

島根県保健環境科学研究所報

第 43 号
平成 13 年

Report of
the Shimane Prefectural Institute of
Public Health and Environmental Science

No.43
2001

島根県保健環境科学研究所

は じ め に

この小冊子は新しい世紀を迎えての第2冊目の研究所報です。タイトルも「島根県保健環境科学研究所報」となっています。島根県は、研究所の名称を改めるにあたり衛生よりは幅広く保健とし、公害よりも幅広く環境としました。具体的には、企画調整の機能を充実するとともに、感染症疫学科と生活科学科を統括する「保健科学部」、大気環境科、水環境科と放射能科を統括する「環境科学部」、および、原子力発電所のある県に設置されつつある「原子力環境センター」がおかれました。

今、黄砂、酸性雨、中海宍道湖の水質汚濁等の「地球環境問題」、炭疽菌、毒物、感染症、食中毒、放射能等の「健康危機管理の問題」、健康寿命の改善、ガン細胞の抑制等の「すこやか島根21の課題」等、島根県は多くの課題を抱えています。研究所は、これらの県民の課題を解決する努力を重ねています。この小冊子は、その成果の一部をまとめたものです。この小冊子以外にも、毎年、2月に開催される「島根県保健環境科学研究所の研究発表会」があります。そこでは、研究員が研究の成果を発表しています。また、研究所のホームページでも、各種の研究の結果をインターネット情報として発信しています。

保健環境科学研究所は、地域特性のある課題に対して、科学的なデータに基づいて、県民を支援する努力を重ねています。また、長期間、島根県各地の「感染症」「大気環境」「放射線」等のモニタリングを実施し、今後の健康・環境状態の予測もしています。

研究所では、平成15年に「ISO 14001」を取得するよう準備を進めていますし、鹿島町にある原子力発電所の放射線を監視する「原子力環境センター」を建設中でもあります。

今後とも、研究所は本庁各課、健康福祉センター、県内および全国の研究所等とのネットワークを強めるなかで、多くの課題の解決を図っていききたいと思います。

みなさん方のご指導、ご鞭撻のほど、よろしくお願いいたします。

2002年12月

島根県保健環境科学研究所

所 長 関 龍太郎

目 次

業務概要

1. 沿 革	1
2. 施 設	1
1 位 置	1
2 敷地と建物	1
3 部門別内訳	2
3. 機 構	3
1 組織と分掌	3
2 配 置 人 員	3
3 業 務 分 担	4
4 人 事 記 録	4
4. 決 算	5
1 平成 13 年度歳入	5
2 平成 13 年度歳出	5
5. 新規購入備品	8
1 機 器	8
2 新規購入図書	9
3 学 術 雑 誌	10
4 蔵書図書数	10
6. 行 事	11
1 学会・研究会	11
2 会 議	13
3 講習会・研修会	17
4 研修企画・実施・協力	18
5 来 訪 ・ 見 学	18
6 県立研究機関の共同研究	19
7 所 内 関 係	20
8 調査（出張）状況	22
9 そ の 他	23

7. 国 際 交 流	23
8. 技 術 指 導	24
1 講習・講演・講義等	24
2 個別指導	24
9. 検 査 件 数	25
10. 業 務 概 要	27
10. 1 各科（課）・担当の業務	27
10. 1. 1 総 務 課	27
10. 1. 2 企画調整担当	28
10. 1. 3 検査等の事務の管理（GLP）	32
10. 1. 4 感染症疫学科	34
10. 1. 5 生活科学科	37
10. 1. 6 大気環境科	39
10. 1. 7 水 環 境 科	41
10. 1. 8 原子力環境センター（放射能科）	43
10. 2 発表業績	44
10. 2. 1 著書・報告書	44
10. 2. 2 誌 上 発 表	44
10. 2. 3 学会・研究会発表	46
10. 2. 4 研究発表会	48
10. 2. 5 平成13年度集談会	48
10. 2. 6 保環研だより	49

調査研究

総 説

島根県産食材の生理活性（抗がん活性、抗ウイルス活性）に関する研究	51
持田 恭・岸 亮子・横手克樹・犬山義晴・関 龍太郎	

報 文

ヒト乳ガン培養細胞を用いた内分泌かく乱化学物質のスクリーニング法	77
岸 亮子・関 龍太郎	
松江市在学の若年者層（学生）を中心とした健康および食生活の実態	84
持田 恭・奥野元子・角橋ヤス子・横手克樹・岸 亮子・犬山義晴・関 龍太郎	
島根県における酸性雨の実態（1997－2001年度）	99
宮廻隆洋・寺西正充・藤原 誠・佐川竜也・多田納 力・中尾 允	

ノート

下痢症関連疾患のウイルス学的検索（1999年7月～2001年6月）	112
飯塚節子・田原研司・松田裕朋・武田積代・板垣朝夫	

資 料

豚における日本脳炎ウイルスHI抗体保有状況（2001年）	114
田原研司・飯塚節子・板垣朝夫	
インフルエンザ様疾患の流行状況（2001／2002年）	115
武田積代・川向明美・糸川浩司・飯塚節子・板垣朝夫	
小児のウイルス感染症の調査成績（2001年）	120
飯塚節子、武田積代、糸川浩司、田原研司、板垣朝夫	
風疹HI抗体保有調査成績（2001年）	124
飯塚節子・武田積代・板垣朝夫	
麻疹PA抗体保有調査成績（2001年）	125
飯塚節子・武田積代・板垣朝夫	
2001年度に島根県で検出された <i>Salmonella</i> の血清型と年度別推移	126
保科 健・板垣朝夫	
食品中のPCB、残留農薬の調査結果について（2001年度）	128
横手克樹・岸 亮子	
畜水産食品中の有害残留物質の調査結果について（2001年度）	132
岸 亮子・横手克樹・犬山義晴	
クリプトスポリジウムおよびジアルジア検査結果（2001年度）	136
持田 恭・犬山義晴・関 龍太郎	
若年者の食事に含まれている脂肪酸のバランス調査	137
持田 恭・横手克樹・岸 亮子・犬山義晴・関 龍太郎・奥野元子	
若年者の食事と排便との関係	138
持田 恭・横手克樹・岸 亮子・犬山義晴・関 龍太郎・奥野元子	
食事中的脂肪酸値の比較	140
持田 恭・横手克樹・岸 亮子・犬山義晴・関 龍太郎・奥野元子	
大気環境常時監視調査結果（2001年度）	141
藤原 誠・宮廻隆洋・多田納力・佐川竜也・中尾 允	
島根県におけるCFC等の大気中濃度レベル（第2報）	147
多田納 力、宮廻隆洋、佐川竜也、藤原 誠、中尾 允	
宍道湖・中海の植物プランクトン水質調査結果（2001年度）	151
大谷修司・三島幸司・石原純子・松尾 豊・神谷 宏・川田一喬・江原 亮	
トリクロロエチレン等に関する水質測定結果（平成2001年度）	162
松尾 豊・神谷 宏・三島幸司	
宍道湖・中海水質調査結果（2001年度）	168
石原純子・三島幸司・神谷 宏・松尾 豊・石飛 裕	

空間放射線量率測定結果（2001年度）	172
原田 和幸	
島根県下のトリチウム濃度（2001年度）	174
江角 周一	
島根県におけるストロンチウム90の調査結果（2000、2001年度）	177
藤井 幸一 ・ 江角 周一	
環境試料の放射性核種濃度の調査結果（2001年度）	180
吉岡勝廣・原田和幸・江角周一・田中文夫	
熱ルミネセンス線量計による空間放射線積算線量測定結果（2000年度、2001年度）	186
田中 文夫	
著書、報告書抄録	
著書	
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	189
福島 博	
汽水域の物理特性－水塊の動き	189
石飛 裕	
報告書	
島根県における栄養成分の摂取量調査について	189
関 龍太郎	
島根県における健康寿命（平均自立期間）の地域格差に関する研究	190
島根県保健環境科学研究所、高齢者福祉課、長寿社会課、健康推進課、 松江健康福祉センター、浜田健康福祉センター	
健康長寿しまね（健康日本21島根）の評価に関する研究（栄養要因の把握方法に関する研究）	190
島根県保健環境科学研究所生活科学科、島根県立島根女子短期大学家政科	
他誌発表	
Human babesiosis in Japan : Epizootologic survey reservoir and isolation of new type of <i>Babesia microti</i> -like parasite	191
Masayoshi Tsuji, Qlang Wei, Aya Zamoto, Chiharu Morita, Satoru Arai, Tsunezo Shiota, Masato Fujimagari, Asao Itagaki, Hiromi Fujita and Chiaki Ishihara	
Geographical Heterogeneity between Far East and Western countries in prevalence of the virulence plasmid, the superantigen <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> -derived mitogen and the high-pathogenicity island among <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> strains	191
Hiroshi Fukushima, Yuho Matsuda, Ryotaro Seki, Misao Tsubokura, Nobuaki Takeda, Felix Nikolaevich Shubin, In ki Paik and Xue Bin Zheng	
Enterohemorrhagic <i>Escherichia coli</i> O26 outbreak caused by contaminated natural water supplied by facility owned by local community	192
Ken Hoshina, Asao Itagaki, Ryotaro Seki, Kazuko Yamamoto, Shouichi Masuda, Tatsunori Muku and Naohisa Okada	

大流行中のヘルパンギーナとA群コサックウイルスー島根県	192
飯塚節子、田原研司、糸川浩司、武田積代、板垣朝夫	
集団かぜからのインフルエンザウイルスA/ソ連型（H1）の分離ー島根県	192
穂葉優子、松田裕朋、飯塚節子、武田積代、板垣朝夫	
流行末期に中学校集団かぜからB型インフルエンザウイルス分離ー島根県	193
武田積代、飯塚節子、糸川浩司、田原研司、板垣朝夫、穂葉優子	
2000年の手足口病の流行状況ー島根県	193
飯塚節子、武田積代、板垣朝夫	
自治会給水施設の山水が感染源となった腸管出血性大腸菌O26の事例ー島根県	193
保科 健、板垣朝夫、関 龍太郎、山本和子、増田省一、棕 達則、岡田尚久	
Edible vegetable oil used at home	194
Kyo Mochida and Ryotaro Seki	
Nutrition components Intake in Shimane Prefecture	194
Kyo Mochida, Manabu Gomyoda, Yoshiharu Inuyama, Munehiko Goto, Ayako Hara, Ryoko Kish, Katsuki Yokote and Ryotaro Seki	
島根県における若年者の脂肪酸摂取状況	194
持田恭、横手克樹、岸亮子、犬山義晴、関龍太郎	
Apoptosis-inducing activity of the ethanol extract of <i>Rumex Japonicus</i> Houtt. root in human histiocytic lymphoma U937 cells	194
Katsuki Yokote, Kyo Mochida and Ryotaro Seki	
富栄養化した汽水湖沼における高水温・貧酸素時の堆積物からの溶存有機態リン（DOP）とリン酸の溶出	195
神谷 宏、石飛 裕、井上徹教、中村由行、山室真澄	
The effect of the disappearance of undergrowth in artificial coniferous forests on pollutant runoff	195
Ikuko Takeda and Akihiko Kageyama	
Observation of wind-induced two-layer dynamics in Lake Nakaumi,a coastal lagoon in Japan	195
Toshiyuki Godo, Kenji Kato, Hiroshi Kamiya and Yu Ishitobi	
資料	
島根県保健環境科学研究所報の調査研究報告投稿規定	197
島根県保健環境科学研究所報の調査研究報告原稿作成要領	199

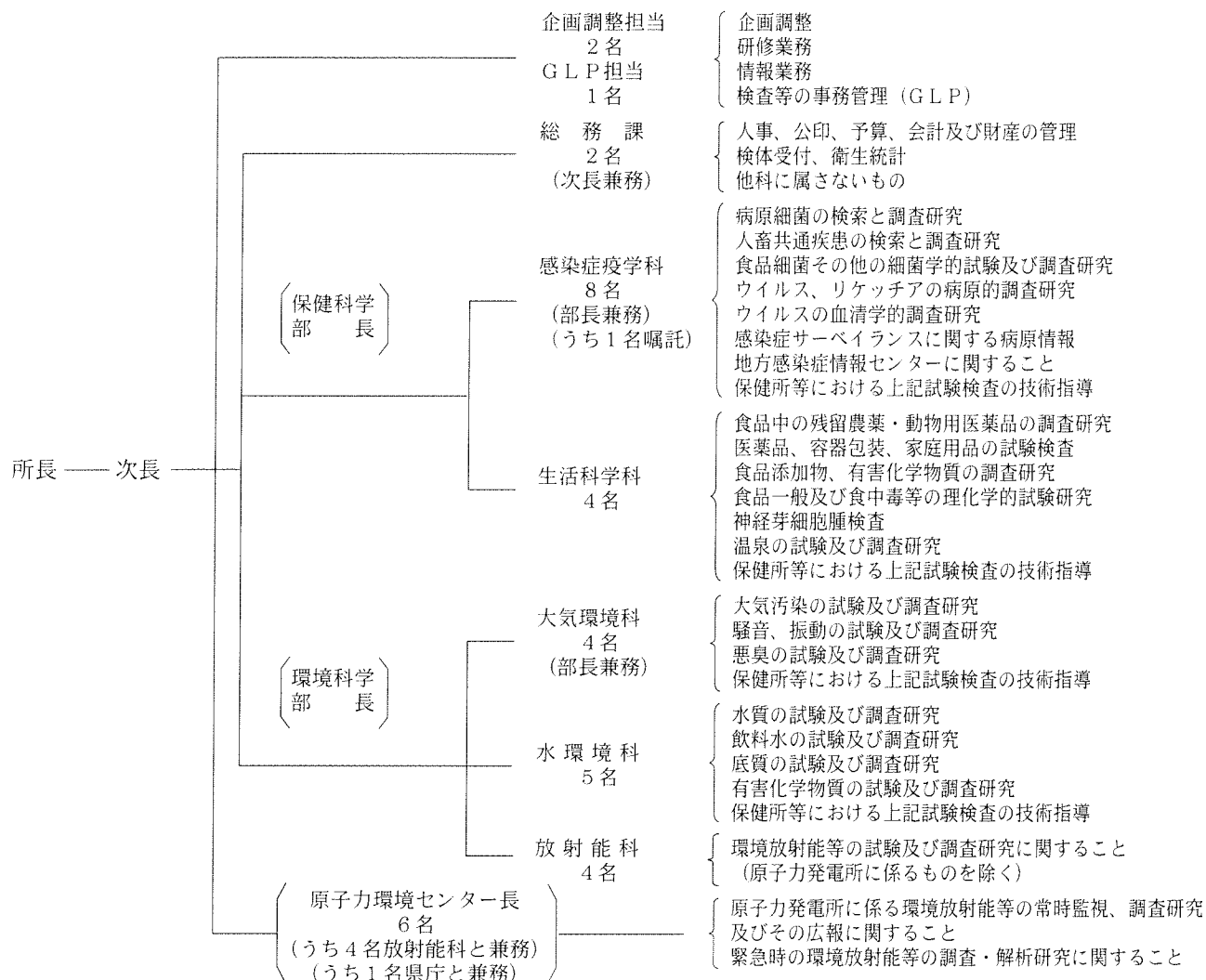
業務概要

3 部門別内訳

階	室 名	面積(m ²)	階	室 名	面積(m ²)	階	室 名	面積(m ²)
1 階	放射能科学研究員室	45.00		大気環境科学研究員室	45.00		空調冷凍機械室	30.00
	試料前処理室	45.00		ガスクロ室	30.00		P 3 実験室	45.00
	放射化学実験室	90.00		大気監視室	60.00		廊下その他	174.30
	ラジオアイソトープ室	30.00		廊下その他	180.00	屋階	空調機械室	25.00
	倉 庫	17.50					倉 庫	5.00
	第二放射線計測室	25.00	4 階	毒性実験室	45.00	塔屋	廊下その他	70.77
	空調機械室	20.00		生化学実験室	45.00		E V 機械室	22.40
	第一放射線計測室	60.00		生活環境実験室	90.00		そ の 他	26.14
	廊下その他	106.22		生活科学研究員室	45.00		(本 棟 計)	4,225.22
	雑 具 庫	11.70		ドラフト室	22.50	別棟	機 械 室	114.00
	放射性廃棄物保管庫	4.55		医薬品家庭用品実験室	67.50		変 電 室	38.00
	駐 車 場	372.00		食品衛生化学実験室	90.00		管 理 室	15.00
2 階				動物実験室	15.00		原子力防災資機材庫	15.00
	所 長 室	45.00		細胞実験室	15.00		非常用発電室	30.00
	総務課事務室	90.00		ガスクロ測定室	30.00		原子力防災資機材庫	30.00
	研 修 室	90.00		天 秤 室	12.50		監視制御室	30.00
	小 会 議 室	45.00		原子吸光室	17.50		野外調査機器室	20.00
	テレメータ室	33.75		空調機械室	25.00		兎・モルモット飼育室	30.00
	システム端末室	45.00		湯 沸 室	5.00		動物実験室	15.00
	図 書 室	90.00		I C P 分析室	30.00		マウス飼育室	15.00
	(閲覧室)	(60.00)		暗 室	15.00		空調機械室	10.00
	(書 庫)	(30.00)		機器分析室	45.00		緬 羊 舎	12.00
	警 備 員 室	15.00		薬 品 庫	15.00		ニワトリ・ガチョウ舎	6.00
	更 衣 室	15.00		廊下その他	80.00		ボ ン ベ 室	28.00
	ロ ッ カ ー 室	15.00	5 階				廊下その他	52.00
	コ ビ ー 室	15.00		暗 室	15.00	(別 棟 計)		460.00
	空調機械室	25.00		細菌第一実験室	45.00	独立棟	TLD標準照射施設	74.49
	湯 沸 室	5.00		細菌第二実験室	90.00		(標準照射室)	(47.46)
	休 養 室	30.00		細菌第三実験室	30.00		(制 御 室)	(21.78)
	放射線解析室	30.00		感染症疫学研究員室	45.00		(そ の 他)	(5.25)
	廊下その他	221.25		蛍光抗体室	15.00		放射線測定局舎	9.00
3 階				ウイルス実験室	75.00		危 険 物 庫	25.00
	水質第一実験室	90.00		組織培養室	45.00		浄 化 槽 上 屋	248.58
	水質第二実験室	90.00		第一無菌室	22.50		実験動物焼却炉棟	9.90
	水環境科学研究員室	45.00		第二無菌室	22.50	(独 立 棟 計)		366.97
	試料調製室	45.00		滅菌室	30.00		(合 計)	5,052.19
	有機塩素分析室	15.00		洗 浄 室	30.00		その他	国設松江大気環境測定所
	調査準備室	15.00		恒 温 室	15.00			17.16
	天 秤 室	12.50		電子顕微鏡室	15.00			
	栄養塩分析室	17.50		動物実験室	15.00			
	空調機械室	25.00		空調機械室	25.00			
	湯 沸 室	5.00		湯 沸 室	5.00			
	大気実験室	90.00		冷 凍 室	15.00			
	大気測定室	45.00		冷 蔵 室	15.00			

3. 機 構

1 組織と分掌



2 配置人員

職 名	所 長	企画調整	G L P	総務課	感染症疫学科	生活科学科	大 気環境科	水環境科	放射能科	原子力環境センター	計
技 術 史 員											
所 長	1										1
センター長										1	1
主 査			1								1
部 長					1		1				2
科 長						1		1	1	(*1)	3
主 幹		1								(*1)	1
主任研究員					6	2	1	3	3	(*3)	15
研 究 員						1	3	1			5
次 長				1							1
主 査		1									1
主 幹				1							1
主 任				1							1
嘱 託					1						1
計	1	2	1	3	8 (*1)	4	5 (*1)	5	4	1 (*5)	34

(注) *所内の兼務者は重複人員数で記載

原子力環境センターの主幹は県庁と兼務

3 業務分担

課・科名	職 名	氏 名	分 掌 事 務
総 務 課 企 画 調 整 G L P 保健科学部 感染症疫学科	所 長	関 龍 太 郎	所内総括
	次 長	桑 谷 吉 雄	所内総括、出納員事務
	主 幹	早 川 克 己	県有財産管理、物品管理、収入・支出事務、給与事務、庁舎管理
	主 任	竹 田 健 治	収入・支出事務、福利厚生事務、文書管理、郵券管理、県有自動車管理
	主 査	西 村 裕 治	企画調整、調査研究の調整・運営・情報
	主 幹	角 橋 ヤス子	研修、企画、広報
	主 査	坂 根 光 紀	G L P 業務
	部 長	板 垣 朝 夫	部科内業務総括
	科 長	板 垣 朝 夫	科内総括、危機管理対応業務
	主任研究員	福 島 博	細菌性食中毒検査、出血性大腸菌感染症調査、
生活科学科	主任研究員	保 科 健	腸管系感染症調査、感染症発生動向調査、感染症情報収集
	主任研究員	武 田 積 代	インフルエンザの調査、感染症発生動向調査、流行予測事業調査
	主任研究員	飯 塚 節 子	ウイルス性下痢症調査研究、H I V抗体検査、腸管系ウイルス感染症調査、
	主任研究員	糸 川 浩 司	感染症情報センター、感染症発生動向調査
	主任研究員	田 原 研 司	ウイルス性下痢症調査、リケッチア感染症調査、感染症発生動向調査病
	科 長	犬 山 義 晴	原体検査
	主任研究員	持 田 恭 子	科内総括、技術指導、G L P
	主任研究員	岸 亮 子	培養細胞毒性試験、栄養成分調査、クリプトスポリジウム検査
	研 究 員	横 手 克 樹	動物医薬品の調査研究、自然毒、毒性の調査研究、G L P
			食品中の残留農薬・有害物質調査研究、医薬品・家庭用品検査、
環境科学部 大気環境科	部 長	中 尾 允	温泉の試験検査、G L P
	科 長	中 尾 允	部科内業務総括
	主任研究員	多田納 力	科内総括、技術指導
	研 究 員	藤 原 誠	悪臭検査、有害大気汚染物質調査
	研 究 員	佐 川 竜 也	大気環境テレメータシステム管理・運用、国設蟠竜湖酸性雨測定所
	研 究 員	宮 廻 隆 洋	有害大気汚染物質調査、国設隠岐酸性雨測定所
	科 長	石 飛 裕 子	騒音振動、酸性雨影響調査
	主任研究員	石 原 純 子	科内総括、技術指導、県立機関等との共同研究、
	主任研究員	神 谷 宏 幸	宍道湖・中海水質基準監視調査、酸性雨陸水調査
	主任研究員	松 尾 豊 司	栄養塩収支把握調査、危機管理
水 環 境 科	研 究 員	三 島 幸 司	中浦水門流動モニタリング、精度管理、調査船管理
	科 長	田 中 文 夫	排水基準監視調査、地下水等の有害物質調査、精度管理
	主任研究員	江 角 周 一	環境放射能等の試験及び調査研究 (原子力発電所に係るものを除く)
	主任研究員	吉 岡 勝 廣	
	研 究 員	原 田 和 幸	
	センター長	深 田 和 美	センター総括、技術会
	科 長	田 中 文 夫	技術会放射線部会、緊急時モニタリング計画
	主任研究員	江 角 周 一	環境試料分析調査、核種分析、放射性同位元素取扱管理
	主任研究員	吉 岡 勝 廣	空間放射線量調査、テレメータシステム管理・運用
	主任研究員	原 田 和 幸	環境放射線委託調査、環境放射線広報、原子力防災資機材の管理
原子力環境 センター※ ※ ※ ※	環境政策課主幹	(兼) 細田 晃	環境放射線調査、連絡調整
	嘱 託	宇 山 有 三	試験検査業務補助

※は放射能科と兼務

4 人事記録

(転 入)

年月日	職 名	氏 名
13.4.1	次 長	桑谷 吉雄
13.4.1	主 査	坂根 光紀
13.4.1	主 任	竹田 健治
13.4.1	主任研究員	糸川 浩司
13.4.1	主任研究員	石原 純子
13.4.1	主任研究員	神谷 宏
13.4.1	主任研究員	江角 周一
13.4.1	主任研究員	田原 研司
13.4.1	主任研究員	原田 和幸
13.4.1	研 究 員	宮廻 隆洋

(転 出)

年月日	職 名	氏 名
13.4.1	次 長	川上 真人
13.4.1	主 査	藤原 敏弘
13.4.1	主 任	矢島 史江
13.4.1	主任研究員	穂葉 優子
13.4.1	主任研究員	生田美抄夫
13.4.1	主任研究員	藤井 幸一
13.4.1	主任研究員	松田 裕朋
13.4.1	研 究 員	福田 俊治
13.4.1	研 究 員	田中 孝典
13.4.1	研 究 員	寺西 正充

4. 決 算

1 平成13年度歳入

単位：円

科 款・項・目	目 節	収入済額	備 考
使用料及び手数料		754,675	
使 用 料		3,000	
総務使用料		3,000	
手数料	財 産 使 用 料	3,000	電柱敷地使用料
環境保健手数料		751,675	
	公 衆 衛 生 手 数 料	751,675	保健環境科学研究所手数料
諸 収 入		116,382	
雑 入		116,382	
雑 入		116,382	
	(総 務) 雑 入	41,858	
	物 品 売 払 収 入	74,524	
合 計		871,057	

2 平成13年度歳出

単位：円

科 款・項・目	目 節	支出済額	備 考
総 務 費		3,797,337	
総務管理費		685,528	
一般管理費		668,064	
人事管理費	旅 費	668,064	
防災費	旅 費	17,464	
災害対策費		17,464	
		3,111,809	
		3,111,809	(1)原子力防災訓練
	旅 費	574,085	(2)原子力防災資機材整備
	需用費	2,321,128	
	役 務 費	216,596	
社 会 福 祉 費		210,000	
社会福祉費		210,000	
身体障害者福祉費		210,000	
	工 事 請 負 費	210,000	
衛 生 費		236,833,571	
公衆衛費		119,681,896	
公衆衛生総務費		7,238,360	(1)感染症検査
	旅 費	758,590	(2)SRSVウイルス検査
	需用費	6,474,770	(3)学会等参加経費
	役 務 費	5,000	
結核対策費		172,320	
	旅 費	147,320	
	需用費	25,000	
予防費		18,190,457	(1)感染症予防体制整備事業
	報 償 費	367,500	(2)エイズ対策事業
	旅 費	861,161	(3)予防接種等対策
	需用費	4,924,850	
	役 務 費	1,089,011	

科 目		支 出 済 額	備 考
款 ・ 項 ・ 目	節		
保健環境科学研究所費	備 品 購 入 費	10,861,865	
	負担金補助及び交付金	86,070	
		94,080,759	(1)研究所の維持管理費
	報 酬	1,692,000	(2)調査研究
	共 済 費	252,000	(3)一般依頼検査
	報 償 費	28,200	(4)施設設備整備
	旅 費	3,579,743	(5)指導普及
	需 用 費	30,947,550	
	役 務 費	1,594,957	
	委 託 料	33,639,045	
環 境 衛 生 費	使用料及び賃借料	163,665	
	備 品 購 入 費	22,144,129	
	負担金補助及び交付金	4,270	
	公 課 費	35,200	
		6,203,879	
	環境衛生総務費	3,098,704	(1)食品収去・検査、残留農薬
	旅 費	290,450	(2)食中毒検査、ウイルス検査
	需 用 費	2,784,254	(3)クリプトスポリジウム等検査
	役 務 費	24,000	
	食品衛生費	2,995,175	食中毒検査
環 境 衛 生 指 導 費	旅 費	52,780	
	需 用 費	2,710,070	
	委 託 料	227,325	
	負担金補助及び交付金	5,000	
		110,000	
	需 用 費	70,000	
	役 務 費	40,000	
	保健所費	4,081,049	
	保健所費	4,081,049	地域保健推進特別事業
	賃 金	405,000	
医 薬 費	報 償 費	112,500	
	旅 費	283,438	
	需 用 費	3,069,710	
	役 務 費	110,000	
	使用料及び賃借料	100,401	
		2,885,147	
	医薬総務費	314,000	医薬品、家庭用品試験
	需 用 費	314,000	
	医 務 費	2,571,147	
	共 済 費	149,221	
環 境 費	賃 金	840,400	
	報 償 費	42,000	
	旅 費	973,181	
	需 用 費	27,000	
	備 品 購 入 費	329,280	
	負担金補助及び交付金	210,065	
		103,981,600	
	環境保全費	103,981,600	(1)公害等調査受託
	共 済 費	1,541,658	(2)大気汚染対策
	賃 金	10,839,600	(3)水質等環境監視

科 目		支 出 済 額	備 考
款 ・ 項 ・ 目	節		
	報 償 費	406,000	(4)原発放射能調査
	旅 費	7,051,701	(5)環境放射能水準調査
	需 用 費	38,703,620	
	役 務 費	7,037,406	
	委 託 料	34,141,895	
	使 用 料 及 び 賃 借 料	800,319	
	備 品 購 入 費	2,121,000	
	負担金補助及び交付金	1,237,601	
	公 課 費	100,800	
農 林 水 産 業 費		660,000	
水 産 業 費		660,000	
水 産 振 興 費		660,000	養殖魚抗菌・抗生物質試験
	需 用 費	660,000	
商 工 費		6,144,311	
工 鉱 業 振 興 費		6,144,311	
工 鉱 業 振 興 費		6,144,311	試験研究機関共同研究事業
	共 済 費	334,219	
	賃 金	2,228,400	
	旅 費	61,000	
	需 用 費	1,971,000	
	役 務 費	106,000	
	委 託 料	250,000	
	備 品 購 入 費	1,193,692	
合 計		247,645,219	

5. 新規購入備品

1 機 器

品 名	型 式	数量	価 格 (円)
高圧蒸気滅菌器	HV-50	1台	430,500
オープン保管庫	BWS-SK88F1	1台	49,350
〃	BWS-SK54F1	2台	38,430
図書「最新の異物混入防止技術」		1冊	33,075
空気清浄機	ACM6A-C	1台	41,790
蒸留水製造装置	旭テクノグラスSTIL-NIP	1台	223,650
電気泳動用泳動槽	SSCP AE-6160	1台	186,900
超音波洗浄器	旭テクノグラスUSPC-100	1台	372,750
PCR増幅器	パーキングエルマ2700外	1式	1,085,700
マイクロ冷却遠心機	久保田商事 3700外	1式	651,000
PALルータ	MN128-SOHOPAL	1台	33,390
薬品引違保管庫	井内盛栄堂N180セット外	2式	241,500
電子レンジ	三洋電機 EMO-FR1(S)	1台	69,300
有機溶媒回収装置	有機溶媒回収用真空ポンプ外	1式	858,900
自動真空包装機	トスパックV-280	1台	304,500
純水・超純水製造装置	日本ミリポアElix10ZDXS外	1式	2,152,500
殺菌用バーナー	MCV-B10L	1個	24,937
試験管ミキサー	REACTOP/60	1台	27,930
携帯警報器	重松製作所レスキューコール	2式	52,500
小型カメラ	オリンパスμ-II110	1台	19,999
空気呼吸器	ライフゼムZ30	2式	724,500
カラーレーザープリンタ	エプソンLP-8300C外	1式	295,050
バイオハザード遠心分離機	久保田5910	1式	852,600
超音波洗浄器	旭テクノグラスUSC-60D外	1式	655,200
純水製造装置	アドバンテック東洋 GS-200外	1式	501,270
防護服	重松製作所410K	2式	44,100
吸引ポンプ	柴田科学SL-30PB外	2式	514,500
細胞培養顕微鏡、顕微鏡デジタルカメラ	CK40、DP12	2式	1,272,600
実体顕微鏡	SZX12-3131外	1式	1,222,200
湿式標準ガスメーター	シナガワW-NKODA-2A外	2台	1,412,250
ガストープ	リンナイR852PMSⅢ	1台	31,752
図書「植物資源の生理活性物質ハンドブック」		1冊	48,300
自動採水器	ISCO社 3700型外	3式	1,491,000
アルミブロック恒温槽	タイテックDTU-1B外	1式	118,125
試験管ミキサー	S-100	1台	35,910
パルスフィールド電気泳動装置	BIO-RAD CHEF-DR-Ⅲ	1式	2,667,000
保管庫	イトーキHNG-36WN	1台	38,850
PH/イオンメーター	IM-55G外	1式	661,500
遺伝子増幅装置	アロカGAM-96	1台	677,250
感染動物飼育装置	日本医化器械製作所SR-2200	1台	3,118,500
ステンレス作業台	アズワン PW-157B	2台	94,500
パソコン	NECMatePC-MA10TEZSMHE9外	1式	201,600
超低温槽	レブコ ULT-1386RC-9外	1式	1,617,000

品 名	型 式	数量	価 格 (円)
リアルタイムPCR定量システム	ライトサイクラーquickシステム330外	1 式	9,292,500
CAIデスク	CAI-1880外	1 式	56,000
パソコン	NEC Versapro VA86H/DX	2 台	329,280
オウム病クラミジア検査装置	クリーンベンチ卓上型KMV-1004外	1 式	1,066,800
MOドライブ	SCSI MOS-S-640R外	2 台	59,325
COD測定用ウオーターバス	COD-18GS	1 台	630,000
穴あけ	PM-35	1 台	21,903
大気中放射性ダスト測定システム	放射性ダストモニター外	1 式	環境政策課から管理換え
誘導結合プラズマ質量分析装置	セイコーインスツルメンツSPQ-9000	1 式	長寿社会課から管理換え
高速液体クロマトグラフ質量分析システム	日本電子JMS-LC Mate 外	1 式	薬事衛生課から管理換え
アレックメモリーSTD	AST1000-P	1 式	環境政策課から管理換え
書籍「感染症病理アトラス」		1 冊	薬事衛生課から管理換え
ビデオテープ「食生活と子供の肥満」		1セット	松江健康福祉センターから管理換え
パソコン	FMV-5166DE4外	1 式	長寿社会課から管理換え
パソコン	EPSON VN2N530A1	1 台	情報政策課から管理換え

2 新規購入図書

	品 名
1	自治体のための文書管理ガイドライン
2	新明解環境分析技術手法
3	大気環境変化と植物の反応
4	光合成細菌
5	科学と技術の翻訳パートナー
6	バイオ実験イラストイラストレイテッド
7	臨床と微生物
8	感染症の診断治療ガイドライン

3 学術雑誌

保 健 物 理 ウ イ ル ス 臨 床 と ウ イ ル ス フ ァ ル マ シ ア ・ 衛 生 化 学 感 染 症 学 雑 誌 日 本 衛 生 学 雑 誌 日 本 公 衆 衛 生 雑 誌 食 品 衛 生 研 究 食 品 衛 生 学 雑 誌 生 活 衛 生 医 学 中 央 雑 誌 日 本 医 事 新 報 Applied and Environmental Microbiology The journal of Infectious Diseases Microbiology and Immunology 食 品 化 学 新 聞 全 国 公 害 研 会 誌 保 健 婦 雑 誌 公 衆 衛 生 情 報 保 健 衛 生 ニ ュ ー ス 地 域 保 健	資 源 環 境 対 策 分 析 化 学 ・ ぶ ん せ き 環 境 技 術 誌 日 本 音 響 学 会 誌 Journal of the Acoustical society of japan 臭 気 の 研 究 気 象 誌 陸 水 学 会 誌 用 水 と 廃 水 水 環 境 学 会 誌 WATER RESEARCH 環 境 管 理 日 本 原 子 力 学 会 誌 放 射 線 科 学 HEALTH PHYSICS JOURNAL ENVIRONMENTAL RADIOACTIVITY 島 根 県 気 象 月 報
---	--

4 蔵書図書数 (平成14年3月31日現在)

単行図書	和書	1,363冊
	洋書	43冊
学術雑誌	国内雑誌	33冊
	外国雑誌	7冊
年報・報告書等	地方衛生研究所 (67) ・ 地方公害研究所 (30)	97種
	国立研究所 (11) ・ 大学・高専等 (30)	41種
	保健所 (10) ・ 病院 (3) ・ 医師会 (31)	44種
	その他 (協会・団体等)	30種

6. 行 事

1 学会・研究会

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H13.4.2～4	第74回日本細菌学会	岡 山 市	福島、保科
H13.5.10～11	第36回日本脳炎ウイルス生態学研究会	和 倉 町	板垣
H13.5.17～18	平成13年度全国環境研協議会中国四国支部会議	山 口 市	多田納、佐川
H13.5.19～20	*第17回中国、四国ウイルス研究会	米 子 市	板垣、飯塚、田原
H13.5.24～25	*保健物理学会第35回研究発表会	仙 台 市	吉岡
H13.6.7～8	第42回日本臨床ウイルス学会	名 古 屋	糸川
H13.6.15～16	第5回腸管出血性大腸菌感染症シンポジウム	福 岡 市	福島
H13.6.22	「診療実績からみた老人医療費の推移に関する研究」分析結果報告会	松 江 市	関、角橋
H13.6.29～29	日本食品微生物学会学術セミナー	広 島 市	保科
H13.6.29～24	東アジア域の地域気象と物質輸送モデリングの総合化に関する研究会	春 日 市	吉岡
H13.7.12～13	*衛生微生物技術協議会第22回研究会	徳 島 市	関、板垣、保科、糸川
H13.7.27	*第42回島根県保健福祉環境研究発表会	松 江 市	関、外10名
H13.8.10	*平成13年度島根県獣医学会	松 江 市	岸、福島
H13.8.31	第47回中国地区公衆衛生学会	倉 敷 市	藤原、佐川
H13.8.31～9.2	*第9回ダニと疾患のインターフェースに関するセミナー	箱 根 町	板垣、田原
H13.10.6～8	*第66回日本陸水学会	仙 台 市	石飛
H13.10.6～8	第42回大気環境学会年会	北 九 州 市	藤原、佐川、宮廻
H13.10.18～19	*第22回日本食品微生物学会学術総会	大 阪 市	福島、保科
H13.10.21～22	*第42回中国地区連合獣医師大会 日本獣医公衆衛生学会（中国）	広 島 市	岸、福島
H13.10.25～28	第74回日本生化学会大会	京 都 市	持田
H13.10.31～11.1	第28回環境保全公害防止研究発表会	仙 台 市	多田納
H13.11.2	*日本防菌防黴学会2001年度合同大会	松 江 市	福島、持田
H13.11.3	リケッチア研究会	東 京 都	田原
H13.11.8～9	第38回全国衛生化学技術協議会年会	千 葉 市	犬山
H13.11.11～16	*第9回世界湖沼会議	大 津 市	石飛、石原
H13.11.13	*第9回世界湖沼会議・自由会議	大 津 市	石飛、石原
H13.11.14	第9回世界湖沼会議・議員セッション	大 津 市	石飛
H13.11.17	第13回ウイルス性下痢症研究会	大 阪 市	飯塚、田原
H13.11.18～20	第49回日本ウイルス学会学術集会	大 阪 市	飯塚、糸川、田原
H13.11.28	*2000年北東アジア地域国際環境シンポジウム	南 京 市	石飛
H13.11.29～30	第13回天然薬物の開発と応用シンポジウム	大 阪 市	横手
H13.12.3～5	第12回大気化学シンポジウム	豊 橋 市	吉岡
H13.12.6	公開セミナー「窒素酸化物等（酸性雨）環境影響評価	東 京 都	佐川
H13.12.14～15	環境ホルモン学会第14回研究発表会	つくば市	岸

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H13.12.15～17	第4回内分泌攪乱化学物質問題に関する国際シンポジウム	つくば市	岸
H13.12.15	*第2回環境分析化学・陸水化学懇話会	松江市	神谷、石飛
H14.1.16	平成13年度厚生科学研究推進事業における研究成果発表会	東京都	犬山
H14.1.17～18	平成13年度湖沼環境保全セミナー	徳島市	松尾
H14.1.29～30	第17回環境工学連合講演会	東京都	中尾
H14.2.6	第20回琵琶湖シンポジウム	大津市	神谷
H14.2.9～11	*平成13年度日本獣医公衆衛生学会年次大会	広島市	岸、福島
H14.2.14	「霞ヶ浦水質浄化プロジェクト」平成13年度発表会	つくば市	松尾
H14.2.15	*平成13年度島根県保健環境科学研究所発表会	松江市	全員
H14.2.19～20	第15回公衆衛生情報研究協議会研究会	金沢市	関、外4名
H14.2.20	*県立研究機関「水環境保全」関連テーマポスターセッション	松江市	石飛、神谷
H14.3.7～8	地域保健対策研究発表会	東京都	角橋
H14.3.13	第43回環境放射能調査研究成果発表会	東京都	原田
H14.3.14～16	第36回日本水環境学会	岡山市	石飛、神谷
H14.3.15	第2回健康日本21全国大会	松江市	関、外8名
H14.3.25～27	日本農芸化学会2002年度大会	仙台市	持田
H14.3.27～28	第10回農芸化学若手シンポジウム	宮城県	持田

(注) *は当研究員が発表した会

2. 会 議

公衆衛生関係（県内）

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H13.4.16	平成13年度健康福祉センター等環境衛生担当部長・課長等会議	松 江 市	板垣、犬山
H13.4.18	平成13年度企画情報課長会議	松 江 市	西村、角橋、糸川
H13.4.20	環境情報システム説明会	松 江 市	西村、糸川、他
H13.4.26	健康福祉センター保健福祉部長等会議	松 江 市	西村、角橋
H13.4.27	平成13年度水道・感染症・食品衛生担当係長会議	松 江 市	持田、岸、保科、田原
H13.5.10	地域保健福祉従事者研修に関する検討会	松 江 市	西村、角橋
H13.5.11	平成13年度薬事・営業担当係長等会議	松 江 市	横手
H13.5.14	平成13年度第1回感染症発生動向調査企画委員会	松 江 市	関、板垣、糸川
H13.5.15	調査研究課題等検討委員会幹事会	松 江 市	桑谷、西村、各部科長
H13.6.21	平成13年度島根県獣医学委員会	松 江 市	福島
H13.6.22	平成13年度第1回保健所等試験検査精度管理検討会食品衛生部会	当 所	坂根、板垣、犬山
H13.6.27	健康日本21 栄養調査打ち合わせ会	当 所	関、犬山、持田
H13.7.17	馬潟地区住民の健康調査実施に係る関係者検討会	松 江 市	関、角橋
H13.8.3	健康日本21 栄養調査打ち合わせ会	当 所	関、犬山、持田
H13.8.3	健康長寿しまね評価検討部会、基本健康診査データ等整備分析班会議	松 江 市	関、角橋、糸川
H13.8.14	腸管出血性大腸菌感染症発生に係わる情報交換会	松 江 市	板垣、保科
H13.8.28	調査研究課題等検討委員会の幹事会	松 江 市	桑谷、西村、各部科長
H13.8.28	「健康寿命に関する研究」打合せ	浜 田 市	関、角橋、糸川
H13.9.3～4	健康日本21 栄養調査打ち合わせ会	当 所	関、犬山
H13.9.4	健康長寿しまね評価検討部会	松 江 市	関、角橋、糸川
H13.9.4	第1回健康調査部会開催にかかる事前打合せ会	松 江 市	関、角橋
H13.9.6	第1回健康寿命に関する調査検討会	松 江 市	関、西村、角橋、糸川
H13.9.11	調査研究課題等検討委員会	松 江 市	関、桑谷、西村、各部科長
H13.9.14	馬潟工業団地周辺の健康調査に係る事務局会議	松 江 市	関、角橋
H13.9.17	健康日本21 栄養調査打ち合わせ会	当 所	関、犬山、持田
H13.9.21	健康日本21 栄養調査打ち合わせ会	当 所	関、犬山、持田
H13.9.28	健康日本21 栄養調査打ち合わせ会	当 所	関、犬山、持田
H13.10.5	第2回基本健康診査データ等整備分析班会議	松 江 市	角橋、糸川
H13.10.5	健康長寿しまね評価検討部会	松 江 市	関、角橋、糸川
H13.10.10	ダイオキシン類健康調査に係る事務局会議	松 江 市	角橋
H13.10.17	第2回健康寿命に関する調査検討会	松 江 市	関、西村、角橋、糸川
H13.10.19	地域保健福祉調査研究事業ヒアリング	松 江 市	持田
H13.10.22	平成13年度第1回保健所等試験検査精度管理検討会	当 所	関、犬山、坂根、板垣、
H13.10.23	薬草等利用検討会議	出 雲 市	持田、横手
H13.10.24	平成13年度第2回感染症発生動向調査企画委員会	松 江 市	関、板垣、糸川
H13.10.29	地域保健福祉調査研究と研修に関する協議会	松 江 市	関、角橋

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H13.10.31	炭そ菌検査対応打ち合わせ	松 江 市	板垣、福島
H13.11.16	健康長寿しまね評価検討部会	松 江 市	関、角橋、糸川
H13.11.16	第3回基本健康診査データ等整備分析班会議	松 江 市	角橋、糸川
H13.11.30	今冬のインフルエンザ総合対策について	松 江 市	板垣
H13.12.6	紅斑熱に関する打ち合わせ	出 雲 市	板垣、田原
H13.12.7	健康長寿しまね評価検討部会、基本健康診査データ等整備分析班会議	松 江 市	関、角橋、糸川
H13.12.12	馬潟工業団地周辺ダイオキシン類健康調査部会事務局会議	松 江 市	関、角橋
H14.1.21	健康日本21 栄養調査「評価」打ち合わせ	松 江 市	関、犬山、持田
H14.1.21	オウム病検討会	松 江 市	板垣、田原
H14.1.26	第1回松江フォーゲルパークオウム病調査委員会	松 江 市	板垣
H14.2.2	第2回松江フォーゲルパークオウム病調査委員会	松 江 市	板垣
H14.2.7	平成13年度第2回保健所等試験検査精度管理検討会食品衛生部会	当 所	犬山、保科、坂根
H14.2.13	オウム病FETP中間報告会	松 江 市	板垣、田原
H14.2.21	健康日本21 アンケート調査報告会	松 江 市	関、犬山、持田
H14.2.24	第3回松江フォーゲルパークオウム病調査委員会	松 江 市	板垣、田原
H14.2.25	第3回健康寿命に関する調査検討会	当 所	関、角橋、糸川
H14.3.8	平成13年度第3回感染症発生動向調査企画委員会	松 江 市	関、板垣、糸川
H14.3.12～13	「健康寿命に関する研究」打合せ	浜 田 市	関、角橋、糸川
H14.3.14	特許について（長寿社会課へ説明）	松 江 市	関、西村、持田
H14.3.14	GLP研修会	当 所	坂根、板垣、犬山、外2名
H14.3.29	健康日本21 栄養調査打ち合わせ会	松 江 市	関、犬山、持田

公衆衛生関係（全国）

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H13.5.17～18	第55回地研全国協議会中国四国支部会議	山 口 市	関、板垣、犬山、飯塚、横手
H13.5.8	地研全国協議会会長選考委員会及び第1回総務委員会	東 京 都	関
H13.6.7	地方衛生研究所長会議	東 京 都	関
H13.6.8	地研全国協議会臨時総会及び研究発表会	東 京 都	関
H13.7.12～13	衛生微生物技術協議会	徳 島 市	関、板垣、保科、糸川
H13.8.21	地研全国協議会第2回総務委員会及び第1回理事会	福 島 県	関
H13.8.30	中国地区衛生公害研究所長会議	倉 敷 市	関
H13.10.30～31	第52回地研全国協議会総会	香 川 県	関、桑谷、早川
H13.10.30	地研全国協議会第3回総務委員会及び第2回理事会	香 川 県	関
H13.12.6	平成13年度地方公共団体公害試験研究機関等所長会議	東 京 都	関
H14.1.24	厚生科学研究全体会議	東 京 都	岸
H14.2.19～20	第15回公衆衛生情報研究協議会	金 沢 市	関、西村、角橋、 武田、糸川
H14.3.7～8	地域保健対策研究発表会	東 京 都	角橋

環境衛生関係（県内）

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H13.4.20	健康福祉センター及び保健環境科学研究所環境担当学会議	松 江 市	石原、多田納
H13.4.25～26	健康福祉センター及び保健環境科学研究所廃棄物担当学会議	松 江 市	松尾
H13.5.10	中海・宍道湖水質保全調査連絡会	松 江 市	石飛、神谷
H13.6.11	第8回宍道湖水質汚濁防止対策協議会	松 江 市	石飛
H13.6.11	第28回中海水質汚濁防止対策協議会	松 江 市	石飛
H13.7.9	第108回島根県自然環境保全審議会温泉部会	松 江 市	横手
H13.9.14	三隅発電所周辺環境調査検討会	浜 田 市	藤原
H13.10.25	平成13年度斐伊川水系水質汚濁防止連絡協議会臨時協議会	松 江 市	石飛
H13.11.8	第111回島根県自然環境保全審議会温泉部会	松 江 市	岸
H14.2.4	大気汚染緊急時対策に関する説明会	松 江 市	多田納、藤原
H14.2.13	第112回島根県自然環境保全審議会温泉部会	松 江 市	犬山
H14.3.15	健康福祉センター及び保健環境科学研究所環境保全担当部課科長会議	松 江 市	松尾、多田納

環境衛生関係（全国）

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H13.5.17～18	平成13年度全国環境研協議会中国四国支部会議	山 口 市	関、石飛、多田納
H13.5.18	同支部会議 大気、水質、廃棄物部会	山 口 市	多田納、松尾、佐川
H13.6.12	平成13年度第1回全環研酸性雨調査研究部会	神 戸 市	佐川
H13.7.23	平成13年度化学物質環境汚染実態調査ブロック別打ち合わせ会議 （西日本ブロック）	広 島 市	横手
H13.10.7	平成13年度第2回全環研酸性雨調査研究部会	北九州市	佐川
H13.10.25～26	国立環境研究所との共同研究協議	つくば市	藤原
H13.12.5	平成13年度全国環境研協議会総会	東 京 都	関
H13.12.6	平成13年度地方公共団体環境試験研究機関等所長会議	東 京 都	関、石飛
H13.12.17～18	国立環境研究所との共同研究協議	つくば市	藤原
H13.12.19～20	平成13年度第3回全環研酸性雨調査研究部会	東 京 都	佐川
H14.2.18～20	国立環境研究所との共同研究協議	つくば市	藤原、中尾
H14.2.19	平成13年度環境測定分析統一精度管理調査結果検討会	徳 島 市	三島
H14.2.28～3.1	平成13年度第4回全環研酸性雨調査研究部会	東 京 都	佐川
H14.3.26	平成13年度国設酸性雨・大気測定所担当学会議	東 京 都	多田納、宮廻

原子力環境センター関係（県内）

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H13.4.20	健康福祉センター、健康福祉局及び保健環境科学研究所環境担当者会議	松 江 市	江角、原田
H13.5.21	島根原子力発電所周辺環境放射能等測定技術会温排水部会	松 江 市	深田
H13.6.7	原子力安全対策連絡会	当 所	深田、センター員
H13.6.7	可搬型モニタリングポスト関係者説明会	当 所	深田、センター員
H13.6.11	島根原子力発電所周辺環境放射能等測定技術会放射線部会	当 所	深田、センター員
H13.8.6	第55回島根県原子力発電所周辺環境安全対策協議会及び顧問会議	松 江 市	関、深田、田中
H13.8.9	原子力防災訓練第1回主要機関会議	松 江 市	深田、田中、江角
H13.8.10	島根原子力発電所周辺環境放射能等測定技術会温排水部会	松 江 市	深田
H13.8.31	島根原子力発電所周辺環境放射能等測定技術会放射線部会	当 所	深田、センター員
H13.8.31	第1回緊急被ばく医療活動マニュアル策定協議会	松 江 市	深田
H13.9.18	原子力防災訓練第2回主要機関会議	松 江 市	深田、田中、江角
H13.9.20	原子力防災訓練第1回全体会議	松 江 市	桑谷、深田、原田
H13.10.11	原子力防災訓練第3回主要機関会議	松 江 市	深田、田中、吉岡
H13.10.22	原子力防災訓練第2回全体会議	松 江 市	桑谷、深田、田中、江角
H13.11.1	原子力防災訓練第4回主要機関会議	松 江 市	深田、田中
H13.11.9	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	深田
H13.12.26	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会放射線部会	当 所	深田、センター員
H14.1.31	第2回緊急被ばく医療活動マニュアル策定協議会	松 江 市	深田
H14.2.5	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会温排水部会	松 江 市	深田
H14.2.12	平成14年度温排水測定計画検討会	松 江 市	深田
H14.2.14	分析確認調査結果に係る日本分析センターとの協議	松 江 市	センター員
H14.2.20	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会	当 所	深田、センター員
H14.2.27	平成15年度温排水測定計画検討会	松 江 市	深田
H14.3.4	島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会放射線部会	当 所	深田、センター員
H14.3.15	健康福祉センター及び保健環境科学研究所環境担当部課（科）長会議	松 江 市	深田

原子力環境センター関係（全国）

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H13.5.17	放調協ワーキンググループ平成13年度第1回検討会	東 京 都	江角
H13.5.25	文部科学省協議	東 京 都	深田、田中
H13.5.31	平成13年度監視交付金申請協議	東 京 都	田中
H13.6.6	文部科学省と放調協との定期協議	東 京 都	関、深田、田中
H13.6.7	平成13年度環境放射能水準調査委託事業に関する打合せ	東 京 都	早川
H13.7.24	放調協ワーキンググループ平成13年度第2回検討会	京 都 市	江角、原田
H13.7.25～26	平成13年度放調協総会、第28回年会	京 都 市	関、江角、原田
H13.11.20	平成13年度監視交付金変更申請協議	東 京 都	原田
H14.1.29～31	東アジア域の大気中ラドン動態評価に関する会議	名 古 屋 市	吉岡
H14.2.1	平成13年度放調協中国四国連絡会	鹿 児 島 市	田中、江角、原田
H14.2.13	放調協ワーキンググループ平成13年度第3回検討会	東 京 都	江角
H14.3.14	平成13年度放射能分析確認調査技術検討会	千 葉 市	原田

3 講習会・研修会

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H13.4.20	Waters環境セミナーEco2001	豊 中 市	横手
H13.4.26	大気汚染物質広域監視システム「AEROS」自治体説明会	所 沢 市	藤原
H13.5.14～18	大気交通環境研修	所 沢 市	宮廻
H13.5.18	H13年度大気環境学会中国四国支部研究発表会	山 口 市	多田納、佐川
H13.5.21～22	蛍光X線分析講習会	松 江 市	犬山、岸、横手
H13.5.24	宮城県原子力センター視察	宮 城 県 女 川 町	深田、田中
H13.5.25	福島県原子力センター視察	福 島 市	深田、田中
H13.5.26	第11回「肝臓週間」肝疾患に関するパネルディスカッション	札 幌 市	武田、田原
H13.5.30～31	LC/MS講習会	松 江 市	岸、横手
H13.6.5	HCV,STD担当者研修会	松 江 市	板垣、福島、武田、保 科、飯塚、田原
H13.6.7～8	第45回騒音、振動技術講習会	東 京 都	宮廻
H13.6.14～15	第47回緊急時モニタリング初級講座	松 江 市	坂根、外5名
H13.6.14	「流跡線解析」	東 京 都	藤原
H13.6.15	「平成13年度環境放射線等モニタリング調査」業務説明会	東 京 都	藤原、佐川
H13.6.22	密封線源取扱実務者研修会	大 阪 市	江角
H13.7.17	平成13年度原子力防災入門講座	松 江 市	桑谷、宮廻
H13.7.18	ICP分析講習会	千 葉 市	江角
H13.7.19	毒劇物取り扱い研修	当 所	所全員
H13.7.30～8.1	クリプトスポリジウム検査法の研修会	松 山 市	持田
H13.8.23	エコ商品購入について	当 所	所全員
H13.8.24	ISO取得事例報告会	東 京 都	中尾
H13.9.4～10.4	平成13年度ダイオキシン類環境モニタリング研修	所 沢 市	宮廻
H13.9.7	予防接種従事者研修会	広 島 市	飯塚
H13.9.7～14	平成13年度臨床検査技師短期研修	清 瀬 市	保科
H13.9.17～21	特定機器分析研修Ⅰ (LC/MS)	所 沢 市	横手
H13.10.2	Watersメソッド開発セミナー	豊 中 市	岸
H13.10.4～5	保物セミナー2001	大 阪 市	江角
H13.10.18	試薬安全管理講習会	当 所	所全員
H13.10.27	平成13年度北海道原子力訓練視察	北 海 道 泊 村	原田
H13.10.30	高齢者に対するインフルエンザ対策	松 江 市	武田、飯塚、糸川、田原
H13.11.8～9	平成13年度主任者年次大会、第42回主任者研修会	名 古 屋 市	江角
H13.11.12～14	食品中の脂肪酸組成分析講習会	大 阪 市	持田
H13.11.30	鹿児島県川内環境監視センター視察	川 内 市	深田、田中
H14.1.18	平成13年度組み替えDNA技術応用食品の検査技術研修会	東 京 都	犬山
H14.1.31	Excelマクロ研修会	当 所	横手、外10名
H14.1.31	平成13年度鹿児島県原子力防災訓練視察	鹿 児 島 県 川 内 市	桑谷、外5名
H14.2.7～8	情報処理機能強化研修	松 江 市	西村、角橋
H14.2.12～13	平成13年度希少感染症診断技術研修会	東 京 都	保科、飯塚
H14.2.12	平成13年度放射線安全管理研修会	広 島 市	江角

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H14.2.13～14	アクセス研修会	松 江 市	横手
H14.2.18～22	紅斑熱リケッチアに関する研修	神 奈 川 県	田原
H14.2.19	薬草に係る研修会	出 雲 市	持田、横手
H14.2.22	JOIS使用説明会	当 所	所全員
H14.3.11～12	情報処理機能強化研修	松 江 市	西村
H14.3.11～12	平成13年度食品保健講習会	東 京 都	岸、保科
H14.3.11～13	第19回環境科学セミナー	東 京 都	犬山、横手
H14.3.14	GLP研修会	松 江 市	犬山、岸、横手、保科

4 研修企画・実施・協力

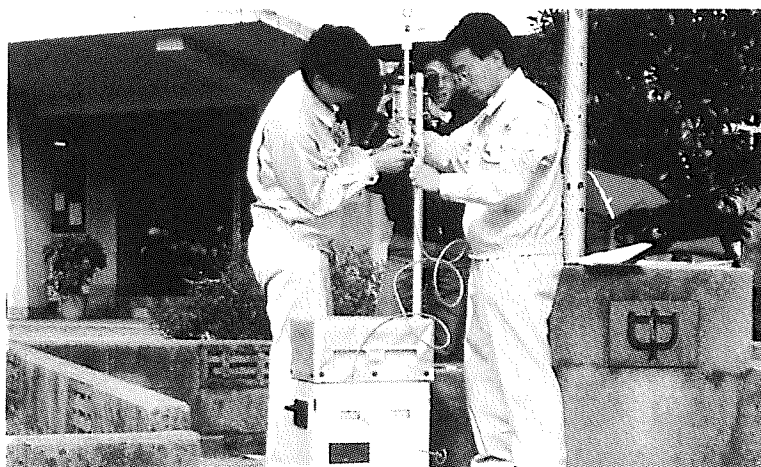
年 月 日	研 修 名	対 象 者	受講者数	実施場所	講 師
H13.4.24～25	平成13年度微生物基礎実技研修	各健康福祉センター及び食肉衛生検査所微生物検査担当者	8名	当 所	保科
H13.8.9～10	平成13年度健康課題施策化研修	市町村及び県に勤務し、地域保健に従事する職員	46名	松江市	県内外講師
H13.10.15～16	原子力防災業務従事者（保健婦）研修会	県及び原子力発電所近隣の市町村に勤務している保健婦	28名	松江市	県外講師、センター員
H13.12.4～5	平成13年度新任保健婦研修会	市町村及び県の職員として採用されて概ね3年以内の保健婦	27名	松江市	県内講師
H13.10.25	緊急時モニタリング研修会	緊急時モニタリング要員	77名	当 所	センター員

5 来訪・見学

年 月 日	所 属	氏 名	内 容
H13.4.18	島根県新規採用職員	56名	業務概要の説明と施設見学
H13.6.17	一般住民	43名	原子力関連施設見学会
H13.7.13	佐賀県肥前町上場農業協同組合	22名	原子力環境センター施設視察
H13.8.8	一般住民	38名	原子力関連施設見学会
H13.8.31	農林水産省消費技術センター岡山センター	佐藤 新	残留農薬の分析について
H13.10.27	一般住民	42名	原子力関連施設見学会
H13.12.17	島根大学	25名	原子力関連施設見学会
H14.2.21	岡山県環境政策課、消防防災課	国府主幹、田代技師	原子力緊急時対策について
H14.3.15	一般住民	43名	原子力関連施設見学会
H14.3.20	石川県保健環境センター	吉田主任研究員	緊急時環境放射線モニタリングに係る実情調査

6 県立研究機関の共同研究

年 月 日	名 称	開 催 地	出 席 者
H13.5.23	第1回機能性関連共同研究検討会	浜 田 市	犬山、持田、横手
H13.5.25	平成13年度県立試験研究機関共同研究等推進事業の運営に関する打ち合わせ会議	県 庁	桑谷、西村
H13.6.1	平成13年度県立試験研究機関共同研究等推進事業の運営に関する企画調整会議	県 庁	桑谷
H13.6.20～21	薬草に係る共同研究担当者会議	津和野町	岸
H13.7.26	第2回試験研究機関関連連携推進企画調整グループ会議	県 庁	西村
H13.10.23	第1回薬草等利用検討会議	出 雲 市	西村、持田、横手
H13.10.22	第3回試験研究機関関連連携企画調整グループ会議	県 庁	西村
H14.2.14	共同研究事業「霞ヶ浦水質浄化プロジェクト」	つくば市	西村
H14.2.18	第2回機能性関連共同研究検討会	松 江 市	持田、岸
H14.2.19	薬草に係る共同研究担当者会議	出 雲 市	持田、横手
H14.2.20	県立試験研究機関連携推進会議	松 江 市	桑谷



第10回 原子力防災訓練
可搬型モニタリングポスト設置作業

7 所内関係

年 月 日	内 容	出 席 者
	〔1. 企画調整〕	各主幹以上
H13. 4. 9	事務分掌、所内組織運営、13年度研究課題	
H13. 4.25	調査研究課題、部会報告、安全衛生委員会設置協議	
H13. 5.25	調査研究課題、予算執行、ISO14001認証取得	
H13. 6.21	調査研究課題評価、時間外勤務上限確認	
H13. 6.27	調査研究、自主研究、県立共同研究	
H13. 7. 4	原子力環境センター建設、庁舎周辺環境整備	
H13. 7.23	ISO14001認証取得、原子力環境センター建設、調査研究課題、職員の勤務発明	
H13. 8. 1	原子力環境センター建設	
H13. 8.27	調査研究課題第2回幹事会、14年度予算要求、調査研究課題評価	
H13. 9.12	14年度組織要求	
H13. 9.26	究朋会総会、県庁2部（保・環）情報交換、原子力防災訓練	
H13.10.24	原子力防災訓練、原子力環境センター建設、研究発表、所内LAN	
H13.11.28	原子力防災訓練の総括、危機管理、定期監査、研究発表会	
H13.12.13	原子力環境センター見学、機械警備、保環研緊急事態対応要綱	
H14.1.28	研究発表会、調査研究成果の公表媒体、所内LAN	
H14. 2.22	13年度予算執行、新行政システム、震災体制、14年度部会設置	
H14. 3. 6	ISO14001認証取得、部会設置	
H14. 3.25	人事異動、所内LAN、部会報告、原子力環境センター建設	
	〔2. 安全衛生委員会〕	委員全員
H13. 4.27	福利厚生事業、休暇の消化、研友会事業、研修事業、時間外勤務	
	〔3. 各部会事業〕	各部会委員
	(1)総務・企画部会	
H13. 4.13	第1回 12年度事業計画、任務分担、業務確認	
H13. 8.22	第2回 パンフレット作成	
H13. 8.31	第3回 パンフレット作成	
H13.10.16	第4回 研究発表会	
H13.11. 9	第5回 研究発表会、	
H13.11.19	第6回 12年度総括、13年度計画	
H14. 1.24	第7回 研究発表会	
H14. 2. 8	第8回 研究発表会	
H14. 3.11	第9回 13年度取り組み状況と総括	
	(2)情報部会	
H13.4	第1回 神話ネットのE-mailアドレスの整理	

年 月 日	内 容	出 席 者
H13.4.23	第1回 前年度活動実績と平成14年度計画、各科等の情報機器及びシステム等の調査 「島根県保健環境科学研究所ホームページ運営管理要領」(案)の承認	
H13.7.16	第2回 パソコン配置図、パソコン挿入ソフト調査	
H13.9.21	第3回 9.18確認のコンピュータウイルス(Nimda)対策徹底の説明	
H13.10.24	第4回 所内LAN各科端末モジュールの設置場所、必要登載ソフトを調査	
H13.12.10	第5回 所内LAN登載ソフトの集計結果報告、優先順位の検討 HP構成図、検討表を説明、点検	
H13.2.5～6	岡山県環境保健センター、京都府保健環境研究所に所内LAN整備状況を視察	
H14.3.22	第6回 情報部会報告書(案)の承認、来年度の課題等について意見交換	
	(3)危機管理部会	
H13.11.28	第1回 危機管理体制の全体フレーム策定、危機管理システム見直し私案説明	
H13.12.13	第2回 島根県保健環境科学研究所緊急事態対応要綱素案協議	
H14.3.25	第3回 同対応要綱(案)協議、承認	
H14.3.29	同対応要綱(案)所長決裁により、平成14年4月1日付け施行	
	(4)環境管理部会	
H13.4.20	第1回 13年度活動計画	
H14.1.28	第2回 総括、平成14年度計画	
	(5)O1部会	
H13.8.29	第1回 13年度組織人員要求	
H13.9.10	第2回 13年度組織人員要求	
H13.9.12	第3回 13年度組織人員要求を企画調整会議報告・決定	
H14.3.25	第4回 13年度部会総括、	
	〔4. 同和研修〕	
H13.7.19	①「ちがい」の「ちがい」 人権問題、同和問題を考える参加型学習	参加者30名
	〔5. 研究発表会〕	
H14.2.15	保健環境科学研究所第16回研究発表会	所外参加者70名 職員全員
	{放射線安全委員会}	
H13.7.10	第1回 当初のRI使用と当面の課題(非密封RI使用の取りやめ等)	
H13.11.15	第2回 教育訓練(当所における放射性同位元素の利用と法規制について)	
H14.3.7	第3回 平成13年度の経過確認。当面の課題(ECDガスクロ等)	

8 調査（出張）状況

科 名	調 査 内 容	調 査 日 数	延 べ 人 数
総務課	会計事務、給与事務等説明会	8	8
	衛生管理者・同和問題職場研修推進員等研修及び講習会	3	3
	理事会、委員会、各種会議等	7	8
	その他	9	9
	計	27	28
G L P	G L P 関係打合せ	4	4
	内部点検	12	12
	計	16	16
企画調整	研修企画打合せ	1	3
	地域保健等従事者研修検討会打合せ	2	2
	地域保健福祉調査研究事業関係	1	2
	健康寿命に関する調査研究打合せ	2	6
	計	6	13
感染症疫学科	検体採取	63	82
	感染症集計	12	12
	調査打ち合わせ	7	14
	感染症調査企画委員会	3	9
	計	85	117
生活科学科	検体採取	5	10
	共同研究協議	16	35
	その他	26	28
	計	47	73
大気環境科	東アジア酸性雨モニタリングネットワーク事業	73	80
	大気汚染常時監視調査	16	28
	有害大気汚染物質モニタリング調査	2	2
	悪臭調査	13	13
	計	104	123
水環境科	宍道湖・中海水質調査	14	49
	宍道湖・中海栄養塩調査	34	68
	ゼオライト・シジミによる水質浄化実証試験他	5	14
	酸性雨影響調査	20	38
	松花湖富栄養化調査	22	22
	計	95	191
原子力環境センター (放射能科)	ポスト点検	24	24
	ダストモニタ、ラドンモニタ点検	18	18
	空間線量率移動測定	8	8
	T L D 交換	26	32
	サーベイ調査	12	24
	ラドン測定器設置・交換	6	13
	検体採取	52	74
	計	146	193
合 計		526	754

9 そ の 他

年月日	名称	開催地	出席者
H13.4.10～20	県新規採用職員研修	松江市	宮廻
H13.6.14	環境放射線監視交付金に係る確定調査	当 所	早川、田中
H13.7.3～5	平成13年度県市町村一般職員第Ⅲ課程研修	松江市	岸
H13.7.3	GLP 第1回内部点検	当 所	犬山
H13.7.30	情報公開制度に対応した文書管理講座	松江市	犬山
H13.8.9	水準調査に係る確定調査	当 所	早川、田中
H13.8.22	特許講演会	松江市	持田
H13.9.27	健康日本21 栄養調査説明会	松江市	犬山、持田、横手
H13.10.1	しまね新技術フォーラム	出雲市	持田
H13.10.4	健康日本21 栄養調査	松江市	犬山、持田
H13.10.10	健康日本21 栄養調査	松江市	犬山、持田
H13.10.12	原子力防災モニタリング所内研修	当 所	全所員
H13.10.15～18	県新規採用職員研修（後期）	松江市	宮廻
H13.10.16	特許申請について打ち合わせ	松江市	犬山、持田
H13.10.18	原子力防災モニタリング研修	当 所	全所員
H13.10.25	原子力防災モニタリング研修	松江市	全所員
H13.11.7	平成13年度島根県原子力防災訓練	鹿島町他 1市2町	全所員
H14.2.17	GLP 第2回内部点検	当 所	犬山
H14.2.22	しまね・つくばネットワーク事業個別課題交流会	松江市	岸、横手
H14.3.22	島根地域科学推進会議	松江市	神谷

7. 国際交流

年 月 日	目 的	内 容	開催地	出席者
H13.4.26	吉林省との環境協力事業	松花湖調査事前検討会	米子市	水環境科員
H13.7.10	平成13年度島根県海外技術研修員受け入れ	受入機関担当者連絡会	松江市	福島、角橋
H13.8.17～14.2.19	海外技術研修員受け入れ	エルシニア菌の検査法	当 所	福島
H13.8.20～14.2.10	海外技術研修員受け入れ	エルシニア菌の検査法に関わる研修	当 所	吉林省 顧峰
H13.9.3～13	原子力海外事情調査	原子力発電への取組み状況の調査及び関連施設の視察	スウェーデン、フランス	深田
H13.9.19～30	吉林省との環境協力事業	松花湖現地調査	吉林省	神谷
H13.10.2～13	放射線監視に係る海外調査	放射線監視施設の視察及び意見交換	デンマーク、フィンランド、スウェーデン、イギリス	関
H13.10.18	韓国江原道江陵市環境視察団受入	業務概要の説明と施設見学	当 所	関、中尾、石飛、神谷
H13.10.21～25	吉林省との環境協力事業	松花湖現地調査	吉林省	三島
H13.11.19～30	東アジア域におけるラドン濃度測定調査に係る協議	中国におけるラドン濃度調査実施打ち合わせ	中国北京市	吉岡
H14.2.19	海外技術研修員研修修了式	研修修了式並びに送別会	松江市	福島
H14.2.22	吉林省訪問団	業務概要の説明と施設見学	当 所	関、桑谷、中尾、石飛、外5名
H14.3.18～22	吉林省との環境協力事業	松花湖水質富栄養化調査報告会	長春市	関、石飛

8. 技術指導

1 講習・講演・講義等

年 月 日	種別	対 象	場 所	内 容	講 師	受講者
H13.4.1～9.30	講義	松江医療福祉専門学校：言語聴覚士科	松江市	医学総論	関	80名
H13.4.1～9.30	講義	松江医療福祉専門学校：視能訓練士科	松江市	公衆衛生概論	関	80名
H13.4.1～9.30	講義	松江医療福祉専門学校：視能訓練士科	松江市	公衆衛生概論	中尾	80名
H13.4.1～14.3.31	講義	島根医科大学2年生	出雲市	環境保健医学	関	100名
H13.4.1～16	講義	島根県歯科衛生士学院学生	松江市	臨床検査実習	福島 保科	40名
H13.4.18	講義	県職員新規採用者	当 所	保健環境科学研究所業務概要	各科	56名
H13.5.15	講義	島根大学3年生	松江市	汽水域の物理特性	石飛	154名
H13.6.27	講演	島根大学教育学部生活環境教室学生	当 所	感染症について 島根県における光化学オキシダント濃度の特徴 培養細胞を用いた毒性評価法について	板垣 藤原 持田	20名
H13.7.11	講演	高等学校理科実習助手	当 所	宍道湖・中海を横からみれば（実習も実施）	石飛	17名
H13.7.26	講演	松江市立城北小学校 6年生	当 所	微生物について	板垣	4名
H13.10.1～14.3.31	講義	鳥取大学医療短期大学保健科学科	米子市	ウイルス学	板垣	35名
H13.10.1～14.3.31	講義	島根県立女子短期大学：食物科1年生	松江市	公衆衛生学1	関	40名
H13.11.29	講演	松江赤十字看護専門学校1年生	当 所	医療廃棄物について 「健康日本21学生版アンケート調査」	板垣 持田	28名
H13.12.5	講義	浜田市立原井小学校6年生	浜田市	「大気環境体験学習会」	藤原	60名
H13.12.8	講演	出雲アカデミー中央講座	出雲市	しのびよる感染症の実態ー病原体の人類への逆襲ー	板垣	45名
H14.2.5～6	講習	出雲保健所管内市町村保健担者	出雲市	健康指標マクロについて	糸川	30名

2 個別指導

年 月 日	受 講 者	内 容	担当者	所 属
H13.4.24	青山修治、長岡健司	松くい虫空中散布におけるMEPの大気中測定法について	犬山、横手	環境保健公社
H13.8.6～9	藤田藤樹夫、岸本憲明、谷澤潤子、尾崎信源	抗がん活性試験法	持田	近畿大学農学部農芸化学科
H14.1.7～9	岸本憲明、谷澤潤子、垣野由佳理、尾崎信源	抗がん活性および抗ウイルス活性試験	持田	近畿大学農学部農芸化学科
H14.3.26	隈元星子	ビブリオ・バルニフィカスの検査法	福島	佐賀県衛生薬業センター 微生物課

9. 検査件数

			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)	
結 核	分 離 ・ 同 定 ・ 検 出	(01)					
	核 酸 検 査	(02)					
	化学療法剤に対する耐性検査	(03)					
性 病	梅 毒	(04)					
	そ の 他	(05)					
リウ ケ ッ ス ・ 等 検 査	定分離・ 検出同	ウ イ ル ス (06)				2,715	
		リ ケ ッ チ ア (07)					
		クラミジア・マイコプラズマ (08)			287		
	抗体検査	ウ イ ル ス (09)		62	645		
		リ ケ ッ チ ア (10)				32	128
		クラミジア・マイコプラズマ (11)					
病 原 微 生 物 の 動 物 試 験			(12)			732	
寄原 生虫 ・ 等	原 虫	(13)					648
	寄 生 虫	(14)					
	そ 族 ・ 節 足 動 物	(15)					
	真 菌 ・ そ の 他	(16)					
食 中 毒	病 原 微 生 物 検 査	細 菌 (17)		41	5	1	
		ウ イ ル ス (18)		12			
		核 酸 検 査 (19)		119			
	理 化 学 的 検 査	(20)		5			
	そ の 他	(21)					
	血 液 検 査 (血 液 一 般 検 査)	(22)					
臨 床 検 査	血 清 等 検 査	エ イ ズ (H I V) 検 査 (23)		223			
		H B s 抗 原 、 抗 体 検 査 (24)					
		そ の 他 (25)		(HCV:204)			
	生化学検査	先天性代謝異常検査 (26)					
		そ の 他 (27)					
	尿 検 査	尿 一 般 (28)					
		神 経 芽 細 胞 腫 (29)					
		そ の 他 (30)					
	アレルギー検査（抗原検査・抗体検査） (31)						
	そ の 他 (32)						
食 品 等 検 査	細 菌 学 的 検 査 (33)				24 (イワガキ)		170
	理化学的検査（残留農薬・食品添加物等） (34)			96			
	そ の 他 (35)						180
	分 離 ・ 同 定 ・ 検 出 (36)			126	3	53	61
	核 酸 検 査 (37)			86	24 (イワガキ)		
	抗 体 検 査 (38)						
	化学療法剤に対する耐性検査 (39)			112	3		61

				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)	
家庭用品・ 医薬品等検査	医 薬 品 (40)				14			
	医 薬 部 外 品 (41)							
	化 粧 品 (42)							
	医 療 用 具 (43)							
	毒 劇 物 (44)							
	家 庭 用 品 (45)				78			
	そ の 他 (46)							
栄 養 関 係 検 査 (47)								36
水道等水質検査	水 道 原 水	細 菌 学 的 検 査 (48)			22			
		理 化 学 的 検 査 (49)				14		
		生 物 学 的 検 査 (50)						
	飲 用 水	細 菌 学 的 検 査 (51)						
		理 化 学 的 検 査 (52)		2				
	利 用 水 等 (プール水等含む)	細 菌 学 的 検 査 (53)						
		理 化 学 的 検 査 (54)						
廃棄物関係検査	一 般 廃 棄 物	細 菌 学 的 検 査 (55)						
		理 化 学 的 検 査 (56)						
		生 物 学 的 検 査 (57)						
	産 業 廃 棄 物	細 菌 学 的 検 査 (58)						
		理 化 学 的 検 査 (59)						
		生 物 学 的 検 査 (60)						
環 境 ・ 公 害 関 係 検 査	大 気 検 査	S O ₂ ・ N O ₂ ・ O X 等 (61)				9,855		
		浮 遊 粒 子 状 物 質 (62)				4,380		
		降 下 煤 塵 (63)						
		有 害 化 学 物 質 ・ 重 金 属 等 (64)				948		
		酸 性 雨 (65)				1,825		
		そ の 他 (66)				1,095		832
	水 質 検 査	公 共 用 水 域 (67)			22	524		
		工 場 ・ 事 業 場 排 水 (68)			22			
		浄 化 槽 放 流 水 (69)						
		そ の 他 (70)			16	52		
	騒 音 ・ 振 動 (71)							
	悪 臭 検 査 (72)				42			
	土 壌 ・ 底 質 検 査 (73)							
	環境生物検査	藻類・プランクトン・魚介類 (74)						
		そ の 他 (75)						
	一 般 室 内 環 境 (76)							
	そ の 他 (77)							3,224
放射能	環境試料（雨水・空気・土壌等） (78)				357		110	
	食 品 (79)				53		9	
	そ の 他 (80)				6,570		2,555	
温 泉 （ 鉱 泉 ） 泉 質 検 査 (81)			1			3		
そ の 他 (82)								

★平成13年度衛生行政報告例 報告事項第14衛生検査（平成13年度改正）による

10. 業 務 概 要

10. 1 各科（課）・担当の業務

10. 1. 1 総務課

1. 所内会議の運営

所内の重要事項に対する企画調整及び方針決定を行う機関として企画調整会議を設置し、その事務局を担当する。

この会議は、各種の課題の諮問と所内業務の推進を図るため、次の部会を設置する。部会は、総務・企画部会、情報部会、危機管理部会、環境管理部会及び01部会で諮問された事項の調査検討を行い、調整会議へ報告する。

調整会議は、毎月定例の会議12回と臨時の会議5回開催し、各種の事業等の推進に大きくその役割を果たした。

また、同和問題職場研修、安全衛生委員会及び研究所周辺の環境整備を全職員で行うなど所内の研修・健康管理及び快適環境作りに努めてきた。

2. 全国協議会

地方衛生研究所全国協議会の理事、総務委員及び同協議会の中国四国支部長に就任し、その重要な任務を果たしてきた。

3. 地方衛生研究所の地域における健康危機管理のあり方に関する研究への参加

全国の衛生研究所では、健康危機管理についてネットワークを構築し、研究している。

研究は、

- 1 健康危機管理事例集の内容充実と活用
- 2 情報ネットワークの構築
- 3 試験検査の開発と標準化
- 4 試験検査の充実普及
- 5 地域での連携体制の構築

を分担研究テーマとし、本研究所は、平成13年～15年の3カ年計画で1と4に研究努力している。

4. 庁舎修繕、改修

現庁舎は移転新築されてから26年の経過の中で老朽化が進み、修繕や改修が必要となってきた。

平成11年度は約5,000万円を費やし、平成12年度には給水設備、エレベータ改修工事等約8,000万円、平成13年度は庁舎外装工事及びガス管改修工事約29,000万円をかけて改修工事等を行ってきた。

10. 1. 2 企画調整担当

保健、環境に係る調査研究、試験検査、研修及び情報機能の充実、強化を図り、県政の課題及び求められる行政ニーズ等に対して迅速、的確に対応していくため、所内や関係機関等との連携を密にして企画及び調整を行った。

1. 調査研究

(1) 評価制度の導入

平成12年度に調査研究の透明性を確保し、総合的、効果的な推進を図るため、調査研究課題の発掘から選定、調査研究の実施と進行管理、調査研究成果の確認と活用までの調査研究の一連の過程を検討し、評価する制度が導入された。

これに伴い、本庁に調査研究課題等検討委員会設置要綱が定められ、健康福祉部及び環境生活部の次長、長寿社会課長、健康推進課長、薬事衛生課長、県民課長、環境政策課長、廃棄物対策課長、松江健康福祉センター長、当所所長で構成し、調査研究の課題設定及び評価等を審議する調査研究課題等検討委員会及び委員会の円滑な運営を図るための幹事会が設置された。所では、研究課題の評価を行うための基本的な事項を定めた調査研究評価実施要領及び具体的な事項を定めた実施要領細則を作成した。これらにより、これまでの調査研究を整理するとともに、来年度の調査研究課題の選定等が行われた。

(2) 調査研究課題等検討委員会の開催

委員会 平成13年9月11日（火）県民会館

第1回幹事会 平成13年5月15日（火）県民会館

第2回幹事会 平成13年8月28日（火）県民会館

(3) 平成14年度の調査研究課題

平成14年度に調査研究を要望する課題は、本庁関係課、各健康福祉センターに照会したが要望はなく、所から6課題が提出された。この6課題について、当所での検討及び調査研究課題等検討委員会の審議により、行政課題について行う一般研究に3課題、一般研究に先行して調査研究する自主研究に2課題が選定された。これに、前年度から継続して研究している一般研究の10課題、自主研究の6課題、その他研究1課題を加えた22課題が来年度の調査研究課題となった。

(4) 「健康寿命（平均自立期間）の地域格差に関する研究」の実施

平成12年度に引き続き地域保健推進特別事業として島根医科大学、看護短期大学、本庁関係課（長寿社会課・健康推進課・高齢者福祉課）、松江、浜田、西郷の各健康福祉センターの協力を得ながら実施した。本年度が最終年であり、「島根県における健康寿命（平均自立期間）の地域格差に関する研究」報告書としてまとめた。

平成13年度 調査研究課題

研究区分	新・継	研 究 課 題
一般研究	新 規	地方衛生研究所の地域における健康危機管理の在り方に関する研究
		島根県における腸炎ビブリオ及びビブリオ・バルニフィカス感染症予防に関する研究
		社会福祉施設における感染症（結核、インフルエンザ、MRSA等）に関する調査研究
		健康長寿しまね（健康日本21島根）の評価に関する研究（栄養要因の把握方法に関する研究）
		非特定汚染源負荷対策
		アジアにおける水資源域の自然浄化機能の評価手法に関する研究
		環境における放射性物質の移行に関する研究
		緊急時モニタリングポイントにおける空間放射線量調査
	継 続	健康寿命（平均自立期間）の地域格差に関する研究（「健康長寿しまね」推進モデル事業）
		不明熱とバベシア原虫の関わりについての調査
		※ 県内食品素材の機能性成分の解析と高付加価値食品の開発
		※ 薬草等の栽培技術の確立と利用技術の開発
		宍道湖・中海水系における栄養塩等物質収支総合把握調査
		※ ゼオライト覆砂によるヤマトシジミ育成環境と水質改善効果の実証研究

※は県立試験機関の共同研究課題

平成13年度調査研究課題（自主研究・その他）

研究区分	新・継	研 究 課 題
自主研究	新 規	腸管出血性大腸菌バルスネットへの対応に関する研究
		カキによるSRSV（小型球形ウイルス）食中毒の予防に関する研究
		サルモネラ感染症予防対策に関する研究
		食品における組み替え遺伝子の使用実態に関する調査研究
		西日本及び日本海側を中心とした地域における光化学オキシダント濃度等の経年変動に関する研究
		島根県における大気変動を把握するための研究
	継 続	健康危機管理のための調査研究～迅速な毒性評価法の開発～
		酸性成分の乾性沈着に関する空間分布把握のための調査研究
		酸性成分の湿性沈着に関する空間分布把握のための調査研究
		視程と大気汚染に関する研究
その他研究	継 続	東アジア域における大気汚染物質の移動解明を目的とした大気中ラドンの動態評価
合 計	26	（新規14、継続12）

※は県立試験機関の共同研究課題

平成14年度 調査研究課題

研究区分	新・継	研 究 課 題
一般研究	新 規	健康寿命の改善に関する研究
		島根県における腸炎ビブリオおよびビブリオ・バルニフィカス感染症予防に関する研究
		島根県における日本紅斑熱群リケッチアの疫学調査 ～人・動物・マダニ類からの紅斑熱群リケッチア検出と遺伝学的解析～
	継 続	地方衛生研究所の地域における健康危機管理の在り方に関する研究
		不明熱とバベシア原虫の関わりについての調査
		社会福祉施設における感染症（結核、インフルエンザ、MRSA等）に関する調査研究
		健康長寿しまね（健康日本21島根）の評価に関する研究（栄養要因の把握方法に関する研究）
		*葉草等栽培技術の確立と利用技術の開発
		宍道湖・中海水系における栄養塩等物質収支総合把握調査
		アジアにおける水資源域の自然浄化機能の評価手法に関する研究
		非特定汚染源負荷対策
		環境における放射性物質の移行に関する研究
		緊急時モニタリングポイントにおける空間放射線量調査

※は県立試験機関の共同研究課題

平成14年度 調査研究課題（自主研究・その他）

研究区分	新・継	研 究 課 題
自主研究	新 規	リアルタイムPCR法による糞便、食肉等からの病原細菌の迅速検出法の開発と汚染実態調査への応用
		健康長寿実現の為の食材の探求
	継 続	サルモネラ感染症予防対策に関する研究
		腸管出血性大腸菌バルスネットの対応に関する研究
		食品における組み換え遺伝子の使用実態に関する調査研究
		健康危機管理のための調査研究～迅速な毒性評価法の開発～
		西日本及び日本海側を中心とした地域における光化学オキシダント濃度等の経年変動に関する研究
		島根県における大気変動を把握するための研究
その他研究	継 続	東アジア域から北西太平洋への大気汚染物質の移動解明を目的とした大気中ラドンの動態評価
合 計	22	（新規5、継続17）

※は県立試験機関の共同研究課題

2. 試験検査の点検

所の最大の業務である試験検査を見直し、新たな調査研究等に積極的に取り組むため、試験検査ごとに点検表を作成し、実施の根拠、所で実施する理由、改善方策等について検討した。

3. 研修

(1) 地域保健及び環境・福祉との連携に係る研修

ア) 企画調整

保健所等機能強化検討委員会衛生公害研究所部会において、当所の機能強化についての検討が行われ、平成11年12月に報告書が示された。その中で、当所の研修機能については、地域保健及び環境・福祉との連携に係る研修の中核機関として位置づけ、長寿社会課と共同して研修の企画及び年間計画の作成等を行うよう整理されている。このため、長寿社会課と連携を図りつつ、研修をより充実させるために平成12年度は受講対象者へのニーズ調査を行ったが、今年度は事業主管課に対し、ニーズ調査結果の活用状況を把握し、今後の実施について検討していくこととした。今年度の実施内容は以下のとおりである。

月	内 容
4月	検討会に向けての打ち合わせ ・平成13年度研修ニーズ調査のまとめ
5月	検討会開催 ・年間計画の決定
9月	新たな課題等に係る研修企画等の調査
10月	協議会開催
2月	本庁各課に実態調査実施 ・平成13年度研修実績 ・平成14年度研修計画
3月	平成14年度に向けての打ち合わせ ・調査結果のまとめ

イ) 本庁（事業主管課）への協力研修

健康課題施策化研修、新任保健婦研修について、事業主管課（健康推進課）に対し、講師情報の提供や当日の運営等について協力し研修の充実を図った。調査研究事業の成果発表の場である島根県保健福祉環境研究発表会においては、当所も当日の運営等の役割を担った。

当所で実施した微生物基礎実技研修会等については、事業所管課（薬事衛生課）と当所担当科との調整を行うと共に、当日の運営に協力した。

ウ) 原子力防災業務従事者（保健婦）研修会の開催

新たな課題等に係る研修の位置づけで、長寿社会課の協力を得ながら、当所が企画・実施・評価

までを行った。研修内容は次のとおりである。

開催日時：平成13年10月15日～16日

開催場所：ホテル宍道湖

参加人数：28名（県20市町村8）

内容：講演と実習

講演：島根県の原子力防災対策・緊急被曝医療
放射線の基礎

原子力施設での事故における保健婦活動

実習：放射線量の測定

(2) 施設見学・講師派遣

学校、各種団体等からの施設見学、講演、学習活動等への協力依頼に対し、窓口対応、各科調整、見学当日の対応等を行った。今年度は島根県新規採用職員の見学もあり、当所の事業概要のみならず、県組織での位置づけについても説明し理解を求めた。

(3) 海外研修員の受け入れ

県の国際交流の一環として、平成3年度から毎年、海外研修員の受け入れを行っている。今年度は海外技術研修員として中国吉林省から1名を受け入れた。

当部門が、受入機関の窓口としてしまね国際センターとの連絡調整にあたり、技術研修は感染症疫学科が受け持った。

(4) 島根県保健環境科学研究所研修要綱の策定

当所では従来から試験、検査技術等の研修希望があった場合、業務に支障のない範囲で各科が個々に受け入れてきていたが、平成11年度からインターンシップの要望もあり、研修希望が増加する傾向にあるため、上記研修要綱を策定した。

(5) 健康づくり教材のスライド・ビデオ貸し出し規程の策定

島根県健康推進課から情報提供機能の一環として健康づくり教材の貸し出し管理を依頼され、保環研として上記規程を策定し平成13年12月19日から貸し出しを開始した。今年度は1機関に貸し出しを行った。

4. 広報

当所の活動内容をPRするため、パンフレット、保環研だより（No.106～108号）、平成12年所報を作成した。

5. 情報

(1) 業務概要及び所報の発行

平成12年度の業務概要及び所報を取りまとめ、発行した。

(2) ホームページの改訂

近年の情報技術の発展により、社会的にホームページによる情報の受発信を行う環境が整備されてきており、平成12年度にホームページを全面的に見直し改訂し、県民や関係機関等に対して、ホームページを媒体

とした情報の提供を充実、強化した。

掲載内容は、所の最新情報とトピックス、組織と業務、感染症発生動向調査情報、環境放射線リアルタイムデータ表示、参考になるホームページ、調査研究課題と結果報告、学会・論文・研究発表会などによる研究発表、主な試験検査、研修などであるが、さらに健康福祉センター及び所内での評価を受けて一層の拡充を図った。

また、ホームページ運営管理の責任体制を明らかにし、一元管理を図るため、「研究所運営管理要綱」を制定した。

(3) 所内LANの整備

業務の利便性の向上及び省力化、研究資源の蓄積、危機管理、本庁関係各課及び各健康福祉センターからの情報の分析依頼等に対応するため、所内LANを設置することとし、所内にLANケーブルを敷設した、サーバーを設置した。

(4) 健康長寿しまねの効果的な評価について検討

当所の情報機能の強化を図るため、昨年度に引き続き健康推進課の「健康長寿しまね推進モデル事業」評価部会に参画し、健康長寿しまねの評価について検討すると共に、評価部会健診データ整備分析班の中で基本健診データ等の集計・分析・還元にかかる検討及び作業を行った。今後、この作業の実施に向けて、本庁、保環研、健康福祉センターの役割を検討していくことになった。

(5) 馬潟工業団地周辺ダイオキシン類健康調査の検討

健康調査の実施にあたり事務局会議に参画し、調査内容（健康診断、血液中ダイオキシン類濃度測定、生活状況調査）及び調査結果の評価について検討した。

6. 地域保健福祉調査研究事業

地域保健福祉調査研究事業に係る窓口として長寿社会課及び当所各科との連絡調整を行うとともに、平成14年度実施計画ヒアリングにも参画した。平成13年度及び14年度調査研究事業は調査研究課題のとおり。

10. 1. 3 検査等の事務の管理（G L P）

県の食品衛生検査施設〔4保健所（松江・県央・浜田・隠岐）、保健環境科学研究所、食肉衛生検査所〕の信頼性確保部門責任者として、試験検査の信頼性が適正に確保されるよう、内部点検及び精度管理（内部、外部）を計画的に実施するとともに、関係機関等との連携を密にしたG L Pの推進に努めた。

また、所長を会長とし、当所に事務局を置くG L P協議組織の事務を運営した。

1. 内部点検、精度管理の実施

(1) 内部点検（6施設）

内部点検実施要領に基き、各検査施設における施設、機器等の管理や保守点検の実施、検査の操作や検査結果の処理、試験品及び試薬等の管理状況等を重点的に点検し、不備施設に対しては改善措置を指摘した。

○点検

第1回 6月～7月、第2回 11～12月

○改善措置の指摘状況

- ・検査室、機器等の管理 (3施設)
作業スペースの専用化、施設内外の作業環境の適正確保、検査台の改修、整理整頓
- ・試薬等の管理 (1施設)
管理簿の記録不備
- ・試験品の管理 (1施設)
保管、検査結果等に関する記録もれ
- ・有毒・有害物質の管理 (1施設)
混置
- ・その他の管理 (1施設)
職務分掌記録不備

() は述べ施設数

(2) 精度管理

○内部精度管理

- ・理化学検査（クロスチェック）

【実施機関】

松江・浜田保健所・保環研・食検

【検査方法等】

統一試料による検査を1回実施した。

【検査項目等】

- ・保存料
安息香酸 しょう油
- ・残留動物用医薬品
フルベンダゾール 豚肉

【検査結果の評価】

良好 全施設

○外部精度管理

【実施機関】

松江・県央・浜田保健所・保環研・食検

【検査項目等】

- ・保存料（ソルビン酸、安息香酸） 2施設
つゆ
- ・残留農薬（P A P、E P N） 1施設
植物油：米油
- ・残留動物用医薬品（フルベンダゾール）
鶏肉 2施設
- ・細菌数測定（一般生菌数）枯草菌
模擬食材：ゼリー状 5施設
- ・大腸菌の同定（E.coli・K.oxytoca）
模擬食材：マッシュポテト 6施設
- ・サルモネラの同定（S.enteritidis・
P.mirabilia） 1施設
模擬食材：マッシュポテト
- ・重金属（C d・P b）
清涼飲料水 1施設

【検査結果の評価】

- *残・農 $\bar{x}$ が管理線を超過 1施設
(EPN) Rが管理線を超過
- *残・動 $\bar{x}$ が管理線を超過 1施設
(フルベンダゾール) Z-スコア2を超過

2. 保健所等試験検査精度管理検討会及び食品衛生部会の運営

本庁の関係部局、保健所、保健環境科学研究所及び食肉衛生検査所で構成する保健所等試験検査精度管理検討会及び食品衛生部会(ワーキング)において、G L Pの推進方策等について協議検討を行った(表1)。

表 1 - 1 保健所等試験検査精度管理検討会

開	催	議 題
第 1 回	13.10.22	1. 報告事項 平成13年度第 1 回部会の検討 作業報告 2. 協議事項 (1) 平成13年度内部点検、精度 管理の実施 ・ 内部点検の結果 (評価) ・ 内部・外部精度管理の実施 (2) 平成14年度検討会、部会の 開催計画 (3) 平成14年度検査計画、研修 計画、予算等 (4) 平成14年度内部点検、精度 管理の実施

表 1 - 2 食品衛生部会

開	催	議 題
第 1 回	13.6.22	1. 平成12年度内部・外部精度管 理の調査結果検討 (改善報告の 検討) 2. 平成13年度 G L P 事業内部点 検、精度管理 (内部・外部) の実施、研修計画、標準菌株 の取り扱い、他県視察の報告、 SOP整備の検討等 3. 食品検査管理システムの課題 と問題点 4. 平成13年度検討会 (9 月) へ の協議事項 5. 平成14年度 G L P 事業 (案) の検討 (1) 検査計画、研修計画、機 器等の整備、予算等 (2) 内部点検、精度管理の実施
第 2 回	14.2.7	1. 平成13年度 G L P 事業の評価 検討 (1) 内部点検 (2) 精度管理 ・ 外部精度管理 ・ 内部精度管理 ・ 事例検討 (検査結果の改 善) 2. 平成14年度 G L P 事業の検討 (1) 検査計画、研修計画等 (2) 内部点検、精度管理の実施 等 3. 平成14年度検討会、部会の 開催計画 4. 試験品取扱標準作業書の見直 し検討

3. G L P 組織体制

当所に関係する G L P 組織体制及び標準作業書、関
 係要領については次のとおりである。

(1) G L P 組織体制

【検査部門】

検査部門責任者	: 所長
検査区分責任者	
理化学検査部門	: 生活科学科長
微生物検査部門	: 感染症疫学科長
動物使用検査部門	: 感染症疫学科長

【信頼性確保部門】

信頼性確保部門責任者: G L P 担当主査
 (4 保健所、食肉衛生検査所を兼務)

(2) 関係要領

保健所等試験検査精度管理検討会設置要領
 食品衛生検査等の業務管理要領
 内部点検実施要領
 精度管理実施要領 (内部・外部)
 内部精度管理マニュアル (微生物学的検査)
 検査部門・区分・担当者研修実施要領

(3) 標準作業書

機械器具保守管理マニュアル (共通事項)
 機械器具保守管理標準作業書
 試薬等管理標準作業書
 検査実施標準作業書
 試験品取扱標準作業書
 動物飼育管理標準作業書

