調査研究の企画，調整，評価及び他機関との連絡調整に関すること。 5. 職員の技術研修の企画及び調整に関すること。 6. 健康事象及び環境管理に関すること。 7. 環境研協議会九州支部事務局に関すること	課長 日高達男	主事 奥田美穂 主任技師 岩城詩子
1. 予算編成に関すること。 2. 歳入歳出事務に関すること。 3. 物品の出納保管に関すること。 4. 文書事務に関すること。 5. 各種業務委託に関すること。	主事 奥田美穂	課長 日高達男
1. 保健衛生及び環境保全に係る情報の収集，解析運用及び提供に関すること。 2. 研修指導及び広報の企画並びに調整に関すること。 3. 図書室の管理及び運営に関すること。 4. 精度管理に関すること。	主任技師 岩城詩子	課長 日高達男
1. 公用車の整備管理及び廃水処理に関すること。 2. 検体試料搬入及び本庁への連絡用務に関すること。 3. その他の所用務に関すること。	技術員 桑山俊幸	主事 奥田美穂
1. 前各号に掲げるもののほか他部の所管に属さないこと。	全 員	

微生物部 (兼) 部長 齋藤 信弘  
 ウイルス科 科長 山本 正悟

分 掌 事 務	主 任	副 主 任
1. 科の統括に関する事。 2. リケッチアの検査に関する事。 3. 地方病に関する事。 4. 感染症新法に規定された疾患(ウイルス)に関する事。 5. 食中毒関連ウイルスの検査に関する事。	科長 山本正悟	主任研究員 元明秀成  主任研究員 木添和博
1. 感染症発生動向調査事業(ウイルス)に関する事。 2. 血清学的検査に関する事。 3. その他のウイルスの検査に関する事。	主任研究員 元明秀成	主任研究員 木添和博
1. 伝染病流行予測事業(ウイルス)に関する事。 2. エイズ及び性病に関する事。 3. トキソプラズマに関する事。	主任研究員 木添和博	科長 山本正悟
1. 保健所職員等に対する技術研修指導に関する事。 2. 精度管理に関する事。 3. 実験動物に関する事。 4. 以上の各項目に関連する調査研究に関する事及び以上の分掌に属さない事。	全 員	

細菌科 科長 河野喜美子

分 掌 事 務	主 任	副 主 任
1. 科の統括に関する事。 2. 感染症新法に規定された疾患(細菌)に関する事。 3. 感染症発生動向調査事業(細菌)に関する事。 4. 伝染病流行予測事業(細菌)に関する事。 5. その他の病原細菌の検査に関する事。 6. 医薬品、医療器具等の細菌学的検査に関する事。	科長 河野喜美子	主任技師 山田亨
1. 食中毒の細菌学的検査に関する事。 2. 食品及び飲料水の細菌学的検査に関する事。 3. 環境中の細菌検査に関する事。 4. 原虫、寄生虫及び衛生動物の検査に関する事。	主任技師 山田亨	科長 河野喜美子
1. 保健所職員等に対する技術研修指導に関する事。 2. 精度管理に関する事。 3. 実験動物に関する事。 4. 以上の各項目に関連する調査研究に関する事及び以上の分掌に属さない事。	全 員	

衛生化学部 部長 田中 重雄  
食品科 特別研究員(兼)科長 武田 攻

分 掌 事 務	主 任	副 主 任
1. 科の統括に関する事。 2. 食品の苦情に関する事。	科長 武 田 攻	主任研究員 小 坂 妙 子
1. 食中毒の衛生化学的試験に関する事。 2. 食品の成分、ビタミン等の衛生化学的試験に関する事。 3. 食品中の食品添加物の衛生化学的試験に関する事。	主任研究員 小 坂 妙 子	主任研究員 山 本 雄 三
1. 食品中の残留抗生物質及び合成抗菌剤の衛生化学的試験に関する事。 2. 食品規格試験に関する事。	主任研究員 山 本 雄 三	科長 武 田 攻
1. 食品中の残留農薬の衛生化学的試験に関する事。 2. 食品中の有害物質の衛生化学的試験に関する事。	主任研究員 小 野 英 俊	主任研究員 小 坂 妙 子
1. 保健所職員等に対する技術研修指導に関する事。 2. 精度管理に関する事。 3. 上記に係る人体作用を主とした調査研究に関する事。	全 員	

化学科 (兼)科長 田中 重雄

分 掌 事 務	主 任	副 主 任
1. 科の統括に関する事。	科長 田 中 重 雄	主任研究員 中 村 公 生
1. 環境放射能委託調査に関する事。 2. 温泉の理化学的検査及び療養効果の調査研究に関する事。 3. 生化学的試験に関する事。 4. 重金属等による汚染の人体有害作用の検査に関する事	主任研究員 中 村 公 生	主任研究員 浜 田 洋 彦
1. 家庭用品の理化学的試験に関する事。 2. 医薬品、化粧品、洗剤等の理化学的試験及び人体有害作用の検査に関する事。 3. 農薬中毒の理化学的試験に関する事。	主任研究員 浜 田 洋 彦	主任研究員 中 村 公 生
1. 保健所職員等に対する技術研修指導に関する事。 2. 精度管理に関する事。 3. 上記に係る調査研究に関する事。	全 員	

環境科学部 部長 河野 謙一  
 大気科 特別研究員(兼)科長 平田 泰久

分 掌 事 務	主 任	副 主 任
1. 科の統括に関する事。 2. 室内の空気汚染についての理化学的測定, 試験に関する事。	科長 平 田 泰 久	主任研究員 山 田 和 史
1. 大気汚染中央監視局の管理運営に関する事。 2. 測定機器等のデータ処理に関する事。 3. 大気汚染測定結果の解析及び予測システムに関する事。 4. 大気環境測定車による監視に関する事。 5. 有害大気汚染物質の測定, 検査に関する事。	主任研究員 山 田 和 史	科長 平 田 泰 久
1. 酸性雨の測定, 検査に関する事。 2. 工場, 事業場からのばい煙についての測定, 検査に関する事。 3. 悪臭物質について測定, 検査に関する事。 4. 騒音, 振動についての測定, 検査に関する事。	主任技師 黒 木 俊 幸	主任研究員 山 田 和 史
1. 大気汚染に関する調査研究に関する事。 2. 保健所職員等に対する技術研修指導に関する事。 3. 精度管理に関する事。 4. 大気に係る公害防止, 分析技術に関する事。	全 員	

水質科 特別研究員(兼)科長 青山 好文

分 掌 事 務	主 任	副 主 任
1. 科の統括に関する事。 2. 公共用水域, 地下水の水質汚濁の測定, 検査に関する事。	科長 青 山 好 文	主任研究員 関 屋 幸 一
1. 底質・土壌汚染の測定・検査に関する事。 2. 公共用水域等における未規制化学物質の測定, 検査に関する事。 3. 水質汚濁に係る生物学的検査に関する事。	主任研究員 関 屋 幸 一	主任技師 迫 昭 男
1. 化学物質環境汚染実態調査に関する事。 2. 水質汚濁に係る突発事故調査に関する事。	主任研究員 富 山 典 孝	科長 青 山 好 文
1. 上水・飲料水についての理化学的試験に関する事。 2. 廃棄物の測定・検査に関する事。	主任技師 迫 昭 男	技師 徳 山 和 秀
1. 工場, 事業場排水及び生活排水の測定・検査に関する事。 2. 水質汚濁に係る公害防止, 分析技術に関する事。	技師 徳 山 和 秀	主任研究員 富 山 典 孝
1. 水質汚濁に係る調査研究に関する事。 2. 保健所職員等に対する技術研修指導に関する事。 3. 精度管理に関する事。	全 員	

4 予算概要 (平成12年度)

(1) 歳入

科 目	単位 千円
使用料及び手数料	723
諸 収 入	5,474
計	6,197

(2) 歳出

科 目	公衆衛生 総務費	予 防 費	衛生研 究 費	食品衛 生 指 導 費	環境衛 生 指 導 費	環境保 全費	保健所 費	業 務 費	合 計
職 員 手 当 等	320								320
共 済 費						45			45
賃 金						1,191			1,191
旅 費		49	2,882	836	126	3,525	161	107	7,685
需 用 費		2,916	19,343	5,468	844	12,231	62	50	40,914
役 務 費		626	1,599	87	10	348			2,670
委 託 料			20,059			2,761			22,820
使用料及び賃借料		1,423	271			60			1,754
備 品 購 入 費			4,185			140			4,325
負担金補助及び交付金			343				4		347
公 課 費			9			9			18
計	320	5,013	48,690	6,391	980	20,310	227	157	82,089

単位 千円

## 5 主要備品等

(現有試験検査機器の状況：取得価格 100万円以上)

平成13年4月1日現在

品名	数量	形式・形状等	購入年度	配置先
倒立顕微鏡	1	オリンパス MT-BHTR45	S 52	微生物部ウイルス無菌室
超低温槽	1	レプコ ULT-785-A-F-C	S 53	〃 冷凍庫室
原子吸光分光光度計	1	島津 AA-640-01 フレーム	S 54	衛生化学部分析機器室
蛍光顕微鏡	1	ニコン VFD-TR	S 55	微生物部蛍光顕微鏡室
恒温水平振とう機	1	高崎科学 TA-60RD	S 56	環境科学部生物試験室
ドラフトチャンパー	3	ダルトン DWA1800特型	S 56	〃 水質試験室
ガスクロマトグラフ	1	島津 GC-7APFFP	S 57	衛生化学部分析機器室
超低温槽	1	レプコ ULT-12100 C-LK	S 57	微生物部冷凍庫室
カラムクロマトグラフ	1	フォルマシア FRAC-100	S 58	〃 免疫試験室
プラズマリアクター	1	ヤマト PR-302	S 58	衛生化学部灰化室
酸素免疫測定装置	1	Titertek Multiscan MC	S 58	微生物部免疫試験室
悪臭測定装置	1	島津 GC-9APFFP	S 58	環境科学部分析機器室
デジタル騒音計	1	NA-32	S 59	〃 大気器材室
ガスクロマトグラフ	1	柳本 G2800	S 59	衛生化学部分析機器室
バイオクリーンベンチ	1	エアーテック社 BCM-1301W	S 60	微生物部ウイルス無菌室
炭酸ガス培養装置	1	サンヨー MCO-165T	S 61	〃 〃
分光光度計	1	島津 UV-160	S 61	環境科学部分析機器室
超遠心分離器	1	日立 55P-72	S 62	微生物部超遠心機室
蛍光顕微鏡	1	カールツァイス社 18FL	S 62	〃 蛍光顕微鏡室
安全キャビネット	1	エアーテック社 BHC-190 II B3-II B1	S 62	〃 高度安全実験室
イオンクロマトグラフ	1	ダイオネクス 2000isp	S 62	環境科学部分析機器室
GM式β線測定装置	1	アロカ JDC-163	S 63	衛生化学部放射能測定室
モニタリングポスト	1	アロカ MAR-11	S 63	〃 〃
ゲルマニウム核種分析装置	1	セイコー EG&GMODEL 7800	S 63	〃 〃
原子吸光分光光度計	1	セイコーデンシ SAS-760	S 63	〃 分析機器室
ガスクロマトグラフ	1	島津 GC-9APF	S 63	環境科学部分析機器室
ガスクロマトグラフィ	1	ガスクロマトグラフ一式フレーム フォトメト	H 1	〃 〃
安全キャビネット	2	エアーテック社BHC-1301 II B3-II B	H 1	微生物部遺伝子試験室・細菌試験室
プレハブ低温庫	1	日立 22R-2410	H 1	微生物部プレハブ低温庫
プレハブふ卵室	1	日立 パネル組立W2500	H 1	〃 プレハブふ卵室
クリーンドラフト	1	日本医科機械 W-1300 XD100	H 1	環境科学部化学物質試験室
プレハブ低温庫	1	サンヨー S-243.OSFX	H 1	〃 プレハブ低温庫
ドラフトチャンパー	2	ダルトン DS-111T	H 1	〃 大気試験室
超低温槽	1	レプコ ULT-1790 D-N-S	H 1	微生物部冷凍庫室
超低温槽	1	レプコ 4841ULT-1790 D-N-S	H 1	〃 〃

品名	数量	形式・形状等	購入年度	配置先
高速液体クロマトグラフ	1	島津 LC-6AD システム	H 1	衛生化学部分析機器室
ガスクロマトグラフ質量分析計	1	(本体) JMS-A50	H 1	環境科学部ガスマス室
ガスクロマトグラフ質量分析計	1	(データシステム) JMS-AX-505W	H 1	” ”
CO <sub>2</sub> インキュベーター	1	アステック BL-330	H 2	微生物部ウイルス無菌室
オートダイリユーター	1	三光純薬SGR-200 ピペットステーション	H 2	” ウイルス試験室
自動採雨測定装置	1	電気化学計器 DRM-200E	H 3	環境科学部屋上
ガスクロマトグラフ	1	島津 LC-14A システム	H 3	衛生化学部分析機器室
DNA増幅装置一式	1	宝酒造DNA サーマルサイクラ-PJ-2000	H 3	微生物部遺伝子試験室
高度安全実験室一式	1	九州テクニカ(株)	H 3	” 高度安全実験室
原子吸光光度計	1	日本ジャーレルアッシュ AA-890	H 3	環境科学部分析機器室
ドラフトチャンバー	1	ダルトン DE-211T	H 3	衛生化学部化学試験室
多波長検出器	1	島津 SPD-M10A	H 4	” 分析機器室
透過型電子顕微鏡	1	日本電子 JEM-1210	H 4	微生物部電子顕微鏡室
分光光度計	1	島津 UV-2200	H 4	環境科学部分析機器室
自動浸透圧測定装置	1	京都第一科学 オズモスタットOM-6020	H 4	衛生化学部医薬品試験室
写真装置付万能倒立顕微鏡	1	ニコン TMD-300ダイアフォート	H 4	微生物部ウイルス無菌室
高速液体クロマトグラフ	1	島津 LC-10A	H 4	環境科学部分析機器室
走査型電子顕微鏡	1	日本電子 JSM-5300LV	H 5	微生物部電子顕微鏡室
紫外可視分光光度計	1	島津 UV-1600	H 5	” 免疫試験室
高周波プラズマ発光分析装置	1	島津 CPS-2000S	H 5	環境科学部ICP室
大型遠心分離器質量分析計	1	トミー CX-250	H 5	” 生物試験室
等速吸引装置	1	岡野 ESA-302CT20N	H 5	” 大気器材室
有機塩素化合物測定装置	1	島津 GC-14B	H 5	” 分析機器室
合成抗菌剤分析システム	1	島津 LC-10AD	H 6	衛生化学部分析機器室
固相抽出装置	2	ウォーターズ	H 6	環境科学部水質試験室
揮発性有機化合物測定装置	1	島津 QP5000	H 6	” ガスマス室
四重極型質量分析装置	1	日立 GC 3次元QMS	H 6	衛生化学部分析機器室
酸性雨分析装置	1	ダイオネクス DX-AQ2211	H 6	環境科学部分析機器室
バイオクリーンベンチ	1	日立 CCV-1300E	H 6	微生物部細菌無菌室
イオンクロマトグラフ	1	DX-AQ1110	H 7	衛生化学部分析機器室
オートインジェクター装置	1	日本電子 HPGCシステム	H 7	環境科学部ガスマス室
倒立顕微鏡システム	1	ニコン TMD-300	H 7	微生物部細菌無菌室
残留農薬分析システム	1	横河 HP6890	H 7	衛生化学部分析機器室
嫌気性培養システム	1	平山製作所 FA-6	H 7	微生物部細菌試験室
質量データ分析装置	1	日本電子データム MN-MAR10-35	H 7	環境科学部ガスマス室
動物実験用アイソレーションボックス	1	オリエンタル技研工業 ISB-20M	H 7	微生物部動物舎
大気汚染物質分析装置	1	島津 GC-17A	H 7	環境科学部分析機器室
TOC分析装置	1	島津 TOC-5000A	H 7	” ”
蛍光マイクロプレートリーダー	1	BIO-TEK FL 500	H 7	微生物部免疫試験室

品名	数量	形式・形状等	購入年度	配置先
シンチレーションサーベイメータ	1	TCS-166	H 7	衛生化学部放射能測定室
原子吸光光度計	1	島津 AA-6700F	H 8	" 分析機器室
水質多項目分析装置	1	ブランルーベ AACS=II	H 8	環境科学部分分析機器室
HPLC送液システム	1	島津 LC-10A	H 8	衛生化学部分分析機器室
赤外分光光度計	1	島津 FTIR-8200PC	H 8	環境科学部分分析機器室
パルスフィールド電気泳動装置一式	1	BIORAD CHEF-DR チラーシステム	H 8	微生物部免疫試験室
DNAシーケンサー及び解析システム377	1	パーキンエルマー ABIPRISM	H 8	" 衛生動物試験室
モニタリングポスト	1	アロカ MAR-21	H 8	衛生化学部放射能室・屋上
煙道用窒素酸化物測定装置	1	島津 NOA-7000	H 8	環境科学部大気試験室
オキシダント計動的校正装置	1	電気化学計器 OZ-100	H 8	" "
TOCオートサンプラー	1	島津 ASI-5000A	H 9	" 分析機器室
フォトダイオードアレイ検出器	1	島津 SPD-M10AVP	H 9	" "
高速液体クロマトグラフ	1	LC-VP クーロケム II5200	H 9	衛生化学部分分析機器室
水銀分析装置	1	日本インストルメント マーキュリー RA-2A	H 9	環境科学部分分析機器室
分光光度計	1	島津 Multispec-1500	H 9	" "
紫外可視分光光度計	1	島津 UV-2500PC	H 9	衛生化学部分分析機器室
キャピラリーガスクロマトグラフ	1	ヒューレットパッカード GC-6890	H 9	" "
生物顕微鏡	1	ニコン E6F-DIC-CPR システム	H 9	微生物部細菌試験室
安全キャビネット	1	日本エアテック BHC-1303IIA/B3	H 9	" 衛生動物試験室
校正用ガス調製装置	1	CGS-12型	H 10	環境科学部大気試験室
過酸化水素計	1	オリテクター M5	H 10	衛生化学部天秤室
ゲルマニウム半導体検出器	1	GEM-15180-P型他	H 10	" 放射能室
分光蛍光光度計	1	島津 RE-5	H 10	" 分析機器室
大気多項目測定装置	1	HP-6890	H 10	環境科学部ICP室
クリプトスポリジウム試料処理装置	1	ADVANTEC KM-6N(特)970L	H 10	微生物部超遠心室
パルスフィールド用画像解析システム	1	Gelprint 2000i	H 10	" 免疫試験室
高速冷却遠心機システム	1	日立 CR-22F	H 10	衛生化学部食品試験室
ガスクロマトグラフ質量分析計	1	JMS-GCMATE GCMS システム	H 11	環境科学部ガスマス室
超低温フリーザー	1	レブコ超低温槽ULT-1790-9型	H 11	微生物部冷凍庫室
純水製造装置	1	日本ミリポアElix-10 殺菌ユニット付	H 11	環境科学部水質試験室
オートサンプラー	1	ダイオネクスAS-1000	H 11	衛生化学部分分析機器室
固相溶出装置	1	ASPE-599	H 12	環境科学部化学物質試験室
LCワークステーション	1	Class LC-10	H 12	衛生化学部分分析機器室
多項目大気汚染測定装置	1	HP-6890	H 12	環境化学部ICP室
蛍光顕微鏡装置	1	ニコンE800蛍光EB-RFL-2	H 12	微生物部蛍光顕微鏡室
超低温フリーザー	1	レブコULT-1790-9型	H 12	" 冷凍庫室
遺伝子増幅装置	1	日本バイオラッドラボラトリーズ	H 12	" 遺伝子試験室
高速液体クロマトグラフ質量分析計	1	Agilento 1100LC/MSD	H 12	衛生化学部分分析機器室

6 試験検査業務実績 (平成12年度)

		依頼によるもの				自らの調査・ 研究として 行うもの (5)	
		住 民 (1)	保 健 所 (2)	保健所以外 の行政機関 (3)	その他(医療 機関、学校、 事業所等) (4)		
細菌検査	分離・同定・検出 (01)		761		206		
	抗体検査 (02)						
	化学療法剤に対する耐性検査 (03)						
結核	分離・同定・検出 (04)						
	化学療法剤に対する耐性検査 (05)						
性病	梅毒 (06)						
	その他 (07)						
ウイルス・ ウィルス・ チア等検査	分離・ 同定・ 検出	ウィルス (08)		909		102	
		リケッチア (09)				4	
		クラミジア・マイコプラズマ (10)					
	抗体検査	ウィルス (11)		18	392		13
		リケッチア (12)		281			
		クラミジア・マイコプラズマ (13)					
病原微生物の動物試験 (14)			38				
原虫・ 寄生虫等	原虫 (15)			100			
	寄生虫 (16)						
	そ族・節足動物 (17)						
	真菌・その他 (18)						
食中 毒	病原微生物検査	細菌 (19)		832			
		ウィルス (20)		58			
	理化学的検査 (21)			0			
	その他 (22)						
臨床 検査	血液検査 (血液一般検査) (23)						
	血清等 検査	エイズ (HIV) 検査 (24)		660			
		HBs抗原、抗体検査 (25)					
		その他 (26)					
	生化学 検査	生化学検査 (27)					
		先天性代謝異常検査 (28)					
	尿検査	尿一般 (29)					
		神経芽細胞腫 (30)					
		その他 (31)					
	アレルギー検査(抗原検査・抗体検査) (32)						
その他 (33)							
食品等 検査	細菌学的検査 (34)			119			
	理化学的検査(残留農薬・食品添加物等) (35)			20	161		
	その他 (36)						

- (注) 1 この表には、都道府県、指定都市、中核市、政令市(指定都市及び中核市を除く、以下同じ。)又は特別区の衛生検査施設(地方衛生研究所又はこれに準ずる施設をいう。)が、その年度中に行った衛生検査の件数を計上すること。  
 なお、政令市又は特別区で衛生検査施設を有する都道府県にあっては、政令市又は特別区分を含めて計上すること。  
 2 その年度中に検査の結果が判明したものについて計上すること。

		依 頼 に よ る も の				自らの調査・ 研究として 行うもの (5)
		住 民 (1)	保 健 所 (2)	保健所以外 の行政機関 (3)	その他(医療 機関、学校、 事業所等) (4)	
医薬品・家庭 用品等検査	医 薬 品 (37)			1		
	医 薬 部 外 品 (38)			0		
	化 粧 品 (39)					
	医 療 用 具 (40)		10	1		
	毒 劇 物 (41)					
	家 庭 用 品 (42)		83			
	そ の 他 (43)					
栄 養 関 係 検 査 (44)						
水道等水質検査	水道原水	細 菌 学 的 検 査 (45)				
		理 化 学 的 検 査 (46)		3		
		生 物 学 的 検 査 (47)		5		
	飲 用 水	細 菌 学 的 検 査 (48)				
		理 化 学 的 検 査 (49)		1	64	
	利用水等 (プール等を含む)	細 菌 学 的 検 査 (50)				
理 化 学 的 検 査 (51)			2			
廃棄物関係検査	一般廃棄物	細 菌 学 的 検 査 (52)				
		理 化 学 的 検 査 (53)				
		生 物 学 的 検 査 (54)				
	産業廃棄物	細 菌 学 的 検 査 (55)				
		理 化 学 的 検 査 (56)			8	
		生 物 学 的 検 査 (57)				
環 境 ・ 公 害 関 係 検 査	大 気 検 査	S O <sub>2</sub> ・ N O <sub>x</sub> ・ O X 等 (58)		11	527	
		浮 遊 粒 子 状 物 質 (59)		11	527	
		降 下 媒 塵 (60)				
		有 害 化 学 物 質 ・ 重 金 属 等 (61)				7
		酸 性 雨 (62)			245	28
		そ の 他 (63)				48
	水 質 検 査	公 共 用 水 域 (64)		30	65	1387
		工 場 ・ 事 業 場 排 水 (65)		269	58	
		浄 化 槽 放 流 水 (66)				
		そ の 他 (67)				17
	騒 音 ・ 振 動 (68)					
	悪 臭 検 査 (69)					
	土 壌 ・ 底 質 検 査 (70)				7	
	環 境 生 物 検 査	藻 類 ・ プ ラ ン ト ・ 魚 介 類 (71)		4	4	21
		そ の 他 (72)				
	一 般 室 内 環 境 (73)					
	そ の 他 (74)			2	2	10
放 射 能	環 境 試 料 (雨 水 ・ 空 気 ・ 土 壤 等) (75)			508		
	食 品 (76)			11		
	そ の 他 (77)			7		
温 泉 (鉱 泉) 泉 質 検 査 (78)		7		1	0	
そ の 他 (79)			16		38	

## 7 各部事業概要

### (1) 企画管理課

企画管理課は、予算の執行管理、庁舎の管理、研修計画策定、図書管理などの庶務一般業務並びに調査・研究の企画調整、保健及び環境に関する情報の収集・解析等を主な業務としている。

本年度の主な業務概要は次のとおりである。

#### 1) 庶務概要

蔵書・業績集検索システムの運用

本年も蔵書の充実を図り、2001年3月末現在の蔵書は表1のとおりである。

また、当所の蔵書・業績集のデータベース化を実施、1993年からパソコンでの検索が可能となっている。

表1 蔵書一覧

雑誌	洋雑誌	5種/年
	和雑誌	24種/年
単行本	和洋書	1,303冊

### 2) 疫学情報関連業務

#### (1) 感染症情報センター関連業務

##### a 業務内容

感染症発生動向調査事業は厚生省により1981年から開始されたが、本事業の目的は、各種感染症の流行状況を早期かつ正確に把握し、得られた情報を速やかに還元して、迅速な予防対策による各種感染症のまん延防止を図ることである。

当所では、1994年5月から情報解析の拠点として本事業で集められた情報の解析と還元を行ってきた。

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

また、これらの解析結果について「感染症発生動向調査情報」の週報と月報を作成し、マスコミ、医師会、保健所、定点医療機関など県内の関係機関に還元している。還元方法としては、1995年4月からファクシミリを用いているが、同年9月からは電子メールを用いて宮崎医科大学をホストとした主に医療関係者で構成されているネットワークにも情報を提供している。さらに1998年から、当所のホームページ (<http://www.ipe.pref.miyazaki.jp>) にも定期

的に掲載している。

##### b 週報

全ての医療機関から報告がなされる1類感染症、2類感染症、3類感染症、全数把握4類感染症、及び定点医療機関（宮崎県内71ヶ所）から毎週報告される定点把握4類感染症の患者発生状況を集計、解析し、毎週1回週報として還元した。週報にはコメントのほかグラフなども掲載し、感染症の予防と良質で適切な医療の提供に有用な情報となるよう努めた。

##### c 月報

定点医療機関（宮崎県内18ヶ所）から毎月報告される定点把握4類感染症（STD及び薬剤耐性菌感染症）の患者発生状況、及び当所微生物部で分離固定された病原体検出情報を集計、解析し、毎月1回月報として還元した。

なお、各疾患の発生動向の詳細に関しては、調査研究に掲載した。

### (2) 病原微生物検出情報

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

### (3) 情報通信システムの管理・運用

試験検査、調査研究業務を円滑に進めるために、各種パソコン通信、インターネット及び保健所間情報システム、県内関連機関との各種ネットワークの管理・運用を実施、必要な情報収集の充実を図り、所員の利用に供した。また宮崎地域インターネット協議会(MAIS)で地域におけるネットワーク活動に参加した。

### (2) 食品衛生検査管理部門

検査等の信頼性の確保を図るために、県の食品衛生検査施設である衛生環境研究所、8保健所、5食肉衛生検査所の信頼性確保部門責任者として食品衛生検査管理監が平成10年4月1日に衛生環境研究所に設置された。

#### 1) 主な業務

- ① 内部点検の実施
- ② 精度管理の実施
- ③ 外部精度管理調査に関する計画調整

## 2) 本年度の実施内容

### ① 内部点検

全ての検査施設に対し各2回、延べ30回実施した。

### ② 内部精度管理

衛生環境研究所、検査係のある3保健所、精密検査のできる3食肉衛生検査所に対して、次のとおり実施した。

- 衛生環境研究所で試料を作製し、配布して実施したもの  
細菌数測定と細菌同定(2検体)及び残留動物用医薬品(フルベンダゾール)の定量
- 通常の試験品の検査担当者が通常の試験品と平行して実施したもの  
添加回収、陰性対象、培地対象等の実施の確認

### ③ 外部精度管理調査

国が適当と認めた(財)食品薬品検査センターの実施する外部精度管理調査に次のとおり参加し、その結果に問題のあった検査施設に対して、原因の究明と改善措置を講じさせた。

#### • 参加状況

衛生環境研究所：重金属(カドミウム、鉛)  
残留農薬(マラチオン、フェンチオン)  
残留動物用医薬品(フルベンダゾール)  
細菌数測定、細菌同定

中央保健所	———	保存料(ソルビン酸)	
都城保健所	———		
延岡保健所	———		
都城食肉衛生検査所	———	細菌数測定	
都農食肉衛生検査所			残留動物用医薬品
高崎食肉衛生検査所			

## (3) 微生物部

微生物部は、細菌科、ウイルス科で構成されており、細菌、ウイルス、リケッチア、医動物、衛生害虫等に関する行政依頼検査、一般依頼検査および調査研究と技術研修指導を主要業務としている。

ウイルス科では、ウイルス感染症・食中毒・感染症発生動向調査事業に係るウイルスの分離同定および感染症流行予測事業や恙虫病の病原診断業務、血清学的検査や技術研修指導を実施している。

細菌科では、細菌感染症・食中毒・感染症発生動向調査事業に係る病原菌の分離同定および分離菌の血清型・毒素産生試験・分子疫学的解析、感染症流行予測

事業、食品・環境の細菌検査また技術研修指導を行っている。

新しい時代を見据えた総合的な感染症対策を担う「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(以下「感染症法」という)が平成11年4月1日から施行され、感染症の発生・拡大に備えた事前対応型行政の新しい時代の感染症対策がスタートした。

感染症法では、73の感染症を再分類し、感染力や罹患した場合の症状の重篤性等に基づいて1類感染症から4類感染症に類型化している。また感染症発生動向調査事業は、平成11年度から感染症法の規定に従って行われることになり、病原体サーベイランスの対象疾患についても1~3類感染症は全数把握疾患とし、4類感染症は全数把握と定点把握疾患に分けられ取扱われることになった。

更に、感染症法の施行を踏まえ、平成11年12月28日「食品衛生法施行規則」の一部が改正されたことにより、食中毒の病因物質にコレラ菌、赤痢菌、チフス菌、パラチフスA菌が追加指定された。これに伴い、病因物質の種別(各種細菌・ウイルス・原虫・寄生虫等)に関わらず飲食に起因する健康被害(Foodborne Disease)については、食中毒として取り扱うことが明確にされた。

また、最近diffuse outbreak(潜在的集団発生・広域的な散発、散在性の集団発生)という新しいタイプの感染症の流行形態が注目されている。

平成12年度の業務内容の概要は、以下のとおりである。

### [ウイルス科]

#### 1. 感染症流行予測調査

感染症流行予測調査実施要領および感染症流行予測調査検査術式に従って実施した。

##### 1) 日本脳炎

2000年7月上旬から9月上旬にかけて、宮崎市食肉衛生検査所に搬入された6カ月齢未満の豚(計87頭)の日本脳炎ウイルス(JaGar01# strain)に対するHI抗体保有状況の調査を行った。7月上旬から抗体保有豚が認められたが、8月上旬までHI抗体保有率は低い値で推移し、50%を越えたのは8月下旬であった。最近5年間のHI抗体保有率が50%を超える時期を見ると7月下旬から9月下旬とばらつきがある。

なお、1999年と同様に抗体保有率が100%に達しなかった(表1)。また、地区別に見た場合、豚の感染

表1 と畜場豚の日本脳炎HI抗体保有状況(2000年度)

採血 月日	検査 頭数	H I * 抗体価									陽性数 (%)	2 Me感受性 抗体保有率(%)
		<10	10	20	40	80	160	320	640	≥1280		
7. 3	11	11				1					1 ( 9)	100
7.17	11	8	1	2							3 (27)	
7.24, 7.25	11	11									0 ( 0)	
7.31, 8. 1	11	11									0 ( 0)	
8. 7, 8. 9	10	9							1		1 (10)	100
8.21	11	7						1	2	1	4 (36)	50
8.28	11	2						2	3	4	9 (82)	11
9. 4	11	2				1		2	1	5	9 (82)	67

表2 豚の肥育地別に見た抗体保有豚数の推移(2000年度)

豚の肥育地	採 血 月 日								
	7月3日	7月17日	7月24, 25日	7月31日 8月1日	8月7, 9日	8月21日	8月28日	9月4日	
西都市						3/5	3/5		
新富町	0/5	1/5						3/5	
野尻町	1/6	2/6	0/5	0/6	0/6	1/6			
宮崎市			0/6				6/6	6/6	
都城市				0/5	1/4				

\* HI抗体保有豚数/検査頭数

は、例年宮崎市及びその周辺地区で最初に認められるが、2000年は最初に西都市で抗体保有率50%を超えた(表2)。

2) インフルエンザ

a) 感受性調査

2000年8月から9月にかけて収集された宮崎市およびその近郊の在住者238名(0~4歳;28名, 5~9歳;25名, 10~14歳;32名, 15~19歳;25名, 20歳代;27名, 30歳代;25名, 40歳代;25名, 50歳代;26名, 60歳代;25名)の血清を対象に、A/New Caledonia/20/99(H1N1), A/Moscow/13/98(H1N1), A/Panama/2007/99(H3N2), B/Yamanashi/166/98, B/Shangdon/7/97の5株のインフルエンザウイルスに対するHI抗体価を測定し、各年齢群の抗体保有状況を調べた。また、感染防御能があるとされている1:40以上の力価で集計した抗体保有率は下記のとおりであった(図1)。なお、上記5株のうちA/New Caledonia/20/99(H1N1), A/Panama/2007/99(H3N2)およびB/Yamanashi/166/98は2000/2001シーズンの

ワクチン株である。

イ) A/New Caledonia/20/99(H1N1)に対する抗体保有状況

保有率は10~14歳群で30%程度、他の年齢群で0~20%未満と全体的に低かった。

昨シーズン(1999/2000年シーズン)はA香港型とAソ連型の混合流行であったが、Aソ連型の主流株は本株類似株であった。また、宮崎県では本株類似株が主として集団発生事例(小中学校)から分離された。このため、他の年齢群に比べ10~14歳群で比較的保有率が高くなったと思われる。

ロ) A/Moscow/13/98(H1N1)に対する抗体保有状況

保有率は5~19歳群で40~70%と比較的高かった。しかし、20~30歳群では30%程度、その他の年齢群では0~10%未満と低かった。本株は抗原的にも遺伝子学的にもA/New Caledonia/20/99(H1N1)とは全く異なるグループに属する抗原変異株であるが、抗体保有状況から流行の可能性

は低いと思われた。

ハ) A/Panama/2007/99 (H3N2) に対する抗体保有状況

保有率は0～9歳群と40歳代で20%程度、他の年齢群で0～10%未満と全体的に低かった。A香港型の場合、A/Sydney/5/97類似株が過去3シーズンにわたって流行の主体となっており、さらにワクチン株としてもこの2シーズン連続して使用されている。本株はA/Sydney/5/97類似株であるが、抗原性がHIで4倍程度異なっているため、保有率が低かったと思われる。

ニ) B/Yamanashi/166/98 (B/Yamagata/16/88系統; Yamagata系統) に対する抗体保有状況

保有率は10歳代で40%程度と比較的高かった。しかし、20歳代では30%程度、その他の年齢群では0～15%と低かった。本株は、同系統であるB/Harbin/07/94類似株が1998/1999年シーズンの流行後期に分離されたこと、昨シーズン散発的に

に分離されたB型の大部分が本株類似株であったことなどの理由で調査に使用された。

ホ) B/Shangdon/7/97 (B/Victoria/2/87系統; Victoria系統) に対する抗体保有状況

保有率は20歳代で40%程度と比較的高いが、他の年齢群では0～20%と低かった。本株は1998/1999年シーズンのワクチン株で、Victoria系統を代表して調査に使用された。また、同シーズン中期に宮崎県でも同系統のB/Beijing/243/97類似株が散発的に分離されたが、最近、この系統による流行は発生していない。

b) 感染源調査

この調査は、新型インフルエンザウイルスの出現を予測するために2000年度から新たに始められた。7月から9月にかけて採取された豚血清87検体を対象に、A/HK/9-1-1 (H5N1), A/HK/1073/99 (H9N2) に対する抗体保有状況を調査したが、いずれの抗原に対しても抗体保有率は0%であった。

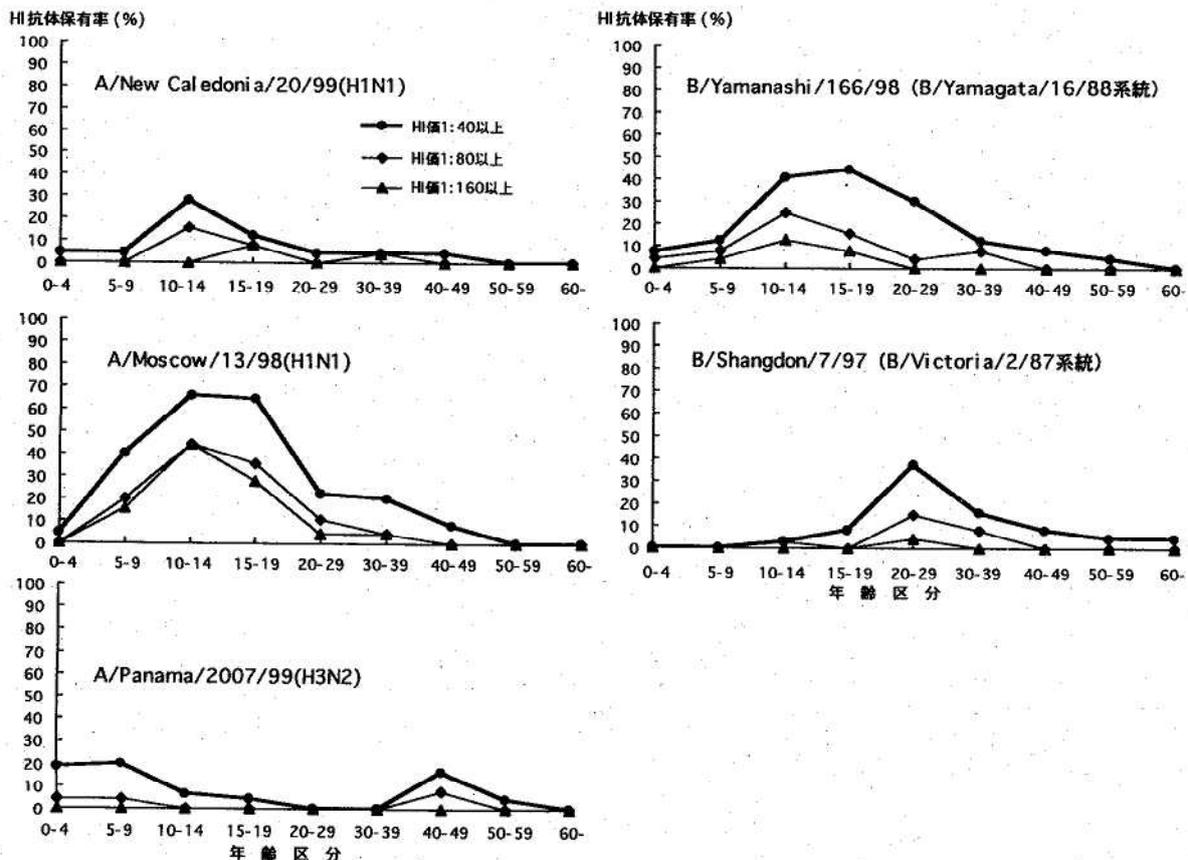


図1 宮崎県における年齢区分別HI抗体保有状況

## 2. 感染症発生動向調査事業におけるインフルエンザウイルスの分離状況 (2000/2001年シーズン)

2000/2001年シーズンのインフルエンザの流行は過去10年間で最も小規模であった。また、B型が原因ウイルスの主流であったが、Aソ連型、A香港型との混合流行であった。

図2に示したように、インフルエンザウイルスは2001年1月15日(第3週)に発症した患者から初めて分離され、流行期間中の総分離株数は111株で、B型が78株(70%)、Aソ連型が19株(17%)、A香港型が14株(13%)であった。また、B型は第3週(1月15日～1月21日)から第17週(4月23日～4月29日)までの全流行期間にわたって分離されたが、Aソ連型は第6週(2月5日～2月11日)から第13週(3月26日～4月1日)にかけて、A香港型は第7週(2月12日～2月18日)から第12週(3月19日～3月25日)にかけてそれぞれ分離された。また、各型は主として10歳以下の患者から分離された。

国立感染症研究所から配布された抗A/New Caledonia/20/99(H1N1)、抗A/Moscow/13/98(H1N1)、抗A/Panama/2007/99(H3N2)、抗B/Yamanashi/166/98、抗B/Shangdon/7/97フェレット免疫血清に対する各分離株の反応性は表3に示したとおりで、Aソ連型分離株はA/New Caledonia/20/99(H1N1)類似の、A香港型分離株はA/Panama/2007/99(H3N2)類似の反応性を示した。また、B型分離株は抗B/Yamanashi/166/98免疫血清と反応したが、B/Yamanashi/166/98に比べて、45株が1/64～1/32、41株が1/16～1/8低いHI価を示した。従ってこれ

らの分離株の抗原性はB/Yamanashi/166/98とは異なり、ワクチン効果は低かったと推定される。また、国立感染症研究所ウイルス第1部呼吸器系ウイルス室の解析によると、大部分のB型分離株は県内の分離株と同様な反応を示し、Yamagata系統のB/Sichuan/379/99類似株であったと報告されている。なお、2000/2001年シーズンに配布された上記抗血清が他の型の株も含めて交叉反応を示したため、同定に際して1:80以上の反応しか測定できなかった(表3)。

## 3. 感染症発生動向調査事業

感染症発生動向調査事業に基づき、2000年4月から2001年3月までに県内の病原体定点において採取された912検体についてウイルス検索を行った結果、335件、339株のウイルスを分離、検出した。ウイルス分離は96穴マイクロプレート法で実施し、Coxsackie A群が疑われるものについては、乳のみマウスも併用した。また、細胞培養による検出の困難なものについては電子顕微鏡による検索も行った。

2000年度病原体月別検索依頼受付状況を表4に、病原体分離検出結果を表5に示した。

## 4. 恙虫病および紅斑熱群リケッチア症

恙虫病あるいは紅斑熱の疑いで検査依頼のあった患者173名(宮崎県141名、鹿児島県25名、熊本県5名、長崎県1名、佐賀県1名)のうち128名が、*Orientia tsutsugamushi* (Gilliam, Karp, Kato, Kawasaki, Kuroki株)を抗原とした間接蛍光抗体法による血清診断あるいは臨床症状から恙虫病と判定された。これらの恙虫病患者のうち宮崎県内での感染者は、1999年度と同数の99名で、例年同様、県南部を中心として11月をピークに10月始めから3月の間に発生した。県北部での患者数は西米良村の1名のみであった(表6)。患者数は1994年度から1997年度にかけて年間50名程度に減少したが、1998年度以降毎年100名程度発生しており、今後とも注意を要する。

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4名の紅斑熱群リケッチア症の患者が確認された。感染地区は宮崎市(2名)、田野町(1名)、高城町(1名)で、感染月は5月(1名)、8月(1名)、10月(2名)であった。

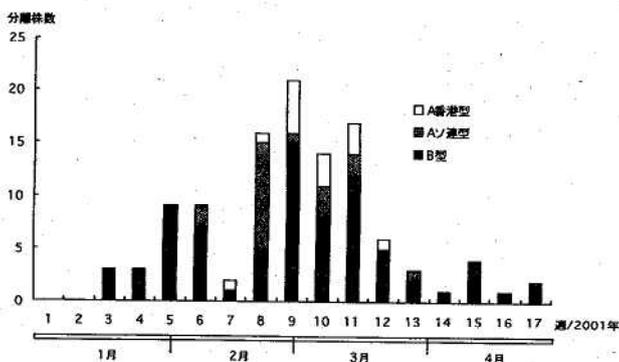


図2 感染症発生動向調査事業におけるインフルエンザウイルスの分離状況 (2000/2001年シーズン)

5. 他の感染症の検査

- 1) トキソプラズマ：職員厚生課の依頼により食肉衛生検査所職員100名の抗体保有状況をラテックス凝集試験（トキソプラズマ-MT ‘栄研’）で調べた。例年と同じく職員の約3分の1（33%）が陽性（凝集価32倍以上）であった。50代と60代の職員の陽性率はそれぞれ45%、63%と他の年齢層より高い値を示した（表7）。
- 2) HIV：328件の検査依頼があり、保健所別の月別検査数は表8に示したとおりであった。1999年度と比較して検査依頼数はやや増加しているが、なかでも宮崎市の増加（1999年度比2.5倍）が著しい。しかし他は日南保健所以外全て依頼数が減少している。また、抗体陽性検出者は2000年度もいなかった。

6. 食中毒事例におけるウイルス検査

延岡保健所管内の2事例および中央、高鍋、宮崎市保健所管内の各1事例の計5事例の検査を行った。便32検体について電子顕微鏡によるウイルス粒子の検出を行い、7名の対血清についてSRSV様中空粒子を用いたELISA法による血清診断を実施し、電子顕微鏡によってウイルス粒子の検出されなかった事例についてはPCR法を実施した。その結果、5事例ともにSRSVによる食中毒であることが確認された（表9）。2事例（事例2、4）の原因食品は酢カキと推定されたが、他の事例の原因食品は特定されなかった。また、疫学調査およびウイルス学的検査結果から、1事例（事例1）の原因は調理従事者による食品の二次汚染と推定された。

表3 感染症発生動向調査で分離されたインフルエンザウイルスの同定成績（2000/2001シーズン）

株名	フェレット抗血清に対するHI価					同様な反応性を示す分離株数
	A/New Caledonia/20/99 (H1N1)	A/Moscow/13/98 (H1N1)	A/Panama/2007/99 (H3N2)	B/Yamanashi/166/98 (Yamagata系統)	B/Shangdong/7/97 (Victoria系統)	
<b>対照株</b>						
A/New Caledonia/20/99	640	160	20	20	10	
A/Moscow/13/98	80	2560	10	10	10	
A/Panama/2007/99	40	40	1280	20	20	
B/Yamanashi/166/98	<10	<10	<10	2560	40	
B/Shangdong/7/97	<10	<10	<10	20	640	
<b>分離株</b>						
A/Miyazaki/16/2001	320	<80	<80	<80	<80	10
A/Miyazaki/23/2001	640	<80	<80	<80	<80	9
A/Miyazaki/56/2001	<80	<80	1280	<80	<80	6
A/Miyazaki/25/2001	<80	<80	2560	<80	<80	4
A/Miyazaki/36/2001	<80	<80	5120	<80	<80	4
B/Miyazaki/14/2001	<80	<80	<80	40	<80	12
B/Miyazaki/2/2001	<80	<80	<80	80	<80	33
B/Miyazaki/46/2001	<80	<80	<80	160	<80	29
B/Miyazaki/69/2001	<80	<80	<80	320	<80	4

HI試験には0.5%ヒトO型血球を用いた

表4 病原体月別検索依頼受付状況 (2000年度)

