

福井県衛生環境研究センター年報

第 1 号
2002
平成14年度

Annual Report
of
Fukui Prefectural Institute of Public Health
and Environmental Science

福井県衛生環境研究センター

は じ め に

平成14年4月、福井県衛生研究所と福井県環境科学センターが統合し、福井県衛生環境研究センターとして、新たな一步を踏み出しました。

もとより今回の統合は効果的・効率的な組織運営を目指した行政改革の一環として行われたものであり、保健衛生・環境行政を科学的事実に基づき推進するための技術的中核機関としての当センターの役割にはいささかの変わりもないことは勿論ですが、今後、統合のメリットを最大限に発揮できるよう業務内容や組織・機能の充実を図っていかねばならないと考えております。そのための取り組みのひとつとして、これまで縦割りの壁に阻まれ、取り組みが遅れていた保健衛生と環境のインテグレートすなわち「環境とヒト・生物とのかかわりに関する総合的な調査研究」について、その推進を図っていきたいと考えております。

また、組織的には、管理室に新たに企画情報グループを設け、企画調整、情報収集・発信機能を強化するとともに、従来の保健科学部、生活科学部、環境保全部の3部のほかに、ダイオキシン類や環境ホルモンなど化学物質の総合的な調査研究を担当する環境科学部を新設いたしました。

平成14年度においては、福井県公設試験研究機関等評価ガイドラインを踏まえた当センターの評価要領に基づき、外部委員による機関評価、研究課題評価を実施しました。その結果、いずれにおいても妥当である旨の評価をいただきましたが、共同研究のさらなる推進、人材育成等いくつかの貴重なご意見をいただきました。今後、これらの課題を一つずつ克服しながら、必要な見直しを適切に行い、地域の課題の発掘とその解決に向けた取り組みを進め、真に地域に役立つ機関として機能できるよう職員一同、研鑽を重ねていきたいと考えております。

この報告書は、衛生環境研究センターとしての初めての年報であり、発足1年目の調査研究や活動の成果を取りまとめております。ご高覧のうえ、ご意見を賜れば幸いです。なお、衛生研究所と環境科学センターの年報は統合により、廃刊することとなりますが、調査研究等で継続するものは、本年報に続報を掲載してまいります。

今後とも関係機関と連携して「活力とやすらぎのある県民生活の実現」と「豊かで美しいふるさと福井の環境の保全と創造」をめざし、努力してまいりますので、関係各位のご指導、ご鞭撻をよろしくお願い申し上げます。

平成15年12月

福井県衛生環境研究センター

所 長 岡 島 一 雄

I. 運 営 概 要

1. 設立の目的と事業方針	1
2. 沿 革	1
3. 組織および事務分掌	2
4. 主な事業一覧	3
5. 事務事業の概要(一般会計)	4
6. 施設と職員	8
施設の概要	8
配置図	9
職員の構成	10
職員名簿	11
7. 予算決算	12
平成14年度歳入決算書(一般会計)	12
平成14年度歳出決算書(一般会計)	12
8. 備品の整備状況	14
9. 研究課題評価	15
10. 行事記録	19
学会等への参加	19
研修への参加	20
所内研究発表会	20

II. 業 務 報 告

1. 管理室	21
I. 総務管理グループ	21
II. 企画情報グループ	21
2. 保健科学部	27
I. 細菌・ウイルス研究グループ	27
II. 病態研究グループ	34
3. 生活科学部	36
I. 食品衛生研究グループ	36
II. 環境衛生保健研究グループ	43
4. 環境科学部	46
I. 環境保健研究グループ	46
II. 化学物質研究グループ	46
5. 環境保全部	48
I. 大気環境研究グループ	48
II. 水質環境研究グループ	54
III. 生活環境研究グループ	59

Ⅲ. 調査研究

1. 調査研究

- (1) 新生児マススクリーニングにおけるOPAポストカラムHPLC法による
血液濾紙中アミノ酸の測定 63
- (2) 都市部の環境中におけるダイオキシン類の汚染実態と特徴について 68
- (3) ブロードバンド時代の環境情報システムに関する研究（第2報） 84
- (4) 環境情報総合処理システムの機能強化と活用について（第3報） 88

2. ノート

- (1) 下水処理場流入水からのSTEC O157検出状況（第1報） 92
- (2) 福井県内の下水流入水におけるサルモネラの血清型および薬剤感受性 96
- (3) 福井県内におけるエコーウイルス13型による無菌性髄膜炎の流行 100
- (4) ガラクトース血症マススクリーニングにおけるマイクロプレート酵素法導入
のための基礎的検討 106
- (5) 廃棄物埋立地浸出液中の低級脂肪酸の定量 110
- (6) 陸水環境に及ぼす酸性雨の影響に関する研究（第5報） 114
- (7) 超音波・オゾン発生装置によるアオコの除去・増殖抑制試験（第4報） 118
- (8) 超音波照射による *Planktothrix agardhii* 抑制の検討 123

3. 資料

- (1) 2002/2003シーズンの福井県のインフルエンザ 126
- (2) 福井県における先天性代謝異常症等の新生児マススクリーニングの
実施状況について（平成14年度） 132
- (3) 福井県におけるクレチン症マススクリーニングのカットオフ値について 138
- (4) 神経芽細胞腫マススクリーニング（平成14年度） 142
- (5) 水銀アレルギーと水銀曝露量との関連 147

Ⅳ. 発表抄録

- (1) 誌上発表 149
- (2) 学会発表 151

Ⅴ. その他

- (1) 福井県衛生環境研究センター調査研究報告等投稿規定 159

I 運 營 概 要

1. 設立の目的と事業方針

[目的]

地域の保健衛生の向上と環境保全を推進するための科学的・技術的中核機関として、平成14年4月1日、従来の衛生研究所と環境科学センターを統合、再編し、新たに衛生環境研究センターとして発足した。

[事業内容]

- ①衛生および環境に係る調査研究に関すること。
- ②衛生および環境に係る試験、検査および測定に関すること。
- ③衛生および環境に係る研修、指導および学習に関すること。
- ④衛生および環境に係る情報の収集、解析および提供に関すること。

[事業方針]

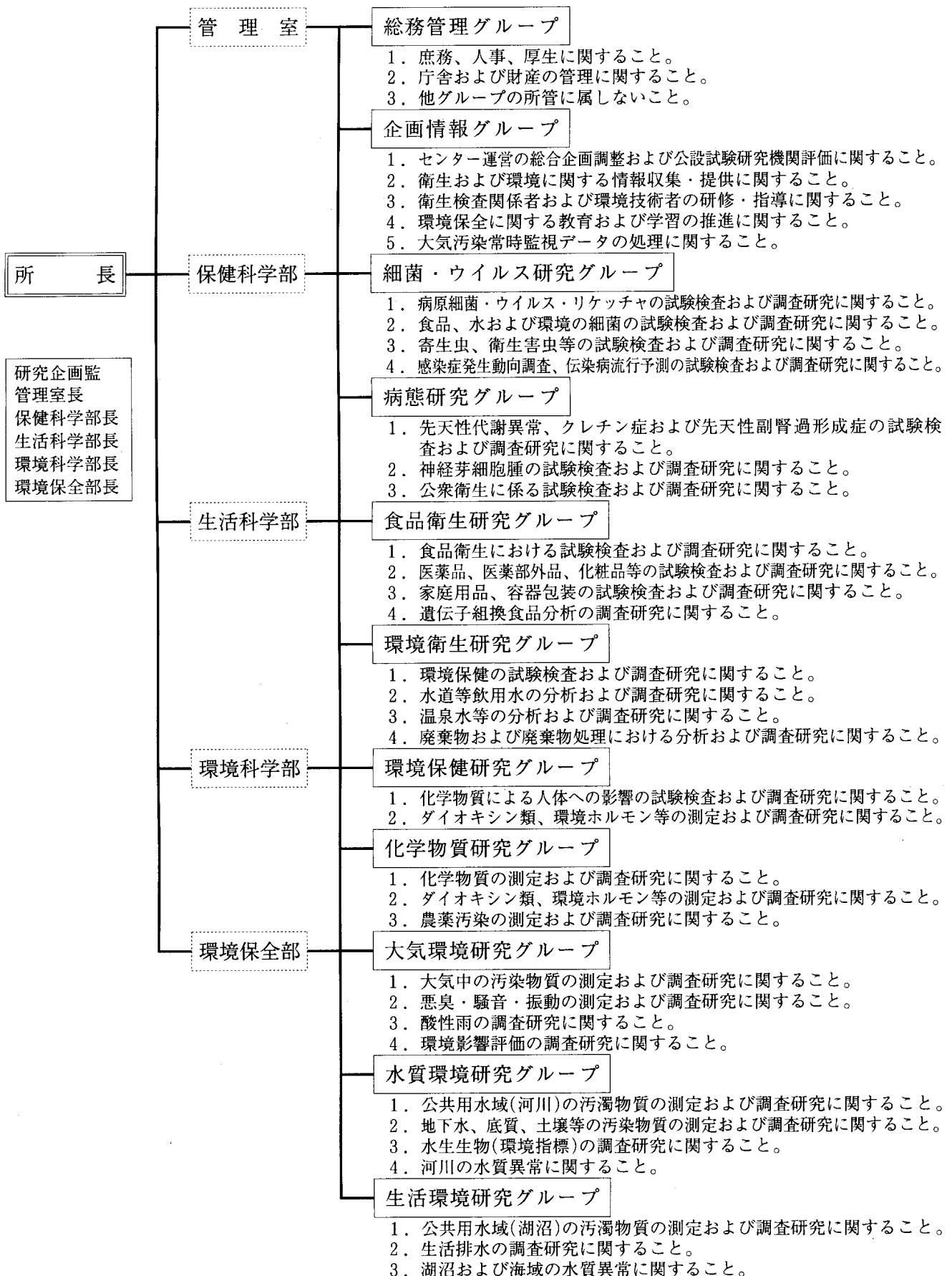
社会の変化や新しいニーズに的確に対応しながら、業務をバランスよく、着実に推進していくとともに、健康福祉センターをはじめ行政機関や他の研究機関、医療機関との緊密な連携のもと、地域における課題の発掘とその解決に向けた取り組みを積極的に進めてゆく。

また、組織統合の目的でもある無駄の無い効率的な組織運営と業務の推進に努めるとともに、これまで取り組みが遅れていた「環境とヒト・生物とのかかわりに関する総合的な調査研究」についてその推進を図っていく。

2. 沿革

- 昭和24年11月 福井市志比口町に「福井県衛生研究所」を設置し、庶務、細菌病理検査、理化学試験の3係で業務開始。
- 昭和38年7月 機構改革により、庶務、病理細菌、理化学、公害衛生の4課制に拡充強化。
- 昭和41年8月 福井市町屋町に新築、移転。
- 昭和45年10月 衛生研究所内に「福井県公害センター」を設置し、調整指導、調査研究の2課で業務開始。
- 昭和47年11月 福井市原目町に新築、移転。
- 昭和48年4月 機構改革により、「衛生研究所」を総務、微生物、理化学、放射能、環境医学の5課制に、「公害センター」を調整指導、大気、水質の3課制に拡充強化。
- 昭和55年4月 機構改革により、「公害センター」を総務、大気、水質、環境監視の4課制に拡充強化。
- 平成3年5月 機構改革により、「公害センター」を「福井県環境センター」に名称変更し、総務、大気、水質、生活環境、環境情報の5課制に拡充強化。
- 平成7年5月 機構改革により、「環境センター」を「福井県環境科学センター」に名称変更し、管理室、大気科学部(2班)、水質科学部(3班)の1室2部、5班制とし「衛生研究所」を管理、保健情報(3班)、生活科学(2班)の1室2部、5班制に拡充強化。
放射能課を分離し、新たに「福井県原子力環境監視センター」を設置
- 平成9年4月 機構改革により、班制をグループ制に変更。
- 平成14年4月 機構改革により、「衛生研究所」と「環境科学センター」を統合し、「福井県衛生環境研究センター」を設置し、管理室(2G)、保健科学部(2G)、生活科学部(2G)、環境科学部(2G)、環境保全部(3G)の1室4部11グループ制に拡充強化。

3. 組織および事務分掌



4. 主な事業の一覧

		調査研究、試験検査等 (担当グループ名)	
すこやかな生活と快適環境の創造をめざす	活力とやすらぎのある県民生活の実現	感染症予防および疾病予防のための調査研究の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・感染症予防事業 (細菌ウイルス研究G) ・特定流行性疾患調査事業 (細菌ウイルス研究G) ・B型肝炎予防対策事業 (細菌ウイルス研究G) ・出生児の保護および養育医療事業 (病態研究G) ・感染性下痢症に関する研究 (細菌ウイルス研究G) ・東アジアにおける新興再興感染症拡散に係る媒介動物の分布様式の解明 (細菌ウイルス研究G) ・県内に流行するウイルス性胃腸炎感染症の解明研究 (細菌ウイルス研究G)
		公衆衛生情報および環境情報の収集、解析、提供	<ul style="list-style-type: none"> ・環境情報総合処理システム事業 (企画情報G) ・情報拠点整備 (企画情報G) ・公衆衛生情報関連事業 (病態研究G・企画情報G) ・福井県における生活習慣病と生活習慣要因との関係および予防に関する研究 (病態研究G) ・生活環境と人の健康に関するプロジェクト調査研究 (抗酸化因子と癌リスク) (病態研究G) ・ブロードバンド時代の環境情報に関する研究 (企画情報G) ・環境関連情報の提供に関する研究 (企画情報G) ・大気汚染濃度分布の解析に関する研究 (企画情報G)
		生活環境 (衣・食・住) の安全性確保対策のための調査研究の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・食品衛生対策事業 (除去検査・食中毒検査) (食品衛生研究G・細菌ウイルス研究G) ・医薬品監視事業 (食品衛生研究G) ・家庭用品監視事業 (食品衛生研究G) ・器具・容器包装規格試験 (食品衛生研究G) ・公衆浴場等のレジオネラ属菌調査 (細菌ウイルス研究G) ・水道施設監視指導事業 (環境衛生研究G・細菌ウイルス研究G) ・飲料水の安全性に関する研究 (環境衛生研究G) ・ゴルフ場使用農薬に係る飲用水源水質検査 (化学物質研究G) ・化学物質環境対策推進事業 (母乳食品) (環境保健研究G・病態研究G) ・化学物質の人体影響の研究 (環境保健研究G) ・水銀アレルギーと水銀暴露量との関連に関する研究 (食品衛生研究G) ・食品の残留農薬分析に関する研究 (食品衛生研究G)
		衛生に関する試験検査 (管理運営試験検査)	<ul style="list-style-type: none"> ・一般依頼検査 (飲料水、廃棄物、温泉、下水、浴槽水) (環境衛生研究G・細菌ウイルス研究G) ・食品・医薬品・家庭用品試験、栄養分析 (食品衛生研究G・細菌ウイルス研究G) ・その他試験 (試験検査等手数料徴収条例による)
		地域保健関係者に対する専門的、技術的研修指導	<ul style="list-style-type: none"> ・市町村担当職員技術研修会 (企画情報G) ・疫学統計実務研修 (病態研究G・企画情報G) ・細菌検査技術研修 (細菌ウイルス研究G) ・その他各グループが実施する研修 (各グループ) ・大学生等研修 (企画情報G・他各研究G)
豊かで美しいふるさと福井の環境の保全と創造		大気汚染、水質汚濁、騒音、振動、悪臭対策 (監視、規制、指導)	<ul style="list-style-type: none"> ・テレメータ常時監視事業 (企画情報G) ・テレメータ常時監視体制強化事業 (企画情報G) ・環境汚染測定車運行事業 (大気環境研究G) ・簡易測定 (大気環境研究G) ・公共用水域常時監視調査事業 (水質環境研究G・生活環境研究G・細菌ウイルス研究G・化学物質研究G) ・公共用水域保全調査 (ゴルフ場農薬) (化学物質研究G) ・地下水質監視調査事業 (水質環境研究G) ・酸性雨監視調査事業 (大気環境研究G) ・酸性雨モニタリング (陸水) 調査 (水質環境研究G) ・水質異常調査 (へい死魚) (水質環境研究G・生活環境研究G・化学物質研究G) ・発生源指導監視事業 (大気環境研究G) ・工場排水取締り強化事業 (水質環境研究G・生活環境研究G) ・環境影響審査事業 (大気環境研究G) ・騒音・振動防止対策事業 (大気環境研究G) ・悪臭防止対策事業 (大気環境研究G) ・酸性成分の乾性沈着および湿性沈着の空間分布把握に関する研究 (大気環境研究G) ・酸性雨による陸水への影響に関する研究 (水質環境研究G)
		ダイオキシン類、環境ホルモン、有害大気汚染物質等の調査研究の推進、発生源情報の把握	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物処理対策事業 (環境衛生研究G) ・産業廃棄物最終処分場周辺水調査 (環境衛生研究G・細菌ウイルス研究G) ・有害大気汚染物質監視事業 (大気環境研究G) ・化学物質環境対策推進事業 (環境保健研究G・化学物質研究G) ・化学物質環境汚染実態調査 (環境保健研究G・化学物質研究G) ・有害物質による大気環境汚染に関する研究 (大気環境研究G)
		事業者、民間分析機関が行う環境保全活動に対する支援、助言、指導	<ul style="list-style-type: none"> ・海洋深層水調査 (環境衛生研究G・細菌ウイルス研究G) ・環境保全研修会 (企画情報G) ・環境教室 (企画情報G・大気環境研究G・水質環境研究G・生活環境研究G) ・大学生等研修 (企画情報G・他各研究G)
		富栄養化防止等の調査研究の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・アオコ対策技術研究 (生活環境研究G) ・シジミ資源増大事業 (生活環境研究G) ・アオコ形成藻類およびマイクロシスチンの動態の解明に関する研究 (生活環境研究G)

5. 事務事業の概要 (一般会計)

予算元	予算科目 (目)	事業名	事業目的	平成14年度実施事業		
				執行額 千円	財源内訳	事業実績
原子力安全 対策課	計画調査費	放射線監視 事業	原子力環境監視セン ター福井分析管理室 の維持管理	8,027		
				8,027	国庫10/10	原子力環境監視センター福井分析管理室の 維持管理
健康増進課	公衆衛生 総務費	出生児の保護 および養育 医療事業	福井県保健医療計画 の施設に添い、乳幼 児の先天性疾患の早 期治療と発症予防の ための検査を行う。	17,250	国庫1/3 一般2/3	1 先天性代謝異常症検査 1次検査 8,207検体 2次検査 170検体 2 クレチン症(先天性甲状腺機能低下症)検査 1次検査 8,207検体 2次検査 229検体 3 先天性副腎過形成症検査 1次検査 8,207検体 2次検査 184検体 4 神経芽細胞腫検査 1次検査 6,480検体 2次検査 582検体
				9,902		
健康増進課	予防費	感染症予防 事業	伝染病発生の防止	7,831	国庫1/2 一般	1 病原菌分離同定 246検体 2 HIV抗体検査 170検体 3 原因不明感染症検査 39検体
		特定流行性 疾患調査事業	最近問題となってい る感染症の流行状況 を調査する。	2,071	国庫1/2 一般	感染症サーベイランス ①ウイルス分離等 282検体 ②インフルエンザ血清抗体測定 280検体
福祉政策課	衛生研究所費	管理運営試験 検査事業	一般および医療機関 等からの依頼による 衛生試験検査の実施 ならびに庁舎の維持 管理	83,792	手数料 収入 一般	1 試験検査実績 食品類試験 92検体 水質試験・温泉 132検体 下水、汚水、し尿 産業廃棄物試験 6検体 血液無菌試験 30検体 腸内細菌検査 22検体 計 282検体 2 庁舎の維持管理 3 調査研究等評価事業 4 技術研修会の開催 ①環境保全に関する研修会(外部講師) 「環境報告書の作り方について」 開催期日 14年12月3日 会場 生活学習館 参加者数 80名 ②感染症に関する研修会(外部講師) 「感染症流行時における疫学調査の実際」 開催期日 14年11月15日 会場 衛生環境研究センター 参加者数 45名 ③地域保健情報研修会(内部講師) 保健衛生業務を円滑に行うための疫学 統計研修 開催期日 14年12月9日 会場 衛生環境研究センター 参加者数 25名 外 4回開催
		研究事業	調査研究	3,043	一般	1 感染症調査 ①県内に流行するウイルス性胃腸炎感染 症の解明研究 ②感染症下痢症に関する研究 -感染症および環境中における志賀毒素産 生性大腸菌とサルモネラの動向調査- ③HIVの疫学的調査 (エイズ患者感染者のHIV継続研究) 2 福井県民における生活習慣病と生活習慣 要因との関係および予防に関する研究 3 食品中の残留農薬分析に関する研究 (GC分析条件の検討)

予算元	予算科目 (目)	事業名	事業目的	平成14年度実施事業		
				執行額 千円	財源内訳	事業実績
						4 東アジアにおける新興・再興感染症拡散に係る媒介動物の分布様式の解明 5 廃棄物処理施設等からの環境ホルモン(内分泌錯乱物質)排出の現状調査 6 特別調査研究事業 (生活環境と人の健康に関するプロジェクト研究－食品中抗酸化因子の摂取状況とガンリスクとの関係－) 7 水銀アレルギーと水銀曝露量との関連に関する研究 8 酸性成分の乾性沈着および湿性沈着の空間分布に関する研究 9 酸性雨による陸水への影響に関する研究 10 アオコ形成藻類およびミクロシスチンの動態の解明に関する研究 11 大気汚染濃度分布の解析に関する研究 12 大気中有害化学物質に関する研究 -自動車排ガス中多環芳香族炭化水素等の環境への影響について- 13 ブロードバンド時代の環境情報システムに関する研究
健康増進課	食品衛生費 指 導 費	食品衛生対策事業	食品衛生法に基づく試験検査を行い、行政資料を得る。	41,642	一 般 国庫10/10	1 収去試験 102検体 2 特殊検査 107検体 3 食中毒検査 277検体 4 苦情食品検査 3 検体 5 ウイルス性食中毒検査 46検体 6 遺伝子組換え食品検査室・備品整備
廃棄物対策課	環境衛生費 指 導 費	生活衛生業 監 視 事 業	循環公衆浴場で増殖するレジオネラ菌を検査し行政指導の資料を得る。	257	一 般	レジオネラ菌検査 40検体
健康増進課		水道施設監視 指 導 事 業	水道原水および浄水について水質監視を行い、行政指導の資料を得る。	2,755	一 般	1 ゴルフ場使用農業にかかる飲用水源水質検査 延 8 か所 200項目 2 福井県水道水質管理計画に基づく水質検査 延 24か所 924項目 クリプトポリジウム等検査 8 検体
廃棄物対策課		産業廃棄物 処理対策事業	産業廃棄物について有害物質の溶出試験料を得る。	2,703	一 般	産業廃棄物処理施設からの浸出液・放流水等の水質検査 201検体 3,599項目 産廃不法投棄現場の水質土壌の検査 8検体 208項目
環境政策課	公害対策費	環境影響評価 審 査 事 業	石炭火力発電所の稼働前後における環境の変化を樹木を指標として把握する。	386	一 般	植物環境調査 活力度調査 22地点
		環境基本計画 推 進 事 業	環境情報総合処理システムの整備を行い県民等に情報提供を図り環境保全の推進を図る。	3,214	一 般	データ保守管理 障害保守管理
		水 質 保 全 対 策 事 業	水質汚濁防止法に基づく水質汚濁の調査測定および分析を実施するとともに、常時監視を行い、県民の健康と生活環境の保全を図る。	10,059	国庫 1 / 3 一般 2 / 3	1 公共用水域常時監視調査 調査地点 50地点 検体数 2,020検体 分析項目数 3,759項目 2 公共用水質補完調査 ゴルフ場農業調査 調査地点 15箇所 調査回数 年 2 回 排水検体数等 30検体・1,050項目 3 地下水質監視調査 ①概況調査 調査地点 48地点 検体数 93検体 分析項目等 1,065項目 ②定期モニタリング調査 調査地点 72地点 検体数 144検体 分析項目等 1,442項目

予算元	予算科目 (目)	事業名	事業目的	平成14年度実施事業		
				執行額 千円	財源内訳	事業実績
						③汚染井戸周辺地区調査 調査地点 29地点 検体数 29検体 分析項目等 495項目 4 工場排水取締強化事業 事業所数 170事業所 検体数 346検体 分析項目等 1,269項目 5 公共用水域常時監視検査 大腸菌群数 30検体 6 海水浴場水質調査 糞便性大腸菌群数 40検体
		大気汚染防止 対策事業	大気汚染防止法に基づき大気汚染の調査測定および分析を実施するとともに、常時監視を行い、県民の健康と生活環境の保全を図る。	106,419	一 般	1 大気汚染常時監視測定 ①テレメータ常時監視 観測局 46局 測定項目 310項目 ②大気環境測定車(みどり号)による大気汚染調査 調査地点 5地点 (嶺北2, 嶺南3) ③測定機器の更新 大気汚染測定装置等 12台 2 テレメータ常時監視体制強化事業 ①常時監視測定局の新設 4局 ②常時監視測定局の廃止 4局 3 簡易測定法による調査 ①降下ばいじん量・道路ふんじん量調査 調査地点 5地点 4 煙道行政検査 事業所数 22工場 5 工場立入検査指導 燃料中の硫黄含有量調査 県下一円 127検体 6 酸性雨監視調査 ①酸性雨モニタリング調査 一雨通年調査 1地点 ろ過式調査 3地点 ②国設酸性雨測定所管理 日降雨調査 1地点 環境放射線調査 1地点 ③酸性雨降水モニタリング調査 調査湖沼 夜叉ヶ池 調査地点 1地点 調査回数 年4回
		有害化学物質 環境汚染防止 対策事業	ダイオキシン類や環境ホルモン等の化学物質による環境汚染状況の把握・モニタリングおよび調査研究を推進することにより県民の生活環境の保全を図る。	45,998	国庫1/3 一般2/3 国庫10/10	1 有害大気汚染物質監視事業 ①有害大気汚染物質調査 調査地点 5地点 分析項目数 9項目 調査回数 年6~12回 2 化学物質環境汚染実態調査 ①化学物質曝露量調査 調査地点 1地点 検体数 3検体 分析項目数 3項目 ②化学物質モニタリング調査 調査地点 1地点 検体数 3検体 分析項目数 21項目 3 化学物質環境対策推進事業 ①備品整備 ②調査研究
		騒音振動防止 対策事業	騒音規制法、振動規制法の基づき騒音、振動の測定および指導を実施し、生活環境を保全する。	184	一 般	騒音・振動調査 ①規制基準遵守状況調査 特定工場 12工場 ②市町村職員等技術指導
		悪臭防止対策 事業	悪臭防止法に基づき悪臭の測定および指導を実施し、生活環境を保全する。	653	一 般	悪臭調査 ①敷地境界 機器分析法 20地点 ②市町村職員等技術指導
				148		
福祉政策課	保健所費	保健所強化 対策事業	保健師の研修旅費	148	一 般	地域保健情報解析研修

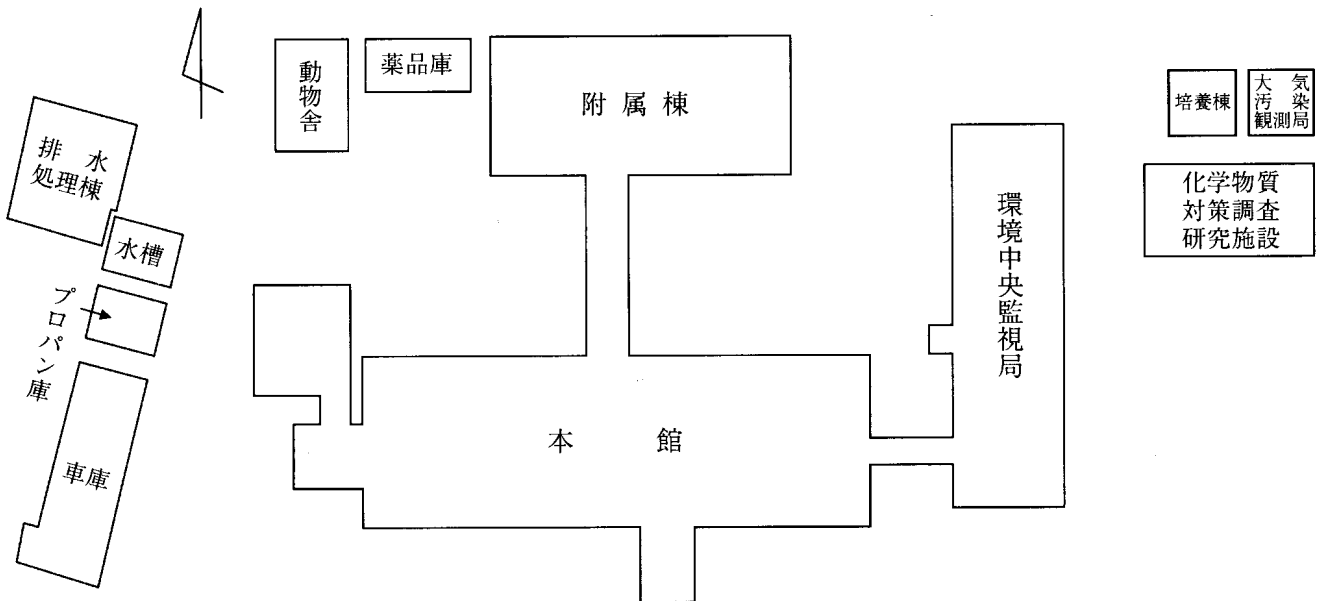
予算元	予算科目 (目)	事業名	事業目的	平成14年度実施事業		
				執行額	財源内訳	事業実績
				千円 1,027		
健康増進課	医薬総務費	医薬総務管理 費事業	健康福祉センターと 当センターの医療従 事者のB型肝炎検	364	一般	①HBs抗原検査 127検体 ②HBs抗体検査 127検体
福祉政策課		職員給与費 福祉政策課	児童手当	662	一般	児童手当 共済費
				14.025		
産業技術 情報課	中小企業 振興費	技術開発 事業費	地域の科学技術振興 に役立つ研究開発。	14.025	国庫10/10	調査研究 ①アオコ対策技術の研究 ②湖底耕転によるシジミ増大技術の研究
	合計			351,488		

6. 施設と職員

○施設の概要

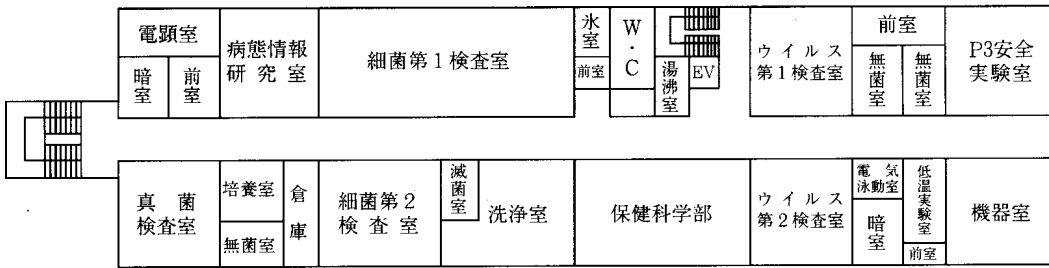
敷地面積	11,198.69㎡	建物延べ面積	5,557.51㎡
		本館（鉄筋コンクリート4階建）	3,718.46㎡
		附属棟（鉄筋コンクリート4階建）	472.20㎡
		環境中央監視局（鉄筋コンクリート4階建）	609.34㎡
		化学物質対策調査研究施設（鉄骨2階建）	407.71㎡
		その他（排水処理棟ほか）	349.80㎡
建設	昭和47年10月14日（本館）		

全 景

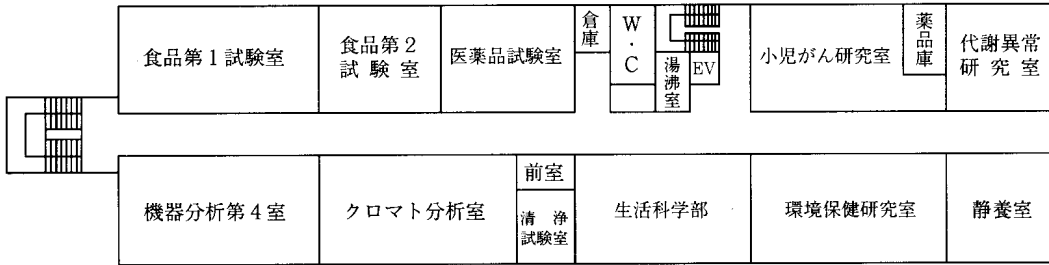


○配置図

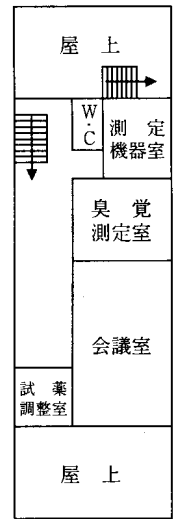
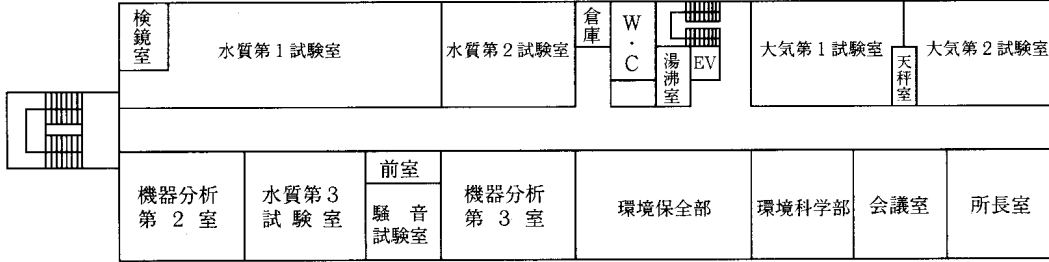
4 階



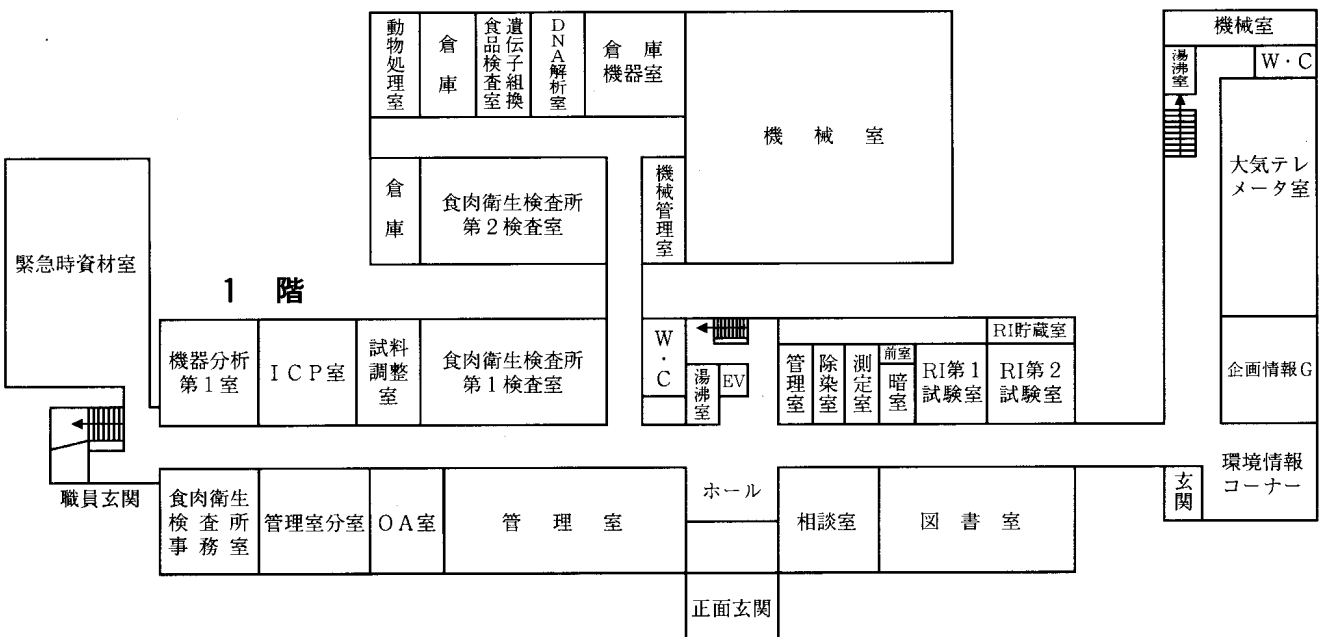
3 階



2 階



附属棟



○職員の構成

(平成15年3月31日現在)

区 分		事 務	薬剤師	獣医師	化学系	電 気	保健師	水 産	運転手	事 務 補助員	計
所	長		1								1
研 究 企 画 監				1							1
室 長 ・ 部 長		1	1	1	2						5
管 理 室	総務管理グループ	5							1	2	8
	企画情報グループ		1			3	1				5
保 健 科 学 部	細菌・ウイルスグループ		2	3							5
	病態研究グループ		1		2						3
生 活 科 学 部	食品衛生研究グループ		3								3
	環境衛生研究グループ		1		2(1)						3(1)
環 境 科 学 部	環境保健研究グループ		1		1						2
	化学物質研究グループ				3						3
環 境 保 全 部	大気環境研究グループ				3						3
	水質環境研究グループ				3						3
	生活環境研究グループ				2			1			3
計		6	11	5	18(1)	3	1	1	1	2	48(1)

注：() は兼務職員で外書

○職員名簿

(平成15年3月31日現在)