10. 1. 4 感染症疫学科

今年度も食中毒を含めた感染症の集団発生が多発し、その検査対応に忙殺された一年であった。なかでも、夏期を中心に腸管出血性大腸菌026、0157感染症、冬期の小型球形ウイルスによる集団発生が多発した。平成13年9月には国内初の牛海綿状脳症（BSE）の発生、同9月には米国同時多発テロを契機とした生物テロに関連し国内でも炭疽菌検査体制整備がなされ、当所もリアルタイムPCR器等の導入と郵便物の検査（2件）をおこなった。また、平成13年1月には松江市内のトリと花の展示施設で施設従事者及び県内外からの入園者の17名が発症するオウム病の集団発生があり、関係機関と感染源調査及び再発防止へ向けた対策の協議を継続して行っている。

1. 感染症発生動向調査事業

平成13年度は県感染症情報センターを研究所内に設置し3年が経過した。事業の方向を検討する動向調査企画委員会の運営を行いながら、県内外の感染症情報の収集・解析データを週報、月報、年報、ホームページあるいは新聞紙上に提供してきた。情報の提供も、これまでのペーパー中心から電子媒体に重心を移す傾向にある。また、ワクチンが開発、実用されている疾患についてはワクチン接種歴と患者発生の調査・解析を開始した。

2. 細菌部門

(1) 行政検査

(a) 腸管出血性大腸菌感染症の疫学調査（薬事衛生課依頼）

県内で発生した104例について、分離株のO抗原、H抗原、Vero毒素産生性の確認と共にパルスフィールド・ゲル電気泳動による遺伝子DNAの解析を行った。

(b) 畜水産食品の残留物質モニタリング検査（薬事衛生課依頼）

県内で生産されたブリ4検体、ヒラメ2検体、鶏卵7検体、鶏肉9検体、牛乳14検体について残留抗生物質の検査を行った。

(c) 魚類防疫体制推進整備事業に係る水産用医薬品残留検査（水産振興課依頼）

県内で養殖されたブリ4検体、ヒラメ2検体について残留抗生物質検査を行った。

(d) 食中毒検査（薬事衛生課）

平成13年度の県内関係分の食中毒発生事例は表1に示すとおり9件で、原因物質別ではSRSV3件、フグ毒3件、腸炎ピブリオ2件、サルモネラが1件であった。この他ウイルス性胃腸炎2事例について原因調査を行った（表2参照）。

3. ウイルス部門

(1) 行政検査

(a) 感染症流行予測調査（厚生労働省委託）

平成13年度は感染源調査として日本脳炎（ブタ）、ポリオ、感受性調査として風疹、麻疹及び新

型インフルエンザのための抗体（ブタ）調査を行った。

(i) 日本脳炎ウイルスH I抗体保有（ブタ）調査

平成13年7月下旬から9月の中旬に島根県食肉公社で採血したブタ血清（県内産）120検体について、JaGAr #01株に対するH I抗体の推移と2-ME感受性抗体を測定した（調査研究の項参照）。

(ii) ポリオ感染源調査

平成13年8月から9月の生ポリオワクチン非投与期間に出雲市内の1定点医療機関を受診した小児のエンテロウイルス感染症患者より糞便材料を採取しポリオウイルスの潜在感染を調査した。

検査数35検体のうちポリオウイルスは検出されなかったが、2例から非ポリオウイルス（アデノ1型 1株、エコー11型 1株）が検出された。

(iii) 風疹感受性調査

平成13年7月～12月に県下で採取した0～61歳の血清322例について風疹H I抗体を測定した（調査研究の項参照）。

(iv) 麻疹感受性調査

平成13年7月～12月に県下で採取した0～61歳の血清322例についてセラチン粒子凝集反応（PA）抗体を測定した（調査研究の項参照）。

(v) 新型インフルエンザウイルスH I抗体調査

新型ウイルス出現に備えて動物（ブタ）のインフルエンザウイルス抗体出現を調査するために、平成13年7月～9月に島根県食肉公社で採血した県内産ブタ血清80検体についてA型インフルエンザウイルスA/HK/9-1-1（H5N1）、A/HK/1073/99（H5N1）、A/turkey/Wisu/66（H9N2）に対するH I抗体を測定し、全例抗体陰性（1:10以下）を示した。

(b) 感染症発生動向調査事業病原体検索

病原体検査定点として松江市内の3医療機関、出雲市内の1医療機関、浜田市、江津市、西郷町の各1医療機関および今年度よりインフルエンザ定点として松江市内の4医療機関、出雲市内の2医療機

関、浜田市、益田市、西郷町の各1医療機関において採取された材料よりウイルス分離を行った（調査研究の項参照）。

(c) ツツガムシ病抗体検査

県内で発生したツツガムシ病あるいは紅斑熱等のリケッチア症疑い患者32例の検査依頼を受け、間接蛍光抗体法によりツツガムシリケッチア11名、紅斑熱リケッチア8名の患者・感染者を確認した。県内ではこの1、2年の傾向として両リケッチア症の症例は増加傾向にある

(d) 県内産イワカキの大腸菌、小型球形ウイルス(NV)検査（水産振興課）

平成13年4月～12月及び平成14年3月の間に県内産養殖イワカキ33検体について大腸菌及び摘出した中腸腺について次のプライマーセット（1st 35'/36, nested NV81/82・SM82；1st MR3/4, nested Yuri22F/R, 1st COGIF/G1-SKR, nested G1SKF/R；1st COG2F/G2-SKR, nested G2SKF/R）による小型球形ウイルスのRT-PCRを実施した。

(e) HIV抗体検査

AIDSウイルス（HIV）の抗体検査として保健所が相談指導、採血した222件の検査依頼を受けスクリーニング、確認検査を行った。

(f) HCV抗体検査

平成13年4月から10月を中心に県肝炎相談・HCV抗体検査実施要領にもとづき保健所が相談指導、採血した血清206検体についてPA法による抗体価測定を行った。

(g) インフルエンザ特別対策事業

平成13年4月から翌平成14年3月の間に散発あるいは流行したインフルエンザ様疾患および、各保健所管内で集団発生した初発施設で採取したうがい液、血清についてウイルス分離および抗体測定をおこなった。

集団発生のあったうち平成13年5月に浜田、出雲保健所管内の2施設のうち1施設4名からB型ウイルスが分離された。平成14年1月～2月は4施設30名のウイルス検査でAソ連型（AH1）ウイルスが4施設の12名から分離された。HI抗体については平成14年1月～2月に発生した4施設16名のペア血清でAソ連型（AH1）の感染が確認された（調査研究の項参照）。

4. 研究的業務

(1) Salmonella感染症に関する調査研究

県内保健所及び医療機関で分離されたサルモネラ菌の血清型別とその年次推移について調査した（調査研

究の項参照）。

(2) 島根県における腸炎ビブリオ・バルニフィカス感染症予防に関する研究

人食いビブリオと呼ばれる*Vibrio vulnificus*の生態を宍道湖から日本海へ流入する佐陀川の汽水域4地点と恵曇湾で1年間月2回調査し、次のことが明らかにされた。

- ・本菌は塩分濃度が10‰前後の汽水域で旺盛に増殖し、海に流出する。
- ・本菌は水温が15℃以上になると増殖をはじめ、20℃以上で旺盛に増殖し、秋になり水温が低下すると共に漸減し、10℃以下になるとほとんど検出されなくなる。
- ・本菌は冬期には塩分濃度が高く、水温が比較的高い沿岸部の海水や底泥で生存し、水温が暖かくなると、汽水域に流入し増殖を開始する。

(3) 小児のウイルス感染症に関する研究

昭和38年以来継続して調査している小児のウイルス感染症からウイルスの分離をおこなうと共に感染症サーベイランス事業に伴う検査機関としてのウイルス検査もあわせ実施した（調査研究の項参照）。

(4) 食中毒原因ウイルス（SRSV、アストロ、ロタウイルス等）の疫学調査

食中毒、感染性胃腸炎から検出されるウイルスの血清型、遺伝子型別と疫学的調査を行った

(5) 不明熱とバベシア原虫の関わりについての調査

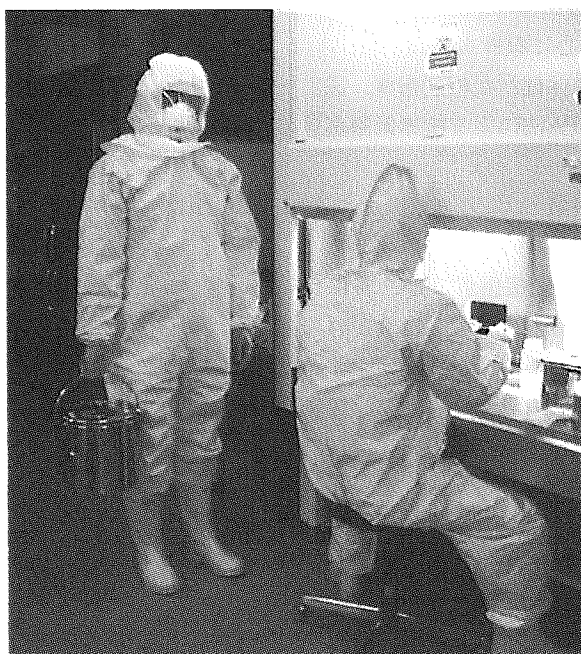
リケッチア症が疑われるにもかかわらずツツガムシ、紅斑熱リケッチアの感染が否定される症例についてバベシア原虫感染及び他のリケッチア感染の可能性について調査を行った。

表1 平成13年島根県における食中毒発生状況

N o	発生年月日	発生場所	患者数	原因施設	原因食品	原因物質
1	平成13年1月13日	浜田市	11	飲食店	旅館の食事	小型球形ウイルス
2	2月11日	安来市	6	飲食店	旅館の食事	小型球形ウイルス
3	2月18日	掛合町	89	祭りの店舗	牡蠣祭りの食品	小型球形ウイルス
4	3月27日	浜田市	3	家庭	フグの卵巣	テトロドトキシン
5	6月11日	出雲市	1	家庭	フグ(推定)	テトロドトキシン
6	7月1日	平田市	13	飲食店	弁当屋の弁当	サルモネラ・エンテリティディス
7	8月3日	島根町	3	集会所	サザエ、アワビの刺身(推定)	腸炎ビブリオ(O3:K6)
8	8月15日	三刀屋町	6	家庭	甘エビ(推定)	腸炎ビブリオ(O3:K6)
9	10月9日	浜田市	1	私設集会所	フグの肝、皮、肉、頭	テトロドトキシン

表2 その他の集団胃腸炎発生状況(感染症疫学科検査分)

N o	発生年月日	発生場所	有症者	原因物質	発生施設等
1	平成13年3月7日	松江市	3	小型球形ウイルス	不明
2	12月16日	出雲市	5	小型球形ウイルス	家庭



防護服を着て炭疽(そ)菌の検査をする研究員

10. 1. 5 生活科学科

平成10年度から「保健所等機能強化検討委員会衛生公害研究所部会」が開催され、衛生公害研究所の機能強化について検討してきた結果が平成11年12月に「報告書」として取りまとめられた。そして平成12年4月より保健・環境行政の科学的・技術的中核機関として、名称が「島根県保健環境科学研究所」に改称され、新しく2部が新設され、科名も「食品科」は「生活科学科」と改称され仕事の間口が広がり、業務の内容も一部変更され、昨年度より松くい虫防除事業に係る水質検査（県林業振興課依頼）は公社に委託され、「温泉調査」を当科で担当することとなったが、今年度より神経芽細胞種検査（健康推進課依頼）が民間の検査機関へ委託され、「水道等水質検査」のうちクリプトスポリジウム、ジアルジアに係る試験を当科で担当することとなった。

1. 食品衛生試験

(1) 魚介類中のPCB検査（県薬事衛生課依頼）

宍道湖、虫海、神西湖の魚介類6品目13検体について調査を行った（資料の項参照）。

(2) 残留農薬検査（県薬事衛生課依頼）

県内産の農作物9品目20検体、輸入果物2品目7検体、牛乳14検体について調査を行った結果、基準違反はなかった（資料の項参照）。

(3) 畜水産食品中の有害残留物質モニタリング検査（県薬事衛生課依頼）

鶏肉9検体、鶏卵8検体、養殖魚2品目6検体、牛乳14検体について抗生物質、合成抗菌剤及び内寄生虫剤の調査を行った結果、基準違反はなかった（資料の項参照）。

(4) 食中毒検査（県薬事衛生課依頼）

微生物以外の原因が疑われる食中毒について、pH、シアン、有機リン農薬等の検査を3検体、ヒスタミン性食中毒の疑いのある原材料（イワシ）2検体についてヒスタミン類の検査を実施したがいずれの場合も原因の究明は出来なかった。

（以上、(1)～(4)は行政依頼試験である。）

(5) 一般依頼試験

昨年度より一般依頼試験は、他の検査機関で検査できるものについては当所では実施しないという方針で、食品の一般依頼試験は表1に示すように2検体の検査を行っただけである。

2. 家庭用品試験（県薬事衛生課依頼）

家庭用品78検体について、安全基準の対象となっており違反品のよくでる有機水銀化合物、ホルムアルデヒド、ディルドリンの3項目について調査を行った結果、基準違反はなかった。

3. 医薬品試験（県薬事衛生課依頼）

医薬品一斉取締りにより収去された医薬品の錠剤14検体について崩壊試験を行った結果、不良品はなかった。

4. 水道等水質検査（県薬事衛生課依頼）

水道水源水域のクリプトスポリジウム等の実態を把

握するため、県内11地点の水道水源水を9月と2月の年2回調査を行った結果、いずれの場合も検出されなかった（資料の項参照）。

5. 温泉（鉱泉）泉質検査

県内4カ所について温泉成分分析を行った結果、4カ所とも温泉として認められた。

6. 研究的業務

(1) 化学物質環境汚染実態調査生物モニタリング調査（環境庁委託事業）

化学物質環境汚染の実態を把握するために日本海（島根半島沿岸）産のムラサキイガイ5検体についてPCB等18物質の調査を行った。（平成14年度版化学物質と環境に掲載予定）

(2) 健康危機管理のための調査研究

一迅速な毒性評価法の開発一

実験動物の代わりに哺乳動物由来の培養細胞（ヒト、サル、イヌ由来等）を用い、化学物質の毒性評価への利用を検討している。培養細胞は動物と違って個体差もなく、その都度使用できることから、多数のデータが得られるなど利点があり、毒性情報の迅速で的確な還元は、危機管理に大きく貢献できる。本年度は従来のアボトーシスの判定よりも早い毒性評価法（カスパーゼ活性）および貝毒標準品の毒性評価を試みた。

(3) 食品における組み替え遺伝子の使用実態に関する調査研究

県内において市販されている加工食品に、どのくらい遺伝子組み替え食品の表示のものがあるかの実態調査を行い、併せて原料（大豆）における組み替え遺伝子の検査法を検討した。

(4) 県内食品素材の機能性成分の解析と高付加価値食品の開発（共同研究）

長寿社会に向けて安全性のある生理活性機能を有する食品の開発が必要であるが、食品素材中の機能性をみるために、昨年度に引き続き、動物細胞を使って評価する方法を担当し、県内産の食品素材抽出液に、抗ウイルス活性やガン細胞の生育に影響を与える物質を

確認した。その成果としてそばの葉の抽出物について抗ウィルス剤の特許を出願中である。

(5) 薬草等の栽培技術の確立と利用技術の開発（共同研究）

薬事法の判定表で主として医薬品として使用されるもの（1b）や、食品の範囲に認められないもの（2a）を対象とし、県内で栽培されている薬草などから、動物細胞等を用いて有効性を評価し、高付加価値をつけ、健康に役立つ生理活性機能を有するものを明らかにする。

(6) 健康長寿しまね（健康日本21島根）の評価に関する研究 一栄養要因の把握方法に関する研究一

（地域保健推進特別事業）

健康長寿実現のためには多くの生活要因が考えられるが、中でも栄養要因の占める位置は大きいと考えられる。当科では平成10年度から12年度にかけて島根県における栄養成分摂取量調査（厚生科学研究）を行った。この成果を基に平成13年度より地域保健推進特別

事業の一環として、今回は、若年層を対象として、面接聞き取り方式と陰膳方式による栄養成分の比較を行い、今後の健康長寿を実現させるための栄養要因の把握方法に関する研究を試みた（平成13年度地域保健推進特別事業報告書に掲載）。

7. 精度管理

(1) 外部精度管理

食品分析の精度管理は、財団法人食品薬品安全センターにおいて実施されており、当所も「平成13年度食品衛生外部精度管理調査」に参加し、PAP、EPN、フルベンダゾール、Cd、Pbの5項目の検査を行った。検査結果はEPN、フルベンダゾールについては不適であったが、その他は良好であった。不適の原因については現在検討中である。

(2) 内部精度管理

島根県内で実施された、食品衛生検査施設における精度管理調査にも参加して、フルベンダゾールの検査を行った。結果は良好であった。

表1 平成13年度食品等試験検査件数

試験項目		行政試験		依頼試験		計		備考
		件数	項目数	件数	項目数	件数	項目数	
食品衛生	食品添加物							
	乳及び乳製品							規格試験
	P C B	13	13			13	13	魚介類
	重金属							As、Pb、Cd、6価クロム、Se、Hg
	水銀							魚介類
	残留農薬	46(5)	1,246			46(5)	1,246	農作物、鶏肉、乳等
	抗菌性物質	37	364			36	364	鶏肉、鶏卵、養殖魚乳等
	容器包装							
	ホルムアルデヒド							
栄養分析	その他	5	41	2	10	7	51	pH、シアン、ヒ素、有機リン農薬等
	栄養分析							栄養（7項目）
	ビタミン							
	栄養金属・塩分	18	162			18	162	Na、Ca、K、Cu、Fe、Mg、Mn、Zn、P
小計	その他成分	18(18)	144			18(18)	144	脂肪酸類（8項目）
	小計	137(23)	1,970	2	10	139(23)	1,980	
家庭用品	家庭用品	78	78			78	78	指定有害物質（3項目）
	医薬品	14	14			14	14	崩壊試験
	水道等水質検査	22	44			22	44	クリプトスポリジウム、ジアルジア
	温泉（鉱泉）泉質検査			4	160	4	160	pH、陽イオン、陰イオン等（40項目）
小計	小計	114	136	4	160	118	296	
	合計	251(23)	2,106	6	170	257(23)	2,276	

（ ）内は重複した検体数

10. 1. 6 大気環境科

平成13年度の島根県大気環境常時監視システムは、一般環境大気測定所7局（県6局、国設1局）と自動車排出ガス測定所2局からなり、その測定データを環境省が実施している大気汚染物質広域監視システム（そらまめ君）に提供することになった。これにより、インターネットを利用して県民に大気汚染状況をリアルタイムで情報提供できるようになった。また、東アジア酸性雨モニタリングネットワークに入っている国設隠岐酸性雨測定所と国設蟠竜湖酸性雨測定所の測定データ（浮遊粒子状物質・ガス成分濃度）もテレメータ化されており、これらは県下の大気汚染状況を解析する上で非常に役立っている。

島根県が企画提案したオキシダント濃度の経年変動に関する研究が、国立環境研究所及び全国環境研協議会との共同研究テーマに採用され、17自治体の参加を得て平成13年度にスタートした。今年度は参加機関の取りまとめを主体に、データベース構築方法等についての協議と研究発表会を実施した。

1. 試験検査・監視等調査業務

(1) 大気汚染監視調査（環境政策課事業）

島根県は、江津市、浜田市、益田市、大田市、出雲市及び安来市に一般環境大気測定局、松江市及び浜田市に自動車排出ガス測定局を設置し、大気環境の状況把握を行っている。当研究所には、大気環境監視テレメータシステムの副監視センターが設置されており、大気環境の常時監視、測定機器の稼動状況の把握、測定データの確定・保存作業を行った。また、測定機器を安定した精度で稼動させ、信頼性の高い測定データを確保するために、保守点検、目盛校正を各測定局で行った。なお、測定結果については、平成13年所報（No.43）に掲載した。

(2) 有害大気汚染物質調査（環境政策課事業）

優先取組み有害大気汚染物質について、一般環境3地点（国設松江大気環境測定所、浜田合庁一般環境測定局、出雲健康福祉センター一般環境測定局）、固定発生源周辺2地点（松江市八幡町、安来市和鋼博物館）、沿道1地点（西津田自動車排出ガス測定局）で環境モニタリング調査（1回／月）を行った。また、平成13年度もキャニスター法によるVOC9物質測定に併せて、オゾン層破壊物質であるフロン類の汚染状況について調査を行った。

(3) 酸性雨環境影響調査（環境政策課事業）

酸性雨による被害を未然に防止することを目的に、松江市、江津市、川本町の県下3地点で降水のモニタリング調査（採取装置：Wet-Only採取装置、調査期間：通年）を行った。

また、1997年度から5年間の調査結果をまとめ平成13年所報（No.43）に掲載した。

(4) 国設松江大気環境測定所管理運営（環境省受託事業）

環境省は、国の大気保全行政に資するため、国設大気環境測定所を全国9か所に設置し、全国的視野で大気汚染の状況を把握している。松江大気環境測定所は

昭和45年に松江市大輪町の松江衛生合庁に設置されたが、当所の新築移転にともなって、昭和55年に松江市西浜佐陀町の現在地に移設された。平成13年度の測定項目は前年度と同様である。

(5) 国設酸性雨測定所管理運営（環境省受託事業）

国設隠岐酸性雨測定所は、国内における降水の実態把握と長距離輸送の機構解明を目的に、平成元年度に隠岐郡五箇村に開設された。この測定所は、2001年1月に本格稼動を開始した東アジア酸性雨モニタリングネットワークの国内モニタリング地点（全10地点）の一つに選定され、酸性物質等の状況把握のための地点に指定されている。国設益田酸性雨測定所は、酸性雨による生態系影響を調査することを目的として平成6年度に益田市飯浦に開設されたが、平成11年3月に石見空港敷地内に移設され国設蟠竜湖酸性雨測定所に改称した。国設蟠竜湖酸性雨測定所も隠岐酸性雨測定所と同様に、東アジア酸性雨モニタリングネットワークの国内モニタリング地点の一つに選定されている。

隠岐及び蟠竜湖の酸性雨測定所では、降水自動捕集装置、気象観測装置（風向、風速、温度、湿度、日射量）、乾式の高感度 SO_2 ・ NO_x ・ O_3 計及び浮遊粒子状物質測定装置がそれぞれ整備されており、これらの測定機器の保守管理と酸性物質等の調査を行っている。また、隠岐測定所では平成9年度から有害大気汚染物質モニタリングが始まり、島根県は試料採取を担当している。更に、平成12年度より隠岐・蟠竜湖の両測定所で環境放射性物質モニタリングが開始され、 α 線・ β 線ダストモニタと γ 線量測定装置の保守管理と測定データの確定を行っている。

2. 研究的業務

(1) 西日本及び日本海側を中心とした地域における光化学オキシダント濃度等の経年変動に関する研究

光化学オキシダントのほとんどを主成分であるオゾンが占めており、更に乾式のオゾン自動測定機が湿式のオキシダント自動測定機よりも感度及び精度面

で優れていることから、島根県においてもオゾン測定による常時監視体制を整備してきた。近年、このオゾン濃度が人的被害の発生が懸念されるオキシダント濃度（0.12ppm）付近に達する現象がみられるようになり、オゾンの高濃度現象を解明することが重要となってきた。昨年まで実施してきた「高濃度オキシダント現象の発生予測に関する研究」では、オゾンの高濃度時には、県内全域において同レベルの高濃度を観測することが多く、この広域汚染は気団の流跡線解析結果により大陸方面からの長距離輸送による影響と考えられた。そこでこれらの研究を更に発展し、オキシダント濃度や粒子状物質濃度についてモデル解析も加えた長期経年変動を把握するための研究が、国立環境研究所及び全国環境研協議会による共同研究（平成13年度～17年度）に採用され、17自治体の参加を得て平成13年度からスタートした。今年度は参加機関の取り纏めを行い、平成14年2月に国立環境研究所においてデータベース構築方法等について協議するとともに研究発表会を開催した。

(2) 島根県における大気変動を把握するための研究

島根県は県内の大気汚染物質排出量が少なく、気候条件・地理条件からみて大陸の大気環境の影響を受けやすい状況にあることから、本県における大気環境の長期変動が、経済発展の著しい大陸の大気環境変化に影響されることが予想される。しかし、それがどのような大気質に、どのような影響となって現れるか予想することは必ずしも容易ではない。そこで、いろいろな大気環境調査結果から指標となる状況を見出し、更に動態解明を行う研究に着手した。平成13年度は松江（国設大気環境測定所）、隠岐（国設酸性雨測定所）、益田（国設酸性雨測定所）の3地点において降水とガス・粒子状物質の測定を行った。

(3) 全国環境研協議会第3次酸性雨共同調査（全国環境研協議会共同調査）

第1次、第2次調査に続いて、全国環境研協議会に

加盟する機関が参画し、平成11年度から平成13年度までの3か年計画で、全国規模の調査を実施する。本調査では国際標準的な方法により降水のモニタリングを行い、日本国内における酸性成分の湿性沈着に関して量的な空間分布を把握する。また、大気中のガス状及び粒子状物質濃度の測定により乾性沈着量の見積りを行い、日本国内における酸性成分の沈着に関して、量的な空間分布を把握する。

(4) その他

平成9年度から12年度までに実施した「島根県と寧夏回族自治区における大気汚染（酸性雨を含む）及び黄砂に関する共同調査」に関する報告書について、昨年度からの取りまとめ作業を継続し、平成13年度に原稿作成を完了した。その成果の概要を第42回島根県保健福祉環境研究発表会（平成13年7月27日）で発表した。共同調査結果は当初計画に比べかなりダウンしたのものとなったが、その原因は日本と中国の社会体制や経済状況、環境・気象条件の違いによるものであり、寧夏の通信事情の問題から情報交換に支障をきたしたことが、課題解決を一層難しくした。しかし、この共同調査を通じて、両県区の友好親善を図り寧夏回族自治区による環境対策を支援するという目的については達成することができた。

3. 航空機騒音調査・悪臭検査

(1) 航空機騒音調査（環境政策課事業）

松江、出雲、益田の各健康福祉センターが実施した航空機騒音調査について、当所がデータ処理を担当した。調査回数は、米子空港：2週間連続調査を2回／年、出雲空港：1週間連続調査を4回／年、石見空港：1週間連続調査を2回／年であった。

(2) 悪臭検査（市町村依頼検査）

平成13年度における市町村からの悪臭検査依頼は、益田市：硫化水素等40検体、浜田市：スチレン2検体であった。

10. 1. 7 水環境科

水質改善が進まない閉鎖性水域宍道湖・中海の富栄養化に対し、正確な栄養塩循環の実態を把握し施策展開に資するため、平成13年9月から現場法による栄養塩収支把握調査を開始した。水系の上流端の斐伊川と下流端の中浦水道において1年間、日曜日を除く毎日、流量と水質を測定し栄養塩フラックスを推定すると言う遠大な計画である。これまでの模擬計算を実証で裏付け、より合理的な水質改善の諸施策につなげることを期待している。

1. 水質環境基準監視調査(環境政策課依頼)

島根県における河川、湖沼、海域の水質環境基準監視調査は、水質測定計画に基づき当所および健康福祉センターが分担して行っている。平成13年度も従来に引き続き、宍道湖、中海および本庄工区水域の調査を実施した。

(1) 宍道湖・中海

宍道湖水域については、環境基準点4地点および補足点3地点並びに大橋川矢田の環境基準点1地点、中海水域については、環境基準点7地点および補足点2地点の合計17の調査地点がある。この地点において、毎月1回、現場観測と上下2層の採水分析を行った。

(2) 本庄工区および安来港

本庄工区水域の3地点と安来港内1地点において、上記の毎月1回の定期水質監視調査に併せて調査を実施した。

2. ジクロロメタン等有機塩素化合物等に関する水質監視調査(環境政策課依頼)

発ガン性物質とされるトリクロロエチレン等4項目の調査を行っていたが、平成5年の水質汚濁防止法の改正により、これらを含めたジクロロメタン等15項目の検査を行うこととなった。機器が整備された平成7年度より本格的な検査を実施している。

平成11年に新たに3項目の環境基準および地下水環境基準値が追加されたので、平成12年度より硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ほう素の2項目を加え計17項目の検査を実施している。

(1) 公共用水域および地下水

平成13年度については、公共用水域9地点17項目2回、19地点追加2項目のみ2回、地下水関連(河川水)6地点11項目1回、地下水概況調査10地点17項目1回の定期監視調査を行った。基準値を超えたものはなかった。

(2) 特定事業場排水

特定事業場については、22の事業場についてジクロロメタン等11項目およびセレン(1事業場)の追加検査を行った。基準値を超えたものはなかった。

3. 水道水源監視調査(薬事衛生課依頼)

平成10年度に水道水質基準の監視項目に追加されたウランについて、ICP/MSによる分析を担当し

ている。平成13年度には年2回計14地点の検査を行った。基準値を超えたものはなかった。

4. 酸性雨陸水モニタリング調査(環境省委託等)

本調査は、平成元年度に開始された酸性雨総合パイロットモニタリング調査を受け継ぎ、平成13年度に始まる東アジア酸性雨モニタリングネットワーク調査の一部である。高度の精度管理のもとに蟠竜湖(益田市)および亀の原池(都万村)において、年間4回の調査を行った。報告書は環境政策課を通じて環境省に報告した。

また、酸性雨の影響が現れ易いと考えられる隠岐の3池沼について年間4回、所の独自事業として同様な調査を行なった。

5. 宍道湖・中海調査研究(環境政策課依頼他)

宍道湖・中海の水質汚濁は、様々な施策にもかかわらず改善の兆候が見られない。このため、水質改善に向けて多方面にわたる調査研究が行われている。

(1) 植物プランクトン分布調査

宍道湖水域1地点、大橋川1地点、中海水域2地点および本庄工区内1地点の表層水の植物プランクトンについて、月1回の水質監視調査に合わせた観察同定を島根大学との共同調査として実施した。

(2) 中浦水道における水理モニタリング調査

中海下層の貧酸素水塊の生成に密接に関わる海水交換の実態を把握するために、中浦水門の右岸より3番目の水門湖底部に1.5メガヘルツの超音波多層流速計とポンプ採水水質計を設置し、平成10年1月より流動と水質の連続観測を実施している。平成13年度も引き続き観測を実施した。

(3) 宍道湖・中海栄養塩等物質収支総合把握調査

宍道湖・中海水域における栄養塩循環を把握するため、最下流部の中浦水門、最上流部の斐伊川、中間の松江市の馬橋川において平成13年8月から1年間の連続調査を実施中である。中浦水門においては上記の流動モニタリングの測定結果、馬橋川では観測施設による流量測定結果、斐伊川では国土交通省の流量測定結果と、各地点における適宜採水による水質分析結果とあわせ、栄養塩フラックスを推測する予定である。

(4) アジアにおける水資源域の水質汚濁の評価手法に関

する研究

地球環境研究総合推進費による『アジアにおける水資源域の水質評価と有毒アオコ発生モニタリング手法の開発に関する研究』のサブテーマとして、国土交通省（独）港湾空港技術研究所等とともに、平成13年度から15年度まで宍道湖において実施予定である。食物連鎖の強化による湖内水質改善を目標として、平成13年度は宍道湖・中海水域に生息する魚類および甲殻類の移動状況に関する調査を実施した。

6. ゼオライト・ヤマトシジミによる水質浄化の実証研究（県立試験研究機関共同研究）

生態系を利用した湖水浄化法として、ゼオライトによって底質を改善し、その結果、増加するヤマトシジミによって水質を浄化するという産業技術センター、内水面水産試験場との共同研究が、松江市の京橋川において平成11年度末より始まった。水理観測と水質分析を担当しているが、平成13年度は京橋川の夏季の水理測定と、京橋川におけるシジミによる浄化効果の模擬計算を行った。

7. 赤潮プランクトン等の遺伝子解析等に係る調査研究（自主研究）

近年の富栄養化や温暖化によって湖の生態系に変化が起きている可能性がある。平成13年度は赤潮プランクトン等の遺伝子解析等の調査研究方法について検討を行った。

8. 国際交流

(1) 吉林省との環境保護協力事業（環境政策課依頼）

中華人民共和国吉林省の松花湖において、富栄養化に関する共同調査を吉林省、鳥取県、島根県で平成13年度に実施した。三者で結果を取りまとめ、平成13年度末に長春市において成果発表を行った。

9. その他

(1) 程彼川護岸破損に伴う水質検査（環境政策課依頼）

平成13年7月23日の旧笹ヶ谷鉾山域、程彼川河道被覆コンクリート損壊に際し、当該水系のカドミウム等に関する緊急水質分析を行った。

(2) 油状物質の同定について（県央保健所依頼）

邑智郡川本町内の道路側溝に湧出する「油状物質」について、県央保健所と協力して詳細検査を行った。側溝における当該物質の賦存状況および顕微鏡検査により鉄バクテリアの菌体と推定した。

(3) 八戸川で発生した藻の同定について（環境政策課依頼）

瑞穂町と旭町の町境付近の八戸川に発生した「青いドベ」について、現地調査の状況、溪流釣り経験者の聞き取り、当該物質の顕微鏡観察によりヒビミドロ属の藻類と推定した。

(4) 放流水質自主検査

当所の排水について、処理水の自主検査を毎月1回実施した。

10. 1. 8 原子力環境センター（放射能科）

原子力安全・防災体制の強化を図るため、平成12年4月から、当所に『原子力環境センター』が新設され、原子力安全・防災対策の迅速かつ的確な対応を図ることとなった。

原子力環境センターでは、原子力発電所周辺地域住民の健康と安全を確保するため、テレメータシステムによる環境放射線の常時監視、熱蛍光線量計による空間積算線量の測定及び農水産物などの環境試料中の放射能測定を行った。

また、各種の分析・測定、計測について精度管理を徹底するとともに、広域の環境放射線等の実態把握、文部科学省委託調査や放射性物質の動態把握に関する調査研究などを実施した。

さらに、広報・研修については、原子力・放射線に対する理解を深めてもらうため、県主催の原子力関連施設見学会参加者への施設公開・体験実習を実施（年5回）した。

そのほか、万一の緊急時に備えたモニタリング要員等の研修を行った。

特に平成13年度からは、隔年に実施していた原子力防災訓練を毎年実施することとなり、総合訓練を実施した翌年度の訓練として、緊急時における初動体制の迅速化のために整備した自動伝送方式の可搬型モニタリングポスト等の新たな資機材の機能を検証し、習熟することに特化した訓練を11月7日に実施した。

なお、テレメータシステムによる常時監視結果は、原子力発電所で万一の事故が発生した場合に周辺環境への放射線の影響を予測する「緊急時迅速放射能影響予測システム（SPEEDI）」に接続し、国へ時々刻々送信している。

1. 島根原子力発電所周辺環境放射能調査

島根県、鹿島町および中国電力㈱で締結している「島根原子力発電所の周辺住民の安全確保等に関する協定」に基づき、知事が毎年度策定する測定計画に従って実施する。この評価は「島根原子力発電所周辺環境放射線等測定技術会」において四半期毎に行っている。

本年度は、空間放射線量率測定を11地点の環境測定局で行い、テレメータシステムにより常時監視したほか、熱蛍光線量計による3ヵ月毎の空間放射線積算線量を16地点で測定し、モニタリングカー搭載モニターで13地点の空間放射線量率を3ヵ月毎に測定した。

また、ガンマ線スペクトリーを用いた人工放射性核種の定量を21品目59件、液体シンチレーション分析法によるトリチウムの定量を3品目8件、放射化学分析法によるストロンチウム90の定量を7品目7件の環境試料について行った。

以上の結果からは島根原子力発電所による影響は認められなかった。

2. 環境放射能水準調査

（文部科学省委託事業）

これは大気圏内で行われた核爆発実験による全国的な放射能汚染調査を目的として始まり、原子力施設周辺の監視データとの比較データ取得の目的も含めて国内の放射能レベルを調査するために行われており、本県では昭和44年度から開始した。

本年度は、当所屋上に設置した固定モニターで空間

放射線を連続測定したほか、シンチレーション・サーベイメータによる線量率を1定点で毎月1回測定した。また、月間降下物など9品目32件の環境試料中の人工放射性核種をガンマ線スペクトリーにより定量し、当所屋上で定時採取した降水77件の全ベータ放射能測定を行った。

また、30件の環境試料は前処理を施した後に（財）日本分析センターへ送付した。

これら空間ガンマ線量率及び環境試料中の放射能レベルは前年度とほぼ同程度であった。

3. 環境バックグラウンド調査

発電所周辺環境放射能調査の比較対照データを得るために一般環境放射能調査を行っている。

本年度は、ガンマ線核種の定量を9品目78件、トリチウムの定量を5品目20件、ストロンチウム90の定量を9品目19件の試料について行い、空間放射線3ヵ月積算線量を24地点で測定した。

4. 放射能分析確認調査

環境放射能調査を実施する自治体分析機関の一元的な精度管理を目的として、環境試料の採取、前処理、測定等一連の放射能分析技術に関するクロスチェックを（財）日本分析センターと実施している。

本年度は、30件の空間放射線積算線量測定、23件のガンマ線核種分析、4件のトリチウム分析、並びに4件の放射ストロンチウム90分析を実施し、結果は良好であった。

10. 2 発表業績

10. 2. 1 著書・報告書

題 名	著 者	著書・報告書名
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	福島博	新訂食水系感染症と細菌性食中毒、321-335 頁 坂崎利一編集：中央法規出版、東京、 2000年
汽水域の物理特性－水塊の動き、	石飛裕	高安克己編：汽水域の科学、10-18頁たたら 書房、米子、2000年
島根県における健康寿命(平均自立 期間)の地域格差に関する研究	島根県保健環境科学研究所	報告書 平成13年度地域保健推進特別事業 島根県における健康寿命(平均自立期間)の 地域格差に関する研究
島根県における栄養成分の摂取量調 査について	関龍太郎	平成12年度厚生科学研究費補助金(健康科 学総合研究事業) 地方衛生研究所の機能強 化に関する総合的研究 分担研究 地域における健康・栄養状況等 の評価に関する研究研究報告書 57-61頁
健康長寿しまね(健康日本21島根) の評価に関する研究(栄養要因の把 握方法に関する研究)	島根県保健環境科学研究所 島 根女子短期大学	報告書 平成13年度地域保健推進特別事業 健康長寿しまね(健康日本21島根)の評価 に関する研究(栄養要因の把握)

10. 2. 2 誌上発表

題 名	著 者	雑 誌 名
Nutrition components Intake in Shimane Prefecture	Kyo Mochida, Manabu Gomyoda, Yoshiharo Inuyama, Munehiko Goto, Ayako Hara, Ryoko Kishi, Katsuki Yokote, Ryotaro Seki	Jpn.J.Med.Pharm.Sci.,45:789-794,2001
Edible vegetable oil used at home	Kyo Mochida, Ryotaro Seki	Jpn.J.Med.Pharm.Sci.,46(1):87-89,2001
島根県における若年者の脂肪酸摂取 状況	持田恭、横手克樹、岸亮子、 犬山義晴、関龍太郎	医学と薬学 47:453-456,2002
Apoptosis-inducing activity of the ethanol extract of <i>Rumex Japonicus</i> <i>Houtt.</i> root in human histiocytic lymphoma U937 cells	Katsuki Yokote, Kyo Mochida, Ryotaro Seki	Jpn.J.Med. Pharm.Sci., 47(4):629-632, 2002
Geographical Heterogeneity between Far East and Western countries in prevalence of the virulence plasmid, the superantigen <i>Yersinia</i> <i>pseudotuberculosis</i> -derived mitogen and the high-pathogenicity island among <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> strains.	Hiroshi Fukushima, Yuho Matsuda, Ryotaro Seki, ¹ Misao Tsubokura, ² Nobuaki Takeda, ³ Felix Nikolaevich Shubin, ⁴ In Ki Paik and ⁵ Xue Bin Zheng (1. 鳥取大学農学 部、2. 倉敷中央病院、3. ロ シア医学アカデミーシベリア 支所、4. 韓国 Sanggye Paik Hospital, Inje University, 5. 中国広西医科大学)	J.Clin.Microbiol. ,39, 3541-3547, 2001

題 名	著 者	雑 誌 名
Human babesiosis in Japan: Epizootiologic survey reservoir and isolation of new type of <i>Babesia microti</i> -like parasite	Masayoshi Tsuji ¹ , Qiang Wei ¹ , Aya Zamoto ¹ , Chiharu Morita ¹ , Satoru Arai ² , Tsunezo Shiota ³ , Masato Fujimagari ¹ , Asao Itagaki, Hiromi Fujita ⁵ and Chiaki Ishihara ¹ (1. 酪農学園大学、2. 国立感染症研究所、3. 京都府立医大、4. 千葉県衛生研究所、5. 大原研究所)	J.Clin.Microbiol.,39,4316-4322,20
Enterohemorrhagic <i>Escherichia coli</i> O26 outbreak caused by contaminated natural water supplied by facility owned by local community	Ken Hoshina, Asao Itagaki, Ryotaro Seki, kazuko Yamamoto ¹ , Shouichi masuda ¹ , Tatsunori Muku ¹ and Naohisha Okada ¹ (1: 出雲健康福祉センター)	Jpn.J.Infect.Dis.,54,247-248,2001
集団かぜからのインフルエンザウイルス A/ソ連型 (H1N1) の分離ー島根県	穂葉優子、松田裕朋、飯塚節子、武田積代、板垣朝夫	病原微生物検出情報 vol22, 60, 2001
流行末期に中学校集団かぜから B 型インフルエンザウイルス分離ー島根県	武田積代、飯塚節子、糸川浩司、田原研司、板垣朝夫、穂葉優子	病原微生物検出情報 vol22, 168, 2001
2000 年の手足口病の流行状況ー島根県	飯塚節子、武田積代、板垣朝夫	病原微生物検出情報 vol22, 170-171, 2001
大流行中のヘルパンギーナと手足口病ー島根県	飯塚節子、田原研司、糸川浩司、武田積代、板垣朝夫	病原微生物検出情報 vol22, 220, 2001
自治会給水施設の山水が感染源となった腸管出血性大腸菌 O26 の事例ー島根県	保科 健、板垣朝夫、関 龍太郎、山本和子 ¹ 、増田省一 ¹ 、椋達則 ¹ 、岡田尚久 ¹ (1: 出雲健康福祉センター)	病原微生物検出情報 vol22, 321, 2001
富栄養化した汽水湖沼における高水温・貧酸素時の堆積物からの溶存有機態リン (DOP) とリン酸の溶出.	神谷 宏、石飛 裕、井上徹教、中村由行、山室真澄.	Jpn.J.Limnol., 62,1,11-21 (2001).
The effect of the disappearance of undergrowth in artificial coniferous forests on pollutant runoff. (人工造林地の下草の消滅が栄養塩流出に与える影響)	I.Takeda and A.Kageyama	Proceedings of 5th International Conference of Diffuse/Nonpoint Pollution and Watershed Management, (2001).
Observation of wind-induced two-layer dynamics in Lake Nakaumi, a coastal lagoon in Japan. (風によって生起する二層に成層した中海水の流動観測)	T.Godo, K.Kato, H.Kamiya and Y.Ishitobi.	Limnology, 2,137-143 (2001).

10. 2. 3 学会・研究会発表

年 月 日	題 名	発 表 者	学 会 名	掲 載 誌 名
H13.5.18	島根県における降水組成の経年変化	佐川竜也、藤原誠、多田納力、中尾允	大気環境学会中国四国支部研究発表会	要旨集 p5-7
H13.5.19～20	コクサッキーA群ウイルス分離株の抗原多様性	飯塚節子、板垣朝夫	第17回中国、四国ウイルス研究会	
H13.5.24～25	乗鞍岳の大気中ラドン濃度の観測	吉岡勝廣	保健物理学会第35回研究発表会	要旨集 p28
H13.7.27	島根県における健康寿命（平均自立期間）の地域格差に関する研究	竹内俊介 ¹ 、中村令 ¹ 、糸川浩司 ² 、長寿社会課・健康推進課、高齢者福祉課・各健康福祉センター企画情報課・保健環境科学研究所職員（益田健康福祉センター ¹ 、西郷健康福祉センター ² ）	第42回島根県保健福祉環境研究発表会	抄録集 p34～35
H13.7.27	島根県産植物から発見した薬理効果に関する研究	横手克樹、岸亮子、持田恭、犬山義晴、板垣朝夫、関龍太郎	第42回島根県保健福祉環境研究発表会	抄録集 p62
H13.7.27	日本国島根県と中華人民共和国寧夏回族自治区における大気汚染（酸性雨を含む）及び黄砂に関する共同調査 第1報 調査の概要と課題	中尾允、佐川竜也、多田納力、藤原誠、山口幸祐（川本健福センター）、寺西正充（出雲健福センター）	第42回島根県保健福祉環境研究発表会	抄録集 p66-67
H13.7.27	日本国島根県と中華人民共和国寧夏回族自治区における大気汚染（酸性雨を含む）及び黄砂に関する共同調査 第2報 黄砂時における気象状況	藤原誠、多田納力、佐川竜也、中尾允、山口幸祐（川本健福センター）、寺西正充（出雲健福センター）	第42回島根県保健福祉環境研究発表会	抄録集 p68-69
H13.7.27	島根県と寧夏回族自治区における大気汚染（酸性雨を含む）及び黄砂に関する共同調査 第3報 粒子状物質濃度の地域特性	佐川竜也、藤原誠、多田納力、中尾允、山口幸祐（川本健福センター）、寺西正充（出雲健福センター）	第42回島根県保健福祉環境研究発表会	抄録集 p70-71
H13.7.27	風疹予防接種歴、罹患歴と抗体保有率からみた流行予知の試み	飯塚節子、穂葉優子（松江健康福祉センター）、武田積代、松田裕朋（浜田健康福祉センター）、板垣朝夫、飯塚雄哉（前松江市医師会学校保健部運営委員長）、古川康德（松江市教育委員会学校教育課）、手銭百合子（松江市健康推進課）	第42回島根県保健福祉環境研究発表会	抄録集 p42-43
H13.7.27	食中毒原因ウイルス(NV、アストロウイルス)の疫学調査	飯塚節子、松田裕朋（浜田健康福祉センター）、板垣朝夫	第42回島根県保健福祉環境研究発表会	抄録集 p56-57
H13.8.10	ヒト乳ガン培養細胞株（MCF-7）を用いた内分泌攪乱物質の評価	岸亮子、横手克樹、持田恭、犬山義晴、関龍太郎	平成13年度島根県獣医学会	講演要旨集 p25
H13.8.31	日本国島根県と中華人民共和国寧夏回族自治区における大気汚染（酸性雨を含む）及び黄砂に関する共同調査 第3報 粒子状物質濃度の地域特性	佐川竜也、藤原誠、多田納力、中尾允、山口幸祐（川本健福センター）、寺西正充（出雲健福センター）	第47回中国地区公衆衛生学会	発表集 p94-95
H13.8.31	日本国島根県と中華人民共和国寧夏回族自治区における大気汚染（酸性雨を含む）及び黄砂に関する共同調査 第2報 黄砂時における気象状況	藤原誠、多田納力、佐川竜也、中尾允、山口幸祐（川本健福センター）、寺西正充（出雲健福センター）	第47回中国地区公衆衛生学会	発表集 p108-109

年 月 日	題 名	発 表 者	学 会 名	掲 載 誌 名
H13.8.31～9.2	島根県における日本紅斑熱リ ケッチアの疫学について	田原研司、松田裕朋(浜田健康福 祉センター)、片山 丘 (神奈川 県衛生研究所)、海保郁男 (千 葉県衛生研究所)、板垣朝夫	第9回ダニと疾患の インターフェースに 関するセミナー	
H13.10.6～8	オゾン標準ガス濃度の決定方 法の比較	藤原誠、宮廻隆洋、佐川竜也、 多田納力、中尾允	第42回大気環境学会	講演要旨集 p303
H13.10.6～8	隠岐島におけるPM10、 PM2.5の地域特性	佐川竜也、藤原誠、多田納力、 中尾允	第42回大気環境学会	講演要旨集 p466
H13.10.7	中海とその一部を干拓堤防で 区切られた本庄水域における 貧酸素化と魚類生態の比較	石飛裕、平塚純一、桑原弘道 (島 根野生生物研究会)、山室真澄 (産業技術総合研究所)	第66回日本陸水学会	要旨集.p14
H13.10.18～21	日本海へ流出する一河川にお ける <i>Vibrio vulnificus</i> の分布と その季節変動	福島博、関龍太郎	第22回日本食品微生 物学会学術総会	講演要旨集 p26
H13.10.21～22	ヒト乳ガン培養細胞を播種し たマイクロカルチャープレー トを用いた内分泌かく乱化学 物質の簡便な検出法の検討	岸亮子、横手克樹、持田恭、 犬山義晴、関龍太郎	平成13年度日本獣 医公衆衛生学会 (中国)	講演要旨集 p84
H13.11.2	ビブリオ バルニフィカスの 生態と感染性	福島博	日本防菌防黴学会 2001年度合同大会	要旨集p61
H13.11.13	生態系から見た宍道湖の水環 境の変化	石飛裕、三島幸司	第9回世界湖沼会議	発表文集. 4,A, p118-121
H13.11.13	宍道湖・中海の水環境と生態 系	石飛裕	第9回世界湖沼会 議自由会議：汽水 湖、潟湖、浅い内湾 の環境管理と賢明な 利用を考えるワーク ショップ	発表集. p24-25
H14.2.9～11	ヒト乳ガン培養細胞を用いた 内分泌かく乱化学物質の検出 法の検討	岸亮子、横手克樹、持田恭、 犬山義晴、関龍太郎	平成13年度日本獣 医公衆衛生学会年次大 会	講演要旨集 p441～442
H14.2.9～11	<i>Vibrio vulnificus</i> の汽水域での 増殖と魚介類の保菌状況	福島博	平成13年度日本獣 医公衆衛生学会	講演要旨 p448
H14.2.15	ヤーコン及びギシギシのアポ トーシス誘導に関する研究	横手克樹	平成13年度島根県保 健環境科学研究所発 表会	抄録集 p16～19
H14.3.15	島根県における健康寿命（平 均自立期間）の格差に関する 研究	角橋ヤス子、糸川浩司、関龍太 郎	健康づくりサミット inしまね	発表概要集 p18、2001
H14.3.15	健康長寿と栄養	持田恭、奥野元子(島根県立女 子短期大学)、岸亮子、横手克 樹、犬山義晴、関龍太郎	第2回健康日本21全 国大会	発表概要集 p19、2001
H14.3.15	健康長寿しまね・若年者の健 康への関心と食生活	奥野元子 (島根県立女子短期大 学)、関龍太郎、犬山義晴、持 田恭	第2回健康日本21全 国大会	発表概要集 p20、2001
H14.3.26	エステル置換反応によるカ フェー酸エステル類の酵素合 成	谷沢潤子 ¹ 、垣野由佳理 ¹ 、岸本 憲明 ¹ 、持田 恭、都側 真 ¹ 、 益田秀樹 ¹ 、吉岡佐知子 ¹ 、藤田 藤樹夫 ¹ 、(近畿大学 ¹)	日本農芸化学会2002 年度 (平成14年度)	講演要旨集 p196、2001

10. 2. 4 研究発表会

第16回保健環境科学研究所研究発表会

開催日 平成14年2月15日

場所 島根県民会館

参加人員 98人

演 題	発 表 者
特別講演 テーマ「地方自治体におけるISO14001認証取得に向けて」 1. ISO14001と地方自治体 2. 加茂町役場における認証取得について	生 田 真 也 (㈱テクノプロジェクト) 嘉 本 俊 一 (加茂町役場)
研究発表 1. 人食い細菌、ビブリオ バルニフィカスの生態 2. ヤーコン及びギシギシのアポトシス誘導に関する研究 3. 結氷するダム湖における富栄養化調査法について 4. オゾン層破壊物質フロン等の大気中濃度レベルとその特徴	福 島 博 (感染症疫学科) 横 手 克 樹 (生活科学科) 神 谷 宏 (水環境科) 多田納 力 (大気環境科)
報 告 5. 海外の原子力事情について	深 田 和 美 (原子力環境センター)

10. 2. 5 平成13年度集談会

回	年 月 日	演 題	演 者
402	13. 4.19	1. H12クロスチェックの結果と改善点について 2. 汽水域のほう素分析に係る海水影響について	岸 亮 子 松 尾 豊
403	13. 5.24	1. 小児下痢症とクリプトスポリジウム 2. 調査研究の評価について 3. 島根県における降水組成の経年変化	板 垣 朝 夫 西 村 裕 治 佐 川 竜 也
404	13. 6.21	1. 蒸留水製造装置GS-500について 2. 地方環境研におけるISO14001認証取得動向 環境管理・危機管理シリーズ 高圧ガスの取り扱い	三 島 幸 司 中 尾 允 (㈱山陰酸素工業) 阿 川 寿 史
405	13. 7.19	1. コノシロの話 (その2) 2. 大気中の塩化メチル及び臭化メチル濃度レベル 環境管理・危機管理シリーズ 毒物・劇物の取り扱い	石 飛 裕 多田納 力 薬事衛生課 大 谷 幸 人
406	13. 8.23	1. 共同研究の成果 (続報) - 霊芝・海藻はがん細胞を殺す? - 2. A群ロタウイルスのG血清型について 環境管理・危機管理シリーズ グリーン購入法と島根県の取り組み	持 田 恭 飯 塚 節 子 環境政策課 畑 尾 幸 生
407	13. 9.20	1. 食品汚染物質の1日摂取量の推定とその由来(2) 2. 三刀屋町で分離された仮性結核菌はバクテリオの祖先か? 環境管理・危機管理シリーズ 廃棄物管理の概要について	犬 山 義 晴 福 島 博 松 尾 豊
408	13.10.18	1. 鉛直拡散モデルによる大気中ラドンの季節変化特性の推定 2. 島根県における日本紅斑熱リケッチアの疫学	吉 岡 勝 廣 田 原 研 司

回	年 月 日	演 題	演 者
409	13.11.15	3. 島根県産植物から発見した薬理効果に関する研究 環境管理・危機管理シリーズ 試薬の安全管理 1. 北ヨーロッパの原子力事情 2. 当所における放射性同位元素 (RI) の使用と法規制 3. 予防接種の経済効果	横 手 克 樹 (株)和光純薬工業 吉 村 雅 幸 関 龍太郎
410	13.12.20	1. スウェーデン、フランスの原子力事情 2. GLPの現状について 3. 鶏卵は衛生的？ 4. 高濃度アルコール含有自動車燃料が大気環境に及ぼす影響について	江 角 周 一 武 田 積 代 深 田 和 美 坂 根 光 紀 保 科 健
411	14. 1.17	1. 牛海綿状脳症の概要 2. 環境放射能水準調査について 3. 東アジアのNOx排出量増加がもたらす大気環境への影響	岸 亮 子 原 田 和 幸 藤 原 誠
412	14. 2.21	1. 宍道湖・中海水系における窒素・リンの動態把握の試み 2. シックハウス症候群と室内環境測定について	神 谷 宏 宮 廻 隆 洋
413	14. 3.23	1. 生活習慣病予防について(2) 2. 宍道湖流域下水道の下水処理について 3. コンピュータウイルスについて 4. 宍道湖・中海定期調査のTOC及びCODの測定結果から	角 橋 ヤス子 石 原 純 子 糸 川 浩 司 松 尾 豊

10. 2. 6 保環研だより

No.106 APRIL 2001

1. 新しい年には新しい課題で
2. 保環研になって1年 新たな課題に積極的に対応
3. ようこそ、小さな訪問者
4. 中浦水門流動水質自動観測して1年
5. 日本紅斑熱とツツガムシ病
6. 東アジア酸性雨観測網 1月から稼働
7. 健康・長寿へ挑む
8. 施設見学振り返りレポートから
9. 原子力防災の機器整備
10. ホームページが新しくなりました

7. 緊急時に迅速に配備できる可搬型モニタリングポストを整備
8. はしかの流行—サーベイからコントロールへ—
9. 新採さん、いらっしゃ〜い

No.108 DECEMBER 2001

1. 研究所庁舎の化粧直し始まる
2. 第16回研究発表会のご案内
3. 炭疽菌 もしもの時の心構え
4. インフルエンザと予防接種
5. 中国吉林省・鳥取県・島根県による松花湖合同調査について
6. 健康危機管理に向けて蛍光X線分析装置を整備
7. オゾン層を守ろう
8. 放射性同位元素の利用について
9. 平成12年度調査研究の報告書を作成

No.107 AUGUST 2001

1. 「健康長寿しまね」における保環研の役割
2. 遺伝子組換え食品Q&A
3. 光化学オキシダントの共同研究
4. H13年度GLP内部点検はじまる
5. 島根大学教育学部施設見学感想から
6. 下水処理と環境保全

調 査 研 究

島根県産食材の生理活性（抗がん活性、抗ウイルス活性）に関する研究

持田 恭・岸 亮子・横手克樹・犬山義晴・関 龍太郎

目 次

緒 論	51頁
第1部 培養細胞を用いた食材の抗がん活性	54頁
第1章 ヒト由来の培養がん細胞に及ぼす食材の影響	54頁
第1節 野菜類の抗がん活性	54頁
第2節 いも類・穀類の抗がん活性	55頁
第3節 果物類の抗がん活性	57頁
第4節 きのこと（赤芝・霊芝）の抗がん活性	61頁
第5節 有色米・紫黒米の抗がん活性	62頁
第6節 水産物（海藻類およびマイクロネクトン）の抗がん活性	63頁
第2章 摘要	66頁
第2部 食材の抗ウイルス活性	66頁
第1章 A型インフルエンザウイルス株の増殖に及ぼす野菜類の影響	66頁
第1節 野菜類の抗インフルエンザウイルス活性	66頁
第2節 いも類・穀類の抗インフルエンザウイルス活性	68頁
第3節 果物類の抗インフルエンザウイルス活性	68頁
第4節 きのこと（赤芝・霊芝）の抗ウイルス活性	69頁
第5節 水産物（海藻類およびマイクロネクトン）類の抗インフルエンザウイルス活性	70頁
第2章 摘要	71頁
総合考察	71頁
今後の研究展開	74頁
要 約	74頁
謝 辞	74頁
文 献	74頁

緒 論

日本では古くから栽培される農産物、野山に自生する植物について、長い歴史の中で食用とする部分を決定し、食用の仕方（調理、加工）を工夫し、食材に取り込んできた。

近年、生活習慣病の予防、改善、ならびにアレルギー症状の緩和効果など、食品に含まれる機能性成分がクローズアップされている。食品に含まれる成分であることから、普段の食生活により多くの疾病が予防できる可

能性がある^{1~4)}。

食品成分の生理的機能性の解明・評価には、通常マウスやラット等の実験動物が使用されている。しかし、これらの試験法は多量の試料、多大な経費、労力や長期間を要すること、結果に個体差による変動があること、再現性や定量性に乏しいこと、また個々の食品成分の詳細な作用機構の解明が困難であること等の問題がある。また、近年欧米諸国を中心に、実験動物に対する愛護運動が高まっていることから、実験動物代替法の開発が急望

されている。これらの問題点を解決する一手段として動物細胞培養法がある。この動物細胞培養法は動物実験よりも経費や労力、期間を縮小でき、微量の試料で再現性や定量性に優れた結果を得ることができる。また、実験動物代替法として、あるいは細胞レベルでの基礎研究手段として注目されている。特に、ヒト由来の培養細胞を用いた試験法は、よりヒトに近い結果を与えるものとして期待されている^{1~4)}。

食品の生理的機能性研究においても動物細胞培養法は優れた手段となっている。特に発がん性予防の観点からは、生体防御機構が注目されている。

そこで、本研究では、野菜などの農産物および海藻などの水産物に含まれている生理活性機能（抗がん活性）を調べる。

本研究では、培養したヒト由来がん細胞の生存率（細胞集団に依存する、分裂・増殖する細胞の割合をいう）を用いた。つまり、細胞の生存は少数の単一細胞をシャーレに植え込んでコロニーをつくらせるコロニー形成法で求める。通常の培養と異なり、ごく少数の細胞を植え込むので、細胞の種類によってはコロニー形成率が低いこともある。今回、使用するヒト鼻咽腔がん由来のKB細胞は、コロニー形成率が高い特徴を持っている。コロニー形成は、薬剤や放射線などの生存率に及ぼす効果を調べるために広く用いられている方法である。一般に、細胞の生存率に及ぼす薬剤の効果は、コロニー形成率の抑制によって調べることができる。これには次の二つが考えられる。

- ① 薬剤を含む培地に少数の細胞を植え込んで培養してコロニーを形成させ、薬剤を加えていないコントロールと比較する方法
- ② 細胞を薬剤で一定時間処理したのちに増殖培地で培養してコロニーを形成させ、薬剤処理を行わなかったコントロールと比較する方法

以上の方法がある。そこで、本研究においては、前者の①の方法を用いた。つまり、本研究では、薬剤の代わりに食材の抽出液（水、エタノール）を用いた。

更に、がん細胞の増殖率に及ぼす影響をも検討した。この方法は、細胞を食材の抽出液（水、エタノール）を用い、一定時間培養後の増殖率を比較検討するものである。これら2種類の方法を用いて食材の抗がん活性を研究した。我々が実際に *in vitro* の抗がん活性を実施する場合、やはり、アメリカ国立癌研究所（NCI）のスクリーニングのためのプロトコルを参考とした。NCIのスクリーニング法（がん細胞による検定法）は、培養細胞を試験管、またはシャーレ中に播種したのち被検物質を加え、2～3日培養を続けて細胞数を測定するか、あるいは細胞変性を観察して対照群と比較して50%増殖阻

止濃（IC50）を求める。この方法は被検物質のがん細胞に対する活性を細胞毒性として直接観察でき、検定期間も短く、検定のための試料量が少なくすみ、検定に高い再現性があり、費用が安く済むなどの利点も多いが、宿主条件の関与がないために治療係数、活性物質の生体内における活性化、不活性化などが観察できない欠点も多い。このような検定は、NCIによると、各種ヒトがん培養細胞に対する被検物質の細胞増殖抑制効果をみるものであり、今後のデータの蓄積が待たれるとしている。*in vitro*法にMTT法によるKB細胞毒性試験が報告^{5,6)}されている。尚、本研究における抗がん活性とは、ヒト由来の培養したがん細胞のコロニー形成抑制ならびに増殖抑制のことで、英語のAntitumore activity⁷⁾である。

最近の動物培養細胞を用いた農産物資源の抗がん活性に関する研究としては、新本らは^{8,9)}、マウス白血病細胞P338などを、福家らは¹⁰⁾、ヒト胃がん細胞（MKN-28）を、佐丸は¹¹⁾、C3H/Heマウスの乳がんをマウス腹空内の腹水中で増殖するように改良されたMM2がん細胞を、道岡は¹²⁾、HeLa細胞を、Kong et al.¹³⁾は、正常細胞（大腸（CCD-18Co）、全胚（FHs173We）、胎児肺（WI-38）、膀胱（FHs738B1））とがん細胞（乳がん（MCF-7）、皮膚がん（A431）、胃がん（MKN-28）、膀胱がん（Ku-1）、肺がん細胞（PC-8、QG-56、QG-90）、肝腫がん（HuH7）、メラノーマ（Bowes））を用いている。川井らは^{14,15)}、ヒト肺がん（A549）、マウス黒色腫細胞（B16メラノーマ4A5）、ヒトT細胞白血病細胞（CCR-HSB-2）、胃がんリンパ節転移がん細胞（TGBC11THB）などの、がん細胞と正常ヒト臍帯静脈内皮細胞、ヒト表皮角化細胞などを用いている。また、小清水ら^{16~18)}は、EBV（Epstein - Barr Virus）活性化抑制試験を用いて、タイ国産の野菜類を対象に発がん抑制物質を究明している。一方、Hayakawa et al.¹⁹⁾は、緑茶、紅茶、ウーロン茶、プーアル茶に、がん細胞増殖抑制のほかに、アポトーシス誘導（がん細胞を自滅させる機構）によりがん抑制に寄与する可能性があることを、ヒト白血病U937細胞とヒト胃癌MKN-45細胞で確認している。このような細胞の増殖抑制からみた食品の抗がん活性の研究に加えて、Kobori et al.²⁰⁾は、マウスB16メラノーマ細胞、HL-60細胞などのがん細胞をアポトーシス誘導に追い込む作用を食品がもっているかどうかを検討している。一方、動物細胞を用いた水産資源（海藻）の抗がん活性に関する研究としては、HL-60細胞を用いた金丸ら²¹⁾、勝部ら²²⁾、Hosokawa et al.²³⁾の報告がある。さらに乳がん細胞（MCF-7）を用いた高橋ら²⁴⁾の研究、ヒト神経芽細胞腫細胞を用いた西野²⁵⁾の研究もある。

培養細胞を用いて、がん予防に役立つ可能性を示唆する食材を検索する方法として、本報告で用いたがん細胞生存および増殖抑制作用以外に、HL-60やU-937などの白血病細胞株の分化誘導作用（作用を示したものが、がん予防に役立つ可能性を示唆する）²⁶⁾、マウス肝がん細胞（Hepalc7）を用いるキノンレダクターゼ（QR）誘導活性などがある。このうち、分化誘導作用の研究をみると、ゼンマイ²⁷⁾、ニワトコ²⁷⁾、ミヤマイラクサ²⁷⁾、ほうれん草²⁸⁾、トウガラシ²⁹⁾、パセリ²⁹⁾、ギムネマシルベスタ²⁹⁾、ミシマサイコ²⁹⁾、茄子³⁰⁾、インゲン³⁰⁾、キュウリ³⁰⁾、ネギ³⁰⁾、などに、この作用があることが明らかにされた。また、野菜のQR誘導活性³¹⁾の研究によると、キャベツに、このQR活性が確認³¹⁾されている。今後、われわれが本研究で用いた細胞生存抑制作用に加えて、これらの細胞増殖抑制作用、アポトーシス誘導活性、QR誘導活性などの発がん抑制作用の指標を導入し、抗がん活性食材のスクリーニングでの評価に大いに利用すべきである。

われわれが、日常摂取する食材（農産物や水産物）に、昔から旅に出るとき必ず梅干しを持っていく風習や、下痢をするとお茶を飲むと良いと言われたものがある。これは、梅や緑茶の抗菌作用が経験的に知られていたからである。

近年、健康ブームに乗って、紅茶、緑茶などのお茶の抗インフルエンザウイルス活性（インフルエンザウイルスの増殖、あるいは感染を抑制する）が報告^{32~39)}されている。そこで、本研究においても呼吸器系感染症のウイルスの中から毎年流行し、我々の社会生活に大きく影響を与える流行性感冒（インフルエンザ）の病原菌であるインフルエンザウイルスに対する影響を検討する。最近の食品からの抗ウイルス活性に関する研究としては、島村ら^{32~39)}がおこなっている一連のお茶の成分の一つであるカテキン類の抗ウイルス作用に関する研究がある。これまで、紅茶がマウスのインフルエンザウイルス感染性を阻止³²⁾すること、野外実験でブタインフルエンザを予防³³⁾すること、紅茶によるうがいのがヒトインフルエンザの自然感染を予防^{34,35)}すること、さらに、お茶の成分の一つである茶カテキンと特異抗体のインフルエンザウイルスに対する効果³⁶⁾、また、カテキンがインフルエンザウイルスの感染性を失活^{36,37)}させることなどの知見を得ている。また、最近、カテキン以外に、お茶の種子の中にあるサポニンという物質がヒトインフルエンザウイルスに対する感染阻止および増殖阻止作用を示すことを林ら³⁸⁾が、明らかにしている。このように、紅茶に含まれているカテキンがインフルエンザに効果があることがわかった。このことは、当然、カテキンが多く含まれている緑茶にも抗インフルエンザウイル

ス活性³⁹⁾があり、インフルエンザウイルスに対する予防効果が見られている。このように、お茶を利用したインフルエンザの予防に関する研究には、めざましいものがある。1958年にGerber et al.⁴⁰⁾によって、海草にB型インフルエンザウイルスに対して感染阻止作用があることを発見したという報告がある。彼らは、この阻止物質を多糖硫酸エステルであると確認している。キノコ類のカバノアナタケの抗A型およびB型インフルエンザウイルス活性を有するとする報告⁴¹⁾がある。また、エルダベリー（アメリカニワトコ）⁴²⁾、黒房すぐり抽出物⁴³⁾、バラの花などの抽出物⁴⁴⁾が試験管内（in Vitro）でインフルエンザウイルスの増殖を抑えることが報告されている。それ以外に、抗インフルエンザウイルス活性を代謝機能の面から取り上げた研究もある。インフルエンザウイルスの増殖にはプロテアーゼ活性（タンパク質）が必要である。その活性を抑制する抗タンパク質として、コメ⁴⁵⁾、トウモロコシ⁴⁶⁾、大豆⁴⁷⁾などの種子、亜熱帯産果実であるアボガド⁴⁸⁾の果肉からシスタチン（タンパク質性プロテアーゼインヒビター）というものが抗インフルエンザウイルス活性に関わっていることをみつけた報告などがある。しかしながら、それ以外の農水産資源からの抗インフルエンザウイルスに関する研究は、ほとんどみあたらない。そこで、本研究で、県内産の農水産物における抗インフルエンザウイルス活性を検討した。

第1部における抗がん活性とは、ヒト由来の培養したがん細胞のコロニー形成率あるいは、増殖率が食材の抽出液によって抑制されるin vitro試験（試験管内実験）のことを言う。従って、動物を用いるin vivo試験（生体内実験）とは異なる。

第2部における抗インフルエンザウイルス活性とは宿主にMDCK細胞を用いたin vitro試験（試験管内実験）のことを言う。従って、フェレット、マウスなどの動物を用いるin vivo試験（生体内実験）とは異なる。

第1部では、ヒト鼻咽頭がん由来のKB細胞とヒト乳がん細胞（MCF-7）の両細胞を用いて、県内産の農産資源物の抗がん活性を、第1節で野菜類、第2節でいも類・穀類、第3節で果物類をそれぞれ研究した。さらに、第4節ではきのこ（霊芝）を、第5節では有色米（紫黒米）を、第6節では日本海沿岸で採取される海藻類、および日本海沖で採取され、未利用資源の一つであるところのマイクロネクトンの一つであるキュウリエソを対象として、抗がん活性を研究した。さらに、第2部では、第1部と同じ農産物や水産物を用いて、それらの資源に含まれている成分に抗ウイルス活性の有無をスクリーニングしたので、ここにその成果を報告する。

第1部 培養細胞を用いた食材の抗がん活性

食生活とがん制圧との関係には大別して二つの視点が考えられる。第1は、食品による発がん予防であり、第2は、すでにできてしまったがんの増殖と転移を食品により阻止して宿主の延命を図ることである。本研究では、後者の視点にたち、がん細胞の生存を抑制する成分を含む食材をスクリーニングする。将来は活性成分の確定を行い、さらに治療薬への貢献も目指したい。

第1章 ヒト由来の培養がん細胞に及ぼす食材の影響

食品成分の生理的な機能性評価に、動物培養細胞の増殖、分化、形態、生理活性物質の生産などの機能が利用されている。最近、農産物の抗がん作用については広範な検討⁴⁹⁾がされつつある。しかしながら、地域農産物については未検討の作物も多い^{8,9)}。

島根県内にて採取される35種類の農産物および4種類の水産物について熱水抽出液および70%エチルアルコール抽出液（以下エタノール抽出液と略す）を作成し、培養がん細胞のコロニー形成抑制および増殖抑制活性のスクリーニングを行った。

第1節で野菜類を、第2節でいも類・穀類を、第3節で果実類などの農産物の食材を、さらに、第4節できのこ（霊芝）を、第5節で紫黒米の抗がん活性を、第6節で水産物（海藻類およびマイクロネクトン）の食材を対象に検討した。

第1節 野菜類の抗がん活性

1. はじめに

本節では、県内で栽培されている農産物の中から、過去に抗がん活性があまり検討されていないものを検討した。最近、新本ら^{9,49)}は、東北地方の地域農産物の抗がん活性をマウス白血病細胞、その他のがん細胞を用いて検討している。そこで、本研究では県内産の野菜類の抽出液に対するKB細胞のコロニー形成抑制率を求め、野菜の抗がん活性を比較検討した。

2. 材料と方法

(1) 培養細胞：

用いた培養がん細胞は、ヒト鼻咽頭がん由来のKB細胞⁵⁰⁾を用いた。

(2) 細胞培養法：

細胞の培養はプラスチック組織培養シャーレ（Nunc）を用い、7.0%炭酸水素ナトリウム溶液（大塚製薬株式会社）でpHが7.5になるように調製した。培地の組成は10%仔牛血清（以下CSと略す、Flow Laboratories）、L-グルタミン（2.92 $\mu\text{g/ml}$ ）、ペニシリンGカリウム（100U/ml）、カナマイシン（60 $\mu\text{g/ml}$ ）、硫酸ストレプトマイシ

ン（100 $\mu\text{g/ml}$ ）を含むEagle's minimal essential medium（以下MEMと略す、日水製薬株式会社）5 ml中で、37℃、炭酸ガス孵卵器で培養を行った。実験に用いた細胞は培養48時間後の対数増殖期の細胞を用いた。

(3) 被験試料：

試料となる野菜として、1999年4月～2000年12月にかけて島根県内で採取したシソ（葉、穂）、ピーマン（葉）、茄子（果実）、わさび（葉）など5サンプルを実験に供した。

(4) 抽出液の調製：

食材の抽出液は、食材を乾燥し、熱水及びエタノール抽出液をそのまま活性測定に供した。水抽出は沸騰水中で20分処理、エタノール抽出は70%エタノールを用いて室温で一晩放置処理を行った。いずれの抽出液も一度遠心分離（3,000rpm、10分）を行い、その上澄みを、さらに、濾紙でろ過して調製した。これらの抽出液は実験に供するまで-20℃で保存した。活性測定時には0.45 μm のミリポアフィルターで濾過滅菌を行い実験に供した。なお、材料と抽出液との割合は次の如くであった。シソ（葉と穂）、ピーマン（葉）および茄子などは、材料2 gに対して40mlの水（又は、70%エタノール）を加えて抽出処理を行った。さらに、わさび（葉）は材料4 gに対して40mlの水（又は、70%エタノール）を加えて抽出処理を行った。

(5) コロニー形成抑制活性：

直径60mmの組織培養プラスチックシャーレ（Nunc）を用いた。細胞は対数期にあるものを、トリプシン、EDTA混液で均一に分散後、200個/5 mlの細胞浮遊液とし各シャーレに播種し、37℃炭酸ガス孵卵器内で静置培養した。培養1日後、10%仔牛血清加MEM 5 mlに各サンプルを所定の量（熱水抽出液なら167 μl 、70%エタノール抽出液なら33 μl （エタノールの最終濃度0.6%以下））を添加した。そして、37℃炭酸ガス孵卵器内で14日間培養後、10%ホルマリン加PBSで固定、0.1%メチレンブルーで染色した。抽出液を添加したシャーレに出現したコロニー数を数え、コントロールシャーレのコロニー数との比をもってコロニー形成抑制率（%）とした。

3. 結果

食品素材としての野菜に対するKB細胞のコロニー形成抑制率（%）を表1に示した。野菜の熱水抽出液添加がKB細胞のコロニー形成抑制率に与える影響をみると、シソの葉、シソの穂、ピーマンの葉などの食材は、コロニーの形成を完全に抑制（100%）した。しかしな

がら、わさびの葉の部分は11.1%の低い抑制率を示した。また、茄子の果実は全くコロニー形成抑制は認められなかった。

一方、各種野菜のエタノール抽出物添加がKB細胞のコロニーの形成抑制率に与える影響をみると、50%以上のコロニー抑制率がみられる野菜は認められなかった。なお、40%台の抑制率を示した食材は、シソの葉だけであった。30%台の抑制率を示した野菜は、シソの穂、ピーマンの葉、茄子の果実などであった。10%～20%台の抑制率を示した野菜はなかった。わさびの葉は8.9%の低い抑制率を示した。なお、全くコロニーの形成を抑制しなかった供試野菜はなかった。

抽出方法の違いによるコロニー形成抑制率をみると、熱水抽出法がエタノール抽出法より強いコロニー形成抑制を示した野菜としては、シソの葉、シソの穂、ピーマンの葉、わさびの葉などがあつた。逆に、エタノール抽出法が熱水抽出法より強いコロニー形成抑制を示した野菜としては茄子が認められた。

4. 考察

本研究で、シソの葉、シソの穂、ピーマンの葉などの熱水抽出液には完全なコロニー形成抑制活性が確認（表1）されたことから、これらの食材には、がん細胞の生存を抑制する作用をもっている成分の存在が示唆された。

上田ら⁵¹⁾、小坂ら⁵²⁾は、C3H/Heマウスを用いた実験を行い、シソ抽出液（熱水）が経口でTNF（腫瘍壊死因子）産生を抑制することをみ出している。また、in vitro においてもTNF産生を抑制した⁵²⁾。更に、福森ら⁵³⁾によるとシソの熱水抽出液が白血病細胞の増殖を抑制するとともに、がん細胞の浸潤モデル系における浸潤を阻害したとも報告している。

我々が日常摂取する食材の内、新本ら^{8,9)}は、フキノトウ、ピーマンなどの野菜には、がん細胞の増殖を抑制する作用を含む成分があると報告している。また、福家ら¹⁰⁾は、沢わさびの根茎からヒト胃がん細胞MKN-28細胞に対して強い増殖抑制作用をもつことを見いだして

いる。同じ食材名でありながらも、食材の部位が異なっても細胞の生存を抑制する作用を示すことを本研究で、ピーマンの葉およびわさびの葉で確認することができた。したがって、食材としてピーマンおよびワサビの葉は、さらに、検討すべき有望な食材の一つであることがうかがわれた。

第2節 いも類・穀類の抗がん活性

1. はじめに

本節では、県内で栽培されているいも類の中から、さといもの茎、さつまいもの葉、そして穀類の中から、そばの葉、そばの殻（果皮）など、あまり食材として利用されていない部位、また、食材として、大いによく利用されているそばの粒（内実、そば粉のこと）などを研究対象とした。

2. 材料と方法

(1) 培養細胞：

第1部第1章第1節で用いたKB細胞を実験に用いた。

(2) 細胞培養法：

第1部第1章第1節の方法に準じた。

(3) 被験試料：

試料となる作物として、1999年4月～2000年12月にかけて島根県内で採取したさといもの茎、さつまいもの葉、そばの葉、そばの果皮（殻）、そばの粒（内実、そば粉）などを実験に供した。

(4) 抽出液の調製：

いも類の葉や茎、また穀類部位の抽出液は、葉（茎）を乾燥し、熱水及びエタノール抽出液をそのまま活性測定に供した。熱水抽出は沸騰水中で20分処理、エタノール抽出は70%エタノールを用いて室温で一夜放置処理を行った。いずれの抽出液も一度遠心分離を行い、さらに、濾紙でろ過して調製した。これらの抽出液は実験に供するまで-20℃で保存した。尚、活性測定時には0.45μmのミリポアフィルターで濾過滅菌を行い実験に供した。なお、材料と抽出液との割

表1 KB細胞のコロニー形成に及ぼす野菜抽出液の影響

由 来 食 材 (部位)	コ ロ ニ ー 形 成 抑 制 率 (%)	
	熱 水 抽 出 液 ¹⁾	エタノール抽出液 ²⁾
シ ソ の 葉	100.0	44.4
シ ソ の 穂	100.0	36.1
ピ ー マ ン の 葉	100.0	38.0
ワ サ ビ の 葉	11.1	8.9
茄 子	0.0	36.1

1)：沸騰水中で20分処理

2)：70%エタノールで室温、一夜放置処理

合は次の如くであった。さつまいもの葉、そばの葉、そばの粒、そば殻などは、材料2gに対して40mlの水（または、70%エタノール）を加えて抽出処理を行った。また、さといもの茎は、材料3gに対して30mlの水（または、70%エタノール）を加えて抽出処理を行った。

(5) コロニー形成抑制活性：

第1部第1章第1節の方法に準じた。

3. 結果

食品素材としての作物に対するKB細胞のコロニー形成抑制率(%)を表2に示した。

食材の熱水抽出物添加がKB細胞のコロニー形成抑制率に与える影響をみると、さつまいもの葉、そばの葉、そば粒、そば殻などの食材には、50%以上のコロニー形成抑制が認められた。しかしながら、さといもの茎に対しては、わずか7.0%の低い抑制率を示した。

一方、作物素材のエタノール抽出物添加がKB細胞のコロニー形成抑制率に与える影響をみると、50%以上の抑制率がみられる食材は、さつまいもの葉の部位だけであった。40%～30%台の抑制率を示した食材はなく、20%台の抑制率を示した食材にはそばの葉があった。10%台の抑制率を示した食材にそば粒があった。10%以下の抑制率を示した食材は、さといもの茎、そば殻などであった。なお、全くコロニーの形成を抑制しなかった食材は認められなかった。

抽出方法の違いによるコロニー形成抑制率をみると、熱水抽出法がエタノール抽出法より強いコロニー形成抑制を示した食材としては、さといもの茎、そばの葉、そばの粒、そばの殻などがあった。逆に、エタノール抽出法が熱水抽出法より強いコロニー形成抑制を示した食材は認められなかった。また、さつまいもの葉は、両抽出法とも100%のコロニー形成抑制を示した。

4. 考察

KB細胞のコロニー形成抑制活性を指標として、島根県内にて採取される5種類の作物について熱水抽出液およびエタノール抽出液を作成し、KB細胞のコロニー形

成活性のスクリーニングをした。その結果、さつまいもの葉およびそばの葉、粒、殻の部分などに、高いコロニー形成抑制活性が確認(表2)された。このことから、これらの食材に、がん細胞の生存を抑制する作用をもつ成分の存在が示唆された。

古来、出雲地方に伝わる出雲そばは、黒褐色のそば殻ごと挽いた黒いそば(玄そば、ひきぐるみ)である。このような黒いそばは、殻を除いた白い粉(粒)で打つそばよりも香りが豊かである。本研究の結果をみると、殻にも熱水抽出で抽出される強い抗がん活性成分が見られたことから、殻ごと碾く出雲そばは、健康に良好な結果をもたらす可能性が示唆された。そばの部位による本活性の違いをみると、熱水で抽出した場合は、本活性の強さはそばの葉>そば殻>そば粒の順であった。一方、エタノール抽出した場合は、その強さは、そばの葉>そば粒>そば殻の順であった。いずれの抽出法でも、葉に本活性成分の存在が示唆された。しかも、エタノール抽出よりも熱水抽出に本活性成分が多く抽出していると思われる。

本研究の成果は、前述した如く、そばの葉に抗がん活性が見られたことは注目すべきことであり、若葉の頃におひたしとして食べていた以外、葉は利用されず、廃棄されていたこの部位の利用にもつながる発見であった。今後も研究を進め化合物の単離同定を行う。さらに、そばの葉の食品への開発および機能性食品への応用を考えていきたい。

さつまいもは、強い抗がん活性を持っていることをMM2がん細胞で確認¹¹⁾されている。HeLa細胞やB-16メラノーマ細胞などの培養がん細胞に対して、さつまいもの絞り汁(ガングリオシド)は、これらのがん細胞の増殖を抑制することが知られている¹²⁾。

本実験において、われわれも、さつまいもの葉に本活性を確認しており、さつまいもは第1節で述べた野菜のピーマンの葉と同様に、今後、注目すべき食材の一つであることが推察された。

表2 KB細胞のコロニー形成に及ぼす作物抽出液の影響

由 来 食 材 (部位)	コ ロ ニ ー 形 成 抑 制 率 (%)	
	熱 水 抽 出 液 ¹⁾	エタノール抽出液 ²⁾
さ つ ま い も の 葉	100.0	100.0
さ と い も の 茎	7.0	3.0
そ ば の 葉	100.0	29.3
そ ば 粒	54.4	11.5
そ ば 殻	65.2	4.4

1)：沸騰水中で20分処理

2)：70%エタノールで室温、一夜放置処理

第3節 果物類の抗がん活性

1. はじめに

本節では、第1節から第2節までの農産物と同様に同じ農産物の果物を対象として抗がん活性を検討した。実験に供した果物はいちじくの果実部位、ブルーベリーの果実と柿の果肉、柿の果皮部位などの4種類を用いた。柿は、日本で最も古くから栽培された果実の一つであり甘柿と渋柿がある。それぞれに多数の品種が存在する¹⁾。柿の抗がん活性に関する研究は少ない^{4,8)}。

2. 材料と方法

(1) 培養細胞および細胞培養法：

培養細胞はヒト由来のKB細胞および乳がん細胞(MCF-7細胞)を用いた。KB細胞は37℃、5%炭酸ガスの存在下、10%仔牛(Flow)を含むMEM培地(日水製薬)で培養した。なお、MCF-7細胞は、10%牛胎児血清(Flow)を用いた。

(2) 細胞培養法：

第1部第1章第1節の方法に準じた。

(3) 被験試料：

材料となる果物としては、1999年4月～2000年12月にかけて島根県内で採取された、いちじくの果実、ブルーベリーの果実および柿の果肉、柿の果皮などを用いた。柿は、15種類を用いた。その内訳は次の通りである。渋柿としては、西条柿の7系統(A型、B型、変異型90、日御碕型、久手型、石見型、出雲型)、そして刀根早生、平核無の2品種を加えた合計3品種7系統を用いた。一方、甘柿としては、新秋、伊豆、甘百目、松本早生富有、前川次郎、富有などの6品種を用いた。

(4) 抽出液の調製：

果物の抽出液は、食材を乾燥し、熱水及びエタノール抽出液をそのまま活性測定に供した。熱水抽出液は沸騰水中で20分処理、エタノール抽出は70%エタノールを用いて室温で一夜放置処理を行った。いずれの抽出液も一度遠心分離を行い、さらに、濾紙でろ過して調製した。これらの抽出液は実験に供するまで

-20℃で保存した。活性測定時には0.45μmのミリポアフィルターで濾過滅菌を行い実験に供した。なお、材料と抽出液との割合は次の如くであった。いちじくの果実は、材料2gに対して40mlの水(または、70%エタノール)を加えて抽出処理を行った。更に、渋柿の果皮は材料3gに対して30mlの水(または、70%エタノール)を、渋柿の果肉は材料5gに対して50mlの水(又は、70%エタノール)を加えて抽出処理を行った。ブルーベリーの果実は材料4gに対して40mlの水(又は、70%エタノール)を加えて抽出処理を行った。甘柿も渋柿と同様の調整を行った。

(5) コロニー形成抑制活性：

ヒト由来のKB細胞を用い、第1部第1章第1節の方法に準じた。

(6) 細胞増殖抑制活性：

細胞増殖抑制の測定にはMCF-7細胞を用いた。MCF-7細胞の培養は、MEM培地に2%牛胎児血清(FBS)を加えた。細胞は96穴マイクロプレート(Falcon)を用いて、各穴に100μl(2.5×10³)ずつ播種し、37℃、5%炭酸ガス培養器内で培養した。24時間後に所定量の試料を含む2%FBSを加えたMEM培地と培地交換を行い培養した。そして、96時間培養後、増殖率をWST-1法⁹⁾で、マイクロプレートリーダー(東洋測器ETY-3A)を用い、主波長450nm、副波長630nmの吸光度によって測定した。

3. 結果

表3は、果物類に対するKB細胞のコロニー形成抑制率(%)を示した。食材の熱水抽出物添加がKB細胞のコロニー形成抑制率に与える影響をみると、ブルーベリーの果実および渋柿の果肉部分は100%のコロニー形成抑制を示した。しかしながら、渋柿の果皮部分は9.0%の低い阻止率を示した。また、いちじくの果実は、全くコロニーの形成抑制を示さなかった。一方、エタノール抽出物添加がKB細胞のコロニー形成抑制率に与える影響をみると、渋柿の果肉部分および果皮部分の両方で、100%のコロニー形成抑制率を示した。一方、

表3 KB細胞のコロニー形成に及ぼす果実抽出液の影響

由 来 食 材 (部位)	コ ロ ニ ー 形 成 抑 制 率 (%)	
	熱 水 抽 出 液 ¹⁾	エ タ ノ ール 抽 出 液 ²⁾
渋 柿 の 果 肉 ³⁾	100.0	100.0
渋 柿 の 果 皮 ³⁾	9.0	100.0
い ち じ く の 果 実	0.0	3.0
ブ ル ー ベ リ ー の 果 実	100.0	0.0

1)：沸騰水中で20分処理

2)：70%エタノールで室温、一夜放置処理

3)：渋柿(出雲型)

いちじくの果肉は、わずか3%の低い抑制率を示した。また、ブルーベリーの果実は全くコロニー形成の抑制を示さなかった。柿の果肉は、熱水抽出およびエタノール抽出のどちらの抽出物を添加しても、100%のコロニー形成抑制を示していた。表3の食材間において、抽出方法の違いによるコロニー形成抑制率をみると、熱水抽出法がエタノール抽出法より強いコロニー形成抑制を示した食材はブルーベリーの果実だけであった。逆に、エタノール抽出法が熱水抽出法より強いコロニー形成抑制を示した食材としては、渋柿の果皮および、いちじくの果肉などがあった。また、抽出法によるコロニー形成抑制率の違いが見られなかった食材としては、柿の果肉があった。

さらに、エタノール抽出液の影響をみると、渋柿の果肉と果皮の両部位で100%のコロニー形成抑制率を示した。渋柿の果肉は熱水抽出液およびエタノール抽出液のどちらを培地に添加しても100%のコロニー形成抑制を示していた。渋柿の果皮部位はエタノール抽出法が熱水抽出法より強いコロニー形成抑制を示した。このように渋柿に高いコロニー形成抑制がみられたことから、甘柿についてはどうだろうかということで渋柿と甘柿の両者を比較検討してみた。その結果を表4に示した。熱水抽出液におけるコロニー形成抑制率をみると渋柿では、西条（日御碕型）の0.0%～平核無の16.9%範囲のコロニー形成抑制率を示した。また、甘柿をみると、伊豆の

0.0%～新秋の7.7%の範囲の抑制率を示した。さらにエタノール抽出液におけるコロニー形成抑制率をみると渋柿で、西条（出雲型）の95.1%を除いて他の全ての品種系統で100%を示した。甘柿では、富有柿の0.0%～前川次郎の15.0%範囲のコロニー形成抑制率を示した。このように、熱水抽出液では甘柿と渋柿にコロニー形成抑制率の著しい違いはみられなかった。しかしながら、エタノール抽出液では渋柿が甘柿より強いコロニー形成の抑制がみられた（表4、図1）。なお、表3の出雲型渋柿の果肉（熱水抽出液、1999年11月収穫）と表4の出雲型渋柿の果肉部位（熱水抽出液、2000年11月収穫）のコロニー形成抑制率に差がみられているのは、両サンプルとも品種は出雲型と同じであるが、栽培している場所ならびに採取時期が異なっていることが関係していると推察している。図2は、柿のエタノール抽出液を培地に添加、96時間後のMCF-7細胞の形態変化を示している。コントロールに比べ西条柿（渋柿）は細胞が丸くなり、細胞数の減少がみられた。特に、西条柿ではコントロール細胞の如く、マイクロプレートに付着し、横に広がっていく細胞はみられなかった。甘柿の富有柿も渋柿の西条柿同様に丸くなる細胞も一部で観察された。

図3は、渋柿の原液を50倍、100倍、200倍、そして400倍の高希釈倍率に対するMCF-7細胞の増殖抑制率を示した。その結果、希釈倍率に依存した増殖抑制反応がみられた。なお、品種による著しい違いはみられな

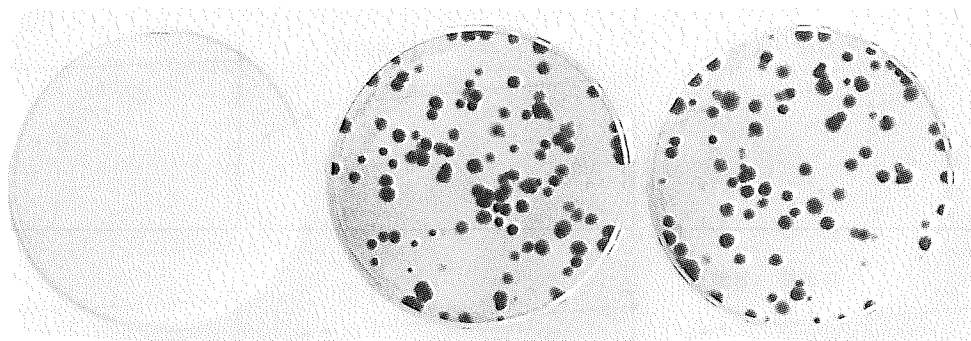
表4 KB細胞のコロニー形成に及ぼす渋柿と甘柿の果肉部位の比較

柿（品種・系統） ¹⁾			コロニー形成抑制率（%）	
			熱水抽出液 ²⁾	エタノール抽出液 ³⁾
渋柿	西条（A型）	早生	14.3	100.0
	西条（B型）	早生	13.3	100.0
	西条（変異型90）	晩生	13.3	100.0
	西条（日御碕型）	早生	0.0	100.0
	西条（久手型）	早生	8.2	100.0
	西条（石見型）	晩生	14.1	100.0
	西条（出雲型）	晩生	15.9	95.1
	刀根早生	早生	5.9	100.0
	平核無	晩生	16.9	100.0
	甘柿			
甘柿	新秋	早生	7.7	7.7
	伊豆	早生	0.0	9.2
	甘百目	晩生	5.4	12.0
	松本早生富有	早生	6.9	12.5
	前川次郎	晩生	0.5	15.0
	富有	晩生	0.0	0.0

1)：2000年秋に収穫

2)：沸騰水中で20分処理

3)：70%エタノールで室温、一夜処置処理



渋柿¹⁾

甘柿²⁾

コントロール³⁾

図1 柿の果肉部位のエタノール抽出液に対するKB細胞のコロニー形成像

1) : 西条柿 (A型) の抽出液を添加した

2) : 富有柿の抽出液を添加した

3) : 柿の抽出液を添加していない

かった。

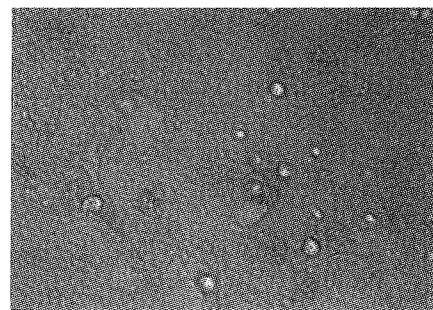
図4は、甘柿に対するMCF-7細胞の増殖抑制を示している。新秋、伊豆、甘百目の品種は、サンプルの希釈濃度に依存した増殖抑制を示した。そして、その増殖抑制は、図3の渋柿よりも低い増殖抑制率を示した。特に、松本早生、松川次郎、富有などの品種では、新秋、伊豆、甘百目と比べ、著しい増殖抑制はみられなかった。さらに図3、図4に示したMCF-7細胞の増殖抑制率をみると、実験したサンプル個々の希釈倍率で渋柿の増殖抑制率が甘柿の増殖抑制率よりも高い抑制率(%)を示していた。

4. 考察

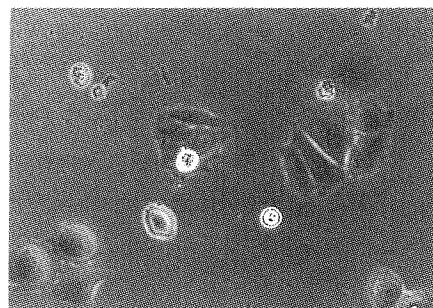
in vitroの本実験(開放系)において、抗がん活性が柿およびブルーベリーの果実には認められた(表3)。しかしながら、いちじくの果実には認められなかった(表3)。本実験の結果、柿における抗がん活性を果肉と果皮の両者に認めた。尚、柿の抗がん活性に関するin vitro研究はみあたらない。

咽頭がん、口腔がん、肺がん患者に、いちじくの果実から抽出した揮発性成分(ベンズアルデヒド)が、有効であることが報告⁵⁴⁾されている。しかし、本研究(コロニー形成抑制率)の結果は、いちじくに本活性を認めることは出来なかった。この違いは、がん細胞増殖抑制物質(ベンズアルデヒド)自身が揮発成分のため、シャーレを用いる本研究法では実験中に揮発してしまったと推察される。したがって、今後は、がん抑制物質が揮発性の場合もありうることから、閉鎖系のin vitroの活性試験法を考える必要がある。最近、Morazzoni and Bombardelliの研究⁵⁵⁾でブルーベリーの果実に含まれているアントシアニン色素に抗腫瘍作用が認められている。本研究からもブルーベリーの果実の熱水抽出液に高いコロニー形成抑制率を認めており、ブルーベリーの果

西条柿 (A型)