疾患名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
麻疹様疾患		1	1	3			1			2	4	3	15
風疹様疾患			3		1								4
水痘様疾患				1	1					1			3
感染性胃腸炎	2	1	1	5	1		1	1	3	1	2		18
乳児嘔吐下痢症			1										1
手足口病			15	18	6	6	10	3	2	8	4	8	80
伝染性紅斑									1	3	5	1	10
突発性発疹		1		1						1			3
発疹性疾患	12	16	78	48	21	15	12	9	8	4	15	6	244
ヘルパンギーナ		1	10	3	1	4	4	2				1	26
インフルエンザ様疾患	2						1		17	28	52	59	159
咽頭結膜熱				1				1		6	4	2	14
流行性角結膜炎										2	1		3
無菌性髄膜炎	1	1	7	5	13	5	3	2	2	1		1	41
脳脊髄炎		1				1			8	5	4		19
その他	10	15	18	14	26	9	16	14	17	24	45	64	272
計	27	37	134	99	70	40	48	32	58	86	136	145	912

表5 病原体分離検出結果 (2000年度)

疾患名	検査件数	分離検出件数	分離検出ウイルス
麻疹様疾患	15	3	麻疹ウイルス, Adeno2
風疹様疾患	4	1	ECHO9
水痘様疾患	3	0	
感染性胃腸炎	18	4	ノーウォークウイルス, Adeno6, ECHO25, Polio2
乳児嘔吐下痢症	1	0	
手足口病	80	19	EV71, CoxA16, ECHO9. 18. 25, インフルエンザB
伝染性紅斑	10	0	
突発性発疹	3	0	
発疹性疾患	244	127	Adeno3, CoxA10. 16, CoxB5, ECHO9. 18. 25, HSV1
ヘルパンギーナ	26	12	CoxA4. 8. 10, HSV1
インフルエンザ様疾患	159	71	インフルエンザAH1. AH3. B, Adeno3. 5, ECHO25
咽頭結膜熱	14	5	Adeno3
流行性角結膜炎	3	1	Adeno3
無菌性髄膜炎	41	7	ECHO4. 9. 25
脳脊髄炎	19	4	インフルエンザB, Adeno3, Polio3
その他	272	76	Adeno1. 2. 3. 5. 6. 11, CoxA8. 16, CoxB3, ECHO3. 9. 18. 25 インフルエンザAH1. AH3. B, HSV1, RSウイルス, 風疹ウイルス
計	912	330	

表6 恙虫病患者発生状況(2000年度)

地区名	患者数						合計
	2000年			2001年			
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
小林市	2	11	5			1	19
野尻町	1	3				1	5
高原町	1		1				2
須木村		4					4
えびの市	1	4	1				6
都城市		6	3				9
高崎町		2					2
山田町	1	5					6
山之口町							
高城町		2	5				7
三股町		1					1
高岡町		1					1
綾町			1				1
国富町		1	1				2
田野町		4	1				5
清武町							
日南市		3	7	2			12
北郷町		1					1
南郷町		1					1
串間市		1	5				6
延岡市							
日向市							
東郷町							
椎葉村							
都農町							
宮崎市		2			1		3
西米良村			2				2
不明			4				4
宮崎県合計	6	52	36	2	1	2	99
鹿児島県*	1	14	4				19
合計	7	66	40	2	1	2	118

\*：鹿児島県で感染したと推定される患者について掲載した。

表7 食肉衛生検査所獣医師のトキソプラズマ抗体保有状況(2000年度)

年齢	抗体価									陽性率(%)	件数
	<16	16	32	64	128	256	512	1024	≥2048		
24~29	6		1							14%	7
30~39	18				2		1	1	1	22%	23
40~49	22			1	1					8%	24
50~59	11	1		3	5	1	1			45%	22
≥60	8	1	2	1	7	1	3		1	63%	24
計	65	2	3	5	15	2	5	1	2	33%	100

表8 保健所別，月別HIV検査実施状況（2000年度）

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	計
高千穂													0
延岡		2	1	6	2	3	2		3		1	2	22
日向		1		1	1	3	1	2		1	3		13
高鍋			2		2				1			1	6
中央	7	6	6	8	4	6	6	9	5	6	9	5	77
小林			1	1	1				1		1	2	7
都城	4	2		4	2	5	5	2	4	4	2	1	35
日南			2	1	2		2		1	2	3	2	15
宮崎市	11	4	18	13	11	18	10	8	24	16	12	8	153
計	22	15	30	34	25	35	26	21	39	29	31	21	328

保健所受付日（採血日）をもとに計上。

表9 ウイルス性食中毒検査状況（2000年度）

事例No.	所轄保健所 発生年月日	推定原因 食品	検体	検体数	電頭による ウイルス粒子の検出	ELISA法*による 血清診断	PCR法**
1	延岡保健所 2000.11. 2	不明	患者便 患者対血清 調理従事者対血清	10検体 2対 5対	4名陽性 (SRSV)	2名陽性 3名陽性	
2	宮崎市保健所 2001. 1.23	酢カキ	患者便 調理従事者便	3検体 4検体	2名陽性 (SRSV) 陰性		
3	延岡保健所 2001. 1.31	不明	患者便 調理従事者便	4検体 1検体	3名陽性 (SRSV) 陰性		
4	高鍋保健所 2001. 2.20	酢カキ	患者便	7検体	陰性		3検体陽性 GI 1検体 GII 2検体
5	中央保健所 2001. 3.13	不明	患者便	8検体	4名陽性 (SRSV)		

ELISA法\*：名取博士（国立感染症研究所ウイルス第2部）より分与を受けたSRSV様中空粒子，rCV16（Genogroup-I:GI）およびr97K47（Genogroup-II:GII）を抗原としたELISA法で実施した。

PCR法\*\*：厚生労働省の指定する方法で実施し，primerとして35'および36'を用い，西尾博士（国立公衆衛生院）より分与を受けたprobe（GI PA，GI PB，GII PA，GII PB，GII PC）を用いたhybridizationで確認した。

[細菌科]

1. 感染症検査・感染症発生動向調査

平成12年度に、細菌科で実施した感染症検査の検体数を表1に示した。感染症発生動向調査の検体数303検体、保健所より依頼された感染症検査の検体数394検体、その他の依頼検査（サルモネラ血清型試験）216検体の合計913検体の検査を実施した。各感染症検査の結果を以下に示す。

1) 2類感染症の検査

(イ) 平成12年10月に、ウズベキスタンツアー旅行者が下痢、腹痛、発熱等の症状を呈した事例が発生したので、旅行者162名（旅行参加者は502名）、機内食製造業従事者13名、機内食7検体の計182検体について検査を行ったところ、旅行者7名より*Shigella sonnei*が検出された（他に2株、他施設で分離されたが、この2株は当所に搬入されなかった）。これらの旅行者からは、他に毒素原性大腸菌が分離され

ているが、検査結果については食中毒検査の項目で述べる。

(ロ) 平成13年2月に、バンコック・ソウル修学旅行に参加した高校生が下痢、発熱、嘔吐、腹痛等の症状を呈した事例が発生したので、旅行者等の205検体について感染症検査を行ったところ、1名より*Shigella sonnei*が検出された。この事例でも、他に毒素原性大腸菌が分離されており、検査結果については食中毒検査の項目で述べる。

(ハ) 11月に、クリニック検便で分離された株について、赤痢菌の同定依頼が1件あったが、赤痢菌は陰性であった。

2) 3類感染症及び4類定点把握感染症の検査（感染症発生動向調査による検査）

感染症発生動向調査により当所へ寄せられた検体数は303件で、感染性胃腸炎301検体、百日咳様疾患2検体であった。その検査結果は表2の通りである。

表1 感染症検査の総検体数および関連業務総数

感染症検査の種類	検体数 合計	H12 月別検体数および分離株数												H13		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
感染症発生動向調査	303	17	22	31	32	38	34	52	22	15	11	15	14			
保健所よりの依頼調査	394	0	1	1	0	2	1	182	1	0	0	206	0			
その他の依頼検査 (サルモネラ血清型別試験)	216	14	16	10	22	34	25	34	21	17	10	1	12			
合計	913	17	23	32	32	40	35	234	23	15	11	221	14			

表2 感染症発生動向調査（3類感染症及び4類定点把握感染症の検査）

依頼疾患名 検出菌名	合計	H12 検体数												H13		
		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	301	16	22	31	32	38	34	52	22	15	11	15	13			
サルモネラ	22	1	1	1	1	1	1	7	4	2	2	1	0			
カンピロバクター	12	2	0	0	1	1	1	1	0	3	1	1	1			
黄色ブドウ球菌	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1			
出血性大腸菌 下痢原性大腸菌 (EHECを除く)	31	1	5	7	3	4	5	5	0	0	0	1	0			
百日咳様疾患	2	1											1			
百日咳菌	0	0											0			
検体数合計	303	17	22	31	32	38	34	52	22	15	11	15	14			
検出菌株数合計	120	7	10	11	14	14	13	25	9	10	4	4	3			

(イ) 感染性胃腸炎

患者301検体の検査の結果、サルモネラ22株、カンピロバクター12株、黄色ブドウ球菌3株、腸管出血性大腸菌（3類感染症）31株、その他の下痢原性大腸菌52株の計120株が検出された。ただし、検体は患者便のほか大腸菌分離菌株も搬入されたので、病原性大腸菌の検出が多くなっている。

- ① サルモネラ：検出されたサルモネラは表3に示す通りで、S.Enteritidisが22検体中16検体（72.7%）から検出され、他の血清型は少数株ずつ分離された。
- ② 腸管出血性大腸菌（3類感染症）：検出された腸管出血性大腸菌（3類感染症）は表4に示す通りで、O157:H7が、23株（74.2%）検出され、そのうちの17株はVT2単独産生株であった。他の血清型としてはO26が4株検出された。
- ③ 腸管出血性大腸菌以外の下痢原性大腸菌：検出された株は表5に示すとおりで、毒素原性大腸菌27株、病原血清型大腸菌25株の計52株が検出された。毒素原性大腸菌については、海外旅行による症例が多く見られた。

表3 サルモネラの検出状況

血清型名	血清型	株数
S.Enteritidis	O9:g,m:-	16
S.Heidelberg	O4:r:1,2	1
S.Infantis	O7:r:1,5	1
S.Manhattan	O8:d:1,5	1
S.Thompson	O7:k:1,5	2
Salmonella unknown	O9	1
合 計		22

表4 腸管出血性大腸菌の血清型

血清型	検出毒素	株数
O26	VT1	1
O26:H11	VT1	1
O26:HNM	VT1	1
O26:HNM	VT2	1
O111:HNM	VT1&2	1
O157:H7	VT1&2	6
O157:H7	VT2	17
OUT	VT1	1
OUT:HNM	VT1&2	1
OUT:HNM	VT2	1
合 計		31

(ロ) 百日咳様疾患

2件の検体が搬入されたが、百日咳菌は検出されなかった。

3) その他の感染症検査

(イ) サルモネラの血清型別試験

医療機関の検体から分離された患者由来株118株、学校・保育所等の給食従事者や食品従事者を対象にした定期検便で分離された健康保菌者由来株92株、及び保健所の食品収去検査から分離された食品由来株6株の計216株について当所で血清型別を行った。結果は表6のとおりである。健康保菌者由来株ではS.Corvallis 15.2% (14/92), S.Infantis 14.1% (13/92), S.Enteritidis 10.9% (10/92)が高い割合で分離されたが、患者由来株ではS.Enteritidisが64.4% (76/118)と、他の血清型に比べ非常に多く分離された。

2. 食中毒検査

平成12年度に細菌科へ依頼のあった食中毒関連の事例は14事例で検査件数は832件であった。概要は、表7のとおりである

- 1) 本年度は、腸炎ピブリオを原因とした食中毒事件が5件発生しており、例年（平成10年度2件、平成11年度1件）と比較して多い傾向が見られた。また、患者から分離された血清型の殆どはO3:K6であり、これは全国的な血清型の検出状況と同様の傾向であった。
- 2) 海外旅行に伴う大型の食中毒事件も2件発生した。No.12はウズベキスタン共和国に502名が旅行し169名が食中毒症状を示した事例で、それらの患者から赤痢菌（S.sonnei）と毒素原性大腸菌（O6等24種類の血清型）が検出された。またNo.14の、修学旅行でタイ、韓国を訪れた196名中161名が食中毒症状を示した事例においても、赤痢菌（S.sonnei）と毒素原性大腸菌（12種類の血清型）が検出された。両事例ともに2菌種の混合感染、特に毒素原性大腸菌は多数の血清型が検出され、県内では過去に例の無い事例であった。
- 3) サルモネラを原因としたNo.4の事例では、原因食品が「ほうれん草のゴマ和え」であったが、この場合、調理過程における二次感染が考えられた。したがってこのような事例を未然に防ぐためには、調理従事者等における日常の衛生管理が非常に重要である。

表5 下痢原性大腸菌の検出状況（出血性大腸菌は除く）

大腸菌の分類	血清型	検出毒素	株数	海外旅行
毒素原性大腸菌 (ETEC)	O6	LT, ST	3	タイ/無/不明
	O20	LT	1	
	O25	LT	1	
	O25	LT, ST	1	ウズベキスタン
	O25	ST	4	中国(2)/不明(2)
	O148	ST	2	
	O153	ST	1	
	O159	LT	1	ドミニカ
	O167	LT	1	ネパール
	O169	ST	4	中国/ウズベキスタン/モンゴル/不明(1)
	OUT	LT	5	中国/インドネシア/ウズベキスタン(2)/不明(1)
	OUT	ST	2	香港/ウズベキスタン
	OUT	LT, ST	1	バリ島
	計			27
病原血清型大腸菌 (EPEC)	O26:H11		1	
	O26:HNM		3	
	O55:H7		2	
	O86a:H27		1	
	O111:H2		1	
	O111:H21		1	
	O114:H10		1	
	O119:H27		1	
	O119:HNM		3	
	O126:H12		1	
	O126:HNM		1	
	O128:H12		3	
	O128:H2		3	
	O146:H28		1	
	O159:HNM		2	
	計			25
合 計			52	

表6 平成12年度に分離された *Salmonella*

血清型名	抗原構造	由 来			
		分離株数	患 者	健康保菌者	食 品
S. Agona	04:f,g,s:-	7	5	2	
S. Kiambu	04:z:1,5	2	2		
S. Haifa	04:z10:1,2	1		1	
S. Saintpaul	04:e,h:1,2	1	1		
S. Derby	04:f, g:-	1		1	
S. Typhimurium	04:i:1,2	8	2	6	
S. Heidelberg	04:r:1,2	4	3	1	
S. Braenderup	07:e,h:e,n,z15	2	2		
S. Infantis	07:r:1,5	24	5	13	6
S. Thompson	07:k:1,5	13	5	8	
S. Choleraesuis	07:c:1,5	1	1		
S. Mbandaka	07:z10:e,n,z15	3	2	1	
S. Bareilly	07:y:1,5	3	2	1	
S. Montevideo	07:g,m,s:-	1		1	
S. Virchow	07:r:1,2	3	2	1	
S. Tennessee	07:z29:-	1		1	
S. Manhattan	08(06):d:1,5	1	1		
S. Corvallis	08:z4,z23:-	15	1	14	
S. Hadar	08(06):z10:e,n,x	6	1	5	
S. Litchfield	08(06):l,v:1,2	2		2	
S. Pakistan	08:l,v:1,2	1		1	
S. Newport	08(06):e,h:1,2	2		2	
S. Blockley	08(06):k:1,5	7	3	4	
S. Muenchen	08(06):d:1,2	1		1	
S. Enteritidis	09:g,m:-	86	76	10	
S. Miyazaki	09:l,z13:1,7	7	1	6	
S. Anatum	03,10:e,h:1,6	1		1	
S. Cerro	018:z4,z23:-	2		2	
S. Alachua	035:z4,z23:-	1	1		
<i>Salmonella</i> unknown		9	2	7	
合計 29血清型					
(型別不能株9株は除く)		216	118	92	6

表7 食中毒細菌試験結果 (平成12年度)

No.	所轄保健所 (発生日)	検体名	検体数	病因物質 (株数)	原因食品	備 考
1	日向保健所 (6月20日)	患者便分離 培地 (TCBS)	1	腸炎ビブリオ 03:K6・TDH+		原因施設: 東京都の飲食店
2	宮崎市保健所 (7月18日)	患者便分離株	9	腸炎ビブリオ 03:K6・TDH+(7) 型別不明TDH+(2)	刺身(推定)	事例1: 7/12, バイキング料理を食べた宿泊 中の9名が嘔吐, 腹痛, 下痢の食中毒症状 を呈した. 120名中8名発症.  事例2: 7/13, 山形県のツアー客が宿泊した 後, 鹿児島県を旅行中に19名中6名が発症 した. (鹿児島県で03:K6 (4), 05:K68(1), 01:K25(2) 検出)
		食品分離株	1	(-)		2事例の03:K6は, 2種類のPFGEタイプに分類された. 他の血清型株は異なっていた. Aタイプ: 宮崎分離株6株, 鹿児島分離株3株 Bタイプ: 宮崎分離株1株, 鹿児島分離株1株
		拭き取り株	1	(-)		
		患者便	7	SRSV (-)		
		*DNA遺伝子解析 03:K6(11) OUT:KUT(2) 05:K68(1) 01:K25(2)		腸炎ビブリオ 16		
3	宮崎市保健所 (8月8日)	患者便分離株	2	S.Enteritidis(2) (09:g,m:-)	アイスクリーム (推定)	自宅で子供が作ったアイスクリームを食べた 家族4人全員が発熱, 下痢, 腹痛を呈した.
4	宮崎市保健所 (8月11日)	患者便分離株		S.Enteritidis (09:g,m:-)	弁当	病院内の外来食堂が作った弁当を食べた同 病院の職員等が発熱, 下痢, 腹痛を呈した. 135名中52名発症した.
		職員	17	(17)		
		入院患者	2	(2)		
		従業員	4	(4)		
		拭き取り	5	(1)		
5	延岡保健所 (8月17日)	患者便分離株	2	S.Enteritidis (09:g,m:-)		老人保健施設の入所者が発症したが69人の 中1人しか発病者がおらず, またお盆期間 中は帰宅していたが家族3名にも発症者は いない.
6	延岡保健所 (8月19,20日)	患者便分離株	1	S.Typhimurium (04:i:1,2)		8/2~19日まで東京在住の母親と子2人が 延岡市の実家に帰省し, 東京へ戻った. こ の間, 19日朝長男が, また母親も機中で, 更に, 20日に次男が発症した. 医院の検便 で次男から病原大腸菌O159が検出された. 一方帰省先の祖母も19日発症し, 医院の検 便でサルモネラが検出された. この有症者 4名の共通食品は, 購入した「イカ薫製品」 のみであることから, 父親がこの製品の製 造所在地の函館保健所に届出した. 函館保 健所から延岡保健所に調査依頼がきたもの である.
7	延岡保健所 (8月31日)	患者便分離株	2	腸炎ビブリオ(2) (03:K6)TDH+	不明	同じ旅館に長期滞在していた者が, ほぼ同 じ時間帯に発症し, 病院で加療. 検便の結 果, 腸炎ビブリオを検出した. 15名中2名 発症した.
8	延岡保健所 (8月26日)	患者便分離培地	40	毒素原性大腸菌 [PCR]:ST (35) [菌分離] O153:H12・ST (35)	弁当・食事	ミニバスケットボール大会に参加した小学 生および父兄が, 飲食店(旅館)の製造し た弁当及び食事を食べて発症した. 112名 中62名発症.
		食品分離培地	15	[PCR]:ST (1) [菌分離] O153:H12・ST (1)		
	都城保健所	従事者便分離培地	7	毒素原性大腸菌 [PCR]:ST (4) [菌分離] O153:H12・ST (1)		
		食品・水分離培地	4	[PCR]:(-)		
		拭き取り分離培地	4	[PCR]:ST (1) [菌分離] O153:H12・ST (1)		

No.	所轄保健所 (発生日)	検体名	検体数	病因物質 (株数)	原因食品	備 考
9	都城保健所 (9月13日)	患者便分離株	8	腸炎ビブリオ (8) 03:K6, TDH+	刺身・赤貝 (推定)	日本料理店で食事をして発症。他にも発症者がおり同施設の食事が原因と断定した。 230名中63名発症した。
		食品分離株	5	腸炎ビブリオ (1) 04:K29, TDH-		
10	延岡保健所 (11月6日)	従事者分離株	1	黄色ブドウ球菌 エンテロトキシン (-)		延岡市の宿泊研修施設で食事をした小学生等が発症。368名250名発症した。
		患者便	7	SRSV (7)		
11	延岡保健所 (10月13日)	患者便株	2	腸炎ビブリオ (2) (03:K6)TDH+	不明	10/8, 諸塚での法事に参加のため大分県の一家4名が途中三重町で購入したサンドイッチを食べながら出向いた。その途中で2名が腹痛, 下痢, 嘔吐の症状を呈し諸塚の病院で加療。三重保健所に調査依頼した。(有症苦情)
12	宮崎市保健所 (10月13~29日)	患者便分離培地	40	[病原大腸菌及び赤痢菌 スクリーニングPCR] 18検体LT又は/及びST(+) 3検体 赤痢菌(+)	不明	3班に分かれてウズベキスタン共和国を親善訪問した旅行団が, 旅行中, 機内, 帰国後に下痢・腹痛・発熱の症状を呈し受診。検便から毒素原性大腸菌を検出した。502名中169名が発症した。
				[菌分離] 毒素原性大腸菌 18検体(+):13血清型19菌株 赤痢菌 3検体(+) : <i>Shigella sonnei</i>		
		無症者便分離培地	48	[赤痢菌スクリーニングPCR] 赤痢菌 3検体(+) : <i>Shigella sonnei</i>		
		空港ビル従業員 便分離培地	13	[赤痢菌スクリーニングPCR] : (-)		
		機内食分離培地	7	[病原大腸菌及び赤痢菌PCR] : (-)		
中央保健所		患者便分離培地		[病原大腸菌・赤痢菌 スクリーニングPCR]		上記, ウズベキスタン共和国を親善訪問した旅行団の食中毒・感染症
	中央保健所分	29	VT (-), EIEC (-) 12検体LT+(7), ST+(9) 赤痢菌 (-)			
	日南保健所分	7	[PCR]: 5検体LT+(1), ST+(5) 赤痢菌 (-)			
	高鍋保健所分	2	[PCR]: 2検体LT+(2), ST+(1) 赤痢菌 (-)			
				[菌分離] 毒素原性大腸菌 12検体(+): 11血清型 13菌株		
				[菌分離] 毒素原性大腸菌 3検体(+): 3血清型 4菌株		
				[菌分離] 毒素原性大腸菌 2検体(+): 3血清型 3菌株		
延岡保健所	患者便分離培地	7	[病原大腸菌・赤痢菌 スクリーニングPCR] VT (-), EIEC (-) 1検体LT+(1), ST+(1) 赤痢菌 (-)		上記, ウズベキスタン共和国を親善訪問した旅行団の食中毒・感染症	
				[菌分離] 毒素原性大腸菌 1検体(+): 2血清型 2菌株		

No.	所轄保健所 (発生日)	検体名	検体数	病因物質 (株数)	原因食品	備 考
	都城保健所	患者便分離株	1	<i>Shigella sonnei</i> (1)		上記、ウズベキスタン共和国を親善訪問した旅行団の食中毒・感染症
		患者便分離培地		[病原大腸菌・赤痢菌 スクリーニングPCR]		
	都城保健所分		19	VT (-), EIEC (-) 9 検体LT+(3), ST+(9) 赤痢菌(1)		
				[菌分離] 毒素原性大腸菌 9 検体(+): 9 血清型 12 菌株 <i>Shigella sonnei</i> (1)		
	小林保健所分		10	[PCR]: 4 検体LT+(3), ST+(3)		
				[菌分離] 毒素原性大腸菌 4 検体(+): 4 血清型 6 菌株		

〈12の総計〉

検査	患者	114	[病原大腸菌・赤痢菌スクリーニングPCR]
	健康者	48	[赤痢菌スクリーニングPCR]
	空港ビル従業員	13	[病原大腸菌・赤痢菌スクリーニングPCR]
	機内食	7	[病原大腸菌・赤痢菌スクリーニングPCR]
結果	毒素原性大腸菌: 49検体 (+) から24血清型59菌株		
			O148: HNM・ST (12), O25: HNM・ST (3), O128: HNM・ST (1)
			O27: H7・ST (8), O153: HNM・ST (3), O159: HUT・LT (1)
			O25: HNM・LT (5), O169: H41・ST (3), OUT: H4・LT&ST (1)
			O167: HUT・LT (5), O159: HNM・ST (2), 他11血清型
	赤痢菌: 7 検体 7 菌株 ( <i>Shigella sonnei</i> )		

13	宮崎市保健所 (1月23日)	患者便 従事者便	3 4	SRSV (2) (-)	酢カキ(推定)	宮崎市内のホテルで結婚披露宴に出席した16名中9名が22日~23日にかけて発症した。
		患者便分離菌株	1	<i>S.lstanbul</i>		
14	都城保健所 (2月13~15日)	旅行者等便分離培地 学生 教諭 添乗員 接触者 赤痢患者陰性確認	189 6 3 3 2	[病原大腸菌・赤痢菌 スクリーニングPCR] VT (-), EIEC (-) 42検体LT+(29), ST+(25) 赤痢菌(1)	不明	修学旅行でタイ、韓国を訪問した高校生、教諭、添乗員196名中161名が旅行中、帰国後に下痢・嘔吐などの症状を呈し受診。1名から赤痢菌が検出されたため旅行者全員の赤痢菌検査を行った。
				[菌分離] 毒素原性大腸菌 36検体(+): 12血清型 46菌株 <i>Shigella sonnei</i> (1)		
	延岡保健所	旅行者便分離培地	2	[PCR]: 1検体LT+, ST+ [菌分離] 毒素原性大腸菌 1 検体 (+)		

### 3. 食品衛生試験検査

平成12年度の食品検査状況は、下記のとおりである。

#### 1) 行政依頼検査

- (イ) 食品の収去検査は、衛生管理課の「平成12年度食品検査計画表」に基づき各保健所が収去し保健所・衛生環境研究所・(財)宮崎県公衆衛生センターで検査している。当研究所では「はちみつ」のボツリヌス菌検査を実施した。中央保健所1件、都城保健所3件計4件の検査依頼があったがいずれもボツリヌス菌は検出されなかった。
- (ロ) 宮崎市保健所から毎月牛乳3件、乳飲料1件について、規格基準検査依頼(一般細菌数・大腸菌群)があり、8月分の乳飲料から大腸菌群が検出された。他の月に関しては牛乳、乳飲料ともに違反はなかった。検査件数は牛乳39件、乳飲料15件であった。
- (ハ) 都城保健所から、食品収去検査(あさり、あじ)より分離した腸炎ビブリオの同定検査が各2件計4件依頼され検査を実施したところ、血清型は「あさり」由来2株が011:KUT(UT=型別不能)、「あじ」由来2株が010:KUTであった。なお耐熱性溶血毒産生性については、いずれも陰性であった。
- (ニ) 中央、都城、延岡各保健所から、食品収去検査(鶏肉)より分離したサルモネラの同定検査が計6件依頼され検査を実施したところ、血清型はいずれもS.Infantis(07:r:1,5)であった。

#### 2) 一般依頼検査

なし

### 4. 環境等の細菌検査

#### 1) 行政依頼検査

環境政策課の依頼により大淀川の水質実態調査の目的で、6月、8月、11月、2月の各月1回ずつ計4回、大腸菌群数及びふん便性大腸菌群数検査を実施した。

各検査項目ともに、水温の一番高い8月の菌数が最も多かった。

#### 2) 一般依頼検査

- (イ) 病院の給湯水及び空調冷却水計7検体についてレジオネラ属菌の検査依頼があった。
- (ロ) 無線検疫制度による油津港の検疫衛生管理として海水検査依頼が2件あり、一般細菌数、大腸菌群最確数、大腸菌群の菌種同定及び病原ビブリオ(コレラ菌、腸炎ビブリオ等)検査の計14項目について実施した。

(ハ) 海水浴場の検査で、海水より分離した菌株について、病原性大腸菌O157及びベロ毒素産生性試験の依頼が1件あり検査した結果、搬入された菌株は大腸菌ではなくベロ毒素産生性も陰性であった。

### 5. 医薬品及び医療用具の無菌試験

保健業務課の計画に基づく「平成12年度医療用具一斉取り締まり」による無菌試験(細菌・真菌試験)については、血液造影カテーテルを1社、10検体実施した。

#### (4) 衛生化学部

衛生化学部は食品科と化学科で構成されており、食品、医薬品、家庭用品等の安全性を確保するための理化学的試験や温泉分析の行政依頼・一般依頼試験及びこれらに関する研修指導・調査研究並びに環境放射能調査を主要な業務とする。

本県におけるGLP(食品衛生検査業務管理基準)制が本格的に始動して3年目になりこの業務もようやく軌道に乗ってきたが、より完全な形に近づけるために今後もさらに努力が必要である。

食品試験検査はこのGLPに従って遂行され、問題点は改善しながら、データの信頼性確保に努めた。

最近、甲状腺含有の健康食品による健康被害が各地で多発しているが、本県においても個人輸入による事例が発生した。食品中の甲状腺ホルモン試験法がなかったため、当研究所においては、外国文献検索や国立食品医療品研究所等関係機関への照会で得た情報を基に実験分析を行いながら、LC/MSによる甲状腺ホルモン定量法を確立した。その結果、適切な行政指導を行う裏付けとして役立った。

環境中のダイオキシン類問題に対する対応が急がれ、本県も13年度より試験施設の建設整備が図られることになっている。

そのため、食品科員はダイオキシン類測定技術を取得するために、国立環境研修センターの「ダイオキシン類環境モニタリング研修(基礎過程)」で長期の研修指導を受けた。

一方、化学科員は環境放射能測定技術の向上に資するため、例年(財)日本分析センターの実施する「環境放射能分析研修」に参加しているが、本年度は同研修の「環境ガンマ線量測定法(線量率測定)」コースに参加した。

本年度の各科の業務概要は以下のとおりである。

**【食品科】**

1. 厚生労働省からの委託による食品残留農薬実態調査  
 厚生労働省が全国の17都県市の衛生研究所に委託して、農産物・畜産物の残留農薬実態調査を実施しているが、今年度は当食品科もこれに参加した。基準値未設定の農薬の分析法の検討およびその分析法を用いた農産物の残留農薬実態調査である。当所が担当した農薬はジクロシメットとオキシポコナゾールフマル酸塩で、農産物は米、きゅうり等20品目の延80検体であった。

2. 保健所からの行政依頼検査

- ① 異臭牛乳の検査1件2検体。
- ② 食品の苦情による検査：食用油脂および油脂食品1件4検体。
- ③ 宮崎県産の食品が、県外で食品衛生法違反に問われ、製造者を管轄する保健所による指導のための検査を実施。生ハムの水分活性試験1件2検体。
- ④ 保健所が管轄する製造者の指導のための検査を実施。「ちりめん」の過酸化水素検査2件12検体。

3. 食品中の残留農薬の検査

県衛生管理課依頼の年間計画にもとづき、野菜・果実等44検体、茶6検体の計50検体について、有機塩素系農薬、有機リン系農薬、カルバメート系農薬等の検査を行った。

4. 食品中の残留抗菌性物質の検査

県衛生管理課依頼の年間計画にもとづき、魚28検体、鶏肉・鶏卵等41検体、牛乳3検体、はちみつ4検体の計76検体について、残留抗生物質および残留合成抗菌剤の検査を行った。

5. 輸入果実中の防かび剤検査

県衛生管理課依頼の年間計画にもとづき、輸入品のレモン2検体、グレープフルーツ2検体、オレンジ2検体、バナナ2検体の計8検体について、防かび剤のオルトフェニルフェノール、ジフェニル、チアベンダゾール、イマザリルの検査を行なった。

6. 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

次の検体について検査を行なった。

		抗生物質	合成抗菌剤
鶏	肉	16	16
鶏	卵	13	13
牛	乳	3	
ぶ	り	3	3
た	い	3	3
こ	い	7	7
あ	ゆ	9	9
う	なぎ	6	6
	はちみつ	4	
計		64	57

7. 宮崎市からの依頼検査

宮崎市保健所からの依頼により、次の検査を実施した。なおこれらの検査は手数料を徴収した。

1) 輸入果実中の防かび剤検査

輸入品のレモン2検体、グレープフルーツ2検体、オレンジ2検体、バナナ2検体の計8検体について、防かび剤のオルトフェニルフェノール、ジフェニル、チアベンダゾール、イマザリルの検査。

2) 食品中の残留農薬の検査

輸入野菜8検体、国産の野菜・果実等8検体、米2検体の計18検体について、有機塩素系農薬、有機リン系農薬、カルバメート系農薬等の検査。

3) 食中毒の検査

食中毒に関わる件で、クワズイモ中のシュウ酸塩の検査2検体。

**【化学科】**

1. 環境放射能水準調査（文部科学省委託）

本県における平常時の環境放射能レベルを把握するため、昭和63年度より調査を開始しているが、平成12年度も空間線量率測定および大気中降下物、大気浮遊塵、土壌、精米、お茶、牛乳、水道水、野菜、日常食等の環境試料についてγ線核種分析（降水については全β線測定）を行った。（詳細については調査研究の部に掲載）

2. 放射能分析確認調査

環境放射能モニタリングにおいて得られた測定結果を全国統一的に評価するためには、その測定結果の信頼性が十分に確保されていることが重要である。

そのために各都道府県の測定結果と日本分析センターの測定結果をクロスチェックする本調査に参加し、信頼性の確認を行った。

試料は日本分析センターが調製した7種類の標準試

料（寒天5，模擬牛乳1，模擬土壌1）を分析測定した。

日本分析センターで集計された結果はいずれも標準値と一致し良好であった。

また、日常食、土壌、牛乳の実試料をそれぞれ分割試料とし、日本分析センターとのクロスチェックを行った。

### 3. 医薬品、医療用具試験

一斉監視指導に伴う収去試験として、医療用具については平成12年10月に実施した。収去された滅菌済み血管診断用カテーテル1検体（T社）について製造承認書に規定された試験項目（外観、溶出物試験等6項目）を試験した。結果は規格基準に適合していた。

### 4. 家庭用品の検査

平成12年12月～平成13年3月に「有害物資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51点、家庭用エアゾル製品10点、家庭用洗剤8点、くつクリーム3点、住宅用洗剤4点、家庭用ワックス2点、家庭用接着剤2点、靴下止め用接着剤1点、住宅用塗料2点について行政依頼試験を行った。

検査項目と検体数を表1に示したが、全検体とも基準値以下であった。

### 5. 温泉の療養適否試験

一般依頼試験として2件行った。

その内、療養泉に該当しないが温泉には該当するものが1件、温泉に該当しないものが1件あった。

### 6. 療養泉の定量試験

一般からの依頼試験として6件行った。

その内、療養泉に該当しないが温泉に該当するものが1件、温泉に該当しないものが1件あった。

実施した温泉名（または湧出地）と20数成分について分析した結果から判定した泉質名を表2に示した。

表1 平成11年度家庭用品の検査項目と検体数

検査項目	品名	検体数
ホルムアルデヒド	繊維製品	
	生後24か月以内乳幼児用	25
	生後24か月以内を除く	26
	靴下止め用接着剤	1
トリフェニル錫化合物	繊維製品	34
	家庭用ワックス	2
	くつクリーム	3
	住宅用塗料	2
	家庭用接着剤	2
トリブチル錫化合物	繊維製品	34
	家庭用ワックス	2
	くつクリーム	3
	住宅用塗料	2
	家庭用接着剤	2
ディルドリン	繊維製品	7
トリクロロエチレン	家庭用エアゾル製品	10
	家庭用洗剤	8
テトラクロロエチレン	家庭用エアゾル製品	10
	家庭用洗剤	8
塩化水素又は硫酸	住宅用洗剤	4
水酸化ナトリウム	家庭用洗剤	8
メタノール	家庭用エアゾル製品	10

表2 平成12年度に定量試験を行った温泉とその泉質

温泉名	湧出地	泉温(°C)	泉質名	旧泉質名
原田温泉	えびの市	58.1	単純温泉	単純温泉
あさひヶ丘ニュータウン温泉	えびの市	46.0	単純温泉	単純温泉
北郷町R-3号井	南那珂群北郷町	31.0	ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物温泉	含食塩-重曹泉
杉倉温泉	北諸県郡高崎町	20.8	療養泉に該当しない	
桃源郷温泉（1回目）	西諸県郡野尻町	21.3	温泉に該当しない	
桃源郷温泉（2回目）	西諸県郡野尻町	30.8	単純温泉	単純温泉

(5) 環境科学部

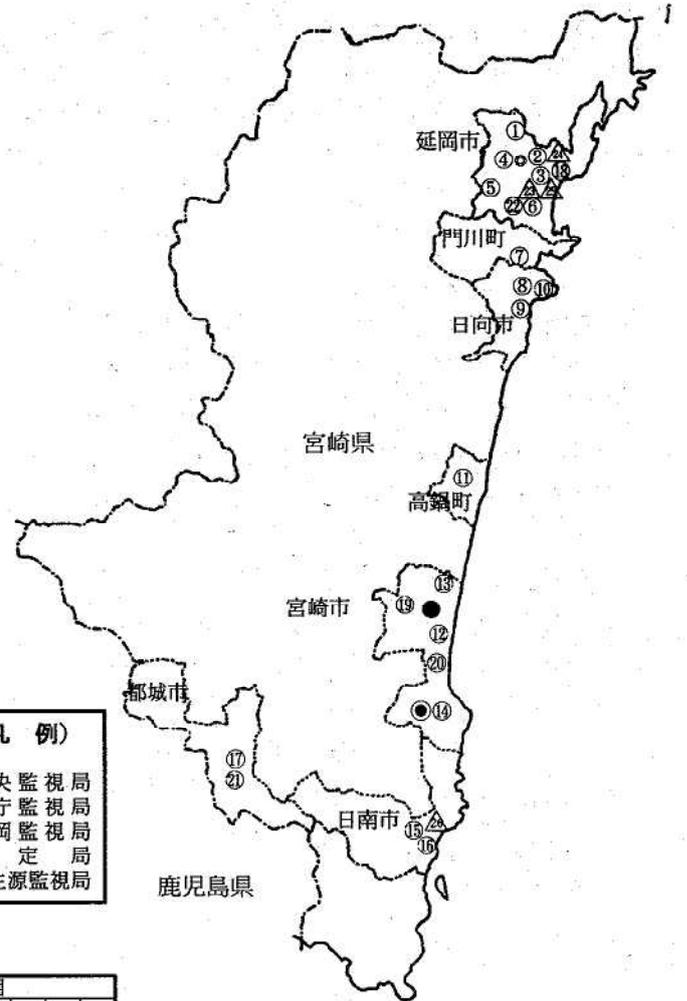
[大気科]

1. 大気汚染常時監視

県内の大気汚染の状況を把握するため、昭和56年4月に設置した大気汚染中央監視局において、県下26か所の一般環境大気測定局、自動車排出ガス測定局等から伝送される大気汚染データを、図2のシステムにより常時監視している。このシステムは、測定局において測定装置からのデータを一時保管できるデータ収録装置、測定局と中央監視局を結ぶISDN回線、中央監視局において測定データの収集、処理等を行う中央処理装置及びそれらの付属機器等から構成されている。

平成12年度における県内の大気汚染の状況は、表2～3のとおりであった。

なお、宮崎市内の測定局については、平成10年度から宮崎市に移管された。



(凡例)  
 ● 中央監視局  
 ● 県庁監視局  
 ○ 延岡監視局  
 ○ 測定局  
 △ 発生源監視局

表1 測定局及び測定項目

区分	所在地	測定局名	図番号	測定項目											
				二酸化硫黄	窒素化合物	光化学オキシダント	浮遊粒子状物質	一酸化炭素	全炭化水素	風向・風速	温度・湿度	燃料使用量	酸素濃度		
一般大気	延岡市	桜ヶ丘	延岡商業高校	1	○	○	○					○			
		富美山町	旭中学校	2	○	○	○					○			
		出北町	東小学校	3	○	○	○					○			
		大貫町	延岡保健所	4	○	○	○	○				○	○		
		天下町	延岡植物園	5	○	○						○			
		平原町	延岡第二高校	6	○	○						○			
	門川町	平城東	門川福祉館	7	○	○	○	○				○			
		日知屋	大王谷小学校	8	○	○	○				○	○			
	日向市	春原町	旧日向保健所	9	○	○		○				○	○		
		日知屋	細島公民館	10	○	○	○					○			
	高鍋町	北高鍋	高鍋保健所	11	○	○	○	○				○			
		旭町	自治学院	12	○	○	○	○				○			
	宮崎市	大島町	旧身障者センター	13	○	○	○	○				○			
		学園木花台	衛生環境研究所	14	○	○		○				○			
	日南市	戸高	日南保健所	15	○	○	○	○				○			
		園田町	油津小学校	16	○	○	○	○				○			
都城市	吉尾町	都城高専	17	○	○	○	○				○				
	出北町	新延岡自排局	18		○					○	○				
自排出ガス	北高松町	高千穂通自排局	19		○					○	○				
	中村町東	南宮崎自排局	20		○					○	○				
都城	姫城町	都城自排局	21	○	○					○	○				
	延岡市	愛宕山	愛宕山逆転層	22								○			
発生源	延岡市	旭町	旭化成第一火力	23	○	○							○	○	
		中川原町	“第二火力	24	○	○							○	○	
	長浜町	“第三火力	25	○	○							○	○		
	日南市	戸高	王子製紙	26	○	○							○	○	

図1 測定局配置図

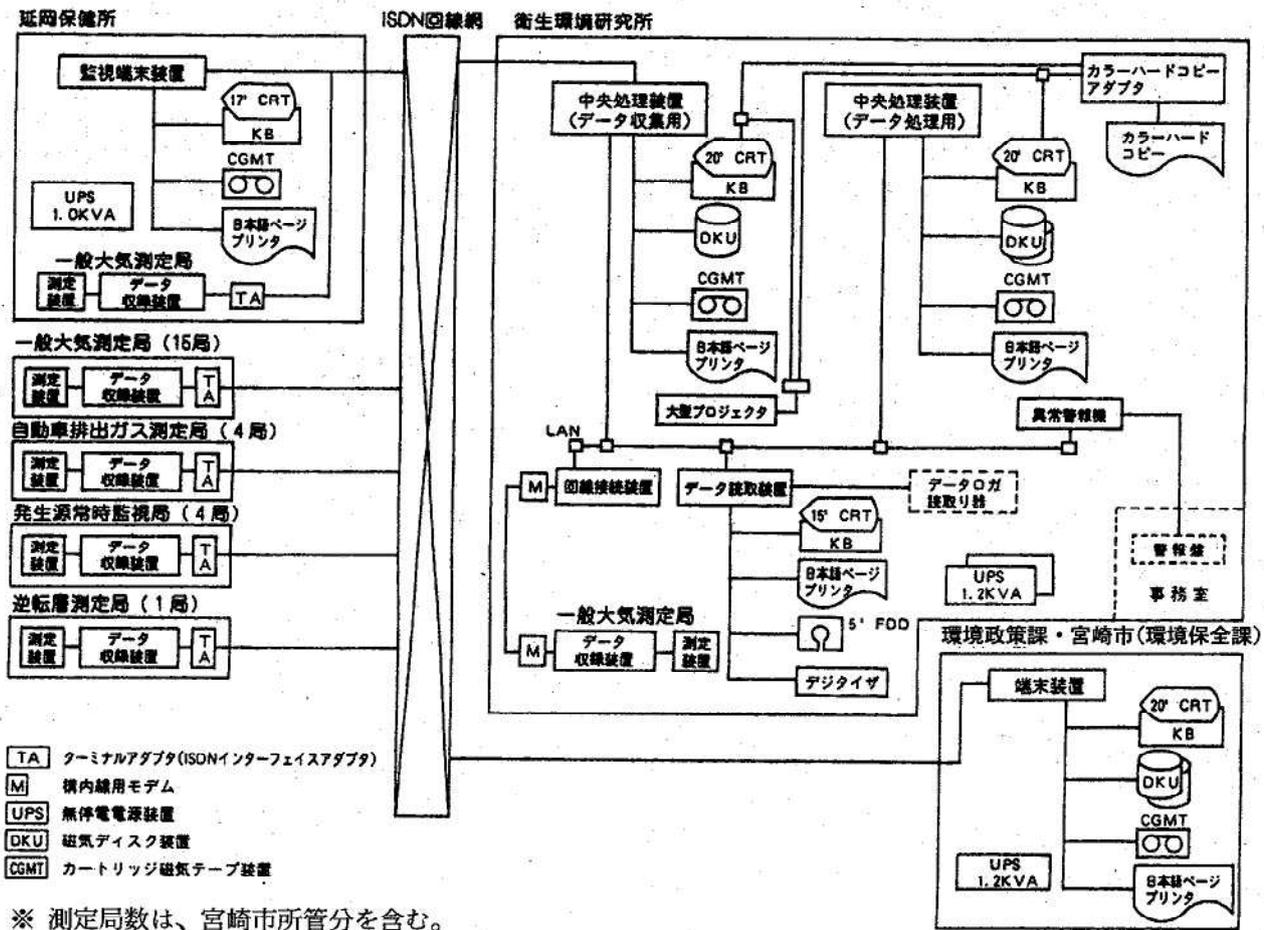


図2 宮崎県大気汚染常時監視テレメータシステム構成図

表2 平成12年度大気汚染常時監視結果

(平成12年4月～平成13年3月)

市町	測定局名	二酸化硫黄		二酸化窒素		一酸化炭素		光化学オキシダント		浮遊粒子状物質	
		年 平均値	年間の 日平均 値の2% 除外値	年 平均値	日平均 値の年 間98% 値	年 平均値	年間の 日平均 値の2% 除外値	昼間の日 最高1時 間値の年 平均値	昼間の1 時間値の 最高値	年 平均値	年間の 日平均 値の2% 除外値
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
延岡市	延岡商業高校	0.002	0.008	0.004	0.010	—	—	0.050	0.103	—	—
	旭中学校	0.003	0.007	0.005	0.010	—	—	0.046	0.094	—	—
	東小学校	0.002	0.005	0.011	0.023	—	—	0.052	0.112	—	—
	延岡保健所	0.005	0.012	0.007	0.014	—	—	0.041	0.089	0.024	0.051
	延岡植物園	0.001	0.005	0.003	0.007	—	—	—	—	0.024	0.056
	延岡第二高校	0.002	0.007	0.005	0.011	—	—	—	—	—	—
	新延岡自排局	—	—	0.016	0.028	0.5	1.0	—	—	—	—
日向市	大王谷小学校	0.003	0.008	0.006	0.012	—	—	0.053	0.117	—	—
	旧日向保健所	0.004	0.008	0.007	0.014	—	—	—	—	0.020	0.047
	細島公民館	0.005	0.011	0.012	0.021	—	—	0.043	0.100	—	—
門川町	門川福祉館	0.004	0.009	0.006	0.015	—	—	0.047	0.114	0.024	0.058
高鍋町	高鍋保健所	0.003	0.007	0.008	0.016	—	—	0.054	0.116	0.017	0.040
日南市	日南保健所	0.003	0.008	0.007	0.013	—	—	0.042	0.087	0.022	0.050
	油津小学校	0.004	0.008	0.009	0.016	—	—	0.040	0.087	0.023	0.053
都城市	都城高専	0.003	0.010	0.008	0.017	—	—	0.041	0.097	0.030	0.057
	都城自排局	0.004	0.009	0.024	0.041	0.7	1.2	—	—	—	—
<参考>	旧身障者センター	0.005	0.011	0.008	0.016	—	—	—	—	0.028	0.070
宮崎市	自治学院	0.004	0.011	0.014	0.027	—	—	0.041	0.099	0.021	0.045
	衛生環境研究所	0.004	0.009	0.005	0.011	—	—	—	—	0.018	0.046
	高千穂通自排局	—	—	0.022	0.034	1.1	2.0	—	—	—	—
	南宮崎自排局	—	—	0.024	0.042	0.7	1.2	—	—	—	—