職 名		氏 名		職 名		氏 名	
所 長 企 画 研 究 監 管 理 室 長 部 長 部 長 部 長 部 長		岡 島 一 雄		生 活 科 学 部	食 品 研 究 グ ル ー プ	総 括 研 究 員	平 井 敏 之
		杉 浦 正 樹			環 境 研 究 グ ル ー プ	主 任 研 究 員	小 木 圭 子
		生 田 實			環 境 研 究 グ ル ー プ	研 究 員	森 富 男
		堀 川 武 夫			環 境 研 究 グ ル ー プ	主 任 研 究 員	石 田 幸 洋
		飯 田 英 侃			環 境 研 究 グ ル ー プ	主 任 研 究 員	田 中 博 義
	久 嶋 鉄 郎				主 任 研 究 員	吉 田 耕 一 郎	
	林 隆 一 郎						
管 理 室	総 務 管 理 グ ル ー プ	室 長 補 佐	坂 下 力 男	環 境 科 学 部	環 境 研 究 グ ル ー プ	総 括 研 究 員	村 岡 道 夫
		主 任	山 下 博		環 境 研 究 グ ル ー プ	主 任 研 究 員	藤 井 幸 雄
		主 任	木 村 安 正		化 学 研 究 グ ル ー プ	総 括 研 究 員	高 田 敏 夫
		主 任 事	山 村 福 和		化 学 研 究 グ ル ー プ	研 究 員	高 熊 谷 宏 之
		主 事 師	千 秋 み ゆ き		化 学 研 究 グ ル ー プ	技 師	泉 康 彦
	技 師	川 崎 範 敏	環 境 科 学 部	大 気 研 究 グ ル ー プ	総 括 研 究 員	落 井 勅 一	
	事 務 補 助 員	青 木 節 子		大 気 研 究 グ ル ー プ	主 任 研 究 員	山 口 慎 一	
	事 務 補 助 員	野 邊 輝 美		大 気 研 究 グ ル ー プ	主 任 研 究 員	植 山 洋 一	
	総 括 研 究 員	松 本 和 男		水 質 研 究 グ ル ー プ	総 括 研 究 員	宇 都 宮 高 栄	
	主 任 研 究 員	武 田 哲		水 質 研 究 グ ル ー プ	主 任 研 究 員	坊 高 栄 二	
主 任 研 究 員	山 田 克 則	環 境 科 学 部	水 質 研 究 グ ル ー プ	技 師	松 永 浩 美		
主 任 研 究 員	佐 澤 恵 美 子		生 活 研 究 グ ル ー プ	総 括 研 究 員	加 藤 賢 二		
技 師	嶋 崎 明 宏		生 活 研 究 グ ル ー プ	技 師	鉾 碕 有 紀		
技 師	嶋 崎 明 宏		生 活 研 究 グ ル ー プ	技 師	塚 崎 嘉 彦		
技 師	嶋 崎 明 宏		生 活 研 究 グ ル ー プ	技 師	塚 崎 嘉 彦		
保 健 科 学 部	細 菌 ・ ウ イ ル ス 研 究 グ ル ー プ	総 括 研 究 員	浅 田 恒 夫				
		主 任 研 究 員	石 畝 史				
		主 任 研 究 員	中 村 雅 子				
		技 師	東 方 美 保 子				
病 態 研 究 グ ル ー プ	総 括 研 究 員	川 畑 光 政					
	主 任 研 究 員	松 井 利 夫					
技 師	丸 山 励 治						

7. 予 算 決 算

平成14年度 歳入決算書(一般会計)

科 目 款 項 目	調定済額 円	収入済額 円	未済額 円	説 明		
				節 細 節	収入済額 円	未 納 額 円
使用料および手数料	2,331,881	2,331,881	0			
使用料	12,340	12,340	0			
民生使用料	12,340	12,340	0	社会福祉使用料 行政使用料福祉政策課	12,340 12,340	0 0
手数料	2,319,541	2,319,541	0			
衛生手数料	2,319,541	2,319,541	0	公衆衛生手数料 衛生試験検査手数料	2,319,541 2,319,541	0 0
諸 収 入	1,410,077	1,410,077	0			
雑 入	1,410,077	1,410,077	0			
雑 入	1,410,077	1,410,077	0	電気料個人負担金 電気料福祉政策課 保険料被保険者負担金 保険料福祉政策課 保険料健康増進課	25,557 25,557 1,384,520 1,372,481 12,039	0 0 0 0 0
合 計	3,741,958	3,741,958	0			

平成14年度 歳出決算書(一般会計)

科 目 款 項 目	予算令達額 円	支出済額 円	不用額 円	説 明			
				節 細 節	予算令達額 円	支出済額 円	不用額 円
総 務 費	8,027,228	8,027,228	0				
企 画 費	8,027,228	8,027,228	0				
計画調査費	8,027,228	8,027,228	0	需用費 燃料費 光熱水費 修繕料 役務費 通信運搬費 手数料 委託料	5,577,847 299,426 4,337,654 940,767 117,521 33,521 84,000 2,331,860	5,577,847 299,426 4,337,654 940,767 117,521 33,521 84,000 2,331,860	0 0 0 0 0 0 0 0
民 生 費	0	0	0				
社会福祉費	0	0	0				
社会福祉総務費	0	0	0	交際費	0	0	0
衛 生 費	329,436,197	329,436,197	0				
公衆衛生費	113,988,590	113,988,590	0				
公衆衛生総務費	17,250,341	17,250,341	0	共済費 賃金 旅費 需用費 消耗品費 印刷製本費 役務費 通信運搬費 委託料	40,341 2,084,500 105,000 14,340,000 14,207,000 133,000 40,000 40,000 640,500	40,341 2,084,500 105,000 14,340,000 14,207,000 133,000 40,000 40,000 640,500	0 0 0 0 0 0 0 0 0
予防費	9,902,322	9,902,322	0	旅費 需用費 消耗品費 役務費 手数料 委託料 備品購入費	165,580 6,581,492 6,581,492 220,000 220,000 1,055,250 1,880,000	165,580 6,581,492 6,581,492 220,000 220,000 1,055,250 1,880,000	0 0 0 0 0 0 0
衛生研究所費	86,835,927	86,835,927	0	共済費 賃金 報償費 旅費	2,446,561 10,677,300 3,155,091 2,965,020	2,446,561 10,677,300 3,155,091 2,965,020	0 0 0 0

科 目 款 項 目	予算令達額 円	支出済額 円	不用額 円	説 明			
				節 細 節	予算令達額 円	支出済額 円	不用額 円
				需用費	30,560,816	30,560,816	0
				消耗品費	5,856,572	5,856,572	0
				燃料費	2,171,261	2,171,261	0
				食糧費	1,000	1,000	0
				印刷製本費	1,853,799	1,853,799	0
				光熱水費	11,186,203	11,186,203	0
				修繕料	9,491,981	9,491,981	0
				役務費	1,856,940	1,856,940	0
				通信運搬費	661,349	661,349	0
				手数料	1,195,591	1,195,591	0
				委託料	19,579,764	19,579,764	0
				使用料及び賃借料	2,904,635	2,904,635	0
				備品購入費	12,267,000	12,267,000	0
				負担金補助及び交付金	422,800	422,800	0
環境衛生費	214,272,117	214,272,117	0				
食品衛生指導費	41,642,330	41,642,330	0	旅費	389,280	389,280	0
				需用費	8,345,000	8,345,000	0
				消耗品費	8,345,000	8,345,000	0
				工事請負費	4,810,050	4,810,050	0
				備品購入費	28,098,000	28,098,000	0
環境衛生指導費	5,715,334	5,715,334	0	需用費	4,560,334	4,560,334	0
				消耗品費	4,560,334	4,560,334	0
				委託料	1,155,000	1,155,000	0
公害対策費	166,914,453	166,914,453	0	共済費	0	0	0
				貸金	11,000	11,000	0
				報償費	0	0	0
				旅費	1,092,920	1,092,920	0
				需用費	55,602,182	55,602,182	0
				消耗品費	33,059,540	33,059,540	0
				燃料費	437,000	437,000	0
				食糧費	0	0	0
				印刷製本費	42,000	42,000	0
				光熱水費	7,439,730	7,439,730	0
				修繕料	14,623,912	14,623,912	0
				役務費	2,499,716	2,499,716	0
				通信運搬費	1,772,760	1,772,760	0
				手数料	726,956	726,956	0
				委託料	44,801,085	44,801,085	0
				使用料及び賃借費	22,605,400	22,605,400	0
				工事請負費	8,352,750	8,352,750	0
				備品購入費	29,781,500	29,781,500	0
				負担金補助及び交付金	2,167,900	2,167,900	0
保健所費	148,420	148,420	0				
保健所費	148,420	148,420	0	旅費	148,420	148,420	0
医療費	1,027,070	1,027,070	0				
医療総務費	1,027,070	1,027,070	0	児童手当	260,000	260,000	0
				共済費	402,457	402,457	0
				需用費	364,613	364,613	0
				消耗品費	364,613	364,613	0
商工費	14,025,475	14,025,475	0				
工鉦業費	14,025,475	14,025,475	0				
中小企業振興費	14,025,475	14,025,475	0	旅費	102,560	102,560	0
				需用費	5,289,515	5,289,515	0
				消耗品費	1,235,209	1,235,209	0
				光熱水費	264,856	264,856	0
				修繕費	3,789,450	3,789,450	0
				役務費	144,900	144,900	0
				手数料	144,900	144,900	0
				使用料及び賃借費	2,094,000	2,094,000	0
				工事請負費	6,394,500	6,394,500	0
合 計	351,488,900	351,488,900	0				

8. 備品の整備状況

平成14年度に整備した備品 (100万円以上)

品名	型式	数量
イオンクロマトグラフ装置	日本ダイオネクス製 DX-320	1式
DNA抽出用機器類		1式
紫外分光光度計 微量高速遠心器 微量用遠心濃縮器 ミキサーミル 恒温水槽 ホモゲナイザー	ベックマン製 DU-530 ベックマン製 Microfuge 22R アズワン製 MV-100 アズワン製 M20 アドバンテック製 LT-481 アズワン製 CM-200	
定性PCR用機器類		1式
PCR増幅装置 電気泳動装置	アプライドバイオシステムズ製 GeneAMPPCRSystem9700 アジレントバイオアナライザー製 2100	
組換DNA技術応用食品検査管理汎用機器類		1式
オートクレーブ フリーザー付薬用冷蔵庫 縦型超低温槽 安全キャビネット チューブラック 遠沈管ラック 容量可変マイクロピペット 微量分注器	トミー製 BS-325 サンヨー製 MPR-411FR レブコ製 ULT-1386-9型 サンヨー製 MHE-130AJ アシスト製 2.0ml/1.15ml用 50穴 アシスト製 10穴 ギブソン製 ピペットマン ギブソン製 ディストリマン	
組換DNA技術応用食品検査施設付帯備品類		1式
サイド実験台 流し台	ヤマト科学製 PFB4-247R ヤマト科学製 TSH-157	
PCR定量装置	アプライドバイオシステムズ製 ABI PRISM 7900HT SequenceDetection System	1式
安全キャビネット	日本医科器機製作所製 VH-1300BH-IIA/B3	1式
大気汚染監視テレメータシステム有線子局装置	神戸製鋼所製 KLT2002	3式
ガスクロマトグラフ質量分析計	島津製作所製 QP2010	1式
環境ホルモン抽出等前処理機器類		1式
ウルトラ・ターララックス ハンディアスピレーター 遠心分離機 振とう機 カートリッジ型固有抽出セット マグネチックススターラー	IKA製 T-25 ヤマト科学製 WP-25 GLサイエンス製 SPS24 KUBOTA製 MODEL841 タイテック製 SR-2W ヤマト科学製 MG600H	
環境ホルモン類濃縮・クリーンアップ用前処理機器類		1式
高速自動濃縮装置 ロータリーエバポレーター 冷却水循環装置 有機溶媒回収装置 組立スタンド 窒素バージ濃縮装置	ユニフレックス製 ターボポップLV 東京理化器製 N-1000V-W ヤマト科学製 CF700 テクノシグマ製 300W アズワン製 120型 東京理化器製 MGS-2000	
環境ホルモン分析用汎用機器類		1式
定温乾燥機 送風定温乾燥機 分析天秤 上皿電子天秤 PHメーター ドライイングシェルフ マッフル炉 ラボジャッキ 冷蔵ショーケース メディカルフリーザー	ヤマト科学製 DVS-601 ヤマト科学製 DN-610H 島津製作所製 AX-200 島津製作所製 BW-3200D 東亜DKK製 HM-30G ヤマト科学製 NDR-80M ヤマト科学製 FO510 SIBATA製 4701-25 サンヨー製 MPR-311 サンヨー製 MDFU537	
環境ホルモン分析施設付帯備品類		1式
サイド実験台 作業台 コーナー実験台 薬品器具戸棚 研究者専用椅子 天秤台 ラボベンチ 保管棚	ヤマト科学製 PFA3-157X ヤマト科学製 TWC-249 ヤマト科学製 PFH-97X ヤマト科学製 TLA-125XH アズワン製 LC-50R ヤマト科学製 TBA-126 アズワン製 BW ヤマト科学製 M5-6365NC	
純水製造装置	日本ミリポア製 Mini-Q EDS-10L	1式

9. 研究課題評価

【外部研究評価委員会の実施】

- ・開催日時 平成14年9月2日(月) 午後1時30分～午後4時30分
- ・場所 衛生環境研究センター大会議室
- ・出席者 外部委員 6名(1名欠席)、委員名は表1に記載
オブザーバー 6名(本庁関係課)
- ・評価内容 機関評価、研究課題評価(事前評価:3題、中間評価:7題、事後評価:5題)
- ・評価結果

1. 機関評価

旧衛生研究所と旧環境科学センターとの統合により新たに組織された衛生環境研究センターとして、その組織体制、事業計画、施設・備品等整備状況、調査研究事業、研修指導および今後の方向性など、運営・事業全般について下記の評価対象項目に従い評価を受けた。その結果、研究員の年齢構成や人材育成に関して指摘を受けたが、総合評価は3段階評価(「A:優れている」、「B:良好・適切である」、「C:やや劣っている、一部見直す点がある」)の「A:優れている」との評価を得た。

(1) 評価対象項目

- ①試験検査事業の計画、実施状況は適正であるか。
- ②調査研究事業の計画、実施状況は適正であるか。
- ③研究指導事業の計画、実施状況は適正であるか。
- ④公衆衛生・環境情報の収集・解析事業の計画、実施状況は適正であるか。
- ⑤環境教育・学習の計画、実施状況は適正であるか。
- ⑥試験・研究体制は効果的・効率的なものになっているか。
- ⑦試験・研究体制の施設・設備は適正に整備されているか。
- ⑧人材の確保とその養成に適切な方法が取られているか。
- ⑨試験検査事業、研究の予算配分は適正であるか。
- ⑩行政施策、地域社会に寄与しているか。
- ⑪他の機関と交流、連携が図られているか。

(2) 主な意見と対応

意見	1. 主要事業である試験検査、調査研究、研修指導および情報の収集・解析・提供などについては、試験研究機関としての役割を十分果たしていると認識するが、統合によって、より効率的な運用が図れるよう体制を含め、随時、修正していくことが望まれる。
対応策	各部の業務を見直している。具体的には旧衛生研究所と旧環境科学センターが各々独自に実施していた農薬検査など重複している業務については整理・統合し、分担を明確にした。今後、アウトソーシングなども勘案しながら、効果的、効率的な業務運営が図れるように努める。
意見	2. 調査研究事業の活性化は、他の事業の活性化にも繋がるという点で重要であり、大学や他の研究機関との交流・連携などをより一層進める必要がある。また、人材の育成については、昨今の実験手法の高度化を考えると、意欲ある職員に対し大学などで勉強する機会を与え、結果的に博士号を取得出来るような研究体制を整えていく必要がある。
対応策	国立研究機関や県立大学、福井医科大学などとの交流、連携をより一層充実させる。具体的には、水環境分野において既に国立環境研究所、県立大学との間で意見交換会を行うなど、積極的に連携強化を図っている。今後、他の分野についても拡充を図るとともに、継続的に交流が図れるような環境を整備する。共同研究についても、他機関との役割分担を明確にした研究課題を実施するなど独自性が発揮出来る連携体制を整える。このような体制の中で人材育成にも取り組んでいく。

意見	3. 組織統合したことによるマイナス面を払拭するためにも、内部研究発表会などの機会を積極的に増やし、相互理解を深めることが大事である。
対応策	その対応の一環として、旧衛研職員と旧科学センター職員が共同して実施する調査研究「福井県におけるアレルギー疾患の実態調査とアレルギー疾患に影響する環境因子に関する研究」を企画し、平成15年度から実施する予定でいる。また、今年度から開始した内部研究評価委員会は、職員の参加をオープンにしている。

2. 研究評価

1) 事前評価

評価対象の3課題（①三方湖における底質改善・底質除去資源循環技術の開発 ②遺伝子組み換え食品に関する研究 ③福井県におけるアレルギー疾患の実態調査とアレルギー疾患に影響する環境因子に関する研究）について、下記の評価項目に従い評価を受けた。その結果、いずれも住民の健康維持や環境保全に係わる重要な課題であり、社会的ニーズも高く、衛生環境研究センターが取り扱うべき課題であるとして、総合評価はともに「A：優れている」であった。

(1) 評価項目

- ①研究目的が研究センターにふさわしいか。
- ②研究内容が独創的かつ新規性を有しているか。
- ③研究目標達成のための研究計画、体制（組織、設備、予算など）および技術手法は妥当であるか。
- ④衛生および環境行政施策の推進に寄与する研究であるか。
- ⑤県民、社会的ニーズに的確に対応する研究であるか。
- ⑥費用対効果のバランスはとれているか。

(2) 主な意見と対応

意見	1. 「遺伝子組み換え食品の分析に関する研究」では、県レベルの研究より国の対応として一元化した方が望ましいのではないかと。
対応策	対象となる食品の種類が多く、国だけでは対応しきれない。また、同一試料を複数の機関で検査し、相互に検証する必要があると考えている。
意見	2. 「三方湖における底質改善・底質除去資源循環技術の開発」では、①面源対策がコストとして有利かどうか、費用を比較して欲しい。②流入物質の遮断はどのように考えているのか。
対応策	①については、底質改善剤として予定しているMg剤の試験は平成17年度に実施する予定なので、対策と費用との関係については、Mg剤の効果が判明してから算定したい。②については、河川や湖沼の物質循環や負荷量の算定などにはシュミレーションモデルの構築が不可欠なため、県立大学の協力のもと予算化に向けて作業を進める。

2) 中間評価

評価対象の7題（①感染性下痢症に関する研究 ②県内に流行するウイルス性胃腸炎感染症の解明研究 ③東アジアにおける新興・再興感染症拡散に係る媒介動物の分布様式の解明 ④福井県における生活習慣病と生活習慣要因との関係および予防に関する研究 ⑤廃棄物処理施設などから環境ホルモン（内分泌攪乱物質）排出の現状調査 ⑥ダイオキシン類・環境ホルモンの環境中の挙動解明に関する研究⑦ダイオキシン類摂取量調査研究）について、右記の評価項目に従い意見および評価を受けた。その結果、施設整備の遅れから進捗状況が若干遅れた一部を除き、内容、方向性など概ね順調に経過しているとして、「A：優れている」と「B：良好・適切である」との総合評価を受け、より一層の研究成果を期待された。

(1) 評価項目

- ①研究の進捗状況は適正であるか。
- ②研究の継続は妥当であるか。
- ③研究目的、内容などの変更、修正が必要であるか。

④研究体制（組織、設備、経費など）は適正であるか。

(2) 主な意見と対応

意見	<p>1. 東アジアにおける新興・再興感染症拡散に係る媒介動物の分布様式の解明」では、外部機関との共同研究ということで、研究者の資質向上という点からは望ましいが、科学研究費による研究分担であるので、今後このような研究を進展させ、地域における課題をテーマに研究代表者として外部資金を導入するくらいのつもりで行って欲しい。</p>
対応策	<p>ご指摘のとおりで、今後の方向性として機関評価の中でも述べているように、他研究機関との役割分担を明確にした研究課題を実施するなど、当センターの独自性が発揮出来る連携体制を整えていきたい。</p>
意見	<p>2. 廃棄物処理施設などからの環境ホルモン（内分泌攪乱物質）排出の現状調査」では、一般市民の中に環境ホルモンに対する不安が強く存在する状況であるため、このような調査を行う事は重要である。環境ホルモン様物質は多数あるので、ビスフェノールAに限らず問題となっている代表的な物質の分析についても速やかに対応出来るよう情報収集や所内での検討を進めるべきである。更に、廃棄物処理施設からの有害排出物は他にも多数予想されるので、ビスフェノールAの分析で得られたデータを他の物質のデータと重ね合わせて、廃棄物組成の把握、処理処分場排水の漏れや拡散挙動などの調査研究に活用すべき。</p>
対応策	<p>ビスフェノールAの分析には、生物を用いた酵素抗体測定法で実施している。効率的な定量分析を行うためにGC/MS法とHPLC法について現在比較検討している。得られるデータを蓄積し、今後の調査研究や行政施策に活用したい。また、環境ホルモン様化学物質は多数知られており、今後も増加する可能性が懸念されることから、逐次分析法などを含めた関連情報の収集に努める。</p>
意見	<p>3. ダイオキシン類・環境ホルモンの環境中の挙動解明に関する研究」および「ダイオキシン摂取量調査研究」では、装置の稼働や技術の取得などの課題も多いと思うが、早急にルーチンで測定可能なように体制を整えてもらいたい。民間の分析機関とは立場が異なるので、単に試料を測るということに留まらず、有害化学物質の挙動解明を目的とした具体的テーマを定め、「より地域に根ざした 福井らしさ」を全面に出した調査研究を進めて欲しい。</p>
対応策	<p>ダイオキシン類については、県内の都市部、沿岸部および山間部における大気、水、土壌中の分布および移行状況の把握など環境中の挙動解明を目的とした研究および母乳を対象に摂取量の調査を実施している。この挙動解明研究終了後に、ダイオキシン類の分析に限らず、有害化学物質という観点から、地域に根ざした研究を進めていきたい。</p>

3) 事後評価

評価対象の3題（①遺伝子工学技術による病原体の分子生物学的解明研究 ②血液ろ紙中のアミノ酸分析の検討 ③環境情報の集積、ビジュアル化および提供に関する研究 ④有害物質による大気環境汚染に関する調査研究 ⑤酸性雨に関する調査研究）について、右記の評価項目に従い評価を受けた。その結果、それぞれ重要な課題に取り組み、各種の解析・評価を実施し、初期の目標を概ね達成しうる結果が得られたとした上で、課題によっては貴重なデータの蓄積を継続すべきとの意見やもっと行政に働きかけるような研究の発展を目指して欲しいなどの意見があった。総合評価は「A：優れている」であった。

(1) 評価項目

- ①研究目的、内容は達成されたか。
- ②研究成果は今後の研究への発展性があるか。
- ③行政施策に活用され、貢献しているか。
- ④県民や社会ニーズを適切に反映しているか。

(2) 主な意見と対応

意見	1. 「環境情報の集積、ビジュアル化および提供に関する研究」では、情報提供が一般県民に理解しやすいものになっているか。また、HPは衛生と環境との統合のシンボリックなPRと思うが。
対応策	環境情報に関して、HP（みどりネット）を運用している。多様な意見を踏まえ、コンテンツの見直し、内容の構成など、一般県民がより理解し易いHP作りに努めたい。また、衛生と環境に関する組織が統合されたことを踏まえ、今後衛生に関する情報の発信も充実させたい。

表1 外部評価（研究評価、機関評価）委員会

委員名	所 属	研究評価委員	機関評価委員
糸川 嘉則	福井県立大学看護福祉学部長	◎	◎
木村 吉延	福井医科大学教授	○	○
日下 幸則	福井医科大学教授	○	○
中田 隆二	福井大学教育地域科学部助教授	○	○
広石 伸吾	福井県立大学生物資源学部教授	○	○
村田 秀秋	福井健康福祉センター所長	○	○
薬袋 俊次	福井県医師会理事	○	○

◎；委員長

10. 行 事 記 録

1 学会等への参加

年 月 日	名 称	開 催 地	参加人数
14. 4. 10~12	日本感染症学会	東 京	1名
14. 5. 15~17	日本食品衛生学会学術講演会	東 京	1名
14. 5. 23~24	地衛研全国協議会東海北陸支部総会	三 重	2名
14. 5. 28~31	全国水道研究発表会	前 橋	1名
14. 6. 5 ~ 8	日本臨床ウイルス学会	秋 田	1名
14. 6. 3 ~ 4	環境化学討論会	箱 根	1名
14. 6. 19	地域情報ネットワーク協議会第23回研究会	石 川	1名
14. 6. 12~14	地衛研全国協議会臨時総会	東 京	1名
14. 7. 10~12	衛生微生物技術協議会研究会	奈 良	4名
14. 8. 30~31	福井医科大共同研究に伴う研究班会議	淡 路 島	1名
14. 9. 4 ~ 6	日本温泉科学学会	下 呂	1名
14. 9. 5 ~ 6	全環研協議会東海近畿北陸支部総会	金 沢	2名
14. 9. 10~12	酸性雨調査研究連絡会議・大気環境部会	東 京	1名
14. 9. 19~21	環境科学会	大 津	1名
14. 9. 19~20	日本環境測定分析協会セミナー	神 戸	1名
14. 9. 23~25	日本食品微生物学会学術大会	東 京	1名
14. 9. 26~28	日本陸水学会	東 京	2名
14. 9. 27~28	日本マスキリーニング学会	東 京	1名
14. 10. 15~18	日本ウイルス学会・ウイルス性下痢症研究会	札 幌	1名
14. 10. 22~23	地衛研全国協議会総会	埼 玉	2名
14. 10. 23~25	日本公衆衛生学会総会	埼 玉	1名
14. 10. 24~25	衛生薬学・トキシコロジー	広 島	1名
14. 10. 29~30	茨城県地域結集型共同研究事業成果発表会	茨 城	1名
14. 11. 7 ~ 8	食品衛生学会学術講演会	枚 方	1名
14. 11. 15	地方自治情報センターセキュリティーセミナー	富 山	1名
14. 11. 19~22	日本水処理生物学会	埼 玉	1名
14. 11. 24~26	日本内分泌攪乱化学物質学会	広 島	1名
14. 11. 28~29	地域保健のインターネット研究会	東 京	1名
14. 11. 28~30	廃棄物学会	京 都	1名
14. 12. 6	日本水環境学会中部支部役員会総会	岐 阜	1名
15. 1. 9 ~ 10	全国環境研協議会総会	東 京	2名
15. 1. 21	琵琶湖研究シンポジウム	大 津	1名
15. 1. 22~25	環境保全・公害防止研究発表会	宮 崎	1名
15. 1. 23~24	地衛研全国協議会東海北陸支部衛生化学部会	岐 阜	2名
15. 1. 29~31	公衆衛生情報研究協議会総会・研究会	横 浜	3名
15. 2. 5 ~ 7	国環研環境情報ネットワーク研究会	つ く ば	1名
15. 2. 6 ~ 7	全環研協議会東海近畿北陸支部研究会	名 古 屋	1名
15. 2. 7 ~ 9	獣医3学会年次大会	宜 野 湾	1名
15. 2. 13~14	地衛研全国協議会東海北陸支部細菌部会	名 古 屋	3名
15. 3. 4 ~ 7	日本水環境学会	熊 本	2名
15. 3. 3 ~ 4	西日本光化学オキシダント共同研究交流会	つ く ば	1名
15. 3. 6 ~ 7	H I V検査法、検査体制確立研究班総会	京 都	1名
15. 3. 6 ~ 7	地衛研全国協議会東海北陸支部ウイルス部会	金 沢	3名
15. 3. 17	北陸3県環境技術者研究協議会	富 山	3名
15. 3. 17~19	環境科学セミナー	東 京	1名
15. 3. 26~29	日本衛生学会総会	大 分	2名

2 研修への参加

年月日	名 称	開催地	参加人数
14. 7. 1~26	ダイオキシン類分析研修	武 生	1名
14. 7. 10~12	先天症代謝異常症検査技術者研修会	奈 良	2名
14. 7. 12	全環研支部共同調査研修会	大 阪	1名
14. 7. 29~ 8. 3	「遺伝子工学トレーニングコース」研修	金 沢	1名
14. 8. 19~ 9. 24	ダイオキシン類分析研修	武 生	1名
14. 9. 3 ~ 6	地域保健情報解析研究(前期)	東 京	1名
14. 10. 28	ウエストナイル熱の検査法に関する講習会	東 京	1名
14. 10. 31~11. 1	全国食品衛生監視員研修会	東 京	1名
14. 11. 6 ~ 8	環境大気常時監視測定機維持管理講習会	大 阪	1名
15. 1. 14~17	地域保健情報解析研究(後期)	東 京	1名
15. 1. 20~31	食品中の残留農薬分析術研修会	大 阪	1名
15. 1. 21~24	組換えDNA技術応用食品検査実技研修	東 京	1名
15. 2. 10~21	食品中のダイオキシン類の測定研修	東 京	1名
15. 2. 17~19	希少感染症診断技術研修会	東 京	2名
15. 3. 6	日本マスキリーニング学会技術研修会	大 阪	2名
15. 3. 6~7	食品保健講習会	東 京	1名

3 所内研究発表会

衛生環境研究センター・原子力環境監視センター・食肉衛生検査所の第31回合同研究発表会

日 時	場 所	発 表 演 題	
平成15年2月17日(月)	衛生環境研究センター 大会議室	(1) 光化学オキシダントの濃度分布に関する解析	嶋崎 明宏
		(2) 大気中の重金属類の調査結果について	山口 慎一
		(3) 福井県内の地下水汚染の状況と地域特性について	坊 栄二
		(4) 水月湖、三方湖で優占する糸状性藍藻の変動とその増殖特性について	銚崎 有紀
		(5) エコーウイルス13型による無菌性髄膜炎の県内流行	東方 美保
		(6) 水中ビスフェノールAの分析について	田中 博義
		(7) ダイオキシン類の摂取量調査	藤井 幸雄
		(8) 健康食品中からの医薬品成分の検出事例について	森 富男
		(9) 市販の牛肉臓からのSTEC O157の分離状況およびヒト分離株との関連性	石畝 史
		(10) 小児がん(神経芽細胞腫)マスキリーニングの現状と問題	松井 利夫
		(11) バクテリアを利用した生体触媒反応について (Bacillus cereusによる多環芳香族化合物の変換に関する研究)	丸山 励治

II 業務報告

1. 管 理 室

平成14年4月1日の組織統合に伴い、旧衛生研究所、旧環境科学センター双方の総務を行っていた管理室に旧環境科学センター大気科学部環境情報研究グループを加え、管理室は総務管理グループ、企画情報グループに新たに編成された。

1. 1 総務管理グループ

センターの庁舎および財産の管理や経理、人事、厚生などに関する業務を行っている。また、施設見学の受け入れや講師派遣等も行っている。

1. 1. 1 施設見学の受け入れおよび講師派遣

平成14年度の施設見学の受け入れおよび講師派遣は表1、2のとおりである。

表1 施設見学の受け入れ

1. 県政バス			
(1) 大野公民館女性学級	平成14年9月10日	35名	
2. 学校関係			
(1) 県立大学生物資源学部2年次生	平成14年7月5日	42名	
(2) 坂井郡養護学校教諭	平成14年8月7日	35名	
(3) 福井赤十字看護専門学校2年生	平成14年9月3日	29名	
3. 外国関係			
(1) 中国外交部外事監理司長一行	平成14年10月24日	3名	
(2) 浙江省人民病院医療視察団	平成14年10月25日	7名	
4. 消費者グループ、団体等			
(1) 県消費者センター消費生活実習講座講座生	平成14年10月10日	7名	
(2) ダイオキシシン類測定分析技術研修会	平成14年10月30日	20名	
(3) 長野県飯田市川路地区	平成14年12月2日	15名	
(4) 坂井地区広域消費者行政推進委員会	平成15年2月21日	7名	

表2 講師派遣

実施日	実施内容
14. 6.26	派遣職員：林 依頼機関：福井県教育研究所 講義内容：県内の大気・水質環境の状況 対象者：小・中学校及び盲・ろう・養護学校小・中学部の教員
8.28	派遣職員：久嶋 依頼機関：福井市教育委員会 講義内容：環境ホルモン 対象者：公民館主事
11.13	派遣職員：松本 依頼機関：福井医科大学 講義内容：ロタウイルス感染症 対象者：医学部学生
12. 6	派遣職員：岡島 依頼機関：ふくい女性財団 講義内容：リサイクルの側面からエネルギー社会を考える 対象者：ふくい女性塾受講生

1. 2 企画情報グループ

当グループの主要業務は、旧環境科学センター大気科学部環境情報研究グループで行っていた「大気汚染常時監視事業」、「環境情報総合処理システム事業」などの業務、および旧衛生研究所保健科学部病態情報研究グループで行っていた「保健衛生情報関連業務」をそのまま引き継ぐとともに、新たに所内で実施する調査研究などに対する総合的な企画調整や調査研究評価委員会の運営などを行っている。また、市町村や健康福祉センターなど関係機関の保健衛生および環境保全担当職員に対する技術研修・指導の企画、小中学校などからの要請による環境教育支援のための環境教室開催や職員派遣などについての調整を行っている。平成14年度の業務内容を表3に示す。

表3 業務内容

1. 調査研究評価の企画・調整
(1) 研究評価委員会の運営
(2) 所内研究発表会の運営
2. 調査研究
(1) ブロードバンド時代の環境情報に関する研究
(2) 大気汚染の濃度分布の解析に関する研究
3. 研修・指導事業
(1) 保健衛生および環境保全に関する研修会の実施
(2) 福井医科大学環境保健学実習
(3) インターンシップ研修制度への参加
4. 普及啓発事業
(1) 環境教育の運営
(2) 学習会への講師派遣
(3) 環境保全関係イベントへの出席
5. テレメータ常時監視事業
(1) 大気汚染状況の監視
6. テレメータ常時監視体制強化事業
(1) 大気汚染常時監視測定局の廃止、新設
7. 環境情報総合処理システム事業
(1) ホームページ「みどりネット」による環境情報の提供
8. 学会、研究会などへの発表
(1) 光化学オキシダントの濃度分布に関する研究
(2) 大気汚染監視システム間の毎時測定データ自動送信へのe-mailの活用
(3) 福井県における自殺死亡の精密分析

1. 2. 1 調査研究などの企画・調整

(1) 研究評価委員会の運営

当センターで実施する調査研究については、所長、研究企画監、各部長、各グループリーダーなど18名からなる内部評価委員会（企画運営会議メンバー）および学識経験者、健康福祉センター所長、医師など外部の委員7名で構成する外部評価委員会を開催し、新規研究課題の適否、継続研究課題（中間報告）の進捗状況、今後の方向性、および終了研究課題の成果、今後の発展性などについての評価を行った。なお、外部評価委員会には本庁関

係各課からオブザーバーとしての参加協力を得た。また、平成14年度は組織統合後初めての外部評価委員会であるため、当センターの今後の方向性や課題など、センター運営全般に係る機関評価も同時に行った。平成14年度の会議の開催状況は表4のとおりである。なお、外部評価委員会提出研究課題名および外部評価委員名(研究評価、機関評価)はI運営概要の9. 研究課題評価に記載した。

(2) 合同研究発表会の運営

当研究センター、原子力環境監視センターおよび食肉衛生検査所合同の研究発表会を平成15年2月17日(月)に実施した。発表演題数13題のうち、センターから10題について発表した。(発表演題は運営概要10.3を参照)

表4 評価委員会開催状況

開催日	委員会および内容
14.7.24 ~25	内部評価委員会 ・調査研究新規課題(5題)についての検討 ・調査研究中間報告(17題)についての評価 ・調査研究終了報告(5題)についての評価
7.29	センター部長会 ・新規課題の適否 ・研究内容の見直し
9.2	外部評価委員会 ・調査研究新規課題(3題)についての事前評価 ・調査研究中間報告(7題)についての中間評価 ・調査研究終了報告(5題)についての事後評価 ・機関評価
11.21	報告書作成 ・福井県科学技術振興会議へ研究評価および機関評価の結果報告

1. 2. 2 調査研究

平成14年度は、次の調査研究を実施した。1の調査研究内容については、調査研究編に掲載した。

1. ブロードバンド時代の環境情報に関する研究
2. 大気汚染の濃度分布の解析に関する研究(共同研究)
-西日本およ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などの経年変動に関する研究-

1. 2. 3 研修・指導事業

(1) 保健衛生および環境保全に関する技術研修会の実施

保健衛生および環境保全に関し、現在問題となっている技術的な事象について、県健康福祉センターおよび市町村の担当職員を対象に研修会を実施した。

また、当センター職員の資質向上を図るため、所内研修会を実施した。

平成14年度の実施状況は表5、6のとおりである。

(2) 福井医科大学の環境保健実習

福井医科大学環境保健学講座実習の一環として、「地域の保健衛生および環境保全に対する衛生環境研究センターの役割と医師としてどう関わっていくか」をテーマに、毎年学生を受け入れている。

今年度は保健衛生分野と環境保全分野でそれぞれ7名

の学生を受け入れた。研修内容は下記の通り。

- ・期間：9日間(平成14年4月19日~6月21日)

・内容：

保健衛生分野(病原微生物、先天性代謝異常症、食品衛生、環境衛生など)に関する講義と実習。

環境保全分野(大気汚染、水質環境、常時監視など)に関する講義と実習および火力発電所見学。

(3) インターンシップ研修制度への参加

大学生が在学中に就業体験をするインターンシップ研修制度(福井県経営者協会主催)に参加し、学生の受入を行った。参加大学名、研修内容は下記の通り。

- ・参加大学名：福井大学、福井工業高等専門学校

- ・期間：5日間(8月5日~9日)

・研修内容：

環境保全分野(事業全般、有害大気汚染物質の分析、河川・湖沼の調査など)

環境科学分野(事業全般、環境ホルモン、ダイオキシン類などの紹介、農薬の分析など)

- ・研修生数：5名

表5 保健衛生および環境保全に関する担当者技術研修会の実施状況

実施日	研修内容など	参加者	担当部
14.11.15	地域保健情報に関する研修(I) ・保健衛生業務を円滑に行うための疫学統計研修	25名	保健科学部
12.20~	疫学統計実務研修(計3回実施)	3名	保健科学部 企画情報G
15.1.31	環境保全に関する研修 ・感覚公害について	20名	環境保全部
2.3	環境衛生に関する研修 ・サンプリング方法、数値の取扱い方 ・環境ホルモンについて ・福井県における温泉について	8名	生活科学部
2.6	生活環境に関する研修 ・衛生害虫について	6名	保健科学部
2.11	環境保全に関する研修会 ・環境報告書について 講師：中央青山監査法人会計 渡辺 泰宏 先生	80名	企画情報G
2.28	食品化学に関する研修 ・食品とダイオキシン類に関する諸問題 ・食品添加物、残留農薬などに関するトピックス ・遺伝子組換え食品とその検査について	7名	生活科学部
3.18	地域保健情報に関する研修(II) 伝達講習	18名	企画情報G

表6 保健衛生および環境保全に関する技術研修会の実施状況(所内研修会)

実施日	研修内容など	参加者	担当部
14.11.15	感染症に関する研修会 演題：実地疫学について 講師：国立感染症研究所 感染症情報センター主任研究官 砂川 富正 先生	45名	保健科学部

1. 2. 4 普及啓発事業

小中学校等における環境教育を支援するため、要請により職員を学校へ派遣し、また、当センターの環境情報コーナー等に児童・生徒が集まり、学習を行った。

(1) 環境教育の運営

①環境教育実施状況 (表7)