富有柿



コントロール³⁾

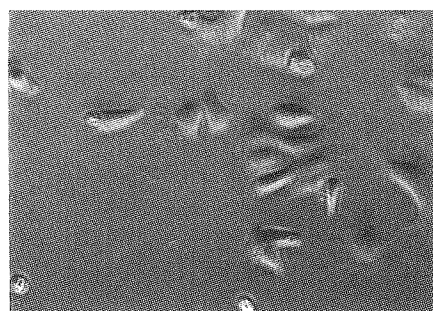


図2 柿の果肉部位のエタノール抽出液¹⁾に対するMCF-7細胞の形態変化像²⁾

1) : 柿のエタノール抽出液を更に400倍希釈した

2) : 柿のエタノール抽出液を添加し96時間培養後の細胞

3) : 柿の抽出液を添加していない

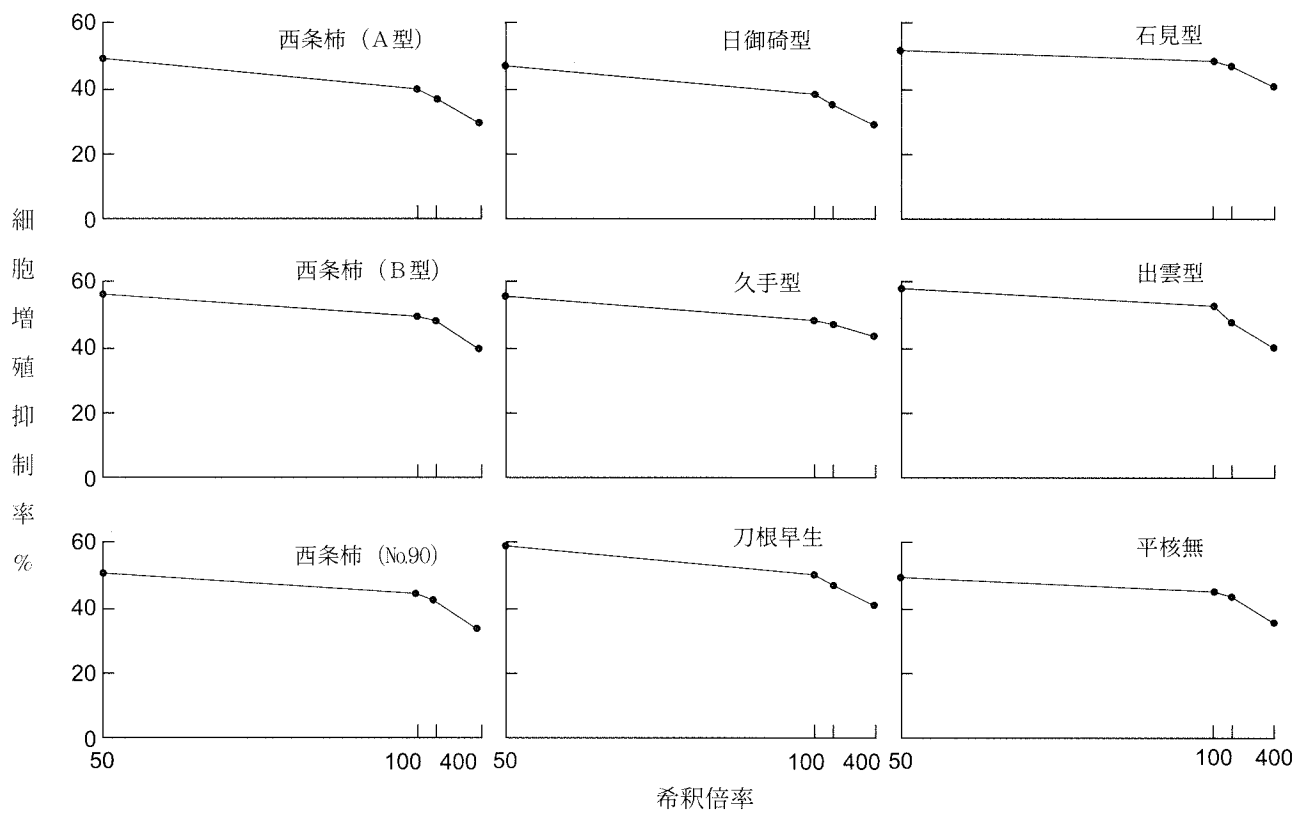


図3 渋柿の果肉部位（エタノール抽出液）に対するMCF-7細胞の増殖抑制

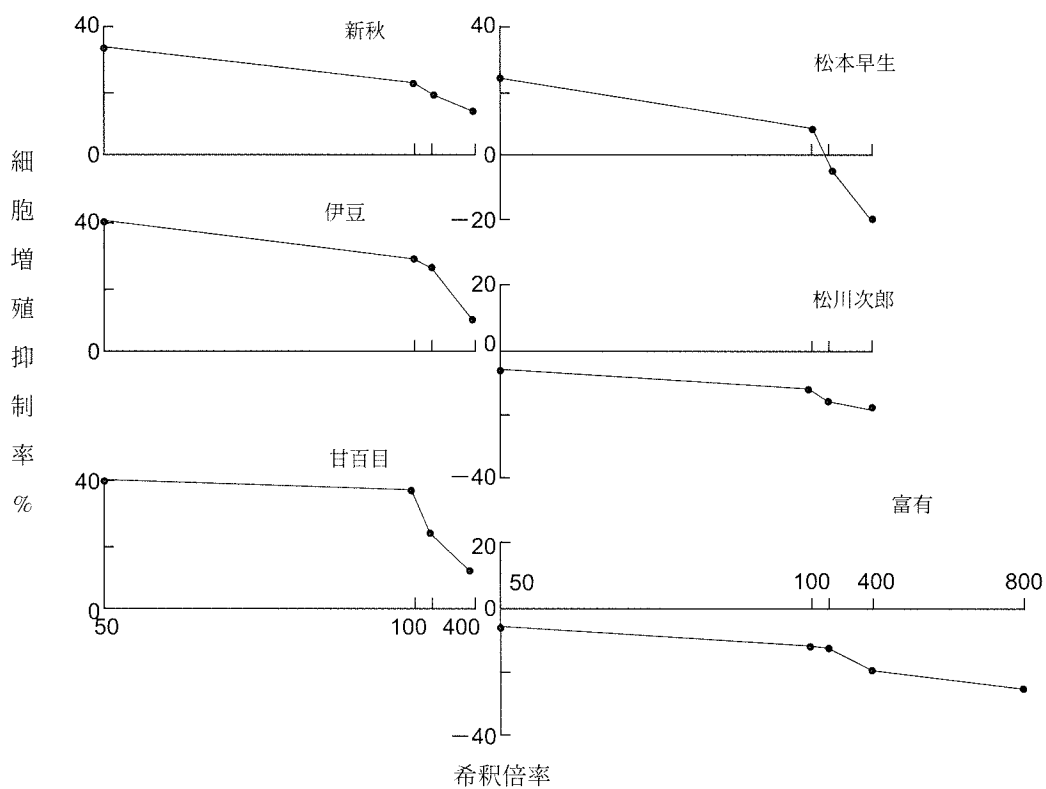


図4 甘柿の果肉部位（エタノール抽出液）に対するMCF-7細胞の増殖抑制

実に本抗がん活性があることが我々の研究からも示唆された。

イチジクの果実にも紫色のアントシアニンが含まれており、特に、シアニンを多く含んでいる⁵⁶⁾。アントシアニンの機能としては、目の明暗の調整、抗炎症、毛細血管強化等が明らかにされている。シアニンはブルーベリーと共通するアントシアニンなので、イチジクにも、これらの機能が期待される。また、イチジクには抗腫瘍作用があり、その成分はアンゲリシン、マルメシン、ブソラシン、ベルガブテンなどのクマリン化合物である。Achiwa et al.⁵⁷⁾ は、渋柿ジュースおよびその構成成分であるポリフェノール類（カテキン、エピカテキン、エピカテキンガレ・ト、エピガロカテキン、エピガロカテキンガレ・ト）によるヒト白血病細胞Molt 4Bの増殖抑制効果をみた。それによると、これらのポリフェノール類によってアポトーシスが誘導されることが判明し、その機構がMolt 4Bの増殖抑制に大きく関与していることを述べている。

渋柿の果肉と果皮では、熱水抽出において、果肉が果皮より高いコロニー形成抑制率を示したのは、可溶性のタンニンが果肉に多く含まれていた為と思われる。その活性は、渋柿の果肉部位のエタノール抽出液に含まれている。MCF-7細胞を用いた増殖抑制率（図2、図3、図4）によると、渋柿が甘柿よりも強いMCF-7細胞の増殖抑制作用を示した。このことは、渋柿が甘柿よりも強い抗がん活性成分をもっていることを示唆したものである。これは渋柿に甘柿より多く含まれる可溶性のタンニン（ポリフェノール）が関与していると思われる。

第4節 きのか（赤芝霊芝）の抗がん活性

1. はじめに

霊芝は中国最古の薬物書といわれる「神農本草経」の上品に青芝、赤芝、黄芝、白芝、黒芝の5種類が収載され、不老長寿の霊薬として珍重されている。最近、マウスのSarcoma180移植固形がんに対して、霊芝が抗がん作用を示すことを、水野ら^{58,59)}、Ito et al.⁶⁰⁾ 佐々木ら⁶¹⁾、Wang et al.⁶²⁾ が報告している。さらに霊芝から得られた多糖体と抗がん活性についてZhang et al.^{63,64)}、水野ら^{58,59)}、佐々木ら⁶⁵⁾、Zhugng et al.⁶⁶⁾、Wang et al.⁶²⁾ が検討を加えている。また奈良県高取町にて栽培されてい

た霊芝の熱水抽出液は、肥満細胞からの強ヒスタミン遊離抑制作用⁶⁷⁾を有するが、血圧降下作用、高脂血症改善作用、抗血栓症作用などは全く示さないこと。飛騨高山で栽培された五岳霊芝から得られた多糖体は、抗がん活性⁶⁵⁾を有することなど、各地で栽培されている霊芝に関する研究が盛んに行われている。今回、われわれは県内で栽培された赤芝霊芝から得られた熱水および70%エタノール抽出液の培養がん細胞、ヒト鼻咽頭がん細胞（KB細胞）のコロニー形成抑制率およびKB細胞とヒト乳がん細胞（MCF-7細胞）の増殖率に及ぼす影響をみた。その結果、赤芝霊芝は培養がん細胞のコロニー形成および細胞増殖を抑制したので、ここに報告する。

2. 材料と方法

(1) 培養細胞および細胞培養法：

第1部第1章第3節の方法に準じた。

(2) 細胞培養法：

第1部第1章第3節の方法に準じた。

(3) 被験試料とその調整法：

材料となる霊芝は島根県で人工的に栽培されている赤芝霊芝を用いた。実験に供する抽出液は、まず材料である赤芝霊芝を凍結乾燥し、熱水及びエタノール抽出液をそのまま活性測定に供した。熱水抽出液は沸騰水中で20分処理、エタノール抽出は70%エタノールを用いて室温で一夜放置処理を行った。いずれの抽出液も一度遠心分離を行い、さらに、濾紙でろ過して調製した。これらの抽出液は実験に供するまで-20℃で保存した。活性測定時には0.45μmのミリポアフィルターで濾過滅菌を行い実験に供した。なお、材料と抽出液との割合は次の如くであった。粉末赤芝2gに対して40mlの水（又は、70%エタノール）を加えて抽出処理を行った。こうして得られた抽出液を抽出原液とし、以下の実験に用いた。

(4) コロニー形成抑制活性：

ヒト由来のKB細胞を用い、第1部第1章第1節の方法に準じた。

(5) 細胞増殖抑制活性：

ヒト由来のMCF-7細胞を用い、第1部第1章第3節の方法に準じた。

3. 結果および考察

本実験の結果、本県産の赤芝霊芝抽出液を、ヒト由来

表5 KB細胞のコロニー形成抑制率に及ぼす赤芝霊芝の抽出液

サ ン プ ル 名	コ ロ ニ ー 形 成 抑 制 率 (%)	
	熱 水 抽 出 液 ¹⁾	エタノール抽出液 ²⁾
赤 芝 霊 芝	3.6	20.5

1)：沸騰水中で20分処理

2)：70%エタノールで室温、一夜放置処理

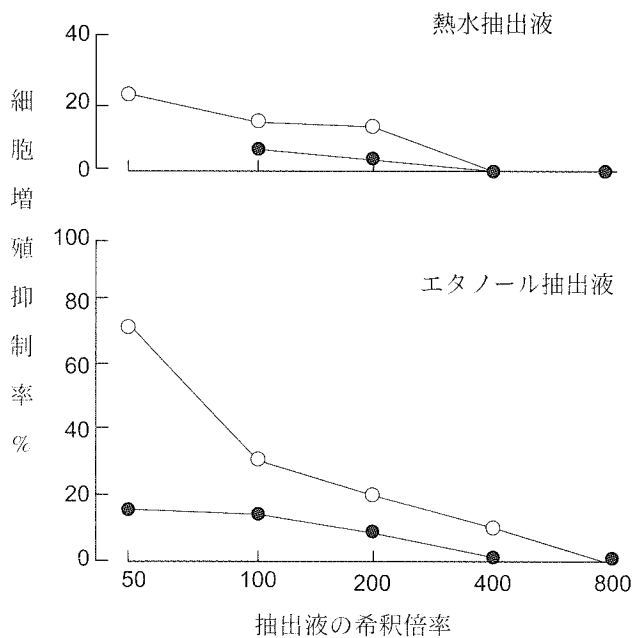


図5 培養がん細胞増殖に及ぼす赤芝霊芝の影響
MCF-7細胞 (○)、KB細胞 (●)

の鼻咽頭がん細胞 (KB) と乳がん細胞 (MCF-7) に対して、表5の長期間の添加 (コロニー形成抑制率) と図5の短期間の添加 (細胞増殖抑制率) を行い、その影響をみたところ、両者ともに抽出液によってコロニー形成の抑制および細胞増殖の抑制がみられた。このことから、本県産の供試霊芝に抗がん活性があることが示唆された。

供試赤芝霊芝による影響をコロニー形成抑制率 (表5) からみたところ、70%エタノール抽出液を加えた培養液では、20.5%のコロニー形成抑制率を示した。また熱水抽出液では、3.6%のコロニー形成抑制率を示した。このことから、エタノール抽出液にがん細胞の増殖を抑制する物質が多く含まれていることが示唆された。

一方、我々は霊芝の抗がん活性を証明するためにKB細胞に加えて乳がん細胞 (MCF-7細胞) を用いて、霊芝に対する両細胞の増殖抑制効果を比較検討した。その結果、図5に示した如く、両細胞ともに70%エタノール抽出液をMEM培地でサンプルを50倍希釈したところ、KB細胞では約18%、MCF-7細胞では約70%の増殖抑制を、それぞれ示した。しかも両細胞ともに赤芝霊芝の希釈に依存した抑制効果 (dose-response) を示した。これらの活性は、霊芝に含まれる多糖類の β -(1 $\rightarrow$ 3)-D-グルカンによることが推定される^{58,59)}。

また供試霊芝のエタノール抽出液に対する培養がん細胞の増殖抑制をみるとMCF-7細胞がKB細胞よりも強い増殖抑制率 (図5) を示した。このことは、赤芝霊芝の70%エタノール抽出物に対して、ヒト鼻咽頭がん細胞より乳がん細胞に高い感受性を有することを示唆するも

のである。なお、熱水抽出液はエタノール抽出液ほど著しい増殖抑制を示さなかった。このことは、エタノール抽出液に強い抑制物質が含まれていることを示唆している。

キノコからは、現在3種類の制がん剤 (クレスチン (1977年)、レンチナン (1985年)、シゾフィラン (1986年)) が開発され、医薬品の認可を受けている。これらの制がん剤の主成分は β -グルカンである。本研究にて検討した赤芝霊芝も、この成分^{58,59,63,66)} を持っており興味深いことである。

霊芝と同じサルノコシカケ科に属するキノコであるマイタケの β -グルカンを含むD-フラクション (マイタケから抽出された成分の一つの分画) には複数の多糖体 (精製ペプチドグルカン (タンパク多糖複合体)) が含まれており、そのどれもが相乗的に作用するところにD-フラクションの薬効 (抗がん活性) があると考えられている。したがって、抗がん活性を見る場合、薬効成分を個別に捕らえ、その成分の特定をする一方で、物質全体の薬効 (抗がん活性) を大枠としてそのまま活用するという視点も大切であると考ええる。

第5節 有色米 (紫黒米) の抗がん活性

1. はじめに

コメには、玄米の種皮がアントシアニンで赤色から黒色を示す有色米品種がある。今回取り上げた紫黒米も、その一つである。最近では、酒の醸造に用いたり、薬膳料理や健康食ブームから栽培量が増加している。そこで、県内で栽培されている紫黒米の抗がん活性を検討した。なお、比較にコシヒカリを用いた。

2. 材料と方法

(1) 培養細胞および細胞培養法:

第1部第1章第3節の方法に準じた。

(2) 細胞培養法:

第1部第1章第3節の方法に準じた。

(3) 被験試料とその調整法:

試料は、島根県産業技術センターより分与されたものをを用いた。

(4) コロニー形成抑制活性:

ヒト由来のKB細胞を用い、第1部第1章第1節の方法に準じた。

(5) 細胞増殖抑制活性:

ヒト由来のMCF-7細胞を用い、第1部第1章第3節の方法に準じた。

3. 結果および考察

紫黒米のエタノール抽出液に対するKB細胞のコロニー形成抑制率をみたところ、表6に示した如く、紫黒米は、精米より米糠と玄米に抑制がみられた。一方、

表6 KB細胞のコロニー形成抑制率に及ぼす紫黒米のエタノール抽出液

部 位	コロニー形成抑制率 (%)	
	エタノール抽出液 ¹⁾	
紫 黒 米	米糠	10.9
	玄米	19.9
	精米	3.7
コシヒカリ	玄米	12.1
	精米	18.6

1) : 70%エタノールで室温、一夜放置処理

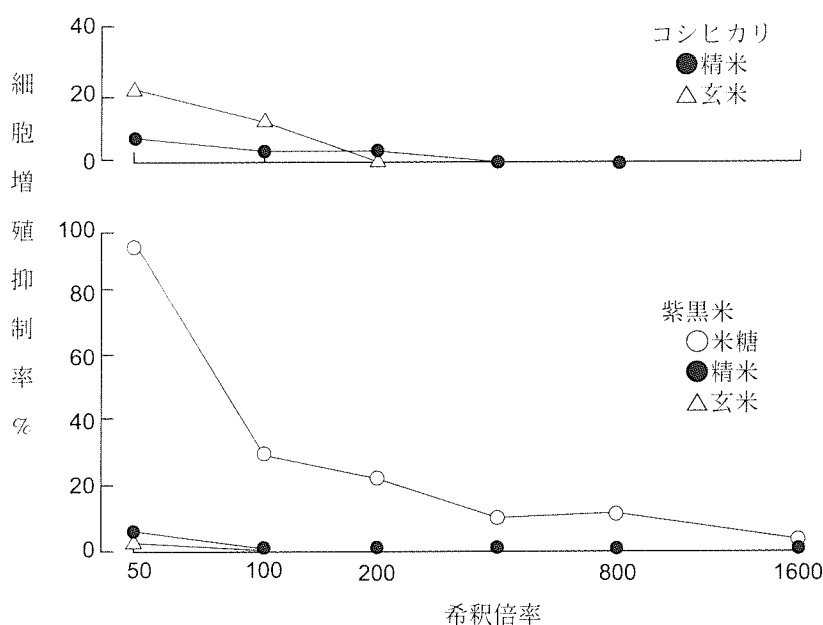


図6 MCF-7培養がん細胞増殖に及ぼす抽出液の影響

コシヒカリの玄米と精米の抑制率を比較したところ、玄米、精米ともに、著しい抑制率の違いはみられなかった。しかしながら、MCF-7細胞の両者を用いて増殖抑制試験を行ったところ、図6に示した如く、紫黒米の米糠が玄米、精米よりも高い抑制を示した。しかも、コシヒカリの精米、玄米よりも紫黒米の米糠が高い増殖抑制を示した。赤色モチ米に含まれるアントシアニンはHCT-15細胞において腫瘍の抑制効果⁽⁶⁸⁾があり、このアントシアニンは発がんの予防面においても有用な可能性を示唆している。

第6節 水産物（海藻類およびマイクロネクトン）の抗がん活性

1. はじめに

本節では水産物、特に海藻類とマイクロネクトンを対象として抗がん活性を検討した。実験に供した海藻類としては、フシスジモク、クロキズク、ヤシマタモクなど

を用いた。さらに、日本海沖で採取され未利用資源の一つであるプランクトンと魚の中間に属するマイクロネクトンのうちから、キュウリエソを用いた。

2. 材料と方法

(1) 培養細胞および細胞培養法：
第1部第1章第3節の方法に準じた。

(2) 細胞培養法：
第1部第1章第3節の方法に準じた。

(3) 被験試料とその調整法：
材料となる海藻類およびマイクロネクトン（キュウリエソ）は、1999年4月～2000年12月にかけて日本海で採取されたものを使用した。

(4) 抽出液の調製：
実験に供する抽出液は、まず、凍結乾燥し、熱水及びエタノール抽出液をそのまま活性測定に供した。熱水抽出液は沸騰水中で20分処理、エタノール抽出は70%エタノールを用いて室温で一夜放置処理を行った。いずれの抽出液も一度遠心分離を行い、さらに、濾紙でろ過して調製した。これらの抽出液は実験に供するまで-20℃で保存し

た。活性測定時には0.45μmのミリポアフィルターで濾過滅菌を行い実験に供した。なお、材料と抽出液との割合は次の如くであった。フシスジモク、クロキズク、ヤシマタモクなどの海藻などは、材料0.8gに対して40mlの水（又は、70%エタノール）を加えて抽出処理を行った。なお、キュウリエソについては、次の処理を行った。キュウリエソ全体ミンチを等量の蒸留水で懸濁させ、95～100℃熱水中で抽出し、遠心後上澄液を採取し、濾紙で油分を概ね除去し、0.45μmのフィルターでろ過、得られた濾液を真空凍結乾燥した。このものを水抽出物凍結乾燥品とした。また、キュウリエソ全体ミンチを等量の70%エタノールで懸濁した後、95～100℃熱水中で抽出し、遠心後上澄液を採取し、濾紙で油分を概ね除去し、0.45μmのフィルターでろ過、得られた濾液を真空凍結乾燥した。このものをエタノール抽出物凍結乾燥品とした。実験に供する前に、これらの乾燥品10mgをMEM培地500μl

表7 KB細胞のコロニー形成に及ぼす海藻類およびマイクロネクトンの抽出液の比較

由 来 食 材			コ ロ ニ ー 形 成 抑 制 率 (%)	
			熱 水 抽 出 液 ¹⁾	エタノール抽出液 ²⁾
海 藻	フシスジモク		100.0	100.0
	クロキズク		9.0	100.0
	ヤシマタモク		100.0	3.0
マイクロネクトン	キュウリエソ		0.0	0.0

1) : 沸騰水中で20分処理

2) : 70%エタノールで室温、一夜放置処理

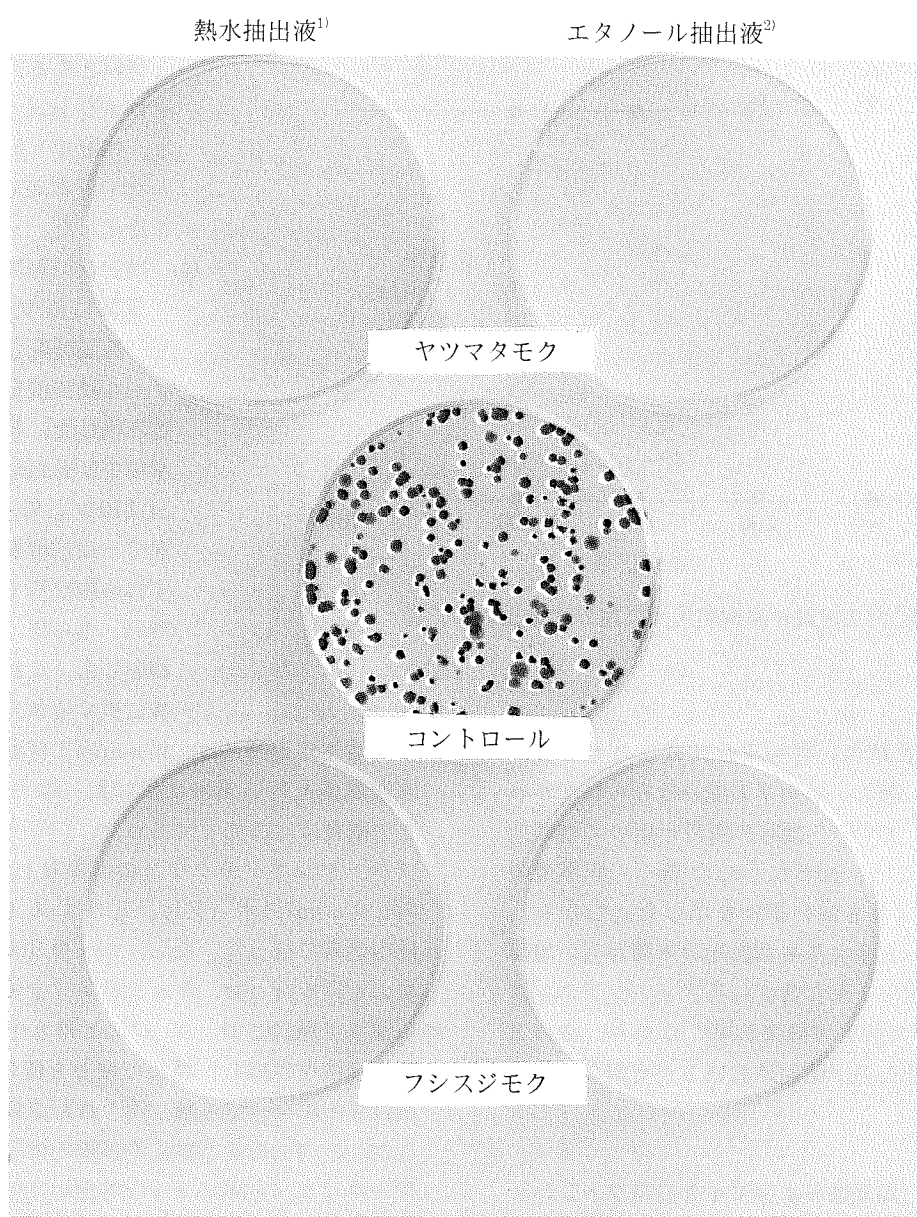


図7 ヤシマタモクおよびフシスジモクからの抽出液をKB細胞のコロニー形成培地に添加し、14日後におけるKB細胞のコロニー形成像

1) : 沸騰水中で20分処理

2) : 70%エタノールで室温、一夜放置処理

に溶かしたものを使った。

(5) コロニー形成抑制活性：

ヒト由来のKB細胞を用い、第1部第1章第1節の方法に準じた。

(6) 細胞増殖抑制活性：

ヒト由来のMCF-7細胞を用い、第1部第1章第3節の方法に準じた。

3. 結果

表7は、各水産物に対するKB細胞のコロニー形成抑制率(%)を示した。フシスジモク、ヤシマタモクの熱水抽出物は100%の抑制率を示した。また、フシスジモク、クロキズクのエタノール抽出物も100%の抑制率を示した。しかしながら、キュウリエソ全魚体ミンチからの抽出液に対しては、熱水およびエタノール抽出液ともにコロニーの抑制は認められなかった。フシスジモクは、熱水抽出およびエタノール抽出のどちらの抽出物を添加しても、100%のコロニー形成阻止を示した(図7)。

フシスジモクの70%エタノール抽出液添加72時間後の

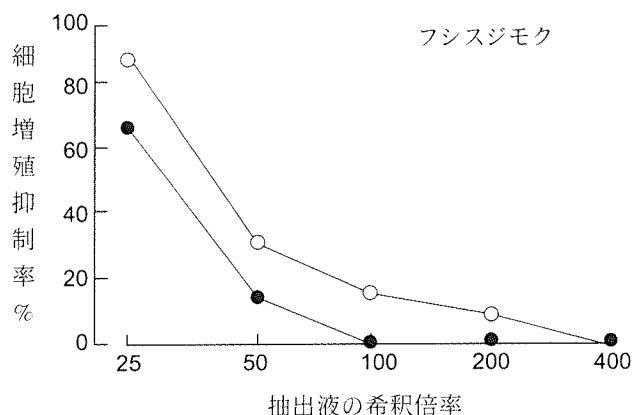


図8 培養がん細胞増殖に及ぼす70%エタノール抽出液の影響
MCF-7細胞(○)、KB細胞(●)

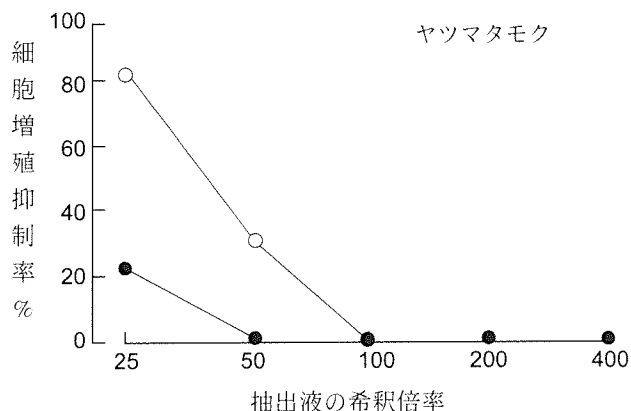


図9 培養がん細胞増殖に及ぼす70%エタノール抽出液の影響
MCF-7細胞(○)、KB細胞(●)

MCF-7細胞増殖抑制を図8に示した。抽出原液を25倍希釈時における増殖抑制率は、MCF-7で約95%、KB細胞で約65%を示した。抽出液の希釈濃度に依存した増殖抑制を示した。また、ヤシマタモクの70%エタノール抽出液添加72時間後のMCF-7細胞増殖抑制を図9に示した。抽出原液を25倍希釈時における増殖抑制率は、MCF-7で約80%、KB細胞で約20%を示した。抽出液の希釈濃度に依存した増殖抑制を示した。ヤシマタモクおよびフシスジモクの熱水およびエタノール抽出液の両者は、図8、図9に示した如く、KB細胞よりもMCF-7細胞に対し強い増殖抑制を示した。このことから、海藻類の抽出液に対しKB細胞よりもMCF-7細胞が強い感受性をもっている結果を得た。

4. 考察

海藻のガン細胞に及ぼす影響に関する研究は、近年目覚ましいものがある。最近の研究をみると、平成12年度日本農芸化学会大会で、金丸ら²¹⁾は、がん細胞増殖抑制活性を有する海藻を幅広く検索し、緑藻(ヒロハノヒトエグサ、シワヒトエグサ、ウスバアオノリ)、褐藻(イシゲ、カヤモノリ、フクロノリ、カジメ、ヒジキ、ウミトラノオ)、紅藻(ユナ、クロソゾ)などに、顕著な増殖抑制を見つけている。また、平成12年度日本水産学会春季大会では、高橋ら²⁴⁾が養殖コンブ仮根の抗がん活性成分を見つけ、この活性成分が乳がん細胞MCF-7細胞の増殖を阻害することを報告した。また、平成12年度生命工学研究総合推進会議・ニューバイオ技術検討会合同研究発表会で勝部ら²²⁾は、ワカメの芽株はHL-60細胞の増殖を抑制したことを発表している。さらに、Hosokawa et al.²³⁾は、ワカメより分離したフコキサンチンがHL-60細胞を芽株と同様な現象を起こすことを報告している。さらに、ヒト神経芽細胞腫細胞を用いた実験²⁵⁾によると、このフコキサンチンは殺細胞効果だけでなく、細胞を静止状態にする効果を有することが明らかになっている。しかし、本研究で行った海藻類(フシスジモク、クロキズク、ヤシマタモク)についての抗がん活性を検討した報告はみあたらない。ヤシマタモクおよびフシスジモクの熱水およびエタノール抽出液の両者は、図8、図9に示した如く、KB細胞よりも乳がん細胞のMCF-7細胞に対し強い増殖抑制を示した。このことから、海藻類の抽出液に対しKB細胞よりもMCF-7細胞が強い感受性をもっている結果を得た。以上の実験の結果から、供試海藻、全てに、抗がん活性成分の存在が示唆されることが発見された。しかしながら、日本海で採取されたキュウリエソに対しては、抗がん活性の存在を確認することができなかった。今後、さらに、研究をする必要があろう。

第2章 摘要

島根県内にて採取される30種類の農産物について熱水抽出液およびエタノール抽出液を作成し、KB細胞のコロニー形成抑制法を用いて、抗がん活性を示す食材のスクリーニングを行った。その結果、シソの葉、シソの穂、ピーマンの葉、さつまいもの葉、そばの葉、そば粒（内実、そば粉）、そば殻（果皮）、渋柿の果肉部分、ブルーベリーの果実などの熱水抽出液およびさつまいもの葉、渋柿の果肉部分および果皮部分などのエタノール抽出液に50%以上のコロニー形成抑制率が確認された。特に、柿の果肉において、コロニー形成抑制率および細胞増殖率の両者の実験結果より渋柿が甘柿よりも顕著な抗がん活性を示すことを発見した。また、島根県産の赤芝霊芝の70%エタノール抽出液に対するヒト鼻咽頭がん細胞（KB細胞）のコロニー形成抑制率は20.5%であった。また、赤芝霊芝の70%エタノール抽出液を更に50倍希釈した抽出液に対して、ヒト乳がん細胞（MCF-7細胞）は約70%の増殖抑制を、KB細胞には約18%の増殖抑制を示した。それ故に、赤芝霊芝は*in vitro* 培養したヒト鼻咽頭がん細胞（KB細胞）およびヒト乳がん細胞（MCF-7細胞）に対して抗がん活性を持っていることが示唆された。紫黒米のエタノール抽出液について、KB細胞のコロニー形成抑制率を検討したところ、米糠が精米、玄米よりも著しい抗がん活性をもっていることが示唆された。一方、日本海で採取された海藻類のフシスジモク、ヤシマタモクなどの海藻類の熱水抽出液およびフシスジモク、クロキズクなどの海藻類のエタノール液に50%以上のコロニー形成抑制活性が確認された。ヤツマタモクおよびフシスジモクの熱水、エタノール抽出液をヒト乳がん細胞（MCF-7）に添加したところ、MCF-7細胞の増殖を抑制した。さらに、ヤツマタモクおよびフシスジモクの熱水、エタノール抽出液に対して、MCF-7細胞がKB細胞よりも強い感受性が示唆された。これらの結果、本県で採取された食材には、強いがん細胞増殖抑制作用を有する成分の存在が示唆された。われわれは、本研究を行ったことで、ごくありふれた身近な食品（食材）の中から、がん予防に役立つ成分を持っている食材を見つけ出すことに成功した。

第2部 食材の抗ウイルス活性

抗生物質、合成薬品、天然物抽出液などの中から抗ウイルス活性を有するものを見つけ出し、将来の化学療法剤開発の基礎資料とする研究は盛んに行われている。組織培養を用いて抗ウイルス活性を測定する方法が最も信頼性の高いものとして実験の中心をなしている。抗インフルエンザウイルス活性のスクリーニング法がいくつか報告^{(6),(7)}されている。これらの方法は薬剤の活性測定を

目的としたものである。われわれの食材の抽出液を、そのまま上記のスクリーニング法に用いるとウイルスとの反応や細胞に影響が見られることから、われわれは第2部に示した抗インフルエンザウイルス活性測定法を用いた。

本研究は、将来、食品成分を含む食材のインフルエンザウイルス増殖・感染症に対する新しい予防剤、治療剤として、機能性食品または医薬（抗ウイルス剤）への応用を目指す基礎研究として位置づけられるものである。

第1章 A型インフルエンザウイルス株の増殖に及ぼす野菜類の影響

本研究では、インフルエンザウイルスに対する食材の影響を検討した。島根県内にて採取される34種類の農水産物の食用にする部分ならびに廃棄されている部分などについて熱水抽出液および70%エチルアルコール（以下エタノール抽出と略す）液を作成し、抗インフルエンザウイルス活性のスクリーニングをした。

第1節で野菜類を、第2節でいも類・穀類を、第3節で果実類を、第4節でキノコ（霊芝）を、さらに、第5節で水産物（海藻類およびマイクロネクトン）の食材を対象に検討した。

第1節 野菜類の抗インフルエンザウイルス活性

1. はじめに

本節では、県内で栽培されている農産物の中から、シソ（葉と穂）、ピーマン（葉）および茄子（果実）などに、抗ウイルス活性があるのかどうかを比較検討した。

2. 材料と方法

(1) 用いたインフルエンザウイルス株：

国立予防衛生研究所（現在は国立感染症研究所）より分与を得たA/USSR/92/77株（AH1N1型、Aソ連型）を用いた。

(2) 細胞培養法：

用いた培養細胞は、国立公衆衛生院より分与されたイスの腎臓由来のMadin Darby Canine Kidney（MDCK）細胞を用いた。細胞の培養には、直径60 mmプラスチック組織培養シャーレ（Nunc）を用い、7.0%炭酸水素ナトリウム溶液（大塚製薬株式会社）でpHが7.5になるように調製した。培地の組成は10%仔牛血清（以下CSと略す、Flow Laboratories）、L・グルタミン（2.92 μ g/ml）、ペニシリンGカリウム（100U/ml）、カナマイシン（60 μ g/ml）、硫酸ストレプトマイシン（100 μ g/ml）を含むMEM 5 ml中で、37℃、炭酸ガス孵卵器で培養を行った。実験に用いた細胞は培養48時間後の対数増殖期の細胞を用いた。

(3) 被験試料：

試料となる野菜として、1999年4月～2000年12月にかけて島根県内で採取したシソ（葉、穂）、ピーマン（葉）、茄子（果実）、わさび（葉）など5サンプルを実験に供した。

(4) 抽出液の調製：

食材の抽出液は、食材を乾燥し、熱水及びエタノール抽出液をそのまま活性測定に供した。熱水抽出液は沸騰水中で20分処理、エタノール抽出は70%エタノールを用いて室温で一夜放置処理を行った。いずれの抽出液も一度遠心分離を行い、その上澄みを、さらに、濾紙でろ過して調製した。これらの抽出液は実験に供するまで-20℃で保存した。活性測定時には0.45 μ mのミリポアフィルターで濾過滅菌を行い実験に供した。なお、材料と抽出液との割合は次の如くであった。シソ（葉と穂）、ピーマン（葉）および茄子（果実）などは、材料2gに対して40mlの水（又は、70%エタノール）を加えて抽出処理を行った。更に、わさび（葉）は材料4gに対して40mlの水（又は、70%エタノール）を加えて抽出処理を行った。

(5) 抗ウイルス活性測定：

被験抽出液のウイルス増殖抑制作用について調べた。MDCK細胞にインフルエンザウイルス（200PFU）を12穴組織培養プレート（Nunc）の各穴に200 μ l接種し、35℃で60分間吸着させ、リン酸緩衝食塩水（PBS）で細胞を2回洗滌し、維持培養液1.5ml（7.0% NaHCO₃（大塚製薬）5ml、5% bovine serum albumin 8.0ml、trypsin（2000単位）1.0ml、30% glucose 2.0mlを含むダルベッコMEM（日水）200ml）に70%エタノール抽出液10 μ lを添加した。そして、35℃で72時間培養した。その後、ウイルス力価をプラーク法により測定し、被験抽出液におけるウイルスの増殖抑制作用を調べた。

(6) プラーク法：

直径35mmの組織培養プラスチックシャーレ（Nunc）にMDCK細胞（ 2×10^5 ）個を播込み、3日間培養し

て単層を形成させた。培養液を除いて、PBSで細胞を3回洗滌し、10倍段階希釈した被験抽出液添加のウイルス液を0.2ml/シャーレ接種して、35℃、60分間吸着させた。ウイルス吸着後、PBSで細胞を2回洗滌し、0.9%寒天（Bacto agar, Gibco）を含む維持培養液で重層した。35℃、5%CO₂存在下で3日間培養後、ニュートラルレッドを含む維持培養液を重層し、プラーク数を数えウイルス力価を求めた。なお、インフルエンザウイルス増殖抑制率（%）はコントロールに対する比をもって求めた。

3. 結果

表8には、A型インフルエンザウイルスに及ぼす野菜抽出液の影響を示している。表の如く、わさびの葉に、熱水抽出液で32.6%の増殖抑制率を示した。また、エタノール抽出液では94.6%の増殖抑制率を示した。このことは、エタノールで抽出される成分に抗ウイルス活性が多く含まれていることを示唆している。これ以外供試食材の抽出液（シソの葉および穂、ピーマンの葉、茄子の果実）には、増殖抑制率を示さなかった。

4. 考察

わさびの葉のエタノール抽出液で、94.6%の高い増殖抑制率を示したことは、エタノールで抽出されるわさびの成分に、抗インフルエンザウイルス活性があることを示唆している。わさびの主成分であるアリルイソチオシアネートには、抗菌活性があることが細菌⁷¹⁾、酵母⁷²⁾などで報告されている。インフルエンザウイルスに対しても、このアリルイソチオシアネートが影響したために抗ウイルス活性を示したものと推察される。栗田ら⁷³⁾は、シソの葉の抗菌、抗黴性を調べ、それらの活性を認めている。しかしながら、抗ウイルス活性については報告されていない。今回の実験において抗インフルエンザウイルス活性を認めることはできなかった。

表8 A型インフルエンザウイルスの増殖抑制率に及ぼす野菜抽出液の影響

由 来 食 材 (部位)	増 殖 抑 制 率 (%)	
	熱 水 抽 出 液 ¹⁾	エタノール抽出液 ²⁾
シ ソ の 葉	0.0	0.0
シ ソ の 穂	0.0	0.0
ピ ー マ ン の 葉	0.0	0.0
ワ サ ビ の 葉	32.6	94.6
茄 子 の 果 実	0.0	0.0

1)：沸騰水中で20分処理

2)：70%エタノールで室温、一夜放置処理

第2節 いも類・穀類の抗インフルエンザウイルス活性

1. はじめに

本節では、県内で栽培されている農産物の中から、さといもの茎、さつまいもの葉、そばの葉、そば殻、そしてそば粒などのサンプルを実験に供した。われわれは、これらのいも類・穀類に抗インフルエンザウイルス活性があるのかどうかを比較検討した。

2. 材料と方法

(1) 用いたインフルエンザウイルス株：

第2部第1章第1節で用いたA型株（A/USSR/92/77株（AH1N1型、Aソ連型））を用いた。

(2) 細胞培養法：

第2部第1章第1節の方法に準じた。

(3) 被験試料：

試料となるいも類・穀類として、1999年4月～2000年12月にかけて島根県内で採取したさといもの茎、さつまいもの葉、そばの葉、そば殻、そば粒などを実験に供した。また、そばの若菜の子葉および花をも用いた。

(4) 抽出液の調製：

いも類の葉と茎およびそばの各部位の抽出液は、サンプルを乾燥し、エタノールで抽出した液をそのまま活性測定に供した。エタノール抽出は70%エタノールを用いて室温で一夜放置処理を行い、この抽出液を一度遠心分離した。さらに濾紙でろ過して調製した。この抽出液は実験に供するまで-20℃で保存した。活性測定時には0.45μmのミリポアフィルターで濾過滅菌を行い実験に供した。なお、材料と抽出液との割合は次の如くであった。さつまいもの葉、そばの葉、そば

粒、そば殻などは、材料2gに対して40mlの70%エタノールを加えて抽出処理を行った。また、さといもの茎は、材料3gに対して30mlの70%エタノールを加えて抽出処理を行った。そばの若菜の子葉と花は、凍結乾燥したものを0.3gを70%エタノール50mlで抽出（室温で一夜放置）、いずれの抽出液も一度遠心分離を行い、さらに、濾紙でろ過した。そして、真空エバポレーター（50℃）で濃縮した。さらに、0.45μmのミリポアフィルターで濾過滅菌を行い実験に供した。

(5) 抗ウイルス活性測定：

第2部第1章第1節の方法に準じた。

(6) ブラーク法：

第2部第1章第1節の方法に準じた。

3. 結果

表9に示した如く、さつまいもの葉、さといもの茎には、抗インフルエンザウイルス活性は見られなかった。そばの各部位には抗ウイルス活性がみられた。そばの葉がそば殻およびそば粒よりも高い増殖抑制を示した。表10は、そばの若菜における子葉と花の部位での抗インフルエンザウイルス活性を示した。花が子葉よりも、わずかに強い増殖抑制を示した。

4. 考察

そばの葉、殻に、インフルエンザウイルスの増殖を抑制する成分が含まれていることが、本実験で発見された。そばの部位による抗インフルエンザウイルス活性をみると、葉が殻、粒よりも高い抗ウイルス活性の傾向を示した。この傾向は、第1部第1章第2節に示したそばの各部位における抗がん活性の結果と同じであった。何か共通の成分が関与している可能性が推察される。さらに、そばの葉と花では、どちらが抗ウイルス活性があるのか、そばの若菜を用いて調べたところ（表10）、若菜の花が葉（若菜の子葉）よりも、わずかに高い抗ウイルス活性を示した。

そばに含まれている成分にルチンがある。このルチンはインフルエンザウイルスを抑える効果が報告^{74,75)}されている。

第3節 果物類の抗インフルエンザウイルス活性

1. はじめに

本節では、県内で栽培されている果実に、抗インフルエンザウイルス活性があるのかどうかを比較検討した。

2. 材料と方法

(1) 用いたインフルエンザウイルス株：

第2部第1章第1節で用いたA型株（A/USSR/92/77株（AH1N1型、Aソ連型））を用いた。

(2) 細胞培養法：

第2部第1章第1節の方法に準じた。

表9 インフルエンザウイルスの増殖抑制率に及ぼす作物抽出液の影響

由来食材（部位）	増殖抑制率（%）
	エタノール抽出液 ¹⁾
さつまいもの葉	0.0
さといもの茎	0.0
そばの葉	95.0
そばの粒	23.8
そばの殻	63.8

1)：70%エタノールで室温、一夜放置処理

表10 インフルエンザウイルスの増殖抑制率に対するそばの若菜（子葉と花）抽出液の影響

そばの若菜（部位）	増殖抑制率（%）
	エタノール抽出液 ¹⁾
子葉	68.0
花	78.0

1)：70%エタノールで室温、一夜放置処理

(3) 被験試料：

試料となる果物としては、1999年4月～2000年12月にかけて島根県内で採取したいちじくの果実、ブルーベリーの果実、渋柿と甘柿の果肉部位などを用いた。

(4) 抽出液の調製：

果物の抽出液は、食材を乾燥し、エタノール抽出液をそのまま活性測定に供した。エタノール抽出は70%エタノールを用いて室温で一夜放置処理を行った。この抽出液は一度遠心分離を行い、さらに、濾紙でろ過して調製した。この抽出液は実験に供するまで-20℃で保存した。活性測定時には0.45μmのミリポアフィルターで濾過滅菌を行い実験に供した。なお、材料と抽出液との割合は次の如くであった。いちじの果肉は、材料2gに対して40mlの70%エタノールを加えて抽出処理を行った。更に、柿の果肉は材料5gに対して50mlの70%エタノールを加えて抽出処理を行った。ブルーベリーの果実は材料4gに対して40ml70%エタノールを加えて抽出処理を行った。

(5) 抗ウイルス活性測定：

第2部第1章1節の方法に準じた。

(6) ブラック法：

第2部第1章第1節の方法に準じた。

3. 結果

表11は、インフルエンザウイルスに及ぼす作物抽出液の影響を示したものである。エタノール抽出液をみると、渋柿の果肉、いちじくの果実、ブルーベリーの果実に、それぞれ、70%以上の高い増殖抑制率を得た。このことは、これらの供試サンプルには抗インフルエンザウイルス活性を含む成分が存在する食材といえる。この中で、本実験で供試した材料中、いちじくの果実がもっとも高い抗ウイルス活性を持っていることが推察された。

表12は、渋柿と甘柿での抗インフルエンザウイルス活性に違いが見られるのかどうかを実験した。その結果、渋柿では、36.7～75.1%の範囲の増殖抑制率(%)を示した。一方、甘柿では、46.7%～96.7%範囲の増殖抑制率(%)を示した。

4. 考察

いちじくの果実の器官には乳管細胞があり、白色の乳汁液を分泌する。この乳汁液は水虫に効果があるといわれている。この成分が、本研究における抗インフルエンザウイルス活性に関与している可能性も考えられるので今後検討していきたい。また、ブルーベリーの果実に含まれているアントシアニン（フラボノイド）は、抗菌活性が知られており、この成分が抗ウイルス活性に関与したものでしょう。さらに、渋柿の果実にも抗ウイルス活性が見られた。これは、渋柿の主成分タンニン（植物性ポリフェノール）のもつ抗ウイルス作用と考えられる。と

表11 インフルエンザウイルスの増殖抑制率に及ぼす作物抽出液の影響

由来食材（部位）	増殖抑制率（%）
	エタノール抽出液 ¹⁾
渋柿の果肉 ²⁾	75.1
いちじくの果実	100.0
ブルーベリーの果実	83.3

1)：70%エタノールで室温、一夜放置処理

2)：渋柿（西条柿、出雲型、1999年収穫）

表12 渋柿と甘柿のインフルエンザウイルスの増殖抑制率(%)の比較

柿（品種・系統）			増殖抑制率（%）
			エタノール抽出液 ¹⁾
渋柿	西条(A型)	早生	43.3
	西条(B型)	早生	53.8
	西条(変異型90)	晩生	63.3
	西条(日御碕型)	早生	36.7
	西条(久手型)	早生	36.7
	西条(石見型)	晩生	46.7
	西条(出雲型)	晩生	75.1
	刀根早生	早生	36.7
	平核無	晩生	43.3
甘柿	新秋	早生	60.0
	伊豆	早生	70.0
	甘百目	晩生	70.0
	松本早生富有	早生	46.7
	前川次郎	晩生	96.7
	富有	晩生	76.7

1)：70%エタノールで室温、一夜放置処理

ところで、渋柿と甘柿で抗インフルエンザウイルスの活性に違いがあるのか検討したところ、品種系統間のばらつきはあるが、甘柿が渋柿よりも抗インフルエンザウイルス活性が高い傾向が示唆された。

第4節 きのこと（赤芝靈芝）の抗ウイルス活性

1. はじめに

靈芝は中国最古の薬物書といわれる「神農本草経」の上品に青芝、赤芝、黄芝、白芝、黒芝の5種類が記載され、不老長寿の靈薬として珍重されている。本報では、赤芝靈芝の抗ウイルス活性を報告する。

2. 材料と方法

(1) 用いたインフルエンザウイルス株：

第2部第1章第1節で用いたA型株（A/USSR/92/77株（AH1N1型、Aソ連型））を用いた。

表13 インフルエンザウイルスに及ぼす赤芝霊芝の抗ウイルス活性

サンプル名	増殖抑制率 (%)
	エタノール抽出液 ¹⁾
赤 芝 霊 芝	94.7

1) : 70%エタノールで室温、一夜放置処理

(2) 細胞培養法 :

第2部第1章第1節の方法に準じた。

(3) 被験試料とその調整法 :

材料となる霊芝は島根県で人工的に栽培されている赤芝霊芝を用いた。実験に供する抽出液は、まず材料である赤芝霊芝を凍結乾燥し、エタノール抽出液をそのまま活性測定に供した。エタノール抽出は70%エタノールを用いて室温で一夜放置処理を行った。いずれの抽出液も一度遠心分離を行い、さらに、濾紙でろ過して調製した。これらの抽出液は実験に供するまで-20℃で保存した。活性測定時には0.45μmのミリポアフィルターで濾過滅菌を行い実験に供した。なお、材料と抽出液との割合は次の如くであった。粉末赤芝2gに対して40mlの70%エタノールを加えて抽出処理を行った。こうして得られた抽出液を抽出原液とし、以下の実験に用いた。

3. 結果および考察

供試赤芝霊芝による抗ウイルス活性 (表13) からみると、70%エタノール抽出液を加えた培養液では、94.7%の高い増殖抑制率を得た。このことから、エタノール抽出液にインフルエンザウイルスの増殖を抑制する成分が含まれていることが示唆された。

第5節 水産物 (海藻類およびマイクロネクトン) 類の抗インフルエンザウイルス活性

1. はじめに

本節では水産物、特に海藻類や魚類とプランクトンの中間に位置するマイクロネクトンを対象として抗インフルエンザウイルス活性を検討した。実験に供した海藻類としては、フシスジモク、クロキズク、ヤシマタモクなどを用いた。さらに、日本海沖で採取され未利用資源の一つであるところのマイクロネクトン (キュウリエソ) を用いた。

2. 材料と方法

(1) 用いたインフルエンザウイルス株 :

第2部第1章第1節で用いたA型株 (A/USSR/92/77株 (AH1N1型、Aソ連型)) を用いた。

(2) 細胞培養法 :

第2部第1章第1節の方法に準じた。

(3) 被験試料 :

材料となる海藻類および魚類は、1999年4月~2000年12月にかけて日本海で採取された、フシスジモク、クロキズク、ヤシマタモクなどの海藻およびキュウリエソなどを用いた。

(4) 抽出液の調製 :

実験に供する抽出液は、まず、凍結乾燥し、熱水抽出液をそのまま活性測定に供した。熱水抽出液は沸騰水中で20分処理を行った。この抽出液を一度、遠心分離を行い、さらに濾紙でろ過して調製した。この抽出液は実験に供するまで-20℃で保存した。活性測定時には0.45μmのミリポアフィルターで濾過滅菌を行い実験に供した。なお、材料と抽出液との割合は次の如くであった。フシスジモク、クロキズク、ヤシマタモクなどの海藻などは、材料0.8gに対して40mlの水を加えて抽出処理を行った。なお、キュウリエソについては、次の処理を行った。キュウリエソ全体ミンチを等量の蒸留水で懸濁させ、95~100℃熱水中で抽出し、遠心後上澄液を採取し、濾紙で油分を概ね除去し、0.45μmのフィルターでろ過、得られた濾液を真空凍結乾燥した。このものを熱水抽出物凍結乾燥品とした。実験に供する前に、これらの乾燥品10mgをMEM培地500μlに溶かしたものを使った。

(5) 抗ウイルス活性測定 :

第2部第1章第1節の方法に準じた。

(6) ブラーク法 :

第2部第1章第1節の方法に準じた。

3. 結果および考察

われわれの本研究の結果、表14に示した如く、フシスジモク、クロキズク、ヤシマタモクの熱水抽出液に対し、それぞれに、75.0%、70.0%、78.4%の高い増殖抑制率を示した。またフシスジモク、クロキズク、ヤシマタモクのエタノール抽出液に対しては、98.3%、≥99.3%、80.0%の高い増殖抑制率を示した。本実験の結果、エタノール抽出液が熱水抽出液よりも高い増殖抑制率を示した。このことから、海藻のエタノール抽出液に強い抗ウイルス活性成分の存在が示唆された。この値から、また、この結果から海藻類に含まれている抗インフルエンザウイルス活性物質は、本ウイルス株に対する感受性に著しい違いがないことが示唆された。さらに、キュウリエソに対しては、抗インフルエンザウイルス活性を認めることはできなかった。

1958年Gerber et al.⁴⁰⁾ によって、海草からB型インフルエンザウイルスに対して、感染阻止作用があることが発見されている。それによると、この阻止物質を多糖硫酸エステルであると述べている。我々の実験からも海藻にインフルエンザウイルス抑制物質の存在が示唆される

表14 インフルエンザウイルスに及ぼす海産物抽出液の影響

食 材	増 殖 抑 制 率 (%)	
	熱 水 抽 出 液 ¹⁾	エタノール抽出液 ²⁾
海藻	フシスジモク	75.0
	クロキズク	98.3
	ヤシマタモク	≥ 99.3
マイクロネクトン	キュウリエソ	78.4
		80.0
		0.0
		—

1) : 沸騰水中で20分処理

2) : 70%エタノールで室温、一夜放置処理

結果を得ており、今後、抑制成分の特定が望まれる。

第2章 摘要

島根県産の農水産物の抽出液の抗インフルエンザウイルス活性を研究した。MDCK細胞にA型インフルエンザウイルス(A/USSR/92/77株)を吸着させ、抽出液を添加した培地で35℃、72時間培養した後のウイルス力価をブラーク法により測定し、抽出液の抗ウイルス活性を調べた。その結果、わさびの葉、そばの葉、そばの粒(内実)、そばの殻(果皮)、渋柿および甘柿の果肉、いちじくの果実、ブルーベリー果実などの農産物、さらに、海藻類としては、フシスジモク、クロキズク、ヤシマタモクなどに高い抗インフルエンザウイルス活性を示す成分が存在していることを発見した。さらに、そばの若菜の子葉と花の部位の濃縮液(濃縮エキス)に高い抗インフルエンザウイルス活性が認められたことも成果の一つであった。

総合考察

近年、野菜や果実などの食用植物に含まれる発がん予防物質(cancer chemopreventive agent)に関する研究が各方面で展開^{76~79)}されている。

本研究では、ヒト鼻咽頭がん由来KB細胞のコロニー形成抑制活性を指標として、島根県内にて採取された5種類の野菜の食用にする部分について熱水抽出液およびエタノール抽出液を作成し、KB細胞のコロニー形成抑制活性のスクリーニングを行った。その結果、シソの葉、シソの穂、ピーマンの葉などの熱水抽出液に50%以上のコロニー形成抑制活性が確認(表1)され、これらの食材には、培養したがん細胞の増殖を抑制する作用を有する成分が存在することを発見した。

我々が日常摂取する食材の内、新本ら^{8,9)}は、フキノトウ、ピーマンなどは、培養したがん細胞の増殖に抑制作用を示している。福家ら¹⁰⁾は、沢わさびの根茎からヒト胃がん細胞MKN-28細胞に対して強い増殖抑制作用をもつことを見いだしている。我々の本研究では、新本ら^{8,9)}、福家ら¹⁰⁾が調べた材料の部位とは異なるが、

ピーマンや、ワサビなどの葉にも増殖抑制作用を認めており、食材としてピーマンおよびワサビは、更に検討すべき有望な食材の一つであることがうかがわれた。われわれは、ワサビの成分の一つであるイソチオシアネートという化合物が、培養したがん細胞(KB細胞)の増殖を抑える働きがあることを発見^{76,80)}している。近年、イソチオシアネートがアポトーシスを誘導し、活性酸素依存的な経路を経るという興味ある報告^{81,82)}もなされ、生体防御への関わりが分子レベルで解明されつつある。

食材の抗がん活性の報告¹³⁾をみると、ほうれん草の抽出液が大腸(CCD-18Co)、全胚(FHs173We)、胎児肺(WI-38)、膀胱(FHs738B1)由来の正常細胞より、乳がん(MCF-7)、皮膚がん(A431)、肝腫がん(HuH7)、肺がん(PC-8)、肺がん(QG-56)、肺がん(QG-90)、膀胱がん(KU-1)、胃がん(MKN-28)、メラノーマ(Bowes)などの培養したがん細胞、特に乳がん、肝がんや肺がん由来の培養細胞の増殖を抑制することが確認されている。さらに、ラット由来の腹水肝がん細胞(AH109A)増殖を抑制する成分を含む食材として、ニラ、ニンニク、ブロッコリー、お茶類(紅茶、緑茶、ウーロン茶、ほうじ茶)、苦瓜、キャベツなどがある。農産物の中には抗がん的に作用する物質が数多く含まれていることを佐丸¹¹⁾は報告している。それによると、C3H/Heマウスの乳がんを、マウス腹空内の腹水中で増殖するように改良されたMM2がん細胞が培養実験に使われました。MM2がん細胞を37℃で培養し増殖を検討した。その結果、さつまいも(加熱、生)、グリーンアスパラ、パセリ、茄子(へた、皮)、セロリの葉などはがん化抑制率が70%以上の力を持っていた。また、セロリの茎、にんじん、茄子(実)、びわ(果肉)、ピーマン、しょうが、じゃがいも、トマト、タマネギなどにも本活性が確認されている。我々の茄子(果実)の実験結果では、エタノール抽出液で36.1%の抑制率であった。佐丸¹¹⁾の実験結果では、茄子の実が約60%、茄子のへた、皮などは、両者ともに約75%程度の強い阻害率を示していた。このことから、茄子の抗がん活性は茄子の実より、茄子のへた、または、茄子の皮など、あま

り利用しない部位に本活性が高いものがあることが推察された。これらの結果をみると、野菜の中には、まだまだ、がん細胞の増殖を抑制物質が多く含まれていると考えられることから野菜に高い抗がん活性成分をもっている食材の発見が、今後大いに期待される。

次に、われわれは、島根県内にて採取される5種類の作物について検討した。その結果、さつまいもの葉およびそばの葉、そば粒（内実、そばの粉）、そばの殻（果皮）の部位に、高いKB細胞のコロニー形成抑制活性が確認（表2）された。このことから、これらの食材には、がん細胞増殖抑制作用を有する成分の存在が示唆された。

古来、出雲地方に伝わる出雲そばは、そばの殻ごと碾いた黒いそばである。このような黒いそばは、殻を除いた白い粉（そば粒）で打つそばよりも、香りが豊かである。本研究の結果（表2）をみると、粉（そば粒）よりも殻に、わずかに強い抗がん活性が見られた。このことから、殻ごと挽く出雲そばには、健康に良好な結果をもたらす可能性が示唆された。本研究で、そばの粉（そば粒）や殻以外の葉に、特に強い抗がん活性が見られたことは注目すべきことである。そばの葉は、若葉の頃におひたしとして食べていた。また、そばの殻（果皮）は、これまでは枕の中に入れて使う以外に利用されず廃棄されていた。これらの成果は、今後のそばの葉や殻などの未利用部位の有効利用につながるものである。

最近、そばの若葉が栽培され始めている。本研究で、そばの若葉における葉（子葉）と花のエキスに高い抗インフルエンザウイルス活性があることを見つけており、現在、このエキスの有効利用を考えている。さらに、研究に努め活性成分の抽出法の開発および活性成分の単離精製を行い、成分を確定するとともに、今後、そばの葉、殻の食品への開発および機能性食品への応用を考えていきたい。

近年、さつまいもが強い抗がん活性を持っていることを、MM2がん細胞で確認¹¹⁾されており、さらには、HeLa細胞やB-16メラノーマ細胞にさつまいもの絞り汁（ガングリオシド）を加えることによって、がん細胞の増殖が抑制されることがわかった¹²⁾。われわれも、さつまいもの葉の部位（表2）に、抗がん活性を確認しており、さつまいもは今後、注目すべき食材の一つであろう。

果実類の抗がん活性を本研究の成果から、抗がん活性が、渋柿（果肉、果皮）およびブルーベリーの果実部位に認められたが、いちじくの果実部位（熱水抽出）には本抗がん活性は認められなかった（表3）。最近、抹本⁵⁴⁾は、いちじくの果実から抽出した揮発性成分（ベンズアルデヒド）が、咽頭がん、口腔がん、肺がん患者

に有効であったと述べている。この結果は、本研究の結果とは異なっていた。その理由として考えられることは、いちじくに含まれている成分、つまり、抑制物質（ベンズアルデヒド）が揮発成分のため、シャーレを用いる本研究法では揮発してしまったと思われる。今後は、がん抑制物質が揮発性の場合も有りうることから、閉鎖系のin vitroの活性試験法を用いる必要がある。果物の一つであるブルーベリーの果実から熱水抽出した液に高いコロニー形成抑制率を認められ、ブルーベリーの果実に本抗がん活性の存在が示唆された。このことは、ブルーベリーに含まれているアントシアニン色素による抗腫瘍作用⁵⁵⁾が関与していたためと推察している。最近の報告の中に、柑橘類に含まれている成分（アクリドン、クマリン類、フロレチン）が、がん細胞の増殖を抑制する効果をもっており¹⁴⁾、アクリドンは、がん細胞の増殖を抑制し、その抑制は構造と関わりがあることがわかった。つまり、抑制物質の構造と抗がん活性とは関係があることを示唆している。また、川井ら¹⁵⁾は、フラボノイドとは別に柑橘類のベルガモットの果汁から単離したクマリン類（エスクレチン100 μ Mの濃度）が、培養したヒト肺がん細胞（A549）、マウス黒色腫細胞（B16melanoma4A5）、ヒトT細胞白血病細胞（CCR-HSB-2）、胃がんリンパ節転移がん細胞（TGBC11TKB）の増殖を、ほぼ完全に抑えたが、正常細胞（正常ヒト臍帯静脈内皮細胞、ヒト表皮角化細胞）に対しては約30%の増殖阻害を示したことを確認している。

これまで述べた培養したがん細胞の増殖阻止とは、別に、食材で処理した細胞の核の状態やDNA断片化等を調べ、抗がん活性をアポトーシスで確認されている。Kobori et al.²⁰⁾は、林檎や梨に含まれる成分（フロレチン）がマウスB16メラノーマ細胞やHL-60細胞のアポトーシスを誘導することを認めている。

渋柿は甘柿よりも強い抗がん活性が本実験で用いた二つの抗がん活性測定法（コロニー形成抑制法、増殖抑制法）から細胞レベルで明らかにされた。この抗がん活性成分はタンニンが関係していると推察される。

赤芝霊芝はin vitroで培養したヒト鼻咽頭がん細胞（KB細胞）およびヒト乳がん細胞（MCF-7細胞）に対して抗がん活性を持っていることが示唆された。

紫黒米をみると糠が精米、玄米よりも強い抗がん活性を増殖抑制実験（図6）から確認された。

次に、水産資源について検討した。まず、海藻のガン細胞に及ぼす影響に関する研究をみると、ここ近年、目覚ましい成果が発表されている。平成12年度の日本農芸化学会大会で、金丸ら²¹⁾は、がん細胞（HL-60）増殖抑制活性を有する海藻を幅広く検索し、緑藻（ヒロハノヒ

トエグサ、シワヒトエグサ、ウスバアオノリ) 褐藻 (イシゲ、カヤモノリ、フクロノリ、カジメ、ヒジキ、ウミトラノオ)、紅藻 (ユナ、クロソソ) などに、顕著ながん細胞の増殖を抑制するものを見つけている。さらに、勝部ら²²⁾ は、ワカメの芽株がHL-60細胞の増殖を抑制したことを発表している。一方、Hosokawa et al.²³⁾ は、ワカメより分離したフコキサンチンがHL-60細胞の増殖抑制を起こし、それはアポトーシスによることをDNAの断片化より確認している。さらに、ヒト神経芽細胞腫細胞を用いた実験でも、このフコキサンチンは殺細胞効果だけでなく、細胞を静止状態にする効果を有することを明らかにしている。また、コンブの仮根にも抗がん活性があることを乳がん細胞 (MCF-7) で確認²⁴⁾ されている。本研究で行ったフシスジモク、クロキズク、ヤシマタモクなどの海藻類を対象にした抗がん活性の研究では、いずれの海藻にも本活性を確認 (表7、図7～図9) した。なお、フシスジモク、クロキズク、ヤシマタモクなどの海藻類の抗がん活性に関する報告が見当たらないことから本報告が、これらの海藻に抗がん活性成分の存在を示唆した最初の報告である。一方、日本海沖で採取され未利用資源の一つであるマイクロネクトン (キュウリエソ) に、抗がん活性が含まれているのかを検討した。その結果、表7に示した如く、本活性法ではキュウリエソに抗がん活性を認めることはできなかった。今後とも検討を加えていきたい。

以上、本研究の結果、われわれが普段何気なく食べてきた食べ物、あるいはあまり食べなかった食べ物などの食材が、がんより身を守るうえで重要な役割を果たしている可能性、つまり、がん予防の可能性のある食品成分を含む食品 (食材) を発見した。がん予防の可能性については、in vivoの動物実験を待たねばならない部分もたくさんあるが、われわれも用いた、この培養したがん細胞を利用するin vitroの試験も重要なものである。

近年、健康ブームに乗って、紅茶、緑茶などのお茶の抗インフルエンザウイルス効果が報告^{32～39,81)} されている。そこで、本研究においてもウイルス、毎年流行し、我々の社会生活に大きく悪影響を与える流行性感冒 (インフルエンザ) の病原菌であるインフルエンザウイルスに対する島根県産の農水産物の影響を検討した。

インフルエンザウイルスには、A型、B型、そしてC型の三つの型が知られている。その内、大きな流行を起こす型はA型とB型である。いままでの治療は症状を緩和するだけの治療法であった。ところが、インフルエンザの治療薬が1997年から国内でも用いられ始め服用されている。そのうち、アマンタジンという薬はA型のインフルエンザウイルスにのみ治療効果が発揮されている。2000年からはリレンザという薬が登場した。この薬はA

型とB型のどちらにもインフルエンザウイルスに対して効果があるとされている。さらに、インフルエンザにはワクチンがある。このワクチンは流行している型と同じ型のワクチンであれば効果が大きい、別の型のインフルエンザウイルスが流行したら大きな効果は望めない。ところが、緑茶や紅茶などのお茶に含まれているカテキンという成分は、A型、B型に関係なく、どの型のインフルエンザウイルスであれ、確実に予防効果を発揮することが知られている。つまり、お茶を飲むとカテキンの作用によって、体の免疫力を高めるとともに、インフルエンザウイルスに対する予防効果と体力増強効果を得ることができ、さらに、お茶を飲むことによって、血液や肝臓などの臓器に含まれるカテキンの濃度を上げることができ、カテキンは腸から吸収された後に体内を循環し、すでに体内に侵入したインフルエンザウイルスを退治する作用を発揮する効果も知られている。また、海草もB型インフルエンザウイルスの増殖を抑制することが報告⁴⁰⁾ されている。われわれの結果では、海草類にA型インフルエンザウイルスに強い増殖抑制効果を認めている。

われわれの本研究成果から、本県産の農水産物のわさびの葉、そばの葉、そばの子実、そばの果皮、そばの子葉、そばの花、柿の果肉、いちじくの果実、ブルーベリーの果実などの部位、赤芝霊芝、渋柿、さらにフシスジモク、クロキズク、ヤシマタモクなどの海藻に強い抗ウイルス活性を示す成分を持つ食材の存在を発見した。中でもそばの葉、殻など従来使用されず廃棄されていた部位に抗ウイルス活性があるという特筆すべき成果を得た。そばに含まれている成分には、ルチンがある。このルチンはインフルエンザウイルスを抑える効果がある^{74,75)}。本実験で供試したそばの葉には、ルチン以外にケルセチンが含まれている。このルチンは、フラボノイド類の一つであり、ヒト胃がん細胞株 (CHG-27細胞)⁸³⁾、ヒト大腸がん細胞株 (COLO320DM細胞株)⁸⁴⁾ の増殖を抑制することが報告されている。ケルセチンは白血病細胞⁸⁵⁾ の増殖を抑制し、咽頭がん⁸⁶⁾、乳がん⁸⁶⁾、卵巣がん⁸⁶⁾ 等に対しても増殖抑制効果を有している。したがって、本実験で用いたそばの葉に抗がん活性が認められた原因の一つには、ルチンやケルセチンが作用したものと考えられる。

最近、2001年4月に、木村と山本⁴⁴⁾ は、バラ花卉の50%エタノール抽出物が抗インフルエンザウイルス作用を認めたとする報告をしている。バラの花卉には鎮静効果があり、その利用方法としてはジャム、化粧水、入浴剤などがあるとしている。我々も本研究で得た成果を基に機能性食品の開発^{87,88)}、更に、島根県産の食材を食品機能学的見地から医薬品または機能性食品因子として活

用する方向に向けた研究に進めたい。これらの研究成果が、われわれの健康を脅かすインフルエンザの予防ならびに治療に貢献⁸⁹⁻⁹¹⁾ できる基礎データとなれば幸いである。

(補) 本文を書き上げてから印刷までの間に、川本ら⁹²⁾ が、海藻(モズク)由来のフコダインが培養したヒト胃がん細胞(MKN45)の増殖を抑制したこと、星野ら⁹³⁾ は、タマネギの抗がんプロモーター活性の存在をRaji細胞の形態変化を指標として確認していること、佐塚ら⁹⁴⁾ は、柑橘類の1つである小夏の実抽出液が培養した白血病細胞U937細胞の増殖を阻害すること、金丸ら⁹⁵⁾ は、香辛料の成分(カフェー酸、シナモアルデハイド)が白血病細胞(K562)や大腸がん細胞(Caco-2)の増殖を阻害することなど数多くの報告がされている。

今後の研究展開

第1部および第2部に述べた如く、今回の研究によって島根県産の農産物ならびに水産物中に抗がん活性や抗ウイルス活性成分の存在を明らかにすることができた。このように、県内産物には、さまざまな機能性因子(機能性成分)が存在していることが明らかとなり、それらを原料とした健康機能、豊かな食品開発が今後活発に行われることが期待される。これらの機能性因子(機能性成分)を実際の食品開発に役立たせるためには、次の点が考えられる。

- ①動物実験での生理活性や安全性の確認、さらには医学的な見地からも詳細な検討を加える必要がある。
- ②機能性因子(機能性成分)の構造を解明し、その作用の仕組みを突き止める研究が必要である。

このような研究活動を積み重ねることによって得られる情報、つまり、がん予防、インフルエンザウイルス予防および治療の可能性のある食品と食品成分に関する情報は、本県産の農水産資源を単に機能性食品原料として活路を見いだすだけでなく、医薬品へのリード物質としても役立つものと考えられ、より精密で高度な産業への展開も期待できる。今後も本県の農水産資源から機能性因子の検索と解析を進め、高機能な食品設計のための効果的な利用方法を構築し、本県の地場産業の高度化に貢献したいと考えている。

要約

島根県産の農水産物の食材に含まれている生理活性(抗がん活性および抗ウイルス活性)を研究した。その結果は、次の如くである。

1. 農水産物の抗がん活性をヒト鼻咽頭がん細胞(KB)のコロニー形成抑制率を用いて研究した。

①シソ、ピーマン、さつまいも、そば、渋柿、ブルーベリーなどの熱水抽出液およびさつまいも、渋柿、ブルーベリーなどの70%エタノール抽出液に抗がん活性を認めた。

②柿の果肉の70%エタノール抽出液においては、渋柿が甘柿より強い抗がん活性を示した。

③フジシジモク、ヤツマタモクなどの海藻類の熱水抽出液およびフジシジモク、ヤツマタモク、クロキズクなどの70%エタノール抽出液に強い抗がん活性を認めた。

2. 農水産物の抗がん活性をヒト鼻咽頭がん細胞(KB)とヒト由来の乳がん細胞(MCF-7)の増殖抑制率を用いて研究した。

①渋柿が甘柿よりも強い抗がん活性を70%エタノール抽出液に示した。

②紫黒米の米糠に強い抗がん活性がみられた。

3. 農水産物の抗ウイルス活性をA型インフルエンザウイルスを用いて研究した。その結果、ワサビ、渋柿、甘柿、いちじく、ブルーベリー、赤芝霊芝などの農産物、さらに、海藻類のフジシジモク、ヤツマタモク、クロキズクなどの70%エタノール抽出液に強い抗インフルエンザウイルス活性が認められた。

謝辞

本研究にあたり、多大な御支援と御指導をいただいた商工労働部富田幹彦部長、企業振興課笠置隆範課長、門脇伸夫課長補佐、新産業振興係松本新吾主幹、石原祥樹主任、島根県産業技術センター鹿島勝所長、技術第一部岩本正俊部長、生物応用科山崎幸一科長、勝部拓矢主任研究員、田畑光正研究員、渡部忍研究員、しまねの味開発指導センター澤田真之輔所長、加工技術科松崎一科長、仲谷敦志主任研究員、鶴永陽子研究員、久屋美奈研究員、水産試験場佐竹武元場長、利用化学科井岡久科長、石原成嗣研究員、開内洋研究員、浜田工業技術指導所川谷芳弘所長、食品科杉中克昭科長、土佐典照主任研究員の方々に深く感謝いたします。

本研究は1999年度～2001年度の島根県試験研究機関連携事業における研究(県内食品素材の機能性成分の解析と高付加価値化食品の開発)である。

文 献

- 1) 篠原和毅：食品と開発，24，52 (1989)
- 2) 日本動物細胞学会編：動物細胞工学ハンドブック，朝倉書店 (2000)
- 3) 篠原和毅：食科工，47，399 (2000)
- 4) 篠原和毅：食糧，その科学と技術，31，19 (1993)

- 5) Carmichael, J., et al. : Cancer Res., 47, 936 (1987)
- 6) 系川秀治監修 : 新薬開発と生薬利用Ⅱ, シーエムシ, p.79 (2001)
- 7) 新本洋士ほか : 食科工, 45, 349 (1998)
- 8) 新本洋士ほか : 食科工, 43, 64 (1996)
- 9) 新本洋士ほか : 2001年度日本農芸化学会大会講演要旨集, 24 (2001)
- 10) 福家洋子ほか : 日食工誌, 41, 709 (1994)
- 11) 佐丸義夫 : 西野輔翼編, がん抑制の食品, 法研 (1994)
- 12) 道岡 攻 : 西野輔翼編, がん抑制の食品, 法研 (1994)
- 13) Kong, Z.-L., et al. : Animal Cell Culture and Production of Biologicals ed. by Sasaki, R. and Ikura, K. Kluwer Academic Publishers, p. 381 (1991)
- 14) 川井 悟ほか : 日本食品科学工学会第46回大会講演集, 200 (1999)
- 15) 川井 悟ほか : 日本食品科学工学第47回大会講演集, 116 (1999)
- 16) Koshimizu, K., et al. : cancer Lett., 39, 247 (1988)
- 17) Koshimizu, K., Ohigashi, H. : Advances in New Drug Development, p.438, Harl Rim Won Printing Co., Ltd., Seoul (1991)
- 18) Ohigashi, H., Koshimizu, K. : Oncologia, 27, 123 (1994)
- 19) Hayakawa, S., et al. : Biosci. Biotechnol. Biochem., 65, 459 (2001)
- 20) Kobori, M., et al. : Biosci. Biotechnol. Biochem., 63, 719 (1999)
- 21) 金丸 芳ほか : 2001年度日本農芸化学会大会講演要旨集, 24 (2001)
- 22) 勝部拓矢ほか : 平成12年度生命工学研究総合推進議・ニューバイオ技術検討会合同研究発表会抄録, 63 (2001)
- 23) Hosokawa, M., et al. : Food Sci. Technol. Res., 5, 43 (1999)
- 24) 高橋延昭ほか : 平成13年度日本水産学会春季大会講演要旨, 208 (2001)
- 25) 西野輔翼 : 西野輔翼編, がん抑制の食品, 法研 (1994)
- 26) 畠恵司 : Natural Medicines, 52, 269 (1998)
- 27) 篠原和毅 : 日本施設園芸協会編, 野菜と健康の科学, 養賢堂 (1997)
- 28) Kobori, M., Shinohara, K. : Biosci. Biotech. Biochem., 57, 1951 (1993)
- 29) Kobori, M., et al. : Thai. J. Pharm. Shi., 17, 175 (1993)
- 30) Kobori, M., et al. : 食科工, 42, 61 (1995)
- 31) 福家洋子ほか : 食科工, 42, 700 (2000)
- 32) 中山幹男ほか : 感染症誌, 68, 824 (1994)
- 33) 中山幹男ほか : 日細菌誌, 48, 323 (1993)
- 34) 岩田雅志ほか : 感染症誌, 71, 487 (1997)
- 35) 中山幹男ほか : 感染症誌, 70, 1190 (1997)
- 36) Nakayama, M., et al. : Letters Appl Microbiol., 11, 38 (1990)
- 37) Nakayama, M., et al. : Antiviral Res., 21, 289 (1994)
- 38) 林 和彦ほか : 日衛誌, 54, 348 (1999)
- 39) 島村忠勝 : 治療, 80, 3052 (1998)
- 40) Gerber, P., et al. : Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 99, 590 (1958)
- 41) 特開平11-130693
- 42) Bombardelli, M. : J. Aler. Comple. Med., 1, 361 (1995)
- 43) 特開2000-212092
- 44) 木村朝昭、山本正次 : FOOD Style, 5, 99 (2001)
- 45) Abe, K., et al. : Agric. Biol. Chem., 51, 2763 (1987)
- 46) Abe, M., et al. : Eur. J. Biochem., 209, 933 (1992)
- 47) Hines, M. E., et al. : J. Agric. Food Chem., 39, 1515 (1991)
- 48) 米倉政美ほか : 農化, 67, 489 (1993)
- 49) 新本洋士ほか : 食科工, 48, 787 (2001)
- 50) Mochida, K., et al. : J. Pharm. Sci., 75, 1190 (1986)
- 51) 上田浩史、山崎政利 : 炎症, 13, 337 (1993)
- 52) 小坂弘明ほか : 農化, 68, 634 (1994)
- 53) 福森保則 : 農化, 68, 634 (1994)
- 54) 抹本暉久編 : イチジク栽培から加工・売り方まで一, 農文協 (1996)
- 55) Morazzoni, M., Bombardelli, M. : Fitoterapia, 67, 3 (1996)
- 56) Puech, A. A., et al. : J. Food Sci., 40, 775, (1975)
- 57) Achiwa, Y., et al. : Biosci. Biotech. Biochem., 61, 1099 (1997)
- 58) 水野 卓ほか : 農化, 58, 871 (1984)
- 59) 水野 卓ほか : 農化, 59, 1143 (1985)
- 60) Ito, H. et al : Mie Med J 26, 147 (1977)
- 61) 佐々木啓之ほか : 医学と生物学138, 15 (1999)
- 62) Wang, G. et al. : Biosci. Biotech. Biochem., 57, 894 (1993)
- 63) Zhang, J. et al. : Biosci. Biotech. Biochem., 58, 1195 (1994)

- 64) Zhugng,C,J.et al : Biosci.Biotech.Biochem., 57, 901 (1993)
- 65) 佐々木啓之ほか : 医学と生物学 137, 1 (1998)
- 66) Zhugng,C.et al : Biosci.Biotech.Biochem.57, 901 (1993)
- 67) 野上真理ほか : 薬学誌., 106, 594 (1986)
- 68) 大庭理一郎ほか偏 : アントシアニンー食品の色と健康一、KENPAKUSHA (2000)
- 69) Watanbe,W.,et al. : J.Virol.Methods, 48, 257 (1994)
- 70) Sudo,K.,et al. : J.Virol.Methods, 49, 169 (1995)
- 71) 小川哲郎ほか : 食科工, 45, 349 (1998)
- 72) Mochida,k.,et al. : Bull.Environ.Contam.Toxicol., 40, 339 (1988)
- 73) 栗田啓幸、小池 茂 : 農化, 55, 43 (1981)
- 74) 特開平4-368331
- 75) Wacker,A.,Eilmes,H.G. :
Arzneimittelforschung, 28, 347 (1978)
- 76) 大澤俊彦監修 : がん予防食品の開発、シーエムシー (1995)
- 77) Constantinon,A.,Huberman,E. : Exp.Biol.Med., 208, 109 (1995)
- 78) Zhang,Y.,et al. : Proc. Natl. Acad.USA., 91, 3147 (1994)
- 79) Prochaska,H.J.,et al. : Proc. Natl. Acad.USA., 89, 2394 (1992)
- 80) Mochida,K.,et al. : Bull.Environ.Contam.Toxicol., 40, 339 (1988)
- 81) Chen,Y.R.,et al. : J.Biol.Chem., 273, 1769 (1998)
- 82) Yu, R., et al. : Cancer Res, 58, 402 (1998)
- 83) 吉田光範ほか : 医学のあゆみ, 154, 379 (1990)
- 84) Hosokawa.N., et al. : Int.J.Cancer., 45, 1119 (1990)
- 85) Yoshida.M., et al. : Cancer Res., 52, 6676 (1992)
- 86) 吉川敏一 : フラボノイドの医学、講談社サイエンティフィック (1998)
- 87) 神奈川県科学技術政策推進委員会.機能性食品共同研究プロジェクトチーム : 第1号機能性食品に関する共同研究事業報告, 平成4年
- 88) 神奈川県科学技術政策推進委員会.機能性食品共同研究プロジェクトチーム : 第2号機能性食品に関する共同研究事業報告, 平成8年
- 89) 糸川秀治監修 : 新薬開発と生薬利用Ⅰ, シーエムシー, (2001)
- 90) 糸川秀治監修 : 新薬開発と生薬利用Ⅱ, シーエムシー, (2001)
- 91) 茂田士郎, 満屋裕明編 : ウイルス感染症との戦い, 医薬ジャーナル社 (2000)
- 92) 川本仁志ほか : 日本農芸化学会2002年度中四国支部大会講演要旨集, p53, (2002)
- 93) 星野尾麻子ほか : 日本農芸化学会2002年度中四国支部大会講演要旨集, p53, (2002)
- 94) 佐塚正樹ほか : 日本農芸化学会2002年度中四国支部大会講演要旨集, p54, (2002)
- 95) 金丸 務ほか : 日本農芸化学会2002年度中四国支部大会講演要旨集, p54, (2002)

ヒト乳ガン培養細胞を用いた内分泌かく乱化学物質のスクリーニング法

岸 亮子・関 龍太郎

キーワード：MCF-7、WST-1、内分泌かく乱化学物質、スクリーニング

1. はじめに

近年、多くの化学物質がエストロゲン様作用を有し、外因性内分泌かく乱化学物質 (EDs) としてヒトや野生動物の内分泌系をかく乱している可能性が示唆されている。日本では1998年に環境庁の環境ホルモン戦略計画 SPEED'98の中で67種の化学物質と3つの重金属が内分泌かく乱化学物質であることが疑われる物質のリストに挙げられた¹⁾。

今回我々が用いたヒト乳ガン由来培養細胞株である MCF-7^{2,3)} は、ヒト乳ガン由来培養細胞株の中でもきわめて利用頻度の高い細胞のひとつで、エストロゲン受容体を有すること⁴⁾、またエストロゲンに用量依存的に増殖する特性を有すること⁵⁾ から、エストロゲンの作用機序、乳ガンの内分泌療法の研究等に利用されている。Sotoらのグループ^{6,7)} は、MCF-7のこの性質を利用して化学物質のエストロゲン作用を検出する細胞増殖アッセイ-E-SCREEN assayを確立した。筆者らはこのE-SCREEN assayを応用して、さらに簡便で短時間にEDsの評価できる系の開発を試みた。今回、農薬を中心に化学物質の添加実験を行ない、若干の知見を得たので報告する。

2. 材料および方法

2.1 細胞培養

細胞は、大日本製薬株式会社から購入したヒト乳ガン細胞株、MCF-7を当研究所にてクローニングしたものを用いた。継代用には10%非動化牛胎児血清 (FBS) 加MEM (フェノールレッド添加) 培地を用いて、37℃、5%CO₂/95% airインキュベーター内で培養した。化学物質の添加実験用培地には下記のチャコール-デキストラン処理 (CD) をしたFBSを5%加えたMEM (フェノールレッド除去) を用い、同様に37℃、5%CO₂/95% air インキュベーター内で培養した。

2.2 試薬

農薬類は残留農薬分析用の標準試薬を100もしくは200ppmの濃度に調整したものを標準原液とし、エタノールもしくはDMSOで目的の濃度に調整して用いた。FBSはFLOW社製を用いた。その他の試薬は生化学用、細胞培養用などを用いた。実験に使用したプレー

ト、ディッシュなどプラスチック製の器具はNUNC社製を用いた。

2.3 FBS中の内因性エストロゲンの除去 (チャコール-デキストラン処理)

化学物質の添加実験に供するFBS中の内因性エストロゲンを除去する目的で、Noguchi⁸⁾らの方法により、非動化済みのFBS100mlに対してチャコール2g (Norit SX-30)、デキストラン0.2g (Dextran mw.60,000~90,000) を加え、1昼夜、4℃で攪拌した。FBSはその後3000rpm、4℃、30分間遠心分離機にかけ、その上清を0.45μmのマイクロフィルターでろ過してCD-FBSとして実験に用いた。

2.4 細胞増殖アッセイ

60mmディッシュに、常法に従ってトリプシンで処理した細胞懸濁液 (1×10⁴ cell/dish程度) を播種し、継代用の培地で3日間培養後、培地を5%CD-FBS加MEM培地 (フェノールレッド除去) に交換した。ここに、適当量の被験化学物質を添加し、さらに7日間培養後細胞を常法に従ってトリプシンで処理し、血球計算板を用いて細胞数をカウントした。

2.5 WST-1アッセイ^{9,10)}

化学物質の添加実験ではWST-1アッセイを行った。

WST-1および1-メトキシPMS (1-methoxy-5-methyl phenazinium methylsulfate) は株式会社同仁化学研究所より購入した。16.5mgのWST-1を4.5mlのPBSに溶解し、使用直前にこれに0.5mlの1-メトキシPMS (0.7mg/ml) を混合してWST-1試薬として用いた。

96穴マイクロプレートに5×10⁴ cell/mlに調整した細胞懸濁液を100μl/wellずつ添加し、37℃、5%CO₂/95% airインキュベーター内で24時間静置後、培地を5%CD-FBS加MEM培地 (フェノールレッド除去) に交換し、適当量の化学物質を2倍希釈系列となるように添加した。添加後2もしくは3日目と6日目に、WST-1試薬を10μl/wellずつ加え、37℃、4時間インキュベートした後、マイクロプレートリーダー (東洋測器社製) で、主波長450nm、副波長650nmの吸光度を測定した。測定は3連で行い、平均値を測定値とした。

3. 結果

3.1 実験用培地の検討

ED_sスクリーニングための予備検討として、MCF-7に対する実験用培地中の1) フェノールレッドの影響、2) FBSのCD処理の影響を検討した。

3.1.1 フェノールレッドの影響

フェノールレッド添加MEM培地で培養した細胞が、図1に示すように培地交換日(0日目とする) 1.4×10^5 cell/dishから7日後では 12.7×10^5 cell/dishに増加したのに対比、フェノールレッド除去MEM培地で培養した細胞は培養7日後 7.2×10^5 cell/dishの増加にとどまり、フェノールレッドがMCF-7の増殖を促進することが確認されたので、以下の実験用培地にはフェノールレッド除去MEM培地を用いることとした。

3.1.2 FBS処理の影響

培地に添加するFBSをFBSとCD-FBSと比較したところ、図2のようになった。未処理のFBSで培養0日に 4×10^4 cell/dishから7日後では 2.6×10^5 cell/dishになるのに対し、CD-FBSでは培養7日後では 1.1×10^5 cell/dish

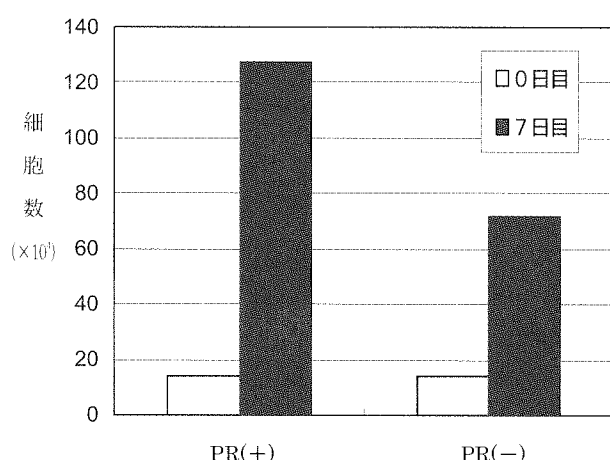


図1 フェノールレッド (PR) の影響

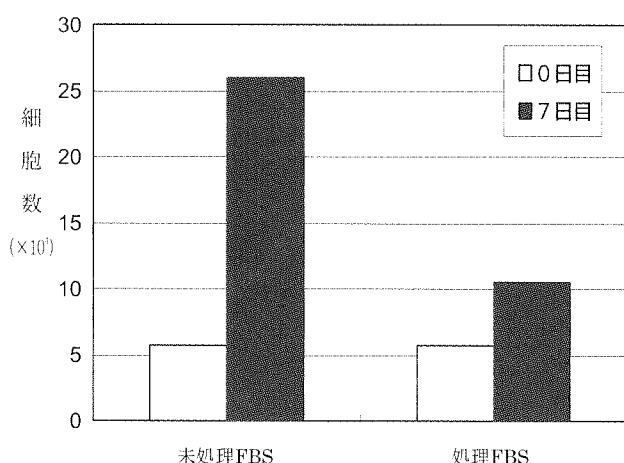


図2 FBS処理の影響

dishにとどまり、CD処理により明らかに細胞増殖が抑制されることが確認された。よって、化学物質の添加実験ではCD-FBSを用いた。

3.2 化学物質の添加実験

3.2.1 有機塩素系農薬-DDT類 (図3)

DDT類には異性体及び近縁化学物質が6種類 (o,p'-DDT, p,p'-DDT, o,p'-DDE, p,p'-DDE, o,p'-DDD, p,p'-DDD) あるが、その内3つの化学物質を最高濃度200ppbから投与した。100ppb以上の高濃度では細胞増殖が抑制されるが、10~100ppbでは増殖が促進され、10ppb以下の低濃度では増殖率が対照群に近づいていくという山型の増殖曲線を描いた。

検体添加3日目では3つの化学物質の増殖曲線に差があるように見えたが (図3 a)、6日目でははっきりした差は認められなかった (図3 b)。

3.2.2 有機塩素系農薬-ドリノ剤 (図4)

ドリノ剤と呼ばれるアルドリノ、エンドリン、ディルドリンを添加したところ、やはり100ppb以上の濃度で

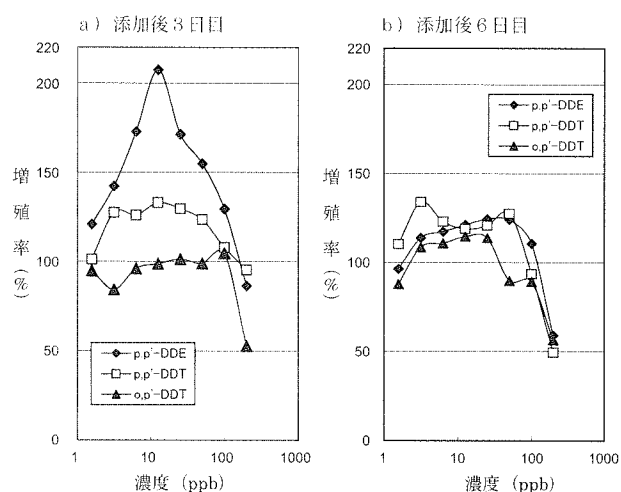


図3 有機塩素系農薬-DDT類

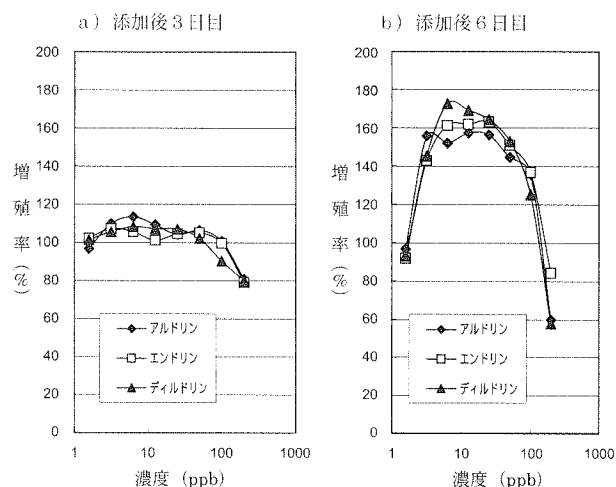


図4 有機塩素系農薬-ドリノ剤

は増殖抑制が見られ、5～100ppbの間で増殖促進が認められた。検体添加後3日目より6日目の方がその傾向がより明確に認められ、ピークの位置は3日目より6日目の方が明らかに高くなった。

3.2.3 有機塩素系農薬—クロルデン類 (図5)

cis-クロルデン、trans-クロルデンという2つの異性体とオキシクロルデンというその代謝物を添加した。添加後3日目に3つの化学物質の増殖曲線に差があるように見えたが、6日目ではほとんど同じような傾向を示した。5～100ppbで増殖促進を示す山型の増殖曲線であった。100ppb以上の濃度での細胞増殖抑制はドリノ剤やDDT類に比較すると緩やかであった。

3.2.4 有機塩素系農薬—その他 (図6)

有機塩素系農薬は数が多いので、上記以外にヘプタクロール、カプタホール、HCB、 γ -HCH (リンデン)などを添加した。100ppb以上の濃度での増殖抑制が明確に認められ、これ以下のppbオーダーの濃度では、軽度の増殖促進を示した。

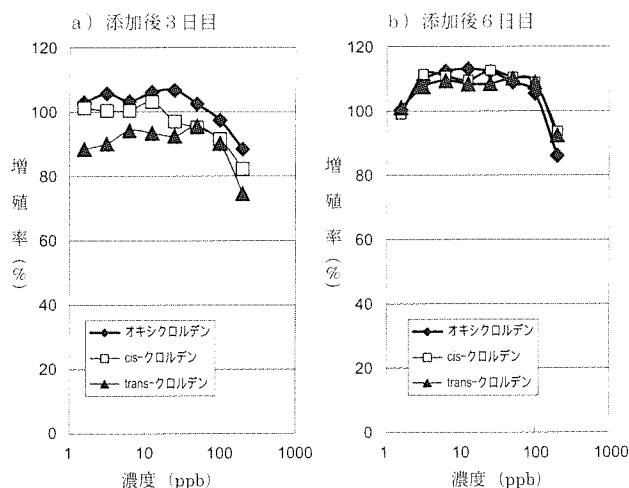


図5 有機塩素系農薬—クロルデン類

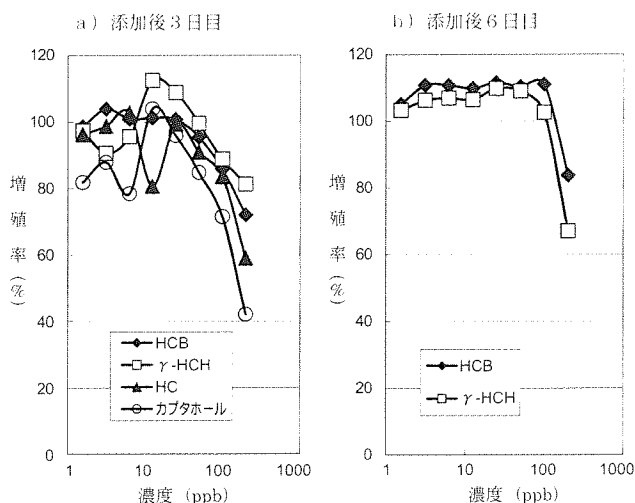


図6 有機塩素系農薬—その他

3.2.5 有機リン系農薬 (図7)

マラチオン、ダイアジノン、DDVP (ジクロルボス)、MEP (フェニトロチオン) を添加した。DDVPでは添加後3日目でも6日目でも有機塩素系農薬と同様な山型の増殖曲線が認められたが、MEPでは低濃度での細胞増殖抑制が明確に認められなかった。

3.2.6 カーバメイト系農薬およびピレスロイド系農薬 (図8)

カーバメイト系農薬のアルジカルブ、カルバリルおよび6種類のピレスロイド系農薬を添加した。アルジカルブ、カルバリルでは10～50ppbの間にピークを持つ緩やかな山型の増殖曲線を描いた。シベルメトリンでは50ppb以上の濃度で細胞増殖抑制は認められたが、増殖促進作用は認められなかった。

3.2.7 PCB類 (図9)

分子量200、400、500、600と分けられているものを添加した。有機塩素系農薬と同様に10～100ppbにピークを持つ山型の増殖曲線を描いた。添加後3日目のデータのみであるが、分子量が増加するほどピークが高くなる