表3 平成12年度大気汚染常時監視結果の環境基準との比較

市町	測定局名	二酸化硫黄		二酸化窒素		一酸化炭素		光化学オキシダント		浮遊粒子状物質	
		1時間値 が 0.1ppmを 超えた 時間数	日平均値 が 0.04ppm を超えた 日数	日平均値 が0.04ppm 以上0.06 ppm以下 の日数	日平均値 が 0.06ppm を超えた 日数	8時間値 が 20ppm を超えた 回数	日平均値 が 10ppm を超えた 日数	1時間値 が 0.06ppm を超えた 日数	1時間値 が 0.12ppm を超えた 時間数	1時間値 が 0.2mg/m <sup>3</sup> を超えた 時間数	日平均値 が 0.1mg/m <sup>3</sup> を超えた 日数
延岡市	延岡商業高校	0	0	0	0	-	-	112	0	-	-
	旭中学校	0	0	0	0	-	-	75	0	-	-
	東小学校	0	0	0	0	-	-	112	0	-	-
	延岡保健所	0	0	0	0	-	-	61	0	0	0
	延岡植物園	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0
	延岡第二高校	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-
	新延岡自排局	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-
日向市	大王谷小学校	0	0	0	0	-	-	115	0	-	-
	旧日向保健所	0	0	0	0	-	-	-	-	0	0
	細島公民館	0	0	0	0	-	-	64	0	-	-
門川町	門川福祉館	0	0	0	0	-	-	77	0	0	1
高鍋町	高鍋保健所	0	0	0	0	-	-	126	0	0	0
日南市	日南保健所	0	0	0	0	-	-	74	0	0	0
	油津小学校	0	0	0	0	-	-	56	0	0	0
都城市	都城高専	0	0	0	0	-	-	44	0	0	0
	都城自排局	0	0	13	0	0	0	-	-	-	-
<参考>	旧身障者センター	0	0	0	0	-	-	-	-	2	0
	自治学院	0	0	0	0	-	-	55	0	0	0
	宮崎市	衛生環境研究所	0	0	0	0	-	-	-	0	0
		高千穂通自排局	-	-	0	0	0	0	-	-	-
		南宮崎自排局	-	-	12	0	0	0	-	-	-

## 2. 移動監視車による大気汚染監視

大気測定局のない地域での監視や大気測定局による監視を補完する目的で、大気移動監視車「さわやか号」により、県内6地点、延べ10回の大気環境測定を実施した。各測定地点及び測定期間は表4のとおりである。

表4 大気環境測定車「さわやか号」による大気汚染移動監視状況

測定地点	測定期間
高千穂町三田井	H12.4.18~H12.5.9
延岡市松原町	H12.5.9~H12.5.30
西都市聖陵	H12.8.31~H12.9.21
小林市東方	H12.7.21~H12.8.4 H12.10.2~H12.10.13 H13.1.9~H13.1.19 H13.3.1~H13.3.8
えびの市栗下	H12.10.13~H12.11.6
串間市西方	H12.6.1~H12.6.22 H12.11.27~H12.12.18

測定項目：二酸化硫黄、窒素酸化物、浮遊粒子状物質、オゾン、一酸化炭素、炭化水素、酸性雨、その他気象情報等

## 3. 立入検査測定

大気汚染防止法に基づき、ばい煙発生施設を設置している工場事業場内に立入り、排出されるばい煙量等の測定を行った。

表5 立入検査測定件数

測定項目	測定件数
ばいじん	11
窒素酸化物	11
硫黄酸化物	11
塩化水素	10
計	43

## 4. 指定化学物質等残留性検討調査（環境庁委託調査）

化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律に基づく指定化学物質等について、環境中の残留性状況を把握するために、大気中における濃度レベルの調査を実施した。平成12年度も前年度に引き続き、環境中に

広範囲に残留していると認められているクロロホルム、四塩化炭素、1, 2-ジクロロエタン及び1, 2-ジクロロプロパンの4物質を対象項目とし、宮崎市内の11地点について実施した。

## 5. 酸性雨モニタリングネットワーク事業

酸性雨モニタリングネットワーク事業として、当所屋上に設置している自動測定装置による観測とともに、平成10年度からは延岡、鰐塚山、都城の4地点において降雨を採取し、その状況を調査している。調査結果の詳細については、調査研究の部に掲載した。

### 【水質科】

#### 1. 公共用水域の水質測定

水質汚濁防止法の規定により作成された「平成12年度公共用水域の水質測定計画」に基づき、生活環境項目（BOD等4項目）及び要監視項目（クロロホルム等13項目）について、7河川（延べ11地点）で計382件の水質測定を行った。

表1 公共用水域の水質測定

生活環境項目	pH,DO,BOD,SS	144件
要監視項目	クロロホルム、イソキサチオン、ダイアジノン、フェニトロチオン、イソプロチオラン、オキシ銅、クロロタロニル、プロピザミド、EPN、ジクロロボス、フェノブカルブ、イプロベンホス、クロロニトロフェン	234件
特殊項目	トリハロメタン生成能	4件
計		382件

#### 2. 工場排水の水質測定

水質汚濁防止法等の規定による規制対象の工場及び事業場の排水について延べ93事業場の延べ33項目、計1,102件の水質測定を行った。

表2 工場排水の水質測定

一般項目	T-N, T-P	124件
健康項目	T-Hg, R-Hg, As, Cd, Cr (VI), CN, Pb, O-P, PCB, ジクロロメタン, 四塩化炭素, 1,2-ジクロロエタン, 1,1-ジクロロエチレン, シス1,2-ジクロロエチレン, 1,1,1-トリクロロエタン, 1,1,2-トリクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, チウラム, ベンゼン, セレン	850件
特殊項目	油分, Zn, T-Cr, Cu, フェノール, 硫化物体硫黄, NH <sub>4</sub> -N, F, Mn, Fe	128件
計		1,102件

### 3. ゴルフ場の農薬調査

ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止を図るため、県内の全ゴルフ場(29か所)の排水及びその周辺の公共用水域を、環境政策課定めた「ゴルフ場の排水及びその周辺の公共用水域における水質調査実施要領」に基づき、排水について年2回、農薬の調査を実施した。

試料は58検体で調査農薬は、第1回目37項目及び第2回目41項目について、延べ2,262件の水質測定を行った。

### 4. 飲料水供給施設等のトリクロロエチレン等汚染状況実態調査

トリクロロエチレン等を始めとする揮発性有機化合物による地下水汚染が全国的に報告されていることから、水道法で規制を受けない飲用井戸、飲料水供給施設及び共同給水施設の55施設を対象として、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタンによる汚染状況を把握するため、延べ165件の水質測定を行った。

### 5. 地下水汚染地区実態調査

平成12年度は特になし。

### 6. 水質汚濁事故原因調査

住民等から保健所に通報のあった河川等の水質汚濁事故について、その原因を究明するため、調査を実施

した。死魚事故5件、油汚染2件、側溝内の緑がかった乳白色の液体、水源湧水の泡、ダム湖のアオコのそれぞれ1件について、延べ580件の水質測定等を行った。

### 7. 化合物質環境調査(環境庁委託)

ジオクチルスズ化合物、フタル酸ブチルベンジルの2化学物質について、環境中の残留性を把握するため、大淀川河口の水質、底質及び生物(ジオクチルスズ化合物のみ)について試料採取及び分析調査を行った。

### 8. 指定化学物質等検討調査(環境庁委託)

「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」上の指定化学物質等について、環境中の残留状況を把握するため、水質・底質における濃度レベルを調査した。平成12年度は1,4-ジオキサン、トリブチルスズ化合物、トリフェニルスズ化合物の3化学物質を対象とし、大淀川河口の水質・底質について、試料採取及び分析調査を行った。

### 9. 非意図的生成化学物質汚染実態追跡調査(環境庁委託)

化学物質の製造、廃棄等の人為的過程を経て、環境中に残留するポリ塩化ビフェニール(コプラナPCBを含む24物質)について把握するため、大淀川上流の底質・魚類(フナ)について、試料採取及び分析調査を行った。

### 10. 水道水質検査外部精度管理

水道水質検査業務は、平成4年12月の水質基準に関する省令の改正により、検査項目が著しく増加すると共に、極めて微量レベルの測定が必要になってきた。このため、水道水質検査を実施している分析機関間で検査技術の標準化・統一化のためのマニュアル等を作成する等、各分析機関の検査精度の均一化を図る目的で水道水質検査外部精度管理を実施した。平成12年度は金属類3項目(セレン、六価クロム、マンガン)、有機溶剤3項目(1,1,2-トリクロロエタン、トルエン、キシレン)について、共通試料を当所で作成した。参加機関は6機関(宮崎市水道局、(財)宮崎県公衆衛生センター、宮崎県中央・都城・延岡保健所及び当所)で、セレン、六価クロム、マンガンについては全機関が、また、その他の項目については保健所以外の3機関が実施した。

#### 11. 環境測定分析統一精度管理調査

環境測定分析の精度及び正確さの向上を図り、環境測定データの信頼性の確保に資するため、全国の分析機関を対象として、共通の環境試料による精度管理が環境庁により実施され、当所も参加した。平成12年度は、模擬水質試料のニッケル、水銀、カドミウムの3項目について測定を行った。

#### 12. アオコ形成藻類の動態調査（全公研の共同調査）

全国公害研協議会環境生物部会が企画した「アオコ形成藻類の動態調査」を大淀川水系のダム湖で実施した。

平成12年度は、前年度に引き続き、岩瀬ダム（高崎町笛が水）の3地点について、6月、8月、10月と計

3回調査を行った。アオコ等植物プランクトンの同定・定量の他、アオコの産出するマイクロシスチン等の化学的検査を延べ147件行った。

#### 13. その他

環境政策課、保健所等から行政上必要な検査依頼が1件（1検体）あり、河川水中の有害物質等延べ5項目の検査を実施した。

一般依頼検査は2件（9検体）で内訳は、水道水2件（いずれもクロロピクリン）であった。

また、行政依頼のクロスチェック事業として、河川水中のBOD（2件）、トリハロメタン生成能（2件）及び砒素（8件）の測定を行った。

## 8 講師派遣及び研修指導

期 間	内 容	対 象	人 員	担 当
平成12年4月26日 ～28日	新任者細菌検査基礎研修	保健所臨床検査技師	5	微生物部細菌科
4月24日 ～25日	公害分析実務研修	保健所水質検査担当職員	6	環境科学部
5月11日 ～12日	糞便系大腸菌群試験法研修	保健所水質検査担当者	3	微生物部細菌科
5月15日 ～16日	水生生物調査研修	保健所, 市町村担当職員	29	環境科学部水質科
6月28日 ～30日	HPLCによる残留物質検査実務研修	食肉衛生検査所職員	4	山本雄三(食品科)
6月26日 ～7月4日	第1回飲料水検査精度管理等研修	保健所, 市保健所水質検査担当職員	6	環境科学部水質科
7月6日	環境教育研修	県教育研修センター研修生	26	各部
7月8日	水生生物調査研修	北郷町立北郷小学校生	65	関屋幸一, 杉本貴之 (環境科学部水質科)
7月19日	GLP検査担当者研修会	衛環研, 保健所, 食肉衛生検査所検査担当者		川畑芳廣(企画管理課), 河野喜美子, 山田亨(細菌科) 武田攻, 山本雄三(食品科)
8月2日 ～6日	宮崎大学獣医学科 学外実習	宮崎大学獣医学科生	1	微生物部細菌科
8月24日	GLP研修会	宮崎市保健所, 食肉衛生検査所検査区分責任者	24	川畑芳廣(企画管理課), 前田武(食品科) 八木利喬, 山本正悟(ウイルス科)
9月7日	公衆衛生(保健・衛生・環境)	宮崎大学獣医学科5年生	31	各部
10月11日 ～平成13年3月31日	食品衛生学(週2時間講義)	宮崎大学農学部生	80	武田攻(食品科) 山本雄三(食品科)
10月23日 ～27日	細菌検査応用技術研修	食肉衛生検査所職員	5	微生物部細菌科
11月15日	環境教育研修	県教育研修センター研修生	26	各部
12月14日	河川の底生生物の生態(講義)	宮崎大学教育学部2年生	81	関屋幸一 (環境科学部水質科)
平成13年1月9日 ～26日	細菌検査長期研修	保健所食品衛生監視員 宮崎市保健所職員	1	微生物部細菌科
1月9日 2月2日	細菌検査長期研修	保健所臨床検査技師	1	微生物部細菌科
1月25日 ～26日	プラミドパルスフィールド電 気泳動研修	鹿児島県環境保健センター職員	1	細菌科
1月23日 ～26日	医薬品卸売一般販売業品質管 理技術研修	卸売管理薬剤師	21	浜田洋彦(化学科)
2月5日 ～9日	食品理化学検査実務研修	保健所職員	5	衛生化学部食品科
3月6日 ～7日	恙虫検査研修	鹿児島県環境保健センター職員	1	ウイルス科
3月7日 ～9日	第2回飲料水検査精度管理等 研修	保健所, 市保健所水質検査 担当職員	10	環境科学部水質科

## 9 施設見学

年月日	見学者等	回数	人数
平成12年 7月6日	教育研修センター	1	26
7月6日	オハイオ州立大教授 鹿児島大教授他	1	3
8月8日	都農東小学校6年生	1	25
9月7日	宮崎大学農学部 獣医学科5年生	1	33
9月13日	国立感染症研究所	1	2
11月8日	宮崎西高校1年生	3	93
11月14日	木花中学校3年生	1	13

年月日	見学者等	回数	人数
平成12年 11月14日	移動県民学校	1	25
11月15日	教育研修センター	1	26
12月15日	泉ヶ丘高校2年生	2	84
平成13年 2月5日	門司農林水産消毒 技術センター	1	2
2月20日	新富町養護教諭	1	7

## 10 学会・研修・講習会への参加

期日	学会、研修、講習会の名称	開催地	参加者
平成12年4月12日 ～12日	平成12年度専門課程分割前期研修	東京都	川畑紀彦
4月18日 ～19日	ダイオキシン分析施設先進地視察	大分市	河野謙一, 富山典孝 黒木俊幸
4月20日 ～21日	日本感染症学会	福岡市	河野喜美子
4月26日 ～27日	日本獣医三学会九州地区評議員会	福岡市	山本正悟
4月27日	全国公害研協議会第1回理事会	東京都	弓削洋一
4月28日 ～29日	理容師美容師支部実技試験衛生委員研 修会	大阪市	小坂妙子
5月10日 ～12日	日本食品衛生学会第79回学術講演会	東京都	山本雄三
5月18日 ～20日	日本食品化学学会	東京都	小坂妙子
5月22日 ～23日	平成12年度放射能測定調査委託並びに 環境放射水準調査に関する打合せ会	東京都	浜田洋彦
5月25日 ～26日	日本臨床ウイルス学会	広島市	山本正悟, 吉野修司
5月29日 ～31日	日本細菌学会	札幌市	山田亨
6月8日 ～10日	全国地方衛生研究所長会議・協議会臨 時総会及び研究発表会	東京都	八木利喬
6月19日 ～21日	ダイオキシン類分析施設調査	茨城県 石川	富山典孝
6月19日 ～22日	第9回環境化学討論会	札幌市	河野謙一
6月22日 ～23日	平成12年度食品残留農薬実態調査打合 せ会議	東京都	小野和則

期 日	学会、研修、講習会の名称	開催地	参 加 者
6月23日 ～24日	イボニシ形態調査に係る技術研修会	大 分 市	関谷幸一, 杉本貴之
6月26日 ～27日	平成12年度全国家庭用品安全対策担当 係長会議	東 京 都	浜田洋彦
7月6日 ～7日	平成12年度地方衛生研究所試験担当者 講習会	東 京 都	浜田洋彦
7月10日 ～11日	LC/MS購入事前調査	東 京 都 埼 玉 県	小坂妙子, 山本雄三
7月11日 ～12日	食品衛生検査施設信頼性確保部門責任 者等研修会	東 京 都	川畑芳廣
7月12日	健康科学総合研究事業第1回研究協力 者会議	福 島 県	河野喜美子
7月13日 ～14日	衛生微生物技術協議会第21回研究会	福 島 県	河野喜美子, 木添和博 吉野修司, 岩城詩子
7月18日 ～19日	化学物質環境汚染実態調査ブロック別 打合せ会議	佐 賀 市	山田和史, 杉本貴之
7月21日 ～22日	第6回オートアナライザー研究会	大 阪 市	河野和子
7月28日	ダイオキシン類の環境測定分析に係る 技術講習会	東 京 都	富山典孝, 山田和史
8月2日 ～4日	平成12年度九州地区食品衛生担当係長 会議	沖 縄 県	川畑芳廣
8月20日 ～26日	環境放射能分析研修	千 葉 市	中村公生
8月25日 ～26日	第15回細菌の病原性とその分子遺伝学 研究会	東 京 都	山田亨
9月3日 10月4日	ダイオキシン類モニタリング研修	埼玉県所 沢 市	山本雄三
9月4日	全国公害研協議会騒音振動担当者会議	東 京 都	黒木俊幸
9月25日 ～28日	全国酸性雨調査研究連絡協議会 大気環境学会	埼玉県浦 和 市	山田和史, 黒木俊幸
10月4日 ～5日	平成12年度厚生科学研究第1回班会議	大 阪 市	川畑紀彦
10月5日 ～6日	第32回日本環境化学会講演会	東 京 都	杉本貴之
10月11日 ～12日	日本食品微生物学会	東 京 都	河野喜美子
10月12日 ～14日	日本ウイルス学会第48回学術集会	三 重 県	木添和博, 吉野修司
10月14日 ～15日	日本獣医公衆衛生学会	福 岡 市	山本正悟
10月16日 ～18日	第51回地方衛生研究所全国協議会総会 全国公害研協議会総会	群 馬 県	川畑紀彦, 日高達男
10月26日 ～28日	第37回全国衛生化学技術協議会年会	岐 阜 市	関屋幸一, 浜田洋彦
10月28日 ～29日	リケッチャ研究会(第7回)	千 葉 市	山本正悟
11月7日 ～8日	髄膜炎菌等の検査法に関する研修会	大 分 市	河野喜美子
11月15日 ～16日	国立環境研究所環境情報ネットワーク 研究会	つくば市	河野和子
11月16日 ～17日	食品化学講習会, 食品残留農業分析法 講習	東 京 都	小坂妙子
11月8日 ～10日	日本食品衛生学会第80回学術講演会	福 島 県 郡 山 市	武田攻

期 日	学会、研修、講習会の名称	開催地	参 加 者
11月21日 ～22日	第26回九州衛生公害技術協議会	佐 賀 市	山本正悟, 木添和博, 山田 亨 河野喜美子, 岩城詩子 小坂妙子, 中村公生 小野和則, 平田泰久 山田和史, 富山典孝 関屋幸一, 杉本貴之 河野和子
11月20日 ～23日	第27回環境保全・公害防止研究発表会	静 岡 市	黒木俊幸
11月22日	MSユーザーズミーティング	福 岡 市	富山典孝
12月 3日 ～ 6日	環境大気常時監視測定機維持管理講習会	神 戸 市	平田泰久
12月 5日 ～ 7日	第42回環境放射能調査研究成果発表会	千 葉 市	中村公生, 浜田洋彦
12月 6日 ～ 8日	全国公害研協議会総会, 地方公共団体 公害試験研究機関等所長会議	東 京 都	弓削洋一
平成13年 1月19日	大気環境学会九州支部研究発表会	福 岡 市	山田和史
1月21日 ～ 2月 2日	機器分析研修	所 沢 市	黒木俊幸
2月 1日 ～ 2日	第14回公衆衛生情報研究協議会	大 津 市	岩城詩子
2月 5日 ～ 8日	平成12年度食肉衛生技術研修会並びに 衛生発表会	東 京 都	川畑芳廣
2月 9日 ～10日	健康科学総合研究事業第 2 回研究協力 者会議	大 阪 市	河野喜美子
2月14日 ～15日	全国環境・公害研究所交流シンポジウム	つくば市	山田和史
2月20日 ～21日	希少感染症診断技術研修会	東 京 都	山本正悟, 木添和博 山田 亨
2月23日 ～24日	日本水環境学会九州支部大会研究発表会	大 分 市	河野謙一
3月 1日	平成12年度環境測定分析統一精度管理 調査検討ブロック会議	佐 賀 市	富山典孝
3月 5日 ～ 7日	第18回環境科学セミナー	東 京 都	河野和子
3月 6日 ～ 8日	毒物劇物テロ対策セミナー	東 京 都	川畑紀彦
3月12日 ～14日	平成12年度放射能分析確認調査技術検 討会	千 葉 市	中村公生
3月13日 ～16日	第35回日本水環境学会年会	岐 阜 市	関屋幸一
3月20日 ～22日	毒物劇物テロ対策セミナープログラム	大 阪 市	富山典孝
3月27日 ～28日	平成12年度国設大気環境・酸性雨測定所 担当者会議	東 京 都	黒木俊幸
3月27日 ～30日	日本薬学会第121年会	札 幌 市	河野和子
3月28日 ～30日	日本農業学会第26回大会	大 阪 府 市	河野謙一, 杉本貴之

## 11 研究成果発表会

名 称：平成12年度衛生環境研究所研究成果発表会

日 時：平成13年 3 月22日（木）13時30分～16時30分

場 所：衛生環境研究所

出席者：福祉保健部各課，生活環境部各課，保健所及び食肉衛生検査所関係者 69名

### 発表内容

#### 1. 所長挨拶

#### 2. 研究成果発表及び業務紹介

発 表 題 目		発 表 者
企画管理課	感染症発生動向調査による感染性胃腸炎の患者報告数を基にしたSRSVによる食中毒発生の早期予測	主任技師 岩城 詩子
微生物部	微生物部の業務紹介	副 所 長 八木 利喬
	宮崎県におけるSalmonella Corvallisの実態調査について	細菌科 主任技師 山田 亨
衛生化学部	衛生化学部の業務紹介	衛生化学部長 前田 武
	食品中の残留農薬実態調査	食 品 科 主任研究員 小野 和則
環境科学部	環境科学部業務紹介	環境科学部長 弓削 洋一
	誘導結合プラズマ発光分光分析法による有害金属類の定性分析の検討	水 質 科 主任技師 河野 和子

#### 3. 意見交換

12 衛生環境研究所職員名簿

(平成13年4月1日現在)

所 長	川 畑 紀 彦
副 所 長	齋 藤 信 弘
食 品 衛 生 検 査 管 理 監	神 田 泰 幸
企 画 管 理 課 長 企 画 管 理 課 員	日 高 達 男 岩 城 詩 子 奥 田 美 穂 桑 山 俊 幸
微 生 物 部 長 ウ イ ル ス 科 長 ウ イ ル ス 科 員  細 菌 科 長 細 菌 科 員	(兼) 齋 藤 信 弘 山 本 正 悟 元 明 秀 成 木 添 和 博  河 野 喜 美 子 山 田 亨
衛 生 化 学 部 長 特 別 研 究 員 兼 食 品 科 長 食 品 科 員  化 学 科 長 化 学 科 員	田 中 重 雄 武 田 攻 子 小 坂 妙 子 山 本 雄 三 小 野 英 俊 田 中 重 雄 (兼) 田 中 村 公 生 浜 田 洋 彦
環 境 科 学 部 長 特 別 研 究 員 兼 大 気 科 長 大 気 科 員  特 別 研 究 員 兼 水 質 科 長 水 質 科 員	河 野 謙 一 平 田 泰 久 山 田 和 史 黒 木 俊 幸 青 山 好 文 関 山 幸 一 富 屋 幸 典 迫 山 昭 男 徳 山 和 秀

## Ⅱ 誌上発表・学会発表

<誌上発表>

• Seigo Yamamoto, Kazuhiro Kizoe, Syuji Yoshino and Toshikatsu Hagiwara

Annual Incidence of tsutsugamushi disease caused by different serotypes of *Orientia tsutsugamushi* in Miyazaki Prefecture in 1991-1999.

Jpn.J.Infect.Dis.,53,126-127,2000

恙虫病の病原体である *Orientia tsutsugamushi* (Ot) には Gilliam, Karp, Kato, Shimokoshi, Kawasaki および Kuroki 型など、複数の抗原型が存在する。1991年度から1999年度までの宮崎県における抗原型別患者発生状況を検討した。

1991年4月から1999年3月にかけて宮崎県内で感染したと推定される患者は678名で、推定感染地は県中南部の27市町村に及んでいた。また、これらの患者のうち576名(男性311名, 女性265名)は血清診断によって恙虫病と確認された。これら576名のうち、抗体価から Kawasaki 型あるいは Kuroki 型の Ot に感染したと推定された患者はそれぞれ371名(64%) および166名(29%)で、Kawasaki 型による患者数は各年度の患者数と平行して変動し、Kuroki 型による患者数は1993年度、1998年度および1999年度の一時的な増加を除いて各年度ともに20名程度であった。

依然として、宮崎県では主として Kawasaki 型と Kuroki 型の Ot による恙虫病の流行が続いており、特に Kawasaki 型が優勢であることが示された。

• 木添和博, 山本正悟, 吉野修司, 岩城詩子, 矢野隆郎<sup>\*1</sup>, 平松百合子<sup>\*2</sup>, 阿波野祥司<sup>\*2</sup>, 馬場文字<sup>\*2</sup>, 山内裕子<sup>\*3</sup>, 瀬尾のり江<sup>\*3</sup>, 高橋明子<sup>\*3</sup>, 古家 隆<sup>\*4</sup>, 末永啓二<sup>\*4</sup>, 元明秀成<sup>\*4</sup>

<sup>\*1</sup>潤和会記念病院, <sup>\*2</sup>宮崎市保健所

<sup>\*3</sup>宮崎県都城保健所, <sup>\*4</sup>宮崎県保健業務課

ワクチン接種児からの接触感染が確認された成人のポリオ麻痺事例

病原微生物検出情報 Vol.22, No.3, 2001

患者(ワクチン歴不明, 37歳, 男性)は2000年5月17日より発熱(38.9°C), 5月19日に左下肢の弛緩性麻痺が出現し, その後右下肢, 左右上肢に麻痺が進行した。疫学調査で, 次女が4月26日にポリオワクチン2回目を接種していたことが確認された。

原因ウイルスおよび感染経路を調査するために, 患者および次女の便等からウイルス分離, 中和試験,

PCR-RFLPを行った。その結果, ポリオウイルス3型が患者の便と咽頭拭い液および次女の便から分離された。PCR-RFLPでは, 患者と次女由来株ともにVP1領域がSabin3型, 3Dポリメラーゼ領域がSabin1型の切断パターンを示す組み換え体を認めた。以上の結果と患者がワクチンを接種した次女の排便の世話をしていたことから, 本事例はワクチン由来株が原因のコンタクトケースであることが確認された。

さらに, 患者周囲への2次感染の有無を調査するため, 医療従事者, 家族等の便を対象にウイルス分離を行ったが, ポリオウイルスは分離されなかった。このことから, 一般的な感染症対策およびワクチン接種歴のあるスタッフの配置により2次感染は防げることが示唆された。

Yuzo Yamamoto and Fusao Kondo<sup>\*1</sup>

Determination of Halofuginone and Amprolium in Chicken Muscle and Egg by Liquid Chromatography  
Journal of AOAC INTERNATIONAL, 84, 43-46, 2001

<sup>\*1</sup> Department of Veterinary Public Health, Faculty of Agriculture, Miyazaki University

A liquid chromatographic (LC) method for the simultaneous measurement of halofuginone (HFN) and amprolium (APL) in chicken muscle and egg was developed.

HFN and APL were extracted from chicken muscle and egg with acetonitrile. In chicken egg, they were partially purified by solid-phase extraction (SPE) to separate them from impurities. The LC separation was carried out on a 4.6 mm i.d. × 250 mm TSK-gel ODS-80TM column using the acetonitrile-McIlvaine buffer, pH3.4, containing 0.01 M sodium lauryl sulfate (42+58) as the mobile phase. Ultraviolet detection of HFN and APL was performed at wavelengths of 242 and 265 nm, respectively.

Recoveries of HFN and APL from chicken muscle spiked at a level of 0.5 μg/g were 74.8±17.7% and 94.2±5.0%, respectively (mean±standard deviation [SD], n=10). In chicken muscle, the lower limit of determination for both APL and HFN was 0.03 μg/g. Recoveries of HFN and

APL from chicken egg spiked at a level of 0.5  $\mu\text{g/g}$  by a clean-up procedure using SPE were  $54.6 \pm 3.4\%$  and  $85.0 \pm 2.4\%$ , respectively (mean  $\pm$  SD, n=5). In chicken egg, the lower limit of determination for both APL and HFN was 0.04  $\mu\text{g/g}$ .

・関屋幸一

水生生物から見た宮崎の川

日本の水環境7, 九州・沖縄編, (株)日本水環境学会編, 26-34, 技報堂, 2000

水生生物の生息には, 水質だけでなく河川改修などによる流域の変化や季節的な変動による影響が関わっていると考えられることから, 総合的な評価方法としての大型底生生物による河川の水質評価方法に従って, 平成8年度に本県中央部の清武川について水質状況を把握し, 併せて季節の変動も調査したのでその概要を紹介した. 清武川の上流, 中流域は比較的良好な水質環境にあるが, 宅地及び工場のある下流域は生活排水等による有機汚濁が懸念される状況にあることが判明した.

#### <学会発表>

・古屋由美子<sup>\*1</sup>, 山本正悟<sup>\*2</sup>, 片山丘<sup>\*1</sup>, 原みゆき<sup>\*1</sup>, 吉田芳哉<sup>\*1</sup>, 今井光信<sup>\*1</sup>

*Orientia tsutsugamushi* 56kDa型特異的抗原遺伝子による型別について

<sup>\*1</sup>神奈川県衛生研究所, <sup>\*2</sup>宮崎県衛生環境研究所  
第48回日本ウイルス学会(平成12年10月)

患者の血液材料, 患者由来株およびヤソ由来株について *Orientia tsutsugamushi* 遺伝子の検出をPCRで行った際に, 遺伝子型を決定できないものが存在したため, 型を決定できなかったものについて56kDa型特異的遺伝子の一部を塩基配列を決定し, 解析した. その結果, 型別できなかった患者血液2検体, 患者由来株2株およびヤソ由来株2株はいずれも karp型の subtype JP-2に近いシーケンスを示した. 今後, JP-2についてもPCRにより簡単に型別できるプライマーを検討する必要がある.

・木添和博, 山本正悟, 吉野修司, 岩城詩子, 矢野隆郎<sup>\*1</sup> 平松百合子<sup>\*2</sup>, 阿波野祥司<sup>\*2</sup>, 馬場文子<sup>\*2</sup>, 山内裕子<sup>\*3</sup>, 瀬尾のり江<sup>\*3</sup>, 高橋明子<sup>\*3</sup>, 古家 隆<sup>\*4</sup>, 末永啓二<sup>\*4</sup>, 元明秀成<sup>\*4</sup>

<sup>\*1</sup>潤和会記念病院, <sup>\*2</sup>宮崎市保健所

<sup>\*3</sup>宮崎県都城保健所, <sup>\*4</sup>宮崎県保健業務課

ワクチン接種児からの接触感染が確認された成人のポリオ麻痺事例

第26回九州衛生公害技術協議会

(平成12年11月, 佐賀市)

要旨は誌上発表の病原微生物検出情報Vol.22, No.3, 2001に同じ.

・山本正悟<sup>\*1</sup>, 片山丘<sup>\*2</sup>, 古屋由美子<sup>\*2</sup>, 木添和博<sup>\*1</sup>, 吉野修司<sup>\*1</sup>, 吉田芳哉<sup>\*2</sup>

宮崎県における紅斑熱群リケッチア症

<sup>\*1</sup>宮崎県衛生環境研究所, <sup>\*2</sup>神奈川県衛生研究所  
第70回日本感染症学会西日本地方会(平成12年12月)

国内で紅斑熱群リケッチア症が疑われた場合, *Rickettsia(R.) japonica*を抗原とした血清診断で陽性であれば, 通常, 日本紅斑熱として報告される. その妥当性を検討するために, 県内の患者から分離された紅斑熱群リケッチア8株について紅斑熱群リケッチアに共通な17kDaタンパク質をコードする遺伝子の塩基配列を解析して *R. japonica*と比較した. その結果, これらの株の17kDaタンパク質をコードする遺伝子の塩基配列は, いずれも *R. japonica*と一致していた. 従って, 宮崎県で発生する紅斑熱群リケッチア症を日本紅斑熱と判断しても妥当と思われる.

また, 宮崎県では1983年以来, 25名の患者が確認されている. これらの患者は8月をピークに主に4月から10月の間に発生しているが, 1999年には恙虫病の多発時期の11月と12月にそれぞれ1名の患者が発生しており, この時期の恙虫病陰性例についても日本紅斑熱を考慮した検査が必要と思われる.

・吉野修司, 山本正悟, 木添和博,

ウイルスおよび恙虫病陰性検体からのヒトパルボウイルスB19遺伝子断片の検出

第70回日本感染症学会西日本地方会(平成12年12月)

感染症発生動向調査でウイルス分離が陰性の患者ならびに恙虫病あるいは紅斑熱群リケッチア症疑いで血

清学的に陽性と確認できなかった患者の中にヒトパルボウイルスB19 (B19) の感染例が含まれていないか調査した。

ウイルス分離が陰性の731件のうち、臨床症状として伝染性紅斑ないし類似の紅斑を呈した患者23件中4件 (17.4%)、発疹を呈した患者377件中13件 (3.4%)、無菌性髄膜炎などの比較的重篤な病態を呈した患者331件中3件 (0.9%) でB19のゲノム断片が検出された。また、血清学的に恙虫病、紅斑熱群リケッチア症が確認できなかった418件中6件 (1.4%) でB19のゲノム断片が検出され、そのうち3件の血清でIgM陽性もしくは対血清で抗体価の上昇が認められた。臨床的には風疹様発疹の患者からの検出率が高く、いずれの陽性検体も採取時期が伝染性紅斑の流行に一致していた。伝染性紅斑の流行期は風疹だけでなく恙虫病あるいは紅斑熱群リケッチア症もB19感染症との鑑別疾患として考慮する必要がある。

・山田 亨, 河野喜美子, 八木利喬

宮崎県における*Salmonella* serovar *Corvallis*汚染の実態調査について

第26回九州衛生公害技術協議会

(平成12年11月 佐賀市)

近年、感染性下痢症や集団食中毒の原因菌としてサルモネラが著しく増加している中、宮崎県では1993年頃より*Salmonella* *Corvallis*の健康保菌者が急激に増加し、1997年には東京都で国内発の*S. Corvallis*による集団食中毒が発生している。また、1998年には宮崎県でも本菌による下痢症患者が確認された。そこで、今回ヒトへの感染源、感染ルートを解明する目的で、家畜の糞便 (鶏・牛・豚)、食鳥・食肉処理場の汚水、及び市販鶏肉について、*S. Corvallis*による汚染の実態調査を行った結果、成鶏の糞便から40検体中5検体 (12.5%)、食鳥処理場の汚水75検体中5検体 (6.7%)、市販鶏肉からは、成鶏肉から370検体中63検体 (17.0%)、若鶏肉から296検体中1検体 (0.3%) 分離された。なお、他の検体からは全く分離されなかった。

以上の調査結果により*S. Corvallis*のヒトへの感染には、成鶏及びそれらの関連食品等が関与している可能性が考えられた。今後は、菌株等について遺伝子解析等を加え、更に*S. Corvallis*のヒトへの感染源、感染ルートの解明について調査を進めていきたい。

・河野喜美子, 山田 亨, 八木利喬

宮崎県における病原血清型大腸菌 (EPEC) について  
第26回九州衛生公害技術協議会

(平成12年11月 佐賀市)

ヒトの下痢症を起こす大腸菌の中で、病原血清型大腸菌 (EPEC) は病原因子が未だに確定せず、最終的に血清型に頼らざるを得ない状況である。近年、EPECに関連する遺伝子として*eaeA*、*aggR*、*astA*などが報告され、これらの病原因子について、下痢症患者や健康者からの検出状況が報告されてきている。今回宮崎県で散発下痢症より分離されたEPEC株及びEPEC以外の大腸菌について、血清型とこれらの病原因子との関係を調べた。

その結果、O:Hの血清型により、*eaeA*タイプであるか、*aggR*タイプであるかが分類される傾向が見られた。また、EPECの血清型でも、*eaeA*も*aggR*も全く見られない血清型もあり、これは他に病原因子があるのか、または病原性がないのか不明であった。今後さらに病原因子について検討していく必要がある。

・山田 亨, 河野喜美子, 八木利喬

宮崎県における*Salmonella* serovar *Corvallis*の実態調査について

第70回日本感染症学会西日本地方会総会

(平成12年12月 宮崎市)

宮崎県では1993年頃より*Salmonella* serovar *Corvallis* (*S. Corvallis*) の健康保菌者が急激に増加し、また本菌による下痢症患者も確認されてきた。そこで、今回ヒトへの感染源、感染ルートを解明する目的で、家畜の糞便 (鶏・牛・豚)、食鳥・食肉処理場の汚水、及び市販鶏肉について、*S. Corvallis*による汚染の実態調査を行った結果、成鶏の糞便から40検体中5検体 (12.5%) 分離されたが、若鶏の糞便からは全く分離されなかった。

また、牛・豚の糞便からも全く分離されなかった。食鳥処理場の汚水については、75検体中5検体 (6.7%) 分離されたが、食肉処理場の汚水からは全く分離されなかった。そして市販鶏肉からは、成鶏肉から370検体中63検体 (17.0%) 分離されたが、若鶏肉からは296検体中1検体 (0.3%) しか分離されなかった。

以上の調査結果により*S. Corvallis*のヒトへの感染には、成鶏及びこれらの関連食品等が関与している可能性が考えられた。今後は、菌株等について遺伝子解

析等を加え、更にS.Corvallisのヒトへの感染源、感染ルート<sup>1</sup>の解明について調査を進めていきたい。

・小坂妙子、小野和則、山本雄三、武田 攻

クワズイモによる中毒事例

第26回九州衛生公害技術協議会

(平成12年11月、佐賀市)

クワズイモは九州南部に自生し、観葉植物としても

身近に植栽され、根茎(イモ)と葉茎の誤食事故がまれに発生している。クワズイモは加熱等を加えた調理後であっても、顕微鏡でシュウ酸カルシウムの束結晶を観察することにより、事故原因の特定が比較的容易にできた。シュウ酸をイオンクロマトグラフで測定後算定したシュウ酸カルシウム量は、根茎が3750~5090 ppm、葉茎が1490~2160ppmであり、乾燥試料に換算すると根茎で4.3~7.7%、葉茎で1.8~4.2%であった。

# 感染症発生動向調査情報による宮崎県の患者発生状況—2000年—

岩城 詩子・山本 正悟・河野 喜美子  
木添 和博・吉野 修司<sup>\*)</sup>・山田 亨

## Summary of the 2000 Annual Report according to the National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases in Miyazaki Prefecture.

Utako IWAKI, Seigo YAMAMOTO, Kimiko KAWANO,  
Kazuhiro KIZOE, Syuji YOSHINO and Toru YAMADA

### Abstract

Eleven cases of the category II infectious diseases, 47 cases of the category III Infectious diseases, 115 cases of the category IV notifiable infectious diseases and 54, 372 cases of the category IV infectious were reported to the National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases from Miyazaki Prefecture in 2000. The category I infectious diseases were not reported.

In the category II infectious diseases, nine cases of shigellosis and one case of polio were reported. Seven cases of shigellosis patients were reported from Miyazaki City, one from Miyakonojo and one from Kobayashi. All of these patients were travelers to Uzbekistan in October 2000. One case of polio was an unvaccinated adult who developed vaccine associated paralytic polio through his daughter who was vaccinated recently with oral polio vaccine.

Forty seven cases of the enterohemorrhagic *Escherichia coli* infection, the category III infectious diseases, were reported which indicated a decrease of 28 from the preceding year. These cases first peaked during May and July, and again during September and October of 2000.

In the category IV notifiable infectious diseases, 91 cases of scrub typhus were reported during October and December in 2000.

Key words : National Epidemiological Surveillance of Infectious Diseases, Surveillance, Infectious diseases

### はじめに

宮崎県では平成7年から感染症に関する情報の解析を衛生環境研究所で行い、グラフやコメントを掲載した週報及び月報を作成してきた。

また、1999年4月1日に施行された「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(以下「感染症法」)により、感染症発生動向調査事業における情報の重要性が増している<sup>1)</sup>。

今回、1～4類感染症について<sup>2)</sup>、宮崎県における2000年の患者発生状況をまとめたので報告する。

### 調査方法

#### 1. 対象疾病 (Table 1～3)

対象疾病はTable 1～3に示す73疾病である。また、宮崎県内の保健所毎の定点医療機関数をTable 4に示した。

### 結果及び考察

#### 1. 全数把握対象疾病の発生状況

一類感染症の報告はなく、二類感染症で細菌性赤痢9例、急性灰白髄炎1例が報告された。細菌性赤痢は

<sup>\*)</sup> 現 宮崎県立日南病院

宮崎市から7例と最も多く、これらは10月～11月に報告され、いずれもウズベキスタンへの海外旅行者の例であった。急性灰白髄炎は宮崎市から6月に報告され

た都城在住の成人例で、ワクチンを接種した次女を感染源としたコンタクトケースであった。

三類感染症の腸管出血性大腸菌感染症は47例で、昨年の75例より減少し、患者発生は2000年5月から7月と、9月から10月の2回にわたってピークを示した。報告数は宮崎市の17例で最も多く、次いで都城の10例であった。

四類感染症では、アメーバ赤痢1例、オウム病1例、急性ウイルス性肝炎15例、クロイツフェルト・ヤコブ病1例、ジアルジア症2例、ツツガムシ病91例、梅毒1例、破傷風3例の報告があった。ツツガムシ病の発生のピークは11～12月で、小林(33例)、都城(27例)、日南(15例)からの報告があった。

**Table 1 The categoryIV infectious diseases (Weekly reported cases of infectious diseases)**

Influenza
Pharyngoconjunctival fever (PCF)
Groupe A hemolytic streptococcal pharyngitis (Streptococcal sore throat)
Infectious gastroenteritis
(Varicella) Chickenpox
Hand, foot and mouth disease
Erythema infectiosum
Exanthem subitum
Pretussis (Whooping cough)
Rubella
Herpangina
Measles (Morbilli, Rubeola:Non-adult measles)
Epidemic Parotitis (Mumps)
Acute hemorrhagic conjunctivitis
Epidemic Keratoconjunctivitis (EKC)
Acute encephalitis (Non-JEV encephalitis)
Bacterial meningitis
Aspetic meningitis
Mycoplasma pneumoniae pneumonia, Mycoplasma pneumonia
Chlamydial pneumoniae (Non-Psittacosis)
Adult measles

**Table 2 The categoryIV infectious diseases (Monthly reported cases of infectious diseases)**

Chlamidia trachomatis infection
Genital herpes
Genital warts, Condyloma acuminatum
Gonococcal infection
Methicillin-resistant Staphylococcus aureus infection (MRSA)
Penicillin-resistant Streptococcus pneumoniae infection (PRSP)
Drug-resistant Pseudomonas aeruginosa infection

**Table 3 Reported clinic**

	Point type				
	Influenza (Physics+Pediatics)	Pediatics	Ophthalmology	Sexually Transmitted Disease (STD)	Key
Miyazaki-city	13	8	2	3	1
Chuo	6	4	0	1	0
Miyakonojo	9	5	1	2	1
Nobeoka	7	4	1	1	1
Nichinan	5	3	0	1	1
Kobayashi	5	3	0	1	1
Takanabe	6	4	0	1	1
Takachiho	3	2	0	0	0
Hyuga	6	4	0	1	1
total	60	37	4	11	7

## 2. 定点把握四類感染症の発生状況

### 1) 週報告対象疾病

#### a) インフルエンザ

1999/2000シーズンの患者発生報告は、2000年第1週(1月3～9日)まで少なかったが、2000年第3週から急激に増加し第5週で定点当たり報告数51.58とピークを迎えた。その後第6週から減少傾向に転じ、次第に流行は消退していった。流行のパターンは立ち上がりが遅かったが、1996/1997年シーズンと類似していた。流行の中心となったウイルスについてみると、1996/1997シーズンはA香港型(H3N2)とB型の流行であったが<sup>3)</sup>、1999/2000シーズンはAソ連型(H1N1)とA香港型(H3N2N2)の混合流行であった。H1N1、H3N2のウイルスの分離比率は、ほぼ1:2でAソ連型(H1N1)の割合が高かった。なおA香港型はこれまでと同様シドニー型が中心であったが、約1割で抗原性のやや異なる株が分離された。B型は分離されなかった。

#### b) 咽頭結膜熱

定点当たり累積報告数は12.49で、1999年の5.99と比較して2倍と増加し、また過去10年間の平均値7.11と比較すると約7割程度多い報告数となった。一方、定点当たり報告数の推移をみると、6月初旬から増加し始め、9月初旬にピーク0.84を迎えた後、10月末には減少したが再び年末にかけて増加した(Fig. 1)。2000年の特徴として、このような冬場における増加傾向があげられる。年齢別報告数でみるとピークは3歳代93人(全体の20%)にあり、1～4歳で327人と総報告数462人の半数を越えており、この傾向は昨年とほぼ同じであった。

#### c) A群溶血性レンサ球菌咽頭炎

定点当たり累積報告数は109.81で、1999年の62.81と比較して1.7倍と増加し、また過去10年間の平均値43.63と比較すると2.5倍で流行年となった。一方、定点当たり報告数の推移をみると、1999年の12月頃から増加し始め5月初旬にピーク5.24を迎えた後7月初旬には減少し、再び年末にかけて増加傾向をみせた(Fig. 1)。年齢別報告数でみるとピークは5歳代640人(全体の16%)にあり、4～6歳で1,833人と総報告数4,063人の約半数を占めていた。この傾向は昨年とほぼ同じであった。

#### d) 感染性胃腸炎

定点当たり累積報告数は551.41で、1999年の536.06と比較してほぼ同等で、また過去10年間の平均値

286.48と比較すると2倍となり、増加傾向が続いている。一方、定点当たり報告数の推移をみると、2月下旬頃から急増し3月上旬にピーク26.97を迎えた後、5月上旬には減少した。その後、再び年末にかけて増加傾向をみせた(Fig. 1)。年齢別報告数でみるとピークは1歳代2,700人(全体の13%)にあり、1～4歳で9,292人と総報告数20,402人の約半数を占めていた。この傾向は昨年とほぼ同じであった。

#### e) 水痘

定点当たり累積報告数は141.65で、1999年143.28と比較してほぼ同等であった。また過去10年間の平均値107.50と比較すると1.3倍でやや多かった。一方、定点当たり報告数の推移をみると、1999年12月末から増加し、1月上旬にピーク7.84を迎えた後、7月末には減少した。その後、再び年末にかけて増加傾向をみせた(Fig. 1)。年齢別報告数でみるとピークは1歳代1,213人(全体の23%)にあり、1～3歳で3,113人と総報告数5,241人の半数を越えていた。この傾向は昨年とほぼ同じであった。

#### f) 手足口病

定点当たり累積報告数は74.7で、1999年の91.68と比較して2割減少した。また、過去10年間の平均値51.30と比較すると1.5倍で、1999年に引き続きやや流行した年となった。一方、定点当たり報告数の推移をみると5月下旬から増加し7月下旬にピーク5.49を迎えた後、9月下旬にかけて減少していった(Fig. 1)。年齢別報告数でみるとピークは1歳代689人(全体の25%)にあり、1～3歳で1,817人と総報告数2,764人の約6割を占めていた。この傾向は昨年とほぼ同じであった。

#### g) 伝染性紅斑

定点当たり累積報告数は11.49で、1999年の2.94と比較して4倍と増加した。しかし、過去10年間の平均値16.78と比較すると7割で例年並となった。一方、定点当たり報告数の推移をみると6月初旬にピーク0.54を迎えた(Fig. 1)。年齢別報告数でみるとピークは5歳代67人(全体の16%)にあり、3～7歳で233人と総報告数425人の半数を越えていた。この傾向は昨年とほぼ同じであった。

#### h) 突発性発疹

定点当たり累積報告数は64.73で、1999年の64.63と比較してほぼ同等であった。また、過去10年間の平均値46.32と比較すると1.4倍でやや多かった。一方、定点当たり報告数の推移をみると、年間を通してほぼ一定

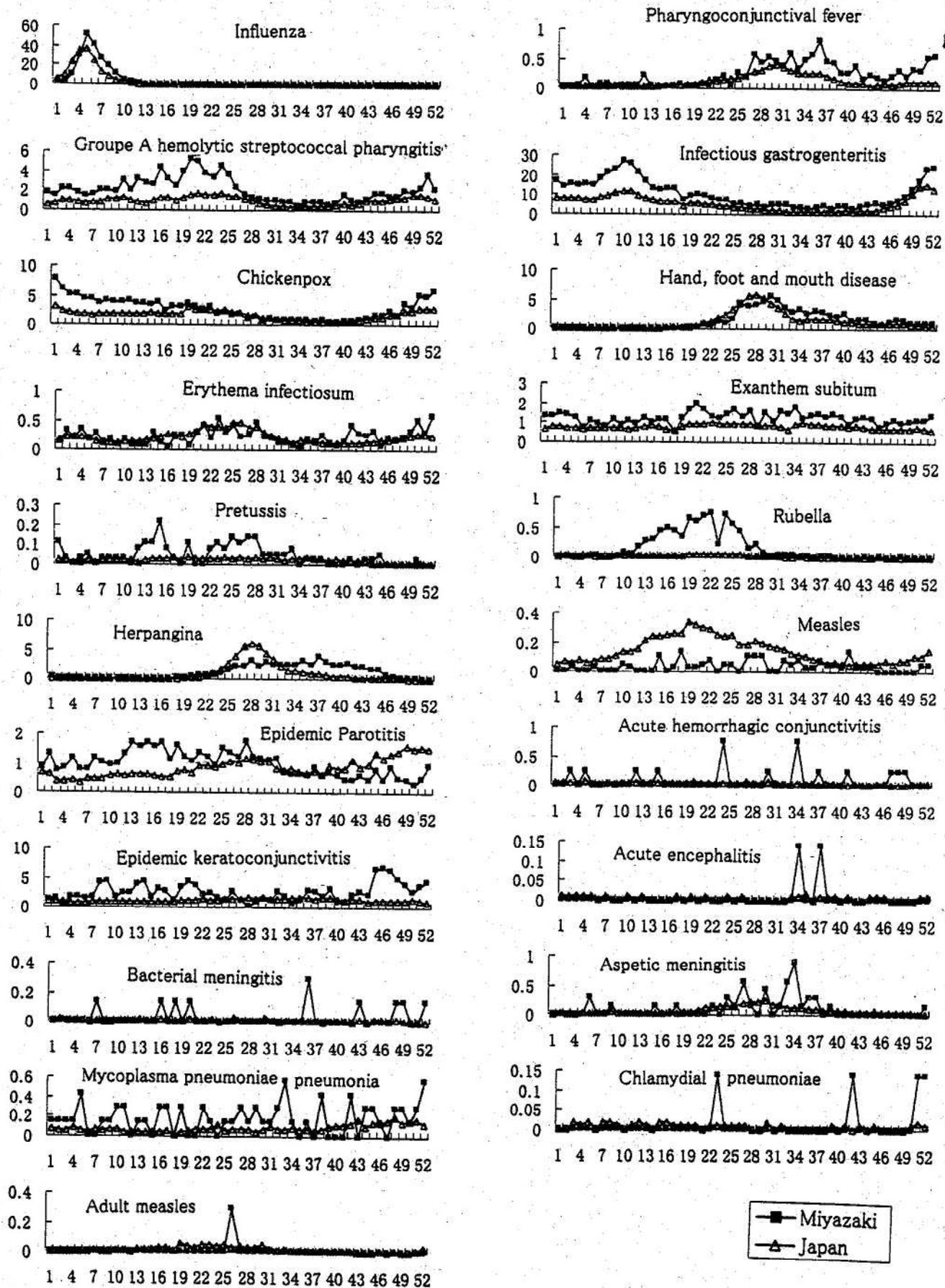


Fig. 1 Weekly cases of the category IV infectious diseases per sentinel clinic in 2000

していた (Fig. 1). 年齢別報告数で見るとピークは6~12ヶ月1,646人 (全体の60%) にあり, 0歳代で1,969人と総報告数の約8割を占めていた. この傾向は昨年とほぼ同じであった.

