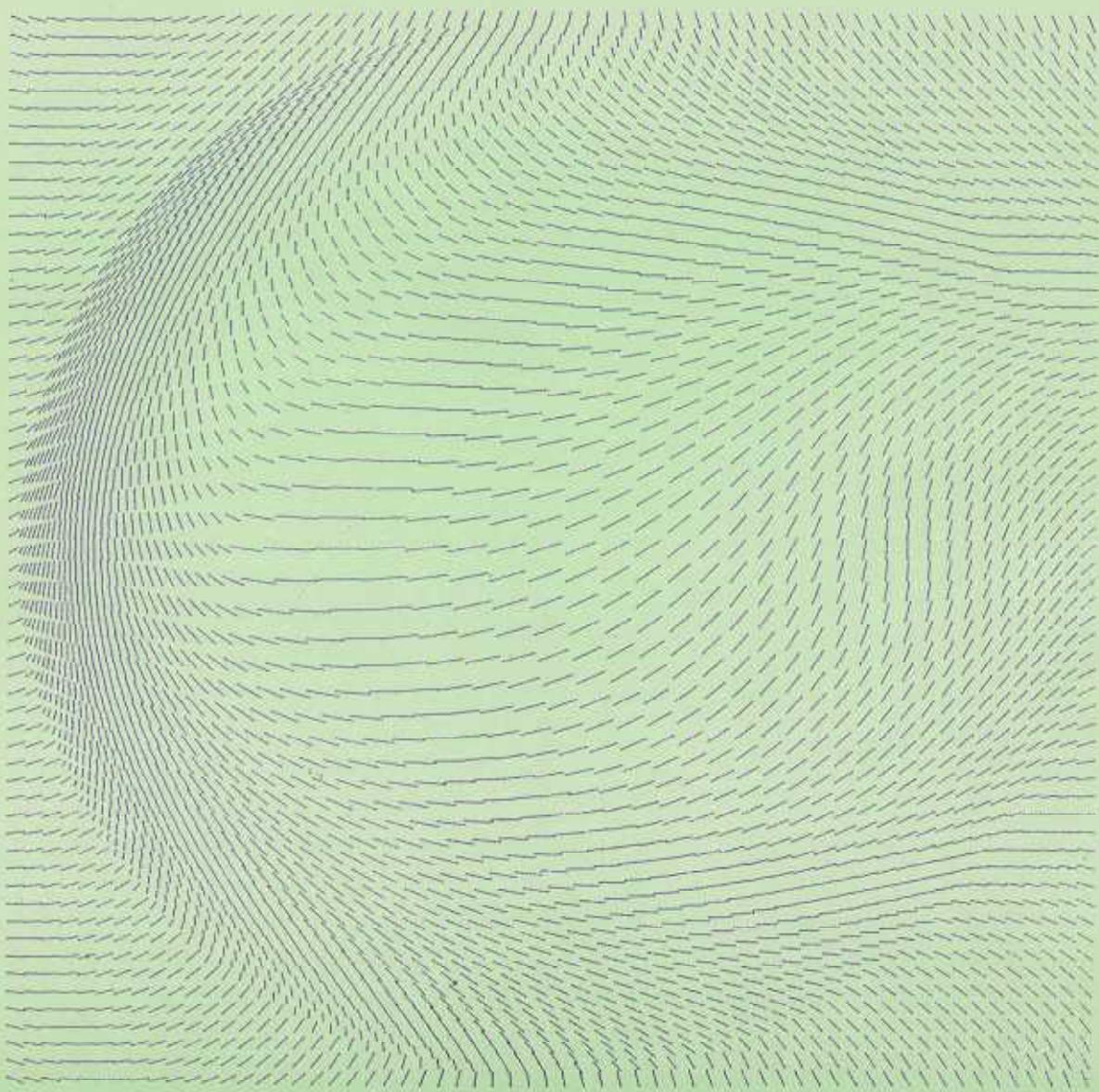


宮崎県衛生環境研究所年報

第11号（平成11年度）

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

No. 11 (1999)



宮崎県衛生環境研究所

は じ め に

宮崎県衛生環境研究所年報第11号を皆様にお届けいたします。私達のここ一年の業務実績をまとめたものです。皆様の業務になんらかの参考になれば望外です。また本年報に関してご批判、ご助言をいただければ幸いです。

この一年間は、小渕首相の逝去、森内閣の誕生、総選挙、本県も担当した九州・沖縄サミットの開催などの政界での動き、また、有珠山の噴火、伊豆諸島での噴火・群発地震などの天災と予期せぬことが社会的な関心事として私達の身の回りに次々におきています。また、私達の関連分野においても、牛乳製造工場や検査機関などでの不祥事が続発しております。天変地異や高次の社会現象は私達には枠外として、衛生関係での現状は深く私達に係わっているものではないでしょうか。これらの問題を私達はどう見るべきで、それどのように教訓にしていくべきなのでしょうか。HACCPやGLPなど法的な枠組みがつい最近できた中での事件です。枠組みができたとしてもやはり基本的にはそこで働く人々に問題を帰すべきものでしょうか。その考え方は確かに当たっているものと思いますが、それで全て問題解決とはいかないような気がします。私達の身の回りを振り返ってみて、どうも技術を基礎とした分野への社会的な関心、認識が十分ではないように感じられることがあります。つまり技術分野としては意気が上がらない、そして、そのような状況の“ツケ”として今回のような事件につながる可能性を否定できないように思えます。ヤヤ短絡的に事件の因果について考えたのかも知れません。私達自身のそれぞれの立場での業務の反省の必要性を今回の事件は語っていることは自明ですが、しかし、先述の観点からも問題を考える必要があるように思えます。

所内では、4月の人事異動で川畠芳廣食品衛生検査管理監、日高達男企画管理課長、平田泰久環境科学部大気科長、浜田洋彦主任研究員、黒木俊幸主任技師5名の新しいスタッフを迎えることになりました。これらの方々にはそれぞれの部署で新しい風を吹き込んでくれることを期待します。幸い全員もう既にそれぞれの立場から業務に積極的に当たってくれているようで心強く感じています。

話は変わりますが、私は本年4月から3ヶ月間国立公衆衛生院の専門課程分割前期の研修を受ける機会を当局のご配慮により与えられました。各論的な研修内容は別に譲るとして、全体的に感じたことは他の分野（それは主に社会科学系でのもの、例えば経済学や教育学に相当すると思われます）の動きに敏感であらねばならないということでした。ともすれば狭隘になりがちな私達は、それだけに常に別の分野にアンテナを向けそこから有用な考え方を吸収し自身の分野で活かすことを心掛けねばならないと思いました。



巡りに陥った時他の分野で得られた考え方は現状にブレイクスルーをもたらすことがあるかも知れません。言ってしまえばコロンブスの卵ですが、物事を分析的に考えて行き止まつた時、逆に結果から出発点を眺めてみるなどということです。以上のこととは私には非常に新鮮に感じられたので特に記してみました。私達の周囲が制度的にも、また社会的な種々の問題により揺すぶりをかけられている現在、研修で得た成果がなにか役に立てばと考えています。

20世紀最後の所報ということになりました。新しい世紀に今のモヤモヤした雰囲気が一気に晴れてしまえばと、他力本願ながら、考えたりしております。皆様のご指導、ご鞭撻をお願いいたします。最後になりましたが今回も本所報の英文に関して本県国際課のデビッド・シャフさん (Mr. David Schaff) の助言をいただきました。心から感謝いたします。

平成12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	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	47
9 施設見学	48
10 学会・研修・講習への参加	48
11 研究成果発表会	51
12 職員名簿	52

II 誌上発表・学会発表

誌上発表・学会発表	55
-----------	----

III 調査研究

1 宮崎県において1996-1999年に分離されたサルモネラの血清型について	59
2 宮崎県における紅斑熱群リケッチア症の発生状況	63
3 宮崎県で分離されたアデノウイルス7型の遺伝子型	67
4 宮崎県における最近の動物性自然毒食中毒 — シガテラ中毒とフグ中毒 —	73
5 クワズイモによる食中毒事例について	77
6 高速液体クロマトグラフィーによるテトロドトキシンの定量	81

7	農薬分析における内部標準物質添加の効果	85
8	宮崎県における環境放射能調査（第12報）	95
9	宮崎県内における酸性雨調査 — 平成11年度観測結果 —	99
10	大気環境中の揮発性有機化合物濃度調査 — 化学工場周辺地域での揮発性有機化合物濃度調査 —	105
11	底生動物による五十鈴川の水質評価及び季節的変動調査	109
12	固相抽出法によるゴルフ場使用農薬36成分の多成分一斉分析法の検討	121

I 事 業 の 概 要

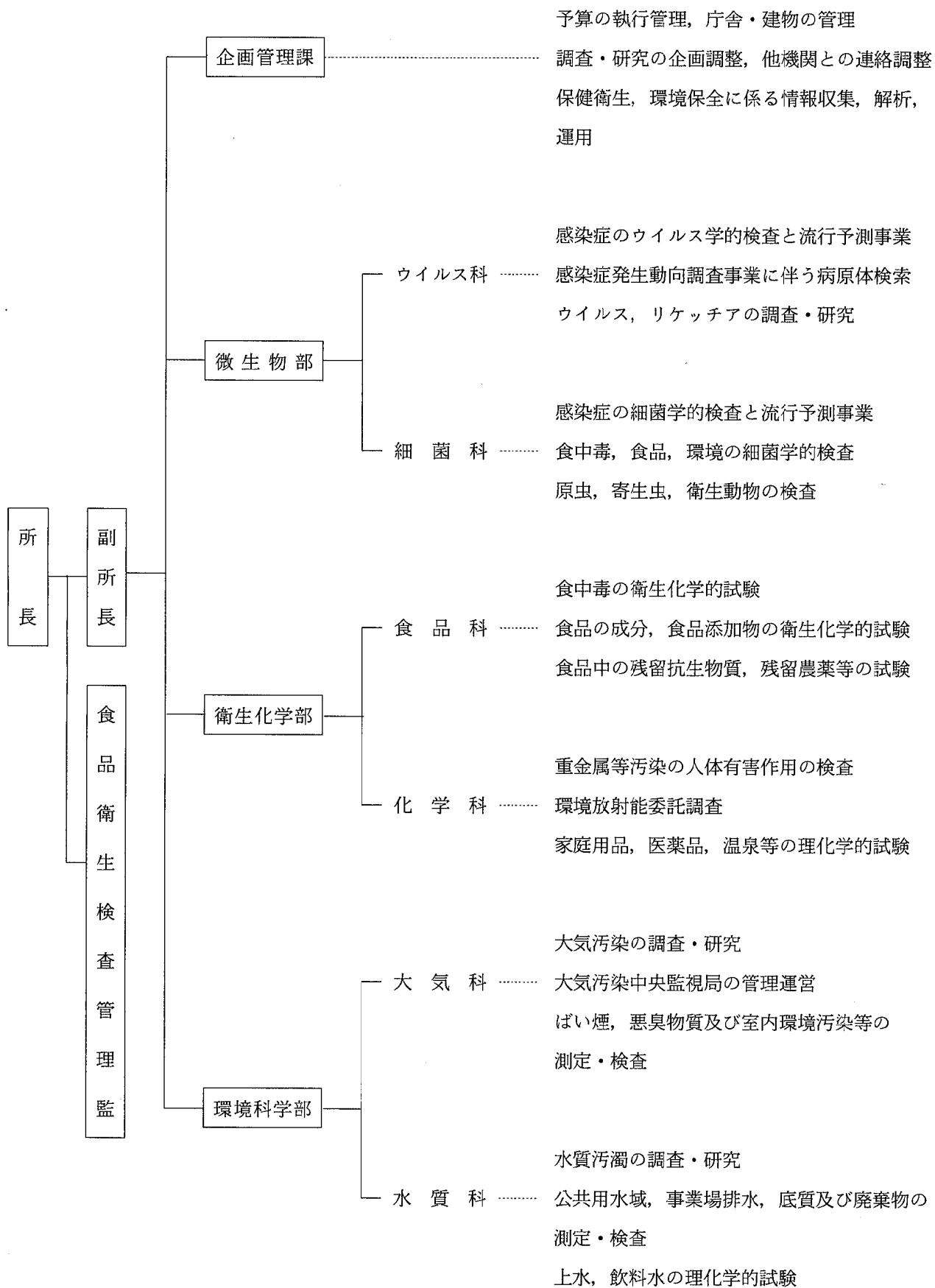


1 沿革

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 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。
26. 9. 2	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 66m ² 増築 引火性危険薬品倉庫 5m ² 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 16.5m ²
37年度	増築により屎尿浄化槽機能検査室設置
40年度	車庫建設 24.8m ²
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 1,823.44m ² 建物面積 1,332.51m ² 本館 鉄筋コンクリート3階建 1,212m ² 別館 " 平屋建 103.50m ² 自転車置場 17.01m ²
43. 4. 1	組織改正により、庶務課、微生物部、食品部、化学部、環境部の1課4部制となる。
46. 8. 7	宮崎県公害センター設置 宮崎市北高松町5番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 163.89m ²
55. 10. 1	宮崎県公害センター移転（旧宮崎保健所を改修） 宮崎市清水3丁目6番31号 建物 鉄筋コンクリート2階建 敷地面積 1,667.04m ² 建物 1,156.84m ²
56. 3. 26	公害センター隣接国有地買収 敷地面積 1,855.4m ²
56. 4. 1	公害センター別棟に宮崎県大気汚染中央監視局を設置 126m ² 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

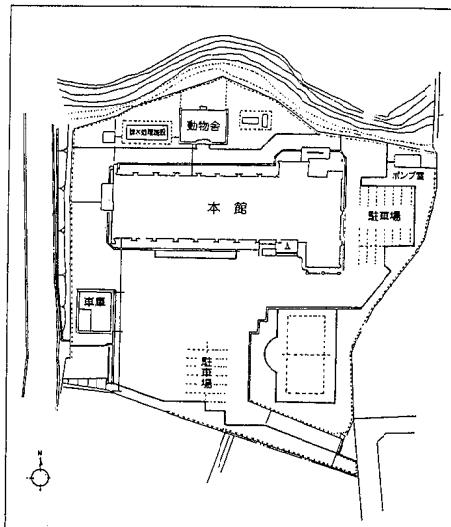
2 組織機構

(1) 組織と業務

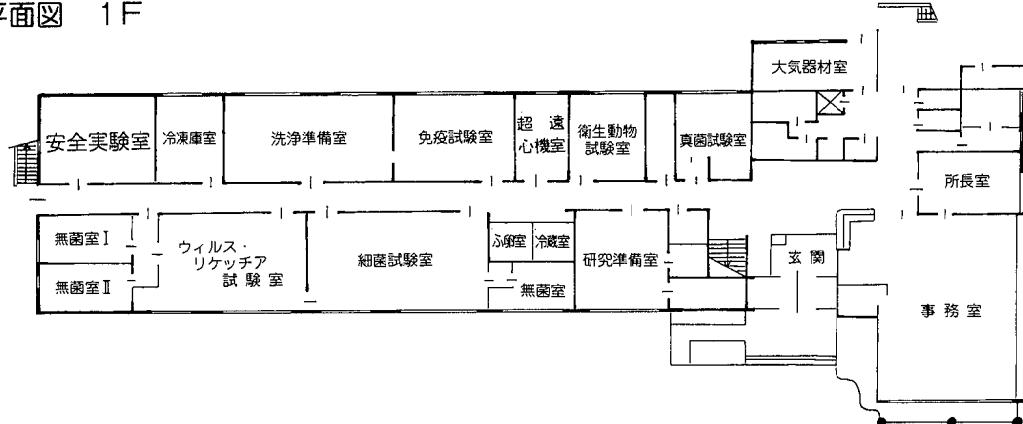


(2) 厅舎の概要

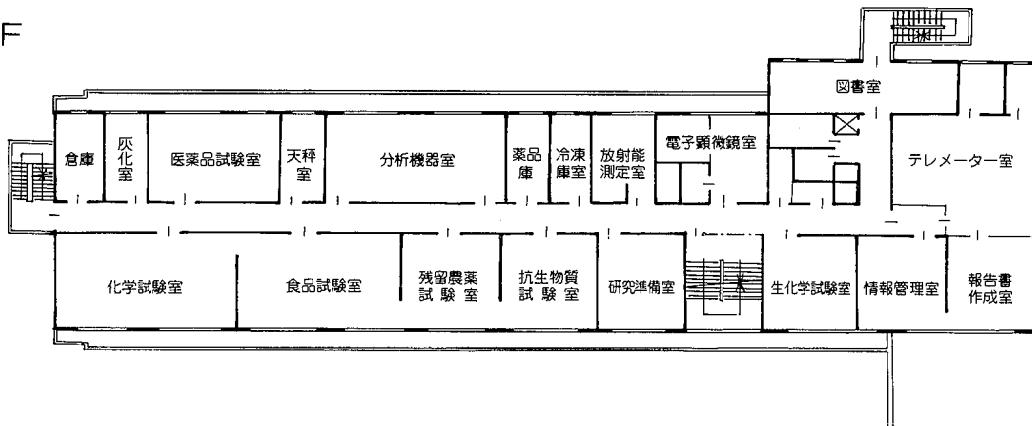
敷地面積	10,735.22 m ²
本館延床面積	3,382.320 m ²
1階床面積	1,138.583 m ²
2階 "	1,098.688 m ²
3階 "	1,031.488 m ²
R階 "	113.611 m ²
動物舍庫	99.80 m ²
自動車	99.00 m ²



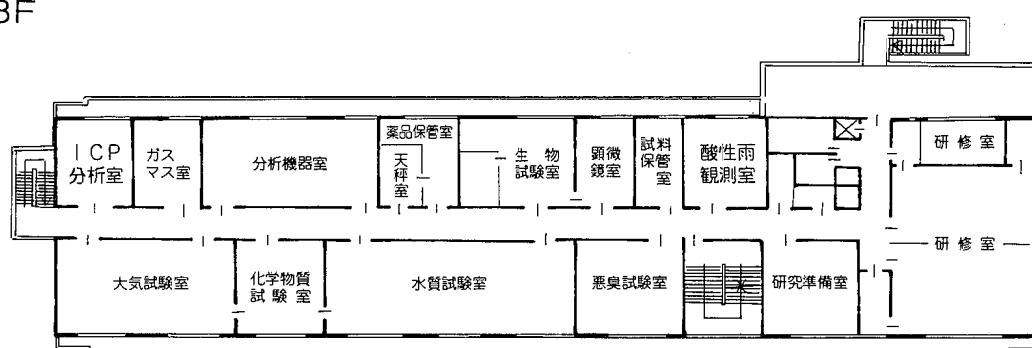
平面図 1F



2F



3F



3 職員の異動及び事務分掌

(1) 職員の異動 (平成12年4月1日付)

〔転出者〕

氏名	新	旧
岡崎 照明	宮崎市保健所 副所長	食品衛生検査管理監
鈴木 義男	県立宮崎病院会計課 課長	企画管理課 課長
平崎 勝之	生活環境課 課長補佐	環境科学部大気科 科長
山田 音由記	財宮崎県公衆衛生センター 主査	環境科学部大気科 主任研究員
前田 智子	県立延岡病院薬剤科 主任主事	衛生化学部化学科 主任技師

〔転入者〕

氏名	新	旧
川畠 芳廣	食品衛生検査管理監	延岡保健所衛生環境課 課長
日高 達男	企画管理課 課長	林政企画課 副参事補
平田 泰久	環境科学部大気科 特別研究員兼科長	延岡保健所衛生環境課 主幹兼係長
浜田 洋彦	衛生化学部化学科 主任研究員	県立宮崎病院薬剤科 主査
黒木 俊幸	環境科学部大気科 主任技師	延岡保健所衛生環境課 主任技師

(2) 事務分掌

所長 川畠 紀彦

副所長 八木 利喬

食品衛生検査管理監 川畠 芳廣

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 川畠 芳廣	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。	課長 日高 達男	主事 長友睦美 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 長友睦美	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 長友睦美
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 八木 利喬
ウイルス科 科長 山本 正悟

分掌事務	主任	副主任
1. 科の統括に関すること。 2. リケッチャの検査に関すること。 3. 地方病に関すること。 4. 感染症新法に規定された疾患(ウイルス)に関すること。 5. 食中毒関連ウイルスの検査に関すること。	科長 山本 正悟	主任研究員 木添和博
1. 伝染病流行予測事業(ウイルス)に関すること。 2. エイズ及び性病に関すること。 3. トキソプラズマに関すること。	主任研究員 木添和博	主任技師 吉野修司
1. 感染症発生動向調査事業(ウイルス)に関すること。 2. 血清学的検査に関すること。 3. その他のウイルスの検査に関すること。	主任技師 吉野修司	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こと。 2. 精度管理に関すること。 3. 実験動物に関すること。 4. 以上の各項目に関連する調査研究に関すること及び以上の分掌に属さないこと。		全員

細菌科 科長 河野喜美子

分掌事務	主任	副主任
1. 科の統括に関すること。 2. 感染症新法に規定された疾患(細菌)に関すること。 3. 感染症発生動向調査事業(細菌)に関すること。 4. 伝染病流行予測事業(細菌)に関すること。 5. その他の病原細菌の検査に関すること。 6. 医薬品、医療器具等の細菌学的検査に関すること。	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こと。 2. 食品及び飲料水の細菌学的検査に関すること。 3. 環境中の細菌検査に関すること。 4. 原虫、寄生虫及び衛生動物の検査に関すること。	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こと。 2. 精度管理に関すること。 3. 実験動物に関すること。 4. 以上の各項目に関連する調査研究に関すること及び以上の分掌に属さないこと。		全員

衛生化学部 部長 前田 武
食品科 特別研究員(兼)科長 武田 攻

分掌事務	主任	副主任
1. 科の統括に関すること。 2. 食品の苦情に関すること。	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こと。 2. 食品の成分、ビタミン等の衛生化学的試験に関すること。 3. 食品中の食品添加物の衛生化学的試験に関すること。	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こと。 2. 食品規格試験に関すること。	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こと。 2. 食品中の有害物質の衛生化学的試験に関すること。	主任研究員 小野和則	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こと。 2. 精度管理に関すること。 3. 上記に係る人体作用を主とした調査研究に関すること。	全員	

化学科 (兼)科長 前田 武

分掌事務	主任	副主任
1. 科の統括に関すること。	科長 前田 武	主任研究員 中村公生
1. 環境放射能委託調査に関すること。 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こと。 3. 生化学的試験に関すること。 4. 重金属等による汚染の人体有害作用の検査に関すること。	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こと。 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こと。 3. 農薬中毒の理化学的試験に関すること。	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こと。 2. 精度管理に関すること。 3. 上記に係る調査研究に関すること。	全員	

環境科学部 部長 弓削 洋一
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. 科の統括に関すること。 2. 有害大気汚染物質の測定、検査に関すること。 3. 室内の空気汚染についての理化学的測定、試験に関すること。	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こと。 2. 測定機器等のデータ処理に関すること。 3. 大気汚染測定結果の解析及び予測システムに関すること。 4. 大気環境測定車による監視に関すること。	主任研究員 山田和史	科長 平田泰久
1. 大気中の降下物についての測定、検査に関すること。 2. 工場、事業場からのはい煙についての測定、検査に関すること。 3. 悪臭物質について測定、検査に関すること。 4. 騒音、振動についての測定、検査に関すること。	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こと。 2. 保健所職員等に対する技術研修指導に関すること。 3. 精度管理に関すること。 4. 大気に係る公害防止、分析技術に関すること。		全員

水質科 特別研究員(兼)科長 河野 謙一

分掌事務	主任	副主任
1. 科の統括に関すること。 2. 公共用水域、地下水の水質汚濁の測定・検査に関すること。	科長 河野謙一	主任研究員 関屋幸一
1. 底質・土壤汚染の測定・検査に関すること。 2. 公共用水域等における未規制化学物質の測定・検査に関すること。 3. 水質汚濁に係る生物学的検査に関すること。	主任研究員 関屋幸一	主任技師 杉本貴之
1. 化学物質環境汚染実態調査に関すること。 2. 水質汚濁に係る突発事故調査に関すること。	主任研究員 富山典孝	科長 河野謙一
1. 上水・飲料水についての理化学的試験に関すること。 2. 廃棄物の測定・検査に関すること。	主任技師 杉本貴之	主任技師 河野和子
1. 工場・事業場排水及び生活排水の測定・検査に関すること。 2. 水質汚濁に係る公害防止、分析技術に関すること。	主任技師 河野和子	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こと。 2. 保健所職員等に対する技術研修指導に関すること。 3. 精度管理に関すること。		全員

4 予算概要(平成11年度)

(1) 岐入

科 目	
使 用 料 及 び 手 数 料	1,085
諸 収 入	6,836
計	7,921

(単位 千円)

(2) 岐出

科 目		公衆衛生 総務費	予防費	衛生研究 所	食品衛生 指導費	環境衛生 指導費	保健所費	医務費	業務費	合 計
職員手当等	210									210
共済費						88				88
賃金					1,177					1,177
旅費	195	2,848	1,257	380	3,754	720	261	202	9,567	
需用費	2,758	19,386	6,124	1,075	13,259	3,592	693	48	46,935	
役務費	553	1,565	174	10	221	60	128	198	2,909	
委託料		17,848			2,285					20,133
使用料及び賃借料		1,020	233		60					1,313
備品購入費	433	7,293			985	568				9,279
担任補助及び交付金		327								327
公課費		18								18
計	210	4,959	49,518	7,555	1,415	21,829	4,940	1,082	448	91,956

(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12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	レブコ 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
ドラフトチャンバー	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	レブコ 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 & G MODEL 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
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 細菌無菌室
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
ドラフトチャンバー	2	ダルトン DS-111T	H 1	" 大気試験室
超低温槽	1	レブコ ULT-1790 D-N-S	H 1	微生物部冷凍庫室
超低温槽	1	レブコ 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
CO ₂ 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
オートダイリューター	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增幅装置一式	1	宝酒造DNA ザーマルサイクター 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	日本ジャーレルアクショ 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-M1OA	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 オズモスコット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 ICPS-2000	H 5	環境科学部 I C P 室
大型遠心分離機	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	環境科学部化学物質試験室
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	HP6890シリーズ	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
動物実験用アイルショボックス	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

品名	数量	形式・形状等	購入年度	配置先
TOC分析装置	1	島津 TOC-5000A	H 7	環境科学部分析機器室
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
ソシレーションサーバイタ	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	プラン・ルーベ AAC5-II	H 8	環境科学部分析機器室
HPLC送液システム	1	島津 LC-10A	H 8	衛生化学部分析機器室
赤外分光光度計	1	島津 FTIR-8200PC	H 8	環境科学部分析機器室
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 377-18S	1	パーキンエルマー ABI PRISM	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 ケーブル II 5200	H 9	衛生化学部分析機器室
水銀分析装置	1	日本インスツルメンツ マキューラ RA-2A	H 9	環境科学部分析機器室
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	衛生化学部分析機器室
キャビ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-1303 II A/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
クリップ式ボリジム試料処理装置	1	ADVANTEC KM-6N(特)970L	H 10	微生物部超遠心機室
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	レピコ 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 殺菌エリット付	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 一式フレーム付	H 13.27	環境科学部分析機器室

6 試験検査業務実績（平成11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)		719		238	76
	抗体検査(02)			423		
	化学療法剤に対する耐性検査(03)					68
結核	分離・同定・検出(04)		1			
	化学療法剤に対する耐性検査(05)					
性病	梅毒(06)					
	その他の(07)					
ウイルス・リケッチャ等検査	分離・同定・検出	ウイルス(08)		596	41	1,032
		リケッチャ(09)				3,017
		クラミジア・マイコプラズマ(10)				
	抗体検査	ウイルス(11)		32	371	
		リケッチャ(12)		256		
		クラミジア・マイコプラズマ(13)				
病原微生物の動物試験(14)			117			
原虫・寄生虫等	原虫(15)			96		
	寄生虫(16)				10	
	そ族・節足動物(17)				7	
	真菌・その他の(18)					
食中毒	病原微生物検査	細菌(19)		209		
		ウイルス(20)		45		
	理化学的検査(21)			12		
	その他の(22)			96		
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)		618		
		HBs抗原、抗体検査(25)				
		その他の(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)				
		その他の(31)				
	アレルギー検査(抗原検査・抗体検査)(32)					
	その他の(33)					
食品等検査	細菌学的検査(34)	28	87			457
	理化学的検査(残留農薬・食品添加物等)(35)		18	191		
	その他の(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、政令市又は特別区から報告を求め、
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・用品家庭等検査	医 薬 品 (37)			1		
	医 薬 部 外 品 (38)			9		
	化 粧 品 (39)					
	医 療 用 具 (40)		20	12		
	毒 劇 物 (41)					
	家 庭 用 品 (42)		68			
	そ の 他 (43)					
栄 養 関 係 檢 查 (44)						
水道等水質検査	水道原水	細 菌 学 的 檢 查 (45)				
		理 化 学 的 檢 查 (46)		1		
		生 物 学 的 檢 查 (47)				
	飲 用 水	細 菌 学 的 檢 查 (48)			1	
		理 化 学 的 檢 查 (49)	1	65		
	利 用 水 等 (プール等を含む)	細 菌 学 的 檢 查 (50)			3	
		理 化 学 的 檢 查 (51)				
廃棄物関係検査	一般廃棄物	細 菌 学 的 檢 查 (52)				
		理 化 学 的 檢 查 (53)				
		生 物 学 的 檢 查 (54)				
	産業廃棄物	細 菌 学 的 檢 查 (55)				
		理 化 学 的 檢 查 (56)	1			8
		生 物 学 的 檢 查 (57)				
環境・公害関係検査	大 気 檢 査	S O ₂ · N O ₂ · O X 等 (58)		4	555	
		浮遊粒子状物質 (59)		4	555	
		降 下 媒 塵 (60)				
		有害化学物質・重金属等 (61)		22		27
		酸 性 雨 (62)		209		
	水 質 檢 査	そ の 他 (63)				
		公 共 用 水 域 (64)	28	85		20
		工 場 ・ 事 業 場 排 水 (65)	263	60		
		净 化 槽 放 流 水 (66)				
	騒 音 ・ 振 動	そ の 他 (67)		7		
		騒 音 ・ 振 動 (68)				
		悪 臭 檢 查 (69)				
	土 壤 ・ 底 質 檢 查 (70)			10	20	
	環 境 生 物 檢 査	藻類・プランクトン・魚介類 (71)	1	3	4	16
		そ の 他 (72)				
	一 般 室 内 環 境 (73)					
	そ の 他 (74)			3		2
放 射 能	環 境 試 料 (雨水・空気・土壤等) (75)			505		
	食 品 (76)			11		
	そ の 他 (77)			7		
温 泉 (鉱泉) 泉 質 檢 查 (78)		4		6	1	
そ の 他 (79)		8	33	1		

日本工業規格A列3番
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。
都道府県分に含めて計上すること。

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、2000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。

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的確に把握し、得られた速やかに還元して、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。

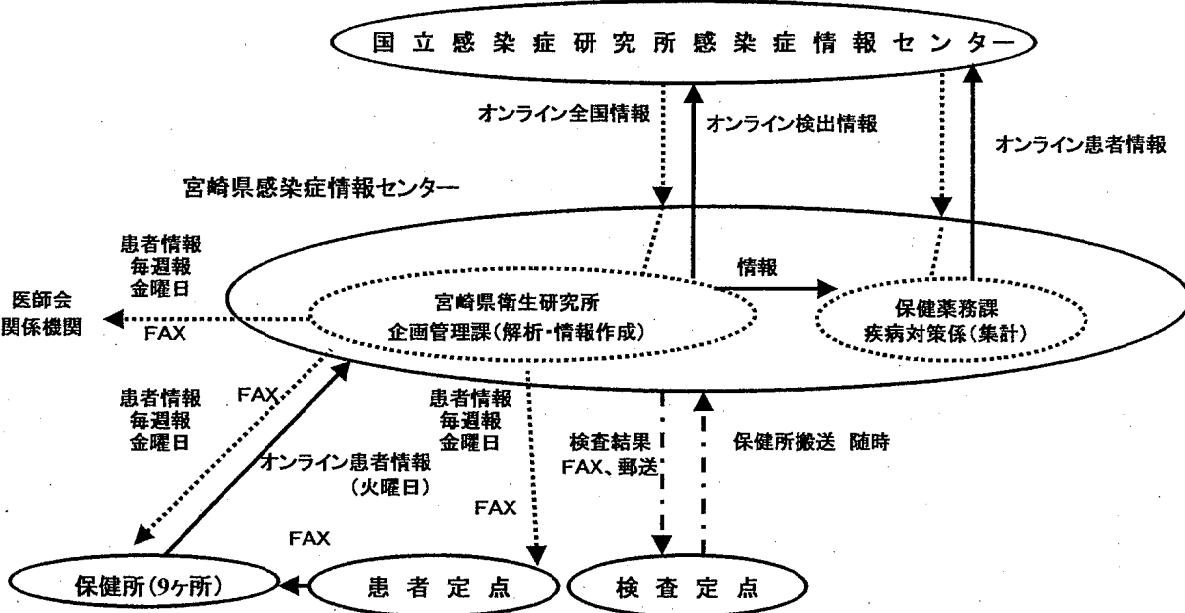
表1 蔵書一覧

雑誌	洋雑誌	5種／年
	和雑誌	24種／年
単行本	和洋書	1,259冊

当所では、1994年5月から情報解析の拠点として感染症発生動向情報の解析と還元を行ってきたが1999年4月1日から「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(感染症新法)の施行により地方感染症情報センターとしての業務を行うこととなった。

感染症新法の施行で対象疾患が一部変更されたが、本県における感染症動向調査の概要を図1に示した。当所では、オンラインシステムによって、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省から還元されたデータを入手し、それぞれ「感染症発生動向調査システム」に取り込んで集計を行う。週報対象疾患(表2参照)と月報対象疾患(表3参照)ごとに解析を行い、コメントを加えて全国および県内の状況について「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。また、例年同様に年間のまとめとして2月に1999年感染症発生動向調査情報年報を作成し、患者情報と検査情報からみた各疾病の動向について解析を行った。

図1 宮崎県の感染症発生動向調査情報活動の概要図



b 宮崎県内患者発生状況

イ) 小児科・内科定点の感染症

新法の施行により、1999年4月以降は乳児嘔吐下痢症、川崎病（MCLS）が対象疾患からなくなり、異型肺炎はマイコプラズマ肺炎として基幹定点の対象疾患となった。

インフルエンザから流行性耳下線炎までの13の疾患についてみると、定点当たり累積報告数は1,494.42人（前年比119%）と昨年より増加し過去10年間で最も多かった（図2）。感染症胃腸炎が過去最高の報告数であったことや、インフルエンザ、水痘、手足口病、ヘルパンギーナなどの報告数が例年より多かったことなどが影響していると思われる。

インフルエンザ様疾患について、1998/99年シーズンは1997/98年シーズンとほぼ同程度の流行であったが、例年より報告数が多かった。ウイルスは3年連続してA（H3N2）型の流行で、シーズンの後半にはB型がみられた。流行は1998年12月末に始まり4月初旬に終息したが、患者発生は明らかな二峰性を示し、前半のピークは1999年第4週（1月24日～30日）、後半のピークは第9週（2月28日～3月6日）であった。ウイルスの分離状況から、前半の原因ウイルスはA/シドニー/05/97類似株で、後半の原因ウイルスはB/ハルビン類似株及び、B/北京類似株と思われる。

咽頭結膜熱は、1998年と比較して70%前後と、報告数の多かった昨年より少なく例年並の報告数となった。

A群溶血性レンサ球菌咽頭炎は、1998年とほぼ同程度の報告数であった。過去10年間でみると増加傾向がみられている。

感染症胃腸炎は、1998年と比較して約150%と増加

し、過去10年間で最も多い報告数となった。宮崎県は定点当たり累積報告数536.06人と全国で最も多く、例年より1ヶ月程度立ち上がりが早い第46週（11月15日～21日）から報告数が増加し始めた。当所での病原体検索で、感染症胃腸炎の検体からヒトカリシウイルス（SRSV）の検出された例があった。

水痘は、1998年と比較して120～130%と増加した。

手足口病は、1998年は流行がみられなかつたが、1999年には定点当たり累積報告数91.68人と過去10年間で2番目に多い流行年となった。

伝染性紅斑は、1998年より減少し低い報告数となつた。

突発性発疹は、1997年からやや増加傾向にある。年齢分布では0歳で多く全体の約8割を占めており、昨年とほぼ同じであった。

百日咳は数年毎に増減を繰り返しながら次第に減少している。宮崎県は前年より大幅に増加し、定点当たり累積報告数3.41人となった。これまでの発生状況をみると、発生の多い年が2年間続いた後、少ない年が2年間あるが、1997、98年と少発生年で1999年はやや発生数が多かった。

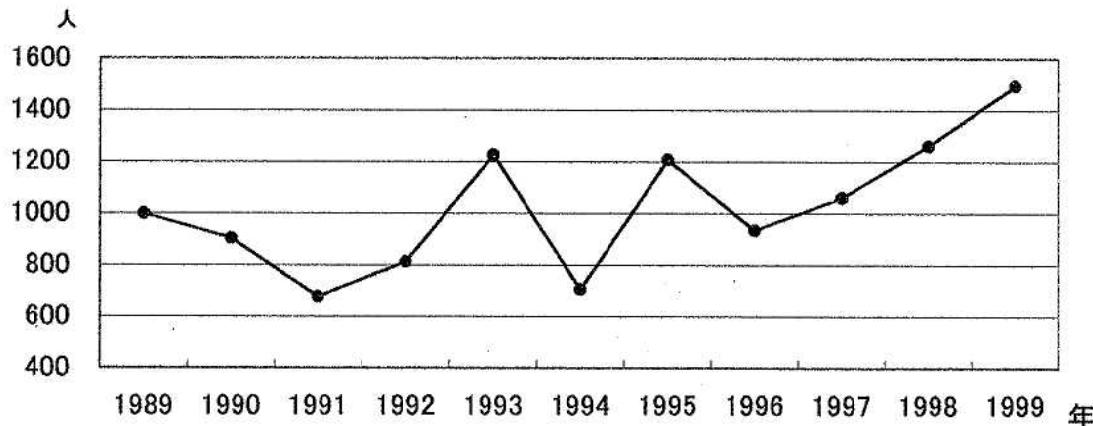
風疹は、1998年より減少した。1992、93年以降発生数の少ない状態が続いている。

ヘルパンギーナは、過去10年間で最も報告数が多く、1996年以降やや報告数の多い状態が続いている。

麻疹は、1998年は流行の年で、定点当たり累積報告数31.32人だったが、1999年は少なく、定点当たり累積報告数4.39人と1998年の約7分の1となった。

流行性耳下腺炎は、1997、98年と増加傾向にあったが、減少に転じた。

図2 定点当たり累積報告総数推移表（小児科・内科定点対象13疾患：平成元年～11年）



ロ) 眼感染症

急性出血性結膜炎の定点当たり累積報告数は7.21人で、1998年の約2倍となった。流行性角結膜炎は、1998年の約9割と減少した。

ハ) 基幹定点による感染症

1999年4月以降、急性脳炎、細菌性髄膜炎、無菌性髄膜炎、マイコプラズマ肺炎、クラミジア肺炎、成人麻疹の6つの疾患が新しく定点把握の対象疾患（4類感染症）となった。宮崎県では、全国と比較すると無菌性髄膜炎が全国平均の約3倍、細菌性髄膜炎が約2倍と多かった。

ニ) 性感染症

1999年4月以降、性器クラミジア感染症、性器ヘルペスウイルス感染症、尖形コンジローム、淋菌感染症の4つの疾患が定点把握の対象疾患（4類感染症）となった。1999年3月まで対象疾患であった梅毒は全数把握の対象疾患（4類感染症）となり、トリコモナス症は対象ではなくなった。

宮崎県では、性器クラミジア感染症が1998年の約2倍と増加しており、淋菌感染症はやや増加した。性器ヘルペスウイルス感染症と尖形コンジロームについては、1998年の約6割に減少した。

ホ) 薬剤耐性菌

メチシリン耐性黄色ブドウ球菌感染症、ペニシリン耐性肺炎球菌感染症、薬剤耐性綠膿菌感染症の3つの疾患が1999年4月から定点把握の対象疾患（4類感染症）となった。宮崎県では、全国と比較すると薬剤耐性綠膿菌感染症が全国平均の約2倍と多かった。

週報対象疾患及び月報の年間定点当たり累積報告数は、それぞれ表2、3のとおりである。

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されている病原微生物検出情報のオンラインによるデータ報告・還元等を行い、各種感染症の発生動向調査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）において地域におけるネットワーク活動に参加した。

表2 週報対象疾患定点当たり累積報告数（平成11年）

疾 患 名	定点当たり 報告数(人)
インフルエンザ	429.9
咽頭結膜熱	6.0
A群溶血性レンサ球菌咽頭炎	62.8
感染症胃腸炎	536.1
水痘	143.3
手足口病	91.7
伝染性紅斑	2.9
突発性発疹	64.6
百日咳	3.4
風疹	1.0
ヘルパンギーナ	59.2
麻疹	4.4
流行性耳下腺炎	89.1
急性出血性結膜炎	7.2
流行性角結膜炎	103.0
急性脳炎	0.0
細菌性髄膜炎	1.1
無菌性髄膜炎	7.4
マイコプラズマ肺炎(異型肺炎を含む)	6.3
クラミジア肺炎	0.0
成人麻疹	0.3
* 下記の疾患は1月から3月までのデータ	
乳児嘔吐下痢症	45.5
MCLS	0.4
咽頭結膜熱(眼科)	0.0

表3 月報対象疾患定点当たり累積報告数（平成11年）

疾 患 名	定点当たり 報告数(人)
性器クラミジア感染症	30.13
性器ヘルペスウイルス感染症	10.87
尖形コンジローム	2.39
淋菌感染症	12.11
メチシリン耐性ブドウ球菌感染症	23.70
ペニシリン耐性肺炎球菌感染症	0.56
薬剤耐性綠膿菌感染症	2.28
* 下記の疾患は1月～3月までのデータ	
トリコモナス症	0.75
梅毒様疾患	0.00
MCLS(川崎病)	1.50
ウイルス肝炎	2.75
A型肝炎	0.00
B型肝炎	0.25
C型肝炎	2.50
その他の肝炎	0.00
感染症髄膜炎	2.00
細菌性髄膜炎	0.25
無菌性髄膜炎	1.75
脳・脊髄炎	1.00
脳炎	0.00
脳症	1.00
ライ症候群	0.00
脊髄炎	0.00

(2) 食品衛生検査対策部門

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。

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

本年度の業務内容は次のとおりである。

1 食品衛生検査施設の内部点検

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。

- (1) 衛生環境研究所で管理試料を作製し、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

- (2) 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するもの

添加回収、陰性対照、培地対照等の実施を確認した。

3 外部精度管理調査

外部精度管理を実施する機関として、国が適当と認めた財食品薬品検査センターの実施する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。

(1) 理化学的検査

- ・衛生環境研究所：重金属（カドミウム、鉛）、保存料（ソルビン酸）、残留農薬（プロチオホス、クロロピリホス）、残留動物用医薬品（フルベンダゾール）

・都城保健所 保存料（ソルビン酸）

・延岡保健所

・都城食肉衛生検査所

・都農食肉衛生検査所

・高崎食肉衛生検査所

保存料（ソルビン酸）

・都農食肉衛生検査所 残留動物用医薬品

（フルベンダゾール）

(2) 微生物学的検査

- ・衛生環境研究所 細菌数測定
- ・都城保健所 細菌同定
- ・延岡保健所

(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・リケッチャ・医動物・衛生害虫等の行政依頼検査、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・分子疫学的解析や感染症流行予測事業・食品・環境の細菌検査また技術指導を行っている。

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」（以下感染症新法という。）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。

感染症新法では、感染症病類を再整理し、感染力、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73感染症が対象になっている。また感染症発生動向調査事業は、今年度から感染症新法の規定に従って行われることになり、病原体サーベルアンスの対象疾患が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り扱われることになった。

更に、感染症新法の施行を踏まえ、平成11年12月28日「食品衛生法施行規則の一部が改正、施行され、食中毒事件票が一部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、パラチフス菌が追加指定された。

これに従い、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。

そして、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。

本年度の業務の大要は、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

1999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ヶ月齢未満の豚（計88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。今年は8月上旬に抗体保有豚が認められたが、HI抗体保有率が50%を越えたのは一昨年・昨年より約一ヶ月も遅れた9月上旬であった。なお、昨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、豚の感染は例年宮崎市及びその周辺地区で最初に認められるが、今年は北郷町において最初に全頭の抗体保有を認め、この地区では8月上旬に50%を越える感染があったと思われる（表2）。

2) インフルエンザ

a) 感受性調査

1999年7月から8月にかけて収集された宮崎市およびその近郊の在住者225名（0～4歳；25名、5～9歳；25名、10～14歳；25名、15～19歳；25名、20歳代；25名、30歳代；25名、40歳代；25名、50歳代；25名、60歳代；25名）の血清を対象に、A/北京/262/95（H1N1）、A/シドニー/5/97（H3N2）、B/山東/7/97、B/山梨/166/98の4株のインフルエンザウイルスに対するHI抗体価を測定した。図1に各年齢群の抗体保有状況を示した。なお、抗体保有率は感染防御能があるとされている1：40以上の力値で集計した。

イ) A/北京/262/95(H1N1)に対する抗体保有率

本株は、本年度を含めて3シーズンのワクチン使用株で、保有率は、15～19歳の年齢群で約30%，その他の年齢群で0～10%未満と全体的に低かった。

A（H1N1）型は、4年前の1995～1996シーズンに流行がみられて以来、流行の主体となっていない。そのため年々抗体保有率は低下してきているのではないかと思われた。

表1 と畜場豚の日本脳炎HI抗体保有状況（1999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		
7. 6	11	11								0(0)	
7.13	11	11								0(0)	
7.27	11	11								0(0)	
8. 3	11	7								4(36)	75
8.10	11	9	1	1						2(18)	
8.17	11	8					1	1	1	3(27)	67
8.24	11	10		1						1(9)	
9. 7	11	4		1				1	1	4	7(64)
											17

表2 豚の肥育地別に見た抗体保有豚数の推移（1999年度）

豚の肥育地	採 血 月 日							
	7月6日	7月13日	7月27日	8月3日	8月10日	8月17日	8月24日	9月7日
川南町	0／4*	0／4	0／3			2／4		7／8
木城町					1／4			
高鍋町			0／4					
綾町				0／3		1／3	0／3	0／3
新富町		0／3						
国富町	0／4				0／4		1／4	
高城町			0／4					
都城市	0／3	0／4		0／4	1／3	0／4	0／4	
北郷町				4／4				

* HI 抗体保有豚数／検査頭数

ロ) A/シドニー/5/97 (H3N2) に対する抗体保有率

本株は、昨年度と本年度のワクチン使用株で、過去2シーズンにわたって流行の主体となってきたために、高い抗体保有率を示しており、5～9歳で約70%，0～4歳と10～14歳、15～19歳で約40～50%，20歳を過ぎる年齢群で約10～25%であった。本株類似ウイルスが流行の主体であれば大きな流行とはならないと推測された。しかし、抗原性の変化にも対応するためには、1：80以上の抗体価が必要とされるが、特に20歳以上の年齢群ではやや低い保有率であった。

ハ) B/山東/7/97に対する抗体保有率

本株は、本年度のワクチン使用株で、昨シーズンまで使用されてきたB/三重/1/93とは抗原性が異なっている。本株は、ビクトリア系統に属し、従来、散発的に分離されてきたもので、抗体保有率は20歳代で約40%とやや高いものの、他の年齢群では0～10%と低かった。

ニ) B/山梨/166/98に対する抗体保有率

本株は、昨シーズンのB型インフルエンザ流行株

のうちB/ハルピン/7/94系統を代表して調査に用いた。保有率は、10歳代で24%，他の年齢群で0～10%で20～30歳代を除く全年齢群でB/山東/7/97に対するよりも高い保有率を示していた。

ホ) 本年度の調査成績から

本年度の調査成績のうち、A/北京/262/95 (H1N1) とA/シドニー/5/97 (H3N2) について昨年度成績と比較すると、ほとんど差がみられなかった。また、本年度のA/シドニー/5/97 (H3N2) に対する抗体保有率は0～10歳代で高くなっているが、それ以外については、全ての年齢群で低下していた。特に30歳以上については4つの抗原とも30%以下となっていたためホームページ (<http://www.ipe.pref.miyazaki.jp>) 等を通じ、注意を促した。

б) インフルエンザの集団発生状況

集団発生の初発が2000年1月18日に五ヶ瀬町の中学校から報告された。

今年度の流行期間中における各施設での総患者数は34名で、学年・学級閉鎖もそれぞれ1校ずつしかなかった（表3）。

8 保健所管内で咽頭うがい液を採取した計41名の患

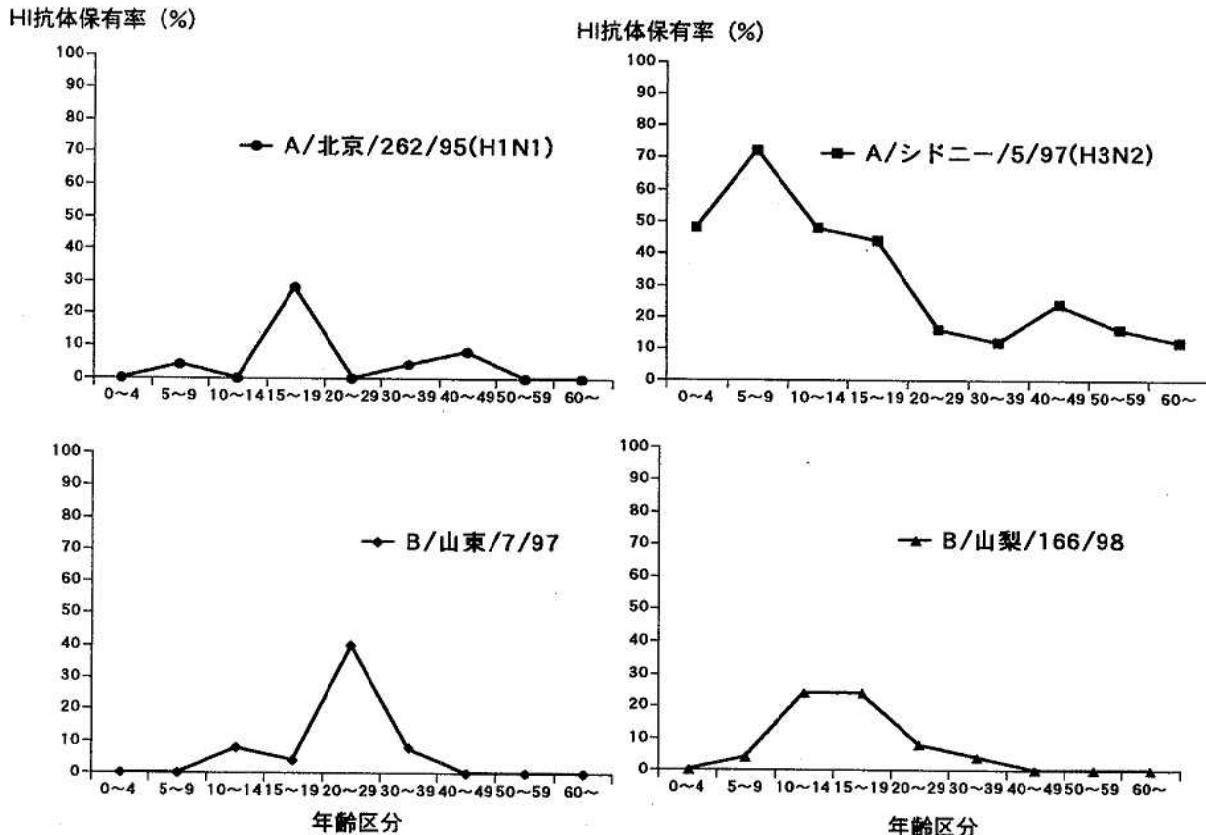


図1 宮崎県における年齢区分別HI抗体保有状況

者中20名からインフルエンザウイルスが分離され、すべてAソ連型であった。さらに、29名中25名の対血清でAソ連型に対する有意な抗体価の上昇が確認された。また、29名中1名の患者がA香港型に対して抗体価の