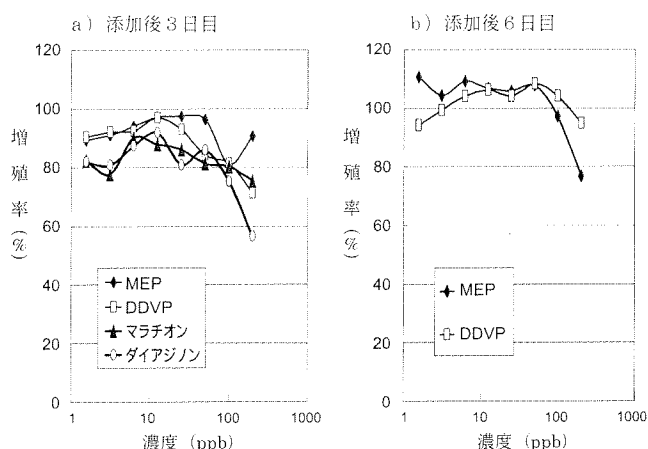


図7 有機リン系農薬

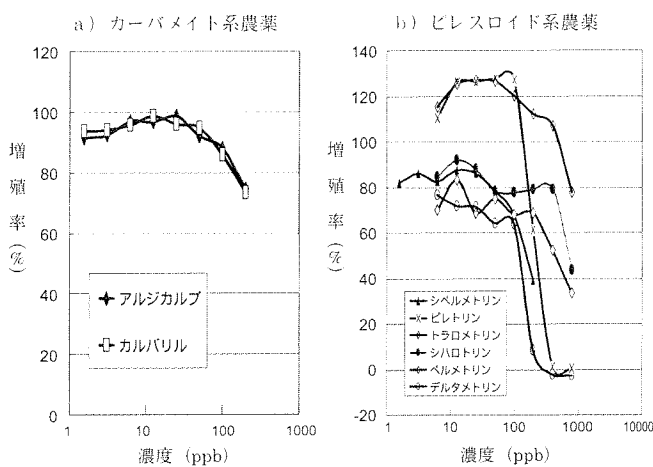


図8 カーバメイト系農薬およびピレスロイド系農薬

ような傾向が認められた。

3.2.8 有機スズ化合物 (図 10)

TBTとTPTを添加した。50ppb以上の濃度で顕著な細胞増殖抑制を認めた。添加後3日目は2つの化学物質の作用に多少差があるように見えるが、6日目では両化学物質ともに50ppb以下でほぼ同程度の増殖促進を示した。今回添加した最低濃度である6.25ppb付近でもまだ細胞増殖促進が続いているのが特徴的であった。

3.2.9 その他フィトエストロゲンおよび工業原料 (図 11)

農薬以外の物質として、フィト（植物性）エストロゲンのうちケルセチンおよびゲニステイン、工業原料のビスフェノールAおよびノニルフェノールを最高濃度1000ppb（1ppm）から添加した。4つの化学物質とも50～100ppbの間にピークを持つ山型の増殖曲線を描いた。検体添加後2日目よりも6日目の方が細胞増殖促進及び抑制の反応が明確に認められた。

3.3 細胞増殖促進作用の数値化 (図 12)

3.2で添加した化学物質の細胞増殖作用を比較するために、化学物質の細胞増殖曲線（検体添加後6日目）のピークの濃度と増殖率を散布図にしたところ、化学物

質が化学構造ごとにグループを作る傾向が認められた。すでに外因性内分泌かく乱化学物質として評価を受けているn-p-ノニルフェノールはピークの増殖率で120%を示した。

4. 考 察

ヒト乳ガン由来細胞MCF-7を用いたスクリーニング系に供する化学物質を選択するに際して、EDsと疑われる化学物質の多くが農薬であることから、農薬を中心に選択し、また環境汚染化学物質としてモニタリングされている化学物質も意識しながら複数の化学物質を選択し、実験に供した。強弱の差はあったが、35化学物質のうち15化学物質で対照群に対して120%以上の明らかな細胞増殖促進作用が認められ、EDsが想像以上に多数であり、広汎に存在する可能性が改めて認識された。環境庁の内分泌かく乱物質と疑われる化学物質のリストに入っている農薬の多くが難分解性で、残留性が高く、使用禁止になってからも環境中で検出されている有機塩素系農薬であるが、現在も使用されている有機リン系農薬やカーバメイト系農薬、家庭用殺虫剤としても汎用されているピレスロイド系農薬の中にも細胞増殖促進作用を持つものがあり、今後の詳細な検討が必要である。

今回添加した化学物質では、細胞の増殖抑制濃度と増殖促進濃度が連続的であった。動物実験においては従来毒性の閾値が存在すると仮定し、毒性学的指標のひとつである無毒性量（NOAEL）あるいは無影響量（NOEL）が設定されるが¹¹⁾、今回の細胞増殖試験では増殖抑制作用と促進作用のどちらにも閾値と呼べるような用量が存在しないように見えた。なかでも有機スズ化合物のように、今回試みた最低濃度でも細胞増殖促進作用が続いていたものもあり、さらに低濃度での検討が必

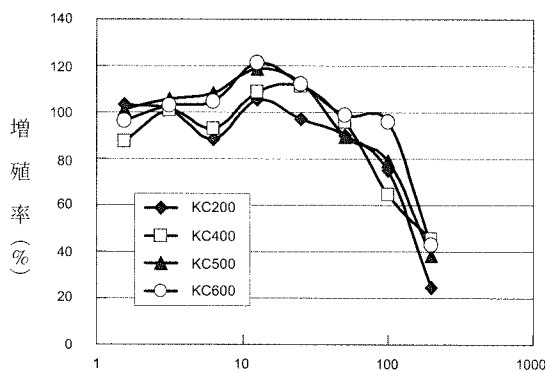


図9 PCB類

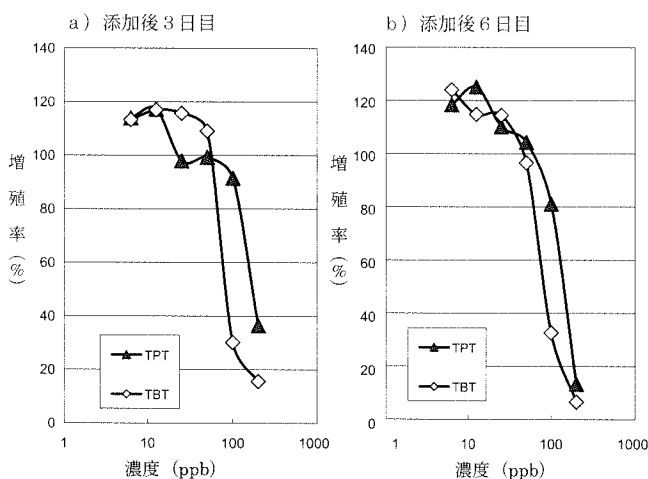


図10 有機スズ化合物

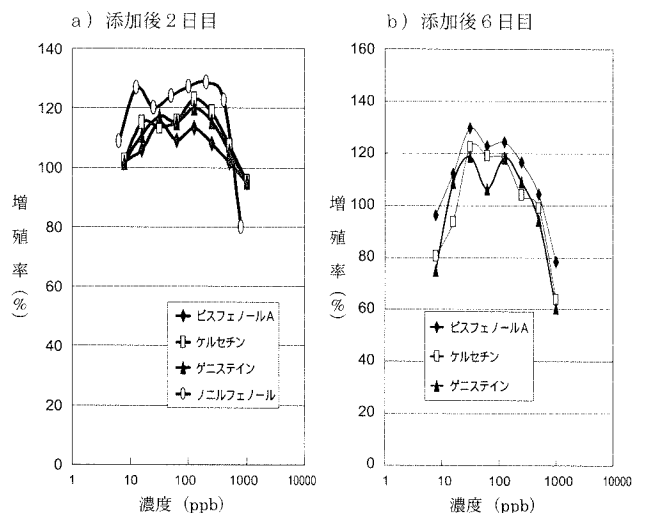


図11 その他フィトエストロゲンおよび工業原料

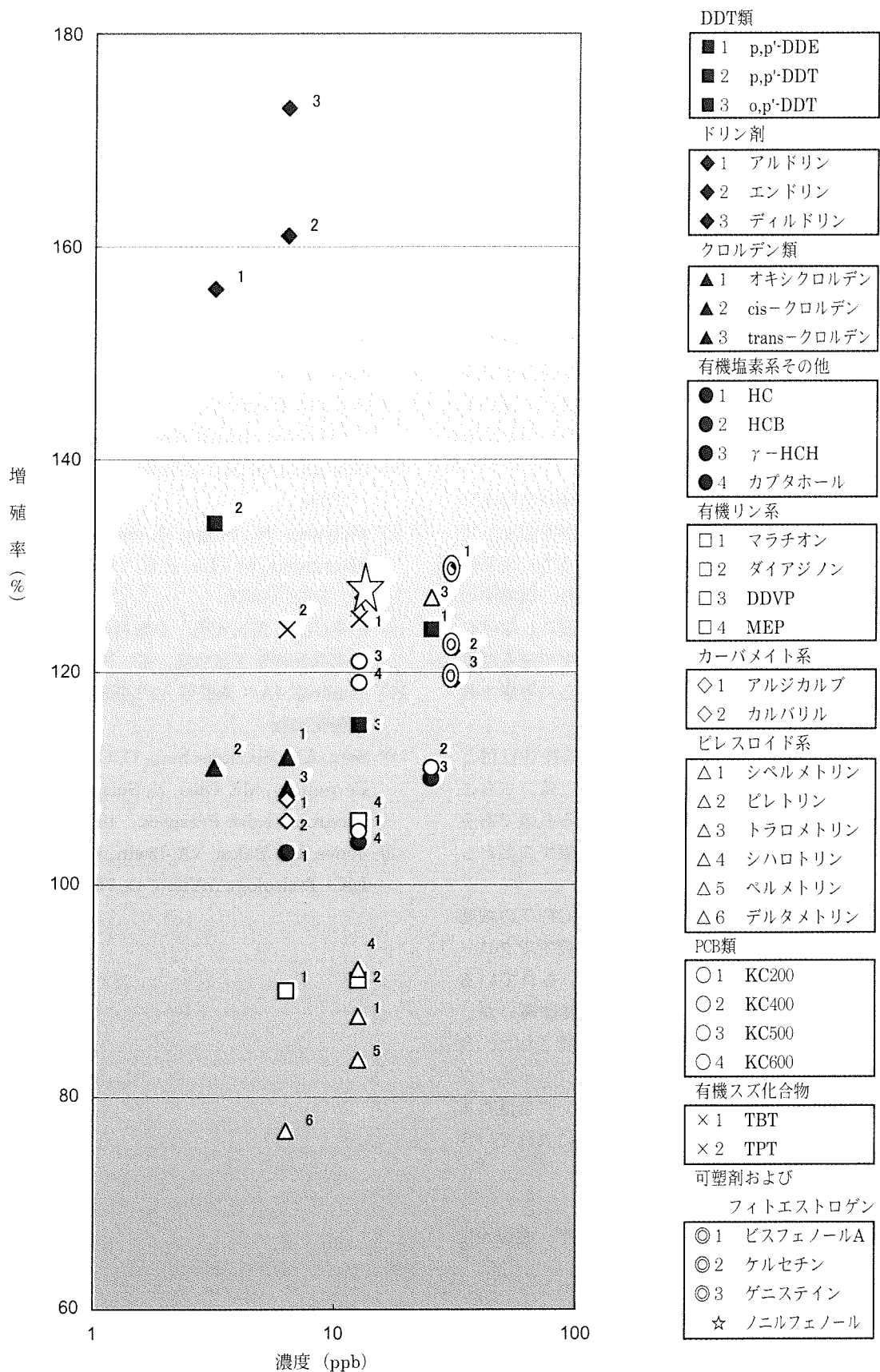


図12 細胞増殖促進作用の数値化

要であり、今回細胞増殖を示さなかった他の化学物質でも同様にさらに低濃度についての検討が必要であろう。

細胞の持つエストロゲン受容体と化学物質との結合率を比較した文献はあるが¹⁰⁾、化学物質の内分泌かく乱作用の強さを示す指標はいまだ得られていない。化学物質について、LD50のような細胞増殖促進作用の強さと化学物質の濃度の両方を表すような適当な指標を見出すことが難しいためであろう。今回の実験はそのためのひとつの試みであるが、先に環境省でEDsと評価されたn-p-ノニルフェノールがわれわれのスクリーニング系では、120%程度の細胞増殖促進作用を示したので、例えば120%の増殖を示した際の最低濃度を120%細胞増殖濃度として値を算出し、これを化学物質の内分泌かく乱作用を評価するためのひとつの基準にしていくという方法も評価のひとつと考えられる。

検体添加後2、3日目より6日目の方が細胞の反応が明確に見える点について、曝露時間の長さが要因として考えられる。曝露時間が長くなることによって、より低濃度でも細胞に影響を与えることも予想され、環境中の物質が生物に影響を与える濃度の決定は慎重にしなければならない。また、水生生物は一生涯を水中で送るわけであり、暴露時間の長さや濃度の関係はさらに考慮されなければならない。

一方、このスクリーニング系で検体添加後3日目と6日目と同様な傾向が認められたということは、さらにスクリーニングの迅速化の可能性を示唆するものであろう。さらなる迅速化と高感度の評価系を目指すこととしたい。

施設間格差があることが知られているMCF-7の細胞^{12,13)}であるが、本実験に用いた細胞は当研究所でクローニングした細胞であり、様々な報告で用いられているSotoらのグループの細胞と比較して、感度は高いが、反応性は低いという特徴を有することが確認された。今後の展開として、さらに高感度高反応のスクリーニング系の確立を目指すために、細胞のクローニングを進めるということも選択肢のひとつとして、視野に入れていきたい。

本研究に際し、ご指導頂いた東京農工大学 渡辺元先生ならびに新井浩司先生に深謝いたします。

文献

- 1) 環境庁:環境ホルモン戦略計画 SPEED'98 (1998)
- 2) Levenson AS, Jordan VC: Cancer Res. 57, 3071-3078 (1997)
- 3) Soul HD, Vazquez J, Albert A, Brennam M: J. Natl. Cancer Inst., 51, 1409-1416 (1973)
- 4) Brooks SC, Locke ER, Soul HD: J. Biol. Chem., 248, 6251-6253 (1975)
- 5) Soto, AM, Sonnenschein, C: Biochem. Biophys. Res. Commun., 122, 1097-1103 (1984)
- 6) Sonnenschein, C, Papendorf, JT, Soto, AM: Life Science, 37, 387-394 (1985)
- 7) Soto, AM, Justicia, H, Wray, JW, Sonnenschein, C: Environ. Health Perspect., 92, 167-173 (1992)
- 8) Noguchi, J., et al.: J. Endocrinology, 139, 287-293 (1993)
- 9) Ishiyama, M., Shiga, M., Sasamoto, K, Mizoguchi, M., Iie, P-G.: Chem. Pharm. Bull., 41, 1118 (1993)
- 10) 新本洋士, 實山安英, 小堀真珠子, 津志田藤二郎: 日本食品科学工学会誌, 43, 64-68 (1996)
- 11) Timbrell, JA.: 毒性学入門, 藤田正一監訳 (1991) 技報堂出版
- 12) Soto, AM, Sonnenschein, C, Chung, KL, Fernandes, MF, Olea, N, Serrano, FO: Environ. Health Perspect., 103, 113-122 (1995)
- 13) Jones, PA, Baker, VA, Irwin, A, Earl, LK: Toxicology in Vitro, 11, 769-773 (1997)

Human breast tumor cell MCF-7 proliferation assay measured by WST-1 assay can detect the endocrine disruptors

Ryoko KISHI and Ryotaro SEKI

Abstract

Recently there has been a serious need for rapid, simple methods for assay to detect endocrine disruptors. Preliminary study indicated that the MCF-7 cell in our laboratory has the sensibilities to phenolsulfonphthalein in MEM and endogenous estrogen in FBS. Then we developed the MCF-7 proliferation assay measured by WST-1 assay on a 96-well microplate with MEM except phenolsulfonphthalein and with charcoal-dextrane stripped FBS. Using this assay method, we evaluated the estrogenic activities in some agricultural chemicals, phyto-estrogens and plasticizers. Double hold dilution of the test materials was added to MCF-7 cells for 3 or 6 days. Of the 35 compounds 15 (organochlorine insecticides (5), synthetic pyrethroid insecticides (2), PCB (2), tributyltin (TBT), triphenyltin (TPT), p-nonylphenol, bisphenol A, phyto-estrogens (2)) accelerated MCF-7 proliferation in low dose 120 percent more than the vehicle control, and suppressed in high dose. Their growth curves, except TBT and TPT, were formed a dome. TBT and TPT accelerated MCF-7 growth even at the lowest concentration (6.25ppb) in this study. In this assay, the estrogenic activities of chemical materials could be expected within about 3 days. The present study suggests that this assay is useful for the investigation of the estrogenic activities of chemicals.

Key Word : MCF-7, WST-1, endocrine disruptors, screening, organochlorine insecticides, synthetic pyrethroid insecticides, PCB, tributyltin, triphenyltin, p-nonylphenol, bisphenol A, phyto-estrogens

松江市在学の若年者層（学生）を中心とした健康および食生活の実態

持田 恭・奥野元子¹⁾・角橋ヤス子・横手克樹・岸 亮子・犬山義晴・関 龍太郎

キーワード：若年者、健康、食生活、アンケート調査、松江市

1. はじめに

健康長寿実現のためには多くの生活要因が考えられるが、中でも栄養要因の占める位置は大きいと考えられる。日本人のライフスタイルは、ここ30年間に食生活を中心に大きな変化をとげた。主食偏重型から副食偏重型がもたらした減塩効果や動物食品の増加、あるいは外食産業の興隆が若い世代を中心に日本古来の伝統的な食パターンを変えている。主食としての米、副食としての魚というラインが崩れ、畜産品の占める割合が増加している。それ故に、脂質の過剰摂取による肥満、高脂血症、心臓病、糖尿病などの生活習慣病予防の観点からも憂慮すべき現状であるといわれている。生活習慣病の増加から栄養成分に関する国民の関心は高まっている。これにこたえて、食品栄養成分に関する適切な情報を広く国民に提供することにより、食品を通じた健康づくりを推進することを目的に、1996年5月に栄養成分表示基準制度¹⁾が導入された。最近、外食の利用は年々増加の一途であり、外食よりも利便性のある中食（喫食施設をもたない店舗で購入し、職場や家庭などに持ち帰って喫食する調理済み食品）の伸びが著しい²⁾。その背景には女性の社会進出、単身者世帯の増加等による利便性ニーズの増大、また現代の若者の食生活にとって市販のおにぎりや弁当は欠かすことのできないアイテムになっている²⁾など、ライフスタイルの変化、さらにコンビニエンスストアなど営業時間の長い店舗の普及が考えられると述べている。そこで、上田ら³⁾は、嗜好的な満足感に加えて価格も安いことなどから需要の多い「持ち帰り弁当」の栄養成分量の詳細な研究を報告している。また、鈴木⁴⁾は、広島県の福山市と尾道市の中学生男子615名、女子554名、計1,169名の食生活および健康に関する調査を実施している。それによると食生活の内容が悪くなると、いらいらして、吐き気がし、腹が立って、すぐ

カットとして、根気もなく、学校へ行くのもいやになっていくと述べている。それ故に、食生活の内容の改善が早急になされなければならないとしている。

島根県では、平成11年度に栄養調査（20才～60才代）を面接聞き取りによって実施^{5,6)}した。また、当研究所では平成10年～12年度にかけて厚生科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）地方衛生研究所の機能強化に関する総合的研究（地域における健康・栄養状況等の評価に関する研究）に参画し成人を対象とした栄養状況調査^{7,8)}を行った。これまでの本県における研究成果を踏まえ、当研究所では本年度（平成13年度）から地域保健推進特別事業（健康長寿しまねの評価に関する研究〈栄養要因の把握方法に関する研究〉）の一環として、今回、若年層を対象とした健康および食生活の実態を調査する第1次調査（健康日本21学生版アンケート調査）、第2次調査（栄養調査）^{9,10,11)}、第3次調査（陰膳方式による脂肪酸¹²⁾、ミネラル分析）を行った。

本報告は、このうち第1次調査の若年者の健康への関心、食生活について、島根県東部の松江市内の短大生を始めとする学生を対象としてアンケート調査を行ったので、その結果を報告する。

2. 調査対象者と調査方法

今回の調査対象者として、島根県東部松江市に在学している男女学生406人についてアンケート調査を実施した。その性別、年齢階層内訳は表1のとおりである。

3. 結果と考察

3.1 健康について

がん検診：過去1年間に、がんの検診（胃がん、肺がん、子宮がん、乳がん、大腸がん検診）を受けたかの質問に対して、回答したのは男性が75名であった。そ

表1 アンケート調査・性別・年齢階層

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	合 計
男 性	60	24	9	4	0	97
女 性	205	88	10	2	4	309

1) 島根女子短期大学家政科

の内訳をみると肺がん検診を受けた人が25～29才の回答者に1名。それ以外の回答者74名は、今回、調査した胃がん、肺がん、子宮がん、乳がん、大腸がんの検診は受けていない人であった。一方、女性の回答者は260名であった。その内訳をみると胃がんの検診者は35才以上で1名、子宮ガン検診では15～19才に2名、20～24才に2名、35才以上に2名。乳がん検診を受けた人が15～19才に2名、35才以上に2名であった。大腸がん健診は15～19才に1名、35才以上に1名であった。これらの5つの検診を受けていない人が男性で74名（98.7%）、女性で251名（96.5%）であった。このことは回答者が成人者ではなく、若年者なので、がん健診を受けるメリットが少ないものと判断したためと思われる。

学校の健康診断：過去1年間に、学校の健康診断を受けたことが「ある」と答えた人が、男性をみると15～19才で100%、20～24才で65.2%、25～29才で12.5%、30～34才で75.0%であった。一方、女性をみると15～19才で98.0%、20～24才で96.6%、25～29才で30.0%、30～34才で50.0%、35才以上で75.0%であった。男女全体をみると男性では83.0%、女性では94.8%が受診していた。身長、体重、胸部レントゲン、尿検査、視力検査、診察のいずれの項目とも男女ともかなりの人が受けていた。しかし、血液検査ならびに血圧検査はともに50%未満であった。

学校以外の健康診断：過去1年間に、学校以外の健康診断を受けたことが「ある」と答えたのは、15～19才、20～24才、25～29才、30～34才の各年齢層で、男

性は7名（11.7%）、12名（50.0%）、8名（88.9%）、2名（50.0%）、全体で29名（29.9%）であった。女性では、15～19才、20～24才、25～29才、30～34才、35才以上の各年齢層で、30名（14.8%）、11名（12.5%）、9名（90.0%）、1名（50.0%）、4名（100%）、全体で55名（17.9%）であった。

人間ドック：男性は全員が受けていなかった。一方、女性では、15～19才で1名（0.5%）、35才以上で1名（25.0%）受けた人がいた。在学する学校での健康診断は高率に受けてはいるが、年齢が若いので学校以外での健康診断の受診、特に人間ドックの受診は低率であった。

日ごろ、健康のために実行していること：表2の内、男性の平均は表にみられるように、全体では「適度に運動」51.7%（46名）、「規則正しい食事」38.2%（34名）が高く、「酒を飲みすぎない」18.0%（16名）、「タバコを吸わない」21.3%（19名）と低かった。年齢別では、25才以上になると、むしろ酒、タバコから運動や食事へと注意をはらっている傾向がうかがわれた。一方、女性の平均は、「タバコを吸わない」67.6%（207名）、「規則正しい食事」51.0%（156名）、「酒を飲みすぎない」42.8%（131名）などが高率であった。逆に「うす味にする」は、16.3%（50名）、「適度に運動する」は、18.6%（57名）と低かった。この結果をみると男女において関心の内容に差がみられた。

酒：「飲む人」が男性では52.5%（21名）と半数を超えていた。一方、女性では「飲む人」が26.1%（80名）

表2 日ごろ健康のために実行している事柄（%）

（男性）

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
規則正しく朝・昼・夕の食事をとっている	44.2	29.2	33.3	25.0	—	38.2
バランスのとれた食事をしている	23.1	16.7	44.4	50.0	—	24.7
うす味のもの食べている	17.3	25.0	33.3	50.0	—	22.5
食べ過ぎないようにしている	23.1	29.2	22.2	50.0	—	25.8
適度に運動（スポーツも含む）をするか身体を動かしている	55.8	41.7	66.7	25.0	—	51.7
睡眠を十分にとっている	30.8	33.3	44.4	0.0	—	31.5
タバコを吸わない	7.7	33.3	66.7	25.0	—	21.3
お酒を飲み過ぎないようにしている	5.8	37.5	44.4	0.0	—	18.0
その他	1.9	0.0	11.1	25.0	—	3.4
何もしていない	19.2	33.3	0.0	25.0	—	21.3

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
規則正しく朝・昼・夕の食事をとっている	52.2	43.5	70.0	50.0	100.0	51.0
バランスのとれた食事をしている	21.0	24.7	60.0	50.0	75.0	24.2
うす味のものを食べている	15.1	18.8	20.0	50.0	0.0	16.3
食べ過ぎないようにしている	27.8	29.4	30.0	0.0	50.0	28.4
適度に運動（スポーツも含む）をするか身体を動かしている	19.0	18.8	10.0	0.0	25.0	18.6
睡眠を十分にとっている	33.7	27.1	30.0	50.0	50.0	32.0
タバコを吸わない	68.8	67.1	70.0	50.0	25.0	67.6
お酒を飲み過ぎないようにしている	42.4	43.5	30.0	50.0	75.0	42.8
その他	2.0	1.2	10.0	0.0	25.0	2.3
何もしていない	17.1	15.3	10.0	50.0	0.0	16.3

表3 1日に飲むお酒の量の割合(%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1 合 未 満	33.3	30.0	50.0	50.0	-	36.8
1 合 以 上	66.7	70.0	50.0	50.0	-	63.2

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1 合 未 満	71.1	77.4	75.0	0.0	100.0	74.3
1 合 以 上	28.9	22.6	25.0	0.0	0.0	25.7

いた。飲む人の内、1日1合を越える人をみると男性は、20～24才代がピークで、次いで15～19才であった。一方、女性は平均で25.7%で20～24才代が底を示し、ピークは15～19才代であった（表3）。健康日本21^{5,6)}では1合未満を目標にしているので、本調査の結果からみて男性への指導が今後必要であろう。

「お酒の量を控えるようにしている」と答えたのが男性で48.3%（14名）、女性で53.0%（70名）みられた。更に健康を害されないとされる量、つまり1合から1合半位を知っていると答えたのが男性では、40.0%（12名）、女性では、30.1%（56名）の人が知っていた。

酒類を飲み始めた年齢を調査したところ、男性では、15～19才の時に飲み始めたのが75.0%（21名）、女性でも76.3%（122名）いた。また10才未満と答えた人も男女あわせて12名みられ、飲酒は未成年の健康によくないことであり、今後指導が必要であることが示唆された。なお、本県の目標⁵⁾では未成年者の飲酒率を減らすとしている。なお、本県の飲酒率のベースライン⁵⁾は、中学生は男性で45.2%、女性で38.2%である。

タバコ：結果は表4に示した如く、「毎日吸っている人」、「時々吸う日がある人」は、男性の平均で45.0%（18名）。その内訳をみると15～19才で37.5%、20～24才で47.4%、25～29才で33.3%、30～34才で75.0%を占めていた。女性の平均で7.3%（22名）。その内訳をみると15～19才で5.0%、20～24才で10.5%、25～29才で11.1%、30～34才で50.0%、35才以上で25.0%であった。男女とも本県のベースラインとしている男性51.3%、女性8.6%よりは低い、男性の目標値とされている30.0%、更に若い女性の喫煙の減少については今後の課題であることが示唆された。

男性では「吸わない人」が15～19才、20～24才、25～29才、30～34才の各年齢層で、それぞれ、5名（62.5%）、9名（47.4%）、6名（66.7%）、1名（25.0%）であった。また「毎日吸っている人」が3名（37.5%）、8名（42.1%）、3名（33.3%）、3名（75.0%）であった。一方、女性では、「吸わない人」が15～19才、20～24才、25～29才、30～34才、35才以上の各年齢層で、187名（93.0%）、77名（89.5%）、7名（77.8%）、1名（50.0%）、3名（75.0%）で

表4 毎日吸っている人と時々吸う日がある人の割合 (%)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
男 性	37.5	47.4	33.3	75.0	—	45.0
女 性	5.0	10.5	11.1	50.0	25.0	7.3

表5 現在タバコを吸っている人で、やめたいと思っている人の割合 (%) (男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
や め た い	33.3	55.6	100.0	100.0	—	66.7
やめたくない	66.7	44.4	0.0	0.0	—	33.3

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
や め た い	66.7	75.0	0.0	0.0	0.0	60.0
やめたくない	33.3	25.0	100.0	100.0	100.0	40.0

表6 タバコと関係のある病気の認識率 (%) (男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
肺 が ん	98.2	100.0	100.0	100.0	—	98.9
喘 息	50.9	56.5	77.8	50.0	—	54.9
気 管 支 炎	76.8	91.7	88.9	50.0	—	80.6
心 臓 病	49.1	58.3	50.0	75.0	—	52.8
脳 卒 中	50.9	43.5	37.5	50.0	—	47.7
胃 潰 瘍	36.5	29.2	44.4	50.0	—	36.0
妊娠に関連した異常	94.4	100.0	100.0	100.0	—	96.7
歯周病(歯槽膿漏)	50.9	56.5	44.4	50.0	—	51.6

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
肺 が ん	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
喘 息	64.6	84.1	100.0	50.0	75.0	71.4
気 管 支 炎	86.0	92.5	90.0	50.0	75.0	87.5
心 臓 病	46.2	69.6	50.0	100.0	75.0	53.8
脳 卒 中	49.2	61.5	60.0	100.0	75.0	53.8
胃 潰 瘍	35.0	50.0	40.0	100.0	75.0	40.6
妊娠に関連した異常	99.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.3
歯周病(歯槽膿漏)	56.8	70.4	50.0	100.0	25.0	60.3

あった。また「毎日吸っている人」が7名(3.5%)、6名(7.0%)、1名(11.1%)、1名(50.0%)、1名(25.0%)みられた。

「毎日吸っている人」の本数をみると男性では11～20本が47.1%(8名)、21～30本が29.4%(5名)、10本以下が23.5%(4名)であった。また、20才以上になると次第に本数が減る傾向が見られた。一方、女性では、15～29才では約80%の人が10本以下と比較的少ない本数であったが、逆に30才以上の人に、21本～30本という多い

人も2名みられた。

「時々吸う人」の本数をみると、男女ともに10本以下の本数を吸っていた。「現在吸っている人」は、タバコをやめたいと思っていますかの問いについては表5に示した如く、男性では66.7%が、女性では66.0%が「やめたい」と思っている。更に男性では、25才以上になるとタバコをやめたいと思っていることがうかがわれた。一方、女性では、25才以上に、「タバコをやめたくない」人が3名100.0%いた。

表7 普段から歩くことを心がけている人の割合 (%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
はい	38.3	41.7	66.7	25.0	—	41.2
いいえ	61.7	58.3	33.3	75.0	—	58.8

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
はい	41.5	31.0	50.0	0.0	25.0	38.3
いいえ	58.5	69.0	50.0	100.0	75.0	61.7

表8 この1ヶ月の間に強いストレスを感じた人の割合 (%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
あった	80.0	83.3	77.8	50.0	—	79.4
あまりない	20.0	16.7	22.2	50.0	—	20.6

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
あった	84.9	89.8	90.0	100.0	100.0	86.7
あまりない	15.1	10.2	10.0	0.0	0.0	13.3

タバコをやめたいという気持ちは、男女ともに5年前と比べて男性で47.1%（8名）、女性で37.5%（6名）がもっていた。また年齢が高くなるに従い「タバコをやめる」というその気持ちが強くなる傾向がうかがわれ、この調査結果から「禁煙支援ネット」の構築の必要性が示唆された。更に何才からタバコを吸い始めたかについては、男女ともに15～19才の年齢（84.2%、84.0%）であった。

タバコと病気の関連：タバコと病気との関係があることを知っていますかという問いに対して表6に示した如くの回答を得た。男性では、肺がん（98.9%）、喘息（54.9%）、気管支炎（80.6%）、心臓病（52.8%）、脳卒中（47.7%）、胃潰瘍（36.0%）、妊娠に関連した異常（96.7%）、歯周病（歯槽膿漏）（51.6%）、女性では肺がん（100.0%）、喘息（71.4%）、気管支炎（87.5%）、心臓病（53.8%）、脳卒中（53.8%）、胃潰瘍（40.6%）、妊娠に関連した異常（99.3%）、歯周病（歯槽膿漏）（60.3%）などと関係があることを知っていた。特に、その関係を知る人が相対的に少なかった病気としては、男性では胃潰瘍、脳卒中、歯周病等、女性では胃潰瘍、心臓病、脳卒中等があげられた。健康日本21^{5,6)}は、従来の健康づくりと違って、酒、タバコに対する対策を取り入れたことである。今回の調査でタバコを吸う人が男性で45%、女性で7.3%にみられ（タバコの項）、しかも、タバコの吸い始めの年齢も15才～19才と若いことが

みられたこと、更に病気との関連も理解されていないことから、小中学校からのタバコ教育が、今以上に必要であることが明らかになった。

運動：普段から歩くことを心がけている人は、男性の平均で41.2%（40名）、女性の平均で38.3%（118名）いた（表7）。次に、心がけていない人を各年齢層でみると男女ともに25～29才の層を底として年齢が進むにつれ増加傾向を示している。また毎日30分以上早歩きをしますかという質問に対し、男性（10.4%）、女性（10.1%）ともに実行がみられた。運動の習慣は男性で53.1%（51名）、女性で18.8%（58名）にすぎなかった。本県の運動習慣のベースラインは24.3%としており、今回の調査では男性は、この値を上回っていたが、女性は下回っていた。今後、この運動の習慣について小中学校からの教育の必要性が感じられた。

ストレス：この一ヶ月の間に強いストレスを感じたかの質問に対し、「あった」とする回答が男性で79.4%（77名）、女性で86.7%（268名）と高率にみられた（表8）。また年齢（15才～29才）に大きな差はなかった。本県のベースライン⁵⁾は65.7%であり本調査結果はその値を上回っていた。

スポーツや趣味などのストレスの解消手段を持っているかとの問いに対し、男性78.4%（76名）、女性65.1%（200名）が何らかの形でストレスを解消していた。

睡眠：「あまりとれていない」、「全くとれていない」が男性の35.1%、女性の33.4%にみられた（表9）。更に睡眠の為に、お酒とか薬を使うかという質問に対して、男性77.7%、女性84.6%の人は、そういうものを全く使っていなかった。

歯の健康：フッ素の入った歯磨き剤を使っていますかという質問に対し、「はい」と答えた人が男性では28.1%（27名）、女性では28.2%（87名）であった。1日1回以上は、丁寧に歯を磨くようにしている割合は、男性で79.4%（77名）、女性で92.2%（285名）と高率に見られた（表10）。しかし、定期的に歯石を取っている人は、男性で6.2%（6名）、女性で6.5%（20名）と少なかった。歯周疾患への関心は本県の健康実態調査（平成11年度）と同じ程度であったが、定期的に歯石を取ってもらう人は本県の健康実態調査（平成11年度）⁵¹の13.4%よりも男女とも6%強と低かった。これは、今回の調査（学生対象）と先の調査（成人を対象）⁵¹との対象者の違いによるものであろう。

あなたの健康状態について：血压に対し、「高い」、「やや高い」は男性では、11.3%（11名）、女性で3.6%

（11名）いた。「低い」人は男性で8.2%（8名）女性で15.4%（47名）にみられた。

貧血に対して、「貧血がある人」は、男性の12.4%（12名）、女性の19.2%（59名）にみられた。女性が男性より貧血の人が多いことが示唆された。またコレステロールの質問に対し、「高い」男性は、1.0%（1名）、女性で、1.3%（4名）と少なかった。そして、男性で41.2%、女性48.5%の人がコレステロール値は「普通」であった。更に「わからない」が男性で45.4%、女性で39.4%みられた。

肥満に対して男女ともに年齢が増すにつれ「普通」から「やや肥えている」という人が多い傾向が見られた（表11）。

排便¹³⁾：全年齢層で、「2日に1回以上」の人が男性で81.3%（78名）、女性で73.6%（226名）と多くみられた（表12）。排便状態の自覚は、男性では、ほとんどの人が快便であった。便秘、下痢傾向の人は、ほとんど見られなかった。一方、女性では快便者が多かった。しかしながら、また便秘傾向の人が男性に比べ多かった。下痢に関しては、男女差はみられなかった。便意の抑制をみると男女ともにほとんど我慢をしていないようであっ

表9 睡眠状況（%）

（男性）

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
十分とれている	8.3	16.7	22.2	0.0	—	11.3
まあとれている	55.0	50.0	55.6	50.0	—	53.6
あまりとれていない	33.3	33.3	22.2	50.0	—	33.0
全くとれていない	3.3	0.0	0.0	0.0	—	2.1

（女性）

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
十分とれている	17.3	12.5	10.0	0.0	25.0	15.7
まあとれている	49.0	55.7	50.0	50.0	50.0	51.0
あまりとれていない	32.2	29.5	30.0	50.0	25.0	31.4
全くとれていない	1.5	2.3	10.0	0.0	0.0	2.0

表10 1日1回以上は丁寧に歯を磨くようにしている人の割合（%）

（男性）

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
はい	73.3	83.3	100.0	100.0	—	79.4
いいえ	26.7	16.7	0.0	0.0	—	20.6

（女性）

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
はい	91.2	93.2	100.0	100.0	100.0	92.2
いいえ	8.8	6.8	0.0	0.0	0.0	7.8

表11 肥満度について (%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
肥えている	5.0	0.0	0.0	0.0	—	3.1
やや肥えている	15.0	25.0	33.3	50.0	—	20.6
普通	45.0	45.8	33.3	50.0	—	44.3
やややせている	11.7	25.0	22.2	0.0	—	15.5
やせている	23.3	4.2	11.1	0.0	—	16.5

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
肥えている	7.9	4.6	10.0	0.0	0.0	6.9
やや肥えている	35.0	31.0	50.0	50.0	25.0	34.3
普通	46.3	56.3	40.0	50.0	50.0	49.0
やややせている	7.9	4.6	0.0	0.0	25.0	6.9
やせている	3.0	3.4	0.0	0.0	0.0	2.9

表12 排便状態の自覚 (%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
3日に1回以上	12.5	0.0	23.7	25.0	—	18.8
2日に1回以上	87.5	100.0	76.3	75.0	—	81.3

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
3日に1回以上	28.1	26.1	10.0	0.0	0.0	26.4
2日に1回以上	71.9	73.9	90.0	100.0	100.0	73.6

た。更に便秘薬の使用は男女とも少なかった。しかし、女性の中には、月に1～2回以上使っている人も数名みられた。

授業以外の健康に関する学習：このような学習の場に、男性6.2%、女性11.4%の人が参加していた。また五年前と比べて、健康に関する情報や学習の積極的な活用に努めている人は男性19.1%、女性35.8%でみられ、健康への関心がうかがわれた。

3.2 食生活の実態

肉類：男性では、「1日に1回以上」食べている人が75.2%と1番多かった。一方、女性では、「1日に1回以上」は43.7%であった。この値は「2～3日に1回」食べている人に比べ多かった。なお男女とも年齢階層の違いはみられなかった。また「ほとんど食べない」という人は男女ともに少なかった(表13)。

魚類：「1日1回以上」の摂取者は、男性で37.1%、女性で23.9%と男性が女性より摂取者が多いことが示唆された。しかし、魚類は肉類と異なり、「ほとんど食べない」という人が男性で19.6%、女性で23.9%みられた(表14)。脂肪酸摂取の関係から、肉と魚は1:1より魚類が多い方が良くとされており魚を多く摂取することが必要であろう。

表13 肉の摂取状況 (%)

	男 性	女 性
1日1回以上	75.2	43.7
2～3日に1回	23.7	48.2
ほとんど食べない	1.0	8.1

表14 魚の摂取状況 (%)

	男 性	女 性
1日1回以上	37.1	23.9
2～3日に1回	43.3	52.1
ほとんど食べない	19.6	23.9

貝類：食べると答えた人をみると、「2～3日に1回」食べる人が男性で40.2%、女性で27.3%みられた。明らかに男性が女性よりも貝類を食べる傾向がみられた。

海藻類：男性では「1日1回」以上食べている人は17.5%で、「2～3日に1回」以上食べている人は49.5%いた。また、「ほとんど食べない」人が33.0%いた。しかし、女性では、「1日1回」以上食べている人は11.7%、更に「2～3日に1回」以上食べている人が46.3%、「ほとんど食べない」が42.1%いた。男性が女性より海藻類を食べていた。

豆類：男性では、「1日1回」以上食べている人は12.4%いた。「2～3日に1回」以上食べている人が60.8%と「1日1回以上」食べている人より多かった。一方、女性では、「1日1回以上」食べている人は17.8%。また「2～3日に1回」以上食べている人は47.9%いた。つまり、豆類は男女とも「2～3日に1回以上」食べている人が多かった。

豆腐：「1日1回以上」食べている人は男性で9.5%、女性で5.2%いた。「2日に1回以上」食べている人は男性で22.1%、女性で17.6%いた。「週に1～2回」食べている人は男性で46.3%、女性で51.5%いた。「ほとんど食べない」という人は男性で22.1%、女性で25.7%いた。

油揚げ：食べている人の中で、男性では「週に1～2回」食べている人（44.2%）が多かった。また女性では、「2日に1回以上」（9.4%）よりは「週に1～2回」食べている人が（27.3%）多かった。なお、「ほとんど食べない」人が男性の46.3%、女性の62.3%にみられた。

納豆：「1日1回以上」食べている人が、男性5.2%、女性4.9%にみられたが、「ほとんど食べない」人が男性52.1%、女性55.7%にみられた。

おから：おからは、ほとんど食べられていない現状（男性90.5%、女性89.3%）であった。

みそ：「1日1回以上」摂取すると答えた人が、男性の35.8%、女性の20.8%にみられた。また、みそをほとんど食べないという人よりも食べる人が多く見られた。みそを食べる回数はいろいろであった。「毎日」、「2日に1回以上」、または「週に1～2回」以上と男女とも全ての年齢層で食べられていた。

もやし：ほとんど食べないという人と食べる人との割

表15 卵の摂取状況（%）

	男 性	女 性
1 日 1 個 以 上	32.6	29.9
2 日 に 1 個	32.6	31.8
週 に 1 ～ 2 個	28.4	31.5
ほとんど食べない	6.3	6.8

合を見ると、男女ともに食べる人の割合がやや多い傾向であった。「ほとんど食べない」と回答したのは男性では低年齢ほど多かった。逆に女性では年齢層が上がるにつれ、多くなる傾向が見られた。

豆乳：飲まない（男性で87.4%、女性91.9%）と回答した人が多かった。

卵：「1日1個以上」食べると答えたものが表15にみられるように、男性で32.6%、女性で29.9%みられた。週に食べる卵の個数はいろいろであったが、多くの（93.2%）は食べていた（表15）。

牛乳やスキムミルク：牛乳やスキムミルクを飲む人の内、男女ともに、「1日1本以上」の人が46.3%、28.2%と、それぞれ、いちばん多かった（表16）。なお、男性9.5%、女性34.7%の人は、「ほとんど飲まない」と答えた。特に、女性にカルシウム摂取の観点から指導の必要性を感じられた。なお、健康長寿しな⁵⁾では、1日600mgのカルシウムを摂ることにしている。

ヨーグルト：ヨーグルトを男性で15.8%、女性で29.3%の人が（1日に1回以上と2日に1回以上食べる人の合計）は摂取していた。しかし、「ほとんど食べない」という人は、女性（25.6%）よりも男性（46.3%）に多い傾向が見られた（表17）。前述した牛乳、スキムミルクなども、ヨーグルト同様に、カルシウムの摂取という意味で大変重要である。先に摂取状況を質問した牛乳やスキムミルク、それに、今回質問したヨーグルトなどは、カルシウムの摂取源として重要である。健康日本21^{5,6)}では、カルシウムの1日の摂取目標値を1日600mgとしている。

キノコ類：男女ともに「2～3日に1回」以上食べている人が男性で62.1%、女性で61.9%みられた。

野菜：男女ともによく食べており、「ほとんど食べない」とする人が男性3.2%、女性2.6%と少なかった（表18）。しかし、1日に2回以上摂取している人（1日に3回と1日に2回食べている人の合計）は男性で40.0%、女性で54.0%いた。この調査結果では、健康日

表16 牛乳、スキムミルクの摂取状況 (%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1日1本(200ml)以上	53.4	41.7	22.2	25.0	—	46.3
2 日 に 1 本	24.1	4.2	44.4	25.0	—	21.1
週 に 1 ～ 2 本	17.2	33.3	33.3	25.0	—	23.2
ほとんど飲まない	5.2	20.8	0.0	25.0	—	9.5

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1日1本(200ml)以上	29.4	25.0	30.0	0.0	50.0	28.2
2 日 に 1 本	15.2	15.9	20.0	0.0	25.0	15.6
週 に 1 ～ 2 本	22.1	18.2	30.0	100.0	0.0	21.4
ほとんど飲まない	33.3	40.9	20.0	0.0	25.0	34.7

表17 ヨーグルトの摂取状況 (%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1日に1回以上	5.2	8.3	11.1	0.0	—	6.3
2日に1回以上	10.3	8.3	11.1	0.0	—	9.5
週に1～2回	36.2	41.7	33.3	50.0	—	37.9
ほとんど食べない	48.3	41.7	44.4	50.0	—	46.3

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1日に1回以上	14.1	26.4	10.0	50.0	50.0	18.2
2日に1回以上	22.9	17.2	30.0	0.0	0.0	21.1
週に1～2回	36.1	33.3	30.0	50.0	25.0	35.1
ほとんど食べない	26.8	23.0	30.0	0.0	25.0	25.6

表18 野菜の摂取状況 (%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1日に3回	24.1	4.2	11.1	0.0	—	16.8
1日に2回	19.0	25.0	44.4	25.0	—	23.2
1日に1回	29.3	37.5	22.2	75.0	—	32.6
2～3日に1回	25.9	25.0	22.2	0.0	—	24.2
ほとんど食べない	1.7	8.3	0.0	0.0	—	3.2

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1日に3回	16.1	12.5	20.0	0.0	25.0	15.2
1日に2回	34.6	43.2	70.0	50.0	75.0	38.8
1日に1回	29.8	30.7	10.0	0.0	0.0	28.8
2～3日に1回	16.6	11.4	0.0	50.0	0.0	14.6
ほとんど食べない	2.9	2.3	0.0	0.0	0.0	2.6

本21の目標^{5,6)}である1日350gには達していないことが推測される。健康長寿しまね^{5,6)}では、緑黄色野菜、淡色野菜あわせて350g以上摂る人の割合25.2%（平成11年度）を増やすとしている。前述した排便状態の自覚で、男性では、ほとんどの人が快便であったこと、便秘、下痢傾向の人がほとんどみられなかったこと、下痢に関しては、男女差はなかったこと、便意の抑制をみると男女ともに、ほとんど我慢をしていないようであったこと、便秘薬は男女とも使用しないようであったことなどが、このように野菜の摂取状況の良さが排便の調査結果を裏付ける資料となった。もちろん、このことは次の調査のゴボウ、イモ、コンニャクなどの食物繊維を多く含む食品の摂取調査結果からも裏付けられた。このように野菜はよく摂取されていた。しかし、その量が問題である。更に食物繊維、カリウムの摂取との問題もあるので今後の調査で明らかにする必要がある。

ゴボウ：「週に1～2回」食べている人は、男性で42.1%、女性で31.1%にみられた。また「ほとんど食べない人」が男性で54.7%、女性で65.4%にみられた。

イモ：食べるという人の内、男性では、「週に1～2回」食べている人が54.7%といちばん多かった。特に年齢層をみると、20才以上に半数の人が食べていることが見られた。女性で、イモを「週に1～2回」食べている人が51.1%が一番多かった。

コンニャク：「週に1～2回」食べている人が男性では43.2%、女性では37.9%の人が食べていた。「食べていない人」は男性で50.5%、女性では57.3%みられた。先に述べた食物繊維を多く含む野菜、ゴボウ、そして、このコンニャクを多く取っている学生は食物摂取状況からみて、排便の状態の良さがこの結果からも推察される。

漬物：男性では、「ほとんど食べていない人」が45.3%、女性では61.8%いた。「1日に1回から3回」食べる人は男性の15.9%、女性の10.9%にみられた（表19）。漬物を食べることは、食塩摂取との関わりがあることから重要であり、今後の指導が必要である。

油を使う料理：1日に油を使う料理を1回以上（1日2回以上と1日1回以上の合計）摂取している男性が78.2%、女性で76.8%みられた。男女ともに「ほとんど油料理を食べない」という人は1.0%、3.9%とそれぞれ少なかった（表20）。このように、油を使う料理の摂取が多いことから、今後、油の種類の調査が必要である。我々はこれまで家庭における植物油の使用状況調査¹⁴⁾

をしている。

菓子類：男性35.8%、女性51.7%の人が1日に1回以上（1日に1回と1日2回以上の合計）菓子を摂取していた。特にスナック菓子の場合は塩分の取り過ぎ、油の摂取、食事のアンバランス等の問題があるとされており注意が必要であろう。

清涼飲料水：1日に1回以上（1日に2回以上と1日1回の合計）摂取するものが、男性45.8%、女性26.0%にみられた（表21）。ミネラル水やお茶の場合は問題は少ないが、糖分の入った清涼飲料水は糖分の取り過ぎ、食事のアンバランス等の問題が生じるので注意が必要である。

調理された食品：男女ともに「ほとんど使わない人」は少なく、「1日2回以上」利用している男性が19.1%、女性では10.5%にみられた（表22）。1日に1回以上（1日2回以上と1日1回の合計）では男性の47.8%、女性の40.2%にみられた（表22）。このように、男女とも4割近くの人が調理済み食品を利用し、しかも男性が女性より多く利用している現実をみることができた。近年、調理済み食品、既製食品中に含まれている塩分、油の使用の実態^{3,14)}が明らかにされつつあり、今後、我々もコンビニ等の利用状態¹⁵⁾も含めて食生活実態について詳細な調査を行っていききたい。

果物：「1日1回」以上果物を摂取している割合は男性22.9%、女性23.4%であり、「ほとんど食べない人」が男性19.8%、女性26.0%にみられた（表23）。このことは、男女とも1日1回以上、果物を食べている人は、ほぼ同じ割合であったが、男性は女性より、ほとんど果物を食べない人が多いことがみられている。果物を食べるという人が男性では、年齢が高くなるにつれ、逆に、女性では年齢が低くなるにつれ、このような傾向がみられた。高血圧、脳卒中の原因となる食塩の害を打ち消すカリウムの供給源として果物は必要であり、本調査にみられた如く、摂取量が少なく今後の指導が急務であることが示唆された。健康長寿しまね⁵⁾では、今後、摂取必要量の80%以上摂っている者の割合35.7%（平成11年度調査結果）を増やすとしている。

ジュース類：ジュース類を飲む人をみると、「週に1～2本」という人が男性で34.8%、女性で31.9%にみられた。また、「ほとんど飲まない」という人が男性の31.5%、女性の45.9%にみられた。一方、「1日1本以上」飲む人が男性の14.6%、女性の8.2%にみられた（表24）。

表19 漬け物の摂取状況 (%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1 日 に 3 回	1.7	0.0	0.0	0.0	—	1.1
1 日 に 2 回	6.9	4.2	0.0	0.0	—	5.3
1 日 に 1 回	8.6	8.3	22.2	0.0	—	9.5
2 ～ 3 日に 1 回	27.6	54.2	44.4	100.0	—	38.9
ほとんど食べない	55.2	33.3	33.3	0.0	—	45.3

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1 日 に 3 回	0.5	1.1	0.0	0.0	0.0	0.6
1 日 に 2 回	1.5	2.3	0.0	0.0	0.0	1.6
1 日 に 1 回	7.3	9.1	20.0	0.0	50.0	8.7
2 ～ 3 日に 1 回	28.8	23.9	20.0	0.0	50.0	27.2
ほとんど食べない	62.0	63.6	60.0	100.0	0.0	61.8

表20 油を使う料理（揚げ物、炒め物、マヨネーズ等）の摂取状況 (%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1 日 2 回 以上	37.3	33.3	22.2	25.0	—	34.4
1 日 1 回	42.4	41.7	66.7	25.0	—	43.8
2 ～ 3 日に 1 回	20.3	20.8	11.1	50.0	—	20.8
ほとんど食べない	0.0	4.2	0.0	0.0	—	1.0

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1 日 2 回 以上	28.2	25.0	20.0	50.0	25.0	27.1
1 日 1 回	47.5	53.4	70.0	0.0	50.0	49.7
2 ～ 3 日に 1 回	19.8	18.2	10.0	50.0	25.0	19.3
ほとんど食べない	4.5	3.4	0.0	0.0	0.0	3.9

表21 清涼飲料水の摂取状況 (%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1 日 2 回 以上	22.0	29.2	0.0	0.0	—	20.8
1 日 1 回	23.7	25.0	22.2	50.0	—	25.0
週 3 ～ 4 回	18.6	20.8	0.0	0.0	—	16.7
週 1 ～ 2 回	20.3	12.5	33.3	50.0	—	20.8
ほとんど摂らない	15.3	12.5	44.4	0.0	—	16.7

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1 日 2 回 以上	6.8	4.6	0.0	0.0	25.0	6.2
1 日 1 回	20.0	21.8	10.0	0.0	0.0	19.8
週 3 ～ 4 回	21.0	21.8	30.0	0.0	0.0	21.1
週 1 ～ 2 回	18.0	23.0	0.0	0.0	0.0	18.5
ほとんど摂らない	34.1	28.7	60.0	100.0	75.0	34.4

表22 調理された食品の摂取状況 (%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1日2回以上	22.4	21.7	0.0	0.0	—	19.1
1日1回	31.0	26.1	22.2	25.0	—	28.7
週3～4回	19.0	30.4	11.1	25.0	—	21.3
週1～2回	19.0	8.7	11.1	50.0	—	17.0
ほとんど使わない	8.6	13.0	55.6	0.0	—	13.8

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1日2回以上	10.3	11.5	0.0	50.0	0.0	10.5
1日1回	31.0	24.1	40.0	0.0	75.0	29.7
週3～4回	15.3	20.7	10.0	0.0	0.0	16.3
週1～2回	33.0	31.0	40.0	50.0	25.0	32.7
ほとんど使わない	10.3	12.6	10.0	0.0	0.0	10.8

表23 果物の摂取状況 (%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1日2回以上	3.4	0.0	0.0	0.0	—	2.1
1日1回	16.9	37.5	0.0	25.0	—	20.8
週3～4回	30.5	25.0	22.2	50.0	—	29.2
週1～2回	33.9	16.7	22.2	25.0	—	28.1
ほとんど食べない	15.3	20.8	55.6	0.0	—	19.8

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1日2回以上	1.0	1.1	0.0	0.0	0.0	1.0
1日1回	21.1	20.5	40.0	0.0	100.0	22.4
週3～4回	17.6	23.9	20.0	50.0	0.0	19.5
週1～2回	32.8	29.5	20.0	50.0	0.0	31.2
ほとんど食べない	27.5	25.0	20.0	0.0	0.0	26.0

表24 果物のジュース類の摂取状況 (%)

(男性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1日に1本以上	20.8	8.3	0.0	0.0	—	14.6
2日1本	17.0	20.8	11.1	66.7	—	19.1
週1～2回	37.7	33.3	22.2	33.3	—	34.8
ほとんど飲まない	24.5	37.5	66.7	0.0	—	31.5

(女性)

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
1日に1本以上	7.7	11.0	0.0	0.0	0.0	8.2
2日1本	14.4	14.6	10.0	0.0	0.0	14.0
週1～2回	35.4	24.4	40.0	0.0	25.0	31.9
ほとんど飲まない	42.5	50.0	50.0	100.0	75.0	45.9

カロリー：カロリーを気にしながら食事をしている人が、男性で8.4%、女性で19.1%にみられ、男女比較では女性に多くみられた。

減塩：意識して減塩に努めていないことが男性（79.4%）が、女性（71.8%）よりも高率にみられた。更に減塩に努めるのは五年前と比べて見て、男性（83.1%）が女性（69.9%）よりも変わらないか、あるいは、減塩に努めていなかった。これは、まだ本調査年齢が若く、生活習慣病である高血圧、胃がんを意識していないためと考えられる。なお、健康長寿しまねのベースライン^{5,6)}としては食塩摂取量を毎日10g以下の人の割合を、男性37.3%、女性45.8%（平成11年度調査）を増やすとしている。

減塩は出来ているか：男性（83.9%）、女性（82.6%）ともに「変わらない」か、「いいえ」の回答であった。脳卒中と関連の深い食塩摂取の実態についてどうなのか、どのようにしたら減塩できるかについて、今後の調査が必要である。

カリウム：カリウムを摂取すると減塩効果になることを知っている人は男性（18.9%）、女性（18.9%）とも同じ割合であった。また、このことを知らない人が女性

（43.1%）よりも男性（56.7%）に多くみられた。本県の栄養調査（平成11年度）^{5,6)}によるカリウム摂取量は成人男性で2.8g、成人女性で2.7gで、その結果を踏まえて本県の2010年カリウム摂取量の目標⁴⁾は、1日当たりに、今より1gカリウムを多く摂る人の割合を増やすとしている。

野菜・果物：意識して野菜や果物を食べるようにしている人が男性61.9%、女性79.9%であった。五年前と比べて男性は41.6%が、女性は50.5%が多く食べるように努めていた。そして、野菜・果物を充分にとれていると思う割合は、男性で17.8%、女性で20.5%であった。意識してカリウムの多い食品を摂る割合は男性で53.6%、女性で58.9%（表25）と女性が男性より多い傾向がみられた。そして、年齢別にみると男女とも年齢が増すにつれて野菜や果物を摂っている人が多くなっている傾向がみられた。またカリウムを充分摂取していると思っている人は男性24.2%、女性17.4%に過ぎなかった。更に5年前に比べて摂るように努めている人は男性32.2%、女性は35.8%であった。以上の如く、学生自身も野菜・果物およびカリウムの摂取不足を感じている様子がうかがわれる。

朝食：毎日食べていないと答えた人は男性で43.3%、女性で25.3%であった。健康長寿しまねの20才代のベ

表25 意識してカリウムの豊富な食品（乳製品や豆腐、緑黄色野菜等）を摂っている割合（%）（男性）

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
摂っている	53.3	50.0	55.6	75.0	—	53.6
摂っていない	46.7	50.0	44.4	25.0	—	46.4

（女性）

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
摂っている	57.1	58.0	80.0	100.0	100.0	58.9
摂っていない	42.9	42.0	20.0	0.0	0.0	41.1

表26 週に学校の食堂を利用する割合（%）（男性）

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
4～5日利用する	41.4	58.3	55.6	25.0	—	46.3
3～4日利用する	12.1	20.8	11.1	25.0	—	14.7
利用しない	46.6	20.8	33.3	50.0	—	38.9

（女性）

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
4～5日利用する	24.0	14.9	0.0	0.0	25.0	20.5
3～4日利用する	18.5	23.0	20.0	100.0	0.0	20.1
利用しない	57.5	62.1	80.0	0.0	75.0	59.4

スライン⁵⁾では男性12.2%、女性9.6%であり、本調査ではこれよりもかなり高率であった。健康日本21では、欠食の割合を2010年には15%以下にすることを目標^{5,6)}としている。それにしても、朝食を食べて来っていない学生がいることは特筆すべきことである。更に五年前と比べて男女とも、変わらないとする学生が男性（47.8%）よりも女性（55.1%）に多くみられた。

学校の食堂の利用（昼食）：学校の食堂を週に「4～5日利用する人」は、男性46.3%、女性20.5%であった（表26）。また3日以上利用する人（週に4～5日と3～4日利用する人の合計）は、男性61.0%、女性40.6%であり、かなりの学生が食堂を利用していることがみられ、そのために今後、今以上に学生の健康を考える上で食堂の献立の重要性が示唆された。

夕食：夕食は「家族が作るものを食べている」と回答したのは、男性で51.1%、女性で49.3%いた。「自炊している」と回答したのは、男性で18.1%、女性で41.1%いた。「ほとんど外食している」と回答したのは男性で30.9%、女性で9.6%いた（表27）。このことは、男女ともに、ほぼ同数の人が家族の作る食事をしている人の中に男性で外食している人が自炊している人よりも、男性（30.9%）よりも女性（9.6%）に多くみられた。これは経済的な理由等も考えられるが、食生活は健康にとって重要な要因なので、今後の指導が重要である。

表27 夕食の食事方法（%）

	男 性	女 性
家族が作るものを食べている	51.1	49.3
自 炊 し て い る	18.1	41.1
ほとんど外食している	30.9	9.6

自分の食生活：男性では、「少し問題がある」、あるいは「問題が多い」と回答している人が75.3%あった。一方、女性では、78.3%であった。「今よりよくしたい」人が男性で62.5%、女性で73.9%であった。このことは、アンケートを行った学生自身でも食事からみたところ、健康に危惧していることが推察された。

欠食について：男女ともに、1日3食のうち、最も欠食が多いのは朝食であった。その内訳をみると、男性57.7%、女性41.6%であった。一方、昼食では、男性で6.2%、女性で4.3%、さらに夕食では男性で8.2%、女性で11.1%が欠食していた（表28）。健康日本21では、欠食の割合を2010年には15%以下にすることを目標^{5,6)}としているが、今回の調査では欠食しない人が男性の27.8%、女性の43.0%の人にみられた。男性に対する年齢別の欠食状況をみると20～24才は低かったが年齢が増す（20～29才、30～34才）につれ欠食しない人の増加がみられた。特に、朝食の欠食率は年齢が増すにつれ低下する傾向がみられた。昼食および夕食の欠食率は年齢が高くなるに従い低くなる傾向がみられた。なお女性も男性同様の欠食状況がみられた。

食事の規則：規則正しく食事を摂取する健康しまねのベースライン⁵⁾では、20才代では男性40.3%、女性48.3%としている。今回の調査では、規則正しく摂ると答えた人が、男性で平均46.4%、女性で平均51.0%とベースラインより増加していた。

4. まとめ

松江市に在学する男女406人の学生を中心とした若年者は、健康面からの食生活への関心は低く、しかも多くの者は食に対し意識はしているが行動に移せていない現状がみられた。

表28 1日3食のうち、最も欠食が多い食事（%）

（男性）

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
欠 食 し な い	26.7	20.8	33.3	75.0	—	27.8
朝 食	60.0	58.3	55.6	25.0	—	57.7
昼 食	5.0	8.3	11.1	0.0	—	6.2
夕 食	8.3	12.5	0.0	0.0	—	8.2

（女性）

	15～19才	20～24才	25～29才	30～34才	35才以上	全年齢
欠 食 し な い	46.5	34.5	40.0	50.0	50.0	43.0
朝 食	37.6	51.7	50.0	50.0	0.0	41.6
昼 食	5.0	1.1	0.0	0.0	50.0	4.3
夕 食	10.9	12.6	10.0	0.0	0.0	11.1

文 献

- 1) 淀川 都：食生活，7，84-87 (1996)
- 2) 田村真八郎：食料・栄養・健康（食料栄養調査会編），p16-23，医歯薬出版，東京，1997年
- 3) 上田節恵ほか：人間生活科学研究，37，63-68 (2000)
- 4) 鈴木雅子：子どもは食べ物でこんなに変わる，企画室，1999年
- 5) 島根県保健福祉部医療対策課地域保健推進室：健康づくり数値目標及び健康・栄養調査結果報告書，平成12年3月
- 6) 島根県健康福祉部医療対策保地域保健推進室：栄養調査結果報告書，平成12年3月
- 7) 平成12年度厚生科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）地方衛生研究所の機能強化に関する総合的研究、分担研究、地域における健康・栄養状況等の評価に関する研究 研究報告書 平成13年3月
- 8) Mochida.K.et al.: Jpn. J. Med. Sci., 45, 789-794 (2001)
- 9) 板持恵子：平成13年度島根県立島根女子短期大学卒業研究抄録集，1-2 (2002)
- 10) 松井直子：平成13年度島根県立島根女子短期大学卒業研究抄録集，3-4 (2002)
- 11) 熊谷智恵子：平成13年度島根県立島根女子短期大学卒業研究抄録集，5-6 (2002)
- 12) 持田 恭ほか：医学と薬学，47,453-456 (2002)
- 13) 持田 恭ほか：医学と薬学，48,667-670 (2002)
- 14) Mochida.K.and Seki.R. : Jpn.J.Med.Sci.,46, 101-103 (2001)
- 15) 難波淳子ほか：栄養学雑誌，59,135-145 (2001)

Attitude toward health and dietary habits of students in Matsue City

Kyo MOCHIDA , Motoko OKUNO¹⁾, Yasuko KADOHASHI, Katsuki YOKOTE , Ryoko KISHI, Yoshiharu INUYAMA and Ryotaro SEKI

Abstract

We conducted a questionnaire survey on the health and eating habits of students in Matsue City. The results showed that they have little interest in eating habits from a health viewpoint, although many young people are conscious about food but cannot translate it into action.

Key words : health and dietary habits , young age group , Matsue City

1) Shimane prefectural shimane women's college

島根県における酸性雨の実態 (1997-2001 年度)

宮廻隆洋・寺西正充¹⁾・藤原 誠・佐川竜也・多田納 力・中尾 允

キーワード：酸性雨、Wet-only、湿性沈着、 NO_3^- 、 nss-SO_4^{2-} 、 nss-Ca^{2+}

1. はじめに

当所では、島根県における酸性雨の実態を把握し、その酸性化機構を解明するという目的で、1985年4月から現在に至るまで、「島根県における酸性雨の研究」というテーマで種々の調査を実施してきた。調査開始以来、ろ過式採取装置 (Bulk) による採取が行われ、1996年度までの調査結果について、降水の酸性化の促進傾向は認められないものの、特に硝酸沈着量の増加が明確であったと山口らが報告している¹⁾。しかし、Bulkは常時開放型であるため、非降雨時の乾性沈着の寄与が認められ^{2,5)}、目的とする湿性沈着の精度良いデータを得るには十分でないことから、1997年度からは採取地点全てで、湿性沈着のみを採取できる冷蔵庫付の降水時間開放型捕集装置 (Wet-only) へ採取装置を変更した。そこで今回は、Wet-onlyで採取した1997~2001年度の湿性沈着に含まれる主要イオン成分の経年変動や季節変動、及び近年の三宅島噴火、黄砂の影響について報告する。

2. 調査方法

調査地点については、図1のとおり、松江市、江津市および川本町の3地点である。試料採取はWet-only (小笠原計器製作所 US-410型：松江は2001年6月までUS-400型) を用いて、松江は週毎、江津・川本は月2回行った。分析項目はpH、EC、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ の10種類である。pHはガラス電極法、電気伝導度は電気伝導法、各種イオン成分はイオンクロマトグラフにより測定を行った。測定方法の詳細は、環境省作成の酸性雨調査マニュアル^{6,7)}に従った。降水量については採取口面積と採取量から算出した。

なお、松江の2001年10月29日~11月16日の期間は研究所の外壁改装工事のため、試料採取を中断した。また、川本の2001年12月26日~2002年2月26日の2ヵ月間は採取装置の感雨器故障によりごく一部しか採取できなかったことから、この期間は欠測とした。

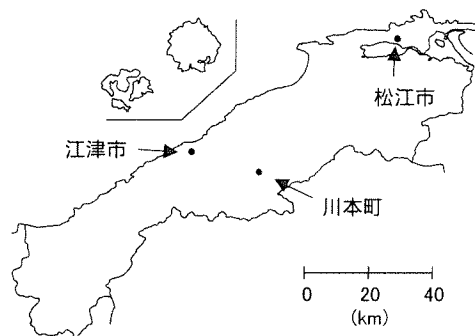


図1 調査地点

3. 結果と考察

3.1 大気沈着物の平均化学組成

3地点の1997年4月から2002年3月までの5年間の平均化学組成を図2に示した。調査した3地点とも測定した9種のイオンでイオンバランスはほぼとれていた。3地点の5年間全月平均値について、イオン成分濃度から算出した電気伝導度に対して実測の電気伝導度をプロットしたところ、ほぼ一致したので ($y = 0.925x + 0.222$, $r^2 = 0.998$, $n = 177$) 大気沈着物に含まれる主要なイオン成分はこれら9種のイオンであったと考えられる。大気沈着物中の Cl^-/Na^+ 当量比 (松江: 1.20、江津: 1.17、川本: 1.22) は海水の存在比率 ($\text{Cl}^-/\text{Na}^+ = 1.16$) とほぼ一致したことから、この2成分は海塩起源と推定される。このため、海塩成分の指標として Na^+ を用いて、 SO_4^{2-} と Ca^{2+} について海塩成分を算出した。 SO_4^{2-} と Ca^{2+} のボックス内の点線はその起源を区別するためのもので、点線の左側が非海塩起源 (nss-)、右側が海塩起源である。大気沈着物中の $\text{Mg}^{2+}/\text{Na}^+$ 当量比 (松江: 0.32、江津: 0.26、川本: 0.30) に対し海水中的存在比率 ($\text{Mg}^{2+}/\text{Na}^+ = 0.23$) は7割以上であることから、 Mg^{2+} もそのほとんどが海塩起源と考えられる。一方、大気沈着物中の K^+/Na^+ 当量比 (松江: 0.12、江津: 0.08、川本: 0.17) は海水中 ($\text{K}^+/\text{Na}^+ = 0.02$) よりも4~8倍程度大きかったことから、 K^+ は主に非海塩起源であると考えられる。以上のことから、 Na^+ 、

1) 出雲健康福祉センター

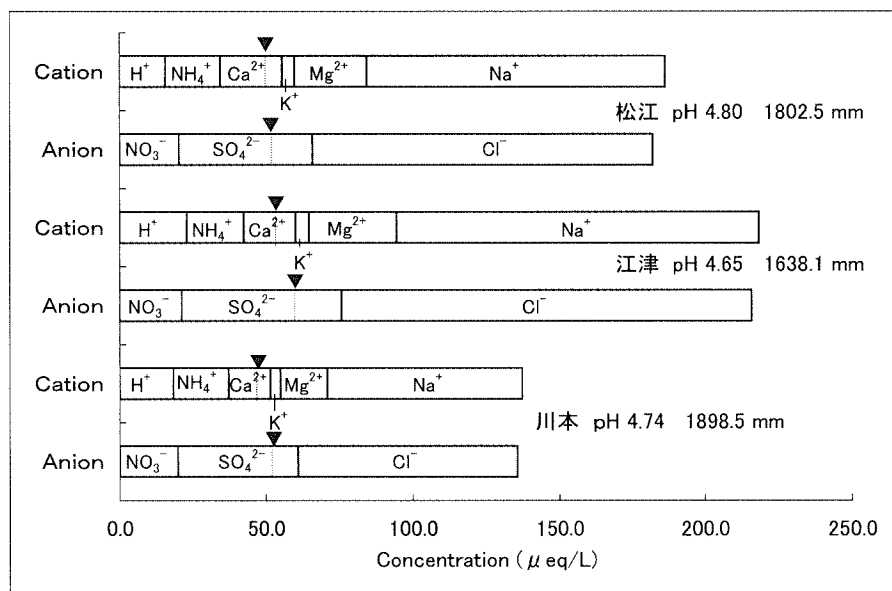


図2 3地点における平均イオン組成（1997～2001年度）

表1 3地点における降水量および成分濃度の四季変動（1997～2001年度）

松江								
	降水量 mm	pH	nss-SO ₄ ²⁻ μmol/L	NO ₃ ⁻ μmol/L	H ⁺ μmol/L	nss-Ca ²⁺ μmol/L	NH ₄ ⁺ μmol/L	Na ⁺ μmol/L
spring	2021.0	4.94	21.29	24.38	11.46	15.44	25.23	80.77
summer	2736.9	5.00	8.17	10.21	9.96	2.36	8.24	11.55
fall	2367.8	4.77	12.32	14.16	16.92	3.63	11.71	64.00
winter	1886.9	4.58	27.93	37.09	26.20	14.19	34.41	298.79

江津								
	降水量 mm	pH	nss-SO ₄ ²⁻ μmol/L	NO ₃ ⁻ μmol/L	H ⁺ μmol/L	nss-Ca ²⁺ μmol/L	NH ₄ ⁺ μmol/L	Na ⁺ μmol/L
spring	1728.8	4.77	23.94	24.20	16.84	13.04	26.41	122.19
summer	2771.1	4.76	11.56	10.61	17.32	1.49	9.51	22.95
fall	2434.1	4.61	16.05	15.43	24.41	2.23	11.23	77.47
winter	1256.7	4.42	37.22	50.76	37.81	13.96	47.13	441.47

川本								
	降水量 mm	pH	nss-SO ₄ ²⁻ μmol/L	NO ₃ ⁻ μmol/L	H ⁺ μmol/L	nss-Ca ²⁺ μmol/L	NH ₄ ⁺ μmol/L	Na ⁺ μmol/L
spring	2185.9	4.88	21.33	24.59	13.17	12.42	27.45	66.19
summer	2951.5	4.84	8.85	9.03	14.36	0.90	8.78	5.67
fall	2899.6	4.73	12.71	13.48	18.70	1.78	11.24	39.53
winter	1455.7	4.48	31.43	45.80	33.36	12.06	40.08	243.55

Cl、Mg²⁺はそのほとんどが海塩起源であり、K⁺の大半が非海塩起源であることが分かる。しかし、K⁺はイオン全体に占める割合が小さいことから、その寄与をほとんど無視することができ、図2の▼マークより左側が非海塩成分トータル値とみなすことができる。海塩成分濃度は江津＞松江＞川本の順に多く、測定した全イオンの6～7割を占めていた。

島根県の3地点における5年間の降水量加重平均pHは、松江：4.80、江津：4.65、川本：4.74であった。酸性雨の原因物質は、大気中に放出された硫酸酸化物と窒素酸化物から生じた硫酸及び硝酸である。今、アンモニアやカルシウム化合物などで中和されていないと仮定すると、3地点のpH値は4.22～4.28である。しかし、中和の程度を示す分率酸性度（[H⁺]/〔nss-SO₄²⁻+

[NO₃⁻〕〕は0.30～0.37であったので、実際にはこれらの中和成分によって本来あった酸の6～7割程度が中和されていたことが分かる。また、NO₃⁻/nss-SO₄²⁻当量比は0.54～0.61であった。

3.2 四季別平均化学組成

3地点の1997年4月～2002年3月の5年間の四季別平均化学組成を表1に示した。春季を3～5月の期間とし、それから3ヵ月毎に季節区分した。3地点とも春～夏季ではpHはあまり変動せず、秋～冬季にかけて低下していた。各成分はほぼ夏季＜秋季＜春季＜冬季の順に増加しており、特に冬季はCl、Na⁺がかなり多く、海塩の影響を強く受けていた。山口ら⁸⁾の計算によると、海塩成分によるpHの上昇は0.01程度であると推定され、海塩成分による酸性度への影響はほとんど無視できる。

しかし、冬季は北西の季節風が卓越するため、海塩成分以外に大陸で排出された汚染物質が運ばれてきたものと思われる。これらは大気中で種々の化学反応を経て H_2SO_4 や HNO_3 に変わり、一部は NH_4^+ などと反応して粒子化する。生成した粒子を核として雲粒が成長し、径が大きくなると沈降速度も大きくなり地表に雨として降下する（レインアウト）。あるいはガス成分や粒子が雨滴に捕捉されてそのまま地表に降下する（ウォッシュアウト）⁹⁾。また、 SO_2 は NO_x に比べ酸化反応が遅いため、ガスのまま長距離輸送されやすく、国境を越えて汚染が広がりやすい。そのため、大陸に近い日本海側では冬季にpHが低下する傾向が見られる。一方で、春季は冬季に次いで各成分濃度が高いが、pHも高い。この時期にpHが高くなる要因は黄砂の影響である。

3.3 主要イオン濃度および沈着量の経年変化

3地点における降水量、電気伝導度、pHおよび主要イオン濃度の経年変化を図3に、主要イオンの沈着量および $\text{NO}_3^-/\text{nss-SO}_4^{2-}$ の当量比の経年変化を図4にそれぞれ示した。ただし、2002年1～2月に川本は前述の通り採取装置の故障があったため、この期間を含む2001年度については各成分沈着量を欠測とした。

年間降水量について、3地点とも1997年度が最も多く、次いで2001年度であり、その間の1998～2000年度は1500～2000mm程度でほぼ横這いであった。年平均pHは1997～2000年度にかけて減少していたが、2001年度には再び1997年度と同程度まで上昇した。3地点間でpHを比較すると、江津が全般的に低く、松江が高い傾向にある。これらは、江津は nss-SO_4^{2-} が高濃度であり、松江は nss-Ca^{2+} が高濃度であることに起因している。ここで興味深いのは NO_3^- と NH_4^+ の当量濃度の推移である。従来、アニオン「 nss-SO_4^{2-} 」、「 NO_3^- 」とカチオン「 nss-Ca^{2+} 」、「 NH_4^+ 」はそれぞれの塩類の組み合わせとして全体で評価されてきた。しかし、 NO_3^- と NH_4^+ がほぼ同じ推移をしていることから、この2成分の降水中の形態を NH_4NO_3 として仮定し検討することが重要であると考えられる。

また、これらの濃度は経年的に増加傾向にあるが、沈着量はほぼ横這いであり、今後調査の継続が必要である。

図4の各成分の沈着量について3地点で比較すると、 nss-SO_4^{2-} 沈着量が他の成分に比べ地点間の差が非常に小さかった。このことは、県内のガス・エアロゾル調査結果において nss-SO_4^{2-} は SO_2 ガスと異なり広域的に同レベルの濃度であるという多田納らの報告¹⁰⁾に一致しており、降水中の nss-SO_4^{2-} 沈着量がエアロゾル濃度と深く関係していることが分かる。

$\text{NO}_3^-/\text{nss-SO}_4^{2-}$ 当量比は、2000年度に少し減少した

ものの、5年間通じて大きな変動はなかった。

3.4 自然的要因による湿性沈着への影響

3.4.1 三宅島噴火の影響

三宅島の雄山が2000年7月8日に噴火し、多くの火山灰や火山ガス等が放出された。それに伴い、火山性ガスの影響と思われる高濃度の SO_2 が東海・関東を始め各地域で観測された¹¹⁾。

島根県からみて三宅島は東南東約620kmの方向にあり、気象条件によっては島根県にも噴火の影響は現れるものと考えられる。実際、9～10月に島根県内の各測定局で噴火の影響と思われる高濃度の SO_2 が2回観測された。そのため、湿性沈着においても三宅島噴火の影響があるかどうかの検討を行った。

噴火前後である1999年4月～2002年3月までの3年間について、地点毎のpH、 nss-SO_4^{2-} 沈着量、 $\text{nss-SO}_4^{2-}/\text{NO}_3^-$ 当量比の経月変化を図5に示した。2000年度は他の年に比べ、8～11月にかけてpHが低下していた。特に江津と川本では、9月のpHの落ち込みが顕著であった。また、 nss-SO_4^{2-} 沈着量は2000年9月に大きく増加しており、その時の $\text{nss-SO}_4^{2-}/\text{NO}_3^-$ 比¹¹⁾は通常の約3倍高かった。その後は一転して減少し、11月には例年と同じ水準になった。噴火による SO_2 の放出量は11月以降もほとんど変化がないのに対し¹²⁾、県内の測定局では高濃度の SO_2 が観測されなくなった。これは冬季に西系統の風が卓越することが原因だと思われる。

2000年9月の1ヶ月間における試料の測定結果では、中旬～下旬の試料については3地点とも200～250mmと多量の降水量にも関わらずpHが4.17～4.39と低く、 nss-SO_4^{2-} 沈着量も多かった。実際に降雨が観測された9月22日には松江や安来、出雲などの県内の測定局をはじめ、近畿地方でも高濃度の SO_2 が観測されたこと¹³⁾、またこのとき東風の頻度も多かったことから、湿性沈着にも噴火の影響が現れたものと考えられる。

3.4.2 黄砂の影響

黄砂は、中国大陸内陸部の砂漠地帯を起源とし、毎年3～5月に日本に飛来する頻度が多くなる。中国では近年中国北部の砂漠化が拡大していることが問題になっており、それに伴って砂塵あらしや黄砂が増加している¹⁴⁾。日本でも全国の気象台による黄砂の延べ観測日数（1地点＝1日として算出）がここ数年増加しつつある¹⁵⁾。特に、2002年3月22日に飛来した大規模な黄砂は日本全国で観測され、SPM濃度も大きく上昇した。

黄砂にはアルカリ性の方解石（ CaCO_3 ）が多く含まれており、これが降水中の酸性成分を中和する働きを持つため¹⁶⁾、しばしばこの時期にpHが6を超える降水がみられる。このため、 nss-Ca^{2+} 沈着量を指標とすることで黄砂の影響を確認できる。そこで、3地点の nss-Ca^{2+}

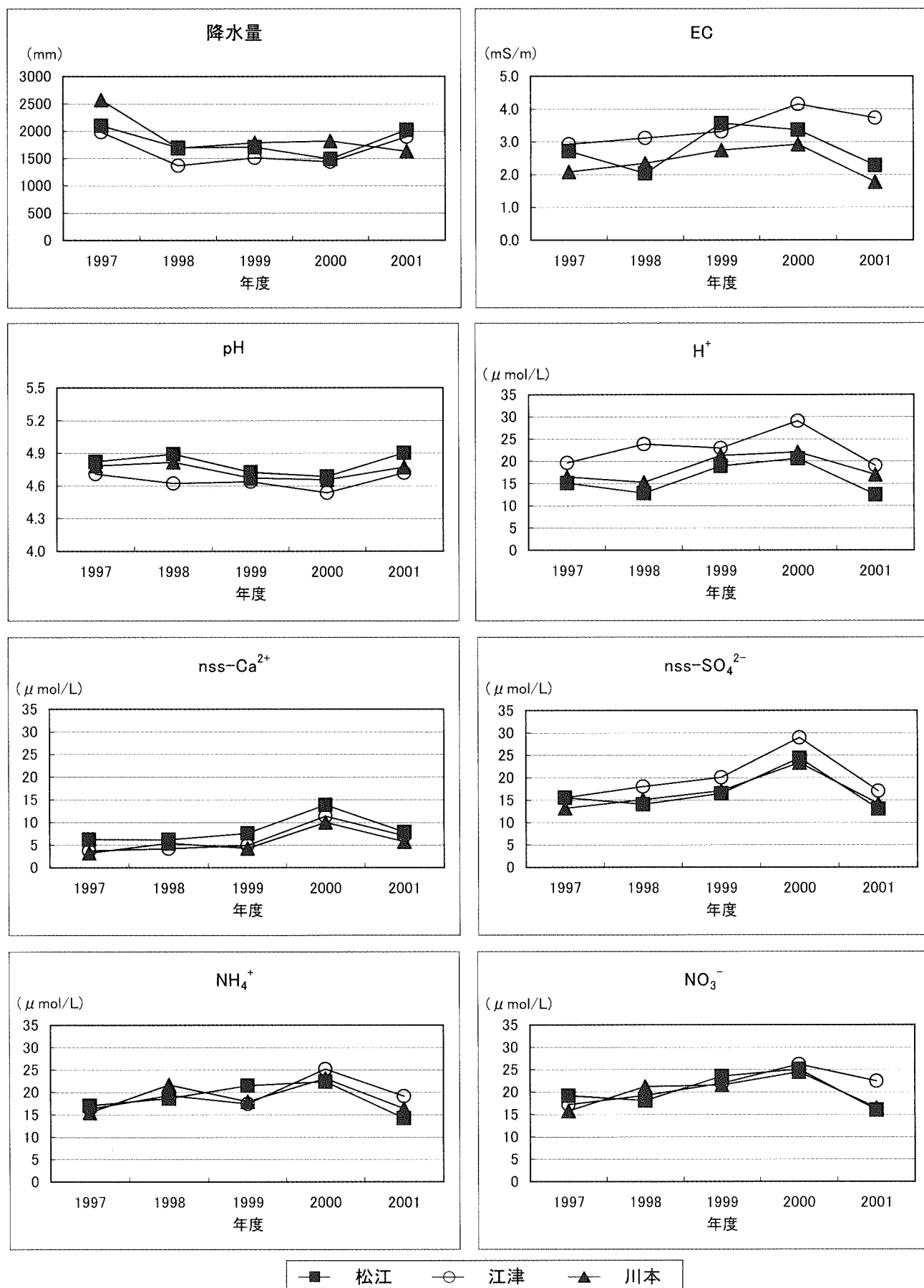


図3 3地点における降水量、EC、pH、および主要成分濃度の経年変化（1997～2001年度）

沈着量について経月変化を図6に示した。

6～11月は3地点とも各年度で沈着量にほとんど差が見られないものの、黄砂期の3～5月は年度による差が大きかった。これは年により黄砂の飛来頻度および規模に違いがみられるためである。特に2000年度は3～5月の各月とも例年に比べ沈着量が多く、黄砂観測回数も2000～2001年度に急激に増加した。

3.5 1985年度以降の長期変動

島根県における酸性雨の影響調査は1985年4月に開始してから現在も継続中であり、Bulkによって行われた1996年度までのデータを山口らが報告している¹⁾。Bulkは湿性沈着だけでなく乾性沈着の寄与もあるため²⁻⁵⁾、長期変動を把握するためには採取方法による捕集量の違いを考慮する必要がある。

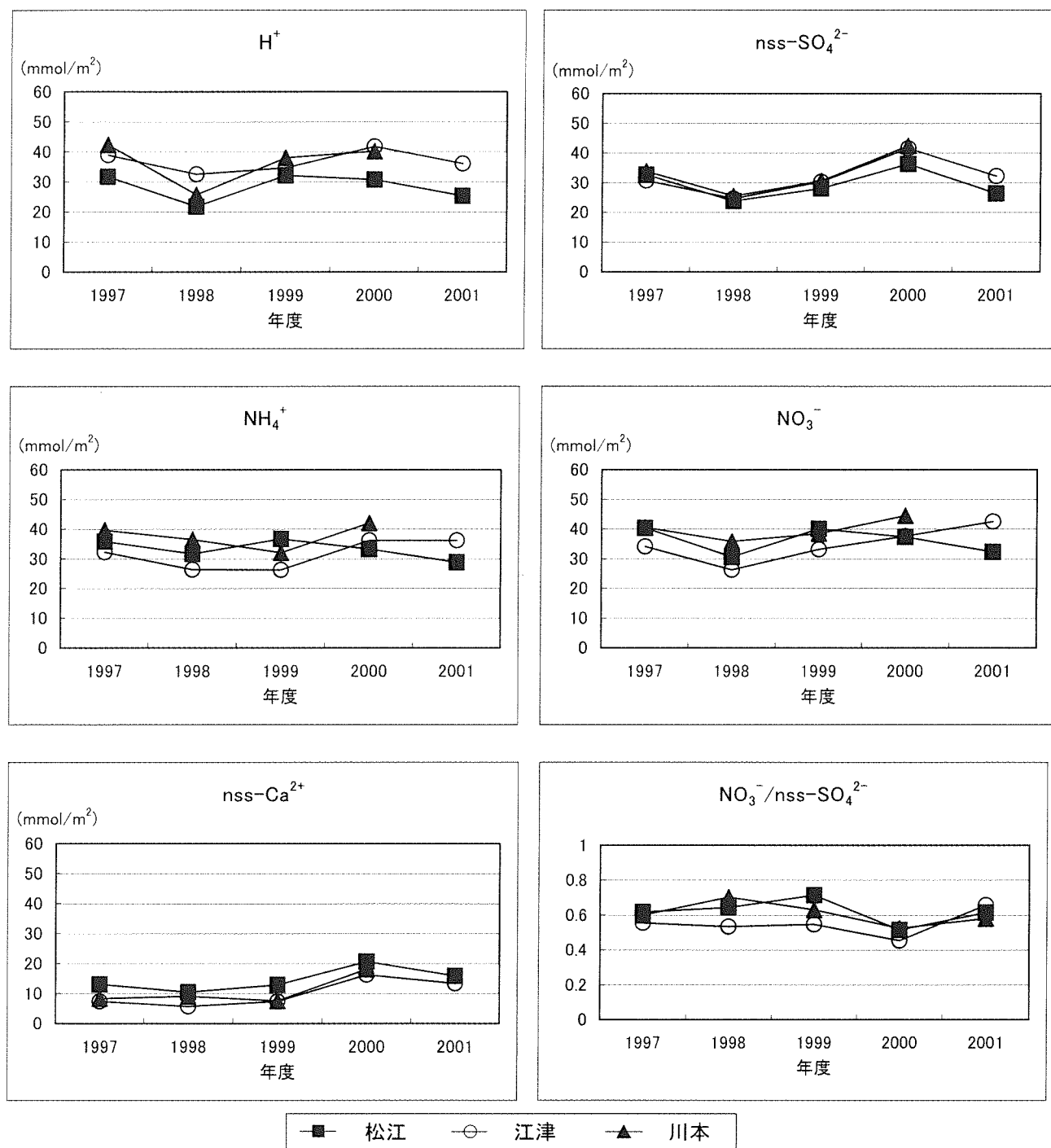


図4 3地点における主要成分沈着量および $NO_3^-/nss-SO_4^{2-}$ 当量比の経年変化（1997～2001年度）
（※ただし、川本の2001年度の沈着量は採取装置の故障により、欠測とした。）

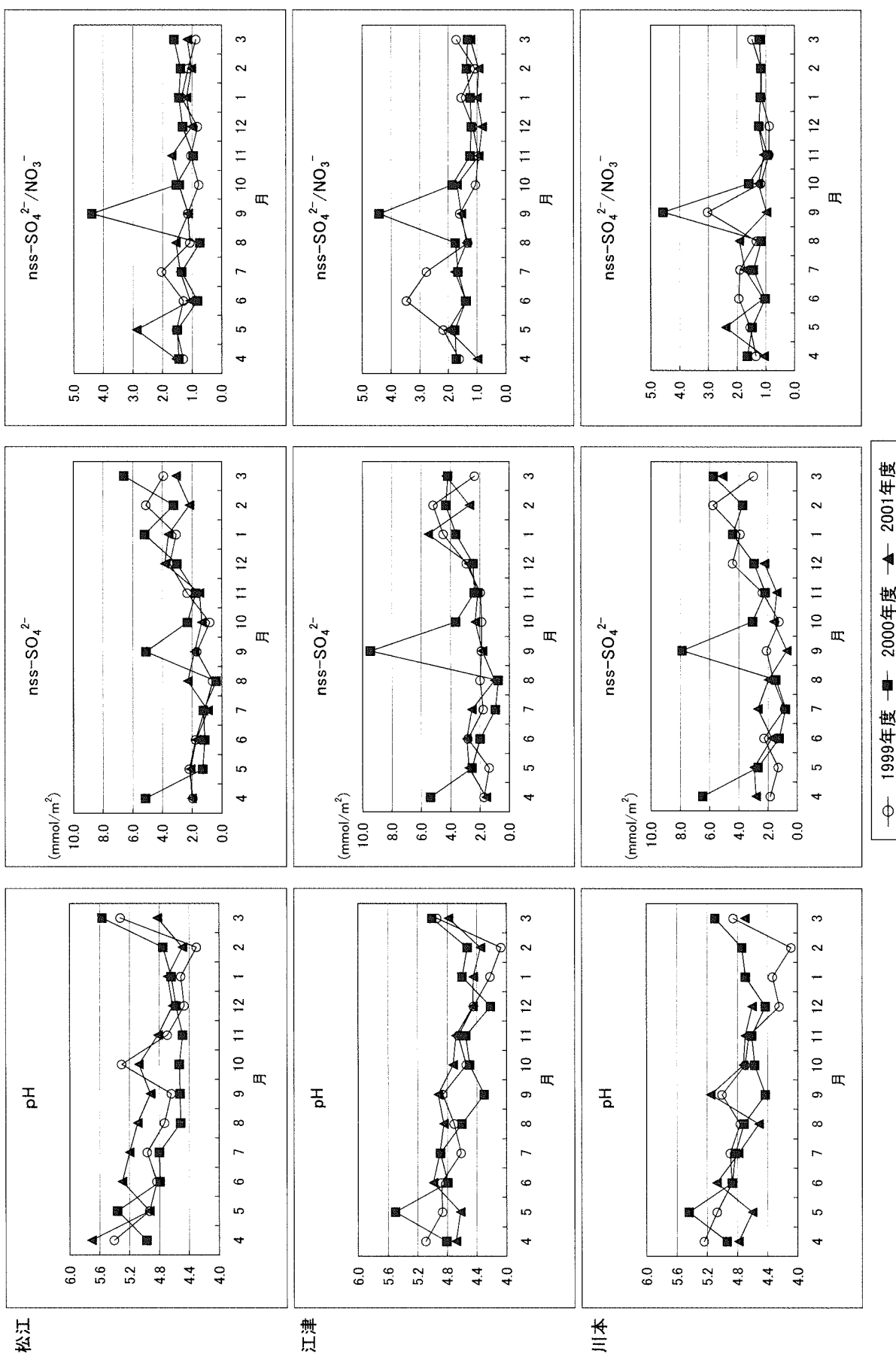


図5 3地点におけるpH、 nss-SO_4^{2-} 沈着量、 $\text{nss-SO}_4^{2-}/\text{NO}_3^-$ 当量比の経月変化 (1999～2001年度)
(※2002年1～2月の川本のデータについては、採取装置故障のため、欠測とした。)

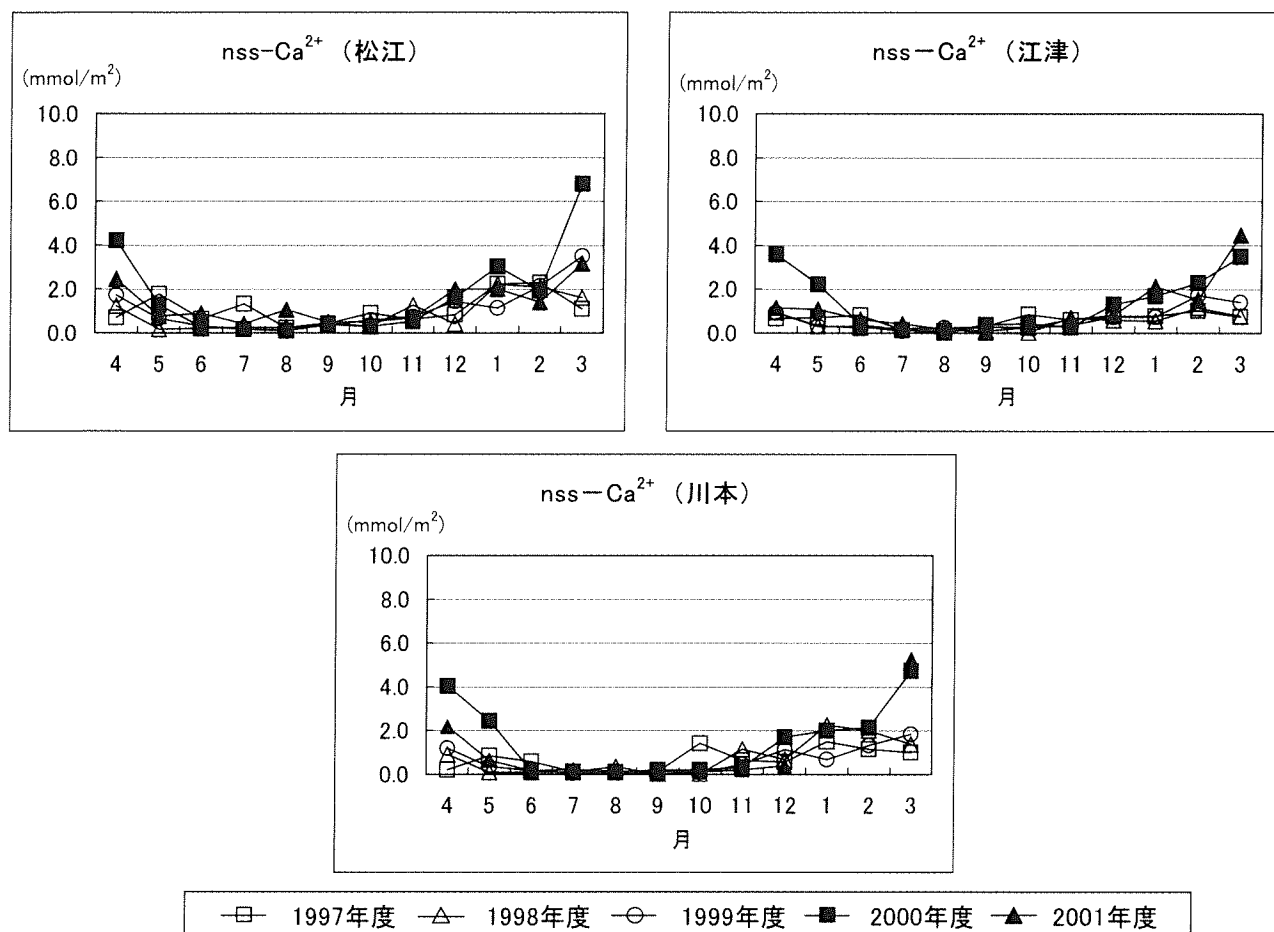


図6 3地点におけるnss-Ca²⁺沈着量の経月変化（1997～2001年度）
 （※2002年1～2月の川本のデータについては、採取装置故障のため、欠測とした。）

図7に松江、江津、川本における1985～2001年度（ただし、川本は1988～2001年度）の降水量、pHおよびnss-SO₄²⁻、NO₃⁻、NH₄⁺、nss-Ca²⁺の各沈着量の経年変化を示す。各沈着量はWet-onlyに変わってから低めの値を示しているが、pHについては長期変動において採取方法の違いによる影響がほとんどみられなかった。

佐川らは、BulkとWet-onlyの並行試験結果からBulkに占める湿性沈着分について、nss-SO₄²⁻沈着量は松江90%、江津90%、川本96%、NO₃沈着量は松江91%、江津87%、川本95%と見込んだ⁵⁾。これらの値を用いてBulkの報告値¹⁾を補正したところ、nss-SO₄²⁻沈着量は1985年度以降の長期変動においてほとんど変化はなかった。NO₃沈着量については1996年度までは明瞭な増加傾向がみられたものの¹⁾、それ以降は同レベルで推移した。地点間で比較すると、1985年以降の長期変動でNO₃沈着量は江津が他地点に比べ少なく、nss-Ca²⁺沈着量は松江が多かった。

一方、NH₄⁺沈着量はBulkでは地点間で大きな変動がみられたが、Wet-onlyに変わってからは地点間の差が

小さかった。このことから、BulkではNH₄⁺のコンタミネーションがあったものと思われる。

4. まとめ

1. 県内のpH分布は地点間で差がみられ、それはnss-SO₄²⁻やnss-Ca²⁺濃度に起因していた。
2. nss-SO₄²⁻沈着量は他の成分に比べ地点間の差が小さく、エアロゾル中濃度が広域的に等しいことと一致した。
3. 2000年9月の低pHおよびnss-SO₄²⁻沈着量の増加は三宅島噴火の影響と推測された。また、近年の黄砂飛来回数増加に伴い、nss-Ca²⁺沈着量の増加が確認された。
4. 島根県における酸性雨の長期変動を把握するために、Bulkのデータを補正したところ、nss-SO₄²⁻沈着量は長期変動が小さいこと、NO₃沈着量は1997年度以降変化が小さいことが分かった。なお、BulkではNH₄⁺沈着量に変動がみられたことから、その採取に問題があったものと考えられる。

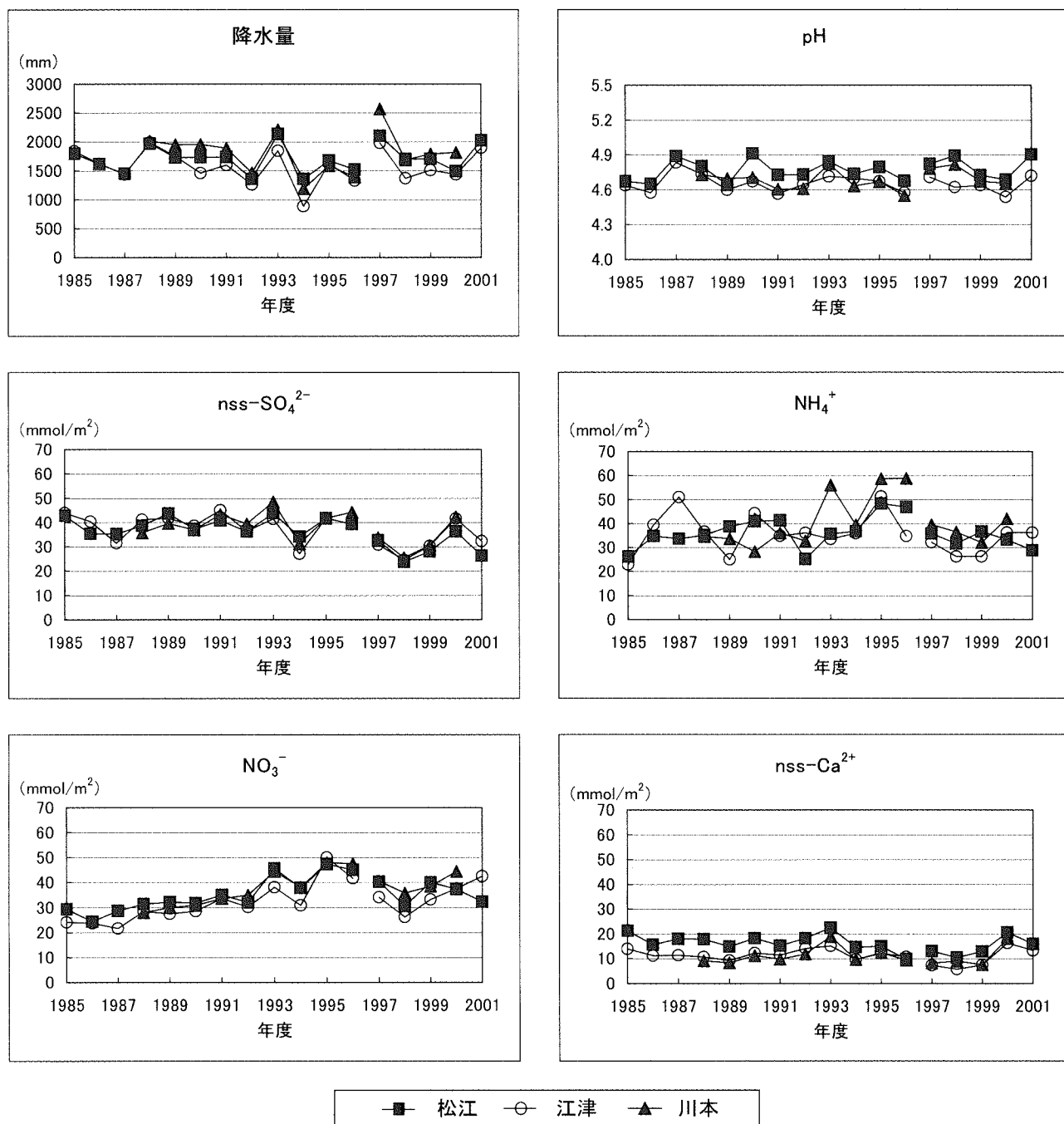


図7 3地点における降水量、pHおよびnss-SO₄²⁻、NO₃⁻、NH₄⁺、nss-Ca²⁺沈着量の経年変化（1985～1996年度：Bulk法、1997～2001年度：Wet-Only法）
（※2001年度の川本は採取装置の故障により欠測とした。）

文 献

- 1) 山口幸祐, 多田納 力, 田中文夫, 和久利浩幸, 藤原 誠, 佐川竜也, 中尾 允, 五明田 孝: 島根県衛生公害研究所報, 38, 33-51, 1997
- 2) 平木隆年, 玉置元則: 兵庫県公害研究所報告, 18, 23-30, 1986
- 3) 野口 泉, 坂田康一: ぶんせき, 10, 45-49, 1998
- 4) 西川嘉範, 田口圭介, 井上香織, 吉村健一郎: 全公研会誌, 206-211, 1999
- 5) 佐川竜也, 中尾 允, 多田納 力, 藤原 誠, 寺西正充, 山口幸祐: 第40回大気環境学会講演要旨集, 491, 1999
- 6) 環境庁: 酸性雨等調査マニュアル, 1983
- 7) 環境省地球環境局環境保全対策課, 酸性雨研究セン

- ター：湿性沈着モニタリング手引き書（第2版），2001
- 8) 山口幸祐，田中文夫，多田納 力，中尾 允，原 宏：第32回大気汚染学会講演要旨集，383，1991
- 9) 日本化学会編：季刊 化学総説10 大気の化学，1990
- 10) 多田納 力，佐川竜也，藤原 誠，寺西正充，中尾 允：島根県衛生公害研究所報，97-104，1999
- 11) 全国環境研協議会・酸性雨調査研究部会：全国環境研会誌，2002
- 12) 気象庁，産総研，東工大：三宅島亜硫酸ガス放出量データ，2001
- 13) 全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部酸性雨研究会，山川和彦，山神真紀子：全国環境研会誌，243-248，2001
- 14) 王 勤学，大坪国順：JSCE，64-67，2000
- 15) 気象庁：報道発表資料，2002. 4. 15
- 16) 名古屋大学水圏科学研究所：大気水圏の科学 黄砂，1991

The actual condition of acidic deposition in Shimane Prefecture (in fiscal 1997-2001)

Takahiro MIYAZAKO, Masamitsu TERANISHI¹⁾, Makoto FUJIHARA, Tatsuya SAGAWA, Tsutomu TATANO and Makoto NAKAO

Abstract

The investigation on the acidic deposition was carried out from April, 1997 to March, 2002 using a wet-only sampler at 3 sites of Matsue City, Gotsu City and Kawamoto town in Shimane Prefecture.