#### i) 百日咳

定点当たり累積報告数は2.43で, 1999年の3.41と比較して3割減少した. また, 過去10年間の平均値4.48と比較すると5割程度の値で非流行年となった. 一方定点当たり報告数の推移をみると, 3月下旬から8月下旬までやや多く, 4月中旬にピーク0.22を迎えた (Fig. 1). 年齢別報告数で見るとピークは6~12ヶ月25人 (全体の28%) にあり, 0~1歳で40人と総報告数の6割を越えていた. この傾向は昨年とほぼ同じであった.

#### j) 風疹

定点当たり累積報告数は8.32で, 1999年の1.04と比較して8倍に増加した. また, 過去10年間の平均値48.48と比較すると1割前後で非流行年となった. 一方, 定点当たり報告数の推移をみると, 3月下旬から7月上旬に多く, 6月初旬にピーク0.76を迎えた (Fig. 1). 年齢別報告数で見るとピークは6歳代46人 (15%) と1歳代44人 (14%) にあった. 6歳から報告数の多かったことが例年と異なるが, 1~2歳で83人と総報告数308人の約3割を占めた.

#### k) ヘルパンギーナ

定点当たり累積報告数は58.49で, 1999年の59.21と比較してほぼ同等であった. また, 過去10年間の平均値36.12と比較すると1.6倍でやや多い年となった. 一方定点当たり報告数の推移をみると, 6月上旬から10月下旬に多く, 9月中旬にピーク3.97を迎えた. 流行期は5ヶ月にわたり例年の3ヶ月程度と比較して流行期の長い傾向が見られた (Fig. 1). 年齢別報告数で見るとピークは1歳574人 (全体の27%) にあり, 1~3歳で1,351人と総報告数の6割を占めていた. この傾向は昨年とほぼ同じであった.

#### l) 麻疹

定点当たり累積報告数は1.86で, 1999年の4.39と比較して4割であった. また, 過去10年間の平均値23.65と比較すると1割程度であった. 一方, 定点当たり報告数の推移をみると, 4月中旬から7月下旬に多く, ピーク値は0.14であった (Fig. 1). 年齢別報告数で見るとピークは1歳22人 (全体の32%) にあり, 6ヶ月~1歳で39人と総報告数の約半数を超えていた. 6~12ヶ月の総報告数に占める割合が, 昨年の7%か

ら25%と大幅に増加していることに注目したい.

#### m) 流行性耳下腺炎

定点当たり累積報告数は51.24で, 1999年の89.10と比較して6割であった. また, 過去10年間の平均値68.41と比較すると7割で非流行年となった. 一方定点当たり報告数の推移をみると, 3月下旬から7月中旬にピーク1.78を迎えた後一旦減少し, その後12月以降再増加した (Fig. 1). 年齢別報告数で見ると, ピークは3歳286人 (15%) にあり, 3~6歳で1,078人と総報告数1,896人の約6割を占めていた. この傾向は昨年とほぼ同じであった.

#### n) 急性出血性結膜炎

定点当たり累積報告数は4.00で, 1999年の7.21と比較して5割であった. また, 過去10年間の平均値33.27と比較すると1割で非流行年となった. 一方, 定点当たり報告数の推移をみると, ややばらつきをみせたが, ピーク値は0.75であった (Fig. 1). 年齢別報告数で見ると, ピークは30歳代7人 (全体の44%) にあり, 20~30歳代で10人と総報告数16人の約6割を占めていた. この傾向は昨年とほぼ同じで成人の発生が多かった.

#### o) 流行性角結膜炎

定点当たり累積報告数は137.25で, 1999年の103.00と比較して1.3倍であった. また, 過去10年間の平均値88.43と比較すると1.5倍で流行年となった. 一方, 定点当たり報告数の推移をみると, 11月にピーク6.75を迎えた (Fig. 1). 年齢別報告数で見るとピークは20歳代105人 (19%) にあり, 20~30歳代で204人と総報告数549人の約4割を占めていた. この傾向は昨年とほぼ同じで成人の発生が多かった.

#### p) 急性脳炎

報告数2例, 定点当たり累積報告数は0.29人であった. 年齢別報告数は1歳1例, 4歳1例であった.

#### q) 細菌性髄膜炎

報告数9例, 定点当たり累積報告数は1.43人であった. 年齢別報告数は0~3歳で4例, 15歳以上で5例であった.

#### r) 無菌性髄膜炎

報告数32例, 定点当たり累積報告数は4.57人であった. 年齢別報告数で見るとピークは5歳の6人にあり, 10歳未満で23人と全報告数32人の約7割を占めていた.

#### s) マイコプラズマ肺炎

報告数65例, 定点当たり累積報告数は9.29人であった. 年齢別報告数で見るとピークは3歳の10人にあり,

10歳未満で51人と全報告数65人の約8割を占めた。

t) クラミジア肺炎

報告数4例、定点当たり累積報告数は0.57人であった。年齢別報告数では20歳以上の成人例が2例あった。

u) 成人麻疹

報告数2例、定点当たり累積報告数は0.29人であった。年齢別報告数では20～29歳で2例あった。

2) 月報告対象疾病

a) 性器クラミジア感染症

定点当たり累積報告数56.58で、1999年の30.13と比較して約2倍に増加しており、過去10年間の推移で見ると、1999年から増加傾向にある。男女別の患者報告数で見ると、男性254人、女性395人で女性が男性の約1.5倍と多かった。年齢別報告数で見ると、20歳代が323人で全報告数649人の半数を占め、次いで30歳代が127人で20%を占めた。また、15～19歳代が101人で16%を占めた。

b) 性器ヘルペスウイルス感染症

定点当たり累積報告数10.37で、1999年の10.87と比較してほぼ同等である。過去10年間の推移で見ると、1999年からやや低調に推移している。男女別の患者報告数で見ると、男性26人、女性99人で女性が男性の約4倍と多かった。年齢別報告数で見ると、20歳代が47人で全報告数125人の40%を占め最も多く、次いで30歳代が23人で20%を占めた。

c) 尖形コンジローム

定点当たり累積報告数3.06で、1999年の2.39と比較してやや増加している。過去10年間の推移で見ると例年並に推移している。男女別の患者報告数で見ると、男性15人、女性20人であった。年齢別報告数では、20歳代が20人で全報告数35人の60%を占め最も多かった。

d) 淋菌感染症

定点当たり累積報告数15.17で、1999年の12.11と比較してやや増加している。過去10年間の推移で見ると、1996年頃から微増傾向にある。男女別の患者報告数で見ると、男性138人、女性33人で男性が女性の約4倍と多かった。年齢別報告数では、20歳代が78人で全報

告数171人の約半数を占め最も多く、次いで30歳代が37人で20%を占めた。また、15～19歳代が29人で17%を占めた。

e) メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症

定点当たり累積報告数41人であった。年齢別報告数では70歳以上が161人で全報告数287の約半数を超えた。

f) ペニシリン耐性肺炎球菌感染症

定点当たり累積報告数2.3人であった。年齢別報告数では5歳未満が8人で全報告数16人の約4割を占めた。

g) 薬剤耐性緑膿菌感染症

定点当たり累積報告数3.6人であった。年齢別報告数では70歳以上が16人で全報告数25人の約6割を超えた。

## ま と め

インフルエンザから流行性耳下腺炎までの13の疾病についてみると、定点当たり報告総数1290.37人(前年比86%)と1999年の1494.42人より減少し4年ぶりに減少に転じた。1999年と比較してインフルエンザ、流行性耳下腺炎、手足口病の報告数が少なかったことなどが影響しているのではないと思われる。また、感染性胃腸炎、A群溶血性レンサ球菌咽頭炎については流行年となった。今後も引き続きデータの集積を行い、感染症の発生動向に注意する必要がある。

## 文 献

- 1) 厚生省：“感染症の予防の総合的な推進を図るための基本的な指針”，平成11年4月1日厚生省告示
- 2) 厚生省保健医療局長通知：“感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律の施行に伴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
- 3) 事業概要. 宮崎県衛生環境研究所報, 8, 25-27, 1996

# 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 (2000年)

木添和博・吉野修司・山本正悟・岩城詩子<sup>\*1</sup>

Infectious Agents(virus) Surveillance Report in Miyazaki Prefecture, 2000.

Kazuhiro KIZOE, Syuji YOSHINO, Seigo YAMAMOTO and Utako IWAKI

## Abstract

In the surveillance of infectious agents (virus), of the total 753 samples collected from sentinel hospitals, 297 viruses were isolated in Miyazaki Prefecture in 2000.

Of those viruses, echovirus 9 (E9) constituted the largest number with 114 isolates. Most of those isolates were collected from children with exanthema. Of those 114 isolates, 14 were collected in outbreaks that occurred at nursery schools and kindergartens, and 10 were obtained within families and siblings. The ages of the patients were between 0-28 years (mean 2.1 years). Clinical symptoms included fever (average 38.6°C), exanthema, and upper respiratory infection. In 1994 and 1997 when the epidemic of E9 infection was reported, E9 tended to develop exanthema in infants, and aseptic meningitis in schoolchildren. However, in 2000, the number of E9 isolates from patients (five years old and above) with aseptic meningitis was only three.

A 37-year-old male was clinically suspected of having poliomyelitis. Therefore clinical specimens of this paralytic patient were examined for virus isolation. In addition, the people around him were investigated for the source of infection and the secondary infection by virus isolation. His vaccination history was unknown, but his daughter was vaccinated by the second administration of oral poliovirus vaccine 23 days before the onset of his paralysis. The same kind of a recombinant poliovirus with Sabin 3 in the VP1 region and Sabin 1 in 3D was isolated from his stool in addition to the stool of his daughter. This fact indicated that this was a contact case of VAPP with the stool of his daughter being the source of infection. Also the case of secondary infection among the people around him wasn't detected.

Key words : echovirus 9, echovirus 25, influenza virus type A, poliovirus type 3, VAPP

## はじめに

「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(感染症法)が、平成11年4月1日から施行され2年が経過した。この法律では、新感染症その他の感染症に迅速かつ適確に対応することが求められ、事前対応型行政の構築と健康危機管理の観点に立った感染症発生動向調査の推進が必要とされている。2000年にはこれらの観点に立つ対応を求められた事例として、老人ホームでのインフルエンザの集団発生<sup>1)</sup>とワクチン接種児からの接触感染が確認された成人のポリオ麻痺事例(ワクチン関連麻痺事例)の2事例が発生

し、前者はインフルエンザであることの推定、後者は原因病原体の確定と二次感染の有無の確認を迅速に行うことが重要であった。

2000年の病原体検索では、706名の患者より採取された753件の検体が病原体定点、協力医療機関から搬入され、297株のウイルスが分離同定、検出された。今回、分離されたウイルスのうち分離数の多かったエコーウイルス9型、インフルエンザウイルス、エコーウイルス25型、エコーウイルス18型について解析を行ったので報告する。また、ポリオウイルスによるワクチン関連麻痺事例の中間成績についても報告する。

<sup>1)</sup> 微生物部ウイルス科    \*1 企画管理課

## 材料と方法

### 1. 分離材料

髄液は検体をそのまま分離材料に用い、咽頭ぬぐい液、鼻汁、眼瞼結膜ぬぐい液、水疱、気管内吸引液は細胞培養用維持培地〔1%牛胎児血清加 Eagle's MEM (日水製薬) にペニシリン、ストレプトマイシンをそれぞれ100単位、100  $\gamma$ /mlの割合で加えたもの〕に浮遊させ、3000rpm 5分間遠心した上清を分離材料とした。便は細胞培養用維持培地で10%乳剤とした後、3000rpm 15分間粗遠心し、遠心上清を有機溶媒処理して10000rpm 30分間遠心した上清を分離材料とした。また、検体は接種時まで $-80^{\circ}\text{C}$ で保存した。

### 2. 細胞

細胞はVero, HeLa, Caco-2の3種類を常時用い、麻疹ウイルスが疑われる場合にはB95a細胞、インフルエンザウイルスが疑われる場合にはMDCK細胞を併用した。また、コクサッキーA群が疑われる場合には乳のみマウスを併用した。

### 3. 分離

分離は96穴マイクロプレート法で行った。単層培養したVero, HeLa, Caco-2の各穴に検体を25~30  $\mu\text{l}$  ずつ接種して $36^{\circ}\text{C}$  30分間吸着後、維持培地を100  $\mu\text{l}$  ずつ加え、 $\text{CO}_2$ インキュベーターで1週間培養した。1週間培養してもCPEの出現しなかったものについては3回凍結融解を行い、新しい細胞に継代した。3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。

### 4. 同定および検出

分離ウイルスの同定は、中和試験、補体結合試験、赤血球凝集抑制試験、ラテックス凝集試験、直接蛍光抗体法で行った。また、便材料からの下痢関連ウイルスの検出は電子顕微鏡法により行った。

### 5. ポリオ麻痺事例の調査方法

急性弛緩性麻痺の患者の発生届出があり、「ポリオ根絶証明のためのポリオ様疾患患者発生動向調査」に基づき調査を行った。

原因ウイルスおよび感染経路を調査するために、患者の髄液、便、咽頭ぬぐい液、および次女の便からVero, HeLa, Caco-2,  $\text{L}_{20}\text{B}$ 細胞を用いてウイルス

分離を行い、分離株の型別を中和試験で実施した。さらに、患者周囲への2次感染の有無を調査するため、医療従事者(63名)、家族等(次女以外9名)の便を対象にCaco-2細胞によるウイルス分離を行った。

## 結果及び考察

エコーウイルス9型、インフルエンザウイルス、エコーウイルス25型、エコーウイルス18型の分離状況、成人のポリオ麻痺事例の調査結果については以下のとおりであった。

### 1. エコーウイルス9型

エコーウイルス9型は、流行閑期の1、2月の冬季から分離され始めていたこと(Table 1)、1994年(65株)と1997年(71株)の3年間隔で分離されていたこと(Table 2)から3年後にあたる今夏に流行の可能性のあるウイルスとして動向が注目されていた<sup>2)</sup>が、予測どおり、小児で流行した発疹症から主として夏季に分離され、総分離株は114株に達した(Table 3)。また、分離件数は5月に入ると急増して6月にピークを迎えたが、10月以降は分離されなかった。(Table 1)。流行形態は主に散發であったが、同じ保育所・幼稚園に通う患者から同時期に分離された事例(5件、14株)、家族内の同胞から同時期に分離された事例(5件、10株)のような集団発生や家族内感染例もみられた。

患者の臨床症状は発熱(平均 $38.6^{\circ}\text{C}$ )、発疹(109株96%)、上気道炎(34株30%)を主訴とし、平均年齢は2.1歳(0-28歳)であった。また、1994年と1997年のエコーウイルス9型の流行に際しては、乳幼児期では発疹症を起こしやすく、幼、学童期では無菌性髄膜炎を起こしやすい傾向がみられた<sup>3)</sup>。しかし、2000年の流行の場合、全年齢層で発疹症の占める割合が高く、無菌性髄膜炎を呈した患者の割合は明らかに低下しており、無菌性髄膜炎を呈した患者はやはり幼、学童期以上(5歳、13歳、28歳)であったが3例のみであった。なお、無菌性髄膜炎の起因ウイルスとして知られるエコーウイルス30型は宮崎県では1991年・1997・1998年<sup>4)</sup>に流行を起こしているが、1991年から1998年にエコーウイルス30型が分離された0歳から3歳の患者(22例)と4歳以上の患者(74例)で無菌性髄膜炎の占める割合はそれぞれ86%と96%で、年齢による差はなかった。

エコーウイルス9型が分離された患者材料は無菌性髄膜炎患者からの髄液2件以外はすべて咽頭ぬぐい液もしくは鼻汁で、平均3.4病日、最長7病日の材料から分離された。また、Vero, HeLa, Caco-2の3種類の細胞を用いたが、Caco-2細胞が最も感受性がよく、細胞変性効果(CPE)は検体接種後2~3日で明瞭となり、114株すべて2代以内に分離された。

## 2. インフルエンザウイルス (1999/2000シーズン)

A香港型が1月6日、Aソ連型が1月11日の検体から最初に分離され、以後両型が平行して分離される混合流行を示した。分離数のピークは第5週で、患者数のピークと一致した (Fig. 1)。今シーズンの分離数はAソ連型が60株、A香港型が29株 (Table 1) で、ほぼ2:1の割合でAソ連型が優勢であったが、年齢別にみると成人例 (20歳以上) より分離されたウイルスはA香港型のみであった。過去の分離状況を見るとA香港型は3シーズン続けて分離されていたが、Aソ連型の分離は4シーズン振りであり、今回のAソ連型とA香港型の混合流行は1991/1992シーズン以来8シーズン振りであった (Table 2)。また、B型は分離されず、全国的にも分離数は少なかった<sup>5)</sup>。HI試験によ

る分離株の抗原性をみると、Aソ連型分離株ではA/Beijing/262/95 (ワクチン株) 類似株が7株 (12%)、ワクチン株とHI価の8倍異なる変異株が53株 (88%)、A香港型分離株ではA/Sydney/5/97 (ワクチン株) 類似株が26株 (90%)、ワクチン株とHI価の8倍異なる変異株が3株 (10%) であり、両型ともに国立感染症研究所による全国分離株の抗原性のパターンとほぼ一致していた<sup>5)</sup>。また、Aソ連型変異株のうち3株について、5種類のAソ連型抗原に対するフェレット標準抗血清を用いたHI試験による抗原解析 (国立感染症研究所による) を行った結果、A/New Caledonia/20/99類似株であることが確認された。

## 3. エコーウイルス25型

エコーウイルス25型は30株分離され、主に発疹症を呈した小児からエコーウイルス9型と同様に6月をピークに分離された (Table 1)。患者の臨床症状は発熱 (平均38.3°C)、発疹 (24株80%)、上気道炎 (6株20%) で、平均年齢は2.0歳 (0-34歳) であった。無菌性髄膜炎の患者からの分離数は2株のみで、9型と同様に患者の年齢層は幼、学童期以上であった。

Table 1 Monthly changes of isolation number of viruses in Miyazaki Prefecture, 2000

Virus	Month												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Adenovirus 1				1									1
Adenovirus 2			1	1	1					1		2	6
Adenovirus 3												2	2
Adenovirus 5					1							1	2
Adenovirus 6				2			1						3
Adenovirus 11					1								1
Coxsackievirus A4						4	1						5
Coxsackievirus A8						2		2					4
Coxsackievirus A10									1	4			5
Coxsackievirus A16							1			1			2
Coxsackievirus B3						1							1
Coxsackievirus B5						1		1					2
Echovirus 4											1	1	2
Echovirus 9	1	1		1	8	62	25	12	4				114
Echovirus 18					1	1	1	1		1	3		8
Echovirus 25	1	1	1	4	3	12	6	2					30
Poliovirus 2					1								1
Poliovirus 3					2								2
Enterovirus 71							2			1	1		4
Herpes simplex virus 1				1	1	1	2		1	1			7
Influenza virus A H1	17	35	8										60
Influenza virus A H3	17	8	3	1									29
RS virus											1		1
Measles virus							1						1
Rotavirus			4										4
Total	36	45	17	11	19	84	40	18	6	9	6	6	297

4. エコーウイルス18型

エコーウイルス18型は8株分離された (Table 1).  
患者の臨床症状は発熱 (平均38.6℃), 発疹 (7株88

%), 上気道炎 (3株38%) で, 平均年齢は1.1歳 (0-3歳) であった. 患者はすべて3歳以下で, 無菌性髄膜炎はなかった.

Table 2 Isolation number of viruses in Miyazaki Prefecture, 1991-2000

Virus	Year										Total
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
Adenovirus 1							4	2	3	1	10
Adenovirus 2							3	5	4	6	18
Adenovirus 3	3		1	1			1	16	12	2	36
Adenovirus 4									2		2
Adenovirus 5								3	2	2	7
Adenovirus 6		1								3	4
Adenovirus 7						4	1	34	1		40
Adenovirus 11		2						1		1	4
Adenovirus NT		1	1								2
Coxsackievirus A2	11						2		1		14
Coxsackievirus A4		6								5	11
Coxsackievirus A5		2									2
Coxsackievirus A6									8		8
Coxsackievirus A8										4	4
Coxsackievirus A9		3		1	1		8	18			31
Coxsackievirus A10	1	3								5	9
Coxsackievirus A16		2	18	1	51		7	5	4	2	90
Coxsackievirus A24v			29								29
Coxsackievirus B1	4						8				12
Coxsackievirus B2								3	1		4
Coxsackievirus B3					3		1	1	1	1	7
Coxsackievirus B4		1						1	6		8
Coxsackievirus B5							1	5		2	8
Echovirus 4										2	2
Echovirus 5							6				6
Echovirus 6		1		1			1	1	10		14
Echovirus 7						2					2
Echovirus 9				65			71	4	1	114	255
Echovirus 11	5	3	2	5				5	7		27
Echovirus 16		2			9						11
Echovirus 17									1		1
Echovirus 18				1				12	4	8	25
Echovirus 22			1			1	4	4			10
Echovirus 25							1		1	30	32
Echovirus 30	21		3				20	66			110
Poliovirus 1						1			4		5
Poliovirus 2							1		2	1	4
Poliovirus 3							1	2	2	2	7
Enterovirus 71			18	27		31	3	6	15	4	104
Picornavirus-NT		2				1					3
Herpes simplex virus 1		2		3	2	3	5	5	12	7	39
Influenza virus A H1		7				12				60	79
Influenza virus A H3	1	10	8	9	5		20	83	67	29	232
Influenza virus B		9	9		6		20		38		82
Influenza virus-NT			1								1
RS virus								1		1	2
Measles virus		9						2	2	1	14
Mumps virus		1		1		1	1	5			9
Rotavirus			1				7	4	3	4	19
Astrovirus							4	5			9
Norwalk virus							3	2	5		10
Reovirus-NT						1					1
C.trachomatis	7	2	7	5	1	5	5				32
Total	53	69	99	120	78	62	209	301	219	297	1507

NT:Not typed

Table 3 Isolation number of viruses by clinical condition in Miyazaki Prefecture, 2000

Clinical condition	Virus	No. of isolates
Respiratory system disease	Adenovirus 1	1
	Adenovirus 2	5
	Adenovirus 3	1
	Adenovirus 5	1
	Adenovirus 6	2
	Coxsackievirus B3	1
	Echovirus 9	7
	Echovirus 18	2
	Echovirus 25	4
	Influenza virus AH1	60
	Influenza virus AH3	28
RS virus	1	
Skin mucous membrane system disease	Adenovirus 2	1
	Adenovirus 3	1
	Coxsackievirus A4	5
	Coxsackievirus A8	4
	Coxsackievirus A10	5
	Coxsackievirus A16	2
	Coxsackievirus B5	2
	Echovirus 9	104
	Echovirus 18	6
	Echovirus 25	23
	Enterovirus 71	4
Herpes simplex virus 1	7	
Influenza virus A H3	1	
Measles virus	1	
Central nervous system disease	Adenovirus 5	1
	Echovirus 4	2
	Echovirus 25	2
	Echovirus 9	3
	Poliovirus 3	2
Digestive disease	Adenovirus 6	1
	Echovirus 25	1
	Poliovirus 2	1
	Rotavirus	4
Apparatus urogenitatis disease	Adenovirus 11	1
<b>Total</b>		<b>297</b>

#### 5. ポリオ麻痺事例

患者（ワクチン歴不明，37歳，男性）は5月17日より発熱（38.9℃）を呈し，5月19日に左下肢の弛緩性麻痺が出現し，その後右下肢，左右上肢に麻痺が進行した。これらの臨床症状およびMRI所見，髄液検査所見からGuillain-barre症候群でなくポリオが強く疑われた。さらに，疫学調査では，患者および患者周囲の接触者に海外旅行歴はなく，次女が4月26日に2回目のポリオワクチンを接種していたことが確認された。また，患者の居住地では類似の麻痺を呈することのある手足口病は流行していなかった。

患者の髄液からのウイルス分離は陰性であったが，患者の便と咽頭拭い液および次女の便からポリオウイルス3型が分離された。また，現在検討中であるが，

PCR-restriction fragment length polymorphism

(PCR-RFLP)<sup>6)7)</sup>により，患者および次女由来株の中にはVP1領域がSabin 3型，3D領域がSabin 1型である同じ組み換え体が含まれることが確認されている。

以上の結果と患者が発熱する11日前にワクチンを接種した次女の排便の世話をしていたことから，本事例はワクチン由来株が原因（ワクチン関連麻痺性ポリオ，Vaccine Associated Paralytic Poliomyelitis : VAPP）のコンタクトケースであることが確認された。また，患者周囲からポリオウイルスが分離されなかったことから，このようなケースでは患者便の次亜塩素酸ナトリウム浸漬後の廃棄，シーツ等の次亜塩素酸ナトリウム浸漬消毒，医療現場でのマスクの着用，手洗いの励行等の一般的な感染症対策およびワクチン接種歴のあるスタッフの配置により2次感染を防げることが示唆された。

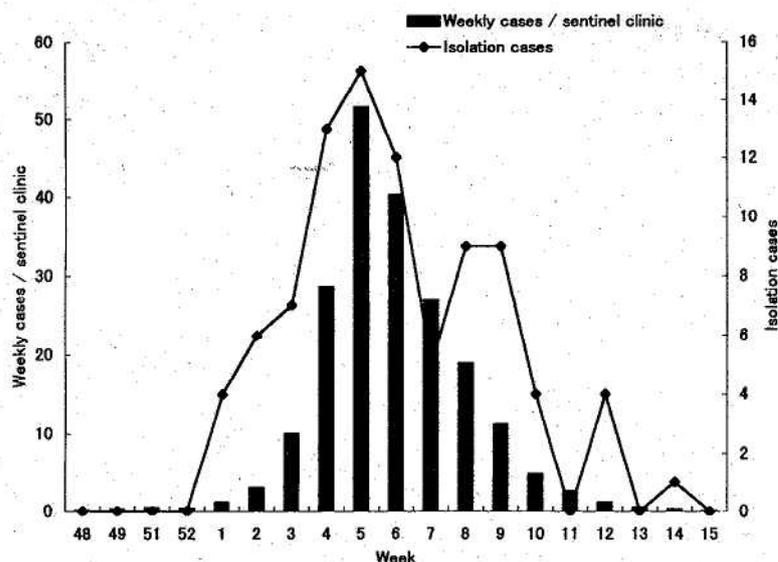


Fig. 1 Weekly incidence of influenza per sentinel clinic and weekly cases of influenza virus isolation from the 48th week of 1999 through the 15th week of 2000 in Miyazaki

謝 辞 文 献

2000年の感染症発生動向調査事業において検査材料を御提供下さいました各医療機関に深謝いたします。また、ポリオ麻痺事例に関する調査に際し御協力いただいた関係機関並びにPCR-PFLPを実施していただいた国立感染症研究所ウイルス第2部の方々に対し深謝いたします。

感染症発生動向調査協力医療機関

青木皮膚科医院, 池田台クリニック, 池田病院, 小野小児科医院, 県立日南病院, 県立延岡病院, 県立宮崎病院, 古賀総合病院, 小林市立市民病院, 潤和会記念病院, 済生会日向病院, 田野町立病院, 徳田内科・小児科, 平塚医院, フタバ皮膚科形成外科医院, 又木小児科, 松本内科呼吸器科医院, まつもと小児科, 三宅小児科, 宮崎医科大学医学部付属病院小児科, 宮崎市郡医師会病院, 宮崎生協病院, 山見小児科医院, わたなべ小児科

ポリオ麻痺事例共同研究者

矢野隆郎 (潤和会記念病院), 平松百合子, 阿波野祥司, 馬場文子 (宮崎市保健所), 山内裕子, 瀬尾のり江, 高橋明子 (宮崎県都城保健所), 古家 隆, 末永啓二, 元明秀成 (宮崎県保健業務課)

- 1) 山本正悟, 木添和博, 吉野修司: 特別養護老人ホームで発生したインフルエンザ. 宮崎県衛生環境研究所年報, 11, 25-26, 1999
- 2) 吉野修司, 木添和博, 山本正悟, 岩城詩子: エコウイルス9型の分離状況. 病原微生物検出情報, Vol.21, No. 8, 2000
- 3) 吉野修司, 木添和博, 山本正悟: 宮崎県における1997年の感染症発生動向調査事業. 宮崎県衛生環境研究所年報, 9, 75-80, 1997
- 4) 吉野修司, 木添和博, 山本正悟: 宮崎県における1998年の感染症発生動向調査事業. 宮崎県衛生環境研究所年報, 10, 91-97, 1998
- 5) 国立感染症研究所: 病原微生物検出情報, Vol.21, No.12, 2000.
- 6) Tetsuo Yoneyama, Kenji Sakae, Junichi Baba, Takashi Nakayama, Katsuki Chijiwa, Kazuhiro Kizoe, Hideaki Shimizu, Setsuko Iizuka, Tohru Ishizaki, Reiko Kondo and Tatsuo Miyamura: Surveillance of Poliovirus-Isolates in Japan, 2000. Jpn. J. Infect. Dis., 54, 80-82, 2001
- 7) Balanant, J., Guillot, S., Candrea, A., Delpeyroux, F. and Crainic, R: The natural genomic variability of poliovirus analyzed by a restriction fragment length polymorphism assay. Virology., 184, 645-654, 1991

# 宮崎県の河川からの下痢原性大腸菌検出状況

河野 喜美子・山田 亨・八木 利 喬<sup>\*1</sup>

Detection of diarrhea-associated *Escherichia coli* from river water in Miyazaki Prefecture

Kimiko KAWANO, Toru YAMADA and Toshitaka YAGI

## Abstract

Detection of diarrhea-associated *Escherichia coli* (*E. coli*) from river water samples in Miyazaki Prefecture was attempted from May 2000 to March 2001. As a result, 725 *E. coli* strains were isolated from 58 river water samples. Among these strains, enterohemorrhagic *E. coli* (EHEC), enterotoxigenic *E. coli* (ETEC) and enteroinvasive *E. coli* (EIEC) were not included, because none of the virulence-related genes of these three diarrhea-associated *E. coli* groups were detected using the PCR method. Furthermore enteropathogenic *E. coli* (EPEC) and enteroadherent *E. coli* (EAEC) were also investigated. With regard to EPEC, 39 EPEC strains were detected by serological typing. With regard to EAEC, *astA* and *aggR* have been reported as virulence-related genes of aggregated-adherent *E. coli* (EAggEC), and *eaeA* and *bfpA* have been reported as virulence-related genes of localized-adherent *E. coli* (LAEC). In this study, an *astA* gene was detected in 66 strains, and an *eaeA* gene was detected in 7 strains using the PCR method. However *aggR* and *bfpA* genes were not detected.

Key words : *Escherichia coli*, diarrhea-associated *E. coli*, EPEC, EAggEC, LAEC

## はじめに

下痢原性大腸菌は、現在、腸管出血性大腸菌 (EHEC)、毒素原性大腸菌 (ETEC)、腸管侵入性大腸菌 (EIEC) 及び病原血清型大腸菌 (EPEC) に分類されている。このうちEPECについては、まだ病原因子が明らかになっていないため、現在のところ、特定の血清型の大腸菌をEPECと判定している。近年このEPECの一部及びその他の大腸菌の中に、培養細胞に付着性を示すものが見出され、これが腸管付着性大腸菌 (EAEC) という下痢原性大腸菌の新しいグループとして提唱された。EAECとしては、培養細胞への付着の様式より、局在性付着大腸菌 (LAEC)、凝集性付着大腸菌 (EAggEC)、拡散性付着大腸菌 (DAEC) が知られている。

我々は、下痢症患者の原因菌検索において、日常的に、これらの下痢性大腸菌の検査を行っているが、今回、環境における分布状況を把握する目的で、宮崎県

内の河川について、下痢原性大腸菌の分布状況を調査したので報告する。

## 材料と方法

### 1. 材料

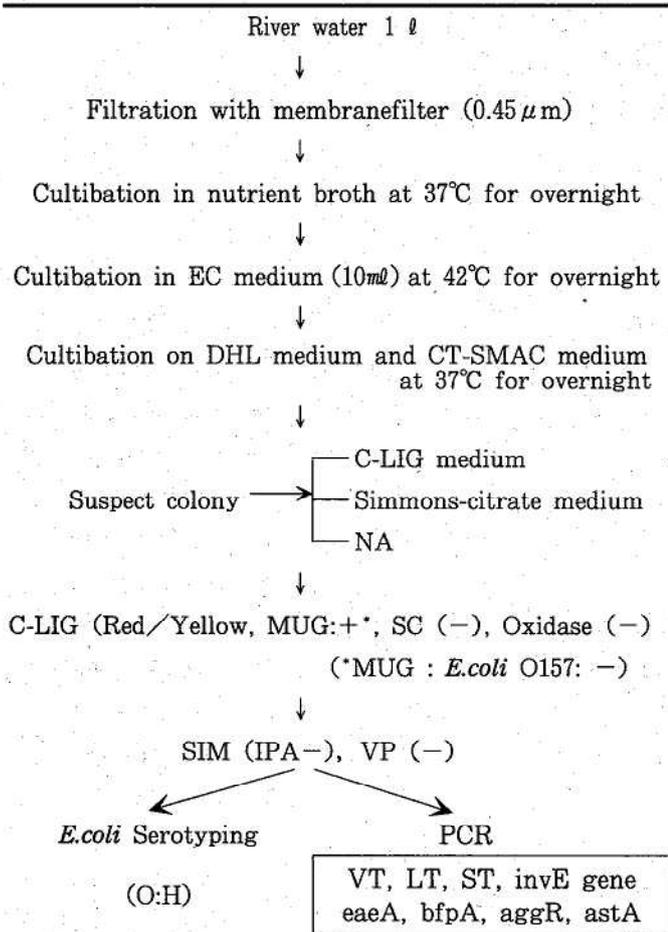
材料は、宮崎県内の2河川の6地点で、平成12年5月から平成13年3月までの、8月を除く毎月1回、計10回、採取した河川水合計58検体とした。

### 2. 分離方法

図1に分離方法を示した。河川水1ℓをろ過したメンブランフィルター (0.45 μm) を普通ブイヨンで37℃1夜前培養し、その培養液をEC培地へ接種し42℃1夜増菌培養した。増菌液をDHL培地及びCT-SMAC培地へ塗抹し37℃1夜培養後、疑わしい集落を1検体あたり約10個釣菌し、大腸菌の同定を行った。

\*1現 宮崎県公衆衛生センター

Fig. 1 Detection method of *E. coli* from river water samples



### 3. PCR

病原因子の検索はPCR法で行った。EHECのベロ毒素 (VT) 遺伝子, ETECの易熱性毒素 (LT)・耐熱性毒素 (ST) 遺伝子, EIECの侵入性関連遺伝子 (invE) のPCRは、伊藤らの方法<sup>1)</sup>により行った。またEAECのうち、LAECの病原性関連遺伝子として報告されているeaeA及びbfpA, EAggECの病原性関連遺伝子として報告されているaggR及びastAを検出するためのPCRは、江部高廣を班長とした細胞附着性大腸菌に関する共同研究で用いられた方法<sup>2)</sup>で行った。

### 4. 血清型別試験

大腸菌の血清型別試験は、デンカ生研の大腸菌O型別及びH型別用免疫血清を用い、使用書に準じて実施した。

## 結 果

### 1. 河川水において検出された大腸菌の血清型及び菌株数

河川水58検体より、725株の大腸菌が検出された。O血清型は、725株中223株が型別可能で30種類のO血清型に分類された。他の502株はO型別不能であった。

### 2. 河川水からのEHEC, ETEC及びEIECの検出

河川水から検出された大腸菌725株について、EHEC, ETEC及びEIECの病原性遺伝子であるVT, LT, ST及びinvE遺伝子を標的にしたPCRを実施した結果、これらの病原性遺伝子はすべて陰性であった。従って、今回河川より分離された大腸菌725株中には、EHEC, ETEC及びEIECは含まれていなかった。

### 3. 河川水からのEPEC及びEAECの検出

河川水から検出された大腸菌725株について、血清型によりEPECか否かを判定した成績、及びEAECの病原性遺伝子と報告されているeaeA, bfpA, aggR及びastAを標的としたPCRの成績を表1に示した。すなわちEPECの血清型を示す大腸菌は19血清型、39株 (5.4%) あった。一方EAECについては、eaeA及びbfpAのPCRの結果、eaeAは725株中6株 (0.8%) 陽性を示したが、bfpAはすべて陰性を示した。またaggR, astAのPCRでは、aggRは725株すべて陰性を示したのに対し、astAは66株 (9.1%) が陽性を示した。さらに、EPECの血清型を示し、同時に病原性遺伝子を保有する株は6株あり、O18: HNM 1株, O20: HNM 2株, O146: H19 2株及びO146: HNM 1株で、すべてastAを保有していた。

### 4. 河川水由来大腸菌のうち下痢原性大腸菌に属さず病原因子を保有しなかった大腸菌の血清型

河川水から検出された大腸菌725株のうち、EHEC, ETEC, EIEC及びEPECに属さず、またその他の病原因子も保有していなかった大腸菌の血清型及び分離株数を表2に示した。これに該当する大腸菌は620株あり、そのうち165株は27種類のO血清型に分類され、主な血清型はO128, O8, O159, O6であった。他の455株は型別不能であった。

Table 1 Detection of virulence-related genes in *E. coli* strains isolated from river water samples

Serotype	No. of Samples	Type of diarrheagenic <i>E. coli</i>	virulence-related gene
O18:HNM	1	EPEC	astA
O20:HNM	2	EPEC	astA
O146:H19	2	EPEC	astA
O146:HNM	1	EPEC	astA
O1:HNM	5	EPEC	
O18:H7	4	EPEC	
O18:HNM	4	EPEC	
O20:HNM	2	EPEC	
O28ac:HNM	1	EPEC	
O55:H7	1	EPEC	
O114:H10	2	EPEC	
O114:H21	1	EPEC	
O126:H21	1	EPEC	
O127a:HNM	4	EPEC	
O128:H12	1	EPEC	
O146:H19	2	EPEC	
O146:H21	1	EPEC	
O159:H7	2	EPEC	
O159:HNM	2	EPEC	
O26:HUT	1	EPEC?	eaeA
O119:H21	2	nonEPEC	astA, eaeA
O28ac:H16	1	nonEPEC	eaeA
O28ac:HUT	1	nonEPEC	eaeA
O148:HUT	1	nonEPEC	eaeA
O157:HNM	1	nonEPEC	eaeA

Serotype	No. of Samples	Type of diarrheagenic <i>E. coli</i>	virulence-related gene
O1:H21	1	nonEPEC	astA
O6:HUT	1	nonEPEC	astA
O15:HUT	1	nonEPEC	astA
O18:HUT	1	nonEPEC	astA
O20:H45	1	nonEPEC	astA
O26:H10	1	nonEPEC	astA
O112ac:H7	1	nonEPEC	astA
O128:H40	1	nonEPEC	astA
O148:H28	3	nonEPEC	astA
O166:HUT	1	nonEPEC	astA
OUT:H4	2	nonEPEC	astA
OUT:H7	7	nonEPEC	astA
OUT:H10	1	nonEPEC	astA
OUT:H12	5	nonEPEC	astA
OUT:H19	9	nonEPEC	astA
OUT:H21	1	nonEPEC	astA
OUT:H28	2	nonEPEC	astA
OUT:H45	1	nonEPEC	astA
OUT:HNM	6	nonEPEC	astA
OUT:HUT	6	nonEPEC	astA
OUT	7	nonEPEC	astA
Total	105		

Table 2 Serotype of virulence-related genes negative *E. coli* strains

O serotype	H serotype	No. of strains
O1	H27, UT, NT	8
O6	H10, 21, NM, UT	12
O8	H7, 9, 10, 11, 16, 19, 20, NM, UT	16
O15	H11, NM, UT	8
O18	HUT	4
O20	H2, UT	4
O25	H11, TU	7
O26	H19, 20, 51, UT	9
O28ac	HUT	3
O29	H11, 21, NM, UT	4
O44	HUT	1
O63	HNM	1
O86a	H4, 51, UT	8
O112ac	H7, UT, NT	4
O114	H4, UT	4
O119	H28, NT	2
O124	H7, UT	2
O127a	H4, UT	6
O128	H11, UT	20
O142	HUT	1
O146	H12, UT	4
O148	H7, 28, NM, UT	8
O152	HNM, UT	3
O153	H7, 27, NM, UT	8
O159	HUT	13
O166	HUT	2
O168	H28, UT	3
OUT	H4, 10, 11, NM, UT, NT	455
Total		620

考 察

今回、宮崎県内の河川で、約1年間各月約1回ずつ、下痢原性大腸菌のスクリーニング検索を実施したが、3類感染症菌であるEHECや食中毒菌・海外旅行者下痢症菌として重要なETEC、及びEIECは全く検出されなかった。検体数及び検体量が少ないので、この結果から、河川中にこれらの下痢原性大腸菌が分布していないとは結論できないが、高い濃度での汚染はないと思われた。

これに対し、EPECやEAECについては、EPECの血清型に属する菌が5.5%、EAECの病原性遺伝子であると報告されているastA遺伝子保有株が9.1%、eaeA遺伝子が0.8%の株に見られたことは、これらの菌が河川に分布していることを示すものである。しかし、EPECについては、現在血清型だけで分類しているため明確な病原因子を確認しているわけではないこと、また今回非常によく検出されたastAについては、下痢症患者だけでなく、健常者からも高い頻度で検出され<sup>3)</sup>、本遺伝子の保有のみでは下痢原性の証明にならないことなどから、今回河川から検出されたEPECやEAEC関連遺伝子保有株が、真に下痢原性のある大腸菌であると確定することは現段階では困難と思われた。今後検討していくべき課題である。またヒト由来

株でよく検出される<sup>3) 4)</sup> aggR遺伝子が、今回河川から全く検出されなかったことは、ヒトにおける分布と異なり、興味深かった。

本研究の一部は平成12年度厚生科学研究費補助金健康科学総合研究事業の分担研究として行った。

## 文 献

- 1) 厚生省生活衛生局食品保健課，国立予防衛生研究所細菌部：腸管出血性大腸菌迅速検査法技術研修会マニュアル，1991
- 2) 小林一寛：細胞付着性大腸菌の実態把握とその検

査法の確立に関する共同研究，平成11，12年度厚生科学研究費補助金健康科学総合研究事業報告書，1-14，2001

- 3) 森屋一雄，角典子，中尾昌弘，山崎貢，齋藤眞，伊藤健一郎：散発下痢症患者及び健常乳幼児由来大腸菌における局在性及び凝集性付着大腸菌(EPEC, EAaggEC) 関連遺伝子，eaeA, aggR, astAの保有状況について，感染症学雑誌，74, 134-142, 2000
- 4) 河野喜美子，山田亨，八木利喬，伊藤健一郎：散発下痢症患者からの腸管凝集性大腸菌の検出，感染症学雑誌，72, 1275-1282, 1998.