表7 環境教育実施状況

実施日	学校名	学年	人数
14. 5. 29	足羽中学校	1年生	36名
6. 25	進明中学校	1、2年生	25名
6. 27	有終東小学校	6年生	69名
7. 2	宮崎小学校	5年生	46名
10. 3	武生第一中学校	1年生	13名
10. 8	日之出小学校	5年生	79名
10. 16	角鹿中学校	1年生	86名
10. 22	進明中学校	3年生	3名
11. 1	丸岡中学校	2年生	32名
11. 13	文殊小学校	5、6年生	63名
15. 1. 17	鯖江中学校	1年生	36名
2. 12	高椋小学校	6年生	3名
3. 14	明道中学校	1年生	86名

②実施内容

- ・施設見学 (環境情報総合処理システムと大気汚染監視テレメータシステム)
- ・水質汚濁の環境簡易調査実習 (pH、CODバックテスト、透視度)
- ・大気汚染の環境簡易調査実習 (NO、NO₂バックテスト)
- ・大気環境測定車「みどり号」、電気自動車「みどり号ミニ」の試乗
- ・パネル、ビデオによる環境学習
- ・大気汚染測定局の見学
- ・みどりネットおよび関連ホームページ等インターネットによる環境情報の収集

(2) 環境保全関係イベントへの出展

①2002越前・若狭の産業フェア出展

県主催の「2002越前・若狭の産業フェア」に、下記内容のコーナーを設けた。

- ・日時：平成14年10月25日(金)～27日(日)
- ・場所：サンドーム福井
- ・テーマ：「広げよう やさしい配慮を 環境に」
- ・コーナー内容：バックテスト、水生生物、環境情報検索コーナー

②「さばえ環境フェア2002」出展

鯖江市主催の環境保全等に関するイベント事業に出展した。

- ・日時：平成14年6月22日(土)～23日(日)
- ・場所：鯖江市嚮陽会館
- ・内容：大気環境測定車「みどり号」の展示および説明

③「いまだて環境フェア」出展

今立町主催の環境保全等に関するイベント事業に出

展した。

- ・日時：平成14年10月27日(日)
- ・場所：今立町生涯学習センター
- ・内容：大気環境測定車「みどり号」の展示および説明

1. 2. 5 テレメータ常時監視事業

(1) 大気汚染状況の監視

①大気汚染常時監視測定局における測定

福井県大気汚染監視テレメータシステムにより大気汚染の常時監視を次のとおり行った。

- ・測定期日：平成14年4月1日～平成15年3月31日
- ・測定地点：
 - 一般環境大気測定局 (一般局)
 - 県管理18局 市町管理19局
 - 自動車排出ガス測定局 (自排局)
 - 県管理3局 市町管理1局
 - 特殊気象測定局 (気象局)
 - 県管理1局
 - 発生源監視測定局 (発生源局)
 - 企業管理4局

・測定項目：

二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、窒素酸化物、光化学オキシダント、炭化水素、一酸化炭素、風向・風速、温度・湿度、自動車走行台数、日射量・放射収量、燃料使用量、排ガス温度、排ガス中硫黄酸化物・窒素酸化物・酸素濃度、発電量

県管理の測定局における平成14年度の測定結果の概要は下記1～6のとおりであった。(詳細についてはホームページ参照：<http://www.erc.pref.fukui.jp/tm/>)

1. 二酸化硫黄 (SO₂)：一般局7局で測定

全局、環境基準を達成していた。年平均値は、0.002 (小浜)～0.006ppm (敦賀)、1時間値の最高値は、0.021 (小浜)～0.097ppm (敦賀)、日平均値の2%除外値は、0.005 (小浜)～0.016ppm (和久野)であった。

2. 浮遊粒子状物質 (SPM)：一般局18局で測定

黄砂の影響でほとんどの局で4月9日、10日の2日間連続で日平均値の環境基準を超過し、長期的評価で環境基準不達成であった。年平均値は、0.020 (三方)～0.031mg/m³ (金津)、1時間値の最高値は、0.150 (今立)～0.370mg/m³ (坂井)、日平均値の2%除外値は、0.060 (三方)～0.082mg/m³ (春江)であった。

3. 窒素酸化物 (NO₂、NO、NO+NO₂)：一般局18局、自排局3局で測定

二酸化窒素 (NO₂) は全局、環境基準を達成していた。年平均値は、一般局では0.007 (三国、他3局)～0.015ppm (福井)、自排局では0.017 (自排敦賀)～0.019ppm (自排福井、自排鯖江)、1時間値の最高値は、一般局では0.037 (小浜)～0.085ppm (三国)、

自排局では0.048(自排鯖江)~0.065ppm(自排敦賀)、日平均値の年間98%値は、一般局では0.015(今立)~0.030ppm(福井)、自排局では0.031(自排敦賀、自排鯖江)~0.033ppm(自排福井)であった。

一酸化窒素(NO)の年平均値は、一般局では0.002(小浜、他2局)~0.010ppm(福井)、自排局では0.020(自排敦賀)~0.028ppm(自排鯖江)、1時間値の最高値は、一般局では0.035(小浜)~0.270ppm(敦賀)、自排局では0.237(自排福井)~0.298ppm(自排敦賀)であった。

窒素酸化物(NOX=NO+NO₂)の年平均値は、一般局では0.008(今立)~0.025ppm(福井)、自排局では0.037(自排敦賀)~0.047ppm(自排鯖江)、1時間値の最高値は、一般局では0.065(小浜)~0.312ppm(敦賀)、自排局では0.281(自排鯖江)~0.339ppm(自排敦賀)であった。

4. 光化学オキシダント(OX) : 一般局18局で測定

全局で、環境基準を超える値が測定(年間19~74日)され、6月10日には二州地区で光化学スモッグ注意報が発令された(発令は12年ぶり)。昼間の1時間値の年平均値は、0.026(福井)~0.036ppm(三国)、昼間の1時間値の最高値は、0.077(福井)~0.128ppm(敦賀)であった。

5. 炭化水素(NMHC、CH₄、THC) : 一般局6局、自排局3局で測定

非メタン炭化水素(NMHC)の年平均値は、一般局では0.09(三国、敦賀)~0.13ppmC(大野)、自排局では0.17(自排福井、自排敦賀)~0.18ppmC(自排鯖江)であった。

メタン(CH₄)の年平均値は、一般局では1.81(福井)~1.86ppmC(敦賀)、自排局では1.85(自排福井)~1.86ppmC(自排敦賀、自排鯖江)であった。

全炭化水素(THC)の年平均値は、一般局では1.92(福井、他2局)~1.96ppmC(大野)、自排局では2.02(自排福井)~2.04ppmC(自排鯖江)であった。

6. 一酸化炭素(CO) : 自排局3局で測定

全局、環境基準を達成していた。年平均値は、0.6(自排敦賀、自排鯖江)~0.7ppm(自排福井)、1時間値の最高値は、3.4(自排福井)~4.2ppm(自排鯖江)、日平均値の2%除外値は、3局とも1.1ppmであった。

②大気環境測定車「みどり号」による調査

平成14年度は常時監視補完調査を4地点、行政依頼調査を1地点で実施した。

・調査地点と期間 :

1. 大飯町本郷

平成14年5月17日~6月18日 常時監視補完調査

2. 名田庄村小倉

平成14年6月25日~7月23日 常時監視補完調査

3. 上中町兼田

平成14年8月8日~9月5日 常時監視補完調査

4. 南条町牧谷

平成14年9月27日~10月25日 常時監視補完調査

5. 勝山市昭和1丁目

平成14年11月1日~11月29日 行政依頼調査

・測定項目 : 二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、窒素酸化物、光化学オキシダント、炭化水素、一酸化炭素、風向・風速、温度・湿度

5地点全部でオキシダントの環境基準値(0.06ppm)を超過したが、注意報発令基準値(0.120ppm)には至らなかった。その他の常時監視項目(二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、二酸化窒素、一酸化炭素)は環境基準値を下回っていた。(表8)

1. 2. 6 テレメータ常時監視体制強化事業

一 大気汚染常時監視測定局の廃止、新設一

平成11年度に策定した大気汚染常時監視測定局再配置計画に基づき、14年度は自動車排出ガス測定局3局の廃止・新設を行った。

廃止 : 自排福井局(福井市大宮)、自排鯖江局(鯖江市有定)、自排敦賀局(敦賀市三島)

新設 : 自排福井局(福井市下六条)、自排丹南局(鯖江市水落)、自排敦賀局(敦賀市古田刈)

また、金津局について土地貸借上の理由により移設を行った(金津町馬場→金津町市姫)。

1. 2. 7 環境情報総合処理システム事業

一 ホームページ「みどりネット」による環境情報の提供一

環境への負荷の少ない持続的発展が可能な社会の構築に向け、県民等が環境情報を有効に活用できるよう、ホームページ登録情報の追加更新、行事案内等の掲載、システムの機能強化を行った。

(「みどりネット」 : <http://www.erc.pref.fukui.jp/>)

(1) ホームページ登録情報の追加更新

① 文書情報・データベースの追加

- ・ダイオキシン類調査結果
- ・海水浴場の水質および病原性大腸菌O-157の調査結果
- ・平成13年度大気・水質の常時監視結果と公害苦情件数
- ・13年度PRTR集計結果
- ・平成14年度公共用水域および地下水の水質の測定に関する計画
- ・平成13年版 環境白書(福井県)(PDF版)
- ・環境ふくい推進協議会情報紙「みんなのかんきょう」(平成14年度発行分)

- ・福井県廃棄物処理計画(平成14年3月発行)
 - ・福井県アメニティマスタープラン(平成2年3月発行)
 - ・福井県の気象概況2001年
 - ・「福井県地球温暖化対策地域推進計画」(平成12年3月発行)
 - ・「福井県景観づくり基本計画」(平成4年3月発行)
 - ・「福井県におけるフロン回収の取組み」ページの更新
 - ・「福井県のプランクトン」ページの新設
- ②地図情報の更新
- ・福井県鳥獣保護区等位置図(平成14年版)
- (2) 行事案内等の掲載
- ・平成14年度ISO14001認証支援事業補助金募集案内
 - ・アースサポーター(地球温暖化防止活動推進員)募集案内
 - ・「生まれ!エコメイト」募集案内
 - ・環境月間行事案内
 - ・「夏のエコスタイル」宣言事業所の募集案内
- ・地球温暖化防止のための「環境自主行動計画策定ガイドブック」を発行
 - ・“アイドリングストップ”を呼びかける「エコーはがき」の発売
 - ・「ごみ減量化・リサイクル日本一推進県民大会2002」の開催
 - ・「ISO14001推進セミナー」の開催
 - ・「環境保全技術研修会」の開催
 - ・「環境ふくい推進協議会企業研修会」の開催
 - ・「パートナーシップ交流会」参加者募集案内
 - ・「水環境づくり四県共同会議」参加者募集案内
 - ・ふくい環境シンポジウム「笑いの中で考える循環型社会」の開催
 - ・第31回合同研究発表会の記録掲載
- (3) システムの機能強化
- ・みどりネット内「環境情報コーナー」の改善
 - ・インターネット接続先の変更によるセキュリティおよび通信速度の向上

表8 大気環境測定車「みどり号」による調査結果

調査項目	調査期間	最多風向	風速 (m/s)	気温 (°C)	湿度 (%)	二酸化いおう (ppm)	浮遊粒子状物質 (mg/m ³)	一酸化窒素 (ppm)	二酸化窒素 (ppm)	オキシダント (ppm)	非メタン炭化水素 (ppmC)	メタン (ppmC)	全炭化水素 (ppmC)	一酸化炭素 (ppm)
調査地点	大飯町本郷 (大飯町総合市民センター駐車場)	S	4.3	31.4	99	0.015	0.092	0.050	0.033	0.096	0.27	2.24	2.34	0.7
			1.4	20.0	76	0.004	0.028	0.002	0.006	0.047	0.08	1.86	1.94	0.3
名田庄村小倉 (小浜土木事務所 小倉除雪基地)	平成14年 6月25日～ 7月23日	NNW	0.0	10.2	30	0.001	0.000	0.000	0.000	0.008	0.02	1.71	1.77	0.1
			4.0	34.3	99	0.009	0.070	0.028	0.012	0.077	0.20	2.06	2.17	0.6
上中町兼田 (野木公民館 駐車場)	平成14年 8月8日～ 9月5日	ESE	0.8	24.6	75	0.002	0.020	0.003	0.003	0.018	0.06	1.77	1.83	0.2
			0.0	14.7	38	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.00	1.69	1.72	0.0
南条町牧谷 (ウォーターランド南条 駐車場)	平成14年 9月27日～ 10月25日	ESE	7.3	36.0	90	0.025	0.135	0.028	0.016	0.077	0.19	2.14	2.21	0.4
			3.3	26.5	69	0.002	0.027	0.003	0.005	0.023	0.06	1.80	1.86	0.1
勝山市昭和1丁目 (勤労青少年体育センター駐車場)	平成14年 11月1日～ 11月29日	E	0.0	16.9	30	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.00	1.70	1.73	0.0
			7.0	27.6	91	0.010	0.122	0.034	0.032	0.087	0.29	1.94	2.10	0.5
			2.0	17.4	74	0.003	0.029	0.003	0.011	0.026	0.13	1.83	1.96	0.2
			0.0	8.0	27	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.07	1.75	1.86	0.0
			3.0	16.8	93	0.014	0.138	0.043	0.033	0.056	0.36	1.89	2.20	1.2
			0.7	6.3	77	0.003	0.018	0.005	0.010	0.022	0.12	1.84	1.97	0.3
			0.0	-0.6	30	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.07	1.78	1.87	0.1

2. 保健科学部

当部は、細菌・ウイルスおよび病態情報の2部門の研究グループより構成されており、各グループの主要な業務は当所の機構および業務内容で示したとおりである。当部の事業の概要は試験検査業務が大半を占め感染症サーベイランス、感染症予測及び予防、食品衛生対策、公共用水域常時監視等の事業があり、一般依頼の試験検査業務としては食品の規格基準検査や水質検査、委託事業として母子保健対策等がある。また、これらに関連した調査研究や技術研修事業等がある。

2. 1 細菌・ウイルス研究グループ

当グループでは感染症予防事業、特定流行性疾患調査事業、B型肝炎予防対策事業、食品衛生対策事業、公衆浴場等のレジオネラ属菌調査事業、水道施設監視指導事業、公共用水域常時監視調査事業、管理運営試験検査、研修事業および調査研究等を行っている。本年度の試験検査業務としては、各健康福祉センター(保健所)、健康増進課、衛生指導室、環境政策課および廃棄物対策課等からの行政依頼検査の件数が1,629件、試験項目の延べ数は5,414、住民や事業所等からの一般依頼検査の件数は263件、試験項目の延べ数は461であった。これらに依頼によらないものを加えた当グループの総検査件数は3,908件、総延べ試験項目数が7,946であった(表1)。平成14年度の業務概要は下記のとおりである。

2. 1. 1 感染症予防事業

(1) 病原菌分離同定

感染症法第17条の健康診断勧告に基づき、腸管出血性大腸菌、赤痢菌、コレラ菌の検査を行った。

1) 腸管出血性大腸菌

本年度に届出があった腸管出血性大腸菌感染症は22事例で、これらの事例の濃厚接触者179名の糞便検査を実施したところ14名から本菌を分離し、併せて36名の感染者があった。昨年度にくらべ事例数、感染者数とも約半分に減少した。血清型はO157:H7が30名、O26:H11が5名、O63:H6が1名であった。血清型別の志賀毒素産生性はO157では27例がStx 1、2の両方を産生し、3例がStx 2のみを産生した。O26の5例とO63はStx 1のみを産生した(表2)。当所ではこれらの菌株について生化学的性状試験、遺伝子解析等を行った。

22事例のうち8事例で同一家族等から本菌が分離され、家族内感染が見られた。

2) 赤痢菌

届出があった4事例の濃厚接触者41名の糞便検査を実施したが赤痢菌は検出されなかった。

3) コレラ菌

届出があった1事例の濃厚接触者4名の糞便検査を実施したがコレラ菌は検出されなかった。

(2) HIV抗体検査

県内各健康福祉センターで採血された170検体についてジェネディアHIV-1/2ミックスPA法(富士レビオ社製)によるスクリーニング検査を行ったところ全例陰性であった。本年度の依頼数は昨年度にくらべ約15%減少した。性別にみると男性が70%(119検体)、女性が30%(51検体)であった。最も検査依頼の多かった年齢層は20歳代(39%)、ついで30歳代(32%)で、この年齢層が全体の71%を占めた。また、30歳以上の依頼者は男性が多いが、10歳代では女性が多かった(表3)。

(3) 不明感染症検査

不明感染症として、病原体検査を行い、最終的に感染症として処理された事例である。この事例では、検査した9検体からすべて、ノーウォークウイルスが検出されており、遺伝子群はG2型であった(表4)。

2. 1. 2 特定流行性疾患調査事業

(1) 感染症発生動向調査(表5)

病原体定点医療機関からウイルス検査材料の提供を受け、県内侵淫ウイルスの種類、血清型などを同定し、それらウイルスの経年消長および季節的動向などについて調査した。

平成14年度中に依頼を受けた187検体および当センターが独自に実施した463検体についてウイルス分離等を行った。依頼数の多かった疾病はインフルエンザ様疾患:363名、感染性胃腸炎:118名、無菌性髄膜炎関連疾病:107名などであった。検査法は主に培養細胞(Caco-2、Vero、RD18s、MDCK)によるウイルス分離と中和法による血清型同定、電子顕微鏡法などによるウイルス検出およびPCR法を中心とした遺伝子検出法で行った。

今年度の特徴として、無菌性髄膜炎患者からのエコーウイルス13型の分離が、4月以降9月まで続き、本ウイルスによる無菌性髄膜炎の流行が確認された。またエコーウイルス30型が9月以降分離された。感染性胃腸炎では小型球形ウイルス、A群ロタウイルスおよびアデノウイルス40/41型が検出された。

今シーズンのインフルエンザは12月にA型とB型が分離されて以来、前半は主にA型、後半は主にB型が分離

されていた。

(2) インフルエンザ抗体検査等

各健康福祉センターの管内で発生したインフルエンザ様疾患集団発生事例(9事例)の患者60名から採取した咽頭うがい液を検査材料として、MDCK細胞浮遊培養法でインフルエンザウイルスの分離を行った。また、一部の患者から採取したペア血清は国感研参与のインフルエンザ診断用抗原による赤血球凝集抑制抗体価 (HI 価)

を測定した。今冬季のインフルエンザ様集団発生初発は、昨年より早い平成15年1月14日に武生市内の幼稚園で発生した。県健康増進課集計による集団発生事例数は累積施設数が117施設 (休校2、学年閉鎖40、学級閉鎖43)、届出患者数3,533名(欠席者2,007名)であった。なお、届出患者数および欠席者数とも昨シーズンの約8倍となった。

表1 試験検査項目別検査件数

			依 頼 に よ る も の								依 頼 に よ ら ない も の		計		
			住 民		保 健 所		保 健 所 以 外 の 行 政 機 関		そ の 他		件 数	項 目 数	件 数	項 目 数	
			件 数	項 目 数	件 数	項 目 数	件 数	項 目 数	件 数	項 目 数					
ウイルス リケッチ ア等検査	分離・ 同定・ 検出	ウイルス			226	264					767	800	993	1,064	
		リケッチア クラミジア等													
	抗体 検査	ウイルス			56	280								56	280
		リケッチア クラミジア等													
		原虫・寄 生虫等	原虫 寄生虫 そ族・節足動物 真菌・その他									234	234	234	234
食中毒	病原微生 物検査	細菌			277	2,346								277	2,346
		ウイルス			22	22								22	22
		核酸検査			59	59								59	59
	理化学的検査 その他														
臨床 検査	血清等 検査	エイズ(HIV)検査			170	170								170	170
		HBs抗原、抗体検査			25	25	127	254						152	279
		その他			26	26								26	26
食品等 検査	細菌学的検査 理化学的検査 その他		2	4	113	1,176			71	169				186	1,349
		(上記以 外)細菌 検査	分離・同定・検出			354	610			22	90	70	92	446	792
		核酸検査			53	53					583	583	636	636	
医薬品	水道等 水質検 査	水道原水	細菌学的検査												
			理化学的検査												
			生物学的検査					8	16					8	16
		飲用水	細菌学的検査	9	18					16	32			25	50
利用水等	細菌学的検査			5	5	40	40	111	114				156	159	
	理化学的検査														
廃棄物 関係検 査	産業 廃棄物	細菌学的検査					38	38						38	38
		理化学的検査													
		生物学的検査													
環境・公 害関係 検査	水質検査	公共用水域					30	30						30	30
		工場・事業場排水													
		浄化槽放流水													
		その他													
温泉(鉱泉)泉質検査							2	4					2	4	
計			11	22	1,386	5,036	243	378	252	439	2,016	2,071	3,908	7,946	

*依頼によるもの

保健所：健康福祉センター その他：医療機関、学校、事業所

表2 腸管出血性大腸菌感染症発生状況

No.	届出日	性別	年齢	発生場所	血清型	Stx 型別	症 状	備 考
1	14. 5. 1	男	13	芦原町	O 26 : H11	Stx 1	下痢、発熱、腹痛	
2	14. 5. 5	男	44	芦原町	O 26 : H11	Stx 1	無症状	No. 1 の父
3	14. 5. 5	女	39	芦原町	O 26 : H11	Stx 1	無症状	No. 1 の母
4	14. 5. 5	女	8	芦原町	O 26 : H11	Stx 1	無症状	No. 1 の妹
5	14. 5. 6	女	10	芦原町	O 26 : H11	Stx 1	軟便、発熱	No. 1 の妹
6	14. 5.16	女	30	春江町	O 26 : H11	Stx 1, Stx 2	下痢、腹痛	
7	14. 5.17	男	6	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	下痢、腹痛、嘔吐	
8	14. 5.20	女	72	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	無症状	No. 7 の祖母
9	14. 5.21	男	46	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	無症状	No. 7 の父
10	14. 5.24	男	4	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	腹痛、下痢(血便)	
11	14. 6. 3	女	1	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	下痢(血便)	
12	14. 6. 7	男	4	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	下痢、腹痛、嘔吐	
13	14. 6.10	男	5	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	下痢	No. 12 の兄
14	14. 7. 5	男	10	福井市	O 63 : H6	Stx 2	下痢(血便)	
15	14. 8. 3	男	3	鯖江市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	下痢、血便、腹痛	
16	14. 8. 7	男	31	鯖江市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	無症状	No. 14 の父
17	14. 8. 8	女	15	鯖江市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	下痢、腹痛	
18	14. 8. 9	男	7	宮崎村	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	腹痛、粘血便	
19	14. 8.10	女	64	丸岡町	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	腹痛、下痢、血便	
20	14. 8.21	男	23	福井市	O157 : H7	Stx 2	腹痛、下痢	
21	14. 8.28	女	14	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	腹痛、下痢	
22	14. 8.31	女	1	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	発熱、下痢、血便、腹痛	
23	14. 9. 3	男	10	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	無症状	No. 22 の兄
24	14. 9. 2	女	20	武生市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	腹痛、下痢	
25	14. 9. 5	男	21	武生市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	下痢	No. 24 の友人
26	14. 9. 4	男	42	敦賀市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	腹痛、下痢、下血	
27	14. 9.10	女	14	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	発熱、腹痛、血便	
28	14. 9.13	女	45	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	無症状	No. 27 の母
29	14. 9.13	男	49	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	無症状	No. 27 の父
30	14. 9.15	女	11	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	無症状	No. 27 の妹
31	14.10.25	男	14	小浜市	O157 : H7	Stx 2	腹痛、下痢	
32	14.11. 2	男	60	福井市	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	腹痛、下痢	
33	14.11. 8	女	88	朝日町	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	腹痛、下痢、血便	
34	15. 1.21	男	6	南条町	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	腹痛、血便	
35	15. 1.27	女	74	南条町	O157 : H7	Stx 1, Stx 2	下痢	No. 34 の祖母
36	15. 1.31	女	27	武生市	O157 : H7	Stx 2	血便	

表3 エイズ検査依頼者の年齢区分と性別

年齢区分	平成14年度			平成13年度			平成12年度		
	検査数	男	女	検査数	男	女	検査数	男	女
10-19	11	4	7	8	4	4	11	6	5
20-29	66	41	25	84	50	34	81	51	30
30-39	55	40	15	60	49	11	50	34	16
40-49	18	15	3	23	17	6	13	11	2
50-59	8	7	1	19	16	3	8	7	1
60-69	11	11		4	3	1	6	6	
70≦	1	1		3	3				
不明				1		1			
計	170	119	51	202	142	60	169	115	54

表4 原因不明感染症の検査状況

No.	発生年月日	発生場所	原因施設	主な症状	患者数/喫食者数	陽性数/検査数	検出ウイルス
1	14.12.18	今庄町	老健施設	嘔吐、下痢、発熱	22/49	9/9	NV*(G2)
	計				22/49	9/9	

*：ノーウォークウイルス

ウイルス分離結果から9事例中7事例がA香港型、1事例がB型、1事例がA香港型とB型の混合感染であった。集団発生事例からみた今冬季前半の流行はA香港型主流の流行であった(表6)。

(3) 渡り鳥調査

国が実施している「新型インフルエンザウイルス系統調査・保存事業」の一環として、渡り鳥(カモ)の糞のインフルエンザウイルス保有状況を調査した。平成14年11月11日から12月9日までの期間に、坂井町折戸地区(川岸)、北潟湖(護岸)、三方五湖(護岸)の3地点において合計86検体のカモの糞を採取した。孵化鶏卵を用いてウイルス分離を行い、HA試験および迅速診断キット(ディレクティジェンFluA+B)によりインフルエンザウイルスを確認した。その結果、12月5日に北潟湖で採取した1検体からA型インフルエンザウイルスが検出された。このウイルスについて、国立感染症研究所にて詳細な抗原解析を行った結果、H1N1と同定された。

2. 1. 3 B型肝炎予防対策事業

本事業は福井県医療関係従事職員等のB型肝炎感染防止対策実施要領に基づき実施するもので、健康福祉センター、衛生環境研究センター、小児療育センターに勤務する職員計127名についてワクチン接種前のHBs抗原および抗体検査を実施した。検査は富士レリオ社のエスプラインHBsAgおよびエスプラインHBsAb-Nで行った。

HBs抗体は陽性者87名、陰性34名および保留は6名であり、HBs抗原は2名が陽性であった。

2. 1. 4 食品衛生対策事業

衛生指導室が行っている事業で、市販食品の細菌学的規格基準の試験、食中毒等の食品による危害の原因調査および不良・苦情食品の検査等を行った。

(1) 食品取去検査

市販食品について、細菌関係の標準作業書に基づき夏期および年末一斉取締り時等に各保健所が取去した食品について、食品衛生法の規程による細菌学的規格基準に基づく試験検査を行った。

検査した食品は牛乳、清涼飲料水、乳飲料、食肉、食肉製品、そうざい、野菜果実製品、アイスクリーム類および生食用鮮魚介類の109検体で、延べ177項目について細菌検査を実施した。検査の結果すべて基準に適合していた。

また、県内で養殖されたカキ3検体についてSRSVの検査を実施し1検体から検出された。

業務管理に基づく外部精度管理については、一般細菌数測定、大腸菌同定、黄色ブドウ球菌同定およびサルモネラ同定を実施した。

(2) 食中毒検査

本年度に発生した食中毒事件のうち7事例について細菌検査およびウイルス検査を実施した。検体数は232、

表5 平成14年感染症発生動向調査事業におけるウイルス分離結果

臨床診断名	検査結果	検体採取月												総計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
無菌性髄膜炎	患者数	15	28	39	12	3	4	4	1				1	107
	エコーウイルス13型	8	22	28	8	2	2							70
	エコーウイルス18型	1												1
	エコーウイルス30型						1	1	1					3
無菌性髄膜炎・脳炎	患者数						1							1
	エコーウイルス13型						1							1
流行性角結膜炎	患者数			3	6	2								11
	アデノウイルス3型					1								1
	アデノウイルス(型不明)			3	3									6
インフルエンザ様疾患・上気道炎	患者数	5								21	141	68	128	363
	A型インフルエンザウイルス(H3)	1								8	99	24	6	138
	B型インフルエンザウイルス									1	4	32	90	127
	アデノウイルス2型									1	1			2
	アデノウイルス3型									2	1			3
	アデノウイルス5型												1	1
	エコーウイルス19型												1	1
	コクサッキーB群ウイルス3型												1	1
未同定												1	1	
感染性胃腸炎	患者数	14	7	6	12	10	15	7	13	9	3	9	13	118
	A群ロタウイルス	10					1				2	4	5	22
	アデノウイルス40/41型				2	1		1	2				1	7
	小型球形ウイルス(SRSV)	1	1	4	5	2	3	4	6	4			1	31
性器ヘルペス症	患者数			1			1							2
	単純ヘルペスウイルス2型						1							1
アデノウイルス感染症	患者数	1												1
	アデノウイルス2型	1												1
流行性耳下腺炎 頸部リンパ節炎	患者数				1		2							3
	アデノウイルス(型不明)				1									1
記載なし	患者数		1	8	2	5	2	2	9					29
	アデノウイルス2型								1					1
	アデノウイルス3型					4		1						5
その他	患者数	4	3	2	2			1	1		2			15
	未同定			1										1
合計	患者数	38	40	59	35	20	25	14	24	30	146	78	141	650
	分離株数	21	24	39	19	10	9	7	10	15	107	61	107	429

表6 インフルエンザ様疾患集団発生でのウイルス分離状況

No.	施設名	採取月日	検体数	ウイルス分離・同定			対血清検査		
				AH1 (Aソ連型)	AH3 (A香港型)	B	AH1 (Aソ連型)	AH3 (A香港型)	B
	(参考) T高校 (二州)	1月10日	4		3		0/3*	3/3	0/3
1	T小学校 (坂井)	1月15日	9		1		0/7	4/7	0/7
2	I小学校 (若狭)	1月15日	5		2		0/3	3/3	0/3
3	M小学校 (二州)	1月16日	5		2		0/4	4/4	0/4
4	Y小学校 (福井)	1月20日	9			6	NS**		
5	N中学校 (丹南)	1月21日	5		2		0/5	4/5	0/5
6	Y小学校 (奥越)	1月22日	9		1		NS		
7	T中学校 (丹南)	1月22日	5		1		0/4	3/4	0/4
8	M小学校 (奥越)	1月27日	9		2	1	NS		

* : 分母は検査した患者数、分子は回復期にHI価8倍以上の有意差を示した患者数
 ** : サンプルなし

表7 食中毒検査状況

No.	発生日月	発生場所	原因施設	原因食品	喫食者数	患者数	検査件数	検査延 項目数	原因物質
1	14. 4. 1	敦賀市	不明	不明	20	1	8	83	カンピロバクター (医療機関で分離)
2	14. 8. 2	敦賀市	飲食店 (仕出し弁当)	弁当	158	3	32	84	S.Enteritidis
3	14. 8. 8	芦原町	飲食店 (旅館)	旅館夕食	356	16	53	566	腸炎ビブリオ (医療機関で分離)
4	14. 9. 12	敦賀市	不明	不明	245	1	53	718	不明
5	14.10.17	福井市	飲食店	チーズフォンデュ	19	3	18	152	不明
6	14.11.17	松岡町	イベント	葉っぱ寿司	210	4	44	112	SRSV
7	15. 2. 18	小浜市	飲食店 (旅館)	会食料理	26	5	24	70	SRSV
計					1,034	33	232	1,785	

延べ検査項目数は1,785であった。原因物質は細菌によるものが (医療機関で分離されたものを含む) 3事例、ウイルスによるものが2事例、不明が2事例であった (表7)。

また、異物及び有症苦情の原因解明のため、病原体検査を実施した事例は表8に示したように13事例あり、有症苦情として検査した8事例のうち5事例でSRSVが検出され、ウイルス検査も実施したNo.5~No.13は感染症として処理された。

2. 1. 5 公衆浴場等のレジオネラ属菌調査事業

衛生指導室が旅館・公衆浴場等衛生管理強化事業の一環として行った事業で、当グループは循環式浴槽を使用している40施設のレジオネラ属菌の検査を行ったその結果、14施設の浴槽水からレジオネラ属菌が検出された。菌種は *L.pneumophila* 1、3、4、5、6群および菌種不明のレジオネラ属菌であり、菌数は20~2,000CFU/100mlであった。

2. 1. 6 水道施設監視指導事業

衛生指導室が行っている事業で、河川の表流水を水道

原水にしている水道施設4カ所について年2回クリプトスポリジウムとジアルジアの検査を実施した。いずれもクリプトスポリジウム等は検出されなかった。

2. 1. 7 公共用水域常時監視調査事業

環境政策課が行っている事業で、細菌検査のみを当グループで実施しており、河川、湖沼の大腸菌群数、海水浴場の糞便性大腸菌群数の検査を実施した。

(1) 河川、湖沼の大腸菌群数検査

河川は毎月、日向湖については隔月に延べ30検体についてBGLB培地を使用したMPN法による大腸菌群の定量を行った。

(2) 海水浴場の糞便性大腸菌群数検査

5月に県内29カ所の海水浴場の海水延べ58検体について通知法により検査した。

2. 1. 8 管理運営試験検査

福井県衛生環境研究センター手数料徴収条例に基づく住民、事業者等からの依頼検査の総数は、住民からの検体数が11件、延べ試験項目数が22で、医療機関、学校および事業所等からの検体数が252件、延べ試験項目数が

表8 異物及び有症苦情の原因解明検査状況

No	保健所名	搬入日	検体数	検査延項目数	検査状況		
						検査項目	検査結果
1	福井	4/17	1	1	不良食品	異物	砂糖
2	二州	6/6	1	1	関連調査	食中毒菌	(-)
3	奥越	8/23	3	9	関連調査	食中毒菌	S.Saintpaul
4	若狭 二州	10/5-8 10/8	7 6	87 74	関連調査	食中毒菌	<i>E.coli</i> (025: HNM) ST(+), astA(+)
5	福井	10/31	1	8	関連調査	食中毒菌・ウイルス	SRSV
6	丹南	11/7-11	5	38	有症苦情	食中毒菌・ウイルス	SRSV
7	坂井	12/31-1/2	19	255	有症苦情	食中毒菌・ウイルス	SRSV
8	二州 福井	1/8 1/8	1 2	4 4	有症苦情	食中毒菌・ウイルス	(-)
9	丹南	2/4	4	45	有症苦情	食中毒菌・ウイルス	(-)
10	福井	2/6	1	4	有症苦情	食中毒菌・ウイルス	(-)
11	福井	2/18	3	28	有症苦情	食中毒菌・ウイルス	SRSV
12	坂井	2/25	5	35	有症苦情	食中毒菌・ウイルス	SRSV
13	福井	3/18, 24	5	20	有症苦情	食中毒菌・ウイルス	SRSV
計			64	613			

439であった。その内容は表1に示したとおりである。

(1) 腸管系病原菌

依頼検査は22件、延べ試験項目数は90項目であった。

(2) 食品規格基準検査

依頼検査は73件、延べ試験項目数は173項目で、一般細菌数、大腸菌(群)、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌、腸炎ビブリオ等について検査を実施した。

(3) 水質検査

飲用水、温泉等の水質試験の依頼件数は27件、延べ試験項目数は54項目であった。

利用水の水質試験は、浴槽水とクーリングタワーのレジオネラ属菌の分離・同定等で111件であった。

(4) 無菌試験(血液)

赤血球、新鮮凍結血漿、濃厚血小板の3種類の保存血液計30検体について細菌および真菌の無菌試験を行った。

2. 1. 9 調査研究

平成13年度から3年計画で下記の調査研究を実施した。

- (1) 感染性下痢症に関する研究—感染症及び環境中における志賀毒素産生性大腸菌とサルモネラの動向調査—
- (2) 東アジアにおける新興・再興感染症拡散に係る媒介物の分布様式の解明
- (3) 県内に流行するウイルス性胃腸炎感染症の解明研究「ヒトカリシウイルスおよびヒトロタウイルスの生態調査と分子疫学的解析」

2. 1. 10 海洋深層水調査

水産課の依頼により越前町沖の海洋深層水(表層、深度200m、230m)について4月、7月、11月および2月に一般細菌数および大腸菌群数の検査を行った。

2. 1. 11 衛生害虫等相談

健康福祉センターおよび事業者等から食品中の異物や環境中の昆虫等の同定依頼が11件あった。

2. 2 病態研究グループ

当グループでは、母子保健関連検査事業（福井県保健医療計画の施策に沿った出生児の保護および養育医療事業の一環）ならびに公衆衛生や保健衛生情報にかかわる事業を行っている。

その具体的な事業としては、新生児の先天性代謝異常症等（先天性内分泌疾患を含む）および乳児の神経芽細胞腫

のマススクリーニング検査ならびに母子や高齢者の疾病、健康状況の地域特性等についての調査研究である。

先天性代謝異常症、先天性内分泌疾患および神経芽細胞腫のマススクリーニング検査は行政依頼検査であり、その受付件数は表1のとおりとなっている。

表1 平成14年度依頼検査内訳

業務内容		検体数	検査総数	備考
行政依頼	先天性代謝異常症等検査 (1次検査、2次検査合計)	8,486	50,281	スクリーニング検査により要精検となった者は15名であり、精密検査の結果、3名のクレチン症患者が発見された。
	精度管理	120	720	記入の誤り：1（2月）
	神経芽細胞腫検査 (1次検査、2次検査合計)	7,064	21,186	スクリーニング検査により要精検となった者は16名であり、精密検査の結果2名の患者が発見された。
	精度管理	18	54	良好な結果が得られている。
計		15,688	72,241	

2. 2. 1 先天性代謝異常症等マススクリーニング

今年度を実施した先天性代謝異常症等マススクリーニングの受付検体数（一次検査）は8,207名であった。

表2、3、4にそれぞれ先天性代謝異常症検査、クレチン症検査、先天性副腎過形成症検査の月別検査数とそ

の判定結果状況を示した。本年度の精密検査受診数は15件であり、クレチン症患者が3名発見され、治療を受けている。また、東京顕微鏡院が取りまとめを行っている外部精度管理（月10検体）を実施しており、検査報告書への記入の誤りが1件あったが、検査結果は良好であった。

表2 平成14年度先天性代謝異常症月別検査数

		H14.4	5	6	7	8	9	10	11	12	H15.1	2	3	合計	
1次検査	検体数	671	702	598	751	702	703	784	664	649	742	602	639	8,207	
	結果	正常	664	695	589	737	689	683	775	651	632	732	593	627	8,067
		要再採血	7	7	9	14	13	20	9	13	17	10	9	12	140
		要精検	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2次検査	検体数	14	12	11	14	21	13	20	15	13	21	5	11	170	
	結果	正常	13	12	10	14	21	12	20	13	12	20	5	9	161
		要精検	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
		その他	1	0	1	0	0	1	0	2	1	0	0	2	8
	追跡調査*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4	
精度管理	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	
合計	695	724	619	775	733	726	814	689	672	773	617	660	8,497		