The weighted mean pH from Matsue, Gotsu and Kawamoto were 4.80, 4.65 and 4.74 respectively. The winter was low for pH, when the seasonal variation of each site was compared, and the spring tended to be high, and on each concentration, the winter was the highest in the secular change, concentration and wet deposition was highest in fiscal 2000, and especially $\text{nss}\cdot\text{SO}_4^{2-}$ and $\text{nss}\cdot\text{Ca}^{2+}$ increased greatly over fiscal 1999. In this case, the effect of eruption of Miyakejima Island and the swoop of the yellow sand was respectively indicated. Between sites were small for the $\text{nss}\cdot\text{SO}_4^{2-}$ wet deposition, when the long-term change on the data from April, 1985 to March, 2002 which started the acid rain investigation was observed, and the remarkable secular change was not shown. Also, the NO_3^- wet deposition rose for the years 1985~1996, and it was almost level in hoop and after it.

Key words : acid rain, Wet-only, wet deposition, NO_3^- , $\text{nss}\cdot\text{SO}_4^{2-}$, $\text{nss}\cdot\text{Ca}^{2+}$

1) Izumo Health and Welfare Center

付表1 大気沈着物調査結果(1997年4月～2002年3月): 松江

採取開始	採取終了	日数	降水量 mm	pH	EC mS/m	SO ₄ ²⁻ μmol/L	NO ₃ ⁻ μmol/L	Cl ⁻ μmol/L	NH ₄ ⁺ μmol/L	Ca ²⁺ μmol/L	Mg ²⁺ μmol/L	K ⁺ μmol/L	Na ⁺ μmol/L	nss-SO ₄ ²⁻ μmol/L	nss-Ca ²⁺ μmol/L
1997/3/26	1997/4/25	30	114.3	4.54	2.46	19.63	25.46	47.65	18.06	6.99	5.30	2.15	37.72	17.36	6.17
1997/4/25	1997/5/29	34	231.5	4.74	1.85	23.11	21.13	28.41	29.49	8.18	3.46	2.36	23.63	21.70	7.67
1997/5/29	1997/6/26	28	45.9	4.51	2.86	41.06	40.68	15.16	60.48	14.11	2.72	4.40	9.14	40.52	13.91
1997/6/26	1997/7/26	30	620.9	5.27	0.64	5.23	7.31	16.80	3.70	2.41	1.31	0.87	11.94	4.51	2.15
1997/7/26	1997/8/21	26	226.1	5.05	0.88	7.68	8.07	11.12	2.07	1.51	0.63	0.59	23.63	6.27	1.00
1997/8/21	1997/9/30	40	211.9	5.10	2.00	11.58	8.09	98.00	10.37	3.94	9.08	2.69	84.91	6.48	2.09
1997/9/30	1997/10/28	28	25.5	4.61	8.41	86.12	88.78	299.67	101.48	41.60	39.35	17.56	273.21	69.71	35.66
1997/10/28	1997/11/29	32	156.4	4.59	3.68	25.62	23.03	150.29	13.10	7.33	14.43	5.23	150.92	16.55	4.04
1997/11/29	1997/12/26	27	91.4	4.46	7.48	46.93	33.13	382.09	26.35	16.34	39.27	9.47	328.45	27.19	9.20
1997/12/26	1998/1/28	33	211.3	4.62	5.91	39.95	28.65	299.94	20.85	16.21	31.22	7.17	260.59	24.29	10.55
1998/1/28	1998/2/27	30	105.9	4.83	6.46	53.87	44.30	324.37	38.87	27.70	34.09	9.49	282.83	36.87	21.55
1998/2/27	1998/3/26	27	60.0	4.64	7.19	57.73	49.26	344.49	60.55	24.83	36.03	11.29	304.31	39.44	18.22
1998/3/26	1998/5/1	36	249.5	4.99	1.46	12.67	11.21	47.65	7.22	5.86	5.03	2.01	42.70	10.10	4.93
1998/5/1	1998/5/27	26	197.1	5.01	0.80	5.82	8.65	14.55	5.76	1.10	0.73	0.79	11.67	5.12	0.85
1998/5/27	1998/6/25	29	105.9	5.02	1.19	10.43	12.42	29.16	13.66	2.44	2.40	1.93	22.46	9.08	1.96
1998/6/25	1998/7/24	30	133.2	4.75	1.34	17.32	17.47	14.44	27.18	2.22	1.31	2.47	10.29	16.70	2.00
1998/7/24	1998/8/28	34	117.2	4.68	1.41	16.49	16.17	17.19	18.70	2.28	1.81	1.44	11.86	15.78	2.03
1998/8/28	1998/10/1	34	235.7	5.25	1.14	6.30	6.72	46.22	5.22	2.70	4.58	1.33	37.01	4.07	1.89
1998/10/1	1998/10/29	28	184.1	5.22	1.08	6.94	7.25	42.14	6.80	2.37	3.87	1.24	33.80	4.90	1.63
1998/10/29	1998/11/26	28	65.5	4.47	7.53	63.33	51.19	339.72	62.16	25.81	34.48	11.07	297.76	45.44	19.33
1998/11/26	1998/12/24	28	42.9	4.50	6.08	44.15	35.62	246.20	30.18	15.23	29.36	7.05	253.07	28.94	9.73
1998/12/24	1999/1/27	34	111.1	4.51	2.43	58.21	57.94	466.21	55.09	28.78	49.53	14.87	409.04	33.63	19.89
1999/1/27	1999/2/25	29	127.2	4.94	5.28	42.68	34.39	268.57	40.81	21.83	28.82	7.66	245.73	27.92	16.49
1999/2/25	1999/3/26	29	127.1	5.35	2.34	20.07	15.58	96.90	17.81	14.61	10.77	3.26	89.18	14.71	12.67
1999/3/26	1999/4/26	31	78.2	5.40	5.21	40.32	29.78	286.70	37.17	27.64	30.63	9.13	255.14	24.99	22.10
1999/4/26	1999/5/31	35	150.7	4.93	1.31	15.49	14.74	20.10	17.69	4.72	2.34	2.80	16.38	14.50	4.36
1999/5/31	1999/6/28	28	254.7	4.83	0.91	7.24	8.33	6.27	1.93	1.37	0.72	1.88	5.12	6.93	1.26
1999/6/28	1999/8/2	35	215.2	4.96	0.78	5.69	4.12	6.69	1.82	0.90	0.49	1.42	4.80	5.41	0.79
1999/8/2	1999/8/30	28	62.1	4.73	1.34	10.84	14.62	15.35	7.48	2.40	1.67	2.31	13.21	10.04	2.11
1999/8/30	1999/9/26	27	151.2	4.64	1.93	12.87	15.11	35.59	8.83	2.98	3.71	2.05	29.62	11.09	2.33
1999/9/26	1999/11/1	36	125.2	5.30	1.34	9.21	12.97	52.26	5.31	5.68	5.46	4.41	46.72	6.40	4.67
1999/11/1	1999/11/29	28	143.8	4.69	3.61	23.96	24.24	146.80	22.09	8.01	15.41	5.81	129.84	16.16	5.19
1999/11/29	1999/12/27	28	155.0	4.46	8.50	47.94	43.15	476.13	37.22	18.44	47.81	12.90	421.97	22.58	9.27
1999/12/27	2000/1/31	35	149.3	4.51	5.63	35.03	23.52	283.16	21.63	12.80	27.88	6.83	241.27	20.53	7.55
2000/1/31	2000/2/28	28	106.2	4.30	10.77	76.30	66.03	530.76	77.28	30.39	55.29	16.03	470.80	48.01	20.15
2000/2/28	2000/3/27	28	112.2	5.32	6.32	51.80	62.53	353.71	65.43	37.30	33.65	10.53	279.90	34.98	31.21
2000/3/27	2000/5/1	35	147.8	4.97	2.96	38.35	37.21	68.70	47.74	29.91	10.16	4.98	60.05	34.74	28.60
2000/5/1	2000/5/29	28	43.2	5.36	1.77	30.55	30.73	15.81	25.74	30.08	4.70	4.65	14.50	29.68	29.77
2000/5/29	2000/6/26	28	111.9	4.79	1.22	10.55	19.36	5.53	13.66	2.67	0.94	2.43	6.29	10.17	2.53
2000/6/26	2000/7/31	35	142.9	4.80	1.12	9.24	9.92	12.85	7.89	1.38	1.48	0.98	10.18	8.63	1.16
2000/7/31	2000/8/28	28	26.8	4.51	2.17	15.65	31.14	22.28	19.96	4.04	2.54	1.51	15.22	14.74	3.71
2000/8/28	2000/9/25	28	308.3	4.52	1.79	17.29	5.82	16.85	3.30	1.51	1.61	2.29	13.00	16.50	1.23
2000/9/25	2000/10/30	35	135.9	4.53	1.94	17.97	17.21	20.48	11.15	2.59	2.31	3.59	16.21	17.00	2.23
2000/10/30	2000/11/27	28	83.0	4.48	4.68	30.79	34.23	189.36	27.80	9.92	19.49	7.71	162.70	21.02	6.38
2000/11/27	2000/12/25	28	76.5	4.58	7.23	57.67	46.23	347.09	51.85	27.66	37.18	11.83	307.96	39.17	20.97
2000/12/25	2001/1/29	35	170.8	4.64	6.64	48.31	32.73	341.15	25.28	24.28	35.28	9.82	299.09	30.33	17.78
2001/1/29	2001/2/26	28	95.0	4.75	4.54	43.86	38.05	187.46	33.75	24.00	21.19	6.79	164.87	33.96	20.42
2001/2/26	2001/4/2	35	147.0	5.56	5.54	58.59	43.30	255.01	38.23	51.29	30.34	9.42	229.69	44.78	46.29
2001/4/2	2001/5/1	29	33.9	5.71	4.94	66.35	59.72	116.32	69.72	75.18	22.24	7.83	113.16	59.55	72.72
2001/5/1	2001/5/28	27	156.4	4.93	1.01	13.69	7.24	6.98	6.57	5.11	1.60	0.60	4.10	13.44	5.02
2001/5/28	2001/7/2	35	335.7	5.30	0.54	5.48	7.52	6.24	5.70	2.79	1.33	1.42	5.88	5.13	2.67
2001/7/2	2001/7/30	28	125.5	5.20	0.70	7.75	8.25	7.01	7.60	3.48	1.11	0.62	5.76	7.41	3.35
2001/7/30	2001/9/3	35	212.9	5.09	1.17	12.07	10.76	26.00	11.02	5.48	3.86	1.12	22.89	10.69	4.98
2001/9/3	2001/10/1	28	272.8	4.92	1.28	8.49	9.15	32.90	6.62	2.43	3.49	0.84	30.21	6.67	1.78
2001/10/1	2001/10/29	28	194.5	5.07	1.03	8.29	7.36	25.03	3.91	3.18	2.92	0.84	24.26	6.83	2.65
2001/11/16	2001/12/3	17	74.1	4.82	2.93	25.70	18.52	94.82	23.58	11.56	12.26	4.33	92.65	20.13	9.54
2001/12/3	2002/1/4	32	215.2	4.62	5.91	34.34	27.37	319.85	24.98	15.26	32.20	8.02	275.35	17.80	9.28
2002/1/4	2002/1/28	24	175.3	4.69	4.71	33.22	26.81	238.38	23.57	16.06	25.20	6.35	212.84	20.43	11.44
2002/1/28	2002/2/25	28	53.7	4.49	9.22	66.01	61.78	485.09	59.22	35.53	51.44	13.35	425.69	40.43	26.27
2002/2/25	2002/4/1	35	172.1	4.82	2.29	21.07	23.93	55.72	18.45	19.59	7.63	2.58	54.28	17.81	18.41

※2001年10/29～11/16の期間は研究所の外壁改装工事のため、採取中断

付表2 大気沈着物調査結果 (1997年4月～2002年3月) : 江津

採取開始	採取終了	日数	降水量 mm	pH	EC mS/m	SO ₄ ²⁻ μmol/L	NO ₃ ⁻ μmol/L	Cl ⁻ μmol/L	NH ₄ ⁺ μmol/L	Ca ²⁺ μmol/L	Mg ²⁺ μmol/L	K ⁺ μmol/L	Na ⁺ μmol/L	nss-SO ₄ ²⁻ μmol/L	nss-Ca ²⁺ μmol/L
1997/3/26	1997/4/24	29	145.9	4.64	2.17	17.73	18.21	49.23	11.07	5.34	5.43	1.72	39.14	15.38	4.49
1997/4/24	1997/5/28	34	284.4	4.71	1.84	16.33	13.58	42.52	14.50	3.18	4.38	1.61	33.95	14.29	2.44
1997/5/28	1997/6/24	27	60.2	4.45	3.52	48.16	40.66	40.95	64.96	14.05	5.35	4.84	29.81	46.37	13.40
1997/6/24	1997/7/24	30	431.7	4.93	1.08	7.30	6.25	31.44	2.66	0.88	2.87	0.89	25.01	5.80	0.33
1997/7/24	1997/8/20	27	263.4	4.87	1.95	11.38	9.12	82.19	6.38	1.64	5.93	2.21	81.69	6.47	0.00
1997/8/20	1997/9/29	40	232.3	4.97	1.67	10.43	7.21	70.77	9.43	2.71	6.90	2.05	60.85	6.78	1.39
1997/9/29	1997/10/28	29	31.5	4.41	7.33	81.76	80.44	204.70	123.88	30.63	26.25	15.40	178.93	71.01	26.74
1997/10/28	1997/11/27	30	156.4	4.56	4.28	31.17	26.75	182.94	16.58	7.79	17.77	5.45	179.04	20.41	3.90
1997/11/27	1997/12/24	27	113.4	4.31	7.31	47.19	34.16	339.45	26.74	13.28	35.03	7.97	293.31	29.57	6.91
1997/12/24	1998/1/27	34	128.5	4.69	4.72	30.32	20.11	243.81	13.73	10.54	24.70	4.91	210.07	17.70	5.97
1998/1/27	1998/2/25	29	79.3	4.75	6.53	51.04	31.02	354.44	33.58	19.78	35.55	9.10	317.46	31.96	12.88
1998/2/25	1998/3/25	28	54.8	4.49	9.58	66.75	49.32	483.09	65.37	22.70	46.15	13.11	417.82	41.65	13.62
1998/3/25	1998/4/30	36	155.1	4.71	1.95	19.45	18.36	39.39	13.91	6.82	4.68	2.29	34.98	17.35	6.06
1998/4/30	1998/5/29	29	205.3	4.84	1.21	12.49	10.47	23.75	11.04	1.97	2.02	2.05	18.77	11.37	1.56
1998/5/29	1998/6/24	26	111.5	4.74	1.63	12.66	13.97	37.38	10.52	2.82	3.50	1.45	26.88	11.05	2.23
1998/6/24	1998/7/23	29	170.4	4.61	1.77	20.40	14.67	19.93	25.48	1.55	1.91	1.67	13.89	19.56	1.24
1998/7/23	1998/8/27	35	171.3	4.35	2.54	23.96	16.70	34.72	19.52	2.04	3.65	1.57	28.26	22.27	1.42
1998/8/27	1998/10/1	35	161.5	4.77	2.76	15.78	8.48	123.60	7.29	2.64	12.12	2.96	126.75	8.17	0.00
1998/10/1	1998/10/27	26	150.2	4.95	1.49	9.41	3.58	55.29	5.15	1.28	5.06	1.33	52.27	6.27	0.14
1998/10/27	1998/11/26	30	43.4	4.21	7.46	68.86	61.64	232.55	54.83	21.28	25.63	8.86	244.06	54.20	15.97
1998/11/26	1998/12/25	29	32.8	4.55	8.30	63.03	50.61	415.55	43.48	26.08	43.39	12.10	382.88	40.03	17.76
1998/12/25	1999/1/26	32	33.6	4.22	12.42	86.10	107.52	463.30	48.52	34.82	64.96	15.46	843.52	35.42	16.48
1999/1/26	1999/2/25	30	51.7	4.49	13.42	88.00	56.43	723.04	63.54	36.81	78.35	18.34	666.11	47.98	22.33
1999/2/25	1999/3/25	28	78.8	4.94	5.20	35.83	19.81	296.22	29.95	15.26	29.98	7.73	253.29	20.61	9.76
1999/3/25	1999/4/27	33	71.1	5.09	4.80	37.92	23.07	272.27	23.62	18.16	28.11	7.46	231.18	24.03	13.14
1999/4/27	1999/6/1	35	123.6	4.86	1.27	12.34	7.82	28.56	4.14	2.98	3.14	1.98	22.24	11.00	2.50
1999/6/1	1999/6/28	27	287.2	4.88	0.99	10.52	4.38	16.87	2.50	1.35	1.52	2.16	12.61	9.77	1.08
1999/6/28	1999/7/28	30	145.7	4.61	1.39	12.67	6.82	12.19	4.40	0.81	1.25	0.94	8.27	12.18	0.63
1999/7/28	1999/8/31	34	178.4	4.70	1.48	11.79	13.07	16.07	5.66	1.64	1.53	2.03	11.39	11.10	1.39
1999/8/31	1999/10/5	35	195.4	4.86	1.76	12.62	9.41	64.00	3.27	2.52	5.71	2.63	48.87	9.68	1.45
1999/10/5	1999/11/2	28	109.3	4.54	2.84	22.05	25.18	107.35	10.90	4.08	10.15	4.85	83.11	17.06	2.27
1999/11/2	1999/11/30	28	82.3	4.65	4.13	33.33	38.92	187.24	18.17	7.85	18.44	15.05	157.11	23.89	4.43
1999/11/30	1999/12/28	28	75.2	4.44	8.67	63.23	52.72	507.18	38.24	18.65	46.67	12.14	408.01	38.72	9.78
1999/12/28	2000/2/1	35	95.3	4.22	7.94	63.67	47.48	330.33	45.47	13.64	31.98	8.17	274.43	47.18	7.68
2000/2/1	2000/2/29	28	50.2	4.07	20.91	161.74	150.20	1074.77	190.24	55.56	113.52	33.74	975.00	103.16	34.37
2000/2/29	2000/3/28	28	97.1	4.93	3.08	30.52	21.95	122.15	16.93	16.79	13.40	3.70	104.34	24.25	14.52
2000/3/28	2000/4/25	28	107.6	4.81	4.99	58.69	44.89	170.59	77.37	36.47	20.92	8.64	147.12	49.85	33.27
2000/4/25	2000/5/30	35	83.0	5.50	1.89	31.98	26.57	28.95	22.57	27.29	5.61	4.64	26.78	30.37	26.70
2000/5/30	2000/6/27	28	127.8	4.79	1.42	16.16	17.19	11.55	12.78	3.40	2.39	3.37	12.24	15.42	3.13
2000/6/27	2000/7/25	28	94.8	4.89	1.23	11.16	9.30	26.30	6.96	1.85	2.71	1.03	20.11	9.95	1.42
2000/7/25	2000/8/29	35	45.6	4.60	1.83	17.29	14.33	24.57	10.32	2.50	2.56	3.78	17.95	16.21	2.11
2000/8/29	2000/9/26	28	328.5	4.30	2.86	29.77	10.11	20.88	6.83	1.48	2.17	4.38	15.75	28.82	1.14
2000/9/26	2000/10/31	35	186.1	4.50	2.31	21.30	16.31	34.23	9.87	3.01	3.93	2.94	29.13	19.55	2.38
2000/10/31	2000/11/28	28	161.6	4.55	2.72	19.01	18.28	86.50	9.80	3.25	8.62	3.47	72.76	14.63	1.67
2000/11/28	2000/12/26	28	31.0	4.21	13.35	112.82	103.09	615.93	90.42	54.55	66.13	18.89	561.79	79.06	42.34
2000/12/26	2001/1/30	35	111.0	4.60	7.58	54.13	41.31	417.08	24.34	22.98	42.22	10.84	357.80	32.63	15.20
2001/1/30	2001/2/28	29	107.1	4.53	7.70	59.94	45.58	376.30	58.18	28.62	38.81	10.53	328.05	40.22	21.49
2001/2/28	2001/3/30	30	53.4	5.00	18.76	138.31	91.79	1072.19	109.57	86.91	117.69	28.82	1001.04	78.16	65.15
2001/3/30	2001/4/23	25	38.8	4.68	8.60	63.52	64.22	444.01	63.26	37.88	48.28	11.97	380.50	40.66	29.61
2001/4/23	2001/5/29	36	133.4	4.62	3.08	25.82	15.94	89.51	13.19	9.96	11.08	2.38	87.69	20.55	8.06
2001/5/29	2001/6/26	28	353.2	4.99	0.99	8.87	9.20	15.56	6.74	1.99	1.76	0.33	10.91	8.22	1.76
2001/6/26	2001/7/31	35	245.9	4.90	1.11	11.08	9.05	16.81	8.97	1.96	1.58	0.51	12.82	10.31	1.68
2001/7/31	2001/8/27	27	84.0	4.84	1.26	12.64	13.45	15.62	12.23	2.59	1.70	0.62	13.62	11.83	2.29
2001/8/27	2001/9/26	30	269.3	4.92	1.42	9.39	6.76	45.94	3.41	1.31	4.65	0.80	44.34	6.73	0.35
2001/9/26	2001/10/29	33	175.2	4.72	2.14	16.94	12.06	60.65	8.21	2.88	7.22	1.63	61.92	13.22	1.54
2001/10/29	2001/11/26	28	151.3	4.68	4.09	24.12	23.44	194.72	19.65	7.71	20.16	4.59	166.52	14.11	4.09
2001/11/26	2001/12/26	30	126.6	4.45	7.53	43.00	41.53	399.10	33.96	14.19	40.39	9.85	353.70	21.75	6.50
2001/12/26	2002/1/28	33	171.1	4.45	11.33	68.96	50.24	637.08	47.84	25.74	70.73	16.31	612.15	32.18	12.44
2002/1/28	2002/2/26	29	50.1	4.35	15.70	104.52	89.34	885.27	72.37	48.38	99.87	22.33	840.96	53.99	30.10
2002/2/26	2002/3/26	28	96.4	4.78	5.43	55.22	56.48	186.91	51.36	50.34	25.64	8.16	179.44	44.44	46.44

付表3 大気沈着物調査結果(1997年4月～2002年3月): 川本

採取開始	採取終了	日数	降水量 mm	pH	EC mS/m	SO ₄ ²⁻ μmol/L	NO ₃ ⁻ μmol/L	Cl ⁻ μmol/L	NH ₄ ⁺ μmol/L	Ca ²⁺ μmol/L	Mg ²⁺ μmol/L	K ⁺ μmol/L	Na ⁺ μmol/L	nss-SO ₄ ²⁻ μmol/L	nss-Ca ²⁺ μmol/L
1997/3/25	1997/4/24	30	154.8	4.84	0.93	7.85	13.85	6.75	6.97	1.38	0.82	0.82	4.27	7.60	1.29
1997/4/24	1997/5/28	34	338.9	4.94	1.09	10.97	12.79	17.26	12.63	2.84	1.93	1.05	13.62	10.15	2.54
1997/5/28	1997/6/24	27	71.7	4.35	3.16	37.47	39.18	12.85	52.77	8.21	1.76	3.31	5.68	37.13	8.09
1997/6/24	1997/7/24	30	543.0	5.06	0.46	3.50	0.88	3.36	0.71	0.30	0.21	0.15	2.55	3.35	0.25
1997/7/24	1997/8/27	34	326.3	4.85	0.93	8.40	8.01	12.10	6.40	0.63	1.11	1.17	16.82	7.39	0.26
1997/8/27	1997/9/29	33	377.2	5.13	0.79	5.12	5.68	24.15	4.99	0.85	2.28	0.87	22.32	3.78	0.36
1997/9/29	1997/10/27	28	62.3	4.43	5.90	76.64	75.26	121.80	119.72	24.92	19.52	14.37	103.79	70.40	22.66
1997/10/27	1997/11/26	30	182.3	4.58	4.24	27.72	24.04	181.96	15.28	7.30	18.16	5.27	174.98	17.20	3.50
1997/11/26	1997/12/24	28	142.7	4.44	4.71	30.57	29.22	195.15	19.48	7.68	19.93	4.75	170.12	20.35	3.98
1997/12/25	1998/1/27	33	172.9	4.60	5.04	34.42	34.11	231.06	21.09	12.99	24.09	5.58	200.45	22.38	8.63
1998/1/29	1998/2/25	27	94.6	4.93	5.04	39.97	26.96	263.50	29.42	17.12	27.13	6.59	222.03	26.63	12.29
1998/2/25	1998/3/25	28	102.2	4.52	5.78	51.88	42.64	225.86	65.24	14.28	25.59	8.33	202.22	39.72	9.88
1998/3/25	1998/4/30	36	196.8	5.12	0.83	10.19	14.30	5.96	12.17	4.69	1.39	2.01	4.32	9.93	4.60
1998/4/30	1998/5/25	25	210.0	5.02	0.71	5.76	7.62	6.83	8.00	0.60	0.27	1.18	7.03	5.34	0.45
1998/5/25	1998/6/25	31	140.1	5.00	0.85	6.69	10.64	13.39	10.51	0.97	1.09	1.20	10.92	6.03	0.74
1998/6/25	1998/7/28	33	133.9	4.75	1.23	14.19	14.04	7.70	23.14	1.00	0.59	1.56	5.44	13.86	0.88
1998/7/28	1998/8/27	30	145.9	4.77	1.19	13.99	13.01	11.52	15.93	2.62	1.19	1.94	8.07	13.51	2.45
1998/8/27	1998/10/1	35	245.1	4.97	1.25	8.47	7.69	38.88	8.61	0.71	2.85	1.11	36.40	6.29	-0.08
1998/10/1	1998/10/27	26	238.1	5.16	0.65	5.23	5.74	15.04	5.26	0.41	0.71	0.70	13.39	4.43	0.12
1998/10/27	1998/11/25	29	55.6	4.45	6.28	63.69	63.52	192.57	75.77	24.98	21.78	9.88	190.50	52.25	20.84
1998/11/25	1998/12/24	29	37.0	4.46	6.96	60.83	73.32	266.47	60.40	23.80	28.26	11.58	245.01	46.11	18.47
1998/12/24	1999/1/26	33	101.3	4.33	10.37	69.48	83.80	481.39	59.93	31.39	50.72	13.12	418.81	44.31	22.29
1999/1/26	1999/2/25	30	89.1	4.69	7.27	53.43	55.87	352.41	51.04	30.02	38.06	9.52	343.46	32.80	22.56
1999/2/25	1999/3/26	28	94.6	4.71	4.44	42.47	33.64	179.99	54.07	17.98	18.95	6.19	158.74	32.94	14.53
1999/3/26	1999/4/26	31	102.6	5.24	2.29	22.68	20.66	92.72	16.22	13.33	10.53	3.81	79.76	17.89	11.60
1999/4/26	1999/5/31	35	143.9	5.07	0.82	9.48	9.01	10.58	5.10	2.73	1.50	1.50	8.37	8.97	2.55
1999/5/31	1999/6/28	28	321.1	4.87	0.68	7.21	5.65	3.14	2.63	0.57	0.32	1.61	2.42	7.06	0.52
1999/6/28	1999/7/27	29	148.5	4.89	0.78	5.98	4.70	5.08	1.94	0.45	0.44	0.90	3.62	5.76	0.37
1999/7/27	1999/8/30	34	153.2	4.76	1.06	10.89	12.31	6.32	6.27	1.00	0.91	2.62	5.64	10.55	0.87
1999/8/30	1999/9/27	28	275.4	5.00	0.87	8.09	3.89	9.05	2.41	0.77	0.99	2.99	8.58	7.57	0.59
1999/9/27	1999/11/1	35	95.4	4.69	1.46	13.79	16.95	17.48	6.28	1.43	2.15	2.53	15.49	12.86	1.09
1999/11/1	1999/11/29	28	127.4	4.65	3.30	25.02	32.49	120.20	18.01	5.92	13.47	9.41	107.70	18.55	3.58
1999/11/29	1999/12/27	28	113.6	4.24	10.65	67.47	68.36	554.02	67.13	20.29	54.85	13.72	475.40	38.91	9.95
1999/12/27	2000/1/31	35	121.6	4.33	6.08	44.16	42.96	239.58	29.44	10.03	24.09	6.10	202.46	31.99	5.62
2000/1/31	2000/2/28	28	73.6	4.08	12.84	105.78	105.00	541.28	147.49	28.05	53.69	19.27	459.62	78.16	18.06
2000/2/28	2000/3/27	28	111.1	4.85	3.22	32.23	28.13	109.06	17.28	18.51	12.27	3.81	92.56	26.67	16.50
2000/3/27	2000/4/25	29	148.9	4.94	3.28	47.06	41.10	66.96	73.56	28.46	10.14	6.11	59.87	43.46	27.16
2000/4/25	2000/5/29	34	105.8	5.44	1.64	26.72	26.55	30.07	12.66	23.61	5.44	4.09	26.19	25.14	23.05
2000/5/29	2000/6/26	28	112.8	4.87	1.06	11.15	16.44	3.41	13.25	1.60	0.94	2.97	5.75	10.80	1.47
2000/6/26	2000/7/24	28	91.0	4.82	0.97	8.75	9.23	5.23	9.18	0.96	0.56	0.75	4.68	8.47	0.86
2000/7/24	2000/8/28	35	118.5	4.71	1.30	12.44	16.29	5.86	12.99	1.06	0.74	2.76	5.03	12.14	0.95
2000/8/28	2000/9/25	28	365.6	4.43	2.00	21.79	7.30	5.01	4.73	0.68	0.59	3.40	4.10	21.54	0.60
2000/9/25	2000/10/30	35	202.1	4.57	1.64	15.51	14.70	8.86	9.70	1.20	1.12	1.96	7.20	15.08	1.04
2000/10/30	2000/11/27	28	174.8	4.61	2.10	14.84	20.43	49.59	10.77	2.74	4.91	3.27	40.89	12.39	1.85
2000/11/27	2000/12/25	28	60.1	4.43	7.72	66.29	61.39	331.75	58.49	34.50	35.05	11.12	288.29	48.96	28.23
2000/12/25	2001/1/29	35	176.0	4.69	5.06	37.50	32.76	238.99	23.06	15.94	25.98	7.19	207.34	25.04	11.44
2001/1/29	2001/2/27	29	137.0	4.74	3.57	33.59	36.16	120.92	24.90	17.92	15.41	5.58	108.04	27.09	15.57
2001/2/27	2001/3/29	30	125.8	5.10	8.01	67.92	57.91	427.92	73.90	45.73	44.56	13.76	374.05	45.45	37.60
2001/3/29	2001/4/23	25	59.5	4.78	4.82	54.55	68.57	126.52	71.17	39.17	20.16	7.16	121.30	47.26	36.53
2001/4/23	2001/5/28	35	164.5	4.60	1.83	18.71	11.52	18.26	9.79	4.24	2.47	0.67	14.05	17.86	3.94
2001/5/28	2001/6/26	29	319.7	5.08	0.64	5.51	7.72	3.10	6.72	0.54	0.49	0.26	1.46	5.42	0.51
2001/6/26	2001/7/20	24	229.3	4.78	1.15	11.99	10.53	5.62	12.23	1.12	0.41	0.26	4.33	11.73	1.02
2001/7/20	2001/8/27	38	96.6	4.51	1.98	20.71	16.39	8.21	19.21	1.78	1.02	0.63	7.34	20.27	1.62
2001/8/27	2001/9/26	30	213.5	5.15	0.60	3.75	5.11	11.84	3.61	0.25	0.82	0.26	9.11	3.20	0.05
2001/9/26	2001/10/29	33	175.2	4.72	1.58	11.30	11.19	36.45	7.53	1.44	3.84	0.97	37.78	9.03	0.62
2001/10/29	2001/11/26	28	109.6	4.69	2.60	17.45	18.18	89.41	15.17	3.70	9.41	2.35	81.38	12.56	1.93
2001/11/26	2001/12/26	30	136.2	4.60	2.90	21.34	20.17	83.92	23.76	4.73	9.85	3.17	83.88	16.30	2.91
2001/12/26	2002/1/28	33													
2002/1/28	2002/2/26	29													
2002/2/26	2002/3/26	28	126.5	4.70	4.39	46.57	52.06	106.75	55.59	43.98	16.17	6.29	106.22	40.18	41.68

※2001年12/26～2002年2/26の期間は、採取装置故障のため欠測

付表 4 大気沈着物の年変動 (1997～2001年度)

地点名：松江

年度	採取開始	採取終了	日数	降水量 mm	pH	EC mS/m	SO ₄ ²⁻ μmol/L	NO ₃ ⁻ μmol/L	Cl ⁻ μmol/L	NH ₄ ⁺ μmol/L	Ca ²⁺ μmol/L	Mg ²⁺ μmol/L	K ⁺ μmol/L	Na ⁺ μmol/L	nss-SO ₄ ²⁻ μmol/L	nss-Ca ²⁺ μmol/L
1997	1997/3/26	1998/3/26	365	2101.1	4.82	2.71	21.43	19.20	109.89	17.05	8.36	11.25	3.60	97.48	15.57	6.24
1998	1998/3/26	1999/3/26	365	1696.4	4.89	2.04	19.39	18.05	101.10	18.64	8.10	10.54	3.52	89.26	14.03	6.16
1999	1999/3/26	2000/3/27	367	1703.8	4.72	3.57	24.86	23.53	161.19	21.51	10.60	16.33	5.67	139.35	16.48	7.57
2000	2000/3/27	2001/4/2	371	1489.0	4.69	3.36	30.67	25.06	119.33	22.37	16.15	13.34	5.26	104.66	24.38	13.87
2001	2001/4/2	2002/4/1	345	2022.2	4.90	2.27	17.80	15.99	89.34	14.23	9.60	10.02	2.90	79.44	13.03	7.87
	加重平均濃度		363	1802.5	4.80	2.76	22.41	20.05	114.88	18.44	10.30	12.15	4.09	100.99	16.34	8.10

地点名：江津

年度	採取開始	採取終了	日数	降水量 mm	pH	EC mS/m	SO ₄ ²⁻ μmol/L	NO ₃ ⁻ μmol/L	Cl ⁻ μmol/L	NH ₄ ⁺ μmol/L	Ca ²⁺ μmol/L	Mg ²⁺ μmol/L	K ⁺ μmol/L	Na ⁺ μmol/L	nss-SO ₄ ²⁻ μmol/L	nss-Ca ²⁺ μmol/L
1997	1997/3/26	1998/3/25	364	1981.7	4.71	2.93	21.75	17.20	117.50	16.25	5.97	11.54	3.41	103.73	15.52	3.71
1998	1998/3/25	1999/3/25	365	1365.5	4.62	3.12	24.80	19.22	111.88	19.27	6.64	11.96	3.68	112.56	18.03	4.19
1999	1999/3/25	2000/3/28	369	1510.7	4.64	3.31	26.95	21.94	137.31	17.40	7.39	13.62	5.24	114.85	20.05	4.89
2000	2000/3/28	2001/3/29	367	1437.4	4.54	4.15	36.87	26.18	150.24	25.19	14.21	16.28	6.27	132.44	28.91	11.33
2001	2001/3/29	2002/3/26	362	1895.5	4.72	3.72	26.26	22.41	165.93	19.11	10.40	18.34	4.33	153.83	17.02	7.05
	加重平均濃度		365	1638.1	4.80	3.43	26.92	21.19	137.17	19.20	8.81	14.40	4.51	123.88	19.47	6.12

地点名：川本

年度	採取開始	採取終了	日数	降水量 mm	pH	EC mS/m	SO ₄ ²⁻ μmol/L	NO ₃ ⁻ μmol/L	Cl ⁻ μmol/L	NH ₄ ⁺ μmol/L	Ca ²⁺ μmol/L	Mg ²⁺ μmol/L	K ⁺ μmol/L	Na ⁺ μmol/L	nss-SO ₄ ²⁻ μmol/L	nss-Ca ²⁺ μmol/L
1997	1997/3/25	1998/3/25	363	2568.8	4.78	2.08	16.90	15.79	69.79	15.42	4.58	7.38	2.52	62.27	13.16	3.22
1998	1998/3/25	1999/3/26	366	1687.6	4.82	2.35	19.57	21.23	81.82	21.64	6.99	8.40	3.25	74.42	15.10	5.37
1999	1999/3/26	2000/3/27	367	1787.5	4.67	2.74	22.21	21.53	99.18	17.92	6.10	10.23	4.51	84.97	17.10	4.26
2000	2000/3/27	2001/3/29	367	1818.4	4.66	2.92	27.93	24.45	87.66	23.10	11.65	9.91	4.79	76.52	23.33	9.99
2001	2001/3/29	2002/3/26	300	1630.5	4.77	1.77	16.14	16.44	35.11	16.36	6.47	4.43	1.50	33.14	14.15	5.75
	加重平均濃度		353	1898.5	4.80	2.36	20.36	19.61	74.93	18.63	6.97	8.08	3.29	66.43	16.37	5.53

下痢症関連疾患のウイルス学的検索 (1999 年 7 月～ 2001 年 6 月)

飯塚節子・田原研司・松田裕朋¹⁾・武田積代・板垣朝夫

Detection of viruses from gastroenteritis (1999. 7-2001. 6)

Setsuko IIZUKA, Kenji TABARA, Yuhō MATSUDA, Tsumiyo TAKEDA and Asao ITAGAKI

キーワード：下痢症関連ウイルス gastroenteritis viruses, A群ロタウイルスG血清型 rotavirus G serotyping, 疫学 epidemiology

1. 目的

従来、小児の冬期下痢症の主要な原因ウイルスとしてA群ヒトロタウイルス (A群ロタ) が知られており、我々はELISA法によるウイルス抗原の検出、血清型別を実施し、流行の実態を明らかにしてきた。しかし、近年はA群ロタの検出時期、検出頻度に変化が認められ、他の下痢症ウイルスの関与が指摘されている。

今回は1999年7月～2001年6月の小児下痢症関連疾患を対象にロタウイルス、アストロウイルス、Norwalk-like virus (NV)、アデノウイルス、エンテロウイルスの検出を行い、ウイルスの検出頻度、流行規模、季節性との関係について検討をおこなった。

2. 材料と方法

1999年7月から2001年6月に感染症発生動向調査病原体検査定点で感染性胃腸炎患者から採取された直腸拭い液あるいはふん便486検体を検査材料とした。

検出方法はA群およびC群ロタ、アデノウイルス40/41、NV、ウイルス分離は既報のとおり行った。アストロは抗原検出用ELISA試薬「IDEIA Astrovirus」(DAKO製)と一部の検体についてはAC230/AC1'プライマーを用いたRT-PCR¹⁾によるアストロウイルス遺伝子の検出を試みた。

A群ロタウイルスのG血清型別は既報のとおりロタ・MAキット (セロテック製) を用いて行い、型別不明例についてはGouveaらの報告したRT-PCRによる型別²⁾を行った。

3. 結果と考察

3.1 月別ウイルス検出状況 (表1)

月別の検体数をみると1999/2000シーズンは12月と3月になだらかなピークを持って増減し、2000/2001シーズンは2月にピークが認められた。これらは感染症発生動向調査の感染性胃腸炎の患者発生パターンと類似しており、検査検体の増減は流行を反映したものと推察された。

検査対象とした486検体中206検体 (42.3%) からウイルスを検出した。内訳はA群ロタ59例、C群ロタ3例、アデノウイルス40/41型15例、NV64例、アストロ7例、培養可能なアデノウイルス21株、エンテロウイルス37株であり、A群ロタとNVが主な原因ウイルスであった。A群ロタは2000年3月と2001年2月～4月に多数検出された。NVは1999/2000シーズンは12月をピークに10～1月、2000/2001シーズンは2月をピークに11月～3月に検出され、2シーズンともNVがA群ロタより早い時期に検出された。また、1999/2000シーズンの二峰性の流

表1 月別下痢症関連ウイルスの検出状況

	1999年						2000年							2001年												計
月	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6		
検 体 数	12	5	27	23	25	34	24	15	29	14	13	11	9	7	10	4	8	32	16	58	25	24	22	39	486	
A群ロタ							1	4	13		1							2	3	10	9	9	4	3	59	
C群ロタ			1								1											1			3	
アデノ40/41	1			1	1	1		2			1	1			1			1			1			4	15	
NV				1	3	9	4						1				3	12	3	24	3		1		64	
アストロ	1		2		2	1																		1	7	
ア デ ノ	2	1	2	1	2		1				2					1		2	2		1	1	1	2	21	
エンテロ			8	11	5	2				1	2		1		1			1		2	1		1	1	37	

1) 浜田健康福祉センター

表2 年齢別ウイルス検出状況

年 齢	<1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	≥10	不明	計
検 体 数	124	117	69	41	28	38	23	5	8	6	25	2	486
A 群 ロ タ	13	18	8	7	6	3	1	2				1	59
C 群 ロ タ	1	1			1								3
アデノ40/41	5	5	4	1									15
N V	6	17	15	7	5	4	6	1			3		64
ア ス ト ロ	1	1		1		1	1				2		7
ア デ ノ	7	6	3			3	1	1					21
エ ン テ ロ	14	8	8	1	2	3		1					37

表3 A群ロタのG血清型別

		2000年						2001年					
月		1	2	3	4	5	12	1	2	3	4	5	6
血 清 型	1 型			6					8	7	6		2
	2 型	1	4	6		1		2	1	1	2	4	
	3 型							1	1				
	9 型										1		
	不明			1			2			1			1

行は前半がNV、後半がA群ロタが原因となっていた。C群ロタは散発的な発生であった。アストロは1999年に6例検出された後、2001年6月まで検出されず、長いスパンでの流行の繰り返しがあるのかもしれない。培養細胞で分離されたアデノウイルスの血清型は1型、2型、3型、5型、エンテロウイルスはCA2、4、5、6、10、CB2、4、Echo3、11、18、25、ポリオと多岐にわたり、いずれも同時期に他の疾患からも分離されていたウイルスである。

3.2 年齢別ウイルス検出状況（表2）

検査を行った患者の年齢分布は1歳以下がほぼ半数を占め発生動向調査の報告患者数よりやや低年齢に偏っていた。

ウイルスを検出した患者の年齢分布は異なり、A群ロタは1歳以下が31例（52.5%）と検査検体の年齢分布を反映していたが、NVは1、2歳にピークがあり、さらに10歳以上からも検出された。アストロも例数は少ないが、広範な年齢分布であった。

3.3 A群ロタの血清型別（表3）

A群ロタ陽性であった59検体のうち54検体がG血清型別可能であった。そして1999/2000シーズンは2型が主流行型であったが、2000/2001シーズンは1型が主流行

型となった。また、G9が2001年4月に東部地区の6歳の患者から県内で初めて検出された。G9は近年、世界各地で検出報告がされ、日本でも1997年から検出報告がみられるようになり、増加している血清型である。G血清型を決定しているVP7は中和抗原の一つとされており、G9の動向を含め今後とも調査が必要と考える。

終わりに検体採取にご協力を得た感染症発生動向調査病原体検査定点の諸先生に深謝します。

文献

- 1) Sakon N, Yamazaki K, Utagawa E, Okuno Y, Oishi I; J.Med.Virol.61,125,2000
- 2) Gouvea V, Glass RI, Wooda P; J.Clin.Microbiol. 28.276.1990

豚における日本脳炎ウイルスHI抗体保有状況 (2001年)

田原研司・飯塚節子・板垣朝夫

2001年7月から9月の間に島根県食肉公社（大田市）で採取した豚血清についてJaGA#01株に対するHI抗体の推移および2ME感受性抗体を測定した。結果は下表に示すとおり9月上旬（9月1日）に20頭中4頭（20%）および9月中旬（9月11日）に20頭中1頭（5%）の抗体陽性豚が認められた。さらに、5頭全て

に2ME感受性抗体が認められた。

なお、県下における日本脳炎患者の発生は認められていない。

*本調査は平成13年度感染症流行調査実施要領（厚生労働省）に基づき行った。

豚の日本脳炎ウイルスHI抗体保有状況(2001年)

採血月日	検査頭数	HI抗体価								HI抗体陽性率 (≥ 10)%	2ME感受性抗体 ¹	
		<10	10	20	40	80	160	320	≥ 640		検査数 ²	陽性数(%)
2001.7.31	20	20								0		
8.7	20	20								0		
8.16	20	20								0		
8.21	20	20								0		
9.1	20	16				1	1	2		20	4	4(100%)
9.11	20	19					1			5	1	1(100%)

1 2-メルカプトエタノール（2ME）感受性抗体（感染初期のIgM抗体の存在を示す）

2 HI抗体価1：40以上

インフルエンザ様疾患の流行状況 (2001/2002年)

武田積代・川向明美・糸川浩司・飯塚節子・板垣朝夫

1. 目 的

インフルエンザ様疾患の流行状況と原因ウイルスを把握するため、2001年10月から2002年6月にかけて患者検体からのウイルス分離・同定を行うとともに、感染症発生動向調査事業による患者発生報告及び学校等での集団発生状況などの情報をまとめた。

2. 方 法

2.1 患者発生情報

島根県感染症発生動向調査事業（サーベイランス）による定点医療機関からの患者報告及びインフルエンザ防疫対策実施要領に基づく、学校等でのインフルエンザ様疾患集団発生報告を用いた。

2.2 ウイルスの分離及び同定

感染症発生動向調査事業における病原体検査定点医療機関及び各保健所管内の学校等での集団発生例より採取したうがい液及び咽頭ぬぐい液からMDC K細胞を用いてウイルス分離を行った。

分離ウイルスの同定は、国立感染症研究所から分与された2001/2002シーズン同定用フェレット感染抗血清A/ニューカレドニア/20/99（H1N1）：Aソ連型（2001/2002ワクチン株）、A/モスクワ/13/98（H1N1）、A/パナマ/2007/99（H3N2）：A香港型（2001/2002ワクチン株）、B/ヨハネスバーク/5/99：B型（2001/2002ワクチン株）、及びB/秋田/27/01の5種類を用い、マイクロタイター法により0.5%モルモット赤血球凝集抑制試

験（HI試験）を行った。

2.3 血清診断

集団発生例患者については急性期及び回復期の対血清を採取し、国立感染症研究所から分与された2001/2002シーズン検査用不活化ウイルスHA抗原（同定用抗血清と同型の5種類）を用いてHI抗体を測定し、感染ウイルス型の確認を行った。

3. 結果及び考察

3.1 患者発生状況

定点医療機関からの患者報告数からみると、今シーズン（2001.10～2002.6）の流行は過去10年間では昨シーズン（00/01）に次いで小規模なものであった（図1）。

流行の始まりは昨シーズン同様に遅く、1月上旬より始まった。2月中旬（第7週）にピークを迎え、その後減少したが4月中旬以降再び小規模な報告数の増加がみられ、6月上旬まで散発的な発生が続き、昨シーズンに比べ1ヶ月以上遅れて6月下旬に終息した。2001年第44週（10月下旬）から2002年第27週（7月上旬）までの総報告数は2,372名で、定点医療機関あたり62名であった（表1、図2）。

地域別にみると、流行は2002年第1週に中部で始まり、西部、東部の順に広がった。東部、中部での患者発生は緩やかに上昇したが、西部では比較的急激な増加を示し、ピークは東部、西部で2月中旬、中部はやや遅れて2月下旬であった。4月下旬には中部で小さなピー

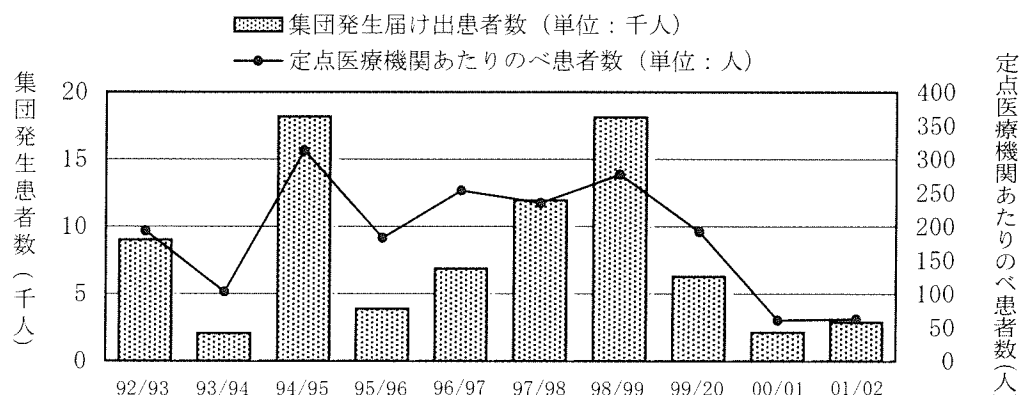


図1 過去10年間のインフルエンザ様疾患流行状況

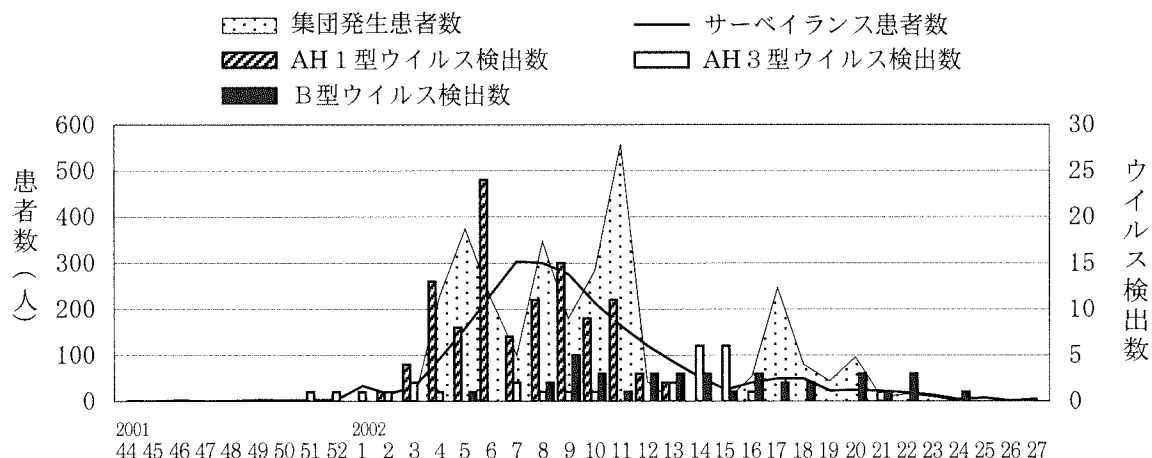


図2 インフルエンザ様疾患患者数とウイルス分離状況（全域）

クを示し、東部は5月までで終息したのに対し、中部、西部では6月上・中旬まで流行が続いた。一方、隠岐では第4週から12週の間に単発的な発生にとどまった（図3）。

学校等からのインフルエンザ様疾患集団発生事例は、1月下旬（第4週）に東部と中部の小学校等から報告が入り、翌週には西部からも報告され、ほぼ同時に県下全域で流行が始まった。1月下旬（第5週）と2月中旬（第8週）にピークとなり、3月中旬（第11週）に最も大きいピークを迎えた。その後報告が途絶えたが、新学期開始以降の4月中旬（第16週）に再び集団発生報告があり、県中部を中心に6月上旬（第23週）まで報告が続いた。シーズン全体ではのべ120施設、のべ2,887名の患者報告があり、大きく二峰性の流行を示した（図2、図3）。

3.2 ウイルス分離状況

今シーズンの流行株の主体はAソ連型（H1N1）ウイルスであったが、昨年についてA香港型（H3N2）とB型も分離され混合流行を示した（表2）。

Aソ連型は中部で1月上旬から分離され始め、その後県下全域から2月上旬をピークに3月下旬まで合計108株分離された。分離ウイルス全体に占める割合は62.4%で1～3月の流行の中心であったと考えられる。

A香港型は他のウイルスに先行して12月中旬から断続的に分離され、5月下旬までに合計28株分離された。この2シーズン（2000/2001、2001/2002）は散発的な流行であったが、1996～2000年の4シーズンは主流ウイルス型として流行している（表2）。

B型は1月下旬から6月中旬にかけて長期間継続して合計37株分離された。

Aソ連型が4月以降全く分離されていないのに対し、A香港型とB型は散発的に分離され、4月以降まで長期間発生が続いたインフルエンザ様疾患の原因であったと考えられる。

3.3 分離株の抗原分析

分離株の一部を国立感染症研究所に送付し、HA抗原分析を依頼した。参照ウイルス抗体との反応性からみて今シーズン当所で分離されたAソ連（H1N1）型株は、A/ニューカレドニア/20/99（01/02ワクチン株）とほぼ類似した株であった。B型ウイルスは2001年に国内外で分離されたウイルスと共通する部分が多く、中でもB/SHIZUOKA/15/2001に類似性が高かった。また、シーズン内に県内で異なる時期、地区で分離されたいずれの分離株間でも抗原性の大きな変化はみられなかった（表3、表4）。

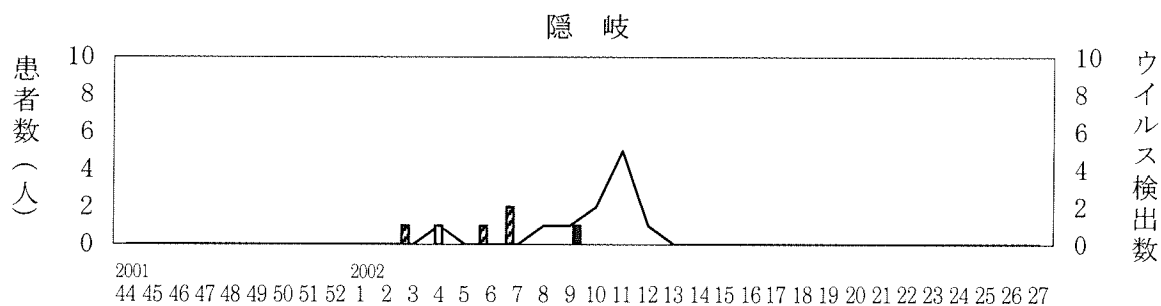
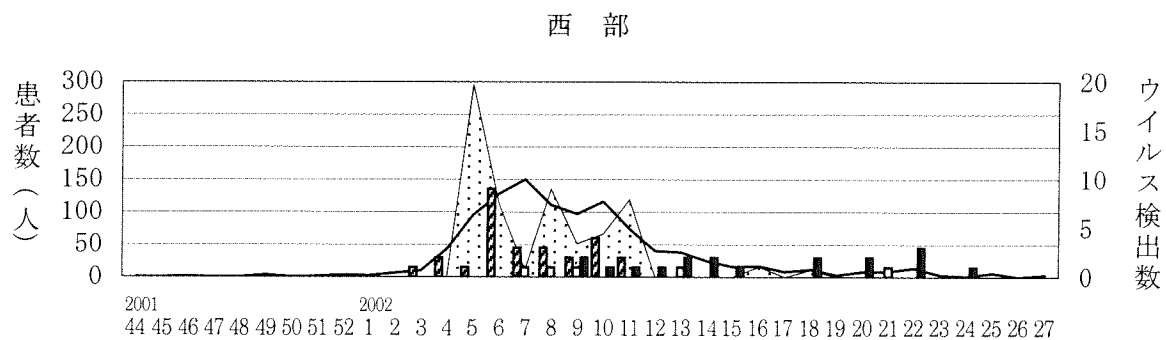
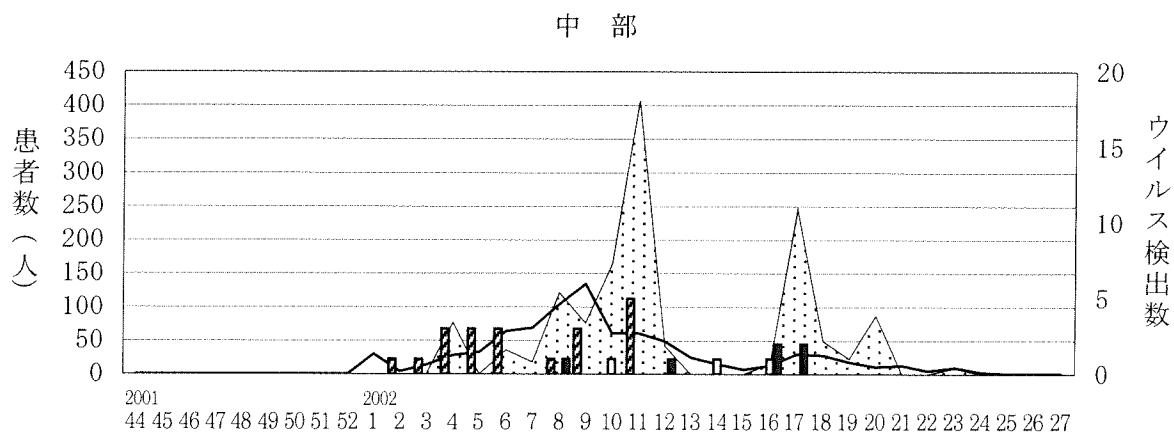
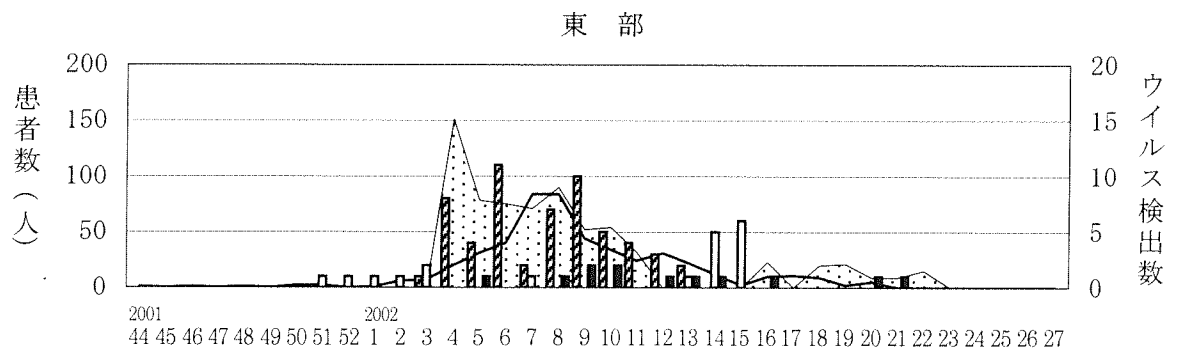


図3 インフルエンザ様疾患患者数とウイルス分離状況（地域別）

表1 インフルエンザ様疾患患者数とウイルス分離状況 (2001/2002)

週	01 /44	45 /29	46 /12	47 /19	48 /26	49 /3	50 /10	51 /17	52 /24	02 /31	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	計
Aノ連型 (H1N1) 検出数	月/日～	10 /29	11 /5	11 /12	11 /19	11 /26	12 /3	12 /10	12 /17	12 /24	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	計	
	東部	1		1		1		2	2	1	6	7	20	31	40	84	44	34	24	31	22	12	2	10	11	9	2	5							486		
	中部									30	4	14	28	33	64	69	104	134	61	61	49	25	15	7	13	30	28	18	11	13	5	10	3	1	1	832	
	西部			1			3		1	3	2	6	10	43	95	128	150	111	97	116	74	40	38	25	16	17	8	12	3	8	9	14	3	1	6	3 1,043	
	患者数 隠岐													1				1	1	2	5	1														11	
B型 検出数	計	1	0	2	0	1	3	2	3	33	16	31	92	159	232	303	300	276	213	164	121	85	52	25	40	49	49	23	24	22	19	13	4	7	1	4 2,372	
	東部												151	78	75	71	90	52	54	32					23	20	21	9	9	15					700		
	中部												77		36	18	121	76	164	407	42				15	246	49	23	87					1,370			
	西部													296	112	11	135	51	66	119					16	11								817			
	患者数 隠岐																																			0	
Aノ連型 (H1N1) 検出数	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	228	374	223	100	346	179	284	558	42	0	0	0	54	246	80	44	96	9	15	9	0	0	0 2,887		
	東部											1	8	4	11	2	7	10	5	4	3	2													57		
	中部										1	1	3	3	3	1	3		5															20			
	西部											1	2	1	9	3	3	2	4	2														27			
	患者数 隠岐												1			1	2																		4		
Aノ連型 (H3N2) 検出数	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	13	8	24	7	11	15	9	11	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 108			
	東部															1						1	5	6											19		
	中部																		1			1		1										3			
	西部																1	1	1			1												5			
	患者数 隠岐																																			1	
B型 検出数	計	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	0	0	2	1	1	1	0	0	2	6	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0 28			
	東部													1			1	2	2		1	1	1	1	1					1	1			12			
	中部																1				1			2	2									6			
	西部																		2	1	1	2	2	1		2						1		18			
	患者数 隠岐																	1																	1		
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	5	3	1	3	3	3	1	3	2	2	2	0	3	1	3	0	1	0	0 37	

表2 過去10年間のウイルス分離状況

分離株数	シーズン年	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02
	Aソ連型(H1N1)	0	0	1	321	0	0	0	130	107	108
	A香港型(H3N2)	41	203	289	9	252	355	224	177	23	28
	B型	131	15	118	0	89	1	243	0	66	37

表3 インフルエンザウイルスA(H1N1):Aソ連型抗原分析結果(2001/2002)

ウイルス抗原	フェレット感染抗血清			
	A/BEI /262/95	A/NEWCAL /20/99	A/FUKU-C /86/2000	A/YOKO /24/2000
A/BEIJING/262/95	1,280	640	80	10
A/NEWCALEDONIA/20/99 (01/02ワクチン株)	80	640	160	<10
A/FUKUOKA-C/86/2000	40	160	1,280	<10
A/YOKOHAMA/24/2000	40	<10	160	5,120
A/島根/5/2002 (1/18東部分離株)	80	640	160	<10
A/島根/25/2002 (2/7東部分離株)	320	1,280	640	40
A/島根/55/2002 (2/16西部分離株)	160	1,280	160	40
A/島根/73/2002 (2/27東部分離株)	160	640	320	40
A/島根/79/2002 (2/26西部分離株)	160	1280	320	40

(国立感染症研究所ウイルス第3部第1室分析結果)

表4 インフルエンザウイルスB型抗原分析結果(2001/2002)

ウイルス抗原	フェレット感染抗血清						
	B/YAMA /166/98	B/SICHU /379/99	B/JOHAN /5/99	B/HIRO /23/2001	B/SHIZU /15/2001	B/SICHU /317/01	B/SHAN /07/97
B/YAMANASHI/166/98	1,280	320	640	160	1,280	80	<10
B/SICHUAN/379/99	320	640	640	320	1,280	320	<10
B/JOHANNESBURG/5/99	320	320	640	160	640	160	<10
B/HIROSHIMA/23/2001	320	640	640	640	2,560	1,280	40
B/SHIZUOKA/15/2001	40	160	160	80	640	160	<10
B/SICHUAN/317/01	80	320	320	320	1,280	1,280	<10
B/SHANGDONG/07/97	<10	10	10	<10	<10	10	320
B/島根/2/2002 (2/18中部分離株)	40	40	80	320	640	160	<10
B/島根/14/2002 (3/22中部分離株)	10	20	80	320	1,280	40	<10
B/島根/17/2002 (4/2東部分離株)	10	20	40	320	640	40	<10

(国立感染症研究所ウイルス第3部第1室分析結果)

小児のウイルス感染症の調査成績 (2001年)

飯塚節子、武田積代、糸川浩司、田原研司、板垣朝夫

1. 目 的

小児のウイルス感染症の実態究明を目的に1963年より松江市を中心に原因ウイルスおよび血清学的な検索を実施してきた。今回は2001年1月から12月までの調査成績を報告する。

2. 材料と方法

2.1 検査材料

検査材料は感染症発生動向調査の病原体検査定点（小児科定点5、インフルエンザ定点9、眼科定点1、基幹定点7）に来院しウイルス感染を疑われた患者から採取した発病初期の咽頭拭い液、うがい液、ふん便、髄液、水疱内容液、眼結膜拭い液など2,667検体と集団発生のあったインフルエンザ様疾患児のうがい液47検体、計2,714検体である。

2.2 ウイルス分離および分離ウイルスの同定

ウイルス分離には培養細胞（AG-1、RD-A30、FL、Vero、MDCK、293E1、HEL、B95a）と哺乳マウスを用いた。A群ロタウイルス、アデノ40/41型（腸管アデノ）、アストロウイルスはELISA法による抗原検出、C群ロタウイルスはRPHA法による抗原検出を行った。Norwalk-like virus (NV) は RT-PCR法によるウイルスRNAの検出を行った。

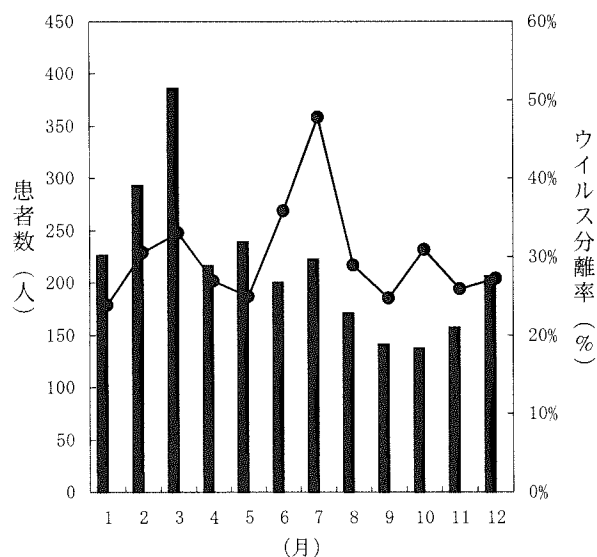


図 月別患者数とウイルス分離率

表 1 臨床診断名別患者数

臨床診断名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
咽頭結膜熱	3	9	5	7	10	11	8	6	2	5	11	13	90
結膜炎	1	3	1	1		1	2	1	2	1	3	2	18
インフルエンザ様疾患	68	102	224	99	62	17	10				3	10	595
咽頭炎	71	73	100	61	105	61	46	40	47	49	64	65	782
扁桃炎	18	8	10	1	3	1	3	1	12	2	4	2	65
気管支炎	4	8	2	2		2		1	1	1	3	7	31
肺炎		2	1		2	4	5	6	2	6	9	15	52
ヘルペス性咽頭口内炎				1	2		2	1	1	2	1	1	13
その他のヘルペス感染症	2			1	1		2		1	1			8
ヘルパンギーナ					2	8	27	85	34	20	7		185
手足口病	5	2	1	1	1	5	7	5	3	8	4	7	49
発疹症	1	5	2	1	4	2	5	4	1	6	3	6	40
突発性発疹				1			1	2			1	1	6
風疹		1	1										2
麻疹		1	1			3	2	2					9
耳下腺炎		1	2	2	5	7	4	1	5	1	1		29
ムンプス髄膜炎								1	1				2
無菌性髄膜炎	3	1	3	3	1	2	8	10	9	9	6	3	58
脳炎	1	1											2
脳脊髄炎		2	1										3
筋痛症		2											2
心筋炎		2											2
熱性疾患	22	9		2	4	2	3	3	3	2		2	52
嘔吐症								1		1			2
感染性胃腸炎	19	58	26	25	24	42	12	25	11	15	27	55	339
その他	3	2	1		2	3	6	2	2	2	3		26
不明	5	1	3	5	8	6	13	24	18	21	14	14	132
計	226	293	386	216	239	200	222	171	141	137	157	206	2,594

分離ウイルスの同定は感染研分与抗血清及び自家製モルモット抗血清、自家製マウス免疫腹水を用いて、既報のとおり行なった。

3. 結果および考察

3.1 患者発生状況

当所でウイルス分離を実施した患者数を月別に図に、またこれらの患者を臨床診断名別にまとめて表1に示した。患者数は感染性胃腸炎およびインフルエンザ様疾患が流行した2、3月とヘルパンギーナの流行した8月に多かった。

臨床診断名別では例年のごとく咽頭炎が年間を通じて多かったほか、感染性胃腸炎も月による増減はあるが年間を通じて多くの患者検体を扱った。さらに、無菌性髄膜炎、流行性耳下腺炎（ムンプス髄膜炎を含め）もそれぞれ58例、31例と通年患者が認められた。

インフルエンザ様疾患は例年より遅い3月をピークに1～4月に流行し、流行規模は小さかった。ヘルパン

ギーナは7月をピークに6～9月の長期間におよぶ大きな流行であった。県感染症発生動向調査の報告患者数も7月の患者数は過去11年間で最多、年間患者数も1992、1991年に次ぐ数であった。手足口病は年間49例と少ないが、7月以降に患者の発生がみられ、翌年の流行が懸念される。

3.2 月別ウイルス分離状況

月別ウイルス分離数を表2に、月別のウイルス分離率を図に示した。ウイルス分離率は2、3、6、7、10月が30～47%と高かった。

ウイルス別の分離数はアデノ（Ad1～3、5～7、37）135株、腸管アデノ（Ad40/41）10例、単純ヘルペス（HSV）1型20株、Cox.A（CA）群222株、Cox.B（CB）群35株、エコー74株、エンテロ71 3株、ポリオ6株、ロタ40例、NV43例、アストロ1例、インフルエンザ201株、ムンプスウイルス（Mu）14株、麻疹ウイルス7株、未同定37株であった。

アデノウイルスは1、2、5型が年間を通じて多数分離された。3型は夏期を除いた期間に分離された。7型は分離された8株のうち7株が10～12月に集中して分離された。

表2 月別ウイルス分離状況

ウイルス型		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
Adeno	1	2	3	5	4	1			2	1	3	1	2		24
	2	7	5	10	1	5	5	1	5	2	2	5	4		52
	3	7	3	2	1					1	1	2	8		25
	5	1	5	1	2	2		3	1		1	2	4		22
	6				1		1						1	3	3
	7	1									3	2	2		8
HSV	37		1												1
	40/41			1			4		3		1	1			10
	1	2	1	3		1	2	1	1	1	1	4	3		20
	A2					1	5	13	3	1	1			1	25
	A4					3	10	21	2		3				39
Coxsackie	A5												1		1
	A6			2	2	2	11	16	3	2	2			1	41
	A8						12	41	11	2					66
	A10	1				5	8								14
	A16								3	3	1	4	5		16
	B3		1	1				1	5	6					14
	B4					1		3	3	3	7	4			21
Echo	3	1													1
	9						1								1
	11								3	7	5	10	9	11	45
	16									1	3	1	3		8
	18	2	1	2	2	1		1	1	3		1			14
Entero	25		1	4											5
	71	3													3
Polio	1	1									1	3			5
	3		1												1
Rota	A	3	10	9	10	4	3								39
	C				1										1
NV		3	24	3		1								12	43
Astro							1								1
Influenza	AH1	18	29	56	6										109
	AH3		3	16	1	4								2	26
	B	1	5	13	26	21									66
Mumps				1		4	1	2	2	1	2		1		14
Measles							2	5							7
未同定		3	4	5	3	2	7		1	3	4	3	2		37
計		56	94	132	61	61	74	111	54	38	46	42	59		828

CA群はCA4、6、8が主流行型であった。特にCA8型は本県では1982、1987、1989、1998、1999、2000年に分離されているがいずれも散発的であり、大規模な流行は初めてである。

CB群はCB3が9月、CB4が10月をピークとした時期はずれの流行であった。

エコーウイルスは3、9、11、16、18、25、の6型が分離された。このうちエコー11は12月をピークに6～12月の長期間に45株、エコー18は年間を通し散発的に分離された。エコー16は中部地区のみで分離された。エコー25は1993年以降毎年分離されている。

ポリオウイルスは例年のごとくワクチン投与時期から2ヶ月以内に分離されており、ワクチン株と推察される。

下痢症関連ウイルスとしては腸管アデノ、A群ロタ、C群ロタ、NV、アストロウイルスが検出された。時期的には1～3月と12月にNV、2～4月をピークに1～6月にA群ロタが流行した。また、C群ロタ、アストロを各1例検出した。腸管アデノは年間を通し散発的に検出され、季節性は認められなかった。

インフルエンザウイルスはAH1、AH3型が3月をピークに4、5月まで、B型が5、6月をピークに1～6月まで流行した。

3.3 検査材料別ウイルス分離状況

検査材料別のウイルス分離状況を表3に示した。咽頭拭い液が最も多く、全検体数の65%にあたる1,780検体を検査し、29種類546株のウイルスを分離した。うがい液は集団発生のインフルエンザ様疾患のほか、咽頭炎、扁桃炎由来で多数のインフルエンザウイルスとアデノウイルス、HSV1型、CA、CB群、エコーウイルスが分離された。

ふん便からは下痢症関連ウイルスの他、アデノウイルス、CA、CB群、エコーウイルスが分離された。髄液は無菌性髄膜炎、脳脊髄炎由来を中心に104検体の検査を行い、CB3、CB4、エコー11、エコー18、ムンプスを分離した。水疱内容液は手足口病とヘルペス感染症患者由来であり、手足口病の流行が小規模だったことから検体数は14検体と少なく、CA16、エンテロ71、HSV1型が分離された。眼結膜拭い液および眼脂は咽頭結膜熱、結膜炎患者由来でアデノ1、3、5、7、CA2が分離された。

3.4 臨床診断名別ウイルス分離状況

臨床診断名別のウイルス分離状況を表4に、その内訳を表5に示した。検査数、ウイルス分離数とも比較的多かった疾患とそのウイルス分離数（分離率）はインフルエンザ様疾患209株（34.5%）、咽頭炎195株（24.3%）、ヘルパンギーナ114株（58.5%）、手足口病

表3 検査材料別ウイルス分離状況

検査材料名	検査数	ウィルス 分離数(%)	Adeno										HSV			Coxsackie										Echo					Enterov			Polio			Rota			NV Astro			Ful			Mumps			Measles	未測定																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			1					2					3					4					5					6					7					8					9					10					11					12					13					14					15					16					17					18					19					20					21					22					23					24					25					26					27					28					29					30					31					32					33					34					35					36					37					38					39					40					41					42					43					44					45					46					47					48					49					50					51					52					53					54					55					56					57					58					59					60					61					62					63					64					65					66					67					68					69					70					71					72					73					74					75					76					77					78					79					80					81					82					83					84					85					86					87					88					89					90					91					92					93					94					95					96					97					98					99					100					101					102					103					104					105					106					107					108					109					110					111					112					113					114					115					116					117					118					119					120					121					122					123					124					125					126					127					128					129					130					131					132					133					134					135					136					137					138					139					140					141					142					143					144					145					146					147					148					149					150					151					152					153					154					155					156					157					158					159					160					161					162					163					164					165					166					167					168					169					170					171					172					173					174					175					176					177					178					179					180					181					182					183					184					185					186					187					188					189					190					191					192					193					194					195					196					197					198					199					200					201					202					203					204					205					206					207					208					209					210					211					212					213					214					215					216					217					218					219					220					221					222					223					224					225					226					227					228					229					230					231					232					233					234					235					236					237					238					239					240					241					242					243					244					245					246					247					248					249					250					251					252					253					254					255					256					257					258					259					260					261					262					263					264					265					266					267					268					269					270					271					272					273					274					275					276					277					278					279					280					281					282					283					284					285					286					287					288					289					290					291					292					293					294					295					296					297					298					299					300					301					302					303					304					305					306					307					308					309					310					311					312					313					314					315					316					317					318					319					320					321					322					323					324					325					326					327					328					329					330					331					332					333					334					335					336					337					338					339					340					341					342					343					344					345					346					347					348					349					350					351					352					353					354					355					356					357					358					359					360					361					362					363					364					365					366					367					368					369					370					371					372					373					374					375					376					377					378					379					380					381					382					383					384					385					386					387					388					389					390					391					392					393					394					395					396					397					398					399					400					401					402					403					404					405					406					407					408					409					410					411					412					413					414					415					416					417					418					419					420					421					422					423					424					425					426					427					428					429					430					431					432					433					434					435					436					437					438					439					440					441					442					443					444					445					446					447					448					449					450					451					452					453					454					455					456					457					458					459					460					461					462					463					464					465					466					467					468					469					470					471					472					473					474					475					476					477					478					479					480					481					482					483					484					485					486					487					488					489					490					491					492					493					494					495					496					497					498					499					500					501					502					503					504					505					506					507					508					509					510					511					512					513					514					515					516					517					518					519					520					521					522					523					524					525					526					527					528					529					530					531					532					533					534					535					536					537					538					539					540					541					542					543					544					545					546					547					548					549					550					551					552					553					554					555					556					557					558					559					560					561					562					563					564					565					566					567					568					569					570					571					572					573					574					575					576					577					578					579					580					581					582					583					584					585					586					587					588					589					590					591					592					593					594					595					596					597					598					599					600					601					602					603					604					605					606					607					608					609					610					611					612					613					614					615					616					617					618					619					620					621					622					623					624					625					626					627					628					629					630					631					632					633					634					635					636					637					638					639					640					641					642					643					644					645					646					647					648					649					650					651					652					653					654					655					656					657					658					659					660					661					662					663					664					665					666					667					668					669					670					671					672					673					674					675					676					677					678					679					680					681					682					683					684					685					686					687					688					689					690					691					692					693					694					695					696					697					698					699					700					701					702					703					704					705					706					707					708					709					710					711					712					713					714					715					716					717					718					719					720					721					722					723					724					725					726					727					728					729					730					731					732					733					734					735					736					737					738					739					740					741					742					743					744					745					746					747					748					749					750					751					752					753					754					755					756					757					758					759					760					761					762					763					764					765					766					767					768					769					770					771					772					773					774					775					776					777					778					779					780					781					782					783					784					785					786					787					788					789					790					791					792					793					794					795					796					797					798					799					800					801					802					803					804					805					806					807					808					809					810					811					812					813					814					815					816					817					818					819					820					821					822					823					824					825					826					827					828					829					830					831					832					833					834					835					836					837					838					839					840					841					842					843					844					845					846					847					848					849					850					851					852					853					854					855					856					857					858					859					860					861					862					863					864					865					866					867					868					869					870					871					872					873					874					875					876					877					878					879					880					881					882					883					884					885					886					887					888					889					890					891					892					893					894					895					896					897					898					899					900					901					902					903					904					905					906					907					908					909					910					911					912					913					914					915					916					917					918					919					920					921					922					923					924					925					926					927					928					929					930					931					932					933					934					935					936					937					938					939					940					941					942					943					944					945					946					947					948					949					950					951					952					953					954					955					956					957					958					959					960					961					962					963					964					965					966					967					968					969					970					971					972					973					974					975					976					977					978					979					980					981					982					983					984					985					986					987					988					989					990					991					992					993					994					995					996					997					998					999					1000					1001					1002					1003					1004					1005					1006					1007					1008					1009					1010					1011					1012					1013					1014					1015					1016					1017					1018					1019					1020					1021					1022					1023					1024					1025					1026					1027					1028					1029					1030					1031					1032					1033					1034					1035					1036					1037					1038					1039					1040					1041					1042					1043					1044					1045					1046					1047					1048					1049					1050					1051					1052					1053					1054					1055					1056					1057					1058					1059					1060					1061					1062					1063					1064					1065					1066					1067					1068					1069					1070					1071					1072					1073					1074					1075					1076					1077					1078					1079					1080					1081					1082					1083					1084					1085					1086					1087					1088					1089					1090					1091					1092					1093					1094					1095					1096					1097					1098					1099					1100					1101					1102					1103					1104					1105					1106					1107					1108					1109					1110						

表5 臨床診断名別ウイルス分離状況

臨床診断名	Adeno												HSV				Coxsackie										Echo				Enterov				Polio				Rota				NV				Astro				Ful				Mumps				Measles				未確定																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	1				2				3				5				6				7				37				40/41				A1				A2				A3				A4				A5				A6				A8				A10				A16				B3				B4				3				9				11				16				18				25				71				1				3				A				C				A				3				1				71				25				3				1				2				1				92				21				48				10				2				16				1				1				1				2				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1			

表4 臨床診断名別ウイルス分離状況

臨床診断名	検体数	ウイルス分離数	(%)
咽頭結膜熱	97	16	(16.5)
結膜炎	18	4	(22.2)
インフルエンザ様疾患	606	209	(34.5)
咽頭炎	803	195	(24.3)
扁桃炎	65	19	(29.2)
気管支炎	31	3	(9.7)
肺炎	54	7	(13.0)
ヘルペス性咽頭口内炎	13	4	(30.8)
その他のヘルペス感染症	8	4	(50.0)
ヘルパンギーナ	195	114	(58.5)
手足口病	55	31	(56.4)
発疹症	43	9	(20.9)
突発性発疹	7	0	—
風疹	2	0	—
麻疹	12	6	(50.0)
耳下腺炎	31	11	(35.5)
ムンプス髄膜炎	2	0	—
無菌性髄膜炎	83	18	(21.7)
脳炎	4	0	—
脳脊髄炎	5	1	(20.0)
心筋炎	3	0	—
筋痛症	3	2	(66.7)
熱性疾患	53	10	(18.9)
嘔吐症	2	1	(50.0)
感染性胃腸炎	355	147	(41.1)
その他の	26	1	(3.8)
不明	138	16	(11.6)

31株 (56.4%)、感染性胃腸炎147例 (41.1%) である。

診断名別にウイルスの内訳をみると、大流行したヘルパンギーナからはCA4、8を主流行型に、CA2、6、10、CB3、4、エコー11が分離された。ヘルパンギーナの発生は4月から認められ、6月に急増し7月にピークとなった後10月まで発生が認められた。分離ウイルスは4、5月はCA4、6、10、6月以降はこれらにCA8が加わり、大きな流行となった。8月以降、患者数は減少したもののCB3、4、エコー11も分離された。

手足口病からはCA16、エンテロ71のほか、CA2、4、6、10が分離され、これを地区別にみると、エンテロ71は昨年の流行のなごりで1月に中部のみで分離され

た。その後6、7月に東部で小流行があった後9、10月に再び患者数の増加が認められた。中部では7月の流行の後9、11月に患者発生があった。西部では7月の流行の後10、12月にも流行がみられた。このように地域によって流行期間が異なるが、いずれの地区でもなだらかな2峰性の患者発生を示し、前半はCA2、4、6、10が、後半はCA16が原因となっていた。

麻疹は昨年から発生動向調査の患者数の増加が認められているがそれを裏付けるように12例の麻疹患者の検体が採取され、発疹症の1例と併せ7株のウイルスを分離した。なお、これらの株は国立感染症研究所で実施されたN遺伝子のC末端450塩基の塩基配列による分類でD5型（日本での主遺伝子型）に分類された。

流行性耳下腺炎は1999年から流行しており、昨年と同様、西部を中心とした流行であった。

無菌性髄膜炎からはCB4、エコー11、18、ムンプスが髄液を含めた検体から分離され、各ウイルスの地域差はなく、県下全域で分離された。

感染性胃腸炎からはA群ロタ、NVのほか、腸管アデノ、C群ロタ、アストロといった多種類の下痢症ウイルスのほか、エコー11、アデノウイルス等が検出された。このうちNVは例年より1ヶ月遅い2月にピークとなり、A群ロタの多発期と重なった。その後NVは検出数が急激に減少したが、A群ロタは4月まで検出数の多い状態が続いた。

2001年のウイルス感染症の調査成績についてエンテロウイルスを中心にまとめると以下のとおりである。

- CA4、6、8によるヘルパンギーナの大流行を認めた。
- 手足口病は小規模な発生で、CA16のほかCA2、4、6、10が分離された。
- 7月以降県下全域でエコー11の流行を認めた。

終りに検体採取にご協力を得た感染症発生動向調査の病原体検査定点の諸先生に深謝します。

風疹HI抗体保有調査成績(2001年)

飯塚節子・武田積代・板垣朝夫

厚生労働省の感染症流行予測調査の一環として2001年7月から12月に0～61歳の男女322名を対象に予研マイクロタイター法による風疹HI抗体測定を行うと同時に、286名について採血時に問診によるワクチン歴調査を実施した。

抗体保有状況は表1のとおりであり、女性(F)は各年齢層とも昨年と同様の陰性率¹⁾であったが、男性(M)は29歳以下で抗体陰性率が昨年の約1/2になったことから、男女間の抗体陰性率の差は認められなかった。

問診による風疹ワクチン接種歴調査では285名中143

名(50.2%)が接種ありと回答した。平成6年に改正された予防接種法で接種対象になった小児(現在の1～13才)に限定すると142名中90名(63.0%)が接種ありと回答しており、初めて60%を上回った(表2)。しかし、流行を阻止するのに必要とされる80%の接種率を下回る数字であり、様々な機会をとおして予防接種の勧奨を行う必要がある。

文献

- 1) 飯塚節子、武田積代、穂葉優子、松田裕朋、板垣朝夫；島根県保健環境科学研究所報、42、66、2000

表1 風疹HI抗体保有状況

年齢	検査数	HI抗体価								陰性率 (<8)
		<8	8	16	32	64	128	256	≥512	
0-4	M	35	17	1	1	4	7	5		48.6
	F	33	15	1	2	3	7	4		45.5
5-9	M	25	4	1	3	6	7	4		16.0
	F	20	4	1	4	3	4	3		20.0
10-14	M	39	3	2	8	8	8	7	2	7.7
	F	40	3		3	8	12	8	3	7.5
15-19	M	21	1	2	4	3	7	1	2	4.8
	F	58			7	18	18	10	5	0
20-24	M	7	1		1	2	1	1	1	14.3
	F	11				3	4	4		0
25-29	M	6		1	1	2	1	1		0
	F	6		1		3	1		1	0
30-34	M	3	1				1		1	33.3
	F	6			1		2	2	1	0
35-39	M	2					1	1		0
	F	5			2	1	1	1		0
40-	M	2					1	1		0
	F	3	1					2		33.3
計		322	50	7	10	37	64	83	55	16

表2 ワクチン接種者の年齢別抗体分布

年齢	調査数	接種者数	HI抗体価						
			<8	8	16	32	64	128	≥512
0	9	0							
1	21	4	2						
2	5	4						3	1
3	22	18	1			2	2	8	5
4	11	9					5	3	1
5	11	8		1				3	2
6	7	5				1	2		2
7	11	6	1				2	3	
8	9	5			1	1	1	2	
9	7	6	1	1		1		1	2
10	15	10				3	2	4	1
11	7	6					4	1	1
12	10	8				1	3	3	1
13	6	1					1		
14	4	1					1		
15	2	0					1		
16	3	1							
17	2	2						1	1
18	35	13				1	3	7	2
19	37	18	1				10	3	2
≥20	51	18				1	7	3	6

麻疹PA抗体保有調査成績(2001年)

飯塚節子・武田積代・板垣朝夫

厚生労働省の感染症流行予測調査の一環として2001年7月から12月に0～61歳の男女323名を対象にゼラチン粒子凝集法(PA法)による麻疹抗体測定を行うと同時に286名について採血時に問診によるワクチン歴調査を実施した。

抗体保有率は0歳児 33.3%、1歳児で38.1%と1歳以下では低く、以後ワクチン接種、自然感染で抗体を獲得し2歳以降は80.0～100%の陽性率であり、昨年とほぼ同様の傾向であった(表1)。

問診によるワクチン歴調査によると、286名中164名(57.3%)が麻疹ワクチンの接種を受けたと回答した。特に麻疹の好発年齢である1歳児の接種率は47.6%と低く、予防接種の普及が必要と考える。また、13歳以上では接種ありと回答した者は低い傾向にあり、保護者および本人の記憶が曖昧になっていることも一因と思われる。抗体陽性者の平均抗体価は $2^{7.0} \sim 2^{10.23}$ であり、加齢による減衰傾向は認められなかった(表2)。

表1 麻疹PA抗体保有状況

年令	検査数	PA抗体価											陽性率 (≥16)
		<16	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	≥8192	
0	9	6	2					1					33.3
1	21	13				2	2	1	3				38.1
2	5	1					1			3			80.0
3	22	3			2	1	1	4	5	3	3		86.4
4	11	1					1	4	2	2	1		90.9
5	11						3	2	1	4	1		100
6	7					1	2		2	1	1		100
7-9	27	1			1	2	3	6	7	5		2	96.3
10-14	80	3			1	7	18	26	11	9	3	2	96.3
15-19	79	5			2	4	20	15	17	10	4	2	93.7
20-29	30	2				2	3	9	7	3	2	2	93.3
30-39	16			1	1		1	4	4	4	1		100
≥40	5					1			2	2			100
計	323	35	2	1	7	20	55	72	61	46	16	8	86.8

表2 ワクチン接種者の年齢別抗体分布

年令	調査数	接種者数	PA抗体価											平均抗体 価(2")
			<16	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	≥8192	
0	9	0												
1	21	10	2				2	2	1	3				8.6
2	5	4	1					1			2			10.0
3	22	18				2	1	1	4	5	2	3		9.5
4	11	10						1	4	2	2	1		9.8
5	11	9						1	2	1	4	1		10.2
6	7	7					1	2		2	1	1		9.4
7	11	7				1		1	3		2			9.0
8	9	7					1	1	3				1	7.9
9	7	6					1	1	1	1	1		1	9.8
10	15	14						6	5	2	1			8.9
11	8	8						1	4	1	2			9.5
12	10	8						3	1	1	1		2	10.0
13	6	4				1		1	1		1			8.8
14	4	2						1		1				9.0
15	2	1						1						8.0
16	3	3						1	1	1				9.0
17	2	1					1							7.0
18	35	13						4	4	3	2			9.2
19	37	19	1				2	1	2	7	3	2	1	10.0
≥20	51	13					1		2	5	3	1	1	10.2

2001年度に島根県で検出された*Salmonella*の血清型と年度別推移

保科 健・板垣朝夫

前年に引き続き島根県内の病院等で患者材料の便から検出された42例、膿から検出された1例、気管から検出された1例および健康人材料（便）から検出された19例の合計63例について血清型別を実施した（表1）。その結果、患者および健康保菌者の19血清型63例は全て*Salmonella choleraesuis* subsp.*choleraesuis*（亜属Ⅰ）に属した。

多く検出された血清型は、*S.Enteritidis*の18例（28.6%）、*S.Typhimurium*の8例（12.7%）であった。

月別検出状況は7月から10月の間の暑い時期に44例（69.8%）と多く検出されている。

次に、1992年度から2001年度までの10年間の血清型別の推移を表2に示した。

この間に検出された620株（食中毒は除く）の*Salmonella*は71血清型と多岐に分類され、この内多く検出された血清型は*S.Enteritidis*の224株（36.1%）、*S.Typhimurium*の75株（12.1%）、*S.Infantis*の40株（6.5%）であった。

年度別の血清型の推移は、*S.Typhimurium*、*S.Virchow*、*S.Hadar*等は減少傾向が認められるのに対し、*S.Enteritidis*は毎年多く検出されている。