# 宮崎県内で食鳥の糞便、鶏肉、患者、健康保菌者から分離された *Salmonella* *Corvallis*の薬剤耐性試験について

山田 亨・河野 喜美子・八木 利 喬<sup>\*1</sup>

Study on the drug-resistance of *Salmonella* *Corvallis* strains isolated from feces of poultry, patient, healthy carrier, and meats of chicken in Miyazaki Prefecture

Toru YAMADA, Kimiko KAWANO, and Toshitaka YAGI<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup>:Miyazaki Prefectural Public Health Foundation

## Abstract

A total of 110 *Salmonella* strains consisting of 10 strains isolated from feces of poultry, 17 strains isolated from feces of patient, 20 strains isolated from feces of healthy carrier, and 63 strains isolated from chicken meat in Miyazaki Prefecture from 1998 to 1999, were examined for their drug-resistance by using the 10 drugs of CP, TC, SM, KM, ABPC, ST, NA, FOM, NFLX, and CTX. The results are as follows. The isolated strains of each origin group showed a high resistance rate to SM and TC. Among various drug-resistance patterns recognized in the isolated strains of poultry origin, patient origin, and chicken meat origin, the prevalent pattern was the SM&TC resistant pattern. Among various drug-resistance patterns of healthy carrier origin strains, the prevalent pattern was the SM&TC&ST resistant pattern.

Key words : *Salmonella* *Corvallis*, drug-resistance, drug-resistance pattern

## はじめに

近年、感染性下痢症や集団食中毒の原因菌としてサルモネラが著しく増加している中、宮崎県では1993年以降、毎年健康保菌者から*Salmonella* *Corvallis*が高い割合で分離されている<sup>1)</sup>。一方、全国的な*S. Corvallis*の分離状況<sup>2)</sup>をみると、宮崎県以外からも報告はあるが、宮崎県からの報告数が大半を占めており、この分離状況は本県に特有のものと思われる。

また、本菌を原因とした食中毒事例が1997年東京都で2例発生している<sup>3)</sup>。本県においても健康保菌者に加え、1998年以降は散発下痢症患者からも*S. Corvallis*が毎年分離されており<sup>4) 5)</sup>、今後本菌を原因とする集団食中毒の発生が懸念されるところである。

このような現状を踏まえ、*S. Corvallis*汚染の実態調査を、食鳥の糞便や鶏肉食品について行ない、検出された分離株について薬剤耐性試験を実施した。また、患者及び健康保菌者からの分離株についても、薬剤耐

性試験を行ない、食鳥の糞便や鶏肉食品及びヒトからの分離株について、比較検討したので報告する。

## 対象と方法

### 1. 供試菌株

#### 1) 食鳥の糞便由来株

1998年6月～1999年3月の間、県内9ヵ所の食鳥処理場で採取した鶏糞便および、同処理施設に付設する浄化施設の汚水より分離した*S. Corvallis*10株を対象とした。

#### 2) 鶏肉食品由来株

1999年に、県内各地の食料品店より購入した市販鶏肉より分離した*S. Corvallis*63株を対象とした。

#### 3) 患者由来株

1998年～1999年の間に県内の医療機関、検査施設等から、細菌検査の依頼のあった検体より分離した*S. Corvallis*17株を対象とした。

\*1 現 宮崎県公衆衛生センター

#### 4) 健康保菌者由来株

学校、保育所、飲食店等の調理従事者及び食品従事者を対象に、検査施設等で行っている定期検便からの *S. Corvallis* 分離株のうち、1999年の7月・8月（鶏肉食品から最も多く *S. Corvallis* が分離された期間）に分離された20株を対象とした。

#### 2. 薬剤耐性試験

市販の感受性試験用ディスク（センシディスク・BBL）を用いて実施した。供試薬剤はクロラムフェニコール（CP）、テトラサイクリン（TC）、ストレプトマイシン（SM）、カナマイシン（KM）、アンピシリン（ABPC）、スルファメトキサゾール・トリメトプリム合剤（ST）、ナリジクス酸（NA）、ホスホマイシン（FOM）、ノルフロキサシン（NFLX）、セフトキシム（CTX）の10薬剤である。

### 結 果

#### 1. 各由来別の薬剤耐性状況

##### 1) 食鳥の糞便由来株

食鳥の糞便由来株10株の供試薬剤に対する感受性の

状況をTable 1に示す。

全ての薬剤に対し感受性を示した株は4株検出されたが、残りの6株については供試薬剤に対し多剤あるいは単剤耐性であった。その中でTC・SM 2剤耐性を示すものが3株、SM単剤耐性、TC・SM・KM・ST 4剤耐性、CP, TC, SM, NA, FOM 5剤耐性の株がそれぞれ1株ずつ検出された。

薬剤別では、TC耐性が5株、SM耐性が6株出現しており、この2剤に対する耐性頻度が高かった。

##### 2) 鶏肉食品由来株

鶏肉食品由来株63株の供試薬剤に対する感受性の状況をTable 2に示す。

全ての薬剤に対し感受性を示した株は1株検出されたが、それ以外の62株については供試薬剤に対し耐性を示した。その中でTC・SM 2剤耐性の株が59株検出され、TC・SMに加えABPC・STの4剤耐性が2株、ABPC単剤耐性が1株検出された。

薬剤別では、TC及びSMに対する耐性率は62株中61株（98.4%）であった。

##### 3) 患者由来株

患者由来株17株の供試薬剤に対する感受性の状況をTable 3に示す。

Table 1 Drug-resistance patterns of resistant *S. Corvallis* strains isolated from feces of poultry from June 1998 to March 1999 in Miyazaki Prefecture

No. of resistant	Resistance pattern (R:Resistant, S:Sensitive)									
	CP	TC	SM	KM	ABPC	ST	NA	FOM	NFLX	CTX
3	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S
1	R	R	R	S	S	S	R	R	S	S
1	S	R	R	R	S	R	S	S	S	S
1	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S
4	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total	10	1	5	6	1	0	1	1	1	0

Table 2 Drug-resistance patterns of resistant *S. Corvallis* strains isolated from chicken meats in 1999 in Miyazaki Prefecture

No. of resistant (%)	Resistance pattern (R:Resistant, S:Sensitive)									
	CP	TC	SM	KM	ABPC	ST	NA	FOM	NFLX	CTX
59 (93.6)	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S
2 (3.2)	S	R	R	S	R	R	S	S	S	S
1 (1.6)	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S
1 (1.6)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Total (%)	63 (100)	0	61 (96.8)	61 (96.8)	0	3 (4.8)	2 (3.2)	0	0	0

全ての薬剤に対し感受性を示した株は3株検出されたが、それ以外の14株については供試薬剤に対し耐性を示した。その中でTC・SM 2剤耐性の株が13株検出され、TC・SM・KM・NA 4剤耐性株が1株検出された。患者由来株の耐性株は、全てTC及びSMの両薬剤に対し耐性を示した。

#### 4) 健康保菌者由来株

健康保菌者由来株20株の供試薬剤に対する感受性の状況をTable 4に示す。

全ての薬剤に対し感受性を示した株は3株検出されたが、それ以外の17株については供試薬剤に対し耐性を示した。その中でTC・SM・ST 3剤耐性株16株、ST単剤耐性株が1株検出された。しかし、健康保菌者由来株では、他の由来株で出現頻度の高いTC・SM 2剤のみに対する耐性株は見られなかった。

### 2. 各由来別の薬剤耐性パターン比較

#### 1) 食鳥糞便由来株と鶏肉食品由来株の比較

食鳥糞便由来10株、鶏肉食品由来63株、計73株の耐性パターンをTable 5にまとめた。両者に共通であるTC・SM 2剤耐性パターンは、出現頻度が高く特に食品由来株では93.7% (63株中59株) と非常に高率であった。また、TCとSMの2剤を含む耐性株の出現頻度も両者共に非常に高く、両者を合わせた出現率は90.4% (73株中66株) であった。しかし、これらのTC・SM 2剤耐性パターン以外には、両者に共通する耐性パターンは見られなかった。

また、食鳥の糞便由来株では供試菌株が10株と少ないにも関わらず、耐性パターンは様々で5剤耐性、4剤耐性の株も見られた。

#### 2) 患者由来株と健康保菌者由来株の比較

患者由来17株、健康保菌者由来20株、計37株の耐性パターンをTable 6にまとめた。患者由来株と健康保菌者由来株では、主要な耐性パターンが異なっており、患者由来株で出現頻度の高いTC・SM 2剤耐性パターン76.5% (17株中13株) は、健康保菌者由来株では全く見られず、逆に健康保菌者由来株ではTC・SM・ST 3剤耐性パターンが、80.0% (20株中16株) を占めた。

TCとSMの2剤を含む耐性株の出現頻度は両者共に非常に高く、両者を合わせた出現率は81.1% (37株中30株) であった。しかし、両者に共通する耐性パターンは見られなかった。

#### 3) 食鳥の糞便・鶏肉食品由来株と患者・健康保菌者由来株との耐性パターンの比較

TC・SM 2剤耐性パターンは、健康保菌者由来株を除けば両者に共通の耐性パターンであり、両者を合わせた出現率は68.2% (110株中75株) であった。しかし、それ以外では両者に共通の耐性パターンは見られなかった。また、TCとSMの2剤を含む耐性株の出現率は、両者合わせると87.3% (110株中96株) と非常に高かった。食鳥の糞便・鶏肉食品由来株で見られたCPとABPC及びFOMの3剤に対する耐性株は、患者・健康保菌者由来株では見られなかった。

Table 3 Drug-resistance patterns of resistant *S. Corvallis* strains isolated from patients from 1998 to 1999 in Miyazaki Prefecture

No. of resistant (%)	Resistance pattern (R:Resistant, S:Sensitive)										
	CP	TC	SM	KM	ABPC	ST	NA	FOM	NFLX	CTX	
13 (76.5)	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	
1 (5.9)	S	R	R	R	S	S	R	S	S	S	
3 (17.6)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
Total (%)	0	14 (82.3)	14 (82.8)	1 (5.9)	0	0	1 (5.9)	0	0	0	

Table 4 Drug-resistance patterns of resistant *S. Corvallis* strains isolated from healthy carriers during July-August 1999 in Miyazaki Prefecture

No. of resistant (%)	Resistance pattern (R:Resistant, S:Sensitive)										
	CP	TC	SM	KM	ABPC	ST	NA	FOM	NFLX	CTX	
16 (80.0)	S	R	R	S	S	R	S	S	S	S	
1 (5.0)	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	
3 (15.0)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
Total (%)	0	16 (80.0)	16 (80.0)	0	0	17 (85.0)	0	0	0	0	

Table 5 Drug-resistance patterns of *S. Corvallis* strains isolated from feces of poultry from June 1998 to March 1999 and chicken meats in 1999 in Miyazaki Prefecture

Resistance pattern									No. of strains		
									Feces of poultry cases	Chicken meat cases	Total (%)
	TC	SM							3	59	62(84.9%)
	TC	SM		ABPC	ST					2	2
				ABPC						1	1
CP	TC	SM				NA	FOM		1		1
	TC	SM	KM		ST				1		1
		SM							1		1
									4	1	5
Not resistant											
Total (%)	1 (1.4)	66 (90.4)	67 (91.8)	1 (1.4)	3 (4.1)	3 (4.1)	1 (1.4)	1 (1.4)	10	63	73 (100)

Table 6 Drug-resistance patterns of *S. Corvallis* strains isolated from patients from 1998 to 1999 and healthy carriers during July-August 1999 in Miyazaki Prefecture

Resistance pattern									No. of strains		
									Patient cases	Healthy carrier cases	Total (%)
	TC	SM							13		13
	TC	SM				ST				16	16
	TC	SM	KM				NA		1		1
						ST				1	1
									3	3	6
Not resistant											
Total (%)	30 (81.1)	30 (81.1)	1 (2.7)			17 (45.9)	1 (2.7)		17	20	37 (100)

### 考 察

宮崎県内でヒトから分離されるサルモネラの中で *S. Corvallis* は、健康保菌者を中心に多く分離されており、その感染源を明らかにする目的で、今回このような食鳥の糞便や鶏肉食品について *S. Corvallis* 汚染の実態調査を実施し、そこで分離された株とヒトから分離された *S. Corvallis* の株の薬剤耐性試験を実施し比較検討を行った。

全体的な主要耐性パターンは、TC・SM 2 剤耐性パターンであるが、健康保菌者由来株については他の由来株と異なり TC・SM・ST 3 剤耐性が主要な耐性パターンであった。この健康保菌者由来株については、既に1993年～1998年の間に分離された株について薬剤耐性試験を実施しているが<sup>1)</sup>、その時の主要耐性パターンは TC・SM 2 剤耐性であり TC・SM・ST 3 剤パターンの出現もあったが、頻度的には少なかった。今回用いた供試菌株は20株と少ないため、この結果で全ての健康保菌者由来株の耐性パターンを把握することはできないが、主要耐性パターンの傾向としては、今回の

結果より TC・SM 2 剤耐性から TC・SM・ST 3 剤耐性に移行しつつあると思われる。

食鳥の糞便、鶏肉食品由来株に関しては、今回両者に共通の耐性パターンは TC・SM 2 剤耐性しか見られなかったが、今後調査を継続し供試菌株が増えれば、両者に共通の耐性パターンも出現する可能性もあり、それと同時に新しい耐性株の出現も考えられ、非常に興味深いところである。

*S. Corvallis* のヒトへの感染源としては、食品を介しての感染が考えられ、今回の調査で鶏肉食品から *S. Corvallis* が分離されており、これらを介してヒトへ感染した可能性も考えられる。食鳥の糞便と鶏肉食品由来株に限られている CP・ABPC、FOM の 3 剤に対する耐性株についても、今後はヒトからも耐性株が出現する可能性が大きいと思われる。

また、ニューキノロン系薬剤の NFLX に対しての耐性株は、各由来共に出現していないが、キノロン剤の NA に対し頻度はわずかであるが、食鳥の糞便、患者由来株から耐性株が出現している。これは、各種キノロン系薬剤がヒトの治療薬や養鶏の現場等で汎用され

ていることに、関与しているのではないかと思われる。なお、全国的には国内事例由来株で、ニューキノロン系薬剤のNFLXに対しても高度耐性を示す株の出現が、報告されている<sup>6)</sup>。

今回の各由来株における*S. Corvallis*の薬剤耐性試験では、供試菌株数を考慮すると全体的な耐性傾向を予測する程度に留まったが、今後もこのような調査を継続し、多数の供試菌株から試験結果を蓄積しデータの信頼度を高めると同時に、今後新たな耐性株の動向や耐性パターンの変化にも注意を払う必要があると思われる。

#### 謝 辞

検査材料の提供に御協力いただきました県内の医療機関、検査施設、食肉衛生検査所、食鳥処理場および食肉処理場の皆様に深謝いたします。

#### 文 献

- 1) 山田 亨, 河野喜美子, 八木利喬: 宮崎県における*Salmonella Corvallis*の分離状況及び薬剤耐性について. 宮崎県衛生環境研究所年報, 9, 61-64, 1997.
- 2) 国立感染症研究所: <特集>サルモネラ2000年6月現在. 病原微生物検出情報, Vol. 21, No. 8, 2000.
- 3) 横山敬子, 小畑浩魅, 畠山 薫, 他: 1997年に都内で発生した*S. Corvallis*による集団下痢症2事例の疫学的・細菌学的検討. 第18回日本食品微生物学会講演要旨集, 60, 1997.
- 4) 宮崎県衛生環境研究所: 宮崎県衛生環境研究所年報, 10, 50, 1998.
- 5) 宮崎県衛生環境研究所: 宮崎県衛生環境研究所年報, 11, 31, 1999.
- 6) 松下 秀, 小西典子, 有松真保, 他: 散发事例由来サルモネラにおけるナリジクス酸耐性株の出現状況. 感染症学雑誌, 74, 345-352, 2000.



# HPLCによるメチルピラジン類の分析法

— 糖由来の変化生成物ピラジン類の糖尿病との関連 —

山本 雄三・山口 忠敏<sup>\*1</sup>・小坂 妙子・武田 攻

## The Development of an Analytical Method of Methylpyrazines by High-Performance Liquid Chromatography

— The Correlation of Alkylpyrazines Originated from Sugars to Diabetes Mellitus —

Yuzo YAMAMOTO, Tadatoshi YAMAGUCHI, Taeko KOSAKA and Osamu TAKEDA

### Abstract

A rapid and simple method by high-performance liquid chromatography (HPLC) was developed for a quantitative analysis of alkylpyrazines, which were derived from sugar and might be correlated with diabetes mellitus. First, the determination of methylpyrazines in beverage and swine serum by HPLC was performed.

Excelpak SPE-GLF was utilized to purify the samples. The HPLC separation was carried out on a 4.6 mm i.d.×250 mm L-column ODS using a gradient system of 0.015 mol/l ammonium acetate solution-acetonitrile as the mobile phase. Ultraviolet detection of methylpyrazines was performed at a wavelength of 275 nm.

Recoveries of methylpyrazines from beverage spiked at a level of 2.5  $\mu\text{g/ml}$  were 105.5-114.8%. In beverage, the lower limits of determination for methylpyrazines were 0.03-0.08  $\mu\text{g/ml}$ . Recoveries of methylpyrazines from swine serum spiked at a level of 6.25  $\mu\text{g/ml}$  were 102.9-105.3%. In swine serum, the lower limits of determination for methylpyrazines were 0.05-0.12  $\mu\text{g/ml}$ .

Key words : methylpyrazines ; high-performance liquid chromatography ; diabetes mellitus

### はじめに

D-glucosamineからの変化中間体であるdihydropyrazine環 (DHP) 構造体がDNA鎖を切断<sup>1)</sup>し、またその際の反応種として、OHとともに、Carbon-centered radicalsを発生<sup>2)</sup>するとが報告されている。このDHPは、もともと糖に由来する変化生成物である。生体内の存在および生体への関与から、人の健康に影響することが予想され、とくに糖尿病との関連が注目される。

DHP類は非常に不安定であり、容易に酸化的脱水素されてpyrazine体に変化する。血液中など生体内でのDHP類の存在量を、直接的に知ることは難しい。このためDHP類の存在量を知るため、DHP類そのも

のではなくその反応生成物であるMethylpyrazine類 (MPZ類) を定量することを試みた。

MPZ類は、食品や生薬の成分として存在が確認され定量が試みられている<sup>3)</sup>。また雌の動物における生理学的役割を解明する目的で産婦人科学領域でもその血中濃度が測定されている<sup>4)</sup>。これらの研究の多くではGC-MS法が用いられ<sup>5)</sup>ているが、日常的な臨床分析に適する高速液体クロマトグラフィー (HPLC) による定量の報告<sup>4, 6)</sup>は少ない。疾病の診断、治療への応用を目指して、今回DHP類の糖尿病との関連を解明するためのHPLCによるMPZ類の定量法の検討を行った。

精製法については、固相抽出 (SPE) カートリッジを用いる方法の検討を行った。近年ゴルフ場農薬ある

1 衛生化学部食品科 \*1 宮崎医科大学医学部衛生学講座

いは食肉中のテトラサイクリン系抗生物質の定量のための精製法として、スチレンジビニルベンゼン共重合体あるいはスチレンジビニルベンゼン/メタクリレート共重合カラムが応用されている<sup>7-10)</sup>。これらのSPEカラムは、水溶性物質の捕集にすぐれていることから、この種のSPEカートリッジを用い、MPZ類の定量法への応用について検討を行った。

## 方 法

### 1. 試料

添加回収実験のための試料として、コーラ(市販の平成13年7月の製造品)、豚血清(平成13年8月に宮崎県下の健康な豚(6ヶ月齢)から採取したもの)の2試料を用いて検討した。

### 2. 試薬・試液

アセトニトリル：和光純薬工業(株)製、高速液体クロマトグラフ用

メタノール：和光純薬工業(株)製、高速液体クロマトグラフ用

酢酸アンモニウム：ナカライテスク(株)製、試薬特級

2-メチルピラジン(2-MPZ)、2,5-ジメチルピラジン(2,5-MPZ)：和光純薬工業(株)製、試薬特級

2,3-ジメチルピラジン(2,3-MPZ)、2,3,5-トリメチルピラジン(2,3,5-MPZ)：和光純薬工業(株)製、試薬一級

2,6-ジメチルピラジン(2,6-MPZ)：東京化成工業(株)製

2,3,5,6-テトラメチルピラジン(2,3,5,6-MPZ)：Lancaster社製

2-MPZ, 2,3-MPZ, 2,5-MPZ, 2,6-MPZ, 2,3,5-MPZ, 2,3,5,6-MPZ標準原液：2-MPZ, 2,3-MPZ, 2,5-MPZ, 2,6-MPZ, 2,3,5-MPZおよび2,3,5,6-MPZの適量を正確に秤量し、水を加えて溶解し、それぞれ1000 $\mu$ g/mlの標準原液とした。

2-MPZ, 2,3-MPZ, 2,5-MPZ, 2,6-MPZ, 2,3,5-MPZ, 2,3,5,6-MPZ標準液：各標準原液を15mM酢酸アンモニウム溶液で適宜希釈して用いた。

MPZ混合標準溶液：各標準原液は10mM酢酸アンモニウム溶液で希釈して用いた。ただし検量線作成の

ためには、水で希釈して用いた。

Excelpak SPE-GLFゴルフ場農業分析用固相抽出カートリッジ(SPE-GLF)：横河アナリティカルシステムズ社製のSPE-GLFをメタノール10ml, 50mM酢酸アンモニウム溶液10mlで前処理して用いた。

### 3. 装置・器具

高速液体クロマトグラフ：(株)島津製作所製、LC-10AVP型

検出器：(株)島津製作所、フォトダイオードアレイ検出器SPD-M10AVP型

### 4. 分析操作

#### 1) 試料溶液の調製

常温で静置し炭酸ガスの発生しなくなったコーラ5mlに50mM酢酸アンモニウム溶液5mlを加えた。血清を試料とする場合は、豚血清2mlに50mM酢酸アンモニウム溶液3mlを加えた。

#### 2) 固相抽出カートリッジによるクリーンアップ

分画により固相抽出カートリッジの回収率を求める場合は、標準溶液を固相抽出カートリッジにアプライし、含有濃度の異なるメタノール水溶液各5mlで溶出させた。食品あるいは血清に標準溶液を添加し全過程の回収率を求める場合は、前項で調製した試料溶液を固相抽出カートリッジにアプライし、水10mlで洗浄し80%メタノール5mlで溶出させた。この溶出液をHPLC用試料溶液とした。

## 結果および考察

### 1. HPLC測定条件の検討

測定の対象とするMPZ類は、2-MPZ, 2,3-MPZ, 2,5-MPZ, 2,6-MPZ, 2,3,5-MPZおよび2,3,5,6-MPZの6化合物とした。

カラムとしては、市販の数種のODSカラムについてMPZ類の分離、とくに2,3-MPZ, 2,5-MPZと2,6-MPZの三つの二置換体Dimethylpyrazine(DMP)の分離状態に注目し検討を行った。この結果L-column ODS 4.6mm i.d.×250mmを用いることにより、比較的最も良好なピーク形状と分離を得ることができた。

緩衝液のpHについては、ODSカラムを用いてpH3から8までかえてDMP類の分離を観察したが、中性域(pH6~7)の分離より良好な分離状態を得るこ

**Table 1 HPLC conditions for determination of methylpyrazines**

Column	: L-column ODS (4.6mm i.d.×250mm)
Mobile phase	: Linear gradient system A, 0.015 mol/l ammonium acetate solution - acetonitrile (97.78 : 2.22) B, 0.015 mol/l ammonium acetate solution - acetonitrile (70 : 30) time (min) 0 → 30 → 50 → 60 B (%) 10 → 10 → 92.8 → 92.8
Flow rate	: 1.0ml/min
Dtector	: UV : 275nm
Column temp.	: 40°C
Sample size	: 10 μ l

とができなかった。またポリペプチドを基材とし、アルカリ領域で用いることができるODPカラムを用いてpH8から12までかえてDMP類の分離を観察したが、その分離はDOSカラムに劣った。緩衝液の種類について、酢酸アンモニウム緩衝液とリン酸緩衝液を比較したが、大差なかった。これらの結果から移動相の緩衝液としては、15mM酢酸アンモニウム溶液を用いることにした。

測定の対象とする6種のMPZ類には、水への可溶性の高い2-MPZから比較的水性の2, 3, 5, 6-MPZまで含まれるので、イソクラテック溶出による分離は困難であった。したがって、移動相に15mM酢酸アンモニウム溶液-アセトニトリル系を用い、Table 1に示したグラジェント溶出法を採用した。この測定条件により六つのMPZ類化合物を分離定量することが可能となった。

2. 検量線の作成

① 2-MPZ, ② 2, 6-MPZ, ③ 2, 3-MPZ, ④ 2, 5-MPZ, ⑤ 2, 3, 5-MPZおよび⑥ 2, 3, 5, 6-MPZの0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 5.0 μg/mlの各標準液についてTable 1の

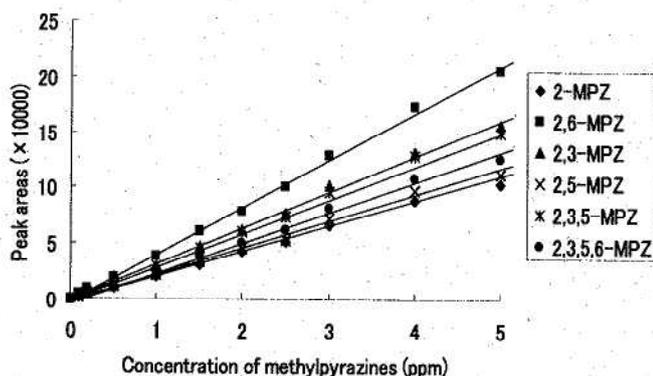


Fig. 1 Calibration curves of methylpyrazines by HPLC method

HPLC測定条件にしたがって測定し検量線を作成した (Fig. 1). その結果0.1-5.0 μg/mlの範囲において良好な直線性が得られた。検量線の式は、それぞれ次のとおりである (Y : A<sub>275</sub>, X : MPZ類濃度 μg/ml).

- ① Y=21360X-197 (r=0.9990)
- ② Y=41985X-1428 (r=0.9991)
- ③ Y=32156X-618 (r=0.9987)
- ④ Y=23269X-432 (r=0.9975)
- ⑤ Y=30840X-431 (r=0.9987)
- ⑥ Y=25935X-326 (r=0.9986)

3. 固相抽出カートリッジによるクリーンアップの検討  
 スチレンジビニルベンゼン/メタクリレート共重合カラム固相抽出カートリッジであるSPE-GLFを用い、MPZ類の定量法への応用について検討を行った。個々の濃度2.5ppmのMPZ類混合標準液 5 mlをSPE-GLFにアプライし、含有濃度の異なるメタノール水溶液で溶出させ溶出パターンを調べた (Fig. 2)。2, 3, 5, 6-MPZ以外のMPZsは、50%メタノール分画ですべての溶出され、2, 3, 5, 6-MPZも50%メタノール分画と80%メタノール分画ですべてが溶出された。20%メタノールと100%メタノールでは全く溶出されなかった。このことからSPE-GLFからMPZ類を溶出するには、80%メタノールを用いることにした。

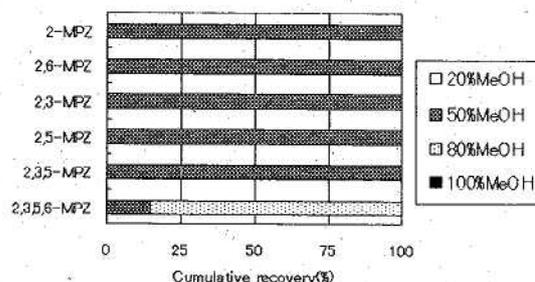


Fig. 2 Elution profile of methylpyrazines from SPE-GLF cartridge

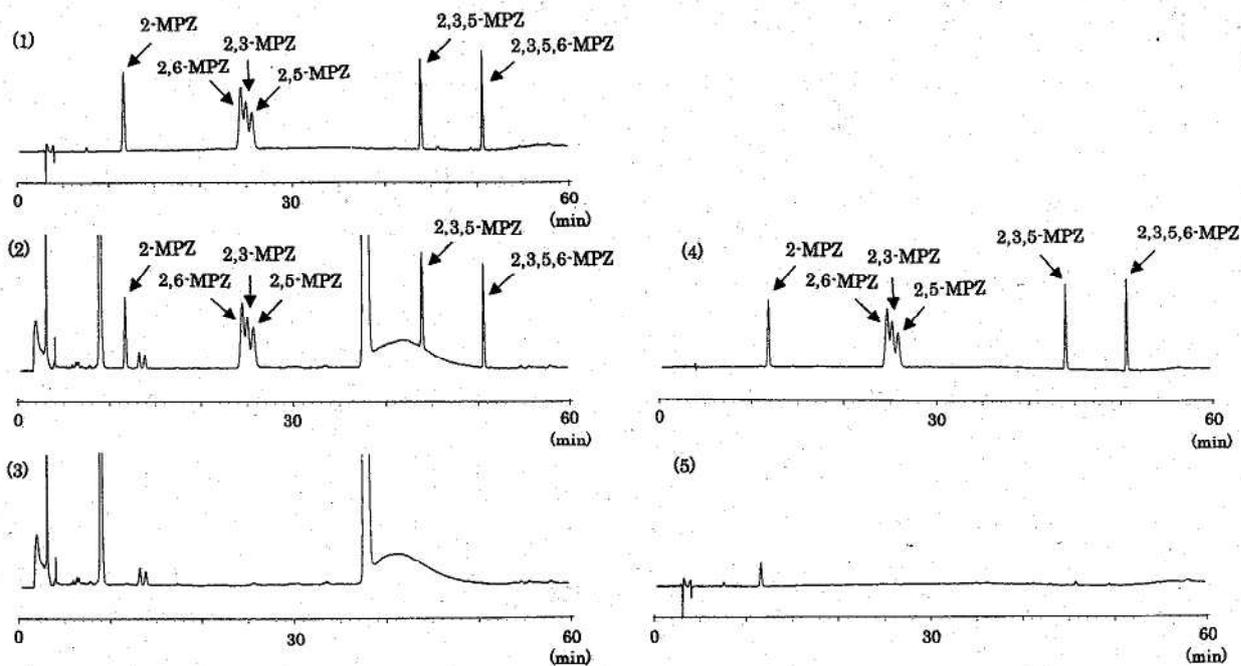


Fig. 3 High-Performance Liquid Chromatograms of Methylpyrazines Standard and Extract of Beverage and Swine Serum

- (1) : standards (25 ng each of methylpyrazines)
- (2) : extract of beverage spiked with 12.5ng/5ml methylpyrazines
- (3) : extract of unspiked beverage
- (4) : extract of swine serum spiked with 12.5ng/2ml methylpyrazines
- (5) : extract of unspiked swine serum

### 3. 添加回収実験

コーラ 5 ml あるいは豚血清 2 ml に MPZs を添加し、固相抽出カートリッジ SPE-GLF を用いて精製を行った。80% メタノールによる溶出液を減圧乾固すると MPZ 類が揮散してしまうので、80% メタノールによる溶出液 5 ml のうち 10  $\mu$  l を HPLC に供し、全過程の回収率を求めた。この結果は、Table 2 に示す。クロマトグラムは、Fig. 3 に示す。すべてに良好な回収率をえた。ただし、豚血清中からの 2-MPZ は、豚血清由来の妨害ピークと重なり定量できなかった。

コーラからの MPZs の検出限界値は、2-MPZ, 2, 3, 5-MPZ および 2, 3, 5, 6-MPZ で 0.03  $\mu$ g/ml (S/N=5), 2, 3-MPZ, 2, 5-MPZ および 2, 6-MPZ で 0.08  $\mu$ g/ml (S/N=5) であった。豚血清からの MPZs の検出限界値は、2, 3, 5-MPZ および 2, 3, 5, 6-MPZ で 0.05  $\mu$ g/ml (S/N=5), 2, 3-MPZ, 2, 5-MPZ および 2, 6-MPZ で 0.12  $\mu$ g/ml (S/N=5) であった。

Table 2 Recoveries of Methylpyrazines from Beverage and Swine Serum

	Added ( $\mu$ g/ml)	Recoveries (mean $\pm$ S.D., n=3)					
		2-MPZ	2,3-MPZ	2,5-MPZ	2,6-MPZ	2,3,5-MPZ	2,3,5,6-MPZ
Beverage	2.5	108.5 $\pm$ 2.9	114.8 $\pm$ 2.9	109.8 $\pm$ 2.0	105.5 $\pm$ 1.2	110.0 $\pm$ 2.2	109.2 $\pm$ 1.9
Swine Serum	6.25	—	107.6 $\pm$ 2.8	102.9 $\pm$ 2.2	103.7 $\pm$ 0.6	103.7 $\pm$ 2.7	105.3 $\pm$ 2.2

## ま と め

豚血清およびコーラ中のMPZ類(2-MPZ, 2, 3-MPZ, 2, 5-MPZ, 2, 6-MPZ, 2, 3, 5-MPZ, 2, 3, 5, 6-MPZ)の定量について、HPLCによる分離定量において、測定条件を調べ、固相抽出カートリッジによるクリーンアップ法の検討を行った。試料に50mM酢酸アンモニウム溶液5mlを加え、これをSPE-GLFに負荷した。80%メタノール溶液で溶出させた。溶出液をグラジェント溶出法を用いHPLCで定量した。添加回収率は、103~115%であった。

## 文 献

- 1) Yamaguchi, T., Kashige, N., Mishiro, N., Miake, F., Watanabe, K.: Dihydropyrazine derivatives as a new type of DNA strand breaking agent. *Biol. Pharm. Bull.*, **19**, 1261~1265(1996)
- 2) Yamaguchi, T., Matsumoto, S., Watanabe, K.: Generation of free radicals from dihydropyrazines with DNA strand-breakage activity. *Tetrahedron Lett.*, **39**, 8311~8312(1998)
- 3) Maga, J. A., Sizer, C. E.: Pyridazines in foods. *J. Agr. Food. Chem.* **21**, 22~30(1973)
- 4) Kanai, M., Kouno, Y., Homma, M., Yamada, K., Oka, K.: Simple and accurate determination of methylpyrazines in biofluids using high-performance liquid chromatography. *J. Chromatogr.*, **567**, 415~424(1991)
- 5) Zlatkis, A., Bertsch, W., Lichtenstein, H. A., Tishbee, A., Shunbo, F., Liebich, H. M., Coscia, A. M., Fleischer, N.: Profile of volatile metabolites in urine by gas chromatography-mass spectrometry. *Anal. Chem.*, **45**, 763~768(1973)
- 6) Magaletta, R. L., Ho, C. T.: Effect of roasting time and temperature on the generation of nonvolatile (Polyhydroxyalkyl) pyrazine compounds in peanuts, as determined by high-performance liquid chromatography. *J. Agric.*, **44**, 2629~2635(1996)
- 7) Hendrix, C., Roets, E., Crommen, J., De Beer, J., Porqueras, E., Van Bossche, W., Hoogmartens, J.: Collaborative study of the analysis of tetracycline by liquid chromatography on poly(styrene-divinylbenzene). *J. Liquid Chromatogr.* **16**, 3321~3329(1993)
- 8) 藤田和弘, 伊藤嘉奈子, 荒木恵美子, 丹野憲二, 村山三徳, 斎藤行生: 畜水産食品中の残留オキシテトラサイクリンの分析法. *食品衛生学雑誌*, **38**, 12~15(1997)
- 9) 厚生省生活衛生局乳肉衛生課長: “乳及び乳製品の成分規格等に関する省令及び食品, 添加物等の規格基準の一部改正について”, 平成7年12月26日, 衛乳第11号(1995)
- 10) 山本雄三, 小野和則, 小坂妙子, 武田攻: 高速液体クロマトグラフィーによる食肉中テトラサイクリン系抗生物質の定量法の検討. *宮崎県衛生環境研究所年報*, **7**, 67~72(1996)



# 健康食品中の甲状腺ホルモンの分析

浜田 洋彦・小坂 妙子

## Determination of thyroid hormones in health foods

Hirohiko HAMADA and Taeko KOSAKA

### Abstract

In February, 2001 some people in Miyazaki who ingested dietary health foods showed symptoms of hyperthyroidism.

Microscopic examination of the preparation revealed the presence of follicle and follicular upper cell characteristics of the thyroid gland.

In order to understand the capability of affecting the thyroid hormones of the human body, a quantitative analysis for thyroid hormones was investigated further.

Thyroid hormones bond to protein and exist as thyroglobulin. It is possible to liberate 3,5,3'-L-triiodothyronine (T3) and L-thyroxine (T4) from the thyroglobulin by enzymatic hydrolysis. Hydrolysis under various conditions using bacterial protease was studied. From the experimental data, it is known that, 15-80mg of protease is needed for hydrolysis to take place.

The quantity of protease differed from one sample to the other. After 6 hours T3 and after 24 hours T4 were hydrolyzed from the samples.

An analytical method for the determination of hydrolyzed thyroid hormones with liquid chromatography/mass spectrometry (LC/MS) was studied.

The LC separation was carried out on a 4.6 mm i.d.×150 mm column ODS-3 using isocratic elution of H<sub>2</sub>O/CH<sub>3</sub>CN/CH<sub>3</sub>COOH (650/350/5).

The recovery of T3 ranges from 87 to 89%. That of T4 ranges from 72 to 89%.

The contents of T3 in two health foods were 16 μg/g and 29 μg/g. That of T4 were 31 μg/g and 90 μg/g.

Key words : health foods, thyroid hormones, 3,5,3'-L-triiodothyronine, L-thyroxine, LC/MS

### はじめに

平成13年2月に県内で痩身効果を表示した「健康食品」の中に乾燥甲状腺<sup>1)</sup>が含有されている事例が発生した。顕微鏡検査により甲状腺細胞が確認されたが、人体への影響量を把握するためにも甲状腺ホルモンを化学的に確認定量する必要がある。

主な甲状腺ホルモンである3,5,3'-トリイオドチロニン (T3と略す) 及びチロキシン (T4と略す) は、血清等に微量存在し、甲状腺組織中ではタンパク質と結合し、チログロブリンとして存在している<sup>2)</sup>。

このチログロブリンはサイズ排除クロマトグラフィーで測定する方法もあるが、分子量が66万と大きく同定が困難である。

そこで、甲状腺組織中のチログロブリンから、T3及びT4を加水分解により遊離し、HPLCで測定する方法<sup>3)~6)</sup> USP24試験法 (The United States Pharmacopeia) を適用することとした。今回、食品試料中のマトリックスの影響や精製方法及びLC/MSによりT3、T4の確認及び定量をする方法を検討したので、これについて報告する。

## 方 法

### 1. 試料

宮崎県内で流通していた2種類の健康食品A及びBである。Aはカプセル中に0.18~0.22g (n=10)の粉末が入っており、Bは錠剤で0.30~0.34g (n=20)であった。

### 2. 試薬

3, 5, 3'-トリヨード-L-チロニンナトリウム, L-チロキシニンナトリウム5水和物: 和光純薬工業(株)製, 和光特級

3, 3', 5'-トリヨード-L-チロニンナトリウム, SIGMA製

PRONAZE® Pronase: Calbiochem-Novabiochem Corp製, 試薬特級

トリス(ヒドロキシメチル)-アミノメタン, 2-メルカプト-1-メチルイミダゾール: ナカライテスク(株)

乾燥甲状腺末: 帝国臓器製薬(株)

アセトニトリル: HPLC用

その他の試薬はすべて市販品特級品を用いた。

### 3. 試薬の調製

トリスアミノメタン緩衝液: 0.05mol/l 2-メルカプト-1-メチルイミダゾール及び0.04mol/l トリス(ヒドロキシメチル)-アミノメタンを含む0.11mol/l NaCl 溶液を6mol/l HCl 又は0.1mol/l NaOH でpH8.4±0.05に調製する。

蛋白分解酵素液: プロテアーゼ80mgをトリスアミノメタン緩衝液5mlに溶かす。

酵素反応停止液: H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 1mlをCH<sub>3</sub>CN100mlに溶かす。

### 4. 分析操作

#### 1) 顕微鏡試験

健康食品の粉末試料を0.1g程度試験管に入れ、約2mlの正常血漿を加える。更にトロンボテスト用複合凝固因子試薬と等量混和し、37°C孵卵器内にて10~15分間凝固を促進させる。血漿塊を10%ホルマリンで一晩固定し、水洗後脱脂脱水装置にてパラフィンを浸透させ、パラフィンブロックを作成する。マイクロームを用いて3ミクロンに薄切し、切片を脱パラフィン後、ヘマトキシリン・エオジン染色し、光学顕微鏡的検査を行う。

#### 2) 免疫学的検査

切片を脱パラフィン後、正常ウサギ血清を加え非特

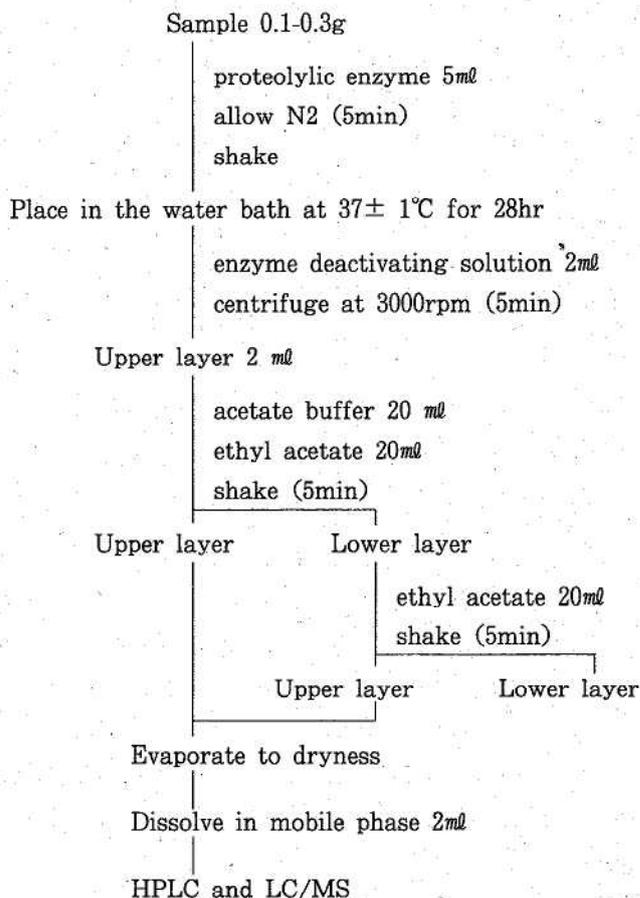
異反応抑制を行う。同血清を除去した後抗ヒトチログロブリン・ウサギポリクローナル抗体(DAKO)による一次反応後LSAB Kit, Universal (DAKO)による二次反応を行い、peroxidaseによる発色反応(10分)を行った。なお陰性対照では一次反応時に一次抗体の代わりに正常ウサギ血清(非特異血清, DAKO)を1時間反応させた。

#### 3) 遊離型T3及びT4の分析方法

試料を乳鉢で粉碎し、その0.5gを採取し、トリアミノメタン緩衝液5ml及び酢酸エチル20mlを加えて、5分間振とうする。3000rpmで5分間遠心分離して上層部を分取し、下層に酢酸エチル20mlを加えて、同様の操作を繰り返す。上層部を合わせて減圧下、蒸発乾固する。残留物を移動層2mlで溶解して試料溶液とする。

#### 4) チログロブリン結合型T3及びT4の分析方法

分析操作については、Scheme 1に示す。試料を乳鉢で粉碎し、その0.1~0.3gを精秤しスクリー試験管(内径: 24mm)内に採る。タンパク分解酵素液5mlを入れた後、空気をN<sub>2</sub>ガスで置換し、栓をした後よ



Scheme 1 Analytical procedure for T3 and T4

く振り混ぜる。水浴中で28時間振とうしながら加水分解した後に、反応停止液2mlを入れよく振り混ぜた後、3000rpmで5分間遠心分離する。上清を2ml分取し酢酸緩衝液20mlを加え、酢酸エチル20mlで2回抽出し、酢酸エチル層を減圧除去後移動層2mlで溶解し、HPLC及びLC/MS用試験溶液とする。

#### 5. 装置及び測定条件

使用した装置及び測定条件についてはTable 1, Table 2に示す。

### 結果及び考察

#### 1. 顕微鏡による組織学的検査

ヘマトキシリン・エオジン染色による顕微鏡写真をFig. 1に示す。数ミクロンから細大500ミクロン径の不整形の組織破片が観察された。この組織片は矩形の上皮細胞が球状のろ胞を包むように配列しており、ろ胞内のエオジンで赤染するコロイドとともに甲状腺濾胞の特徴的な構造<sup>7)</sup>が確認できた。一方、日本薬局方乾燥甲状腺末は細かく粉碎され、組織破片が50ミクロン以下のものが大部分を占めており、明瞭な甲状腺組織を確認するのは難しかった。食品中では、粉碎の程度によっては甲状腺構造を明確に認めることが困難な試料もあると思われた。

Table 1 Conditions of HPLC

Column : Inertsil ODS-3 (4.6mm×150mm)
Oven Temp : 40°C
Mobile Phase : H <sub>2</sub> O : C H <sub>3</sub> CN : CH <sub>3</sub> COOH (650:350:5)
Flow rate : 1 ml/min
Sample size : 20 µl

Table 2 Conditions of LC/MS

Instrument : Agilent LC/MSD1100
Column : Inertsil ODS-3 (4.6*150mm), (2.1*150mm)
Mobile Phase : H <sub>2</sub> O : CH <sub>3</sub> CN : CH <sub>3</sub> COOH (650:350:5)
Flow rate : 0.8ml/min, 0.2ml/min
Sample size : 1~3 µl
Ionization : ESI (Positive)
Scan range : m/z 100-900

#### 2. 免疫染色所見

健康食品Aの組織破片と思われる物質は茶褐色の陽性反応を示しており、特に一部の物質においてはエオジンで赤染される無構造物質に強く陽性反応が見られた。またいずれの検体でも非特異血清を反応させた陰性対照では陽性反応はみられなかった。その顕微鏡写真をFig. 2に示す。以上より、これらの組織片はその形状により動物の甲状腺組織と判断され、更に抗チログロブリンによる免疫組織化学により組織内にチログロブリンの存在が推測された。なお、健康食品Aにはでんぷんその他が加えられていた。

#### 3. 加水分解条件の検討

乾燥甲状腺末(乾甲末と略す)30mgに加水分解溶液中のプロテアーゼを5, 10, 15mg, 加水分解時間を3, 6, 12, 24, 30, 36時間に変えて、チログロブリン結合型から遊離したT3及びT4量を測定した結果をFig. 3(1)に示す。乾甲末はUSP24のThyroid試験法(15mg, 28時間)の条件でT3は6時間で、T4は24時間で安定して分解できた。

健康食品試料の場合、成分由来のマトリックスが加水分解に影響を与えることが考えられた。そこで、乾甲末の測定結果を参考に健康食品A及びBに乾甲末20mgを添加した試料についても同様にプロテアーゼを20, 40, 60, 80mg, 加水分解時間を3, 6, 12, 24, 30, 36時間に変えてT3及びT4量を測定した。その結果をFig. 3(2), (3)に示す。Aは乾甲末とほぼ同条件で分解されたがBについては、T3は40mg以上、T4は60mg以上のプロテアーゼが必要であり分解速度についても非常にゆっくりであった。食品の場合、マトリックスが加水分解に影響するため、必要なプロテアーゼ量を添加回収試験で確認する必要がある。

#### 4. 精製

T3及びT4は酸性下では水に溶解せず有機溶媒に溶解する。そこで加水分解液2mlに酢酸緩衝液20mlを加えたものを酢酸エチル20mlで抽出精製した。1回の抽出ではT3の抽出率が77%と低い。2回抽出を繰り返すことで回収された。また、精製の過程で無水硫酸ナトリウムやろ紙を使用するとT3が吸着し、回収率が20~30%に低下したため、遠心分離またはPTFEメンブレンフィルターを使用した。