上昇を示しており、インフルエンザの集団発生状況はAソ連型を中心であったが、A香港型も混在していたことが推測された(表4、5)。

表3 インフルエンザ様疾患発生状況(1999年度)

施設別	在籍者数	患者数	欠席者数	措置状況		
				休校	学年閉鎖	学級閉鎖
小学校	25	20	17	0	0	1
中学校	14	14	6	0	1	0
計	39	34	23	0	1	1

表4 血清学的診断(HI試験)およびウイルス分離成績(1999年度)

発生地区	検査患者数	うがい液採取月日	H I 試験*					型別
			初回血清の(AH1)	A/北京/262/95(AH3)	B/山梨/166/98(B)	B/山東/07/97(B)	分離株**	
高千穂町	9	2000.1.19	5/5	0/5	0/5	0/5	5/5	4/9 AH1
高岡町	4	2000.1.25	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/4 AH1
高崎町	5	2000.1.25	4/5	1/5	0/5	0/5	4/5	4/5 AH1
小林市	5	2000.1.29	4/4	0/4	0/4	0/4	4/4	1/5 AH1
椎葉村	3	2000.2.3	2/3	0/3	0/3	0/3	2/3	2/3 AH1
延岡市	5	2000.2.8	3/3	0/3	0/3	0/3	3/3	4/5 AH1
木城町	5	2000.2.10	3/5	0/5	0/5	0/5	3/5	1/5 AH1
日南市	5	2000.2.16	4/4	0/4	0/4	0/4	4/4	2/5 AH1
計	41		25/29	1/29	0/29	0/29	25/29	20/41

* : 対血清で4倍以上の抗体価上昇を示した患者数/検査患者数、また、回復期血清が得られなかったものについては血清診断は未実施

**: 分離株A/宮崎/14/2000を用いた

*** : 分離陽性患者数/検査患者数

表5 集団発生の調査および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(1999年度)

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/北京/262/95(AHI)	A/シドニー/05/97(AH3)	B/山梨/166/98(B)	B/山東/07/97(B)	集団発生事例	感染症発生動向調査
対照株						
A/北京/262/95	640	<10	<10	<10		
A/シドニー/05/97	<10	2560	<10	<10		
B/山梨/166/98	<10	<10	640	<10		
B/山東/07/97	<10	<10	<10	320		
分離株						
A/宮崎/51/2000	320	<10	<10	<10	2	7
A/宮崎/13/2000	80	<10	<10	<10	18	53
A/宮崎/2/2000	<10	2560	<10	<10		26
A/宮崎/97/2000	<10	320	<10	<10		3

HI試験には0.5%ヒト型赤血球を用いた

分離株はホモ価と4倍以上異なるか否かで分類した

c) 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

今シーズンの感染症発生動向事業におけるインフルエンザウイルスの分離初発日は1月6日で、分離されたウイルスはAソ連型が60株、A香港型が29株でAソ連型が多く、さらに、分離されたAソ連型とA香港型は抗血清に対するHI抗体価の違いからそれぞれ二つのグループに分けられた（表5）。Aソ連型が分離された患者のうち12名はワクチン接種を受けており（11名が2回接種済み）、A香港型が分離された患者のうち1名がワクチン接種を受けていた。また、30歳以上の成人からはA香港型のみが分離されており、Aソ連型は分離されなかった。

2 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、1999年4月から2000年3月までに県内の検査定点より採取された569検体についてウイルス検索を行い200件、204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、培養困難なものについては電子顕微鏡による検索も行った。

1999年度病原体月別検索依頼受付状況を表6に、病原体分離、検出結果を表7に示した。

表6 病原体月別検索依頼受付状況（1999年度）

疾患名	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
インフルエンザ様疾患		7	1						2	1	46	55	14	126
手足口病		4	1	5	31	6	2	4				2		55
無菌性髄膜炎			4	5	7	4	6	5		1		2	3	37
乳児嘔吐下痢症		4	3	6	2	2	2		4		1		8	32
脳脊髄炎		1	3			1			3	1	2	1		12
発疹性疾患		9	13	10	15	15	5	7	2	6	4	7	6	99
咽頭結膜熱		2	3	3	3									11
ヘルパンギーナ		1		3	4	2	1	1				1	2	15
その他の		19	17	14	19	12	14	10	10	12	13	22	20	182
計		47	45	46	81	42	30	27	21	21	66	90	53	569

表7 病原体分離検出結果（1999年度）

疾患名	検査件数	分離検出件数	分離検出ウイルス
インフルエンザ様疾患	126	92	インフルエンザAH1, AH3, B, HSV1
手足口病	55	19	EV71, CoxA6, 16, CoxB4, Adeno5
無菌性髄膜炎	37	6	ECHO6, 17, CoxB3, 4,
乳児嘔吐下痢症	32	18	ロタウイルス, ノーウォークウイルス Polio1, 2, 3, ECHO6, Adeno2
脳脊髄炎	12	0	インフルエンザAH1
発疹性疾患	99	23	Adeno1, 3, CoxA6, CoxB4, EV71 ECHO6, 9, 11, 18, 25, HSV1, Polio1
咽頭結膜熱	11	8	Adeno3, 4
ヘルパンギーナ	15	8	CoxA2, 6, EV71, ECHO6
その他の	182	30	インフルエンザAH3 Adeno1, 2, 3, 5, CoxB2, 4 ECHO6, 9, 11, 25, HSV1
計	569	204	

3 HIV

311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。昨年度に比較して検査依頼数はやや増加した。

4 痢虫病および紅斑熱群リケッチャ症

痢虫病あるいは紅斑熱の疑いで検査依頼のあった患者161名のうち110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痢虫病と推定された。これらの痢虫病患者のうち宮崎県内での感染者は、昨年度とほぼ同数の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2月の間に発生しており、県北部(日向市、東郷町、都農町)での患者数は6名のみであった(表9)。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年度以降増加傾向にあり、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9名の紅斑熱群リケッチャ症の患者が確認された。ここ数年の確認患者数は例年2名程度で、本年度は明らかに増加しており、今後も痢虫病と同様に注意する必要がある。

5 食中毒および食中毒様事例におけるウイルス検査

延岡保健所管内の3事例、宮崎市保健所管内の2事例、中央保健所管内、高千穂保健所管内および小林保健所管内の各1事例の計8事例に関する検査依頼があ

り、便46検体について電子顕微鏡によるウイルス粒子の検出を、59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た。その結果、8事例中6事例がSRSVによる食中毒であることが確認された(表10)。また、ELISA法の結果から、5事例がNorwalk virusのGenotype II、1事例がNorwalk virusのGenotype Iによって発生したと推定された。疫学調査とウイルス学的検査結果から、これら6事例の感染経路はいずれも「調理従事者による食品汚染」であることが判明しており、SRSVによる食中毒の発生を予防するためにはこの感染経路も考慮した衛生管理者や調理従事者に対する指導が重要と思われる。

6 他の感染症の検査

1) 風疹

抗体保有の確認を目的に、成人女性3名(20歳2名、34歳1名)について検査依頼があり、伝染病流行予測調査検査術に従ってHI抗体価を測定した。全員が抗体陽性であった。

2) 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96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30%が陽性(凝集値32倍以上)で、加齢とともに抗体保有率も増加し、特に60代の職員の陽性率は約65%と高率であった(表11)。

表8 保健所別、月別HIV検査実施状況(1999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										1			1
延岡	4	1	1	3	1		2	1	3	4	6	1	27
日向	2	1	2	3	4		2			4	2	2	22
高鍋	1		2				1		1	4		3	12
中央	4	8	6	12	11	12	15	26	7	7	7	3	118
小林	1	1	1		1				4	3	1	4	16
都城	2	4	3	2	1	4	8	1	1	2	6	6	40
日南	1		2	4		2	1			1	1	2	14
宮崎市					4		3	5	5	17	13	14	61
計	15	15	17	24	22	18	32	33	21	43	36	35	311

保健所受付日をもとに計上。

表9 患虫病患者発生状況（1999年度）

地区名	患者数						合計	
	1999年			2000年				
	9月	10月	11月	12月	1月	2月		
小林市		3	15	4		1	23	
野尻町		1	1	1			3	
高原町			4				4	
須木村		1	2				3	
えびの市		1	3				4	
都城市			5	1	1		7	
高崎町							0	
山田町		1	1				2	
山之口町			1				1	
高城町		1	4	1			6	
三股町				1			1	
高岡町				2			2	
綾町					1	1	2	
国富町		1	1	1			3	
田野町			2	3	2		7	
清武町				1			1	
日南市		1	3	9			13	
南郷町			1	2			3	
北郷町				1			1	
串間市				3	2		5	
延岡市							0	
日向市				3			3	
東郷町			1				1	
椎葉村							0	
都農町			1		1		2	
宮崎市				1			1	
不明			1				1	
宮崎県合計	0	10	46	34	7		99	
鹿児島県*		1	6	3	1		11	
合計		11	52	37	8	0	110	

* : 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10 ウィルス性食中毒検査状況（1999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	電顕による ウイルス粒子の検出	ELISA法*による 血清診断 (推定遺伝子型)	感 染 経 路
1	延岡保健所 1999.11.14	不明	患者対血清 調理従事者対血清	5対 5対		3名陽性(G II) 1名陽性(G II)	従業員による食品汚染、仕出し弁当が関与。
2	延岡保健所 1999.12.26	不明	患者便 患者対血清 調理従事者対血清	6検体 5対 5対	4名陽性(SRSV)	5名陽性(G II) 1名陽性(G II)	従業員による食品汚染、主な患者は合宿に参加した高校生。
3	中央保健所 2000. 1. 7	不明	患者便 調理従事者便 患者対血清 調理従事者対血清	7検体 3検体 3対 4対	2名陽性(SRSV) 1名陽性(SRSV)	2名陽性(G II) 1名陽性(G II)	従業員による食品汚染、主な患者は合宿に参加した高校生。
4	延岡保健所 2000. 2. 23	不明	患者便 患者対血清 調理従事者対血清	5検体 6対 6対	1名陽性(SRSV)	5名陽性(G II) 1名陽性(G II)	従業員による食品汚染、仕出し弁当が関与。
5	宮崎市保健所 2000. 3. 2	不明	患者便 調理従事者便 患者対血清 調理従事者対血清	2検体 1検体 6対 1対	1名陽性(SRSV) 1名陽性(SRSV)	5名陽性(G II) 1名陽性(G II)	従業員による食品汚染、高等学校の寮で発生。
6	小林保健所 2000. 3. 28	不明	患者便 患者対血清 調理従事者対血清	8検体 4対 5対	5名陽性(SRSV)	4名陽性(G I) 1名陽性(G I)	従業員による食品汚染、施設で発生。

ELISA法*：国立感染症研究所ウイルス第2部・名取克郎博士より分与を受けたSRSV様中空粒子、
r CV16(Genogroup-I) およびr97K47(Genogroup-II) を抗原としたELISA法で実施した。

表11 食肉衛生検査所獣医師のトキソプラズマ抗体保有状況（1999年度）

年齢	抗 体 価									陽性率(%)	件数
	<16	16	32	64	128	256	512	1024	≥2048		
24～29	5									0	5
30～39	24				2					1	11
40～49	20	1	1							1	9
50～59	9		1	3	3	2				50	18
≥60	7	1	2	2	6	3	2			65	23
計	65	2	4	5	11	5	2	0	2	30	96

3) 特別養護老人ホームで発生したインフルエンザ

2000年2月25日、北諸県郡内の特別養護老人ホームでインフルエンザによるものと思われる2名の死亡事例が発生した。これら2例の検査材料を入手できなかつたため直接的な病因究明は実施されなかったが、同施設内でのインフルエンザ流行の可能性が推定されたため、インフルエンザ流行の有無を早期に推定するための検査、および流行を確認するための検査が依頼され

た。

入所者50名中14名から鼻腔スワブおよび咽頭スワブが採取され（2000年2月25日採取）、簡易キット（インフルエンザOIA:BioStar Inc.,Boulder,USA）によるインフルエンザウイルスの抗原検出と、同時に採取された血清で急性期の抗体価測定を行った。また、対血清（2月25日および3月10日採取）を血清診断に、咽頭ぬぐい液（2月25日採取）をウイルスの分離に用

いた。(表12)

簡易キットによるインフルエンザウイルスの抗原検出では14名中2名の鼻腔スワブからインフルエンザウイルス抗原が検出された。また、他の2名の鼻腔スワブで陽性様の反応(±)がみられたが、同時に採取された咽頭スワブからは検出されなかったため、判定保留とした。急性期血清の抗体価測定ではA/シドニー/5/97(A香港型)およびA/宮崎/17/2000(A香港型)に対して14名中10名(71%)が10倍以上の抗体価を示し、そのうち5名(36%)は今シーズンのA香港型分離株に対し320倍以上の抗体価を示した。また、対血清を用いたHI試験により、A/シドニー/05/97(A香港型)に対して、入所者14名中7名で4倍以上の抗体価上昇が確認された。また、Aソ連型およびB型の各抗原に対する抗体価の変動は見られなかった。ウイルス分離では入所者14名中1名の咽頭ぬぐい液からCaco-2細胞によりA香港型インフルエンザウイルスが分離された。また、この分離株は、抗A/シドニー/05/97フェレット血清に対してA/シドニー/05/97と同様の反応性を示した。

表12 インフルエンザウイルス抗原検出、血球凝集抑制(HI)試験およびウイルス分離

No.	年 齢	性	抗原検出		血球凝集抑制抗体価(HI価)								ウ イ ル ス 分 離		
			FLU OIA		Aソ連型		A香港型		B型		B型		分離株(Aソ連型)		
			鼻 腔 ス ワ ブ	咽 頭 ス ワ ブ	A/北京/262/95	A/シドニー/05/97	B/山梨/166/98	B/山東/07/97	B/山東/07/97	B/山東/07/97	A/宮崎/34/2000	A/宮崎/17/2000			
1	76	女	-	ND	20	20	<10	<10	<10	<10	<10	40	<10	陰性	
2	76	女	-	ND	<10	<10	10	640	<10	<10	<10	<10	10	陰性	
3	89	女	±	-	<10	<10	160	2560	320	320	10	10	<10	80	陰性
4	67	女	-	ND	<10	<10	5120	5120	<10	<10	<10	<10	5120	5120	陰性
5	91	女	-	ND	<10	<10	1280	2560	<10	<10	<10	<10	640	640	陰性
6	92	女	-	ND	<10	<10	10	160	<10	<10	<10	<10	10	A香港型	
7	89	女	ND	ND	<10	<10	<10	1280	<10	<10	<10	<10	<10	<10	陰性
8	73	男	陽性	ND	<10	<10	<10	1280	20	20	10	10	<10	<10	陰性
9	66	女	-	ND	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	陰性
10	84	女	-	ND	<10	<10	20	20	<10	<10	<10	<10	20	20	陰性
11	83	女	陽性	ND	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	20	陰性
12	97	女	±	-	<10	<10	1280	5120	10	10	<10	<10	640	640	陰性
13	85	女	-	ND	<10	<10	1280	1280	320	320	160	160	<10	1280	陰性
14	91	女	-	ND	10	10	80	640	<10	<10	<10	<10	10	320	陰性

抗原検出FLU OIA:±は陰性に近い、ND:実施せず

血球凝集抑制抗体(HI価):分離株(Aソ連型)のA/宮崎/34/2000は小林市立飯野中学校の患者由来株を使用した。

分離株(A香港型)のA/宮崎/17/2000はえびの市内の患者由来株を使用した。

急性期血清:2000年2月25日採血

回復期血清:2000年3月10日採血

以上より入所者14名中2名の鼻腔スワブから簡易キットでインフルエンザウイルス抗原が検出されたため、インフルエンザウイルス感染者が本施設に存在すると推定された。結果は、あくまでも推定であることを加えて報告されたが、本キットで陽性を示した2例中1例は血清診断でインフルエンザウイルス感染を否定されており、同様のスクリーニング法で得られる成績の解釈には、症状等の他の情報も考慮するなどの注意が必要と思われた。

事例発生直後に採取された単一血清では、14名中10名(71%)と高率にA香港型に対する抗体をもっており、本施設でインフルエンザの流行している可能性が示唆された。

対血清を用いたHI試験とウイルス分離によって、入所者14名中7名(50%)がA香港型インフルエンザウイルスに感染したことが確認され、さらに、高い力価を持続し、発熱の確認された3名を加えると10名(70%)が事例発生前後にA香港型インフルエンザウイルスに感染したと推定された。

[細菌科]

1 感染症検査・感染症発生動向調査

今年度から施行された感染症新法に基づき、細菌科で実施した感染症検査の検体数および分離菌株数を表1に示した。以下1～4類の感染症の成績を示す。

1) 1・2類感染症の検査

イ) 赤痢・コレラ：5月下旬、タイ旅行後に下痢、腹痛、嘔吐症状を呈した患者について、赤痢又はコレラの疑いで届け出があったので検査を行ったところ、赤痢菌、コレラ菌は検出されず、毒素原性大腸菌(ETEC,025:HNM、耐熱性毒素ST産生)及び*Plesiomonas shigelloides*が検出された。

ロ) ジフテリア：11月に、38℃の高熱、咳、鼻汁、咽頭発赤、咽頭炎を呈し、咽頭に付着性偽膜が見られ

た症例について、ジフテリア菌の検索を行ったが検出されなかった。

2) 3類感染症（腸管出血性大腸菌感染症）の検査

腸管出血性大腸菌感染症は、60件の症例が当所に搬入され、表3の血清型の菌が検出された。このうちHUSを起こした重症例が3例あった。1例は便よりVTEC 0111:HNM (VT1&2) が検出され、他の2例は病原菌は検出できず血清抗体価(シオノギ製薬、O157チェックキット)により、O157によるHUSと推定された(1例は熊本市で検査)。

またO157の患者発生に伴う関連検査として、施設のふきとり等83検体、食肉類9検体、使用水1検体の合計93検体の検査依頼が宮崎市よりあった。

その他、O157関連の遺伝子解析の依頼が宮崎市よ

表1 感染症検査総検体数および関連業務総数

感染症検査項目	件数合計	月別検体数および分離株数												12年		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
依頼件数	390	22	26	40	33	62	44	50	34	18	17	21	23			
分離菌株数	167	12	11	18	15	39	22	19	17	3	2	7	2			

関連業務項目	検査内容	件数合計	月別検体数												12年		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月			
O157関連検査	食品、器具等の検査	93						93									
DNA解析	パルスフィールド電気泳動	30						19				11					

感染症検査及び関連業務検査合計 513

表2 1・2・3類及び4類全数把握感染症の検査

疾患名	分離菌名等	合計	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
赤痢・コレラ	検体数	1	1											
	検出菌													
	赤痢菌				0									
	コレラ菌				0									
	毒素原性大腸菌	1			1									
	Plesiomonas属菌	1			1									
ジフテリア	検体数	1									1			
	検出菌										0			
	ジフテリア菌													
腸管出血性大腸菌感染症	検体数	60	3	4	10	5	16	5	8	9				
	検出菌	58	3	4	8	5	16	5	8	9				
レジオネラ症	検体数	1			1									
	検出菌							0						
	Legionella属菌													
劇症型A群溶連菌感染症	検体数	1	1											
	検出菌	A群溶連菌	1	1										
パンコマイシン耐性腸球菌症	検体数	1					1							
	検出菌	パンコマイシン耐性腸球菌	1				1							

り19検体、O111関連の遺伝子解析の依頼が小林保健所より11検体あり実施した。

3) 4類全数把握感染症の検査

イ) レジオネラ症

6月に細菌性肺炎、気管支炎を起こした患者について、気管吸引液を材料としレジオネラの検査を行ったが、菌は検出されなかった。

ロ) 劇症型A群溶血性連鎖球菌感染症

患者(49歳)は、4月24日大腿部痛、発熱39°Cで発症し、26日大腿部腫脹、27日前吐血、午後血圧低下、チアノーゼ、乏尿、アシドーシスが出現し、入院。入院時は、ショック状態、多臓器不全状態であった。右大腿部腫脅は板状に硬化し、暗赤色の皮膚斑が急速に拡大、血性の水泡を伴っていた。DICが急速に進行し28日死亡。患者の27日の血液より、A群溶連菌が検出された(病院検査室にて検出)。症状及び菌検出結果より、劇症型A群溶血性連鎖球菌感染症と診断され、菌株が当所に持ち込まれたので、A群溶連菌の確認検査を実施後、国立感染症研究所に、T型別、M型別等の試験を依頼した。その結果は表4のとおりである。

劇症型A群溶連菌感染症の発生は、県内では平成7年に次ぎ2例目である。

表3 腸管出血性大腸菌の血清型

血清型	産生毒素	株数
O157:H7	VT1 & 2	18
O157:H7	VT2	14
O157:H7	VT1	1
O157:HNM	VT2	2
O26:H11	VT1	6
O26:HNM	VT1	2
O111:HNM	VT1 & 2	11
O111:HNM	VT1	1
O165:HNM	VT2	1
O165:HUT	VT2	1
OUT:HUT	VT1	1
合計		58

表4 分離菌の性状(国立感染症研究所)

A群溶連菌T型別	T 1
A群溶連菌M型別	M 1
emm*	emm 1 (100%)
EMM protein**	EMM 1 (100%)
発熱性毒素(PCR)	A,B

ハ) バンコマイシン耐性腸球菌感染症

患者(83歳)は、脳梗塞、心不全、MRSA保菌等の基礎疾患有し、脳梗塞の再発作入院時の検査で、咽頭ぬぐい液よりVREが分離された(民間検査室にて分離)。届け出されたのに伴い、国立感染症研究所にバンコマイシン耐性遺伝子の検査を依頼した。その結果、vanB遺伝子の保有が確認された。

4) 4類定点把握感染症の検査

4類定点把握感染症については、次の定点病院、協力施設から搬入された検体について検査を行った。

定点病院：永山小児科、わたなべ小児科、三宅小児科、宮医大小児科、県立宮崎病院、県立延岡病院、県立日南病院、国立都城病院、小林市立市民病院、都農町立病院、済生会日向病院

協力施設：市郡医師会検査センター、都城健康サービスセンター等

検体数及び菌検出状況は表5に示した。

イ) 感染性胃腸炎(腸管出血性大腸菌感染症を除く)

表5に示す様に、感染性胃腸炎313例から、102株の下痢原因菌が分離された。その内訳は、腸管病原性大腸菌が一番多く64株、次いでサルモネラ20株、カンピロバクター17株、黄色ブドウ球菌1株であった。

① 腸管病原性大腸菌(腸管出血性大腸菌を除く)

腸管病原性大腸菌について表6に示した。毒素原性大腸菌(ETEC)については、O6が11株と最も多く検出されたが、このうち8株は9月下旬から10月初旬に集中して検出され、海外旅行とも無関係であった。同時期に某施設でO6による集団食中毒(患者数211名)が発生し、この原因菌と上記散発例分離株とはパルスフィールド電気泳動による遺伝子切断パターンが類似していたことより、これらの菌の間に何か関連があったことも推測された。近年、食品流通の広域化に伴いdiffuse outbreakの発生が懸念されているが、今後、感染症発生動向調査情報と食中毒情報をリンクして考えていく必要があると考えられた。

* emm : M protein の遺伝子配列

** EMM : emmから翻訳された蛋白

[A群溶連菌については、米国のCDCで、遺伝子配列が解析されている。%はCDCが示しているデータベースとの相同性]

その他、O169の11例中2例はシンガポールやマレーシア旅行後、O25の9例中3例はタイや中国旅行後、O148およびO159は中国旅行後、OUT 2株は中国、バリ島旅行後の下痢症であることが判明している。しかし、O169の4例、O25の5例は海外旅行はしておらず、国内での感染と思われる。O169の5例、O25の1例については不明である。

病原血清型大腸菌（EPEC）についてはO111、O86aが若干多く検出されたが、多種の血清型が少數例ずつ分離された。

組織侵入性大腸菌（EIEC）は、2歳の下痢症患者から検出され、その9日後に母親が発症した。県内で発生したEIEC感染例は平成8年にバリ島旅行後に発症した患者（O29）に次いで2例目である。

表5 4類定点把握感染症の検査

依頼疾患名	分離菌名等	件数合計	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
感染症下痢症	検体数	313	17	18	29	27	44	39	42	23	18	16	18	22
検出菌 102株	サルモネラ	20	5	0	0	2	4	4	3	1	0	0	0	1
	カンピロバクター	17	0	3	4	2	4	1	1	0	0	1	0	1
	黄色ブドウ球菌	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	病原性大腸菌（出血性 大腸菌を除く）	64	3	2	6	5	13	12	7	6	3	1	6	0
百日咳様疾患	検体数	10	1	3			2			1		1	1	1
検出菌	百日咳菌	2	0	0			2			0		0	0	0
													2	
細菌性髄膜炎	検体数	2											1	
検出菌	インフルエンザ菌	1												

表6 腸管病原性大腸菌の種類および血清型

種類	血清型	毒素	分離株数
毒素原性大腸菌 (ETEC)	O6:H16	LT,ST	11
	O25:H18	ST	1
	O25:HN M	ST	3
	O25:HN M	LT	1
	O25	ST	4
	O148:H28	ST	1
	O159:HUT	LT,ST	1
	O169:H41	ST	6
	O169:HN M	ST	2
	O169	ST	3
	OUT:H18	LT,ST	1
	OUT:HN M	LT,ST	1
計			35
病原血清型大腸菌 (EPEC)	O26:HN M		2
	O44:H18		1
	O55:H7		1
	O86a:H18		3
	O86a:H27		3
	O86a:HN M		1
	O11:H21		5
	O11:H27		1
	O114:HN M		1
	O119:H4		3
	O119:HN M		2
	O126:H21		1
	O126:H27		1
組織侵入性大腸菌 (EIEC)	O128:H12		1
	O146:H21		1
計			27
組織侵入性大腸菌 (EIEC)	O143:HN M		2
	計		2
合計			64

② サルモネラ

サルモネラ菌は20検体から分離された。血清型は表8に示したとおりで、*S.Enteritidis*, *S.Typhimurium*が多く検出された。*S.Oranienburg*及び*S.Chester*は、イカ乾製品を原因とした全国的食中毒事件に関連したものである。

表7 サルモネラの血清型

血清型名	血清型	分離株数
<i>S.Enteritidis</i>	O9:g,m:-	8
<i>S.Typhimurium</i>	O4:i:1,2	5
<i>S.Oranienburg</i>	O7:m,t:-	4
<i>S.Chester</i>	O4:e,h:e,n,x	2
<i>S.Thompson</i>	O4:r:1,2	1
合 計		20

表8 その他の感染症

疾 患 名	分離菌名等	件数合計	月別件数											
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ガス壊疽	検体数	3												3
	検出菌 ウエルシュ菌	1												1
抗酸菌症	検体数	1										1		
	検出菌 <i>M.intracellulare</i>	1										1		

ハ) サルモネラの血清型別試験

学校・保育所等の集団給食従事者や、食品従事者を対象に行われている定期検便で分離された健康保菌者由来株147株、および医療機関の検体から分離された患者由来株90株の計237株について当研究所で血清型別を行った。結果は表3のとおりであった。平成11年度のサルモネラ血清型については、1999年1～5月に全国的に発生した「イカ乾製品」による食中毒の影響により*S.Oranienburg* 14株（患者9株、健康保菌者5株）と*S.Chester*が患者から1株分離された。

ロ) 百日咳

百日咳は1年を通じて10検体の検査依頼があったが、8月の2検体から2株の百日咳菌が分離された。

ハ) 細菌性髄膜炎

同じ患者について2検体の依頼があったが、1検体から、*Haemophilus influenzae*が分離された。

2 その他の感染症の検査

イ) ガス壊疽

平成12年3月に、肝硬変の基礎疾患を有する60歳の患者が、左前腕の腫脹浮腫及びそれに伴う激痛、39℃の発熱、乏尿、意識障害を呈した症例で、患者の左前腕創部より*Clostridium perfringens*を検出した（病院検査室にて分離、当所にて同定）。

ロ) 抗酸菌検査

保健所の検診で分離された抗酸菌の同定依頼が1件あった。その結果、*Mycobacterium intracellulare*と同定された。

*S.Oranienburg*については、この事件が発生する以前までは殆ど分離することの無い血清型であったが、昨年度の1～3月の間に13株分離され、今年度の4月には9株分離された。しかし、その後は分離数も減って、10月に1株健康保険者から分離されたのが最後となっている。

また、その他の分離状況は、健康保険者由来株では*S.Corvallis* 49.7% (73/147)、患者由来株では*S.Enteritidis* 50.0% (45/90) が非常に高い割合で分離された。

表9 平成11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
<i>S.Agon</i>	04:f,g,s:-	9	1	8
<i>S.Haifa</i>	04:z10:1,2	1		1
<i>S.Schwarzengrund</i>	04:d:1,7	4	2	2
<i>S.Typhimurium</i>	04:i:1,2	16	13	3
<i>S.Stanley</i>	04:d:1,2	1	1	
<i>S.Heidelberg</i>	04:r:1,2	1		1
<i>S.Brandenburg</i>	04:1,v:en,z15	1		1
<i>S.Bredeney</i>	04:1,v:1,7	1		1
<i>S.Chester</i>	04:eh:en,x	1	1	
<i>S.Infantis</i>	07:r:1,5	18	3	15
<i>S.Thompson</i>	07:K:1,5	14	4	10
<i>S.Oranienburg</i>	07:m,t:-	14	9	5
<i>S.Mbandaka</i>	07:z10:en,z15	1		1
<i>S.Bareilly</i>	07:y:1,5	1		1
<i>S.Corrallis</i>	08:z4,z23:-	78	5	73
<i>S.Hadar</i>	08(06):z10:en,x	3	1	2
<i>S.Litchfield</i>	08(06):1,v:1,2	1		1
<i>S.Newport</i>	08(06):eh:1,2	3	1	2
<i>S.Enteritidis</i>	09:g,m:-	54	45	9
<i>S.Miyazaki</i>	09:1,Z13:1,7	1	1	
<i>S.Anatum</i>	03,10:eh:1,6	3		3
<i>S.Havana</i>	013:f,g:-	2		2
<i>S.Kedougou</i>	013:i:l,w	1		1
<i>S.Cerro</i>	018:z4,z23:-	2		2
<i>S.Champaign</i>	039:k:1,5	4	3	1
<i>Salmonella unknown</i>		2		2
計 25 血清型 (型別不能株 2 株は除く)		237	90	147

3 感染症流行予測調査

昨年度に引き続き、ジフテリア・破傷風・百日咳の感受性調査を実施した。材料は県立宮崎病院で7月に採取された141検体を用い、方法は、感染症流行予測調査実施要領及び術式に従った。(ただし141株中3株は血清量の不足で一部の検査のみを行ったので今回の分析には入れなかった。

1) ジフテリア感受性調査

血清中のジフテリア毒素に対する抗毒素価を培養細胞(ベロ細胞)を用いたカラーチェンジ法で定量した。毒素及び標準抗毒素は国立感染症研究所から配布されたものを用いた。

表10に年齢群別ジフテリア抗毒素保有状況、図1に年齢別・ワクチン歴別ジフテリア抗毒素価の分布を示

した。感染防御レベルと考えられている0.01IU/ml以上の保有で見た場合、年齢群別では、ワクチン未接種が多い0-1歳群で50%と低保有率を示したが、2-3、4-6、7-9、10-11歳群では、90%以上の保有率を示した。しかし、12-13歳群、14-16歳群では陰性者が増え保有率が低下していた。これらの群の陰性者7名は1名がI期3回接種で他はすべてI期追加も完了しておりワクチンの効果持続が心配されたが、II期接種をしているかどうか不明なので明確なことはわからなかった。

抗体価は、2-3歳群、12-13歳群にピークが見られるが、これはワクチンのI期接種が通常0-3歳に行われること、また、II期接種が11-12歳で行われることによるワクチンの効果と思われる。

またワクチン接種歴でみると、未接種群では、年齢が上がっても抗体は陰性のままであった。

以上のように、ジフテリア抗毒素保有率及び抗毒素価の分布は、ワクチンの接種状況が密接に反映されていると思われた。

2) 破傷風感受性調査

血清中の破傷風抗毒素抗体を、ポリアミノ酸人口抗体を用いた破傷風抗体測定キット（化血研）で測定した。その結果は表11、図2のとおりである。

0.01U/mlを基準にして抗毒素の保有を見た場合、0-1歳群では65%の保有率であったが、2-3、4-6、7-9及び14-16歳群で90%以上、10-11、12-13歳群では100%の保有率であった。また抗毒素価も2-3歳群で増加し、7-9歳群でピークを示した。

ワクチン接種歴でみると、未接種群12例中9例は年齢に関わらず陰性であったが、0歳の3名が、0.02、0.04、0.25U/mlの抗毒素価を示した。これら0歳の3名はそれぞれ、生後7ヶ月、2ヶ月、3ヶ月であり、

母親からの移行抗体である可能性も考えられる。

以上より破傷風抗毒素についても、ワクチン接種による抗体が主であることが示唆され、ワクチン接種の重要性が再確認された。

3) 百日咳感受性調査

百日咳の抗原物質であり百日咳ワクチンの主抗原であるPT及びFHAに対する抗体を、ELISA-Ball法（百日咳抗体価測定試薬「タケダ」）で測定した。結果は表12、表13、図3、図4のとおりである。

ELISA価1EU/ml以上の保有率をみると、抗PT抗体は0-1歳で75%の保有率であったが、2歳以上になるとほぼ90%を示した。しかし、10歳以上ではワクチン未接種者はいないにもかかわらず、1EU/ml未満のヒトが見られ、保有率が100%にはなっていない。

抗FHA抗体については2-3歳群で約90%の保有率となったが、10歳以上では100%の抗体保有率を示した。

表10 平成11年度年齢群別ジフテリア抗毒素保有状況

Age group	<0.010	0.01 0.019	0.02 0.039	0.04 0.079	0.08 0.159	0.16 0.319	0.32 0.639	0.64 1.279	1.28 2.559	2.56<	Total
0-1	10				3	3	2		1	1	20
2-3	1		2		1	4	2	3	3	5	21
4-6	2		1	2	2	3	5	1	1	2	19
7-9	2		1	2	5	5	2	2	1		20
10-11	1	3	2	1	5	2	4	1	1		20
12-13	3				2	4		2	4	4	19
14-16	4	1	2		1	4	4		1	2	19
Total	23	4	8	5	19	25	19	9	12	14	138

表11 平成11年度年齢群別破傷風抗毒素保有状況

Age group	<0.010	0.01 0.031	0.032 0.099	0.10 0.319	0.32 0.999	1.00 3.199	3.20 9.999	10<	Total
0-1	7	2	3	6		1	1		20
2-3	1		3	2	4	7	4		21
4-6	1		3	4	5	4	2		19
7-9	2			5	4	7	2		20
10-11			6	6	4	4			20
12-13		1	2	3	3	6	3	1	19
14-16	1	1	1	4	5	5	2		19
Total	12	4	18	30	25	34	14	1	138

表12 平成11年度年齢群別抗PT-ELISA価保有状況

Age group	ELISA Titer to PT								Total
	<1	1-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-99	100≤	
0-1	5	6	2		1		4	2	20
2-3	1	2	5	1	2	2	6	2	21
4-6	2	6		2	1	1	5	2	19
7-9	2	8	2	3			5		20
10-11	3	7	3	1	2			4	20
12-13	2	7	2		2	2	3	1	19
14-16	1	7	2	2	1		4	2	19
Total	16	43	16	9	9	5	27	13	138

表13 平成11年度年齢群別抗FHA-ELISA 価保有状況

Age group	ELISA Titer to FHA								Total
	<1	1-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-99	100≤	
0-1	4	8	1	2		1	4		20
2-3	1	2	4	2	4	1	4	3	21
4-6	2	4	2	1	1	1	6	2	19
7-9	2	5	1	3	3	1	3	2	20
10-11		4	2	1	4	3	2	4	20
12-13		2	2	1	2		7	5	19
14-16	1	1	2	3			6	6	19
Total	9	26	13	12	17	7	32	22	138

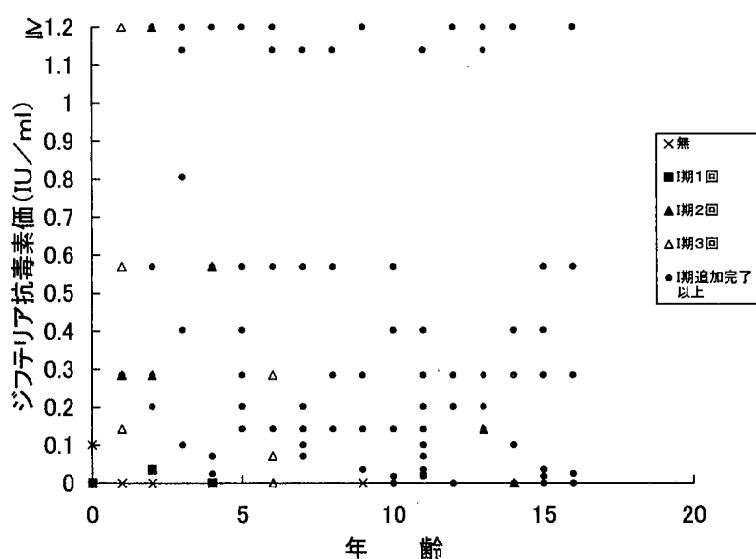


図1 年齢別・ワクチン歴別ジフテリア抗毒素抗体価の分布

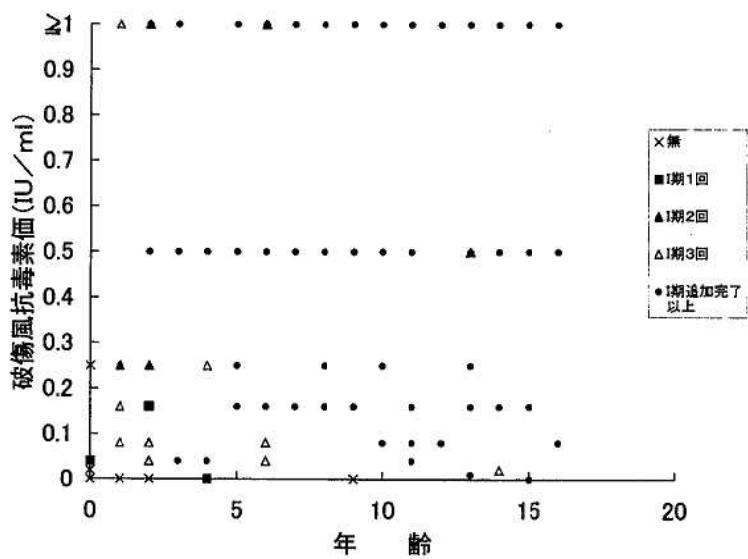


図2 年齢別・ワクチン歴別破傷風抗毒素抗体価の分布

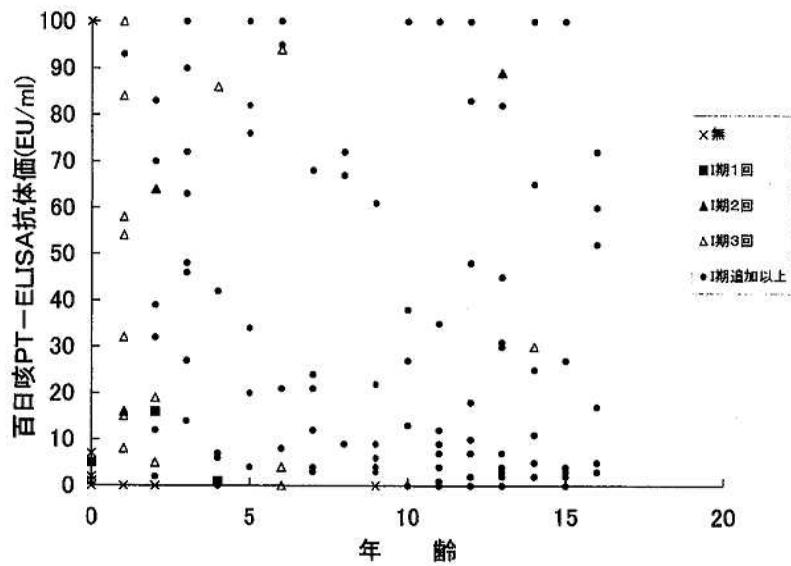


図3 年齢別・ワクチン歴別百日咳PT-ELISA抗体価の分布

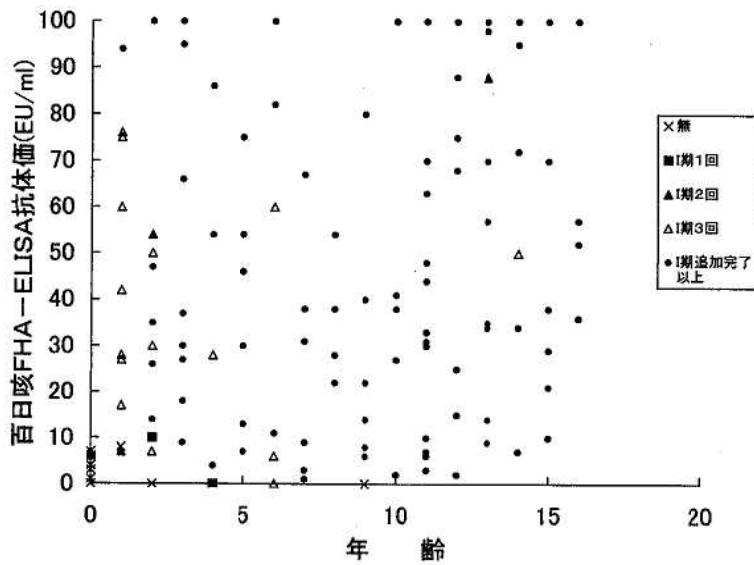


図4 年齢別・ワクチン歴別百日咳FHA-ELISA抗体価の分布

4 食中毒検査

感染症新法が施行され食中毒（食品媒介感染症）対策は、感染症新法と食品衛生法によって行われることになった。感染症新法は感染症そのものを、食中毒は病因物質を対象にしており、感染症と食中毒はかなり重複している。

飲食物に起因する健康被害については、食中毒として取り扱うことになり、今後、これらの疾病の発生予防、被害の拡大防止、原因究明等に当たって、これまで以上に食品保健部門と感染症対策部門との効果的な役割分担、連携等が必要になってきた。

平成11年の全国食中毒の発生状況（確定値）は、発生件数2,697件、患者数35,214人、死者数7人となっている。

平成10年と比較すると食中毒発生件数－313件(11.6%)、患者数－10,965人(31.3%)、死者数－2人といずれも減少している。

患者数1名の散発事例の報告は、平成9年から増加し、全体の事件数に占める比率は平成9年42.7%，平成10年53.6%，平成11年52.5%となっている。(平成10年の食中毒統計より患者数1人と2人以上に分けて報告することになった。)

病因物質別では、依然としてサルモネラ属菌・腸炎ビブリオ・カンピロバクター・病原性大腸菌によるものが件数・患者数共に多く、細菌はもちろんウイルスによる発生が増加傾向にあり、これらによる健康被害対策を強化する必要があり、引き続き注意を要する状態にある。

また、全国各地で1,505名の患者を出した乾燥イカ菓子によるサルモネラ食中毒では、分子疫学的解析等によってdiffuse outbreak（潜在的集団発生、散在性の集団発生）であったことが確認された。

この様なdiffuse outbreakを発見するためには、散発事例の常時監視が必要であり、特定の食品や地域の連続した同一菌種の検出や報告は、集団発生の前触れとして注目すると共に、このような事例の病原体のDNA遺伝子解析の手法を用いた分子疫学的解析法を検討することが重要になってきた。

本県の平成11年度の食中毒発生状況は、発生件数20件(宮崎市保健所所管3件)、患者数779名(宮崎市保健所所管24名)、死者1名となっており事件数、患者数とも増加した。(うちSRSVによる食中毒が6件、患者数179名であった。)また、昭和50年以来25年ぶりに食中毒事件による死者がでた。

本年度、当研究所へ検査依頼された件数は、有症苦情を含め17件で232検体、426検査項目であった。概要は、表14のとおりである。

1) No.8の*Salmonella Typhimurium*食中毒による死亡例は、急性腸炎に基づくエンドトキシンショック死と診断された。

検出された*Salmonella Typhimurium* 5株（死亡患者及び家族3名とビーフカレーの分離株）について、薬剤感受性試験及びパルスフィールド・ゲル電気泳動法(PAGE)による遺伝子解析を行った。その結果、5株すべて使用12薬剤（アスピリシン、ストレプトマイシン、テトラサイクリン、シプロフロキサシン、カナマイシン、セフォタキシム、クロラムフェニコール、トリメトプリム、ゲンタマイシン、ナリジクス酸、ホスホマイシンおよびST合剤）に対し感受性であった。

制限酵素Xba I, Bln Iを用いたパルスフィールド・ゲル電気泳動では、5株ともDNA切断パターンが一致した。

2) No.11の毒素原性大腸菌食中毒については、食中毒患者7名、患者家族1名、調理従事者4名の食中毒関連分離菌株12株および食中毒とは関係ないが、7, 9, 10, 11月当研究所に持ち込まれた県内の散発下痢症患者分離菌株10株と過去の散発下痢症患者分離菌株3株の同一血清型計25菌株について、パルスフィールド・ゲル電気泳動(PAGE)による分子疫学的解析を行った結果、食中毒関連株12株と7, 9, 11月に持ち込まれた散発下痢症患者株9株が、制限酵素Apa I, Xba IおよびNot IによるDNA切断パターンが一致した。

この解析の結果、(1)食中毒関連菌株12株すべて血清型・DNA切断パターンが一致したことから、原因菌は毒素原性大腸菌(06:H16,LT,ST)と断定した。

(2)また、食中毒関連菌株12株と7, 9, 11月の散発下痢症患者株9株のDNA切断パターンが一致したことから、感染源となった汚染食品が、この時期に県内で流通していた可能性が示唆された。しかし、食品から原因菌が検出されず、日時も経過しており確認(特定)することはできなかった。

表14 食中毒細菌試験結果〈平成11年度〉

No.	所轄保健所 (発生月日)	検体名	検体数	病因物質 (株数)	原因食品	備考
1	延岡保健所 (4月19日) (4月22日)	分離株 (サルモネラ) 食品株 患者便株	8	サルモネラ <i>S.Oranienburg</i> (7) <i>S.Oranienburg</i> (1) <i>S.Chester</i> (1)	乾燥イカ菓子	全国で発生した乾燥イカ菓子によるdiffuse outbreak食中毒関連
2	都城保健所 (4月19日)	食品株	2	<i>S.Oranienburg</i> (2) <i>S.Chester</i> (1)		
3	中央保健所 (4月19日)	食品株	9	<i>S.Oranienburg</i> (5) <i>S.Chester</i> (4)		
4	日南保健所 (4月19日)	患者便株	1	<i>S.Oranienburg</i> (1)		
5	日南保健所 (7月13日)	患者便株	2	不明	不明	4月16日～21日小学校で31名が嘔吐、腹痛、下痢、発熱の食中毒症状を呈した。 (有症苦情)
6	延岡保健所 (6月4日)	患者便株	1	<i>S.Typhimurium</i>	不明	(有症苦情)
7	宮崎市保健所 (8月12日)	患者便分離株 (サルモネラ)	1	<i>S.Enteritidis</i> (1) (09:g.m:-)	不明	8/5食堂でぎょうざ、チャンポン、おにぎりを家族3名で喫食し、嘔吐下痢、腹痛を呈した。 (有症苦情)
8	日向保健所 (9月7日) (9月21日)	患者便 吐物 おむつ 血清 患者便株	1 1 1 3 4	<i>S.Typhimurium</i> (-) (-) EHEC 0157 (-) <i>S.Typhimurium</i> (4)	ビーフカレー	家族4人全員が食中毒症状を呈し病院で加療。検便によりサルモネラが検出された。 2歳の男児が死亡。
9	延岡保健所 (9月10日)	食品株 患者便株	2 3	<i>S.Typhimurium</i> (2) <i>S.Typhimurium</i> (3)	(推定)	上記関連
10	中央保健所 (9月16日)	患者便株	4	ウェルシュ菌(-) 腸炎ビブリオ(4) (03:k6)	不明	9/16特別養護老人ホームの入所者4名が嘔吐、下痢、発熱の食中毒症状を呈し病院で加療。
11	中央保健所 (10月1日) (10月3日～11月15日)	患者便 従事者等便 増菌培養液 井戸水 食品 分離菌の遺伝子解析	7 33 9 32 25	ETEC(7) (06:H16,LT,ST) ETEC(4) ETEC (-) ETEC (-)	不明	9/11社員食堂で喫食した従業員1,935名中211名が食中毒症状を呈し社内の診療所で加療。検便の結果毒素原性大腸菌が検出された。 患者(7),患者家族(1),調理従事者(4),散発下痢患者(9)の21株のDNA切断パターンが一致した。
12	宮崎保健所 (11月4日)	患者便分離株 (サルモネラ)	12	<i>S.Enteritidis</i> (11) (09:g.m:-)	不明	9/30～10/3保育施設で25名中15名が発熱、下痢、腹痛を呈した。 (有症苦情)
13	延岡保健所 (11月18日)	患者便分離 培地(MSEY) (CWEY) 食品分離 培地(CCDA)	1 2 23	黄色ブドウ球菌 エンテロトキシン(-) ウェルシュ菌 エンテロトキシン(-) カンピロバクター(-)	弁当	11/9弁当店から配達された弁当を喫食し36名中17名が発症。内1名入院。 SRSVの検査依頼もあり、ウイルス科で検査結果:SRSV検出
14	延岡保健所 (11月22日)	患者便分離 培地(MSEY) (CWEY) 食品分離 培地(NGKG)	1 2 1	黄色ブドウ球菌 エンテロトキシンB(1) ウェルシュ菌 エンテロトキシン(1) セレウス菌(-)	弁当	11/14購入したオードブルと自家製の酢の物を喫食し6名中4名が嘔吐、下痢、腹痛を呈した。 (有症苦情)
15	延岡保健所 (11月30日)	患者便分離 培地(CWEY) 食品分離 培地(CWEY)	1 1	ウェルシュ菌 エンテロトキシン(-) ウェルシュ菌 エンテロトキシン(-)	不明	11/23チキン南蛮弁当、焼きそばお好み焼きを購入し食べた家族4人のうち3名が嘔吐、発熱、腹痛を呈した。 (有症苦情)
16	延岡保健所 (12月13日)	食品分離 培地(NGKG)	4	セレウス菌(3)	不明	12/8うどん、おでん等を喫食した家族3名中3名が嘔吐、下痢、腹痛を呈した。 (有症苦情)
17	宮崎市保健所 (2月29日)	食品 従事者便	21 11	食中毒菌(-) 食中毒菌(-)	不明	ホテル宿泊客の一部のみが食中毒症状を呈した。 (有症苦情)