表3 平成14年度クレチン症月別検査数

		H14.4	5	6	7	8	9	10	11	12	H15.1	2	3	合計	
1次検査	検体数	671	702	598	751	702	703	784	664	649	742	602	639	8,207	
	結果	正常	656	691	590	739	689	680	765	647	624	718	586	613	7,998
		要再採血	15	11	8	12	13	22	17	17	25	24	16	25	205
		要精検	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	4
2次検査	検体数	23	16	13	12	22	15	23	26	17	36	6	20	229	
	結果	正常	21	16	12	12	22	14	23	20	16	35	6	19	216
		要精検	1	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	6
		その他	1	0	1	0	0	1	0	3	1	0	0	0	7
	追跡調査*	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	
精度管理	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	
合計	704	728	621	773	734	728	817	700	676	788	618	669	8,556		

表4 平成14年度先天性副腎過形成症月別検査数

		H14.4	5	6	7	8	9	10	11	12	H15.1	2	3	合計	
1次検査	検体数	671	702	598	751	702	703	784	664	649	742	602	639	8,207	
	結果	正常	661	684	590	738	692	681	774	651	631	730	591	626	8,049
		要再採血	10	18	8	13	10	22	10	12	18	12	11	13	157
		要精検	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
2次検査	検体数	18	18	14	14	18	14	22	16	13	21	5	11	184	
	結果	正常	17	18	13	14	18	12	22	14	12	21	5	9	175
		要精検	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	3
		その他	1	0	1	0	0	1	0	2	1	0	0	0	6
	追跡調査*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
精度管理	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	
合計	699	730	622	775	730	727	816	690	672	773	617	660	8,511		

*：内数

2. 2. 2 神経芽細胞腫マスキリング

平成14年度に持ち込まれた神経芽細胞腫マスキリングの検体数（一次検査分）は6,480件であり、月別検査状況は表5のとおりである。

再検査の結果に基づき16名の疑陽性者（カットオフ値

VMA：15 μ g/mg Cr、HVA：30 μ g/mg Crを超えるもの）に対して専門医療機関での精密検査受診を勧奨した結果、2名（ステージI NB、左副腎）の患者が発見された。

表5 平成14年度神経芽細胞腫月別検査数

	H13.4	5	6	7	8	9	10	11	12	H14.1	2	3	合計
1次検査	591	602	460	574	521	513	563	448	453	615	562	578	6,480
再検査	65	34	29	44	30	35	37	45	60	77	72	54	582
合計	656	636	489	618	551	548	600	493	513	692	634	632	7,062

2. 2. 3 調査研究事業

平成14年度は下記の調査研究を実施した。

(1) HPLCによる血液ろ紙中のアミノ酸分析の検討

(2) 福井県における生活習慣病と生活習慣要因との関係および予防に関する研究

(3) 母乳中のダイオキシン濃度調査

3. 生活科学部

生活科学部は、本年4月の機構改革を受けて、食品衛生研究グループと環境衛生研究グループの2つの研究グループで構成されることとなった。両グループの業務は、本年報〔I運営〕の〔3.組織〕で示したとおりである。

主要な業務は、食品衛生研究グループでは、食品衛生監視に伴う食品の理化学試験検査や医薬品試験が主体であり、また環境衛生研究グループでは、産業廃棄物処理対策事業関連の試験検査を中心に、水道原水および浄水の水質監視、温泉分析等を担当している。

また、両グループでは、一般依頼による理化学試験検査やこれらに関連した調査研究事業および技術研修なども実施している。

3.1 食品衛生研究グループ

平成14年度に食品衛生研究グループが実施した食品、医薬品等の行政および一般依頼検査は、表1に示したように、検体総数257件、試験項目総数2,472件であった。平成13年度に比べ検体総数で18、試験項目数で87とともに増加したが、これは、食品試験で、輸入食品の残留農薬検査、また医薬品試験で、医薬品混入疑い健康食品等の検査を緊急検査として実施したことによる。なお、事業ごとの試験検査結果については、以下のとおりである。

3.1.1 食品

食品関係の試験検査は、総検体数257件のうち、240件

と93%以上を占めている。検査の内容としては、行政検査が最も多く180件(75.0%)、精度管理検査が26件(10.8%)、一般依頼検査が34件(14.2%)であった。また、食品の行政検査は、項目数においても2,234項目と、全検査項目数の90.4%を占めている。なお、一般依頼検査は、昨年と比べ微減し34件(157項目)と年々減少する傾向にある。

行政検査の品目別月別の検査状況は、表2に示すとおりである。

つぎに、行政検査の結果を、表3から表6に示すが、検査項目別の結果の概略は、下記のとおりである。

(1) 農畜産物の残留農薬

平成14年度の県内産および輸入食品中残留農薬検査の結果を表3の(1)~(4)に示した。検査件数は、牛乳7検体、玄米8検体、県内産野菜(トマト、なす、きゅうり、きゃべつ、ほうれんそう、ねぎ、ピーマン、にんじん、じゃがいも)20検体のほか、輸入果実(グレープフルーツ、オレンジ、バナナ)8検体、輸入野菜(かぼちゃ、ブロッコリー、冷凍ほうれんそう)14検体、合計57検体であった。冷凍ほうれんそうは、中国産で、クロルピリホスの緊急検査であった。これらの結果においては、冷凍ほうれんそうで1検体において、基準をわずかに超える0.013ppmを検出したが、他の検体では、いずれも基準値を超えたものはなかった。

表1 月別項目別検体数

項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	試験項目数
食品試験	行政依頼	10		26	26	22		24	17	29		26		180	2,234
	精度管理				6		5	5	5	5				26	44
	一般依頼	2	2	7	5		1	3	1	5		4	4	34	157
医薬品試験	行政依頼					12	1					4		17	37
合計		12	2	33	37	34	7	32	23	39		30	8	257	2,472

表2 食品関係行政依頼試験の内訳

[検体数]

品目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計
魚介類		2		16					7	3				28
魚介類加工品										7				7
肉卵類およびその加工品					16			16		19		8		59
乳製品(牛乳を含む)		7			2									9
穀類およびその加工品								8						8
野菜・果実およびその加工品				10		22			10					42
清涼飲料水					8									8
粉末清涼飲料水		1												1
器具および容器包装													18	18
合計		10		26	26	22		24	17	29		26		180

表3(1) 牛乳、農畜産物の重金属および残留農薬等試験結果

試料	総検体数	防かび剤			有機塩素系農薬						ピレシロスロイド系農薬													
		イマザリル	オルトフェニルフェノール	ジフェニル	チアベンタゾール	BHC(α・β・γ・δの総和)	DDT(DDD・DDEを含む)	エンドリン	ダイアルドリンを含む)	カブタホール	クロルベンジレート	ジクロルアルアニド	ジホール	シハロトリン	シフルトリン	シベルメトリン	デルタメトリン	フェンバレート	アルシトリネート	フルバリネート	ペルメトリン			
県内産	牛乳	0.00069	0.0001		0.0004	ND	ND	ND	ND		ND													
	玄米	0.00158	0.0014		0.0012	ND	ND	0.0005									ND							
	トマト	0.00093			ND	ND	ND	ND							ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	なす	0.00113				ND	ND	ND							ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	きゅうり	ND				ND	ND	ND							ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	きゃべつ					ND	ND	ND							ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	ほうれんそう					ND	ND	ND							ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
輸入品	ねぎ					ND	ND							ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	ピーマン					ND	ND							ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	にんじん					ND	ND							ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	じゃがいも					ND	ND							ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	グレープフルーツ	0.00069	0.0001	ND	0.0004						ND				ND	ND								
	オレンジ	0.00158	0.0014		0.0012						ND				ND	ND								
	バナナ	0.00093	ND		ND						ND				ND	ND								
検出限界	かぼちゃ	0.00113				0.0001*	0.0001*	0.01	0.0001*						ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	ブロッコリー	ND				0.0001*	0.0001*	0.01	0.0001*						ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	冷凍ほうれんそう					0.0001*	0.0001*	0.01	0.0001*						ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	抽出限界																							
	検出限界																							

単位：防かび剤：g/kg、その他：ppm *：牛乳

表3(2) 牛乳、農畜産物の重金属および残留農薬等試験結果

試料	総検体数	有機リン系農薬																							
		E P M	アセフェート	イソフェンホス	エディフェンホス	エトプロホス	エトリムホス	クロルピリホス	クロムプロファーム	ジメトエート	ダイアジノン	チオメトン	テルブホス	トルクロホスメチル	バミドチオン	パラチオン	パラチオンメチル	ピリミホスメチル	フェントロチオン	フェンスルホチオン	フェンチオン	フェントエート	ブタミホス		
牛乳	7																								
玄米	8	ND			ND	ND	ND	ND			ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND
トマト	5	ND	ND		ND	ND	ND		ND		ND			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND					ND
なす	4	ND	ND								ND														ND
きゅうり	3	ND	ND								ND														ND
きゅうり	2	ND	ND								ND														ND
ほうれんそう	2	ND									ND														ND
ねぎ	1		ND																						ND
ピーマン	1	ND	ND																						ND
にんじん	1	ND																							ND
じゃがいも	1	ND	ND								ND														ND
グレープフルーツ	5		ND								ND														ND
オレンジ	2		ND								ND														ND
バナナ	1										ND														ND
かぼちゃ	1										ND														ND
ブロッコリー	1	ND	ND																						ND
冷凍ほうれんそう	12	ND									ND														ND
検出限界		0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.01	0.003	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

単位: ppm

表3(3) 牛乳、農畜産物の重金属および残留農薬等試験結果

試料	総検体数	含 望 薬 系 農 薬																	
		イプロジオン	イミベンコナゾール	エスプロカルブ	キノメチオネート	ジエトフェンカルブ	ジフェノコナゾール	チオベンカルブ	テブコナゾール	ピラルタノール	ピリダベン	ピリミジフェン	アルシラゾール	アルトラニル	プレチラクロール	プロピコナゾール	ペンタメタリン	マイクロタニル	メトラクロール
県内産	牛乳																		
	玄米			ND				ND					ND						
	トマト			ND	ND	ND	ND	ND										ND	
	なす			ND	ND	ND	ND	ND											
	きゅうり				ND	ND	ND	ND											
	きょうげつ					ND													
	ほうれんそう																		
	ねぎ					ND													
	ピーマン																		
	にんじん																		
	じゃがいも																		
	輸入品	グレープフルーツ																	
オレンジ																			
バナナ																			
かぼちゃ																			
ブロックリー																			
冷凍ほうれんそう																			
検出限界																			

単位 : ppm

表3(4) 牛乳、農畜産物の重金属および残留農薬等試験結果

試料	総検体数	含窒素系農薬				N-メチルカルバマイト系農薬								その他	
		メトリブジン	メフェナセツト	メプロニル	レナシル	アルジカプル	イソプロカルブ	エチオフェンカルブ	オキサミル	カルバリル	フェノブカルブ	ベンダイオカルブ	メチオカルブ	鉛(Pbとして)及びその化合物	ヒ素(Asとして)及びその化合物
牛乳	7														
五米	8	ND	ND	ND		ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND		
トマト	5	ND		ND	ND			ND		ND		ND	ND	ND	ND
なす	4	ND			ND			ND		ND		ND	ND		
きゅうり	3	ND			ND			ND		ND		ND	ND		ND
きゃべつ	2	ND			ND			ND		ND		ND	ND		
ほうれんそう	2	ND			ND			ND		ND		ND	ND		
ねぎ	1	ND			ND			ND		ND		ND	ND		
ピーマン	1	ND			ND			ND		ND		ND	ND		
にんじん	1	ND			ND			ND		ND		ND	ND		
じゃがいも	1	ND			ND			ND		ND		ND	ND		
グレープフルーツ	5				ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
オレンジ	2				ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
バナナ	1				ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
かぼちゃ	1	ND			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
ブロッコリー	1				ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
冷凍ほうれんそう	12	ND			ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
検出限界		0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.05

単位: ppm

表4 魚介類試験の内訳

(単位: ppm)

	検体数	P C B	総水銀	T B T O	T P T
トビウオ	5	0.001~0.005	0.03~0.05	ND	ND
アジ	1	0.012	0.02	ND	ND
かわはぎ	1	ND	0.02	ND	ND
カレイ	1	0.002	0.08	ND	ND
ダツ	1	0.007	0.06	ND	ND
小鯛	1	0.004	0.10	ND	ND
検出限界		0.001	0.01	0.02	0.02

(2) PCB試験

福井県内製造の牛乳7検体および福井県沖で捕獲された魚介類10検体について実施し、その結果を、表3(1)および表4に示した。牛乳では、最高値0.009ppm(平均値0.007ppm)と例年並の値であった。また、魚介類では、平均0.004ppmと昨年よりかなり低値を示した。なお、魚種別では、アジが高値を示し(0.012ppm)、ついでダツ(0.007ppm)、トビウオ(0.001~0.005ppm)であり、小鯛、カレイ、かわはぎ(不検出; ND)の順であった。なお、これらの値は、いずれも暫定的基準値内であった。

(3) T B T O・T P T試験

福井県沖で捕獲された魚介類10検体について実施し、その結果を表4に示す。T B T OおよびT P Tは、全検体において、不検出(ND)であった。

(4) 重金属

福井県産の玄米のカドミウムは、表3(1)に示すとおり、不検出(ND)から0.13ppmの範囲にあり、また水銀は、表4のとおり、魚類ですべての検体から検出され、その濃度範囲は0.02~0.10ppmと例年並であった。魚種別では、小鯛、カレイ、ダツがそれぞれ0.10、0.08、0.06ppmと比較的高値を示した。なお、いずれの検体にも基準値を超えたものはなかった。

(5) 貝毒試験

県内産さざえ5検体、バイ貝1検体および若狭湾の養殖カキ3検体合わせて9検体について、麻痺性および下痢性貝毒のマウス試験を行ったが、全検体いずれも不検出であった。

(6) 夏期および年末食品一斉取り締まりの収去試験

夏期食品および年末食品の収去試験状況を、表5に示した。夏期および年末合わせて52検体、延べ157項目について検査した結果、食品の成分規格基準および食品添加物の使用基準を超えるものはなかった。

(7) 器具および容器包装の規格試験

陶磁器(14検体)、合成樹脂製容器(4検体)について、溶出の規格試験を実施した結果、陶磁器1検体で基準を超えた(カドミウム; 0.87ppm、鉛; 16.7ppm)ほかは、すべて基準内であった。なお、基準値を超えた陶磁器は、衛生指導室の調査により、岐阜県内で製造されたものであることが判明し、岐阜県より製造元に対し回収命令が出された。

(8) 残留動物用医薬品試験

県内の食鳥処理場より収去した鶏の筋肉8検体、鶏の腎臓8検体および鶏卵8検体については13種の合成抗菌剤等の残留試験を行った。また、県内産養殖魚のニジマス、あまご、いわな1検体については、7種の、マダイ1検体では8種の合成抗菌剤等の残留試験を実施した。検査結果は表6に示すとおり、すべての検体で不検出(ND)であった。

表5 夏期および年末食品一斉取り締まり収去検査の内訳

[試験項目数]

項 目	夏 期	年 末	合 計	
合 成 保 存 料	6	1	7	
合 成 甘 味 料	0	0	0	
発 色 剤	7	17	24	
漂 白 剤	0	0	0	
品 質 保 持 剤	0	0	0	
酸 化 防 止 剤	0	0	0	
殺 菌 剤	0	0	0	
リ ン 酸	0	0	0	
ニ コ チ ン 酸 類	18	18	36	
清 涼 飲 料 水 規 格	48	0	48	
乳 製 品 規 格	3	0	3	
酸 価・過 酸 化 物 価	0	0	0	
合 成 着 色 料	9	30	39	
合 計	試験項目数	91	66	157
	検 体 数	26	26	52

表6 残留動物用医薬品試験の内訳

(単位: ppm)

	検体数	オキシテトラサイクリン	スルファメラジン	スルファジミジン	スルファモノメトキシ	スルファジメトキシ	スルファキノキサリン	チアンフェニコール	トリメトプリム	ピリメタミン	オルメトプリム	オキシリン酸	ナイカルバジン	フルベンダゾール
鶏 筋肉	8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND (<0.002)
鶏 腎臓	8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND (<0.004)
鶏 卵	8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND (<0.04)
ニジマス	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND					ND		
あまご	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND					ND		
いわな	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND					ND		
マダイ	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND				ND		
検出限界	31	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.02	0.02	

(9) 一般依頼検査

平成14年度の一般依頼検査を、表7に示した。検体数は、昨年より微減し、総検体数34検体、延べ157の試験項目を実施している。

食品の試験では、例年と同様、牛乳の規格検査が最も多く12検体、また牛乳以外では、輸入食品の水銀検査が6検体、添加物が2検体、玄米の残留農薬が1検体あった。

食品以外では、合成樹脂製器具容器包装試験が7検体、栄養分析が6検体あった。

3. 1. 2 医薬品

平成14年度は、収去検査を4検体のほか、緊急検査として医薬品成分の混入された疑いがある健康食品13検体についても検査を実施した。

収去検査は、後発医薬品評価の一環として例年実施しているもので、今年度は、塩酸アンブロキソール錠、ニコランジル錠、グリクラジド錠およびニトレジピン錠の溶出試験であった。また、緊急検査として実施した健康食品検査は、13検体について、フェンフルラミン、N-ニトロソフェンフルラミンおよび乾燥甲状腺末の3項目の検査を行い、2検体からフェンフルラミン (22.7~24.1mg/g) を、また1検体から N-ニトロソフェンフルラミンを検出 (定性のみ) した。

3. 1. 3 家庭用品

平成14年度は、検査依頼がなく実施しなかった。

3. 1. 4 調査研究

平成14年度の調査研究は、平成13年度に引き続き「食品中の残留農薬分析に関する研究」および福井医科大学との共同研究「尿中水銀と皮膚感作の関連について」を継続実施した。

なお、「尿中水銀と皮膚感作の関連について」の研究は、今年度が最終年で、日本衛生学会で発表したほか、研究内容を論文としてまとめる予定である。

表7 食品関係一般依頼試験の内訳

品 目	項 目	検 体 数	項 目 数
食 品	牛 乳 規 格	12	48
	異 物 鑑 定	0	0
	添 加 物 規 格	2	2
	残 留 農 薬	1	35
	重 金 属	6	6
	そ の 他	0	0
合成樹脂製器具および容器包装	規 格 試 験	7	30
栄 養 分 析	カ ロ リ ー 等	6	36
医 薬 品	規 格 試 験	0	0
毒物混入鑑定	重 金 属 陰 イ オ ン	0	0
合 計		34	157

3. 2 環境衛生研究グループ

であり、水道水等が61検体、1,054項目、温泉が9検体、185項目、その他（海洋深層水）が12検体、132項目であった。

一般依頼検査は、32検体、461項目で、全体の10%であった。

本年度に行った試験検査の検体数および項目数は、表1、表2に示すように、318検体、4,941項目であった。その内訳は、産業廃棄物関係が236検体、3,570項目で全体の74%

表1 月別項目別検体数

項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	試験項目数
産業廃棄物関係	行政依頼		126	12	14	4	14	12	5	17	16	8	1	229	3,542
	一般依頼		1			1		1			4			7	28
	小計		127	12	14	5	14	13	5	17	20	8	1	236	3,570
水道水源等	行政依頼				22								23	45	806
	一般依頼	2		4	1				5	2			2	16	248
	小計	2		4	23				5	2			25	61	1,054
温泉	一般依頼	3				1		1	2	1			1	9	185
その他	行政依頼	3			3				3			3		12	132
合計		8 (5)	127 (1)	16 (4)	40 (1)	6 (2)	14	14 (2)	15 (7)	20 (3)	20 (4)	11 (3)	27 (3)	318 (32)	4,941 (461)

注) カッコ内数字は、一般依頼検査数(内数)である

表2 試験区分別検体数・項目数・不適合数

試験区分	対象	検体数	項目数	備考(基準、測定項目等)	
産業廃棄物関係	行政依頼	地下水	30	838	一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令(S52年総理府・厚生省令第1号)
		浸透水	21	719	
		放流水	15	445	
		河川水	142	969	水質汚濁に係る環境基準(S46年環境庁告示第59号)
		保有水	9	442	海沿岸漂着ポリ容器の内容物検査(シアン、重金属等)
		その他	12	129	管理型処分場排水処理施設効率検査(窒素含有量等)
	計	229	3,542		
一般依頼	土壌溶出	5	20	金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準(S49年総理府令第5号)	
	河川水	2	8	水質汚濁に係る環境基準(S46年環境庁告示第59号)	
	計	7	28		
水道水源等	行政依頼	河川水	16	320	水質基準に関する省令(H4年厚生省令第69号)
		地下水	29	486	
		計	45	806	
	一般依頼	精密標準	4	104	水質基準に関する省令(H4年厚生省令第69号)
		計	16	248	
温泉	一般依頼	飲用	2	2	水質基準に関する省令(H4年厚生省令第69号)
		温泉	7	183	温泉法(S23法律第125号)別表
		計	9	185	
その他	行政依頼	海洋深層水	12	132	越前町沖海水(深さ0、200、230m)酸素飽和度等
合計		318	4,941		

3. 2. 1 廃棄物関係

行政依頼検査としては、県内に設置されている産業廃棄物最終処分場からの浸出液や放流水による周縁地域への影響を判断するため、周縁地下水、河川水、放流水等の水質検査が主体であり、その他に、平成15年2月に日本海沿岸に漂着したポリ容器の内容物検査、処分場排水処理施設のプロセス別処理効率検査を実施した。検査項目は、表3に示すように、重金属や揮発性有機化合物など水質汚濁に係る環境基準（S46年環境庁告示第59号）に定める健康項目が2,004項目と最も多く、全体の

56%であった。検査の結果、管理型最終処分場の放流水などに全窒素等が一時期基準を超えるものも認められたが、安定型処分場周縁河川水等には特異なものは認められなかった。また、漂着ポリ容器の内容物は重油や海水等であり、有害なものは検出されなかった。

一般依頼検査は、土壌（廃棄物）溶出および周縁河川水の7検体であった。検体の種別では、河川水が142検体と最も多く、全体の62%を占めている。これらの検体には基準を超えるものは認められなかった。

表3 産業廃棄物に関する試験項目

項目	産業廃棄物 最終処分場等						一般依頼検査		合計
	地下水	浸透水	放流水	河川水	保有水	その他	土壌溶出	河川水	
生活環境項目	67	109	76	109	70	5			436
健康項目	645	394	283	415	195	44	20	8	2,004
特殊項目	52	105	60	33	69	41			360
その他の項目	74	111	26	412	108	39			770
計	838	719	445	969	442	129	20	8	3,570

- 注) 生活環境項目 … pH、DO、BOD、COD、SS、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物、全窒素、全磷
- 健康項目 … カドミウム、全シアン、有機燐化合物、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チウラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、アンモニア・アンモニウム・亜硝酸及び硝酸性化合物、ふっ素、ほう素
- 特殊項目 … フェノール、銅、亜鉛、溶解性鉄、溶解性マンガン、クロム
- その他の項目 … ナトリウム、カリウム、マグネシウム、カルシウム、アンモニア性窒素、塩素イオン、硫酸イオン、電気伝導度、酸消費量、酢酸、プロピオン酸、硫化水素、ニッケル、一般細菌、クロロホルム、ジプロモクロロメタン、プロモジクロロメタン、プロモホルム、総トリハロメタン、カルシウム・マグネシウム等（硬度）、蒸発残留物、陰イオン界面活性剤、有機物等（過マンガン酸カリウム消費量）、臭気、色度、濁度

3. 2. 2 水道水源等

平成6年1月に策定された福井県水道水質管理計画に基づき、県内12ヶ所（河川4、井戸8）における水道原水および浄水45検体について、表4に示す水質基準に関する省令（H4年厚生省令第69号）に定める水質監視項目等の試験を行った。その結果はすべて基準や指針値以下であった。

一般依頼検査は16検体であり、その内訳は精密試験が4検体、標準試験が12検体であった。このうち、一般細菌や大腸菌群において前記の水質基準に適合しない検体が認められた。

3. 2. 3 温泉分析

温泉に関するものは、飲用試験が2検体、温泉分析が7検体の計9検体であった。温泉分析のうち3検体は、

温泉法に定める温泉に該当するか否かを判断するための試験であり、他の4検体は温泉の成分調査であった。これらの試験項目は、表5に示すように炭酸水素イオンや硫酸イオン等計176項目であった。検査の結果、飲用試験2検体とも基準に適合していた。また、温泉分析3検体のうち1検体（越前町厨）は温泉に該当した。

3. 2. 4 調査研究

平成14年度において実施した調査研究は「廃棄物処理施設からの環境ホルモン（内分泌攪乱物質）排出の現状調査」および「廃棄物埋立地浸出液中の低級脂肪酸の定量」である。

表4 水道水源等に関する試験項目

項目	水道水源		一般依頼検査		合計
	河川水	地下水	精密	標準	
水質基準項目	8		104	144	256
監視項目	248	486			734
その他	64				64
計	320	486	104	144	1,054

- 注) 水質基準項目… 総トリハロメタン
 監視項目 … トランス-1,2-ジクロロエチレン、トルエン、キシレン、p-ジクロロベンゼン、1,2-ジクロロプロパン、フタル酸ジエチルヘキシル、ニッケル、アンチモン、ほう素、モリブデン、亜硝酸性窒素、ホルムアルデヒド、ジクロロ酢酸、トリクロロ酢酸、ジクロロアセトニトリル、抱水クロラール、イソキサチオン、ダイアジノン、フェントロチオン、イソプロチオラン、クロロタロニル、プロピザミド、ジクロロボス、フェノブカルブ、クロルニトロフェン、イプロベンホス、EPN、ベンタゾン、カルボフラン、2,4-ジクロロフェノキシ酢酸、トリクロピル
- その他 … BOD、COD、UV吸光度、アンモニア性窒素、SS、侵食性遊離炭素、全窒素、全リン
- 精密試験 … 濁度、色度、味、pH、色度、残留塩素、塩素イオン、過マンガン酸カリウム消費量、硬度、蒸発残留物、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、シアン、水銀、銅、鉄、マンガン、亜鉛、鉛、六価クロム、カドミウム、砒素、ふっ素、フェノール、陰イオン界面活性剤、セレン、一般細菌数、ナトリウム
- 標準試験 … 濁度、色度、臭気、味、pH、残留塩素、塩素イオン、過マンガン酸カリウム消費量、硬度、蒸発残留物、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、鉄、一般細菌数、大腸菌群数

表5 温泉に関する試験項目

項目	一般依頼検査		合計
	飲用	温泉	
温泉法別表		71	71
水質基準項目	6		6
その他		99	99
計	6	170	176

- 注) 温泉法別表 … 温度、溶存物質、遊離二酸化炭素、リチウムイオン、ストロンチウムイオン、バリウムイオン、フェロ又はフェリイオン、第一マンガンイオン、水素イオン、臭素イオン、沃素イオン、ふっ素イオン、総硫黄、メタほう酸、メタけい酸、重炭酸そうだ
- 水質基準項目 … 一般細菌数、大腸菌群、過マンガン酸カリウム消費量
- その他 … pH、外観・臭気・味、蒸発残留物、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、塩素イオン、硫酸イオン、硫化水素イオン、ナトリウムイオン、カリウムイオン、アルミニウムイオン、炭酸イオン、銅イオン、鉛イオン、カドミウムイオン、総水銀、総ひ素

4. 環境科学部

当部は、本年度4月の機構改革で、ダイオキシン類と環境ホルモン、農薬およびその他の化学物質の生体影響および環境中の動態を調査研究する部として設立された。

本年度は、特別電源所在県科学技術振興事業補助金による化学物質対策調査研究事業の3年目であるが、最初の2年間は、研究棟の建設、1階部分のダイオキシン類分析に係るケミカルハザード防止設備および分析機器の整備、分析担当者の技術研修と予備試験などにあてられ、本年度から本研究に入った。今後3年間で、県内の代表的地域の地域差等を調査し、解析していく予定である。また、2階部分の環境ホルモン分析施設については、今年度、クリーンルーム等設備の工事と、備品の一部について整備を行った。

4. 1 環境保健研究グループ

4. 1. 1 化学物質対策調査研究事業

(ダイオキシン類摂取量調査研究)

今年度は、トータルダイエットおよび個別食品、母乳中のダイオキシン類の分析を、福井市を対象として行った。

トータルダイエットの検体は、市内2ヶ所のスーパーマーケットで13の食品群を構成する食材156品目を購入し、サンプルを調整して分析した。個別食品は、嶺北地方で製造された牛乳4品目と、越前海岸に入荷した魚介4種類を購入し分析した。

母乳は市内の産科で出産した初産婦の産後30日前後の母乳を15検体採取し、分析を行った。

その他の調査研究として、福井医科大学との共同研究「金属肺のモデル化」の研究を行った。

4. 2 化学物質研究グループ

4. 2. 1 公共用水域補完調査

(ゴルフ場農薬水質調査)等

環境省では、平成2年5月に21種類の農薬についてゴルフ場排水を対象とした暫定指導指針を定め、3年7月に9種類、さらに9年4月には5種類を追加し、現在計35種類の農薬について、暫定指導指針を定めている。本県では、これに基づき平成2年度から本調査を実施しており、14年度は35種類の農薬について、下記の要領で調査を実施した。

・調査期日：平成14年7月、10月

- ・調査地点：県内13ゴルフ場の場内排水（15ヶ所）
- ・調査項目：暫定指導指針値が定められている35農薬
- ・検体数：30検体
- ・分析項目数：1,050項目

その結果、30検体中5検体（7項目）で農薬が検出されたが、いずれも暫定指導指針値以下であった。

また、公共用水域常時監視事業における農薬について、健康項目91検体、要監視項目29検体の分析を行った。

4. 2. 2 ゴルフ場使用農薬にかかる飲用水源水質検査

ゴルフ場等周辺における水道水源および飲用井戸の農薬モニタリングを行うことにより、飲用水の安全確保を図ることを目的として、3ヶ所のゴルフ場周辺の井戸4ヶ所について、年2回検査を行った。その結果、いずれも農薬は検出されなかった。

なお、農薬の分析については、環境保健研究グループと協力して行った。

4. 2. 3 化学物質環境汚染実態調査

(環境省委託調査 一黒本調査一)

環境省では、化学物質による環境汚染の実態を把握し、さらに、これによる環境汚染を未然に防止するために、昭和54年度から本調査を全国規模で実施しており、旧環境科学センターも平成元年からこの調査に参加してきた。平成14年度から従来の調査区分（化学物質環境安全性総点検調査、指定化学物質等検討調査および非意図的生成化学物質汚染追跡調査）が見直され、化学物質分析法開発調査、初期環境調査、暴露量調査およびモニタリング調査として行うこととなり、当センターでは暴露量調査およびモニタリング調査に参加し、敦賀市内河川で下記の要領で調査を実施した。

(1) 暴露量調査（試料採取のみ）

- ・調査期日：平成14年11月
- ・調査媒体：底質
- ・調査対象：1,2-ジクロロベンゼンなど3物質
- ・検体数：3検体

(2) モニタリング調査（試料採取のみ）

- ・調査期日：平成14年11月
- ・調査媒体：底質
- ・調査対象：PCBなど21物質
- ・検体数：3検体

4.2.4 化学物質対策調査研究事業

(ダイオキシン類の環境中の挙動解明調査研究)

平成14年度から3年計画で都市部、沿岸部、山間部でダイオキシン類の環境中挙動解明調査を行うこととなっており、14年度は都市部として福井市内において下記の要領で環境調査を実施した。

・大気 5地点 年4回

・降下物 1地点 年4回

・水質 5地点 年2回

・底質 5地点 年2回

・土壌 5地点 年1回

その結果、環境基準が設定されている環境媒体(降下物を除く)については、いずれも環境基準値以下であった。

5. 環境保全部

平成14年度の組織改正により、旧環境科学センターの大気科学部の大気環境研究グループ、水質科学部の水質環境グループ、生活環境グループおよび環境地質研究グループの地下水汚染・土壌汚染底質部門を水質環境グループに加えて、3グループから成る環境保全部が編成された。

5. 1 大気環境研究グループ

5. 1. 1 簡易測定

大気汚染常時監視(連続測定)を補完するため、下記の4地点で降下ばいじん調査を実施した。

- ・調査期間：平成14年4月～平成15年3月
- ・調査地点：4地点
 - ①原目(福井市原目町 衛生環境研究センター屋上)
 - ②芦原(芦原町田中々 芦原小学校屋上)

③春江(春江町上小森 大石小学校屋上)

④丸岡(丸岡町千田 丸岡大橋脇)

(①～③の3地点は一般環境を、④の1地点は道路粉じんを対象として調査を行った。)

・調査項目：

降下ばいじん総量、溶解性物質降下量、不溶解性物質降下量、pH、導電率

その結果(表5-1)、一般環境地点の降下ばいじん総量は年平均3.2～3.8トン/㎥/月であり、道路粉じん地点では9.5トン/㎥/月であった。また、一般環境地点では溶解性物質降下量の占める割合が高く、道路粉じん地点では不溶解性物質降下量の占める割合が高い傾向にあった。

なお、ここ5年間の経年変化をみると、全地点ともほぼ横ばいで推移している。

表5-1 降下ばいじん調査結果

単位：トン/㎥/月、ただしpHを除く

測定項目		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均
原目 (衛生環境研究センター)	pH	4.73	4.22	5.77	5.02	—	4.80	4.64	4.50	4.60	4.50	4.60	4.37	
	溶解性物質降下量	0.88	0.88	0.98	0.90	—	0.46	5.97	6.35	5.35	5.57	2.24	2.14	
	不溶解性物質降下量	2.18	1.14	1.24	0.87	—	0.81	0.74	1.64	0.48	0.52	1.10	1.23	
	降下ばいじん総量	3.06	2.02	2.23	1.77	1.62	1.27	6.71	7.99	5.83	6.09	3.33	3.37	3.77
芦原 (芦原小学校)	pH	4.80	3.77	5.65	4.50	—	5.57	4.47	4.20	4.32	4.12	4.32	5.30	
	溶解性物質降下量	0.84	0.82	0.78	0.83	—	0.70	7.00	6.09	6.43	4.28	1.28	1.82	
	不溶解性物質降下量	1.95	0.78	0.84	0.93	—	0.53	0.68	1.34	0.38	0.49	0.71	0.66	
	降下ばいじん総量	2.78	1.60	1.62	1.76	1.30	1.23	7.67	7.44	6.81	4.77	1.99	2.47	3.45
春江 (大石小学校)	pH	5.14	4.04	5.84	5.66	—	4.69	4.82	4.42	4.46	4.27	4.44	4.08	
	溶解性物質降下量	1.08	0.98	1.06	1.13	—	0.40	6.64	5.84	4.35	3.06	1.26	1.28	
	不溶解性物質降下量	2.18	0.73	1.03	0.54	—	0.88	1.05	1.66	0.40	0.41	0.64	1.05	
	降下ばいじん総量	3.26	1.71	2.10	1.68	1.19	1.28	7.69	7.50	4.75	3.47	1.91	2.32	3.24
丸岡 (丸岡大橋)	pH	6.94	5.60	6.80	6.50	—	5.68	5.50	5.40	6.02	5.20	6.06	6.34	
	溶解性物質降下量	1.27	1.00	1.21	1.61	—	0.33	6.75	6.30	8.50	6.66	1.75	2.19	
	不溶解性物質降下量	9.26	4.33	6.27	6.28	—	4.71	9.75	5.01	3.85	4.52	10.08	9.92	
	降下ばいじん総量	10.53	5.34	7.47	7.89	2.45	5.04	16.50	11.31	12.35	11.18	11.83	12.11	9.50

注1 8月は降水量がなく、蒸留水を加えて測定した。

5. 1. 2 煙道行政検査

大気汚染防止法に基づくばい煙発生施設等を対象に煙道排ガス調査を実施した。

- ・調査期間：平成14年4月～平成15年3月
- ・調査施設：ボイラー等 22施設
- ・調査項目：ばいじん、窒素酸化物等 4項目
- ・調査項目数：延べ47項目

その結果(表5-2)、廃棄物焼却炉2施設において、ばいじんが大気汚染防止法の排出基準を超過していた。

表5-2 煙道行政検査結果(平成14年度)

施設名	施設数	項目数			
		硫黄酸化物	ばいじん	窒素酸化物	塩化水素
ボイラー	13	6	11	12	—
焼成炉	1	—	1	1	—
乾燥炉	1	—	1	1	—
廃棄物焼却炉	7	—	7	—	7
合計	22	6	20	14	7

5. 1. 3 工場立入検査指導事業

硫黄酸化物による大気汚染を防止する目的で、事業所で使用されている燃料中の硫黄分調査を実施した。

- ・調査期間：平成14年4月～平成15年3月
 - ・調査検体数：124検体
 - ・分析方法：蛍光X線法 (JISK2541 放射線式励起法)
- その結果 (表5-3)、すべての事業所において、県で定める指導基準および公害防止協定に定める協定値を満足していた。

表5-3 燃料中の硫黄分調査結果(平成14年度)

硫黄分 (%)	A重油	C重油	その他	合計
0.30以下	24	0	3	27
0.31～0.60	12	1	1	14
0.61～0.90	44	1	0	45
0.91～1.20	16	5	1	22
1.21～1.50	0	8	0	8
1.51～1.80	0	0	0	0
1.81～2.10	0	1	0	1
2.11～2.40	0	4	0	4
2.41以上	0	3	0	3
合計	96	23	5	124

5. 1. 4 環境影響評価審査事業

本調査は、北陸電力(株)敦賀火力発電所の稼働前後の環境変化を把握するため、昭和61年度から公害センター・総合グリーンセンター・農業試験場の共同で敦賀地区の環境調査を実施してきた。また、平成8年度からは、当センター・総合グリーンセンターが共同で環境調査を実施している。

平成14年度は、樹木活力調査を実施した。
(樹木活力調査結果)

- ・調査期間：平成14年9月
- ・調査地点：敦賀市杉津など22地点
- ・調査項目：スギ・ケヤキ・スタジイ・マツ・ミカン
計98本の活力指数

その結果 (表5-4)、樹木の活力指数の総平均は1.26であった。なお、平成13年度は1.32、12年度は1.46であり、同火力発電所2号機稼働前 (S62～H12) の総平均は1.28、稼働後 (H13～H14) は1.29であった。

5. 1. 5 有害大気汚染物質監視事業

本事業は、大気汚染防止法第18条の23に基づき平成9年度から開始しており、平成14年度は、5地点で環境基準項目のベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロ

エチレンおよびジクロロメタンの4物質について毎月、その他の5物質について隔月の調査を実施した。

- ・調査期間：平成14年4月～平成15年3月
- ・調査項目：揮発性有機化合物7物質 (酸化エチレン、アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン、ベンゼン)、重金属類2物質 (砒素およびその化合物、水銀およびその化合物)
- ・調査地点：5地点 (大気汚染常時監視観測局)
一般環境 …………… 福井局、和久野局
沿道 …………… 自排鯖江局
固定発生源周辺 …… 三国局、武生局

その結果 (表5-5)、環境基準が設定されているベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンおよびジクロロメタンの4物質については、5地点とも環境基準以下であった。

5. 1. 6 騒音・振動防止対策事業

テクノポート福井に立地する事業所の敷地境界線において、騒音調査を実施した。また、市町村職員等に対し、技術指導を行った。

- ・調査期間：平成14年12月19日、平成15年3月27日
 - ・調査事業所：金属機械、化学工場等 12事業所
- その結果 (表5-6)、測定値は45～60dBであり、公害防止協定値を超えた事業所はなかった。

表5-6 騒音測定結果

業種	事業場数	延べ測定地点数	測定値範囲 (dB)	公害防止協定値 (dB)
金属機械	4	4	45～60	65
化学工場	5	5	50～56	
産業廃棄物処理場	1	1	53	
その他	2	2	49～52	
合計	12	12	45～60	

5. 1. 7 悪臭防止対策事業

テクノポート福井進出企業における公害防止協定の順守状況を確認するための調査を実施した。

- ・調査期間：平成14年4月～平成15年3月
- ・調査事業所：化学工場など6事業所
- ・調査地点：敷地境界線 (12地点)
- ・調査項目：アンモニア、酢酸、トルエン、DMF、塩化水素など17項目

その結果(表5-7)、公害防止協定値を超えた事業所はなかった。

表5-7 悪臭調査結果

業種	事業場数	延べ測定地点数	延べ測定項目数
産業廃棄物処理場	1	2	20
化学工場	5	10	42
合計	6	12	62

5.1.8 悪臭苦情等対策調査

(1) 事故時調査

- ・調査地点：化学工場周辺4地点(敦賀市)
- ・調査日：平成14年9月11日
- ・調査項目：酢酸、酢酸エチル、二酸化窒素、一酸化窒素の4項目

その結果、酢酸が0.08ppm~0.12ppm検出された。

(2) 苦情調査①

- ・調査地点：化学工場周辺2地点(春江町)
- ・調査日：平成14年6月27日
- ・調査項目：酢酸エチル、MIBK、トルエン、スチレン、キシレンの5項目

その結果、いずれも0.01ppm未満であった。

(3) 苦情調査②

- ・調査地点：廃棄物処理施設周辺1地点、建屋内1ヶ所
- ・調査日：平成14年12月6日
- ・調査項目：臭気指数

その結果、敷地境界で11、建屋内で28であった。

(4) 苦情調査③

- ・調査地点：苦情者宅内2地点、周辺2地点(芦原町)
- ・調査日：平成14年6月14日
- ・調査項目：低周波騒音レベル

その結果、人間の感覚閾値とされるレベルと比較しても十分低い値であった。

5.1.9 酸性雨監視調査事業

本県における酸性雨の実態を把握するため、酸性雨モニタリング調査を実施した。

- ・調査期間：平成14年4月~平成15年3月
- ・調査地点：4地点

- ①福井市原目町 衛生環境研究センター
……(Wet Only捕集および濾過式捕集)
- ②勝山市北谷町 滝波川第1発電所
……(濾過式捕集)
- ③敦賀市新和町 和久野大気汚染観測局
……(濾過式捕集)
- ④越前町血ヶ平 地方職員共済組合保養所水仙荘
……(Wet Only捕集)

・調査項目：pH、硫酸イオン、硝酸イオン等 10項目
結果を表5-8に示す。雨水の年平均pHは、Wet Only捕集法によるものが4.56~4.61、濾過式捕集によるものが4.47~4.64であり、これまでの調査結果の範囲内であった。また、酸性成分濃度は北西の季節風が卓越する時期に高かった。

表5-4 平成14年度 樹木活力調査結果(活力指数)

市町村	調査地区	樹木番号	樹木種	活力指数	市町村	調査地区	樹木番号	樹木種	活力指数	市町村	調査地区	樹木番号	樹木種	活力指数			
教賀市	津	1	スギ	1.13	教賀市	月見御殿跡	2	スダジイ	1.00	教賀市	道ノ口	4	スダジイ	1.00			
		2	スギ	1.13			3	スダジイ	1.00			1	ケヤキ	1.50			
		2	ケヤキ	1.13			1	マ	1.63			2	ケヤキ	1.88			
		1	スギ	1.30			2	マ	1.13			1	スギ	1.13			
	五幡	1	スダジイ	1.13		松島町	3	マ	1.38		常宮	1	ケヤキ	1.63	1	スダジイ	1.50
		2	スダジイ	1.13			4	マ	1.25			1	マ	1.13			
		1	ニカ	1.00			1	マ	1.00			1	マ	1.13			
		2	ニカ	1.00			2	マ	1.25			1	スギ	1.00			
	赤崎	1	ニカ	1.00		曙町	3	マ	1.38		池河内	2	スギ	1.13	2	スギ	1.13
		2	ニカ	1.00			1	マ	1.25			3	スギ	1.13			
		3	ニカ	1.00			2	マ	1.50			4	スギ	1.00			
		4	ニカ	1.00			1	ケヤキ	1.00			3	ケヤキ	1.38			
1		スギ	1.25	2	ケヤキ		1.50	4	ケヤキ	1.00							
山	山	1	スギ	1.13	美浜町	井川	1	スダジイ	1.00	郷市	杉	1	スギ	1.00			
		2	スギ	1.13			2	スダジイ	1.00			2	スギ	1.00			
		3	スギ	1.13			1	マ	1.37			3	スギ	1.00			
		4	スギ	1.38			1	ス	1.75			4	スギ	1.00			
		5	スギ	1.50			2	ス	1.50			5	スギ	1.13			
	田結	1	ケヤキ	1.25		檜林	1	ス	1.13		岡山町	1	スギ	1.13	1	スギ	1.13
		2	ケヤキ	1.13			2	ス	1.13			2	ス	1.13	2	スギ	1.25
		1	スダジイ	1.00			3	ス	1.25			3	ス	1.13	3	スギ	1.38
		4	スダジイ	1.00			4	ス	1.13			4	ス	1.13	4	スギ	1.38
		5	スダジイ	1.75			1	ケヤキ	1.13			1	マ	1.13	1	マ	1.13
金ヶ崎宮	1	マ	2.25	道ノ口	2	ス	1.25	今泉	2	スギ	1.25	2	スギ	1.50			
	4	ス	1.25		1	ス	1.25		1	ス	1.63						
	5	ス	1.00		2	ス	1.13		2	ス	1.63						
	6	ス	1.00		3	ス	2.13		1	ケヤキ	1.13						
	1	マ	1.25		1	スダジイ	1.13		1	スダジイ	1.00						
	2	ス	1.38		2	マ	1.00		2	スダジイ	1.63						
月見御殿跡	1	スダジイ	1.38	教賀市	道ノ口	1	スギ	1.38	教賀市	駄	1	スギ	1.25				
	2	スダジイ	1.38			2	スギ	1.13			2	スギ	1.25				
	3	スダジイ	1.00			3	スダジイ	1.00			1	ケヤキ	1.38				
1	スダジイ	2.00	1	スダジイ	1.00	2	スダジイ	1.00	2	スダジイ	1.38						
1	スダジイ	2.00	3	スダジイ	1.00	3	スダジイ	1.00	1	ケヤキ	1.38						
1	スダジイ	2.00	1	スダジイ	1.00	3	スダジイ	1.00	2	ケヤキ	1.38						
総平均																	
1.26																	

表5-5 有害大気汚染物質調査結果 (平成14年度)

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

地域分類	測定地点	一般環境				沿道			固定発生源			下検査値	大気環境基準			
		福井局		和久野局		自排鯖江局			三国局					武生局		
分類	物質名	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大
揮発性有機化合物	酸化エチレン	0.055	0.035	0.13	0.043	0.020	0.11	0.13	0.052	0.37	0.036	0.017	0.066	0.043	0.033	0.076
	アクリロニトリル	<0.04	<0.04	0.04	<0.04	<0.04	0.08	0.04	<0.04	0.09	<0.04	<0.04	0.05	<0.04	<0.04	<0.04
	塩化ビニルモノマー	0.08	0.03	0.17	0.03	<0.02	0.07	0.26	0.11	0.39	0.05	0.02	0.10	0.13	0.02	0.37
	ジクロロメタン	1.8	0.8	3.1	0.6	0.2	2.1	3.0	1.1	8.4	1.7	0.4	3.6	1.3	0.7	3.1
	テトラクロロエチレン	0.18	0.09	0.47	0.08	<0.04	0.22	0.08	<0.04	0.22	0.13	0.05	0.23	0.10	0.05	0.20
	トリクロロエチレン	0.7	0.3	1.3	<0.3	<0.3	0.5	0.5	<0.3	1.4	0.3	<0.3	0.6	<0.3	<0.3	0.7
重金属類	ベンゼン	1.5	0.8	2.5	1.2	0.5	1.6	1.7	1.1	2.6	1.2	0.7	1.8	1.4	0.9	2.3
	水銀及びその化合物	0.0022	0.0016	0.0035	0.0015	0.0012	0.0019	0.0018	0.0014	0.0024	0.0016	0.0013	0.0020	0.0017	0.0012	0.0021
	ヒ素及びその化合物	0.0009	<0.0002	0.0022	0.0010	0.0002	0.0022	0.0010	<0.0002	0.0025	0.0010	<0.0002	0.0026	0.0012	0.0003	0.0026

(注) 平均値を算出する際、測定値が検出下限値未満の場合その2分の1の値を用いた。

(注) 各物質の年間試料数は、ジクロロメタン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン及びベンゼンは12、それ以外は6である。

表5-8-1 酸性雨調査結果の概要 (雨水の月間pHと年間降水量)

	H14.4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	H15.1月	2月	3月	年平均	降水量 mm
Wet福井	4.99	4.91	4.62	4.63	4.61	4.64	4.55	4.55	4.62	4.44	4.30	4.49	4.56	1822
ろ過福井	4.93	5.64	4.72	4.63	4.87	4.64	4.36	4.50	4.35	4.27	4.42	4.61	4.47	2082
ろ過勝山	5.29	5.57	4.75	4.82	4.88	4.95	4.68	4.67	4.58	4.27	4.64	4.77	4.61	2190
ろ過敦賀	5.41	4.79	5.03	4.78	4.88	4.94	4.75	4.49	4.27	4.56	4.20	4.69	4.61	1812

表5-8-2 酸性雨調査結果の概要 (雨水成分の年平均濃度)

	pH	dS _O 4 (μeq/l)	NO ₃ (μeq/l)	Cl (μeq/l)	NH ₄ (μeq/l)	Na (μeq/l)	K (μeq/l)	dCa (μeq/l)	Mg (μeq/l)	陰イオン (μeq/l)	陽イオン (μeq/l)	EC mS/m
Wet福井	4.56	52.4	20.8	125	24.2	118	3.5	16.6	25.0	212	220	3.86
ろ過福井	4.47	57.4	22.4	131	22.1	128	4.1	14.0	29.2	226	237	3.87
ろ過勝山	4.61	46.6	18.7	64	14.4	70	2.4	11.9	31.6	137	146	2.63
ろ過敦賀	4.61	46.2	24.7	149	31.4	138	3.3	19.2	19.6	236	254	4.02

表5-8-3 酸性雨調査結果の概要 (雨水成分の年降水量)

	H (meq/m ²)	dS _O 4 (meq/m ²)	NO ₃ (meq/m ²)	Cl (meq/m ²)	NH ₄ (meq/m ²)	Na (meq/m ²)	K (meq/m ²)	dCa (meq/m ²)	Mg (meq/m ²)	陰イオン (meq/m ²)	陽イオン (meq/m ²)	EC mS
Wet福井	50.2	95.5	37.9	227	44.1	216	6.4	30.3	45.6	387	402	7.03
ろ過福井	70.5	119.5	46.6	273	46.0	267	8.5	29.2	60.8	471	494	8.06
ろ過勝山	53.8	101.1	39.9	140	31.5	154	5.3	26.1	42.9	300	320	5.76
ろ過敦賀	44.5	84.5	44.8	269	56.9	250	6.0	34.7	57.3	428	461	8.06

5. 2 水質環境研究グループ

5. 2. 1 公共用水域常時監視調査

公共用水域常時監視を「公共用水域および地下水の水質測定に関する計画」に基づき実施している。このうち水質環境研究グループでは、九頭竜川水域、笙の川・井の口川水域、耳川水域、北川水域、南川水域の30地点で調査を実施した。(表5-9)

- ・調査期日：平成14年4月～15年3月
- ・調査地点：30地点
- ・調査項目：健康項目、生活環境項目、要監視項目等 51項目
- ・検体数：187検体
- ・分析項目数：2,677項目

人の健康の保護に関する環境基準項目(25項目)については、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が1地点で環境基準に不適合であった。

生活環境の保全に関する環境基準項目については、河川では汚濁の代表的指標であるBODが、2地点で環境基準に不適合であった。

また、河川の24地点において要監視項目(5項目)を測定した結果、アンチモンが8地点で検出された。

水生生物調査を九頭竜川中角橋、日野川清水山橋、北川綿谷橋の12年度と同一地点で実施した(表5-10)。河川の水質状況に加え周辺環境もあわせた総合的な指標ASPT値で前回の2年前と比較すると、それぞれ、7.1→7.3、6.1→6.2、7.9→7.9となり、ほぼ横ばいの状況であった。

5. 2. 2 工場排水取締強化事業

平成14年度の工場・事業場の排水監視調査は、繊維工業、化学工業、金属製品製造業などの業種を対象に実施した。このうち、若狭地方の28工場・事業場調査については生活環境研究グループが担当した。

- ・調査期日：平成14年4月～平成15年3月
- ・調査数：170工場・事業場
- ・調査項目：有害物質、生活環境項目等 35項目
- ・分析項目数：1,181項目

その結果(表5-11)、排水基準違反の工場・事業場数は13で違反率は7.6%であった。違反項目では、pHが最も多かった。ついで、BOD、SS、揮発性有機化合物などとなっており、処理施設や薬品の管理または使用上の問題が原因となっている。

なお過去5年間の違反率は、9年度8.6%、10年度6.2%、11年度7.7%、12年度7.0%、平成13年度5.7%であった。

5. 2. 3 地下水質監視調査

本調査は、県内の地下水質を監視するため、「公共用水域および地下水の水質の測定に関する計画」に基づき平成元年度から毎年実施しており、概況調査、汚染井戸周辺地区調査および定期モニタリング調査について、福井市(特例市)実施分および鯖江市・民間分析機関委託分を除き、次のとおり当センターで測定した。

(1) 概況調査

- ・調査期日：年2回(春、秋)
 - ・調査地点：48地区48地点
 - ・調査項目：環境基準項目(揮発性有機化合物11項目)、要監視項目3項目
 - ・検体数：93検体
 - ・分析項目数：1,065項目
- 環境基準項目のうち揮発性有機化合物11項目について45地点において調査した結果、勝山市立川町で1,1,1-トリクロロエタンが検出された。

また、要監視項目のうちニッケル、アンチモン、フタル酸ジエチルヘキシルの3項目について25地点において調査したが、いずれの項目も検出されなかった。

(2) 汚染井戸周辺地区調査

- ・調査期日：概況調査等で汚染発見後に実施
- ・調査地点：3地区29地点
- ・調査項目：トリクロロエチレン等の揮発性有機化合物12項目、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、およびpH等の汚染分布解析のための項目10項目
- ・検体数：29検体
- ・分析項目数：495項目

概況調査の結果、勝山市立川町で1,1,1-トリクロロエタンが、また、民間分析機関に委託した項目のうち硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素が美浜町坂尻で検出されたため、汚染井戸周辺地区調査を実施したが、すべて環境基準以下であった。

(3) 定期モニタリング調査

- ・調査期日：年2回(春、秋)
- ・調査地点：30地区72地点
- ・調査項目：トリクロロエチレン等の揮発性有機化合物12項目、砒素、六価クロム、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素
- ・検体数：144検体
- ・分析項目数：1,442項目

前年度までに汚染が判明した地区のうち30地区で定期モニタリング調査を実施した結果は、汚染発見時と比較すると、全般的にみて横ばいないし減少傾向にあった。

5. 2. 4 公共用水域における魚類のへい死調査

平成14年度の魚類のへい死等の公共用水域異常事故調査は18件あり、その概況は表5-12のとおりである。

表5-12 公共用水域異常事故調査結果

調査日	調査地点	検体数		分析項目数	へい死原因等
		河川等	魚体		
14. 5. 2	武生市御清水川	4		18	工事コンクリートの流出で魚死
14. 5.20	武生市福井製紙株式会社	1		4	河川が着色の苦情
14. 5.30	今立町山田兄弟製紙(株)	1		4	河川が通常よりも泡立つ
14. 6.23	武生市桂町地係り河川	1		9	河川が着色の苦情
14. 7. 8	今立町株式会社滝製紙所	1		3	河川が着色の苦情
14. 7. 8	今立町鞍谷川	1		4	魚死 酸欠を確認
14. 7. 9	今立町水間川	1	15	5	魚死 酸欠を確認
14. 7.31	敦賀市笙の川(堂橋)	2		12	魚死 不明
14. 8. 5	敦賀市笙の川(小河出口)	1	7	8	魚死 不明
14. 8. 8	今立町鞍谷川	2		8	魚死 酸欠を確認
14. 8.20	敦賀市笙の川(衣掛橋)	3	2	18	魚死 不明
14. 8.22	今立町粟田部都市下水路	8	11	35	魚死 酸欠を確認
14. 8.23	敦賀市笙の川 原因調査	3		40	(原因調査)
14. 8.31	今立町鞍谷川	8	9	24	魚死 酸欠を確認
14. 9. 3	敦賀市笙の川(堂橋)	2	12	20	魚死 不明
14. 9. 4	今立町鞍谷川の泡	1			河川の泡立 糊料による
14.10.23	武生市春日野川	2	16	7	魚死 不明
15. 2. 2	武生市河濯川	3	5	12	コンクリートぐりの灰による

5. 2. 5 夜叉ヶ池における酸性雨影響調査

東アジア酸性雨モニタリングネットワークに対応して、酸性雨による湖沼への影響を環境省の委託を受けて実施した。

- ・調査湖沼 夜叉ヶ池
- ・調査地点 1地点(湖心)
- ・調査回数 年3回

その結果、湖水のpHは5.34~5.41であり、季節変動はみられなかった。

表5-9 公共用水域常時監視調査の概要 (調査地点、分析項目、分析数)

(河川)

水域名	調査地点	調査月	分析 検体数	生活 環境 項目	健康 項目	特殊 項目	要監視 項目	その他 項目	分析 総数
九頭竜川 水 域	荒 鹿 橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30	92		5	8	135
	八 乙 女 橋	4, 6, 10, 12	4	20					20
	豊 橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30			5		35
	糺 橋	毎 月	12	60					60
	清 間 橋	毎 月	12	60			5		65
	市 姫 橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30				6	36
	栄 橋	毎 月	12	64	93		5	20	182
	大 納 川 末 端	4, 6, 8, 10, 12	5	20	94	8	5	8	135
	新 野 中 橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30	80		5	14	129
	長 屋 橋	4, 6, 8, 10, 12	5	20	80		5	8	113
	安 沢 橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30	84		5	8	127
	熊 堂 橋	4, 6, 8, 10, 12	5	20	80		5	8	113
	新 在 家 橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30	80		5	8	123
	東 大 月 橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30					30
	土 布 子 橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30	80		5	8	123
	天 王 川 末 端	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30	80		5	8	123
	御 清 水 川 水 門	4, 6, 8, 10, 12	5		80		5	8	93
	高 見 橋	4, 6, 8, 10, 12	5		36		5	8	49
	出 作 橋	4, 6, 8, 10, 12	5		40		5	8	53
	小 富 士 橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30					30
浮 橋	4, 6, 8, 10, 12	5		36		5	8	49	
黒 津 川 水 門	4, 6, 8, 10, 12	5		40		5	8	53	
	小 計	(22地点)	140	564	1,075	8	85	144	1,876
笙の川 井の口川 水 域	三 島 橋	4, 6, 8, 10, 12	5	4	93		5	8	110
	木の芽橋 (木の芽川)	4, 6, 8, 10, 12	5		92			8	100
	木の芽橋 (深川)	毎 月	12		152		5	8	165
	二夜の川 末 端	4, 6, 8, 10, 12	5	4	92		5	8	109
	豊 橋	4, 6, 10, 12	4		8				8
	穴 地 蔵 橋	4, 6, 8, 10, 12	5	4	85		5	8	102
	小 計	(6地点)	36	12	522	0	20	40	594
耳川水域	和 田 橋	4, 6, 8, 10, 12	5	4	84		5	8	101
	小 計	(1地点)	5	4	84	0	5	8	101
北川水域	新 道 大 橋	6	1				5		5
	小 計	(1地点)	1	0	0	0	5	0	5
南川水域	湯 岡 橋	4, 6, 8, 10, 12	5	4	84		5	8	101
	小 計	(1地点)	5	4	84	0	5	8	101
合 計		(30地点)	187	584	1,765	8	120	200	2,677

備考 [分析項目]

生活環境項目 : pH, DO, BOD, COD, SS, 全窒素, 全磷

健康項目 : カドミウム, 全アンモニア, 鉛, 六価クロム, 砒素, 総水銀, PCB, ジクロロメタン, 四塩化炭素, 1,2-ジクロロエタン, 1,1-ジクロロエチレン, シス-1,2-ジクロロエチレン, 1,1,1-トリクロロエタン, 1,1,2-トリクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, 1,3-ジクロロプロペン(D-D), チウラム, シマジン, チオベンカルブ, ベンゼン, セレン, ふっ素, ほう素, 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

特殊項目 : 銅, 亜鉛

要監視項目 : フェニチオン, イソプロチオン, イプロペンホス, ニッケル, アンチモン

その他の項目 : 透視度, 塩素イオン, クロフィルa, クロフィルb, クロフィルc, 全クロフィル, 硫化水素, カチオン*, 亜硝酸性窒素, 硝酸性窒素, 植物プランクトン, 動物プランクトン

表5-10 公共用水域常時監視調査結果(河川)生物指標値

科	名	スコア	丸瀬川・中角橋	日野川・清水山橋	北川・神尾橋
Ephemeroptera かげり目	Siphonuridae フサオカゲり科	8			
	<i>Ameletus sp.</i> ヒメフサオカゲり属				9
	Isorychiidae フサオカゲり科	7			
	<i>Isorychia japonica</i> フサオカゲり				1
	Heptageniidae ヒラオカゲり科	7		3	13
	<i>Epeorus uanoi</i> ウスヒラオカゲり				2
	<i>Epeorus aesculus</i> キイロヒラオカゲり				18
	<i>Epeorus latifolium</i> エルモンヒラオカゲり		20	35	4
	<i>Rhythrogena japonica</i> ヒレオカゲり				154
	<i>Rhythrogena satzuki</i> サツキヒレオカゲり		4	2	
	<i>Rhythrogena sp.</i> ヒレオカゲり属			1	1
	<i>Ecdyonurus tobironis</i> ヲウニガリオカゲり				5
	<i>Ecdyonurus yoshidae</i> シロニガリオカゲり		7		
	<i>Ecdyonurus sp.</i> ニガリオカゲり属		1		
	<i>Ecdyonurus kibunensis</i> キブネニガリオカゲり			22	
	<i>Cyrtomula hirayana</i> ヒラヤマニガリオカゲり				80
	Baetidae コカゲり科	6			
	<i>Baetis sp.</i> コカゲり属		5	3	155
	<i>Baetis sahoensis</i> サホコカゲり		2	4	
	<i>Baetis chocoatus</i> トビイロコカゲり		1		
	<i>Pseudocloeon sp.</i> フサコカゲり属				
	<i>Pseudocloeon japonica</i> フサコカゲり		2	1	17
	<i>Pseudocloeon nosagawaensis</i> シノオノフサコカゲり			1	
	Leptophlebiidae トビイロカゲり科	7			
	<i>Paraleptophlebia sp.</i> トビイロカゲり属				3
	Ephemerellidae マダラカゲり科	7			11
	<i>Drunella cryptomeria</i> シノマダラカゲり			7	68
	<i>Drunella basalis</i> オオマダラカゲり		134	1	33
	<i>Drunella bifurcata</i> フキマダラカゲり				349
	<i>Cincticoestella okumai</i> オオクママダラカゲり				5
<i>Cincticoestella nigra</i> クロマダラカゲり				98	
<i>Ephemerella setigera</i> セツゲマダラカゲり		8	1		
<i>Uracanthella rufa</i> アカマダラカゲり		10	1	1	
Potamanthidae カワカゲり科	7				
<i>Potamanthodes kamonis</i> キイロカワカゲり			3		
Ephemeridae モンカゲり科	7				
<i>Ephemeria orientalis</i> トウヨウモンカゲり		1	1		
Plecoptera かげり目	Perlodidae アミカゲり科	9	2		18
	<i>Staveland sp.</i> アミカゲり科				
	Perlidae カワカゲり科	7			
	<i>Kaminuria sp.</i> カミヌカワカゲり				2
	<i>Kaminuria tibialis</i> カミヌカワカゲり		1		
	<i>Oyamia sp.</i> オオヤマカワカゲり				
	<i>Oyamia gibba</i> オオヤマカワカゲり				1
	<i>Oyamia seminigra</i> ヒメオオヤマカワカゲり				2
	Chloroperlidae ミドリカゲり科	10			10
	Neuroptera アミカゲり目	Corydalidae ヘビトンボ科	7		
<i>Protonotaria grandis</i> ヘビトンボ					2
Trichoptera トビケラ目	Stenopsychidae ヒゲナガトビケラ科	8			
	<i>Stenopsyche marmorata</i> ヒゲナガトビケラ		6		
	Hydropsychidae シマトビケラ科	6			
	<i>Hydropsyche orientalis</i> ウルマシマトビケラ				2
	<i>Hydropsyche sp.</i> シマトビケラ属				2
	<i>Cheumatopsyche sp.</i> コガシマトビケラ属				
	<i>Cheumatopsyche brevinervis</i> コガシマトビケラ			13	2
	Rhyacophilidae ナガレトビケラ科	8			
	<i>Rhyacophila sp.</i> ナガレトビケラ属				1
	<i>Rhyacophila nigrocephala</i> ムナグロナガレトビケラ		2		4
	<i>Rhyacophila clemens</i> クレメンズナガレトビケラ				1
	Glossosomatidae ヤマトビケラ科	7			
	<i>Agapetus sp.</i> ヤマトビケラ属		79		
<i>Glossosoma sp.</i> ヤマトビケラ属				2	
Limnephilidae エグリトビケラ科	7	11			
Lepidostomatidae カクアトビケラ科	9			3	
Coleoptera コウチュウ目	Hydrophilidae ガムシ科	7	1		
	Peepheidae ヒラヒラガムシ科	8	11	1	
	Dryopidae ドロシ科	7			
	Elmidae ヒメドロシ科	8			7
Diptera ハエ目	Tipulidae ガンボ科	7	1	2	14
	Blapharoceridae アミ科	10			1
	Chironomidae ユスリカ科(産卵なし)	3	15	51	35
Tricladidae ウズミ目	6			8	
Veneroida ハマグリ目	Corbiculidae シジミガイ科	6	1		
Oligochaeta ミミズ類		2	13	24	2
Hirudinea ヒル		2		4	
Isopoda ワラジムシ目(等脚目)	Asellidae ミズムシ科	2		9	
	Sphaeromidae コアムシ科	9			
	個体数総計		336	190	1144
	採取日		平成14年4月24日	平成14年4月24日	平成14年4月8日
	総科数		16	12	20
	観スコア値(TS値)		117	74	158
	平均スコア値(ASPT値)		7.3	6.2	7.9
	多様性指数(DI値)		2.79	3.31	3.39
	水生生物による水質判定(水質階級)		I	I	I

表5-11 工場・事業場排水分析結果

日本標準産業分類による分類表

分類記号	産業分類表による分類記号 ()内、中分類記号	業種	工場・事業場数			項目数		
			調査数	違反数	違反率%	調査数	違反数	違反率%
A	A~E	農業・林業・漁業・鉱業・建設業	0	-	-	0	-	-
B	F(12)~(13)	食品・飲料・飼料・たばこ製造業	8	1	12.5	31	2	6.5
C	F(14)~(15)	繊維工業	21	2	9.5	141	3	2.1
D	F(16)~(17)	木材・木製品・家具・装備品製造業	1	0	0.0	5	0	-
E	F(18)	パルプ・紙・紙加工品製造業	23	5	21.7	67	6	9.0
F	F(19)	出版・印刷・同関連産業	0	-	-	0	-	-
G	F(20)~(24)	化学・石油・石炭・プラスチック・ゴム・毛皮関連工業	15	0	0.0	133	0	0.0
H	F(25)~(27)	窯業・土石・鉄鉱・非鉄金属関連工業	6	0	0.0	33	0	0.0
I	F(28)	金属製品製造業(トッキ等)	14	0	0.0	162	0	0.0
J	F(29)~(34)	一般機械・電気機械関連工業	21	0	0.0	151	0	0.0
K	G	電気・ガス・熱供給・水道業	10	0	0.0	150	0	0.0
L	H~K	運輸・通信・郵便・小売・飲食店・金融・保険・不動産関連産業	2	0	0.0	4	0	0.0
M	L(72)~(74)	物品賃貸・旅館・宿泊所・家事サービス関連産業	4	0	0.0	14	0	0.0
N	L(75)~(86)	洗濯・理容・浴場・その他関連サービス産業	12	1	8.3	102	1	1.0
O	L(87)~(88)	医療・保険衛生関連産業	1	0	0.0	5	0	0.0
P	L(89)	廃棄物処理業	5	0	0.0	68	0	0.0
Q	L(90)~M	宗教・教育・社会保険等公務関連産業	1	1	100.0	3	1	33.3
R	N	分類不能の産業	26	3	11.5	112	4	3.6
合計			170	13	7.6	1,181	17	1.4

工場・事業場排水分析結果

項目/分類記号	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		N		O		P		Q		R		合計					
	0/8	0/14	0/1	3/17	1/8	2/14	0/1	1/17	1/8	1/14	0/1	2/17	0/2	0/1	0/2	0/4	0/6	0/7	0/8	0/1	0/4	0/2	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1		0/1				
pH	0/8	0/14	0/1	3/17																																						
BODまたはCOD	1/8	2/14	0/1	1/17																																						
SS	1/8	1/14	0/1	2/17																																						
重金属類抽出物質	0/2		0/1																																							
全窒素	0/2		0/1																																							
カドミウム	0/2		0/1																																							
鉛																																										
六価クロム																																										
砒素																																										
亜水銀																																										
PCH																																										
多環芳香族有機化合物(*)	0/99																																									
ベンゼン																																										
トルエン																																										
キシレン																																										
ナフタレン																																										
フェニール系有機化合物類																																										
ニッケル																																										
合計	0/0	2/31	3/141	0/5	6/67	0/0	0/133	0/33	0/162	0/151	0/150	0/4	0/14	1/102	0/5	0/68	1/3	4/112	17/1,181																							
測定項目数	0/0	1/8	2/21	0/1	5/23	0/0	0/15	0/6	0/14	0/21	0/10	0/2	0/4	1/12	0/1	0/5	1/1	3/26	13/170																							
測定工場・事業場数																																										

(*)揮発性有機化合物:1,1,1-トリクロロエチレン, 1,1,1-トリフルオロエタン, 1,1,2-トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, 四塩化炭素, ジクロロメタン, 1,2-ジクロロエチレン, 1,1,2-トリクロロエチレン, 1,3-ジクロロプロパン, ペンテン

5. 3 生活環境研究グループ

5. 3. 1 公共用水域常時監視

公共用水域常時監視を「公共用水域および地下水の水質測定に関する計画」に基づき実施している。このうち生活環境研究グループでは、北潟湖水域および三方五湖水域の20地点（北潟湖水域での計画外1地点を含む）で調査を実施した（表5-13）。

- ・調査期日：平成14年4月～15年3月
- ・調査地点：20地点
- ・調査項目：健康項目、生活環境項目、要監視項目等41項目
- ・検体数：180検体
- ・分析項目数：2,286項目

人の健康の保護に関する環境基準項目（25項目）については、全項目環境基準を達成していた。

汚濁の代表的指標のCODについてみると、北潟湖では8地点中、7地点で、三方五湖では三方湖などの9地点中、2地点で環境基準に不適合であった。

また、富栄養化の主因物質の窒素・磷についてみると、窒素については、北潟湖では全地点で、三方五湖では日向湖および水月湖、菅湖を除く2地点で環境基準に不適合であった。磷については、北潟湖の南湖と中湖の一部を含む4地点で環境基準に不適合であったが、三方五湖ではすべての地点で環境基準を達成していた。

また、動植物プランクトンについては、表5-14に示した。

5. 3. 2 湖沼の富栄養化の原因究明調査とその対策

(1) アオコ対策技術の研究（地域科学技術振興研究事業）

本事業は、アオコの物理的な除去を目的として、水流によってアオコを拡散し、発生を抑制する技術および超音波・オゾンによって細胞を破壊・沈降する技術について、その効果や設置の最適条件等の把握および生態系への影響等を調査する。

平成14年度は、水月湖において水流機を設置し、アオコの拡散や日向湖への流入防止効果について調査を実施した。また、三方湖においては超音波・オゾン発生装置を稼働する実験区の容積を半分にし、処理効率を向上させ、アオコの拡散、アオコ細胞の破壊・沈降技術についての調査を実施した。また、室内実験としては、プランクトンスリックスに対する超音波の各周波数における最適処理条件を求めた。

アオコを形成する藻類の中にはミクロシスチンと称される毒素を含むものがあり、アオコ形成藻類およびミクロシスチンの実態について調査を実施した。

- ・調査期間：平成14年6月～平成15年1月
- ・調査地点：水月湖3地点、三方湖3地点（上層・下層）
- ・調査回数：水月湖2回、三方湖9回
- ・調査項目：生活環境項目および動植物プランクトン、ミクロシスチン等
- ・検体数：水月湖6検体、三方湖60検体
- ・分析項目数：水月湖108検体、三方湖1080検体

この結果、アオコの拡散およびアオコ細胞の破壊・沈降技術については、アオコの発生がなかったため明確な結果が得られなかった。また、ミクロシスチンについては、検出されず安全が確認された。なお、詳細は、本報の調査研究で報告している。

(2) 湖底耕耘によるシジミの増殖技術の確立とそれに伴う水質、底質改善に関する研究

内水面総合センターとの共同研究
（地域科学技術振興研究事業）

久々子湖のシジミ漁獲量は、昭和57年に45トン漁獲されていたが、平成12年には1トンまで減少している状況である。全国的には昭和40～50年代の5万トン前後から近年2万トン弱に減少しているが、久々子湖はと顕著に減少していない。

このため、内水面総合センターが主体となってシジミ漁獲量の減少原因を解明するとともに湖底を耕耘して底質の環境改善を図り、シジミの増殖を目指す研究を実施する。

当所では、共同研究の一環として底質の分析を実施した。

- ・調査期間：平成14年6月～平成14年7月
- ・調査地点：久々子湖 4地点、（底質）
- ・調査回数：4回
- ・調査項目：水分含量、強熱減量、COD、硫化水素、硫化物
- ・検体数：11検体

表5-13 公共用水域常時監視調査の概要 (調査地点、分析項目、分析数)

(湖沼)

水域名	調査地点	調査月	分析 検体数	生活 環境 項目	健康 項目	特殊 項目	要監視 項目	その他 項目	分析 総数
北 潟 湖 水 域	北 潟 湖 末 端	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	36				36	72
	北 潟 湖 北 部		12	72			72	144	
	北 潟 湖 水 路		6	36			36	72	
	北 潟 湖 心		12	72	25	5	76	178	
	北 潟 湖		6	36			36	72	
	日 之 出 橋		6	36			36	72	
	北 潟 湖 南 部		12	72			72	144	
	塩 尻 橋		6	36			36	72	
	昭 和 橋		6	36			36	72	
	観 音 川		6	36			5	38	79
小 計	(10地点)	78	468	25	0	10	474	977	
三 方 五 湖 水 域	日 向 湖 北 部	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	36				36	72
	日 向 湖 南 部		6	36			36	72	
	久々子湖 北 部		12	72			72	144	
	久々子湖 南 部		12	72	23	5	76	176	
	水月湖 北 部		12	72			72	144	
	水月湖 南 部		12	72			80	152	
	菅 湖		12	72			72	144	
	三 方 湖 西 部		12	72			72	144	
	三 方 湖 東 部		12	72	25	5	76	178	
	は す 川		6	36			5	36	77
小 計	(10地点)	102	612	48	0	15	628	1,303	
合 計	(20地点)	180	1,080	73	0	25	1,102	2,280	

備考 [分析項目]

生活環境項目 : pH, DO, BOD, COD, SS, 全窒素, 全磷

健康項目 : カドミウム, 全シアン, 鉛, 六価クロム, 砒素, 総水銀, PCB, ジクロロメタン, 四塩化炭素, 1,2-ジクロロエタン, 1,1-ジクロロエチレン, シス-1,2-ジクロロエチレン, 1,1,1-トリクロロエタン, 1,1,2-トリクロロエタン, トリクロロエチレン, テトラクロロエチレン, 1,3-ジクロロプロペン(D-D), チウラム, シマジン, チオベンカルブ, ベンゼン, セレン, ふっ素, ほう素, 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

特殊項目 : 銅, 亜鉛

要監視項目 : フェニチオン, イプロチオン, イプロベンホス, ニッケル, アンチモン

その他の項目 : 透視度, 塩素イオン, クロフィルa, クロフィルb, クロフィルc, 全クロフィル, 硫化水素, カチノイト, 亜硝酸性窒素, 硝酸性窒素, 植物プランクトン, 動物プランクトン

表5-14 公共用水域常時監視調査結果(湖沼)・プランクトン調査結果(北潟湖・三方五湖)

(1)植物プランクトン優占種

採水地点	調査日	総細胞数(昨年度)	細胞数(%)			細胞数(%)			細胞数(%)	その他の主な出現種
			第1優占種	第2優占種	第3優占種	第1優占種	第2優占種	第3優占種		
北潟湖	8/6	220,000 (220,000)	藍	藍	藍	23,000 (11%)	130,000 (58%)	23,000 (11%)	16,000 (7%)	<i>Oscillatoria</i> spp. <i>Cyclotella</i> spp.
	10/1	19,000 (12,000)	珪	珪	珪	6,900 (36%)	6,900 (36%)	5,100 (27%)	1,500 (8%)	<i>Scenedesmus</i> spp. <i>Nephrocytium</i> sp. <i>Chlamydomonas</i> sp. <i>Lyngbya</i> sp.
久々子湖	8/7	220,000 (610,000)	藍	藍	藍	210,000 (96%)	210,000 (96%)	3,700 (2%)	2,100 (1%)	<i>Chaetoceros</i> spp. <i>Anabaena aphanizomenoides</i> <i>Cyclotella</i> spp.
	10/9	15,000 (320,000)	藍	藍	藍	7,500 (51%)	7,500 (51%)	2,200 (15%)	1,600 (11%)	<i>Lyngbya</i> sp. <i>Nitzschia acicularis</i> <i>Chaetoceros</i> spp.
水月湖	8/7	380,000 (1,300,000)	藍	藍	藍	330,000 (86%)	330,000 (86%)	31,000 (8%)	7,100 (2%)	<i>Anabaena aphanizomenoides</i> <i>Chaetoceros</i> spp. <i>Chroococcus</i> sp.
	10/9	68,000 (340,000)	藍	藍	藍	36,000 (54%)	36,000 (54%)	16,000 (23%)	4,100 (6%)	<i>Lyngbya</i> sp. <i>Phormidium</i> sp. <i>Chaetoceros</i> spp.
三方湖	8/7	320,000 (510,000)	藍	藍	藍	150,000 (45%)	150,000 (45%)	120,000 (39%)	16,000 (5%)	<i>Chaetoceros</i> spp. <i>Planktothrix mougeotii</i> <i>Chroococcus</i> sp.
	10/9	160,000 (230,000)	藍	藍	藍	120,000 (75%)	120,000 (75%)	19,000 (12%)	6,200 (4%)	<i>Anabaena aphanizomenoides</i> <i>Rhodomonas</i> sp. <i>Chaetoceros</i> spp.