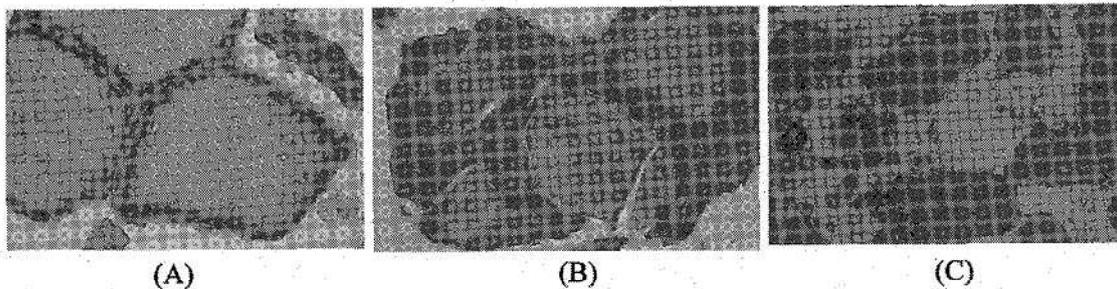


Fig. 1 Thyroid Gland Stained with Hematoxylin-Eosin ( $\times 248$ )

- (A) : sample A (health food)
- (B) : sample B (health food)
- (C) : dried Thyroid (JP)

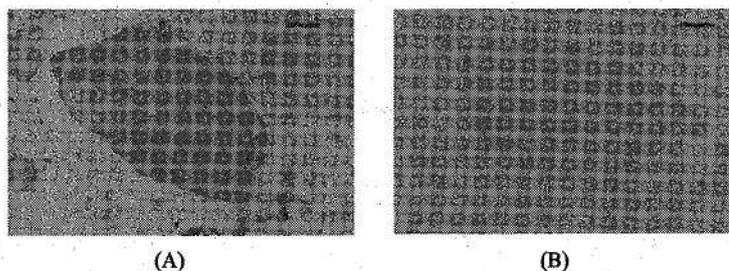


Fig. 2 Thyroid Gland Stained by the Immunoperoxidase Method ( $\times 62$ )

- A : sample A (health food)
- B : negative control

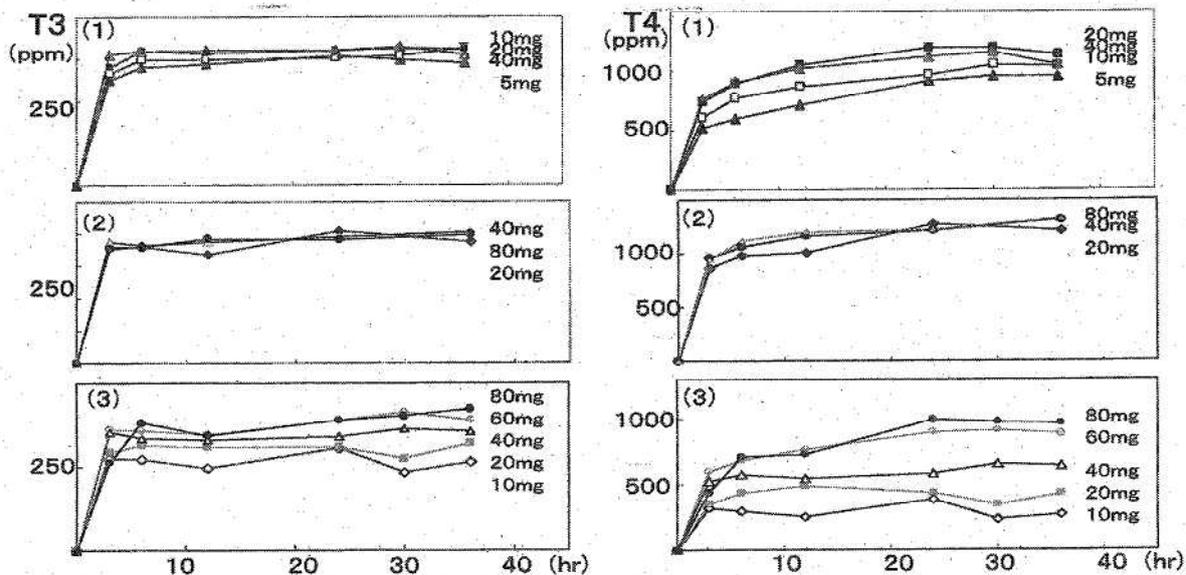


Fig. 3 Effect of the Incubation Time and the Concentration of Protease on Hydrolysis

- (1) : 20mg of dried Thyroid (JP)
- (2) : 0.3g of sample A was added to 20mg of dried Thyroid (JP)
- (3) : 0.3g of sample B was added to 20mg of dried Thyroid (JP)

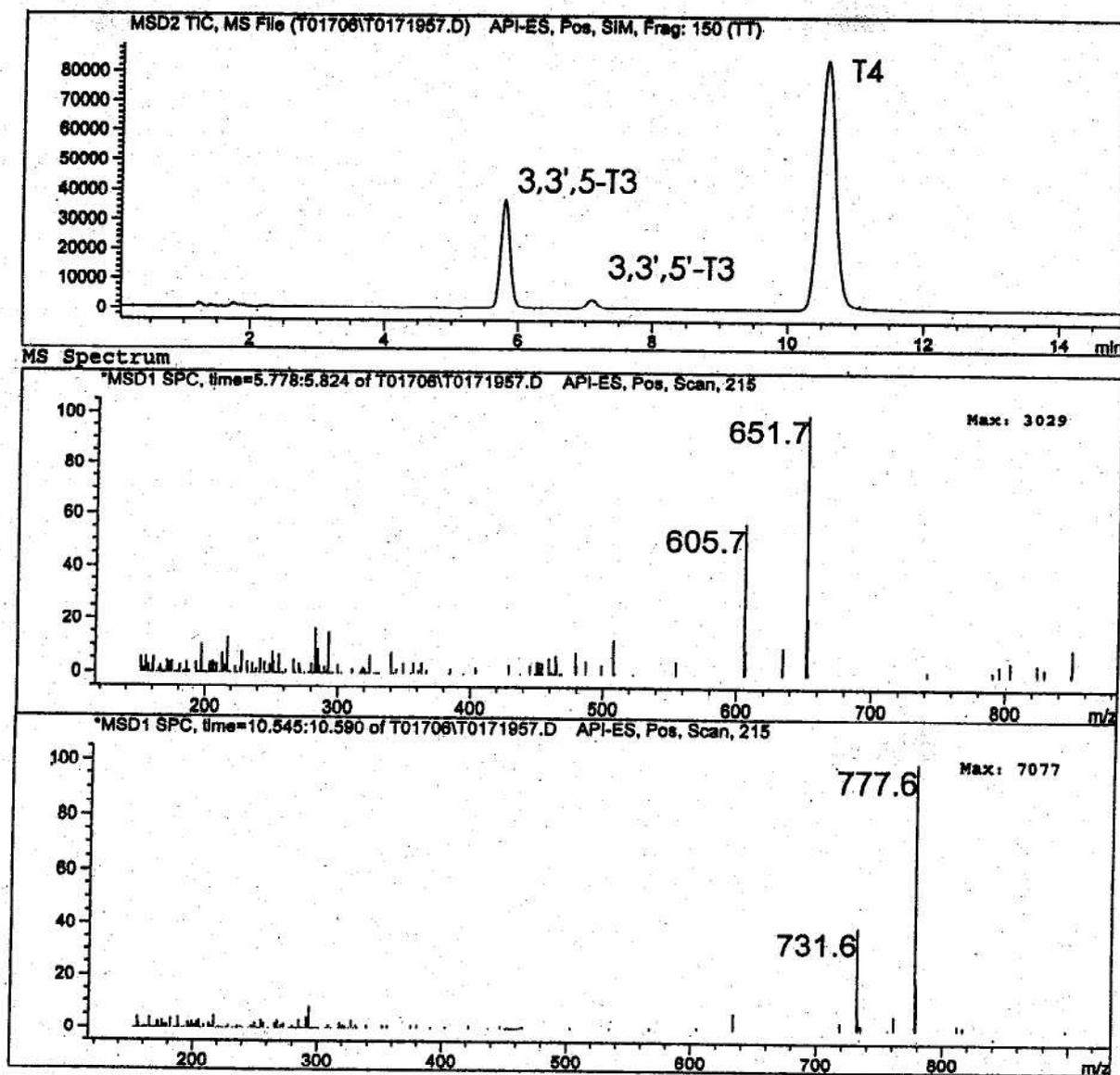


Fig. 4 TIC Chromatogram and Spectra of Sample A

#### 5. HPLCによる測定

水：アセトニトリル：酢酸の混合比を650：350：5とし、検出波長を230nmとしたとき、乾甲末のT3、T4は他の妨害ピークと良好に分離したが、健康食品中のT3は完全に分離することが困難であった。また、酢酸エチルによる精製においても完全にT3のピークを分離することはできなかったため、LC/MSによる測定を並行して行った。

#### 6. LC/MSによる測定

健康食品A、BのSIMクロマトグラムとT3、T4のスペクトルをFig. 4に示す。HPLCに対し、目的物質のピークのみが検出され、3,3',5'-トリヨードチロニン(リバースT3)もわずかに検出された。また、

T3及びT4がスペクトルにより同定された。

#### 7. 添加回収試験

健康食品A、B各0.2gに乾甲末20mgを添加し回収試験を行い、試料中のT3、T4量を減じて回収率を求めた。AはT3が87%、T4が89%であり、BはT3が89%、T4が72%と良好な結果が得られた。

#### 8. 健康食品中の甲状腺ホルモンの濃度

痩身効果を表示した2種類の健康食品について本法により分析した結果、AはT3が29ppm、T4が90ppmであり、BはT3が16ppm、T4が31ppmであった。

## ま と め

今回、健康食品中の乾燥甲状腺末をプロテアーゼで加水分解することにより、甲状腺ホルモンを遊離させ、LC/MSで確認定量することができた。

健康食品では、試料によって必要なプロテアーゼの量、加水分解時間が大きく異なった。

瘦身効果を表示した健康食品Aでは、T3が29ppm、T4が90ppm、健康食品BではT3が16ppm、T4が31ppmであった。

## 謝 辞

今回の分析に際し、甲状腺の組織学的検査及び免疫学的検査をしていただきました県立宮崎病院、臨床検査科病理部の林透先生、ならびに洲ミドリ先生に深謝いたします。

## 文 献

- 1) 日本薬局方解説書編集委員会編：第13改正日本薬局方解説書，廣川書店，D-332 - D-336，1996.
- 2) 井村裕夫，尾形悦郎，高久史磨，垂井清一郎：甲状腺疾患，中山書店，17-31
- 3) 日本生化学会編：新生化学実験講座9 ホルモンII 非ペプチドホルモン，東京化学同人，6-7，1992
- 4) 神崎普：高速液体クロマトグラフィーによる甲状腺ホルモン剤のtriiodothyronine, thyroxine含有量に関する研究，日本小児科学会雑誌，88(5)，995-1005，1984
- 5) UNITED STATES PHARMACOPEIAL CONVENTION, INC : USP X X IV, 1655-1656, 2000
- 6) Rapaka RS, Knight PW, Prasad VK: Reversed-phase high-performance liquid chromatographic analysis of liothyronine sodium and levothyroxine sodium in tableformulations: preliminary studies on dissolution and content uniformity, J Chromatogr Sci, 70 (2), 131-134, 1981
- 7) 伊藤隆：組織学，南山堂，153-155，1996

# 高速液体クロマトグラフィー質量分析計 (LC/MS) による甲状腺ホルモンの分析

小坂 妙子・浜田 洋彦・山本 雄三・武田 攻

## Determination of thyroid hormones by LC/MS

Taeko KOSAKA, Hirohiko HAMADA, Yuzo YAMAMOTO and Osamu TAKEDA

### Abstract

The separation, determination and identification of 3,5,3'-L-triiodothyronine (T3) and L-thyroxine (T4) in health foods were studied under various liquid chromatography/mass spectrometric (LC/MS) conditions. The effects of additives to the mobile phase, the fragmentor voltage with electrospray ionization (ESI) methods and the matrix in food samples were examined. The LC separation was carried out on a 4.6 mm i.d.×150 mm column ODS-3 using isocratic elution of H<sub>2</sub>O/CH<sub>3</sub>CN/CH<sub>3</sub>COOH (650/350/5). The ion intensity increased in proportion to the concentration of acetic acid. Simple mass spectra with strong signals corresponding to [M+H]<sup>+</sup> were observed at the fragmentor voltage of 150V. The useful spectra for the identification were shown at the higher fragmentor voltage of 200V. T3 and T4 in the health foods were determined sensitively at m/z 652 and 778 without interference peaks. The calibration curves were linear in the range of 0.005-2 μg/ml with correlation coefficients above 0.999. The limits of detection (S/N=5) of T3 and T4 were 0.005 μg/ml.

Key words : health foods, thyroid hormones, 3,5,3'-L-triiodothyronine, L-thyroxine, LC/MS

### はじめに

甲状腺ホルモンの測定方法としてはエンザイムイムノアッセイ法 (EIA) やラジオイムノアッセイ法 (RIA)<sup>1)</sup>の抗体などの結合蛋白を用いる方法があり、血液中の濃度の測定にはキットも市販されている。また、サイズ排除クロマトグラフィー (SEC) によりチログロブリンを分離し、高速液体クロマトグラフィー (HPLC) で測定する方法<sup>2)</sup>もあるが、分子量が660,000と大きく質量分析計等による同定が困難である。このような蛋白結合型の甲状腺ホルモンの分析に対して、チログロブリンを加水分解後遊離の3, 5, 3'-トリヨード-L-チロニン (以下T3と略す) 及びL-チロキシン (以下T4と略す) HPLCで測定する方法<sup>3)~7)</sup>は、血液等の生体試料ばかりでなく米国では医薬品規格試験<sup>8)</sup>にも採用されている。しかし、試料が食品では含有量が少ないばかりでなく食品由来成分の影響があり、精度の良い定量や同定が困難な場合が

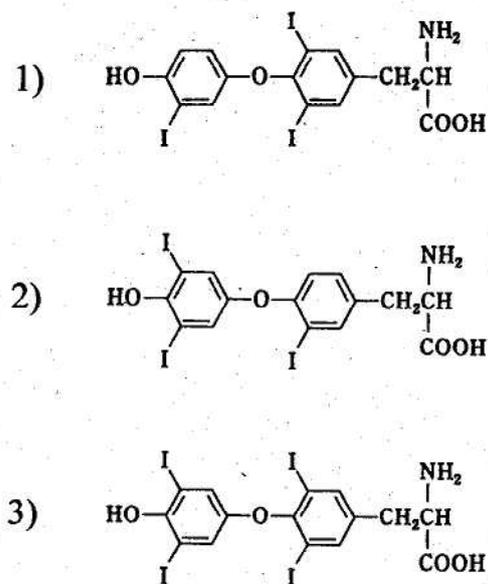


Fig. 1 Structures of Thyroid Hormones

- 1) : 3,5,3'-Triiodo-L-thyronine
- 2) : 3,3',5'-Triiodo-L-thyronine
- 3) : L-thyroxine

考えられる。

一方、高速液体クロマトグラフィー質量分析法(LC/MS)は、高感度で高選択的な検出が可能であり、近年食品等のような複雑なマトリックス中の微量化学物質の定量及び同定に有効な方法として報告<sup>9)~11)</sup>されている。今回、痩身効果を表示し、乾燥甲状腺が含有されている疑いが持たれた「健康食品」中のT3及びT4について、LC/MSエレクトロスプレーイオン化(ESI)法により同定及び定量する方法を検討したので、これについて報告する。

## 実験方法

### 1. 試薬

3,3',5'-トリヨード-L-チロニンナトリウム, 3,3',5'-トリヨード-L-チロニンナトリウム, L-チロキシンナトリウム5水和物(いずれも和光純製薬)をそれぞれ100mlメスフラスコにとり、H<sub>2</sub>O:CH<sub>3</sub>CN:NH<sub>4</sub>OH(500:500:1)50mlで溶かし、H<sub>2</sub>O:CH<sub>3</sub>CN(1:1)で定容にし、標準原液(100µg/mlに相当)を調整した。標準原液をH<sub>2</sub>O:CH<sub>3</sub>CN:CH<sub>3</sub>COOH(650:350:5)で希釈し、0.005~5ppmのLC/MS測定用標準液を作成した。アセトニトリルはHPLC用を、その他の試薬はすべて市販品特級品を用いた。

### 2. 装置

LC/MS装置:Agilent社製LC/MSD1100

N<sub>2</sub>ガスジェネレーター:エアテック製AT-10NP-C-S

### 3. LC/MS測定条件

分離カラムにはInertsil ODS-3(2.1mm×150mm), Inertsil ODS-3(4.6mm×150mm)を用いた。移動相は水:アセトニトリル:酢酸(650:350:5)を用いてT3及びT4を溶出した後、アセトニトリルを用いて未溶出成分を溶出除去した。流量はカラムi.dが2.1mmの場合は0.2ml/min, 4.6mmの場合は0.8ml/minとした。カラム温度は40℃とした。イオン化はESI(Positive)で行った。乾燥ガス温度及び流量はそれぞれ350℃, 10ml/minとし、ネブライザーガス流量は4.6mmの場合は35psi, 2.1mmの場合は25psiで行った。イオン導入電圧は3000Vで行い、フラグメンター電圧は75~275Vで検討した。質量スペクトルは、全イオン検出(SCAN)モード(測定質量範囲;m/z100~900)で行った。定量はSIMモード(T3はm/z652, T4はm/z778)で測定し、それぞれ0.005~2µg/ml

の標準溶液の絶対検量線から健康食品中のT3及びT4量を算出した。

## 結果及び考察

### 1. フローインジェクション(FIA)法による質量スペクトル測定条件の検討

T3及びT4はアミノ酸の一種であり、プロトン親和力が大きい窒素を含有しているので感度が良いポジティブモードで行った。

ESI法においてはイオン化効率を上げるために移動相に電解質を添加するが、今回は水:アセトニトリル(650:350)に揮発性の高い酢酸を添加して検討した。酢酸の濃度0.1, 0.3, 0.5, 1%におけるイオン強度(Total Ion)をFig.2に示す。T3, T4共に0.1%が最大値を示し、酢酸濃度が高くなる程イオン強度が低下した。このように酸濃度は低い程イオン強度は大きかったが、移動相の調整誤差とイオン強度の安定性から0.3~0.5%が最適と考えられた。

ESI法による質量スペクトル測定に影響を及ぼす因子として想定されるフラグメンター(ドリフト)電圧がある。そこでフラグメンター電圧を75V~275Vまで変化させて得られた質量スペクトルについて検討した。100V以下ではFig.3に示すようにT3, T4ともに擬分子イオン(M+H)<sup>+</sup>の他に(M+H+CH<sub>3</sub>CN)<sup>+</sup>(m/z=M+42)のピークが出現した。また150Vから(M+H)<sup>+</sup>の他にH·COOHが離脱した(M+H-H·COOH)<sup>+</sup>(m/z=M-45)のピークが出現し、T3は225V以上、T4は250V以上で擬分子イオン強度と(M+H-H·COOH)<sup>+</sup>のフラグメントイオンピーク強度が反転した。275V以上では擬分子イオンは観察されなくなった。このようにフラグメンター電圧を200V以上にするによりイオンのフラグメンター

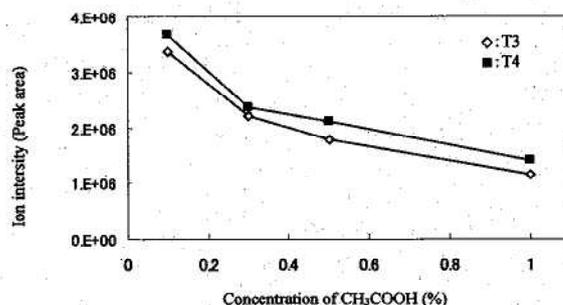


Fig. 2 Effect of concentration of acetic acid in mobil phase on the ionization

ションが進み、同定がより確実になった。また定量にはSIMモードで擬分子イオンを選択するためフラグメンテーションの起きにくい150Vを選択することで高感度測定が可能であった。

## 2. HPLC分離条件の検討

今回の試料である健康食品は、プロナーゼによる加水分解後、1%リン酸含有アセトニトリルを添加して反応を停止させ、その溶液をHPLC用試験溶液とするため、移動相は水-アセトニトリルとした。前述したLC/MSでのイオン化効率を上げるための酢酸の添加がHPLC分離に与える影響をみるために水：アセトニトリル(650：350)に酢酸量を0.1~1% (pH3.6~3.1)になるよう添加して検討した。カラムはODS-3 (4.6mm×150mm)を使用し、流量は0.8ml/minとした。その結果、酢酸の添加量の違いによるリテンションタイムの変化は非常に少なく、1%は0.1%に対し溶出時間が5%速くなった程度だった。また、水とアセトニトリル(0.5%酢酸添加)の比率を変えて分離状態を検討した結果、20分以内に測定を終ることで妨害物質との分離状況から水：アセトニトリルは650~700：350~300が、酢酸の濃度はイオン強度が比較的安定性な0.3~0.5%が最適であった。また、ODS-3 (2.1mm×150mm)のカラムでは、流量を0.2ml/minとするこ

とではほぼ同様の分離が得られた。

## 3. SIM定量法の検討

SIMによる定量は、擬分子イオンであるT3はm/z652を、T4はm/z778をモニターして行った。健康食品のSIMクロマトグラムをFig. 4に示す。

T3及びT4注入量とSIM法でのピーク面積との相関を検討するため、標準溶液0.01~2 ppmを1 μl注入し測定した結果、T3、T4ともに相関係数が0.999以上であり、Fig. 5に示すように良好な直線性が得られた。検出下限値は0.005 μg/ml (S/N=5)であった。

次に食品中のマトリックスがイオン化効率に影響を及ぼすことも考えられる。そこで、今回の試料である健康食品A及びBをプロナーゼ加水分解して得られた試験溶液1 mlにT3、T4をそれぞれ0.25, 0.5, 1, 2 μg添加し、標準添加法による検量線を求めた。Fig. 5に示すように標準添加法による検量線の傾きは、標準液の検量線とほぼ一致しており、この試料においてはマトリックスの影響はないと考えられた。

また、1 ppm標準溶液と健康食品A及びBの試験溶液1 mlにT3及びT4を1 μg添加したものを5回繰り返し注入(1 μl)したときの変動係数はT3、T4いずれも0.7~1.1%であり、再現性は良好であった。

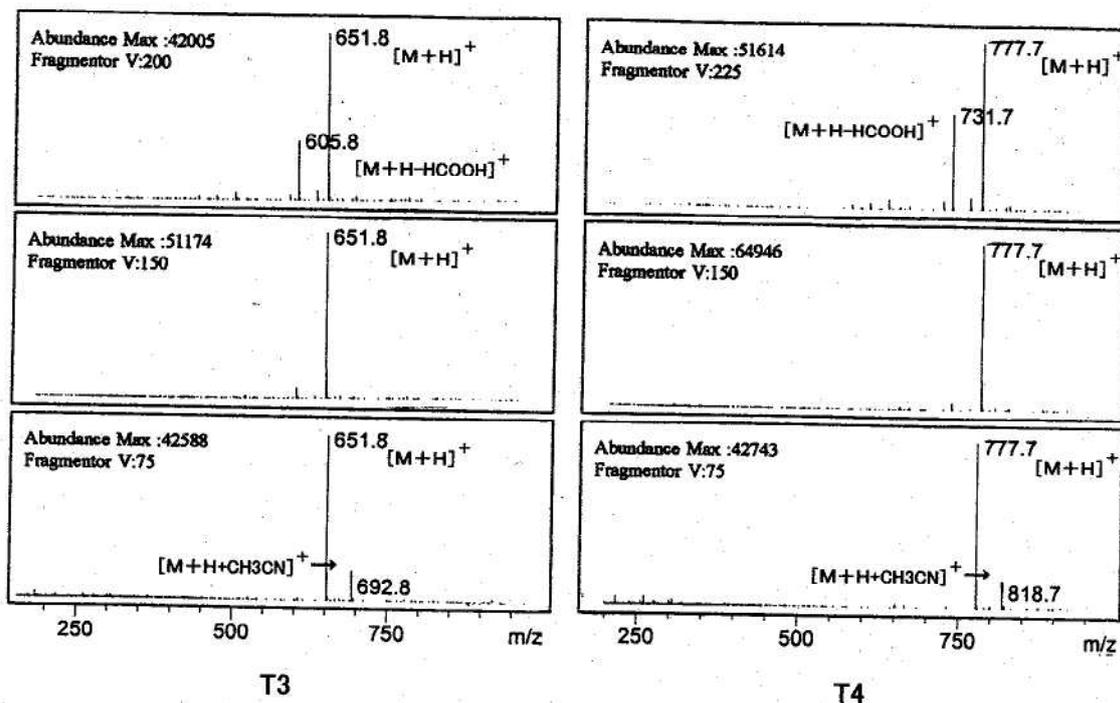


Fig. 3 Effect of the Fragmentor Voltage on Mas Spectra

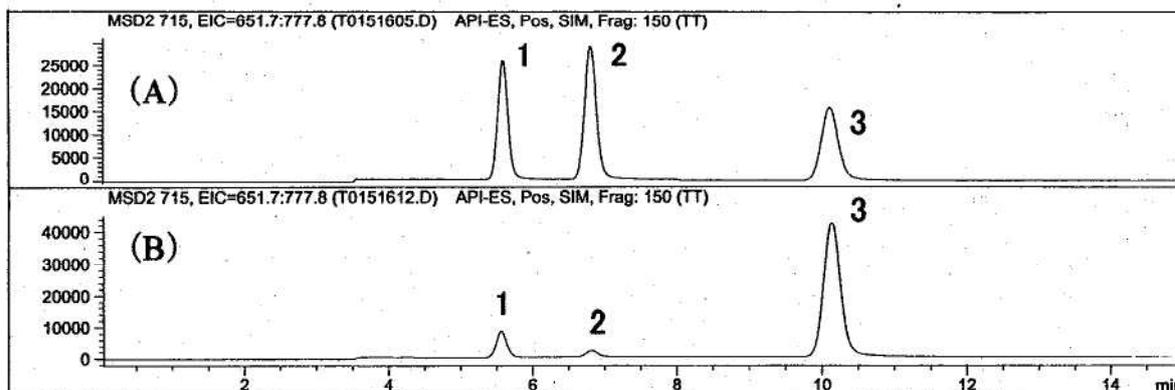


Fig. 4 Total Ion Chromatograms of Standard solution and Sample B

(A) : Standard(1ppm)

(B) : The hydrolyzed solution of sample B

Peaks : 1 : 3,5,3'-L-triiodothyronine, 2 : 3,3',5'-L-triiodothyronine, 3 : L-throxine

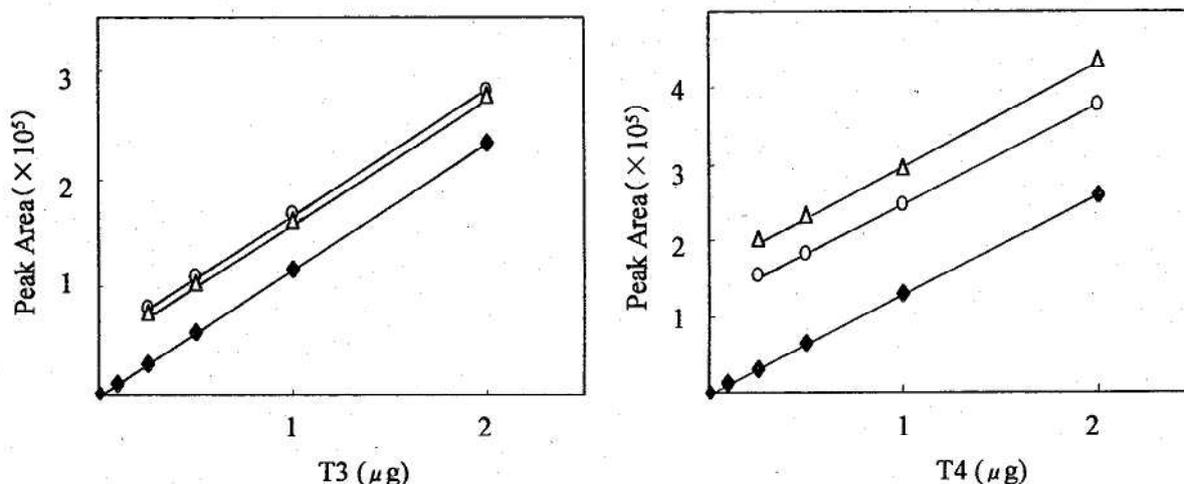


Fig. 5 Calibration Curves by Standard Addition Method

◆ : Standards

T3 :  $y=117000x-45$ , T4 :  $y=130700x-594$

△ : The hydrolyzed sample A was added standards

T3 :  $y=115000x+42800$ , T4 :  $y=134000x+117000$

○ : The hydrolyzed sample B was added standards

T3 :  $y=115500x+51900$ , T4 :  $y=128500x+120000$

## まとめ

LC/MS/ESI法を用いて主な甲状腺ホルモンであるT3及びT4の確認及び定量法を検討した。フラグメンター電圧を変化させることでフラグメンテーションを調整し、容易な同定とSIM高感度測定が可能であった。また、甲状腺を含有した健康食品試料に適用した結果、比較的簡易な前処理でも食品中のマトリックスの影響を受けることなく精度良い定量が可能であった。

## 文献

- 1) 日本生化学会編：新生化学実験講座9 ホルモンII 非ペプチドホルモン，東京化学同人，6-7，1992
- 2) 中川照眞，牧野圭祐：高速液体クロマトグラフィー，278-288，廣川書店，1989
- 3) Richheimer SL, Jensen CB : Determination of liothyronine and levothyroxine in the thyroid preparations by liquid chromatography. J

- Pharm Sci, 75, 215-217, 1986
- 4) Alexander NM, Nisimoto M.: Rapid analysis for iodotyrosines and iodothyronines in thyroglobulin by reversed-phase chromatography, Clin Chem, 25, 1757-1760, 1979
  - 5) Smith DJ, Biesemeyer M, YaciwC : The separation and determination of liothyronine and levothyroxine in tablets by reversed-phigh performance liquid chromatography, J Chromatogr Sci, 19(2), 72-78, 1981
  - 6) Rapaka RS, Knight PW, Prasad VK: Reversed-phase hight-performance liquid chlomatographic analysis of liothyronine sodium and levothyroxine sodium in tablet formulations: preliminary tudies on dissolution and content uniformity, J Chromatogr Sci, 70 (2), 131-134, 1981
  - 7) 神崎晋: 高速液体クロマトグラフィーによる甲状腺ホルモン剤の triiodothyronine, thyroxine 含有量に関する研究, 日本小児科学会雑誌, 88(5), 995-1005, 1984
  - 8) UNITED STATES PHARMACOPEIAL CONVENTION, INC : USP 24, 1655-1656, 2000
  - 9) 岡尚男, 伊藤裕子, 猪飼誉友: LC/MSと食品分析, 食品衛生学雑誌, 42(3), 159-173, 2001
  - 10) 三田村邦子, 島田和武: ステロイドの高速液体クロマトグラフィー/質量分析, BUNSEKI KAGAKU, 48(4), 401-411, 1999
  - 11) 滝埜昌彦, 山上仰, 代島茂樹: 液体クロマトグラフィー/大気圧イオン化質量分析法によるN-メチルカバール系農薬の一斉分析, BUNSEKI KAGAKU, 46(7), 555-561, 1997



# 宮崎県における環境放射能調査 (第13報)

中村公生・浜田洋彦・前田武

## Radioactivity Monitoring Data in Miyazaki Prefecture (XIII)

Kimio NAKAMURA, Hirohiko HAMADA and Takeshi MAEDA

### Abstract

Environmental and dietary radioactivity has been monitored in Miyazaki Prefecture since July 1988.

In this paper, we are reporting the radioactivity survey data from 2000.

Gross  $\beta$  radioactivity in rain samples collected in 2000 in Miyazaki Prefecture were at a usual level. We detected Cesium-137 in dry fallout, soil, green tea, milk and in a full one day ordinary diet by gamma-ray spectrometry.

These concentrations were at the same level as other prefecture, and the same as in an ordinary year.

The range of the environmental radiation dose rate in Miyazaki Prefecture was 25.1-54.7 nGy/h using a monitoring post and 48-56 nGy/h using a survey meter.

This data is part of the radioactivity monitoring data consigned by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology.

Key words : radioactivity, gamma-ray spectrometry, gross  $\beta$

### はじめに

本県内の平常時における環境放射能レベルについては昭和63年度に当所に機器が配備されて以来、全国調査の一環として調査を続けているが、このたび平成12年度の調査を終了し、結果を取りまとめたので、その概要を報告する。

### 調査の方法

#### 1. 調査対象

降水：降雨を毎日午前9時に採取し、担体等 ( $I^-$ ,  $Ag^+$ ,  $HNO_3$ ) を添加したのち、濃縮乾固し、全 $\beta$ 放射能を測定した。

大気浮遊塵：ハイボリウムエアサンプラにより大気浮遊塵を濾紙上に採取して、濾紙のまま $\gamma$ 線を測定し、核種分析を実施した。

降下物：大型水盤に水を張り屋外に放置して、降下

してくる放射性物質を捕集し、担体等を添加したのち、濃縮乾固し、 $\gamma$ 線核種分析を実施した。

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

土壌：圃場より採取した上層及び下層の土壌を乾燥後粉砕し縮分して、 $\gamma$ 線核種分析を実施した。

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

野菜、茶、日常食：生産地から直接採取した野菜 (大根、ホウレン草)、所定の茶園から生産され加工された煎茶、毎回10名の提供者より集められた各1日分の食事等を乾燥炭化後灰化し、 $\gamma$ 線核種分析を実施した。

空間放射線量率：NaI (Tl) シンチレーション検出器を当所屋上 (地上高20m) に設置し、常時連続して測定した。また、サーベイメータにより西諸県郡高原町での地表上1mにおける線量率を測定した。

## 2. 測定装置

全β放射能：GM式β線測定装置（アロカ社製JDC-163）

γ線核種分析：ゲルマニウム半導体核種分析装置（SEIKO EG&G社製 GEM-15180 P&MCA7700）

空間放射線量率：モニタリングポスト（アロカ社製MAR-21）及びシンチレーション式サーベイメータ（アロカ社製TCS-166）

### 調査結果

降水中の全β放射能調査結果をTable 1に示す。平成12年度は、総量3312.3mmの降雨があり、107回の降水試料を採取して、降雨中の全β放射能を測定した。測定結果のほとんどは検出限界値未満（計数値がその計数誤差の3倍未満）であった。僅かに検出限界値以上となった6回分の降水試料についても異常値は認められなかった。

大気浮遊塵、降下物及び土壌等の環境試料並びに茶、

野菜、牛乳及び日常食等の食品試料について、所定の前処理後、γ線スペクトルを測定し、核種分析を実施したところ、Table 2に示すとおりとなった。人工放射性核種としては、検出限界値（計数誤差の3倍）以上の<sup>137</sup>Csが全31試料中9試料から検出された。検出された試料は、降下物12試料中1試料、土壌2試料中全試料、茶2試料中全試料、牛乳2試料中1試料及び日常食4試料中3試料であった。

しかし、その量はいずれも僅かで、前年度までの過去3年間の本県及び他県の調査結果<sup>1) 2) 3)</sup>とほぼ同程度であった。その他の人工放射性核種は検出されなかった。

モニタリングポスト及びサーベイメータによる空間放射線量率調査結果をTable 3に示す。年度間平均はモニタリングポストによる測定結果が27.3nGy/h、サーベイメータによる測定結果が51nGy/hであり、降雨日にやや高くなる傾向にあるが、全体として前年度までの過去3年間の本県及び他県の調査結果<sup>1) 2) 3)</sup>とほぼ同程度のレベルであった。

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

採取年月	降水量 (mm)	降水の定時採取（定時降水）			月間降下量 (MBq/km <sup>2</sup> )
		放射能濃度（Bq/l）			
		測定数	最低値	最高値	
平成12年 4月	181.6	9	N.D	2.5	22.2
5月	313.2	7	N.D	N.D	N.D
6月	619.9	11	N.D	N.D	N.D
7月	197.3	7	N.D	N.D	N.D
8月	300.7	16	N.D	N.D	N.D
9月	665.3	10	N.D	N.D	N.D
10月	228.0	8	N.D	1.9	66.6
11月	297.5	8	N.D	N.D	N.D
12月	116.7	8	N.D	N.D	N.D
平成13年 1月	150.4	8	N.D	1.4	26.5
2月	136.6	9	N.D	6.4	16.4
3月	105.1	6	N.D	1.8	2.3
年間値	3312.3	107	N.D	6.4	N.D~66.6
前年度までの過去3年間の値	--	303	N.D	4.4	N.D~129.2

（N.D：計数値がその計数誤差の3倍未満）

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

試料名	採取場所	採取年月	検体数	<sup>137</sup> Cs 平成12年度の値		前年度までの過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
				最低値	最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵	宮崎市	H12. 4~H13. 3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m <sup>3</sup>
降下物	"	H12. 4~H13. 3	12	N.D	0.083	N.D	0.070		MBq/km <sup>2</sup>
陸水 蛇口水	"	H12. 6, H12.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/l
土 0-5 cm	佐土原町	H12. 7	1	6.4	5.5	7.8			Bq/kg乾土
				393	271	562			MBq/km <sup>2</sup>
壤 5-20 cm	"	"	1	4.1	4.6	7.6			Bq/kg乾土
				750	787	968			MBq/km <sup>2</sup>
精米	"	H12. 7	1	N.D	N.D	N.D			Bq/kg精米
野菜 大根	高鍋町	H13. 1	1	N.D	N.D	0.04			Bq/kg生
	ハウレン草	"	H13. 2	1	N.D	N.D	N.D		Bq/kg生
茶	川南町, 都城市	H12. 5	2	1.0	1.2	0.2	1.9		Bq/kg乾物
牛乳	高原町	H12. 8, H13. 2	2	N.D	0.075	N.D	N.D		Bq/l
日常食	宮崎市, 高千穂町	H12. 6, H12.12	4	N.D	0.046	N.D	0.076		Bq/人・日

(N.D: 計数値がその計数誤差の3倍未満)

Table 3 Environmental radiation dose rate in Miyazaki Prefecture

測定年月	モニタリングポスト (nGy/h)			サーベイメータ (nGy/h)
	最低値	最高値	平均値	
平成12年 4月	25.3	46.4	27.3	48
5月	25.3	54.7	27.3	50
6月	25.2	53.3	27.9	50
7月	25.3	41.0	27.0	52
8月	25.1	44.6	26.6	50
9月	25.2	42.0	27.1	50
10月	25.9	48.9	27.9	50
11月	25.3	46.6	27.2	56
12月	25.6	46.6	27.4	52
平成13年 1月	25.3	49.4	27.3	50
2月	25.3	51.0	27.9	50
3月	25.5	46.4	27.1	50
年間値	25.1	54.7	27.3	48~56
前年度までの過去3年間の値	25.3	56.9	27.7	50~78

## ま と め

## 文 献

平成12年度における宮崎県内の降水、大気浮遊塵、降下物、蛇口水、土壌、精米、大根、ホウレン草、茶、牛乳及び日常食中の放射能並びに空間放射線量率は、いずれも例年と同程度であり特に異常値は認められなかった。

なおこれらのデータは、文部科学省から受託した環境放射能水準調査により得られた成果の一部である。

- 1) 科学技術庁：第40回環境放射能調査研究成果論文抄録集（平成9年度）
- 2) 科学技術庁：第41回環境放射能調査研究成果論文抄録集（平成10年度）
- 3) 科学技術庁：第42回環境放射能調査研究成果論文抄録集（平成11年度）

# 宮崎県における酸性雨調査

— 平成12年度観測結果 —

黒木俊幸・山田和史・平田泰久  
河野謙一・弓削洋一\*

## Investigation of Acid Rain in Miyazaki Prefecture — Observations in the 2000 Fiscal Year —

Toshiyuki KUROKI, Kazufumi YAMADA, Yasuhisa HIRATA  
Ken'ichi KOUNO and Yoichi YUGE

### Abstract

An investigation of acid rain in Miyazaki Prefecture was successively performed through the 2000 fiscal year.

The annual mean pH value of the year was 4.76, and the monthly mean pH value of the whole sample varied from 4.30 to 6.19. The lowest pH value was 4.17 which was recorded in the month of October in Miyazaki City.

The average NSS(non sea salt) content ratio of the year was 22%. The ratio of  $\text{NO}_3^-/\text{nss-SO}_4^{2-}$ , varied from 0.20 to 0.33 with an average of 0.25. The ratio of  $(\text{NH}_4^+ + \text{nss-Ca}^{2+})/(\text{NO}_3^- + \text{nss-SO}_4^{2-})$  ranged from 0.27 to 0.58, with an average of 0.43. The amount of the neutralizing component  $\text{NH}_4^+$  exceeded that of the other neutralizing component  $\text{nss-Ca}^{2+}$  in all of the observatories.

The detection rate of  $\text{F}^-$  in the samples was 68%, and the average ratio of the "volcanic  $\text{nss-SO}_4^{2-}$ " ( $\text{nss-SO}_4^{2-} - \text{NO}_3^-$ ) to the total  $\text{nss-SO}_4^{2-}$  was estimated to be about 75%.