5 食品衛生試験検査

食品製造・加工技術等の高度化、食生活の多様化、食品流通の広域化及び国際化等に適切に対処するため、計画的・効果的な食品監視及び科学的知見に基づく衛生指導の推進が必要である。

高品質で衛生的な食品を確保するため、総合衛生管理製造過程（HACCP）の概念に基づいた原料の受入れから調理環境の衛生管理の強化、安全な食品加工・流通システムが求められている。

本県では、「保健所における試験検査業務取扱い要綱」、「食品衛生試験検査業務に係る事務取扱い要領」及び「食品衛生指導等に係る事務取扱い要領」に基づき収去検査が行なわれている。

また、食品衛生検査は検査の効率化・合理化を図り、あわせて検査結果の信頼性を確保する観点から、県の食品衛生検査施設の機能の高度化・集中化を行うため、当研究所に食品衛生検査管理監を配置し、内部点検・内部制度管理・外部制度管理を実施する等GLP体制の整備を推進している。

平成11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、県衛生管理課の「平成11年度食品検査計画表」に基づき各保健所で収去し保健所・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、宮崎市保健所1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12回計48件あったが違反はなかった。

(ハ) 小林保健所から異物混入の苦情に係るミネラルウォーター（開封と未開封）の異物鑑定と一般細菌数、大腸菌群の検査依頼があった。

検査の結果、開封のミネラルウォーターは、一般細菌数 2.8×10^5 、大腸菌群と真菌は陰性で、異物はグラム陰性桿菌及びその死骸等の凝集塊であった。未開封のミネラルウォーターは、一般細菌 3.8×10^4 、大腸菌群と真菌は陰性であった。

2) 一般依頼検査

(イ) 食品製造会社からサバ寿司といわし寿司の一般細菌数、大腸菌群、大腸菌、サルモネラ、腸炎ビブリオ、黄色ブドウ球菌と20°C、24時間保存後の一般細

菌数の検査依頼があった。

(ロ) 飲食店から年越し手打ちそばのソバ、つゆ、天かす、薬味の一般細菌数、大腸菌群、セレウス菌、黄色ブドウ球菌についての検査依頼があった。

6 環境等の細菌検査

1) 行政依頼検査

なし

2) 一般依頼検査

(イ) 病院の温水についてレジオネラの検査依頼が3件あった。

(ロ) 薬品会社検査室から分離サルモネラの同定依頼が2件あった。

(ハ) 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コレラ菌、腸炎ビブリオ等病原ビブリオの検査を実施した。

(ニ) E M菌の培養液の一般細菌数測定依頼があった。

7 医薬品及び医療用具の無菌試験

県保健薬務課の計画に基づく「平成11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）を実施した。

血液造影カテーテル 2社 20検体

8 地域保健推進特別事業（平成12年度 厚生科学研究費補助金）

平成10～11年度の2ヵ年計画で「宮崎県におけるSalmonella Clrvallisの実態調査及び疫学調査」を実施している。

本年度は、市販鶏肉及び食肉衛生検査所の協力を得て小規模食鳥処理場の食鳥肉457検体を検査した。検査の結果、サルモネラが163検体（35.7）、172菌株が検出された。

内訳

若鶏鶏肉等 134検体中 53検体(39.6%) 54菌株
菌株 (S.Corrallis 1株, S.Infantis 46, S.Hadar 2, その他 5菌種 5)

成鶏・地鶏鶏肉等323検体中 110検体 (34.1%)
118菌株
菌株 (S.Corrallis 57株, S.Infantis 26, S.Agon 10, S.Enteitidis 3
その他 8菌種 17, 型別不能5)

9 その他の検査

- (1) 小児科医院、皮膚科医院より、患者が刺されたダニの同定依頼が6件ありタカサゴキラマダニとフタトゲチマダニと同定した。
- (2) 小児科医院より、患者の頭部で見つかった異物について、虫卵ではないかと同定依頼があったが検査の結果、植物の種子であった。

(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2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べき努力は今後も必要である。食品試験検査はこのGLPに沿って遂行され、問題点は改善しながら、データの信頼性確保に努めた。

また、最近、各地で多発している毒劇物等による食中毒事件発生に備えて、「毒劇物等化学物質による緊急健康被害発生時の対応マニュアル」を作成し、この中で各種有毒化学物質の迅速分析マニュアルを整備した。

さらに、環境中のダイオキシン類問題に対する対応が急がれ、本県もその試験施設の建設整備が13年度より計画されているが、大気、水質と共に食品中ダイオキシン類の試験体制も整備していくこととなった。

そのため、食品科員は「ダイオキシン測定技術講習会」等に積極的に参加し、また、食品中ダイオキシン類測定技術の先進県（福岡県）における長期の研修指導を受けた。

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 フグを原因とする食中毒

平成11年5月19日、都農町でショウサイフグを食べた4名のうち3名がフグ中毒にかかる食中毒が発生した。高鍋保健所の依頼により、患者が食して残った鍋の内容物（煮付け）、患者の吐物および胃の内容物、患者の尿、血液について、フグ毒のマウス毒性試験を実施した。その結果、患者が食して残った鍋の内容物（煮付け）から58～90MU/g、1名の患者の吐物から24

MU/g、2名の患者の尿から0.96～1.1MU/gのフグ毒量を検出した。血液からは検出されなかった。なお、フグ毒量が検出された試料について、高速液体クロマトグラフィーによる物質の同定を行い、テトロドトキシンであることを確認した。

2 保健所からの行政依頼検査

- ① 食中毒の疑いで「いわしのスリミ」のヒスタミン検査を実施（1件）。
- ② 宮崎県産の農畜水産食品が、県外の食品検査施設の検査で食品衛生法違反に問われる事例がいくつか発生し、生産地を管轄する保健所による改善指導を経ての検査を、保健所の依頼によって実施した。

1) 残留農薬関係

「ほうれんそう（冷凍）」のクロルピリホス検査1件2検体、ピーマンのカプタホール検査1件3検体、ピーマンのフェニトロチオン検査1件3検体。

2) 残留抗生物質関係

「うなぎ」のテトラサイクリン系残留抗生物質検査2件6検体。

3) 食品添加物関係

「ちりめん」の殺菌剤（過酸化水素）検査1件2検体、「せんぎり大根」の漂白剤（亜硫酸塩）検査1件3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および宮崎市の依頼にもとづき、野菜・果実等69検体、輸入肉6検体、米2検体（県内産）、茶6検体、牛乳2検体の計85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椰査

県衛生管理課依頼の年間計画および宮崎市の依頼にもとづき、輸入肉9検体、魚27検体、鶏肉・鶏卵等43検体、牛乳6検体、はちみつ5検体の計94検体について、残留抗生物質および残留合成抗菌剤の椰査を行った。

5 輸入果実中の防かび剤椰査

県衛生管理課依頼の年間計画および宮崎市の依頼にもとづき、輸入品のレモン4検体、グレープフルーツ4検体、オレンジ4検体、バナナ4検体、キウイフルーツ2検体の計18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	農薬
鶏肉	17	17	
鶏卵	12	12	
牛乳	6		
ぶり	3	3	
たい	3	3	
こい	7	7	
あゆ	9	9	
うなぎ	5	7	
はちみつ	5		2
計	67	56	2

[化学科]

1 環境放射能水準調査（科学技術庁委託）

本県における平常時の環境放射能レベルを把握するため、昭和63年度より調査を開始しているが、平成11年度も空間線量率測定および大気中降下物、大気浮遊塵、土壤、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）を行なった。（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本年度も参加し、信頼性の確認を行なった。試料は日本分析センターが調製した7種の標準試料（寒天5、模擬牛乳1、模擬土壤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誤差が10%以内で良好であった。また、日常食、土壤、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なった。

3 医薬品、医療用具試験

1) 行政依頼試験

一斉監視指導に伴う収去試験として、医薬品等については平成11年6月、医療用具については同年10月に実施した。

検体は医療用医薬品（局方外）としてサンバゾン錠1件（A社製）、医薬部外品としてマイレーベン蘭1件（N社製）、エビネ抽出液1件（N社製）、また医療用具では滅菌済み血管診断用カテーテル2件（T社、

B社製）の計5件が収去された。試験はサンバゾン錠については溶出試験、エビネ抽出液については確認・純度試験、貴金属（ヒ素を含む）を、マイレーベン蘭については確認試験と含有成分定量試験等を行なった。また、医療用具については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。結果はいずれも規格基準に適合していた。

4 家庭用品の検査

平成11年10～12月に「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」に基づき、繊維製品42点、家庭用エアゾル製品8点、家庭用洗浄剤6点、くつクリーム3点、住宅用洗浄剤2点、家庭用ワックス2点、家庭用接着剤1点、靴下止め用接着剤1点、住宅用塗料1点について行政依頼試験を行なった。

検査項目と検体数を表1に示したが、全検体とも基準以下であった。

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 生後24か月以内を除く 靴下止め用接着剤	17 17 1
トリフェニル錫化合物	繊維製品 家庭用ワックス くつクリーム 住宅用塗料 家庭用接着剤	26 4 3 1 1
トリプチル錫化合物	繊維製品 家庭用ワックス くつクリーム 住宅用塗料 家庭用接着剤	26 4 3 1 1
ディルドリン	繊維製品	8
トリクロロエチレン	家庭用エアゾル製品 家庭用洗浄剤	8 6
テトラクロロエチレン	家庭用エアゾル製品 家庭用洗浄剤	8 6
塩化水素又は硫酸	家庭用洗浄剤	1
水酸化ナトリウム	家庭用洗浄剤	5
〃カリウム	住宅用洗浄剤	1
メタノール	家庭用エアゾル製品	8

5 温泉の療養適否試験

一般依頼試験として2件行った。その結果はいずれも温泉に該当しなかった。

6 療養泉の定量試験

一般からの依頼試験として9件行った。その内、療養泉に該当しないものが1件あった。実施した温泉名（又は湧出地）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2 平成11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
大淀河畔温泉 2号井	宮崎市	47	ナトリウム-塩化物温泉	含ヨウ素-食塩泉
浮舟温泉	西都市	18.1	温泉に該当しない	
築地温泉	えびの市	62.3	単純温泉	単純温泉
北郷町R-5号井	南那珂郡北郷町	34.8	ナトリウム-塩化物・炭酸水素塩温泉	含重曹-食塩泉
北郷町R-3号井	南那珂郡北郷町	29.8	ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物温泉	含食塩-重曹泉
北郷町R-1号井	南那珂郡北郷町	50.7	ナトリウム-塩化物・炭酸水素塩温泉	含重曹ヨウ素-食塩泉
北郷町R-3号井	南那珂郡北郷町	30.6	ナトリウム-炭酸水素塩・塩化物温泉	含食塩-重曹泉
柏原牧場温泉	西諸県郡野尻町	36.6	単純温泉	単純温泉
川南温泉	児湯郡川南町	25.9	ナトリウム-塩化物温泉	純食塩泉

(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汚染測定期局、自動車排出ガス測定期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、測定期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、測定期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11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、宮崎市内の測定期局については、平成10年度から宮崎市に移管された。

図1 測定期局配置図

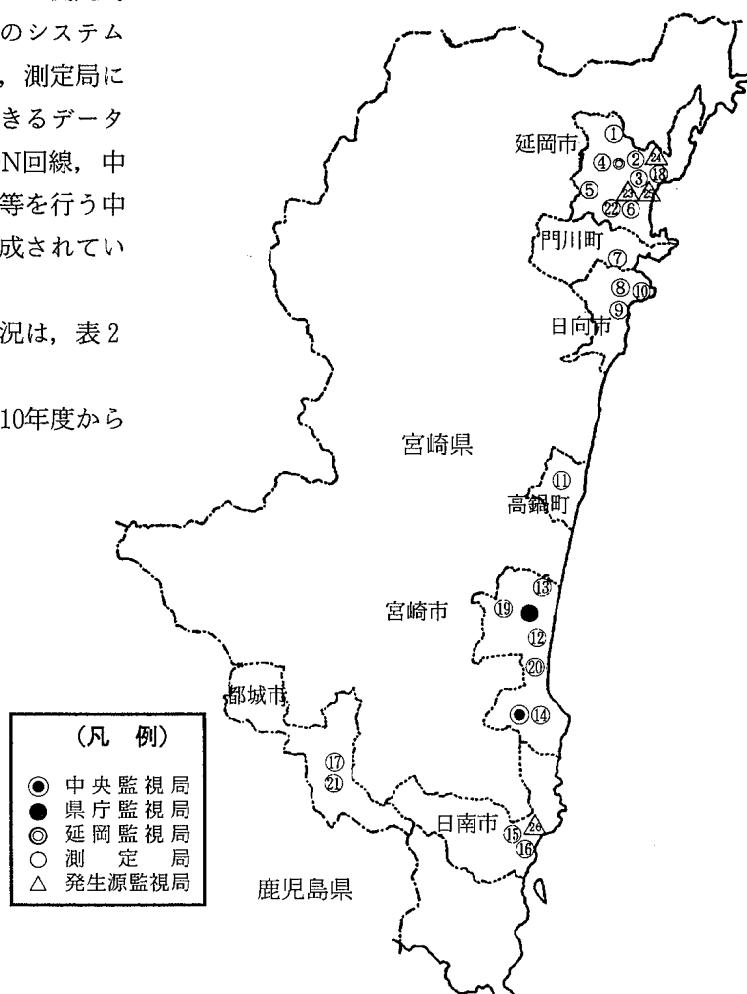


表1 測定局及び測定項目

区分	所在地	測定局名	図番号	測定項目									
				二酸化硫黄	窒素酸化物	光化学オキシダント	浮遊粒子状物質	一酸化炭素	全炭素	風向	・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	○	○	○	○			○			
		旭町自治学苑	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	○	○	○	○			○			
		延岡市山北町新延岡自排局	18		○			○	○				
自動車排出ガス車両	宮崎市北高松町高千穂通自排局	19			○			○	○				
	中村町東南宮崎自排局	20			○			○	○				
	都城市姫城町都城自排局	21	○	○				○	○	○			
	逆転層延岡市愛宕山逆転層	22								○			
	発生源延岡市旭町旭化成第一火力	23	○	○						○	○		
	日向市中川原町"第二火力	24	○	○						○	○		
	長浜町"第三火力	25	○	○						○	○		
自走車	日南市戸高王子製紙	26	○	○						○	○		

図2 宮崎県大気汚染常時監視テレメタシステム構成図

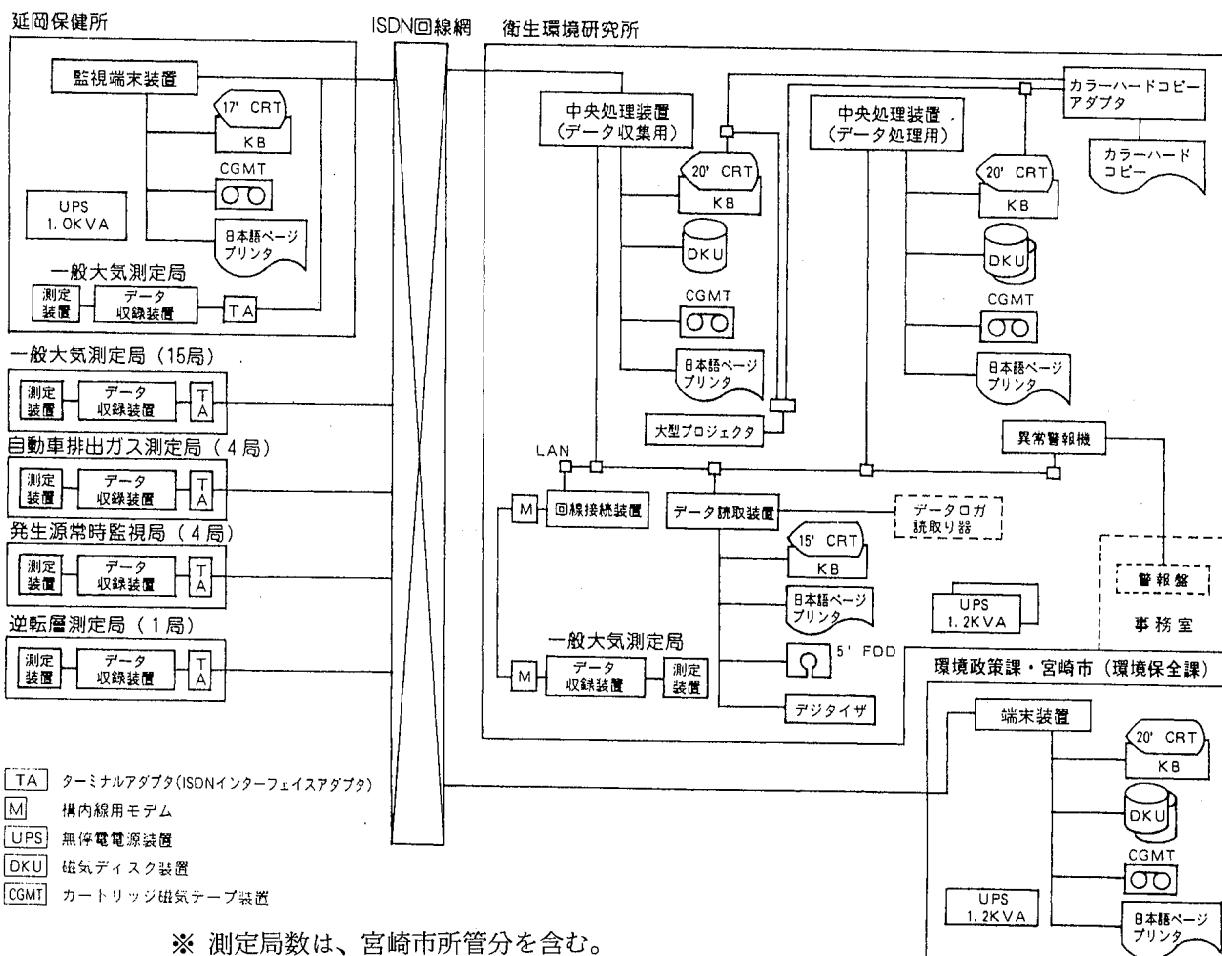


表2 平成11年度大気汚染常時監視結果

(平成11年4月～平成12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	最高1時間値の年平均値	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 ³	mg/m ³
延岡市	延岡商業高校	0.002	0.006	0.004	0.009	—	—	0.046	0.096	—	—
	旭中学校	0.003	0.007	0.005	0.010	—	—	0.049	0.110	—	—
	東小学校	0.002	0.005	0.011	0.018	—	—	0.051	0.128	—	—
	延岡保健所	0.004	0.009	0.007	0.013	—	—	0.045	0.109	0.023	0.055
	延岡植物園	0.002	0.005	0.003	0.006	—	—	—	—	0.019	0.043
	延岡第二高校	0.003	0.007	0.004	0.009	—	—	—	—	—	—
	新延岡自排局	—	—	0.016	0.028	0.6	1.1	—	—	—	—
日向市	大王谷小学校	0.003	0.007	0.006	0.012	—	—	0.046	0.096	—	—
	旧日向保健所	0.003	0.007	0.006	0.011	—	—	—	—	0.020	0.045
	細島公民館	0.004	0.009	0.010	0.019	—	—	0.042	0.109	—	—
門川町	門川福祉館	0.004	0.007	0.005	0.010	—	—	0.045	0.109	0.023	0.049
高鍋町	高鍋保健所	0.003	0.007	0.007	0.013	—	—	0.048	0.107	0.016	0.041
日南市	日南保健所	0.003	0.006	0.006	0.013	—	—	0.045	0.100	0.021	0.042
	油津小学校	0.004	0.008	0.006	0.014	—	—	0.042	0.091	0.017	0.031
都城市	都城高専	0.003	0.007	0.008	0.017	—	—	0.040	0.085	0.032	0.057
	都城自排局	0.004	0.008	0.023	0.039	0.8	1.6	—	—	—	—
宮崎市	<参考> 旧身障者センター	0.005	0.011	0.007	0.016	—	—	—	—	0.029	0.058
	自治学院	0.004	0.008	0.013	0.029	—	—	0.037	0.089	0.021	0.043
	衛生環境研究所	0.003	0.010	0.004	0.009	—	—	—	—	0.018	0.040
	高千穂通自排局	—	—	0.024	0.037	1.3	2.4	—	—	—	—
	南宮崎自排局	—	—	0.023	0.040	0.7	1.3	—	—	—	—

表3 平成11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 以上0.06 ppm以下 を超えた 日 数	日平均値 が 0.04ppm 以上0.06 ppm以下 を超えた 日 数	日平均値 が 0.06ppm 以上0.20 ppm以下 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 日 数	1時間値 が 0.2mg/m ³ を超えた 時間数	日平均値 が 0.1mg/m ³ を超えた 日 数
延岡市	延岡商業高校	0	0	0	0	—	—	83	0	—	—
	旭中学校	0	0	0	0	—	—	99	0	—	—
	東小学校	0	0	0	0	—	—	113	3	—	—
	延岡保健所	0	0	0	0	—	—	71	0	0	0
	延岡植物園	0	0	0	0	—	—	—	—	0	0
	延岡第二高校	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
日向市	新延岡自排局	—	—	0	0	0	0	—	—	—	—
	大王谷小学校	0	0	0	0	—	—	62	0	—	—
	旧日向保健所	0	0	0	0	—	—	—	—	0	0
門川町	細島公民館	0	0	0	0	—	—	41	0	—	—
	門川福祉館	0	0	0	0	—	—	59	0	0	0
高鍋町	高鍋保健所	0	0	0	0	—	—	83	0	0	0
日南市	日南保健所	0	0	0	0	—	—	66	0	1	0
	油津小学校	0	0	0	0	—	—	55	0	1	0
都城市	都城高専	0	0	0	0	—	—	54	0	0	0
	都城自排局	0	0	6	0	0	0	—	—	—	—
宮崎市	旧身障者センター	0	0	0	0	—	—	—	—	1	0
	自治学院	0	0	0	0	—	—	32	0	0	0
	衛生環境研究所	0	0	0	0	—	—	—	—	0	0
	高千穂通自排局	—	—	3	0	0	0	—	—	—	—
	南宮崎自排局	—	—	10	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、大気環境測定車「さわやか号」により、県内6地点、延べ9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	H11.4.20～H11.5.11
延岡市松原町	H11.5.11～H11.6.1
門川町平城	H11.6.1～H11.6.22 H11.12.1～H11.12.22
小林市東方	H11.8.19～H11.9.9 H12.2.14～H12.3.6
高鍋町蚊口浦	H11.9.13～H11.10.4
串間市西方	H11.10.20～H11.11.10 H12.1.13～H12.2.4

[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	4
窒素酸化物	4
硫黄酸化物	2
塩化水素	1
計	11

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11年度も前年度に引き続き、宮崎市内の1地点において、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。

6 有害大気汚染物質発生源対策調査（環境庁委託調査）

大気汚染防止法に基づく有害大気汚染物質対策を推進するため、アクリロニトリル及び塩化ビニルモノマーの発生源と考えられる県内3工場について排出実態、排出抑制対策、排出抑制効果等を調査した。調査結果は宮崎県生活環境部環境政策課を通じ、環境庁へ報告した。

[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11年度公共用水域の水質測定計画」に基づき、一般項目（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378件の水質測定を行った。

表1 公共用水域の水質測定

一般項目	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、オキシントン銅、クロロタロニル、プロピザミド、EPN、ジクロルボス、フェノブカルブ、イソプロベンホス、クロルニトロフェン	234件
	計	378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出水について、延べ88事業場の延べ33項目、計1,076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	100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, 四塩素化炭素, 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	848件
特殊項目	油分, Zn, T-Cr, Cu, フェノール, 硫化物体硫黄, NH ₄ -N, F, Mn, Fe	128件
計		1,076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）の排出水及びその周辺の公共用水域を、環境政策課定め「ゴルフ場の排出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、排出水は年2回、公共用水域は年1回、農薬の調査を実施した。

試料は87検体で、調査農薬は第1回目36項目、第2回目37項目について、延べ3,161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中心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

県内の地下水について、砒素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による汚染状況を把握するため、7か所について、延べ7件の水質測定を行った。

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4件、油汚染2件、食用タール色素による汚染1件の計7件について、延べ312件の水質測定等を行った。

7 化学物質環境調査（環境庁委託）

ジブチルスズ化合物、フェニルスズ化合物、ジフェニルスズ化合物、1, 1-ジクロロエタン、1-ブロモ-3-クロロプロパンの5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、並びにジブチルスズ化合物等の有機スズ化合物については生物（ボラ）を含む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則に関する法律」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11年度は1, 4-ジオキサン、4, 4'-ジアミノ-3, 3'-ジクロロジフェニルメタン、3, 3'-ジクロロベンジジン、2, 4-ジアミノトルエン、トリブチルスズ化合物、トリフェニルスズ化合物の6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や環境中での反応等の自然的過程を経て、非意図的に生成されるポリ臭素化ジベンゾーp-ジオキシン（PBDD：5種）及びポリ臭素化ジベンゾフラン（PBDF：6種）について環境中における残留性を把握するため、大淀川上流の底質・生物（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の間で検査技術の標準化・統一化のためのマニュアル等を作成するなど、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11年度は金属類4項目（カドミウム、銅、ニッケル、モリブデン）、pH、農薬3項目（イソキサチオン、ダイアジノン、フェニトロチオン）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、財團法人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、カドミウム、銅、pH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11年度は、模擬排水試料の硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、アンモニア性窒素、全窒素及び模擬水質試料のジチオピルの5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11年度は、岩瀬ダム（高崎町笛ヶ水）の3地点について、5月から10月までの計6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、アオコの產生するミクロシスチン等の化学的検査を延べ246件行った。

13 その他

本課、保健所等から行政上必要な検査依頼が5件（9検体）あり、河川水や土壤中の有害物質等延べ41件の検査を実施した。

一般依頼検査は5件（13検体）あり、延べ検査項目数は13件であった。検体の内訳は、水道水11件（クロルピクリン9件、1,3-ジクロロプロパン2件）、井戸水1件（異臭）、風呂の水1件、（藻類）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11年4月21日～4月23日	新任細菌検査基礎研修	保健所臨床検査技師 公衆衛生センター職員	3	微生物部細菌科
4月26日～4月27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～5月12日	糞便系大腸菌群試験法研修	保健所水質検査担当者	2	微生物部細菌科
5月11日～5月12日	水生生物調査研修	保健所、市町村担当職員	27	環境科学部水質科
6月7日～6月11日	HPLCによる残留物質検査実務研修	食肉衛生検査所職員 保健所職員	5	山本雄三（食品科）
6月21日～6月29日	第1回飲料水質検査精度管理等研修	保健所水質検査担当職員	7	環境科学部水質科
6月28日	環境教育研修	県教育研修センター研修生	27	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28日	食品資源高度利用研究会セミナー	食品資源高度利用研究会員	40	小坂妙子（食品科）
7月30日	GMP精度管理研修会	衛環研、保健所、食肉衛生検査所検査担当者		岡崎照明（企画管理課）、 河野喜美子（細菌科）、 武田攻、山本雄三（食品科）
8月2日～8月6日	宮崎大学獣医学科外実習	宮崎大学獣医学科生	1	微生物部細菌科
8月20日	GMP研修会	衛環研、保健所、食肉衛生検査所検査区分責任者		前田武（食品科）八木利喬、 山本正悟（ウイルス科）
9月9日	公衆衛生（保健・衛生・環境）	宮崎大学獣医学科5年生	30	各部
10月1日～平成12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18日～10月22日	細菌検査応用技術研修	食肉衛生検査所職員	6	微生物部細菌科
11月2日	環境教育研修	県教育研修センター研修生	26	各部
11月5日	公衆衛生（保健・衛生・環境）	宮崎医科大生	7	各部
11月11日	河川の底生生物の生態	宮崎大学教育学部生	139	関屋幸一（環境科学部水質科）
12月7日～12月9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	押川智子（化学科）
平成12年1月11日～1月28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11日～2月4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12日～1月14日	GCによる残留物質検査	食肉衛生検査所職員	3	小坂妙子（食品科）
1月26日～1月28日	SRSV電子顕微鏡検査研修	福岡県環境保健センター職員	1	ウイルス科
2月7日	環境教育研修	県教育研修センター研修生	25	各部
2月14日～2月18日	食品理化学検査実務研修	保健所職員	3	衛生化学部
2月25日	食肉衛生検査所研究会 理化学分科会研修会	食肉衛生検査所職員	8	武田攻（食品科） 小野和則（食品科）
3月8日～3月10日	第2回飲料水質検査精度管理等研修	保健所水質検査担当職員	5	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11年 6月28日	教育研修センター	1	27
8月10日	本郷小学校教諭	1	2
9月9日	宮崎大学農学部 獣医学科生	1	30
9月29日	宮崎西高校2年生	3	99
10月20日	小林高校生	1	4
10月22日	宮崎県財政課	1	3
11月2日	教育研修センター	1	26

年月日	見学者等	回数	人数
平成11年 11月5日	宮崎医科大生	1	7
11月12日	泉ヶ丘高校生	2	88
12月3日	バングラデッシュ 留学生ほか	1	3
平成12年 1月21日	西都市妻南小学校 PTA	1	6
1月26日	宮崎西高校1年生	3	97
2月7日	教育研修センター	1	25

10 学会・研修・講習への参加

期日	学会、研修、講習の名称	開催地	参加者
平成11年5月12日 ～5月14日	日本臨床ウイルス学会	大阪市	山本正悟
5月12日 ～5月14日	日本食品衛生学会第77回学術講演会	東京都	山本雄三
5月14日 ～5月15日	国立公衆衛生院細菌コース卒後研修	鳥羽市	山田亨
5月27日	化学物質環境汚染実態調査打合せ会議	東京都	平崎勝之
6月3日 ～6月5日	日本食品化学学会	名古屋市	小坂妙子
6月4日 ～6月5日	99' Milli-School	鹿児島市	河野和子
6月7日 ～6月18日	環境放射能分析研修	千葉市	中村公正
6月18日 ～6月20日	ダニと疾病のインターフェイスに関するセミナー	島根県	山本正悟
6月22日 ～6月23日	第6回オートアナライザー研究会	東京都	河野和子
7月7日 ～7月10日	衛生微生物技術協議会	名古屋市	木添和博, 吉野修司, 山田亨, 岩城詩子
7月1日 ～7月2日	地方衛生研究所薬務試験担当者講習会	東京都	押川智子
7月6日 ～7月9日	第8回環境化学討論会	北九州市	富山典孝
7月15日 ～7月16日	第50回地方衛生研究所全国協議会九州支部総会, 第26回全国公害研協議会九州支部総会	大分市	川畠紀彦, 前田武, 鈴木義男, 弓削洋一
8月4日 ～8月6日	高度安全実験室視察	長崎市 佐賀市 福岡市	富山典孝, 山田和史, 小野和則
8月19日	化学物質環境汚染実態調査ブロック別打合せ会議(西日本ブロック)	福岡市	河野謙一

期 日	学会、研修、講習の名称	開催地	参 加 者
8月19日 ～8月20日	ダイオキシン測定技術講習会	東京都	山本雄三 小野和則
8月30日 ～9月1日	日本温泉科学会	群馬県 草津町	押川智子
9月21日 ～9月22日	環境測定分析統一精度管理ダイオキシン類分析技術講習会	東京都	富山典孝, 山田和史
9月27日 ～9月30日	第9回全国酸性雨調査研究連絡協議会, 第40回大気環境学会	津市	平崎勝之, 山田和史
9月29日 ～10月2日	全国薬務主管部課長協議会「薬用植物 調査」	富山县 上市町	小坂妙子
10月4日 ～11月19日	ダイオキシン類分析長期研修 (福岡県保健環境研究所)	太宰府市	富山典孝
10月4日 ～10月8日	環境放射能水準調査研修	千葉市	押川智子
10月6日 ～10月9日	日本食品微生物学会	盛岡市	八木利喬, 山田亨
10月7日 ～10月9日	九州地区獣医師大会	那霸市	岡崎照明
10月17日 10月18日	食品中のダイオキシン類測定方法研修会	東京都	岡崎照明, 前田武
10月27日 ～10月30日	日本食品衛生学会第78回学術講演会	長野市	武田攻
11月4日 ～11月5日	第36回全国衛生化学技術協議会	福岡市	杉本貴之, 前田武
11月6日 ～11月9日	日本ウイルス学会総会	横浜市	山本正悟, 吉野修司
11月8日 ～11月11日	食品化学講習会, 食品残留農薬分析法 講習	東京都	小野和則
11月12日 ～11月13日	細胞付着性大腸菌研究班会議	大阪市	河野喜美子
11月14日 ～12月24日	ダイオキシン類分析長期研修 (国立環境研修センター)	所沢市	山田和史
11月17日 ～11月19日	第26回環境保全・公害防止研究発表会	名古屋市	川畠紀彦, 弓削洋一, 関屋幸一
11月25日 ～11月26日	第25回九州衛生公害技術協議会	大分市	河野謙一, 平崎勝之, 富山典孝 杉本貴之, 河野和子, 山本正悟 吉野修司, 河野喜美子, 岩城詩子 武田攻, 小野和則, 押川智子
11月28日 ～11月29日	インフルエンザ研修	東京都	木添和博
11月30日 ～12月2日	感染症検査情報オンラインシステム研修	東京都	岩城詩子
12月10日	第15回MS-ユーチャーズミーティング	福岡市	富山典孝
平成12年1月11日 ～1月29日	ダイオキシン分析技術講習	福岡県 太宰府市	小野和則
1月18日 ～1月19日	地研の機能強化に関する総合的研究班 全体会議	東京都	川畠紀彦
1月21日 ～1月22日	地研の機能強化に関する総合的研究班	大阪市	川畠紀彦
1月27日 ～1月28日	第12回分析化学フォーラム	東京都	河野謙一

期 日	学会、研修、講習の名称	開催地	参 加 者
2月1日 ～2月2日	第30回日本環境化学学会講演会	東京都	平崎勝之
2月3日 ～2月4日	第31回日本環境化学学会講演会	大阪府	富山典孝
2月3日 ～2月4日	第13回公衆衛生情報研究協議会総会・研究	広島市	岩城詩子
2月4日 ～2月6日	臨床微生物学会	横浜市	山田 亨
2月7日 ～2月8日	環境測定分析統一精度管理調査結果検討九州・沖縄ブロック会議	別府市	杉本貴之
2月8日	ICP-MS新技術講習会	東京都	河野和子
2月9日 ～2月10日	第12回環境情報ネットワーク研究会	つくば市	河野和子
2月11日 ～2月13日	日本獣医公衆衛生学会	静岡市	岡崎照明, 木添和博
2月14日 ～2月16日	生活安全総合研究成果報告会	東京都	八木利喬
2月16日 ～2月17日	第15回全国環境・公害研究所交流シンポジウム	つくば市	富山典孝, 山田和史
2月19日 ～2月20日	ダイオキシンと健康管理	福岡市	鈴木義男
2月20日 ～2月25日	クリプトスボリジウム検査技術研修	鹿児島県	山田 亨
2月20日 ～2月22日	島津総合科学研究所セミナー「環境ホルモン」	大阪市	山本雄三, 小野和則
3月3日 ～3月4日	細胞付着性大腸菌研究班会議	大阪市	河野喜美子
3月6日 ～3月8日	第17回環境科学セミナー	東京都	河野謙一
3月7日 ～3月9日	希少感染症診断技術研修会	東京都	山本正悟, 河野喜美子
3月10日 ～3月11日	平成11年度放射線安全講演会	大阪市	山本雄三
3月14日 ～3月15日	ダイオキシン類分析施設視察	金沢市 大阪市	平崎勝之, 弓削洋一, 富山典孝 山田和史
3月15日 ～3月18日	第34回日本水環境学会年会	京都市	河野和子
3月16日 ～3月17日	第41回環境放射能調査研究成果発表会	千葉市	前田智子
3月23日 ～3月24日	Weters Eco2000セミナー	東京都	岩城詩子
3月27日 ～3月30日	日本農薬学会第25回大会	仙台市	武田 攻, 杉本貴之, 岡崎照明
3月27日 ～3月29日	日本農薬学会第25回大会	仙台市	弓削洋一
3月27日 ～3月28日	日本農薬学会第25回大会	仙台市	鈴木義男
3月28日 ～3月29日	Eco2000セミナー	豊中市	河野謙一
3月29日 ～3月31日	日本薬学会第120年会	岐阜市	河野和子, 小坂妙子

11 研究成果発表会

名 称：平成11年度衛生環境研究所研究成果発表会

日 時：平成12年3月17日（金）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 64名

内 容

- 1 所長挨拶
- 2 福祉保健部長挨拶
- 3 生活環境部長挨拶
- 4 研究成果発表及び業務紹介

発 表 題 目		発 表 者
企画管理課	企画管理課業務紹介	所 長 川畠 紀彦
	感染症発生動向調査情報の解析－宮崎県1999年の概況 1998／1999シーズンのインフルエンザ発生状況	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
	宮崎県で分離されたアデノウイルス7型の遺伝子型と住民の抗体保有状況	ウイルス科 主任研究員 木添 和博
衛生化学部	衛生化学部の業務紹介	衛生化学部長 前田 武
	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	食 品 科 主任研究員 山本 雄三
環境科学部	環境科学部の業務紹介	環境科学部長 弓削 洋一
	底生動物による水質評価及び季節的変動調査 ——酒谷川の上流及び日南ダム周辺の支流について——	水 質 科 主任研究員 関屋 幸一

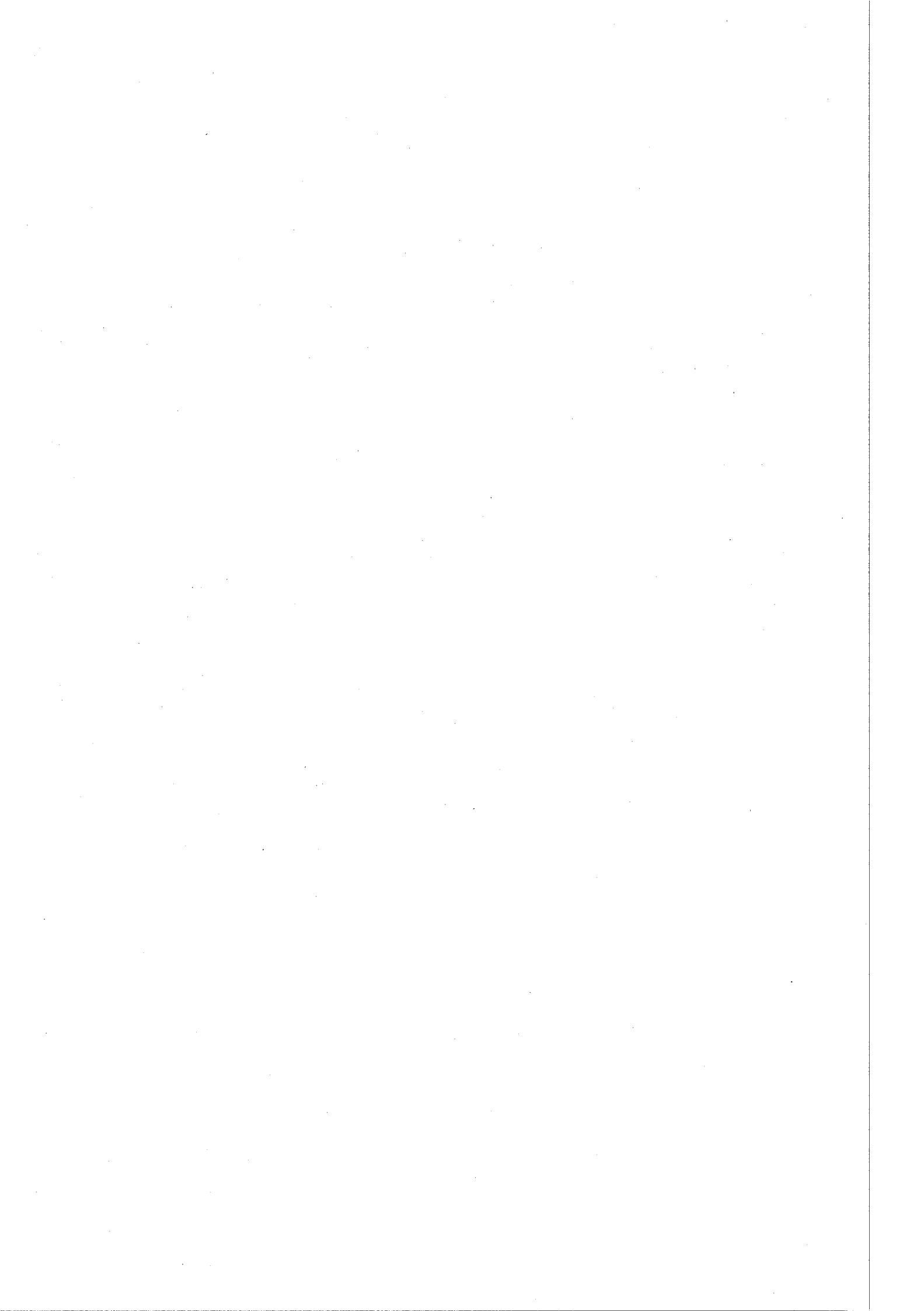
5 意見交換

12 衛生環境研究所職員名簿

(平成12年4月1日現在)

所長	川畠紀彦
副所長	八木利喬
食品衛生検査管理監	川畠芳廣
企画管理課長 企画管理課員	日高達男 岩城詩子 長友睦美 桑山俊幸
微生物部長 ウイルス科長 ウイルス科員	(兼) 八木利喬 山本悟博 木添和司 吉野修司 河野喜美子 山田亨
衛生化学部長 特別研究員兼食品課長 食品科員	前田武攻子 武田攻子 小坂妙子 小山三則 田野和則 前田武彦 中村公生 浜田洋彦
化学生物部長 化学生物科員	(兼) 前田妙雄 中野和雄 浜田和洋
環境科学部長 特別研究員兼大気科長 大気科員	弓削洋一 平田泰久 山田史幸 黒田和幸 河野謙一 河野俊一 河野謙典 河野幸典 河野貴典 河野和典
特別研究員兼水質科長 水質科員	河野一孝 河野典之 河野貴之 河野和子

II 誌上発表・学会発表



(Nine Mile株Phase II) を用いてもELISAが可能であることが示された。

・海保郁男^{*1}, 水口康雄^{*1}, 古屋由美子^{*2}, 片山丘^{*2}, 吉田芳哉^{*2}, 板垣朝夫^{*3}, 山本正悟

紅斑熱群リケッチャの単クローリン抗体および17-kDaタンパクをコードしている遺伝子解析による比較

^{*1}千葉県衛生研究所, ^{*2}神奈川県衛生研究所,

^{*3}島根県衛生公害研究所

第47回日本ウイルス学会

(平成11年11月, 横浜市)

日本の数カ所で分離された患者由来およびアカネズミ由来の紅斑熱群リケッチャについて、単クローリン抗体に対する反応性と17-kDaタンパクをコードしている遺伝子の解析を行い, *Rickettsia japonica*あるいは他の紅斑熱群リケッチャとの比較を行った。

その結果、今回用いた日本の株は全て *Rickettsia japonica*に属しており、各株間の違いは小さいことが判明した。

・河野喜美子, 山田 亨, 八木利喬

宮崎県における腸管凝集性大腸菌検出状況

第25回九州衛生公害技術協議会

(平成11年11月, 大分市)

1993~1998年4月に宮崎県で採取された2,652検体について、腸管凝集性大腸菌の付着調節遺伝子aggR標的にしたスクリーニングPCRを行い、34株(1.3%)のaggR(+)の大腸菌を得た。しかしこれらの菌株中29株はHep 2細胞に凝集性付着をし腸管凝集性大腸菌であると確認されたが、他の5株は付着は見られず腸管凝集性大腸菌には含まれないとと思われた。このよう aggR-PCRではわずかながら腸管凝集性大腸菌ではないけれどもaggRを保有する大腸菌が検出されてしまうと思われた。分離株の血清型はO111:H21(9株), O126:H27(7株)という2種類の限定された血清型で16株(55%)を占めたほかは、少数例ずつ10種類以上の血清型に型別された。また、29株中19株が耐熱性毒素EAST1遺伝子を保有し、薬剤に対してもアンピシリン(72%), セファゾリン(59%), ストレプトマイシン(21%)等に対して耐性を示した。

・押川智子^{*1}, 小坂妙子

毒劇物等化学物質関連の緊急被害発生時における農薬・医薬品・植物性自然毒の分析法

^{*1}現県立延岡病院

第63回九州山口薬学会

(平成11年10月, 宮崎市)

当所では、緊急健康被害発生時における原因究明を円滑に行うため、毒劇物等化学物質関連の緊急健康被害発生時の対策マニュアルを作成することにした。これにあたって、向精神薬や鎮痛薬などの医薬品及び農薬、植物性自然毒に関してGC/MS,HPLC法による迅速な定性・定量法について検討した。

GC/MS法による検討の対象とした薬毒物はジギトキシンを除いて試料濃度として10ppm以上でマススペクトルで確認することができた。

アコニチン、メサコニチン、ヒヨスチアミン、スコポラミン、カフェインについてはGC/MS法で検出された場合、精度のよいHPLC法で定量することにした。

ジギトキシンについてはGC/MS法での分析は不可能であったが、HPLC法による推定は可能であった。また、ジギトキシンをHPLC法で分析する場合、特にカレーでは夾雑物が多く目的物質を正確に定性、定量できなかった。その場合、シリカゲルのカートリッジカラムを用いて試料を精製することにより、定量することが可能になった。

・武田 攻, 山本雄三, 小野和則, 小坂妙子

宮崎県における畜水産食品中の残留抗生物質の検査結果について…過去9年間の検査成績

第25回九州衛生公害技術協議会

(平成11年11月, 大分市)

平成2年度から平成10年度までの9年間で、宮崎県における畜水産食品中の残留抗生物質の調査を行った。774検体の検査を実施した結果、平成3年度にハチミツ2検体、平成10年度にハチミツ1検体の計3検体から、残留抗生物質を検出した。残りの771検体からは残留抗生物質は検出されなかった。なお、平成3年度のハチミツからはクロルテトラサイクリンが、平成10年度のハチミツからはオキシテトラサイクリンおよびテトラサイクリンが検出された。

<誌上発表>

・木添和博, 吉野修司, 山本正悟, 岩城詩子

エンテロウイルス71型の分離

病原微生物検出情報Vol.1.20 No.9, 1999

エンテロウイルス71型（EV71）は手足口病の原因ウイルスで、無菌性髄膜炎や脳炎などの中枢神経系の合併症を起こすことがある。本県では1998年10月から12月に手足口病の患者からEV71が8株、コクサッキーA16型（CA16）が5株分離され、1999年の手足口病患者からの分離ウイルスが注目されていた。

1999年3月～7月下旬にかけて手足口病の患者32名の検体が搬入され、うち8名からEV71が分離され、他の1名からCA16が分離された。また、ヘルパンギーナの患者9名中2名からもEV71が分離された。手足口病の患者のうち無菌性髄膜炎を併発していた患者は3名で、うち1名からEV71が分離されたが、その患者の予後は良好であった。本県では、無菌性髄膜炎を併発した患者からのEV71の分離は初めてであった。

EV71の分離された材料はすべて咽頭ぬぐい液で髄液からは分離されなかった。分離された10株はいずれもVero細胞、MA104細胞そしてCaco-2細胞でCPEを認めたが、Vero細胞、MA104細胞のCPEはCaco-2に比べて細胞全体に広がりにくい傾向があったため、中和反応はCaco-2細胞を使用した。抗血清は抗EV71(FS71/93) 血清、抗CA16(FS25/95) 血清を使用したが、難中和性は認められなかった。

・河野喜美子, 山田 亨, 八木利喬, 宮崎県日向保健所衛生環境課衛生係, 宮崎県延岡保健所広域指導検査課検査係：

Salmonella Typhimurium 食中毒による死亡例について、病原微生物検出情報Vol.1.10, No.11, 1999

1999年9月、宮崎県において、*Salmonella* Typhimuriumによる家族内食中毒で2歳児の幼児が死亡するという事例が発生した。本患者は9月3日23時頃発症し、水様性下痢、腹痛、嘔吐39°Cの発熱等の症状を呈したが、9月6日早朝3時、症状が急変し、6時11分死亡した。9月8日、宮崎医科大学で行われた死体解剖による剖診で、腸管膜出血、腸管リンパ節肥大腫張、胃粘膜下出血、十二指腸間膜出血が見られ、かつ患者便より*S. Typhimurium*が検出されていたことから、急性腸炎に基づくエンドトキシンショック死と判断された。家族についても、7歳の兄が下痢、腹痛、嘔吐症状を呈し入院したのを始め、父、母も下痢、

腹痛を訴え、9月6～7日採取便から*S. Typhimurium*が分離された。原因食品としては、9月2日の夕食で翌3日にビニール袋に入れられていたビーフカレーから、*S. Typhimurium*が検出された（9月7日採取）が、調理直後のビーフカレーのサルモネラ汚染は考え難く、二次的な汚染が考えられた。

検出された*S. Typhimurium* 5株（死亡患者およびその家族3名より計4株、カレーの残飯から1株）について、薬剤感受性およびパルスフィールド電気泳動(PFGE)を行った。その結果、5株すべて、使用12薬剤（アンピシリン、ストレプトマイシン、テトラサイクリン、シプロフロキサシン、カナマイシン、セフォタキシム、クロラムフェニコール、トリメトプリム、デンタマイシン、ナリジクス酸、ホスホマイシンおよびST合剤）に対し感受性であった。PFGEパターンは、Xba I, Bln Iを使用した場合、5株とも同一パターンを示した。

<学会発表>

・古屋由美子^{*1}, 片山丘^{*1}, 原みゆき^{*1}, 吉田芳哉^{*1}, 今井光信^{*1}, 山本正悟, 海保郁男^{*2}, 小川基彦^{*3}, 萩原年敏且^{*3}, 小田博紘^{*4}

ELISAおよびIFによる*Coxiella burnetii*抗体測定－第2報－

^{*1}神奈川県衛生研究所, ^{*2}千葉県衛生研究所,

^{*3}国立感染症研究所, ^{*4}鹿児島大学

第47回日本ウイルス学会

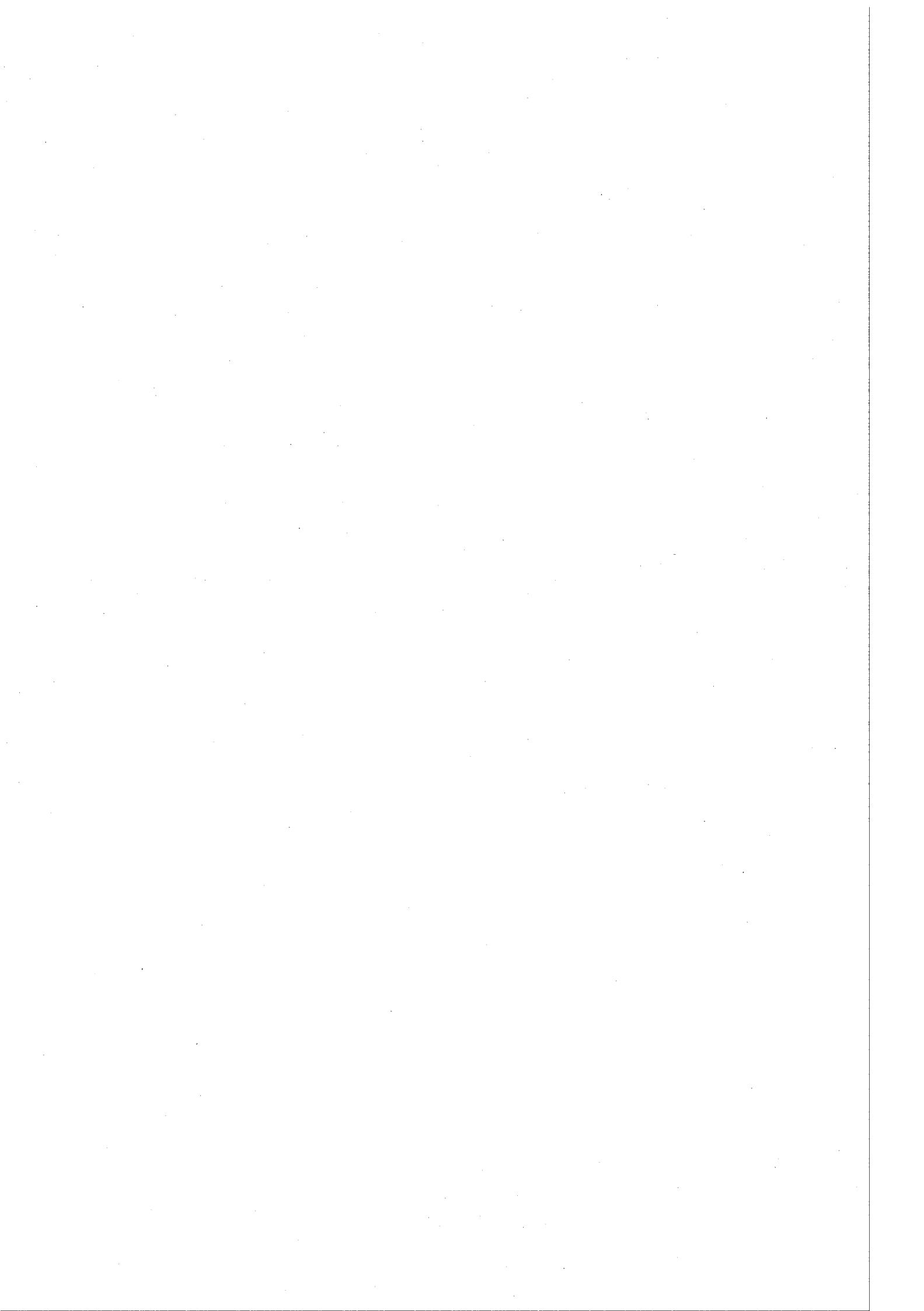
(平成11年11月, 横浜市)

抗原にVero細胞で培養した末精製*C. burnetii* (Nine Mile株Phase II) を用い、コントロールにVero細胞を用いたELISAの系を検討した。また、OD値が陰性コントロールの2.1倍以上のものを陽性とした。

Q熱患者の回復期血清のIF抗体価は512倍を示し、ELISA抗体価は16000倍を示した。健常人100検体についてIF抗体価とELISAの結果の比較を行うと、IF抗体価16倍未満83検体ではELISA陽性5検体、IF抗体価16倍12検体ではELISA陽性4検体、IF抗体価32倍(3検体)とIF抗体価64倍(2検体)ではすべてELISA陽性であった。同時に実施した精製*C. burnetii* (Nine Mile株Phase II) を用いたELISAとの不一致例がIF抗体価16倍以下で5検体認められたが、抗体価は両ELISAでほぼ同じ値を示した。

抗原にVero細胞で培養した末精製*C. burnetii*

III 調 査 研 究



宮崎県において1996-1999年に分離されたサルモネラの血清型について

山田 亨・河野 喜美子・八木 利喬

Distribution of serovars of *Salmonella* strains isolated during 1996-1999 in Miyazaki Prefecture

Toru YAMADA, Kimiko KAWANO and Toshitaka YAGI

Abstract

The serovar distribution of 1,125 *Salmonella* strains isolated from 1996 to 1999 in Miyazaki Prefecture were investigated, and compared with that of a total of 23,035 *Salmonella* isolates in the whole of Japan.