感染症新法による2類感染症病原菌の発生状況は、この10年間に*S.Paratyphi A*が1例と*S.Typhi*が3例発生している。

以上のごとく、近年の海外への人の往来、食品流通の多様化などの影響で本県の*Salmonella*感染症は多岐の血清型で起こっている。

表1 島根県における人から分離した*Salmonella*の月別検出状況（2001年4月～2002年3月）

		2 0 0 1 年										2 0 0 2 年			
血清型	菌 種	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合 計	
O4	S. Paratyphi B						1	1						2	
	S. Saintpaul				1	2	1							4	
	S. Agona			1		1								2	
	S. Hato					1								1	
	S. Typhimurium	1	2		1	3	1							8	
O7	S. Othmarschen	1												1	
	S. Montevideo					4								4	
	S. Thompson				1			1						2	
	S. Singapore				1	1								2	
	S. Infantis				2	1	1						1	5	
	S. Bareilly							1						1	
O8	S. Korbol/Nagoya/Ⅱ						1	2						3	
	S. Yovokome/Manhattan			2	1	1		1						5	
	S. Bardo/Newport				1									1	
	S. Pakistan/Litchfield					1								1	
	S. Istanbul/Hadar					1								1	
	S. Albany/Duesseldorf							1						1	
O9	S. Typhi			1										1	
	S. Enteritidis		3	3	2	2	2	2	2		1	1		18	
合 計		2	5	7	10	18	7	9	2	0	1	1	1	63	

表2 島根県における*Salmonella*感染症の型別推移 (1991年度から2001年度)

血清型別名	菌 種	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	合計
O2	S. Paratyphi A		1									1
O4	S. Paratyphi B		4			3	1	1	1	2	2	20
	S. Stanley	1		1	1				1			4
	S. Schwarzengrund	1			1				1	1		4
	S. Saintpaul				1		1	1	2	1	4	10
	S. Eko							1		1		2
	S. Chester					1						1
	S. Derby	2	3	1		2				1		9
	S. Agona	3		1	1		1		1	1	2	10
	S. Essen									1		1
	S. Hato										1	1
	S. Typhimurium	20	9	8	10	4	7	3	3	3	8	75
	S. Fyris							1				1
	S. Heidelberg					1			1			2
	S. Haifa	2			1	1	1	1	1			7
O7	S. Brazzavilli						4					4
	S. Ohio						1			1		2
	S. Paratyphi C									1		1
	S. Livingstone					1						1
	S. Larochelle		1									1
	S. Braenderup	12	3		1							16
	S. Montevideo	1				1		1	1		4	8
	S. II							1				1
	S. Othmarschen								2	2	1	5
	S. Oranienburg								2			2
	S. Thompson	2		1		4	2	1	4	3	2	19
	S. Daytone							1				1
	S. Singapore								1		2	3
	S. Irumu	1										1
	S. Potsdam						1					1
	S. Gabon					1						1
	S. Virchow	1	5	1	2	3	1	1				14
	S. Infantis	10	3	1		1	11	3	1	5	5	40
	S. Richmond								1			1
	S. Bareilly				1	1					1	3
	S. Inganda			1								1
	S. Mbandaka	1							1			2
	S. Tennessee		4		1							5
	S. spp.						1	1				2
O8	S. Narashino				1		2	2			3	8
	S. Korbol/Nagoya								1			1
	S. Muenchen						1					1
	S. YovokomeManhattan						1				5	6
	S. Herston				2							2
	S. Bardo/Newport	1		1	2	1		3	8	3	1	20
	S. Chincol				1							1
	S. Haardt/Blockley									1		1
	S. Pakistan/Litchfield	1	2	2	1	1		3		1	1	12
	S. Albany/Duesseldorf								1		1	2
	S. Bazenheid/Zerifin								1			1
	S. Istanbul/Hadar	1		1	2	2	1	1	1		1	10
	S. Corvallis					1						1
O9	S. Typhi	1								1	1	3
	S. Eastbourne							1				1
	S. Enteritidis	13	12	18	6	9	32	13	80	23	18	224
	S. Dublin					1	1					2
	S. Miyazaki			2								2
	S. Javiana								1			1
	S. II								1			1
O3,10	S. Anatum						1	1				2
	S. Amsterdam					4				2		6
	S. London							1				1
	S. Weltevreden	1										1
	S. Ughelli				1							1
	S. Amager							1				1
	S. Orion							3				3
	S. spp.						1					1
O1,3,19	S. Senftenberg	1	1		1			1				4
	S. Krefeld			1								1
O18	S. Cerro				1							1
U T			3	1	1			1	7	2		15
合 計		76	51	46	40	43	72	48	125	56	63	620

食品中のPCB、残留農薬の調査結果について (2001年度)

横手克樹・岸 亮子

1. 目的及び方法

県内流通魚介類・農産物中に残留する環境汚染物質の実態を把握し、食品衛生の万全を期する目的で、昭和44年から行政依頼の継続事業として、当所では県内産食品中に含まれる環境汚染物質の調査を行っている。本年度は県内産の魚介類のPCB、および乳、玄米、野菜、果実類の残留農薬の調査を行ったのでその結果を報告する。各汚染物質の試験は従来¹⁾の方法で、新しく追加された農薬については食品衛生法で定める方法により実施した。

2. 結果及び考察

2.1 PCB

宍道湖、神西湖産の魚介類13検体についてPCBの試験を行った。結果は表1に示す通りで8検体よりPCBが検出され、検出されたものについての範囲は0.001～0.024ppmであった。これらはいずれもPCBの暫定的規制値(内海内湾魚介類:3.0ppm)以下であり、前回調査の1999年度の結果と比較し、うなぎ以外は減少傾向がみられた。

魚種、体長等条件が異なることから単純な比較はでき

ないが、魚種別に比較すると宍道湖・神西湖のうなぎが比較的高い値を示し、他のしじみ等は低い値を示した。

2.2 残留農薬

県内産牛乳14検体、農産物9品目19検体及び輸入農産物2品目7検体合計40検体について、それぞれ残留基準のある農薬について検査を行った。

表2は牛乳の調査結果で極微量のDDTが12検体より検出されたが、全ての検体が残留基準値以下で、平均値を残留基準と比較するとDDTは約250分の1と低い値であった。また、DDTはPP'-DDEが主で、DDTの平均値は昨年度とほぼ同じ値となり、昨年度と同じ傾向であった。表3は県内産農産物の調査結果であるが、穀類、野菜・果実類19検体について、残留基準のある農薬について検査を行い全て不検出であった。また、輸入果物7検体についても検査を行ったが(表4参照)、調査対象とした農薬は全て不検出であった。

3. 文献

- 1) 米田孟弘, 竹下忠昭, 犬山義晴, 深田和美: 島根衛公研年報15, 33~41, 1973

表1 魚介類中のPCB検査結果 (2001年度)

検体名	検体採取場所	収去年月日	体 長 (cm)	重 量 (g)	水 分 (%)	P C B (ppm)
しじみ	穴道湖 (大橋川)	H13.9.25	2.2	4.0	92.6	0.004
しじみ	" (玉湯沖)	H13.9.25	1.9	2.7	89.7	0.001
しじみ	" (平田沖)	H13.9.25	2.3	3.9	89.1	N D
しじみ	" (斐川沖)	H13.9.25	2.2	3.7	92.3	N D
しじみ	神西湖 (常楽寺西側)	H13.10.1	2.0	3.0	87.2	0.001
しじみ	" (神西湖北側)	H13.10.10	2.0	3.2	87.6	N D
せいご	穴道湖	H13.9.25	37.3	561.5	79.3	0.002
は ぜ	"	H13.10.22	11.2	15.7	80.8	N D
うなぎ	"	H13.9.25	55.0	307.3	67.6	0.024
うなぎ	神西湖	H13.10.1	50.0	259.0	68.1	0.019
ぼ ら	"	H13.10.1	13.9	50.3	77.7	N D
ぼ ら	穴道湖	H13.9.25	27.7	245.3	80.5	0.001
ふ な	"	H14.1.16	25.7	566.7	79.2	0.004

N D : 0.001ppm以下

表2 牛乳中の残留農薬検査結果 (2001年度)

採取地	脂質(%)	B H C				D D T				ドリン剤	
		α -BHC	γ -BHC	β -BHC	T-BHC	P,P'DDE	P,P'DDD	P,P'DDT	T-DDT	ディルドリン (アルドリン)	エンドリン
松 江 市	3.6	N D	N D	N D	N D	0.0002	N D	N D	0.0002	N D	N D
"	3.8	N D	N D	N D	N D	0.0003	N D	N D	0.0003	N D	N D
安 来 市	3.8	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D
平 田 市	4.0	N D	N D	N D	N D	0.0002	N D	N D	0.0002	N D	N D
"	3.7	N D	N D	N D	N D	0.0001	N D	N D	0.0001	N D	N D
出 雲 市	3.8	N D	N D	N D	N D	0.0002	N D	N D	0.0002	N D	N D
簸 川 郡	3.7	N D	N D	N D	N D	0.0001	N D	N D	0.0001	N D	N D
大 原 郡	3.8	N D	N D	N D	N D	0.0003	N D	N D	0.0003	N D	N D
"	3.7	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D
仁 多 郡	3.9	N D	N D	N D	N D	0.0002	N D	N D	0.0002	N D	N D
大 田 市	4.0	N D	N D	N D	N D	0.0002	N D	N D	0.0002	N D	N D
江 津 市	4.0	N D	N D	N D	N D	0.0002	N D	N D	0.0002	N D	N D
浜 田 市	3.6	N D	N D	N D	N D	0.0002	N D	N D	0.0002	N D	N D
"	3.5	N D	N D	N D	N D	0.0003	N D	N D	0.0003	N D	N D
最 高 値	4.0	N D	N D	N D	N D	0.0003	N D	N D	0.0003	N D	N D
最 低 値	3.5	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D	N D
平 均 値	3.8	N D	N D	N D	N D	0.0002	N D	N D	0.0002	N D	N D

N D : 0.0001ppm以下 単位 : ppm

表3 食品中の残留農薬検査結果 (2001年度)

検 体 名	トマト	ブロッコリー	キャベツ	メロン	ほうれん草	玄米	ぶどう	なし	きゅうり	
検 体 数	3	2	1	1	3	2	2	2	3	
収去年月日	H13.8.20	H13.10.22~ H13.12.3	H13.10.23	H13.10.22	H13.10.22~ H13.10.23	H13.10.22	H13.8.20	H13.9.17	H13.8.20~ H13.8.21	検 出 限界値
農 薬 名										
B H C	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
D D T	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
E P N	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
ア ミ ト ラ ズ	—	—	—	—	—	—	—	ND	ND	0.01
アルジカルブ	—	—	—	—	—	ND	ND	—	—	0.005
イソフェンホス	—	ND	ND	—	—	—	—	—	—	0.002
イソプロカルブ	—	—	—	—	—	ND	—	—	—	0.1
エスプロカルブ	—	—	—	—	—	ND	—	—	—	0.01
エディフェンホス	—	—	—	—	—	ND	—	—	—	0.005
エトプロホス	ND	—	ND	ND	—	ND	ND	—	ND	0.005
エトリムホス	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
エン ド リ ン	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
カ プ タ ホ ール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
カ ル バ リ ル	—	—	ND	—	ND	ND	ND	ND	—	0.005
キ ナ ル ホ ス	—	—	—	ND	—	—	ND	ND	—	0.01
キノメチオネート	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.01
キ ャ プ タ ン	ND	—	—	—	—	—	—	—	ND	0.01
クロルピリホス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
クロルフェンホス	ND	ND	ND	—	—	ND	—	ND	ND	0.02
クロルプロファム	ND	—	—	—	—	—	—	—	ND	0.001
クロルベンジレート	ND	—	—	ND	—	—	ND	ND	—	0.02
ジエトフェンカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	0.01
ジクロフルアニド	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	0.001
ジ ク ロ ル ボ ス	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
ジ コ ホ ール	—	—	—	—	—	—	ND	ND	ND	0.01
シ ハ ロ ト リ ン	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	0.02
シベルメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
ダイアジノン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
チ オ メ ト ン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
ディルドリン(アルドリ)	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
デルタメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
テ ル プ ホ ス	—	—	—	—	—	ND	—	—	—	0.005
トリアジメノール	—	—	—	ND	—	—	ND	—	ND	0.01
トラロメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	0.01
トルクロホスメチル	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	0.02
パ ラ チ オ ン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
パラチオンメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
ハルフェンプロックス	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.02
ピテルタノール	—	—	—	ND	—	—	—	ND	ND	0.01
ビ リ ダ ベ ン	ND	—	—	ND	—	—	ND	ND	ND	0.01
ピリミカーブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
ピリミホスメチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
ビ レ ト リ ン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2
フェナリモル	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	0.02
フェニトロチオン	ND	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
フェノブカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
フェンチオン	—	—	—	—	—	ND	—	—	—	0.01
フェントエート	—	—	—	—	—	ND	—	ND	—	0.01
ブ タ ミ ホ ス	ND	—	ND	ND	—	ND	—	—	ND	0.001
ブレチラクロール	—	—	—	—	—	ND	—	—	—	0.01
フルシトリネート	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	0.005
フルトラニル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.025
フルバリネート	ND	ND	ND	ND	—	—	ND	ND	ND	0.01
プロチオホス	—	ND	ND	—	—	—	ND	ND	—	0.01
プロピコナゾール	—	—	—	—	—	ND	ND	—	—	0.01
ベルメトリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
ベンダイオカルブ	—	—	—	—	—	ND	—	ND	—	0.005
ベンディメタリン	ND	ND	ND	—	ND	ND	—	—	ND	0.01
ホ サ ロ ン	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.02
マ ラ チ オ ン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
ミクロブタニル	ND	—	—	ND	ND	—	ND	ND	ND	0.02
メチオカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004
メトリブジン	ND	ND	ND	—	ND	ND	—	—	ND	0.01
メフェナセツト	—	—	—	—	—	ND	—	—	—	0.01
メ プ ロ ニ ル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
レ ナ シ ル	ND	ND	ND	ND	ND	—	ND	ND	ND	0.05

ND：検出せず —：基準値なし 単位：ppm

表4 輸入食品中の残留農薬検査結果 (2001年度)

検体名	オレンジ	バナナ	検出限界値
検体数	5	2	
収去年月日	H13.8.20～ H13.8.21	H13.8.20	
農薬名			
B H C	—	—	0.005
D D T	—	—	0.005
E P N	—	—	0.02
アミトラス	ND	—	0.01
アルジカルブ	ND	ND	0.005
イソフェンホス	ND	ND	0.002
イソプロカルブ	—	—	0.1
エスプロカルブ	—	—	0.01
エディフェンホス	—	—	0.005
エトプロホス	—	ND	0.005
エトリムホス	ND	ND	0.01
エンドリリン	—	—	0.005
カブタホール	ND	ND	0.01
カルバリル	—	—	0.005
キノナホス	ND	ND	0.01
キノメチオネート	—	—	0.01
キャブタン	—	—	0.01
クロルピリホス	ND	ND	0.01
クロルフェンビンホス	ND	—	0.02
クロルプロファム	—	—	0.001
クロルベンジレート	ND	—	0.02
ジエトフェンカルブ	ND	ND	0.01
ジクロフルアニド	ND	ND	0.001
ジクロルボス	ND	ND	0.01
ジコホール	—	—	0.01
シハロトリリン	ND	ND	0.02
シベルメトリリン	ND	ND	0.01
ダイアジノン	—	—	0.01
チオメトリン	ND	ND	0.01
ディルドリン(アルドリン)	—	—	0.005
デルタメトリリン	ND	ND	0.01
テルブホス	—	ND	0.005
トリアジメノール	—	—	0.01
トラロメトリリン	ND	ND	0.01
トルクロホスメチル	ND	ND	0.02
バラチオン	—	—	0.01
バラチオンメチル	ND	ND	0.01
ハルフェンブロックス	ND	—	0.02
ビテルタノール	—	ND	0.01
ビリダベン	ND	ND	0.01
ビリミカーブ	ND	ND	0.005
ビリミホスメチル	ND	ND	0.01
ビレトリリン	ND	ND	0.2
フェナリモル	ND	ND	0.02
フェニトロチオン	ND	ND	0.01
フェノブカルブ	ND	ND	0.01
フェンチオン	—	—	0.01
フェントエート	—	—	0.01
ブタミホス	—	—	0.001
ブレチラクロール	—	—	0.01
フルシトリネート	ND	ND	0.005
フルトラニル	ND	ND	0.025
フルバリネート	ND	—	0.01
ブロチオホス	ND	ND	0.01
プロビコナゾール	—	ND	0.01
ベルメトリリン	ND	ND	0.02
ベンダイオカルブ	—	—	0.005
ベンディメタリン	—	—	0.01
ホサロリン	—	—	0.02
マラチオン	ND	ND	0.01
ミクロブタニル	—	ND	0.02
メチオカルブ	ND	ND	0.004
メトリブジン	—	—	0.01
メフェナセツト	—	—	0.01
メブロニル	ND	ND	0.01
レナシール	ND	ND	0.05

ND：検出せず —：基準値なし 単位：ppm

畜水産食品中の有害残留物質の調査結果について (2001年度)

岸 亮子・横手克樹・犬山義晴

1. はじめに

県内流通畜水産食品の食品衛生を目的に、厚生労働省が実施する畜水産食品の残留有害物質モニタリング検査と併せて、県内保健所の収去検査により、抗生物質、合成抗菌剤、内部寄生虫用剤および有機塩素系農薬の検査を行った。当所では、1978年度より継続的に分析しており、本年度は県内産の鶏肉、鶏卵、魚介類および乳の分析を行ったので、その結果を報告する。各残留有害物質の分析は、食品衛生法および畜産物中の残留物質検査法で定める方法により実施した。

2. まとめ

2.1 鶏 肉

松江保健所管内2カ所6検体、県央保健所管内2カ所2検体、益田保健所管内1カ所1検体の県内産鶏肉について、オキシテトラサイクリン、スピラマイシン、合成抗菌剤の一斉分析、フルベンダゾールの検査を行った。また、筋肉については、有機塩素系農薬(DDT、ディルドリン、ヘプタクロール)の検査も行った。このうち、オキシテトラサイクリン(肉:0.2ppm、肝臓:0.6ppm、腎臓:1.2ppm)、スピラマイシン(肉:0.2ppm、肝臓:0.6ppm、腎臓:0.8ppm)、スルファジミジン(肉:0.10ppm、肝臓:0.10ppm、腎臓:0.10ppm)、フルベンダゾール(肉:0.20ppm、肝臓:0.50ppm)、有機塩素系農薬(いずれも検出しない)には残留基準があるが、結果は表1に示すとおりで、いずれの検体からも検出されなかった。

2.2 鶏 卵

県内産鶏卵8検体について、オキシテトラサイクリン、スピラマイシン、合成抗菌剤の一斉分析、フルベンダゾールの検査を行った。残留基準は、オキシテトラサ

イクリン(0.4ppm)、フルベンダゾール(0.4ppm)であるが、結果は表2に示すとおりで、いずれの検体からも検出されなかった。

2.3 魚介類

県内養殖場産魚介類2種類6検体について、オキシテトラサイクリン、スピラマイシン、合成抗菌剤の一斉分析を行った。残留基準は、オキシテトラサイクリン(0.2ppm)、スピラマイシン(0.2ppm)である。結果は表3に示すとおりで、いずれの検体からも検出されなかった。

2.4 乳

県内産牛乳14検体について、オキシテトラサイクリン、スピラマイシン、スルファジミジン、チアベンダゾールの検査を行った。残留基準は、オキシテトラサイクリン(0.1ppm)、スピラマイシン(0.2ppm)、スルファジミジン(0.025ppm)、チアベンダゾール(0.10ppm)であるが、結果は表4に示すとおりで、いずれの検体からも検出されなかった。

以上、昨年度に引き続いて、本年度分析に供した県内産畜水産食品からも、いずれも抗生物質等は検出されなかった。

畜水産食品に使用される抗生物質等は、農薬と同様に年ごとに新しい薬剤が増加し、残留基準も増えている。今後も継続的な監視が必要であり、分析法の習得・改良が不可欠である。

表1 鶏肉中の有害残留物質分析結果

検体名	鶏 肉						検 出 限界値 (ppm)
採取地	松江市			松江市			
部 位	筋 肉	腎 臓	肝 臓	筋肉(モモ)	腎 臓	肝 臓	
オキシテトラサイクリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003
ス ピ ラ マ イ シ ン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
スルファモノメトキシ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
スルファジメトキシ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
スルファキノキサリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
ス ル フ ァ メ ラ ジ ン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
ス ル フ ァ ジ ミ ジ ン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
オ キ ソ リ ン 酸	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
チアンフェニコール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
オルメトプリム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008
トリメトプリム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008
ピ リ メ タ ミ ン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
ナ イ カ ル バ ジ ン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
フルベンダゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
D D T	ND			ND			0.0005
デ ィ ル ド リ ン	ND			ND			0.0005
ヘ プ タ ク ロ ール	ND			ND			0.0005

ND：検出限界以下

検体名	鶏 肉			検 出 限界値 (ppm)
採取地	大田市	大田市	益田市	
部 位	筋 肉	筋 肉	筋 肉	
オキシテトラサイクリン	ND	ND	ND	0.003
ス ピ ラ マ イ シ ン	ND	ND	ND	0.02
スルファモノメトキシ	ND	ND	ND	0.005
スルファジメトキシ	ND	ND	ND	0.005
スルファキノキサリン	ND	ND	ND	0.005
スルファメラジン	ND	ND	ND	0.005
スルファジミジン	ND	ND	ND	0.005
オ キ ソ リ ン 酸	ND	ND	ND	0.005
チアンフェニコール	ND	ND	ND	0.005
オルメトプリム	ND	ND	ND	0.008
トリメトプリム	ND	ND	ND	0.008
ピ リ メ タ ミ ン	ND	ND	ND	0.005
ナ イ カ ル バ ジ ン	ND	ND	ND	0.005
フルベンダゾール	ND	ND	ND	0.005
D D T	ND	ND	ND	0.0005
デ ィ ル ド リ ン	ND	ND	ND	0.0005
ヘ プ タ ク ロ ール	ND	ND	ND	0.0005

ND：検出限界以下

表2 鶏卵中の有害残留物質分析結果

検体名	鶏 卵								検出限界値 (ppm)
採取地	安来市	大東町	平田市	大田市	大田市	浜田市	益田市	西郷町	
オキシテトラサイクリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0003
スルファモノメトキシ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
スルファジメトキシ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
スルファキノキサリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
スルファメラジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
スルファジミジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
オキソリン酸	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
チアンフェニコール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
オルメトプリム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008
トリメトプリム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008
ピリメタミン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
ナイカルバジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
フルベンダゾール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02

ND：検出限界以下

表3 魚介類中の有害残留物質分析結果

検体名	魚介類						検出 限界値 (ppm)
採取地	松江市	浜田市	西郷町	西ノ島町	西ノ島町	海士町	
種 類	ハマチ	ヒラメ	ハマチ	ハマチ	ハマチ	ヒラメ	
オキシテトラサイクリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0013
スピラマイシン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02
スルファモノメトキシ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
スルファジメトキシ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
スルファキノキサリン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
スルファメラジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
スルファジミジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
オキソリン酸	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
チアンフェニコール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
オルメトプリム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005
トリメトプリム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008
ピリメタミン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008
ナイカルバジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005

ND：検出限界以下

表4 牛乳中の有害残留物質分析結果

検体名	採取地	オキシテトラサイクリン	スピラマイシン	スルファジミジン	チアベンダゾール
牛乳	安来市	N D	N D	N D	N D
	松江市	N D	N D	N D	N D
	松江市	N D	N D	N D	N D
	横田町	N D	N D	N D	N D
	木次町	N D	N D	N D	N D
	大東町	N D	N D	N D	N D
	出雲市	N D	N D	N D	N D
	斐川町	N D	N D	N D	N D
	平田市	N D	N D	N D	N D
	平田市	N D	N D	N D	N D
	大田市	N D	N D	N D	N D
	江津市	N D	N D	N D	N D
	浜田市	N D	N D	N D	N D
	浜田市	N D	N D	N D	N D
検出限界値(ppm)		0.0013	0.02	0.005	0.0004

N D : 検出限界以下

クリプトスポリジウムおよびジアルジア検査結果 (2001年度)

持田 恭・犬山義晴・関 龍太郎

1. 目 的

本県の水道水源水域におけるクリプトスポリジウム等の実態は不明な点が多いため、その実態を調査し、もって2001年度以降の感染微生物監視の今後のあり方を検討することを目的とする。

2. 検査方法

水道水におけるクリプトスポリジウム暫定対策指針「水道に関するクリプトスポリジウムの検出のための暫定的な試験法」の方法に従って検査を行った。試料の濃縮はメンブランフィルター吸引ろ過－アセトン溶解法を、オーシストの分離および精製は密度勾配遠心浮遊

法を用いた。そして蛍光染色を行い蛍光顕微鏡で観察した。

3. 採水場所

採水地点は表1に示した11ヵ所である。今年度は夏季(2001年9月4日～6日)、冬季(2002年2月4日～6日)の2回にわたり採水した検体を検査した。

4. 結 果

夏季および冬季の2回における調査で、クリプトスポリジウムおよびジアルジアは全ての地点で採取した検体から検出されなかった。

表1 調査対象水域

河 川 名	採 水 場 所	採 水 日	
		夏 季	冬 季
飯 梨 川	飯梨川本流 支流祖父谷川	2001年9月5日	2002年2月5日
		2001年9月5日	2002年2月5日
忌 部 川	忌部川本流(千本ダム)	2001年9月6日	2002年2月6日
	忌部川本流	2001年9月6日	2002年2月6日
	忌部川支流大谷川	2001年9月6日	2002年2月6日
斐 伊 川	斐伊川本流(平田市内)	2001年9月4日	2002年2月4日
	斐伊川本流(出雲市内)	2001年9月4日	2002年2月4日
江 の 川	江の川本流(江津市内)	2001年9月4日	2002年2月5日
	江の川本流(川本町内)	2001年9月5日	2002年2月5日
高 津 川	高津川本流(益田市河内)	2001年9月5日	2002年2月5日
	高津川本流(益田市横田)	2001年9月5日	2002年2月5日

若年者の食事に含まれている脂肪酸のバランス調査

持田 恭・横手克樹・岸 亮子・犬山義晴・関 龍太郎・奥野元子¹⁾

1. 目 的

最近、食生活の欧米化に伴い、脂肪摂取量が増加傾向にあり、特に、若年者での脂肪エネルギー比が高い値を示している。このままだと更に生活習慣病の増加が予測される。脂肪摂取は量とともに質も問題となる。脂肪はダイエットの敵と考えられているが、一番効果的にエネルギーを補給でき、いろいろ優れた機能性も無視できない。大切なのは脂肪の中身のバランス（脂肪酸の構成比）である。

今回、われわれは若年者の食事に含まれている脂肪酸を分析したので、その結果を報告する。

2. 材料と方法

18歳～20歳までの男性と女性の計18名に2001年10月3日の夕食分を、また、同年齢の女性3名に2002年6月24日の1日食分の食事提供を受け、分析試料とした。

脂肪酸の分析は、クロロホルム-メタノール混液で抽出した脂質を5%塩化水素-メタノールで密栓加熱処理

により、加水分解と脂肪酸メチル化を一気に行い、これをヘキサンで抽出し、ガスクロマトグラフィーにより測定した。

3. 結 果

図1は男性における、図2は女性における夕食に含まれている脂肪酸の構成比を示した。男性女性ともに多価不飽和脂肪酸のn-3系のEPA（エイコペンタエン酸）、DHA（ドコサヘキサエン酸）を摂取している人が少なかった。

表1は、1日食に含まれている脂肪酸の構成比を示した。食事の脂肪酸をバランスよく摂っているかどうかの指標であるn-6/n-3比をみると5.0～7.2%の範囲であった。この値は推奨値である4.0よりも高い値を示していた。また、n-6/n-3比以外の指標として知られているP/S比の目標値は1.0である。今回の分析で、このP/S比値は1.0～2.0の範囲であった。これらの点から、更に、1日食の詳しい脂肪酸の調査の必要性が示唆された。

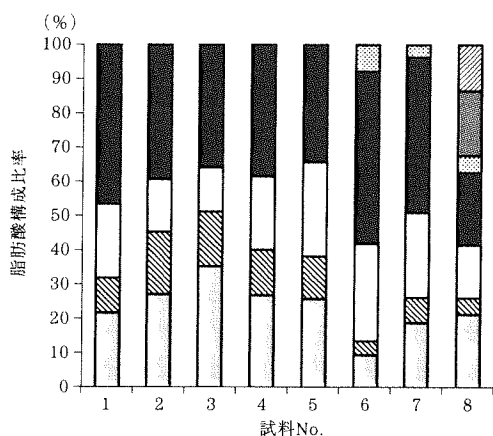


図1 男子学生の夕食における脂肪酸構成比率

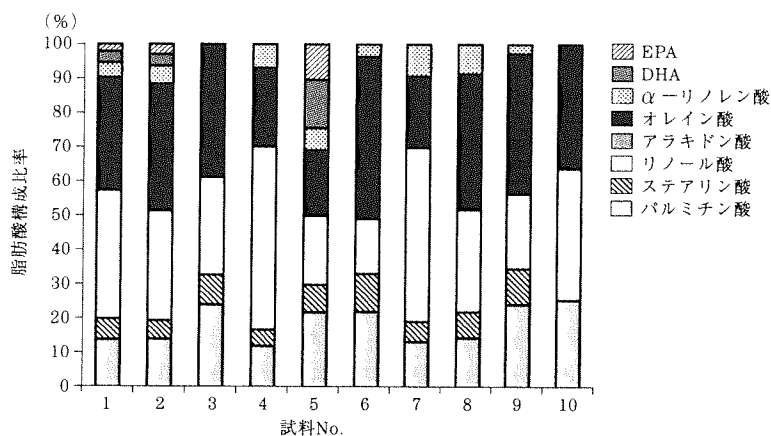


図2 女子学生の夕食における脂肪酸構成比率

表1 1日食に含まれている脂肪酸組成比率 (%)

検体番号	パルミチン酸	ステアリン酸	オレイン酸	アラキドン酸	リノール酸	α-リノレン酸	EPA	DHA	P/S比	n-6系/n-3系比
No. 1	18.8	5.0	39.9	0.0	30.3	4.6	0.6	0.8	2.0	5.0
No. 2	22.6	0.0	42.0	0.0	31.1	4.3	0.0	0.0	1.6	7.2
No. 3	39.3	12.9	0.0	0.0	40.7	6.2	0.0	0.9	1.0	6.0

P（多価不飽和脂肪酸）：リノール酸、α-リノレン酸、アラキドン酸、EPA、DHA

S（飽和脂肪酸）：ステアリン酸、パルミチン酸

n-6系脂肪酸：リノール酸、アラキドン酸

n-3系脂肪酸：α-リノレン酸、EPA、DHA

1) 島根県立島根女子短期大学家政科

若年者の食事と排便との関係

持田 恭・横手克樹・岸 亮子・犬山義晴・関 龍太郎・奥野元子¹⁾

1. 目 的

排便は、健康管理の身近な指標の1つである。われわれは、若年者の排便実態調査を行った（この所報の報文の項を参照）。そこで、排便を食品の摂取状況との関連性から考察を加えたので、ここに報告する。

2. 材料と方法

松江市内の専門学校、短期大学、大学などに在学している男女377名を研究対象とした。なお、対象者を15～19才と20～24才の二つの年齢層に分けて調査した。その内訳は、15～19才の男性（60名）、女性（205名）、20～24才の男性（24名）、女性（88名）である。調査方法はアンケート調査によって行った。調査時期は2001年7月～8月に実施した。

3. 結果と考察

便秘と関連性があると理解されている中から、今回は10種類の食品の摂取状況を調査した。その結果を図1に示した。明らかに、15～19才および20～24才の両年齢層で、男女ともに多くの食品を高い頻度で摂取していた。

中でも、男性が女性よりも多く摂取している食品としては、肉類、魚類、海藻類、牛乳やスキムミルク、ゴボウ、コンニャク、果物類などがあげられる。この結果は、今回調査対象とした15～19才および20～24才の両者で認められていた。また野菜類やいも類は15～19才の年齢層では、男性が女性よりも多く摂取していた。

逆に、女性が男性よりも多く摂っていた食品としては、ヨーグルトと野菜類（20～24才のみ）があげられる（図1）。まず、ヨーグルトをみると、その摂取は両年齢層で女性が男性よりも多く摂取していた。次に野菜類といも類に対しては、20～24才で女性が男性よりも多く摂取していた。

今回の調査で、本県の若年者は食物繊維の多い食品の一つであるゴボウ（15～19才では女性31.2%、男性が51.7%を、20～24才では男女ともに37.5%が摂取）、いも類（15～19才で女性が68.8%、男性が79.3%を、20

～24才では女性が62.5%、男性が58.3%を摂取）、コンニャク（15～19才で女性が43.9%、男性が51.7%を、20～24才では女性が38.6%、男性が41.7%摂取）などを一週間に1～2回も食べていたのは注目される。更に食物繊維の多く含んでいる海藻類に対する摂取者が本調査年齢層で男女ともに半数以上の人々が週に2回以上食べていたのも注目される。

一般に、肉類、魚類の動物性蛋白質は消化管での停滞時間が長い便秘を招きやすい食品と理解されている。一方、野菜類は食物繊維を多く含み、便秘を予防する食品として広く知られている。今回の調査結果（図1）をみると本県の若年者は、便秘を招く食品（肉類、魚類など）も予防する食品（ゴボウ、コンニャク、海藻類、いも類、果物類、ヨーグルト、牛乳やスキムミルクなど）をも満遍なく摂取していた。このことは、排便の回数「2日に1回以上」が調査年齢層で70%以上の高率（図2）であったことを裏付けるものである。

しかしながら、今回の調査で便秘傾向という人が15～19才をみると女性で45.5%、男性で23.3%、更に20～24才をみると女性で39.1%、男性で12.5%と明らかに男性よりも女性に多くの便秘傾向（図2）がみられた。それゆえに前述した如く、本県の若年者は、便秘を予防する食品を摂取しているにも関わらず、このような便秘傾向がみられたのは、摂取している食品の利用頻度ではなく摂取した食品の量に起因するものと推察している。中でも野菜類が問題で、健康日本21では、野菜の一日摂取目標量350グラム以上としているが、今回調査した対象者がどの程度の量を摂取しているのか注目される。本県の平成12年度調査では、とても摂取目標量には達していない現状（20歳代の女性で350グラム以上摂取者は11.5%、同年代の男性で9.8%）であった。

今後は、食品の摂取状況の内、利用回数（図1）だけでなく、その摂取量についても調査を行い、排便を食生活の観点からも考察していきたいと考えている。そうすることによって便秘という健康問題の解決に結びつきたい。

1) 島根県立島根女子短期大学家政科

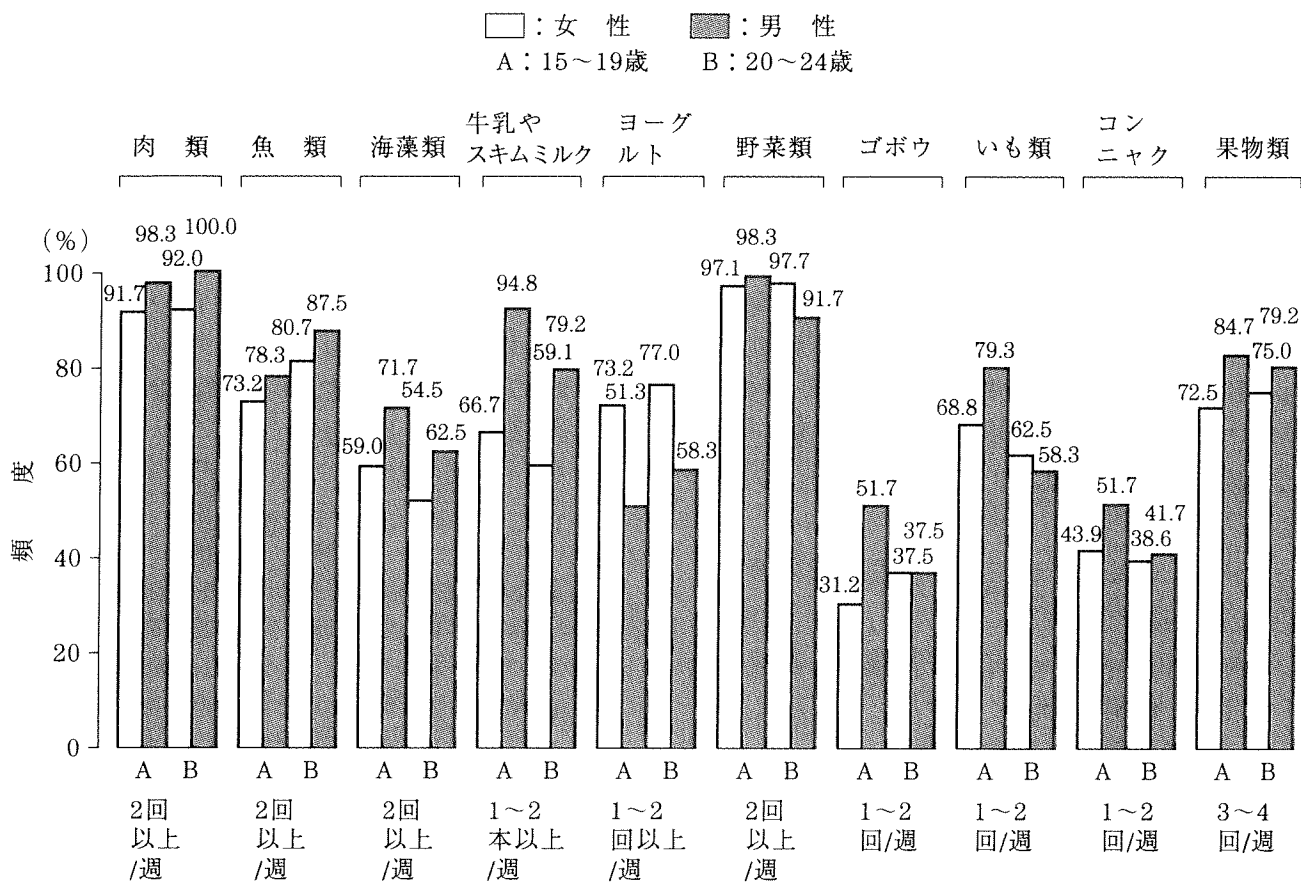


図1 食品の摂取状況

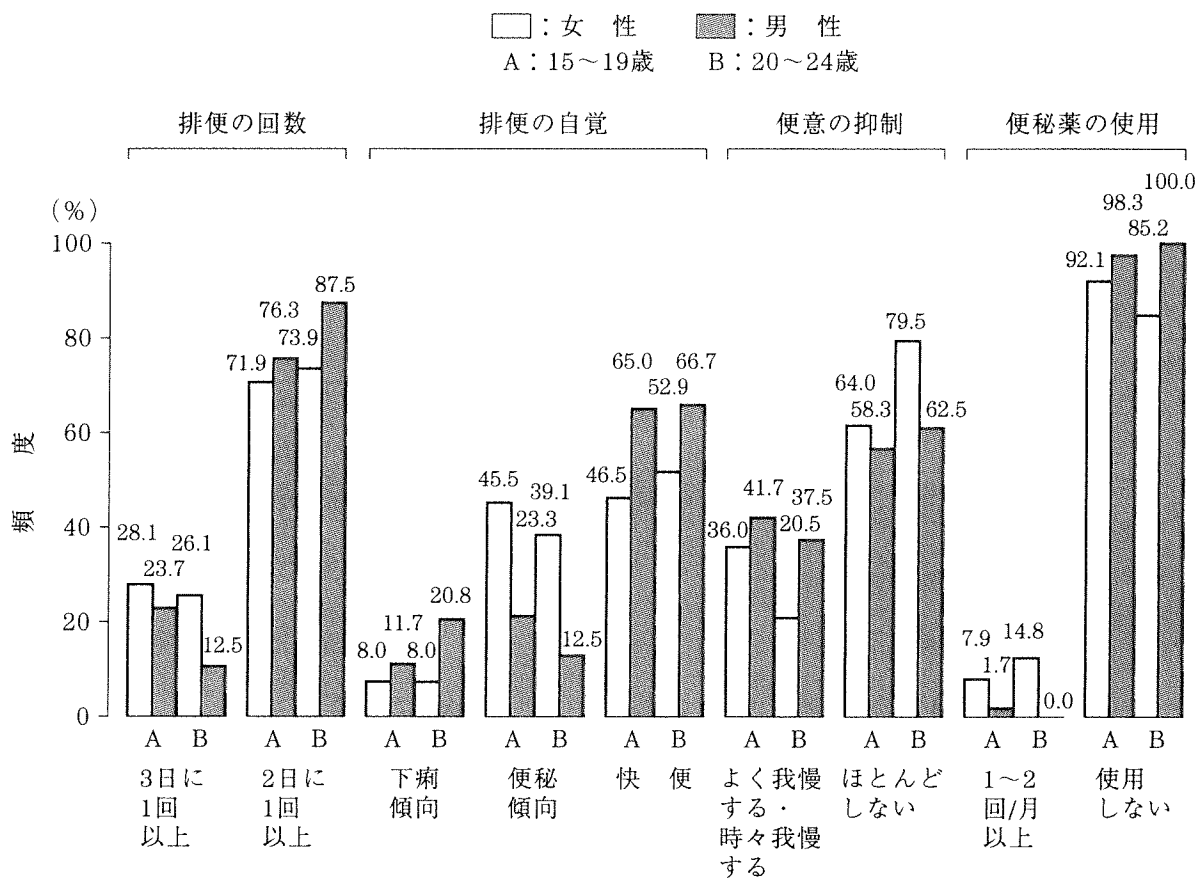


図2 排便の実態

食事中的脂肪酸値の比較

持田 恭・横手克樹・岸 亮子・犬山義晴・関 龍太郎・奥野元子¹⁾

1. 目 的

食事の中に含まれている栄養成分量は五訂日本標準成分表より調べることがある。これは食品を素材別に重量を計量して栄養成分を算出する方法（秤量法）である。今回、われわれは、この秤量法によって得た値と化学分析によって分析する方法（化学分析値）により得た値との比較を行ったので報告する。

2. 材料と方法

2.1 材料

松江市内の専門学校、短期大学に在学する18～20歳の4名の夕食を試料とした。

2.2 秤量法による脂肪酸の算出

食品の重量から五訂日本標準成分表を用いて脂肪酸を

算出した。

2.3 化学分析方法

抽出脂肪酸のエステル結合を5%塩化水素-MeOHで密栓下加熱処理により、加水分解と脂肪酸メチル化を一に行い、これをヘキサンで抽出しガスクロマトグラフィーで分析を行った。

3. 結 果

図1は秤量法によって得た値と化学分析により得た値との比較を示した事例である。その結果、4事例ともに両者には違いがみられた。それゆえに脂肪酸構成比を見る場合には、従来の食品成分表（五訂日本標準成分表）による方法よりも化学分析による方法が信頼性は高いと思われる。

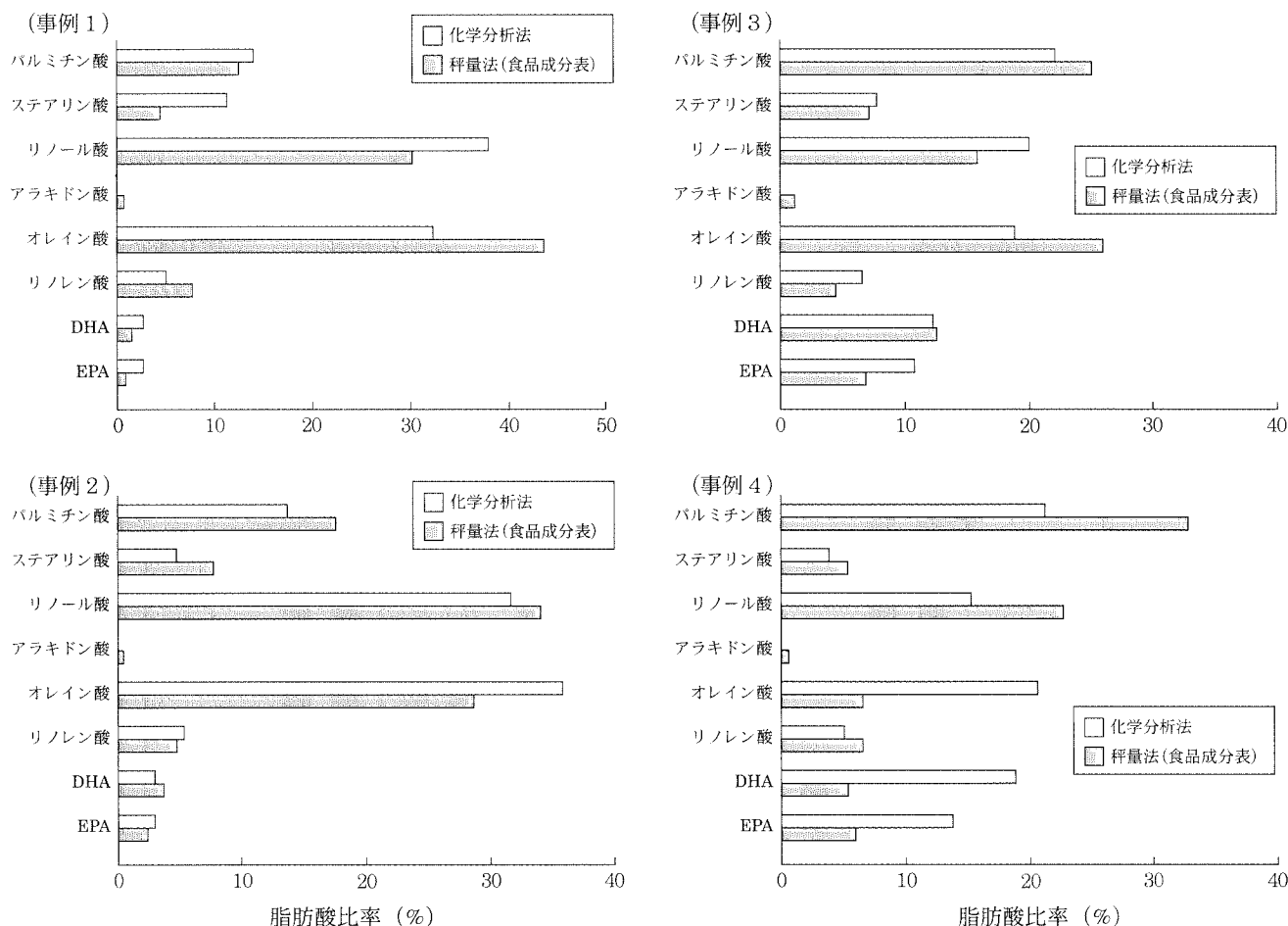


図1 秤量法と化学分析法により得た脂肪酸比率(%)の比較

1) 島根県立島根女子短期大学家政科

大気環境常時監視調査結果 (2001年度)

藤原 誠・宮廻隆洋・多田納力・佐川竜也・中尾 允

1. はじめに

島根県は、大気汚染防止法第22条に基づき大気環境の常時監視を行っている。1996年度には大気環境テレメータシステムの運用を開始し、リアルタイムで大気環境の状況把握が可能になった。本報では、2001年度に、一般環境大気測定局7局（県設置7、国設置1）、自動車排出ガス測定局2局で実施した大気環境の常時監視調査結果を報告する。

2. 調査方法

調査地点及び測定項目を、図1と表1に示した。

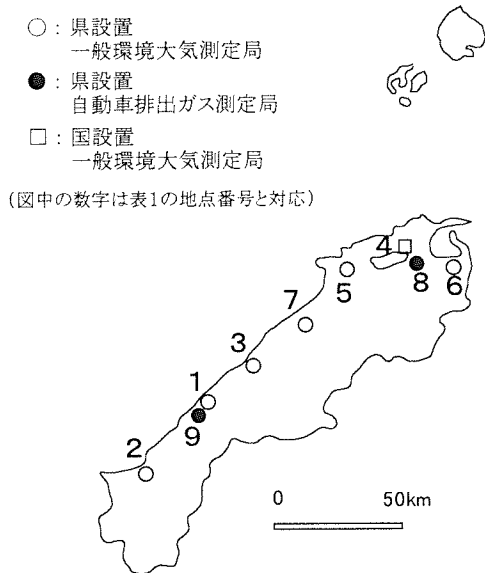


図1 大気環境測定局位置図

3. 結果

2001年度の各測定項目の年間値測定結果を表2～9に、経年変化を図2～9に示した。あわせて環境基準による評価及び経年変化による評価を行った。

3.1 二酸化硫黄 (SO₂)

二酸化硫黄 (SO₂) の測定結果は表2のとおりであった。二酸化硫黄は、短期的評価（1時間値、日平均値）において、1時間値が0.1ppmを超えた時間が、江津市役所で1時間あった。長期的評価（1日平均値の年間2%除外値）に基づく環境基準は、すべての測定局で達成した。短期的評価とは、大気汚染物質の短期暴露（24時間未満）によって、生体反応が観察されはじめるような濃度が観測されたかを確認するための評価方法であり、長期的評価とは、年間を通しての濃度が、長期暴露（24時間以上）によって、健康影響が見られはじめるような濃度であるかを確認するための評価方法である。経年変化をみると、すべての測定局で、横ばいであった（図2）。なお、国設松江で1998年度、江津市役所で2000年度に濃度が低下した。これは測定方法の変更（溶液導電率法→紫外線蛍光法）による影響があるものと考えられる。

3.2 窒素酸化物 (NO₂、NO)

二酸化窒素 (NO₂) の測定結果は表3のとおりであった。二酸化窒素は、すべての測定局で長期的評価（1日平均値の年間98%値）による環境基準を達成した。二酸化窒素の経年変化をみると、すべての測定局で、ほぼ横ばいであった（図3）。

表1 大気環境測定局一覧表

地点番号	測定局名	所在地	緯度経度	二酸化硫黄	窒素酸化物	浮遊粒子状物質	一酸化炭素	オキシダント	炭化水素	風向・風速	気温・湿度
1	浜田合庁一般環境大気測定局	浜田市片庭町	北緯34° 53' 40" 東経132° 04' 26"	○	○	○		○		○	○
2	益田合庁一般環境大気測定局	益田市昭和町	北緯34° 40' 31" 東経131° 51' 14"	○	○	○		○		○	○
3	江津市役所一般環境大気測定局	江津市江津町	北緯35° 00' 30" 東経132° 13' 30"	○	○	○		○		○	○
4	国設松江大気環境測定所	松江市西浜佐陀町	北緯35° 28' 20" 東経133° 00' 54"	○	○	○	○	○	○	○	○
5	出雲健康福祉センター一般環境大気測定局	出雲市塩冶町	北緯35° 21' 40" 東経132° 45' 10"	○	○	○		○		○	○
6	安来一般環境大気測定局	安来市安来町	北緯35° 24' 56" 東経133° 14' 40"	○	○	○		○		○	○
7	大田一般環境大気測定局	大田市長久町	北緯35° 12' 05" 東経132° 30' 15"	○	○	○		○		○	○
8	西津田自動車排出ガス測定局	松江市津田町	北緯35° 27' 21" 東経133° 04' 08"		○	○	○		○		
9	浜田自動車排出ガス測定局	浜田市片庭町	北緯34° 53' 41" 東経132° 04' 28"		○	○	○				

一酸化窒素（NO）の測定結果は表4のとおりであった。経年変化をみると、近年は、すべての測定局でほぼ横ばいであった（図4）。

窒素酸化物に占める二酸化窒素の割合は、45.3（西津田自排）～83.5%（出雲健福C）であった（表4）。

3.3 浮遊粒子状物質（SPM）

浮遊粒子状物質（SPM）の測定結果は表5のとおりであった。浮遊粒子状物質は、浜田合庁の28時間を最高に、すべての測定所で1時間値が0.20mg/m³を超え、短期的評価による環境基準を達成しなかった。日本で大規模な黄砂が観測されたとき、1時間値が0.20mg/m³を超えており、環境基準を達成しなかった原因は、黄砂である。浜田合庁、益田合庁、大田一般局、浜田自排局では、2日連続して日平均値が0.10mg/m³を超えたため、長期的評価による環境基準も達成していない。年平均値の経年変化をみると、すべての測定局で、ほぼ横ばいであった（図5）が、1時間値最高値は、大規模な黄砂の影響で、近年上昇している。

3.4 光化学オキシダント（Ox）

光化学オキシダント（Ox）の測定結果は表6のとおりであった。光化学オキシダントは、すべての測定局で環境基準を達成しなかった。なお、昼間の1時間値が0.06ppm（光化学オキシダント環境基準値）以上になった時間は、浜田合庁：268時間、益田合庁：321時間、江津市役所：745時間、国設松江：583時間、出雲健福C：318時間、安来：604時間、大田：776時間であった。なお、昼間の1時間値が0.12ppm（光化学オキシダント注意報発令基準）以上になった時間はなかった。昼間の1時間値の濃度は、前年度に比べ、すべての測定局で、ほぼ横ばいであった（図6）。

3.5 一酸化炭素（CO）

一酸化炭素（CO）の測定結果は、表7のとおりであった。一酸化炭素は、すべての測定局で、短期的評価および長期的評価に基づく環境基準を達成した。経年変化をみると、1980年代後半から1990年代前半にかけて、自動車排出ガス測定局において減少したが、近年は

表2 二酸化硫黄の年間値測定結果（2001年度）

測定局	有効測定日数	測定時間	年平均値 (ppm)	1時間値が0.1ppmを超えた時間数とその割合		日平均が0.04ppmを超えた日数とその割合		1時間値の最高値	日平均値の2%除外値	日平均値が0.04ppmを超えた日が2日以上連続したことの有無	環境基準の長期的評価による日平均値が0.04ppmを超えた日数	測定方法
	(日)	(時間)		(時間)	(%)	(日)	(%)	(ppm)	(ppm)	(有・無)	(日)	
浜田合庁	303	8149	0.002	0	0.0	0	0.0	0.039	0.007	無	0	紫外線蛍光
益田合庁	238	6388	0.001	0	0.0	0	0.0	0.019	0.003	無	0	紫外線蛍光
江津市役所	354	8445	0.002	1	0.0	0	0.0	0.121	0.007	無	0	紫外線蛍光
国設松江	362	8678	0.002	0	0.0	0	0.0	0.034	0.006	無	0	紫外線蛍光
出雲健福	356	8451	0.001	0	0.0	0	0.0	0.022	0.003	無	0	紫外線蛍光
安来	340	8152	0.001	0	0.0	0	0.0	0.030	0.003	無	0	紫外線蛍光
大田	307	8231	0.001	0	0.0	0	0.0	0.019	0.004	無	0	紫外線蛍光

表3 二酸化窒素の年間値測定結果（2001年度）

測定局	二酸化窒素（NO ₂ ）													
	有効測定日数	測定時間	年平均値 (ppm)	1時間値の最高値 (ppm)	1時間値が0.2ppmを超えた時間数とその割合		1時間値が0.1ppm以上0.2ppm以下の時間数とその割合		日平均値が0.06ppmを超えた日数とその割合		日平均値が0.04ppm以上0.06ppm以下の日数とその割合		日平均値の年間98%値 (ppm)	98%値評価による日平均値が0.06ppmを超えた日数 (日)
	(日)	(時間)			(時間)	(%)	(時間)	(%)	(日)	(%)	(日)	(%)		
浜田合庁	334	7941	0.008	0.050	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.016	0
益田合庁	354	8427	0.005	0.032	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.010	0
江津市役所	339	8004	0.005	0.052	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.012	0
国設松江	360	8649	0.005	0.044	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.015	0
出雲健福	354	8395	0.006	0.038	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.013	0
安来	342	8072	0.005	0.037	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.010	0
大田	364	8568	0.007	0.037	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.013	0
西津田自排	349	8380	0.021	0.071	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	1.7	0.039	0
浜田自排	268	6449	0.013	0.053	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.022	0

すべての測定局でほぼ横ばいである（図 7）。

3.6 炭化水素（NMHC、CH₄）

非メタン炭化水素（NMHC）及びメタンの（CH₄）の測定結果は、それぞれ表 8、表 9 のとおりであった。非メタン炭化水素の経年変化をみると、すべての測定局

で減少傾向がみられた（図 8）。一方、メタンは、1980 年代前半は年平均値が 1.75ppmC 付近で推移していたが、近年では、1.80ppmC を超える年もみられるようになった（図 9）。メタンは、温室効果ガスの一つでもあり、今後も注意深く、監視を続けていく必要がある。

表 4 一酸化窒素及び窒素化合物の年間値測定結果（2001 年度）

測定局	一酸化窒素（NO）					窒素化合物（NO + NO ₂ ）					測定方法
	有効測定日数	測定時間	年平均値	1 時間値の最高値	年平均値の年間 98 % 値	有効測定日数	測定時間	年平均値	1 時間値の最高値	年平均値の年間 98 % 値	
	(日)	(時間)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(日)	(時間)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	
浜田 合庁	334	7941	0.003	0.098	0.011	334	7941	0.012	0.131	0.026	化学発光
益田 合庁	354	8427	0.001	0.062	0.003	354	8427	0.006	0.088	0.013	化学発光
江津市役所	339	8004	0.001	0.039	0.005	339	8004	0.007	0.068	0.015	化学発光
国設松江	360	8649	0.002	0.058	0.010	360	8649	0.008	0.081	0.020	吸光光度
出雲健福	354	8395	0.001	0.066	0.005	354	8395	0.007	0.100	0.017	化学発光
安 来	342	8072	0.001	0.055	0.004	342	8072	0.006	0.081	0.013	化学発光
大 田	364	8568	0.002	0.035	0.004	364	8568	0.009	0.060	0.016	化学発光
西津田自排	349	8380	0.025	0.251	0.068	349	8380	0.046	0.294	0.098	化学発光
浜田自排	351	8443	0.010	0.145	0.025	268	6449	0.022	0.169	0.043	化学発光

表 5 浮遊粒子状物質の年間値測定結果（2001 年度）

測定局	有効測定日数	測定時間	年平均値	1 時間値が 0.20mg/m ³ を超えた時間数とその割合		日平均値が 0.10mg/m ³ を超えた日数とその割合		1 時間値の最高値	日平均値の 2 % 除外値	日平均値が 0.10mg/m ³ を超えた日が 2 日以上連続したことの有無	環境基準の長期的評価による日平均値が 0.10mg/m ³ を超えた日数	測定方法
	(日)	(時間)	(mg/m ³)	(時間)	(%)	(日)	(%)	(mg/m ³)	(mg/m ³)	(有・無)	(日)	
浜田 合庁	339	8214	0.023	28	0.3	2	0.6	0.534	0.061	有	2	β線吸収
益田 合庁	359	8650	0.022	22	0.3	2	0.6	0.392	0.045	有	2	β線吸収
江津市役所	352	8622	0.024	18	0.2	1	0.3	0.339	0.056	無	0	β線吸収
国設松江	348	8405	0.018	16	0.2	1	0.3	0.423	0.050	無	0	β線吸収
出雲健福	361	8670	0.024	6	0.1	1	0.3	0.233	0.053	無	0	β線吸収
安 来	362	8658	0.024	10	0.1	1	0.3	0.335	0.049	無	0	β線吸収
大 田	361	8661	0.029	26	0.3	2	0.6	0.517	0.062	有	2	β線吸収
西津田自排	337	8172	0.027	11	0.1	1	0.3	0.286	0.059	無	0	β線吸収
浜田自排	354	8488	0.032	27	0.3	2	0.6	0.513	0.073	有	2	β線吸収

表 6 光化学オキシダントの年間値測定結果（2001 年度）

測定局	有効測定日数	測定時間	昼間の 1 時間値の年平均値	昼間の 1 時間値が 0.06ppm を超えた日数と時間数		昼間の 1 時間値が 0.12ppm 以上の日数と時間数		昼間の 1 時間値の最高値	昼間の最高 1 時間値の年平均値	測定方法
	(日)	(時間)	(ppm)	(日)	(時間)	(日)	(時間)	(ppm)	(ppm)	
浜田 合庁	357	5317	0.032	52	268	0	0	0.085	0.044	紫外線吸収法
益田 合庁	364	5427	0.034	56	321	0	0	0.094	0.048	紫外線吸収法
江津市役所	364	5430	0.045	123	745	0	0	0.106	0.057	紫外線吸収法
国設松江	360	5312	0.040	87	583	0	0	0.100	0.052	紫外線吸収法
出雲健福	362	5383	0.033	60	318	0	0	0.094	0.045	紫外線吸収法
安 来	360	5372	0.039	93	604	0	0	0.106	0.054	紫外線吸収法
大 田	365	5470	0.041	119	776	0	0	0.106	0.056	紫外線吸収法

表7 一酸化炭素の年間値測定結果 (2001年度)

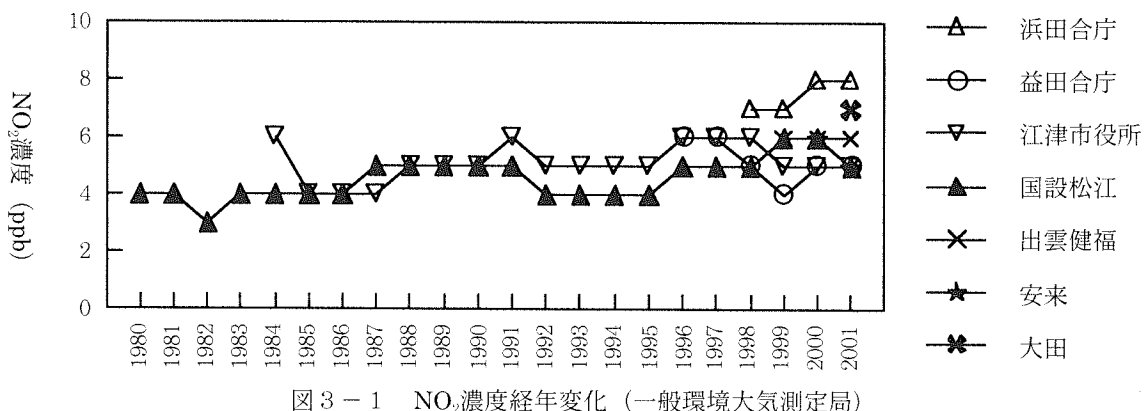
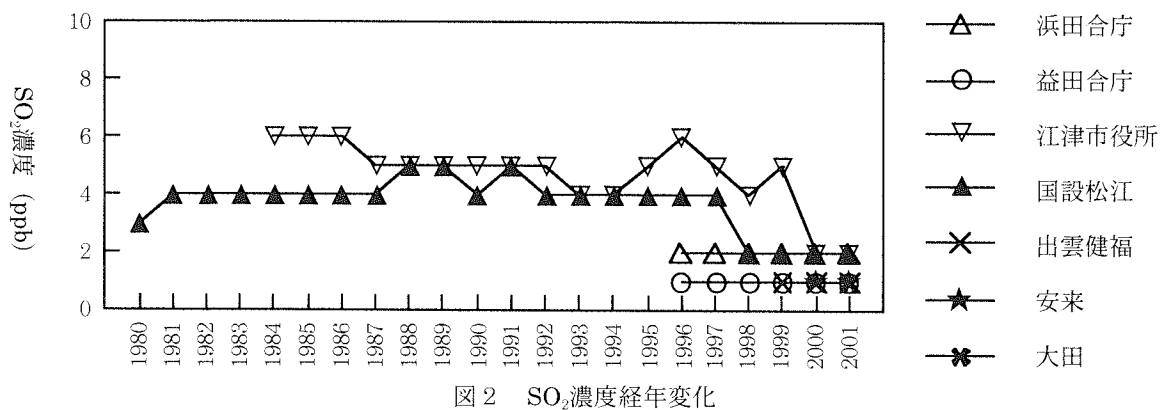
測定局	有効測定日数	測定時間	年平均値	8時間値が20ppmを超えた回数とその割合		日平均値が10ppmを超えた日数とその割合		1時間値が30ppm以上となつたことがある日数とその割合		1時間値の最高値	日平均の2%除外値	日平均値が10ppmを超えた日数が2日以上連続したことの有無	環境基準の長期評価による日平均値が10ppmを超えた日数
	(日)	(時間)	(ppm)	(時間)	(%)	(日)	(%)	(日)	(%)	(ppm)	(ppm)	(有・無)	(日)
国設松江	104	2490	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1.4	0.5	無	0
西津田自排	364	8693	0.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	4.4	1.4	無	0
浜田自排	353	8446	0.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2.7	0.7	無	0

表8 非メタン炭化水素の年間値測定結果 (2001年度)

測定局	測定時間	年平均値	6～9時における年平均値	6～9時測定日数	6～9時3時間平均値		6～9時3時間平均値が0.20ppmCを超えた日数とその割合		6～9時3時間平均値が0.31ppmCを超えた日数とその割合		測定方法 直接方(直) 差量方(差)
	(時間)	(ppmC)	(ppmC)	(日)	最高値	最低値	(日)	(%)	(日)	(%)	
国設松江	7800	0.09	0.09	353	0.33	0.04	3	0.8	2	0.6	直
西津田自排	2553	0.20	0.21	116	0.62	0.08	54	46.6	22	19.0	直

表9 メタン及び全炭化水素の年間値測定結果 (2001年度)

測定局	メタン						全炭化水素						測定又は 換算方式
	測定 時間	年平均値	6～9時 における 年平均値	6～9 時測定 日 数	6 ～ 9 時 3 時 間 平 均 値		測定 時間	年平均値	6～9時 における 年平均値	6～9 時測定 日 数	6 ～ 9 時 3 時 間 平 均 値		
					最高値	最低値					最高値	最低値	
(時間)	(ppmC)	(ppmC)	(日)	(ppmC)	(ppmC)	(時間)	(ppmC)	(ppmC)	(日)	(ppmC)	(ppmC)		
国設松江	7800	1.84	1.85	353	2.31	1.71	7,800	1.93	1.94	353	2.48	1.76	直
西津田自排	2553	1.82	1.83	116	2.02	1.70	2,553	2.02	2.05	116	2.52	1.82	直



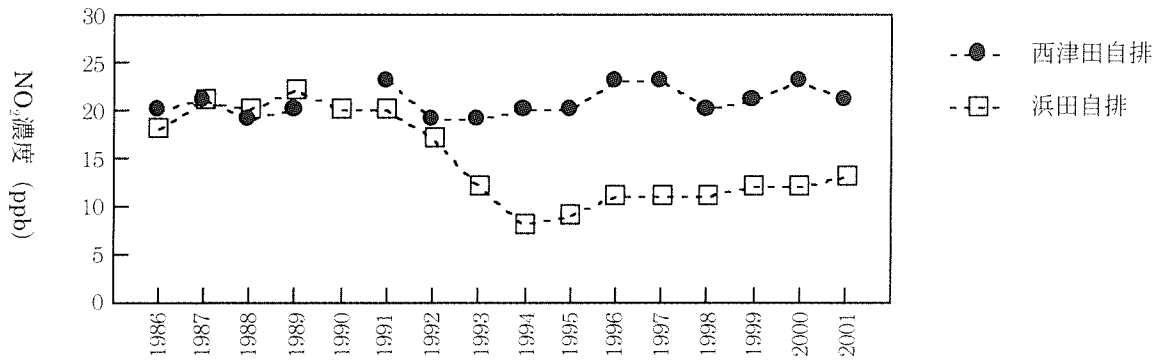


図 3 - 2 NO_2 濃度経年変化 (自動車排出ガス測定局)

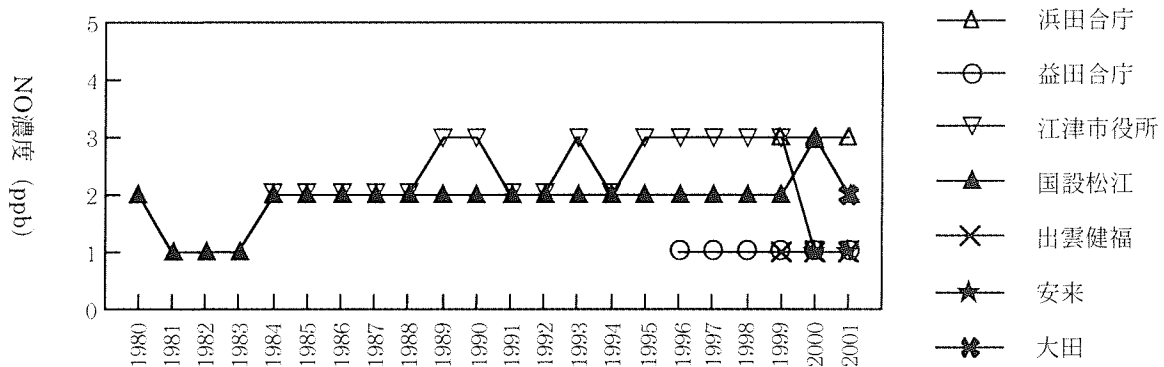


図 4 - 1 NO濃度経年変化 (一般環境大気測定局)

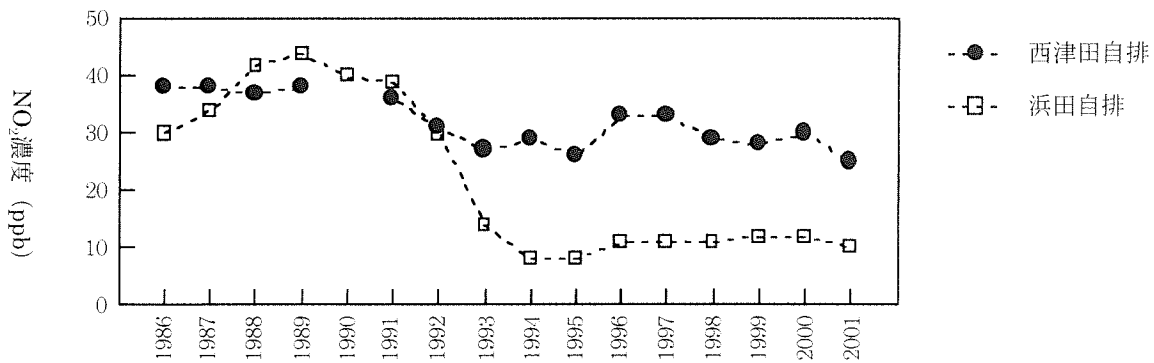


図 4 - 2 NO_2 濃度経年変化 (自動車排出ガス測定局)

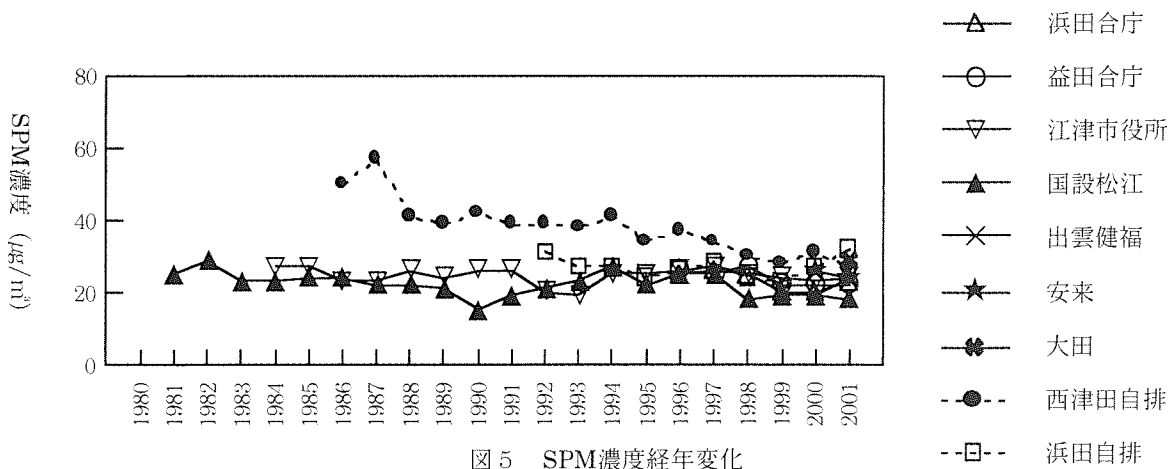


図 5 SPM濃度経年変化

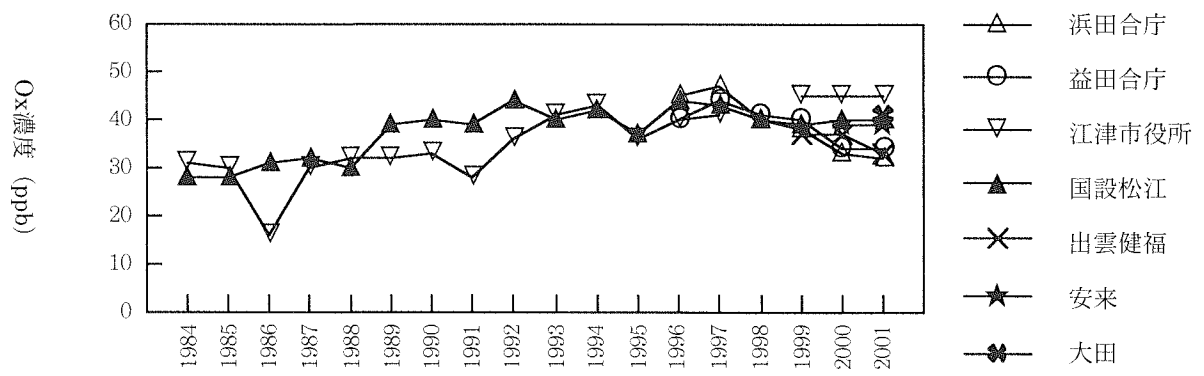


図6 光化学オキシダント濃度（昼間）経年変化

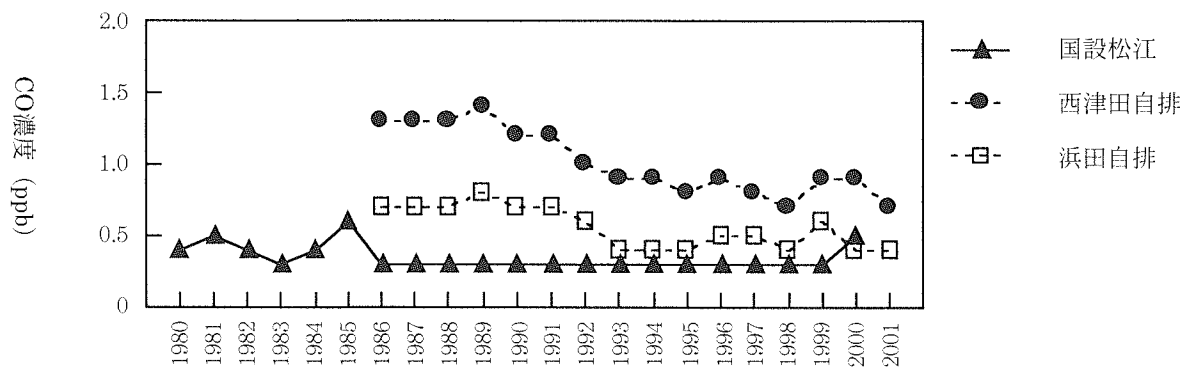


図7 一酸化炭素濃度経年変化

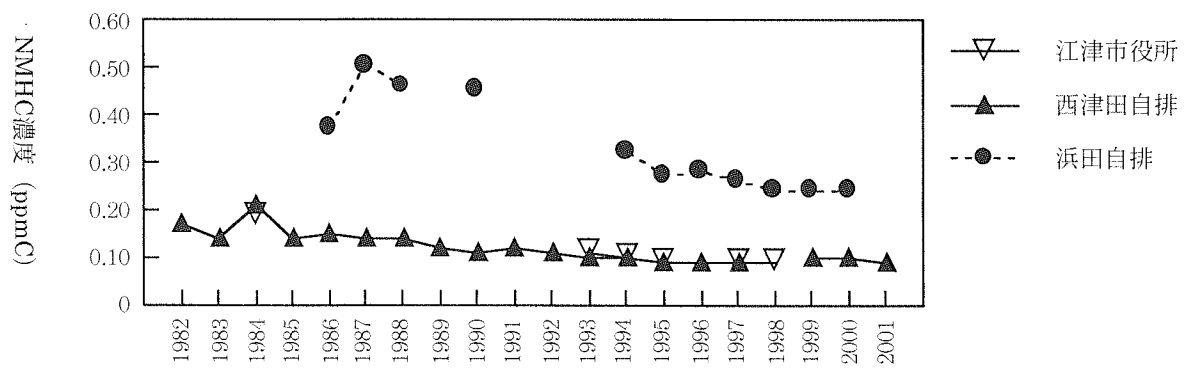


図8 非メタン炭化水素濃度経年変化

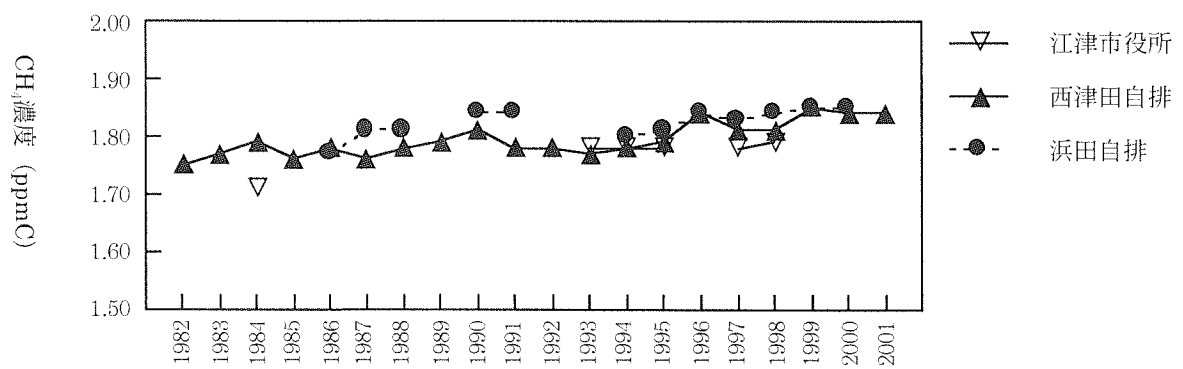


図9 メタン濃度経年変化

島根県におけるCFC等の大気中濃度レベル (第2報)

多田納 力、宮廻隆洋、佐川竜也、藤原 誠、中尾 允

1. はじめに

CFCをはじめとする主要なオゾン層破壊物質は生産が全廃されており、島根県におけるこれらの物質の環境汚染状況について前報¹⁾で報告した。それによると、沿道地点においてCFC-12が年間を通じやや高濃度であり、CFC-11は夏季に2倍以上の高濃度であったことから、その原因を解明するために通年調査定点の周辺環境調査を実施した。

また、「特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律（フロン回収破壊法、平成14年4月1日施行）」では、自動車のカーエアコンと業務用冷凍空調機器に冷媒として使用されているフロンについて、CFCのほかに地球温暖化を招くHCFCやHFCに対しても回収・破壊処理を進めることになっている。そこで、これらの大気中濃度について実態調査を行ったので報告する。

2. 調査方法

調査方法は大気中VOCs環境モニタリング結果²⁾に示す方法と同様である。すなわち、パッシブサンプラーを用いて真空キャニスター（SilicoCAN、Restek Corp.、6L）に24時間で試料採取し、圧希釈法により調製した検査試料を、オートサンプラー（Entech7016CA）－大気濃縮導入装置（Entech7000）－GC/MS分析装置（HP6890/HP5973）のシステムにより分析した。

GC分析条件について、カラムはDB-VRX（J&W L60m,d0.25mm,fd1.4 μ m）を使用、オープン温度はCryoシステム（液体窒素）により0℃→200℃にコントロールした。標準ガス類はHAPs-J44にHCFCとHFCを加え、内部標準ガスはC₇D₈（住友精化）を使用した。

通年調査については1回/月とし、調査地点は、一般環境2地点（国設松江局MAT、浜田合庁HAM）、固定発生源周辺1地点（松江市八幡町YAH）、沿道1地点（西津田自動車排ガス局TUD）の計4地点である。また、交差点周辺調査および松江市内の分布調査ではパッシブサンプラーを通さず、直接、真空キャニスターに短時間採取した。

測定物質は前報と同様、

CFC-11（Trichlorofluoromethane, CCl₃F）、CFC-12（Dichlorodifluoromethane, CCl₂F₂）、CFC-113（Trichlorotrifluoroethane, CCl₂F-CClF₂）、CFC-114（Dichlorotetrafluoroethane, CClF₂-CClF₂）のCFC類、四塩化炭素（Tetrachloromethane, carbon tetrachloride, CCl₄）、1,1,1-トリクロロエタン（1,1,1-trichloroethane, methyl chloroform, CH₃CCl₃）の塩素化合物類、臭化メチル（Methylbromide CH₃Br）に、さらにHCFC-22（Chlorodifluoromethane CHClF₂）、HCFC-142b（1-chloro-1,1-difluoroethane CH₃-CClF₂）、HFC-134a（1,1,1,2-tetrafluoroethane CH₂F-CF₃）を追加した。

表1 大気中CFCs等の年平均濃度 (ppbv)

調査地点 調査年度	MAT		HAM		TUD		YAH	
	2000年度	2001年度	2000年度	2001年度	2000年度	2001年度	2000年度	2001年度
CFC-11	0.268	0.273	0.272	0.264	—	—	0.275	0.273
CFC-12	0.570	0.579	0.605	0.573	0.643	0.599	0.597	0.579
CFC-113	0.083	0.081	0.084	0.077	0.084	0.078	0.083	0.078
CFC-114	0.015	0.015	0.015	0.014	0.015	0.014	0.015	0.016
1,1,1-Trichloroethane	0.046	0.037	0.048	0.036	0.049	0.040	0.047	0.037
Carbon tetrachloride	0.119	0.107	0.120	0.103	0.121	0.104	0.121	0.105
Methylbromide	0.014	0.016	0.019	0.015	0.019	0.013	0.014	0.016
Methylchloride	0.667	0.681	0.661	0.613	0.679	0.631	0.688	0.691
HCFC-22	—	0.221	—	0.321	—	0.241	—	0.187
HCFC-142b	—	0.019	—	0.017	—	0.023	—	0.044
HFC-134a	—	0.032	—	0.035	—	0.091	—	0.043

備考

TUD地点CFC-11濃度の欠測：西津田自動車排ガス測定局舎の壁材由来の汚染
HCFC-22, HCFC-142b, HFC-134a: 2002年度平均値 (2001.10～2002.3の6ヶ月分)

3. 調査結果および考察

3.1 通年調査結果

CFC類、塩素化合物類、臭化メチルの大気中濃度について測定し、2000～2001年度の年平均値を、

HCFC-22、HCFC-142b、HFC-134aについては2001年度平均値（2001年10月～2002年3月）を表1に示した。

なお、HCFC-22はルームエアコン、業務用冷凍機用冷媒あるいは発泡剤として、HCFC-142bは発泡剤として

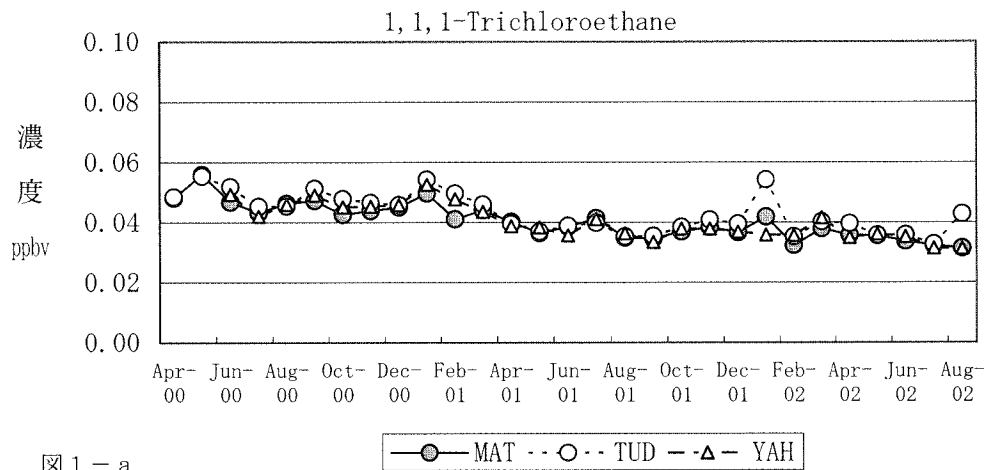


図1-a

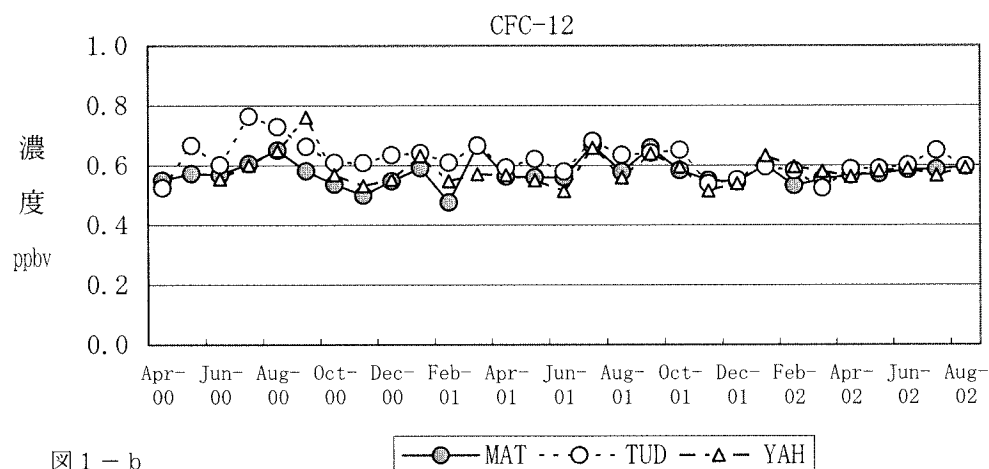


図1-b

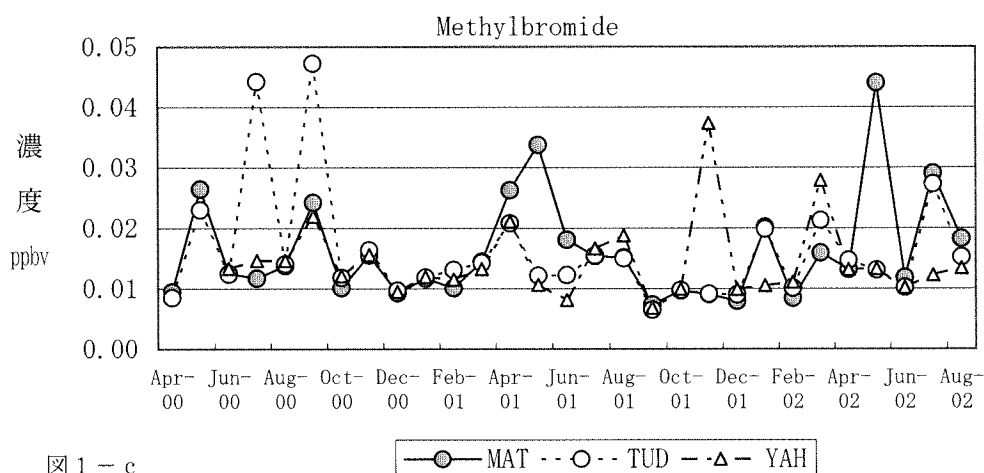


図1-c

図1 オゾン層破壊物質の濃度推移

(図1-a : 1,1,1-Trichloroethane、図1-b : CFC-12、図1-c : Methylbromide)

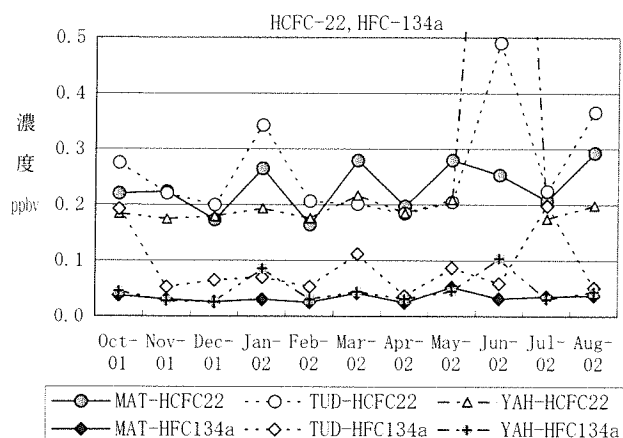


図2 HCFC-22とHFC-134aの濃度推移

使用されている。HFC-134aは冷蔵庫、カーエアコン、業務用冷凍機用冷媒あるいは発泡剤として使用されている。2000年度に比べ2001年度に年平均濃度の低下がみられるのは、MAT地点では1,1,1-トリクロロエタンと四塩化炭素について、HAM、TUD、YAHの3地点では1,1,1-トリクロロエタン、四塩化炭素、CFC-12およびCFC-113であった。特に1,1,1-トリクロロエタンは、図1-aの経月推移に示すように2002年8月は0.03ppbvとなり2年前の0.05ppbvから低下傾向が続いている。CFC-12は沿道地点TUDで濃度低下がみられ一般環境地点の測定値に近づきつつある(図1-b)。

臭化メチルは検疫薫蒸や土壌薫蒸などに使用されているが、主なオゾン層破壊物質のひとつであり2005年に全廃される。臭化メチルは人為的由来のほか海洋、植物、土壌などの自然起原のものもあり、その環境濃度がどのようにバランスされるか調査されるべきである。塩化メチルも同様に人為・自然の両方を起原にもっていることから、臭化メチルや塩化メチルは県内の狭いスケールでは濃度差は小さく季節変動が大きいとみられる。しかし、臭化メチルの場合は図1-cに示すように地点間の差も大きく、今後、測定精度も含め検討する必要がある。

MAT地点における代替フロンの2001年度年平均値は、HCFC-22:0.22ppbv、HCFC-142b:0.019ppbv、HFC-134a:0.032ppbvであった。これは北海道の2001年3月の測定値³⁾、HCFC-22:0.16ppbv、HCFC-142b:0.014ppbv、HFC-134a:0.020ppbvと比較して高濃度である。CFC類が近年、全国的にほぼ同じ濃度レベルになっているのに対し、分解性の高いHCFCやHFCは地域差が大きくなるとみられる。HCFC-22とHFC-134aの濃度推移は図2に示すように、CFCに比べ変動が大きかった。カーエアコンへの利用が高まるHFC-134aは沿道地点TUDが他地点より高濃度であった。

3.2 交差点周辺および松江市内における環境調査結果

図3に示す沿道地点TUDに近い交差点周辺5地点で環境調査を実施し、フロンのほか有害大気汚染物質の測定結果を表2に示した。フロンの濃度については、もちろんCFC-11も地点間の差はみられず5地点とも同じ値であった。しかし、自動車排ガスの影響の大きい1,3-ブタジエン、ベンゼン、トルエンは地点間の差が大きかった。図4に風上側No.1地点に対する他地点の濃度比(%)を示した。自動車排ガス由来のVOCs汚染

表2 交差点周辺調査結果 (濃度:ppbv)

調査地点	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
採取時刻	15:16	15:21	15:26	15:29	15:38
CFC-11	0.269	0.266	0.265	0.262	0.270
CFC-12	0.581	0.583	0.578	0.566	0.601
CFC-113	0.083	0.083	0.081	0.082	0.084
CFC-114	0.016	0.016	0.015	0.015	0.016
HCFC-22	0.197	0.196	0.198	0.193	0.205
HCFC-142b	0.017	0.017	0.014	0.016	0.017
HFC-134a	0.052	0.059	0.042	0.048	0.058
1,1,1-Trichloroethane	0.033	0.033	0.032	0.033	0.034
Carbon tetrachloride	0.120	0.120	0.121	0.120	0.123
Dichloromethane**	0.066	0.063	0.072	0.066	0.078
1,3-Butadiene*	0.016	0.023	0.071	0.040	0.010
Benzene**	0.095	0.104	0.355	0.246	0.104
Toluene	0.351	0.440	0.870	0.938	0.560
Trichloroethylene**	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Tetrachloroethylen**	0.006	0.006	0.005	0.005	0.005

備考

調査日 2002年7月16日 天候:くもり 風向:W

VOC*:有害大気汚染物質(優先取組み対象物質)

VOC**:有害大気汚染物質(環境基準指定物質)

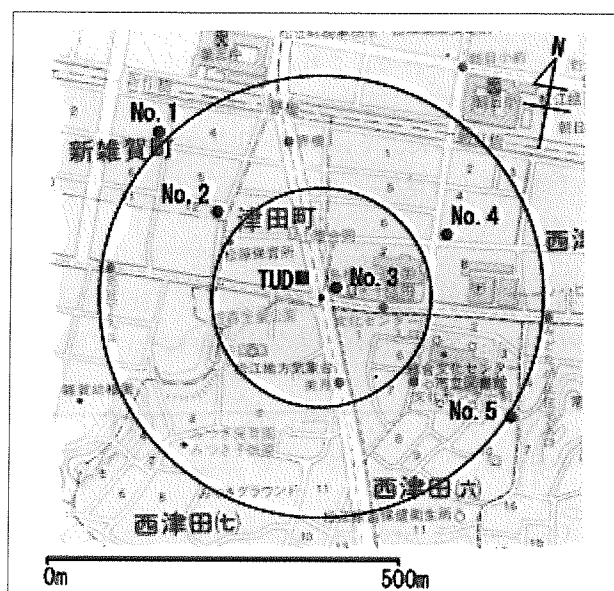


図3 交差点周辺環境調査地点

(沿道地点TUD:西津田自動車排ガス測定局)

表3 松江市内におけるCFC等の濃度分布調査結果

(ppbv)

調査地点	A	B	C	D	測定局舎外	測定局舎内
調査日	8/6 14:13	8/6 14:23	8/9 13:17	8/9 13:33	9/17 15:05	9/17 15:03
天候	くもり	くもり	晴れ	晴れ	くもり	くもり
CFC-11	0.267	0.265	0.272	0.272	0.318	50.2
CFC-12	0.588	0.495	0.680	0.603	0.563	0.564
CFC-113	0.082	0.082	0.083	0.079	0.080	0.082
CFC-114	0.016	0.011	0.016	0.016	0.015	0.015
HCFC-22	0.343	0.180	0.198	0.343	0.166	0.288
HCFC-142b	0.020	0.014	0.016	0.015	0.017	0.032
HFC-134a	0.056	0.019	0.157	0.053	0.054	0.071
1,1,1-Trichloroethane	0.030	0.030	0.032	0.032	0.028	0.035
Carbon tetrachloride	0.104	0.098	0.112	0.114	0.094	0.097
Dichloromethane **	0.035	0.037	0.087	0.063	0.030	0.044
1,3-Butadiene *	0.038	0.025	0.047	0.567	0.225	0.173
Benzene **	0.172	0.172	0.246	1.21	1.07	0.699
Toluene	0.454	0.360	1.94	4.10	2.56	1.84
Trichloroethylene **	0.004	0.010	0.001	0.000	0.002	0.523
Tetrachloroethylene **	0.003	0.002	0.000	0.005	0.002	0.003

(備考) 調査地点：＜A＞殿町（物産観光館）、＜B＞東本町（大橋川北側）
＜C＞東朝日町（松江サティ）、＜D＞朝日町（駅南口）
＜大気測定局舎＞津田（西津田自動車排ガス測定局）

物質は交差点No.3では約4倍高濃度であり、交差点から風下300mのNo.5地点でNo.1地点とほぼ同じ濃度に低下した。

また、松江市内における分布をみると、表3に示すとおり、CFC類は同じ濃度であったが、HCFC-22は地点Aと地点Dで、HFC-134aは地点Cでそれぞれ高濃度となった。

沿道地点TUDの自動車排ガス測定局舎内の測定結果は、CFC-11が約50ppbvで環境大気の200倍近い高濃度であった。局舎の壁材がCFC-11を使用した断熱材からなるものと推定される。これにより、沿道地点TUDにおける夏季のCFC-11高濃度現象が局舎の断熱材に由来することが判明した。そのほかトリクロロエチレンが局舎内で高濃度であった。

4. まとめ

CFC類、塩素化合物類、臭化メチル、HCFC-22、HCFC-142b、HFC-134aの大気中濃度について調査を行った。

- ① 1,1,1-トリクロロエタンは2002年8月は0.03ppbvであり2年前の0.05ppbvから低下傾向が続いている。
- ② 沿道地点のCFC-12は濃度低下がみられ一般環境地点の測定値に近づきつつある。
- ③ CFC類に比べ分解性の高いHCFCやHFCは地点間に差がみられ変動が大きかった。

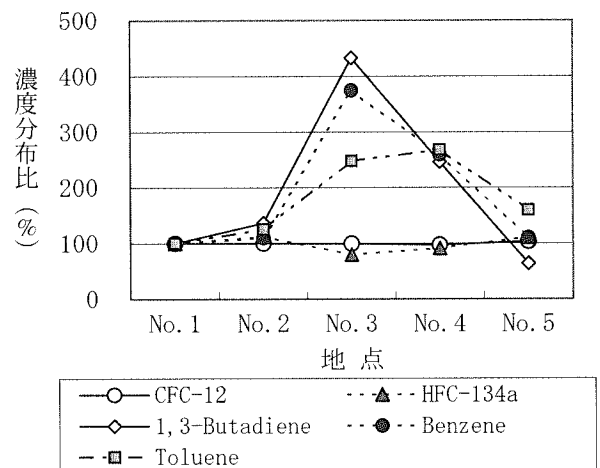


図4 交差点周辺VOCs濃度の分布比率
(No.1地点に対する濃度比率)

- ④ 沿道地点TUDにおける夏季のCFC-11高濃度現象が自動車排ガス測定局舎の断熱材に由来することが判明した。

文 献

- 1) 多田納力ほか；島根保環研所報,42,81-84 (2000)
- 2) 多田納力ほか；島根衛公研所報,41,105-110 (1999)
- 3) 平成13年度オゾン層等の監視結果に関する年次報告書（平成14年8月）、特定物質の大気中濃度

宍道湖・中海の植物プランクトン水質調査結果 (2001年度)

大谷修司¹⁾・三島幸司・石原純子・松尾 豊・神谷 宏・川田一喬¹⁾・江原 亮¹⁾

1. はじめに

当研究所では、環境基準調査の一環として宍道湖・中海の植物プランクトンの調査を継続的に実施している。今回は2001年度 (2001年4月～2002年3月) の宍道湖・中海の植物プランクトンの種組成、細胞数の調査結果を水質の測定結果と併せて報告する。

2. 調査方法

2.1 調査地点

毎月1回の環境基準監視調査の際、図1に示した9地点の表層水を採水した。

2.2 採取および保存処理方法

検体は船上よりバケツにより採取し、ただちに200mlを分取して、グルタルアルデヒド2.5%溶液200mlで固定した。本庄工区H1の試料に関しては、研究室に持ち帰った後、同様に固定した。平成10年～平成12年度の宍道湖・中海の植物プランクトン水質調査結果報告中³⁻⁵⁾には、本庄工区試料H1の固定方法が明記されていないが、H1の試料は、本年度同様に研究室に持ち帰った後グルタルアルデヒドで固定を行っている。

約一月後、固定試料は、直径47mm、孔径0.45 μ mのメンブレンフィルターで吸引濾過し、フィルター表面に集積した植物プランクトンをミクロスパチュラを用いてかきとり濃縮後、5%ホルマリンを加え保存した。なお、2001年10月中海の試料、2001年11月及び2002年2月の全試料は研究室に持ち帰り、表面水200mlに、グルタルアルデヒド濃度が最終的に1.25%になるように加え固定した。上記方法で同様に濾過濃縮後、ホルマリン5%に置き換え保存した。

2.3 同定及び計測方法

2000年度までは、調査した9地点のすべてで出現種の細胞数の計測を行ってきた。1996年度から2000年度の5年間の計測結果は、宍道湖の3地点、中海の4地点では、ほぼ同じオーダーの細胞数が計測される場合が多いことを示している¹⁻⁵⁾。植物プランクトン種組成の現存量のモニタリング効率化をはかるために、本年度より細胞数の計測地点を現在の9地点から5地点に変更することにした。細胞数を計測する5地点は、宍道湖湖心のS3、大橋川のS5、中海湖心のN6、安来港沖N4、本

庄工区のH1である。残りの宍道湖のS6、S1、中海のN2、N8の4地点は細胞数を非常に多い(cc)、多い(c)、普通(+)、少ない(r)、非常に少ない(rr)の5段階の相対頻度で表すことに変更した。

保存した試料の上澄み液を捨て、沈殿した植物プランクトン試料を5%ホルマリンを用いて全量が2mlになるように調整し、100倍濃縮試料を作製した。濃縮試料を均一になるように良く攪拌し、その一部を微分干渉光学顕微鏡 (Olympus BX60) で観察し、種の同定を行った。出現した種類についてトーマの血球計算盤を用いて細胞数を計3回計測し、その平均値を細胞密度とした。試料中に出現しているものの、細胞密度が低く、トーマの血球計算盤では細胞密度が0となった場合はrrで示した。細胞が約2 μ m以下の小型の種類 (Synechocystis属、Synechococcus属、Aphanocapsa属) は細胞数の計測が困難であるため、前出の5段階相対出現頻度で示した。また、細胞が約3 μ m以下の群体性の種類 (Coelosphaerium kuetzingianum、Merismopedia属) は、細胞数の計測が困難であるためコロニー数を計測した。糸状藍藻も細胞数の計測が困難なため、糸状体数を計測した。細胞群体をつくる種類 (Scenedesmus属、Oocystits属など) は群体数を計測した。

以下の文章中では計測数が $1 \times 10^7/l$ 以上、相対頻度で表した種類については多い(c)以上の種類を優占種として表現した。所属不明種とは、光学顕微鏡では門や綱レベルでの同定が困難な種で、電子顕微鏡等による観察が必要な種である。

3. 調査結果

3.1 概況 (表1)

宍道湖、中海ともに出現種はこれまでと類似していたが、今年は7月から12月にかけて、宍道湖または中海で細胞径が1～1.5 μ mの藍藻Synechocystis sp.が優占した。

宍道湖では、4月24日に西岸 (湖遊館沖) でHeterocapsa cf. rotundataの赤潮が発生した (財団法人島根県環境保健公社、戸田顕史氏採集)。これまで本水系では、本種は中海から報告されているが⁶⁾、本種による赤潮の報告はない。5月7日の定期調査では、本種は宍道湖では希に見られたに過ぎない。宍道湖では、定期調

1) 島根大学教育学部

査の際、*Microcystis*属の種によるアオコの発生は観察されなかった。

中海では、昨年は5月に*Prorocentrum minimum*が赤潮を形成せずに経過したが、本年は1996年～1999年と同様に5月に広い範囲で赤潮が起こり、6月に突然消滅する現象¹⁾が見られた。本種は9月～11月に中海全域で細胞数が減少したが、1月には中海の広い範囲で再び赤潮となった。

本庄工区は年間をつうじて植物プランクトンは中海本体に比べて少ない傾向にあった。定期調査以外で8月初旬に馬渡堤防付近から森山堤防の江島寄りに*P.minimum*による赤潮が湖岸から観察された。

植物プランクトンの種組成と細胞密度または相対頻度を各地点表層の水質の測定結果とともに表2-1～12に示した。

3.2 穴道湖

4月は、*Aphanocapsa cf. delicatissima*が優占した。5月は*Cyclotella*類が優占した。本種の細胞数は6月にやや減少したが7月に再び優占種となった。7月から11月にかけては、細胞径が1～1.5 μ mの*Synechocystis sp.*が優占した。9月は13種が出現し、*Monoraphidium circinale*と*Chaetoceros sp.*(汽水型)が普通に出現した。10月から2月にかけては、*Coelosphaerium kuetzingianum*が普通に出現した。1月には*Heterocapsa cf. rotundata*が普通に出現した。3月は、*Synechocystis sp.*が普通に出現した。

3.3 中海

4月は*Prorocentrum minimum*が優占し、N4で赤潮となった。5月は、*P.minimum*の赤潮がN1-N2付近と安来港に発生し、赤潮はS5まで遡上した。6月は*P.minimum*の赤潮は衰退し、かわって*Synechococcus sp.*

表1. 2001年度穴道湖・中海の植物プランクトン調査結果概況

4月	穴道湖では <i>Aphanocapsa cf. delicatissima</i> が優占。中海では <i>Prorocentrum minimum</i> が優占。
5月	穴道湖では <i>Cyclotella</i> 類が優占。中海では <i>Prorocentrum minimum</i> が優占し、N1-N2に赤潮。S5まで赤潮遡上。
6月	穴道湖では <i>Cyclotella</i> 類が普通に出現。S3でのみ、 <i>Aphanocapsa cf. delicatissima</i> が優占。 中海では <i>Synechococcus sp.</i> が優占。
7月	穴道湖では <i>Synechocystis sp.</i> と <i>Cyclotella</i> 類が優占。中海では <i>Synechocystis sp.</i> が優占。
8月	穴道湖では <i>Synechocystis sp.</i> が優占。中海では <i>Prorocentrum minimum</i> が普通に出現。
9月	穴道湖では <i>Synechocystis sp.</i> が優占し、 <i>Monoraphidium circinale</i> 、 <i>Chaetoceros sp.</i> (汽水型)が普通に出現。 中海では <i>Synechocystis sp.</i> が優占。本庄工区では <i>Synechocystis sp.</i> と <i>Synechococcus sp.</i> が優占。
10月	穴道湖では <i>Synechocystis sp.</i> が優占。 中海では <i>Synechocystis sp.</i> が優占。本庄工区では <i>Synechocystis sp.</i> と <i>Synechococcus sp.</i> が優占。
11月	穴道湖では <i>Synechocystis sp.</i> が優占。中海では <i>Synechocystis sp.</i> が優占し、 <i>Cylindrotheca closterium</i> が普通に出現。
12月	穴道湖では <i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> と <i>Cyclotella</i> 類が普通に出現。 中海では <i>Synechocystis sp.</i> が優占し、 <i>Prorocentrum minimum</i> とクリプト藻の1種類が普通に出現。
1月	穴道湖では <i>Heterocapsa cf. rotundata</i> と <i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> が普通に出現。 中海では <i>Prorocentrum minimum</i> が優占し、広い範囲で赤潮。
2月	穴道湖では <i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> が普通に出現。 中海で <i>Prorocentrum minimum</i> が普通に出現し、渦鞭毛藻の未同定種が優占。
3月	穴道湖では <i>Synechocystis sp.</i> が普通に出現した。中海では優占種はない。

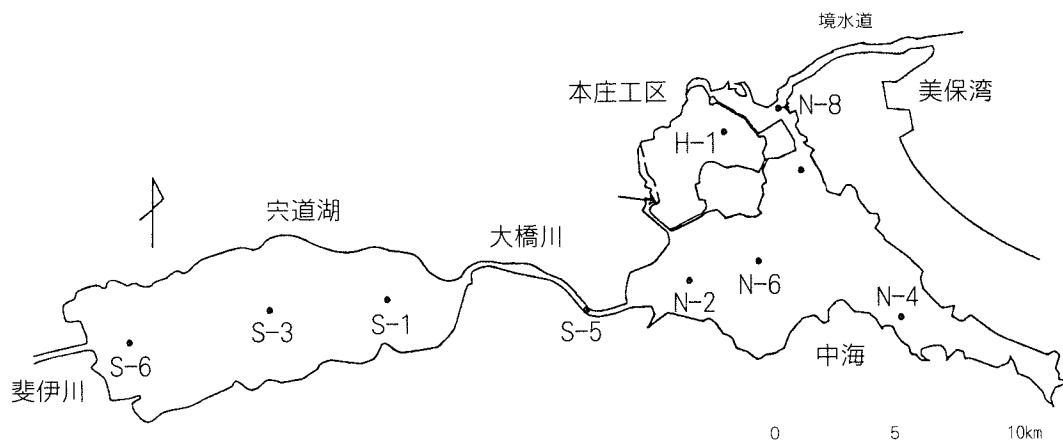


図1 プランクトン調査地点

が優占した。7月は*Synechocystis* sp.が優占した。8月は*P.minimum*が普通に出現した。9月から12月にかけては、*Synechocystis* sp.が優占した。12月は*P.minimum*による赤潮が安来港で発生した。1月は*Synechocystis* sp.は出現しなくなり、それにかわって*P.minimum*が優占し、中海の広い範囲で（N4を除く）赤潮を形成した。2月は*P.minimum*が普通に出現した。3月は、出現種も3種と少なく、優占種もない。

3.4 本庄工区

4月から5月は*Prorocentrum minimum*が普通に出現した。6月から8月にかけては優占種はない。9月から10月は*Synechocystis* sp.と*Synechococcus* sp.が優占した。11月～12月にかけては、優占種はない。1月は*Cyclotella*が優占した。2月は*P.minimum*が普通に出現したが、3月は減少した。

文 献

- 1) 大谷修司, 神門利之, 景山明彦, 芦矢 亮, 嘉藤健二, 藤江教隆 (1998) : 宍道湖・中海の植物プランクトン水質調査結果 (平成8年度) 島根衛公研所報 38 : 115-122.
- 2) 大谷修司, 神門利之, 景山明彦, 芦矢 亮, 嘉藤健二, 藤江教隆, 朱 根海 (1998) : 宍道湖・中海の

植物プランクトン水質調査結果 (平成9年度) 島根衛公研所報39 : 72-78.