Key words : acid rain, pH, anion, cation, deposition of ionic components

### はじめに

前年度に引き続き今年度も県内の4地点において観測及び調査を実施したのでその結果を報告する。

### 調査方法

#### 1. 試料採取方法

雨水試料の採取方法および装置については、いずれも従来と同一のろ過方式による装置・方法<sup>1)</sup>を採用した。

#### 2. 調査・試料採取期間等

観測・調査期間は、平成12年4月3日から平成13年4月2日までの1年間としたほかは各月単位の区分及び1試料の採取単位期間は前年度と同様の方法に従った。

#### 3. 分析方法

試料の分析方法は、前年度と同様に平成10年5月に環境庁大気規制課から示された方法<sup>2)</sup>に準拠した。

このうち、陽イオン成分についてはイオンクロマトグラフ法により分析した。

! 環境科学部大気科 \*1現 衛生管理課

#### 4. 観測地点

前年度と同様、延岡（延岡保健所）、宮崎（衛生環境研究所、鰐塚山頂）および都城（都城保健所）の3地域4地点で観測を実施した。

### 調査結果及び考察

#### 1. 降雨量等について

各観測地点の降雨量等についてはFig. 1に示すとおりであるが、延岡に関しては10月から11月にかけて試料の採取ができなかったため、この期間の降雨量データは延岡測候所におけるデータを用いた。4地点の降雨量に関しては、降雨量が比較的多かった前年度とほぼ同程度であったが、7月及び8月の降雨量が前年度の6割程度と少なく、10月から翌年2月にかけての降雨量が多くなっていた。台風については、9月に2個の接近があった。

#### 2. 降水のpHについて

各観測地点における年間平均値と月平均pH値の推移状況をFig. 2に示す。4地点の年間総平均値は4.76であり、前年度からわずかに減少した。これについては後述するが、桜島の火山活動は前年度に比べ沈静化しているものの平成10年度と同程度の活動状況を保ち、桜島上空の風向についても夏季に西よりの風向が前年度に比べ多く出現したためであると考えられる。また、1試料単位のpHでは4.0を下回る低い値は観測されなかったが、低い値としては、当所において10月に4.17、都城において9月に4.23等の値が観測されている。

#### 3. イオン沈着量等について

全イオン沈着量について、地点別沈着量及び月別沈着量等の変化状況をFig. 3に示す。今年度は内陸部である都城で最も低い値を示し、延岡は前述したとおり10月から11月までは欠測となっているので見かけ上沈着量が少ないようになっている。また、5年間の沈着量について延岡を除いた3地点で比較すると、ここ5年間では平成10年度に次いで少ない年となった。

イオン沈着量のNSS（非海洋由来成分）の割合はFig. 4に示すとおりであり、昨年度に類似した含有率パターンを示した。数値的には平成10年度と同程度の約22%であった。

都市化の度合いを示す酸性化成分間の比 $\text{NO}_3^-/\text{nss-SO}_4^{2-}$ はFig. 5にみるとおり、例年どおり当所

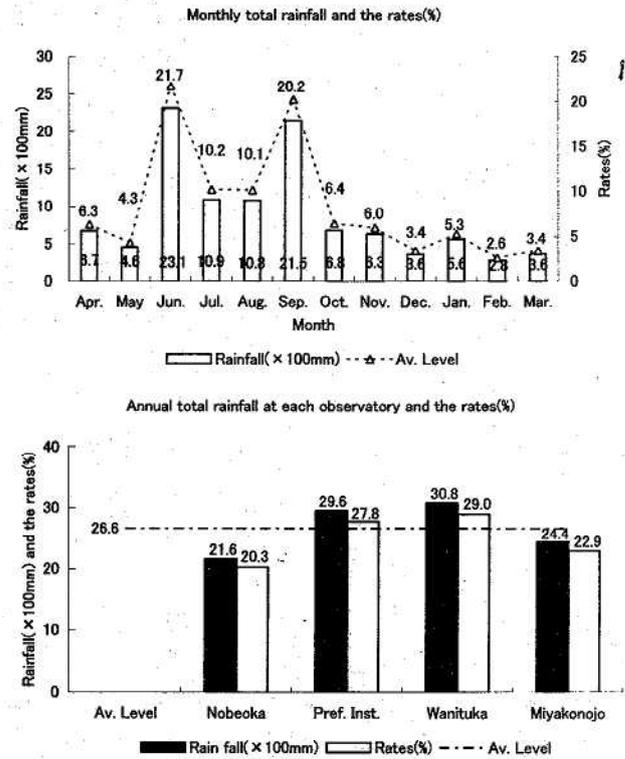


Fig. 1 Total rainfall at each observatory, monthly rainfall and their rates(%)

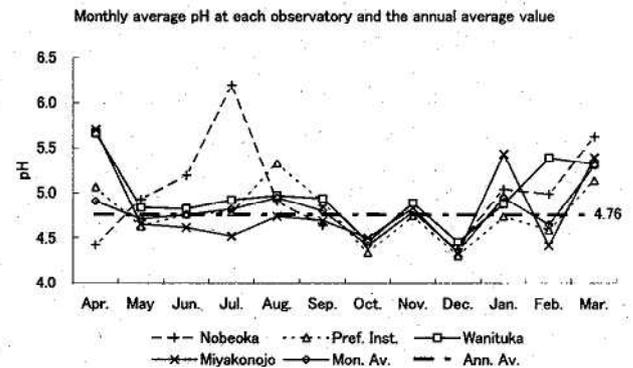


Fig. 2 Monthly change in pH at each observatory

が最も高かったものの、この5年間で最も低い0.33という値を示し、平均値でも0.25と低い値となった。また、酸性化の寄与率を示す酸性化成分間の比 $\text{NO}_3^-/\text{nss-SO}_4^{2-} + \text{NO}_3^-$ は0.20とここ3年間やや低い値となった。 $\text{nss-SO}_4^{2-}$ の占める割合は依然としておよそ4倍の約80%を占め、依然として酸性化の主要因であることを示している。

中和成分の割合についてはFig. 6に示すとおりであるが、すべての地点で $\text{nss-Ca}^{2+}$ が優勢となり、平成10年度までの傾向と異なっている。これら2成分の沈着量の総量は、延岡と当所で減少し鰐塚山と都城で増加しており全体では前年度と同程度の沈着量であったが、詳しく見ていくと延岡と当所で $\text{NH}_4^+$ が前年度の3分

の1程度に減少した一方でnss-Ca<sup>2+</sup>が5割ほど増加していた。鰐塚山においては双方が増加し、都城ではNH<sub>4</sub><sup>+</sup>が前年度の3倍程度増加していた。その結果全体でNH<sub>4</sub><sup>+</sup>が3分の2程度に減少したのに対し、nss-Ca<sup>2+</sup>が4分の1ほど増加していた。

PN/PA  $\{(NH_4^+ + nss-Ca^{2+}) / (nss-SO_4^{2-} + NO_3^-)\}$  は昨年度同様延岡と都城で高かったが、当所では前述のとおり中和成分の沈着量が前年度に比べ3割ほど減少しているため0.27と下がった。ただ、平均値は中和成分沈着量の総量が前年度並みであったために0.43と昨年度と同様の結果になっている。

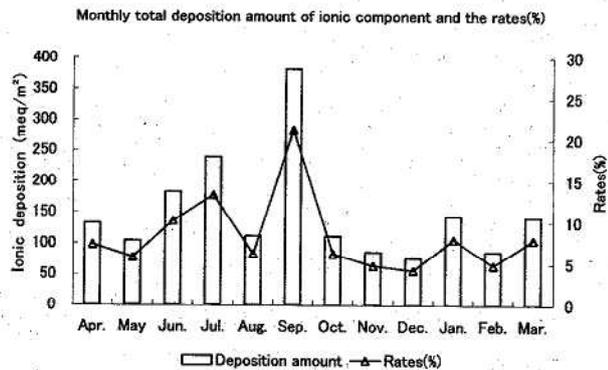
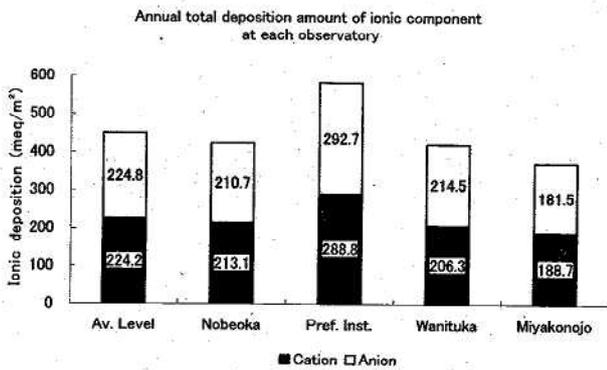


Fig. 3 Total amount of deposition of ionic components at each observatory and the monthly change

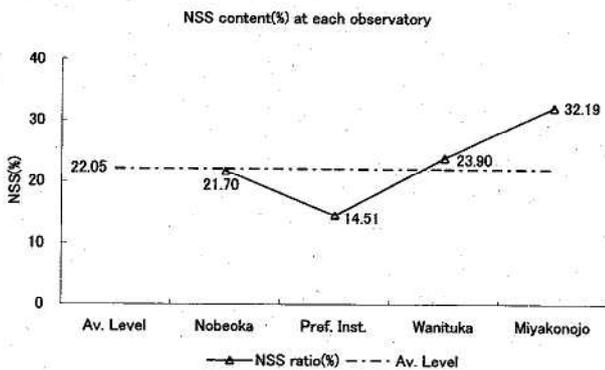


Fig. 4 NSS content ratios(%) at each observatory

#### 4. その他

Fig. 8 に示すとおり、桜島火山の噴火・爆発回数は222回観測されており<sup>3)</sup>、火山性ガスの影響のひとつと考えられるF<sup>-</sup>の検出回数は65回、全試料数に対するF<sup>-</sup>の検出割合は68%であった。

桜島の火山活動に由来するnss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>について、全国公害研協議会の酸性雨調査研究部会の報告<sup>4)</sup>における試算方法を用い、各測定地点における今年度の状況について算出した結果をTable 1 に示した。全平均値ではnss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の約75% (T-SO<sub>4</sub>の約65%) を占めた。また、火山非噴火時のnss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>/NO<sub>3</sub><sup>-</sup>比を検討

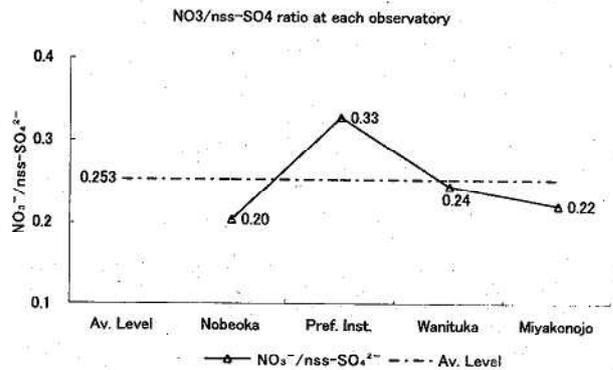


Fig. 5 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ratio at each observatory

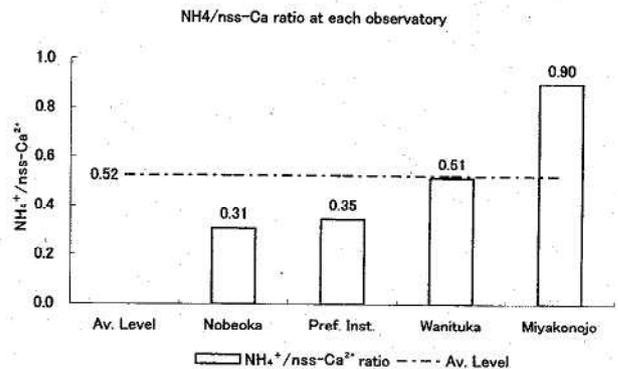
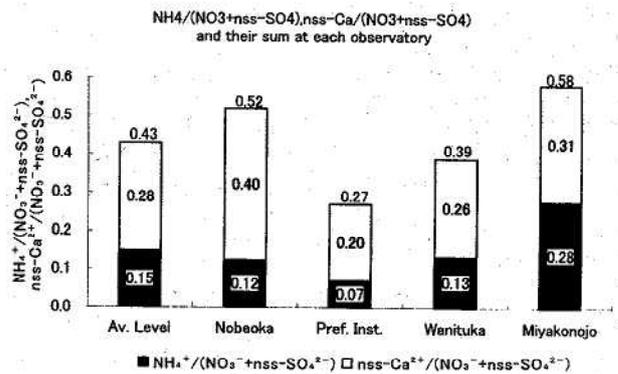


Fig. 6 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>+nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), nss-Ca<sup>2+</sup>/(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>+nss-SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) and NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/nss-Ca<sup>2+</sup> at each observatory

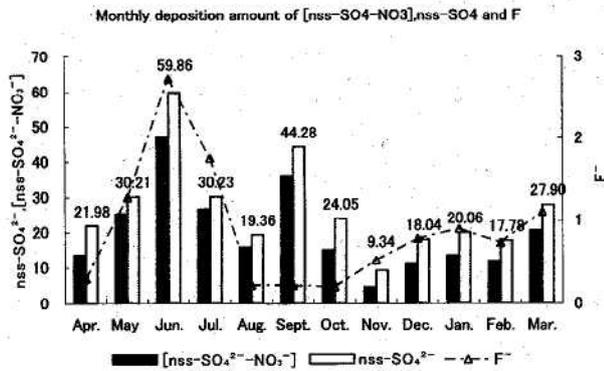


Fig. 7 Correlation between monthly deposition amount of  $F^-$ ,  $nss-SO_4^{2-}$  and  $[nss-SO_4^{2-}-NO_3^-]$

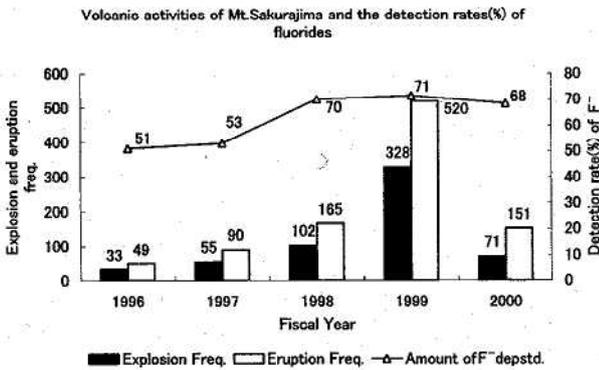


Fig. 8 Annual change of volcanic activities of Mt. Sakurajima and detection rates (%) of  $F^-$

Table 1 Volcanic  $nss-SO_4^{2-}$  content (%) in total  $nss-SO_4^{2-}$

Observatory	Nobeoka	Pref.Inst.	Wanituka	Miyakonojo
Volcanic $nss-SO_4$ (%)	80	67	76	78

するために各観測地点及び桜島上空で最も多く出現した風向が東系の場合における試料採取期間ごとの延岡、当所及び都城の  $nss-SO_4^{2-}/NO_3^-$  比について算出した。その結果は、当所で2.7~3.5、都城で10.0という値(延岡については条件に合う期間が存在しなかった)を得たが、前年度と同様にこれらの値が得られた測定期間のほとんどで台風の接近が観測されていたため、引き続き観測をすすめた上でデータを蓄積し検討する必要がある。

火山性  $nss-SO_4^{2-}$  の寄与率については、 $F^-$  又は  $nss-Cl^-$  の沈着量から算出することについても今後引き続き検討を行う必要があると考えている。

### 謝 辞

調査の実施に当たり、試料の採取・搬入およびpHの測定等について御協力いただきました関係保健所の担当者の方々に感謝申し上げます。

### 文 献

- 1) 川井田哲郎, 齋藤信弘, 藤田芳和: 宮崎県における酸性雨調査, 宮崎県衛生環境研究所報, 2, 86-98, 1990
- 2) 環境庁大気規制課: 湿性沈着モニタリング手引き書, 1998
- 3) 財団法人気象協会南九州センター: 桜島火山状況(2000)
- 4) 全国公害研協議会酸性雨調査部会: 第二次酸性雨全国調査報告書(平成8年度), 全国公害研会誌, 22, 172-208, 1997

# 亜酸化窒素濃度調査結果（第3報）

— 発生源周辺の亜酸化窒素濃度調査 —

平田 泰久・山田 和史・黒木 俊幸  
河野 謙一・弓削 洋一<sup>\*1</sup>

Survey of Atmospheric Nitrous Oxide (III)

— Measuring the Concentrations of Nitrous Oxide around Chemical Plants in Miyazaki Prefecture —

Yasuhisa HIRATA, Kazufumi YAMADA, Toshiyuki KUROKI  
Ken'ichi KOUNO and Youichi YUGE

## Abstract

Nitrous oxide ( $N_2O$ ) is known as one of the greenhouse gases which destroys the stratospheric ozone layer. There is a chemical plant which is one of the large emission sources of  $N_2O$  in Miyazaki Prefecture.

A study of concentrations of  $N_2O$  in the environment and around this chemical plant has continued since 1995. In this research, air samples were collected around the plant and gas chromatographic separation was performed using a Porapak Q column and an optimum column temperature program.

High concentrations of  $N_2O$  were observed around the plant. The maximum concentration was 7700ppb at a point approximately 300 meters northwest from the plant.

Results of the numerical simulation showed that the pollution spread out not only to the sampling point but also to the entire neighborhood surrounding the plant.

Key words : nitrous oxide, chemical plant

## はじめに

亜酸化窒素（酸化二窒素、 $N_2O$ ）は、成層圏のオゾン層を破壊する原因物質であるだけではなく、地球温暖化物質としても知られ、二酸化炭素を1とした地球温暖化に影響する度合い（温暖化係数）は、300以上にもなる<sup>1)</sup>。また近年、病院などにおいて麻酔作業に従事する職員の人体に起きる異常に、 $N_2O$ が関係していると考えられるようになり<sup>2)</sup>、 $N_2O$ に対し種々の検討が加えられるようになった<sup>3) 4)</sup>。

本県延岡市には、 $N_2O$ の大規模発生源の一つとされる化学工場があり、高濃度の排出が確認され、周辺環境への影響が懸念されている。

当所では、平成7年度から一般環境並びに発生源周辺での $N_2O$ 濃度の環境濃度調査を行ってきたが<sup>5) 6)</sup>、発生源周辺の一部地域において、一般大気環境中の $N_2O$ 濃度よりも遙かに高い濃度の $N_2O$ が測定された。

そのため今回、発生源周辺の測定地点数を増加させ、調査時の風向によって測定地点を一部変更するなど、発生源周辺の、より詳細な調査を行ったので、その結果について報告する。

## 調査方法

### 1. 調査時期

調査は、平成13年2月9日及び2月20日から2月21

1 環境科学部大気科 <sup>\*1</sup> 現 衛生管理課

日までの間に行った。

## 2. 調査地点

前回調査を参考にして、 $N_2O$ 発生源から半径2km以内の地域に、調査当日の風向を考慮して12~13地点の調査地点を設定した。調査地点には、前回の調査地点は必ず含まれるようにし、比較の見通しがきき、その地区を代表できるような地点を選定した。

## 3. 試料採取方法

試料は、採取地点の地上1.5mの位置において大気試料約10ℓを採取した。採取はFig. 1に示すとおり、ダイヤフラムポンプを用いて、サンプリングバッグ(10ℓテドラーバッグ)へ、毎分1ℓの割合で約10分間吸引することにより行なった。その際には図に示すとおり、シリカゲル、過塩素酸マグネシウム、ソーダライムを通して、水分等を除去した。

採取後の試料は、遮光保存し、速やかに試験室へ輸送して分析した。

サンプリングバッグでの採取と同時に、一部試料については、より長期間の環境濃度を把握するため、内面を不活性化処理したステンレス容器(キャニスター)により毎分3mlで24時間連続して採取し分析した。

## 4. 分析方法

採取した試料空気は、試験室内において亜酸化窒素分析キット(株式会社島津製作所)を装着した電子捕獲検出

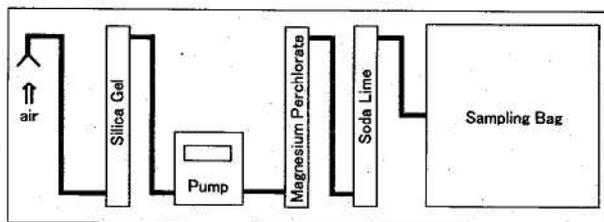


Fig. 1 Schematic diagram of  $N_2O$  sampling

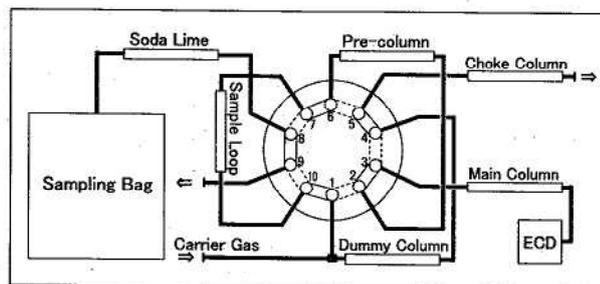


Fig. 2 Schematic diagram of  $N_2O$  analysis

器(ECD)付きガスクロマトグラフ(GC)を用い、分析を行った。

この分析キットは、Fig. 2に示すとおり図中央の10方ロータリーバルブを主体に構成され、まず計量管中に試料空気5mlを量りとった後、ロータリーバルブを回転させ、図中の10と1、2と3、4と5、6と7及び8と9を連結させて、試料空気をカラムへ導入し分析を開始する。 $N_2O$ の全量がメインカラムへ移動する時間を予め測定しておき、その時間がきたら、図中の1と2、3と4、5と6、7と8及び9と10を連結させて、プレカラム中に残る水分等の不用成分を追い出しメインカラム及び検出器を保護する。

分析の際、クロマトグラム上で亜酸化窒素のピークの直前に小さい負のピークが現れ、亜酸化窒素の定量値の再現性が著しく損なわれたが、図に示すとおり試料空気をGCに導入する直前に、ソーダライム管を通すことにより解決できた。

分析に使用したGCの操作条件をTable 1に示す。標準ガスは、314ppb、320ppb及び1000ppbの $N_2O$ (株式会社日本酸素、バランスガス:空気)を使用した。希釈が必要な場合は、標準ガス分割器(株式会社エステック)により希釈して使用した。

希釈ガスには、純空気A(株式会社日本酸素)を用いた。

Table 1 Condition of gas chromatograph

Instrument	Shimadzu	GC-14A
Detector	ECD	
	Current	1nA
	Temp.	300°C
Column	Porapak Q	2mm $\phi$ $\times$ 2m
	Temp.	60°C
Carrier gas	$N_2$ , Ar+5% $CH_4$	1.9kg/cm <sup>3</sup>

## 結果及び考察

### 1. サンプリングバッグにより採取した空気試料の分析結果

平成13年2月9日13時20分から17時10分の間に行った調査結果をFig. 3に、同年2月20日12時50分から16時10分の間に行った調査結果をFig. 4に、2月21日9時20分から12時10分の間に行った調査結果をFig. 5に示す。

地図中において、黒丸は調査地点を、数字は調査の結果観測された $N_2O$ 濃度をppb単位で表示している。

また、矢印の方向は調査時の風向を、矢印の長さは風速の大小を示している。

平成13年2月9日は、調査地域は大陸に中心を持つ高気圧に覆われ、晴れ一時薄曇の天気、調査時刻には、概ね2～3 m/sec.の南東及び東南東の安定した風が吹いた。

採取した試料空気を分析した結果、発生施設近くの測定点で高い濃度の $N_2O$ が観測され、工場から遠くなるに従い、また風下軸から外れるに従い、濃度は減少する傾向が見られた。これは、平成9年度に行った施設の操業停止中の調査結果が、一般環境中濃度とほとんど変わらなかったことなどとあわせて、これらの $N_2O$ 高濃度の原因が、この施設にあることを示唆している。

高濃度 $N_2O$ 測定値としては、発生施設周辺の12調査地点のうち、風下側300mに設定した調査地点で、1974ppbが、750mに設定した調査地点で1716ppbが観測された。

発生施設のすぐ西側の測定点（発生施設設置工場の敷地境界線付近）では、比較的低い濃度の $N_2O$ が観測された。

平成13年2月20日も、調査地域は大陸の高気圧に覆われ天気は晴れで、概ね1～2 m/sec.の東～南東の風が吹いた。風向、風速とも不安定で調査中にしばしば変化した。

高濃度 $N_2O$ 測定値としては、2月9日にも高濃度の $N_2O$ が測定された地点と同一の、発生施設から北西約300mの地点で、2563ppbが観測された。また、南西約750mの地点で、1098ppbが観測された。

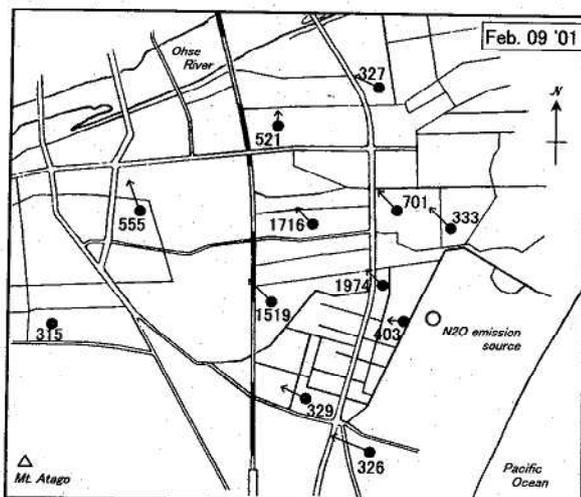


Fig. 3 Concentration of environmental  $N_2O$  observed in Feb. 09 '01

平成13年2月21日は、調査地域を気圧の谷が通過し、その影響で、天気は晴れ時々曇りとなり、風向、風速とも常に不安定に変化した。概して風速は早くなく、無風の調査地点も数多くあった。

このような気象条件のもとで、発生施設から北西約300mの測定地点で、今回の調査で最高の7700ppbの $N_2O$ が観測された。また、同方向の約750mの測定地点で、5714ppbが観測された。

この測定値は、一般的な大気環境中で観測される $N_2O$ 濃度(311.4～312.5ppb)と比較すると相当高い濃度であるが、米国 National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) が「Controlling Exposures to Nitrous Oxide During Anesthetic Administration」の中で警告している麻酔業務従事者の就業中の Recommended Exposure Limit (REL) の25ppm及び American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) の Threshold Limit Value (TLV) の50ppmよりは十分低い濃度であった。

## 2. キャニスターにより採取した空気試料の分析結果

この地域のより長期間の大気環境中の $N_2O$ 濃度を把握するため、平成13年2月20日12時50分から2月21日12時10分の間キャニスターにより一昼夜連続吸引して試料を採取し、 $N_2O$ 濃度を測定した結果をFig. 6に示す。

地図中において、前図と同様に、黒丸で調査地点を、その付近の数字で $N_2O$ 濃度をppb単位で表示した。

また、調査期間中の風向頻度図を地図左下に示した。これは、調査地域のほぼ中央付近に位置する東小学校大気汚染常時監視測定局の気象データをもとに作成したもので、Calmは0.2m/sec.以下とした。

昼間有力であった南東の風も、夜間は北北西の風が多くなり、キャニスターにより一昼夜採取した試料の $N_2O$ 濃度は、サンプリングバッグによる測定結果と比べて、やや低い測定値が得られた。

高濃度 $N_2O$ 測定値としては、サンプリングバッグでの採取と同じ発生源から北西約300mの地点で、1382ppbが、南西約750mの地点で、548ppbが観測された。

## 3. 調査地域の大気中の $N_2O$ 濃度の拡散計算結果

発生施設周辺における $N_2O$ の拡散状況を把握するため、定法に従い<sup>7)</sup>、大気中の $N_2O$ 濃度の拡散計算

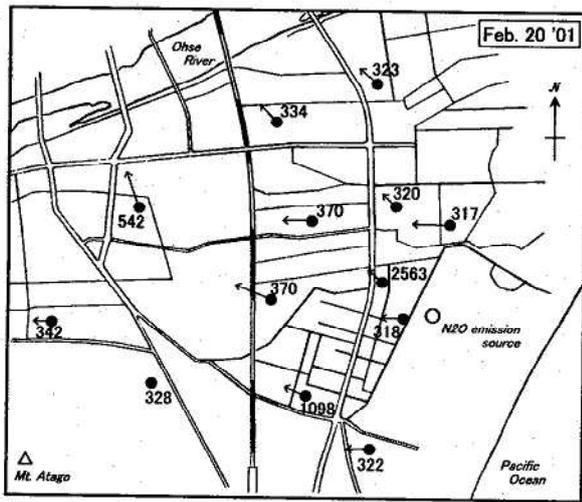


Fig. 4 Concentration of environmental N<sub>2</sub>O observed in Feb. 20 '01

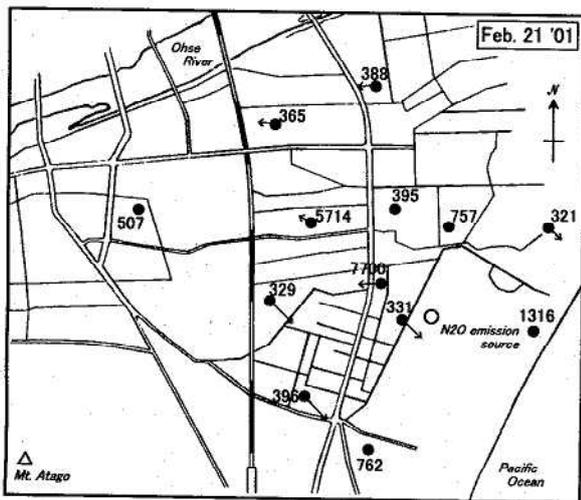


Fig. 5 Concentration of environmental N<sub>2</sub>O observed in Feb. 21 '01

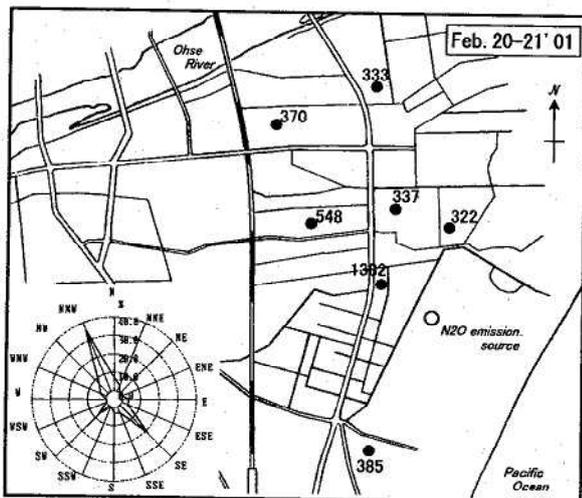


Fig. 6 Concentration of environmental N<sub>2</sub>O observed from Feb. 20 '01 to Feb. 21 '01

を実施した。計算は、通常行なわれる地域の長期間の平均値を求めるものではなく、調査した時点での気象データを使用し、調査した時点での瞬間的な濃度を予測するものとした。

計算方法は、正規型ブルーム式による点煙源拡張計算とし、拡散パラメータは、Briggsの内挿式のうち都市域用を使用した。大気安定度は、Pasquill安定度階級分類法（日本式）を用い、調査時点での気象条件からその時点の安定度を決定した。この地区には、N<sub>2</sub>O発生施設は複数あるが、今回のN<sub>2</sub>Oの拡散状況を把握する目的のためには、小規模発生施設は計算上無視できると考え、最も排出量の多い1施設以外は、計算に加えなかった。2月9日について計算した計算結果の一部を、Fig. 7に示す。

図において、数字は各地点における大気中のN<sub>2</sub>O濃度の予測値を100ppb単位で表示している。（例：400ppb～499ppbは4と表示）

なお、399ppb以下は、表示を省略した。

この計算結果を、実測値と比較したところ、Fig. 8に示すとおりとなった。1調査地点（No. 8、発生施設から真西の鉄道線横）で計算値と実測値が大きく異なった他は、両数値はほぼ一致した。直線へ回帰した場合の相関係数（R<sup>2</sup>）は、0.7217となった。

これらの計算結果から2月9日の場合、N<sub>2</sub>Oが高濃度となる地域は、Fig. 3に示す発生施設から北西の各測定地点上だけではなく、同市出北三丁目から四丁目及び五丁目の一部にも広がっていると推定できた。

同様の計算を、2月20日及び21日についても行なったが、計算値と実測値とはあまりよく一致しなかった。

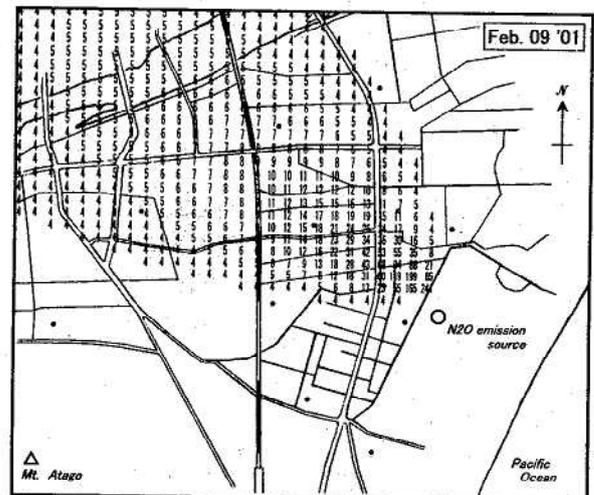


Fig. 7 Calculated environmental N<sub>2</sub>O concentration

No.	Observation	Calculation
1	326	326
2	403	326
3	333	326
4	701	730
5	1716	1809
6	1974	2345
7	329	326
8	1519	406
9	555	405
10	521	667
11	327	336
12	315	327

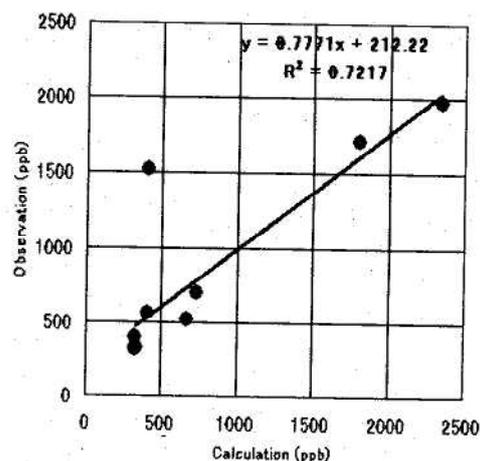


Fig. 8 Comparison between calculated and observed concentrations for N<sub>2</sub>O

原因としては、両日は風向等気象条件が不安定で常に変化したため、調査時にそれらを十分正確に把握できなかったこと等が考えられる。

なお、調査したN<sub>2</sub>O発生施設では、すでにN<sub>2</sub>O除去施設が完成している。調査中は、除去施設は故障中で、発生施設からは、以前の調査時とほぼ同程度のN<sub>2</sub>Oが一般大気中へ排出されていたが、除去施設が安定して稼働を始めれば、施設周辺地域のN<sub>2</sub>O濃度も、大幅に改善されることが期待できる。

### まとめ

N<sub>2</sub>O発生施設周辺で大気環境中のN<sub>2</sub>O濃度を測定した。N<sub>2</sub>O濃度は、施設の風下方向で瞬間的に7700 ppbが観測される地点があった。また、一昼夜連続して採取した試料では、同地点が1382ppbであった。拡散計算の結果、施設周辺において調査地点以外にも瞬間的にN<sub>2</sub>Oが高濃度となる地点があることが推定された。

### 文 献

- 1) 環境庁：平成9年度環境白書
- 2) NIOSH ALERT, DHHS(NIOSH) Publication No.94-100, Controlling exposures to nitrous oxide during anesthetic administration, 1994 (<http://www.cdc.gov/niosh/noxidalr.html>)
- 3) 玉置元則，平木隆年：大気中のN<sub>2</sub>Oの挙動。大気汚染学会誌，18，4，275-285，1983
- 4) 玉置元則，大気中のN<sub>2</sub>O濃度とその測定法。環境技術，12，8，503-512，1983
- 5) 山田和史，山田音由記，齋藤信弘ら：亜酸化窒素濃度調査結果，宮崎県衛生環境研究所年報，7，10 4-107，1995
- 6) 山田和史，山田音由記，齋藤信弘ら：亜酸化窒素濃度調査結果（第2報）。宮崎県衛生環境研究所年報，9，97-102，1997
- 7) 環境庁大気保全局大気規制課編：窒素酸化物総量規制マニュアル〔増補改定版〕。1995



# 大気環境中の揮発性有機化合物濃度調査

山田 和史・黒木 俊幸・平田 泰久  
河野 謙一・弓削 洋一\*

## Concentrations of Volatile Organic Compounds in Atmospheric Environment

Kazufumi YAMADA, Toshiyuki KUROKI, Yasuhisa HIRATA  
Ken'ichi KOUNO and Youichi YUGE

### Abstract

The concentrations of 43 volatile organic compounds (VOCs) in the atmospheric environment were measured at the Training Institute general air pollution monitoring station in Miyazaki City and 7 sampling points in Nobeoka city by using the canister method.

18 VOCs of 43 compounds were detected in Miyazaki city.

In Nobeoka City 33 VOCs were detected and 13 VOCs were detected at all sampling points.

Key words : volatile organic compounds, atmospheric environment, canister method

### はじめに

前年度は、化学工場周辺地域での環境中の揮発性有機化合物 (VOCs) 濃度調査を行ったが、本年度は、宮崎市内での連続測定と化学工場周辺地域の調査を行ったのでその結果について報告する。

### 方 法

#### 1. 調査方法

##### 1) 試料採取方法

宮崎市内については、平成12年10月23日から26日まで24時間試料採取を4回行い、化学工場周辺地域 (延岡市) については、平成13年2月20日から21日にかけて試料を採取した。市内での調査は、自治学院測定局で大気常時監視測定用マニホールド管に接続したキャニスター及び屋外に設置したキャニスターで試料採取 (二重測定) を行った。試料採取方法などは、前報<sup>1)</sup>と同様である。

化学工場周辺地域での調査地点をFig. 1に、試料採取時の気象条件をTable 1に示す。

##### 2) 測定方法

大気環境測定マニュアル<sup>2)</sup>に準じた。測定条件等は、

前報<sup>1)</sup>と同様である。

##### 3) 標準試料

標準ガスは、JHAP-43Mix (各1 ppm, スペルコ) を希釈して使用した。

内部標準としてトルエン-d8 0.8  $\mu$ l を1 l 容真空瓶中で加温気化させ、その0.2mlを予め減圧したキャニスターに注入し200kPaに加圧し2 ppbの標準ガスを調整して使用した。

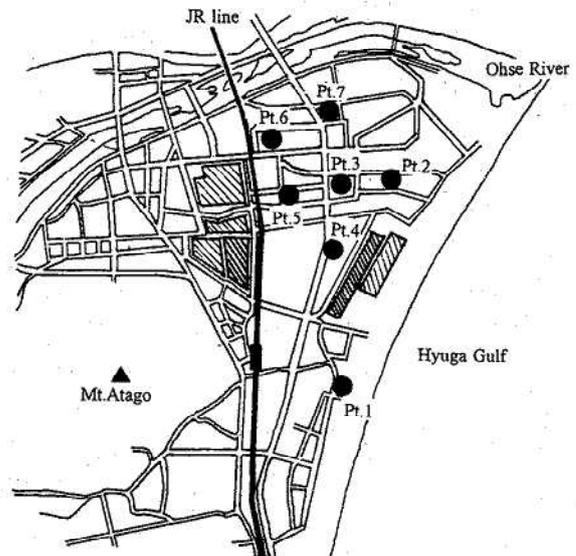


Fig. 1 Location of sampling points in Nobeoka City

Table 1 Sampling conditions

Sampling area	Miyazaki City				Nobeoka City
	Oct.23~24	24~25	25~26	26~27	Feb.20~21
Sampling date	Oct.23~24	24~25	25~26	26~27	Feb.20~21
Mean temperature(°C)	21.1	22.7	23.2	20.8	2.7, 6.3
Most frequent wind direction	E	WNW	WNW	E	ESE,W
Mean wind speed(m/s)	0.5	0.3	0.4	0.8	1.9, 1.9

結果と考察

宮崎市市内での連続測定結果をTable 2に示す。測定値は、二重測定の平均値である。

43物質中18物質が全ての試料中に検出され、10月24日の屋外でのみテトラクロロエチレンと1,3,5-トリメチルベンゼンが検出された。

全ての試料で検出された物質のみをグラフにしたものがFig. 2, 3である。

4日間それぞれの濃度が大きく異なるものとしてジクロロメタン、ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、m, p-キシレン、o-キシレン、4-エチルトルエン、1,2,4-トリメチルベンゼン、1,4-ジクロロベ

ンゼンがあった。比較的沸点の高い化合物の濃度日変動が大きい傾向にあった。

また、4日間の平均で見ると屋外での試料採取よりマニホールド管からの試料採取の方が少し高い濃度を示すものが多いが、Fig. 4に示すようにその差はあまり大きくない。フロン12、ジクロロメタン、エチルベンゼン、m, p-キシレンでやや高い濃度を示す傾向が見られた。試料採取期間中はFig. 5の風配図に示すように風が弱く、測定局の試料採取口（高さ約4.5m）と屋外に設置した試料採取ケースの採取口（高さ約1m）の高さの差が影響したものと考えられる。

延岡市での測定結果をTable 3に示す。

いずれかの測定点で43物質中33物質が検出されてお

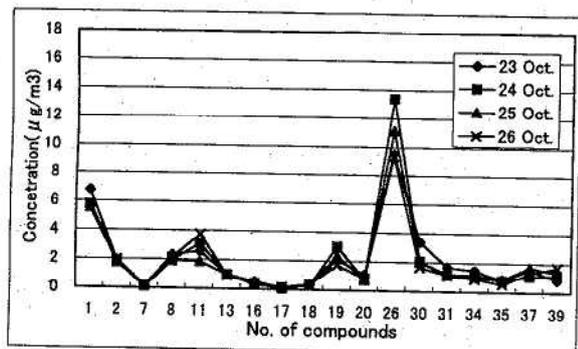


Fig. 2 Concentration of detected volatile organic compounds sampling from manifold tube

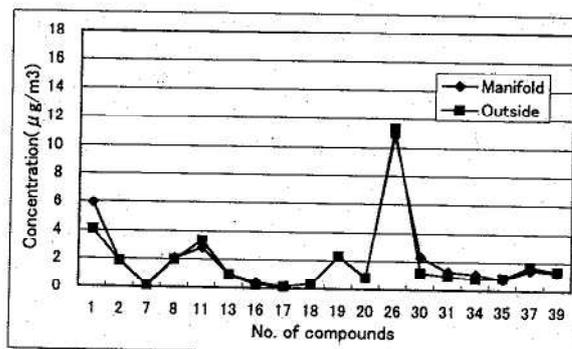


Fig. 4 Concentration of detected volatile organic compounds averaging for 4days

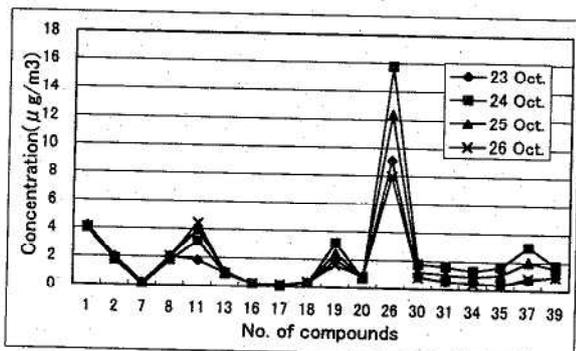


Fig. 3 Concentration of detected volatile organic compounds outside of the monitoring station

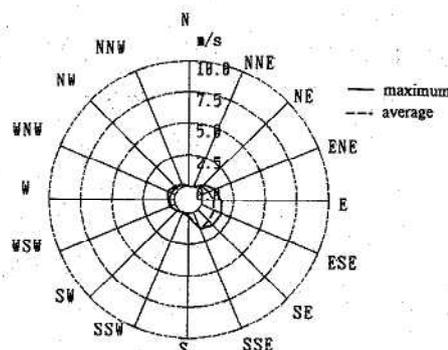


Fig. 5 Wind rose at Training Institute monitoring station (23~24 Oct.2000)  
calm (under 0.2m/s) : 23.7%

り、13物質が全ての測定点で検出されている。

宮崎市内で検出されず延岡市内で検出された物質としては、フロン114、塩化ビニル、アクリロニトリル、1,1-ジクロロエチレン、3-クロロ-1-プロペン、1,1-ジクロロエタンなどがあった。風配図 (Fig. 6) に示したように測定期間中は、北北西と南西の風が強く各採取地点の近傍の化学工場で使用される化学物質の影響を受けていると考えられる。

また、前回と同様に指針値の定められている物質でその濃度が指針値を超える地点が観測された。

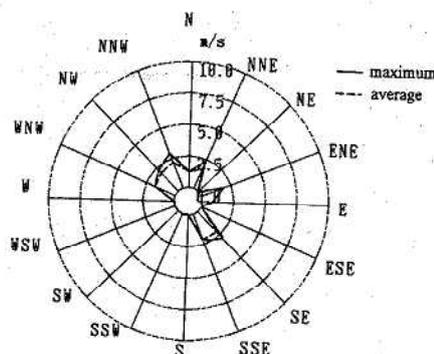


Fig. 6 Wind rose at Higashi elementary school monitoring station (20~21 Feb.2001) calm (under 0.2m/s):0%

Table 2 Concentration of volatile organic compounds at Training Institute monitoring station in Miyazaki City

	Sampling from manifold				Outside sampling				Average of 4days	
	Oct.23	Oct.24	Oct.25	Oct.26	Oct.23	Oct.24	Oct.25	Oct.26	Manifold	Outside
1 freon12	6.8	5.7	5.5	5.8	4.2	4.0	4.1	4.1	6.0	4.1
2 chloromethane	1.9	1.8	1.8	1.9	2.0	1.7	1.8	1.8	1.9	1.8
3 freon114	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4 vinyl chloride	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
5 1,3-butadiene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
6 bromomethane	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
7 chloroethane	0.12	0.11	0.16	0.22	0.20	0.09	0.13	0.14	0.15	0.14
8 freon11	2.3	1.9	1.9	2.1	2.0	1.8	2.0	2.0	2.1	2.0
9 acrylonitrile	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
10 1,1-dichloroethylene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
11 dichloromethane	2.6	3.1	1.9	3.7	1.8	3.2	4.0	4.4	2.8	3.4
12 3-chloro-1-propene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
13 freon113	1.0	0.97	0.97	0.94	0.94	0.91	1.0	0.92	0.97	0.95
14 1,1-dichloroethane	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
15 cis-1,2-dichloroethene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
16 chloroform	0.55	0.38	0.32	0.42	0.22	0.22	0.19	0.25	0.42	0.22
17 1,2-dichloroethane	0.13	0.11	0.08	0.18	0.13	0.10	0.072	0.20	0.13	0.13
18 1,1,1-trichloroethane	0.38	0.32	0.31	0.39	0.35	0.31	0.35	0.39	0.35	0.35
19 benzene	2.1	3.0	2.4	1.7	2.0	3.2	2.4	1.6	2.3	2.3
20 carbontetrachloride	1.1	0.77	0.73	0.82	0.85	0.73	0.81	0.83	0.86	0.81
21 1,2-dichloropropane	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
22 trichloroethylene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
23 cis-1,3-dichloropropene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
24 trans-1,3-dichloropropene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
25 1,1,2-trichloroethane	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
26 toluene	9.5	13	11	9.3	9.1	16	12	8.0	11	11
27 1,2-dibromoethane	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
28 tetrachloroethene	nd	nd	nd	nd	nd	0.93	nd	nd	nd	0.93
29 chlorobenzene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
30 ethylbenzene	3.4	2.1	2.0	1.7	0.92	1.8	1.2	0.85	2.3	1.2
31 m,p-xylene	1.7	1.1	1.2	1.1	0.58	1.6	1.1	0.61	1.3	1.0
32 styrene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
33 1,1,2,2-tetrachloroethane	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
34 o-xylene	1.5	1.0	1.2	0.91	0.53	1.3	0.93	0.45	1.1	0.81
35 4-ethyltoluene	0.82	0.81	0.90	0.56	0.39	1.6	1.1	0.39	0.77	0.88
36 1,3,5-trimethylbenzene	nd	nd	nd	nd	nd	0.93	nd	nd	nd	0.93
37 1,2,4-trimethylbenzene	1.6	1.1	1.7	1.3	0.77	3.1	2.0	0.90	1.4	1.7
38 1,3-dichlorobenzene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
39 1,4-dichlorobenzene	0.87	1.2	1.3	1.7	1.1	1.8	1.6	1.0	1.3	1.4
40 1,2-dichlorobenzene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
41 1,2,4-trichlorobenzene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
42 hexachloro-1,3-butadiene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Table 3 Concentration of volatile organic compounds at 7 sampling points in Nobeoka City

unit:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

No.	Name of VOCs	Pt.1	Pt.2	Pt.3	Pt.4	Pt.5	Pt.6	Pt.7
1	freon12	3.4	3.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5
2	chloromethane	1.8	1.9	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2
3	freon114	(0.38)	nd	nd	nd	nd	nd	nd
4	vinyl chloride	2.3	nd	nd	nd	nd	nd	nd
5	1,3-butadiene	2.1	2.6	1.5	2.0	nd	nd	nd
6	bromomethane	nd						
7	chloroethane	0.19	nd	nd	nd	0.10	nd	nd
8	freon11	1.9	1.7	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3
9	acrylonitrile	0.51	nd	nd	1.4	0.41	0.31	nd
10	1,1-dichloroethylene	4.6	nd	nd	nd	nd	nd	nd
11	dichloromethane	0.77	0.94	0.70	(0.38)	(0.48)	1.6	(0.31)
12	3-chloro-1-propene	0.15	nd	nd	0.20	nd	nd	nd
13	freon113	1.1	0.70	0.47	0.49	0.56	0.55	0.54
14	1,1-dichloroethane	0.33	nd	nd	nd	nd	nd	nd
15	cis-1,2-dichloroethene	nd						
16	chloroform	0.70	0.45	0.26	0.27	0.35	nd	nd
17	1,2-dichloroethane	0.28	nd	nd	nd	nd	nd	nd
18	1,1,1-trichloroethane	0.46	0.28	0.19	0.19	0.21	0.21	0.21
19	benzene	2.2	1.8	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4
20	carbontetrachloride	1.3	1.0	0.61	0.59	0.54	0.53	0.53
21	1,2-dichloropropane	nd						
22	trichloroethylene	nd						
23	cis-1,3-dichloropropene	nd						
24	trans-1,3-dichloropropene	nd						
25	1,1,2-trichloroethane	nd						
26	toluene	11	4.9	3.5	4.2	4.8	4.9	5.4
27	1,2-dibromoethane	nd						
28	tetrachloroethene	nd						
29	chlorobenzene	nd						
30	ethylbenzene	0.61	0.51	0.31	0.34	0.34	0.39	0.74
31	m,p-xylene	0.45	0.36	0.20	0.21	0.22	0.32	0.40
32	styrene	0.21	nd	nd	nd	nd	nd	nd
33	1,1,2,2-tetrachloroethane	0.81	nd	nd	nd	nd	nd	nd
34	o-xylene	0.40	0.31	(0.16)	(0.16)	(0.18)	0.25	0.30
35	4-ethyltoluene	(0.22)	(0.18)	nd	nd	(0.15)	(0.15)	nd
36	1,3,5-trimethylbenzene	0.24	nd	nd	nd	nd	(0.16)	nd
37	1,2,4-trimethylbenzene	0.58	0.37	(0.18)	(0.20)	0.30	0.56	0.43
38	1,3-dichlorobenzene	0.24	nd	nd	nd	nd	nd	nd
39	1,4-dichlorobenzene	0.46	nd	nd	nd	nd	0.21	nd
40	1,2-dichlorobenzene	0.28	nd	nd	nd	nd	nd	nd
41	1,2,4-trichlorobenzene	0.55	nd	nd	nd	nd	nd	nd
42	hexachloro-1,3-butadiene	0.52	nd	nd	nd	nd	nd	nd

( ): over detection limit and under quantitative limit

### 文 献

- 1) 山田和史, 黒木俊幸, 山田音由紀, 平田泰久, 平崎勝之, 弓削洋一: 大気環境中の揮発性有機化合物濃度調査, 宮崎県衛生環境研究所年報, 11, 105-108, 1999
- 2) 大気環境測定マニュアル 平成10年環境庁大気保全局大気規制課

### Ⅲ 調 査 研 究

# アオコ形成藻類及びミクロシスチンの動態調査

関屋 幸一・杉本 貴之\*<sup>1</sup>・富山 典孝  
河野 和子\*<sup>2</sup>・河野 謙一・弓削 洋一\*<sup>1</sup>

## Investigation of Movement on Algae which forms Water Bloom and Microcystin

Koichi SEKIYA, Takayuki SUGIMOTO, Noritaka TOMIYAMA, Kazuko KAWANO  
Ken'ichi KOUNO, and Yoichi YUGE

### Abstract

The occurrence of water bloom which when attended with the eutrophication phenomenon on a half-closed water area, causes problems such as production of poisonous materials. In addition, it worsens the landscape and water quality, and its influence on the human body is uncertain.

In order to produce data of the bases such as the countermeasure against the occurrence of water bloom, we investigated Lake Nojiri which is situated in the central part of Miyazaki Prefecture in 1999 and 2000.

The results of investigation were as follows.