The isolates in Miyazaki Prefecture were classified into ten O sero-groups and 56 serovars by serological typing of *Salmonella*. The predominant O groups were O8 (372 strains, 33.1% of all isolates), O9 (322 strains, 28.6%), O7 (217 strains, 19.3%) and O4 group (154 strains, 13.7%). The predominant serovars were *S.Corvallis* (315 strains, 28.0% of all isolates), *S.Enteritidis* (312 strains, 27.7%), *S.Infantis* (85 strains, 7.5%), *S.Thompson* (66 strains, 5.9%), *S.Agon* (55 strains, 4.9%) and *S.typhimurium* (52 strains, 4.6%).

In regard to *S.Corvallis*, 315 strains were isolated in Miyazaki Prefecture, as compared with 587 strains in the whole of Japan. The number of *S.Corvallis* isolates in Miyazaki Prefecture accounted for a very high proportion of 53.7% of those in the whole of Japan. In regard to *S.Enteritidis*, 312 strains were isolated in Miyazaki Prefecture, as compared with 12,612 strains in the whole of Japan. The number of *S.Enteritidis* isolates in Miyazaki Prefecture accounted for only 2.5% of those in the whole of Japan.

Key words : *Salmonella* serotype, *Salmonella* Corvallis, *Salmonella* Enteritidis

はじめに

サルモネラは、近年食中毒において患者数及び事件数共に、常に上位に位置¹⁾する重要な原因菌の一つである。

1999年、厚生省の食中毒統計によると、細菌性食中毒は事件総数2,356件、患者総数27,741人で、そのうちサルモネラを原因菌とする事件は825件(35.0%)、患者数においては11,888人(42.9%)で、事件数、患者数共に腸炎ビブリオを抜き食中毒の原因菌として、第1位となっている。

宮崎県においても1999年に、16件の食中毒が発生しており、そのうち7件(43.0%)がサルモネラによる事例であった。

このように食中毒の原因菌として、非常に注目され

ているサルモネラについて、1996~99年における県内での分離数や血清型の変動を調べると共に、全国の分離状況とも比較検討したので報告する。

対象と方法

1. 調査対象

1) 宮崎県内の分離状況

県内の分離状況を調査する対象としては、1996~99年の4年間において、感染症発生動向調査の検査定点病院からの便より、当研究所で分離同定された菌株、各保健所、宮崎市郡医師会臨床検査センター、都城健康サービスセンター等から同定依頼のあった菌株、及び学校、保育所、飲食店等の調理従事者、食品従事者を対象に、健康づくり協会等で行なっている定期検便

で分離され、当研究所に同定依頼のあった菌株、総数1,125株を用いた。

2) 全国の分離状況

全国の分離状況を調査するための資料としては、1996~99年の4年間に、全国の地研や保健所から国立感染症研究所情報センター（IDSC）に報告された、サルモネラ、23,035件²⁾の報告数を用いた。

2. 検体からの分離方法

感染症発生動向調査の検査定点病院から、依頼のあった検体（便）を常法³⁾に従って検査し、その結果サルモネラと同定された菌株について血清型別試験を行なった。

3. 血清型別試験

市販のサルモネラ診断用免疫血清（デンカ生研）を用い、常法³⁾に従って血清型別試験を行った。なお、当研究所において血清型別不能であった一部の菌株については、国立感染症研究所に型別を依頼した。

結 果

1. 県内におけるO群型別分離状況

1996~99年の4年間に分離されたサルモネラの、O群型別分離状況をTable 1に示した。この4年間に分離された、サルモネラ1,125株のO群型別は、10種類に型別され6株が型別不能であった。このうち最も多く分離されたのは、O8群で372株(33.1%)、次いでO9群で322株(28.6%)、O7群217

株(19.3%)、O4群154株(13.7%)であり、この4種のO群で全体の94.7%を占めた。

2. 県内における血清型別分離状況

1996~99年の4年間に分離されたサルモネラの、血清型別分離状況をTable 2に示した。

血清型の年次変動は、1996~97年の分離株495株のうちS.Enteritidisが169株(34.1%)と最も多く分離されており、S.Corrallisが111株(22.4%)で、2番目に多く分離された。この2血清型で合計280株分離されており全体の56.5%を占めた。

1998~99年では、分離株630株のうち、S.Corrallisが204株(32.4%)分離され、S.Enteritidis143株(22.7%)を抜いて、最も多く分離された。

Table 1 O groups of *Salmonella* strains isolated in Miyazaki Prefecture 1996-1999

O group	No. of isolates (%)
O 4	154 (13.7)
O 7	217 (19.3)
O 8	372 (33.0)
O 9	322 (28.6)
O 13	12 (1.1)
O 18	9 (0.8)
O 35	3 (0.3)
O 39	9 (0.8)
O 3,10	20 (1.8)
O 1, 3 , 19	2 (0.2)
Untypable	6 (0.5)
Total	1,125 (100)

Table 2 Serovars of *Salmonella* strains isolated in Miyazaki Prefecture 1996-1999

	1996	1997	1998	1999			
S.Enteritidis	93 (39.4)	S.Enteritidis	76 (29.4)	S.Corrallis	128 (35.7)	S.Corrallis	76 (27.9)
S.Corrallis	49 (20.8)	S.Corrallis	62 (23.9)	S.Enteritidis	83 (23.2)	S.Enteritidis	60 (22.1)
S.Infantis	14 (5.9)	S.Infantis	21 (8.1)	S.Infantis	29 (8.1)	S.Oranienburg	29 (10.7)
S.Typhimurium	11 (4.7)	S.Thompson	18 (7.0)	S.Thompson	25 (7.0)	S.Typhimurium	22 (8.1)
S.Haifa	9 (3.8)	S.Agonna	15 (5.8)	S.Agonna	25 (7.0)	S.Infantis	21 (7.7)
S.Agonna	7 (3.0)	S.Typhimurium	10 (3.9)	S.Hadar	11 (3.1)	S.Thompson	19 (7.0)
S.Bareilly	5 (2.1)	S.Hadar	6 (2.3)	S.Typhimurium	9 (2.5)	S.Agonna	8 (2.9)
S.Thompson	4 (1.7)	S.Litchfield	6 (2.3)	S.Montevideo	7 (2.0)	S.Schwarzengrund	5 (1.8)
S.Litchfield	4 (1.7)	S.Derby	5 (1.9)	S.Miyzzaki	4 (1.1)	S.Newport	3 (1.1)
S.Tennessee	4 (1.7)	S.Havana	5 (1.9)	S.Cerro	4 (1.1)	S.Anatum	3 (1.1)
Other serovars	36 (15.2)	Other serovars	35 (13.5)	Other serovars	33 (9.2)	Other serovars	26 (9.6)
Total	236 (100)	Total	259 (100)	Total	358 (100)	Total	272 (100)

考 察

また、それ以外の血清型では *S.Thompson* が 1996 年は 4 株 (1.7%) の分離であったが、1997 年以降では年間約 20 株、7% 近く分離されている。また 1999 年は、*S.Oranienburg* が 29 株 (10.7%) 分離され、*S.Enteritidis* に次いで多かった。

3. 県内の主要血清型の分離株数と全国との比較

1996~99年の 4 年間における、県内の主要な血清型 6 種類の分離数と、それぞれの全国での分離数を Fig. 1 に示した。

県内で最も多く分離される *S.Corrallis* は、県内 315 株の分離に対し、全国では 587 株分離されており、宮崎県の分離株数が、全国の 53.7% を占めるという非常に特徴的な傾向を示している。

一方、県内で *S.Corrallis* に次いで多く分離されている *S.Enteritidis* は、県内 312 株に対し全国では 12,612 株分離されており、県内の分離株数は全国の 2.5% に過ぎなかった。また、*S.Agonia* は全国の 24.6% を占める割合で、その他の血清型も全国の約 10% 前後を占める状況であった。

1996~99年の 4 年間に県内で分離されたサルモネラは、10 種類の O 血清群と 56 種類の血清型に分類され、その主要血清型は、*S.Corrallis*、*S.Enteritidis*、*S.Agonia*、*S.Thompson*、*S.Infantis*、*S.Typhimurium*、であった。

県内で最も分離数の多い *S.Corrallis* については、県内の分離株の殆ど (295 株 93.7%) が給食、食品従事者から分離される健康保菌者由来である。しかし、1998 年県内初と思われる患者由来株が分離されて以来、患者からもこれまで 20 株分離されている。*S.Corrallis* の全国的な分離状況は、1997 年に東京都で 2 件の *S.Corrallis* による集団食中毒が発生しており、それにより 1997 年は分離株数が一次的に増加したが、それ以外の年は本県が平均 76.2% を占めており、本県に特徴的な血清型といえる。

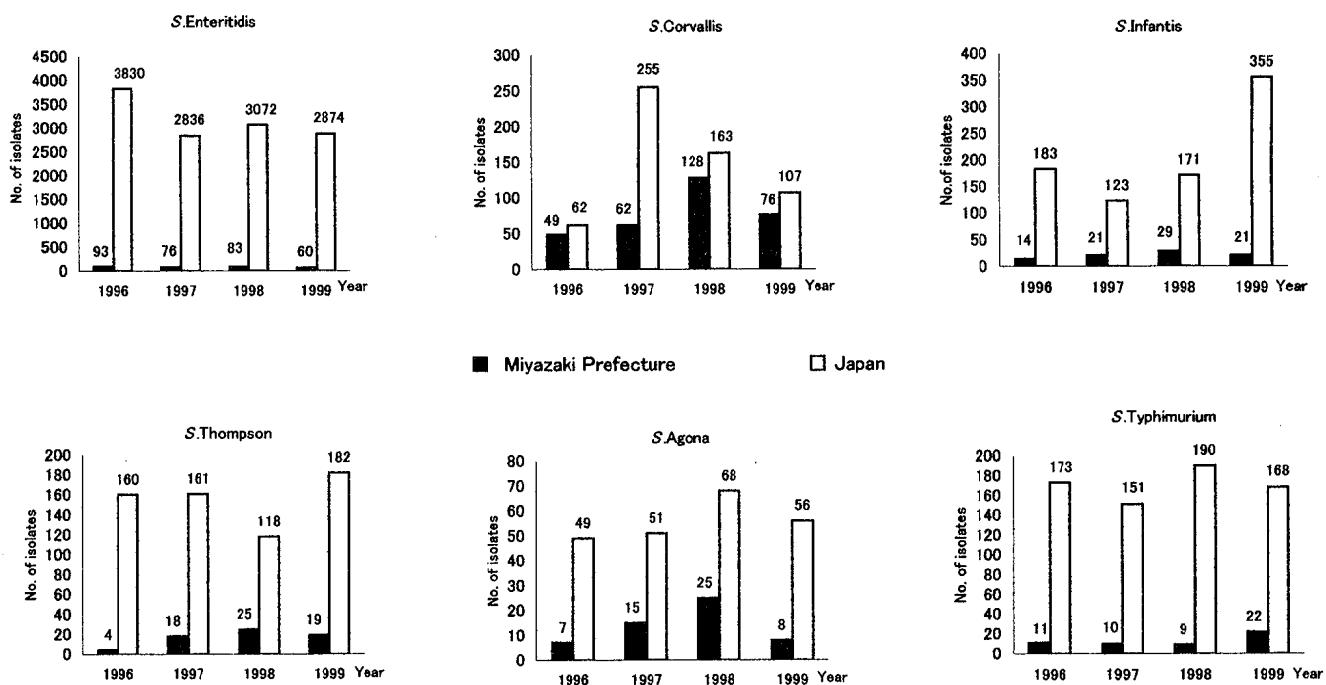


Fig. 1 Annual change of the major *Salmonella* serotypes isolated in Miyazaki Prefecture and whole of Japan 1996-1999

また *S.Enteritidis*については、県内分離株の殆どが健康保菌者や散発下痢症患者由来であるが、1996年10月にはオムレツを原因食品とした集団食中毒（患者数26名）が発生し、また1999年5月には、県内の業者が製造販売した鶏肉の生食用食品「地鳥のたたき」を原因食品とした集団食中毒（患者数58名）が、石川県で発生しており、集団食中毒の原因菌としても非常に重要な血清型となっている。

その他、1999年1～5月にかけて全国的規模で集団発生した、*S.Oranienburg*、及び*S.Chester*による食中毒事件は、青森県の水産会社が製造した「イカ乾製品」が原因食品であり、これらの事件の影響により、県内においても *S.Oranienburg* 29株、*S.Chester* 1株が分離された。

また、同年9月には *S.Typhimurium* による家族内食中毒で、2歳の幼児が死亡する事件も発生した。

以上のように宮崎県内では、*S.Corrallis* や *S.Enteritidis* の分離の割合が高く、これらによる大型の集団食中毒の発生が懸念されるところである。

また食品流通網の発達した現代においては、県内のみならず全国的な視野から、サルモネラを含めた病原菌の発生動向に注意する必要があり、diffuse outbreakにも即対応できる体制づくりが、県民の健康で安全な生活を守るために重要と思われる。

謝　　辞

検査材料の提供に御協力いただいた各医療機関ならびに各保健所の皆様に深謝いたします。また血清型の同定不能な検体について、血清型別試験をして下さった国立感染症研究所の田村和満博士に深謝いたします。

協力医療機関名及び検査機関

貴島小児科、永山小児科、徳田内科小児科、県立宮崎病院、国立宮崎医科大学病院、市郡医師会検査センター、都城健康サービスセンター、宮崎県健康づくり協会。

協力保健所

宮崎市保健所、延岡保健所、中央保健所、都城保健所。

文　　献

- 1) 国立感染症研究所：〈特集〉腸炎ビブリオ1996～1998. 病原微生物検出情報, 20(7), 1999.
- 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, 21(8), 2000.
- 3) 善養寺浩、坂井千三、寺山 武、他：腸管係病原菌の検出法. 第4版, P171～191, 医学書院, 1985.

宮崎県における紅斑熱群リケッチャ症の発生状況

山本正悟・木添和博・吉野修司

Occurrence of Spotted Fever Group Rickettsiosis in Miyazaki Prefecture

Seigo YAMAMOTO, Kazuhiro KIZOE, Syuji YOSHINO

Abstract

The incidence of Spotted fever group rickettsiosis in Miyazaki Prefecture during 1983-1999 was as follows.

From 1983 to 1999, we confirmed twenty-one cases of Spotted fever group rickettsiosis. Nineteen cases of these were serologically diagnosed by the indirect immunofluorescent antibody technique using YH strain (*Rickettsia japonica*) or VR-611 strain (*Rickettsia montana*) as antigen. The remaining two cases were confirmed by the polymerase chain reaction using a specific primer pair for *Rickettsia japonica*.

Yearly cases numbered 1 to 2 during 1983-1998, and increased to 9 in 1999. No sex differences were seen in cases. Age groups of more than 30 years old were affected, and about 70% of the cases were over 60 years of age. The places where infection occurred were estimated to be mostly woodland areas followed by farming land. Coincidentally the type of work being performed when the infection was acquired was most frequently farming followed by forestry activities. These cases were infected from April to December, and the cases(2 cases) infected in November and December were confirmed for the first time in 1999. The regions estimated to have been infected were Miyazaki, Kobayashi, Takajyo, Takaoka, Kunitomi, Nichinan, Kitago, Nango and Kushima.

The occurrence of spotted fever group rickettsiosis in November and December have been clarified. Miyazaki Prefecture is the endemic area of tsutsugamushi disease and the cases of this disease break out from October to March. Therefore, a specific diagnosis for spotted fever group rickettsiosis should also be carried out for the case concerning tsutsugamushi disease during October to December.

Key words : spotted fever group rickettsiosis, japanese spotted fever, *Rickettsia japonica*

はじめに

いる²⁾.

リケッチャ属の紅斑熱群リケッチャには18を越える種が含まれ¹⁾、*Rickettsia(R.) rickettsii*によるロッキー山紅斑熱、*R. conorii*による地中海紅斑熱（ブートン熱）、*R. sibirica*による北アジアマダニ媒介性リケッチャ症（シベリアダニチフス）、*R. australis*によるクインズランドダニチフス、*R. akari*によるリケッチャ痘、*R. Japonica*による日本紅斑熱（東洋紅斑熱）など複数の疾患（紅斑熱群リケッチャ症）が知られて

我々は宮崎県内の紅斑熱群リケッチャ症について、宮崎県内でも患者が発生していること、県内の患者発生地で捕獲されたアカネズミが*R. japonica*に対する抗体を高率に保有すること、県内の患者発生地のアカネズミから分離した紅斑熱群リケッチャ(TO-1株)と*R. japonica* (YH株³⁾)に対する患者の抗体価に差がないこと、このTO-1株が*R. japonica*に分類されることを、1987年⁴⁾、1990年⁵⁾、1992年⁶⁾および1999年⁷⁾にそれぞれ報告してきた。

今回、例年1～2名であった患者数が1999年には9名にまで増加し、また、今までに報告のなかった12月の感染例が確認されたので、1983年以降における県内の患者発生状況について報告する。

材料と方法

1. 血清診断

患者の血清診断は主に間接蛍光抗体法で行った。間接蛍光抗体法は既報⁸⁾に準じて実施し、抗原として1987年までは*R. montana*のVR-611株を、それ以後は*R. japonica*のYH株をそれぞれVero細胞で増殖させたものを用いた。また、対血清で抗体価の明らかな上昇が認められた場合、紅斑熱群リケッチャ症とした。

2. PCR法

急性期の血液材料しか入手できなかった一部の患者

についてはPCR法による診断を行った。PCR法は古屋ら⁹⁾の方法に従い、急性期に採取された血液の血餅あるいはバフィーコートから抽出したDNAをテンプレートとし、*R. japonica*の17kDaタンパクをコードする遺伝子のうち357bpを特異的に增幅するプライマー(Rj 5 およびRj10)を用いて実施した。また、357bpの特異的バンドが認められた場合、紅斑熱群リケッチャ症とした。

結 果

1. 患者の概要

1983年から1999年の16年間で21例の紅斑熱群リケッチャ症の患者が確認された(表1)。患者の年齢はいずれも30歳代以上で、そのうち60歳代以上が約70%(14例)を占め、男女比はほぼ1:1であった。感染

Table 1 Cases of spotted fever group rickettsiosis in Miyazaki prefecture during 1983-1999.

Case No.	Age	Sex	Region	Type of work when infection occurred	Estimated place where infection occurred	Onset of illness (Month)	Estimated incubation period(days)	Fever (°C)	Eruption	Eschar	Lymph node swelling
1	43	Female	Kitago	Construction	Woodland	10	Unknown	39.5	Systemic	Finded	Finded
2	72	Male	Takaoka	Forestry	Woodland	6	11	38.4	Systemic	Finded	Finded
3	68	Male	Takaoka	Forestry	Woodland	4	11	39	Systemic	Finded	Unknown
4	51	Female	Takaoka	Fishing	River terrace	5	8	Detected	Finded	Unknown	Not finded
5	73	Female	Takaoka	Recreation	Field	8	7	39	Systemic	Finded	Finded
6	47	Female	Kobayashi	Farming	Farming land	7	Unknown	37.9	Abdomen	Unknown	Not finded
7	65	Male	Unknown	Unknown	Unknown	10	Unknown	39.6	Systemic	Finded	Not finded
8	55	Male	Takajyo	Collecting wild plants	Woodland	10	9	38.8	Systemic	Finded	Finded
9	55	Male	Kunitomi	Farming	Farming land	4	Unknown	39	Systemic	Unknown	Finded
10	76	Male	Kushima	Recreation	Woodland	5	Unknown	39.2	Not finded	Finded	Finded
11	83	Female	Takajyo	Collecting wild plants	Woodland	5	Unknown	39.2	Systemic	Finded	Finded
12	80	Female	Takaoka	Farming	Woodland	8	4	38	Systemic	Finded	Finded
13	72	Female	Takaoka	Collecting wild plants	River terrace	5	Unknown	39	Finded	Unknown	Finded
14	73	Male	Miyazaki	Recreation	Woodland	5	isñae	39	Systemic	Unknown	Unknown
15	35	Female	Unknown	Unknown	Unknown	7	Unknown	39	Not finded	Finded	Finded
16	70	Male	Nichinan	Others	Woodland	8	4	40	Systemic	Finded	Not finded
17	69	Female	Nichinan	Others	Woodland	8	7	Detected	Finded	Unknown	Not finded
18	31	Male	Miyazaki	Forestry	Woodland	8	6	42	Systemic	Finded	Finded
19	71	Male	Nango	Forestry	Woodland	9	5	38.4	Breast	Finded	Finded
20	68	Male	Nobeoka	Farming	Farming land	11	Unknown	39	Systemic	Finded	Finded
21	66	Female	Miyazaki	Farming	Farming land	12	8	40	Systemic	Finded	Not finded

機会としては、各種作業やレジャーを目的とした山林への立入りが最も多く（12例）、次いで、農作業等のための農地への立入り（4例）、魚釣り等での河原への立入り（2例）、野原への立入り（1例）などであった。また、感染推定日の記載された症例12例の潜伏期間は3日間～11日間で、平均7日間であった。発熱は全例で観察され、記載のあった最高体温は37.9°C～42°Cで、平均39.2°Cであった。さらに、刺口の不明であった症例とリンパ節腫脹の無い症例がそれぞれ6例（28.6%）、発疹の無い症例が2例（9.5%）であった。

2. 患者数の年次推移

1983年から1998年にかけての確認患者数は年間1～2名程度であったが、1999年には年間9名にまで急増した（図1）。また、1984年、1988年および1990年～1994年の計7年間では患者発生は確認されなかった。

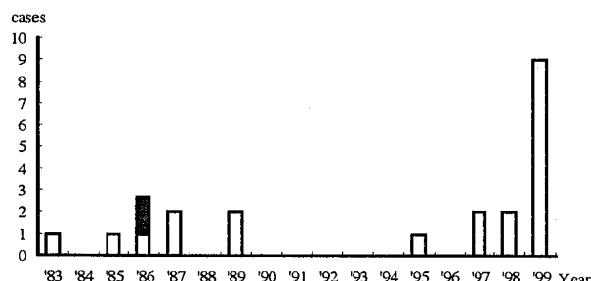


Fig. 1 Yearly cases of spotted fever group rickettsiosis in Miyazaki Prefecture, 1983-1999.

Two cases (■) reported by Tachibana et al.¹⁰⁾ in 1986 are included in this figure.

3. 患者の月別発生状況

患者は4月から12月にかけて発生していた（図2）。また、11月と12月の発生は、それぞれ1名で、この時期の発生例は1999年に初めて確認された。

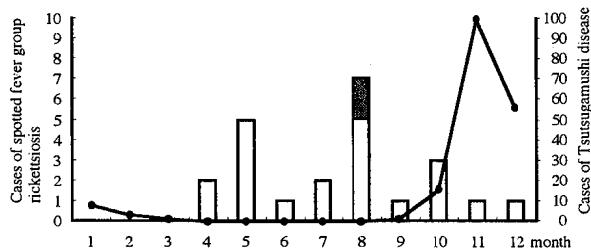


Fig. 2 Incidence of spotted fever group rickettsiosis in Miyazaki Prefecture by month in comparison with that of Tsutsugamushi disease.

□ Spotted fever group rickettsiosis (Total cases during 1983-1999)
● Tsutsugamushi disease (Total cases during 1983-1999)
Two cases (■) of spotted fever group rickettsiosis reported by Tachibana et al.¹⁰⁾ are included in this figure.

4. 患者の地理的分布

患者の推定感染地域は延岡市、宮崎市、小林市、高城町、高岡町、国富町、日南市、北郷町、南郷町、串間市の5市5町で、最も患者数の多い地域は高岡町、次いで宮崎市であった（図3）。なお、2名の患者について推定感染地域が不明であった。

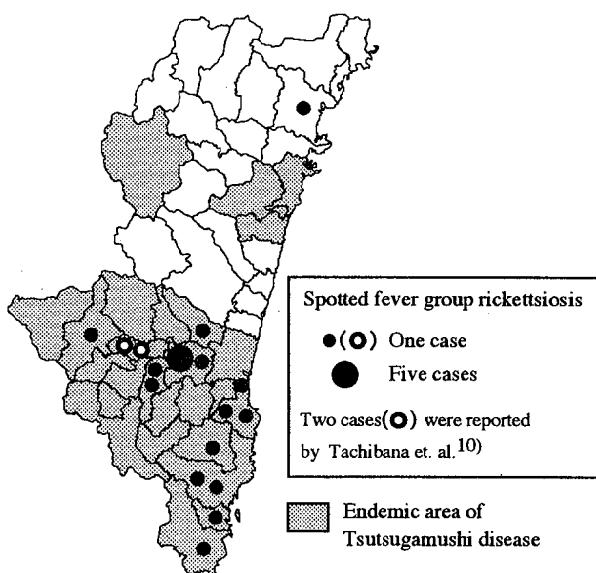


Fig. 3 Geographical distribution of spotted fever group rickettsiosis

考 察

橋ら¹⁰⁾は1986年8月に野尻町で感染した73歳男性と63歳女性の2症例を報告している。これらの症例を加えると、1983年～1999年の間に本県で確認された紅斑熱群リケッチャ症の患者は23例になるが、同期間ににおける恙虫病の患者数1600例余りに比べて著しく少ない。1999年の患者数増加の原因は不明であるが、いわゆる感染症新法の施行によって医療機関の認識が高くなつたことも一因と考えられ、今後、患者の実数がより明らかになることが期待される。

本県では恙虫病が11月をピークとして10月から3月にかけて多発する。衛生微生物技術協議会検査情報委員会つつが虫病小委員会の行った1995年～1998年の集計によると、紅斑熱群リケッチャ症の発生期間は4月～11月、多発期間は7月～9月、また、4月と11月の発生はそれぞれ1例のみであった。しかし、今回、11月に加えて12月の発生例が確認され、恙虫病の多発時期である10月～12月においても血清診断、PCR、病原体分離などの確定診断法による鑑別の必要なことが

示された。また、橋ら¹⁰⁾の症例を含めると、本県では紅斑熱群リケッチャ症の発生地は5市6町になるが、延岡市を除くといずれも恙虫病の発生地であるため、推定感染地から紅斑熱群リケッチャ症を予測する事は困難である。

紅斑熱群リケッチャは共通抗原を持つため、血清診断によって感染した紅斑熱群リケッチャの種を特定することはできない。日本で発生する紅斑熱群リケッチャ症は、一般的に*R.japonica*の標準株(YH株)を抗原とした血清診断で確認され、日本紅斑熱(東洋紅斑熱)として報告されるが、今後、宮崎県の患者から分離した紅斑熱群リケッチャの解析を行い、本県においてもそれが妥当であるか検討したい。

文 献

- 1) J. E. McDade : Rickettsial diseases. In William J. Hausler Jr. And Max Sussman, ed. Topley & Wilson's Microbiology and microbiol infections. Oxford University Press, Inc., New York, vol.3, 995-1011, 1998.
- 2) 重松逸造, 小張一峰, 金子義徳, 今川八束, 山崎修道, 上原すず子, 竹内 勉(編集) : 伝染病必携, 第4版, 328-331, 日本公衆衛生協会, 1992.
- 3) Uchida T., Uchiyama T., Kumano K., Walker DH: *Rickettsia japonica* sp. Nov., the etiological agent of spotted fever group rickettsiosis in Japan. Int. J. Syst. Bacteriol., 42, 303-305, 1992.
- 4) Yamamoto S., Kawabata N., Uchiyama T., Uchida T. : Evidence for infection caused by spotted fever group rickettsia in Kyusyu, Japan. Jpn. J. Med. Sci. Biol., 40, 75-78, 1987.
- 5) Morita C., Yamamoto S., Tsuchiya K., Yoshida Y., Yabe T., Kawabata N. : Prevalence of spotted fever group rickettsia antibody in *Apodemus speciosus* captured in an endemic focus in Miyazaki Prefecture, Japan. Jpn. J. Med. Sci. Biol., 43, 15-18, 1990.
- 6) Yamamoto S., Morita C., Tsuchiya K. : Isolation of spotted fever group rickettsia from *Apodemus speciosus* in an endemic area in Japan. Jpn. J. Med. Sci. Biol., 45, 81-86, 1992.
- 7) 海保郁男, 水口康雄, 古屋由美子, 片山 丘, 吉田芳哉, 板垣朝夫, 山本正悟: 紅斑熱群リケッチャの単クローナン抗体および17-kDaタンパクをコードしている遺伝子解析による比較. 日本ウイルス学会第47回学術総会・総会(横浜), プログラム・抄録集, 304, 1999.
- 8) Yamamoto S., Kawabata N., Ooura K., Murata M., Minamishima Y. : Antigenic types of *Rickettsia tsutsugamushi* isolated from patients with Tsutsugamushi fever and their distribution in Miyazaki Prefecture. Kansensyogaku Zasshi, 63(2), 109-117, 1987.
- 9) Furuya Y., Katayama T., Yoshida Y., Kaiho I. : Specific amplification of *Rickettsia japonica* DNA from Clinical specimens by PCR. J. Clin. Microbiol., 33, 487-489, 1995.
- 10) Tachibana N., Shishime E., okayama A., Ishizaki J., Murai K., Shioiri S., Tsuda K., Oshikawa T. : Two cases of spotted fever rickettsiosis in Kyushu. Kansensyogaku Zasshi, 61, 1166-1172, 1987.

宮崎県で分離されたアデノウイルス7型の遺伝子型

木添和博・吉野修司・山本正悟

Analysis of Genome type for Adenovirus Type 7 isolated in Miyazaki Prefecture

Kazuhiro KIZOE, Syuji YOSHINO, and Seigo YAMAMOTO

Abstract

The 19 genome types of Ad7 have previously been recognized, subsequently three new types were reported, Ad7h in South America, variants of Ad7d(Ad7dv) in Japan, and Ad7k in Israel.

In Miyazaki Prefecture, the number of Ad7 isolation cases suddenly increased to 34 strains in 1998. Therefore, the genome types of Ad7 isolated from 1996 through 1998 after digestion of the DNA with *Bam*H I, *Bst*E II were analyzed. From the analysis it was concluded that the genome types of Ad7 isolated in Miyazaki Prefecture were identical with Ad7dv in Japan.

So, according to the classification and nomenclature system(by Li and Wadell), seven strains of Ad7 isolated from 1996 through 1999 were analyzed with 12 restriction endonucleases *Bam*H I, *Bcl* I, *Bst*E II, *Eco*R I, *Hind* III, *Hpa* I, *Xba* I, *Sma* I, *Bgl* I, *Bgl* II, *Sal* I and *Xho* I. The seven isolates all showed the same patterns. The restriction patterns of the isolates which were obtained with 11 restriction enzymes were identical to that of Ad7d genome type except for the case of *Bam*H I. But the restriction patterns of the isolates obtained with *Bst*E II were different from that of the Ad7d genome type. Approximately an 8.3 kbp *Bst*E II fragment of the isolates may correspond to 4.3 kbp and 4.0 kbp *Bst*E II fragments of Ad7d. Consequently, the Ad7 isolates in Miyazaki were identical with Ad7d2.

The seven isolates have 72, 86, 92, 94, 98, 92, 94, 88 and 86% pairwise comigrating restriction fragments (PCRF) with Ad7p, Ad7a, Ad7a1, Ad7b, Ad7c, Ad7d, Ad7d1, Ad7e and Ad7f respectively. The isolates and Ad7d were closely related and displayed 98% (PCRF).

It was speculated that the isolates in Miyazaki, the same as Ad7dv in Japan, have been varied from Ad7d.

Key words : Adenovirus type 7, Epidemiology, Genome type, Restriction endonuclease analysis

はじめに

わが国におけるアデノウイルス7型(Ad7)の分離数は1994年までわずかであったが、1995年以降増加し始め、1995年から1999年までの間に977株^{1) 2)}に達し、重篤な肺炎例、基礎疾患有する乳幼児の肺炎による死亡例、そして集団発生例や院内感染例からの分離が相次いで報告された^{3) 4) 5)}。LiらによりAd7は12の制限酵素によるウイルスDNAの切断パターンから19種の遺伝子型に分類されていた⁶⁾。しかしその後、南米

南部のAd7h⁷⁾、イスラエルのAd7k⁸⁾、国内で1995年以降分離され、Ad7d(中国型)とは*Bst*E II制限酵素切断パターンが異なっているAd7dの変異株(Ad7dv)^{9) 10) 11) 12) 13) 14)}など新たな遺伝子型が報告されている。

宮崎県においては、Ad7が1996年に初めて2株分離され、1998年には34株と急増したため、Ad7分離株の*Bam*H I・*Bst*E II切断パターンによる遺伝子型を解析し、宮崎県の分離株の遺伝子型が全国で主に分離されている株と同じAd7dvであることを報告した^{1) 5)}。

今回、前回報告した^{1,5)} 1996年～1998年の分離株に1999年の分離株を加え、Liらが使用している12の制限酵素⁶⁾を用いて、各株の切断パターンを解析し、改めて県内の患者から分離されたAd7の遺伝子型を調査した。

材料と方法

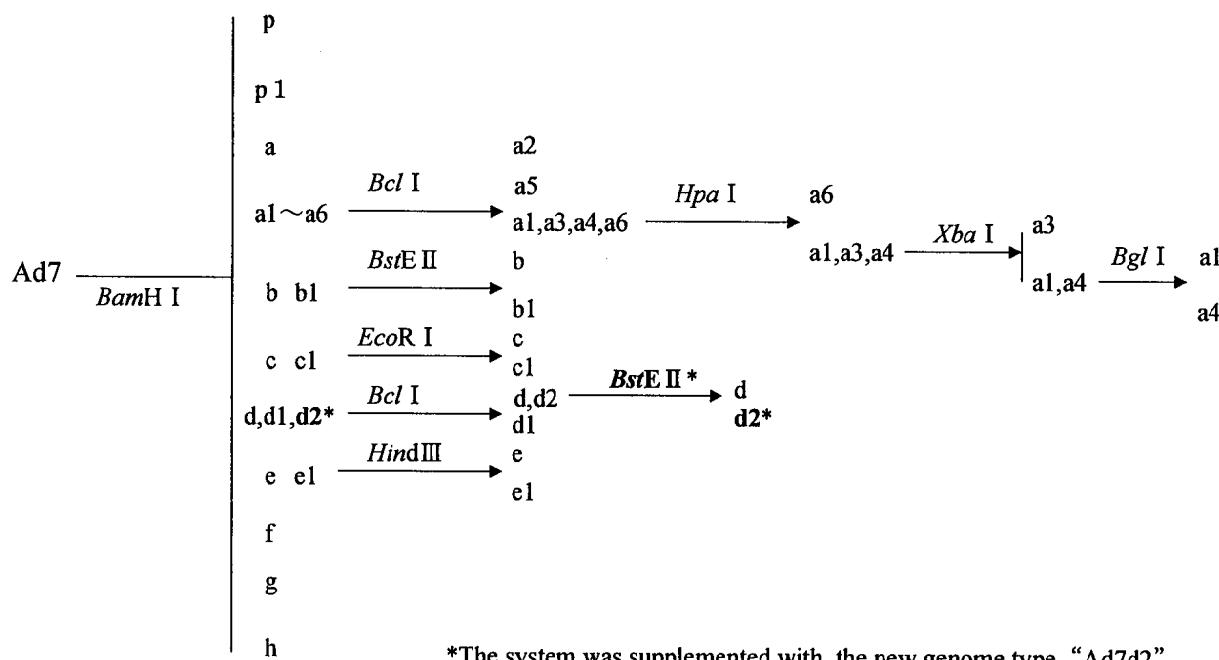
1. 供試分離株

主に上気道炎、下気道炎を呈した患者からの由来株として1996年に分離された2株(96072, 96092)、1997年に分離された1株(97300)、1998年に分離された34株のうちの3株(98233, 98262, 98493)、1999年に分離された1株(99001)の合計7株(Table 1)

Table 1 Origin of seven strains of Ad7 isolated from 1996 through 1999 in Miyazaki

No	Sex	Age(year)	Specimen	Fever	Clinical symptoms
96072	Male	5 months	Endotracheal sputum	39°C	Hepatopathy
96092	Female	10 months	Throat swab	39°C	Gastroenteritis, Keratoconjunctivitis, Upper and Lower respiratory tract infection
97300	Male	0	Throat swab		Eruption, Upper respiratory tract infection
98233	Female	6 months	Pleural exudate	40°C	Pleuritis, Bronchitis
98262	Female	6	Throat swab	40°C	Fever of undetermined origin, Upper respiratory tract infection
98493	Female	3	Throat swab	39.5°C	Fever of undetermined origin, Upper respiratory tract infection, Conjunctivitis
99001	Female	1	Throat swab	37.9°C	Upper respiratory tract infection

Fig. 1 The classification and nomenclature system(by Li and Wadell).



を用いた。なお、対照としてAd7の標準株Gomen(遺伝子型p:Ad7p)を用いた。

2. 制限酵素切断パターンによる遺伝子型の決定

Liらが提唱している制限酵素切断パターンによる分類命名法⁶⁾(Fig.1)に従って遺伝子型を決定した。ウイルスDNAの抽出と精製の方法は、既報¹⁵⁾のとおりに行った。制限酵素切断に際しては、計12種類の制限酵素BamH I, Bcl I, BstE II, EcoR I, Hind III, Hpa I, Xba I, Sma I, Bgl I, Bgl II・Sal I, Xho Iを用い、それらの各25unitsの酵素と13μlのウイルスDNAを添付のバッファーに加えた後、プロトコールに従い反応させた。また、反応後、1%アガロースゲルで電気泳動(ATTO AE-6110型)を行い、エチジウムプロマイドで染色、撮影(ジェノミックソリューションズ GelPrint 2000I)し、制限酵素切断パターンを解析して遺伝子型を決定した。

3. PCRF値の算定

患者由来株と各遺伝子型の近縁度を決定するため、Liらが用いているPCRF(Pairwise comigrating restriction fragments)百分率(PCRF値)¹⁶⁾を求めた。

結果

1. 分離株の遺伝子型の決定

対照として用いたAd7の標準株Gomenの12の制限酵素による切断パターンはLiらが報告した遺伝子型pに一致した。1996年～1999年の宮崎県の患者由来株における12の制限酵素による切断パターン(Fig. 2)はすべて同じであった。また、患者由来株のBstE II以外の11の制限酵素による切断パターンはAd7dと一致したが、BstE IIによる切断パターンはAd7dでみられる約4.3kbpと4kbpの断片が消失し、約8.3Kbpの断片がみられた(Fig. 3)。Liらの分類命名法(Fig. 1)に従うと、患者由来株は、まずBamH Iによる切断パターンが遺伝子型d(Ad7d, Ad7d1, Ad7d2)に分類され、次にBcl IによりAd7d, Ad7d2グループに分類され、さらにBstE IIによってAd7d2に分類された。

2. 分離株のPCRF値

患者由来株のPCRF値は、Ad7p, Ad7a, Ad7a1, Ad7b, Ad7c, Ad7d, Ad7d1, Ad7e, Ad7fに対し、それぞれ72%, 86%, 92%, 94%, 92%, 98%, 94%, 88%, 86%(Table 2, Ad7pと患者由来株以外の遺伝子型の制限酵素断片数はLiらの報告¹⁶⁾を参照)であった。

Fig. 2 The restriction patterns of seven strains of Ad7 isolated in Miyazaki after digestion of the DNA with 12 restriction endonucleases.

Lane 1,6 and 11: λ phage DNA fragments digested by Hind III + φX174 phage DNA fragments digested by Hae III 2:Ad7 prototype(Gomen) 3:96072 4:96092 5:97300 7:98233 8:98262 9:98492 10:99001

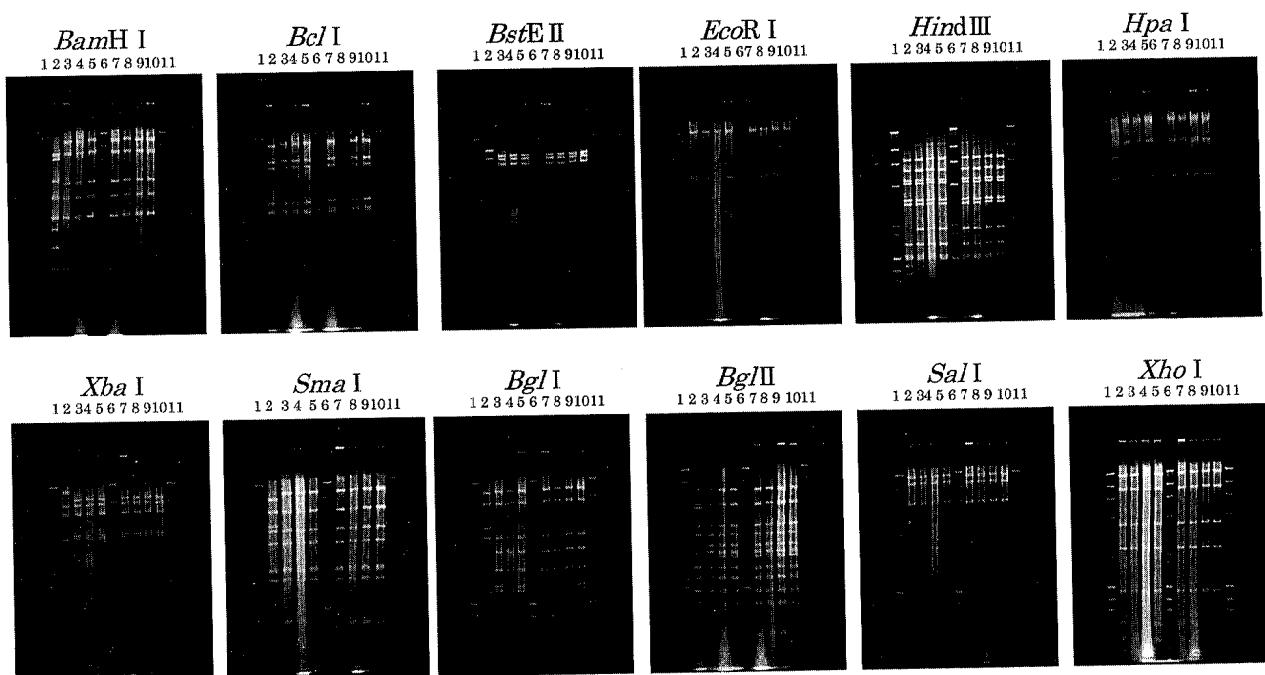


Fig. 3 The restriction patterns of seven strains of Ad7 isolated in Miyazaki after digestion of the DNA with *Bst*E II. Lane 1,6 and 11: λ phage DNA fragments digested by *Hind*III + ϕ X174 phage DNA fragments digested by *Hae* III 2:Ad7 prototype(Gomen) 3:96072 4:96092 5:97300 7:98233 8:98262 9:98492 10:99001

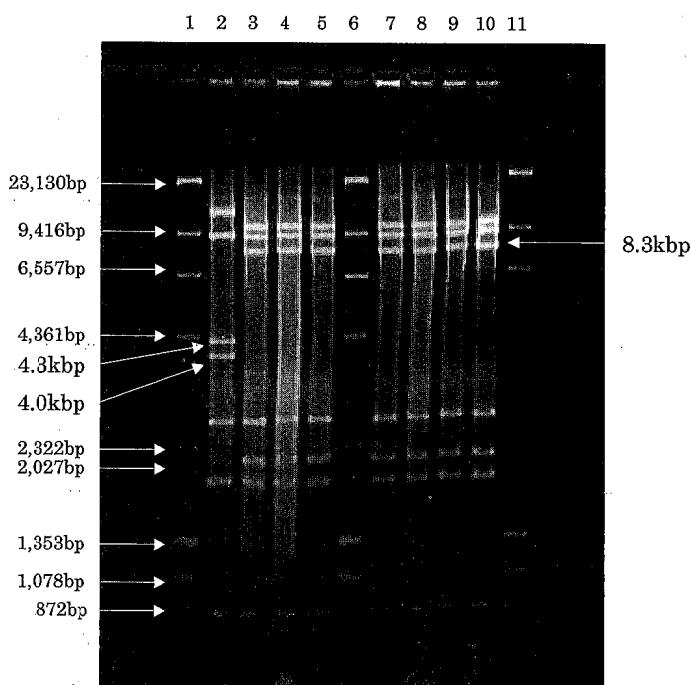


Table 2 Percentage of PCRF of Ad7d2 isolated in Miyazaki obtained from cleaving with 12 restriction endonucleases.