- 3) 大谷修司, 嘉藤健二, 景山明彦, 芦矢 亮, 福田俊治, 藤江教隆, 朱 根海 (1999) : 宍道湖・中海の植物プランクトン水質調査結果 (平成10年度) 島根衛公研所報40 : 94-103.
- 4) 大谷修司, 景山明彦, 福田俊治, 生田美抄夫, 三島幸司, 藤江教隆 (2000) : 宍道湖, 中海の植物プランクトン水質調査結果 (平成11年度) 島根衛公研所報41 : 123-132.
- 5) 大谷修司, 福田俊治, 三島幸司, 松尾豊, 生田美抄夫, 小川俊輔 (2001) : 宍道湖・中海の植物プランクトン水質調査結果 (平成12年度) 島根保環研所報 42 : 89-97.
- 6) 小島夏彦, 三浦常廣, 中村幹雄 (2002) : 中海の渦鞭毛藻 (予報) *Lagna* 9 : 31-45

正誤表

島根保環研所報2000、No.42、大谷修司他：宍道湖・中海の植物プランクトン水質調査結果 (平成12年度).

p.89著者名 (誤) 小川俊介 (正) 小川俊輔

p.90引用文献の年号 (誤) 1999 (正) 2000

表2-1 2001年4月

地 点		宍道湖		大橋川		中海			本庄	
		S 6	S 3	S 1	S 5	N 2	N 6	N 4	N 8	H 1
日付		4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2
水温 (°C)		10.0	10.0	10.0	11.3	16.4	10.4	11.7	11.5	10.4
電気伝導度 (m S / c m)		5.3	5.4	5.6	7.6	25.8	25.1	23.5	27.7	27.7
水色		15	15	15	15	15	15	18	14	15
透明度 (m)		0.5	0.9	0.8	0.5	1.1	1.0	0.2	1.3	1.1
SS (mg / l)		5.6	3.8	8.0	5.9	5.4	3.8	20.3	2.9	9.8
クロロフィル a (μg / l)		14.2	15.7	12.7	7.1	9.6	7.1	80.7	2.0	17.8
分類群	種 名	単位cells x10E+5 / リットル								
藍 藻 類	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>	c	c	cc	c	r	r	—	r	—
クリプト藻	クリプトモナス科の1種類	—	—	—	—	—	—	1.7	—	—
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>	—	—	—	—	+	3	215	+	35.3
	<i>Heterocapsa</i> cf. <i>rotundata</i>	—	—	—	—	—	—	0.3	—	—
珪 藻 類	<i>Cyclotella</i> spp.	+	66	+	1.3	rr	1.3	—	—	0.3
	<i>Nitzschia pungens</i>	—	—	—	—	—	—	—	rr	—
	<i>Nitzschia</i> sp.	—	—	r	—	—	—	—	—	—
緑 藻 類	<i>Chlamydomonas</i> sp.	—	3	r	0.3	—	—	—	—	—
	cf. <i>Dictyosphaerium</i> sp.	r	33	r	7.7	—	37.4	20	r	9
	<i>Siderocelis ornata</i>	r	r	r	—	—	—	—	—	—
	<i>Amphikrikos nanus</i>	—	—	—	—	—	rr	—	—	5.3
	<i>Monoraphidium circinale</i>	—	—	rr	—	—	—	—	—	—
	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	—	0.3	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Monoraphidium contortum</i>	—	1	r	r	—	—	—	—	—
	ブラシノ藻綱の2種類	—	5.7	r	—	—	—	—	—	—
分 解 物		r	r	+	+	r	r	r	r	r

表 2-2 2001年5月

地 点		穴道湖			大橋川		中海			本庄
		S 6	S 3	S 1	S 5	N 2	N 6	N 4	N 8	H 1
日付		5/7	5/7	5/7	5/7	5/7	5/7	5/7	5/7	5/7
水温 (°C)		19.1	17.7	17.8	20.4	19.1	18.2	18.1	18.6	18.3
電気伝導度 (m S / c m)		5.6	6.5	6.0	14.6	20.6	24.2	27.2	26.2	28.7
水色		15	16	15	19	20	17	16	15	16
透明度 (m)		0.4	0.4	0.4	0.2	0.2	0.8	0.4	0.5	1.2
S S (m g / l)		5.5	7.0	6.5	63.6	52.2	7.4	10.7	11.1	6.9
クロロフィル a (μ g / l)		24.4	26.4	23.8	173.0	84.7	12.7	19.3	20.3	8.1
分類群	種 名	単位cells x10E+5/リットル								
藍 藻 類	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>	r	r	r	—	—	—	—	—	—
クリプト藻	クリプトモナス科の種類	—	rr	—	0.8	—	—	0.7	rr	—
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>	—	—	—	804	cc	41.7	87.3	c	83
	<i>Heterocapsa</i> cf. <i>rotundata</i>	r	—	—	—	—	—	—	—	—
珪 藻 類	<i>Cyclotella</i> spp.	+	193	c	22	r	6.3	4.3	r	—
	<i>Skeletonema</i> cf. <i>potamos</i>	r	—	r	—	—	r	—	—	—
緑 藻 類	cf. <i>Dictyosphaerium</i> sp.	r	9.7	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Lagerheimia balatonica</i>	r	rr	r	—	—	—	—	—	—
	<i>Monoraphidium contortum</i>	r	4.3	r	0.3	—	rr	—	rr	0.3
所 属 不 明	半月形、単細胞 (4-5 x 2.5-3 μ m)	+	r	r	—	—	—	—	—	—
分 解 物		+	r	r	r	r	r	r	r	r

表 2-3 2001年6月

地 点		穴道湖			大橋川		中海			本庄
		S 6	S 3	S 1	S 5	N 2	N 6	N 4	N 8	H 1
日付		6/4	6/4	6/4	6/4	6/4	6/4	6/4	6/4	6/4
水温 (°C)		22.3	22.3	22.1	21.9	22.5	22.6	23.3	22.3	22.5
電気伝導度 (m S / c m)		8.6	8.7	8.4	33.8	32.7	31.3	29.4	33.4	30.6
水色		15	17	16	12	14	14	14	14	14
透明度 (m)		1.0	1.0	1.2	1.9	1.5	1.5	1.2	1.9	1.7
S S (m g / l)		9.7	8.8	7.8	3.1	3.5	2.9	4.1	2.4	2.6
クロロフィル a (μ g / l)		14.0	15.0	15.0	3.0	4.0	2.5	5.5	3.5	3.5
分類群	種 名	単位cells x10E+5/リットル								
藍 藻 類	<i>Synechocystis</i> sp.(径 1 μ m)	—	—	—	+	r	+	+	r	+
	<i>Synechococcus</i> sp.(径 1 μ m)	—	—	—	c	+	+	c	c	+
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>	+	c	+	—	—	—	—	—	—
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>	—	—	—	1.3	r	2.3	7	r	rr
	<i>Heterocapsa</i> cf. <i>rotundata</i>	—	r	r	—	—	—	—	—	—
	<i>Protoperdinium</i> sp.	—	—	—	rr	—	—	—	—	rr
珪 藻 類	<i>Cyclotella</i> spp.	+	50	+	0.3	—	—	—	—	2
	<i>Thalassiosira tenera</i>	—	—	—	—	—	—	0.3	—	rr
	<i>Coscinodiscus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	rr	—	rr
	<i>Skeletonema costatum</i>	—	—	—	1	rr	2	13	—	2.7
緑 藻 類	<i>Monoraphidium circinale</i>	—	0.7	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Monoraphidium contortum</i>	r	0.7	r	—	—	—	—	—	—
分 解 物		+	+	+	r	r	+	r	r	r

表2-4 2001年7月

地 点	宍道湖			大橋川		中海			本庄
	S 6	S 3	S 1	S 5	N 2	N 6	N 4	N 8	H 1
日付	7/2	7/2	7/2	7/2	7/2	7/2	7/2	7/2	7/2
水温 (°C)	25.9	26.2	26.1	28.2	26.4	26.0	27.3	26.5	26.2
電気伝導度 (m S/c m)	4.3	5.5	5.4	2.9	21.7	19.7	17.6	21.5	27.6
水色	15	15	15	14	14	15	14	14	11
透明度 (m)	0.4	0.4	0.3	0.2	0.5	0.7	0.5	0.6	1.6
SS (mg/l)	7.7	11.2	12.8	20.3	4.8	4.6	5.3	3.7	2.2
クロロフィル a (μg/l)	38.0	36.0	36.0	54.0	15.0	15.0	13.0	11.0	4.0
分類群	種 名		単位cells x10E+5/リットル						
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.(径1 μm)		c	c	c	c	c	c	r
	<i>Synechococcus</i> sp.(径1 μm)		+	r	r	—	r	r	+
渦鞭毛藻類	<i>Synechococcus</i> sp.(径0.8 μm、鎖状)		—	—	—	—	r	+	+
	<i>Aphanocapsa</i> sp.		—	—	—	—	r	—	—
クリプト藻類	<i>Merismopedia</i> sp.		—	—	—	—	—	—	—
	クリプトモナス科の2種類		r	5	+	—	r	0.7	—
	<i>Prorocentrum minimum</i>		—	—	—	—	r	10	27.7
	<i>Heterocapsa</i> cf. <i>rotundata</i>		r	9	rr	—	—	—	+
	<i>Protoperdinium bipes</i>		—	—	—	—	rr	—	—
	<i>Cyclotella</i> spp.		c	569	c	147	r	9	2
珪藻類	<i>Thalassiosira tenera</i>		—	—	—	—	—	—	—
	<i>Coscinodiscus</i> sp.		—	—	—	—	rr	rr	r
	<i>Chaetoceros</i> spp.		—	—	—	—	+	79	1
	<i>Leptocylindrus</i> sp.		—	—	—	—	rr	0.3	r
	<i>Nitzschia</i> spp.		—	—	—	—	—	—	—
	未同定の複数の種類		r	2	—	—	rr	—	0.3
緑虫類	<i>Chlamydomonas</i> sp.		r	5.7	r	—	—	—	—
緑藻類	<i>Monoraphidium arcuatum</i>		—	—	—	—	—	—	—
	<i>Monoraphidium circinale</i>		rr	0.7	rr	2.7	—	—	—
	<i>Monoraphidium contortum</i>		r	4.3	r	4	—	0.3	—
	<i>Monoraphidium irregulare</i>		—	—	—	—	—	—	—
	<i>Scenedesmus costato-granulatus</i>		rr	—	—	—	—	—	—
	<i>Scenedesmus</i> spp.		—	—	—	—	—	—	—
	ブラシノ藻綱の1種類		—	—	—	—	rr	r	r
分解物			r	+	+	c	r	r	r

表2-5 2001年8月

地 点	宍道湖			大橋川		中海			本庄
	S 6	S 3	S 1	S 5	N 2	N 6	N 4	N 8	H 1
日付	8/6	8/6	8/6	8/6	8/6	8/6	8/6	8/6	8/6
水温 (°C)	31.5	30.2	30.9	31.8	31.2	30.8	30.8	30.4	32.4
電気伝導度 (m S/c m)	4.5	4.9	4.9	10.1	24.3	23.2	26.6	28.4	25.8
水色	15	15	16	14	14	14	14	13	13
透明度 (m)	1.1	1.2	1.1	1.0	2.3	2.9	1.4	2.3	2.0
SS (mg/l)	6.1	5.5	4.9	5.0	3.1	1.9	5.4	2.1	1.6
クロロフィル a (μg/l)	5.0	10.0	9.1	8.1	4.5	2.5	4.0	2.5	2.5
分類群	種 名		単位cells x10E+5/リットル						
藍藻類	<i>Synechocystis</i> sp.(径1 μm)		c	c	+	—	—	—	—
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>		—	—	—	—	—	r	—
クリプト藻類	クリプトモナス科の種類		—	0.3	—	—	—	0.7	—
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>		—	—	—	欠	+	1.7	40
	未同定種		—	—	—	—	—	rr	r
珪藻類	<i>Cyclotella</i> spp.		r	5	r	—	r	5.3	1.3
	<i>Coscinodiscus</i> sp.		—	—	—	+	0.3	0.3	—
	<i>Leptocylindrus</i> sp.		—	—	—	—	—	—	r
	<i>Chaetoceros</i> sp.		—	—	—	—	—	—	rr
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>		—	—	—	—	—	rr	—
	<i>Cylindrotheca closterium</i>		—	—	—	測	—	0.7	2
緑藻類	<i>Monoraphidium circinale</i>		+	17.3	rr	—	—	—	—
	球形単細胞、径4 μm		r	27.7	r	—	—	—	—
分解物			+	+	r	r	r	r	r

表 2 - 6 2001年 9 月

地 点		穴道湖			大橋川		中海			本庄
		S 6	S 3	S 1	S 5	N 2	N 6	N 4	N 8	H 1
日付		9/3	9/3	9/3	9/3	9/3	9/3	9/3	9/3	9/3
水温 (°C)		25.8	26.0	25.8	26.3	25.6	25.5	25.3	25.4	26.1
電気伝導度 (m S / c m)		5.8	6.1	6.4	7.5	21.0	29.5	28.0	32.0	27.6
水色		15	15	15	14	14	14	13	13	13
透明度 (m)		0.8	0.6	0.8	1.7	1.1	0.9	0.5	1.1	1.3
S S (m g / l)		5.2	3.0	3.9	3.0	3.9	5.0	5.2	3.9	4.5
クロロフィル a (μ g / l)		11.2	12.7	12.7	1.5	7.6	6.6	8.1	6.1	22.8
分類群	種 名	単位cells x10E+5 / リットル								
藍 藻 類	<i>Synechocystis</i> sp.(径 1 μm)	c	r	c	r	+	c	c	c	c
	<i>Synechococcus</i> sp.(径 1 μm)	—	—	—	—	—	—	—	—	c
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>	—	—	—	—	r	r	r	r	—
	<i>Coelopharium kuetzingianum</i>	r	1.3	r	—	—	—	—	—	—
	<i>Microcystis incerta</i>	—	0.7	—	—	—	—	—	—	—
	糸状の 2 種類	—	0.3	r	—	—	—	—	—	—
	<i>Anabenopsis</i> sp.	—	—	—	—	—	5.3	4.3	—	—
クリプト藻類	クリプトモナス科の種類	rr	3.3	—	—	—	—	r	r	—
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>	—	—	—	—	r	—	0.3	—	8.3
珪 藻 類	<i>Cyclotella</i> spp.	+	7	r	2	r	—	1	r	r
	<i>Thalassiosira tenera</i>	—	—	—	—	—	0.7	rr	rr	0.3
	<i>Coscinodiscus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	rr
	<i>Chaetoceros</i> sp. (汽水型)	+	29.7	+	rr	rr	—	—	—	—
	<i>Leptocylindrus</i> sp.	—	—	—	—	—	3.7	1.3	r	—
	<i>Neodelphineis pelagica</i>	—	—	—	—	+	69	71	+	6
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	—	—	—	—	—	—	0.3	—	—
	<i>Cylindrotheca closterium</i>	—	—	—	—	rr	2.7	2.3	r	1.3
	<i>Amphikrikos nanus</i>	—	0.3	—	0.3	—	—	—	—	—
	<i>Monoraphidium circinale</i>	+	42	+	3.3	rr	—	—	—	—
緑 藻 類	<i>Senedesmus costato-granulatus</i>	+	8.7	+	2	—	—	—	—	—
	<i>Elakatothrix</i> sp.	—	2.7	—	—	—	—	—	—	—
	球形、単細胞、径 5 μm	r	r	r	—	—	—	—	—	—
	ブラシノ藻綱の 1 種類	—	—	—	—	rr	—	—	—	—
	所属不明種	—	—	—	—	—	+	—	—	r
分 解 物	単細胞、筒状、径 3 μm	—	—	—	—	r	15	23.7	+	2.7
	単細胞、弓形、小型	—	—	—	—	r	15	23.7	+	2.7
	単細胞、ねじれ、長径 4 μm	—	1.3	r	—	—	—	—	—	—
分 解 物		+	+	+	r	r	r	r	r	r

表 2-7 2001年10月

地 点		穴道湖			大橋川		中海			本庄
		S 6	S 3	S 1	S 5	N 2	N 6	N 4	N 8	H 1
日付		10/1	10/1	10/1	10/1	10/3	10/3	10/3	10/3	10/2
水温 (°C)		21.6	21.6	21.6	21.8	22.4	22.1	21.8	22.0	22.4
電気伝導度 (m S / c m)		4.3	4.6	4.7	14.6	20.0	22.4	22.3	23.5	23.7
水色		14	14	14	14	15	14	15	14	14
透明度 (m)		0.5	0.4	0.5		1.2	1.3	1.2	1.4	1.8
S S (m g / l)		6.7	7.1	6.2	6.5	6.4	4.4	4.1	3.8	4.6
クロロフィル a (μ g / l)		19.8	22.3	20.8	7.6	15.7	12.7	14.7	9.1	7.6
分類群	種 名	単位cells x10E+ 5 / リットル								
藍 藻 類	<i>Synechocystis</i> sp.(1-1.5 μ m)	c	c	c	r	c	c	cc	cc	c
	<i>Synechococcus</i> sp.	—	—	—	—	+	+	+	+	c
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>	r	+	r	—	—	—	—	—	—
	<i>Coelophaeerium kuetzingianum</i>	+	15.3	+	0.7	r	—	—	—	—
	<i>Microcystis incerta</i>	r	—	r	—	—	—	—	—	—
	糸状の 2 種類	r	rr	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Anabenopsis</i> sp.	—	—	—	—	—	rr	9.3	—	—
クリプト藻	クリプトモナス科の種類	—	0.3	rr	—	—	—	r	r	—
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>	—	—	—	10	r	0.7	0.3	r	0.3
	<i>Dinophysis acuminata</i>	—	—	—	—	—	rr	—	—	—
珪 藻 類	<i>Cyclotella</i> spp.	+	56	+	63.3	r	5.7	2.7	r	2.7
	<i>Thalassiosira tenera</i>	—	—	—	—	r	1	1.7	r	0.7
	cf. <i>Minidiscus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	r
	<i>Skeletonema</i> cf. <i>costatum</i>	—	—	—	—	r	10.3	2.7	r	2.3
	<i>Skeletonema</i> sp.	+	114	+	2.3	—	—	—	—	—
	<i>Leptocylindrus</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	1.3
	<i>Chaetoceros</i> sp. (汽水型)	r	rr	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Neodelphineis pelagica</i>	—	—	—	—	r	—	—	—	0.3
	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	rr
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	rr
	<i>Cylindrotheca closterium</i>	—	—	—	0.7	—	3.3	4	r	2
緑 虫 類	羽状珪藻	—	—	—	r	—	—	r	—	—
	2 本鞭毛の種類	—	—	—	—	r	rr	—	—	0.3
緑 藻 類	<i>Dictyophaeerium pulchellum</i>	rr	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Lagerheimia balatonica</i>	—	—	—	rr	—	—	—	—	—
	<i>Oocystis</i> sp.	—	—	r	—	—	—	—	—	—
	<i>Monoraphidium circinale</i>	r	—	rr	—	—	—	—	—	—
	<i>Monoraphidium contortum</i>	—	0.3	—	1.3	—	—	—	—	—
	<i>Scenedesmus costato-granulatus</i>	—	1	—	0.7	—	—	—	—	—
	プラシノ藻綱の 1 種類	—	—	—	—	—	r	r	r	r
	所属不明種	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	分解物	+	r	r	r	r	r	r	r	r

表 2 - 8 2001年11月

地 点		穴道湖			大橋川		中海			本庄
		S 6	S 3	S 1	S 5	N 2	N 6	N 4	N 8	H 1
日付		11/5	11/5	11/5	11/5	11/5	11/5	11/5	11/5	11/5
水温 (°C)		14.0	16.4	16.0	16.2	15.1	15.2	16.9	16.2	17.1
電気伝導度 (m S / c m)		2.6	4.6	4.9	4.7	15.7	13.6	26.3	24.1	23.9
水色		14	14	14	13	13	13	14	13	12
透明度 (m)		0.8	0.9	0.8	>4.8	0.9	1.0	0.9	1.0	2.0
S S (m g / l)		7.1	4.5	4.4	5.0	3.5	2.1	4.5	4.7	3.3
クロロフィル a (μ g / l)		6.6	15.2	15.2	4.1	14.7	5.6	20.3	15.2	7.6
分類群	種 名	単位cells x10E+5/リットル								
藍 藻 類	<i>Synechocystis</i> sp.(径 1・1.5 μ m)	c	c	c	—	cc	c	cc	cc	+
	<i>Synechococcus</i> sp.	—	—	—	—	r	+	r	+	—
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>	r	r	r	—	—	—	—	—	—
	<i>Coelophaeium kuetzingianum</i>	r	4.7	+	—	—	—	—	—	—
	糸状の 1 種類	r	0.3	—	rr	—	—	—	—	—
クリプト藻類	クリプトモナス科の種類	—	0.3	—	—	—	—	3	r	2
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>	—	—	—	—	—	—	0.3	r	0.3
	<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	rr
	未同定種複数種	—	17.3	r	—	—	—	rr	—	2.7
珪 藻 類	<i>Cyclotella</i> spp.	r	14.7	r	0.3	—	rr	5	—	—
	<i>Thalassiosira tenera</i>	—	—	—	—	r	0.3	0.3	r	rr
	<i>Skeletonema costatum</i>	—	—	—	—	r	14.3	17.3	r	19
	<i>Skeletonema</i> cf. <i>potamos</i>	r	—	—	1	—	—	—	—	—
	<i>Skeletonema</i> sp.	r	15.7	r	r	—	—	—	—	—
	<i>Chaetoceros</i> sp. (汽水型)	r	5.7	r	—	—	—	—	—	—
	<i>Neodelphineis pelagica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1.3
	<i>Cylindrotheca closterium</i>	—	—	—	—	+	8.7	29	+	0.3
	未同定の 2 種類	—	—	—	—	rr	—	rr	—	2
緑 藻 類	<i>Lagerheimia balatonica</i>	—	—	rr	—	—	—	—	—	—
	<i>Scenedesmus costato-granulatus</i>	r	2	r	—	—	—	—	—	—
	ブラシノ藻綱の種類	r	3.3	r	0.3	r	—	—	—	0.7
分 解 物		+	r	r	r	r	r	r	r	r

表 2 - 9 2001年12月

地 点		穴道湖			大橋川		中海			本庄
		S 6	S 3	S 1	S 5	N 2	N 6	N 4	N 8	H 1
日付		12/3	12/3	12/3	12/3	12/3	12/3	12/3	12/3	12/3
水温 (°C)		9.7	10.1	10.5	10.5	12.6	11.6	11.9	11.9	11.4
電気伝導度 (m S / c m)		3.3	3.7	4.4	6.9	23.0	23.5	19.2	26.8	24.1
水色		13	13	13	13	14	14	17	12	14
透明度 (m)		1.1	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	0.5	1.2	1.2
S S (m g / l)		5.0	4.8	5.1	8.9	6.6	6.8	8.3	5.3	3.1
クロロフィル a (μ g / l)		9.6	12.2	14.2	7.6	20.3	18.8	39.6	15.7	11.7
分類群	種 名	単位cells x10E+ 5 / リットル								
藍 藻 類	<i>Synechocystis</i> sp. (径 1 μm)	—	—	—	—	cc	cc	cc	cc	+
	<i>Synechococcus</i> sp. (径 1 μm)	—	—	—	—	r	r	r	r	—
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>	+	+	+	—	—	—	—	—	—
	<i>Microcystis</i> sp.	rr	r	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Coelophaeium kuetzingianum</i>	+	40	+	15.3	r	1.7	—	—	—
	糸状藍藻(径1.5 μm)	r	0.3	—	0.7	—	—	—	—	—
クリプト藻類	未同定種	—	—	r	—	+	15.3	78.3	+	rr
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>	—	—	—	—	r	19.3	60	+	—
	<i>Heterocapsa</i> cf. <i>rotundata</i>	—	—	r	1.3	—	—	—	—	—
	<i>Protoperdinium</i> spp.	—	—	—	—	r	—	—	—	r
	<i>Dinophysis acuminata</i>	—	—	—	—	r	—	—	—	0.3
	<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>	—	—	—	—	r	—	rr	—	—
珪 藻 類	<i>Cyclotella</i> spp.	+	43	+	27.3	r	1	7.3	r	—
	<i>Skeletonema costatum</i>	—	—	—	—	r	2.3	1.7	rr	2.7
	<i>Skeletonema</i> cf. <i>potamos</i>	—	1.7	rr	7.7	—	—	—	—	—
	<i>Chaetoceros</i> sp. (汽水型)	r	7.7	r	2	—	—	—	—	—
	<i>Cylindrotheca closterium</i>	—	rr	—	—	r	7.3	15.3	r	—
	糸状珪藻	r	rr	—	3.7	—	—	—	—	—
緑 虫 類	2 本鞭毛の種類	—	—	—	—	—	—	4.3	—	—
	未同定種	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3
緑 藻 類	<i>Chlamydomonas</i> sp.	r	—	r	—	—	—	—	—	—
	<i>Oocystis</i> sp.	—	0.3	r	—	—	—	—	—	—
	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	—	—	r	—	—	—	—	—	—
	<i>Monoraphidium contortum</i>	r	0.3	r	—	—	—	—	—	—
	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	—	—	—	rr	—	—	—	—	—
	<i>Scenedesmus intermedius</i>	rr	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Scenedesmus costato-granulatus</i>	r	rr	—	0.3	—	—	0.3	—	—
	<i>Scenedesmus</i> spp.	r	0.3	r	0.7	—	—	—	—	—
	ブラシノ藻綱の種類	—	—	—	—	r	2.7	—	r	—
	分 解 物	r	+	r	c	r	r	r	r	rr

表 2-10 2002年 1 月

地 点		穴道湖			大橋川		中海			本庄
		S 6	S 3	S 1	S 5	N 2	N 6	N 4	N 8	H 1
日付		1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/7
水温 (°C)		3.6	3.7	3.5	4.6	4.7	6.1	6.8	5.2	4.7
電気伝導度 (m S / c m)		3.1	3.9	4.1	4.4	11.7	24.6	30.4	22.7	26.7
水色		14	14	15	14	14	18	13	16	13
透明度 (m)		0.5	0.4	0.4	0.2	0.5	0.4	1.0	0.5	1.7
S S (m g / l)		8.8	13.8	18.0	21.9	12.9	22.4	4.8	17.9	6.7
クロロフィル a (μ g / l)		6.1	24.4	19.3	23.3	5.1	84.2	9.1	76.1	15.2
分類群	種 名	単位cells x10E+5 / リットル								
藍 藻 類	<i>Synechococcus</i> sp.(径1.5 μ m)	—	—	—	—	—	—	+	—	r
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>	r	r	—	r	—	—	—	—	—
	<i>Coelophaeurium kuetzingianum</i>	+	29.3	+	34.3	+	9.7	1	+	0.7
クリプト藻	クリプトモナス科の種類	—	0.3	—	—	—	0.7	rr	—	3.7
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>	—	—	—	—	+	81	11.3	cc	14
	<i>Dinophysis acuminata</i>	—	—	—	—	—	0.3	—	—	rr
	<i>Heterocapsa</i> cf. <i>rotundata</i>	rr	31.3	+	61.7	rr	—	—	—	—
珪 藻 類	<i>Cyclotella</i> spp.	r	1.7	r	—	r	rr	0.3	r	190
	<i>Skeletonema costatum</i>	—	—	—	—	r	5	11	+	2.3
緑 虫 類	未同定種	—	—	—	—	—	—	0.3	r	0.7
緑 藻 類	<i>Chlamydomonas</i> sp.	r	1.7	r	1.7	—	—	—	—	—
	<i>Lagerheimia balatonica</i>	—	—	—	—	rr	—	—	—	—
	<i>Oocystis</i> sp.	—	rr	—	0.3	—	—	—	—	—
	<i>Scenedesmus</i> sp.	—	—	rr	—	—	—	—	—	—
	ブラシノ藻綱の 1 種類	—	—	—	—	—	rr	—	—	—
分 解 物		c	+	c	cc	cc	+	+	c	r

表 2-11 2002年 2 月

地 点		穴道湖			大橋川		中海			本庄
		S 6	S 3	S 1	S 5	N 2	N 6	N 4	N 8	H 1
日付		2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4
水温 (°C)		4.9	4.8	4.6	5.3	6.3	6.1	6.3	5.9	5.9
電気伝導度 (m S / c m)		2.4	2.8	3.0	3.3	13.8	17.5	19.4	19.4	25.3
水色		13	13	13	14	14	17	13	15	13
透明度 (m)		0.7	0.7	0.8	0.4	0.7	0.6	1.1	1.0	1.3
S S (m g / l)		7.4	6.8	6.8	15.0	8.8	15.6	8.8	6.6	11.1
クロロフィル a (μ g / l)		12.2	11.7	12.7	16.7	10.7	54.8	14.2	29.4	32.0
分類群	種 名	単位cells x10E+5 / リットル								
藍 藻 類	<i>Synechococcus</i> sp.(径1.5 μ m)	—	—	—	—	—	—	—	—	+
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>	—	r	r	r	—	—	—	—	—
	<i>Coelophaeurium kuetzingianum</i>	+	16	+	14.7	+	15.3	3.3	r	0.3
クリプト藻	クリプトモナス科の種類	—	0.7	—	—	r	7	2.7	—	5.3
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>	—	—	—	—	+	75.3	37.7	+	54
	未同定種	+	25.3	+	19.3	+	296	1	r	—
珪 藻 類	羽状珪藻	—	—	—	r	—	—	—	—	—
緑 藻 類	<i>Oocystis</i> sp.	—	0.7	r	0.3	—	—	—	—	—
	<i>Monoraphidium contortum</i>	—	0.7	rr	—	—	—	—	—	—
分 解 物		r	c	c	c	+	r	r	r	r

表 2-12 2002年 3 月

地 点		宍道湖			大橋川		中海			本庄	
		S 6	S 3	S 1	S 5	N 2	N 6	N 4	N 8	H 1	
日付		3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	
水温 (°C)		7.5	7.7	7.6	9.9	9.1	8.5	8.8	8.6	7.6	
電気伝導度 (m S / c m)		2.8	3.0	3.0	5.2	6.4	13.5	24.0	22.0	23.6	
水色		13	13	14	13	16	13	13	12	13	
透明度 (m)		1.0	1.3	0.7	0.5	0.3	0.9	1.3	1.3	1.5	
S S (m g / l)		4.4	2.4	4.7	7.1	6.7	7.4	2.8	3.1	3.0	
クロロフィル a (μ g / l)		6.1	7.1	23.8	11.7	5.1	8.6	5.6	3.0	2.5	
分類群		種		名		単位cells x10E+5 / リットル					
藍 藻 類	<i>Synechocystis</i> sp.(径0.8 μm)		+	—	+	+	—	—	—	—	
	<i>Synechococcus</i> sp.(径2 μm)		—	—	r	—	—	—	—	—	
	<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>delicatissima</i>		r	—	r	r	—	—	—	—	
	<i>Coelophaerium kuetzingianum</i>		r	2	r	2.7	rr	0.3	—	—	0.3
クリプト藻	クリプトモナス科の1種類		—	—	—	0.3	—	—	—	—	
渦鞭毛藻類	<i>Prorocentrum minimum</i>		—	—	—	0.3	r	11.3	5.3	r	4.7
	<i>Heterocapsa</i> cf. <i>rotundata</i>		—	—	—	7	r	rr	—	—	—
珪 藻 類	<i>Cyclotella</i> spp.		r	rr	r	9.7	r	1.3	—	—	rr
緑 藻 類	<i>Oocystis</i> sp.		—	—	—	—	r	0.3	—	—	—
	<i>Monoraphidium contortum</i>		r	rr	r	rr	rr	0.3	—	—	—
分 解 物		c	c	c	c	+	r	r	r	r	

トリクロロエチレン等に関する水質測定結果 (平成 2001 年度)

松尾 豊・神谷 宏・三島幸司

1. はじめに

トリクロロエチレン等の有機塩素化合物による全国的な地下水の汚染が判明したため、国は1989年に水質汚濁防止法を一部改正し、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレンを有害物質に追加指定した。それに伴い特定事業場に対し両物質の排水基準が設定され、地下水についても都道府県知事は水質を常時監視することとなった。また、1993年3月には水質汚濁に係る環境基準の見直しが行われ、有機塩素化合物、農薬等15物質が環境基準項目に追加された。さらに1994年1月には排水基準の見直しが行われ、ジクロロメタン等13項目、1999年2月には水質汚濁に係る環境基準及び地下水環境基準に3項目が追加された。

島根県では1989年度から公共用水域、特定事業場の排水等、及び地下水についてトリクロロエチレン等の調査を実施している。その後、1995年度から15項目、2000年度からは17項目の測定を行っている。

以下、本年度の調査結果を報告する。

2. 分析項目

表1に分析項目の一覧を示す。このうち使用実態等を勘案して各検体の分析項目を決定した。

3. 分析方法

分析方法は人の健康の保護に関する環境基準に掲げる方法、環境庁長官が定める排水基準に係る検定方法に従った。詳細は表2の通り。

4. 各調査と結果

今年度は大きく分けて3つの調査を行った。いずれも、各担当保健所が現地調査と検体の採取・搬入を、当所が分析を行った。

4.1 公共用水域の健康項目調査

2001年度の水質測定計画に基づき、2001年6月、12月の年2回実施した。環境基準指定の9地点で17項目を、さらに宍道湖8地点、中海9地点及び神西湖2地点では追加2項目(硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ほう素)のみ調査を行った。表3に測定結果、環境基準値及び報告下限値を示す。

4.2 有害物質等排出事業場立入検査

1990年度よりトリクロロエチレン、テトラクロロエチレンを排出する工場・事業場の監視を行っているが、さらに1995年度よりジクロロメタン等12項目の物質を排出する工場・事業場の監視をあわせて行っている。今年度は、松江、雲南、出雲、県央、浜田、益田の各保健所管内の事業場22ヶ所を対象とし、2001年7月に実施した。表4に測定結果を示す。

4.3 地下水水質測定調査

県では地下水の評価基準が示された11項目について、1995年度から県下の地下水水質の概況把握(概況調査)を行い、概況調査で評価基準を超えて汚染が確認された場合には、その汚染範囲を確認するための調査(汚染井戸周辺地区調査)を行っている。また、地下水汚染が確認された項目および関連物質について、周辺公共用水域の水質調査(地下水関連調査)を実施した。また2000年度からは追加2項目(硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、ほう素)の調査もあわせて行った。

4.3.1 概況調査

松江、浜田、益田、隠岐の各保健所管内の井戸10地点を対象とし、2001年10月に実施した。調査項目はトリクロロエチレン等17項目であった。表5に結果を示す。

全地点で地下水環境基準未満であった。

4.3.2 地下水関連調査

4年前の概況調査で地下水汚染が確認された松江、雲南、浜田の各保健所管内の6地点(公共用水域6地点)を対象とし、2001年10月に実施した。調査項目はトリクロロエチレン等11項目であった。表6に結果を示す。

全地点で地下水環境基準未満であった。

表1 分析項目と分析法一覧表

分 析 項 目	分 析 方 法
トリクロロエチレン	ヘッドスペースGC／MS法
テトラクロロエチレン	ヘッドスペースGC／MS法
ジクロロメタン	ヘッドスペースGC／MS法
四塩化炭素	ヘッドスペースGC／MS法
1,2-ジクロロエタン	ヘッドスペースGC／MS法
1,1-ジクロロエチレン	ヘッドスペースGC／MS法
シス-1,2-ジクロロエチレン	ヘッドスペースGC／MS法
1,1,1-トリクロロエタン	ヘッドスペースGC／MS法
1,1,2-トリクロロエタン	ヘッドスペースGC／MS法
1,3-ジクロロプロペン	ヘッドスペースGC／MS法
チウラム	高速液体クロマトグラフ法
シマジン	固相抽出GC／MS法
チオベンカルブ	固相抽出GC／MS法
ベンゼン	ヘッドスペースGC／MS法
セレン	水素化物発生原子吸光法
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	銅・カドミウムカラム還元・ナフチルエチレンジアミン吸光光度法
ほう素	ICP発光分光分析法

表2 分析方法

揮発性有機化合物11項目

測定方法	ヘッドスペースGC／MS法	
装 置	ガスクロマトグラフ質量分析計	島津製作所製 GCMS QP-5000
	ヘッドスペースサンプラー	パーキンエルマー社製 HS-40
分析条件	ヘッドスペースサンプラー	
	加熱条件	60℃、30分
	ガスクロマトグラフ	
	気化室温度	250℃
	カラム	DB-624 (60m×0.32mm×1.8μm)
	カラム温度	40℃(2min.)→6℃/min.→190℃→20℃/min.→200℃
	キャリアガス	He 150 kPa
	質量分析計	
	インターフェイス部温度	250℃
	測定モード	SIM (選択イオンモニタリング)

シマジン、チオベンカルブ

測定方法	固相抽出GC／MS法	
装 置	ガスクロマトグラフ質量分析計	島津製作所製 GCMS QP-5000
	オートサンプラー	島津製作所製 AOC-1400
分析条件	固相抽出	
	固相抽出カートリッジ	ミリポア社製 Sep-Pak PS-2
	ガスクロマトグラフ	
	気化室温度	260℃
	カラム	DB-1 (30m×0.32mm×0.25μm)
	カラム温度	50℃(2min.)→30℃/min.→180℃→5℃/min.→ →200℃→20℃/min.→270℃(3min.)
	キャリアガス	He 40 kPa
	質量分析計	
	インターフェイス部温度	270℃
	測定モード	SIM (選択イオンモニタリング)

チウラム		
測定方法	高速液体クロマトグラフ法	島津製作所製 LC-10A
装 置	高速液体クロマトグラフ フォトダイオードアレイ検出器	島津製作所製 SPD-M10A
分析条件	固相抽出 固相抽出カートリッジ 高速液体クロマトグラフ カラム カラム温度 移動相	ミリポア社製 Sep-Pak PS-2 L-column ODS (4.6×150mm) 40℃ アセトニトリル：りん酸緩衝液=1：1 (りん酸緩衝液：NaH ₂ PO ₄ ・2H ₂ O 18mmol+ H ₃ PO ₄ 85%溶液 2mmol/l)
	流量	1 ml/min.
	測定波長	272 nm
セレン		
測定方法	水素化物発生原子吸光法	日立製作所製 180-80形
装 置	原子吸光光度計 水素化物発生装置	日立製作所製 HFS-3形
分析条件	ランプ電流 測定波長 スリット 加熱吸収セル使用 燃料ガス 助燃ガス キャリアガス	12.5 mA 196.0 nm 1.3 nm アセチレン 0.10 l/min 空気 1.60 l/min Ar
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素		
測定方法	銅・カドミウムカラム還元・ナフチルエチレンジアミン吸光光度法	
装 置	栄養塩類自動分析装置	ブランルーベ社製 TRACCS 800
分析条件	測定波長	550nm
ほう素		
測定方法	I C P 発光分光分析法	セイコーインスツルメンツ(株)製 SPS 500
装 置	I C P プラズマ発光分光分析装置	
分析条件	測定波長	249.678nm

表3 公共用水域追加健康項目水質測定結果

(1) 宍道湖及び中海

調査水域名 採水年月日	地点名	ほう素	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素		
			うち硝酸性窒素	亜硝酸性窒素	
宍道湖 2001年 6月4日	S 1 上	0.67 *	0.025	0.023	0.002
	S 2 上	0.68 *	ND	ND	ND
	S 3 上	0.66 *	ND	ND	ND
	S 4 上	0.62 *	0.037	0.035	0.002
	S 5 上	2.6 *	ND	ND	ND
	S 6 上	0.67 *	0.004	0.003	0.001
	S 7 上	0.66 *	ND	ND	ND
	S 8 上	0.60 *	0.023	0.022	0.001
中海 2001年 6月4日	N 1 上	2.6 *	ND	ND	ND
	N 2 上	2.5 *	0.002	0.001	ND
	N 3 上	2.4 *	ND	ND	ND
	N 4 上	2.2 *	ND	ND	ND
	N 5 上	2.5 *	ND	ND	ND
	N 6 上	2.4 *	0.008	0.007	ND
	N 7 上	2.4 *	0.002	0.001	ND
	N 8 上	2.6 *	ND	ND	ND
	NH 上	2.4 *	ND	ND	ND
環境基準		1	10	—	—
報告下限値		0.02	0.002	0.001	0.001
宍道湖 2001年 12月3日	S 1 上	0.29 *	0.008	0.001	0.006
	S 2 上	0.27 *	0.028	0.017	0.010
	S 3 上	0.25 *	0.042	0.037	0.004
	S 4 上	0.23 *	0.072	0.068	0.004
	S 5 上	0.40 *	0.084	0.075	0.008
	S 6 上	0.21 *	0.109	0.098	0.011
	S 7 上	0.26 *	0.025	0.021	0.004
	S 8 上	0.24 *	0.081	0.073	0.007
	S 8 上	0.24 *	0.081	0.073	0.007
中海 2001年 12月3日	N 1 上	1.3 *	0.038	0.025	0.012
	N 2 上	1.6 *	0.011	0.007	0.004
	N 3 上	1.7 *	0.012	0.001	0.011
	N 4 上	1.4 *	0.019	0.016	0.003
	N 5 上	1.7 *	0.012	0.001	0.010
	N 6 上	1.7 *	0.003	ND	0.002
	N 7 上	1.8 *	0.003	ND	0.002
	N 8 上	1.9 *	0.016	ND	0.015
	NH 上	1.8 *	0.007	ND	0.006
環境基準		1	10	—	—
報告下限値		0.02	0.002	0.001	0.001

(注) 単位はmg/l、NDは報告下限値未満。なお、表中の*については、海水からの影響を考慮する必要がある。

(2) 河川及び神西湖

採 水 年 月 日	2001.6.1	2001.6.4	2001.6.1	2001.6.4	2001.6.4	2001.6.4	2001.6.13	2001.6.13	2001.6.13	2001.6.13	2001.6.6	環 境 基 準	報 告 下 限 値
調 査 水 域 名	飯 梨 川	新 建 川	神 戸 川	神 西 湖	神 西 湖	神 西 湖	2001.6.13	2001.6.13	2001.6.13	2001.6.13	2001.6.6	環 境 基 準	報 告 下 限 値
調 査 地 点 名	能 義 大 橋 下 流	吉 成 橋	河 口	J-1	J-2	J-3湖心	三 瓶 川	三 瓶 川	三 瓶 川	三 瓶 川	三 瓶 川	環 境 基 準	報 告 下 限 値
トリクロロエチレン	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.03	0.002
テトラクロロエチレン	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.01	0.0005
ジクロロメタン	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.02	0.002
四 塩 化 炭 素	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.002	0.0002
1,2-ジクロロエタン	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.004	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.02	0.002
シス-1,2-ジクロロエチレン	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.04	0.004
1,1,1-トリクロロエタン	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	1	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.006	0.0006
1,3-ジクロロプロパン	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.002	0.0002
チ ャ ー ジ ン	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.006	0.0006
シ ャ ー ジ ン	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.003	0.0003
チ オ ベ ン カ ル ブ	N/D	0.002	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.02	0.002
ベ ン ゼ ン	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.01	0.001
セ レ ン	N/D	N/D	N/D	-	-	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0.01	0.002
ほ う 素	0.05	N/D	0.04	0.78*	1.06*	1.01*	0.11	0.09	3.7*	0.43*	0.05*	1	0.02
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	0.31	0.42	0.41	0.13	0.005	0.003	0.23	0.32	0.077	0.14	0.29	10	0.002
う ち 硝 酸 性 窒 素	0.30	0.41	0.41	0.12	0.004	0.002	0.22	0.29	0.068	0.14	0.28	-	0.001
亜硝酸性窒素	0.001	0.012	0.003	0.012	N/D	N/D	0.016	0.032	0.008	0.001	0.011	-	0.001

採水年月日	2001.12.5	2001.12.4	2001.12.5	2001.12.4	2001.12.4	2001.12.4	2001.12.4	2001.12.4	2001.12.6	2001.12.12	2001.12.12	2001.12.12	環境基準	報告下限値
調査水域名	飯梨川	新建成川	神戸川	神西湖	神西湖	神西湖	神西湖	神西湖	三瓶川	三瓶川	三瓶川	三瓶川		
調査地点名	能義大橋下流	吉成橋	河口	J-1	J-1	J-2	J-2	J-3湖心	大田橋	大田橋	大田橋	大田橋		
トリクロロエチレン	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	0.002
テトラクロロエチレン	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.0005
ジクロロメタン	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.002
四塩化炭素	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.0002
1,2-ジクロロエタン	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.002
シス-1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.004
1,1,1-トリクロロエタン	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	1	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	0.0006
1,3-ジクロロプロパン	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.0002
チウラ	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	0.0006
シマジン	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	0.0003
チオベンザル	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.002
ベンゼン	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.001
セレン	ND	ND	ND	-	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.002
ほう素	0.06	0.04	0.04	0.29*	0.42	0.27	0.32*	0.37*	0.06	0.06	2.7*	0.12*	1	0.02
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	0.36	0.54	0.42	0.42	0.42	0.27	0.32*	0.30	0.51	0.51	0.39	0.23	10	0.002
うち硝酸性窒素	0.35	0.53	0.42	0.41	0.41	0.26	0.29	0.29	0.50	0.50	0.36	0.23	-	0.001
亜硝酸性窒素	0.001	0.007	0.005	0.008	0.008	0.010	0.012	0.012	0.002	0.001	0.030	0.001	-	0.001

(注) 単位はmg/l、N/Dは報告下限値未満。なお、表中の*については、海水からの影響を考慮する必要がある。

表4 追加有害物質及びトリクロロエチレン等排出事業場立入検査

調査地点名	松江A	松江B	松江C	松江D	松江E	松江F	雲南A	雲南B	雲南C	雲南D	出雲A	出雲B	出雲C	出雲D
採水年月日	2001.7.5	2001.7.5	2001.7.5	2001.7.5	2001.7.12	2001.7.12	2001.7.12	2001.7.12	2001.7.12	2001.7.12	2001.7.12	2001.7.12	2001.7.12	2001.7.12
トリクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
テトラクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0008	ND	0.0015	ND
ジクロロメタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	0.005	0.002	ND	ND	ND	ND
四塩化炭素	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-ジクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
シス-1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-トリクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-トリクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,3-ジクロロプロペン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
セレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

調査地点名	県央A	浜田A	浜田B	浜田C	浜田D	益田A	益田B	益田C	排水基準	報告下限値
採水年月日	2001.7.5	2001.7.5	2001.7.5	2001.7.5	2001.7.5	2001.7.5	2001.7.5	2001.7.5		
トリクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.3	0.002
テトラクロロエチレン	ND	ND	ND	0.0059	ND	0.0058	0.0006	ND	0.1	0.0005
ジクロロメタン	0.036	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	0.002
四塩化炭素	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.0002
1,2-ジクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2	0.002
シス-1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.4	0.004
1,1,1-トリクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	0.0006
1,3-ジクロロプロペン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.0002
ベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.001
セレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	0.002

(注) NDは報告下限値未満。単位は mg/l

表5 地下水概況調査水質測定結果

調査地点名	松江1 2001.10.23	松江2 2001.10.23	浜田1 2001.10.22	浜田2 2001.10.22	浜田3 2001.10.22	益田1 2001.10.22	益田2 2001.10.22	益田3 2001.10.22	隠岐1 2001.10.31	隠岐2 2001.10.30	地下水 環境基準	報告下限値
トリクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	0.002
テトラクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.0005
ジクロロメタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.002
四塩化炭素	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.0002
1,2-ジクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.002
シス-1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.004
1,1,1-トリクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	0.0006
1,3-ジクロロプロパン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.0002
チウラム	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	0.0006
シマジン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	0.0003
チオベンカルブ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.002
ベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.001
セレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.002
ほう素	ND	0.02	0.04	0.02	0.02	0.04	ND	ND	0.06	0.04	1	0.02
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	0.87	ND	5.1	5.7	0.32	0.98	2.2	0.41	0.021	2.4	10	0.002
うち 硝酸性窒素	0.87	ND	5.1	5.7	0.32	0.98	2.2	0.41	0.015	2.4	—	0.001
亜硝酸性窒素	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	—	0.001

表6 地下水関連調査測定結果

調査地点名	松江1 2001.10.12	松江2 2001.10.12	松江3 2001.10.12	雲南1 2001.10.12	浜田1 2001.10.3	浜田2 2001.10.3	地下水 環境基準	報告下限値
トリクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.03	0.002
テトラクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.0005
ジクロロメタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.002
四塩化炭素	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.0002
1,2-ジクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	0.0004
1,1-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	0.002
シス-1,2-ジクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.04	0.004
1,1,1-トリクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	0.0005
1,1,2-トリクロロエタン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	0.0006
1,3-ジクロロプロパン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.0002
ベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.001

(注) NDは報告下限値未満。単位は mg/l

宍道湖・中海水質調査結果 (2001年度)

石原純子・三島幸司・神谷 宏・松尾 豊・石飛 裕

1. はじめに

当研究所では、宍道湖及び中海の水質調査を1971年より行っている。また、本庄工区内の水質調査を1992年度より行っている。本年度のこれらの調査結果を報告する。

2. 調査内容

図1に示す宍道湖8地点、中海9地点及び本庄工区3地点の計20地点において毎月1回調査を行った。各地点において水面下50cm (表層) と湖底上50cm (下層) で採水した。調査項目及び分析方法を表1に示す。

3. 調査結果

3.1 2001年度の状況

表2に宍道湖、中海及び本庄工区の上層及び下層の月毎の平均値と年平均値を示す。平均に用いた地点は、宍道湖はS-1~4、S-6~8の7地点、中海はN-2~6、N-Hの6地点、本庄工区はH-1、2の2地点である。また図2-1~4に宍道湖上層及び中海上層のCOD、クロロフィル a、全窒素、全りんの毎月の変化を示す。

平年値は今年度と同じ地点における1991年度から2000年度までの10年間の月毎の平均値である。

本年度の気象は、気温が平年並で、3月は+2℃と高かった。降水量は7~8月に少なく、5~6月、9~3月は多く全般的に多雨の年であった。

このため、宍道湖では、7~3月の長期間低塩分濃度が続いた。しかし、アオコは観察しなかった。水質では、COD、全窒素はほぼ平年並で推移した。7月にクロロフィル a、1月には全りんの値が大きくなった。

その他の項目はおよそ平年並であった。また、下層での貧酸素状況は、5~9月に高塩分濃度の地点で断続的にみられた。

中海では、上層で11~3月に低塩分濃度が続いたが、下層は平年並であった。本年度も *Prorocentrum minimum* による赤潮が発生した。その発生域は、4月は安来港地先周辺、5月は大橋川河口と意東鼻地先付近、その後中断し12月は安来港内と同地先付近、1月は湖心から北東部にかけての広範囲、2月は湖心の表層より少し低い所、3月は安来港内と意東鼻地先付近であった。赤潮発生時には、水色17~18、透明度0.3~0.5m、pH9.0以上、DO12~16mg/lまで上昇し、DO飽和度150~160%となり過飽和の状態であった。水質の月別変化をみると、5月、1月に赤潮により全窒素、全りん、COD、クロロフィル a 等各項目とも高い値となった。ほかは、およそ平年並に推移した。湖内の下層では、4~11月に貧酸素状態で、8~11月には底泥からの窒素、りん、マンガン溶出がみられた。特に、8~10月には、下層水が褐色を呈しH₂S臭がする地点もあった。8月には、N-1、2、4、5の下層水をろ過したろ紙がピンク色を呈し、9月には、N-1、3、4、5、6、Hの下層水のアセトン抽出液が淡緑色 (一部蛍光) を発した。いずれも、クロロフィル b、カロチノイドが高く光合成細菌 (カロチノイドを多量に含む類) によるものと考えられた。同細菌は、嫌気層の上部層に存在し、下層部で硫酸還元菌や発酵細菌が生成したH₂SやCO₂を栄養源にして光合成的に生育している。と同時に、H₂Sの酸化能及び脱窒、窒素固定能を有し、硫黄循環、窒素循環に寄与している。¹⁾ 8月には、N-3、6、7、8、Hの下層水で

NO₂-N、NO₃-Nの上昇があった。この原因については、不明である。

本庄工区は、4月に東・南部、5月に南部、8月に本庄港付近で前種による赤潮が発生した。水質は4、5月に赤潮の影響でCOD、全りん等各項目とも高い値となっ

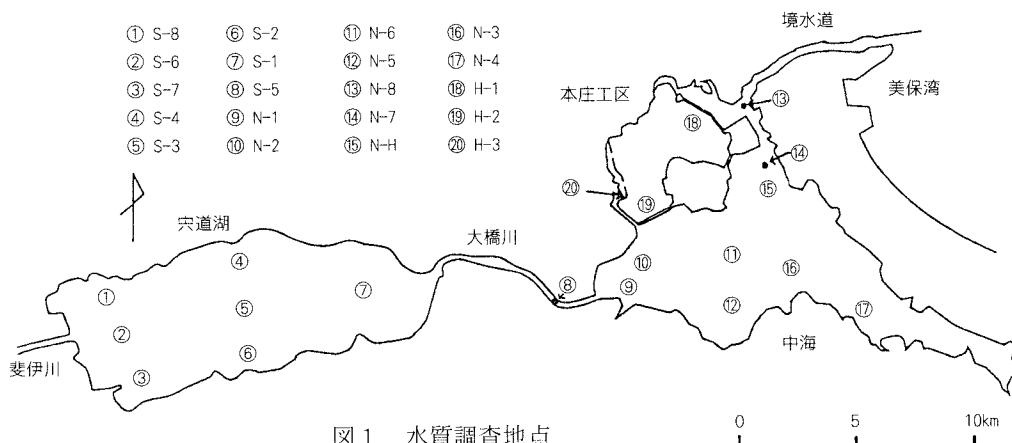


図1 水質調査地点

た。また、下層での貧酸素状況は、4～9月に高塩分濃度の地点で断続的にみられ、8～9月には窒素、りんの上昇があった。

3.2 経年変化

図3-1～4に、宍道湖、中海及び本庄の上層について、1984年以降18年間の水質経年変化（COD、クロロフィルa、全窒素、全りん）を示す。本年度は、宍

道湖・中海のCODは横ばいであった。全窒素、クロロフィルaは、昨年度高かったが平年並に低下した。全りんは、昨年度に引き続き低下し平年並となった。

文 献

- 1) 北村 博、森田茂廣、山下仁平編（1984）：光合成細菌

表1 調査項目と分析方法

調査項目	略号	分析方法
気温	A T	サーミスタ温度計
水温	W T	“
透明度	S D	セッキーマ板法
水色	W C	フォーレル・ウーレ水色標準液
溶存酸素	D O	隔膜電極法
水素イオン濃度	p H	ガラス電極法
電気伝導度	E C	白金電極電気伝導度計
塩素イオン	C l	モール法
化学的酸素要求量（酸性法）	C O D	N/40K M n O ₄ 、100度30分湯浴
溶存性化学的酸素要求量	D - C O D	ワットマンGF/Cでろ過したろ液のC O D
懸濁性化学的酸素要求量	P - C O D	(C O D) - (D - C O D)
クロロフィルa量	C h l - a	L O R E N Z E Nの方法
フェオ色素	F a e o	“
浮遊物質	S S	ワットマンGF/Cでろ過、105℃乾燥、セミミクロン天秤で測定
全窒素	T N	燃焼法 J I S K 0102 45.5 T N計 (T N・100) で測定
溶存性窒素	D N	燃焼法 ろ液をT N計で測定
溶存性有機窒素	D O N	(D N) - (D I N)
溶存性無機窒素	D I N	(N H ₄ -N) + (N O ₂ -N) + (N O ₃ -N)
アンモニア態窒素	N H ₄ -N	インドフェノール青法 (T R A A C S 800)
亜硝酸態窒素	N O ₂ -N	ナフチルエチレンジアミン吸光度法 (同上)
硝酸態窒素	N O ₃ -N	銅・カドミカラム還元-ナフチルエチレンジアミン吸光度法 (同上)
懸濁性窒素	P N	(T N) - (D N)
全りん	T P	ベルオキソ二硫酸カリウム分解-りん酸態りん分析法 (T R A A C S 800)
溶存性りん	D P	全りんと同じ
溶存性有機りん	D O P	(D P) - (P O ₄ -P)
りん酸態りん	P O ₄ -P	アスコルビン酸還元-モリブデン青法 (T R A A C S 800)
懸濁性りん	P P	(T P) - (D P)
溶存性マンガン	D - M n	フレイム原子吸光度法
溶存性鉄	D - F e	“
溶存性シリカ	D - S i	アスコルビン酸還元-モリブデン青法 (T R A A C S 800)

表2 宍道湖・中海の水質調査結果（その1）

宍道湖 上層

	水温 ℃	DO mg/l	PH	EC mS/cm	Cl mg/l	SS mg/l	COD mg/l	D-COD mg/l	P-COD mg/l	Chla μg/l	Faeo μg/l	TN μg/l	DN μg/l	PN μg/l	DON μg/l	DIN μg/l	NH ₄ -N μg/l	NO ₂ -N μg/l	NO ₃ -N μg/l	TP μg/l	DP μg/l	PP μg/l	DOP μg/l	PO ₄ -P μg/l	D-Mn mg/l	D-Fe mg/l	D-Si mg/l
4月	10.1	10.9	8.0	5.4	1513	7.1	3.6	2.5	1.1	14.4	4.3	613	409	204	144	266	6	4	256	35	8	27	8	<1	<0.05	<0.1	5.5
5月	18.5	12.8	8.8	5.5	1634	5.9	4.5	2.9	1.7	23.3	2.3	531	304	227	198	106	8	8	91	29	8	21	8	<1	<0.05	<0.1	4.6
6月	22.3	8.1	7.9	8.5	2609	7.8	4.1	2.7	1.3	13.2	5.4	422	212	210	199	13	<1	1	12	40	10	30	10	<1	<0.05	<0.1	4.0
7月	26.1	9.5	8.8	5.1	1472	9.7	4.7	2.8	1.9	36.1	7.3	536	232	304	193	39	<1	2	37	45	10	36	9	<1	<0.05	<0.1	2.9
8月	31.2	6.2	7.6	4.7	1349	4.8	4.1	3.4	0.7	9.5	4.6	515	333	182	267	66	54	2	11	50	17	33	15	3	<0.05	<0.1	5.0
9月	25.8	欠測	7.6	5.8	1740	4.0	4.0	3.2	0.7	10.9	7.5	559	426	134	270	155	85	9	61	89	59	29	19	40	<0.05	<0.1	4.9
10月	21.6	8.6	8.6	4.3	1238	7.9	4.6	3.1	1.6	21.3	7.9	455	192	264	178	14	4	1	9	60	15	45	11	3	<0.05	<0.1	4.6
11月	15.6	9.4	7.9	4.1	1134	6.2	3.6	2.3	1.2	13.5	4.9	415	259	156	171	88	19	3	66	35	7	28	6	1	<0.05	<0.1	4.3
12月	10.2	11.5	7.9	3.8	1046	4.9	4.2	3.1	1.2	12.5	3.2	418	216	202	159	57	4	7	46	25	5	20	5	<1	<0.05	<0.1	4.3
1月	3.7	12.9	7.9	3.4	942	12.7	4.4	2.8	1.5	14.3	5.7	628	426	203	157	268	26	8	234	55	8	47	3	5	<0.05	<0.1	5.3
2月	4.8	13.0	7.9	2.7	716	7.2	3.6	2.2	1.4	12.2	4.3	586	443	143	90	353	24	7	322	34	5	29	4	1	<0.05	<0.1	5.8
3月	7.6	12.5	8.0	2.8	813	4.0	3.8	2.5	1.3	9.9	3.2	479	359	120	133	226	9	3	213	23	7	16	6	<1	<0.05	<0.1	6.0
年平均	16.5	10.5	8.1	4.7	1351	6.9	4.1	2.8	1.3	15.9	5.1	513	318	196	180	138	20	5	113	43	13	30	9	5	<0.05	<0.1	4.8
75%値						7.8	4.4	3.1	1.5	14.4	5.7	559	409	210	198	226	24	7	213	50	10	33	10	3	<0.05	<0.1	5.3

宍道湖 下層

	水温 ℃	DO mg/l	PH	EC mS/cm	Cl mg/l	SS mg/l	COD mg/l	D-COD mg/l	P-COD mg/l	Chla μg/l	Faeo μg/l	TN μg/l	DN μg/l	PN μg/l	DON μg/l	DIN μg/l	NH ₄ -N μg/l	NO ₂ -N μg/l	NO ₃ -N μg/l	TP μg/l	DP μg/l	PP μg/l	DOP μg/l	PO ₄ -P μg/l	D-Mn mg/l	D-Fe mg/l	D-Si mg/l
4月	10.0	9.9	8.0	5.4	1592	7.7	3.7	2.5	1.3	14.8	4.7	618	421	196	154	267	12	4	251	35	7	28	7	<1	<0.05	<0.1	5.4
5月	16.4	7.6	8.0	7.8	2396	6.6	4.2	3.0	1.2	26.5	2.3	539	339	200	209	130	57	5	68	32	8	24	8	<1	0.28	<0.1	4.6
6月	22.3	7.9	7.8	8.6	2646	9.7	4.1	2.8	1.3	13.7	5.1	428	225	204	211	13	<1	1	12	42	10	33	10	<1	<0.05	<0.1	4.0
7月	25.1	5.0	7.6	5.6	1619	14.6	4.3	2.8	1.6	20.9	9.2	563	343	221	219	124	50	3	71	51	8	43	8	<1	<0.05	<0.1	2.9
8月	31.2	4.7	7.5	6.0	1806	4.9	4.1	3.4	0.7	6.9	3.9	652	492	160	312	180	162	2	15	71	34	37	15	20	0.24	<0.1	5.0
9月	26.1	欠測	7.6	6.1	1832	4.9	4.0	3.3	0.7	10.8	7.4	581	440	141	275	165	101	8	56	96	65	31	19	46	0.06	<0.1	4.9
10月	21.6	7.8	8.5	4.8	1409	9.9	4.9	3.2	1.7	23.6	8.5	505	228	277	207	20	9	1	10	65	15	50	12	3	<0.05	<0.1	4.6
11月	16.4	8.5	7.8	4.5	1262	6.7	3.7	2.6	1.1	12.1	5.0	419	266	152	187	79	35	4	41	37	7	30	6	1	0.05	<0.1	4.1
12月	10.8	9.4	7.7	4.8	1385	6.8	4.7	3.1	1.6	20.1	5.1	438	207	231	161	45	19	9	18	33	6	27	5	<1	<0.05	<0.1	4.2
1月	4.1	12.0	7.7	4.1	1164	20.5	4.8	2.9	2.0	14.0	10.3	608	373	235	165	209	27	9	173	62	7	56	3	4	<0.05	<0.1	5.1
2月	4.9	12.4	7.8	2.9	793	10.2	3.9	2.2	1.6	16.0	5.5	597	423	174	96	327	16	7	305	43	6	38	4	1	<0.05	<0.1	5.7
3月	7.7	11.4	8.2	3.2	916	5.3	4.6	2.6	2.0	17.8	4.4	539	353	186	142	211	14	3	194	31	7	24	7	<1	<0.05	<0.1	5.9
年平均	16.4	8.8	7.9	5.3	1568	9.0	4.3	2.9	1.4	16.4	6.0	541	342	198	195	148	42	5	101	50	15	35	9	6	0.06	<0.1	4.7
75%値						9.9	4.6	3.1	1.6	20.1	7.4	597	421	221	211	209	50	7	173	62	10	38	10	3	0.05	<0.1	5.1

表2 宍道湖・中海の水質調査結果（その2）

中海 上層

	水温 ℃	DO mg/l	PH	EC mS/cm	Cl mg/l	SS mg/l	COD mg/l	D-COD mg/l	P-COD mg/l	Chla μg/l	Faeo μg/l	TN μg/l	DN μg/l	PN μg/l	DON μg/l	DIN μg/l	NH ₄ -N μg/l	NO ₂ -N μg/l	NO ₃ -N μg/l	TP μg/l	DP μg/l	PP μg/l	DOP μg/l	P04-P μg/l	D-Mn mg/l	D-Fe mg/l	D-Si mg/l
4月	12.3	10.5	9.0	25.1	7828	8.6	5.1	2.8	2.3	26.4	2.3	468	196	273	184	11	<1	3	9	33	7	25	7	<1	<0.05	<0.1	3.5
5月	18.3	10.1	8.9	25.5	8152	15.9	8.0	3.4	4.7	24.6	1.7	570	209	361	199	11	5	2	4	76	11	65	10	<1	<0.05	<0.1	3.4
6月	22.8	8.1	8.2	31.3	10539	3.6	4.5	3.4	1.1	3.6	2.0	299	197	102	195	2	<1	<1	1	35	12	23	12	<1	<0.05	<0.1	2.4
7月	26.6	9.9	8.7	19.7	6168	4.6	6.1	4.1	2.0	12.8	2.2	410	219	190	214	6	<1	2	4	40	11	29	9	2	<0.05	<0.1	2.8
8月	31.1	6.2	8.5	25.1	8190	2.9	5.1	3.9	1.2	3.0	1.4	453	372	81	372	0	<1	<1	<1	47	29	19	22	7	<0.05	<0.1	2.6
9月	25.8	7.7	8.5	27.4	9114	4.8	5.2	3.6	1.6	7.4	4.3	439	254	185	228	26	16	1	8	67	32	35	18	13	<0.05	<0.1	1.9
10月	22.1	8.1	8.4	22.2	7151	4.2	4.5	3.2	1.3	12.9	2.4	466	233	234	227	6	3	<1	2	65	29	36	18	11	<0.05	<0.1	2.7
11月	15.7	9.4	8.4	18.6	5719	4.2	5.4	3.8	1.6	19.8	3.1	543	307	236	238	69	36	4	29	59	21	38	14	6	<0.05	<0.1	3.2
12月	11.6	12.8	8.8	22.9	6771	7.8	7.1	3.9	3.2	27.1	4.4	606	252	355	224	27	16	6	5	63	12	51	8	4	<0.05	<0.1	3.4
1月	5.6	12.1	8.7	22.5	7134	19.2	8.8	3.5	5.3	67.3	9.5	1009	272	737	169	103	11	8	84	78	7	71	3	4	<0.05	<0.1	3.6
2月	6.5	13.5	8.8	17.3	5261	10.3	6.1	2.7	3.4	25.5	4.6	664	326	338	168	157	15	5	137	43	8	35	6	2	<0.05	<0.1	4.2
3月	9.1	12.6	8.8	14.6	4690	6.4	4.6	2.8	1.8	8.4	2.5	367	228	138	165	63	8	3	52	26	7	18	7	<1	<0.05	<0.1	4.6
年平均	17.3	10.1	8.7	22.7	7227	7.7	5.9	3.4	2.4	19.9	3.4	524	255	269	215	40	9	3	28	53	15	37	11	4	<0.05	<0.1	3.2
75%値						8.6	6.1	3.8	3.2	25.5	4.3	570	272	338	227	63	15	4	29	65	21	38	14	6	<0.05	<0.1	3.5

中海 下層

	水温 ℃	DO mg/l	PH	EC mS/cm	Cl mg/l	SS mg/l	COD mg/l	D-COD mg/l	P-COD mg/l	Chla μg/l	Faeo μg/l	TN μg/l	DN μg/l	PN μg/l	DON μg/l	DIN μg/l	NH ₄ -N μg/l	NO ₂ -N μg/l	NO ₃ -N μg/l	TP μg/l	DP μg/l	PP μg/l	DOP μg/l	P04-P μg/l	D-Mn mg/l	D-Fe mg/l	D-Si mg/l
4月	11.9	2.8	7.8	46.9	15800	6.8	2.8	1.6	1.2	3.4	1.3	224	148	76	136	12	<1	3	9	21	6	15	5	<1	0.14	<0.1	1.5
5月	15.1	0.7	7.9	41.8	14356	5.5	3.9	2.8	1.2	3.6	1.0	316	200	115	172	28	21	2	5	45	18	27	12	6	0.49	<0.1	1.8
6月	19.1	1.9	7.8	44.2	15842	5.3	2.8	2.2	0.6	2.9	1.7	302	223	79	161	62	59	2	2	45	26	19	10	16	0.16	<0.1	1.6
7月	21.4	2.1	7.8	42.3	15022	3.5	2.6	2.3	0.4	3.2	0.7	374	315	59	164	151	134	8	9	37	23	14	6	17	<0.05	<0.1	1.7
8月	24.5	0.1	7.8	45.8	16852	4.8	3.6	2.6	1.0	6.3	9.0	579	473	106	150	323	144	44	135	144	116	27	18	99	0.19	<0.1	1.7
9月	26.3	0.2	7.8	45.1	16361	4.3	3.8	3.0	0.8	6.1	15.1	621	512	109	128	384	364	15	6	198	174	23	23	151	0.44	<0.1	2.1
10月	23.1	0.9	7.9	46.2	16727	3.6	2.1	1.7	0.5	2.1	4.5	529	452	77	79	373	365	5	3	117	103	15	7	96	0.08	<0.1	1.6
11月	21.4	0.1	7.9	46.5	16447	3.0	3.0	2.3	0.7	2.5	4.9	562	491	70	120	372	357	12	2	120	101	19	18	83	0.15	<0.1	2.1
12月	18.4	0.7	8.0	46.5	15237	3.4	2.8	2.3	0.6	1.7	1.1	445	394	51	95	299	259	31	10	65	51	14	2	48	<0.05	<0.1	1.8
1月	7.9	9.5	8.4	34.7	11397	4.7	3.7	2.9	0.8	3.0	2.5	279	158	121	117	41	13	10	19	24	6	17	3	3	<0.05	<0.1	2.4
2月	10.5	3.7	8.2	42.6	14442	3.6	2.5	1.9	0.6	0.6	1.3	414	359	54	160	199	120	13	66	24	16	7	5	12	<0.05	<0.1	1.8
3月	10.5	1.9	8.0	44.3	16018	4.7	3.9	2.3	1.6	3.4	2.4	292	208	84	149	59	38	5	15	26	8	18	7	<1	0.06	<0.1	1.4
年平均	17.5	2.1	7.9	43.9	15374	4.4	3.1	2.3	0.8	3.2	3.8	411	328	84	136	192	156	12	23	72	54	18	10	44	0.14	<0.1	1.8
75%値						4.8	3.7	2.6	1.0	3.4	4.5	529	452	106	160	323	259	13	15	117	101	19	12	83	0.16	<0.1	1.8

本庄 上層

	水温 ℃	DO mg/l	PH	EC mS/cm	Cl mg/l	SS mg/l	COD mg/l	D-COD mg/l	P-COD mg/l	Chla μg/l	Faeo μg/l	TN μg/l	DN μg/l	PN μg/l	DON μg/l	DIN μg/l	NH ₄ -N μg/l	NO ₂ -N μg/l	NO ₃ -N μg/l	TP μg/l	DP μg/l	PP μg/l	DOP μg/l	P04-P μg/l	D-Mn mg/l	D-Fe mg/l	D-Si mg/l
4月	10.4	10.8	8.9	27.9	8865	9.7	7.2	4.4	2.7	17.8	2.3	457	236	222	234	1	<1	1	<1	45	10	34	9	1	0.26	<0.1	3.3
5月	17.8	7.3	8.5	29.1	9287	8.0	7.6	3.8	3.9	9.6	<0.5	448	275	173	263	12	4	1	7	84	38	46	22	16	0.36	<0.1	3.5
6月	22.5	7.1	7.9	30.9	10231	2.9	3.4	2.5	0.9	3.8	2.1	274	178	96	177	2	<1	<1	<1	60	39	20	13	26	0.12	<0.1	3.0
7月	26.3	7.3	8.1	27.6	9010	2.1	3.2	2.5	0.7	4.3	<0.5	277	193	84	192	1	<1	<1	<1	35	21	14	12	9	<0.05	<0.1	2.9
8月	32.4	7.7	8.5	25.8	8548	2.5	4.2	3.4	0.8	3.0	1.2	469	301	168	298	4	<1	<1	4	66	48	18	22	26	<0.05	<0.1	2.6
9月	26.2	6.8	8.2	27.5	9257	3.8	4.3	3.2	1.1	17.8	5.9	464	253	211	250	3	<1	<1	2	80	45	35	20	25	<0.05	<0.1	2.3
10月	22.3	6.9	8.2	23.8	7739	4.2	4.1	3.2	0.9	7.6	2.7	248	171	77	170	1	<1	<1	<1	39	20	19	12	8	<0.05	<0.1	2.0
11月	17.0	6.7	8.2	24.4	7855	3.7	4.5	3.8	0.7	7.9	3.5	339	230	108	202	28	18	2	8	36	17	19	12	5	<0.05	<0.1	2.2
12月	11.3	8.3	8.5	24.0	7145	3.5	5.2	3.7	1.5	9.9	2.7	405	236	170	223	13	4	8	1	34	10	23	8	2	<0.05	<0.1	2.3
1月	4.5	11.1	8.3	26.8	8713	6.1	5.5	3.4	2.1	16.0	5.3	435	207	228	188	19	2	5	12	36	10	26	9	1	<0.05	<0.1	2.6
2月	5.7	11.3	8.5	25.0	8053	9.0	6.3	3.0	3.3	21.8	6.2	560	253	307	211	42	18	7	18	33	7	26	6	1	<0.05	<0.1	2.8
3月	7.6	11.1	8.8	23.9	8051	3.4	4.7	3.5	1.2	3.8	2.9	265	175	91	168	6	4	<1	2	21	8	14	7	<1	<0.05	<0.1	3.3
年平均	17.0	8.5	8.4	26.4	8563	4.9	5.0	3.4	1.6	10.3	2.9	387	226	161	215	11	4	2	5	47	23	25	13	10	0.07	<0.1	2.7
75%値						6.1	5.5	3.7	2.1	16.0	3.5	457	253	211	234	13	4	2	7	60	38	26	13	16	<0.05	<0.1	3.0

本庄 下層

	水温 ℃	DO mg/l	PH	EC mS/cm	Cl mg/l	SS mg/l	COD mg/l	D-COD mg/l	P-COD mg/l	Chla μg/l	Faeo μg/l	TN μg/l	DN μg/l	PN μg/l	DON μg/l	DIN μg/l	NH ₄ -N μg/l	NO ₂ -N μg/l	NO ₃ -N μg/l	TP μg/l	DP μg/l	PP μg/l	DOP μg/l	P04-P μg/l	D-Mn mg/l	D-Fe mg/l	D-Si mg/l
4月	10.6	0.7	8.5	29.6	9420	11.9	8.0	4.5	3.5	19.5	3.6	592	247	345	242	5	<1	4	<1	78	15	63	12	3	0.50	<0.1	3.3
5月	16.2	1.7	8.2	29.5	9406	17.1	10.4	4.2	6.2	15.5	1.8	611	273	338	265	8	3	1	3	144	58	86	28	30	0.49	<0.1	3.6
6月	21.9	5.3	7.8	32.3	10858	5.1	3.4	2.5	1.0	4.8	2.5	297	196	101	188	8	6	<1	1	64	42	22	13	29	0.12	<0.1	2.9
7月	25.0	3.5	7.8	28.5	9340	3.6	3.4	2.7	0.7	4.8	0.7	409	261	148	236	25	21	1	3	44	29	15	12	17	<0.05	<0.1	3.2
8月	29.9	0.1	7.6	27.1	9010	4.3	4.7	3.9	0.8	4.3	11.5	749	593	156	359	234	232	<1	1	172	159	13	39	119	0.31	<0.1	3.3
9月	26.9	1.3	7.9	28.2	9521	4.0	3.8	3.3	0.6	4.8	4.1	510	395	115	216	179	167	2	10	95	67	28	17	50	<0.05	<0.1	2.6
10月	22.2	5.0	8.0	24.7	7871	4.6	4.2	3.3	0.9	7.6	2.0	286	190	96	171	20	16	1	2	46	26	19	13	13	<0.05	<0.1	2.0
11月	17.1	6.3	8.2	24.8	8020	5.9	4.5	3.9	0.6	8.6	2.7	335	224	112	194	30	14	3	12	39	15	24	10	5	<0.05	<0.1	2.1
12月	13.5	2.7	8.0	26.7	8201	3.6	4.4	3.6	0.8	5.1	2.7	495	403	93	316	87	53	20	14	45	25	20	6	19	<0.05	<0.1	2.6
1月	5.9	8.3	8.2	28.3	9109	4.6	4.0	3.3	0.7	3.6	2.8	339	269	71	194	74	31	10	33	27	13	14	9	4	<0.05	<0.1	2.6
2月	5.8	6.0	8.1	26.6	8465	4.6	5.7	3.2	2.5	8.6	4.9	448	307	142	247	59	35	5	19	43	8	35	8	<1	<0.05	<0.1	2.8
3月	8.0	7.7	8.7	25.8	8714	8.5	7.6	4.5	3.1	16.7	6.2	447	217	230	205	12	6	3	2	39	11	29	9	1	0.20	<0.1	3.1
年平均	16.9	4.0	8.1	27.7	8995	6.5	5.4	3.6	1.8	8.6	3.8	460	298	162	236	62	49	4	9	70	39	31	15	24	0.14	<0.1	2.8
75%值						5.9	5.7	3.9	2.5	8.6	4.1	510	307	156	247	74	35	4	12	78	42	29	13	29	0.20	<0.1	3.2

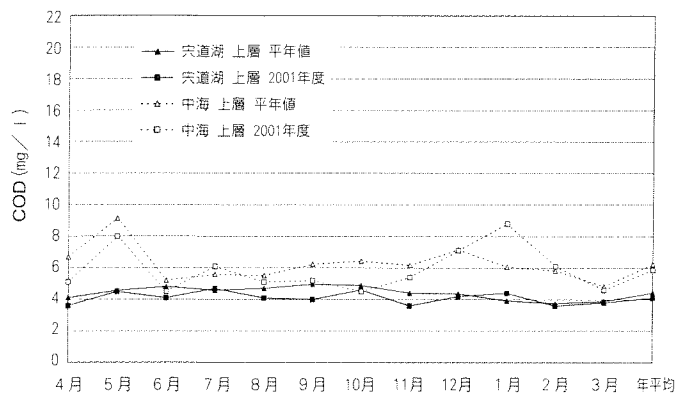


図 2-1 CODの月別変化

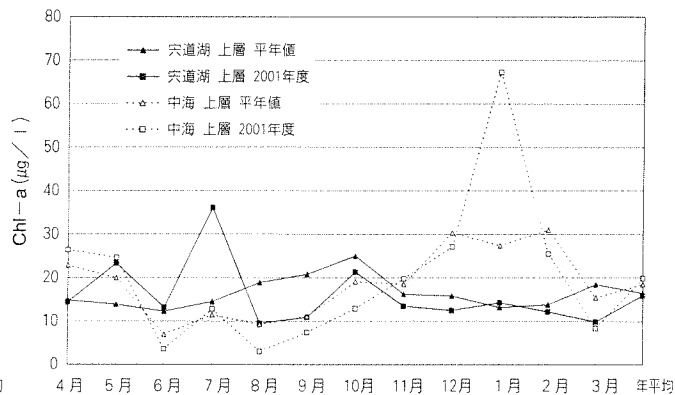


図 2-2 クロロフィルa(chl-a)の月別変化

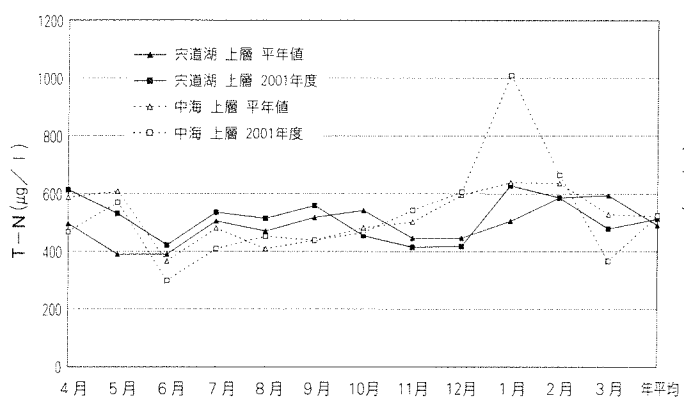


図 2-3 全窒素(T-N)の月別変化

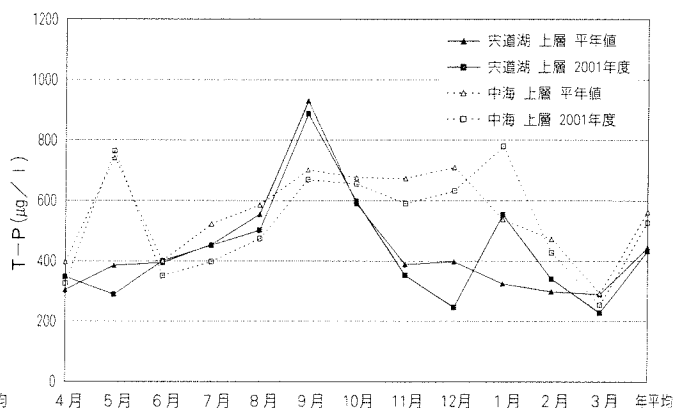


図 2-4 全リン(T-P)の月別変化

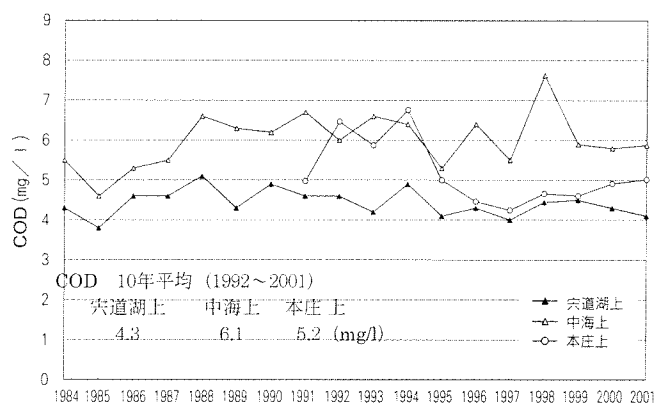


図 3-1 CODの経年変化

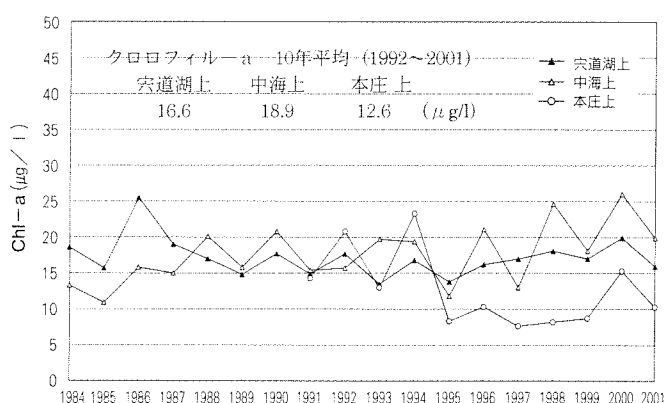


図 3-2 クロロフィルa(chl-a)の経年変化

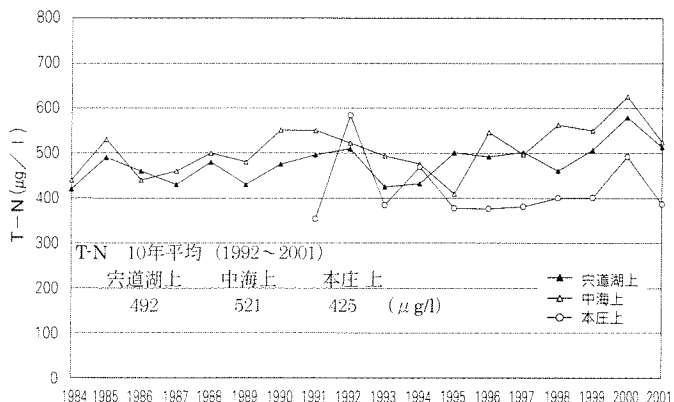


図 3-3 全窒素(T-N)の経年変化

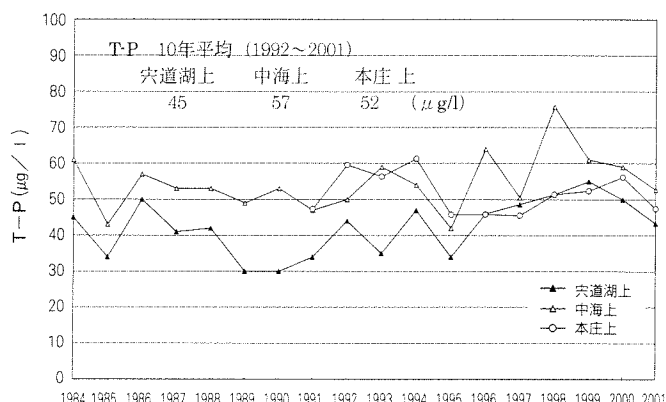


図 3-4 全リン(T-P)の経年変化

空間放射線量率測定結果 (2001年度)

原田 和幸

1. はじめに

中国電力(株)島根原子力発電所では1974年から1号機が、1989年から2号機が営業運転を行っている。島根県では、この原子力発電所からの影響をモニタリングするため、環境放射線等の調査を実施している。空間放射線量率については、モニタリングポストを設置したテレメータシステムによる常時監視及び、モニタリングポスト設置場所以外での空間放射線の分布状況の把握を目的として、モニタリングカーによる空間放射線量率の測定も行っている。ここでは、2001年度の結果を報告する。

2. 測定方法

2.1 測定地点

2001年度からテレメータ化された上講武局及び手結局を含めて、図1に示すとおり、モニタリングポスト11カ所において連続測定するとともに、モニタリングカーによる定点測定を13カ所(2001年度から測定地点を片句は南へ約50m、大芦は東へ約30m移動)で行った。

2.2 測定機器

(1) モニタリングポスト

NaI(Tl)検出器DBM回路方式 γ 線線量率計(50keV $\sim$ 3MeV)及び電離箱式 γ 線線量率計で2分間平均値を測定した。

(2) モニタリングカー

NaI(Tl)検出器G(E)関数方式 γ 線線量率計(50keV $\sim$ 3MeV)で地上高1.5mの車外で、10分間測定を3ヵ月ごとに行った。

3. 測定結果及び結論

(1) モニタリングポストによる結果

2001年度の空間放射線量率測定結果を表1に示した。

各測定局の空間放射線量率のうち、平常の変動幅を超えた値については、測定機器等の健全性、原子力発電所運転状況、降雨(雪)の影響、その他移動発生源の有無などについて、原因の調査を行った。

その結果、2002年1月24日の末次局¹⁾については、発生源は特定できなかったが、通常より低いエネルギー領域(約140keV)の γ 線の入射によるものと推定した。その他の測定局で平常の変動幅を超えた値は、いずれも降水による上昇及び確率的な変動により低下したものであり、末次局を含むこれらの事象はいずれも原子力発電所の影響ではなかった。

(2) モニタリングカーによる結果

2001年度の測定結果を表2に示した。

いずれの地点においても平常の変動幅と同程度であった。

4. 参考文献

- 1) 島根県編：平成13年度島根原子力発電所周辺環境放射線等調査結果報告書(2002)