- 1) Various sample collecting points along the left bank of Lake Nojiri were observed for the occurrence of water bloom. The dominant species (third dominant species) of phytoplankton which forms water bloom was *Microcystis aeruginosa* (Cyanophyceae).
- 2) In the case of the occurrence of water bloom, the concentration of Microcystin (RR) in suspended state was  $0.07 \mu\text{g}/\ell$  on the west bank and  $0.09 \mu\text{g}/\ell$  on the east bank. During the non-investigation period, the concentration of Microcystin (3 isomer) was less than  $0.1 \mu\text{g}/\ell$  in suspended and dissolved state at 3 points.
- 3) As for water quality in the case of the occurrence of water bloom, TOC and Chlorophyll a showed the highest value during the investigation period at all 3 points. As for other items in the case of the occurrence of water bloom and during the non-investigation period, a big difference wasn't shown at any of the 3 points.
- 4) Between DO and pH, T-P and SS, Chlorophyll a and DO, and TOC, a positive correlation was reached. Between N:P ratios, and SS and T-P, a negative correlation was reached.

Key words : eutrophication, water bloom, *Microcystis aeruginosa*, microcystin

### はじめに

閉鎖性水域の富栄養化現象に伴うアオコ（水の華）の発生は、景観や水質を悪化させるだけではなく有毒物質の産生などの問題を生じさせ、人体に対する影響などが危惧されている。また、WHO（世界保健機構）により飲料水中の濃度の基準値が定められようとしているが、アオコの毒性や評価に関する研究や報告は十

分とはいえない<sup>1)</sup>。

今回、アオコ発生時の対策などのための基礎資料を得ることを目的として、平成11年度及び12年度に本県中央部に位置する野尻湖の一部において、アオコ形成藻類（植物プランクトン）及び産生する毒性物質（ミクロシスチン）の動態調査を実施したので、その概要を報告する。

1 環境科学部水質科 \*<sup>1</sup>現 衛生管理課 \*<sup>2</sup>現 県立富養園薬剤科

## 調査方法

### 1 調査流域の概況

野尻湖は、大淀川の治水と発電を目的とした岩瀬ダムの建設に伴って昭和42年に誕生した人工湖である。岩瀬ダムは支川の岩瀬川が大淀川に合流する地点から上流2.3kmに位置し、湛水延長10.4kmの細長い湖型をしている。総貯水量は $57 \times 10^6 \text{ m}^3$ で大淀川水系のなかでは最も貯水量の大きいダムであり、野尻町や小林市方面の影響を強く受けている。ダムの水深は最大40mあり、大淀川水系のなかでは最も深く、滞留型のダムである (Table 1)。

Table 1 Specification of Iwase Dam

水系名	大淀川水系
ダム形式	重力式コンクリート
ダムの位置	右岸 北諸県郡高崎町大字苗水 左岸 西諸県郡野尻町大字東麓
目的	治水及び発電
竣工年月	昭和42年7月
管理者	宮崎県
総貯水量	$57 \times 10^6 \text{ m}^3$
有効容量	$41 \times 10^6 \text{ m}^3$
最大水深	40.37m (平成12年3月～)
平均水深	27.99m (平成11年度)
流域面積	354km <sup>2</sup>
湛水面積	4.13m <sup>2</sup>
年間流入量	$1147.77 \times 10^6 \text{ m}^3$ (平成11年度)
流域内の市町村	小林市, 野尻町, 高崎町, 高原町, 須木村
流入河川	岩瀬川, 戸崎川, 城ノ下川, 大沢津川, 石氷川, 種子田川, 辻の堂川, 渠ノ浦川, 真方川

岩瀬ダムに流入する汚濁発生負荷源は、生活、工場及び畜産などの排水や雨天時の耕地・山林からの養分流入などがあげられる。岩瀬ダムの水質としては、T-N及びT-Pについては湖沼における環境基準の類型指定を行っていないが、平成10年度の年間平均値はそれぞれ1.9mg/ℓ, 0.05mg/ℓ<sup>2)</sup>であり、これは富栄養化の状態<sup>3)</sup>にあることを示している。

流域周辺は、淡水魚の宝庫であることから釣り場やキャンプ場として利用されている。そのほか、遊具や緑地広場、資料館などが整備された施設があり、「のじりこぴあ」の名称で親しまれている。

### 2 調査地点

調査地点をFig. 1に示した。

岩瀬ダムより上流の野尻湖の一部である高崎町の後平側に位置する場所を調査地点とし、調査地点は南側に向かって小規模の閉鎖的な内湾状の地形となっている。その選定場所を西岸、中央及び東岸の3ポイントとし、それぞれの水質及び植物プランクトンを採取した。なお、西岸から対岸の東岸までの直線距離は約20mである。

### 3 調査期間

平成11年5月26日から1か月毎に10月7日まで計6回、及び平成12年6月14日から2か月毎に10月3日まで計3回行った。

### 4 分析方法

#### 1) 優占プランクトン

植物プランクトン (以下、プランクトンと略す) について顕微鏡による同定を行った。プランクトンの定量は上水試験方法<sup>4)</sup>に準じて行い、優占種を選出した。なお、プランクトンネット採取法による定性もあわせて行った。

#### 2) ミクロシスチン (-RR, -YR, -LR)

水質試料をGFPで吸引る過後、ろ液試料 (溶存態) と藻体試料 (懸濁態) に分けた。ろ液試料については、エムポアディスク (SDB) によって固相抽出し、Sep-PakシリカゲルでクリーンアップしてHPLCで測定した<sup>5)</sup>。藻体試料については、酢酸溶液で超音波処理後、ろ液試料と同様の操作を行いHPLCで測定した。

HPLCの分析条件は次のとおりである。

カラム: Mightysil RP-18/4.6×150mm

移動相: pH3.0 0.05molリン酸緩衝液/MeOH (44/56), 1 ml/分

オープン: 40℃

検出器: UV検出器, 238nm及びフォトダイオードアレイ検出器, 238nm

注入量: 20 μℓ

#### 3) 水質項目

pH, DO, SS, T-N, T-P及びTOCについてはJIS法<sup>6)</sup>に従って測定し、クロロフィルaについては上水試験方法<sup>4)</sup>に準じて測定した。

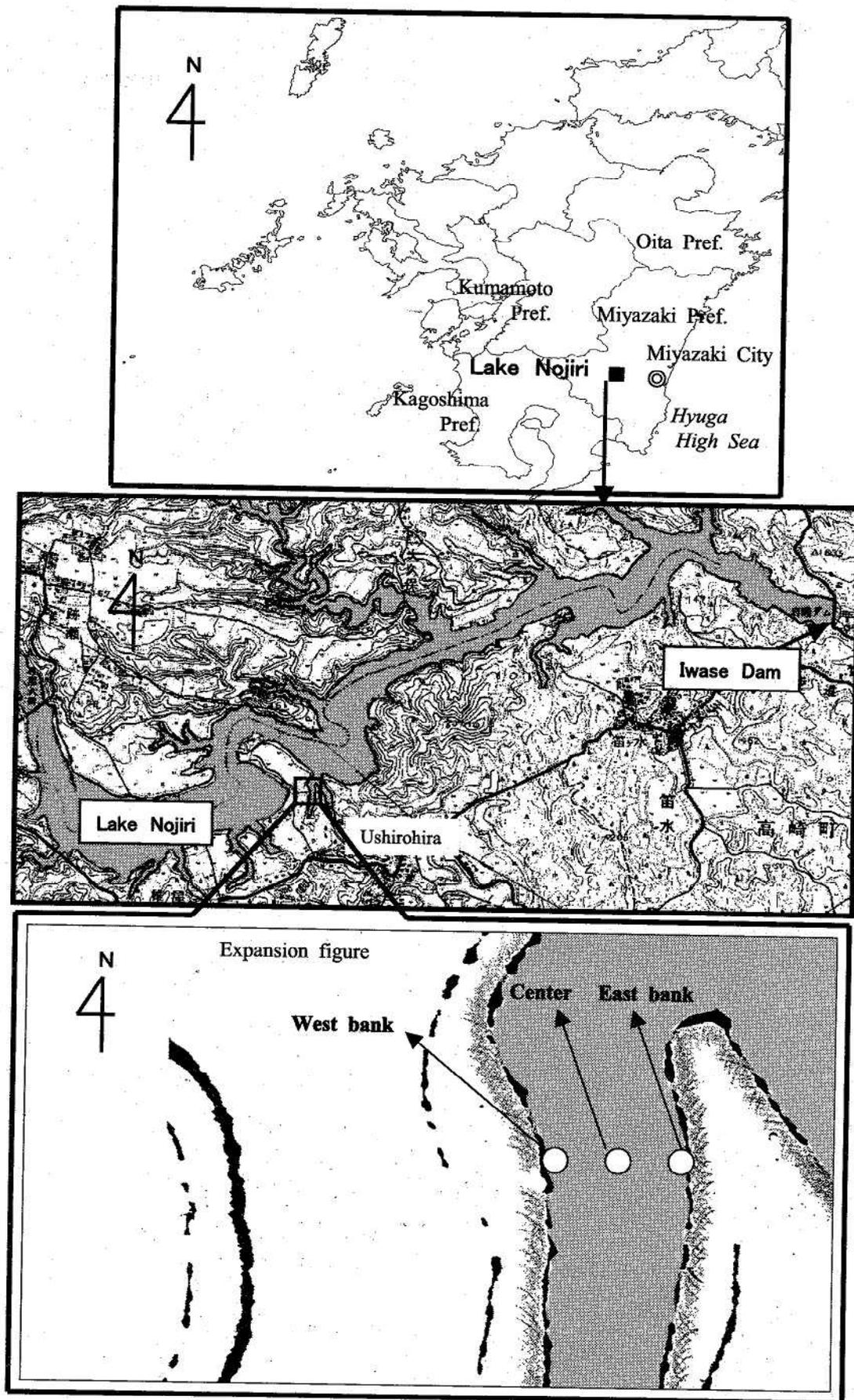


Fig. 1 Points of collecting samples

## 調査結果及び考察

本調査において得られたデータをTable 2～5に示した。

### 1 アオコの発生状況

アオコ発生時における現地写真及び顕微鏡写真をFig. 2及びFig. 3に示した。

平成11年6月15日にアオコの発生が肉眼で確認されたが、それ以外の調査期間中は観察されなかった。ポイント別にみると、3ポイントとも第1優占種は*Attheya*属、第2優占種は*Melosira*属であったが、第3優占種については西岸が*Microcystis aeruginosa*で、

中央及び東岸は*Cryptomonas*属であった。アオコ形成プランクトンの優占種(第3優占種)は*Microcystis aeruginosa*であり、優占種ではないが*Anabaena*属もわずかながら観察された。

アオコ発生時以外の調査期間中は、珪藻類又は緑藻類が優占種であった。

### 2 ミクロシスチン

アオコ発生時の溶存態及び懸濁態におけるミクロシスチンのRR, YR, LR各異性体濃度は、懸濁態については西岸がそれぞれ0.1 $\mu\text{g}/\ell$ 未満(0.09 $\mu\text{g}/\ell$ 検出)、0.1 $\mu\text{g}/\ell$ 未満、0.1 $\mu\text{g}/\ell$ 未満、中央が3異性体とも0.1 $\mu\text{g}/\ell$ 未満、東岸がそれぞれ0.1 $\mu\text{g}/\ell$ 未満

Table 2 The weather situation during the investigation period<sup>7)</sup>

Sampling date	Sampling points	Weather	Rainfall to the sampling days
1999. 5. 26	West bank Center East bank	Cloud Cloud Rain	5/23:82mm 5/24:49mm 5/26:21mm
1999. 6. 15	West bank Center East bank	Rain Rain Cloud	6/11:1mm 6/13:16mm
1999. 7. 29	West bank Center East bank	Rain Rain Rain	7/25~29:282mm 7/27:Typhoon No.19
1999. 8. 23	West bank Center East bank	Fine Fine Fine	8/23:12mm
1999. 9. 20	West bank Center East bank	Rain Rain Cloud	9/16~20:79mm
1999. 10. 7	West bank Center East bank	Fine Fine Fine	10/6:5mm
2000. 6. 14	West bank Center East bank	Fine Fine Fine	6/11~13:32mm
2000. 8. 8	West bank Center East bank	Cloud Fine Fine	
2000. 10. 3	West bank Center East bank	Cloud Fine Fine	10/1~3:26mm

The rainfall was recorded at the Kobayashi Observation Place of the Miyazaki Local Weather Bureau

(0.07 µg/l 検出), 0.1 µg/l 未満, 0.1 µg/l 未満であった。それ以外の調査期間中は, 溶存態及び懸濁態は3ポイントとも3異性体について0.1 µg/l 未満であった。

### 3 水質特性

調査期間中における主な水質項目の変動をFig. 4に示した。

3ポイントとも調査期間を通じて同じような水質変動を示した。

アオコ発生時の水質項目において, TOC及びクロロフィルaは3ポイントとも調査期間を通じて最も高

い値を示し, DOもそれについて高い値を示した。T-Pも高い傾向を示したが, T-Nはアオコ発生時以外の調査期間中の変動とそれほど相違はみられなかった。これらの項目以外については, 3ポイントともアオコ発生時とそれ以外の調査期間中との間の変動に大きな相違はみられなかった。

調査期間中における水温, pH及びSSの3ポイント平均値(以下, 平均値と略す)はそれぞれ24.2°C, 7.7及び7 mg/lであった(Table 6)。アオコ発生時におけるこれらの平均値はそれぞれ23.1°C, 8.0及び11 mg/lであった。

アオコ発生の要因の一つとしてよくあげられる水温

Table 3 Identification of the species of phytoplankton

Sampling date	Sampling points	Phytoplankton		
		First dominant species	Second dominant species	Third dominant species
1999. 5. 26	West bank	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類) ※	<i>Pandorina</i> 属 (緑藻類) ※	<i>Asterionella</i> 属 (珪藻類) ※
	Center	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類) ※	<i>Pandorina</i> 属 (緑藻類) ※	<i>Asterionella</i> 属 (珪藻類) ※
	East bank	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類) ※	<i>Pandorina</i> 属 (緑藻類) ※	<i>Asterionella</i> 属 (珪藻類) ※
1999. 6. 15	West bank	<i>Attheya</i> 属 (珪藻類)	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類)	<i>Microcystis aeruginosa</i> (藍藻類)
	Center	<i>Attheya</i> 属 (珪藻類)	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類)	<i>Cryptomonas</i> 属 (褐色鞭毛藻類)
	East bank	<i>Attheya</i> 属 (珪藻類)	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類)	<i>Cryptomonas</i> 属 (褐色鞭毛藻類)
1999. 7. 29	West bank	—	—	—
	Center	*	*	*
	East bank	*	*	*
1999. 8. 23	West bank	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類)	<i>Pandorina</i> 属 (緑藻類)
	Center	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類)	—
	East bank	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類)	—
1999. 9. 20	West bank	<i>Pandorina</i> 属 (緑藻類)	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)	—
	Center	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)	—	—
	East bank	<i>Pandorina</i> 属 (緑藻類)	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)	—
1999. 10. 7	West bank	<i>Chlamydomonas</i> 属 (緑藻類)	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)	<i>Pandorina</i> 属 (緑藻類)
	Center	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)	<i>Chlamydomonas</i> 属 (緑藻類)	—
	East bank	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)	<i>Chlamydomonas</i> 属 (緑藻類)	<i>Pandorina</i> 属 (緑藻類)
2000. 6. 14	West bank	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)	<i>Nitzschia</i> 属 (珪藻類)	—
	Center	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)	<i>Pandorina</i> 属 (緑藻類)	—
	East bank	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)	<i>Pandorina</i> 属 (緑藻類)	—
2000. 8. 8	West bank	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類)	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)	<i>Acanthosphaera</i> 属 (緑藻類)
	Center	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類)	<i>Carteria</i> 属 (緑藻類)	<i>Hormidium</i> 属 (緑藻類)
	East bank	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類)	<i>Carteria</i> 属 (緑藻類)	<i>Pandorina</i> 属 (緑藻類)
2000. 10. 3	West bank	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類)	<i>Nitzschia</i> 属 (珪藻類)	<i>Cryptomonas</i> 属 (褐色鞭毛藻類)
	Center	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類)	<i>Nitzschia</i> 属 (珪藻類)	<i>Cryptomonas</i> 属 (褐色鞭毛藻類)
	East bank	<i>Melosira</i> 属 (珪藻類)	<i>Nitzschia</i> 属 (珪藻類)	<i>Pandorina</i> 属 (緑藻類)

※ : Qualitative identification of the species by the way of collecting samples in the plankton net  
 \* : It wasn't possible to collect samples because of the rise of Lake Nojiri  
 — : It wasn't possible to identify the species

については、20℃以上になると珪藻類や藍藻類などの競合によって後者が増殖し、アオコ発生に有利になる<sup>9)</sup>といわれている。しかし、調査期間中は20℃以上であったにもかかわらず珪藻類又は緑藻類が優占的であり、アオコ発生時も珪藻類が第2優占種までを独占し、藍藻類は西岸のみ第3優占種であった (Table 3及びTable 5)。このことから、この地点では水温は藍藻類の増殖制限因子となっていないことなどが考えられる。このような条件のもとでは、プランクトン量は湖沼水中のT-N及びT-P量で大きく位置づけられる<sup>9)</sup>とされている。

pHについては、プランクトンが光合成代謝時に水中の炭酸を吸収し有機物の合成を行った結果、湖沼水

中のpHが上昇すると考えられる。このpHの上昇によって、水中での各形態の炭酸すなわち $H_2CO_3$ 、 $HCO_3^-$ 及び $CO_3^{2-}$ のなかで、 $HCO_3^-$ 及び $CO_3^{2-}$ の割合が高くなる。藍藻類は珪藻類や緑藻類に比較して $HCO_3^-$ に対する吸収効率が高く、高いpHのもとでは藍藻類の増殖に有利<sup>10)</sup>とされている。これらの炭酸については分析測定は行っていないが、アオコ発生時のpHは調査期間中の平均値7.7に近い8.0であり、調査期間中におけるpHの最高値は8.7であったにもかかわらず藍藻類は観察されなかった (Table 3及びTable 5)。つまり、pHが8.7よりも低い8.0のとき、藍藻類は第3優占種 (西岸) として観察されたことから、それよりも高い8.7のときは藍藻類は比較的容易に観察

Table 4 Analytical results of Microcystin

Sampling date	Sampling points	Microcystin					
		Dissolved state ( $\mu g/l$ )			Suspended state ( $\mu g/l$ )		
		RR	YR	LR	RR	YR	LR
1999. 5. 26	West bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	Center	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	East bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1999. 6. 15	West bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1 (0.09)	<0.1	<0.1
	Center	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	East bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1 (0.07)	<0.1	<0.1
1999. 7. 29	West bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	Center	*	*	*	*	*	*
	East bank	*	*	*	*	*	*
1999. 8. 23	West bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	Center	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	East bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1999. 9. 20	West bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	Center	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	East bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1999. 10. 7	West bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	Center	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	East bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2000. 6. 14	West bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	Center	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	East bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2000. 8. 8	West bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	Center	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	East bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
2000. 10. 3	West bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	Center	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
	East bank	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

\*: It wasn't possible to collect samples because of the rise of Lake Nojiri

されると推測されたが、それには従わなかった。

アオコ発生時におけるSSは、調査期間中の平均値7mg/ℓの1.5倍ほどの11mg/ℓであった (Table 5)。Table 2 に示したように、アオコ発生に至るまでの気象状況は雨天であり、調査地点周辺の河川や畑地などの土壌からのSSの流出がT-N及びT-Pの過剰負荷を引き起し、アオコ発生に至ったと考えられた。しかし、アオコ発生時以外の調査期間中におけるSSの最高値は15mg/ℓであったにもかかわらず、このときはアオコは発生しなかった。

T-N、T-P及びクロロフィルaの調査期間中の平均値はそれぞれ1.8mg/ℓ、0.058mg/ℓ及び22μg/ℓであっ

た (Table 6)。富栄養化の基準のめやすとなるT-N、T-P及びクロロフィルaの年平均値はそれぞれ0.15mg/ℓ、0.02mg/ℓ及び25μg/ℓ<sup>3)</sup>であることと比較すると、この地点は常に富栄養化に近い状態におかれていたといえた。その状況のもとで、アオコ発生時におけるT-N、T-P及びクロロフィルaの平均値はそれぞれ1.5mg/ℓ、0.088mg/ℓ及び50μg/ℓであった。これらについてそれぞれの調査期間中の平均値と比較してみると、T-Nはその平均値よりも若干低かったが、T-P及びクロロフィルaはそれらの平均値よりも2倍ほど高かった。N/P比については、調査期間中の平均値31はアオコ発生時における平均値17よりも2倍近い高い

Table 5 Analytical results of water quality

Sampling date	Sampling points	Sampling time	Temperature (°C)	Water temperature (°C)	pH	DO (mg/ℓ)	SS (mg/ℓ)	T-N (mg/ℓ)	T-P (mg/ℓ)	TOC (mg/ℓ)	Chlorophyll a (μg/ℓ)
1999. 5.26	West bank	10:32	22.6	20.7	7.6	8.8	8	1.8	0.071	3.1	12
	Center	11:00	22.6	20.5	7.9	9.1	5	1.9	0.076	2.5	16
	East bank	11:15	22.6	20.7	7.7	8.5	7	1.9	0.089	3.2	18
1999. 6.15	West bank	10:30	26.1	23.8	8.0	11	14	1.5	0.077	4.7	56
	Center	10:45	26.1	23.0	8.0	11	11	1.6	0.098	5.0	48
	East bank	11:00	26.1	22.5	8.1	11	10	1.5	0.088	4.5	47
1999. 7.29	West bank	10:06	25.6	21.5	6.2	8.2	15	1.9	0.075	1.9	3.4
	Center	*	25.6	*	*	*	*	*	*	*	*
	East bank	*	25.6	*	*	*	*	*	*	*	*
1999. 8.23	West bank	10:27	32.0	25.0	7.2	10	8	1.8	0.037	1.7	11
	Center	10:45	32.0	26.7	7.3	9.2	4	2.2	0.040	1.7	10
	East bank	11:00	32.0	25.2	7.3	9.8	3	2.2	0.040	1.7	14
1999. 9.20	West bank	11:15	29.6	26.5	6.4	9.3	14	1.9	0.10	2.5	25
	Center	11:00	29.6	25.8	7.5	8.8	14	1.8	0.094	2.4	19
	East bank	10:35	29.6	25.4	7.8	8.7	14	2.0	0.10	2.1	40
1999.10. 7	West bank	10:40	25.1	24.1	7.7	10	3	2.3	0.037	2.1	19
	Center	10:50	25.1	24.0	7.9	10	4	2.3	0.035	1.7	17
	East bank	11:00	25.1	23.5	8.0	10	6	2.4	0.039	2.1	21
2000. 6.14	West bank	10:31	31.0	24.0	7.2	8.8	2	1.3	0.050	1.8	5.4
	Center	10:50	31.0	24.3	7.1	8.9	3	1.4	0.050	1.7	7.3
	East bank	11:05	31.0	23.3	7.2	8.8	3	1.4	0.049	2.1	7.9
2000. 8. 8	West bank	10:05	33.6	27.5	8.7	12	6	1.3	0.036	3.4	29
	Center	10:15	33.6	27.5	8.7	12	6	1.2	0.039	3.3	32
	East bank	10:25	33.6	28.5	8.6	12	6	1.2	0.041	2.6	34
2000.10. 3	West bank	10:55	27.0	23.8	8.4	10	3	1.7	0.029	1.5	18
	Center	11:05	27.0	23.4	8.6	10	3	1.7	0.029	2.3	24
	East bank	11:19	27.0	23.7	8.6	10	3	1.8	0.032	1.7	23
Average value during the investigation period			28.1	24.2	7.7	9.8	7	1.8	0.058	2.5	22

\*: It wasn't possible to collect samples because of the rise of Lake Nojiri

値であった。

T-NとT-Pの関係をみてみると、Fig. 5に示したように、アオコ発生時にはT-Nが1.5mg/lのときT-Pが0.088mg/lであり、T-Nは全体的に低いほうに属するが、T-Pは全体的に高いほうに属するといえた。次にT-N及びT-PとN/P比の関係をみてみると、Fig. 6及びFig. 7に示したように、アオコ発生時にはT-Nが1.5mg/l及びT-Pが0.088mg/lのときN/P比が17であり、T-Nは全体的に低いほうに属し、かつT-Pは全体的に高いほうに属するときN/P比は最も低い値を示した。これらのことからアオコ発生時には、*Microcystis*属がT-Nを取り込むことなどが推察された。

クロロフィルaとN/P比の関係をみてみると、アオコ発生時にはクロロフィルaが50µg/lのときN/P比は17であった (Fig. 8)。N/P比は17と少し高いが、N/P比が10以下の水域、すなわちN制限域ではクロロ

フィルaは50µg/l以上で、そこでは主に藍藻類が優占的になる<sup>3)</sup>といわれていることに近いと考えられた。

#### 4 相関係数

マイクロシスチンと各水質項目との相関については、マイクロシスチン濃度が0.1µg/l未満なので算出しなかった。

理化学的検査項目における各水質項目間の相関係数をTable 7に示した。

DOとpH, T-PとSS, クロロフィルaとDO及びTOCとの間にはそれぞれ正の相関がみられた。これらの相関については、主としてプランクトンの光合成の結果に由来すると考えられた。

また、N/P比とSS及びT-Pの間にはそれぞれ負の相関がみられた。

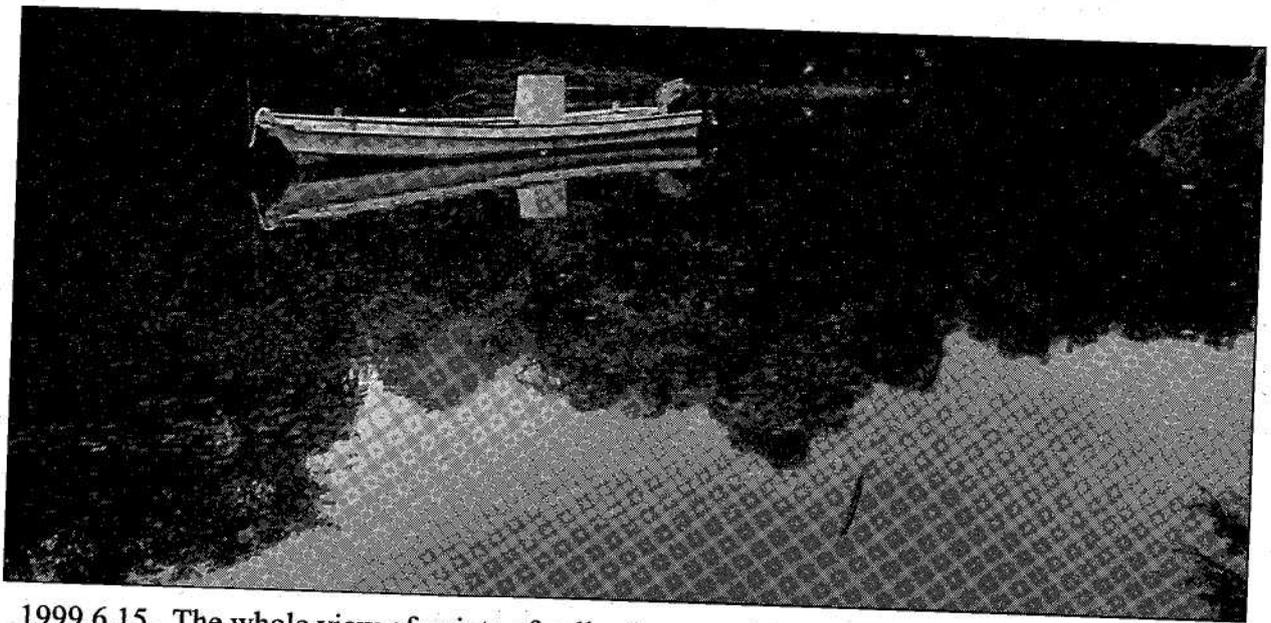
Table 6 Comparison between each water quality items in the case of the occurrence of water bloom

	Water temperature (°C)	pH	SS (mg/l)	T-N (mg/l)	T-P (mg/l)	N:P ratios	Chlorophyll a (µg/l)
Average value of 3 points in the case of the occurrence of water bloom	23.1	8.0	11	1.5	0.088	17	50
Average value of 3 points during the investigation period	24.2	7.7	7	1.8	0.058	31	22
Standard of the eutrophication <sup>3)</sup>	—	—	—	0.15	0.020	8	25

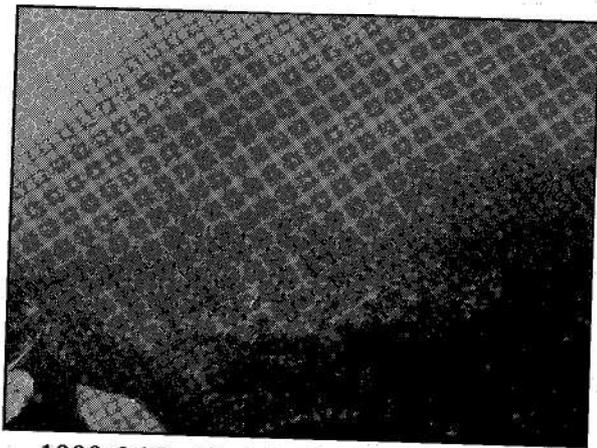
Table 7 Correlation coefficient between each water quality items

	Temperature	Water temperature	pH	DO	SS	T-N	T-P	TOC	Chlorophyll a	N:P ratios
Temperature	1.000									
Water temperature	0.863	1.000								
pH	0.016	0.197	1.000							
DO	0.342	0.519	0.712	1.000						
SS	-0.138	-0.016	-0.321	-0.084	1.000					
T-N	-0.452	-0.248	-0.283	-0.418	0.005	1.000				
T-P	-0.327	-0.291	-0.364	-0.313	0.800	-0.010	1.000			
TOC	-0.210	-0.125	0.310	0.497	0.458	-0.393	0.519	1.000		
Chlorophyll a	-0.044	0.188	0.525	0.646	0.452	-0.261	0.374	0.789	1.000	
N:P ratios	0.002	0.124	0.246	0.107	-0.639	0.534	-0.822	-0.585	-0.336	1.000

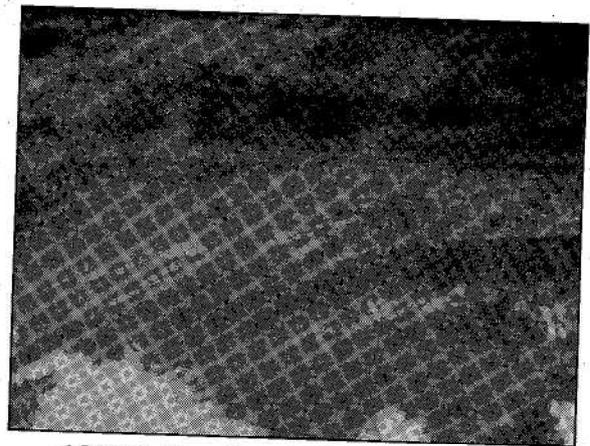
n=25



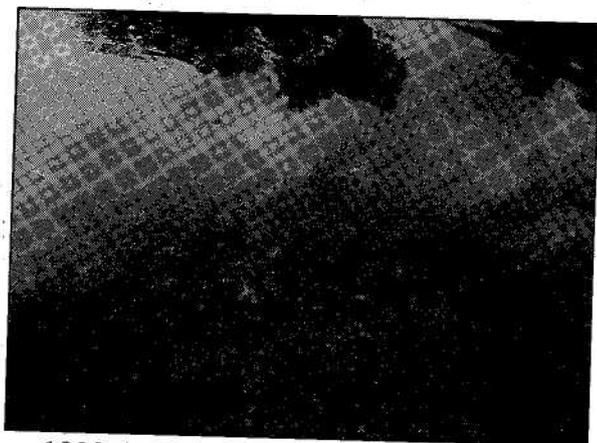
1999.6.15. The whole view of points of collecting samples which were seen from the west bank. Light green band shape were confirmed in the surface of the water



1999.6.15. East bank . Expansion of the surface of the water

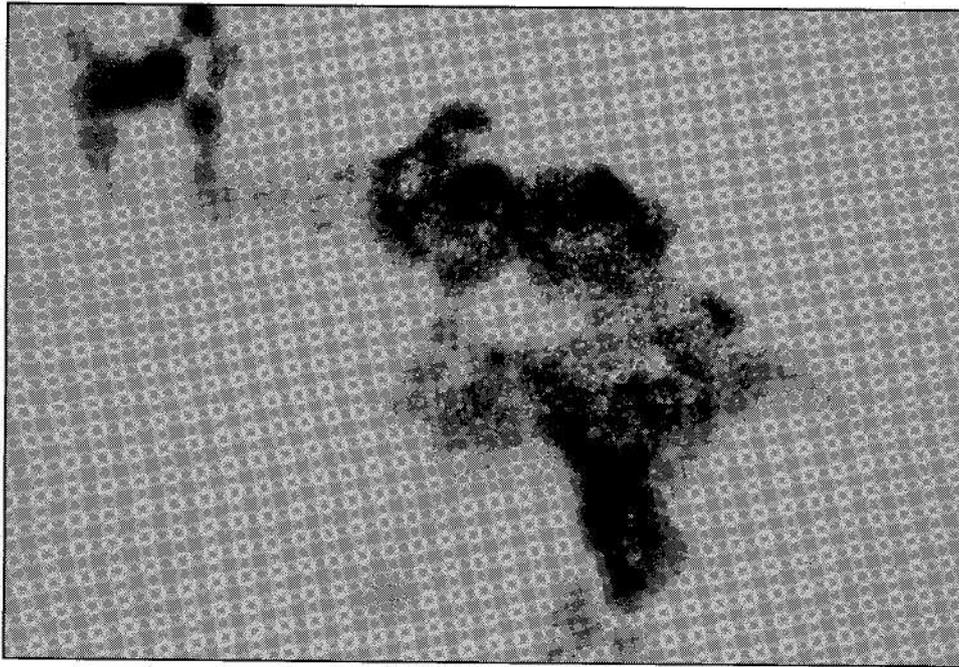


1999.6.15. Center. Expansion of the surface of the water



1999.6.15. West bank. Expansion of the surface of the water

Fig. 2 Photographs in the case of the occurrence of water bloom at points of collecting samples

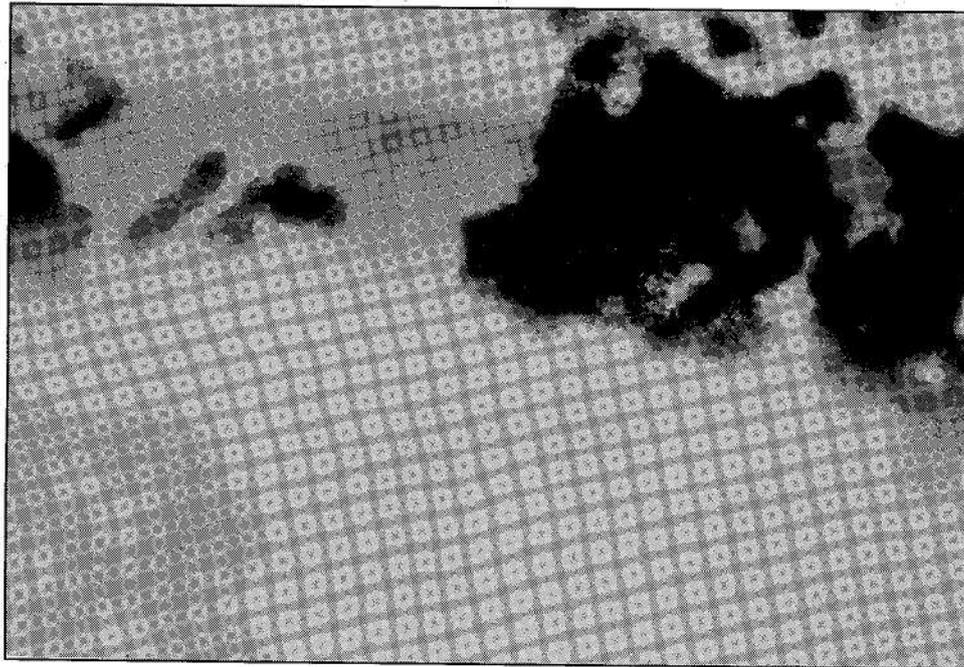


1999.6.15. West bank

Magnification ( $\times 100$ )

*Microcystis aeruginosa*

(qualitative identification of the species by  
the way of collecting samples in the plankton net)



1999.6.15. Center

Magnification ( $\times 100$ )

*Microcystis aeruginosa*

(qualitative identification of the species by  
the way of collecting samples in the plankton net)

Fig. 3 Photographs by microscope

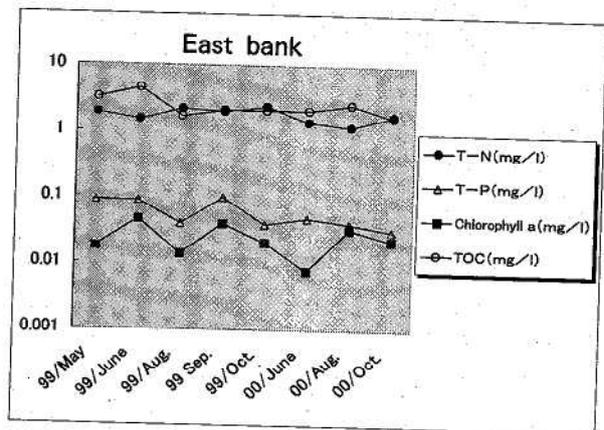
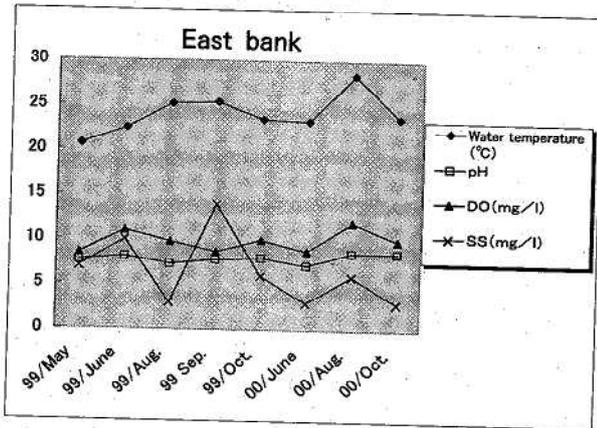
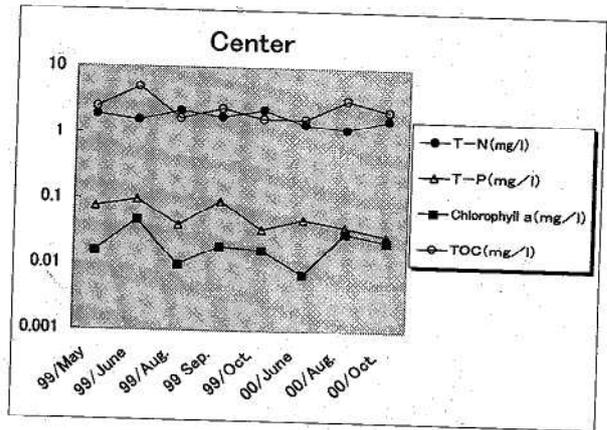
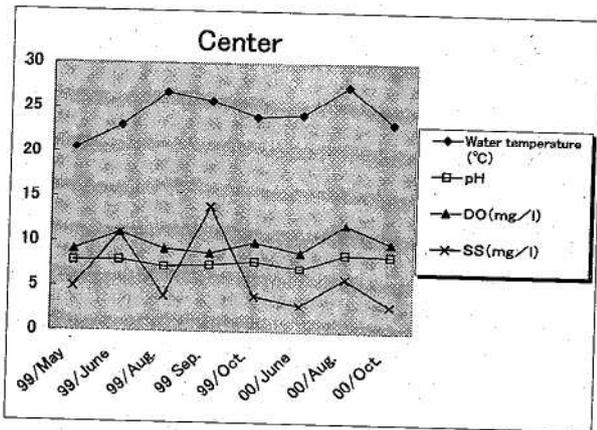
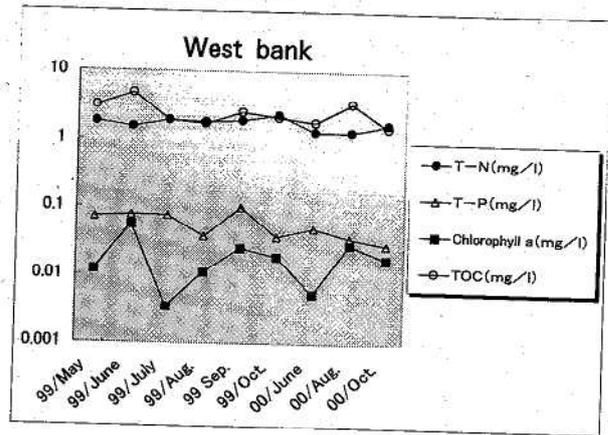
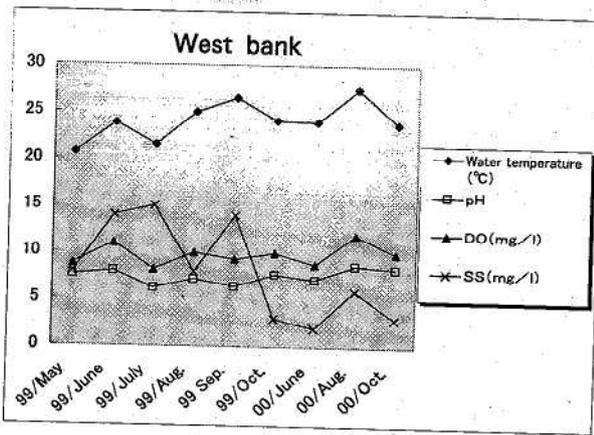


Fig. 4 Seasonal change of water quality items during the investigation period

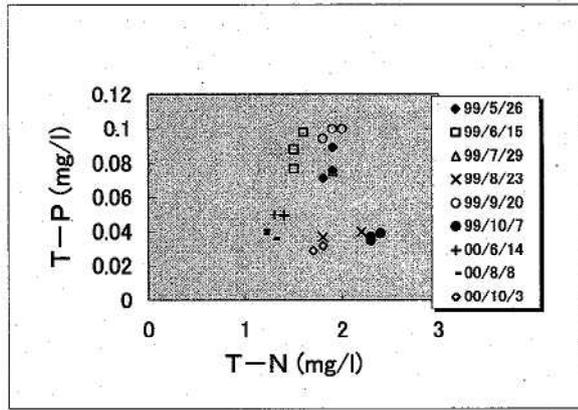


Fig. 5 Relationship between T-N and T-P

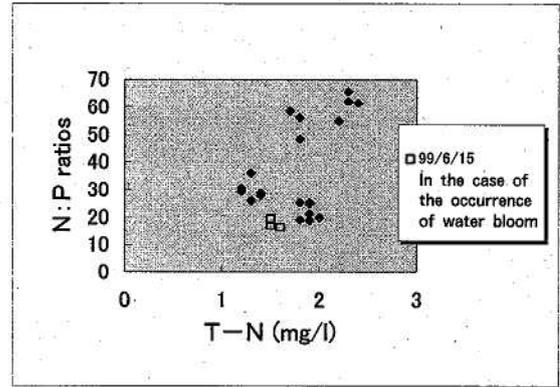


Fig. 6 Relationship between T-N and N:P ratios

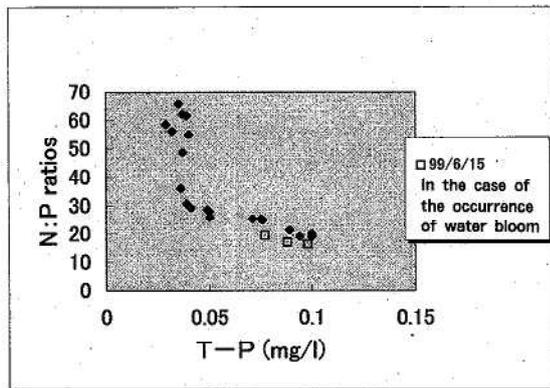


Fig. 7 Relationship between T-P and N:P ratios

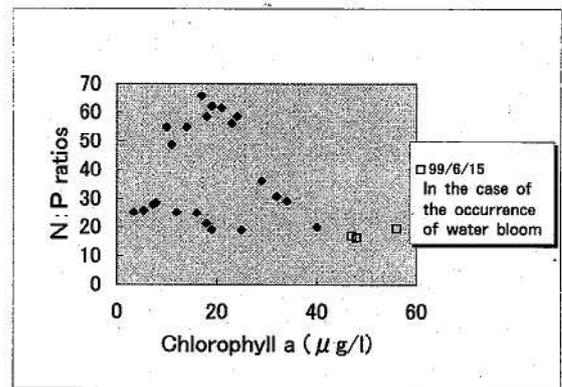


Fig. 8 Relationship between Chlorophyll a and N:P ratios

## まとめ

平成11年度及び12年度に野尻湖（岩瀬ダム）の一部においてアオコ形成藻類及びミクロシスチンの動態調査を行った。その結果については、次のようにまとめられた。

- 野尻湖（岩瀬ダム）における調査地点の西岸で観察されたアオコ形成プランクトンの優占種（第3優占種）は、藍藻類の*Microcystis aeruginosa*であった。
- 溶存態及び懸濁態におけるミクロシスチンのRR, YR, LR各異性体濃度については、アオコ発生時に懸濁態におけるRR体が西岸で $0.09 \mu\text{g/l}$ 、東岸で $0.07 \mu\text{g/l}$ と微量ながら検出された。それ以外の調査期間中は、溶存態及び懸濁態は3ポイントとも3異性体についてすべて $0.1 \mu\text{g/l}$ 未満であった。

- アオコ発生時の水質項目において、TOC及びクロロフィルaは3ポイントとも調査期間を通じて最も高い値を示したが、それ以外の項目については3ポイントともアオコ発生時とそれ以外の調査期間中との間の変動に大きな相違はみられなかった。
- DOとpH, T-PとSS, クロロフィルaとDO及びTOCとの間にはそれぞれ正の相関, N/P比とSS及びT-Pの間にはそれぞれ負の相関がみられた。

## 文献

- 全公研環境生物部会：アオコ形成藻類の動態調査および毒性に関する研究（共同研究）（案），1997
- 宮崎市水道局：水質試験年報（平成10年度第1集），1999
- 高橋幸彦，黒澤幸二，佐藤洋一，中村玄正，牧瀬統，松本順一郎：阿武隈川中流域の富栄養化に及ぼ

- す養魚池の影響. 用水と廃水, 41 (12), 5-11, 1999
- 4) 日本水道協会: 上水試験方法, 1993
  - 5) 土屋悦輝, 渡辺真利代: 環境中のマイクロシスチンのディスク型固相による抽出. 衛生化学, 43 (3), 190-196, 1997
  - 6) 日本規格協会: 工場排水試験方法 JIS K 0102, 1998
  - 7) 宮崎県, 宮崎地方気象台: 宮崎県農業気象速報, 1999, 2000
  - 8) 坂井一浩: 石狩放水路におけるアオコ発生環境の観測について. 第33回日本水環境学会年会, 仙台市, 1999
  - 9) 門田 元: 淡水赤潮, 恒星社厚生閣, 1987
  - 10) 板山朋聡: アオコ発生現象の数理モデルによる解析. 第33回日本水環境学会年会, 仙台市, 1999
  - 11) 彼谷邦光: 環境のなかの毒, -アオコの毒とダイオキシン-, 裳華房, 1995

宮崎県衛生環境研究所年報（第12号）

---

平成13年9月

編集・発行 宮崎県衛生環境研究所  
〒889-2155  
宮崎市学園木花台西2丁目3の2  
TEL 宮崎 (0985) 58-1410  
FAX 宮崎 (0985) 58-0930  
<http://www.ipe.pref.miyazaki.jp>

印刷所 有限会社 大淀総合印刷  
〒880-0024  
宮崎市祇園2丁目92番2  
TEL 宮崎 (0985) 29-6655  
FAX 宮崎 (0985) 29-6643

---