Strain	%PCRF								
	p	a	al	b	c	d	dl	e	f
96072	72	86	92	94	92	98	94	88	86
96092	72	86	92	94	92	98	94	88	86
97300	72	86	92	94	92	98	94	88	86
98232	72	86	92	94	92	98	94	88	86
98262	72	86	92	94	92	98	94	88	86
98493	72	86	92	94	92	98	94	88	86
99001	72	86	92	94	92	98	94	88	86
p (Gomen)	100	78	74	72	73	74	68	75	72

考 察

宮崎県において1996年以降分離されたAd7の遺伝子型は、12種類の制限酵素による切断パターンからAd7d2であることが確認された。愛知県^{17) 18)}、神奈川県¹⁹⁾ではAd7h、広島市ではAd7dv1、Ad7dv2、Ad7dv3、Ad7h²⁰⁾、そしてイスラエルではAd7k⁸⁾の遺伝子型が報告されているが、今回、それらの遺伝子型は認められなかった。

患者由来株の各遺伝子型に対するPCRF値を見ると

Ad7dが98%と当然のことながら最も高い値を示し、宮崎県の患者由来株も国内の主分離株と同様にAd7dから変異したものであると推定された。

今回、病原性が強いといわれるAd7h⁷⁾は分離されなかったが、宮崎県ではAd7に対する中和抗体保有率が低い¹⁵⁾ことから、今後もAd7の動向に注目する必要がある。

1) 国立感染症研究所感染症情報センター：病原微生物検出情報、21:2, 45, 2000

2) 国立感染症研究所感染症情報センター：病原微生物

物検出情報, 21:7, 158, 2000

- 3) 上田竜生, 宇藤国英, 田本裕美, 野口英太郎, 田中茂樹, 山本浩一, 角至一郎, 手島秀剛, 青木繁, 小林伸雄, 高柳俊光, 吉永宗義: アデノウイルス7型が分離された死亡例. 病原微生物検出情報, 18:4, 81, 1997
- 4) 坂田 宏: アデノウイルス7型重症感染症の臨床的検討. 臨床とウイルス, 26:4, 238-243, 1998
- 5) 西村 章: アデノウイルス7型肺炎の全国調査結果. 病原微生物検出情報, 19:7, 155-156, 1998
- 6) Li Quan-gen, Zheng QJ, Liu YH, Wadell G: Molecular epidemiology of adenovirus type 3 and 7 isolated from children with pneumonia in Beijing. J. Med. Virol., 49, 170-177, 1996
- 7) Kajon A, Wadell G: Genome analysis of South American adenovirus strains of serotype 7 collected over a 7-year period. J. Clin. Microbiol., 32:9, 2321-2323, 1994
- 8) Azar R, Varsano N, Mileguir F, Mendelson E: Molecular epidemiology of adenovirus type 7 in Israel: identification of two new genome types, Ad7k and Ad7d2. J. Med. Virol., 54:4, 291-299, 1998
- 9) 梶原淳睦, 濱崎光宏, 石橋哲也, 千々和勝巳, 福吉成典, 森 良一: 1996年福岡県において分離されたアデノウイルス7型の遺伝子解析と住民抗体調査. 感染症学雑誌, 71:9, 895-898, 1998
- 10) 糸数清正, 大野 悅, 大城直雅, 安里龍二, 安慶田英樹, 具志一男: 1997年に沖縄県で分離されたアデノウイルス7型の遺伝子型と抗体保有状況について. 沖縄県衛生環境研究所所報, 32, 41-45, 1998
- 11) 清水英明, 平井芳江, 朴 抱鉉: 川崎市で分離されたアデノウイルス7型の遺伝子型. 病原微生物検出情報, 20:5, 118, 1999
- 12) 野田 衛, 桐谷未希, 安部勝彦, 池田義文, 山岡弘二, 萩野武雄: わが国で分離されたアデノウイルス7型の分子疫学. 病原微生物検出情報, 17:5, 102-104, 1996
- 13) 萩野武雄: アデノウイルス7型感染症の疫学的解析. 臨床とウイルス, 126:4, 216-225, 1998
- 14) 稲田敏樹: アデノウイルス7型感染症の簡単な歴史, 海外動向, 国内全国情報及び診断と分子疫学. 臨床とウイルス, 26:4, 205-215, 1998
- 15) 木添和博, 吉野修司, 山本正悟: 宮崎県で分離されたアデノウイルス7型の遺伝子型と住民の抗体保有状況. 宮崎県衛生環境研究所, 10, 85-90, 1998
- 16) Li Quan-gen, Wadell G: Analysis of 15 different genome types of adenovirus type 7 isolated on five continents. J. Virol., 60:1 331-335, 1986
- 17) 栄 賢司: 愛知県における1996年のアデノウイルス7型の流行: 病原微生物検出情報, 18:4, 83-84, 1997
- 18) 橋戸 円, 向山淳司, 稲田敏樹, 井上 栄, 都築秀明, 山下照夫, 栄 賢司: わが国におけるアデノウイルス7h型の検出. 病原微生物検出情報, 19:1, 8-9, 1998
- 19) 石川義人, 坂東由紀, 佐伯敏亮, 福島崇義, 古藤秀洋, 川野 豊, 箕浦克則, 橋戸 円, 稲田敏樹: アデノウイルス7h型が分離された2症例の報告. 病原微生物検出情報, 20:1, 12-13, 1999
- 20) 池田義文, 阿部勝彦, 上村真由美, 藤井彰人, 山岡弘二, 萩野武雄: アデノウイルス7型分離状況と7h型分離の一例. 病原微生物検出情報, 21:2, 27-28, 2000

宮崎県における最近の動物性自然毒食中毒

— シガテラ中毒とフグ中毒 —

武田 攻・山本 雄三・小野 和則・小坂 妙子

Recent Occurrences of Siguatera Fish Poisoning and Puffer Fish Poisoning in Miyazaki Prefecture

Osamu TAKEDA, Yuzo YAMAMOTO, Kazunori ONO, and Taeko KOSAKA

Abstract

Recently two food poisoning incidents due to the ingestion of poisonous fish occurred in Miyazaki Prefecture.

(1) On April 1, 1998 a siguatera fish poisoning incident occurred in Miyazaki City due to the ingestion of "Ishigakidai" *Oplegnathus punctatus* caught off the seashore of Kushima City.

The symptoms of the hot/cold sensation and the dry-ice sensation which are characteristics of the siguatera fish poisoning appeared in 10 out of 10 people who ate "Ishigakidai" raw. The average time period before the illness set in was 5 hours.

The amount of 0.025 MU/g of siguatera toxin were detected in the flesh of "Ishigakidai" which were eaten by patients.

The siguatera toxin was also confirmed in the data provided by Nagasaki University which analysed the same specimen of "Ishigakidai" which we examined.

(2) On May 19, 1999 a puffer fish poisoning incident occurred in Tsuno town due to the ingestion of vermiculated puffer "Shosaifugu" caught in the ocean off Nobeoka City.

3 of 4 persons who ate "Shosaifugu", 0.5 to 1.5 hours after ingestion, complained of paralysis of the lips followed by paralysis of hands and legs. All 3 persons became unconscious within 3 to 4 hours and were hospitalised. Then 8 to 19 days later they left the hospital with no residual symptoms.

The amounts of 58~90 MU/g of puffer fish toxin were detected in the meals of hard-boiled puffer fish eaten by patients. Also toxin amounting to 24 MU/g was found in the vomit of a patient and 0.96~1.1 MU/g in the urine from 2 patients.

The tetrodotoxin was confirmed in the puffer fish with mouse assay test by a high performance liquid chromatography.

Key word : siguatera fish poisoning, puffer fish poisoning, tetrodotoxin

はじめに

宮崎県では、動物性自然毒による食中毒が最近2例発生した。一つの例は、平成10年4月に串間市の海岸で釣ったイシガキダイを食した人がシガテラ中毒になっ

たこと。もう一つの例は、平成11年5月に延岡市沖でとれたショウサイフグ（と推定されている）を市場から魚介類販売業者を通して購入し食した人がフグ中毒になったことである。宮崎県ではこれらのフグ中毒およびシガテラ中毒は滅多に起こらないもので、フグ中

毒は10年ぶりに、またシガテラ中毒は26年ぶりに起こったものである。いずれも管轄の保健所が中心になって調査及び指導が行なわれたのであるが、当所も原因物質の究明に参画したので、主として試験検査の面からこれらの食中毒事例を報告する。

「事件の概要、試験の方法と結果」

A) 平成10年4月1日に発生したイシガキダイによるシガテラ中毒

1. 宮崎市保健所の調べによる事件の概要

平成10年3月30日に串間市築島で釣ったイシガキダイを、翌31日午後9時頃男性の家族・知人4名が刺身にして食べたところ、4月1日午前2時半頃から全員に軽い手のしびれ・痛み、下痢、冷温感覚の異常、関節痛などの症状が出現した。さらに4月2日、男性は刺身が原因による食中毒と気付かないまま、職場の同僚6名に同刺身を提供したところ、同様の中毐症状が全員に出現した。

摂食者は、冷温感覚の異常、ドライアイスセンセーション、手足の脱力感、手足の痛み、関節痛、下痢、吐き気、口の周辺の冷感・痛み、腰の脱力感などの症状を呈した。潜伏時間は平均5時間（1時間～15.5時間）であった。

なお、摂食者数は10名（男性4名、女性6名）、患者数も10名（男性4名、女性6名）、うち病院で治療を受けた者4名（男性1名、女性3名）、死亡者数は0名だった。なお、原因食品は患者全員の共通摂食物はイシガキダイの刺身だけであり、それが原因食品と考えられた。

2. 当所における試験検査

1) 試料および試験方法

a) 試 料

平成10年4月5日に宮崎市保健所より搬入された、中毒者が食したイシガキダイの同一魚体の頭およびアラ（未加熱）。

b) 試験溶液の調製

中毒者の症状および摂食状況よりシガテラ中毒が疑われたので、はじめからシガテラ試験法による検査を実施した。試験溶液の調製は、「食品衛生検査指針」理化学編¹⁾によった。ところが、試験に供する内部が少なく、試験方法に定められた筋肉240gは得られないので、実際の試験では、試験方法に定める約半分の121.1gを秤取し、試験法に示された抽出溶媒の量や試験液量を、比例的に減じた。最終

的に試験原液を3ml得た。

c) マウス毒性試験

上記試験で得られた試験溶液3mlのうち、各1mlを2匹のマウスに腹腔内投与し、残り1mlは4倍希釈し、その4倍希釈液の各1mlを2匹に、また同じく4倍希釈液の各0.5mlを2匹に腹腔内投与した。

なお、試験溶液およびその4倍希釈液の作成に用いた1%Tween溶液を同様にマウスに腹腔内投与した。マウスは、ddY系の雄で体重が19～21gの範囲にあるマウスを使用した。

2) 結果および考察

a) マウス毒性試験の結果

マウス毒性試験の結果は、試験溶液1mlを投与した2匹のマウスはそれぞれ死亡し（死亡時間は2時間7分および3時間15分）、4倍希釈液の1mlおよび0.5ml投与のマウスおよび1%Tween溶液投与のマウスは死亡しなかった。

これらの結果から、「食品衛生検査指針」理化学編の投与量と毒力の関係表により、シガテラ毒量は0.025MU/gと求められた。なお、シガテラ毒量の0.025MU/g以上は食用に不適とされている。

b) 長崎大学での確認試験

上記のシガテラ毒を検出したイシガキダイの試料の残りを、平成10年6月3日に長崎大学水産学部水産食品衛生学研究室（野口玉雄教授）に送り、確認試験を依頼した。そこではシガトキシン検出用のCigua-Check kit(Oceanit Test Systems, Inc.製)によるシガトキシンの有無が調べられた。

その結果、0.8ppb～1.6ppbのシガトキシンが検出された。なおCigua-Check kit法では1.0ppb以上は食用不適とされている。1.0ppbを超える値を示したことから、このイシガキダイによる中毒はシガテラ中毒と推定される、と鑑定された。

B) 平成11年5月19日に都農町で発生したフグ中毒

1. 高鍋保健所の調べによる事件の概要

Bの妻が都農町内の魚介類販売業者で購入したショウサイフグ（魚種名は後で魚介類販売業者に魚類図鑑等を見せて後に推定された）を平成11年5月19日夕方調理して午後8時ごろ4人で食べた。食後30分くらいで口や手足のしびれを訴え、3人は午後9時半～10時に都農町立病院で診察を受けた。3人は午後11時頃相次いで呼吸困難になり、うち2人は宮崎市郡医師会病院に移送された。20日早朝、都農町立病院から高鍋保健所に食中毒として届けられた。販売した魚介類販売

業者は、ふぐ処理師の免許を持っていなかったが、宮崎市内の魚市場で通称ナゴヤふぐとして3キロを仕入れ、販売したものである。喫食者数は4名、患者数は3名、死亡者数は0名である。なお患者3名は8~19日後に治癒・退院した。

2. 当所における試験検査

1) 試料および試験方法

a) 試 料

平成11年5月20日、試料として次の12試料が高鍋保健所より搬入された。

- ① 中毒者が食して残った鍋の内容物（煮付け）
- ② フグを購入した際のフグの入っていたトレー
- ③ 豚の舌（一緒に食卓に並んだもの）
- ④ 吐物（患者A）
- ⑤ 胃内容物（患者B）
- ⑥ 胃内容物（患者C）
- ⑦ 血液（患者A）
- ⑧a 血液（患者B）

5月20日午前0:30採血

- ⑧b 血液（患者B）

5月20日午前7:30採血

- ⑨a 血液（患者C）

5月20日午前0:30採血

- ⑨b 血液（患者C）

5月20日午前7:30採血

- ⑩ 尿（患者A）

- ⑪ 尿（患者B）

- ⑫ 尿（患者C）

b) 鍋の内容物の処理

①の中毒者が食して残った鍋の内容物（煮付け）(792g)を、イ)フグの内蔵(5.8g)、ロ)フグの身(222g)、ハ)大根(425g)、ニ)煮汁(139g)の四つに分けてから、試験溶液の調製を行った。

c) 試験溶液の調製

中毒者の症状および摂食状況よりフグ中毒が疑われたので、はじめからフグ毒試験法による検査を実施した。試験溶液の調製は、「食品衛生検査指針」理化学編¹⁾によった。なお、②のフグを購入した際のフグの入っていたトレーは、0.1%酢酸溶液100mlに浸漬して、その浸漬溶液をろ過して試験溶液とした。血液は血清を分離して試験に供した。

d) マウス毒性試験

上記で調製した試験溶液の原液またはその希釀液各1.0mlを、ddY系の雄で体重が19~21gの範囲に

あるマウス（1試料あたり各3尾）の腹腔内に投与し、中央致死時間から試験法の表よりフグ毒量を求めた。

2) 結果および考察

a) マウス毒性試験の結果

試 料	フグ毒量
① 中毒者が食して残った 鍋の内容物（煮付け）	
イ) フグの内蔵	69 MU/g
ロ) フグの身	58 MU/g
ハ) 大根	62 MU/g
ニ) 煮汁	90 MU/g
② フグを購入した際のフグ の入っていたトレー	95 MU
③ 豚の舌（一緒に食卓に並んだもの）	検出せず
④ 吐物（患者A）	24 MU/g
⑤ 胃内容物（患者B）	検出せず
⑥ 胃内容物（患者C）	検出せず
⑦ 血液（患者A）	検出せず
⑧a 血液（患者B）	5月20日午前0:30採血 検出せず
⑧b 血液（患者B）	5月20日午前7:30採血 検出せず
⑨a 血液（患者C）	5月20日午前0:30採血 検出せず
⑨b 血液（患者C）	5月20日午前7:30採血 検出せず
⑩ 尿（患者A）	0.96MU/g
尿（患者B）	1.1MU/g
⑫ 尿（患者C）	検出せず
「備考」	
イ) なおこの試験による検出限界は1.0MU/gである。	
ロ) ⑩の尿（患者A）のフグ毒量は検出限界以下の数値であるが、これは使用したマウスの体重補正による計算の結果である。	
b) HPLCによるテロドトキシンの確認	
マウス毒性試験においてフグ毒が検出された試料について、高速液体クロマトグラフィーによりテロドトキシンの確認を行った。詳細は別報 ³⁾ のとおりである。	
c) 考 察	
1) 中毒者が食して残った鍋の内容物（煮付け）を、	

フグの内蔵・フグの身・大根・煮汁の四つに分けて検査した結果、フグ毒量は58～90MU/gを示し、いずれからも検出された。すなわち煮汁のみならず大根にもフグ毒が検出されたが、このことは、調理によりフグの毒が鍋全体に溶出したことを示している。

2) 患者AおよびBにおいては、患者の血液からはフグ毒が検出されなかったが、尿からはフグ毒が検出された。このことは、フグ中毒の検査の際に患者の尿材料は大変有用な検査試料となることが示唆された。

ま　と　め

宮崎県において、最近二例の動物性自然毒食中毒が発生した。

- (1) 串間市の海岸で釣ったイシガキダイを食した人が、平成10年4月1日にシガテラ食中毒になった。摂食者10名、中毒者10名、死者0名であった。潜伏時間は平均5時間で、冷温感覚の異常、ドライアイスセンセーションなどシガテラ食中毒特有の症状が現われた。マウス毒性試験により、患者の食したイシガキダイの肉部からシガテラ毒量0.025MU/gが検出された。また、残りの試料を長崎大学の野口玉雄教授に送り鑑定を依頼した結果、シガテラ食中毒と確認された。
- (2) 延岡市の沖でとれたショウサイフグ（魚種名は推定）を都農町の魚介類販売業を通じて購入した人が、平成11年5月19日にフグ中毒になった。摂食者4名、中毒者3名、死者0名であった。潜伏時間は30分～1時間半で、口や手足のしびれを訴え、病院で受診・入院した。3～4時間後に相次いで意識不明になっ

た。しかし3人は8～19日後に治癒退院した。マウス毒性試験により、患者の食した煮付けより58～90MU/gのフグ毒量が検出され、また一人の患者の吐物から24MU/g、二人の患者の尿から0.96～1.1MU/gのフグ毒量が検出された。またマウス毒性試験においてフグ毒が検出された試料について、高速液体クロマトグラフィーによる試験を実施してテトロドトキシンを確認した。

「謝　　辞」

この原稿をまとめるにあたり、宮崎市保健所の森下覚係長および鳥取部和弘技師、高鍋保健所の奥山真智子係長、県衛生管理課の川嶋健次主査、シガテラ毒の鑑定にご尽力いただいた長崎大学の野口玉雄教授、その他多くの関係の方々にお世話になりました。ここに厚く御礼申し上げます。

「文　　献」

- 1) 厚生省生活衛生局監修：食品衛生検査指針 理化学編（1991）。
- 2) 鳥取部和弘：イシガキダイ由来のシガテラ毒による食中毒。食衛誌, 40,j・227～J・228(1999)。
- 3) 山本雄三、武田攻、小野和則、小坂妙子：高速液体クロマトグラフィーによるテトロドトキシンの定量。宮崎県衛生環境研究所年報, 11, 81～83 (1999)。
- 4) 橋本芳郎：魚貝類の毒。学会出版センター, 1978.

クワズイモによる食中毒事例について

小坂妙子・山本雄三・小野和則・武田攻

A Case Report of Food Poisoning by *Alocasia macrorrhiza*

Taeko KOSAKA, Yuzo YAMAMOTO, Kazunori ONO and Osamu TAKEDA

Abstract

A food poisoning incident was caused by *Alocasia macrorrhiza* in Nichinan-city in November, 1998. In the preparation of broth, the rhizome of an *Alocasia macrorrhiza* was mistaken for a taro. It contains needle crystals of calcium oxalate that are the poisonous substance. The oral mucosa of the patients were violently inflamed although they vomited at once because of the pain.

Under a microscope, numerous bundles of needle crystals were observed in the ingested sample.

The forms of crystals were not changed by boiling. Quantification of the oxalate was carried out by ion chromatography. The contents of calcium oxalate, which were calculated from the content of the insoluble oxalate, were 4040-5490 µg/g in the rhizomes, 1610-2330 µg/g in the podia, and 1284-1820 µg/g in the leaves.

Key words : food poisoning, *Alocasia macrorrhiza*, calcium oxalate, oxalic acid

はじめに

平成10年11月日南市において土木作業中に土中から出てきた植物の根茎をサトイモと間違えて摂取し、口内粘膜や唇が腫れ上がる事故が発生した。地上部の葉や茎の形態と鑑賞用に植栽していたとの患者の申し出から、クワズイモの根茎であることが判明した。

クワズイモは四国南部、九州南部から台湾や東南アジアの亜熱帯、熱帯に分布する多年草であり、本県では青島の樹林に群生している。最近、観葉植物として植栽されており、身近に見られるようになった。さといも科で草丈は1m内外で地上部がサトイモによく似ているが、食べられるイモがなく、また、有毒であることからこの和名がつけられている。有毒成分はシュウ酸カルシウムであり^{1) 2)}、針状結晶として多く含む。

シュウ酸カルシウムの針状結晶は、サトイモ科の植物全草に含まれる³⁾。これらは、口にしたとき、強い刺激痛があるので多量に摂取することはまれであるが、口腔内の水胞形成、舌・咽頭の浮腫、唾液の分泌亢進がおき、こうした症状が24~48時間続く^{4) 5)}。これまでも根茎ばかりでなく葉柄の誤食により、粘膜の激し

い炎症を起こした事故の報告例⁶⁾がある。

今回の誤食事故は、食材料としたクワズイモの植物自体が残っており、中毒原因が容易に確認されたが、今後の中毒事故の参考にするため、クワズイモの有毒成分とされるシュウ酸カルシウムについて、顕微鏡観察及びイオンクロマトグラフィーを用いた含有量等の調査を行ったので報告する。

実験方法

1. 試料

中毒原因となったクワズイモの根茎（調理に使用したものと同じ場所に植えられていたもの）及び園芸店で購入したクワズイモの全草（採取時期は8月）を用いた。

2. 試薬及び材料

シュウ酸標準液：和光純薬工業株式会社製容量分析用0.05 mol/l シュウ酸ナトリウム溶液を水で希釈した。

シュウ酸カルシウム、塩酸、カルシウム1000ppm 標準液：和光純薬工業株式会社製特級

炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、塩化ストロ

ンチウム六水和物：ナカライトスク(株)製特級

超純水：ミリポア社製ミリポアプラスQで得られた超純水を使用した。

3. 装 置

イオンクロマトグラフ：(株)DIONEX社製Dionex DX-AQ

原子吸光光度計：島津製作所製AA-6700F

顕微鏡：Nikon製位相差顕微鏡XF-Ph-21

ホモジナイザー，Polytron：Kinematica，Switzerland

高速冷却遠心機：(株)日立製作所製CR-22F

4. 分析操作

1) 針状結晶の顕微鏡観察

生のまま横断切片を作り、針状結晶の組織内の性状を顕微鏡下で観察した。また、根茎を2cmの厚さに輪切りし、沸騰水中で30分間加熱後、同様に観察した。

2) 総ショウ酸

細切した試料1gを遠沈管に採取し、10%塩酸10mlを加え、10分間ホモジナイズした後、更に30分間温浴中で超音波で抽出した。放冷後、19,000rpmで5分間遠心分離し、残渣を再度10%塩酸5mlでホモジナイズし、超音波抽出後遠心分離を行った。上澄液を合わせ、10%水酸化ナトリウム溶液でpHを2~4に調製した後、水で50mlにメスアップし、水で適宜希釈して総ショウ酸のイオンクロマト用試験溶液とした。イオンクロマトの分析条件はTable1に示す。

Table 1 Conditions of Ionchromatography

Instrument	: Dionex DX-AQ
Column	: IonPac AS9A-SC (4×250mm)
Detector	: Electric Conductivity Detector
Eluent	: 2.7mM Na ₂ CO ₃ /0.3mM NaHCO ₃
Flow Rate	: 1.0ml/min
Sample Size	: 10μl

3) 可溶性ショウ酸

細切した試料2gを遠沈管に採取し、水15mlを加え、5分間ホモジナイズした後、沸とう水中で30分間加熱後放冷した。これを19,000rpmで5分間遠心分離し、残渣を再度ホモジナイズし、遠心分離を行った。上澄液を合わせ水で50mlにメスアップし、適宜希釈して可溶性ショウ酸定量用試験溶液とした。

4) カルシウム

細切した試料0.5~1gを磁製ざらにとり、赤外線で予備灰化した後、500°Cの電気炉中で5時間灰化した。放冷後、灰に塩酸(1+1)3mlを加え、熱板上

で蒸発乾固した。更に塩酸(1+1)3mlを加えて熱板上で加温して溶解し、メスフラスコ中に水で洗い込み、50mlにメスアップし、原子吸光用試験溶液とした。

試験溶液の一定量を分取し、5%ストロンチウム溶液2mlを加え、1%塩酸で20mlに定容にして原子吸光光度計で測定した。

結果及び考察

1) 結晶細胞と針状結晶について

クワズイモの地上部及び根茎部の写真をFig. 1に示す。地上部は、葉形や草丈もサトイモとよく似ている。根茎は縦長で子イモではなく、全体に長い毛根を有する。外観的には菜園等に植えられた場合、誤食の可能性も十分あると考えられる形態である。

根茎、葉茎の横断面切片の顕微鏡写真をFig. 2に示す。写真に見られるように、針状結晶が橢円形の結晶細胞内に平行に束になって存在していた。細胞は長さ150~200μm、直径50~80μmで、針状結晶の長さは約100~150μmであり、葉茎は道管の周囲に多くに存在していた。

このイモを食物として摂取した場合を考えて、根茎を沸騰水中で30分間加熱した時の変化を観察した。地方によってはイシイモと呼ばれる由来のとおり、加熱後も根茎は柔らかくならず、硬いままあった。この切片の顕微鏡写真をFig. 3に示す。ショウ酸カルシウムは水不溶性であり、針状結晶がそのまま変化することなく観察された。

このショウ酸カルシウムの針状結晶が炎症を起こす主原因とされる。

2) ショウ酸カルシウムの含有量

ショウ酸カルシウム含有量を不溶性ショウ酸から算定するために、総ショウ酸と可溶性ショウ酸を測定した。

ショウ酸の定量法には、ショウ酸脱炭酸酵素及びギ酸脱水素酵素を用いる酵素法⁷⁾、カルシウム塩とした後溶解して比色する方法、ガスクロマグラフィー法等があるが、今回は前処理がより簡便なイオンクロマトグラフィー法で行った。

ショウ酸及びカリウムやナトリウム塩等の可溶性ショウ酸は、水又は热水で抽出されるが、カルシウム塩等水に不溶な塩は塩酸、硫酸、過塩素酸等の強酸で抽出される^{8) 9)}。今回のイオンクロマトグラフィーの測定条件では、硫酸は酸とピークが重なり、過塩素酸はリ

テンションタイムが非常に遅かったため、塩酸を用いることにした。また、イオンクロマトグラフィーでは酸濃度はpH 2以上でなければならぬため、酸抽出試験溶液を10%水酸化ナトリウム溶液でpHを2~4

に調製した後、100倍に希釈し測定した。

また、不溶性シュウ酸のほとんどがカルシウム塩と考えられたが、それを確認するため、カルシウムも測定した。

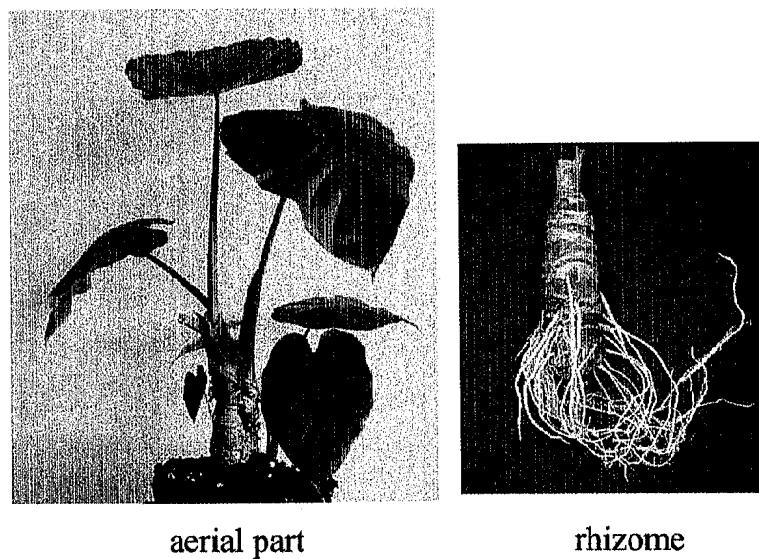


Fig. 1 Photographs of *Alocasia macrorrhiza*

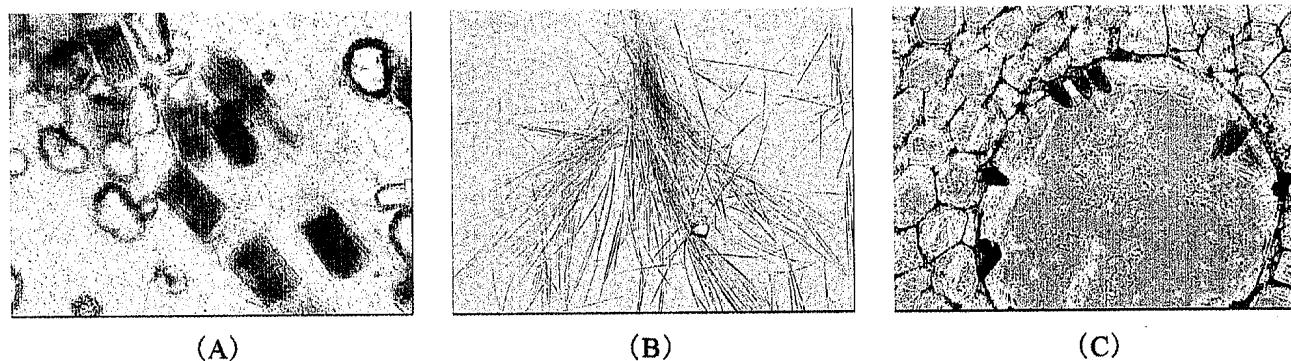


Fig. 2 Needle crystals of calcium oxalate in a rhizome and a podium of *Alocasia macrorrhiza*

- (A) A bundle of needle crystals in cells of a rhizome. $\times 400$
- (B) Needle crystals sticking out from cell of a rhizome. $\times 1000$
- (C) Cells included a bundle of needle crystals of a podium. $\times 100$

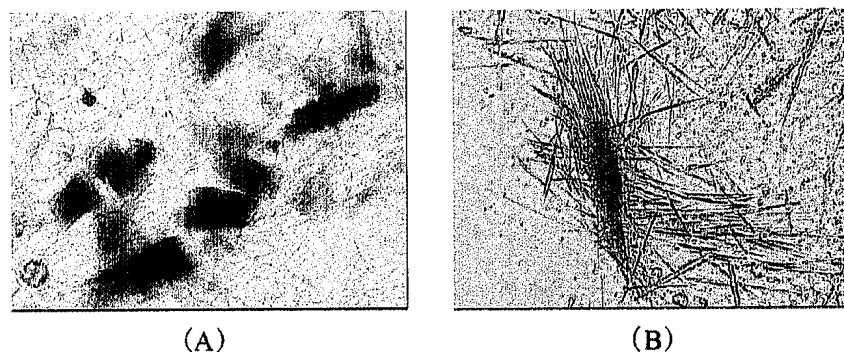


Fig. 3 Needle crystals of calcium oxalate in a boiled rhizome

- (A) A bundle of needle crystals in cells. $\times 400$
- (B) Needle crystals sticking out from cells. $\times 1000$

Table 2 Contents of Oxalate and Calcium oxalate in *Alocasia macrorrhiza*

Samples ^{*1}	Water content (%)	Total oxalate ($\mu\text{g/g}$)	Soluble oxalate ($\mu\text{g/g}$)	Calcium ($\mu\text{g/g}$)	Calcium oxalate ^{*2} ($\mu\text{g/g}$)
rhizomes	82.4-95.1	2860-3840	227-420	1190-1430	3750-5090
podia	91.6-94.9	1640-2110	589-952	454-623	1490-2160
leaves	86.3-88.5	2930-4090	111-375	1284-1820	4000-5280

^{*1} n=3^{*2} The contents were calculated from the contents of insoluble oxalate

ショウ酸及びカルシウムの測定結果 (n=3) を Table 2 に示す。総ショウ酸は、根茎が2860~3840 ppm, 葉茎が1640~2110 ppm, 葉が2930~4090 ppm であるのに対し、可溶性ショウ酸は根茎が227~420 ppm, 葉茎が589~952 ppm, 葉が111~375 ppm であった。可溶性ショウ酸は、根茎と葉が総ショウ酸の約10%, 葉茎が約30%であり、ショウ酸の多くは不溶性として存在していた。一方、カルシウムは根茎が1190~1430 ppm, 葉茎が454~623 ppm, 葉が1284~1820 ppm であった。また、根茎の総ショウ酸の抽出溶液中のカルシウムを測定した結果、1100~1500 ppm であり、そのカルシウム濃度から算出したショウ酸カルシウム量は、不溶性ショウ酸カルシウム量の95~99%であり、ショウ酸カルシウム濃度の高いクワズイモの場合、不溶性ショウ酸のほとんどがカルシウム塩と考えられた。

不溶性ショウ酸から算出したショウ酸カルシウム量は、根茎が3750~5090 ppm, 葉茎が1490~2160 ppm, 葉が4000~5280 ppm 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%, 葉で2.3~3.1% であった。これは同じくショウ酸カルシウムで皮膚に痒みを感じることが知られているヤマノイモ(皮を除く)¹⁰⁾の15~20倍の含有量であった。

ま と め

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、顕微鏡によりショウ酸カルシウムの束状結晶を観察することより、事故原因の特定が比較的容易にできた。ショウ酸をイオンクロマトグラフで測定後算定したショウ酸カルシウム量は、根茎が3750~5090 ppm, 葉茎が1490~2160 ppm 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。

文 献

- 1) 北村四郎, 村田源, 小山鐵夫:原色日本植物図鑑, 188-192, 保育社, 1987
- 2) 三橋博:原色牧野と漢薬草大図鑑, 北隆館, 603, 1988
- 3) J.v.ザックス:植物生理学講義, 194-198, 森北出版株式会社, 1997
- 4) 内藤裕史:中毒百科, 301-302, 南江堂, 1991
- 5) ピーター・クーパー:薬物中毒必携, 508-509, 医歯薬出版株式会社, 1989
- 6) 正山征洋:食品衛生監視のための有毒植物概論, 福岡県食品理化学検査講演会要旨集, 1999
- 7) 厚生省生活衛生局監修:食品衛生検査指針 食品中の食品添加物分析法, 438-441, 日本食品衛生協会, 1989
- 8) 山中英明, 久能昌朗, 塩見一雄, 菊池武昭:酵素法による食品中のショウ酸の定量, 食衛誌, 24(5), 454-458, 1983
- 9) 中原絆子:植物性食品中の蔥酸含量, 栄養と食糧, 27(1), 33-38, 1974
- 10) 北川敏子:ヤマノイモのショウ酸カルシウムの針状結晶について, 家政学雑誌, 25(1), 27-31, 1974

高速液体クロマトグラフィーによるテトロドトキシンの定量

山本 雄三^{*}・武田 攻^{*}・小野 和則^{*}・小坂 妙子^{*}

Determination of Tetrodotoxin by High-Performance Liquid Chromatography

Yuzo YAMAMOTO, Osamu TAKEDA, Kazunori ONO and Taeko KOSAKA

Abstract

The preparation of a pufferfish soup caused a food poisoning incident on May 19, 1999 in Miyazaki Prefecture. The dish consisted of four main ingredients : viscera of pufferfish, flesh of pufferfish, white radish and soup stock. Tetrodotoxin in these samples was determined by high-performance liquid chromatography. The concentrations were 34-45 $\mu\text{g/g}$. These concentrations were approximately 40% lower than toxicity scores found in the mouse assay method.

key words : tetrodotoxin ; high-performance liquid chromatography ; mouse bioassay

はじめに

ス試験法による毒性値と比較検討を行った。

フグ毒のテトロドトキシン (TTX) の定量には現在、主にマウス試験法が用いられている。マウス試験法は、フグ毒の抽出液をマウスに腹腔内投与し、その致死時間から毒力を算出するという簡便な方法¹⁾で、直接的に‘毒物’としての危険性を判定できる利点があるが、実験動物を用いるためいくつかの欠点がある。マウスの系群、性、週齢、体重をそろえても測定値には±20%の誤差が伴ううえ、検出限界がTTXで0.22 μg と毒の検出感度が低い。

このためマウス試験法に代わるいろいろな方法が開発されている²⁾。この中でも最も日常的な分析方法として期待されているのが高速液体クロマトグラフィー (HPLC) である^{3), 4)}。HPLCによりフグの有毒部位中のTTXが測定され、これらの測定値とマウス試験法による毒性値との間に高い相関があり、よく一致することも報告されている^{4)~6)}。

ところが実際のフグによる食中毒における原因食品をHPLCで定量した報告は乏しい。食中毒の発生の際には迅速な検査が必要とされるが、系群、性、週齢、体重がそろったマウスの調達には時間がかかることがある。そこで今回は、平成11年5月19日に宮崎県児湯郡都農町で発生したフグ中毒⁷⁾の際の原因食品を検体としてHPLCで測定するとともに、同時に行ったマウ

方 法

1. 試 料

平成11年5月19日に宮崎県児湯郡都農町で発生したフグ中毒の際、高鍋保健所より搬入された原因食品の鍋の内容物を①フグの内臓、②フグの身、③大根および④煮汁に分け、これら4検体を試料とした。

2. 試薬・試液

ヘプタンスルホン酸ナトリウム：ナカライトスク(株)製、イオンペアクロマト用

テトロドトキシン：和光純薬工業(株)製、生化学用

リン酸二水素カリウム：和光純薬工業(株)製、試薬特級

リン酸水素二ナトリウム：12水塩、和光純薬工業(株)製、試薬特級

0.05Mリン酸緩衝液 (pH5.8) : 0.05Mリン酸二水素カリウム溶液800mLと0.05Mリン酸水素二ナトリウム溶液100mLを合わせ、pH5.8とした。

3. 試験動物

試験動物としては、体重19~20 gの健康な雄マウス (ddY系) を使用した。

4. 装置・器具

高速液体クロマトグラフ：㈱島津製作所製、LC-10

* 衛生化学部食品科

A型

蛍光検出器：(株)島津製作所製，RF-10AXL型
アルカリ反応ポンプ：(株)島津製作所製，LC-6 AD
型

反応恒温槽：(株)島津製作所製，ガスクロマトグラフ
GC-8 A型のオープンを用いた。

ホモジナイザー：ポリトロンホモジナイザーK型，
Kinematica社

5. 試料溶液の調製

「食品衛生検査指針Ⅱ」のフグ毒検査法中の0.1%酢酸抽出法に従って調製した。すなわち、磨碎試料10gに0.1%酢酸25mLを加え沸騰水浴中で10分間加熱抽出した。この抽出液を、HPLCによる測定に供するとともに、マウス毒性試験にも使用した。

6. HPLC測定条件

カラム：Mightysil RP-18(5 μm)4.6mm i.d.×150mm
カラム温度：40°C
移動相：2 mMヘプタンスルホン酸ナトリウム含有
0.05Mリン酸緩衝液(pH5.8)
流速：1.0mL/min
検出器：FLD；Ex=381nm, Em=505nm

試料注入量：50 μl

[蛍光体化条件]

反応液：4 N水酸化ナトリウム

流速：0.3mL/min

反応温度：110°C：

反応コイル：ステンレス製，0.3mm i.d.× 4 m

7. マウス毒性試験

マウスによる毒性試験は、「食品衛生検査指針Ⅱ」のフグ毒検査法に従って行った。

結果および考察

フグ中毒の際の原因食品のふぐ鍋の内容物を①フグの内臓、②フグの身、③大根および④煮汁に分け、これらをHPLCで定量した。この際のクロマトグラムをFig.1に示す。

HPLCによる測定値と同時に定量したマウス毒性試験の結果をTable 1に示す。HPLCによる測定値は、マウス毒性試験の結果より約40%低くなり、相関係数は0.81(n=4)と算定された。今回緊急時における対応という観点からマウス毒性試験用に調製した試料

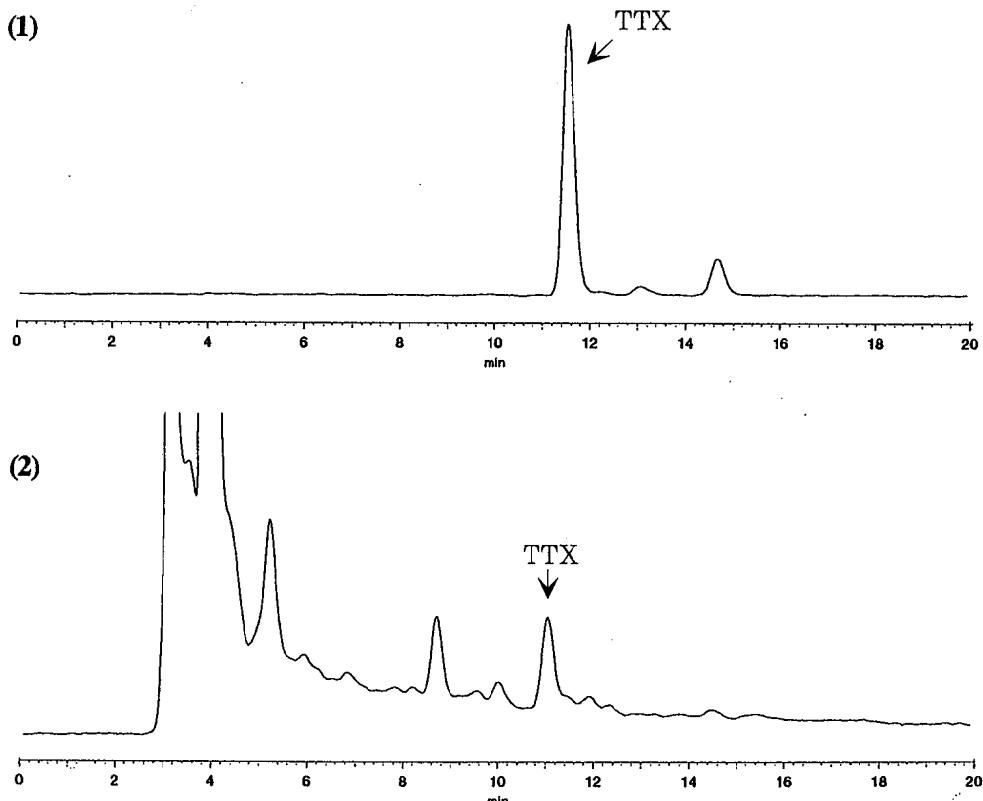


Fig. 1 High-Performance Liquid Chromatograms of Tetrodotoxin Standard and Extract of a Toxic Sample
(1) : standard (250 ng of tetrodotoxin)
(2) : extract of a dish using a pufferfish (viscera of a pufferfish)

Table 1. Comparison of Toxicity Scores of Toxic Samples, as Determined by the HPLC and Mouse Assay Methods

Sample	Toxicity		
	HPLC method		Mouse assay method (MU/g)
	(μg/g)	(MU/g) ^{a)}	
Viscera of Pufferfish	9.7	(44)	69
Flesh of Pufferfish	7.9	(36)	58
White Radish	7.4	(34)	62
Soup	9.9	(45)	90

^{a)} The amount (μg) of TTX determined by HPLC was converted into MU, assuming that one MU was equivalent to 220 ng TTX¹⁾.

溶液をHPLCによる測定に供した。HPLCによる測定のための固相抽出法による精製の必要性も考えられるが、HPLCによる測定の場合検液によってはマウス毒性試験の結果と比べ低くなるとの報告もある⁵⁾。またHPLCによる測定値とマウス試験法による毒性値との間に高い相関があり、よく一致するという報告の多くが比較的高濃度の生のフグの肝臓あるいは身などを検体としているが、今回はフグ中毒の際の原因食品である調理されたものを検体したこともHPLCによる測定値が同時に定量したマウス毒性試験より低かった理由の一つと考えられた。

ま と め

フグによる食中毒における原因食品のふぐ鍋の内容物中のTTXをHPLCで定量した。測定値は、TTXとして7.4-9.9 μg/gであった。これらの結果は、同時に定量したマウス毒性試験より約40%低かった。

文 献

- 1) 厚生省生活衛生局監修：“食品衛生検査指針理化学編” p.296~300(1991), 日本食品衛生協会.
- 2) Nagashima,Y., Maruyama,J., Noguchi,T., Hashimoto,K.:Analysis of paralytic shellfish poison and tetrodotoxin by high performance liquid chromatography. 日水誌, 53, 819~823 (1987)
- 3) 橋本周久編：“フグ毒研究の最近の進歩” p. 9 ~ 20(1988), 恒星社厚生閣.
- 4) 渕祐一, 森崎澄江, 長田忠, 嶋崎晃次, 野口玉雄, 大友信也, 橋本周久：高速液体クロマトグラフィーによる魚介類中のテトロドトキシンの定量. 食品衛生学雑誌, 29, 306~312(1988)
- 5) 藤田忠雄, 辻本雄次, 野田勉, 森田茂：テトロドトキシンの高速液体クロマトグラフィーによる定量. 大阪市立環境科学研究所報告調査・研究年報, 53, 59~65(1991)
- 6) 山下健司, 坂口寛, 青木勤, 中野淑雄, 西田政司, 須戸口毅：食品衛生学雑誌, 34, 45~49(1993)
- 7) 武田攻, 山本雄三, 小野和則, 小坂妙子：宮崎県における最近の動物性自然毒食中毒－シガテラ中毒とフグ中毒－. 宮崎県衛生環境研究所年報, 11, 73~76(2000)

農薬分析における内部標準物質添加の効果

小野和則・小坂妙子・山本雄三・武田攻

An apparent control of the Value of Recoveries for Analysis of Agricultural Chemicals
by the addition of Internal Standards

Kazunori ONO, Taeko KOSAKA, Yuzo YAMAMOTO, and Osamu TAKEDA

Abstract

The simultaneous determination of residues of agricultural chemicals in food was executed by means of gaschromatograph/mass spectrometry. Acenaphthene-d10, phenanthrene-d10, p-terphenyl-d14 and perylene-d12 were added as deuterated internal standards in order to improve the quantitative analysis of pesticides.

It is said that food components remaining in the test solution prompt to change the shape of peaks. Therefore, they makes recovery rates fluctuate, thus so called the matrix effect. The matrix effect was controled by the addition of deuterated internal standards.

It was suggested that acenaphthene-d10 would disturb the peak of Acephate under this analytical condition, though phenanthrene-d10, p-terphenyl-d14 and perylene-d12 were utilizable as internal standards for the simultaneous determination.

Key words : internal standard, agricultural chemical, matrix, fenanthrene-d10

はじめに

厚生省告示による農薬の残留基準の設定はほぼ200品目に達している。残留分析等の立場から食品の安全性確保に迅速に貢献するためには農薬個別ごとの分析法では到底間に合わず、できるだけ多品目を対象とした一斉分析法が一般的である¹⁾。現在当所では食品の残留農薬分析において、分析結果の信頼性確保の観点(GLP)²⁾から分析対象の全農薬品目ごとに添加回収試験を実施した結果その目標値をクリアしないものが数項目以上あるときは区分責任者によって原因究明、再試験を命じられる等の処置がとられている。当所では残留農薬のうちガスクロマトグラフ/質量分析計(GC/MS)で分析可能なものについては既報³⁾に基づいた検査手順書(SOP No.65)を作成し、分析を実施している。

分析にあたって添加回収率を算出すると時折、同一試料を用いたとしても極端に低回収となったりまた200%を超える回収結果を経験することがある。この

原因については精製操作の不手際も考えられるが、更にこの超回収率を助長する理由として試料由来成分とガスクロマトグラフの関係(マトリックス効果)が一因とされることが一般的に知られている。そこでマトリックス効果を考慮してGLPの点検項目である添加回収率を設定範囲内にうまく取める手段として内部標準物質の利用を試みた。

方 法

1. 試 料

とまと

2. 試 薬

アセトニトリル、アセトン、石油エーテル、酢酸エチル及び無水硫酸ナトリウム、残留農薬試験用：関東化学株式会社製

塩化ナトリウム、試薬特級：関東化学株式会社製
固相抽出カラムカートリッジ、J&W[®]ODS(1000mg)
：J&W Scientific製

固相抽出カラムカートリッジ, Bond Elut[®]SAX (500mg)及びBond Elut[®]PSA(500mg) : Varian SPP製 農薬標準品, 残留農薬試験用 : 和光純薬株式会社製, 関東化学株式会社製及び林純薬工業株式会社製

内部標準用試薬, アセナフテン-d10, フェナントレン-d10, p-ターフェニル-d14, 化学用 : A Matheson, USA Company製

ペリレン-d12, 化学用: 和光純薬株式会社製

農薬標準溶液: 各標準品の 1000ppmアセトン溶液を調製したものから各 1 mL分取して10ppm酢酸エチル溶液を調製した。更に 2 ppm酢酸エチル溶液50mLを調製したものから0.1~1.8ppm酢酸エチル溶液を調製する際に内部標準液が0.5ppmとなるように添加した。

3. 装 置

ガスクロマトグラフ, HP6890-MSD : Hewlett Packard(Agilent Technology)製

ホモジナイザー, Polytron : Kinematica製

固相抽出吸引マニホールド, VisiprepTM : SPELCO 社製

4. 試験溶液の調製

当所SOP No.P65によった。概ね既報³⁾に基づくが、概略は以下のとおりである。秤量した10gの試料をアセトニトリル抽出、濾過した液をODSカートリッジカラムで粗精製した。これに食塩を添加し分取したアセトニトリル層からアセトニトリルを除去後アセトン/石油エーテル溶解液とし、陽イオン交換カラムカートリッジで精製、溶媒を除去後0.5ppm内部標準含有酢酸エチル溶液で2 mL定容としてGC/MS分析に供した。

5. 添加回収試験

秤量した試料10 g に対して 2 ppm農薬標準液 1 mL 添加した。日常の試験ではできるだけクロマトグラムピークが重ならないようにA, Bの2グループに分けた標準溶液を調製しているが、今回の試験ではA, B併せて用いた。

6. GC測定条件

Table 1 に示した。

7. 相対保持時間及び相対検量線

内部標準として試みた4化合物に対する各農薬標準成分の相対保持時間及び相対面積値を算出し検討材料とした。

$$RTpi = RTp/RTs$$

RTpi: 農薬成分ピークの相対保持時間

RTp: 農薬成分ピークの保持時間

RTs: 内部標準物質ピークの保持時間

$$Api = Ap/As$$

Api: 農薬成分ピークの相対面積値

Ap: 農薬成分ピークの面積値

As: 内部標準物質ピークの面積値

結果及び考察

1. 添加回収試験結果

今回の目的は溶媒希釈された（試料由来マトリックスを含まない）検量線用標準液を用いたとき、添加回収試験においてマトリックスの影響と思われる超回収率が添加した内部標準によってどの程度軽減できるかということであった。但し今回調製した試験液の分析において絶対検量線法による回収率が200%を超える

Table 1 Operating Conditions of GC-MSD

Instrument	: HEULETT PACKARD 6890 series Mass selective detector
Injector	: Autoinjector with Electron pressure control Temperature was held constant at 260°C
Ion source	: Temperature was approximately at 160°C Temperature of the Interface was set at 280°C
GC oven	: Temperature was programmed : Initial 50°C, Hold 2min, Rate 15°C/min., Up to 200°C, Rate 3°C/min., Up to 270°C, Rate 10°C/min., Up to 290°C, Hold 23min.
Column	: BPX-35(J&W), 30m×0.25mm×0.50 μm Film thickness
Carrier gas	: Helium(99.999%), Flow rate was controlled constant at 0.9ml/min.
Injectionvolume	: 1 μl

ものではなく、50%未満のものが日常の試験に比べて多かった ($N=5$, Table 2). なお試験試料 5 検中回収しないことがあった項目は今回の統計から除外した (DDVP, トリフラリン).