(藍…藍藻類、珪…珪藻類、緑…緑毛藻類)

(2)動物プランクトン優占種

採水地点	調査日	総個体数(昨年度)	個体数(%)			個体数(%)			個体数(%)	その他の主な出現種
			第1優占種	第2優占種	第3優占種	第1優占種	第2優占種	第3優占種		
北潟湖	8/6	860 (220)	輪	輪	輪	260 (31%)	260 (31%)	140 (16%)	140 (16%)	<i>Filinia longseta</i> <i>Brachionus calyciflorus</i> <i>Polarthra vulgaris</i>
	10/1	410 (2,100)	輪	輪	輪	180 (44%)	180 (44%)	93 (23%)	68 (17%)	<i>Nauplius</i> , Copepodid <i>Tintinnopsis</i> sp.
久々子湖	8/7	55 (65)	甲	輪	輪	39 (71%)	39 (71%)	12 (22%)	3 (5%)	<i>Tintinnopsis</i> sp.
	10/9	510 (240)	輪	輪	輪	220 (43%)	220 (43%)	200 (39%)	52 (10%)	<i>Keratella valga</i> <i>Tintinnopsis</i> sp. <i>Nauplius</i> of Cirripedia
水月湖	8/7	130 (500)	輪	輪	輪	81 (64%)	81 (64%)	34 (27%)	6 (5%)	<i>Nauplius</i> , Copepodid
	10/9	1,800 (1,300)	輪	輪	輪	940 (52%)	940 (52%)	280 (15%)	260 (14%)	<i>Nauplius</i> , Copepodid <i>Colurella</i> sp. 若魚の幼生
三方湖	8/7	1,500 (1,600)	輪	輪	輪	1,000 (68%)	1,000 (68%)	370 (25%)	88 (6%)	CYCLOPOIDA <i>Diaphanosoma brachyurum</i>
	10/9	4,600 (400)	輪	輪	輪	3,600 (78%)	3,600 (78%)	450 (10%)	210 (5%)	<i>Brachionus calyciflorus</i> PHLODINIDAE <i>Vorticella</i> spp. 輪…輪虫類、甲…甲殻類、緑…緑毛虫門、肉…肉質緑毛虫門)

Ⅲ 調 査 研 究

1. 調査研究

- (1) 新生児マススクリーニングにおけるOPAポストカラムHPLC法による
血液濾紙中アミノ酸の測定
丸山 勲治・川畑 光政・松井 利夫
- (2) 都市部の環境中におけるダイオキシン類の汚染実態と特徴について
－異性体組成パターンの特徴や河川水分析における問題点を中心に－
熊谷 宏之・泉 康彦
- (3) ブロードバンド時代の環境情報システムに関する研究 (第2報)
－環境情報コーナーコンテンツの変更－
武田 哲・山田 克則・松本 和男
- (4) 環境情報総合処理システムの機能強化と活用について (第3報)
－大気汚染監視システム間の毎時測定データ自動転送へのメールシステムの活用－
山田 克則・松本 和男

2. ノート

- (1) 下水処理場流入水からのSTEC O157検出状況 (第1報)
石畝 史・宇都宮央子・中村 雅子・浅田 恒夫・堀川 武夫
- (2) 福井県内の下水流入水におけるサルモネラの血清型および薬剤感受性
宇都宮央子・石畝 史・中村 雅子・浅田 恒夫・堀川 武夫
- (3) 福井県内におけるエコーウイルス13型による無菌性髄膜炎の流行
東方 美保・中村 雅子・松本 和男・浅田 恒夫・堀川 武夫
- (4) ガラクトース血症マススクリーニングにおける
マイクロプレート酵素法導入のための基礎的検討
丸山 勲治・松井 利夫・川畑 光政
- (5) 廃棄物埋立地浸出液中の低級脂肪酸の定量
吉田耕一郎・田中 博義・石田 幸洋
- (6) 陸水環境に及ぼす酸性雨の影響に関する研究 (第5報)
一夜叉ヶ池調査の中間報告と今後の課題
宇都宮高栄・坊 栄二・浜野 慶子
- (7) 超音波・オゾン発生装置によるアオコの除去・増殖抑制試験 (第4報)
加藤 賢二・銚碕 有紀・塚崎 嘉彦
- (8) 超音波照射による *Planktothrix agardhii* 抑制の検討
塚崎 嘉彦・銚碕 有紀・加藤 賢二

3. 資料

- (1) 2002/2003シーズンの福井県のインフルエンザ
中村 雅子・東方 美保・浅田 恒夫・堀川 武夫
- (2) 福井県における先天性代謝異常症等の新生児マススクリーニングの
実施状況について (平成14年度)
丸山 勲治・川畑 光政・松井 利夫
- (3) 福井県におけるクレチン症マススクリーニングのカットオフ値について
丸山 勲治・松井 利夫・川畑 光政
- (4) 神経芽細胞腫マススクリーニング (平成14年度)
松井 利夫・丸山 勲治・川畑 光政・堀川 武夫
- (5) 水銀アレルギーと水銀曝露量との関連
森 富男・平井 敏之・飯田 英侃・佐藤 一博・日下 幸則

調査研究

新生児マススクリーニングにおけるOPAポストカラムHPLC法による血液濾紙中アミノ酸の測定

丸山 励治・川畑 光政・松井 利夫

Measurement of Amino Acids in Dry Blood Paper by OPA Post-Column HPLC for the Neonatal Massscreening

Reiji MARUYAMA, Mitsumasa KAWABATA, Toshio MATSU

新生児マススクリーニングのアミノ酸代謝異常検査に定量的なHPLC法を導入するために新生児血液濾紙検体4,389件についてパイロットスタディーを行った。血液濾紙の測定では血液の付着量などから0-10%程度の変動が認められた。また、検査結果が正常であった新生児検体の各アミノ酸濃度の平均値はPhe 0.82 ± 0.25 mg/dl、Met 0.36 ± 0.11 mg/dl、Leu 1.45 ± 0.37 mg/dlであり、いずれの濃度もガスリー法の測定下限値以下であることがわかった。HPLC法の導入は測定値を数値として管理し、異常値の判別を容易にする有効な方法であることが示された。

1 はじめに

全国規模の新生児マススクリーニング検査は昭和52年に開始され、26年が経過した。本県でもアミノ酸代謝異常症である3疾患（フェニルケトン尿症、メープルシロップ尿症およびホモシチン尿症）についてBacterial Inhibition Assay (BIA、通称：ガスリー法)を用い、これまで約24万人の新生児を対象に検査を行い、7人の患者が発見されている。ガスリー法は一回に多数の検体を処理できるが、半定量法であるため判定が難しく、また毎日の精度管理も容易でない。このためこれに代わるアミノ酸定量法として高速液体クロマトグラフィー (HPLC)¹⁾ や酵素反応^{2), 3)} の適用が試みられてきた。厚生省は平成12年4月付の通知で「HPLC法」と「脱水素酵素・マイクロプレート法」をアミノ酸測定法として認可した。この結果、多くの検査施設はこれら二つの検査法の導入を積極的に進め、平成14年6月の時点で、1次検査あるいは2次検査のいずれかにHPLC法を利用している施設が20施設、マイクロプレート法を利用している施設が11施設あり、これらの定量的な測定法を利用する施設は増加傾向にある。

当センターにおいても、以前からプレカラム方式の6-Aminoquinolyl-N-hydroxy-succinimidyl carbonate (AQC)誘導体化法⁴⁾ やポストカラム方式のo-Phthalaldehyde (OPA)-イオン交換系を利用したHPLCによるアミノ酸測定法を検討してきた。前者はアミノ酸と非常に安定な誘導体を形成し、さらに測定条件の調整によりアイソクレンジックな系を確立することで簡便な方法であるが、検体を蛍光ラベル化するための加熱操作など検体の調製にやや煩雑な作業を要する。これに対して後者はHPLC本体の

システムがやや複雑になり、蛍光ラベル化剤であるOPAの不安定性^{5), 6)} が問題視されているが、検体の前処理は容易であり、ポストカラム方式とすることによりOPAの分解などによる検出の不具合等も軽減することができる。

著者らは、多数の検体の迅速な測定が必要とされるマススクリーニングにおいて検体処理操作の簡素化は不可欠と考え、実際のスクリーニング検査にOPA-ポストカラム方式によるHPLC法が導入できるかどうかを調べるためにパイロットスタディーを行った。

2 方法

2.1 分析装置

HPLC本体は日本分光社製であり、ポンプはPU-2080、蛍光検出器はFP-2020を用いた。また、装置の簡略図をFig. 1に示した。

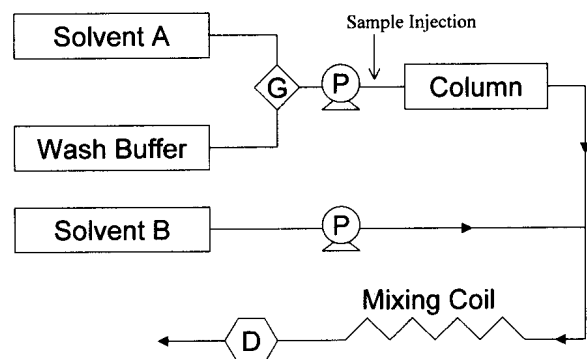


Fig. 1 OPA-post column HPLC system

Solvent A: mobile phase, Solvent B: reaction solution, D: fluorescence detector, G: gradient unit, P: pump

2. 2 試薬

OPAおよび2-Mercaptoethanol (2ME) は和光純薬工業社製生化学用を、ホウ酸および水酸化ナトリウムは同社製アミノ酸分析用を用いた。また、アミノ酸標準液H型およびDL-ノルロイシン (N-Leu) を同様に和光純薬工業から購入した。標準血液濾紙Phe、Met、Leuはそれぞれ富士レピオから購入した。HPLC移動液はアミノ酸分析用移動液を日本分光から購入し、反応液および洗浄液は以下のように調整した。反応液はホウ酸12.37g、水酸化ナトリウム8.0gを蒸留水990mlに溶解した後、濾過および脱気を行い4℃で保存した。また、使用時にエタノール10mlに溶解したOPA0.5g、および2ME 2 mlを加え調製した。カラム洗浄液は水酸化ナトリウム8.0gを蒸留水 1 Lに溶解し調製した。オートサンプラー洗浄液はエタノールと水を1 : 1で混合し調製した。アミノ酸溶出液は「2.5nmol/mlノルロイシン/移動液」を調製し、4℃で保存した。アミノ酸標準液は2.5μmol/mlアミノ酸標準液H型をアミノ酸溶出液で1000倍希釈して用い、調製後は4℃で保存した。

2. 3 検体の調製

96穴マイクロプレートの各セルにφ 1 / 8 inchの血液濾紙片1枚をパンチし、アセトン-メタノール(1 : 1)を10 μl加えた。30分間放置して溶媒を完全に蒸散させた後、アミノ酸溶出液200μlを加えてマイクロプレートをシールし、マイクロプレートミキサーにより室温で20分間振とうした。このマイクロプレートをそのままオートサンプラーにセットした。

2. 4 測定条件

分析カラムはAminometaPak-EX φ 4.6mm i.d.×50 mmを用い、カラム温度60℃、移動相の流速は0.4ml/minとし、測定開始から 11分までアミノ酸分析用移動液を、11-13分はカラム洗浄液を、13-16.5分はアミノ酸分析用移動液を流した。また、反応相流速は0.6ml/minとした。蛍光検出条件はEx 345nm, Em 455nmとし、試料注入量は10μlとした。なお、本装置による分析時間は1試料当たり16.5分とした。定量計算はクロマトデータ処理ソフトJasco-Borwinによりピーク高さをを用いた内部標準法で行なった。

3 結 果

3. 1 アミノ酸標準液の測定

2.5nmol/mlのアミノ酸標準液を用いて、測定対象となるアミノ酸 (Phe、Met、Leu) の測定を行い、その再現性を調べた。アミノ酸標準液のクロマトグラムをFig. 2に示した。測定開始から3.5分までにアンモニアや対象外の

アミノ酸によると思われるピークが複数検出された後、単一のピークとして各アミノ酸がVal (3.6分)、Met (4.5分)、Ile (5.6分)、Leu (6.2分)、N-Leu (6.9分)、Tyr (7.7分)、Phe (9.2分) の順に検出された。また、同様のアミノ酸標準液を10回繰返し測定し、その再現性を調べた。その結果をTable 1に示した。3つのアミノ酸 (Phe、Met、Leu) におけるピーク高さにより算出した変動係数は1.0-1.1%であり、いずれのアミノ酸においても良好な再現性が得られた。

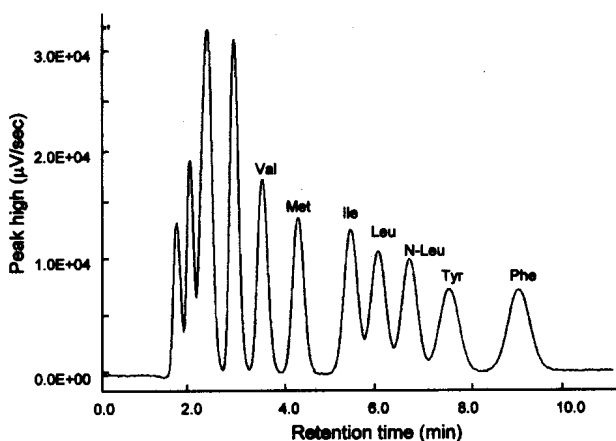


Fig. 2 Chromatogram of amino acids by standard solution
Val: 3.6 min, Met: 4.5 min, Ile: 5.6 min, Leu: 6.2 min, N-Leu: 6.9 min, Tyr: 7.7 min, Phe: 9.2 min.

Table 1 Reproducibilities of Assay by Amino Acid Standard Solution

Amino acid	Peak high (μV/sec)	
	Mean ± S.D. *	C.V. (%)
Phe	7776 ± 81	1.0
Met	14691 ± 155	1.1
Leu	11586 ± 115	1.0

* The values were obtained from ten assays.
Injection volume was 10 μl. Peak high were calculated by JASCO-Borwin.

3. 2 標準血液濾紙の測定

ガスリー法で用いる標準血液濾紙の繰返し測定を行い、3つのアミノ酸の再現性と溶出率を調べ、その結果をTable 2に示した。なお、ガスリー法におけるカットオフ値 (Phe 4 mg/dl、Met 2 mg/dl、Leu 4 mg/dl) と同じ濃度の血液濾紙を用い、φ 1 / 8 inch血液濾紙片1枚の血液付着量を3 μlとして血液濾紙中のアミノ酸濃度を算出した。10回の繰返し測定の結果、各血液濾紙の変動係数は5.6-6.3%となり、概ね良好な結果であった。また、値の平均は、Phe 3.9mg/dl (3.62(min)-4.37(max)mg/dl)、Leu 3.6mg/dl (3.42-4.03mg/dl)、Met 2.1mg/dl (1.94-2.35) であり、Phe、Leuは表示値よりやや低く、

Table 2 Reproducibilities of Assay by Standard Blood Paper

Amino acid	Added (mg/dl)	Found		
		Mean \pm S.D. (mg/dl) *	C.V. (%)	Recovery (%)
Phe	4.0	3.9 \pm 0.3	6.3	91 - 109
Met	2.0	2.1 \pm 0.1	6.3	97 - 118
Leu	4.0	3.7 \pm 0.2	5.6	86 - 101

* The values were obtained from ten assays.

Injection volume was 10 μ l. Concentrations were calibrated by 2.5 nM amino acid standard solution.

S.D.: Standard deviation. C.V.: Coefficient variation.

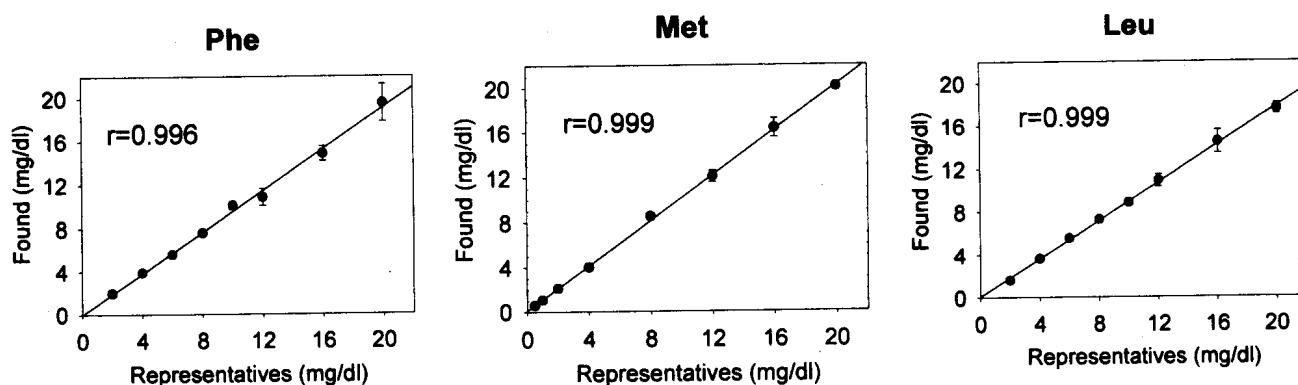


Fig. 3 Calibration curve of standard blood paper

Metはやや高い値を示した。以上のことからアミノ酸回収率はそれぞれPheが(91-109%)、Metが(97-118%)、Leuが(86-101%)であった。

次に、先に示した測定条件に従って、標準液から求めた検量線から各濃度表示の血液濾紙中のアミノ酸濃度を推定した。この値と標準血液濾紙表示値との関係を調べた。PheおよびLeuは2-20mg/dl、Metは0.5-20mg/dlの各濃度の標準血液濾紙について測定を行い、その結果をFig. 3に示した。今回測定した濃度範囲内ではいずれのアミノ酸濃度においても0.996-0.999の相関係数が得られた。各濃度における変動係数はPheでは3.0-8.9%、Leuでは2.6-7.5%、Metでは0.2-5.2%であった。また、Leuでは全濃度で表示値よりもやや低い傾向(約11%程度)を示した。

3.3 新生児血液濾紙検体の測定

平成14年に当センターに搬入された新生児血液濾紙検体4,389検体(概ね7-12月分、年間約8500検体)について測定を行い、血液濾紙の各アミノ酸濃度の分布をFig. 4に示し、その平均値および変動係数をTable 3に示した。(なお、各アミノ酸の高値検体(Phe 2 mg/dl以上、Met 1

mg/dl以上、Leu 3 mg/dl以上)については2重測定を行い、その平均値で示した) Pheでは1 mg/dl以下の検体が80%以上であり、2 mgを超えるものは5検体(1.1%)であった。Leuは他のアミノ酸と異なり幅広い頻度分布となったが、2 mg以下が全体の90%以上を占め、3 mgを超える検体は3検体(0.7%)であった。Metにおいてはほぼすべての検体が1 mg以下となったが1検体(0.2%)が2 mg以上の高値であった。また、各アミノ酸の血中濃度分布には対数正規性が認められた。(Phe $p=0.0285$, Met $p=0.0454$, Leu $p=0.0270$, Kolmogorov-Smirnov Lillieforsの検定)

4 考 察

Fig. 2のアミノ酸標準液のクロマトグラムからも明らかのようにOPAポストカラム方式のHPLCは測定対象アミノ酸の測定において再現性もよく、ピークの分離も良好であった。しかしながら、カットオフ値周辺の標準血液濾紙の測定(Table 2)においては5.6-6.3%の変動が認められ、他の濃度(0.5-8 mg/dl)の濾紙においても同程度の変

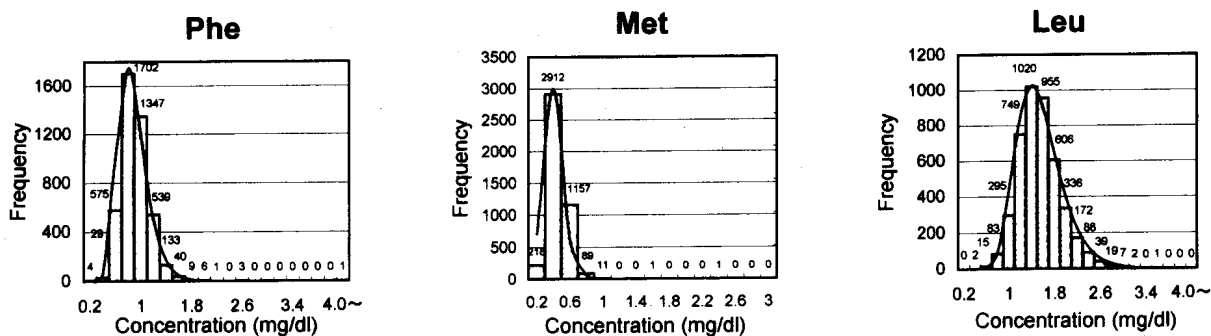


Fig. 4 Distribution of amino acids in neonatal dry blood paper

A line represented a probabilities of Log-Normal distribution. A Log-normality was examined in Kolmogrov-Smirnov Lilliefors, simulated by JMP. n = 4389.

Phe: p = 0.0285, Met: p = 0.0454, Leu: p = 0.0270.

Table 3 Assay of neonatal dry blood paper

Amino Acid	n	Concentration (mg/dl)*
Phe	4389	0.82 ± 0.25
Met	4389	0.36 ± 0.11
Leu	4389	1.45 ± 0.37

Injection volume was 10 ml. The values represent the mean ± S.D. obtained from 4389 samples. Concentrations were calibrated by 2.5 nmol/ml amino acid standard solution.

動が認められた(変動係数0.8-6.8%)。これに対して、内部標準であるN-Leuは安定したピークを与え、変動も低く抑えられていた(変動係数:1.1-2.3%)。φ 1/8 inchの血液濾紙片に含まれる血液量の推定は重要であるが、微量であることも影響して2.68-3.71μlの範囲の報告があり^{3), 5), 7)}、その付着量は血液の粘性等で必ずしも一定とはならないと考えられる。また、新生児血液濾紙の4つのスポットからそれぞれ濾紙をパンチし測定を行なった結果からは、Pheは0.9-9.4% (平均濃度0.68mg/dl, n=10, triplicate)、Metでは0-10.9% (平均濃度0.32mg/dl, n=9, triplicate)、Leuでは2.8-10.5% (平均濃度1.31mg/dl, n=10, triplicate)の変動が認められており、実際に搬入されてくる新生児の乾燥血液濾紙は各スポット間でも血液の付着量が異なっていることが予想される。このことから血液濾紙中のアミノ酸濃度の測定には測定機器の精度、正確性と同時に、濾紙に付着している血液量の不均一性についても充分注意を払う必要がある。

一方、標準血液濾紙の表示値と実測値の間に違いが見られており、特にLeuの測定値は各濃度(2-20mg/dl)の測定で表示値をやや下回っており、溶出効率による影響も示唆された。

本研究により測定した新生児検体(いずれもスクリーニング結果陰性)のアミノ酸濃度の平均値および標準偏差(Table 3)は、米田ら⁸⁾による報告(Phe 0.86±0.18mg

/dl, Met 0.31±0.10mg/dl, Leu 1.42±0.34mg/dl)と近似した値が得られた。この結果から正常な新生児の血液中のアミノ酸濃度はPheで1mg前後、Metで0.5mg前後、Leuで1.5mg前後であることが推定されるが、この濃度はいずれもガスリー法の測定下限(PheおよびLeuは2mg/dl、Metは1mg/dl)を下回る値であった。著者らはこの下限値について更に検討を行った。つまり、HPLC法により測定した検体の一部(n=918)を、ガスリー法による測定値(ルーラーによる目測)と比較した。その結果、Fig. 5に示したようにPhe 0.28, Met 0.50, Leu 0.27という相関係数が得られ、両測定値は必ずしも一致していないことがわかった。しかし、標準血液濾紙をHPLC法で測定した場合には高い相関関係が認められており(Fig. 3)、また添加回収実験においても精度管理検体の測定値は記載された添加量に近い値を示し、回収率は高い値であった(添加量Phe 3.6mg/dl, Met 1.5mg/dl, Leu 3.9mg/dl、測定値平均Phe 3.7(3.42-4.15, n=4)mg/dl, Met 1.5(1.48-1.58, n=4)mg/dl, Leu 3.8(3.58-4.14, n=5)mg/dl)。高濃度範囲を考慮した場合にはガスリー法とHPLC法の相関は良いが低濃度域(つまり正常児のアミノ酸濃度)ではガスリー法との比較はできないことがわかった。逆に言えばHPLC法はガスリー法では測定できない低い濃度の検体を測定することができ、その測定値から正常値と異常値を明確に区別することができるので、偽陽性による再採血依頼数が減少し、検査を受ける新生児の負担の軽減が期待できる。更に、測定値を数値として管理できるので精度管理が容易である。本システムの欠点としては、1点検量線法により濃度の算出を行なっているため、高濃度検体では実際の含有量と異なった値を示す可能性がある。異常高値を示した検体に対してより正確な定量が求められる場合には検量方法の変更が必要である。

HPLC法のカットオフ値は新生児のアミノ酸濃度の測定値から「平均値+2.5×標準偏差」を採用したと仮定する

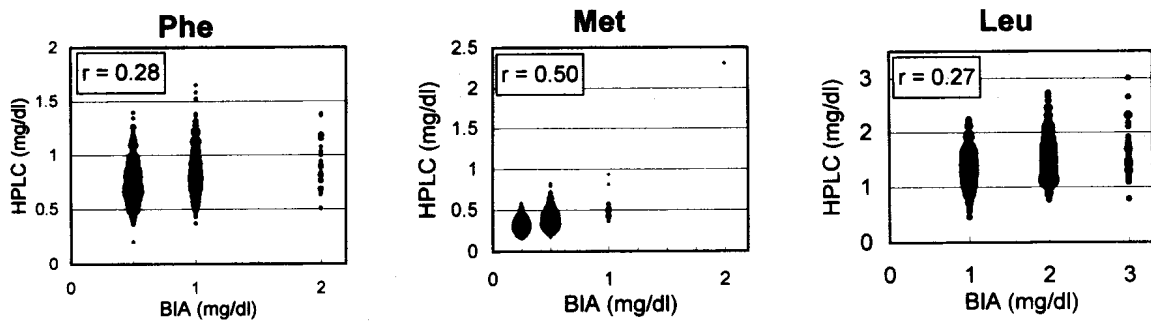


Fig. 5 Correlation amino acids values in neonatal dry blood paper between by HPLC and BIA method

n = 918. r: pearson correlation coefficient.

と、Phe 1.5mg/dl、Met 0.6mg/dl、Leu 2.4mg/dl、「平均値 + 3 × 標準偏差」を採用したと仮定すると、Phe 1.6 mg/dl、Met 0.7mg/dl、Leu 2.6mg/dlとなる。

最後に近年は、スクリーニング対象の3疾患以外にも、高シトルリン血症のように血中アミノ酸濃度が上昇する先天性疾患⁹⁾が見出されており、これらの疾患はマススクリーニングによって発見される例¹⁰⁾もある。この場合には、間接的な影響でMetなどのアミノ酸がわずかしき上昇しないため、感度の低いガスリー法では正常と判断される。このことから、HPLC法により濾紙血中アミノ酸を定量することは先天性代謝異常のアミノ酸関連の対象疾患だけでなく、複数の疾患の発見に対しても有力な情報を提供でき、病気の早期発見、早期治療というマススクリーニング本来の目的達成に大きく貢献できるものと思われる。¹¹⁾

本研究ではアミノ酸代謝異常症マススクリーニングにHPLC法を導入するために、実際に当センターに依頼されている新生児血液濾紙検体を用いて検討を行った。OPAポストカラム方式のHPLCは新生児検体の測定において正常児のアミノ酸濃度を定量することができ、また測定値を数値として管理できる。このため、異常児を明確に区別し、再採血等の判断を容易に行なうことができるようになるので、HPLC法の導入効果は大きいと考える。

参 考 文 献

- 1) 米田豊：新生児スクリーニングにおける高速液体クロマトグラフィーを用いたアミノ酸分析法の進歩，日本マス・スクリーニング学会誌，12，3，5-14 (2002)
- 2) Yamaguchi A., Mizushima Y., Fukushi M.：Microasssay system for newborn screening for phenylketonuria, maple syrup urine disease, homocystinuria, histidinemia and galactosemia with use of fluorometric microplate reader, Screening, 1, 49-62 (1992)
- 3) 山口昭弘，福士勝，清水良夫，菊池由生子，大橋雅子，成瀬浩：マイクロプレート比色法「分岐鎖アミノ酸測定試薬」によるメープルシロップ尿症のマス・スクリーニング，4，3，57-62 (1994)
- 4) 上坂孝明，松井利夫，正通寛治，杉浦正樹：先天性代謝異常症検査におけるろ紙血のアミノ酸分析の検討，福井県衛生研究所年報，38，45-52 (1999)
- 5) Simons S. S. Jr., Johnson D. F.：The structure of the fluorescent adduct formed in the Reaction of o-phthalaldehyde and thiols with amines, J. Am. Chem. Soc., 98, 7098-7099, (1976)
- 6) 山口昭弘，田上泰子，福士勝，小田浩道，藤田晃三：AccQ-Tagアミノ酸HPLC分析の先天性代謝異常症スクリーニング，日本マス・スクリーニング学会誌，8，1，21-28, (1998)
- 7) 鈴木恵美子：新生児マススクリーニングハンドブック，195-204, 南江堂 (1989)
- 8) 米田豊，九曜雅子：カラムスイッチングHPLCによる乾燥ろ紙血液アミノ酸分析法の基礎検討と応用，日本マス・スクリーニング学会誌，9，3，43-55 (1999)
- 9) 大浦敏博：新生児マススクリーニングを契機に見出されたCitricin欠損による新生児肝内胆汁うっ滞症：9症例の臨床像の検討，日本マス・スクリーニング学会誌，11，3，23-28 (2001)
- 10) 大浦敏博：マススクリーニングを契機に見出される対象以外の疾患，日本小児科学会雑誌，105，1198-1201 (2001)
- 11) 重松陽介，平野聡子，畑郁江，藤澤和郎，中井昭夫，田中幸枝，須藤正克：タンデム質量分析計を用いた新生児代謝異常マススクリーニングスクリーニング地域拡大と患者検体分析による知見の蓄積一、日本マス・スクリーニング学会誌，11，1，57-67 (2001)

調査研究

都市部の環境中におけるダイオキシン類の汚染実態と特徴について —異性体組成パターンの特徴や河川水分析における問題点を中心に—

熊谷 宏之・泉 康彦*¹

The Concentrations and Isomer Distributions of Dioxins in Urban Environmental Samples

Hiroyuki KUMAGAI, Yasuhiko IZUMI

福井市内の環境中におけるダイオキシン類調査を行った。濃度レベルは、環境基準以下で、河川水では全国平均を上回る地点もみられたが、大気等他の媒体では全国平均以下であった。特徴として、異性体組成パターンなどから、大気は主に燃焼系とPCB製品に由来し、水質は農薬由来と推察された。しかし、一部の河川で特異的な異性体パターンがみられ新たな汚染源が示唆された。また、それに関連して分析上の問題点が確認されたが、カラム間でクロスチェックを行うことで分析精度の確保が図れた。

1 はじめに

本県では、文部科学省が所管する特別電源所在県科学技術振興補助金により、平成12年度から化学物質調査研究施設として新たに研究棟を建設し、その1階にダイオキシン類、2階に環境ホルモンの分析施設を整備している。ダイオキシン類については、国や民間のダイオキシン分析研修に参加するなど分析体制を整え、平成14年度から本格的に調査研究を開始した。環境中（大気、降下物、水質、底質、土壌）のダイオキシン類の挙動解明調査として、平成14年度は都市部、平成15年度は沿岸部、平成16年度は山間部において、3年計画で調査を行う予定となっている。

平成14年度は、都市部として本県で最も人口が密集している福井市内で調査を行っている。一般環境中における大気試料については、中心部と東西南北に5地点を配置し、1週間サンプリング法により季節ごとに年4回試料採取を行い、粒子態とガス態を別々に前処理して分析を行った。また、水質、底質試料については、福井市内の都市中小河川を中心に5地点で、年2回の調査を行った。

ダイオキシン類の主な発生源として、ごみ焼却等の燃焼系、農薬（CNP等）の不純物、塩素漂白、PCB製品（カネクロール等）などが知られており^{1), 2)}、燃焼系以外は過去の遺産でありストック汚染として懸念されるものである。しかし、本調査で採取した水質試料については、同族体によってはこれらの発生源由来にみられないような特異的な異性体組成パターンが確認される地点があった。さらに、ポリ塩化ジベンゾーパラジオキシン（PCDDs）、ポリ塩化ジベンゾフラン（PCDFs）、コプラナーポリ塩化ビフェニル（Co-PCBs）のうち、特にHxCDFsで分析精度

上の問題点を確認し、これまで環境省が実施した統一精度管理調査結果でも指摘されることがない1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDFの同定・定量について十分注意を払わないと毒性等量（TEQ濃度）をかなり高めに見積もってしまうおそれのあることがわかった。

本報告では、環境媒体（ただし、降下物を除く。）ごとの汚染状況と異性体パターンなどの特徴について、大気と水質を中心に現時点で解析した結果の考察を行うとともに、特に河川水の調査で確認された特異的な異性体パターンの特徴や分析上の問題点などを中心に報告する。

2 調査方法

2.1 調査地点

都市部として福井市内から調査地点を選定し、中心部と東西南北の半径5 km圏内に5地点を配置した。調査地点の選定にあたっては、大気は大気汚染常時観測局（一般局）から、水質と底質は1流域1地点で常時監視地点から、土壌は大気調査地点周辺の公園など公共の場所から選定した。（図1）

①大気（5地点、年4回）

福井局、当センター、社局、清明局、大宮局

②水質（5地点、年2回）

足羽川（水越橋）、荒川（東今泉橋）、狐川（狐橋）、江端川（江守橋）、底喰川（西野橋）

③底質（5地点、年2回）

水質と同地点

④土壌（5地点、年1回）

東公園（市営球場）、県立盲学校、至民中学校グラウンド、下荒井南公園、経田公園

*¹ 福井健康福祉センター

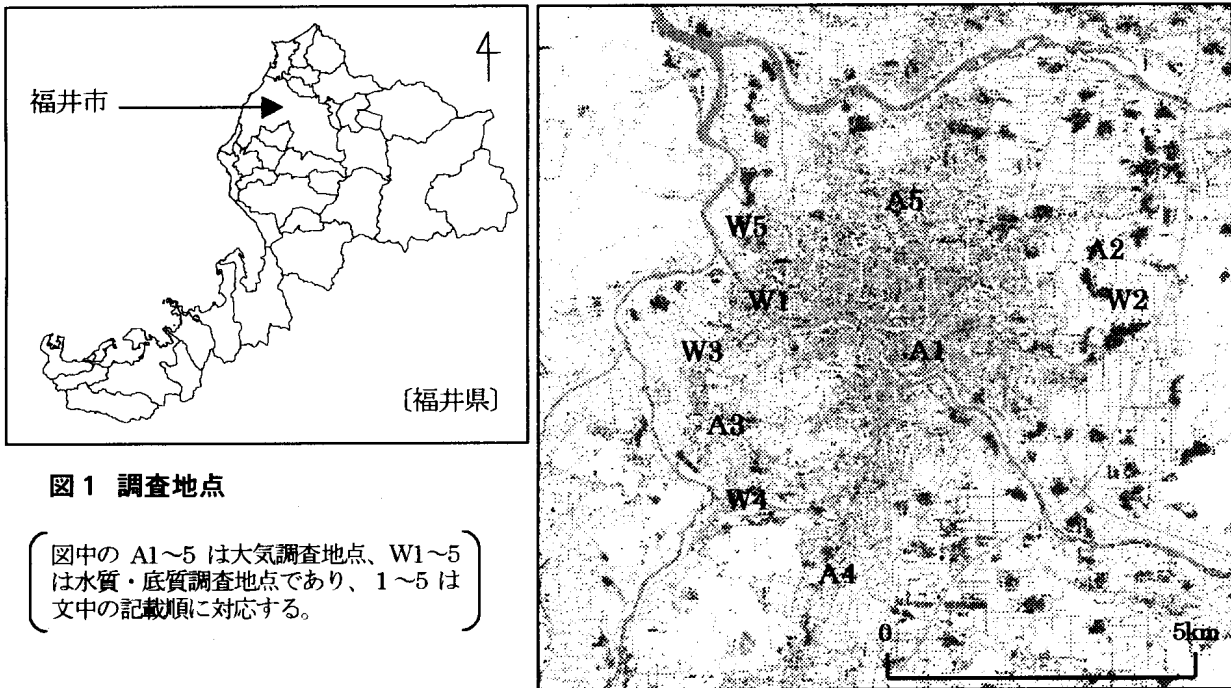
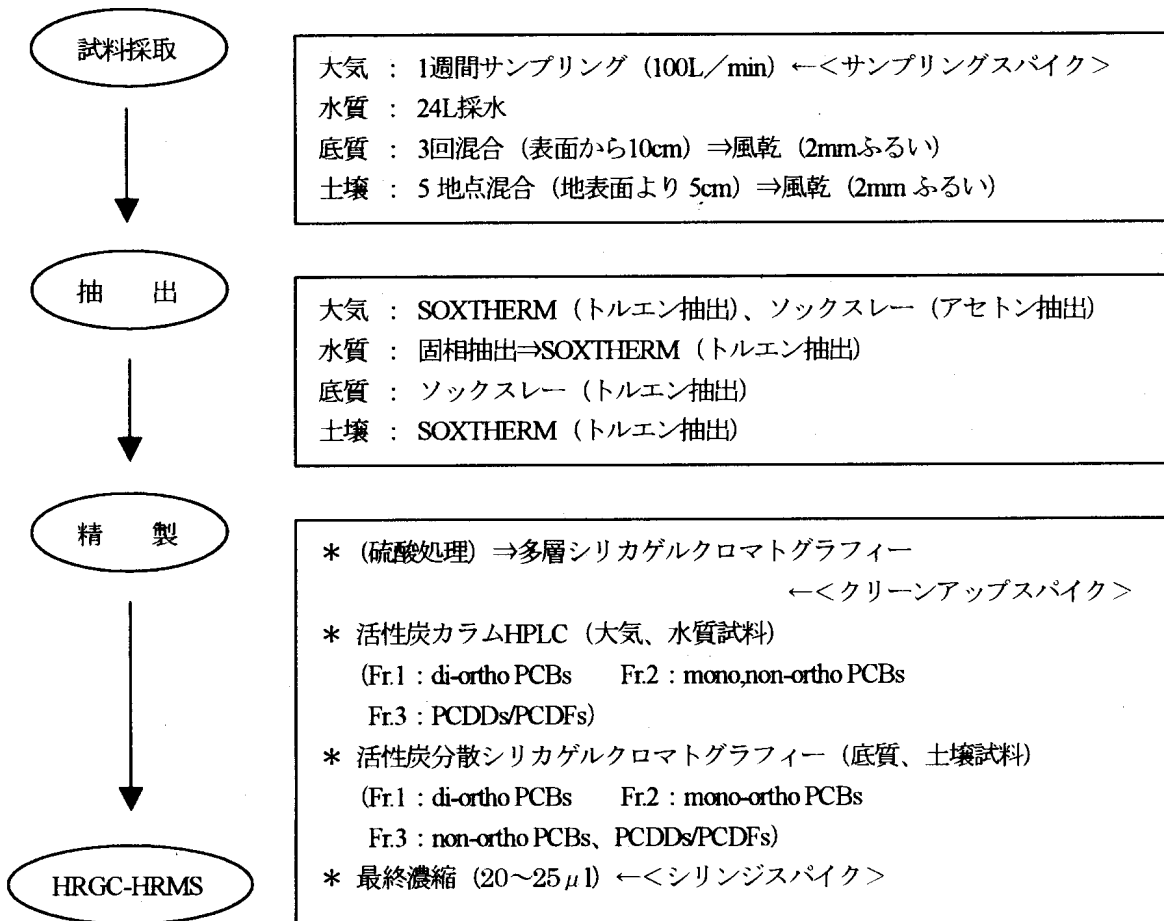