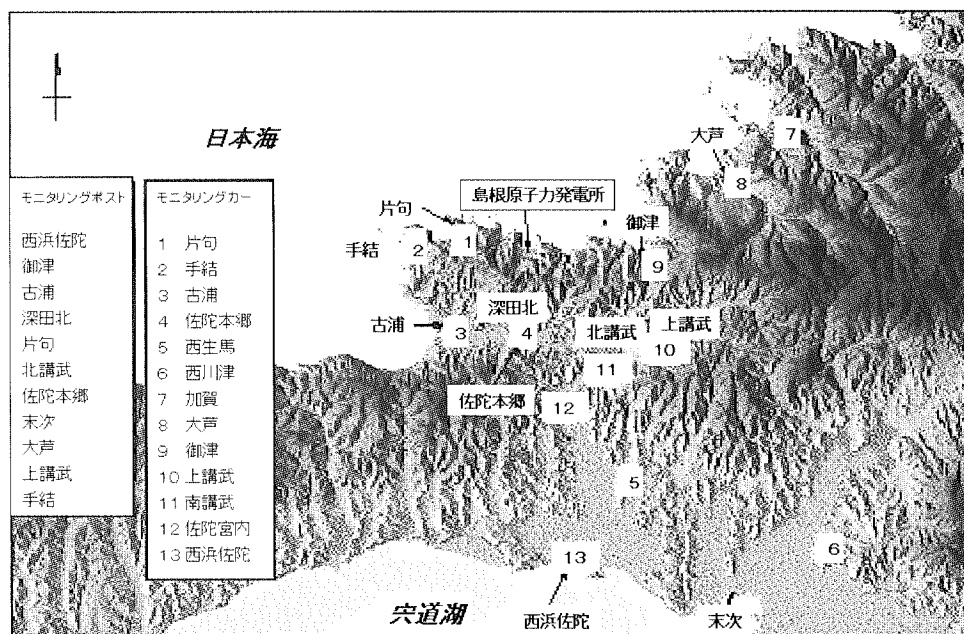


図1 測定地点

表1 モニタリングポスト測定結果

単位：nGy/h

測定地点	区分	2001年									2002年			年間値	平常の変動幅
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
西浜佐陀	平均値	55	55	54	56	57	54	54	55	54	55	54	54	55	40・88
	最高値	82	80	88	71	87	109	76	111	88	100	88	79	111	
	最低値	50	48	48	49	49	48	48	49	48	45	48	48	45	
御 津	平均値	39	40	40	39	40	40	40	41	41	42	40	40	40	33・66
	最高値	55	61	68	54	69	60	61	89	77	75	68	74	89	
	最低値	35	36	35	35	35	36	35	35	36	36	35	35	35	
古 浦	平均値	38	39	39	38	39	39	39	41	40	41	39	39	39	34・65
	最高値	53	60	64	51	64	55	59	94	69	66	68	65	94	
	最低値	35	35	34	34	34	35	35	35	35	35	35	35	34	
深田北	平均値	27	28	28	27	27	27	28	29	29	29	28	28	28	22・56
	最高値	42	51	54	41	56	49	49	106	60	52	57	53	106	
	最低値	24	24	24	23	24	23	24	24	24	24	24	24	23	
片 旬	平均値	42	42	42	41	42	42	42	43	43	44	42	42	42	38・65
	最高値	56	63	67	54	62	61	60	103	71	71	65	67	103	
	最低値	37	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	37	
北 講 武	平均値	35	35	35	34	35	35	35	36	36	36	35	34	35	28・62
	最高値	49	53	57	48	59	50	55	81	68	69	61	57	81	
	最低値	31	30	30	30	31	30	31	30	30	30	30	30	30	
佐陀本郷	平均値	31	31	31	31	32	31	31	32	32	33	31	30	31	25・60
	最高値	46	53	57	47	60	48	52	86	65	69	63	56	86	
	最低値	27	27	27	27	27	27	27	27	27	26	27	26	26	
末 次	平均値	33	34	34	34	35	35	35	35	35	36	34	33	35	29・57
	最高値	52	50	57	44	58	52	64	81	61	98**	60	56	98	
	最低値	28	29	29	29	30	30	30	30	29	29	29	28	28	
大 芦	平均値	37	37	37	37	37	37	37	39	38	39	37	36	37	32・67
	最高値	57	58	72	51	62	62	60	95	91	72	71	65	95	
	最低値	34	32	33	33	33	33	33	33	33	32	33	31	31	
上講武*	平均値	34	33	32	33	34	34	34	35	35	36	34	32	34	(注)平均値 の範囲 31・35
	最高値	53	55	58	48	61	60	56	89	78	73	69	62	89	
	最低値	28	27	27	28	28	29	30	29	30	28	29	28	27	
手 結 *	平均値	45	46	47	46	47	46	46	47	47	47	46	46	46	(注)平均値 の範囲 44・47
	最高値	62	66	71	59	69	67	64	111	81	76	74	68	111	
	最低値	41	41	42	42	42	42	42	42	41	41	41	41	41	

* 2001年4月からテレメータ化

** 2002年1月24日に発生した事象の原因は、通常より低いエネルギー領域(約140keV前後)のガンマ線が入射したためと推定された

(注) 1999年4月から2001年3月までの月平均値の範囲

表2 モニタリングカー測定結果

単位：nGy/h

測定地点	測定月	2001年 4月	2001年 7月	2001年 10月	2002年 1月
1 八束郡鹿島町片旬*		24	24	24	24
2 八束郡鹿島町手結		24	25	26	25
3 八束郡鹿島町古浦		29	32	28	28
4 八束郡鹿島町佐陀本郷		32	28	29	28
5 松江市西生馬町		45	45	44	43
6 松江市西川津町		29	28	29	28
7 八束郡島根町加賀		31	36	26	29
8 八束郡島根町大芦*		29	31	26	28
9 八束郡鹿島町御津		42	48	40	45
10 八束郡鹿島町上講武		29	26	25	25
11 八束郡鹿島町南講武		27	27	26	28
12 八束郡鹿島町佐陀宮内		36	38	35	38
13 松江市西浜佐陀町		51	48	46	47

* 周辺環境の変化等のため、平成13年度第1四半期から、測定地点を片旬はそれまでの地点より南へ約50m移動し、大芦は東へ約30m移動した。

島根県下のトリチウム濃度（2001 年度）

江角 周一

1. 目 的

当所では、島根県下における一般環境水中のトリチウム濃度を把握するために、調査を継続しているが、本報では2001年度の結果を報告する。

2. 方 法

試料採取地点は島根原子力発電所周辺を中心とした10地点である。

採取した試料水は、海水には少量の過酸化ナトリウムを添加し、他はそのまま蒸留した。計測にあたっては、蒸留した試料水40.0gと乳化シンチレータ（Packard社 AQUASOL-2）60.0mLとを容量100mLのテフロン製容器に入れ混合攪拌し、計測装置内（約13℃）の冷暗所で数日間静置した後、アロカ㈱製液体シンチレーション計測装置（LSC-LB5）で20分×7回×6サイクルで計840分間計測した。

3. 結 果

3.1 月間降水

松江市西浜佐陀町にある当所屋上で採取した、月間降水の測定結果を表1に示す。

なお、2001年11月から2002年3月までの間は、庁舎の外装・防水工事のため、採取用水盤を一時撤去したので、その間は欠測とした。また、トリチウムの検出下限値は約0.4Bq/Lであるが、表では、この下限値未満であっても、計測値を参考のため記している。

得られた計測値について、年間平均濃度を求めると、0.41Bq/Lであり、昨年度の値（0.43Bq/L）と同程度であった。

3.2 その他の環境水

降水以外の試料の測定結果を表2に示す。

なお表1と同様に、検出下限値未満であっても、計測値を参考のため記している。

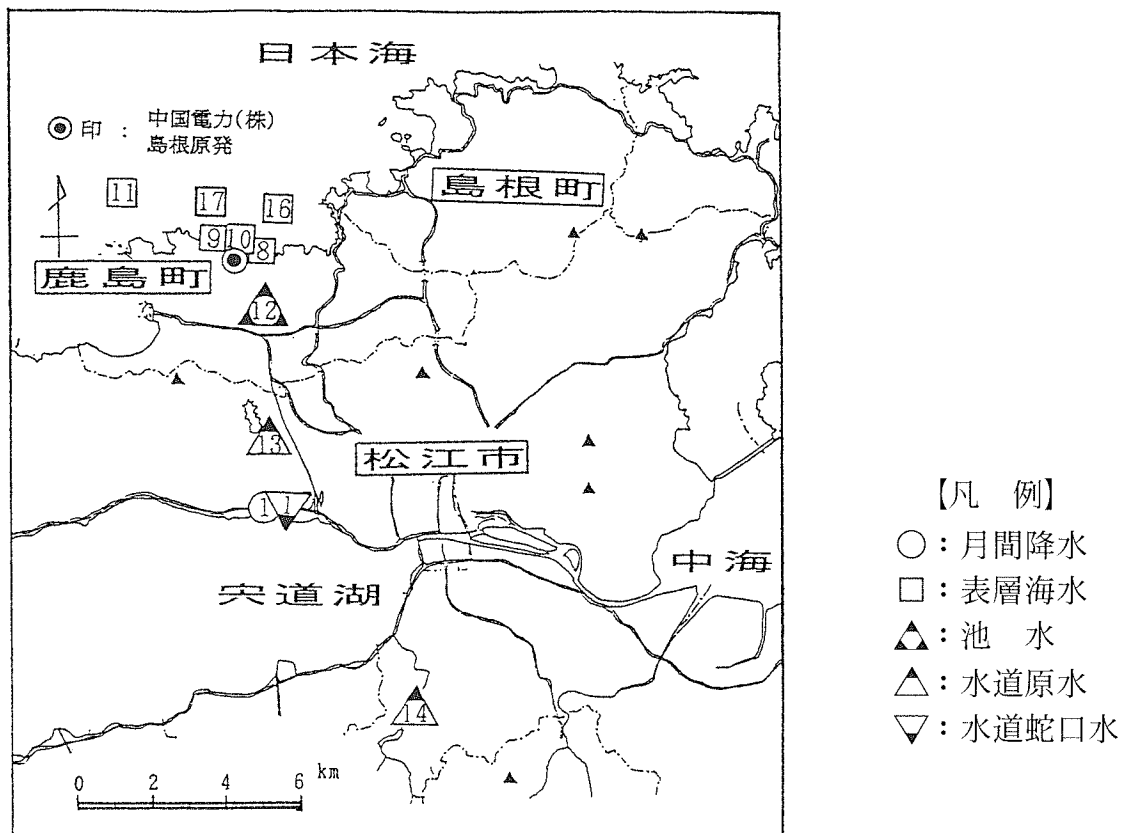


図 試料採取地点

（図中の数字は表1、表2の地点番号と対応）

水道原水（着水井）は2地点、水道蛇口水は1地点で採取したが、計数誤差を考慮すれば地点ごとの顕著な差は認められなかった。また、得られた計測値について、平均値と標準偏差を求めると、 $0.43 \pm 0.10 \text{Bq/L}$ で、前年度の値 $0.58 \pm 0.10 \text{Bq/L}$ と同程度であった。池水（一矢）についても、年間2回の測定値の平均が 0.52Bq/L であり、前年度の平均値 0.40Bq/L とほぼ同程度であった。

また海水（表層水）については、全ての試料が検出下

限值未満であった。なお、海水試料としての代表値を推定するために、得られた計測値について平均値と標準偏差を求めた結果は、 $0.08 \pm 0.07 \text{Bq/L}$ であり、前年度の値 $0.16 \pm 0.16 \text{Bq/L}$ と同程度であった。

全体としては、近年は濃度の明らかな低下は認められず、一般環境における濃度はほぼ定常状態であると言える。

表1 月間降水のトリチウム測定結果（2001年度）

試料名	採取地点 (図の地点番号1)	採取年月日 (中央日)	降水量 (mm)	測定結果 (Bq/L)	(参考) 計測値 (Bq/L)	(参考) 降下量 (Bq/m ² ・30日)
月間降水	松江市西浜佐陀町	2001/4/17	29.8	0.61	0.61 ± 0.12	19.5 ± 3.8
"	"	2001/5/17	183.0	0.62	0.62 ± 0.11	109.8 ± 19.5
"	"	2001/6/17	300.0	0.47	0.47 ± 0.11	136.5 ± 31.9
"	"	2001/7/17	108.7	0.36	0.36 ± 0.11	39.1 ± 12.0
"	"	2001/8/18	138.5	0.33	0.33 ± 0.11	41.6 ± 13.9
"	"	2001/9/17	291.7	LTD	0.21 ± 0.11	65.6 ± 34.4
"	"	2001/10/17	189.4	LTD	0.27 ± 0.11	49.5 ± 20.2
"	"	2002/3/22	87.9	0.43	0.43 ± 0.11	54.0 ± 13.8

平均

0.41

(注1) 測定結果欄の「LTD」は、検出下限値未満であることを示す。

(注2) 計測誤差の3倍を検出下限値（約 0.4Bq/L ）としているが、試料ごとの代表値推定（平均値算出）等のため、下限値未満であっても参考のため計測結果を表記した。

(注3) 降下量は、上記の計測値と降水量から、参考までに計算した値である。

(注4) 2001年11月から2002年3月までの間は、庁舎の外装・防水工事のため欠測。

表2 環境水のトリチウム測定結果（2001年度）

試料名	採取地点	地点番号	採取年月日	測定結果 (Bq/L)	(参考) 計測値 (Bq/L)
水道原水	松江市古志町峰垣	13	2001/5/9	LTD	0.34 ± 0.12
〃	〃	〃	2001/11/1	0.41	0.41 ± 0.11
〃	松江市東忌部町千本	14	2001/5/9	0.51	0.51 ± 0.12
〃	〃	〃	2001/11/1	0.56	0.56 ± 0.11
水道蛇口水	松江市西浜佐陀町	1	2001/9/26	0.34	0.34 ± 0.11

(注) 水道原水は、浄水場の着水井で採取した。

平均

0.43

試料名	採取地点	地点番号	採取年月日	測定結果 (Bq/L)	(参考) 計測値 (Bq/L)
池水	八束郡鹿島町一矢	12	2001/5/9	0.61	0.61 ± 0.12
〃	〃	〃	2001/11/1	0.43	0.43 ± 0.11

平均

0.52

試料名	採取地点	地点番号	採取年月日	測定結果	(参考) 計測値
				(Bq/L)	(Bq/L)
表層海水	1号機放水口	8	2001/4/11	LTD	0.11 ± 0.12
〃	〃	〃	2001/10/10	LTD	0.08 ± 0.11
〃	2号機放水口	9	2001/4/11	LTD	0.10 ± 0.12
〃	〃	〃	2001/10/10	LTD	0.14 ± 0.11
〃	1号機放水口沖	16	2001/4/10	LTD	-0.02 ± 0.12
〃	〃	〃	2001/10/3	LTD	0.10 ± 0.11
〃	2号機放水口沖	17	2001/4/10	LTD	-0.09 ± 0.12
〃	〃	〃	2001/10/3	LTD	0.11 ± 0.11
〃	取水口	10	2001/4/11	LTD	0.17 ± 0.12
〃	〃	〃	2001/10/10	LTD	0.08 ± 0.11
〃	手結沖	11	2001/4/10	LTD	0.10 ± 0.12

平均

0.08

(注1) 測定結果欄の「LTD」は、検出下限値未満であることを示す。

(注2) 計測誤差の3倍を検出下限値（約0.4Bq/L）としているが、試料ごとの代表値推定（平均値算出）等のため、下限値未満であっても参考のため計測結果を表記した。

島根県におけるストロンチウム 90 の調査結果 (2000、2001 年度)

藤井 幸一¹⁾・江角 周一

1. 目 的

当所は、島根県下の一般環境中におけるストロンチウム90 (以下、「⁹⁰Sr」という) の蓄積状況を把握するとともに、中国電力(株)島根原子力発電所 (以下、「発電所」という) 周辺地域における測定評価に資するために、調査を継続しているが、本報は2000年度、2001年度の結果について報告する。

2. 方 法

分析試料は、陸上のものは月間降水、松葉、茶葉、大根、ほうれん草、キャベツ、精米、牛乳、陸土であり、海洋のものは、海水、さざえ、むらさきいがい、わかめ、あらめ、ほんだわら類である。試料採取地点は発電所を中心とし、その他八束郡美保関町及び浜田市沿岸のむらさきいがいについても、広く調査を行った。

また、採取、前処理、放射化学分析及び計測方法は昭和56年度所報¹⁾ に準じて行った。なお、安定元素の分析は、ICP発光分析法により行った。

なお、2001年11月から2002年3月までの間は、庁舎の外装・防水工事のため、採取用水盤を一時撤去したので、その間は欠測とした。

3. 結 果

2000年度及び2001年度の⁹⁰Srの測定結果をそれぞれ表1、表2に示す。また、安定ストロンチウム (以下「安定Sr」という) の測定結果も、併せて両表中に示す。

なお、⁹⁰Srの検出下限値は、計測誤差の3倍としているが、参考のため、この下限値未満 (以下、「LTD」という) であっても計測値を付記した。

3.1 月間降水

年間を通じ測定を行った2000年度についてみると、松江市西浜佐陀町における⁹⁰Srの年間降下量 (検出下限値未満の計測値を含む合計) を算出すると、0.688Bq/m²であり、過去3年間の値、1997年度 (0.750Bq/m²)、1998年度 (0.772Bq/m²)、1999年度 (0.678Bq/m²) と比較してほぼ同程度であった。

3.2 植物・農畜産物

植物や農畜産物の⁹⁰Sr測定結果の概要は次のとおりである。

(a) 八束郡鹿島町御津で採取した松葉の濃度が、従来と同様に最も高く、2000年度の結果では、1年葉、2年葉の濃度は、それぞれ4.5Bq/kg生体と5.2Bq/kg生体であり、松江市西浜佐陀町で採取したものの10倍以上の値を示した。

また、2001年度の結果も、御津の松葉 (2年葉) が5.3Bq/kg生体で、同様に高い値であった。

(b) 松葉に次いで高い値を示したものは、八束郡鹿島町北講武で採取した茶の葉で、2000年度及び2001年度の濃度は、それぞれ1.2Bq/kg生体及び1.1Bq/kg生体であり、1997年度からの過去3年間の値、1.9、1.5、1.7 (Bq/kg生体) とほぼ同程度であった。

(c) ほうれん草は、両年度とも御津で採取したもののほうが、根連木のものより最大で約3倍高かった。ただし、1997年度、1999年度にはほぼ同じ値が得られているので、採取地点間で有意な差があるとは必ずしもいえない。

(d) 大根の根については、根連木と御津の両地点での値が得られている2001年で比較すると、ほぼ同程度の値であったが、葉については御津での試料の方が高かった。また根と葉との比較では、2000年度、2001年度とも根の濃度の方が、葉よりも低く、過去と同様であった。さらに、御津又は根連木で採取した、大根の葉とほうれん草とでは、両年度とも大根の葉の方が高濃度であった。

(e) きゃべつは、大根の測定値とほぼ同程度の値であった。

(f) 2000年度に測定した精米は、他の農産物よりも約1桁低い値であり、また原乳も同様であった。

3.3 陸土

陸土については、八束郡鹿島町の佐陀宮内、片句の2地点の試料について測定した。表層の0～5cmにおける面密度は、佐陀宮内、片句とも両年度でほぼ同程度であり、前者がそれぞれ120Bq/m²と86Bq/m²、後者が67Bq/m²と66Bq/m²であった。これらは、近年の値とほぼ同程度であった。

3.4 海水 (表層)

海水 (表層) は、発電所付近の地点の試料について測定を行った。2000年度は1.4～2.0mBq/L、2001年度は

1) 宍道湖西部浄化センター

表1 ⁹⁰Sr, 安定Sr濃度測定結果 (2000年度)

試料名	部位等	採取地点	採取年月日 (採取中央日)	⁹⁰ Sr 測定結果	(参考) 計測値	安定Sr 測定結果	⁹⁰ Sr/Sr比 Bq/mg	1997~1999年度 ⁹⁰ Sr測定値の範囲
月間降水	2000年4月分	松江市西浜佐陀町	2000/4/17	0.060	0.060 ± 0.016	—	—	LTD~0.16
"	5月分	"	5/16	LTD	0.022 ± 0.011	—	—	
"	6月分	"	6/17	LTD	0.032 ± 0.015	—	—	
"	7月分	"	7/18	LTD	0.025 ± 0.015	—	—	
"	8月分	"	8/17	LTD	0.052 ± 0.033	—	—	
"	9月分	"	9/16	LTD	0.046 ± 0.016	—	—	
"	10月分	"	10/18	LTD	0.016 ± 0.015	—	—	
"	11月分	"	11/17	0.085	0.085 ± 0.021	—	—	
"	12月分	"	12/19	LTD	0.020 ± 0.010	—	—	
"	2001年1月分	"	2001/1/19	LTD	0.088 ± 0.036	—	—	
"	2月分	"	2/16	0.084	0.084 ± 0.016	—	—	
"	3月分	"	3/18	0.16	0.157 ± 0.043	—	—	
赤松葉	'99年葉	八束郡鹿島町御津	2000/4/13	4.6	4.55 ± 0.067	10	0.45	1.0~7.8
"	'98年葉	"	4/13	5.2	5.24 ± 0.088	13	0.39	
"	'00年葉	松江市西浜佐陀町	7/26	0.090	0.090 ± 0.011	6.8	0.013	0.29~3.6
"	'99年葉	"	7/26	0.32	0.321 ± 0.020	24	0.013	
茶葉	葉	八束郡鹿島町北講武	5/16	1.2	1.20 ± 0.044	3.3	0.36	1.5~1.9
大根	根	八束郡鹿島町根連木	12/12	0.093	0.093 ± 0.007	1.9	0.049	0.082~0.11
"	葉	八束郡鹿島町根連木	12/12	0.52	0.521 ± 0.021	9.2	0.057	0.28 ('99年度)
ほうれん草	葉	八束郡鹿島町根連木	12/13	0.16	0.160 ± 0.018	4.1	0.040	0.10~0.24
"	"	"	12/22	0.096	0.096 ± 0.013	7.2	0.013	
"	"	八束郡鹿島町御津	12/11	0.30	0.299 ± 0.015	1.8	0.17	0.12~0.25
キャベツ	"	八束郡鹿島町御津	5/15	0.083	0.083 ± 0.005	0.71	0.12	0.008 ('99年度)
精米	—	八束郡鹿島町尾坂	9/3	0.007	0.007 ± 0.002	0.03	0.21	0.012 ('99年度)
牛乳	原乳	八束郡鹿島町南講武	4/5	0.010	0.010 ± 0.002	0.33	0.031	0.016 ('99年度)
陸土	0-5cm層	八束郡鹿島町佐陀宮内	7/12	119	119 ± 6.0	13	0.26	78~203
"	"	八束郡鹿島町片匂	7/12	66	65.7 ± 5.5	5.4	0.25	75~88
海水	表層	1号機放水口沖	4/25	1.8	1.84 ± 0.31	6.5	0.0003	1.2~3.0
"	"	2号機放水口沖	4/25	1.5	1.46 ± 0.29	6.6	0.0002	
"	"	手結沖	4/25	1.5	1.52 ± 0.29	6.5	0.0002	
"	"	1号機放水口	4/5	2.0	1.96 ± 0.32	6.5	0.0003	
"	"	2号機放水口	4/5	1.4	1.45 ± 0.28	6.5	0.0002	
"	"	"	"	"	"	"	"	
さざえ	筋肉	発電所付近沿岸	4/17	LTD	0.007 ± 0.005	4.6	0.0015	LTD~0.026
"	"	"	7/7	LTD	0.007 ± 0.005	6.7	0.0010	
"	内臓	"	4/17	0.028	0.028 ± 0.009	13	0.0022	LTD~0.110
むらさきいかり	むき身	浜田市沿岸	9/13	LTD	0.005 ± 0.007	6.3	0.0008	LTD~0.026
"	"	1号機放水口湾付近	7/14	LTD	0.005 ± 0.011	10	0.0005	LTD~0.025
"	"	八束郡美保関町	8/4	LTD	0.012 ± 0.010	11	0.0011	LTD~0.064
わかめ	全体	1号機放水口湾付近	4/26	0.028	0.028 ± 0.009	59	0.0005	LTD~0.058
"	"	2号機放水口沖	4/17	0.063	0.063 ± 0.013	67	0.0009	LTD ('97年度)
あらめ	"	1号機放水口湾付近	6/29	LTD	0.027 ± 0.012	143	0.0002	0.045~0.085
"	"	2号機放水口湾付近	6/13	0.033	0.033 ± 0.010	96	0.0003	LTD~0.094
ほんだわら類	"	1号機放水口湾付近	4/26	0.080	0.080 ± 0.016	249	0.0003	0.067~0.14
"	"	"	6/29	LTD	0.040 ± 0.015	338	0.0001	
"	"	2号機放水口湾付近	6/13	0.076	0.076 ± 0.015	201	0.0004	0.087 ('97年度)
"	"	輪谷湾	6/13	LTD	0.058 ± 0.020	277	0.0002	0.18 ('97年度)

注1. 計測誤差の3倍を検出下限値とし、LTDと表記する。

注2. ⁹⁰Srの測定結果及び計測値の単位は、次の通り。月間降水：【Bq/m²・30日】、陸土：【Bq/m²】、海水：【mBq/L】、それ以外：【Bq/kg-生体】

注3. 安定Sr濃度の単位は、次の通り。

陸土：【mg/kg乾土】、海水：【mg/L】、それ以外：【mg/kg-生体】

注4. —印は該当のないことを示す。

1.8～2.1mBq/Lの範囲で、両年度ともほぼ同程度の値であり、従来の測定値と比較しても特異な傾向は見られなかった。

3.5 海産物

発電所付近沿岸のさざえについては、2000年度、2001年度とも、筋肉がLTDであるのに比較して、内臓は0.028Bq/kg生体（2001年度）で、若干高い値であった。なお、この傾向は過去の結果と同様である。

むらさきいがいは、2000年度において、1号機放水口湾付近、八東郡美保関町及び浜田市沿岸の3地域について測定したが、いずれもLTDであった。

また、わかめ、あらめ、ほんだわら類についても、それぞれ過去の値と比較して同程度であった。

3.6 安定Sr

月間降水以外の試料について、⁸⁷Srの分析と同時に安

定Srの測定を行い、⁹⁰Sr／安定Sr比（Bq/mg）を求めた。

陸上植物では、松葉や茶葉の安定Srの濃度が比較的高い値であった。

海産物では、安定Srの濃度については、海藻が他の海産物に比較して高く、次いでさざえの内臓、そして、むらさきいがい、さざえの筋肉は、ほぼ同程度であった。

文 献

- 1) 島根県衛公研所報 23, 157～160, 1981
- 2) 同 上 39, 96～98, 1997
- 3) 同 上 41, 150～152, 1999

表2 ⁹⁰Sr, 安定Sr濃度測定結果（2001年度）

試料名	部位等	採取地点	採取年月日 (採取中央日)	⁸⁷ Sr 測定結果	(参考)計測値	安定Sr 測定結果	⁹⁰ Sr/Sr比 Bq/mg	1997～1999年度 ⁹⁰ Sr測定値の範囲
					単位は欄外の注記			
月間降水	2001年4月分	松江市西浜佐陀町	2001/4/17	LTD	0.026 ± 0.014	—	—	LTD～0.16
〃	5月分	〃	5/16	LTD	0.016 ± 0.012	—	—	
〃	6月分	〃	6/16	LTD	0.003 ± 0.010	—	—	
〃	7月分	〃	7/17	LTD	0.005 ± 0.011	—	—	
〃	8月分	〃	8/18	LTD	0.015 ± 0.012	—	—	
〃	9月分	〃	9/17	0.063	0.063 ± 0.017	—	—	
〃	10月分	〃	10/17	LTD	0.018 ± 0.012	—	—	
赤松葉	'99年葉	八東郡鹿島町御津	4/16	5.3	5.32 ± 0.11	17	0.32	1.0～7.8
茶葉	葉	八東郡鹿島町北講武	5/9	1.1	1.10 ± 0.041	4.2	0.26	1.5～1.9
大根	根	八東郡鹿島町根連木	12/3	0.067	0.067 ± 0.005	1.3	0.052	0.082～0.11
〃	〃	八東郡鹿島町御津	12/3	0.085	0.085 ± 0.006	0.94	0.091	0.10～0.18
〃	葉	八東郡鹿島町根連木	12/3	0.21	0.212 ± 0.017	4.7	0.046	0.28 ('99年度)
〃	〃	八東郡鹿島町御津	12/3	0.53	0.533 ± 0.030	4.6	0.12	0.58 ('99年度)
ほうれん草	葉	八東郡鹿島町根連木	12/3	0.058	0.058 ± 0.015	2.0	0.029	0.10～0.24
〃	〃	八東郡鹿島町御津	12/3	0.19	0.187 ± 0.015	1.2	0.16	0.12～0.25
キャベツ	〃	八東郡鹿島町根連木	5/14	0.12	0.120 ± 0.007	1.4	0.084	0.24 ('99年度)
〃	〃	八東郡鹿島町御津	5/14	0.075	0.075 ± 0.008	0.86	0.088	0.008 ('99年度)
精米	—	八東郡鹿島町尾坂	9/9	LTD	0.028 ± 0.025	0.04	0.72	0.012 ('99年度)
陸土	0-5cm層	八東郡鹿島町佐陀宮内	7/10	87	86.8 ± 4.9	14	0.30	78～203
〃	〃	八東郡鹿島町片匂	7/10	67	67.2 ± 5.5	7.5	0.17	75～88
海水	表層	1号機放水口沖	4/10	1.8	1.84 ± 0.47	7.6	0.0002	1.2～3.0
〃	〃	2号機放水口沖	4/10	2.1	2.06 ± 0.40	7.8	0.0003	
さざえ	筋肉	発電所付近沿岸	4/19	LTD	0.011 ± 0.004	5.9	0.0018	LTD～0.026
わかめ	全体	1号機放水口湾付近	4/26	0.039	0.039 ± 0.010	88	0.0004	LTD～0.058

注1. 計測誤差の3倍を検出下限値とし、LTDと表記する。

注2. ⁹⁰Srの測定結果及び計測値の単位は、次の通り。

月間降水：[Bq/m²・30日]、陸土：[Bq/m²]、海水：[mBq/L]、それ以外：[Bq/kg・生体]

注3. 安定Sr濃度の単位は、次の通り。

陸土：[mg/kg乾土]、海水：[mg/L]、それ以外：[mg/kg・生体]

注4. —印は該当のないことを示す。

環境試料の放射性核種濃度の調査結果 (2001 年度)

吉岡勝廣・原田和幸・江角周一・田中文夫

1. は じ め に

我々は、島根原子力発電所の周辺地域を中心に、県内の環境試料の放射性核種濃度を把握するため継続的に調査を行っている。本報は2001年度の調査結果である。

2. 調 査 方 法

2.1 環境試料の試料名、採取場所及び採取時期

これらについては表1に示すとおりである。

2.2 試料の前処理

試料の前処理は文部科学省放射能測定法シリーズの

「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」に準じて採取試料を測定試料に調整した。

2.3 測定方法

測定は、ガンマ線放出核種を対象としてゲルマニウム半導体検出器による機器分析法を用い、文部科学省放射能測定法シリーズ「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」に準じて行った。

表1 環境試料の試料名、採取場所及び採取時期

番号	試 料 名	採 取 場 所	採 取 月	試料数	測定値の表示単位
1	月 間 浮 遊 塵	松江市 (西浜佐陀町)、鹿島町 (御津、古浦)	毎月	36	mBq/m ³
2	月 間 降 下 物	松江市 (西浜佐陀町)	毎月	8	Bq/m ²
3	陸 水	池 水 鹿島町 (一矢)	5	1	mBq/l
		水 道 原 水 松江市 (東忌部町、古志町)	5, 11	4	
		水道管末水 松江市 (西浜佐陀町)、浜田市 (片庭町)	7, 9, 12	4	
4	海 水	鹿島町 (1号機放水口、2号機放水口、新2号機放水口、1号機放水口沖、2号機放水口沖、手結沖)	4, 10	9	mBq/l
5	植 物	松 葉 松江市 (西浜佐陀町)、大田市 (三瓶町)、鹿島町 (御津、一矢)	4, 7, 10	5	Bq/kg生
6	農産物	キ ャ ベ ツ 鹿島町 (御津、根連木) 大田市 (三瓶町)	5	3	Bq/kg生
		ほうれん草 鹿島町 (御津、根連木)	12	2	
		精 米 鹿島町 (尾坂)、松江市	9, 12	2	
		大根 (葉、根) 鹿島町 (御津、根連木) 大田市 (三瓶町)	7, 12	6	
		小 松 菜 大田市 (三瓶町)	7	1	
		茶 葉 鹿島町 (北講武)	5	1	
7	牛 乳	原 乳 鹿島町 (南講武)、松江市 (朝酌町)	4, 5, 7, 8, 10, 11, 1, 2	20	Bq/l
		市 販 乳 松江市	8, 3	2	
8	海産生物	あ ら め 鹿島町 (1号機放水口湾付近、2号機放水口湾付近、輪谷沖)、笠崎、宮崎鼻、浜田市	6, 10	6	Bq/kg生
		わ か め 鹿島町 (1号機放水口湾付近、2号機放水口湾付近)	4	3	
		ほんだわら類 鹿島町 (1号機放水口湾付近、2号機放水口湾付近、輪谷沖、笠崎、宮崎鼻)	4, 6, 8, 10	7	
		むらさきがい 鹿島町 (1号機放水口湾付近、2号機放水口湾付近、宮崎鼻)、美保関町 (笠浦)、浜田市	7, 8, 10	5	
		さざえ (内蔵肉) 鹿島町 (発電所付近沿岸、笠崎、宮崎鼻)	4, 7, 10, 1	12	
		な ま こ 鹿島町 (発電所付近沿岸)	1	1	
		か さ ご 鹿島町 (発電所付近沿岸)、浜田市	5, 8	3	
		岩 の り 鹿島町 (1号機放水口湾付近)	1	1	
9	日 常 食	松江市、鹿島町・島根町	6, 11	4	Bq/人・日
10	陸 土	鹿島町 (南講武、片匂、佐陀宮内、御津)、大田市 (三瓶町)	7	7	Bq/kg風乾物
11	海 底 土	鹿島町 (1号機放水口沖、2号機放水口沖、輪谷沖、手結沖)	4, 10	4	Bq/kg風乾物

注) コンポジット試料はあわせて1試料とし、同一試料でも部位別に分けて測定したものはそれぞれ1試料と数えた。

3. 測定結果

検出された放射性核種のうち、人工放射性核種はセシウム-137だけであり、そのほかは数種類の自然放射性核種であった。測定結果は表2に示すとおりであるが、濃度レベルは昨年と同程度であった。

表2 測定結果

2-1 月間浮遊塵

(単位：mBq/m³)

採取場所	松江市西浜佐陀町					
採取期間	採気量(m ³)	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
01.04.02 ~ 01.05.01	8627.079	—	6.6±0.077	0.75±0.035	0.090±0.0098	01MN-1
01.05.01 ~ 01.05.31	9327.958	—	4.7±0.063	—	0.053±0.0063	01MN-2
01.05.31 ~ 01.06.28	8234.497	—	3.3±0.060	—	0.048±0.0059	01MN-3
01.06.28 ~ 01.08.01	10476.876	—	2.4±0.040	—	—	01MN-4
01.08.01 ~ 01.08.31	9505.517	—	3.0±0.048	—	0.034±0.0045	01MN-5
01.08.31 ~ 01.10.01	9482.657	—	3.9±0.056	—	0.037±0.0046	01MN-6
01.10.01 ~ 01.11.01	9551.847	—	4.7±0.063	—	0.071±0.0078	01MN-7
01.11.01 ~ 01.11.30	8560.8	—	3.9±0.054	0.46±0.023	0.031±0.0041	01MN-8
01.11.30 ~ 01.12.28	8480.430	—	4.5±0.061	0.41±0.022	0.037±0.0050	01MN-9
01.12.28 ~ 02.02.04	11673.685	—	3.3±0.046	0.55±0.024	0.026±0.0034	01MN-10
02.01.28 ~ 02.03.01	7652.815	—	4.2±0.063	0.49±0.026	0.039±0.0052	01MN-11
02.03.01 ~ 02.04.01	9194.306	—	3.9±0.051	0.39±0.021	0.044±0.0052	01MN-12

(単位：mBq/m³)

採取場所	鹿島町古浦					
採取期間	採気量(m ³)	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
01.04.02 ~ 01.05.01	7925.383	—	8.2±0.089	0.86±0.037	0.040±0.0055	01KK-1
01.05.01 ~ 01.05.31	9053.631	—	4.6±0.063	—	0.056±0.0069	01KK-2
01.06.06 ~ 01.06.28	6765.818	—	2.5±0.053	—	—	01KK-3
01.06.28 ~ 01.08.01	9494.711	—	2.4±0.043	—	0.038±0.0050	01KK-4
01.08.01 ~ 01.08.31	8673.742	—	3.6±0.055	—	—	01KK-5
01.08.31 ~ 01.10.01	9161.933	—	4.5±0.058	—	0.022±0.0030	01KK-6
01.10.01 ~ 01.11.01	7482.391	—	5.3±0.070	—	0.059±0.0068	01KK-7
01.11.01 ~ 01.11.30	7999.833	—	4.9±0.063	0.059±0.026	0.034±0.0046	01KK-8
01.11.30 ~ 01.12.28	8152.244	—	5.5±0.069	—	0.056±0.0065	01KK-9
01.12.28 ~ 02.02.04	10257.479	—	4.3±0.058	—	0.043±0.0052	01KK-10
02.01.28 ~ 02.03.01	6995.528	—	5.2±0.072	0.63±0.029	0.040±0.0053	01KK-11
02.03.01 ~ 02.04.01	8703.196	—	5.0±0.059	0.47±0.024	0.042±0.0053	01KK-12

(単位：mBq/m³)

採取場所	鹿島町御津					
採取期間	採気量(m ³)	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
01.04.02 ~	7558.794	—	7.7±0.091	—	0.056±0.0072	01KM-1
01.05.01 ~ 01.05.31	8770.158	—	5.2±0.069	—	—	01KM-2
01.05.31 ~ 01.06.28	8117.040	—	3.3±0.058	—	0.036±0.0050	01KM-3
01.06.28 ~ 01.08.01	10347.543	—	2.8±0.046	—	—	01KM-4
01.08.01 ~ 01.08.31	8865.027	—	4.0±0.056	—	—	01KM-5
01.08.31 ~ 01.10.01	9080.165	—	5.1±0.061	—	0.17±0.032	01KM-6
01.10.01 ~ 01.11.01	6460.941	—	6.3±0.081	—	0.085±0.0089	01KM-7
01.11.01 ~ 01.11.30	4123.992	—	10.8±0.13	1.1±0.050	0.069±0.0093	01KM-8
01.11.30 ~ 01.12.28	8068.398	—	6.0±0.077	0.51±0.029	0.045±0.0058	01KM-9
01.12.28 ~ 02.02.04	9341.651	—	5.0±0.068	—	0.039±0.0049	01KM-10
02.01.28 ~ 02.03.01	6671.791	—	6.0±0.081	0.64±0.031	0.036±0.0047	01KM-11
02.03.01 ~ 02.04.01	8343.093	—	5.9±0.070	0.69±0.033	0.089±0.0091	01KM-12

2-2 月間降下物

(単位: Bq/m²)

採取場所	松江市西浜佐陀町					
採取期間	採取量(kg)	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
01.04.03 ~ 01.05.01	12.50	0.089±0.012	80.0±0.84	13.5±0.55	2.8±0.18	01R-1
01.05.01 ~ 01.06.01	84.52	0.066±0.0099	190.8±1.6	—	1.6±0.13	01R-2
01.06.01 ~ 01.07.02	195.21	—	145.8±1.4	—	0.97±0.26	01R-3
01.07.02 ~ 01.08.01	11.68	—	57.7±0.77	11.4±0.48	4.6±0.24	01R-4
01.08.01 ~ 01.09.03	66.12	0.082±0.012	128.9±1.2	14.4±0.58	5.1±0.27	01R-5
01.09.03 ~ 01.10.01	173.61	—	200.4±1.7	12.4±0.40	2.8±0.18	01R-6
01.10.01 ~ 01.11.01	130.35	—	80.1±1.0	3.3±0.20	1.9±0.15	01R-7
欠測						01R-8
欠測						01R-9
欠測						01R-10
欠測						01R-11
02.03.11 ~ 01.04.01	59.95	0.29±0.018	79.2±0.81	13.9±0.49	6.4±0.29	01R-12

2-3 陸水

池水

(単位: mBq/l)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
鹿島町一矢	01.05.09	—	16±1.9	24±3.2	52±2.8	01W-1

水道原水

(単位: mBq/l)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
松江市古志町峰垣	01.05.09	—	14±3.8	—	43±2.7	01W-2
松江市古志町峰垣	01.11.01	—	11±2.0	—	38±2.2	01W-8
松江市東忌部町	01.05.09	—	22±2.1	30±6.5	55±3.1	01W-3
松江市東忌部町	01.11.01	—	23±2.4	8.9±1.1	52±2.9	01W-9

水道管末水

(単位: mBq/l)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
松江市西浜佐陀町	01.06.19	—	—	—	38±1.9	01W-4
松江市西浜佐陀町	01.09.26	—	—	—	34±1.7	01W-6
松江市西浜佐陀町	01.12.21	—	—	—	33±1.8	01W-10
浜田市片庭町	01.09.21	—	—	15±2.4	33±1.8	01W-5

2-4 海水

(単位: mBq/l)

採取場所	採取年月日	Cs-137	試料番号
1号機放水口	01.04.11	3.6±0.32	01SW-4
1号機放水口	01.10.10	2.1±0.34	01SW-10
2号機放水口	01.04.11	2.7±0.34	01SW-5
1号機放水口沖	01.04.10	2.6±0.35	01SW-1
1号機放水口沖	01.10.03	2.2±0.32	01SW-7
2号機放水口沖	01.04.10	2.6±0.32	01SW-2
2号機放水口沖	01.10.03	3.0±0.34	01SW-8
手結沖	01.04.10	3.2±0.34	01SW-3
宮崎鼻東方約200m	01.10.03	2.4±0.32	01SW-9

2-5 植物

赤松99年葉

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
鹿島町御津	01.04.16	0.12±0.018	33±0.63	17±0.62	62±1.1	01P-1

赤松00年葉

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
鹿島町御津	01.04.16	0.073±0.011	24±0.39	8.4±0.34	68±0.80	01P-2
鹿島町一矢	01.10.11	—	27±0.45	6.1±0.21	79±0.70	01P-5

赤松 00年葉

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
松江市西浜佐陀町	01.07.31	—	25±0.56	—	67±0.99	01P-3

赤松 01年葉

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
松江市西浜佐陀町	01.07.31	—	6.3±0.27	—	81±0.94	01P-4

2-6 農産物

キャベツ

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
鹿島町御津	01.05.14	—	—	—	69±0.40	01A-1
鹿島町根連木	01.05.14	—	—	—	73±0.44	01A-2
大田市三瓶町	01.07.03	0.51±0.015	1.0±0.11	—	137±0.85	01A-6

ほうれん草

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
鹿島町御津	01.12.03	—	7.5±0.28	2.0±0.16	139±0.86	01A-13
鹿島町根連木	01.12.03	—	14±0.39	2.3±0.20	179±1.0	01A-10

小松菜

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
大田市三瓶町	01.07.04	0.23±0.016	1.7±0.17	—	156±1.3	01A-5

精米

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
鹿島町尾坂	01.09.09	—	0.46±0.091	—	23±0.30	01A-7
松江市	01.12.21	0.045±0.0042	—	—	24±0.29	01A-14

大根 根

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
鹿島町御津	01.12.03	—	0.37±0.068	—	79±0.43	01A-12
鹿島町根連木	01.12.03	—	0.56±0.073	—	78±0.47	01A-9
大田市三瓶町	01.07.04	0.051±0.0048	—	—	99±0.50	01A-4

大根 葉

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
鹿島町御津	01.12.03	—	9.2±0.27	—	97±0.76	01A-11
鹿島町根連木	01.12.03	—	10±0.25	2.1±0.17	112±0.75	01A-8
大田市三瓶町	01.07.04	0.16±0.014	3.3±0.19	—	134±1.0	01A-3

茶 葉

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
鹿島町北講武	01.05.09	0.10±0.010	35±0.43	—	152±1.0	01T-1

2-7 牛 乳

原乳 (灰化処理)

(単位: Bq/l)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
松江市朝酌町	01.05.30	—	—	—	45±0.45	01N-2
"	01.07.31	—	—	—	44±0.45	01N-4
"	01.08.21	—	—	—	46±0.46	01N-5
"	01.10.18	—	—	—	47±0.48	01N-8
"	01.11.14	—	—	—	45±0.47	01N-9
"	02.02.19	—	—	—	43±0.45	01N-11
鹿島町南講武	01.04.11	0.028±0.0045	—	—	51±0.45	01N-1
"	01.07.24	—	—	—	49±0.49	01N-3
"	01.10.11	0.026±0.0049	—	—	50±0.50	01N-7
"	02.01.18	—	—	—	49±0.49	01N-10

市販乳 (灰化処理)

(単位: Bq/l)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
松江市	01.08.29	—	—	—	49±0.45	01N-6
〃	02.03.11	—	—	—	49±0.46	01N-12

原乳 (生)

(単位: Bq/l)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
松江市朝酌町	01.05.30	—	—	—	50±0.51	01M-2
〃	01.07.31	—	—	—	49±0.90	01M-4
〃	01.08.21	—	—	—	51±0.92	01M-5
〃	01.10.18	—	—	—	50±0.91	01M-7
〃	01.11.14	—	—	—	50±0.90	01M-8
〃	02.02.19	—	—	—	48±0.88	01M-10
鹿島町南講武	01.04.11	—	—	—	57±0.96	01M-1
〃	01.07.24	—	—	—	54±0.94	01M-3
〃	01.10.11	—	—	—	53±0.93	01M-6
〃	02.01.18	—	—	—	56±0.96	01M-9

2-8 海産生物

あらめ

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
1号機放水口湾付近	01.06.18	0.12±0.018	—	—	250±1.8	01B-8
1号機放水口湾付近	01.10.10	0.088±0.015	1.1±0.19	—	180±1.4	01B-11
2号機放水口湾付近	01.06.18	0.15±0.018	—	—	282±1.9	01B-5
2号機放水口湾付近	01.10.16	0.12±0.017	1.3±0.20	—	215±1.7	01B-14
笠崎	01.10.10	—	—	1.2±0.17	198±2.0	01B-12
宮崎鼻	01.10.16	0.092±0.026	—	—	224±2.2	01B-15

わかめ

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
1号機放水口湾付近	01.04.26	—	—	—	280±2.0	01B-2
2号機放水口湾付近	01.04.11	—	0.65±0.14	—	202±1.5	01B-1

めかぶ

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
2号機放水口沖	01.04.11	—	1.9±0.28	—	466±2.6	01B-4

ほんだわら類

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
1号機放水口湾付近	01.04.26	—	1.2±0.24	—	282±2.1	01B-3
1号機放水口湾付近	01.06.18	—	5.6±0.43	—	368±2.7	01B-9
2号機放水口湾付近	01.06.18	—	—	—	206±1.8	01B-6
輪谷湾	01.06.18	—	—	—	274±2.4	01B-7
美保関町笠浦	01.08.09	0.12±0.019	2.3±0.33	—	254±1.9	01B-10
笠崎	01.10.10	—	4.0±0.53	—	394±2.8	01B-13
宮崎鼻	01.10.16	—	6.8±0.64	—	395±2.7	01B-16

岩のり

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
1号機放水口湾付近	02.01.15	—	4.9±0.37	1.2±0.18	102±1.1	01B-17

むらさきがい

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
1号機放水口湾付近	01.07.11	—	3.0±0.19	—	59±0.86	01K-11
2号機放水口湾付近	01.07.09	—	3.6±0.26	—	55±0.94	01K-9
美保関町笠浦	01.08.09	—	4.3±0.19	9.9±0.47	56±0.77	01K-12
浜田市沿岸	01.07.09	—	3.2±0.22	—	60±0.82	01K-10
宮崎鼻	01.10.16	—	3.2±0.23	5.8±0.36	54±0.90	01K-21

さざえ (肉)

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
発電所付近沿岸	01.04.11~01.04.26	—	3.4±0.20	20±0.74	67±0.90	01K-1,2
発電所付近沿岸	01.07.08~01.07.24	—	0.93±0.14	—	82±0.91	01K-5,6
発電所付近沿岸	01.10.10	—	0.52±0.12	—	83±0.97	01K-13,14
発電所付近沿岸	02.01.15~02.02.04	—	0.59±0.13	0.77±0.12	87±0.96	01K-22,23
笠崎	01.10.10	—	—	—	83±1.3	01K-17
宮崎鼻	01.10.16	—	—	—	76±1.0	01K-19

さざえ (内蔵)

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
発電所付近沿岸	01.04.11~01.04.26	—	0.70±0.15	—	102±1.1	01K-3,4
発電所付近沿岸	01.07.08~01.07.24	—	6.2±0.33	—	82±1.0	01K-7,8
発電所付近沿岸	01.10.10	—	4.4±0.30	27±0.79	75±1.1	01K-15,16
発電所付近沿岸	02.01.15~02.02.04	0.059±0.017	7.1±0.36	25±0.79	80±1.1	01K-24,25
笠崎	01.10.10	—	3.7±0.38	23±0.93	72±1.4	01K-18
宮崎鼻	01.10.16	—	6.1±0.39	43±1.2	84±1.4	01K-20

なまこ

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
発電所付近沿岸	02.01.15~02.02.04	—	—	—	23±0.45	01F-4,5

かさご (肉)

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
発電所付近沿岸	01.08.08	0.15±0.011	—	—	113±0.82	01F-2

かさご (肝臓)

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
発電所付近沿岸	01.08.08	—	—	—	53±1.6	01F-3

かさご (全体)

(単位: Bq/kg生)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
浜田市沿岸	01.05.06	0.090±0.016	—	—	75±1.1	01F-1

2-9 日常食

(単位: Bq/人・日)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	Pb-210	K-40	試料番号
鹿島町、島根町	01.06.19~01.06.30	0.025±0.0053	—	—	54±0.50	01D-2
鹿島町、島根町	01.11.18~01.11.30	0.024±0.0052	—	—	59±0.51	01D-4
松江市	01.06.16~01.07.01	0.036±0.0054	—	—	61±0.52	01D-1
松江市	01.11.19~01.12.09	0.032±0.0054	—	—	63±0.53	01D-3

2-10 陸 土

深さ 0~5cm

(単位: Bq/kg風乾物)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	K-40	Ac-228	Tl-208	Bi-214	Pb-210	試料番号
鹿島町佐陀宮内	01.07.10	13.5±0.51	—	404±9.6	34.8±1.6	9.90±0.40	28.8±0.94	109±11.7	01S-3
鹿島町南講武	01.07.10	2.40±0.26	—	358±8.8	25.8±1.3	8.00±0.35	18.6±0.74	126±9.5	01S-7
鹿島町片匂	01.07.10	5.81±0.38	—	374±9.2	39.8±1.7	12.8±0.45	27.9±0.91	121±9.5	01S-5
大田市三瓶町	01.07.04	21.6±0.78	—	240±9.2	19.0±1.4	5.24±0.33	19.5±0.91	316±13.1	01S-1

深さ 5~20cm

(単位: Bq/kg風乾物)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	K-40	Ac-228	Tl-208	Bi-214	Pb-210	試料番号
鹿島町佐陀宮内	01.07.10	11.4±0.47	—	414±9.2	34.4±1.5	10.7±0.39	27.9±0.88	71.5±8.8	01S-4
大田市三瓶町	01.07.04	7.01±0.44	—	266±8.6	21.3±1.3	6.8±0.34	12.2±0.67	72.2±8.0	01S-2
鹿島町片匂	01.07.10	—	—	161±6.1	35.9±1.6	10.5±0.40	18.8±0.73	50.5±8.1	01S-6

2-11 海 底 土

(単位: Bq/kg風乾物)

採取場所	採取年月日	Cs-137	Be-7	K-40	Ac-228	Tl-208	Bi-214	Pb-210	試料番号
1号機放水口沖	01.04.10	—	—	126±5.3	—	0.70±0.071	4.72±0.34	87.4±6.4	01SS-1
2号機放水口沖	01.04.10	—	—	135±5.4	—	1.15±0.11	4.62±0.34	74.0±8.8	01SS-2
手結沖	01.04.10	—	—	252±6.8	—	3.15±0.19	5.80±0.36	84.9±7.2	01SS-3
輪谷沖	01.10.03	1.29±0.22	—	402±9.4	16.0±1.0	4.33±0.26	16.1±0.66	80.0±6.9	01SS-4

熱ルミネセンス線量計による空間放射線積算線量測定結果 (2000 年度、2001 年度)

田中 文夫

1. 目 的

中国電力(株)島根原子力発電所周辺及び県下の一般環境における空間放射線の状況を広く把握することにより、原子力発電所周辺の放射線量の評価に資することを目的として、積算線量測定を継続している。

2. 方 法

1) 使用機器

熱ルミネセンス線量計：松下産業機器(株)製
UD-200S

リーダー：同社製 UD-512P

2) 測定法

文部科学省放射能測定法シリーズ「熱ルミネセンス線量計を用いた環境γ線量測定法」に準じた。

さらに、熱ルミネセンス線量計（以下、「TLD」という。）を回収した直後に熱風乾燥機を用いて90℃、90分間のプリアニール処理^{1), 2)}を加え、副発光ピークの影響を除いた後にリーダーで読取った。

また、TLD素子の感度特性のばらつきが大きいことから、一定の線量を照射して得られる素子毎の感度補正値を読取値に乗じて曝露期間中の測定値を求めた。

なお、標準照射後のTLD素子もプリアニール処理を加えて測定した。

3. 結 果

1 地点に10素子を設置して得られた結果を表にまとめ、365日換算値の度数分布を図1に示し、90日換算値の度数分布を図2に示したが、2000年度と2001年度の測定結果に有意な差はなく、いずれの年度も、365日換算値及び90日換算値の最高値は松江市忌部であり、最低値は鹿島町一矢であった。

なお、各地点の90日換算値の変動が小さいことから、変動量を地点別の平均値に対する比率で示すと、±2.4%未満の変動量は全測定結果の84%を占め、最大の変動量で±9%を超えなかった。変動量に測定誤差が含まれることを考慮すると、この2年間における線量の変動は極めて小さかったことが認められた。

また、四半期別変動の傾向を前述の比率から求めると、平均気温の高い第2四半期（7～9月）の90日換算値の変動率の平均は-3%程度であり、他の四半期が+0.5～+0.7%であることから、プリアニール処理（90℃、90分間）を加えた測定法においても、曝露中の素子に対する高温の影響を十分に除去していないことが推測された。

文 献

- 1) 島根県衛公研所報 29, 81～83, 1987
- 2) 同 上 30, 116～119, 1988

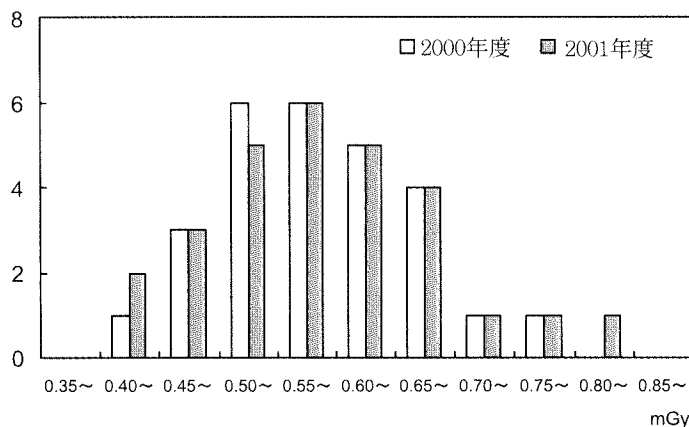


図1 365日換算値の度数分布

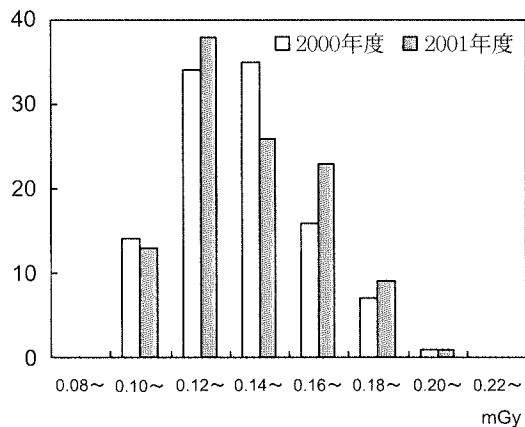


図2 90日換算値の度数分布

表 T L Dによる空間放射線積算線量測定結果 (1)

単位 mGy

地点名		2000年度					2001年度				
		第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	年 間	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	年 間
鹿島町 深田北	設置月日	3月9日	6月23日	9月25日	12月8日	365日	3月8日	6月22日	9月11日	12月11日	365日
	回収月日	6月23日	9月25日	12月8日	3月8日	換算値	6月22日	9月11日	12月11日	3月8日	換算値
	経過日数	106	94	74	90		106	81	91	87	
	測定値	0.163	0.131	0.116	0.145		0.157	0.113	0.132	0.122	
	90日換算値	0.139	0.125	0.141	0.145	0.557	0.133	0.126	0.130	0.127	0.525
鹿島町 一矢	設置月日	3月30日	6月14日	9月11日	12月8日	365日	3月7日	6月20日	9月11日	12月11日	365日
	回収月日	6月14日	9月11日	12月8日	3月7日	換算値	6月20日	9月11日	12月11日	3月8日	換算値
	経過日数	76	89	88	89		105	83	91	87	
	測定値	0.096	0.099	0.105	0.108		0.121	0.094	0.111	0.104	
	90日換算値	0.113	0.100	0.107	0.109	0.434	0.104	0.102	0.110	0.108	0.429
鹿島町 深田	設置月日	3月30日	6月14日	9月11日	12月8日	365日	3月7日	6月20日	9月11日	12月11日	365日
	回収月日	6月14日	9月11日	12月8日	3月7日	換算値	6月20日	9月11日	12月11日	3月8日	換算値
	経過日数	76	89	88	89		105	83	91	87	
	測定値	0.127	0.117	0.122	0.123		0.139	0.109	0.127	0.118	
	90日換算値	0.150	0.118	0.125	0.124	0.522	0.119	0.118	0.125	0.122	0.491
鹿島町 片匂	設置月日	3月16日	6月16日	9月14日	12月15日	365日	3月15日	6月15日	9月13日	12月14日	365日
	回収月日	6月16日	9月14日	12月15日	3月15日	換算値	6月15日	9月13日	12月14日	3月13日	換算値
	経過日数	92	90	92	90		92	90	92	89	
	測定値	0.168	0.162	0.168	0.167		0.169	0.163	0.172	0.168	
	90日換算値	0.164	0.162	0.165	0.167	0.667	0.166	0.163	0.168	0.170	0.676
鹿島町 佐陀本郷	設置月日	3月14日	6月14日	9月11日	12月8日	365日	3月7日	6月20日	9月11日	12月11日	365日
	回収月日	6月14日	9月11日	12月8日	3月7日	換算値	6月20日	9月11日	12月11日	3月8日	換算値
	経過日数	92	89	88	89		105	83	91	87	
	測定値	0.143	0.128	0.130	0.132		0.152	0.116	0.135	0.130	
	90日換算値	0.140	0.130	0.133	0.133	0.543	0.130	0.126	0.134	0.134	0.531
鹿島町 御津	設置月日	3月16日	6月16日	9月14日	12月15日	365日	3月15日	6月15日	9月13日	12月14日	365日
	回収月日	6月16日	9月14日	12月15日	3月15日	換算値	6月15日	9月13日	12月14日	3月13日	換算値
	経過日数	92	90	92	90		92	90	92	89	
	測定値	0.157	0.156	0.159	0.155		0.161	0.153	0.161	0.153	
	90日換算値	0.154	0.156	0.156	0.155	0.628	0.158	0.153	0.157	0.155	0.632
鹿島町 旦過	設置月日	3月14日	6月15日	9月18日	12月14日	365日	3月15日	6月14日	9月13日	12月13日	365日
	回収月日	6月15日	9月18日	12月14日	3月15日	換算値	6月14日	9月13日	12月13日	3月14日	換算値
	経過日数	93	95	87	91		91	91	91	91	
	測定値	0.142	0.138	0.132	0.138		0.137	0.132	0.135	0.139	
	90日換算値	0.137	0.131	0.137	0.137	0.549	0.135	0.131	0.134	0.137	0.545
鹿島町 北講武	設置月日	3月14日	6月15日	9月19日	12月14日	365日	3月16日	6月18日	9月12日	12月14日	365日
	回収月日	6月15日	9月19日	12月14日	3月16日	換算値	6月18日	9月12日	12月14日	3月14日	換算値
	経過日数	93	96	86	92		94	86	93	90	
	測定値	0.171	0.155	0.150	0.162		0.169	0.144	0.165	0.163	
	90日換算値	0.166	0.146	0.157	0.158	0.635	0.161	0.150	0.160	0.163	0.644
鹿島町 古浦	設置月日	3月16日	6月16日	9月14日	12月15日	365日	3月15日	6月15日	9月13日	12月14日	365日
	回収月日	6月16日	9月14日	12月15日	3月15日	換算値	6月15日	9月13日	12月14日	3月13日	換算値
	経過日数	92	90	92	90		92	90	92	89	
	測定値	0.138	0.137	0.139	0.136		0.141	0.133	0.139	0.136	
	90日換算値	0.135	0.137	0.136	0.136	0.551	0.138	0.133	0.136	0.138	0.552
鹿島町 恵曇	設置月日	3月14日	6月14日	9月11日	12月8日	365日	3月7日	6月20日	9月19日	12月11日	365日
	回収月日	6月14日	9月11日	12月8日	3月7日	換算値	6月20日	9月19日	12月11日	3月8日	換算値
	経過日数	92	89	88	89		105	91	83	87	
	測定値	0.136	0.124	0.123	0.130		0.147	0.124	0.118	0.125	
	90日換算値	0.133	0.126	0.126	0.131	0.523	0.126	0.122	0.128	0.130	0.513
鹿島町 手結	設置月日	3月16日	6月23日	9月11日	12月8日	365日	3月7日	6月22日	9月11日	12月11日	365日
	回収月日	6月23日	9月11日	12月8日	3月7日	換算値	6月22日	9月11日	12月11日	3月8日	換算値
	経過日数	99	80	88	89		107	81	91	87	
	測定値	0.122	0.095	0.110	0.112		0.130	0.098	0.113	0.110	
	90日換算値	0.111	0.107	0.112	0.113	0.450	0.109	0.109	0.111	0.113	0.449
鹿島町 南講武	設置月日	3月16日	6月16日	9月14日	12月15日	365日	3月15日	6月15日	9月13日	12月14日	365日
	回収月日	6月16日	9月14日	12月15日	3月15日	換算値	6月15日	9月13日	12月14日	3月13日	換算値
	経過日数	92	90	92	90		92	90	92	89	
	測定値	0.127	0.125	0.130	0.126		0.130	0.124	0.130	0.128	
	90日換算値	0.124	0.125	0.127	0.126	0.510	0.127	0.124	0.127	0.129	0.514
鹿島町 佐陀宮内	設置月日	3月14日	6月15日	9月14日	12月15日	365日	3月15日	6月15日	9月12日	12月14日	365日
	回収月日	6月15日	9月14日	12月15日	3月15日	換算値	6月15日	9月12日	12月14日	3月12日	換算値
	経過日数	93	91	92	90		92	89	93	88	
	測定値	0.156	0.154	0.155	0.152		0.160	0.147	0.154	0.147	
	90日換算値	0.151	0.152	0.151	0.152	0.615	0.157	0.149	0.149	0.151	0.614
鹿島町 上講武	設置月日	3月14日	6月15日	9月14日	12月14日	365日	3月16日	6月14日	9月12日	12月13日	365日
	回収月日	6月15日	9月14日	12月14日	3月16日	換算値	6月14日	9月12日	12月13日	3月12日	換算値
	経過日数	93	91	91	92		90	90	92	89	
	測定値	0.149	0.143	0.144	0.146		0.144	0.138	0.146	0.143	
	90日換算値	0.144	0.141	0.142	0.143	0.578	0.144	0.138	0.143	0.145	0.578
島根町 大芦	設置月日	3月15日	6月15日	9月14日	12月14日	365日	3月16日	6月18日	9月19日	12月12日	365日
	回収月日	6月15日	9月14日	12月14日	3月16日	換算値	6月18日	9月19日	12月12日	3月12日	換算値
	経過日数	92	91	91	92		94	93	84	90	
	測定値	0.146	0.141	0.140	0.144		0.150	0.144	0.133	0.143	
	90日換算値	0.143	0.140	0.139	0.141	0.570	0.144	0.139	0.142	0.143	0.576

表 TLDによる空間放射線積算線量測定結果(2)

単位 mGy

地点名		2000年度					2001年度				
		第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	年 間	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	年 間
島根町 加賀	設置月日	3月15日	6月15日	9月14日	12月14日	365日	3月16日	6月15日	9月19日	12月14日	365日
	回収月日	6月15日	9月14日	12月14日	3月16日	換算値	6月15日	9月19日	12月12日		換算値
	経過日数	92	91	91	92		91	96	84		
	測定値	0.121	0.120	0.120	0.121		0.123	0.123	0.113		
	90日換算値	0.118	0.118	0.118	0.118	0.480	0.122	0.115	0.121	欠測	0.484
松江市 西生馬	設置月日	3月14日	6月15日	9月14日	12月15日	365日	3月16日	6月14日	9月12日	12月14日	365日
	回収月日	6月15日	9月14日	12月15日	3月16日	換算値	6月14日	9月12日	12月14日	3月13日	換算値
	経過日数	93	91	92	91		90	90	93	89	
	測定値	0.174	0.170	0.173	0.166		0.169	0.164	0.175	0.167	
	90日換算値	0.168	0.168	0.169	0.165	0.679	0.169	0.164	0.169	0.169	0.680
松江市 西浜佐陀 (旧)	設置月日	3月15日	6月15日	9月18日	12月14日	365日	3月6日	6月14日	9月13日	12月13日	365日
	回収月日	6月15日	9月18日	12月14日	3月6日	換算値	6月14日	9月13日	12月13日	3月14日	換算値
	経過日数	92	95	87	82		100	91	91	91	
	測定値	0.151	0.153	0.139	0.130		0.163	0.144	0.145	0.150	
	90日換算値	0.147	0.145	0.144	0.143	0.587	0.147	0.143	0.143	0.149	0.590
松江市 西浜佐陀 (新)	設置月日	3月15日	6月15日	9月18日	12月14日	365日	3月6日	6月14日	9月13日	12月13日	365日
	回収月日	6月15日	9月18日	12月14日	3月6日	換算値	6月14日	9月13日	12月13日	3月14日	換算値
	経過日数	92	95	87	82		100	91	91	91	
	測定値	0.192	0.194	0.177	0.166		0.206	0.183	0.180	0.187	
	90日換算値	0.188	0.184	0.183	0.182	0.748	0.185	0.181	0.178	0.185	0.740
松江市 秋鹿	設置月日	3月8日	6月16日	9月19日	12月7日	365日	3月6日	6月18日	9月11日	12月13日	365日
	回収月日	6月16日	9月19日	12月7日	3月6日	換算値	6月18日	9月11日	12月13日	3月11日	換算値
	経過日数	100	95	79	89		104	85	93	88	
	測定値	0.188	0.172	0.144	0.166		0.190	0.154	0.170	0.158	
	90日換算値	0.169	0.163	0.164	0.168	0.673	0.165	0.163	0.165	0.162	0.663
松江市 西川津	設置月日	3月15日	6月15日	9月14日	12月14日	365日	3月16日	6月18日	9月12日	12月12日	365日
	回収月日	6月15日	9月14日	12月14日	3月16日	換算値	6月18日	9月12日	12月12日	3月12日	換算値
	経過日数	92	91	91	92		94	86	91	90	
	測定値	0.160	0.159	0.161	0.158		0.164	0.145	0.165	0.160	
	90日換算値	0.157	0.157	0.159	0.154	0.637	0.157	0.152	0.163	0.160	0.641
松江市 古志原	設置月日	3月8日	6月19日	9月11日	12月7日	365日	3月15日	6月20日	9月10日	12月12日	365日
	回収月日	6月19日	9月11日	12月7日	3月15日	換算値	6月20日	9月10日	12月12日	3月11日	換算値
	経過日数	103	84	87	98		97	82	93	89	
	測定値	0.179	0.157	0.158	0.184		0.185	0.150	0.171	0.162	
	90日換算値	0.157	0.168	0.164	0.169	0.665	0.171	0.164	0.166	0.164	0.676
松江市 忌部	設置月日	3月8日	6月19日	9月19日	12月7日	365日	3月15日	6月20日	9月10日	12月12日	365日
	回収月日	6月19日	9月19日	12月7日	3月15日	換算値	6月20日	9月10日	12月12日	3月11日	換算値
	経過日数	103	92	79	98		97	82	93	89	
	測定値	0.221	0.199	0.173	0.219		0.221	0.179	0.204	0.191	
	90日換算値	0.193	0.195	0.197	0.201	0.797	0.205	0.196	0.197	0.193	0.803
松江市 長海	設置月日	3月15日	6月15日	9月14日	12月14日	365日	3月16日	6月18日	9月10日	12月12日	365日
	回収月日	6月15日	9月14日	12月14日	3月16日	換算値	6月18日	9月10日	12月12日	3月12日	換算値
	経過日数	92	91	91	92		94	84	93	90	
	測定値	0.126	0.117	0.126	0.127		0.123	0.111	0.130	0.126	
	90日換算値	0.123	0.116	0.125	0.124	0.494	0.118	0.118	0.126	0.126	0.494
出雲市 渡橋	設置月日	3月30日	6月16日	9月21日	12月18日	365日	3月23日	6月13日	9月21日	12月18日	365日
	回収月日	6月16日	9月21日	12月18日	3月23日	換算値	6月13日	9月21日	12月18日	3月11日	換算値
	経過日数	78	97	88	95		82	100	88	83	
	測定値	0.117	0.141	0.134	0.141		0.126	0.154	0.132	0.124	
	90日換算値	0.135	0.131	0.138	0.134	0.544	0.138	0.138	0.135	0.135	0.555
大田市 大田	設置月日	3月27日	6月16日	9月21日	12月18日	365日	3月23日	6月13日	9月21日	12月18日	365日
	回収月日	6月16日	9月21日	12月18日	3月23日	換算値	6月13日	9月21日	12月18日	3月18日	換算値
	経過日数	81	97	88	95		82	100	88	90	
	測定値	0.123	0.144	0.138	0.146		0.127	0.156	0.136	0.142	
	90日換算値	0.136	0.134	0.141	0.138	0.556	0.139	0.140	0.139	0.142	0.568
浜田市 殿町	設置月日	3月21日	6月20日	9月20日	12月11日	365日	3月19日	6月26日	9月21日	12月18日	365日
	回収月日	6月20日	9月20日	12月11日	3月19日	換算値	6月26日	9月21日	12月18日	3月18日	換算値
	経過日数	91	92	82	98		99	87	88	90	
	測定値	0.150	0.151	0.142	0.169		0.166	0.156	0.154	0.158	
	90日換算値	0.149	0.148	0.156	0.156	0.617	0.151	0.161	0.158	0.158	0.636
益田市 高津	設置月日							6月27日	9月21日	12月18日	365日
	回収月日							9月21日	12月18日	3月18日	換算値
	経過日数							86	88	90	
	測定値							0.188	0.183	0.189	
	90日換算値							0.197	0.187	0.189	0.774
比較対照	設置月日	3月15日	6月15日	9月18日	12月14日	365日	3月6日	6月14日	9月13日	12月13日	365日
	回収月日	6月15日	9月18日	12月14日	3月6日	換算値	6月14日	9月13日	12月13日	3月14日	換算値
	経過日数	92	95	87	82		100	91	91	91	
	測定値	0.035	0.035	0.032	0.030		0.038	0.033	0.032	0.034	
	90日換算値	0.034	0.033	0.033	0.033	0.136	0.034	0.032	0.032	0.033	0.134

(注1)「比較対照」は、研究所(鉄筋コンクリート5階建)の半地下1階に設置した厚さ10cmの鉛遮蔽箱保管中の値を示す。

(注2)「益田市高津」は、国設益田酸性雨測定局(蟠竜湖測定局)構内であり、平成13年6月から測定を開始した。

著書

Yersinia pseudotuberculosis

福島 博

坂崎利一編集：新訂食水系感染症と細菌性食中毒、321-335 頁
中央法規出版、東京、2000 年

幼児の腸管感染症をはじめ多彩な感染病像を示す急性全身性感染症、さらには人畜共通感染症の起因菌として病原性細菌の中でも重要な位置に占める *Yersinia pseudotuberculosis* の歴史、菌の性状、感染症、疫学、検査方法について紹介した。

汽水域の物理特性－水塊の動き

石飛 裕

高安克己編：汽水域の科学、10-18 頁
たたら書房、米子、2001 年

汽水域の全体像を理解する上で不可欠な、汽水域の物理特性を分かり易く示し、併せて、宍道湖・中海汽水域の湖沼物理学の特徴、これに密接に関係する特色ある生態系について簡単に述べた。序章、水塊の密度、潮汐による流動、成層湖水の物理および化学の特徴、成層湖水における流動と混合、宍道湖の夜間鉛直流とシジミと水質、中海本庄水域の水理特性と生態、終章からなる。

報告書

島根県における栄養成分の摂取量調査について

関 龍太郎

平成 12 年度厚生科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）地域衛生研究所の機能強化に関する総合的研究
分担研究 地域における健康・栄養状況等の評価に関する研究、研究報告書、57-61 頁（平成 13 年 3 月）

島根県住民の栄養状態把握の一助とするため、陰膳方式によりミネラル分（ナトリウム（食塩）、カリウム、カルシウム、鉄、マグネシウム、リン、銅、マンガン、亜鉛）、ビタミン、脂肪の 1 人 1 日摂取量を平成10年度と11年度の 2 カ年にわたって陰膳方式によって化学分析を行った。この報告書は、この陰膳調査による栄養状況および平成11年度島根県で行った食物摂取頻度調査による栄養状況の二つのデータから現在の島根県住民の栄養成分摂取量を検討したものである。その結果、①食塩の摂取量をみると全国レベル（平成10年度国民栄養調査）より低い傾向であったが、本県の行動目標としている10g/日以下の摂取者の割合が半数以下であった。②食塩の害を打ち消すカリウム摂取量は適正所要量2.0g/日に近い値であったが、本県の行動目標としている3.8g/日以上には及ばなかった。③カルシウムの摂取量は全国レベル（平成10年度国民栄養調査）に近かった。④脂肪酸の構成成分はオレイン酸56.0%、パルミチン酸20.4%、リノール酸14.5%、γ-リノレン酸4.6%の順であった。この順に個人差はなかった。⑤鉄、マグネシウム、銅などの摂取量には不足が見られた。⑥ビタミンについてみるとビタミンB1とビタミンB2などは、平成10年度の国民栄養調査の所要量を下回る結果であった。

島根県における健康寿命(平均自立期間)の地域格差に関する研究

島根県保健環境科学研究所、高齢者福祉課、長寿社会課、健康推進課、
松江健康福祉センター、浜田健康福祉センター

平成 13 年度地域保健推進特別事業
(平成 14 年 3 月)

平均自立期間は、今後高齢者保健・福祉活動、サービスの評価に重要な指標になると考えられる。平成13年10月の介護保険認定データをもとに、市町村別に平均自立期間を算出し、地域格差について保健、福祉、医療等の既存データとの相関を試みた。要介護者を要介護2～5の者と定義し、市町村別・圏域別平均自立期間を算出し、地域格差が認められた。また、地域格差をみると、平均自立期間だけでなく平均余命も含めての検討が必要であり、既存データとの相関も人口規模別にみていく必要があると思われ、地域格差の要因については、今後詳細な検討が必要である。介護保険認定データをみると、いろいろな課題を示唆しており、併せて経年的検討が可能のため、今後、認定データを活用し、各健康福祉センター単位で平均自立期間を算出し、各事業評価に活用できるシステムづくりが必要である。

健康長寿しまね(健康日本 21 島根)の評価に関する研究 (栄養要因の把握方法に関する研究)

島根県保健環境科学研究所生活科学科、島根県立島根女子短期大学家政科

平成 13 年度地域保健推進特別事業
(平成 14 年 3 月)

本県の若年者の健康への関心と食生活について調査を行い、その結果をまとめた報告書である。調査研究の結果は、次のとおりであった。①健康のために実行していることからみて健康面からの食生活への関心は低い。②今回の調査で多くの若年者が食に対し意識しているが行動に移せない現状が見えた。③若年者の食生活における問題点が見えてきた。欠食・偏食により栄養面において食事の形をしていないといった現状であった。④お酒を飲む人が男性で52.5%、女性で26.1%いた。飲む人の内1日1合を超える人が男性で63.2%、女性で25.7%いた。⑤酒類を飲み始めた年齢は男性、女性ともに15～19歳がいちばん多かった。⑥タバコを毎日吸っている、又は時々吸う日があると答えた人は、男性で45.0%、女性で7.3%いた。⑦毎日タバコを吸っている人の本数をみると男性では11～20本が47.1%いた。一方、女性では15～29歳で約80%の人が10本以下であった。⑧この1ヵ月間にストレスを感じる人があったとする人が男性で79.4%、女性で86.4%いた。このストレスをスポーツや趣味などで男性78.4%、女性65.1%とともに解消していた。⑨野菜は比較的摂取されているが、その量が問題であった。⑩排便状況をみると、快便だと答える人が男女共に多かった。更に、男女共に便意の抑制をしていなかった。⑪朝食の欠食率が、昼食、夕食より高かった。⑫男性は定食スタイル、女性は単品スタイルの食事形態がうかがわれた。⑬食生活が精神面での健康になんらかの影響を及ぼしていることが示唆された。⑭生活活動強度Ⅱの栄養所要量を基準に栄養素摂取量をみると、男性でエネルギー摂取の過剰な人は少数であり、ほとんどの人が充足されていない。脂質については、30%の人が所要量以上で、過剰摂取がうかがわれた。一方、女性の脂質の充足率は高く、これは食事からというよりは間食での菓子類が原因と考えられる。⑮夕食の脂肪は構成比からみると多価不飽和脂肪酸のn-3系のEPA、DHAを摂取しているものが少なかった。⑯夕食のミネラル成分をみると、食塩の害を打ち消すカリウムや長年の食生活が影響する骨粗鬆症の予防に役立つカルシウム摂取量が少なかった。⑰食品成分による脂肪酸の値と機器(ガスクロ)を用いた化学分析による脂肪酸の値に違いが認められ、脂肪酸の分析は化学分析によって得た値で、脂肪酸を評価する必要があることが示唆された。

他誌発表

Human babesiosis in Japan :Epizootiologic survey reservoir and isolation of new type of *Babesia microti*-like parasite

Masayoshi Tsuji¹⁾, Qiang Wei¹⁾, Aya Zamoto¹⁾, Chiharu Morita¹⁾, Satoru Arai²⁾, Tsunezo Shiota³⁾, Masato Fujimagari⁴⁾, Asao Itagaki, Hiromi Fujita⁵⁾ and Chiaki Ishihara¹⁾

1), 酪農学園大学、2), 国立感染症研究所、3), 京都府立医大、4), 千葉県衛生研究所、5), 大原研究所

J. Clin. Microbiol., 39, 4316-4322, 2001

国内の7地区で捕獲した野ネズミが人のバベシア症病原体の保有者として果たす役割について調査した。7地区（北海道、千葉、滋賀、京都、兵庫、島根、徳島）で捕獲した野ネズミに*Babesia microti*様の寄生が確認された。これらの野ネズミの血液をハムスターに接種し20株が増殖分離された。rRNAのsequenceにより20株中2株は日本に人患者由来のkobe型、残りの18株は新しい型の穂別型（北海道野ネズミ由来）に分類された。kobe型、穂別型、US型のrDNAの系統発生的には近い関係にあったが、抗原性は異なっていた。野ネズミより検出分離した*Babesia*をヒト赤血球と入れ替えたスキットマウスに接種することによってヒト赤血球への感性性が確認された。穂別型は日本の野ネズミの多くが保有している新しい型であり、そして *A.sepcious* はkobe、穂別型の主要なreservoirである（島根由来株も穂別型）。

Geographical Heterogeneity between Far East and Western countries in prevalence of the virulence plasmid, the superantigen *Yersinia pseudotuberculosis*-derived mitogen and the high-pathogenicity island among *Yersinia pseudotuberculosis* strains

Hiroshi Fukushima, Yuho Matsuda, Ryotaro Seki, Misao Tsubokura¹⁾, Nobuaki Takeda²⁾, Felix Nikolaevich Shubin³⁾, In ki Paik⁴⁾ and Xue Bin Zheng⁵⁾

1), 鳥取大学農学部、2), 倉敷中央病院、3), ロシア医学アカデミーシベリア支所、4), 韓国 Sanggye Paik Hospital, Inje University、5), 中国広西医科大学

J. Clin. Microbiol., 39, 3541-3547, 2001

*Yersinia pseudotuberculosis*は主に温帯から寒帯地方で野生動物や家畜に広く分布し、ヒトに対する病原性は欧米と極東地域で異なる。欧米ではHPI (high-pathogenicity island) を保有する強毒株血清型O1により腸間膜リンパ節炎を伴う腸炎、極東地域ではスーパー抗原活性をもつ外毒素YPM (*Yersinia pseudotuberculosis*-Derived Mitogen) を産生する血清型O1b、2b、4b、5a、5b、15などにより発熱、発疹などの全身症状を引き起こす。本菌は10亜型を含む血清型O1~15 (21型) に型別され、病原性には病原性プラスミド (pYV)、HPIまたはR-HPI (左領域の遺伝子を欠くHPI) およびYPM (YPMa、YPMb、YPMc) が関与しているが、総合的な検討の報告はない。今回、我々は世界各国から収集した2, 235株のpYV、HPIおよびYPMを分類し、その病原性と起源について考察した。本菌は6グループに分類されたが、臨床由来株のほとんどは極東地域に起源をもつYPMa⁺、HPI⁻ 極東全身性病原型 (O1b、2a、2b、2c、3、4a、4b、5a、5b、6、10、15 : 1, 589株) とヨーロッパに起源をもつYPMs⁻、HPI⁺ヨーロッパ腸炎病原型 (O1a、1b : 99株) の2大クローンに属した。その他の4グループは、欧米で患者や家畜、わが国でブタから分離されるYPMc⁺、R-HPI⁺ヨーロッパ弱病原型 (メリビオース非発酵、O3 : 235株)、わが国でモグラと野ネズミのみから分離されるYPMb⁺、HPI⁻非病原型 (メリビオース非発酵、O1b、5a、5b、6、7、9、10、11、12 : 93株)、極東地域で患者から分離されるYPMa⁺、HPI⁺病原型 (O1b、3、5a、5b、15 : 9株) と全世界に分布するYPMs⁻、HPI⁻病原型 (15血清型 : 210株) に分類された。これらの新知見は*Y.pseudotuberculosis*の病原性および進化と拡散を考察する上で極めて有用であることが示唆された。

Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O26 outbreak caused by contaminated natural water supplied by facility owned by local community

Ken Hoshina, Asao Itagaki, Ryotaro Seki, Kazuko Yamamoto¹⁾,
Shouichi Masuda¹⁾, Tatsunori Muku¹⁾ and Naohisha Okada¹⁾

1). 出雲健康福祉センター

Jpn. J. Infect. Dis., 54, 247-248, 2001

2001年6月に出雲保健所は医療機関より出血性下痢症をおこしている2歳女児よりEHEC O26を分離した届出を受けた。疫学調査の結果、患者の家庭は飲料には市営上水、雑用水には地区が管理配水する山水を使用していた。この山水施設は谷川水を簡易な砂濾過後、貯水タンクを経由し地区内37世帯に配水し、141名が利用している。感染源調査として患者宅の食材、環境調査に併せ、この山水が調査され、患者宅の配水蛇口、水源の貯水タンクからEHEC O26が検出された。山水を利用している地区住民への感染拡大防止の情報提供と山水の使用禁止の理解を求めながら健康調査と検便をおこなった。初発患者以外に下痢症はみられなかったが、家族5名、地区住民5名からO26:H11が分離された。これら山水由来を含めた分離株は同一の薬剤耐性パターンを示し、パルスフィールドゲル電気泳動による解析でも同一パターンを示した。この事例は山水を介したO26の地域感染であるが、管轄保健所の危機管理上迅速な対応による感染拡大防止がなされた事例である。

大流行中のヘルパンギーナとA群コサックウイルスー島根県

飯塚節子、田原研司、糸川浩司、武田積代、板垣朝夫

病原微生物検出情報, 22, 220, 2001

2001年第26週～29週をピークにヘルパンギーナが流行中である。第32週までの報告患者数は835名、うち7月の報告数は520名であり、7月の報告数としては過去10年間で最高となった。患者138検体から分離されたウイルスは12種類に及び、地区によっても異なるが、流行の中心はコサックウイルスA8型とA4型である。特にA8型は過去に少数の分離例しかない流行頻度の低いウイルスであり、感受性者が多く存在していたものと推測される。

集団かぜからのインフルエンザウイルスA/ソ連型(H1)の分離ー島根県

穂葉優子、松田裕朋、飯塚節子、武田積代、板垣朝夫

病原微生物検出情報, 22, 60, 2001

2001年1月19日、浜田市内の小学校4年生1学級で県内初発のインフルエンザ様疾患集団発生による学級閉鎖報告があった。患者8名についてウイルス学的検査を行ったところ6名からインフルエンザウイルスA/ソ連型(H1)を分離した。また、患者5名のペア血清についてHI抗体価を測定した結果、4名でA/New Caledonia/20/99 (H1N1) およびA/Moscow/13/98 (H1N1) に対して4倍以上の有意な抗体上昇を認めた。この小学校では昨シーズンのインフルエンザ流行期に全校児童の約15%が欠席し、学校閉鎖の措置がとられたが、今シーズンは他学級への波及・集発は見られていない。

流行末期に中学校集団かぜからB型インフルエンザウイルス分離—島根県

武田積代、飯塚節子、糸川浩司、田原研司、板垣朝夫、稲葉優子

病原微生物検出情報, 22, 168, 2001

2001年5月28日、平田市内の中学校1年生でインフルエンザ様疾患集団発生による学年閉鎖報告があった。患者10名のうがい液からウイルス分離を試みたところ4名からインフルエンザウイルスが分離された。ウイルスはHI試験では国立感染症研究所から分与された抗B/Shangdong07/97に対しHI価10倍を示したが、B/Yamanashi/166/98とは反応せず、Directigen FluA (－)、インフルエンザOIA (＋)であったことからB型ウイルスであることが確認された。患者9名のペア血清についてHI抗体価を測定した結果、B/Yamanashi/166/98で3名が4倍以上の抗体上昇を示したが、B/Shangdong/07/97では2倍の抗体上昇であった。今シーズンはシーズンの経過とともにB型分離株とB/Yamanashi/166/98との反応性に変化がみられ、流行末期になって系統の異なると考えられるB/Shangdong/07/97と反応するB型ウイルスによる集団発生がみられた。

2000年の手足口病の流行状況—島根県

飯塚節子、武田積代、板垣朝夫

病原微生物検出情報, 22, 170-171, 2001

2001年5月～11月に県下全域で手足口病の流行があった。患者発生は地区によって異なり中部と西部では2峰性の流行となった。原因ウイルスとしてエンテロウイルス71型が多数分離されたが、流行前期にはコクサッキーウイルスA10型を中心にA4型、A5型、A6型が分離された。さらに隠岐ではA16型も1株分離された。本流行中に臨床診断で2回以上手足口病を発症した症例を3例認め、複数種のウイルスが流行に関与していたことを示唆するものと考えられる。なお、髄膜炎併発例は認められなかったが、咽頭炎患者由来髄液および脳脊髄炎患者由来咽頭拭い液からエンテロウイルス71型が分離された。

自治会給水施設の山水が感染源となった 腸管出血性大腸菌O26の事例—島根県

保科 健、板垣朝夫、関 龍太郎、山本和子¹⁾、増田省一¹⁾、棕 達則¹⁾、岡田尚久¹⁾

1), 出雲健康福祉センター

病原微生物検出情報, 22, 321, 2001

2001年6月、2歳女児が下痢と血便を主症状とする腸管出血性大腸菌感染症を発症した。患者は地区が管理する谷川水を簡易ろ過した雑用水を利用しており、家族、地区内を含め10名の保菌者が確認され、雑用水管末および水源からもO26が検出され、それらはパルスフィールド電気泳動、薬剤感受性で同一パターンを示した。

資

料

島根県保健環境科学研究所報の調査研究報告投稿規定

(目 的)

- 1 この投稿規定は、島根県保健環境科学研究所報（以下「所報」という。）に掲載する調査研究報告に関して必要な事項を定める。

(調査研究成果の発表)

- 2 職員は、調査研究の成果をまとめ、発表に努めなければならない。

(所報への掲載)

- 3 所報は、当所の主要な業績報告書であり、調査研究の成果等はすべてこれに掲載するものとする。

(投稿資格)

- 4 所報の投稿者は原則として当所職員とする。但し、共著者は、この限りではない。

(投稿の手続き)

- 5 職員は、別に定める原稿作成要領に従って調査研究報告の原稿（以下「原稿」という。）を作成し、科長、部長又は原子力環境センター長、所長の校閲及び決裁を受けた後、その原稿を電子媒体（正本）及び印刷物（副本）により、「総務・企画部会」の「所報編集委員会」（以下「編集委員会」という。）に提出するものとする。

(原稿の種類等)

- 6 原稿の種類、内容及び制限ページ数は、次表の通りとする。

原稿の種類	内 容	制限ページ数
総 説	内外の学術雑誌に発表された自己の研究成果を含み、全体としてまとまった主張が展開されているもの。	刷り上がり原則15ページ以内
報 文	独創性を有し、新知見あるいは価値ある結論を報告するもの。	刷り上がり 8 ページ以内
短 報	断片的研究であっても、新しい事実や価値ある情報を報告するもの。	刷り上がり 3 ページ以内
資 料	有意義なあるいは利用価値のある試験結果、統計等で、記録として残しておく必要のあるもの。	刷り上がり 8 ページ以内
他 誌 掲 載 論 文 抄 録	他誌に掲載された論文の抄録	和文で200～400字
著書・報告書	書き著した単行本及び報告書の要旨	和文で200～400字
特 許 文 献	特許出願に伴う明細書の要旨	

(原稿の提出締め切り)

- 7 職員は、原稿を8月末日までに編集委員会に提出しなければならない。

(校正等)

- 8 校正は、著者の責任とする。校正は、誤植のみとし、校正時における文章や図表の追加、添削、変更は原則として認めない。

(編集委員会の組織及び業務)

9 編集委員会の組織及び業務は、次のとおりとする。

- (1) 編集委員会は、委員長、副委員長及び委員により構成する。
- (2) 編集委員会の委員長は、部会員以外の職員をもって充てることができる。
- (3) 編集委員会はあらかじめ、投稿を予定している職員の原稿の種類、標題、概略ページ数等を把握するものとする。
- (4) 編集委員会は、調査研究及び前号の状況等を踏まえ科長に原稿の作成及び提出を求めることができる。
- (5) 編集委員会は、提出された原稿を審査し、編集する。
- (6) 編集委員会は、本投稿規定及び原稿作成要領によらない原稿について、訂正並びに疑義の解明等を投稿者に求めることができる。
- (7) 審査、編集上必要な事項については、編集委員会で審議し、決定できるものとする。

(その他)

10 本投稿規定に定めのない事項については、企画調整会議で協議の上所長が定める。

(適用)

11 この規定は、平成14年7月1日から適用する。

島根県保健環境科学研究所報の調査研究報告原稿作成要領

1 通則

原稿の作成は、本要領に定めるもののほか、科学技術情報流通技術基準(SIST)のSIST 08学術論文の構成とその要素、SIST 01抄録作成、SIST 02参考文献の書き方、SIST 07学術雑誌の構成とその要素等による。

2 使用言語

和文とする。

3 原稿

- (1) 原稿用紙は、A 4 版用紙、縦長とする。
- (2) 和文原稿は、原則としてワード又は一太郎を、英文原稿は、ワードを用いて記述する。
- (3) 和文原稿は、横書き 2 段組、1 行 24 字とし、24 字×47 行×2 段組を 1 ページとして作成する。
- (4) 図、表（写真）は、本文に位置とタテ、ヨコの長さを指定して、別添（形式自由）とすることができる。
- (5) 他誌掲載論文抄録は、和文原稿で本文 1 行 53 字とする。
- (6) 余白は、上端 30mm、下端 25mm、右端 20mm、左端 25mm とする。

4 書体

4. 1 和文原稿

標 題	MS ゴシック	14.0ポイント強調
著者名	MS 明朝（標準）	12.0ポイント強調
見出し	MS ゴシック	11.0ポイント強調
本 文	MS 明朝（標準）	10.0ポイント

4. 2 英文原稿

標 題	Time New Roman	14.0ポイント強調
ローマ字著者名	Time New Roman	12.0ポイント強調
キーワード	Time New Roman	10.0ポイント強調
要 約	Time New Roman	10.0ポイント

4. 3 数字

数字は、アラビア数字を用い、数字及びローマ字は半角扱いとする。1 字のみのときは、全角扱いとする。

5 原稿の構成等

5. 1 原稿の種類による構成

原稿の種類による構成は、次のとおりとする。

原稿の種類	構成
総説	形式自由とする。但し、報文の形式を参考とする。
報文	和文標題、和文著者名、和文キーワード、はじめに、(材料及び)方法、結果、考察、まとめ、文献とする。後に、英文標題、ローマ字著者名、英文要約、英文キーワードを付ける。
短報	和文標題、和文著者名、英文標題、ローマ字著者名、キーワード(和文・英文)、目的、方法、結果及び考察、文献とする。
資料	原則として和文標題、和文著者名、キーワード(和文、英文)、目的、方法、結果及び考察、文献とする。
他誌掲載論文抄録	標題、著者名、掲載誌名、巻、号、ページ、西暦年号、抄録とする。 英語論文の場合は、和文標題、和文著者名を加え、抄録は和文とする。
著書・報告書	書名、著者名、発行所、発行年、要旨とする。共著の場合は、標題、著者名、書名、ページ、発行所、発行年、要旨とする。
特許文献	発明の名称、発明者、出願年月日、明細書要約とする。

5. 2 構成要素の記載要領

5. 2. 1 標題

- (1) 副題のあるときは、行を改めて書く。副題番号(第1報など)は、和文では主題と同じ行に、英文では副題の初めに書く。
- (2) 英文標題は、冠詞、前置詞、副詞、接続詞以外の単語は第1文字を大文字とする。

5. 2. 2 著者名

- (1) 共著のときは、著者名の間に中点を付ける。
- (2) 著者名の英文は、名を先に、姓を後に記載する。名は最初の1文字のみを大文字とし、姓はすべて大文字とする。共著のときは、著者名の間にコンマを付け、最後の著者の前にはandを用いる。
- (3) 当所職員以外の著者名は、その右肩に「1)、2)」の記号を付け、それぞれの所属機関名をそのページの最下段に脚注として記載する。

5. 2. 3 序論

はじめに、緒言、はしがき、まえがき、序、序論、緒論等は、「はじめに」とする。

5. 2. 4 本文

- (1) 見出し(はじめに、(材料及び)方法等)は、上1行あけ、全角の数字により1.、2.、3.とし、行の中央にそろえる。
- (2) 小見出しは、行をあけずに、全角の数字により1. 1、2. 1とし、行の左端にそろえる。

5. 2. 5 英文要約

300語以内とする。

5. 2. 6 キーワード

キーワードは、3～5を標準とする。

6 用字、用語、記述符号

6. 1 用法

JIS Z 8301「規格票の様式」に準拠する。

(科学技術情報流通技術基準SIST 08 “学術論文の構成とその要素”を参照。)

6. 2 句読点法

和文原稿において、句点は“。”、読点は“、”とし、それぞれ1字に数える。

英文原稿において、句点は“.”、読点は“;”とし、それぞれ半角に数える。

6. 3 見出しの番号付け

(1) 本文中の見出しは、ポイントシステムによって記載し、章、節、項で止める。

例 1. 1. 1

(2) 項以下の細項は、両括弧を用いて細分する。

(3) 箇条書きの番号付けは、ローマ字(a)、(b)、(c)を用いて表示する。丸数字は用いない。

6. 4 図、表 (写真)

(1) 図、表 (写真は図に含む。) には、本文に出てくる順に、それぞれ一連番号を図 1、表 1 と付ける。

(2) 図、表には、番号に続けて説明を付ける。その際、図の番号及び説明は図の下に、表の番号及び説明は表の上に付ける。

6. 5 年次

原則として、西暦を用いる。和暦を用いる必要があるときは、続けて括弧内に西暦年号を付記する。

7 脚注

脚注は、「*」を用い、欄外に入れる。

8 この規定は、平成14年7月1日から適用する。

編集後記

かつて研究所の名称、組織を改正したとき、五明田前所長が新しい酒は新しい皮袋に、と表現された。その一つとして研究所の機能の中心的な柱となる研究課題評価システムも整った。しかし、ここから生まれた成果を記録する年報は、その巻末に記載されていた投稿規程が何時の間にか姿を消し、その存在したことすら忘れ去られる危うさから、ここに規程を刷新してお届けします。また、年報の内容、記載形式についての意見がいろいろあるのも事実です。必要ならば改定をかせね、貴重な経費と時間を費やした研究成果ともども評価に耐えるよう更なる醸成を続けたいと思います。

板垣 朝夫

至平田市

ルイス・C・ティファニー
庭園美術館前駅

国道431号

穴道湖大橋

穴道湖

松江温泉駅

松江市役所

島根県庁

平松
バス停

大橋

新大橋

くにびき大橋

松江駅

至米子

至出雲市

国道9号線

一畑電車松江温泉駅から電鉄出雲市行き(出雲大社前行き)でルイス・C.ティファニー庭園美術館前駅下車東へ徒歩10分

(五十音順)

〒690-0044 島根県松江市浜乃木二丁目10番52号
TEL 0852-21-3476(代) FAX 0852-21-3866

TEL 0852-21-3476(代) FAX 0852-21-3866