2. 分析条件

マトリックスが要因となって添加回収率が増減する条件として一般的に言われることは注入口インサート等機器への吸着や注入時の熱分解があげられる⁴⁾. 筆者らは日常的にシラン処理インサートを交換装着している.

マトリックスを考慮した分析法として窮屈の精製を行うことが第一条件かもしれないが、昨今の行政的ニーズ（大量、迅速）に答えるためにはあまり時間をとられない解決方法を望む。解決方法として考えられるることは安定同位体を添加回収内部標準として用いる、検量線希釈液に試料抽出液を用いる、標準希釈液にポリエチレングリコールを添加する方法、目的物と挙動の類似した内部標準物を添加する等がある。ダイオキシンの超微量分析では安定同位体による内部標準法が採用されている⁵⁾。羽石らの報告では300%超の回収率に対し試料抽出液を添加マトリックスとした標準液による検量線によって解決された⁶⁾。また水試料中の農薬一斉分析においてはピークの形状改善の目的等のため検量線⁷⁾或いは試料抽出液⁸⁾にもポリエチレングリコールが添加され良好な結果を得ている。

今回は内部標準にアセナフテン-d10 (AC), フェナントレン-d10 (FN), p-ターフェニル-d14 (TP)

及びペリレン-d12 (PR) を用いた検量線によって見掛けの添加回収率への影響を調べた。これらの内部標準は外因性内分泌搅乱化学物質試験等で一般的に用いられている⁹⁾.

3. 保持時間のばらつき

農薬標準溶液のクロマトグラムはFigure 1 のとおりであった。

分析農薬の保持時間及び内部標準を指標とした相対保持時間（上記RTpi）を算出後 $N=5$ の平均値を求めた。値のばらつきの指標をCV% = 標準偏差 (SD) / 平均値 (mean) × 100として全化合物 (ピーク) によるCVを比較した (Table 2, Figure 2, 3). その結果標準液よりも添加試料液の方が保持時間のばらつきが小さいことがわかった（有意レベル (t-test, $p < 0.0007$)）。この差は標準液の濃度差 (0.1ppm~1.8ppm) に由来しているのかもしれないが、一定のマトリックス下でピークの挙動が安定した可能性も考えられた。標準液間における絶対及び相対保持時間のCV平均値の比較では、AC ($P < 0.00003$), PR ($P < 0.009$) < 絶対検量線 (AB) 及び AB < FN ($P < 0.0003$), TP ($P < 0.3$) となった。添加試料中ににおける結果は AB > AC ($P < 3 \times 10^{-12}$), FN ($P < 3 \times 10^{-6}$), TP ($P < 0.03$), PR ($P < 1 \times 10^{-17}$) となり相対保持時間の方が概ねまとまっていた。なお保持時間再現性の指標としては、保持指標基準物質を用いて算出する高度な方法に興味があったが¹⁰⁾、今回は簡便な方法に留めた。

Table 2 Comparison of the Mean Value of the Coefficiency of Variation of Retention Time and the Retention Time Index

Standards for calibration curve					
based on	absolute	acenaphthene	fenanthrene	terphenyl	perylene
m	0.044	0.035	0.065	0.049	0.037
SD	0.038	0.032	0.026	0.027	0.030
CV%	86.22	90.34	40.31	56.09	79.86
Spiked samples					
based on	absolute	acenaphthene	fenanthrene	terphenyl	perylene
m	0.014	0.017	0.015	0.014	0.017
SD	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064
CV%	456.0	376.3	420.8	449.1	386.8

(N=5, 78peaks)

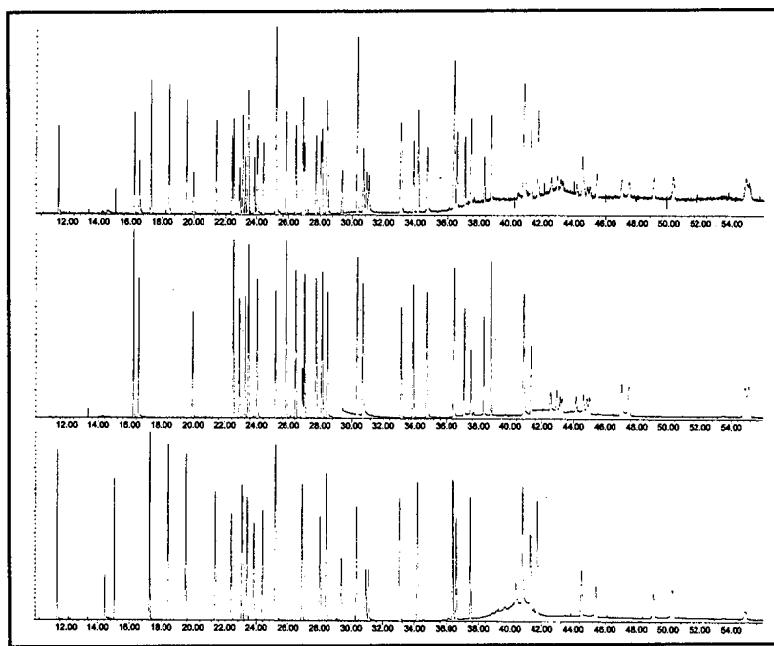
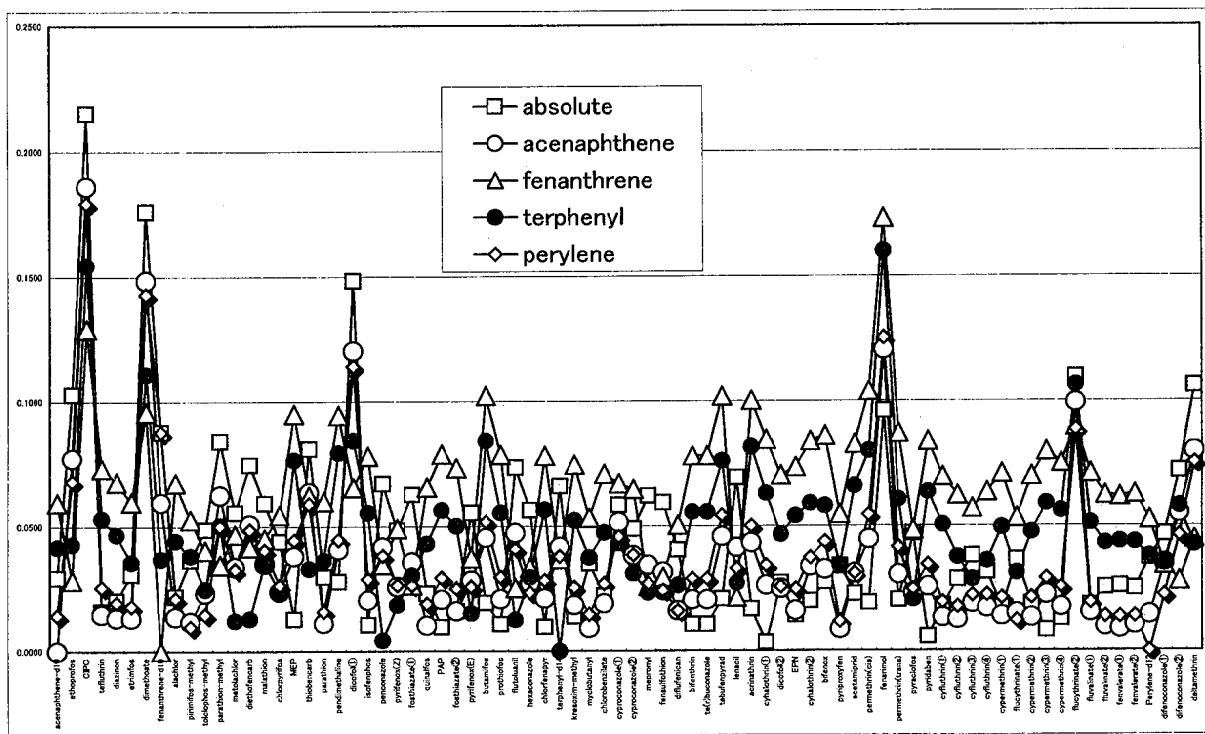


Figure 1 Gaschromatograms of Compounds
A : A-Group for routine works B : B-Group for routine works
C : The Mixed solution A and B



**Figure 2 Comparison of the Coeffecient variation of the Retention Time
and theRetention Time Indenx in Standard Solutions**

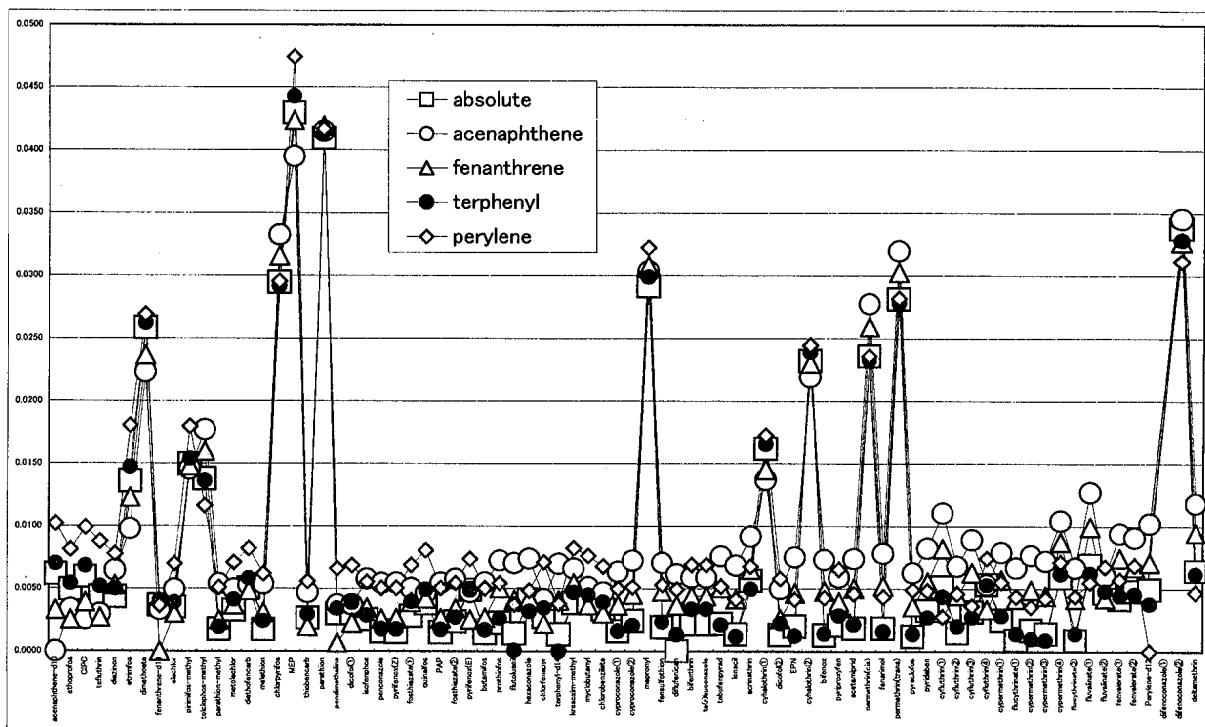


Figure 3 Comparison of the Coefficient variation of the Retention Time and the Retention Time Index in Spiked Samples

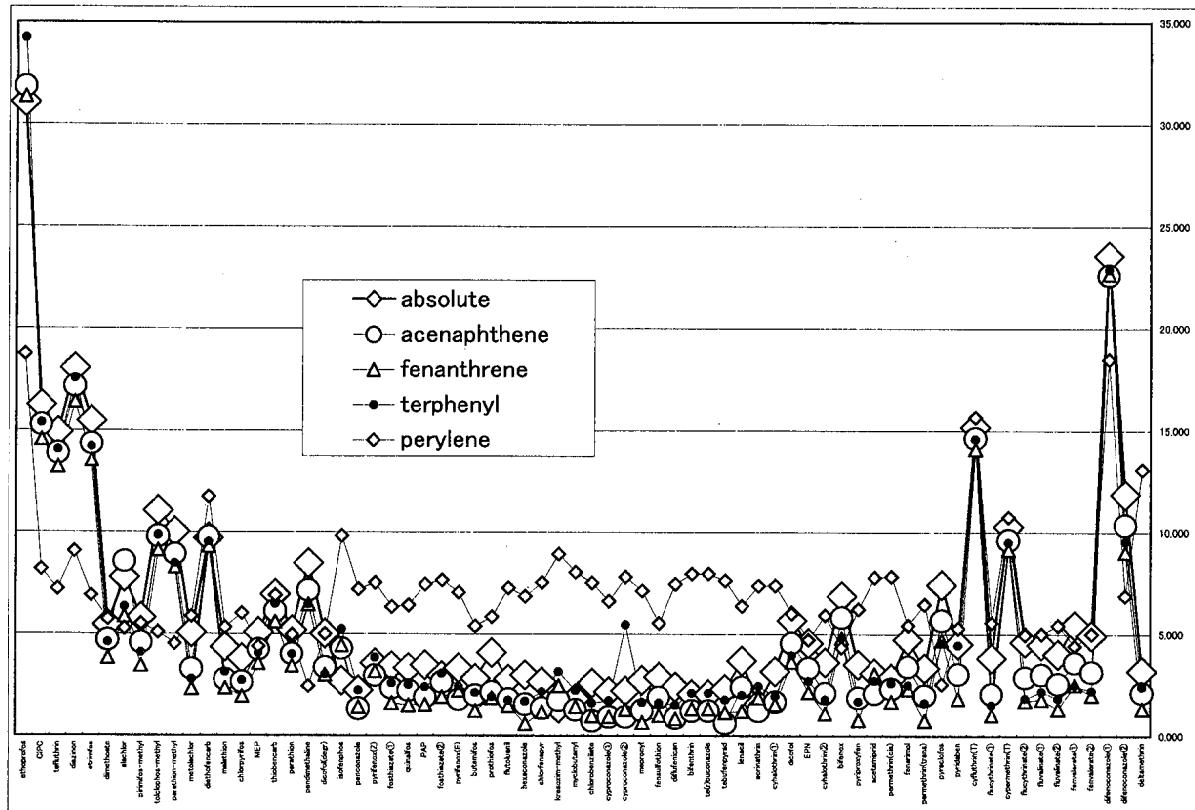


Figure 4 Comparison of the Coefficient Variation of Recoveries

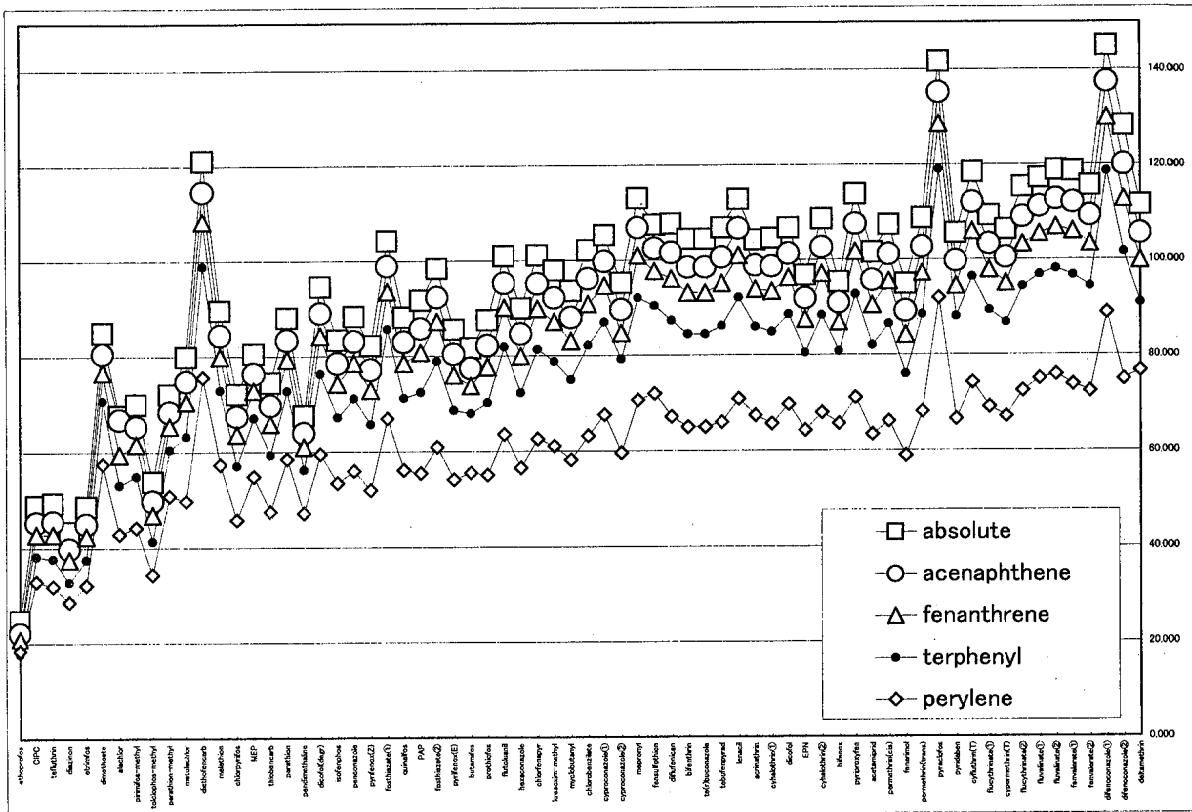


Figure 5 Comparison of the mean of Recoveries

4. 添加回収率のばらつき

今回のテーマは内部標準法による見掛けの超回収率の抑制であった。回収率 (Table 3, Figure 5) も保持時間と同様にCVの平均値の比較を行った。CV平均値 ($N=5$) の全68ピークの平均値の大きさは $\text{FN} < \text{AC} < \text{TP} < \text{AB} < \text{PR}$ ($5 \sim 8\%$, Table 4) であったが、回収率はガスクロマトグラフオーブン温度の上昇率に伴って高率の傾向があった ($\text{AB}: r=0.7967$, $\text{AC}: r=0.7958$, $\text{FN}: r=0.7968$, $\text{TP}: r=0.7978$, $\text{PR}: r=0.7943$; $P < 1 \times 10^{-17}$) が、見掛け上 240°C までと 290°C 以後の傾きが大きくなっている感じが

した。この境界は相対保持時間にも関係しているようであったので相対保持時間群を内部標準に近いグループごとに分け、グループ間のCV平均値間に差があるかどうか調べた (Table 5)。なおACはアセフェートのピークと重なるのでこれを除外し FN, TP, PR の3内部標準群を対象とした。全体を通して FN を基準としたときの CV が最もまとまっていた。 PR を基準としたときの回収率は概ね低値を示し、 CV の幅も大きくなる。オーブン昇温率の影響 (マトリックスの溶出) 下にある可能性が考えられた。

Table 4 Significant Differences of the mean of coefficient variation of Recoveries ($N=5$, 76peaks)

	mean		SD	
absolute	6.664		6.765	
acenaphthene	5.634		7.156	
fenanthrene	5.080		7.204	
terphenyl	5.744		7.304	
perylene	7.738		5.712	
	acenaphthene	fenanthrene	terphenyl	perylene
absolute	$P < 1.0 \times 10^{-18}$	$P < 1.0 \times 10^{-19}$	$P < 1.0 \times 10^{-7}$	$P < 0.04$
acenaphthene		$P < 1.0 \times 10^{-10}$	$P < 0.3$	$P < 1.0 \times 10^{-0.4}$
fenanthrene			$P < 1.0 \times 10^{-12}$	$P < 1.0 \times 10^{-0.6}$
terphenyl				$P < 1.0 \times 10^{-0.4}$

P : level of significance by t-test

Table 5 Significant Differences of the mean of coefficient variation of Recoveries

Group I : based on fenanthren (N=5, 17peaks))

	mean	SD
absolute	10.36	7.053
fenanthrene	8.707	7.508
terphenyl	9.492	7.982
perylene	7.143	3.523

	fenanthrene	terphenyl	perylene
absolute	$P<1.0 \times 10^{-0.7}$	$P<0.007$	$P<0.02$
fenanthrene		$P<1.0 \times 10^{-0.4}$	$P<0.3$
terphenyl			$P<0.09$

Group II : based on p-terphenyl (N=5, 32peaks)

	m	SD
absolute	3.151	1.355
fenanthrene	1.828	1.203
terphenyl	2.591	1.195
perylene	6.871	1.352

	fenanthrene	terphenyl	perylene
absolute	$P<1.0 \times 10^{-0.7}$	$P<0.02$	$P<1.0 \times 10^{-0.8}$
fenanthrene		$P<1.0 \times 10^{-0.6}$	$P<1.0 \times 10^{-1.3}$
terphenyl			$P<1.0 \times 10^{-1.2}$

Group III : based on perylene (N=5, 27peaks)

	m	SD
absolute	8.504	8.462
fenanthrene	6.651	9.439
terphenyl	7.121	9.466
perylene	9.139	9.007

	fenanthrene	terphenyl	perylene
absolute	$P<1.0 \times 10^{-0.6}$	$P<1.0 \times 10^{-0.4}$	$P<<0.5$
fenanthrene		$P<0.0004$	$P<0.002$
terphenyl			$P<0.005$

P : level of significance by t-test

ま と め

マトリックスの影響が示唆される農薬の添加回収率が内部標準の添加によって見掛け上抑制されることを確認した。農薬分析における予期し難い添加回収試験の異常は、ガスクロマトグラフ注入口インサートにおける吸着が原因のひとつと言われインサートのシラン処理や検量線標準希釈液へのマトリックス添加等が有効である。しかしその調製のために調製時間の遅延と労力を要することになる。マトリックスの影響を簡便に軽減する方法としてアセナフテン-d10, フェナントレン-d10, p-ターフェニル-d14, ペリレン-d12を試した。その結果アセナフテン-d10はアセフェートのピークを妨害したが、後の3つは農薬のピークを妨害しないため概ね利用可能であった。必ずしも温度帯を考慮して複数の内部標準を添加しなくともフェナントレンで対応可能と思われた。ペリレンのピークは高温で出てくるためマトリックスの影響を受けて面積値が大きくなるようであった。ペリレンは高温部に出る近傍のピークには有効と思われた。

文 献

- 1) 厚生省生活衛生局通知“残留農薬迅速分析法の利用について”：平成9年4月8日，衛化第43号，1997
- 2) 厚生省：食品衛生法，食品衛生法施行令
- 3) 小坂妙子，小野和則，山本雄三，武田 攻：GC/MSによる残留農薬一斉分析法の検討。宮崎県衛生環境研究所年報，7，82-87，1995

- 4) 外海泰秀，津村ゆかり，中村優美子，松木宏晃，伊藤誉志男：定量操作中に分解し易いキャプタン，カプタホール等12種殺菌剤の一斉分析法の検討。衛生化学，38，270-281，1992
- 5) 厚生省生活衛生局食品保健課長並びに乳肉衛生課長通知：食品中のダイオキシン類及びコプラナー-PCBの測定方法暫定ガイドラインについて。衛食第138号，衛乳第200号，1999
- 6) 羽石奈穂子，永山敏廣，小林麻紀，伊藤正子，田村康宏，高田千恵子，橋本常生，安田和男：国内産野菜・果実中の有機スズ系農薬の残留実態。東京衛研年報，49，109-113，1998
- 7) 中井真司，小梶登志明，山本仁史，五十嵐小百合，豊口良彦，中本雅雄：固相抽出-GC/MS法による水試料中農薬の一斉分析。大阪府公害監視センター所報，16，89-95，1995
- 8) Akiko TANABE, Hideko MITOBE, Kuniaki KAWATA, and Masaaki SAKAI : New Monitoring System for Ninety Pesticides and Related Compounds in River Water by Solid-Phase Extraction with Determination by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. Journal of AOAC International, 83, 61-78, 2000
- 9) 環境庁水質保全局水質管理課：外因性内分泌搅乱化学物質調査暫定マニュアル。平成10年10月
- 10) 田村康宏，永山敏廣，小林麻紀，橋本常生，羽石奈穂子，伊藤正子，友松俊夫：保持指標を用いた食品中含窒素系及びカーバメイト系農薬のデュアルカラム・内部標準法による一斉分析。食衛誌，39，225-232，1998

宮崎県における環境放射能調査（第12報）

中 村 公 生・前 田 智 子^{*1}・前 田 武

Radioactivity Monitoring Data in Miyazaki Prefecture (X II)

Kimio NAKAMURA, Tomoko MAEDA 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 1999.

Gross β radioactivity in rain samples collected in 1999 in Miyazaki Prefecture were at a usual level. We detected Cesium-137 in dry fallout, soil, green tea and in a full one day ordinary diet by gamma-ray spectrometry.

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

The range of the environmental radiation dose rate in Miyazaki Prefecture was 25.3-55.8 nGy/h using a monitoring post and 50-78 nGy/h using a survey meter.

This data is part of the radioactivity monitoring data consigned by the Science and Technology Agency.

Key words:radioactivity, gamma-ray spectrometry, gross β

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11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 β 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ーにより大気浮遊塵を濾紙上に採取して、濾紙のまま γ 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、 γ 線核種分析を実施した。

蛇口水：試験室内的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 γ 線を測定し、核種分析を行った。

土 壤：圃場より採取した上層及び下層の土壤を乾燥後粉碎し縮分して、 γ 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 γ 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、 γ 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 (アカ社製 MAR-21)

及びシリレーション式サーベイメータ (アカ社製 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11年度は、総量3314.8mmの降雨があり、103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2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、降下物及び土壤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 ^{137}Cs が全31試料中8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、土壤2試料中全試料、茶2試料中全試料及び日常食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^{1) 2) 3)}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52.8nGy/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^{1) 2) 3)}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 ²)
		測定数	放射能濃度 (Bq/l) 最低値	最高値	
平成11年 4月	263.8	9	N.D	N.D	N.D
5月	224.2	5	N.D	N.D	N.D
6月	445.4	17	N.D	N.D	N.D
7月	442.8	14	N.D	N.D	N.D
8月	691.0	17	N.D	N.D	N.D
9月	807.8	14	N.D	N.D	N.D
10月	95.7	5	N.D	N.D	N.D
11月	31.3	4	N.D	2.4	5.6
12月	20.8	1	N.D	N.D	N.D
平成12年 1月	105.6	8	N.D	1.6	21.4
2月	60.4	3	N.D	N.D	N.D
3月	126.0	6	N.D	N.D	N.D
年 間 値	3314.8	103	N.D	2.4	N.D~21.4
前年度までの過去3年間の値 --	308	N.D	7.1	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	^{137}Cs		前年度までの過去3年間の値		その他検出された人工放射性核種	単位
				平成11年度の値	最低値 最高値	最低値	最高値		
大気浮遊塵	宮崎市	H11.4~H12.3	4	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/m ³
降下物	"	H11.4~H12.3	12	N.D	0.070	N.D	0.095		MBq/km ²
陸水 蛇口水	"	H11.6, H11.12	2	N.D	N.D	N.D	N.D		mBq/1
土 0-5 cm	佐土原町	H11.7	1	5.5 397	.....	5.7 271	8.0 600	Bq/kg乾土	.....
壤 5-20 cm	"	"	1	4.6 786	.....	5.8 787	7.6 968	Bq/kg乾土 MBq/km ²	.....
精 米	"	H11.7	1	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/kg精米	
野 大 根	高鍋町	H11.12	1	N.D	N.D	N.D	0.04	Bq/kg生	
菜 ホウレン草	"	"	1	N.D	N.D	N.D	0.06	Bq/kg生	
茶	川南町, 都城市	H11.4	2	1.4	1.5	0.2	2.7	Bq/kg乾物	
牛 乳	高原町	H11.8, H12.2	2	N.D	N.D	N.D	N.D	Bq/1	
日 常 食	宮崎市, 高千穂町	H11.6, H11.12	4	N.D	0.050	N.D	0.084	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11年 4月	25.6	36.5	27.3	52
	25.4	37.4	26.9	52
	25.4	41.3	27.4	50
	25.5	41.0	27.2	50
	25.6	45.7	27.2	52
	25.5	55.8	27.5	50
	25.6	33.9	27.3	50
	26.0	35.2	27.2	50
	25.6	37.6	27.0	50
	25.7	49.6	28.0	78
	25.3	40.9	27.1	50
	25.6	43.0	27.2	50
年 間 値	25.3	55.8	27.3	50~78
前年度までの過去3年間の値	25.6*	56.9*	27.9*	50~68

*平成9年度より機種変更のため平成9~10年度の測定値

まとめ

文 献

平成11年度における宮崎県内の降水、大気浮遊塵、降下物、蛇口水、土壤、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、科学技術庁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39回環境放射能調査研究成果論文抄録集(平成8年度)
- 2) 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)
- 3) 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)

宮崎県における酸性雨調査

— 平成11年度観測結果 —

黒木俊幸・山田音由記^{*1}・山田和史
平田泰久・平崎勝之^{*2}・弓削洋一

Investigation of Acid Rain in Miyazaki Prefecture — Observations in the 1999 Fiscal Year —

Toshiyuki KUROKI, Otoyuki YAMADA, Kazufumi YAMADA, Yasuhisa HIRATA
Masayuki HIRASAKI, and Yoichi YUGE

Abstract

An investigation of acid rain in Miyazaki Prefecture was successively performed also through the 1999 fiscal year even without alteration of the observatories.

The annual mean pH value of the year showed 4.85, and the monthly mean pH value of the whole sample varied from 4.22 to 6.66. The low pH values below 4.0 were not observed at all of the observatories, the lowest pH value was 4.12 which was recorded in the month of January in Miyazaki City.

At each observatory, the total amount of deposition of ionic components throughout the year was higher than that of the last five years.

The average NSS(non sea salt) content ratio of the year was 17%. The ratio of $\text{NO}_3^-/\text{nss-SO}_4^{2-}$, with an average of 0.31, varied from 0.13 to 0.54. The ratio of $(\text{NH}_4^+ + \text{nss-Ca}^{2+})/(\text{NO}_3^- + \text{nss-SO}_4^{2-})$ ranged from 0.33 to 0.57, with an average of 0.48. The amount of the neutralizing component NH_4^+ exceeded that of the other neutralizing component nss-Ca^{2+} in Nobeoka City and Miyazaki City, whereas nss-Ca^{2+} exceeded NH_4^+ in other observatory.

The detection rate of F^- in the samples showed a higher value(75%) like the last fiscal year, compared with that of the last five years. It could be yet regarded that the deposition amount of F^- correlates with that of "volcanic nss-SO₄²⁻" ($\text{nss-SO}_4^{2-} - \text{NO}_3^-$).

Assuming that the ratio of $\text{nss-SO}_4^{2-}/\text{NO}_3^-$ is equal to unity in the noneruptive states of the volcano Sakurajima, the average ratio of the "volcanic nss-SO₄²⁻" to the total nss-SO₄²⁻ was estimated approximately to be 70%.

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

はじめに

調査方法

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

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¹⁾を採用した。

環境科学部大気科 ^{*1}現 財団法人宮崎県公衆衛生センター ^{*2}現 宮崎県生活環境部生活環境課

2 調査・試料採取期間等

観測・調査期間は、平成11年3月29日から平成12年4月3日までの1年間とし、各月単位の区分については年度当初に環境庁から提示のあった期間区分に原則として従った。また、1試料の採取単位期間は従来どおり2週間を標準とした。

3 分析方法

試料の分析方法は、平成10年5月に環境庁大気規制課から示された方法²⁾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。

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地域内の計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。今年度と同一の4地点の降雨量に関しては、全体として、やや降水量の少なかった前年度に比較して約40%強程度、平成9年度の降雨量と比較しても約20%強程度の増加となった。前年度特に少なかった7月～9月の夏季期間の降雨量が多く、年度全体の降雨量の半分以上を占めた一方、秋季から冬季においては前年度とほぼ同じか、やや少なかった。台風については、7月、8月及び9月にそれぞれ1個、2個及び1個の接近と、8月に1個の上陸があった。

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4.85であり、わずかに増加した。これは、桜島の火山活動は前年度に比べ活発になっていると思われるものの、桜島上空及び各観測地点の風向の関係や、降雨量が増加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つたが、低い値としては、当研究所において1月に4.12、鰐塚山において12月に4.13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は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。今年度は内陸部に位置する都城で最も低い値を示し、4地点における5年間の沈着量としては、平成9年度をさらに上回る最

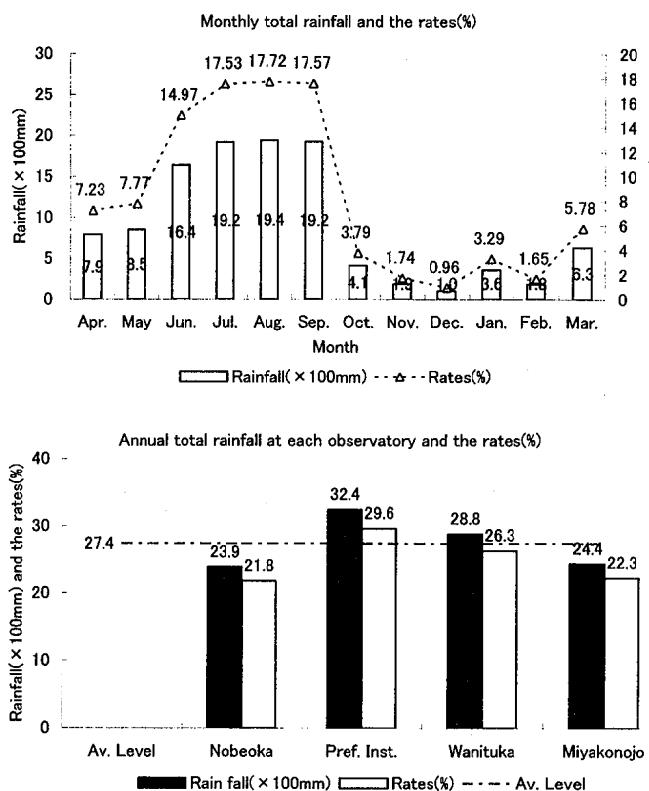


Fig. 1 Total rainfall at each observatory, monthly rainfall and their rates(%)

Monthly average pH at each observatory and the annual average value

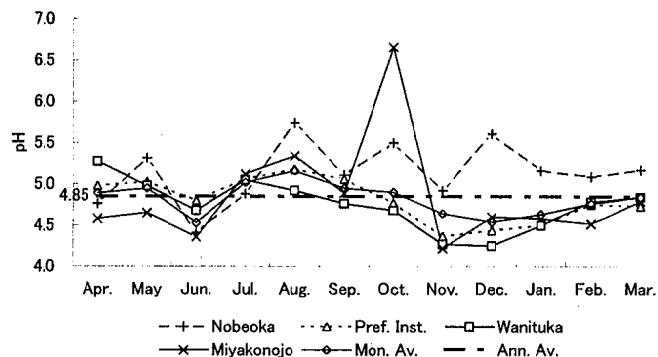


Fig. 2 Monthly change in pH at each observatory

も多い年となった。

また、イオン沈着量中のNSS（非海洋由来成分）についてみると、Fig. 4に示すとおりであった。全体としては昨年度と類似の含有率パターンを示したが、数値的には昨年度に比べ、延岡及び衛生環境研究所の含有率が下がり、NSSの平均割合は4地点比較ではこれまでの最低値であった9年度とほぼ同じ程度の約17%であった。

都市化の度合いを示す酸性化成分間の比NO₃⁻/nss-SO₄²⁻はFig. 5にみるとおり、例年どおり衛生環境研究所が最も高く都城で最も低い値を示し平均値

では0.31の値を示した。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4地点では7年度から少しづつ NO_3^- の割合が高くなりつつあるが、今年度は23%と昨年度と同様にやや低い値となった。しかし、 nss-SO_4^{2-} の占める割合は依然として3倍以上の約77%を占め、酸性化の主要因であることに変わりはない。

中和成分については、 $\text{NH}_4^+ / \text{nss-Ca}^{2+}$ で見るとFig. 6に示すとおりであるが、これまでの傾向と異なり、延岡及び衛生環境研究所の2地点で NH_4^+ が優勢であったものの、鰐塚山及び都城では逆に nss-Ca^{2+} が優勢

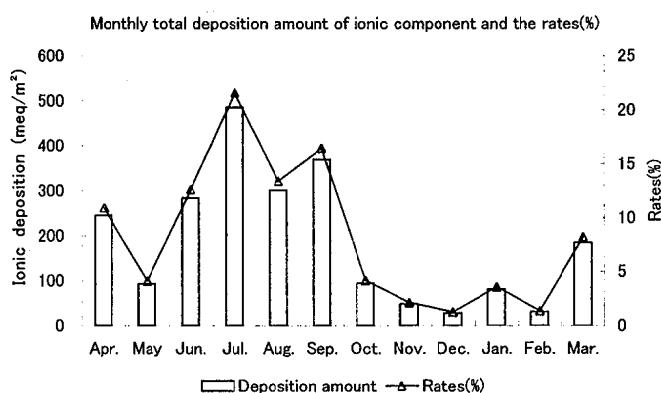
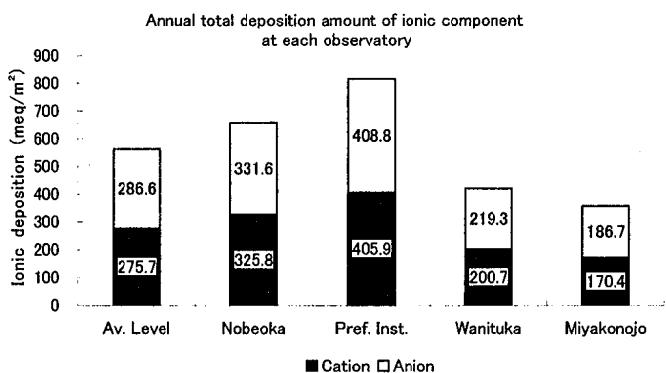


Fig. 3 Total amount of deposition of ionic components at each observatory and the monthly change

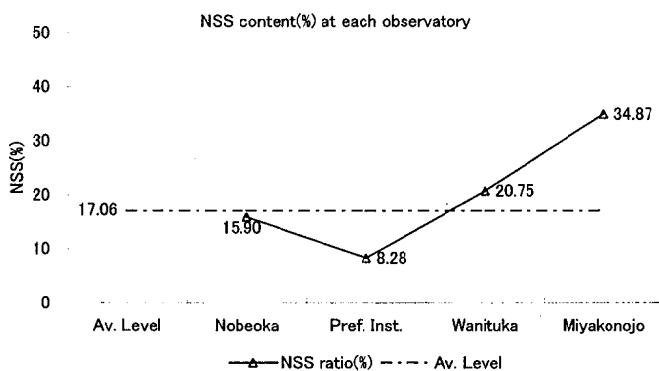


Fig. 4 NSS content ratios(%) at each observatory

となった。これら2成分の沈着量の総量は、鰐塚山においては前年度とほぼ同程度であったのに対し、都城においては NH_4^+ が前年度の6分の1に減少したために前年度の半分程度まで減少していた。その結果、平均値でこれらの成分がほぼ同程度の寄与を示した。

$\text{PN/PA} \{(\text{NH}_4^+ + \text{nss-Ca}^{2+}) / (\text{nss-SO}_4^{2-} + \text{NO}_3^-)\}$ は、Fig. 6に見るとおり昨年度同様延岡と都城で高かったが、都城では前年度この値は0.94だったのに対し、前述の結果から今年は0.52とおよそ半分まで下がり、平均値としても0.48と昨年度よりも下がっている。

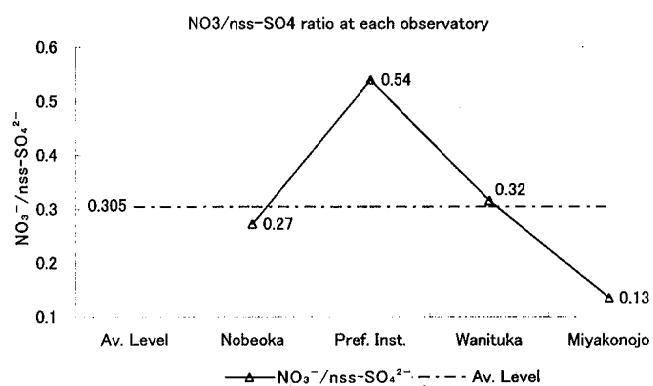


Fig. 5 $\text{NO}_3^- / \text{nss-SO}_4^{2-}$ ratio at each observatory

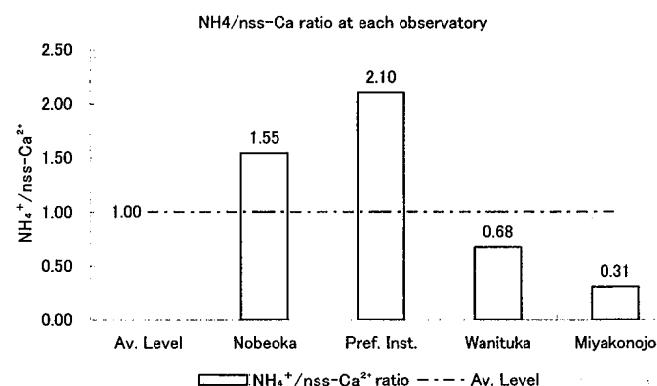
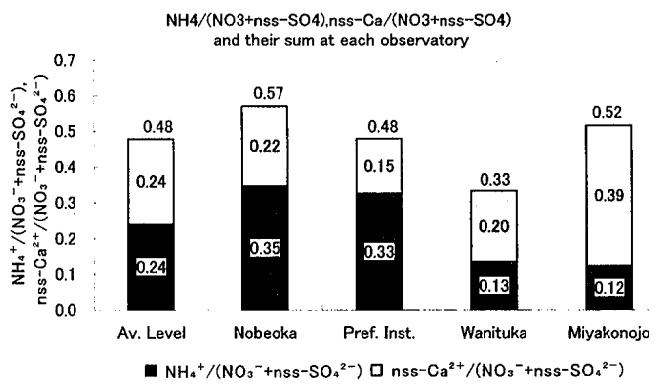


Fig. 6 $\text{NH}_4^+ / (\text{NO}_3^- + \text{nss-SO}_4^{2-})$, $\text{nss-Ca}^{2+} / (\text{NO}_3^- + \text{nss-SO}_4^{2-})$ and $\text{NH}_4^+ / \text{nss-Ca}^{2+}$ at each observatory

4 その他

Fig. 8 に示すとおり、桜島火山の噴火・爆発回数はここ5年間では最も多く848回観測されており⁴⁾、火山性ガスの影響のひとつと考えられるF⁻の検出回数は75回であった。全試料数に対するF⁻の検出割合は71%と高かったものの、降雨量の多かった6月～9月の検出割合が低く、結果として前年度とほぼ同程度の検出率となった。

桜島の火山活動に由来するnss-SO₄²⁻については、全国公害研協議会の酸性雨調査研究部会の報告³⁾における試算方法（火山非噴火時のnss-SO₄²⁻/NO₃⁻比を1.0（ただし北部九州の値）とし、火山由来SO₄²⁻=全nss-SO₄²⁻-非噴火時のnss-SO₄²⁻=全nss-SO₄²⁻-(NO₃⁻ × 1.0))を用い、本県内4地点における今年度の状況について算出した。その結果はTable 1に示すとおりであり、全平均値ではnss-SO₄²⁻の約70% (T-SO₄の約56%)を占めた。ただ、火山非噴火時のnss-SO₄²⁻/NO₃⁻比を1.0として全地点に適用することについては、これまでにもふれてきたとおり非噴火時の火山由来SO₄²⁻や事業活動によるSO₂の局所的放出についての取り扱いに検討の余地がある。そこで、試料採取期間ごとの延岡、衛生環境研究所、都城のnss-SO₄²⁻/NO₃⁻比について算出してみた。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いて、それぞれ3.9～6.9, 1.1～2.1, 1.7～3.2と幅のある値（平均はそれぞれ5.4, 1.5, 2.3）を得たが、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あるいは上陸が観測されていたため、今後さらに観測をすすめた上で検討する必要がある。

また、Fig. 7, Fig. 8 のとおりF⁻の沈着量とnss-SO₄²⁻及びnss-SO₄²⁻-NO₃⁻の沈着量間並びにF⁻の検出割合と桜島火山の活動（爆発・噴火回数）の間に何はこれまでにも報告^{5) 6) 7)}してきたとおり相関があるように見受けられる。F⁻の含有量は極めて微量で、降雨量の多い期間の算出精度は低下するものの、両者間の相関はかなり良いと考えられる。

Table 1 Volcanic nss-SO₄²⁻ content(%) in total nss-SO₄²⁻

Observatory	Nobeoka	Pref.Inst.	Wanituka	Miyakonojo
Volcanic nss-SO ₄ ²⁻ (%)	73	46	68	87

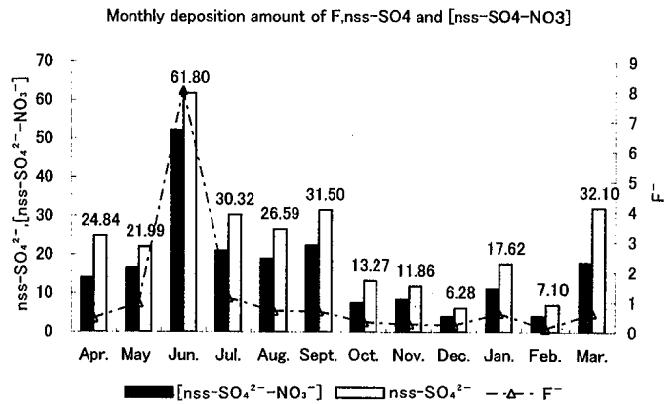


Fig. 7 Correlation between monthly deposition amount of F⁻, nss-SO₄²⁻ and [nss-SO₄²⁻ - NO₃⁻]

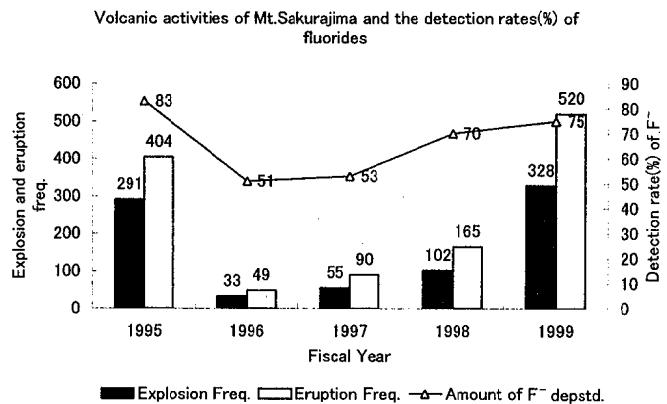


Fig. 8 Annual change of volcanic activities of Mt. Sakurajima and detection rates(%) of F⁻

nss-SO₄²⁻に対する火山性nss-SO₄²⁻の寄与率については前述のとおり一応の計算結果を得ているが、本県のように火山性ガスの影響を受けやすい地域においては、F⁻, Cl⁻等の火山性ガスに特徴的な物質を指標とした方が火山の影響をより明確に示すことができると考えられる。ただ、F⁻の場合、HFガスが他の火山性ガスの成分に比べ珪酸塩との親和力が強く、さらに珪酸塩に対する反応の程度が温度や水分量で異なるために火山活動の変化と必ずしも対応しないという報告⁸⁾もあり、F⁻の沈着量から火山性nss-SO₄²⁻の寄与率を算出することについては今後さらに検討する必要があると考えられる。また、nss-Cl⁻の沈着量から火山性nss-SO₄²⁻の寄与率の試算が可能かどうかについても検討してみることが必要であろう。

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, 斎藤信弘, 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) 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

- 4) (財) 日本気象協会南九州センター: 桜島火山状況(1999)
- 5) 山田音由記, 斎藤信弘, 山田和史, 小畠聰子: 宮崎県内における酸性雨調査, 宮崎県衛生環境研究所報, 8, 94-97, 1996
- 6) 山田音由記, 斎藤信弘, 山田和史, 小畠聰子, 平崎勝之, 弓削洋一: 宮崎県内における酸性雨調査, 宮崎県衛生環境研究所報, 9, 91-95, 1997
- 7) 山田音由記, 山田和史, 平崎勝之, 弓削洋一: 宮崎県内における酸性雨調査, 宮崎県衛生環境研究所報, 10, 145-149, 1998
- 8) 小坂丈予, 平林順一, 小沢竹二郎: 噴出ガス成分による桜島火山の活動状況の推定(5), 第5回桜島火山の集中総合観測報告書, 71-88, 1986

大気環境中の揮発性有機化合物濃度調査

— 化学工場周辺地域での揮発性有機化合物濃度調査 —

山田和史・黒木俊幸・山田音由記^{*1}
平田泰久・平崎勝之^{*2}・弓削洋一

Concentrations of Volatile Organic Compounds in the Atmospheric Environment —Concentrations of Volatile Organic Compounds around Chemical Plants—

Kazufumi YAMADA, Toshiyuki KUROKI, Otoyuki YAMADA,
Yasuhisa HIRATA, Masayuki HIRASAKI, Youichi YUGE

Abstract

The concentrations of 43 volatile organic compounds (VOCs) in the atmospheric environment were measured at 8 sampling points around 2 chemical industrial areas by using canister method.

The 12 VOC concentrations of 43 compounds were over the detection limit (DL) and 6 VOCs were under the DL at all sampling points.

The concentrations of 6 VOCs were temporarily higher than the environmental quality standards at some sampling points.

The concentrations of VOCs were influenced by weather conditions.