図1 調査地点

〔図中の A1~5 は大気調査地点、W1~5 は水質・底質調査地点であり、1~5 は文中の記載順に対応する。〕

図2 分析フロー



2.2 測定方法

環境媒体ごとの測定マニュアル(環境省通知)^{3)~5)}およびJIS K 0312⁶⁾に準拠し、試料採取、前処理操作、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計(HRGC-HRMS)による測定を行った。分析操作のフローを図2に、HRGC-HRMSの測定条件を表1に示す。

なお、大気試料については、より詳細なデータを確保するため粒子態(石英繊維ろ紙; QMF)とガス態(ポリウ

レタンフォーム; PUF)を最終濃縮液まで別々に前処理しHRGC-HRMS測定を行った。

また、大気(QMF)、水質、土壌試料の抽出については、迅速自動抽出装置(Gerhardt社製 SOX THERM)を用い、抽出時間の短縮による効率化を図った。ただし、使用にあたっては、公定法であるソックスレー法との比較や抽出条件の検討などを行い、特に支障がないことを確認した。

表1 HRGC-HRMSの測定条件

ガスクロマトグラフ		Agilent HP6890			
質量分析装置		JEOL JMS700D			
測定対象物質		TeCDDs, TeCDFs PeCDDs, PeCDFs HxCDDs, HxCDFs	HxCDFs HpCDDs, HpCDFs OCDD, OCDF	PCDDs (4~8) PCDFs (4~8)	Co-PCBs
GC 条件	使用カラム	Supelco 製 SP-2331 長さ 60m 内径 0.32mm 膜厚 0.20 μm	J&W 製 DB-17 長さ 30m 内径 0.32mm 膜厚 0.25 μm	(同左)	SGE 製 HT-8 長さ 50m 内径 0.22mm 膜厚 0.25 μm
	オープン温度	140°C(1.5min) ↓10°C/min 200°C(0min) ↓2.5°C/min 255°C(30min)	140°C(1.5min) ↓20°C/min 220°C(0min) ↓8°C/min 280°C(17min)	120°C(1min) ↓20°C/min 160°C(0min) ↓3°C/min 280°C(12min)	80°C(2min) ↓30°C/min 170°C(0min) ↓3°C/min 290°C(15min)
	キャリアガス流量 (He)	2.0ml/min	1.5ml/min	(同左)	1.5ml/min
	注入量	1 or 2 μl	1 μl	(同左)	1 μl
	注入口温度	260°C	280°C	(同左)	290°C
	注入方式	スプリットレス	スプリットレス	(同左)	スプリットレス
MS 条件	分解能	10000	10000	(同左)	10000
	測定モード	EI	EI	(同左)	EI
	ポーラリティー	+	+	(同左)	+
	イオン源温度	270°C	280°C	(同左)	290°C
	イオン化電圧	38eV	38eV	(同左)	38eV
	イオン化電流	500 μA	500 μA	(同左)	500 μA
	加速電圧	10kV	10kV	(同左)	10kV
	GC インターフェース温度	270°C	280°C	(同左)	290°C
	インレットパイプ温度	270°C	280°C	(同左)	290°C
	PFK リザーバ温度	80°C	80°C	(同左)	80°C
	イオンマルチ電圧	0.8~1.2kV	0.8~1.2kV	(同左)	0.8~1.2kV
	検出方式	SIM (ロックマス)	SIM (ロックマス)	(同左) (4グループ)	SIM (ロックマス)
	設定質量数				
測定対象	モニターイオン		測定対象	モニターイオン	
TeCDDs	319.8965	321.8936	¹³ C-TeCDDs	331.9368	333.9339
PeCDDs	355.8546	357.8516	¹³ C-PeCDDs	367.8949	369.8919
HxCDDs	389.8157	391.8127	¹³ C-HxCDDs	401.8559	403.8530
HpCDDs	423.7766	425.7737	¹³ C-HpCDDs	435.8169	437.8140
OCDD	457.7380	459.7350	¹³ C-OCDD	469.7779	471.7753
TeCDFs	303.9016	305.8987	¹³ C-TeCDFs	315.9419	317.9389
PeCDFs	339.8597	341.8567	¹³ C-PeCDFs	351.9000	353.8970
HxCDFs	373.8208	375.8178	¹³ C-HxCDFs	385.8610	387.8580
HpCDFs	407.7818	409.7788	¹³ C-HpCDFs	419.8220	421.8191
OCDF	441.7431	443.7400	¹³ C-OCDF	453.7830	455.7801
TeCBs	289.9224	291.9194	¹³ C-TeCBs	301.9626	303.9597
PeCBs	325.8804	327.8775	¹³ C-PeCBs	337.9207	339.9178
HxCBs	359.8415	361.8385	¹³ C-HxCBs	371.8817	373.8788
HpCBs	393.8025	395.7995	¹³ C-HpCBs	405.8428	407.8398

3 結果および考察

3.1 ダイオキシン類濃度 (TEQ濃度)

大気、水質、底質、土壌のすべての検体で環境基準を下回っていた。分析結果の概要は以下のとおりであり、詳細は表2～4に示した。

- ①大気 (環境基準 ; 0.6pg-TEQ/m³) [全国平均 0.13]
0.051~0.22pg-TEQ/m³
年平均値で0.090~0.12pg-TEQ/m³
- ②水質 (環境基準 ; 1 pg-TEQ/L) [全国平均 0.25]
0.13~0.89pg-TEQ/L
年平均値で0.20~0.67pg-TEQ/L
- ③底質 (環境基準 ; 150pg-TEQ/g) [全国平均 8.5]
0.73~11pg-TEQ/g

- ④土壌 (環境基準 ; 1000pg-TEQ/g) [全国平均 6.2]

0.0040~2.3pg-TEQ/g

なお、環境省が集計した平成13年度の全国の平均濃度と比較すると⁷⁾、大気、底質、土壌については全国平均もしくはそれを下回る濃度レベルであったが、水質については全国平均を上回る地点もみられた。

また、国では人体への摂取量を大気と土壌からも試算しており、平成13年度の一人一日摂取量 (単位 ; pg-TEQ/kg/日) は、大気で0.039、土壌で0.012としているが⁸⁾、国と同じ試算方法⁹⁾をあてはめて本県の摂取量を試算した場合、大気で0.027~0.036、土壌で0.0046となり、全国平均を下回るものと考えられた。

表2 環境大気

(pg-TEQ/m³)

	5月	8月	10月	2月	年平均値
粒子態 (QMF) + ガス態 (PUF)					
福井局	0.13	0.086	0.089	0.11	0.10
衛生環境研究センター	0.19	0.055	0.10	0.11	0.11
(同上) (二重測定)	0.19	—	0.10	0.13	—
社局	0.22	0.10	0.074	0.075	0.12
清明局	0.12	0.051	0.068	0.12	0.090
大宮局	0.18	0.12	0.071	0.084	0.11
粒子態 / ガス態 (QMF / PUF)					
福井局	0.092 0.040	0.027 0.059	0.066 0.025	0.096 0.013	0.070 0.034
衛生環境研究センター	0.11 0.077	0.017 0.039	0.071 0.033	0.11 0.012	0.077 0.040
(同上) (二重測定)	0.11 0.077	— —	0.073 0.029	0.12 0.013	— —
社局	0.14 0.075	0.022 0.078	0.049 0.024	0.070 0.010	0.070 0.047
清明局	0.079 0.038	0.014 0.038	0.045 0.024	0.11 0.013	0.062 0.028
大宮局	0.12 0.057	0.029 0.089	0.049 0.024	0.075 0.012	0.068 0.046

(大気環境基準 ; 0.6pg-TEQ/m³)

表3 水質・底質

(pg-TEQ/L)

(pg-TEQ/g)

	水質 (5月)	水質 (10月)	水質 (年平均値)	底質 (5月)	底質 (10月)
足羽川 (水越橋)	0.22	0.17	0.20	0.73	1.4
荒川 (東今泉橋)	0.37	0.13	0.25	0.93	1.3
(同上) (二重測定)	0.41	0.16	—	—	1.1
狐川 (狐橋)	0.55	0.43	0.49	7.8	11
江端川 (江守橋)	0.89	0.45	0.67	2.2	1.6
底喰川 (西野橋)	0.67	0.13	0.40	5.9	1.9
参考データ	SS (mg/L) (5月)	SS (mg/L) (10月)		強熱減量(%) (5月)	強熱減量(%) (10月)
足羽川 (水越橋)	6	2		2.4	2.7
荒川 (東今泉橋)	8	2		2.7	2.8
狐川 (狐橋)	17	11		4.4	5.5
江端川 (江守橋)	15	2		2.7	2.4
底喰川 (西野橋)	34	2		4.3	2.2

(水質環境基準 ; 1pg-TEQ/L, 底質環境基準 ; 150pg-TEQ/g)

表4 土壌

(pg-TEQ/g)

	10月	強熱減量(%) (10月)
東公園 (市営球場横)	2.3	4.2
県立盲学校グラウンド	0.025	6.2
至民中学校グラウンド	0.28	6.5
下荒井南公園	0.019	5.6
経田公園	0.0040	6.0

(土壌環境基準 ; 1000pg-TEQ/g)

3. 2 環境媒体ごとの特徴

福井市内の中心部である福井局の環境大気、足羽川（水越橋）の水質・底質、東公園の土壌について、それぞれPCDDs/PCDFs同族体組成の構成比を環境媒体別に図3に示した。また、発生源の一例として飛灰¹⁰⁾や焼却排ガス¹¹⁾の分析結果、清家ら¹²⁾による農薬（CNPとPCP製剤）中のダイオキシン類分析結果を参考に、図3に併せて同族体組成の構成比を示した。

図3をみると、環境媒体によって、同族体組成パターンに特徴がみられ、大気と土壌が、また水質と底質が比較的類似していることがわかる。さらに発生源との比較では、大気と土壌が燃焼系の、水質と底質が農薬の寄与を受けていることが示唆される。

以下、同族体・異性体組成パターンなどの特徴について、環境媒体別に少し詳細に述べていく。

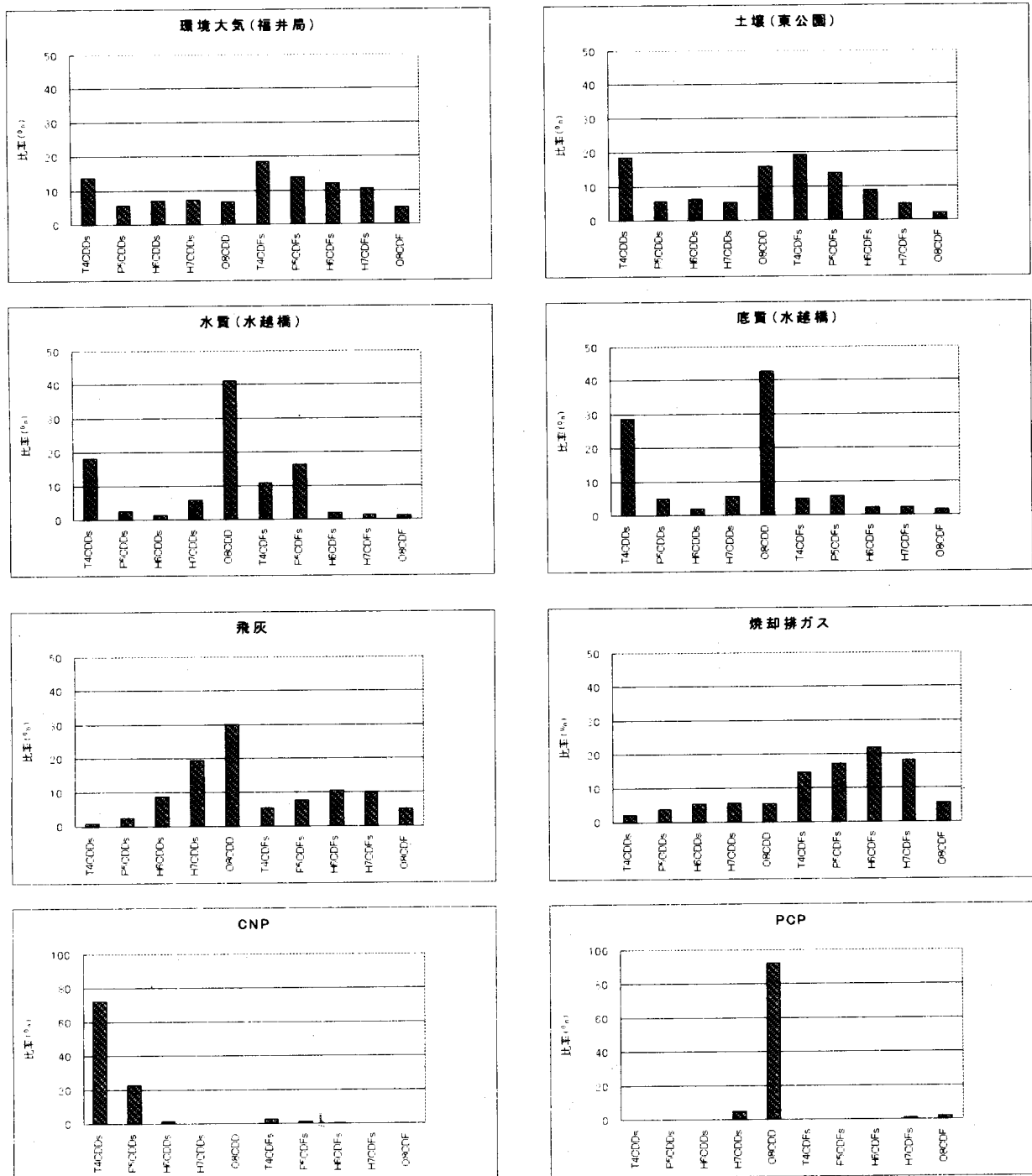


図3 環境媒体および発生源の同族体パターン例

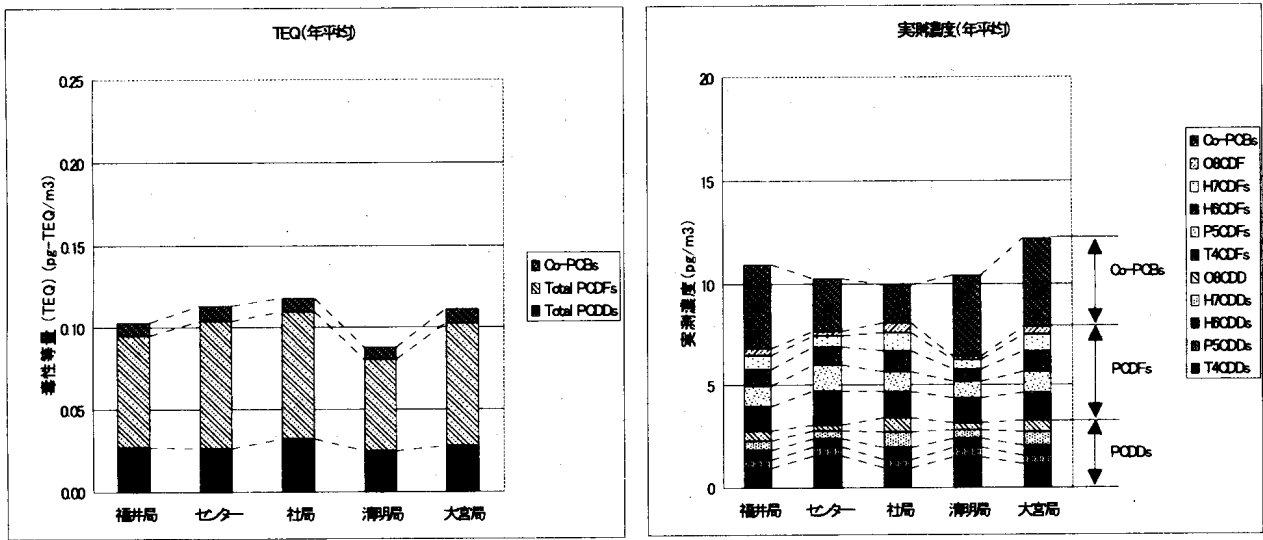


図4 大気中ダイオキシン類濃度と組成パターン (年平均)

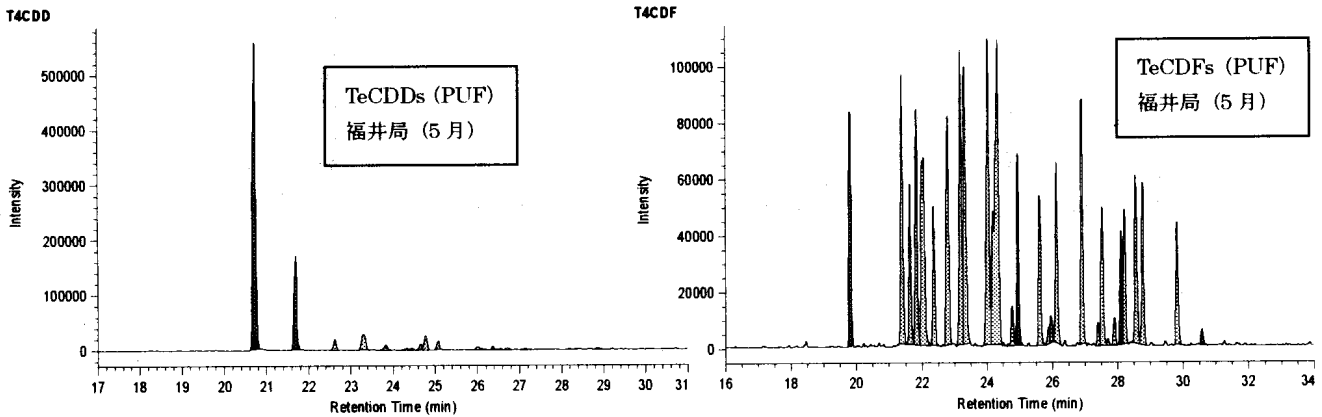


図5 大気試料のクロマトグラム (TeCDDsとTeCDFsの一例)

3. 2. 1 大気

(1) PCDDs/PCDFsの同族体・異性体組成

地点間を比較するため、年間平均値を組成パターンも含めて図4に示した。濃度レベルおよび組成パターンに地点間による顕著な違いは認められないことから、局所的な発生源の影響は受けず、一様に同一発生源による影響を受けているものと推察される。

PCDDsとPCDFsのクロマトグラムの一例を、4塩素化物について図5に示す。これを見ると、比較的多くの異性体から構成され、PCDDsは右下がりの、PCDFsはフラットなイメージであり、また、2,3,4,7,8-PeCDFのTEQ寄与率が比較的高いことなどから、福井市内の大気中PCDDs/PCDFsは、燃焼に由来するものが多いと推察される^{1), 13), 14)}。

(2) Co-PCBsの異性体組成

Co-PCBsの異性体の構成比 (実測濃度ベース) を表3

と図6に示した。

Co-PCBsの発生源由来としては、PCB製品の揮散やごみ焼却等が考えられる。PCB製品 (KC-300、KC-400、KC-500、KC-600を等量混合) の構成比¹⁵⁾ は、#118は50%、#105は20%を占め、#126、#169は1%未満と少ない。一方、ごみ焼却等の燃焼はPCB製品に比べて#126、#169が比較的多いとされ、市内清掃センターの飛灰¹⁶⁾ や産業廃棄物焼却施設からの排ガス中¹¹⁾ の構成比もPCB製品に比べて高くなっている。今回調査した環境大気中の異性体構成比は、non-ortho体 (#126、#169) の割合が低く、mono-ortho体 (#118、#105) の割合が高いことから、PCB製品による影響を受けていると推察される。

Co-PCB異性体12種のうち、PCB製品中には#169がほとんど存在しないことに着目し、#169を全量燃焼由来と仮定して、環境大気中のCo-PCBsの異性体組成が

表3 Co-PCBsの異性体構成比 (%)

	環境大気 (*1)	PCB製品 (*2)	飛灰 (*3)	排ガス (*4)
3,3',4,4'-TeCB (#77)	9.6	4.3	16	12
3,4,4',5-TeCB (#81)	2.8	1.3	3.7	5.4
3,3',4,4',5-PeCB (#126)	2.2	0.30	15	14
3,3',4,4',5,5'-HxCB (#169)	0.67	0.044	6.3	9.8
2,3,3',4,4'-PeCB (#105)	20	20	13	11
2,3,4,4',5-PeCB (#114)	2.3	2.3	1.3	2.0
2,3',4,4',5-PeCB (#118)	54	50	9.8	6.8
2',3,4,4',5-PeCB (#123)	1.5	3.2	2.4	2.0
2,3,3',4,4',5-HxCB (#156)	3.4	7.6	11	11
2,3,3',4,4',5'-HxCB (#157)	1.1	1.4	7.1	6.8
2,3',4,4',5,5'-HxCB (#167)	1.6	9.4	3.3	3.9
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB (#189)	1.1	0.80	11	16

※表中の構成比は実測濃度ベース

(*1) 年平均・5地点平均

(*2) KC-300、KC-400、KC-500、KC-600を等量混合した分析値¹⁵⁾

(*3) 市内清掃センター：平成14年度自主測定結果¹⁶⁾

(*4) 民間廃棄物焼却施設：平成13年度行政検査結果¹⁷⁾

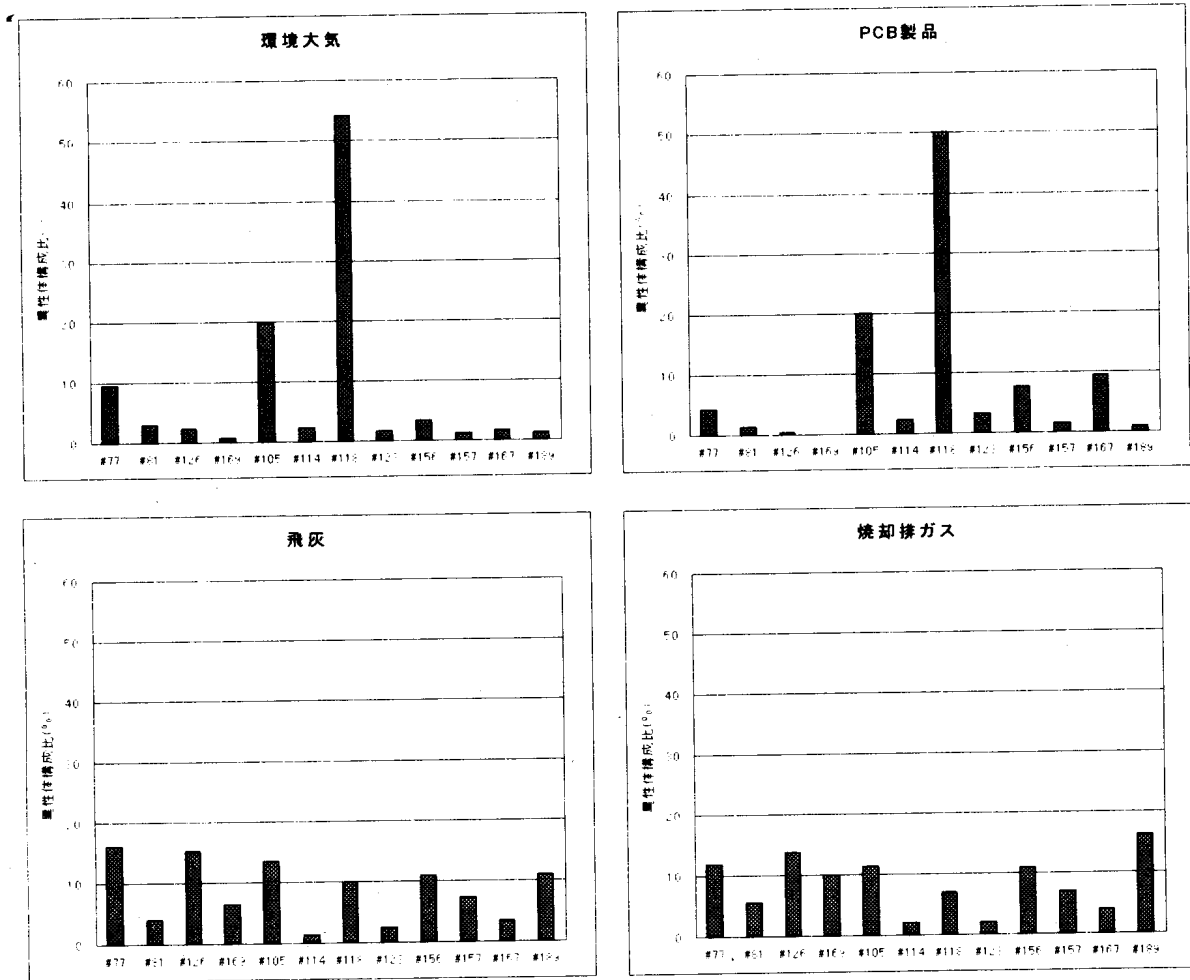


図6 Co-PCBs異性体の構成比

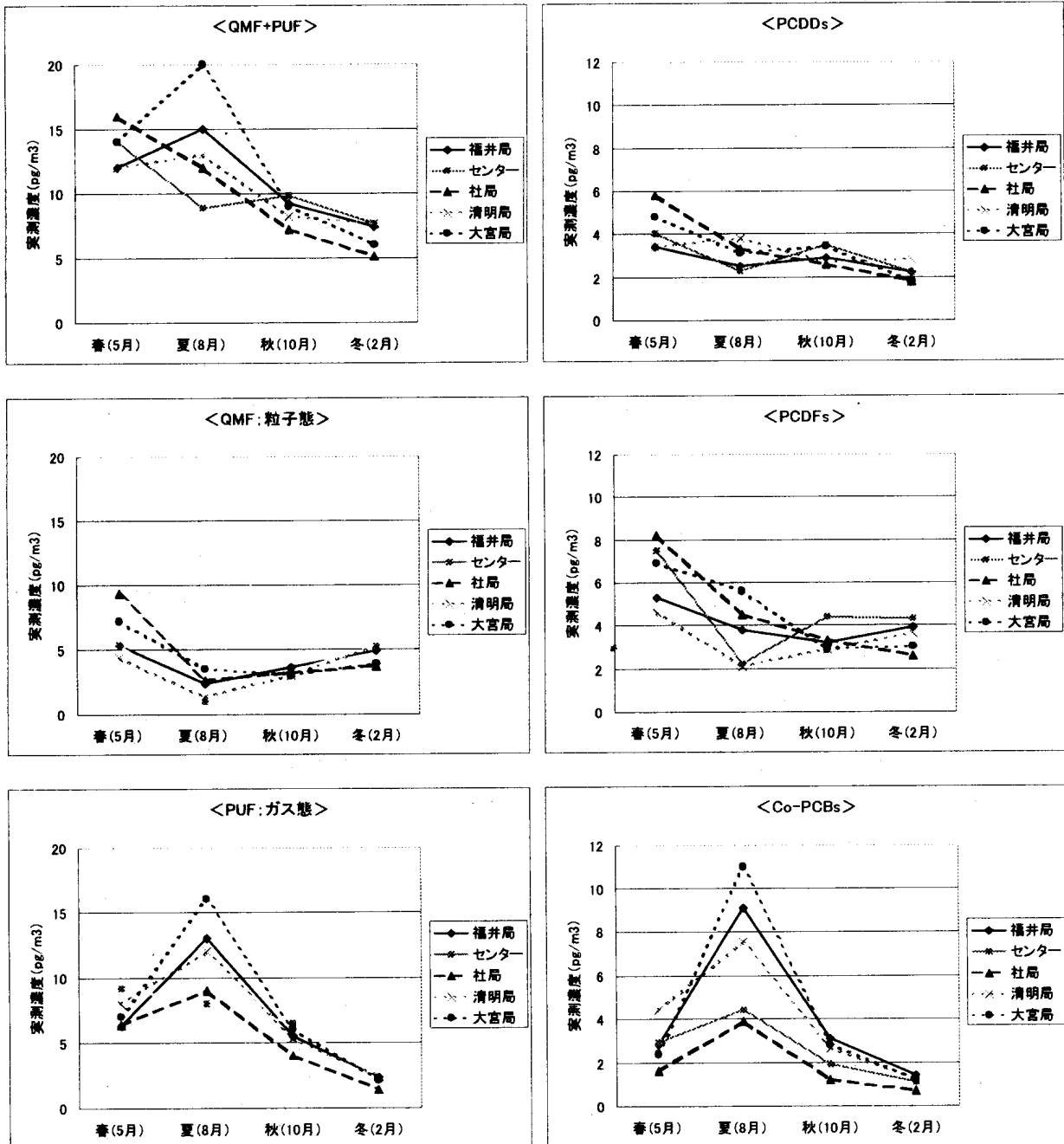
ら発生源寄与率の推定を試みた報告¹⁷⁾があるが、同様の方法で発生源寄与率を推定してみたところ、今回調査した福井市内の環境大気については、実測濃度ベースで燃焼系が7~11%、残り93~89%がPCB製品の揮散と推定された。また、TEQベースでも同様に算出してみたところ、燃焼系が41~69%、PCB製品が59~31%と推定された。

(3) 季節変動 (実測濃度)

季節変動を実測濃度ベースで存在状態別 (粒子・ガス) と組成別 (PCDDs・PCDFs・Co-PCBs) に分けて図7に示した。左図をみると、粒子態 (QMF) では濃度が春に高く、夏に低い傾向が認められた。一方、ガス態 (PUF) では逆に夏に高い傾向が認められた。結果としてトータル (QMF+PUF) では夏に最も濃度が

高くなる地点もみられた。これは、右図に示すように、PCDDs/PCDDFsに比べ、蒸気圧が高いCo-PCBs濃度が夏に高かったことが影響している。なお、太田らの報告¹⁸⁾では、大気中のダイオキシン類濃度は、夏に低く、冬に高いという現象が確認されている。しかし、今回の調査結果はそれとは異なる傾向がみられた。

このように、ダイオキシン類濃度は、各異性体の物理的性質や気象などの環境因子が密接かつ複雑に関係していると考えられる。また、特に冬季に降雪がみられる日本海側は、気象条件などが異なる太平洋側と同じような傾向を示さない可能性も考えられる。



*左側のグラフは、[PCDDs+PCDFs+Co-PCBs] ベース

*右側のグラフは、[QMF+PUF] ベース

図7 大気中のダイオキシン類濃度における季節変動

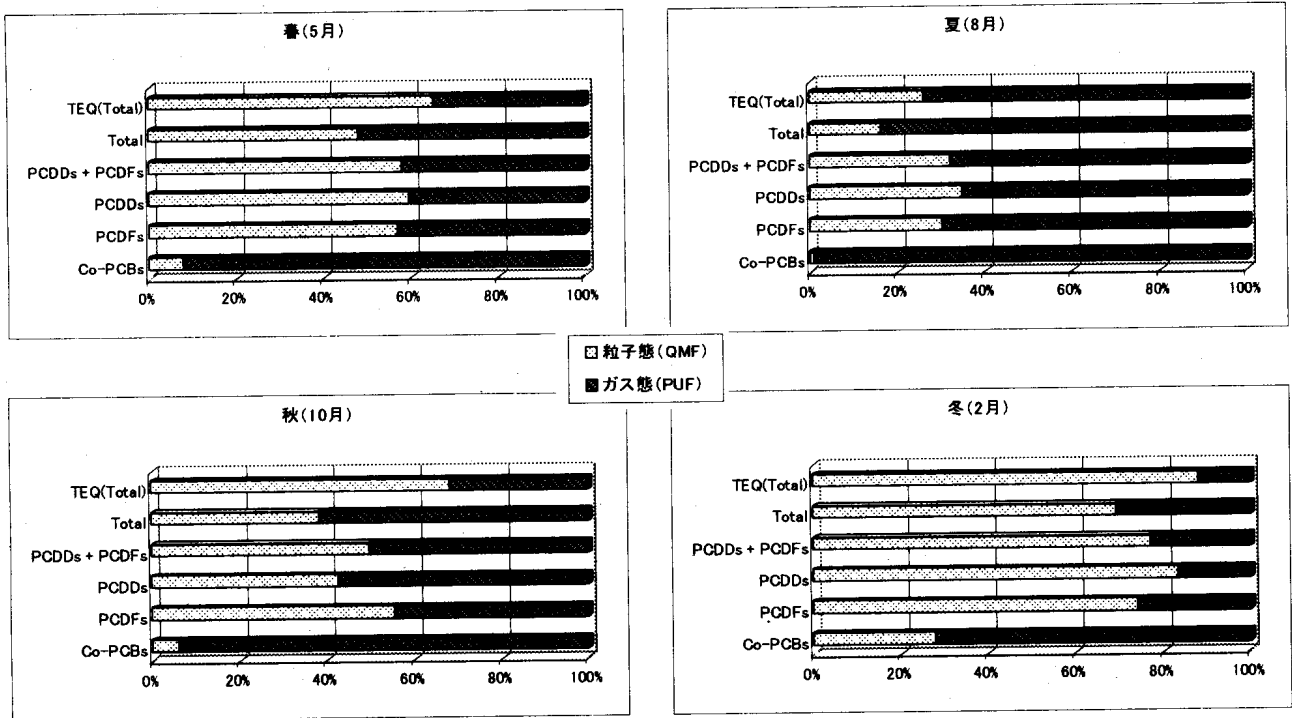


図8 粒子態とガス態の存在割合 * Total=PCDDs+PCDFs+Co-PCBs

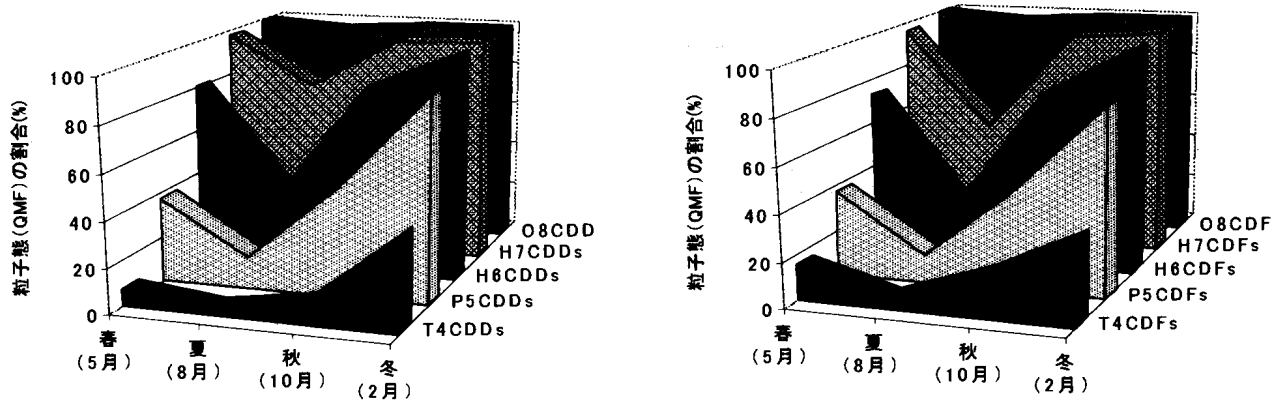


図9 PCDDs/PCDFs同族体の粒子態割合と季節

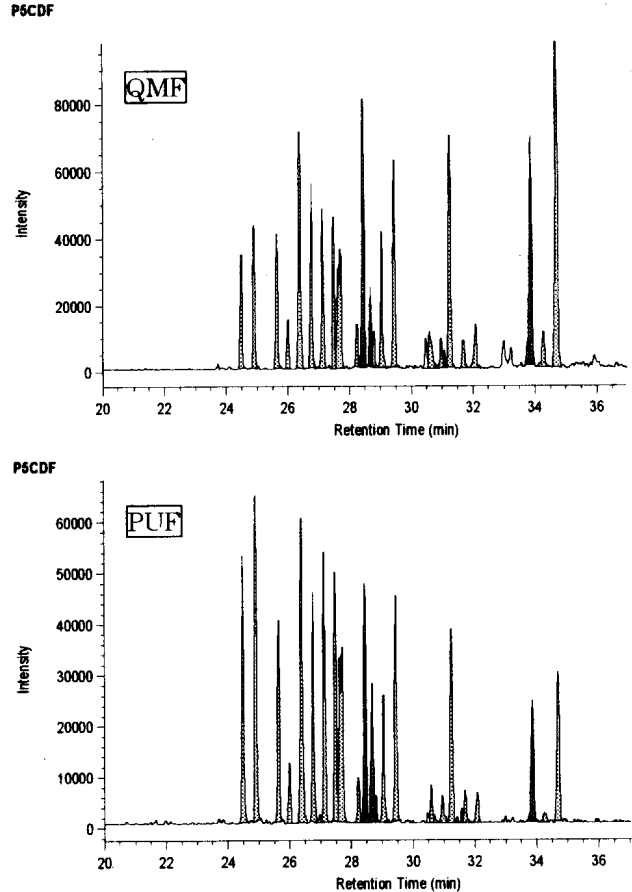
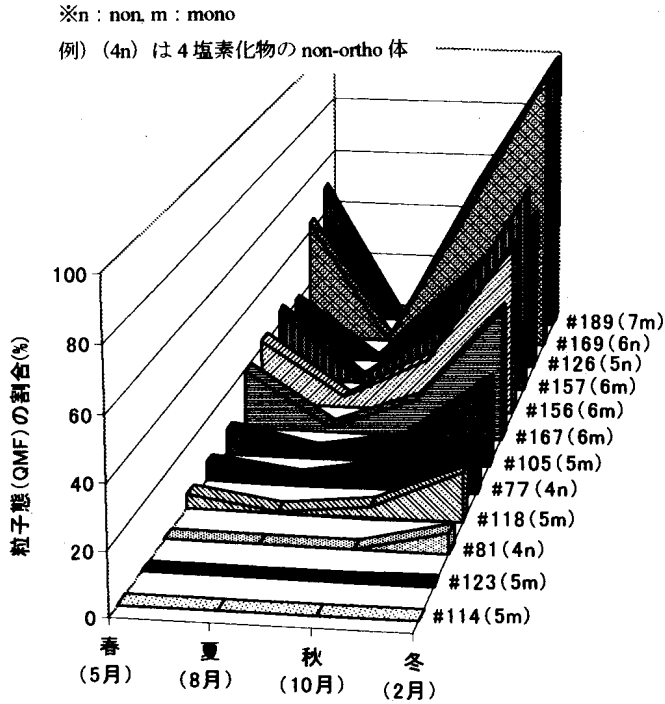
(4) ガス・粒子分配