Key Words : volatile organic compounds, chemical plant, canister method

はじめに

環境中の揮発性有機化合物（VOCs）濃度については、平成9年度から9物質についてモニタリングが始まり、データの蓄積がはかられているが、モニタリング対象物質以外のデータは少ない。今回、化学工場周辺地域で環境中のVOCs濃度を調査したので、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

調査対象工場周辺の採取装置が設置可能な2又は3

地点で試料採取を行った。試料採取に用いたキャニスターは予め13Pa以下に減圧し、一定流量（3 mL/min）で原則として24時間大気試料を捕集した。

調査地点をFig. 1, 2に示す。

また、試料採取日時と気象条件をTable 1に示す。

2) 測定方法

大気環境測定マニュアル¹⁾に準じた。

測定条件をTable 2に示す。測定物質の確認のため可能な限りScanモードで定量を行った。

3) 標準試料

市販の1 ppm又は100 ppbの標準ガスをキャニスターで圧希釈法により1 ppb又は2 ppbに調整して使用した。

環境科学部大気科 ^{*1}現 宮崎県公衆衛生センター ^{*2}現 生活環境課

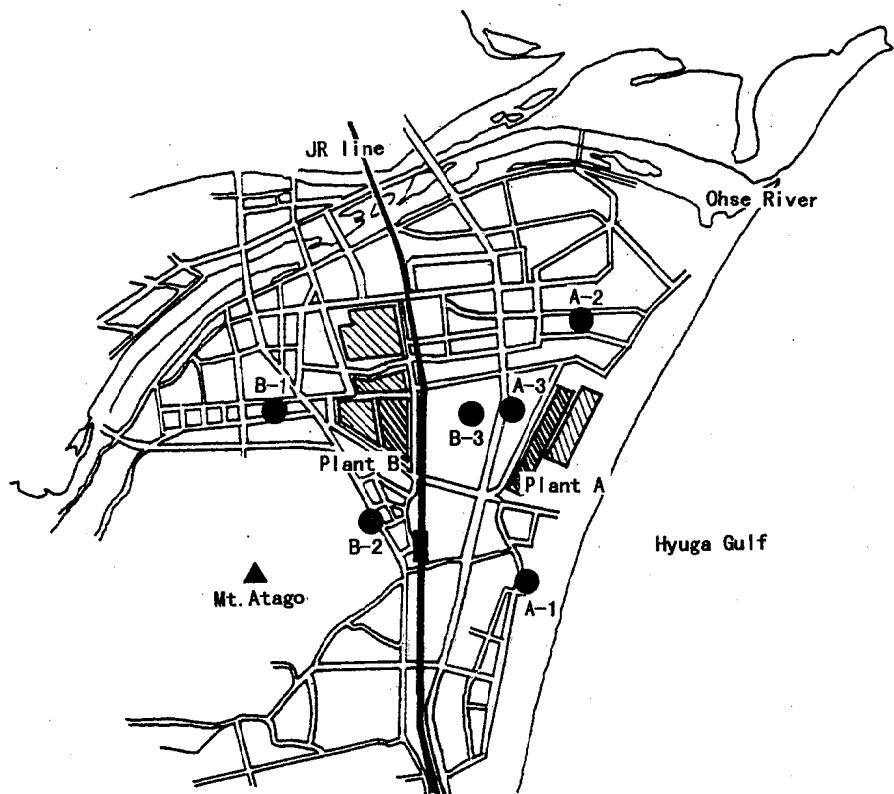


Fig. 1 Location of sampling points in Nobeoka area

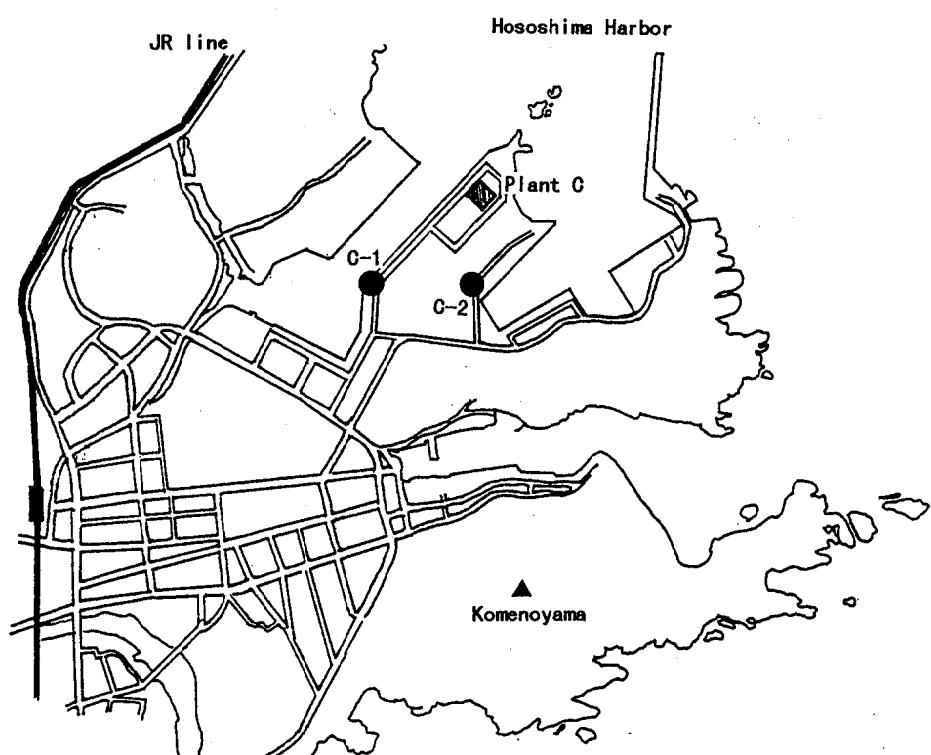


Fig. 2 Location of sampling points in Hyuga area

Table 1 Sampling conditions

Sampling point	A-1~3	B-1~3	C-1,2
Sampling date	Jan.18~19,2000	Feb.8~9,2000	Jan.25 ~26,2000
Mean temperature(°C)	7.9,6.3	3.5,3.5	7.5,3.7
Most frequent wind direction	N,WNW	WNW,WNW	WNW,WNW
Mean wind speed(m/s)	2.1,2.7	3.8,1.8	2.2,2.1

Table 2 Analytical conditions

Sample concentration		
Instrument	Entech7000	
Module1 glass beads		-160°C(Trap 150ml/min) → 20°C
Module2 Tenax TA		-20°C(Trap 10ml/min) → 180°C
Module3 cryofocus		-160°C → Inject 1 min
Sample volume		100 ~400ml
GC/MS conditions		
Instrument	GC Hewlett Packard HP6890	MS HP5973MSD
MS mode	Scan and SIM method	
Column	HP-1(Cross-linked Methyl Silicone) 60m × 0.32mmφ	
Carrier gass	Helium 1.0ml/min	
Sample injection method	pulsed split 103kPa(1.0min) → 29.2kPa(constant flow) Injection 220 °C	
Temperature	Interface 260°C Ion source 230°C Column oven 40°C(3min) → 5°C/min → 140°C → 10°C/min → 220°C(2min)	

結果と考察

測定結果をTable 3に示す。

試料採取日が異なっているが、フロン12、クロロメタン、フロン11、フロン113、1,1,1-トリクロロエタン、ベンゼン、四塩化炭素、トルエン、エチルベンゼン、m, p-キシレン、o-キシレン、1,2,4-トリメチルベンゼンの12物質は、延岡地域と日向地域の両方で観測された。このうち、フロン12、クロロメタン、フロン11のように測定地点が異なってもほぼ同程度の濃度で観測される物質とフロン113、1,1,1-トリクロロエタン、ベンゼン、四塩化炭素、トルエンなどのように測定地点によって差が大きいものがあった。これは、B工場周辺で試料採取した日の気温が他より低かったことや1日目の平均風速が3.8m/sと速かったことなどの気象条件の影響を受ける物質と気象条件に関係なく存在する物質があるためではないかと思われる。

A工場周辺だけで観測されたフロン114、クロロエタン、スチレン、1,4-ジクロロベンゼンは、A工場周

辺から影響が大きいと考えられる。

また、測定地点A-1は、試料採取1日目の最多風向が北であったことから工場地域の影響が大きく他の地点より多くの化学物質が認められた。

環境基準の定められている物質のうち、ベンゼン($3 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、1,3-ブタジエン($0.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、アクリロニトリル($0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、クロロホルム($0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)は、A工場とC工場の周辺で、1,2-ジクロロエタン($0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)は、A工場とB工場の周辺で、また、塩化ビニルモノマー($0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$)は、3工場の周辺で基準を超過している測定地点があった。(かっこ内は、環境基準値)

今回の測定は、1度だけのものであり年間の平均値として定められている環境基準との比較は困難であるが、工場周辺では、一時的ではあるが高濃度の物質もあることが確認された。

今後、工場周辺地域だけでなく一般地域での測定や季節を変えた測定など行っていきたい。

Table 3 Concentration of volatile organic compounds(VOCs) at each sampling points

No.	Compounds	Concentration of VOCs ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								DL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	QL ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		A - 1	A - 2	A - 3	B - 1	B - 2	B - 3	C - 1	C - 2		
1	freon12	3.9	3.4	3.5	2.8	2.7	2.7	3.3	3.2	0.026	0.088
2	chloromethane	1.8	1.7	1.7	1.3	1.3	2.1	1.8	1.7	0.021	0.069
3	freon114	0.45	0.14	0.14	nd	nd	nd	nd	nd	0.046	0.153
4	vinyl chloride	3.6	nd	0.18	nd	nd	3.5	nd	0.90	0.017	0.058
5	1,3-butadiene	2.5	0.48	0.73	nd	nd	nd	nd	1.0	0.021	0.071
6	bromomethane	0.25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.049	0.164
7	chloroethane	0.20	0.09	0.08	nd	nd	nd	nd	nd	0.030	0.100
8	freon11	2.5	2.3	2.3	1.4	1.3	1.3	2.3	2.2	0.057	0.189
9	acrylonitrile	0.99	0.83	0.66	nd	nd	0.75	nd	nd	0.041	0.137
10	1,1-dichloroethylene	6.3	nd	nd	nd	nd	21	nd	nd	0.044	0.147
11	dichloromethylene	1.3	1.4	1.6	0.03	nd	0.22	1.3	1.2	0.027	0.089
12	3-chloro-1-propene	nd	nd	nd	nd	nd	2.6	nd	nd	0.016	0.054
13	freon113	8.3	0.50	0.52	0.31	0.28	3.1	1.1	1.1	0.046	0.154
14	1,1-dichloroethane	1.6	nd	nd	nd	nd	3.1	nd	nd	0.010	0.033
15	cis-1,2-dichloroethene	nd	nd	nd	nd	nd	0.07	nd	nd	0.049	0.165
16	chloroform	1.1	0.99	1.1	nd	nd	nd	0.28	0.24	0.044	0.147
17	1,2-dichloroethane	3.0	0.25	0.56	nd	nd	1.7	nd	nd	0.031	0.103
18	1,1,1-trichloroethane	0.91	0.70	0.71	0.13	0.11	0.08	0.72	0.84	0.030	0.101
19	benzene	3.7	5.2	5.5	1.6	1.4	1.4	6.3	6.2	0.022	0.072
20	carbontetrachloride	2.0	1.7	1.7	0.54	0.51	0.47	1.6	1.5	0.095	0.317
21	1,2-dichloropropane	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.061	0.204
22	trichloroethylene	1.3	nd	nd	nd	nd	0.33	0.96	nd	0.043	0.144
23	cis-1,3-dichloropropene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.023	0.077
24	trans-1,3-dichloropropen	0.16	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.064	0.213
25	1,1,2-trichloroethane	1.2	nd	0.11	nd	nd	0.45	1.0	nd	0.105	0.349
26	toluene	15	25	27	2.9	1.8	1.9	9.1	7.7	0.016	0.053
27	1,2-dibromoethane	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.082	0.274
28	tetrachloroethylene	3.0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.059	0.197
29	chlorobenzene	0.24	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.066	0.220
30	ethylbenzene	1.8	2.1	2.4	0.74	0.64	0.73	6.1	6.2	0.046	0.153
31	m,p-xylene	1.1	1.9	2.0	0.87	0.63	0.73	6.1	6.2	0.048	0.158
32	styrene	0.62	0.43	0.25	nd	nd	nd	nd	nd	0.050	0.167
33	1,1,2,2-tetrachloroethan	0.32	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.068	0.226
34	o-xylene	0.88	1.7	1.7	0.78	0.68	0.76	5.1	5.2	0.039	0.131
35	4-ethyltoluene	0.72	1.5	1.9	0.92	0.79	nd	nd	nd	0.035	0.118
36	1,3,5-trimethylbenzene	0.57	0.95	1.3	0.91	0.78	nd	nd	nd	0.036	0.121
37	1,2,4-trimethylbenzene	2.2	5.1	6.3	1.0	0.79	0.84	6.4	6.5	0.058	0.195
38	1,3-dichlorobenzene	nd	nd	nd	0.43	nd	nd	nd	nd	0.051	0.172
39	1,4-dichlorobenzene	1.1	0.88	1.1	nd	nd	nd	nd	nd	0.062	0.206
40	1,2-dichlorobenzene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.067	0.224
41	1,2,4-trichlorobenzebe	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.087	0.289
42	hexachloro-1,3-butadiene	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.166	0.554

※ DL:Detection Limit QL:Quantitative Limit

文 献

1) 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

底生動物による五十鈴川の水質評価及び季節的変動調査

関屋幸一・杉本貴之・富山典孝
河野和子・河野謙一・弓削洋一

Seasonal Fluctuation of Water Quality and Estimated Value of the Environment Based on Zoobenthos at the Isuzu River

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

Abstract

We have examined the ASPT value and water quality in regard to the rivers of the prefecture from 1996. This time we also examined about DI (Diversity Index).

In 1998 we investigated 5-points on the upper and lower parts of the Isuzu river which is situated in the northern part of the prefecture.

The results of the investigation were as follows.

1)The concern is not in the form of the river, all points proved good results toward the water based zoobenthos.

2)The ASPT value was 6.5 ~7.3, and DI was 2.1 ~3.3 at all points through the year.

3)About the relationship between the two, DI has a tendency to become high as the ASPT value increases.

4)As for the seasonal fluctuation level of both the ASPT value and DI, although the typhoons attacking the area impacted the total number of families, therefore decreasing the ASPT value the same extent, the drought taking place that year didn't have such an influence on the value as the typhoons had. Furthermore, the influence caused by the typhoons and drought was shown to be minimal toward the number of total individuals and DI, both of them being closely related each other.

key words : ASPT,DI,zoobenthos,seasonal fluctuation

はじめに

当所では、総合的な評価方法としての大型底生動物による河川の水域評価方法¹⁾に従って平成8年度から県内の河川の水質状況を、季節的変動もあわせて調査してきた^{2),3)}。

平成10年度は県北部の五十鈴川について調査を実施したので、その概要を報告する。

調査方法

1 調査対象河川及び調査地点

調査対象河川及び調査地点をFig. 1に、それらの概況をTable 1にそれぞれ示した。

五十鈴川は三ヶ瀬川など一次・二次支川数7、流路延長50kmの二級河川で北郷村及び門川町を貫流し、日向灘に至っている。河川の利用状況は主として灌漑などの農業用水である。

水質汚濁にかかる環境基準の類型指定では、本調査における小松(St. 5)よりも下流に位置する五十

鈴橋においてBODはA類型に指定されており、平成6年から9年まで0.8~1.7と環境基準を達成しているが、今後の推移を見守る必要があるとされている⁴⁾。

2 調査年月日

平成10年5月11日、10月29~30日及び平成11年2月16~17日

3 調査方法

底生動物の採集は、河川の瀬（右岸、中心、左岸）の部分で、Dフレームネットによる1分間キック・スイープ法¹⁾に従って行い、1調査地点につき3サンプルを採取した。

4 理化学的検査

底生動物の採集時に各採集地点で採水し、pH、EC、DO、BOD、SS、T-N、T-P及びTOCをJIS法⁵⁾に従って測定した。

5 分類及び同定

底生動物の分類及び同定はすべて幼虫を対象とし、日本産水生昆虫検索図説⁶⁾及び水生昆虫学⁷⁾によって行った。同定は原則として科のレベルまで行い、個体数も記録した。

6 大型底生動物による河川水域評価方法

今回は、以下に示す二つの方法を用いて評価及び比較を行った。

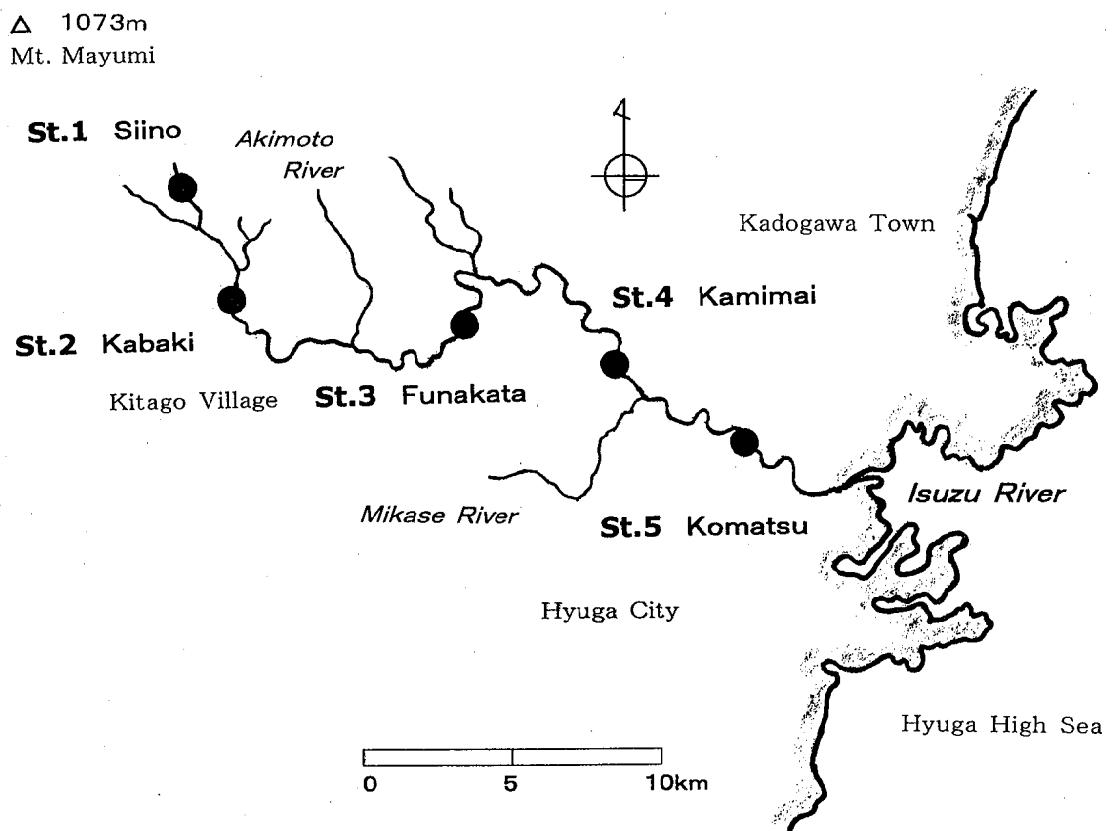


Fig. 1 Points of collecting samples

Table 1 Review of the Isuzu river

River	Points	Above the sea level(m)	Distance from the main source(km)	Width of the river(m)	Form of the river	Environment around
Isuzu	St.1 Siino	400	1.5	12	Aa(mountain stream)	wood place
	St.2 Kabaki	170	6.5	23	Bb (flat stream)	paddy field
	St.3 Funakata	90	19.0	98	Bb (flat stream)	habitation place
	St.4 Kamimai	30	34.3	45	Bb (flat stream)	paddy field
	St.5 Komatsu	10	39.1	72	Bb (flat stream)	habitation place

1) スコア法 (ASPT値) による評価方法

大型底生動物による分類群について、各科にあらかじめ与えられたスコアと出現した科数を用い次式によって算出・評価する方法¹⁾で、出現した科のスコアに重点をおき、個体数は考慮に入れない。

$$ASPT\text{値} = 1/n \sum_{i=1}^n SCI$$

SCI : 各科に与えられたスコア

n : 出現した科数

ASPT値(Average score per taxon)は1~10まであり、1に近いほど汚濁の程度が大きく、周辺の開発が進むなど人為的影響が大きい河川環境であり、逆に10に近いほど汚濁の程度が少なく、自然状態に近いなど人為的影響も少ない河川環境であることを示している。現在のところ用語による表現はまだ確立されておらず、著者らは以前からその表現についてASPT値の数値7を中心として、それ以上を清水性、それ以下をやや清水性と暫定的に表現してきたので今回もそれに従った。

2) 多様性指数 (DI) による評価方法

大型底生動物による分類群について生物群集の構造を把握するために、出現した種数(科数)と総個体数との量的関係を次式(Shannonの式)によって算出・評価する方法²⁾で、スコア法と違って個体数に重点をおいている。

$$\text{多様性指数} = - \sum_{i=1}^s (ni/N) \log_2(ni/N)$$

N : 総個体数

ni : i番目の種(科)の個体数

s : 出現した種数(科数)

なお、多様性指数における分類群は種までとなっているが、本調査では科までの分類にとどめたのでその評価に当たっては科数で算出した。

清冽な水域では多種多様な生物が生息し、それぞれの種の個体数は一定の範囲内に保たれており、特定の種のみの個体数が異常に増加することはない。しかし、水域が汚濁してくると種数が減少し、その程度によっては少数の汚濁耐性種の個体数が異常に増加(優占的)することがある。この現象を数値化したもののが多様性指数(Diversity index)であり、この数値は清冽な水域では大きく、汚濁した水域では小さくなる。すなわち、Cairnsによれば多様性指数が3以上を清水性、1~3未満を中汚染水性、1以下を強汚染水性と区別している³⁾。

調査結果及び考察

五十鈴川の各調査地点における理化学的検査結果をTable 2に、底生動物の分類及び同定結果(底生動物相)をTable 3にそれぞれ示した。

1 理化学的検査結果及び底生動物相による水質評価

椎野(St.1)：この地点は五十鈴川の源流から1.5kmほど離れたところに位置し、河川の形態は渓流である。採集場所から少し上流には小規模の砂防ダム、下流には河川プールが設置されており、その両岸及び川底は所々に大小の石や砂利堆積が認められるコンクリートとなっている。総個体数は春期142、秋期98、冬期100と秋期及び冬期に比較して春期に多かった。ASPT値は春期6.9、秋期7.3、冬期6.9と季節的にはわずかながら差がみられた。DIは春期3.0、秋期2.9、冬期3.0とほとんど差がみられなかった。理化学的検査において、河川の環境基準項目となるBOD、SS、DO及びpHの4項目はすべて環境基準内にあった。ASPT値は年間平均7.0(清水性)、DIは年間平均3.0(清水性)であることから総合的には清水性の水質と判断された。

樋木(St.2)：この地点は周辺に水田や住宅地があり、河川の形態は小規模の平地流である。総個体数は春期86、秋期21、冬期199と春期及び秋期に比較して冬期に極めて多かった。ASPT値は春期7.2、秋期7.2、冬期7.6であり、DIも春期3.1、秋期3.5、冬期3.4と両者ともそれほど差がみられなかった。理化学的検査において、河川の汚濁指標となるBODなどの4項目はすべて環境基準内にあった。ASPT値は年間平均7.3(清水性)、DIは年間平均3.3(清水性)であることから総合的には清水性の水質と判断された。

舟方(St.3)：この地点は対岸に水田があり、採集場所へおりる途中に水際線に竹藪を擁するキャンプ場があるが、冬期にはその竹藪は切り払われ、コンクリート護岸になっていた。周辺は樹林に覆われており、河川の形態は平地流である。総個体数は春期106、秋期36、冬期214と春期及び秋期に比較して冬期に極めて多かった。ASPT値は春期6.6、秋期5.7、冬期7.3と季節的にはかなり差がみられた。DIは春期2.7、秋期2.8、冬期3.2とやや差がみられた。理化学的検査において、BODなどの4項目はすべて環境基準内にあった。ASPT値は年間平均6.5(やや清水性)、DIは年間平均2.9(中汚染水性)であることから総合的にはやや清水性の水質と判断された。

神舞(St.4)：この地点は周辺に水田や住宅地があり、河川の形態は平地流である。総個体数は春期29、

秋期17, 冬期139と春期及び秋期に比較して冬期に極めて多かった。ASPT値は春期6.7, 秋期6.8, 冬期7.0とそれほど差がみられなかった。DIは春期2.2, 秋期2.1, 冬期3.0と差がみられた。理化学的検査において、BODなどの4項目はすべて環境基準内にあった。ASPT値は年間平均6.8(やや清水性), DIは年間平均2.4(中汚染水性)であることから総合的にはやや清水性の水質と判断された。

小松(St.5)：この地点は周辺に水田や住宅地があり、河川の形態は平地流である。総個体数は春期36, 秋期40, 冬期71と春期及び秋期に比較して冬期に多かった。ASPT値は春期6.8, 秋期6.2, 冬期6.4とそれほど差がみられなかった。DIは春期2.2, 秋期2.1, 冬期2.1とほとんど差がみられなかった。理化学的検査において、BODなどの4項目はすべて環境基準内にあった。ASPT値は年間平均6.5(やや清水性), DIは年間平均2.1(中汚染水性)であることから総合的にはやや清水性の水質と判断された。

理化学的検査結果における環境基準項目は、上流から下流まで一様に環境基準に適合していた。底生動物による水質評価結果では、「清水性」、「やや清水性」などの細かい把握がある程度可能である点からみると、「環境基準適合」という表現は的確である反面、具体性にやや欠ける。このことから、底生動物による水質評価は理化学的検査結果を補完するという従来からの位置付けを見据えつつ、今後もその確立をより一層はかる必要があると考えられる。

2 理化学的検査結果及び底生動物相に関する季節的変動

理化学的検査結果及び底生動物相に関する季節的変動をFig. 2に示した。

季節的変動の大きな要因となりうる事象として、春期は特になかったが、秋期については、9月後半に2個の台風が九州に接近したのに続いて10月17日に台風10号が九州南部を通過し、日向灘に抜けた。五十鈴川の上流に近い諸塚地区における9月初旬から10月中旬までの総降水量は、調査日(10月29日及び30日)までに800mmを超えた⁹⁾。冬期については、秋期の調査日から2月初旬にかけて総降水量は調査日(2月16日及び17日)までに65mmと秋期に比較してかなり少なく、渇水状態に近かった⁹⁾。このため、上流から下流まで川が部分的に干上がっていたり、水がある部分では流れの弱いところが多くなった。また、中流の舟方においては、秋期の調査後から冬期の調査前の3か月の間に川底の改修を伴わない小規模の護岸などの改修工事が行

われた。このような改修工事は岸側において大小の石や泥が流れで濁りなどを生じ、底生動物にとって重要な生息場所である川底は一時的に影響を受ける¹⁾もののそれ自体の改修を行っていないので、長期的には最小限の被害にとどめられると考えられる。

河川の汚濁指標となるBODについては、全地点とも年間を通じて0.5mg/l以下であった。

SSについては、全地点とも年間を通じて1mg/l又は1mg/l以下であった。

T-Nについては、中流に位置する舟方を除く4地点とも春期及び秋期に比較して冬期に低かった。

T-Pについては、全地点とも春期及び秋期に比較して冬期に低かった。最上流に位置する椎野は他の4地点に比較して年間を通じて相対的に値が高かった。

TOCについては、春期及び秋期は全地点とも上流から下流までほとんど同じくらいの値でばらつきがなかったが、冬期は春期及び秋期に比較してかなり高い値を示し、ばらつきも大きかった。その主な理由としては、渇水期における川の流れの弱いところにTOCが滞留することがあげられた。

総個体数については、最上流に位置する椎野を除く4地点とも春期及び秋期に比較して冬期に多かった。その理由としては、まず底生動物の食性からみると、前報³⁾でも述べたように河川の上流部においては、秋に大量の落葉などの有機物が河川中に加わり、そこに生息する生物種はこの落葉にエネルギー源を依存している種が多く、その多くが年1回冬期を中心に発生する種であるということや、河川中の植物量は一般に夏から秋にかけて増加し、そこに生息する生物相を豊富にするといわれていることから、最上流の椎野及び上流の樅木以外の3地点は、中流・下流に位置するにもかかわらずそれに該当すると考えられた。次に前々報²⁾でも述べたように、底生動物における様々な生息環境要因のなかで、生理的要求の要因として最もよくあげられる水温及び溶存酸素は底生動物にとって必要不可欠の生息環境要因である点からみると、特に溶存酸素の値が高くなる冬期において底生動物の出現頻度が高くなることが知られていることから、全地点ともそれに該当すると考えられた。台風の接近などによる大雨の影響については、上流の樅木及び中流の舟方を除く3地点において、総個体数は春期に比較して秋期にそれほど減少していないことからその影響は余り受けなかったと考えられた。また、冬期については全地点とも渇水期であったにもかかわらず増加していることからその影響は余り受けなかったと考えられた。

Table 2 Analytical results of water quality at the Isuzu river

River	Isuzu river											
Sampling points	St.1 Siino		St.2 Kabaki		St.3 Funakata		St.4 Kamimai		St.5 Komatsu			
Sampling date	98. 5.11	98.10.29	99. 2.16	98. 5.11	98.10.29	99. 2.16	98. 5.11	98.10.29	99. 2.17	98. 5.11	98.10.30	99. 2.17
Water temperature °C	14.0	15.8	10.0	16.0	15.8	9.8	16.1	20.5	9.3	16.9	19.5	10.4
Depth of water cm	15	23	4	40	47	15	50	18	37	60	38	15
Water current cm/s	18.9	123	26.6	57.2	35.8	15.6	88.2	44.5	37.1	32.6	63.1	20.9
pH	6.8	7.1	7.4	6.9	6.9	7.2	6.8	6.7	7.3	6.6	7.3	6.8
EC $\mu\text{s}/\text{cm}$	64	62	75	95	88	115	97	92	134	93	92	127
DO mg/l	9.7	9.3	11	10	9.1	12	10	9.5	12	9.8	9.2	11
BOD mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
SS mg/l	<1	<1	<1	1	1	<1	1	<1	1	<1	1	<1
T-N mg/l	0.20	0.20	0.05	0.20	0.20	0.12	0.29	0.20	0.28	0.27	0.22	0.20
T-P mg/l	0.018	0.016	0.009	0.009	0.009	0.002	0.007	0.007	0.002	0.006	0.006	0.004
TOC mg/l	0.4	0.7	1.9	0.4	0.6	1.4	0.6	0.5	2.4	0.5	2.1	0.4
												0.5
												1.7

Table 3 The species and the number of zoobenthos at the Isuzu river

	Sampling points	St.1 Siino	St.2 Kabaki	St.3 Funakata	St.4 Kamimai	St.5 Komatsu
	Sampling date	98. 5.11	98. 5.11	98. 5.11	98. 5.11	98. 5.11
Family name	Score	Number of the Occupation individuals	Number of the Occupation percentage	Number of the Occupation individuals	Number of the Occupation percentage	Number of the Occupation individuals
<i>Isonychiidae</i>	チラカゲロウ	7				3.4
<i>Heptageniidae</i>	ヒラカゲロウ	7	37	26.1	6	9.4
<i>Baetidae</i>	コカゲロウ	6	7	4.9	5	5.8
<i>Leptophlebiidae</i>	トビイロカゲロウ	7				
<i>Ephemerellidae</i>	マダラカゲロウ	7	39	27.5	10	11.6
<i>Ephemeridae</i>	モンカゲロウ	7	2	1.4		
<i>Gomphidae</i>	サナエトンボ	7	1	0.7	2	2.3
<i>Perlidae</i>	カワゲラ	7	19	18.4	13	15.1
<i>Corydalidae</i>	ヘビトンボ	7	2	1.4	4	4.7
<i>Stenopsychidae</i>	ヒゲナガカワトビケラ	8	6	4.2	1	1.2
<i>Hydropsychidae</i>	シマトビケラ	6	5	3.5	17	19.8
<i>Rhyacophilidae</i>	ナガレトビケラ	8	1	0.7	1	1.2
<i>Glossosomatidae</i>	ヤマトビケラ	7	5	3.5		
<i>Limnephilidae</i>	エグリトリビケラ	7		3	3.5	0.9
<i>Lepidostomatidae</i>	カクツツトビケラ	9		20	23.3	
<i>Psephenidae</i>	ヒラタドロムシ	6	6	4.2		
<i>Dryopidae</i>	ドロムシ	7	1	0.7		
<i>Elmidae</i>	ヒメドロムシ	6				
<i>Tipulidae</i>	ガガンボ	7	2	1.4	3	3.5
<i>Dugesidae</i>	ドゲッシア	6	8	5.6		
<i>Hirudinea</i>	ヒル綱	2			1	0.9
<i>Potamidae</i>	サワガニ	8	1	0.7	1	
Number of the total individuals		142	100	86	100	100
Number of the total families		16	13	10	6	6
Total scores		111	94	66	40	41
ASPT value		6.9	7.2	6.6	6.7	6.8
Diversity index		3.0	3.1	2.7	2.2	2.2

Sampling points	St.1 Siino	St.2 Kabaki	St.3 Funakata	St.4 Kamimai	St.5 Komatsu
Sampling date	98.10.29	98.10.29	98.10.29	98.10.29	98.10.30
Family name	Score	Number of the Occupation individuals	Number of the Occupation percentage	Number of the Occupation individuals	Number of the Occupation percentage
<i>Isonychiidae</i> チラカゲロウ	7	1	4.8	6	29.4
<i>Heptageniidae</i> ヒラタカゲロウ	7	31	31.6	5	9
<i>Baetidae</i> コカゲロウ	6	12	12.2		6
<i>Ephemerellidae</i> マダラカゲロウ	7	1	1.0	2	7.5
<i>Ephemeridae</i> モンカゲロウ	7	1	1.0		
<i>Gomphidae</i> サナエトンボ	7		2	9.5	3
<i>Perlidae</i> カワゲラ	7	14	14.3	1	4.8
<i>Chloroperlidae</i> ミドリカワゲラ	10	1	1.0	1	4.8
<i>Corydalidae</i> ヘビトンボ	7		3	14.3	2
<i>Stenopsychidae</i> ヒゲナガカワトビケラ	8	1	1.0		
<i>Hydropsychidae</i> シマトビケラ	6	15	15.3	1	4.8
<i>Rhyacophilidae</i> ナガレトビケラ	8	3	3.1		
<i>Psephenidae</i> ヒラタドロムシ	6	6	6.1	2	9.5
<i>Elmidae</i> ヒメドロムシ	6			4	11.1
<i>Tipulidae</i> ガガンボ	7	9	9.2	3	14.3
<i>Simuliidae</i> ブユ	6				1
<i>Chironomidae</i> エスリカ(腹鰓なし)	3				
<i>Athericidae</i> ナガレアブ	8		2	9.5	
<i>Oligochaeta</i> ミミズ綱	2			1	2.8
<i>Hirudinea</i> ヒル綱	2			1	2.8
<i>Gammaridae</i> ヨコエビ	7		1	4.8	
<i>Potamidae</i> サワガニ	8	4	4.1		
Number of the total individuals	98	100	21	100	17
Number of the total families	12	12	10	5	9
Total scores	87	86	57	34	56
ASPT value	7.3	7.2	5.7	6.8	6.2
Diversity index	2.9	3.5	2.8	2.1	2.1

Sampling points	St.1 Siino	St.2 Kabaki	St.3 Funakata	St.4 Kamimai	St.5 Komatsu
Sampling date	99. 2.16	99. 2.16	99. 2.16	99. 2.17	99. 2.17
Family name	Score	Number of the individuals	Occupation percentage	Number of the individuals	Occupation percentage
<i>Isonychiidae</i>	チラカゲロウ	7	6	6.0	4
<i>Heptageniidae</i>	ヒラタカゲロウ	7	26	26.0	34
<i>Baetidae</i>	コカゲロウ	6	20	20.0	6
<i>Leptophlebiidae</i>	トビイロカゲロウ	7			
<i>Ephemerellidae</i>	マダラカゲロウ	7	7	7.0	25
<i>Caenidae</i>	ヒメカゲロウ	6		5	2.5
<i>Gomphidae</i>	サナエトンボ	7			
<i>Taeniopterygidae</i>	ミジカオカワゲラ	10		6	3.0
<i>Nemouridae</i>	オナシカワゲラ	8			
<i>Capniidae</i>	クロカワゲラ	9			
<i>Perlidae</i>	アミメカワゲラ	9	7	7.0	11
<i>Perlidae</i>	カワゲラ	7	16	16.0	30
<i>Chloroperlidae</i>	ミドリカワゲラ	10	2	2.0	6
<i>Corydalidae</i>	ヘビトンボ	7		4	2.0
<i>Stenopsychidae</i>	ヒゲナガカワトリビケラ	8	2	2.0	3
<i>Hydropsychidae</i>	シマトビケラ	6	2	2.0	38
<i>Rhyacophilidae</i>	ナガレトリビケラ	8		8	4.0
<i>Glossosomatidae</i>	ヤマトリビケラ	7			
<i>Limnephilidae</i>	エグリトリビケラ	7			
<i>Lepidostomatidae</i>	カクツットビケラ	9		12	6.0
<i>Psephenidae</i>	ヒラタドロムシ	6			
<i>Dryopidae</i>	ドロムシ	7			
<i>Elmidae</i>	ヒメドロムシ	6			
<i>Tipulidae</i>	ガガガンボ	7	3	3.0	7
<i>Blepharoceridae</i>	アミカ	10			
<i>Simuliidae</i>	ブユ	6			
<i>Chironomidae</i>	ユスリカ(腹鰓なし)	3	8	8.0	
<i>Dugesiiidae</i>	ドゲッシア	6	1	1.0	
<i>Unionidae</i>	イシガイ	6			
Number of the total individuals	100	100	199	100	214
Number of the total families	12	12	15	16	14
Total scores	83	83	114	116	98
ASPT value	6.9		7.6	7.3	7.0
Diversity index	3.0		3.4	3.2	3.0

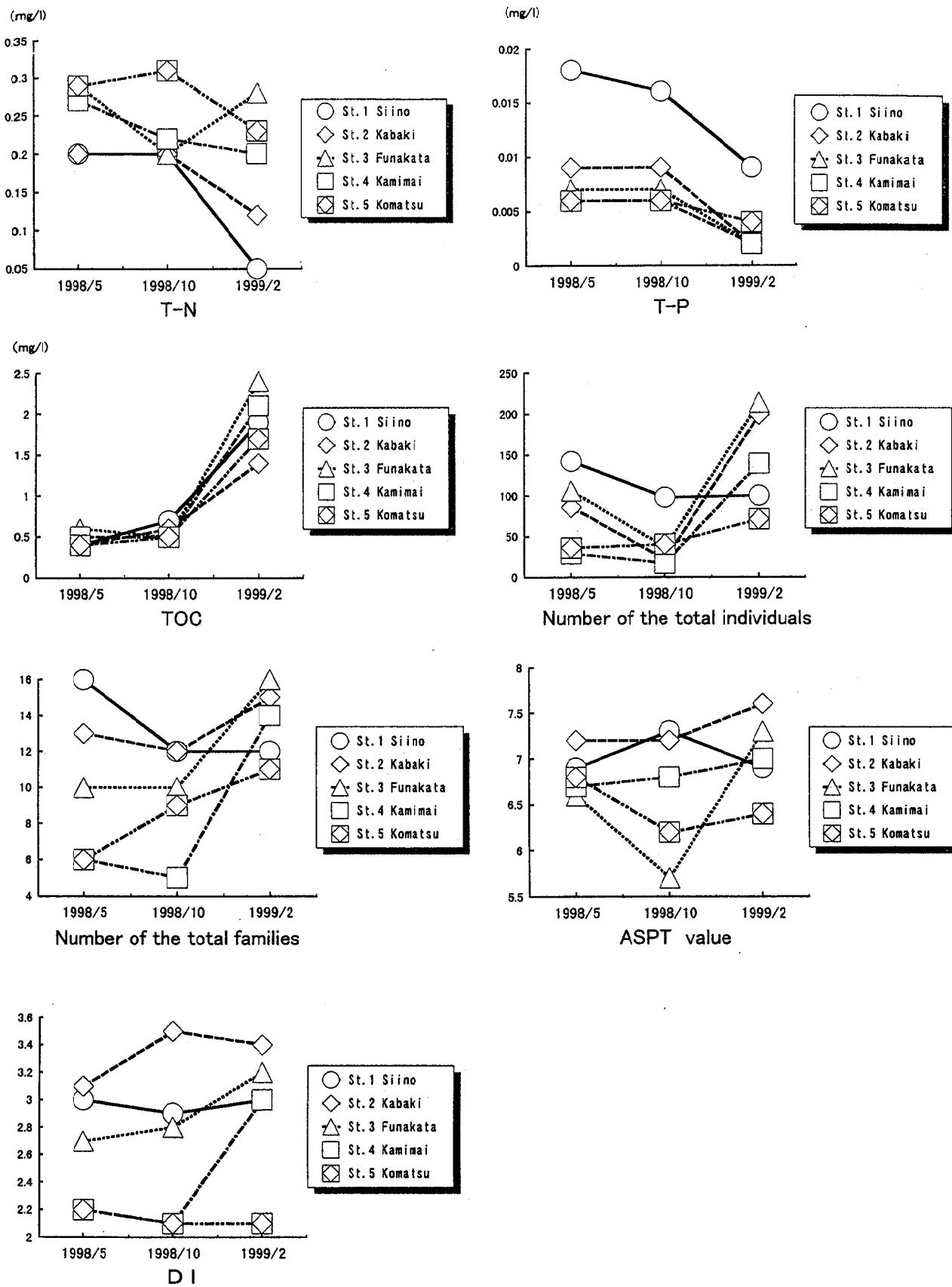


Fig. 2 Seasonal fluctuation of analytical results of water quality and fauna of zoobenthos

総科数については、最上流の椎野を除く4地点とも春期及び秋期に比較して冬期に多かった。春期については、上流から下流になるに従って総科数は少なくなった。最下流の小松を除く3地点において春期に比較して秋期に少なかったのは、主として台風の接近などによる大雨の影響が考えられた。また、冬期における総科数が秋期よりも多かったのは、総個体数の項で述べたことと同じような理由がいえ、渇水による影響は余り受けなかったと考えられた。

ASPT値については、全地点とも春期にはらつきが最も少なく、秋期にはらつきが最も大きかった。その主な理由としては、秋期に台風の接近などによる大雨の影響があげられた。ASPT値は最上流の椎野を除く4地点とも秋期に比較して冬期に高かった。特に中流の舟方は季節的変動が大きく、ASPT値が秋期5.7から冬期7.3といっきに高くなかった。ここは、秋期の調査後から冬期の調査前の3か月の間に川底の改修を伴わない小規模の護岸などの改修工事が行われており、工事前の秋期は好汚濁性のミミズ綱（スコア2）及びヒル綱（スコア2）が観察・採集されたので、ASPT値による評価では水質環境は不良であった。また、台風のあとでは遊泳能力を持たないミミズ綱やヒル綱などは一般的には被害を受けるとされているが、ここではその被害を最小限にとどめ、生きのびたと推測された。工事後の冬期は好清水性のアミメカワゲラ（スコア9）やアミカ（スコア10）などが観察・採集されたので、ASPT値による評価では水質環境は良好であった。河川の改修などの工事が行われたあとは、生物相が変わって水質環境の悪化²⁾がよくいわれるが、ここはその影響がみられなかった。舟方以外の4地点については、ASPT値にそれほど大きな季節的変動はみられなかった。渇水期の冬期については、ASPT値はそれにもかかわらず、わずかながら増加していることからその影響は余り受けなかったと考えられた。

DIについては、下流の神舞を除く4地点ともそれほど大きな変動はみられず、季節には関係なくほぼ上流から下流になるに従ってDIが低くなる傾向にあった。すなわち、はらつきはあったものの上流から下流になるに従って水質が悪化していくという、通常みられる河川水質の型を示しており、台風及び渇水の影響は余り受けなかったと考えられた。DIは上流の樅木及び最下流の小松を除く3地点において、春期及び秋期に比較して冬期に高くなる傾向にあった。

3 ASPT値とDI

1) ASPT値とDIの相関

ASPT値とDIの相関をFig. 3に示した。

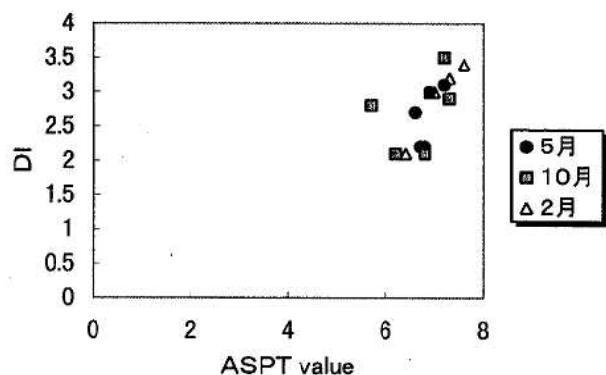


Fig. 3 Relationship between ASPT value and DI

前述したように、ASPT値は出現した科のスコアに重点をおき、それぞれの科の個体数に無関係であるのに対して、DIは出現した種（科）の個体数に重点をおき、出現した種（科）の種類には無関係であることから相関はないと考えられたが、わずかながら相関（相関係数0.366）がみられ、ASPT値が高くなるほどDIも高くなる傾向を示した。ASPT値が6以上の場合はDIは2以上（中汚染水性以上）であった。ASPT値が7以上の場合はDIはほぼ3以上（清水性以上）であった。

ASPT値とDIは次元の異なった手法で求められた評価方法であり、それに様々な問題点^{10) 11)}が指摘されてはいるが、今回は件数は少ないもののわずかながら相関がみられたことから、この二つの方法で総合的に評価することはより適切な判断を行うのに有用であると考えられた。

2) DIと優占種数の相関

DIは優占種数と高い相関を持つ¹²⁾といわれていることから、DIと優占種数（第5優占種まで）の相関を試みた（Fig. 4）。今回はほとんど相関はみられず、優占種数が5の場合DIは2～3.4の範囲内にあり、優占種数が12の場合DIは3.5であり、後者は最も良好な水質を示した樅木に相当する。これは、一般的には群集構造（多様性）が均一化すると優占種数が多く、逆に不均一化すると少なくなる性質を示すので、水域が清冽になるに従って優占種数は多くなる傾向を持つ¹²⁾といわれていることに該当すると考えられた。

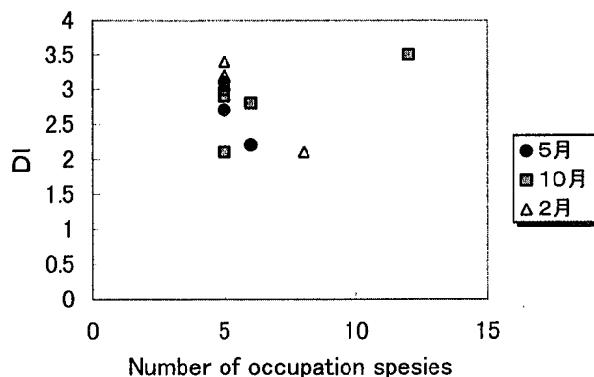


Fig. 4 Relationship between the number of occupation species and DI

3) ASPT値とDIの地点別比較

ASPT値とDIの地点別比較をFig. 5に示した。両方とも、地点別では最上流の椎野よりもその次に位置する桺木の方が最も良好な水質であることを示し、ASPT値はDIのように上流から下流になるに従って数値が低くなっていくという通常の河川水質の型を示さなかった。すなわち、中流の舟方及び最下流の小松のASPT値はそれぞれ6.5（年間平均値）であり、舟方は中流であるにもかかわらず下流と同じような状況にあるといえる。このような場合、一般的にはASPT値の低下に寄与するスコアの低い底生動物が観察・採集されることが多く、ここでは春期（ASPT値6.6）に有機汚濁に深く関わる好汚濁性のヒル綱（スコア2）1個体、秋期（ASPT値5.7）に同様のミミズ綱（スコア2）1個体及びヒル綱（スコア2）1個体がそれぞれ観察・採集された。したがって、通常の水質評価よりも具体的あるいは付加的な表現を用いるならば、春期及び秋期については舟方は有機汚濁が懸念される

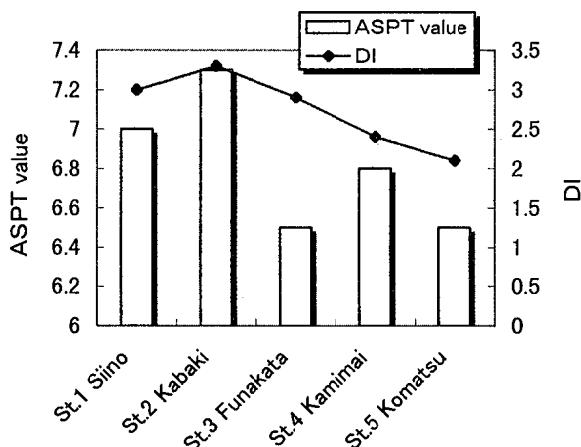


Fig. 5 Comparison between ASPT value and DI according to points

状況にあるといえる。

一方DIは、前述したように科数と総個体数との量的関係によって算出・評価する方法で個体数に重点をおき、観察・採集された底生動物の種類には無関係である。舟方についてこれらの底生動物の科数と総個体数をみてみると、春期は10科、106総個体中のヒル綱は1個体（占有率0.9%）、秋期は10科、36総個体中のミミズ綱は1個体（占有率2.8%）及びヒル綱は1個体（占有率2.8%）であった。その結果、好汚濁性の底生動物が観察・採集されたことは無関係にDIは春期2.7、秋期2.8であり、通常の水質評価はそれの中汚染水性となり、これ以上の具体的あるいは付加的な表現は与えにくい。つまりDIは、ASPT値のように有機汚濁が懸念される状況にあるというような表現を用いにくいということになる。

有機汚濁が懸念される状況にあるという具体的あるいは付加的な判断を行うに当たっては、好汚濁性の底生動物が1個体でも観察・採集されることが必要であり、その結果を算出・評価に結びつけやすい点では、1個体のスコアがそのまま反映されるASPT値による評価の方がDIによる評価よりも把握しやすいと考えられる。

ま と め

五十鈴川について底生動物による総合水質評価を試みた。最上流の椎野（St. 1）ではASPT値は年間平均7.0、DIは年間平均3.0で総合評価は清水性、上流の桺木（St. 2）ではASPT値は年間平均7.3、DIは年間平均3.3で椎野（St. 1）と同様に清水性、中流の舟方（St. 3）ではASPT値は年間平均6.5、DIは年間平均2.9でやや清水性、下流の神舞（St. 4）ではASPT値は年間平均6.8、DIは年間平均2.4で舟方（St. 3）と同様にやや清水性、最下流の小松（St. 5）ではASPT値は年間平均6.5、DIは年間平均2.1でやや清水性であった。上流から下流まで、河川の形態などに差があるにもかかわらず比較的良好な水質環境にあるといえた。

季節的変動については、その主要な要因として秋期の台風及び冬期の渇水があげられ、総個体数及びそれと深い関係にあるDIについては台風及び渇水の影響は余り受けなかったと考えられた。総科数及びそれと深い関係にあるASPT値については、渇水による影響は余り受けなかったが、台風による影響を少しは受けたと考えられた。

ASPT値とDIについてはわずかに相関がみられ、ASPT値が高くなるほどDIも高くなる傾向を示したことから、この二つの方法で総合的に評価することは、より適切な判断を行うのに有用であると考えられた。

文 献

- 1) 環境庁水質保全局：大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル（案）。1992
- 2) 関屋幸一, 杉本貴之, 富山典孝, 安藤ゆかり, 河野謙一, 小畠聰子：底生動物による清武川の水質評価及び季節的変動調査。宮崎県衛生環境研究所年報, 8, 111-118, 1996
- 3) 関屋幸一, 杉本貴之, 富山典孝, 安藤ゆかり, 河野謙一, 小畠聰子：底生動物による水質評価及び季節的変動調査－酒谷川の上流及び日南ダム周辺の支流について－。宮崎県衛生環境研究所年報, 10, 159-170, 1998
- 4) 宮崎県：環境白書（平成11年版）。52, 1999
- 5) JIS K 0102：工場排水試験方法。（財）日本規格協会，1998
- 6) 河合禎次編集：日本産水生昆虫検索図説。東海大学出版会, 1985
- 7) 津田松苗編：水生昆虫学。北隆館, 1983
- 8) 森谷清樹：多様性指数による水域環境の生態学的評価。用水と廃水, 18 (6), 729-748, 1976
- 9) 宮崎県, 宮崎地方気象台：宮崎県農業気象速報。1998
- 10) 黒木裕一, 柏田雅徳, 小坂妙子, 高橋麻里子：底生動物による水質評価並びに理化学指標との関係（第1報）－大淀川上流－。宮崎県公害センタ－年報, 10, 58-71, 1985-1986
- 11) 山崎正敏, 野崎隆夫, 藤澤明子, 小川 剛：河川の生物学的水域環境評価基準の設定に関する研究－全国公害研協議会環境生物部会共同研究成果報告－。全国公害研会誌, 21 (3), 2-33, 1996
- 12) 黒木裕一, 柏田雅徳, 高橋麻里子, 杉本美喜, 小坂妙子：底生動物による水質調査（第2報）。宮崎県公害センタ－年報, 11, 53-59, 1987-1988

固相抽出法によるゴルフ場使用農薬36成分の多成分一斉分析法の検討

富山 典孝・杉本 貴之・河野 謙一・関屋 幸一・河野 和子・弓削 洋一

Determination of 36 pesticides in Drain Water from Golf Course by Solid-phase Extraction.

Noritaka TOMIYAMA, Takayuki SUGIMOTO, Ken'ichi KOUNO,
Kouichi SEKIYA, Kazuko KAWANO, Youichi YUGE.

Abstract

A solid phase extraction method was applied to determine 36 pesticides containing chemicals regulated against usage at golf courses.

Mineral water and river water were adjusted to pH3.5 and each were extracted with styrene-divinylbenzene copolymer cartridge (PS-2) and an activated carbon cartridge (AC-2).

After the both cartridges were dried by ventilated N₂ gas and the PS-2 was eluted with dichloromethane and the AC-2 was eluted with acetone.

Each eluate was condensed and analyzed for the compounds by GC/MS.

Overall recoveries of the compounds were 73%-111% for mineral water and 63%-115% for river water.

key words : solid-phase extraction, golf pesticide, GC/MS.

はじめに

ゴルフ場使用農薬については、平成2年に21農薬、平成3年に9農薬が規制され、さらに平成9年4月に新たに5農薬が暫定指針値として規制されて、現在35農薬が規制対象となっている¹⁾。平成9年に追加された5農薬は、アセフェート、メタラキシル、ジチオピル、トリクロピル及びピリブチカルブであるが、アセフェート及びトリクロピルは分解物であるメタミドホス及びトリクロピル酸についても評価対象となっている。

これら分解生成物を含めた37農薬の分析法については、個別分析法と多成分同時分析法¹⁾（以下、「公定法」と略す）が示されているが、この多成分同時分析法においても、GC/MS又はGCで分析する農薬の前処理法（抽出方法）として、25農薬に対してC₁₈シリカゲルミニカラムを使用した固相抽出法、2農薬に対して活性炭カラムを使用した固相抽出法、4農薬に対して溶媒抽出法、1農薬に対して減圧濃縮法が規定されており合計4種類の操作が必要でありさらにHPLC

で分析する5農薬の前処理法としてポリスチレン系ゲルカラムを使用する固相抽出法が規定されている。したがって、分析対象とする農薬の種類によって、5種類の異なる操作を必要としているため、煩雑であり、かつ採水量も多く採取しなければならないなど、ルーチン作業としての効率を考えると採用が困難な面がある。

そこで、これらの37農薬等と環境基準及び要監視項目である農薬を含めた41農薬について、GC/MSで分析する農薬とHPLCで分析する農薬を同一の前処理操作で分析できるような一斉分析法について検討した。

今回は、GC/MSで分析可能なトリクロルホンを除く36農薬について検討した結果を以下に報告する。

方 法

1. 試薬及び装置

1) 対象農薬

暫定指針値が設定されているトリクロルホンを除く30種類の農薬（分解物を含む）、環境基準値又は要監

視項目指針値が設定されている 6 種類の農薬、合計36

農薬を検討対象とした (Table 1).

Table 1 Analytical substances(ITALICS)

No.	種類	化合物	測定装置 1)	ゴルフ場農薬暫定指導指針値 mg/l	排水基準値 mg/l	環境基準値 mg/l	水質評価指針値 mg/l	要監視項目指針値 mg/l
1	殺虫剤	<i>Acephate</i>	GC/MS	0.8	—	—	—	—
—		<i>Methamidophos</i>	GC/MS	—	—	—	—	—
2		<i>Isoxathion</i>	GC/MS	0.08	—	—	—	0.008
3		<i>Isofenphos</i>	GC/MS	0.01	—	—	—	—
4		<i>Chlorpyrifos</i>	GC/MS	0.04	—	—	0.03	0.03
5		<i>Diazinon</i>	GC/MS	0.06	—	—	—	0.005
6		<i>Triclorfon(DEP)</i>	GC/MS	0.3	—	—	0.03	—
7		<i>Pyridaphention</i>	GC/MS	0.02	—	—	0.002	—
8		<i>Fenitrothion(MEP)</i>	GC/MS	0.03	—	—	—	0.003
9		<i>Isoprothiolane</i>	GC/MS	0.4	—	—	—	0.04
10		<i>Iprodione</i>	GC/MS	3	—	—	0.3	—
11	殺菌剤	<i>Etridiazole</i>	GC/MS	0.04	—	—	—	—
12		<i>Oxine-Copper</i>	HPLC	0.4	—	—	—	0.04
13		<i>Captan</i>	GC/MS	3	—	—	—	—
14		<i>Chlorothalonil(TPN)</i>	GC/MS	0.4	—	—	—	0.05
15		<i>Chloroneb</i>	GC/MS	0.5	—	—	—	—
16		<i>Thiram</i>	HPLC	0.06	0.06	0.006	—	—
17		<i>Tolclophosmethyl</i>	GC/MS	0.8	—	—	0.2	—
18		<i>Flutoluanil</i>	GC/MS	2	—	—	0.2	—
19		<i>Pencycuron</i>	GC/MS	0.4	—	—	0.04	—
20		<i>Metakaxylyl</i>	GC/MS	0.5	—	—	—	—
21		<i>Mepronil</i>	GC/MS	1	—	—	0.1	—
22		<i>Asurum</i>	HPLC	2	—	—	—	—
23		<i>Dithiopyr</i>	GC/MS	0.08	—	—	—	—
24	除草剤	<i>Simazine</i>	GC/MS	0.03	0.03	0.003	—	—
25		<i>Terbucarb(MBPMC)</i>	GC/MS	0.2	—	—	—	—
26		<i>Triclopyr</i>	HPLC	0.06	—	—	—	—
—		<i>Triclopyrbutoxyethyl</i>	GC/MS	—	—	—	—	—
27		<i>Napropamide</i>	GC/MS	0.3	—	—	—	—
28		<i>Pyributicarb</i>	GC/MS	0.2	—	—	—	—
29		<i>Butamifos</i>	GC/MS	0.04	—	—	0.004	—
30		<i>Propyzamide</i>	GC/MS	0.08	—	—	—	0.008
31		<i>Bensulide(SAP)</i>	HPLC	1.0	—	—	0.1	—
32		<i>Benfluralin</i>	GC/MS	0.8	—	—	—	—
33		<i>Pendimethalin</i>	GC/MS	0.5	—	—	0.1	—
34		<i>Mecoprop</i>	HPLC	0.05	—	—	—	—
35		<i>Methyl dymron</i>	GC/MS	0.3	—	—	—	—
36	殺虫剤	<i>EPN</i>	GC/MS	—	—	—	—	0.006
37		<i>Dichlorvos(DDVP)</i>	GC/MS	—	—	—	—	0.008
38		<i>Fenobucarb(BPMC)</i>	GC/MS	—	—	—	—	0.03
39	殺菌剤	<i>Iprobenfos(IPB)</i>	GC/MS	—	—	—	—	0.008
40	除草剤	<i>Chlornitrofen(CNP)</i>	GC/MS	—	—	—	—	0.0001
41		<i>Thiobencarb</i>	GC/MS	—	0.2	0.02	—	—

2) 試薬と調製方法

- a) 農薬標準品 和光純薬工業㈱、関東化学㈱及び林
純薬㈱製を用いた。
- b) 農薬標準原液 各農薬標準品を必要量秤量し200
～1000mg/l アセトン溶液を調製した。
- c) 農薬混合標準液 各農薬標準原液を5～40mg/l
アセトン溶液になるように混合し調製した。
- d) メタノール 和光純薬工業㈱製 高速液体クロマ
トグラフ メタノール300を用いた。
- e) アセトン 和光純薬工業㈱製 残留農薬・PCB
試験用 アセトン300を用いた。
- f) ジクロロメタン 和光純薬工業㈱製 高速液体ク
ロマトグラフ用を用いた。
- g) 硫酸ナトリウム（無水）和光純薬工業㈱製 残留
農薬試験用を用いた。
- h) 内部標準溶液 フェナンスレンd10, フルオラン
テンd10, p-ターフェニルd14をそれぞれ0.1mg/l 溶
液になるようにアセトンに溶解して調製した。
- i) 1%PEG(200+300)溶液 和光純薬工業㈱製ポリ
エチレングリコール200及び300（試薬1級）をそれ

ぞれ1%アセトン溶液になるように調製した。

j) 1%DEG溶液 片山化学工業㈱製ジエチレング
リコール（EP規格）を1%アセトン溶液になるよ
うに製した。

k) ミネラルウォーター サントリー(㈱)製南アルプス
の天然水を使用した。

3) 器具及び装置

- a) 固相抽出用カートリッジ

スチレンジビニルベンゼン共重合体を充填した
Waters社製Sep-Pak Plus PS-2 及び活性炭を充填
したWaters社製Sep-Pak AC-2 を使用した。

- b) 固相抽出装置

Waters社製Sep-Pakコンセントレーターを使用
した。

- c) 固相溶出装置

Waters社製Sep-Pak Elution ポンプを使用した。

- d) GC/MS

島津製作所製QP5000及び日本電子製GC-mate II
を使用した。装置条件をTable 2 及びTable 3 に
測定m/zをTable 4 に示した。

Table 2 Operating condition of GC/MS for acephate and methamidophos

Gas chromatograph	GC17A
Column	BPX-50 0.25mm × 30m, 0.25 μ m
Column temperature	50 °C(2min)– 30°C/min – 180°C(0min) – 4 °C/min – 210°C(0min) – 20°C/min – 260°C(4min)
Injection temperature	250 °C
Carrier gas	He
Column pressure	85kPa
Injection	Splitless(purge off 1min)
Mass spectrometer	QP5000
Ionization method	Electron impact
Ionization energy	70eV
Ionization current	60 μ A
Interface temperature	250°C
Monitor ion	SIM (Table 3)
Sampling Rate	0.27sec

Table 3 Operating condition of GC/MS for other pesticides

Gas chromatograph	Agilent 6890
Column	BPX-5 0.22mm × 25m, 0.25 μ m
Column temperature	50 °C(2min)– 30°C/min – 150°C(0min) – 4°C/min – 260°C(5min)
Injection temperature	250°C
Carrier gas	He
Column flow	Constant flow(Initial Flow:1.2ml/min)
Injection	Splitless (purge off 1.5min)
Mass spectrometer	GC-mate II
Ionization method	Electron impact
Ionization energy	70eV
Ionization current	300 μ A
Ionsource temperature	220°C
Interface temperature	250°C
Monitor ion	SIM (Table 3)
Cycle Time	0.6sec

Table 4 Monitor ions of each pesticides

No.	Compounds	Monitor ion(m/z)	
1	DDVP	185	109
2	Methamidophos	94	141
3	Acephate	136	94
4	Etridiazole	211	183
5	Chlorneb	193	191
6	Fenobucarb	121	150
7	Benfluralin	292	264
8	Pencycuron	209	180
9	Simazine	186	201
10	Diazinon	199	304
11	Propyzamide	175	173
IS	Phenanthlene-d10	188	188
12	Chlorothalonil	266	264
13	Iprobenphos	91	204
14	Terbucarb	220	205
15	Tolclophosmethyl	267	265
16	Metalaxydyl	192	206
17	Dithopyr	306	354
18	Fenitrothion	260	277
19	Chlorpyrifos	197	199
20	Thiobencarb	100	257
21	Pendimethaline	253	252
22	Isofenphos	213	255
23	Methldymron	268	107
IS	Fluoranten-d10	212	212
24	Captan	79	149
25	Butamifos	200	286
26	Napropamide	128	271
27	Flutolanil	281	323
28	Isoprothiolane	231	290
IS	p-Terphenyl-d14	244	244
29	Triclopyrbutoxyethyl	212	210
30	Ioxathion	105	313
31	Mepronil	119	269
32	CNP	319	317
33	Pyributicarb	165	108
34	Pyridaphenthion	340	199
35	Iprodione	316	314
36	EPN	157	169

2. 分析方法

1) 分析操作と回収率の検討

回収試験用の試料としてミネラルウォーターと河川水を用い、それぞれ500mlを共栓付き三角フラスコに入れ、農薬混合標準液を40μl(0.2~0.4μg)添加後、約10分間スターラーで攪拌し溶解させて模擬試料液を調製した。

この模擬試料液を、pHメーターを使用して0.1M硝酸でpH3.5に調整した（固相溶出液の一部を分取してHPLCでオキシン銅等を分析することができるようするため）。

各固相カートリッジは抽出の前に、PS-2の場合、ジクロロメタン5ml、メタノール10ml及びミリQ水10mlを用い、AC-2の場合、アセトン5ml、1N塩酸30ml及びミリQ水10mlを注入しコンディショニングを実施した。

模擬試料液からの固相抽出は、PS-2を一段目にAC-2を2段目に連結してコンセントレーターに装着し、pH調整した試料を15ml/minの流速で通水し、終了後、水10mlでフラスコ内を洗浄し、この洗浄水も固相カートリッジに通した。

各固相カートリッジの乾燥は、各固相を分離して、噴き出し式エアーポンプでカートリッジ中の水を追い出し、その後、窒素ガスを30分間通気することにより乾燥させた。

目的成分を溶出するため、AC-2は、アセトン3mlで通水方向とは反対方向に溶出速度1ml/minで溶出し、10mlのスピック型試験管に受けた。PS-2は、ジクロロメタン3mlで同様に溶出し、無水硫酸ナトリウムで脱水後、10mlのスピック型試験管に受けた。

なお、試料を入れていた三角フラスコは、ジクロロメタン5mlで洗浄し、脱水後、PS-2の溶出液に合わせた。

それぞれの溶出液に、1%PEG(200+300)溶液10μl、0.1mg/l内部標準液1mlを添加し、室温による窒素吹き付けにより1mlに濃縮して、GC/MS分析を実施した。

2) PEG添加とGC/MS分析の検討

a) PEGが各成分のGC/MS測定m/zに与える妨害

PEG濃度1mg/mlのGC/MSスキャン分析を実施し、PEGの各成分ピークの保持時間、マススペクトルを確認した後、標準液にPEGを同濃度添加したGC/MSマスクロマトグラムのピーク形状等を確認して、PEGの各ピークが測定m/zに与える影響

を検討した。

b) PEG添加によるアセフェート及びメタミドホスのGC/MS分析への影響

標準溶液（アセトン溶液）に1%PEG(200+300), 内部標準液を添加し、それぞれ標準液濃度 $0.4\text{ }\mu\text{g}/\text{mL}$, PEG濃度 $0\sim1\text{ mg/mL}$, 内部標準液濃度 $0.1\text{ }\mu\text{g}/\text{mL}$ となるように調製したものをGC/MS分析を実施し、各成分の保持時間及び各目的ピーク面積と内部標準ピーク面積との比を比較検討した。

c) PEG添加によるその他の農薬のGC/MS分析への影響

PEG濃度 $0\sim0.3\text{ mg/mL}$ について、b)と同様にして各成分の保持時間、各目的ピーク面積と内部標準ピークとの比を比較検討した。

3) 窒素濃縮と最終濃縮液溶媒の検討

a) 窒素濃縮による揮散

農薬混合標準液をアセトンで希釈し、 $0.4\sim1.6\text{ mg}/\text{l}$ 濃度の標準液を調製し、異なる圧力で5本のノズルをつけた窒素濃縮器で濃縮し、濃縮速度と各成分の揮散状況を検討するとともに最適圧力(流量)を検討した。

b) 最終濃縮液量と最終溶媒

試料の最終的な濃縮を乾固した場合と乾固前まで濃縮した場合による各成分の揮散状況を検討し、最終容溶媒をアセトン又はヘキサンの場合に回収率がどのように変化するかを検討した。

4) 固相からの溶出の検討

a) アセフェート、メタミドホスの溶出

実際のゴルフ場排水に農薬混合標準溶液(アセトン)を $40\text{ }\mu\text{l}$ 添加し、1)の方法によりAC-2で固相抽出、窒素ガスによる乾燥後、固相カートリッジを通水方向と同じ順方向と通水方向と逆方向で、アセトンで溶出し、その 1 mL ずつを採取し、それぞれの分画におけるアセフェート等の濃度を測定した。

b) その他の農薬の溶出

PS-2で捕集するその他の農薬は、固相からジクロロメタンで溶出し、その 1 mL ずつの分画を採取し、それぞれの各分画における成分の濃度を測定した。

5) 固相剤の乾燥に係る検討

実試料を用いた試験操作において、PS-2及びAC-2カートリッジそれぞれ3本を窒素ガスによる乾燥を実施し、乾燥時間ごとに各カートリッジの重量を測定することによりカートリッジの乾燥状態の検討を行った。

た。

また、同様に各々のカートリッジをアスピレーター吸引と窒素ガス吹き付けによる乾燥方法を行い、それぞれの方法によるカートリッジの乾燥状態の差を比較検討した。

6) 容器への吸着に係る検討

ゴルフ場排水を共栓付き三角フラスコに 500 mL 採取し、農薬混合標準溶液 $40\text{ }\mu\text{l}$ を添加後、pH3.5に調整し、1)の方法により固相に通水、終了後、容器（三角フラスコ）を 5 mL のジクロロメタンで洗浄し、その洗浄液を無水硫酸ナトリウムで脱水後、内部標準液 0.2 mL を添加し、窒素ガスを吹き付け 0.2 mL まで濃縮して、GC/MS分析を実施することにより容器に付着している各成分を検討した。

結果及び考察

1. 分析操作と回収率の検討

1) アセフェート、メタミドホス

AC-2から溶出したアセフェート及びメタミドホスの回収率は、ミネラルウォーターでそれぞれ92%（変動係数1.2%）と91%（変動係数3.1%）、河川水で89%（変動係数2.9%）と87%（変動係数5.3%）であり良好であった(Table 5)。

2) その他の農薬

PS-2から溶出したその他の農薬の回収率は、ミネラルウォーターでキャプタンが73%（変動係数12%）とやや低いが、その他は80%以上（変動係数1.0~8.6%）であり良好であった。河川水では、シマジン及びメチルダイムロンがそれぞれ63%（変動係数1%）、65%（変動係数8.8%）とやや低いが、その他は70%以上（変動係数0.9~9.3%）であり、ほぼ良好な結果であった(Table 5)。

河川水でのシマジン、メチルダイムロンの回収率が悪いことについて、ミネラルウォーターでは、同成分の回収率は良好であること、使用した河川水のSSがやや多かったことからSSを含むマトリックスの影響を受けているのではないかと考えられた。

2. PEG添加とGC/MS分析の検討

1) PEGが各成分のGC/MS測定m/zに与える妨害

PEG濃度 1 mg/mL のGC/MSスキャン分析では、保持時間全般にわたり4本のピークが認められた(Fig. 1)。それぞれのマススペクトルはほとんどがm/z100以下のものであるが、今回の一斉分析における

る測定m/z付近にもスペクトルが存在していたので、PEGを添加した標準液についてピークの重なりがないか検討したところ、メチルダイムロンのm/z107, 109が妨害されていたので、定量m/zを268、確認m/zを106に変更したところその妨害は回避できた。また、

直接的に定量値に影響はなかったがDDVP、クロロネブ、プロピザミドは近接してPEG由来と考えられるピークが出現するのでピーク処理においては注意が必要であった。

Table 5 Recoveries of pesticides and transformation products

Compounds	spike μg/500ml	mineral water					river water					unit:%
		No.1	No.2	No.3	average	RSD	No.1	No.2	No.3	average	RSD	
DDVP	0.4	96	91	96	94	2.6	95	92	97	95	2.6	
Methamidophos	1.6	95	91	88	91	3.1	90	90	81	87	5.3	
Acephate	1.6	93	91	91	92	1.2	91	91	86	89	2.9	
Etridiazole	0.4	97	86	96	93	6.4	99	91	110	100	9.3	
Chlorneb	0.4	98	91	96	95	3.7	92	87	94	91	4.4	
Fenobucarb	0.4	102	96	103	100	3.5	101	96	102	99	3.3	
Benfluralin	0.4	83	78	79	80	3.3	73	73	67	71	5.2	
Pencycuron	0.4	86	97	91	91	5.9	76	70	69	72	5.5	
Simazine	0.4	105	100	106	103	3.2	63	64	63	63	1.0	
Diazinon	0.4	98	91	100	97	4.8	94	96	97	96	1.9	
Propyzamide	0.4	101	99	100	100	1.0	102	95	99	99	3.6	
Chlorothalonil	0.4	112	103	117	111	6.3	117	114	116	115	1.6	
Iprobenphos	0.4	103	98	105	102	3.5	106	102	104	104	2.3	
Terbucarb	0.4	100	97	103	100	3.0	101	96	98	98	2.4	
Tolclophosmethyl	0.4	98	93	100	97	3.6	104	100	102	102	2.1	
Metalaxyl	0.4	100	99	104	101	2.6	103	102	100	102	1.9	
Dithopyr	0.4	94	89	94	92	3.2	85	77	83	82	4.8	
Fenitrothion	0.8	102	92	102	99	5.9	112	103	115	110	5.7	
Chlorpyrifos	0.4	96	87	93	92	5.0	93	88	95	92	4.2	
Thiobencarb	0.4	100	94	102	99	4.1	100	94	102	99	4.1	
Pendimethaline	0.8	91	85	90	88	3.9	89	84	92	88	4.4	
Isofenphos	0.2	97	93	98	96	2.7	107	105	114	108	4.3	
Methldymron	0.4	99	101	99	100	1.2	64	60	72	65	8.8	
Captan	1.6	76	64	80	73	12	96	83	92	90	7.5	
Butamifos	0.8	102	89	96	96	6.9	101	93	100	98	4.6	
Napropamide	0.8	101	95	102	99	4.0	101	94	97	97	3.5	
Flutolanil	0.4	104	95	104	101	5.2	107	102	103	104	2.4	
Isoprothiolane	0.8	101	92	99	97	4.6	96	91	94	94	3.2	
Triclopyrbutoxyethyl	0.8	93	87	92	91	3.6	90	84	86	87	3.7	
Isoxathion	1.6	92	85	92	90	4.4	91	86	87	88	3.4	
Mepronil	0.8	103	94	103	100	5.4	106	101	100	102	3.4	
CNP	0.2	86	79	83	82	4.2	88	85	96	90	6.3	
Pyributicarb	0.4	88	79	84	84	5.7	82	77	78	79	3.3	
Pyridaphenthion	0.4	99	85	99	94	8.6	106	108	108	107	0.9	
Iprodione	0.8	101	94	103	99	4.8	106	102	103	104	1.8	
EPN	0.4	94	82	91	89	7.2	88	89	93	90	3.2	

2) PEG添加によるアセフェート及びメタミドホス GC/MS分析への影響

アセフェート等の極性の高い物質のGC/MS分析の場合、GC注入口等への吸着によりピークがテーリングしシャープなピークが得られず、実試料からの回収率が100%を大きく上回る場合があることが報告されている^{2, 3, 4)}。筆者も窒素濃縮時のキーパーとしてジエチレングリコール(DEG)を0.5mg/ml添加した場合に回収率が150%を超えた経験があり、標準液にDEGを0.5mg/ml添加した場合には、添加していない場合と比較して、メタミドホスでピーク面積が1.2倍、保持時間が約10秒遅れ、アセフェートでピーク面積が1.8倍、保持時間が2.5秒遅れたことがあった。このように試料中に含有するマトリックスによりGC/MSレスポンスに大きな差を生ずることを経験している。

今回、PEGを試料及び標準液に同濃度添加し、そ

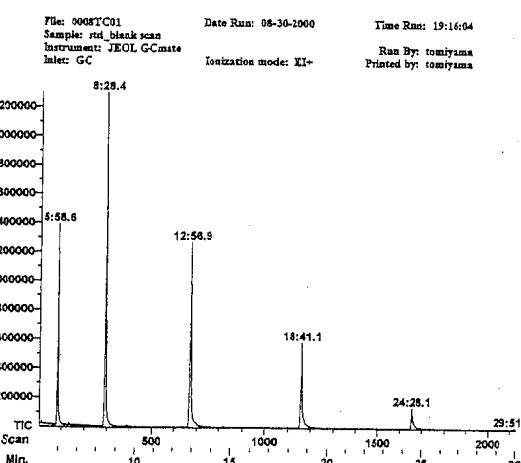


Fig. 1 SCAN chromatogram of PEG 200 and PEG 300 Mixture

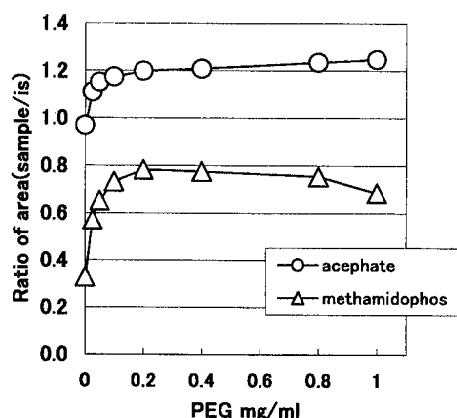


Fig. 2 Added volume of PEG vs GC/MS response of acephate and methamidophos

れらの要因を除去しようと検討した結果、アセフェート、メタミドホスとともにPEGの添加によりGC/MSの感度上昇が認められ、約0.2mg/ml以上の添加からは、横ばい状態であった(Fig. 2)。

このPEGの影響については、注入口のインサートの状態やカラムの劣化状態によっても左右されると考えられるが、今回カラムは新品を使用したにもかかわらずこのような結果になった。

従って、本試験操作ではPEGを0.1mg/ml添加するようにした。

3) PEG添加によるその他の農薬のGC/MS分析への影響の検討

アセフェート等と同様にPEG添加濃度とともに感度が上昇し、内部標準物質のピーク面積と目的成分のピーク面積の比で比較すると、PEG0.1mg/mlでピリダフェンチオンが2.7倍、ペンシクリン、ダイアジノン、ブタミホス及びEPNが1.5~1.7倍と感度上昇の傾向が強かった(Fig. 3)。

以上の1), 2), 3)の結果より、本試験操作ではGC/MS分析による測定m/zのマスクロマトグラムへの影響を極力小さくしつつ、試料中のマトリックスの影響をできるだけ抑えるため試料及び検量線用標準液にPEGを0.1mg/ml添加することとした。

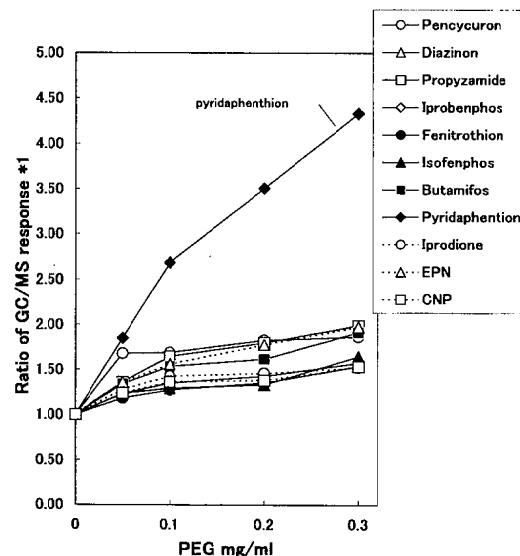


Fig. 3 Added volume of PEG vs GC/MS response of main pesticides

*1 GC/MS response = (Peak area of substance)/(Peak area of IS)

3. 窒素濃縮の検討

1) 窒素濃縮による揮散

窒素吹き付け濃縮において、設定窒素圧力を変えて、各成分の回収率損失について検討した結果 (Table

6), ベンフルラリン, CNP, ピリダフェンチオン, EPNが窒素圧力を増加させると回収率が減少する傾向があり、その減少率も大きかった (Fig. 4).

また、窒素圧力を増加させることにより確実に吹き

Table 6 Variation of recovery with N₂ pressure

dry time(min/2.4mℓ)	20	11	10	13	19	correl.*1
N ₂ presssure	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6	
DDVP	1.00	0.98	0.97	0.97	0.91	-0.923
Methamidophos	1.00	0.99	0.94	0.93	0.89	-0.980
Acephate	1.00	0.97	0.97	0.85	0.86	-0.921
Etridiazole	1.00	0.97	0.90	0.81	0.79	-0.984
Chlorneb	1.00	1.02	1.00	0.96	0.93	-0.902
Fenobucarb	1.00	1.02	1.02	0.99	0.94	-0.795
Benfluralin	1.00	0.94	0.86	0.76	0.71	-0.991
Pencycuron	1.00	0.87	0.92	0.91	0.76	-0.765
Simazine	1.00	1.02	1.05	1.00	0.98	-0.477
Diazinon	1.00	0.96	0.97	0.85	0.84	-0.940
Propyzamide	1.00	1.01	1.05	0.96	0.95	-0.652
Chlorothalonil	1.00	1.02	1.06	1.00	0.98	-0.393
Iprobenphos	1.00	1.02	1.01	0.93	0.94	-0.836
Terbucarb	1.00	1.04	1.09	1.04	1.01	0.024
Tolclophosmethyl	1.00	0.98	1.01	0.90	0.88	-0.846
Metalaxyll	1.00	0.98	1.13	1.04	1.01	0.205
Dithopyr	1.00	1.03	1.05	0.99	0.95	-0.623
Fenitrothion	1.00	0.89	0.91	0.78	0.77	-0.908
Chlorpyrifos	1.00	0.95	0.94	0.88	0.86	-0.956
Thiobencarb	1.00	0.96	1.03	0.97	0.93	-0.543
Pendimethaline	1.00	0.90	0.93	0.79	0.79	-0.905
Isofenphos	1.00	0.84	0.86	0.88	0.69	-0.791
Methldymron	1.00	0.99	1.10	1.06	1.02	0.373
Captan	1.00	0.97	1.06	0.99	0.94	-0.387
Butamifos	1.00	0.92	0.89	0.85	0.84	-0.934
Napropamide	1.00	0.98	1.06	1.00	0.97	-0.197
Flutolanil	1.00	0.98	1.03	0.97	0.92	-0.698
Isoprothiolane	1.00	1.01	1.10	1.08	1.04	0.503
Triclopyrbutoxyethyl	1.00	0.98	0.96	1.02	0.87	-0.621
Isoxathion	1.00	0.97	0.98	1.00	0.98	-0.001
Mepronil	1.00	0.92	1.02	0.93	0.93	-0.412
CNP	1.00	0.91	0.73	0.73	0.61	-0.961
Pyributicarb	1.00	0.93	0.96	0.93	0.86	-0.833
Pyridaphenthion	1.00	0.89	0.89	0.72	0.75	-0.903
Iprodione	1.00	0.89	0.91	0.86	0.81	-0.892
EPN	1.00	0.88	0.81	0.79	0.76	-0.901

*1 correlation coefficient of N₂ pressure vs each substances

付け量が増加していたにもかかわらず、試料の揮散速度は窒素圧力0.6~0.8kg/cm²付近を最高にそれより圧力が低くても又は高くても、揮散速度が減少する傾向にあった(Fig. 5)。この揮散速度の変化と回収率の

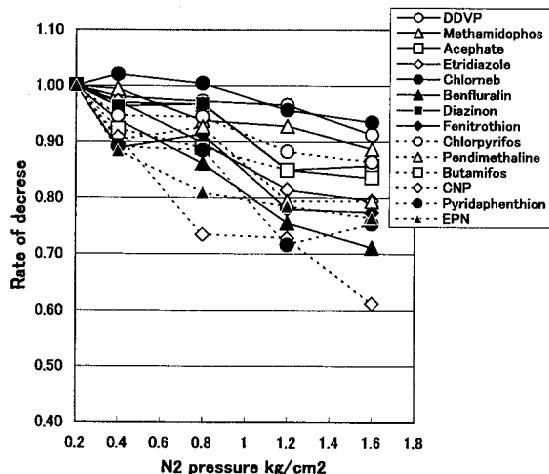


Fig. 4 Variation of recovery with N₂ pressure (correlation coefficient <-0.9)

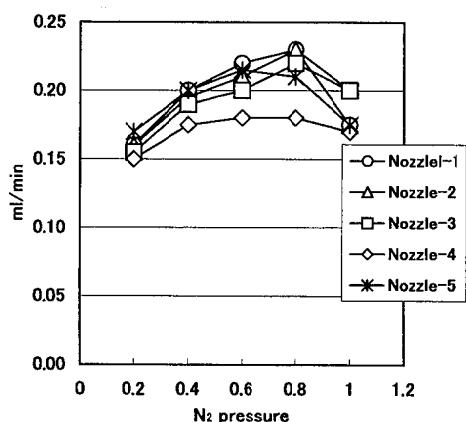


Fig. 5 Volatile speed of dichromethane VS N₂ Pressure

低下に相関は認められなく、むしろ窒素吹きつけ圧力(量)が増加すると回収率が減少する傾向にあった。

以上の結果から本試験操作の窒素濃縮では、室温で吹き付けノズル5本の場合、0.4kg/cm²の圧力で実施することにした。

2) 最終濃縮液量と最終溶媒の検討

窒素吹きつけによる最終濃縮液量が回収率にどのように影響するのか検討した結果、DDVP、エトリジアゾール、クロロネブ等の保持時間の早い成分が乾固状態に近づくにつれて回収率が減少した。

また、最終定容溶媒をヘキサンにした場合、アセトンの場合と比較して、アセフェート、メタミドホスが30~50%の回収率、その他の成分についても80~90%と回収率の低いものが10数成分存在した。

試料中農薬の保存性の観点から最終溶媒をヘキサンとすることも考えたが、濃縮した場合の再溶解を考慮するとアセトンの方が適していると考えられた。

4. 固相からの溶出に係る検討

1) アセフェート、メタミドホスの溶出

AC-2に捕集したアセフェート、メタミドホスの溶出には、順方向では多量の溶媒を必要とするが、逆方向では3mlでほとんど溶出するとの報告²⁾があることから、実際のゴルフ場排水を使用して、両方向の溶出分画を各1mlずつ採取し溶出率を検討した結果(Fig. 6)，順方向ではアセフェートが各分画に少しずつ溶出するだらだらとした感じの溶出になっており5ml以上でもさらに溶出してくるのが推察されたのに対し、逆方向でははじめの1mlで約90%の溶出があり、3mlでほぼ100%に近い回収率であった。

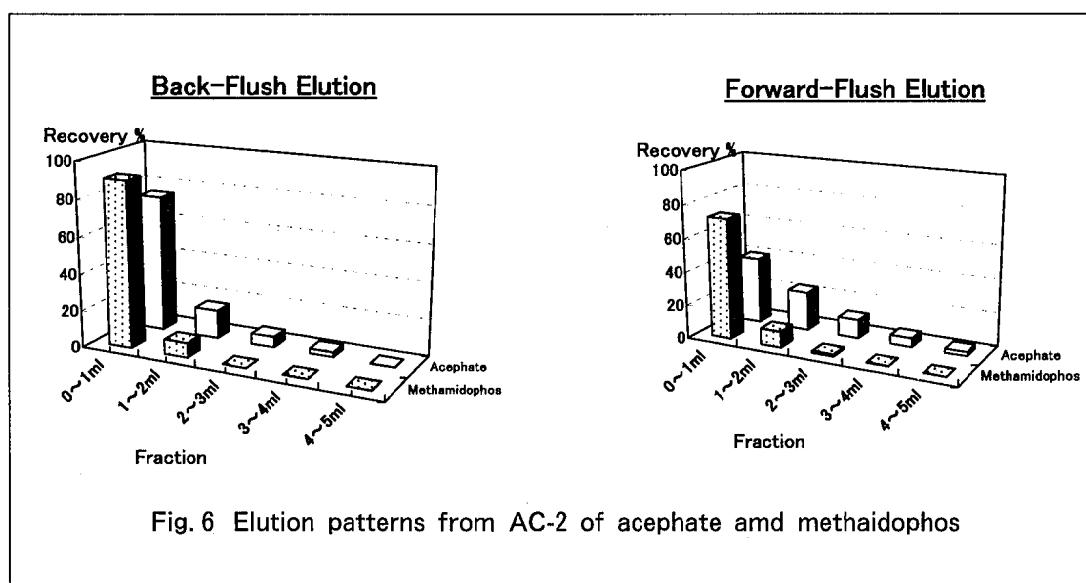


Fig. 6 Elution patterns from AC-2 of acephate and methamidophos

従って、本試験法では、逆方向によるアセトン 3 mL の溶出条件とした。

2) その他の農薬の溶出検討

PS-2 に捕集した34農薬の溶出について、両方向の溶出分画を採取し、各溶出率を検討した結果 (Fig. 7), メチルダイムロンを除き、順方向では 1 mL で 51%~66% の範囲で溶出しているのに対し、逆方向では 1 mL で 93%~100% の溶出がありほとんどすべて溶出していた。順方向の場合、全農薬が 90% を超える溶出率となるのは、3 mL までの分画であった。ただメチルダイムロンについては、順方向 3 mL では 83%，逆方向 1 mL で 93% であり、メチルダイムロンの 90% 以上の溶出率を得るために順方向で 4 mL、逆方向で 3 mL が必要であった。

逆方向の溶出の問題点として、溶出液中のマトリックスが多くなり GC/MS 測定に支障が出るおそれがあることが懸念されるが、今回の実試料においては、そのようなピーク妨害もなかった。

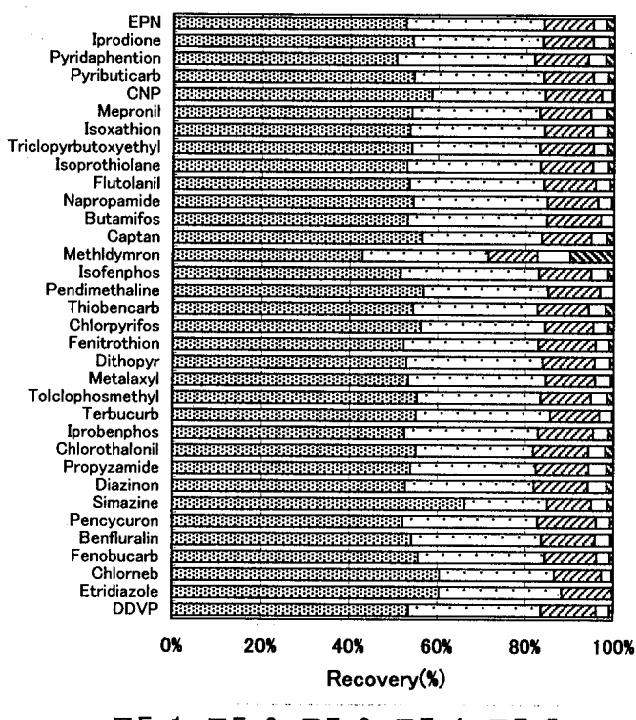
従って、本試験操作では、逆方向によるジクロロメタン 3 mL の溶出条件とした。

5. 固相剤の乾燥に係る検討

実際のゴルフ場排水を通水した PS-2 及び AC-2 の各々 3 個のカートリッジについて、窒素ガスを通気する方法で乾燥させた結果 (Fig. 8)，25 分までは、両カートリッジとも約 10 mg/min の速度で乾燥しているが、AC-2 は 25 分を経過したところから平衡状態になり、PS-2 は、30 分を超えるところからやや乾燥速度が低下する傾向があった。

以前、固相カートリッジの乾燥にアスピレーターを使用し、室内空気を 15~20 分間通気することで行っていたが、特にアセフェートやメタミドホスの AC-2 で捕集される農薬等の回収率に再現性がなかった経験があったので、固相の乾燥状態をアスピレーターで行った場合と窒素ガスで行った場合とを比較した結果 (Fig. 9)，それぞれの方法で平衡になる時間及び重量が異なり、アスピレーターの室内空気の通気乾燥では

Forward-Flush Elution



Back-Flush Elution

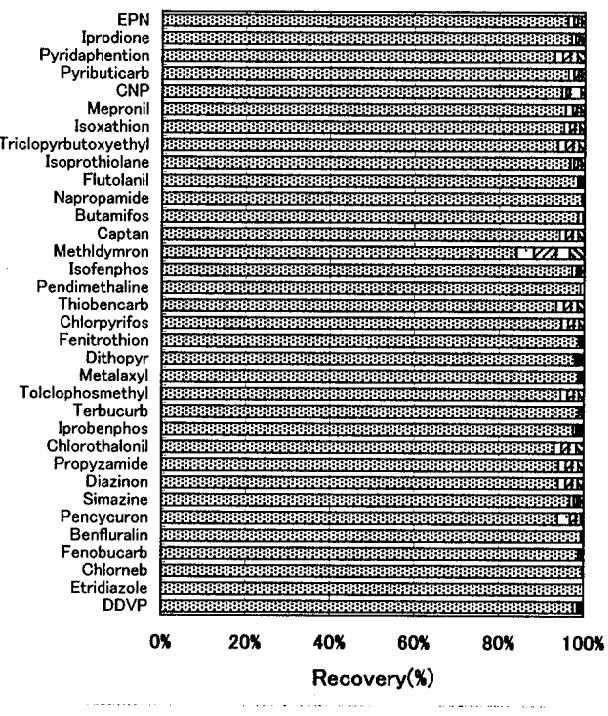


Fig. 7 Elution patterns from PC-2 of each pesticides

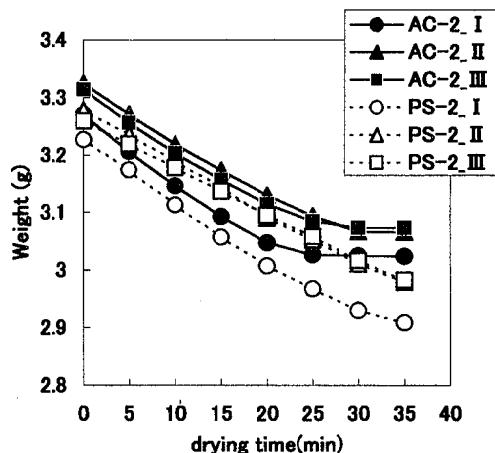


Fig. 8 Weight of each cartridge vs N_2 drying time.

水分がカートリッジ内に残ることとなった。一般にPS-2固相からの溶出では、残留する水分によって回収率が低下することが知られており、アスピレーターで行う乾燥では、残留する水分が室内空気の状態により一定しないことが回収率に再現性がなかった原因ではないかと推察された。

従って、本試験操作では、窒素ガスを通気する乾燥とし、30分の乾燥時間をとった。

6. 容器への吸着に係る検討

試料を固相カートリッジに通水し、ミリQ水10mLで洗浄した後の三角フラスコ内をジクロロメタンで洗浄したものについて各成分を分析した結果、ジチオピル及びピリブチカルブが検出され、その量は、添加量に対して数%と微量であると推定され回収率に大きな影響はないのではないかと考えられたが、公定法における多成分同時分析法においても、通水終了後の容器をアセトンで洗浄する操作があること、並びにHPLCで測定する農薬等、今後さらに検討しなければならないことからも本試験操作では通水終了後の容器をジクロロメタンで洗浄し、PS-2溶出液に合わせることとした。

ま と め

ゴルフ場暫定指導指針対象農薬と環境基準、排水基準及び要監視項目指針対象農薬を含めたGC/MSで測定可能な36農薬の前処理方法について検討した。

試料をpH3.5に調整し、同一操作の途中からHPLC測定用として分取することを考慮に入れた操作を検討した結果、ミネラルウォーターからの回収率は73%～

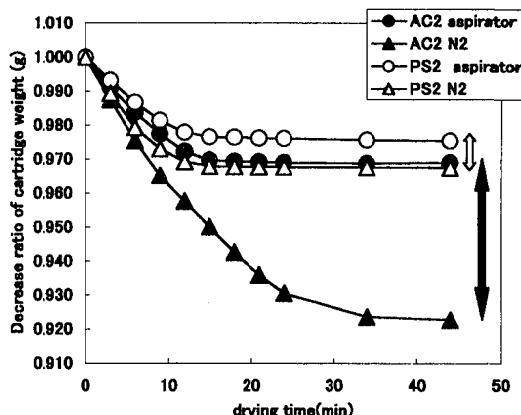


Fig. 9 Comparison of aspirator dry and N_2 dry method

111%と良好であり、河川水では、シマジン、メチルダイムロンの回収率は63%，65%とやや悪いが、その他は71%～115%とほぼ良好であった。

また、今回PEGを試料及び農薬標準液に添加することも検討した結果、極性の高いアセフェート等が注入口等へ吸着するのを防止する効果があった。ただ、測定m/zによっては、PEGのピークが妨害する場合があるので、測定m/zの設定並びにマスクロマト処理においては注意が必要であった。

今後は、DEPを含めた回収率の検討、本操作途中(PS-2溶出液)からHPLC用として分取し、オキシン銅等の回収率の検討、さらに試料をろ過した場合のSSからの回収率の検討を実施して、1連の操作でGC/MSで分析する農薬及びHPLCで分析する農薬の前処理を実施できるようにし、実際のゴルフ場農薬測定調査に応用していきたい。

文 献

- 1) 環水土第100号、環境庁水質保全局長：ゴルフ場で使用される農薬による水質汚濁の防止に係る暫定指導指針の一部改正について、平成9年4月24日
- 2) 水戸部 英子、茨木 剛、川田 邦明、坂井 正明：ゴルフ場使用農薬追加5項目の分析法の検討、環境化学、8, No. 1, 97-105, 1998
- 3) 奥村 炳男：キャピラリー・GC/MSによる水中の農薬及びその酸化生成物の定量－標準液のPEG共注入法－、環境化学、5, No. 3, 575-583, 1995
- 4) 西野 茂幸、小田 達也：アセフェート、平成4

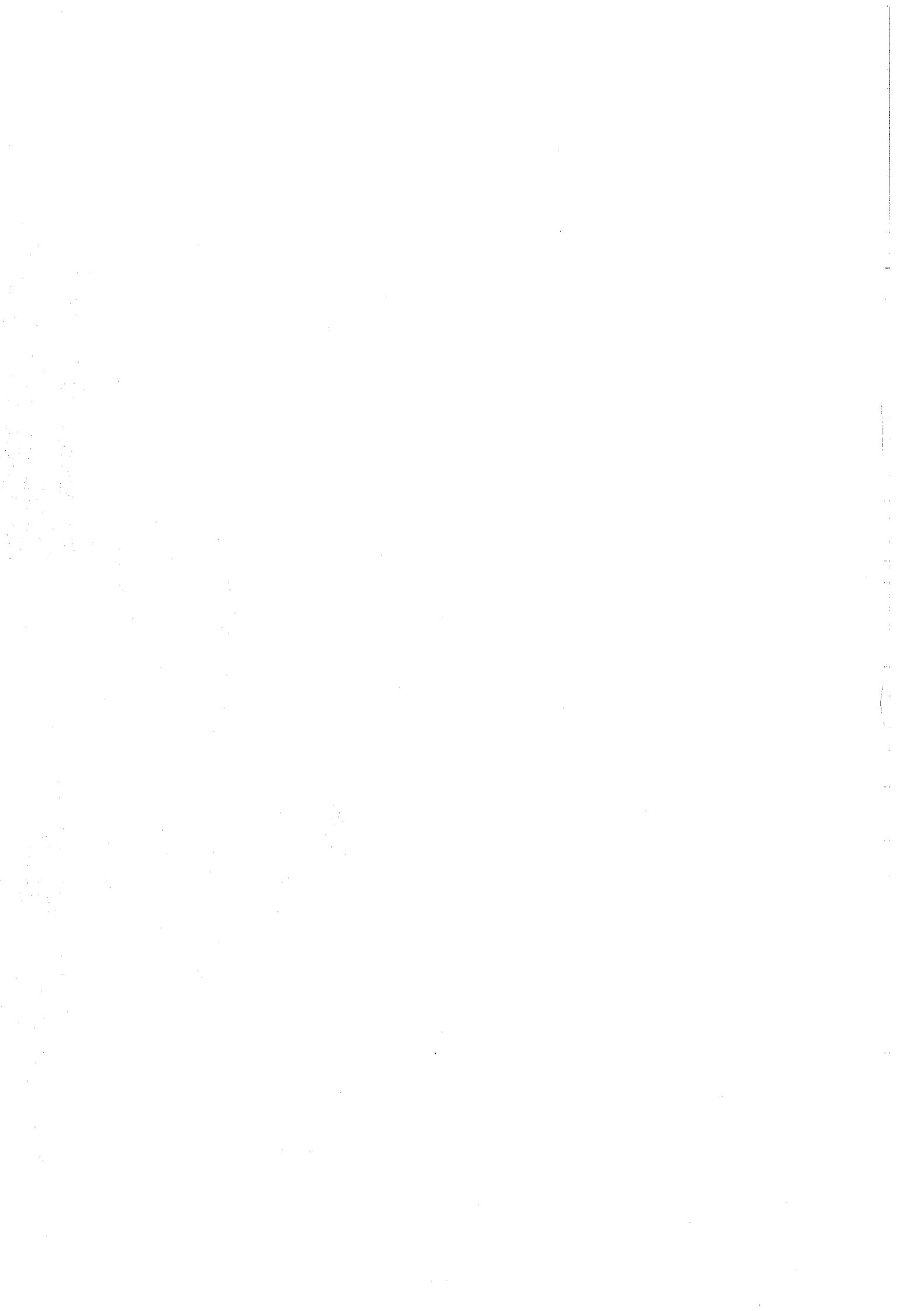
- 年度化学物質分析法開発調査報告書, 122-130,
1992
- 5) 農薬残留分析法研究班: 最新農薬の残留分析法,
中央法規出版, 1995
- 6) 松山 勝江, 竹村 悅子, 千葉 壽茂, 羽隈 邦
彦: 固相抽出-GC/MS法によるゴルフ場農薬の一
斉分析について, 福島県衛生公害研究所年報15,
122-124, 1997
- 7) 古賀 浩光, 本多 隆: ゴルフ場農薬の分析, 長
崎県衛生公害研究所報43, 79-83, 1997
- 8) 稲田 佳孝, 宇治田 正則: ゴルフ場農薬の高感
度分析, 和歌山市衛生研究所報10, 44-49,
1995, 96
- 9) 宇治田 正則, 稲田 佳孝: マイクロ固相抽出
(SPME) 法によるゴルフ場農薬の分析, 和歌山市
衛生研究所報10, 35-43, 1995-96

宮崎県衛生環境研究所年報（第11号）

平成12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



宮崎県衛生環境研究所年報（第11号）

平成12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