ガス態と粒子態の存在割合をみると、図8のように、TEQベースでガス態が12~74%、粒子態が88~26%となっており、実測濃度ベースでもほぼ同様で、ダイオキシン類は気温が高い夏にガス態の存在割合が高く、気温が低い冬はその逆の現象が認められた。しかし、Co-PCBsは気温差に関係なくそのほとんどがガス態に存在しており、これはPCDDs/PCDFsに比べCo-PCBsは蒸気圧が高いことと関係していると考えられる。

さらに、同族体およびCo-PCBs異性体間の存在割合を比較してみると、図9~10のように、気温が高くなり塩素数が少なくなるとガス態の割合が増加していた。また、同じ同族体の異性体でもHRGC-HRMSクロマトグラムの溶出時間が早いものほどガス態の割合が多い傾向が認められた。(図11)

粒子態とガス態を別々に分析して存在状態を解析している報告はいくつかみられ^{19)~21)}、サンプリング法の違いもあるが、それらの結果と概ね同様の傾向が認められた。このようなダイオキシン類の挙動(存在状態)は、季節

図11 粒子態 (QMF) とガス態 (PUF) のクロマトグラム (PeCDFsの一例)



変動のところでも述べたが、各同族体および各異性体の物理的性質や気象条件の違いが密接に関係していると考えられる。

大気環境基準を設定する際に、ダイオキシン類のヒトへの暴露に関する試算が行われている。そこでは、毒性等量濃度ベースでの存在割合をガス態が10~40%、粒子態が90~60%とし、また、ヒトへの吸収率をガス態が100%、粒子態が75%としたうえで、大気中ダイオキシン類 (TEQ) の吸収率を78~85%と推計している⁹⁾。今回の調査結果をその推計にあてはめると、本県の場合、大気中ダイオキシン類 (TEQ) の吸収率は78~93%となり、ほぼ同様な値が得られた。

3. 2. 2 水質

(1) PCDDsの異性体パターン

PCDDsの異性体パターンは5地点とも類似しており、過去に水田除草剤として使用されたPCP (1990年登録失効) や1960年代後半からPCPに代わって使用されたCNP (1996年登録失効) の影響を受けていると推察される。

図12に代表例として、荒川 (東今泉橋) のクロマトグラムを示す。この結果について、これまでに報告されているPCPおよびCNP製剤中のダイオキシン類分析結果^{22)~24)}などを参考に照らし合わせ確認したところ、以下に示すようなCNP由来特有の異性体パターンが認められた。

①TeCDDs : 1, 3, 6, 8-と1, 3, 7, 9-が主成分で、1, 3, 6, 8-がTeCDDsに占める割合も72~75%と高く、

1, 3, 6, 8-/1, 3, 7, 9-の比が3に近い。

②PeCDDs : 1, 2, 3, 6, 8->1, 2, 3, 7, 9-≧1, 2, 4, 6, 8-/1, 2, 4, 7, 9-の順で、これら3異性体でほとんどが占められる。

一方、HxCDDsとHpCDDsでは、高塩素側に支配的なPCP由来の異性体パターンとあまり類似しておらず、むしろ大気試料と類似していた。しかし、OCDDは同族体間で最も濃度割合が高くPCPの影響も考えられた。

これらの異性体パターンは、5月と10月調査時ではほぼ類似していた。

(2) PCDFsの異性体パターン

PCDDsとは違い、PCDFsの異性体パターンは、農薬由来が顕著と推察されるものと、別の発生源が考えられもとの大きく2つのパターンに分けられた。前者をパターンA、後者をパターンBとすると、調査した5地点は次のように分類された。

<パターンA>

荒川 (東今泉橋)、江端川 (江守橋)、底喰川 (西野橋)

<パターンB>

足羽川 (水越橋)、狐川 (狐橋)

ただし、5月調査時の足羽川 (水越橋) は2つのパター

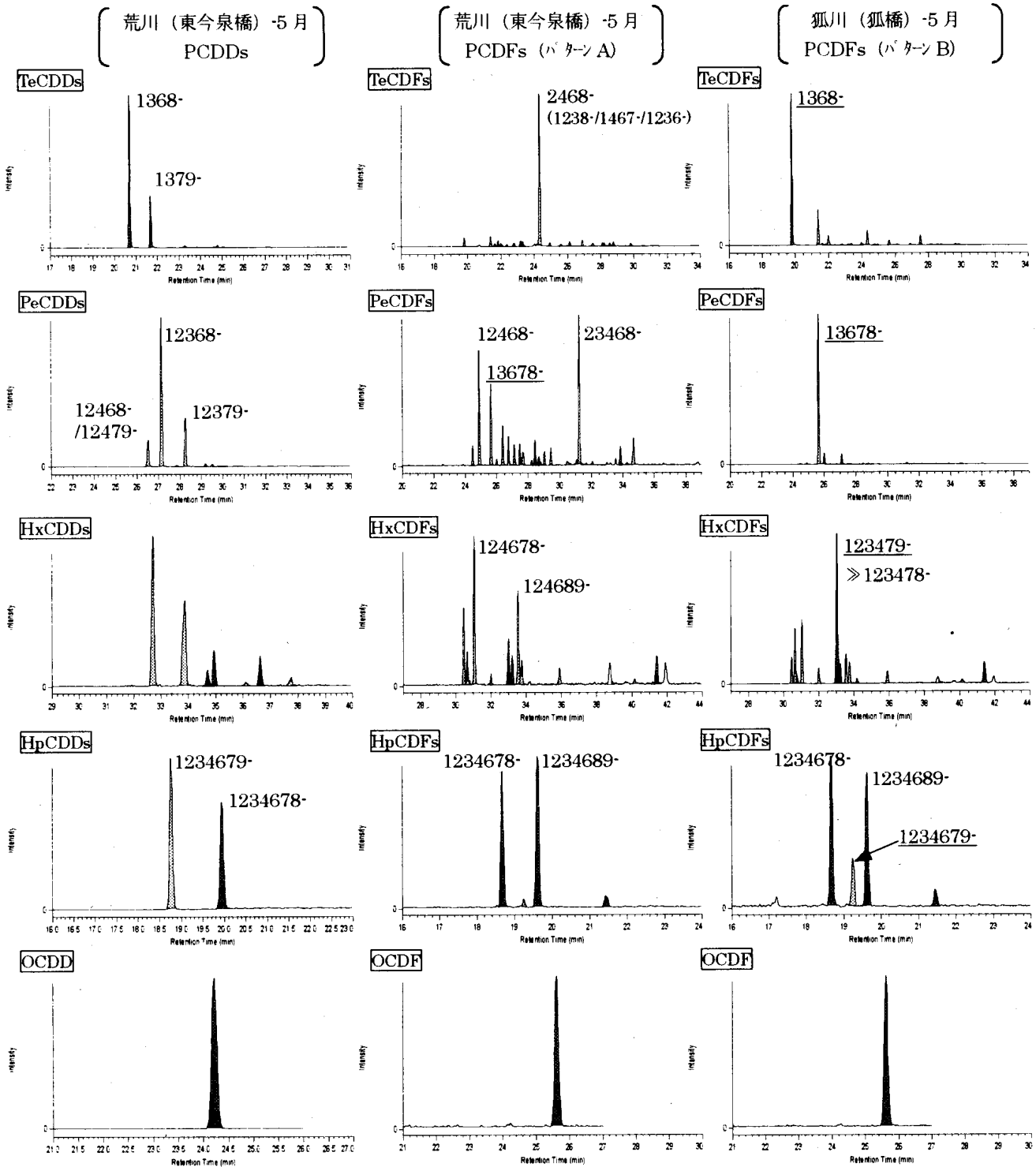


図12 河川水のPCDDs異性体組成

図13 河川水のPCDDs異性体組成 (2パターン比較)

ンの中間的なパターンであった。

図13にパターンAとBの代表例として、荒川(東今泉橋)と狐川(狐橋)のクロマトグラムを示す。この結果をみると、

①TeCDFs: パターンAは2, 4, 6, 8-が主成分で、CNP由来の寄与が推察されるが、パターンBでは1, 3, 6, 8-が主成分となっている。

②PeCDFs: パターンAは2, 3, 4, 6, 8->1, 2, 4, 6, 8-の順で、この2異性体が主成分となっており、CNP由来の寄与が推察される。一方、パターンBは1, 3, 6, 7, 8-が主成分となっている。なお、パターンAでも1, 3, 6, 7, 8-が検出されており、荒川(東今泉橋; 5月調査時)では1, 2, 4, 6, 8->1, 3, 6, 7, 8-の順であるが、他の地点と10月調査時では、その大小が逆転していた。

③HxCDFs: 一般的にPCP由来のものは、1, 2, 4, 6, 7, 8- < 1, 2, 4, 6, 8, 9-の順で、この2異性体が主成分となる。しかし、パターンAおよびBとも大小が逆で、さほど優位に検出されていない。また、パターンBは1, 2, 3, 4, 7, 9-が主成分となっている。

なお、パターンBで1, 2, 3, 4, 7, 9-と同定したピークはSP-2331のカラムでは毒性等価係数(TEF)が設定されている1, 2, 3, 4, 7, 8- (TEF=0.1) と分離できない異性体であることから、DB-17のカラムで確認したものである。

④HpCDFs: 一般的にPCP由来のものは、1, 2, 3, 4, 6, 7, 8- < 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9-の順で、この2異性体が主成分となる。しかし、パターンAおよびBとも、その検出割合にほとんど差がみられないフラットなパターンであった。また、パターンBではパターンAにはみられない1, 2, 3, 4, 6, 7, 9-のピークが確認された。

以上のように、パターンAは農業由来の寄与が大きいと推察されるが、パターンBはこれまであまり着目されることがない異性体(1, 3, 6, 8-, 1, 3, 6, 7, 8-, 1, 2, 3, 4, 7, 9-, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9-) (2, 3, 7, 8-位塩素置換体以外) が特異的に検出され、塩素漂白パターン(TeCDFsに特徴)とも異なることから別の新たな汚染源が考えられる。

なお、本県の常時監視調査事業としてこれまで民間分析機関に委託していた水質試料の分析結果について一部確認したところ、パターンBに類似した特異的なPCDFsの異性体パターンが見受けられた。これらの特異的なパターンがみられる河川水の共通点は、同一業種からの工場排水の流入がみられることであるが、パターンBで特異的に検出される異性体はTEQに影響しない。しかし、今後、これらの特異的なピークがどのような汚染源に由来するのか詳細に調査を行い、TEQに寄与する2, 3, 7, 8-位塩素置換異性体の検出状況も含め、解析を進めていく必要があると思われる。

3. 2. 3 底質

PCDDs/PCDFsの異性体パターンは水質と比較的類似していたが、PCDFsの異性体パターンの地点間における違いは水質ほど顕著に認められなかった。特に水質では狐川(狐橋)で、1, 2, 3, 4, 7, 9-HxCDFの突出した検出パターンがみられたが、底質ではそれは認められず、HxCDFsは地点間で類似していた。

また、Co-PCBsの濃度及び濃度割合が比較的高い地点がみられ、これらの地点では、#118や#105などの割合も高いことから、PCB製品の影響を受けていると推察された。

3. 2. 4 土壌

全体的に濃度レベルが低いため、明確な特徴は見出せないが、一部、農業由来を示唆する異性体パターンがみられるものの、全体的には大気のパターンと類似していた。

3. 3 河川水を中心とした分析上の問題点

3. 3. 1 HxCDF (1, 2, 3, 4, 7, 8-) の同定・定量

表1のHRGC-HRMSの測定条件で示したように、HxCDFsはSP-2331とDB-17の両カラムで分析している。これは環境省の統一精度管理調査結果^{25)~27)}でもばらつきが大きいと指摘されている1, 2, 3, 7, 8, 9-HxCDFの分析精度を良くするためである。つまり、SP-2331では1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-HpCDFのフラグメントイオンによる妨害を受けるため(SP-2331でも昇温条件を工夫することで少し改善できるが)、単一ピークに分離できるDB-17で1, 2, 3, 7, 8, 9-HxCDFを定量することが当初の目的であった。

今回、これとは別に、河川水のサンプルによっては、1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDFをSP-2331で定量した場合、TEQに大きな影響を与えるおそれのあることがわかった。著者らは当初、誤ってピーク同定を行い、狐川(狐橋)では、1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDFの定量値に10倍程度の誤差を生じさせた。本来、SP-2331で1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDFは1, 2, 3, 4, 7, 9-HxCDFと分離できないため定量することは適当でないが、便宜上1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDFとして同定・定量している分析機関もあるかと思われる。一般的には1, 2, 3, 4, 7, 9-HxCDFがさほど検出されることもないため、TEQに大きな影響を与えることもないが、本事例のようなサンプルによっては分析精度に大きな支障を与える場合があるので注意が必要である。

先山ら²⁸⁾は、異性体組成判定基準を提起しており、その中で、1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDFは Σ HxCDFsの15%以下としている。今回の事例はSP-2331で定量した場合、判定基準外となるものであり一応の精査は可能である。また、SP-2331のクロマトグラムを内部標準物質である¹³C-1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDFと照らし合わせ注意してみると、1, 2, 3, 4, 7, 9-HxCDFの妨害が大きい場合、保持時間が若干遅めになっていることがわかる。しかし、DB-17でHxCDFsを測定していないと例外として見過ごす恐れがある。よって、SP-2331で4~6塩素化物、DB-17で7~8塩素化物を測定する方法は避けるべきであり、4~6塩素化物のうち少なくともHxCDFsについては、カラム間でクロスチェックを行える方法にすべきであろう。

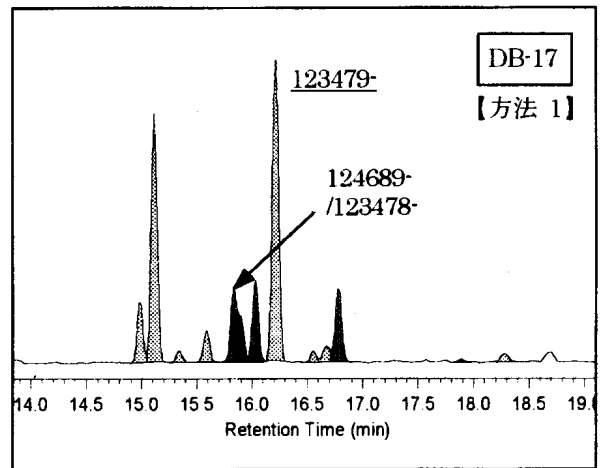
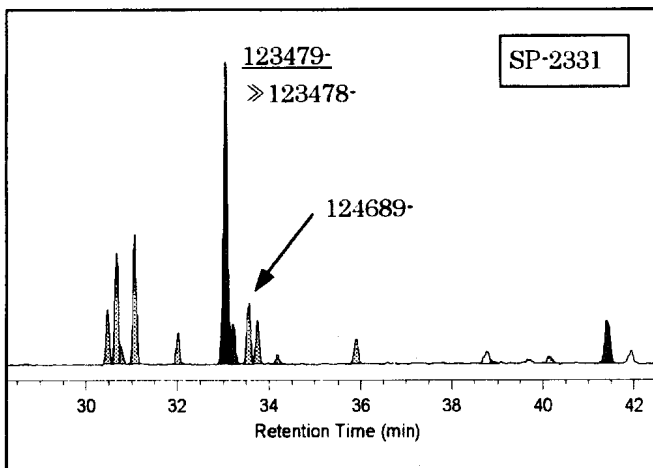
我々は、今回の事例について、以下の対応策を考え、精度の確保を図った(図14参照)。

表4 SP-2331とDB-17の異性体分離能

		TEF	SP-2331	DB-17
PCDDs	2,3,7,8-TeCDD	1	○	× (1469)
	1,2,3,7,8-PeCDD	1	○	△ (12467/12489)
	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	○	○
	1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	○	○
	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	○	○
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	---	○
	OCDD	0.0001	---	○
PCDFs	2,3,7,8-TeCDF	0.1	△ (2348)	○
	1,2,3,7,8-PeCDF	0.05	× (12348)	× (12346) (*1)
	2,3,4,7,8-PeCDF	0.5	○	○
	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	× (123479) (*2)	△ (124689) (*2)
	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	○	× (123467)
	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	△ (HpCDF 妨害)	○
	2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	○	○
	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	---	○
	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	---	○
	OCDF	0.0001	---	○

(*1) 1,2,3,4,6はSP-2331でほぼ単一ピークが得られる。

(*2) 1,2,3,4,7,9はDB-17で、1,2,4,6,8,9はSP-2331で単一ピークが得られる。



【方法1】

HRGC-HRMSの測定条件(表1)に示すように、DB-17で1,2,3,7,8,9-HxCDFのみをターゲットとして測定時間を短くした場合、1,2,3,4,7,8-HxCDFは1,2,4,6,8,9-HxCDFと分離できないが、SP-2331では1,2,4,6,8,9-HxCDFが、DB-17では1,2,3,4,7,9-HxCDFが単一ピークとして得られるので、それを差し引いて定量する。ただし、この2異性体は2,3,7,8-塩素置換異性体でなく標準物質の入手が困難と考えられるため、同族体の算出と同様、2,3,7,8-塩素置換異性体と同じ感度を持つものとして算出せざるを得ない。

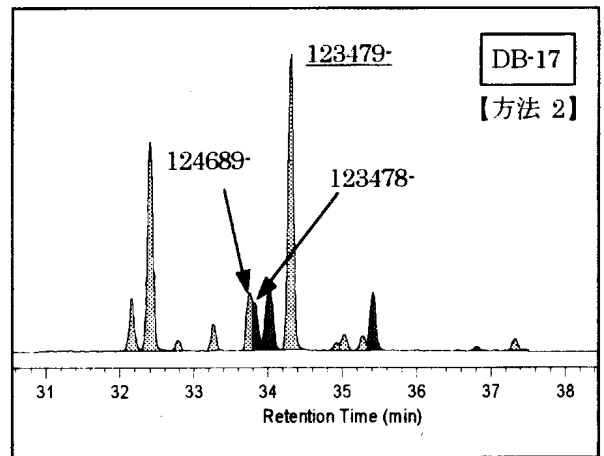


図14 HxCDFsのクロマトグラム (SP-2331とDB-17)

【方法2】

DB-17では1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDFは1, 2, 4, 6, 8, 9-HxCDFと近接するが、HRGC-HRMSの測定条件(表1)に示すように、Ryanら²⁹⁾の文献と同様の昇温条件にすれば一応不完全ながら分離がみられるので、ピーク間の谷を切り単一ピークとしてDB-17で定量する。

【方法3】

1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDFが単一で分離可能となるカラム(DB-5MS, BPX-DXNなど)を用いて測定する。

これら3つの方法のうち、単純に考えれば、方法3が最も望ましいが、ダイオキシン類分析を立ち上げたばかりで通常メソッドの大幅な追加、変更は業務遂行上大きな支障があるため、最終的に我々は、河川水の定量については方法2により数値の確定を行った。

このように、PCDDs/PCDFsをSP-2231とDB-17で測定する場合の問題点を述べたが、他にも全く問題点がないわけではなく、表4に2, 3, 7, 8-塩素置換異性体の両カラムにおける分離状況を示した。

DB-17では2, 3, 7, 8-TeCDFを単一ピークとして定量できることや、HxCDDsでは単一ピークの異性体数がSP-2231より1本多くなることなど、DB-17の測定上の利

点を述べた報告もある³⁰⁾。したがって、平成15年度からは、DB-17での測定を4~8塩素化物すべてに拡大し、方法2の昇温条件でグルーピング法によるSIM測定によりカラム間でクロスチェックを行い分析精度の確保を図っていく予定である。ただし、業務の効率化の観点から言えば適当でないことは否めない。なお、DB-17では、1, 2, 3, 4, 6-PeCDFと1, 2, 3, 7, 8-PeCDFが分離できないため、シリンジスパイクとして¹³C-1, 2, 3, 4, 6-PeCDFを用いることはできず、内部標準物質の選択に注意が必要のほか、PeCDDsでモニターイオンとして(M+4)⁺の357.8516を設定した場合、1, 2, 3, 7, 8-PeCDDはPCBs(HxCBs)による妨害を受けるので前処理における分画精製法によっては注意が必要である。そして、グルーピング法の場合、PCDFsの一部2, 3, 7, 8-塩素置換異性体以外の異性体(TEQに関係ない)は無視せざるを得ない。だが、この点については4~6塩素化物を2, 3, 7, 8-塩素置換異性体(TEQ)の精度チェックを主目的とするものなら特に問題ないであろう。

3.3.2 Co-PCBs測定におけるロックマス変動

Co-PCBsの測定において、河川水試料では高塩素側で

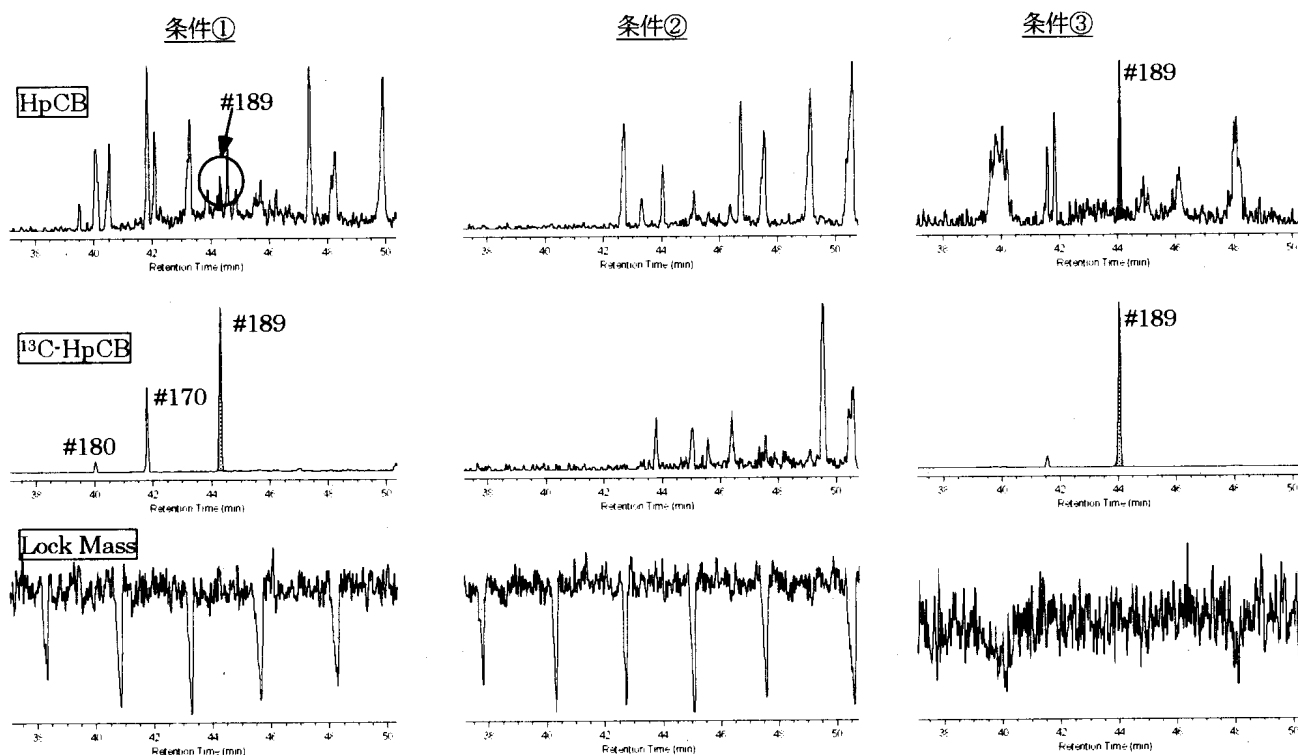


図15 Co-PCBsのロックマス変動

条件① HPLCでヘキサン 3.5ml 画分 (Fr.1) 除去後の Co-PCBs 画分 (Fr.2)
 条件② 条件③のヘキサン 50ml 画分を HPLCでヘキサン 3.5ml ⇒4ml または 8ml 画分 (Fr.1) 除去後の Co-PCBs 画分 (Fr.2)
 条件③ 条件①の Co-PCB 画分を活性炭分散シリカゲル (ヘキサン 50ml 画分 とトルエン 50ml 画分 (Co-PCBs)) で再分画精製した Co-PCBs 画分

ロックマスの変動がみられ (図15)、HpCBでクロマトグラムのベースが大きく乱れ、#189が正確に定量できないことがあった。これはサンプルに由来するものか前処理工程上の問題か原因はまだ把握できていないが、通常の前処理工程に追加の分画精製操作を行うことで改善された。

なお、この際、活性炭カラム高速液体クロマトグラフィ (HPLC) による分画精製操作において、ヘキサン (第1画分; di-ortho (mono, non-ortho以外)) の溶出液量を多くする条件変更を試み、第2画分であるCo-PCBs (mono, non-ortho) を測定したが改善されなかった。そこで、HPLCで分画したCo-PCBs画分を活性炭分散シリカゲル (ヘキサン50ml画分 (di-ortho) とトルエン50ml画分 (Co-PCBs)) で再分画精製したところ、ロックマス変動の消失とクロマトグラムの形状に改善がみられ、#189を正確に定量することが可能となった (図15 条件③)。

3. 3. 3 Co-PCBs測定における妨害ピーク

さらに、Co-PCBs測定において、PCDFsの異性体パターンが特異的であった河川水サンプル (狐川) では、5月および10月調査時とも、#126に近接した位置に妨害ピークがみられた (図16)。これも誤ってピークアサインするとTEQのトータルが1 pg-TEQ/L を超えることとなるため注意が必要であった。

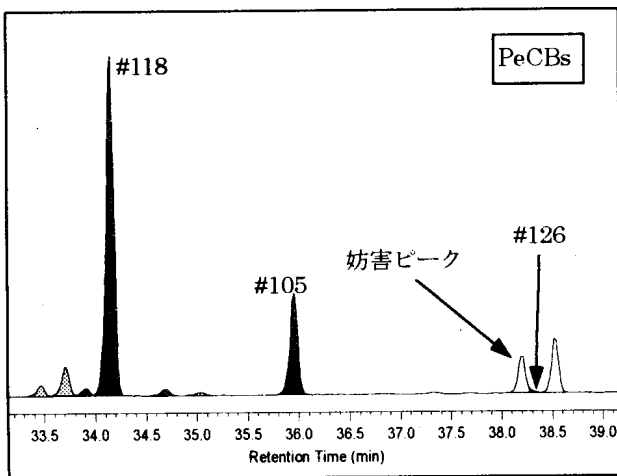


図16 PeCBsの妨害ピーク (#126近傍)

3. 3. 4 その他の問題点

大気のPUFの分析において、当初、回収率が50%前後となる問題点が生じたが、ソックスレー抽出後のアセトン抽出液からクリーンアップ操作へ移行する前にヘキサン-ヘキサン洗浄水による液液抽出の操作を行うことで回収率が改善されるとの報告³¹⁾を参考に、我々もこの操作を追加したところ回収率が改善された。なお、クリーンアップスパイクの添加はこの操作時とした。

その他、分析立ち上げ当初、特に低塩素体で回収率の低下がみられ、その原因を究明するのに時間を要した。分析

操作は民間分析機関で研修したメソッドを基本としたが、窒素ガスパージ濃縮での加温がその原因と推察された。これは室内環境の違いなどが影響しているのではないかと考えられ、以後の操作では、加温を行わないことにより回収率が改善された。

4 ま と め

今回、ダイオキシン類の環境中の挙動解明調査 (3年計画) の1年目として、都市部の福井市内で調査を行い、一部データの解析を行った。その結果、現時点において次のようなことが明らかとなった。

- (1) 大気、水質、底質、土壌のすべての検体で環境基準を下回っていた。また、平成13年度の全国平均濃度と比較すると、大気、底質、土壌については全国平均もしくはそれを下回る濃度レベルであったが、水質については全国平均を上回る地点もみられた。
- (2) 大気は、濃度レベルおよび組成パターンに地点間による顕著な違いは認められず、PCDDs/PCDFsの同族体・異性体パターンからは燃焼系、Co-PCBsの異性体パターンからはPCB製品の寄与が推察された。
また、ダイオキシン類は気温が高い夏にガス態の存在割合が高く、気温が低い冬はその逆の現象が認められた。
- (3) 水質は、PCDDsでは地点間による異性体パターンの違いはさほど認められず、過去に水田除草剤として使用された農薬由来が顕著と推察された。また、PCDFsでは農薬由来が顕著な異性体パターンがみられる地点がある一方、これまであまり着目されていない異性体 (1, 3, 6, 8-, 1, 3, 6, 7, 8-, 1, 2, 3, 4, 7, 9-, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9-) の割合が高い特異的なパターンがみられる地点もあり、新たな別の汚染源が考えられた。

- (4) 分析上の問題点として、河川水のサンプルによっては、HRGC-HRMS測定でSP-2331のカラムを用いた場合、1, 2, 3, 4, 7, 8-HxCDF (TEF=0.1) が正確に定量できず、TEQに大きな影響を与えることがわかった。これは、SP-2331のカラムでは1, 2, 3, 4, 7, 9-HxCDFとの分離が不可能なためであり、DB-17のカラムでクロスチェックすることにより精度の確保が図れた。

平成15年度は、沿岸部での調査を中心に行うほか、都市部での一部継続調査および常時監視高濃度地点 (水系) についても調査を行い、さらに詳細なデータの解析を進めていく予定である。

5 謝 辞

本調査の試料採取にあたっては、福井市環境保全課の職員の方をはじめ関係者の方々に御配慮いただき、心より感謝申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 環境庁：ダイオキシン排出抑制対策検討会報告（平成9年5月）
- 2) 飯村文成他：水環境中の底質におけるダイオキシン類の蓄積，用水と廃水，45(6)，39-44（2003）
- 3) 環境省環境管理局総務課ダイオキシン対策室大気環境課：ダイオキシン類に係る大気環境調査マニュアル（平成13年8月）
- 4) 環境庁水質保全局水質管理課：ダイオキシン類に係る底質調査測定マニュアル（平成12年3月）
- 5) 環境省水質保全局土壌農薬課：ダイオキシン類に係る土壌調査測定マニュアル（平成12年1月）
- 6) 日本工業規格：JIS K0312工業用水・工場排水中のダイオキシン類及びコプラナーPCBの測定方法（1999）
- 7) 環境省：平成13年度ダイオキシン類に係る環境調査結果，平成14年12月
- 8) 関係省庁共通パンフレット ダイオキシン（2003）
- 9) 中央環境審議会大気部会 ダイオキシン類環境基準専門委員会：大気汚染に係るダイオキシン類環境基準専門委員会報告，平成11年10月
- 10) 環境庁企画調整局環境研究技術課：平成10年度環境測定分析統一精度管理調査結果－ダイオキシン類－（平成11年7月）
- 11) 福井県福祉環境部：平成13年度ダイオキシン類行政検査結果
- 12) 清家伸康他：水田土壌中ダイオキシン類の起源と推移，環境化学，13(1)，pp.117-131（2003）
- 13) 柴山基他：ダイオキシン類分析における指標異性体について（その2），第10回環境化学討論会講演要旨集，104-105（2001）
- 14) 柴山基他：指標異性体を用いたダイオキシン類の迅速測定法，環境化学，13(1)，pp.17-29（2003）
- 15) 高菅卓三他：各種クリーンアップ法とHRGC/HRMSを用いたポリ塩化ビフェニル（PCBs）の全異性体詳細分析方法，環境化学，5(3)，pp.647-675（1995）
- 16) ダイオキシン類特別措置法第28条第3項の規定に基づくダイオキシン類測定結果報告書（平成14年度）
- 17) 佐藤博：揮発するPCB－東京都における大気中Co-PCBの発生源推定－，資源環境対策，37(2)，43-50（2001）
- 18) 太田壮一他：黒松針葉を指標試料としたダイオキシン類の大気汚染評価法に関する検討（第5報），第9回環境化学討論会講演要旨集，410-411（2000）
- 19) 鶴川正寛他：ローボリュウムエア－サンプラーを用いたダイオキシンの一般環境大気長期モニタリング，兵庫県立公害研究所報告，第32号，85-88（2000）
- 20) 東條俊樹他：大阪市域における大気中ダイオキシン類の時間的・地理的変動について，全国環境研会誌，27(1)，57-62（2002）
- 21) 吉岡秀俊他：環境大気中のダイオキシン類のガス・粒子分配，東京都環境科学研究所年報2002，20-29（2002）
- 22) Hagenmainer, H. and Brunner, H: Isomerspecific analysis of pentachlorophenol and sodium pentachlorophenate for 2, 3, 7, 8-substituted PCDD and PCDF at sub-ppb levels., *Chemosphere*, 16, 1759-1764（1987）
- 23) Masunaga, et al: Dioxin and Dioxin-like PCB impurities in some Japanese agrochemical formulation, *Chemosphere*, 44, 873-885（2001）
- 24) 先山孝則他：農薬原体中のダイオキシン類異性体分布，第8回環境化学討論会講演要旨集，210-211（2001）
- 25) 環境庁企画調整局環境研究技術課：平成11年度環境測定分析統一精度管理調査結果－ダイオキシン類－（平成12年7月）
- 26) 環境庁企画調整局環境研究技術課：平成12年度環境測定分析統一精度管理調査結果－ダイオキシン類－（平成13年7月）
- 27) 環境庁企画調整局環境研究技術課：平成13年度環境測定分析統一精度管理調査結果（本編）（平成14年8月）
- 28) 先山孝則他：ダイオキシン分析上の注意点，第8回環境化学討論会講演要旨集，234-235（2000）
- 29) Ryan, J.J. et al: Gas chromatographic separations of all 136 tetra- to octa-polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans on nine different stationary phases, *J. Chromatography*, 541, 131-183（1991）
- 30) 本多隆他：中極性キャピラリーカラム（DB-17HT）によるHxCDDsの測定法の検討，長崎県公害研究所報，47, 14-20（2001）
- 31) 東野和雄他：ダイオキシン類分析における迅速化の検討について，東京都環境科学研究所年報2000，187-193（2000）

調査研究

ブロードバンド時代の環境情報システムに関する研究 (第2報)
— 環境情報コーナーコンテンツの変更 —

武田 哲・山田 克則・松本 和男

Studies on the Environmental Information System in the Broadband Age (2)

Satoshi TAKEDA, Katsunori YAMADA, Kazuo MATSUMOTO

インターネットのブロードバンド化が急速に進展しており、魅力あるコンテンツの流通が求められている。

ホームページを開設し情報を提供する側としては、このことを実現するためには既存のコンテンツ維持管理業務を簡素、効率化する必要がある。

環境情報コーナーのコンテンツについて、利用上の問題点や運用上の問題点が存在していた。そこで、今回、魅力あるコンテンツ提供およびコンテンツ維持管理業務の簡素、効率化という視点で、環境情報コーナーの環境図書等のコンテンツ変更を行った。

そして、その効果をアクセス件数調査等により検証したところ、コンスタントなアクセスが確認され、また、維持管理業務の簡素、効率化も実現された。

1 はじめに

平成8年に導入したインターネットホームページ「みどりネット」のブロードバンド時代への対応をめざして、平成13年度はログ解析システムを開発し、現行システムの現状調査として、「みどりネット」に誰が何を期待しているのかを調査し、今後の利用件数増加の対応策を考えた¹⁾。

インターネットのブロードバンド化は急激に進展しており、魅力あるコンテンツの流通が求められている²⁾。

ホームページを開設し情報を提供する側としては、既存の人員、設備等でこのことを実現するためには既存のコンテンツ維持管理業務を簡素、効率化する必要がある。

平成14年度においては、魅力あるコンテンツの提供およびコンテンツ維持管理業務の簡素、効率化という視点で、環境情報コーナーコンテンツの変更を行った。

また、今回の変更に伴うユーザからのアクセス状況を昨年度開発したログ解析システムを用いて調査したのでその概要を報告する。

2 環境情報コーナーの状況と問題点

環境情報コーナーには、環境図書(約1000冊)、環境ビデオ(約150本)、環境パネル(約150種類)(以下、「環境図書等」という。)を設置している。

これらの環境図書等は、当センターで自由に閲覧できるとともに、一般県民への貸し出しも行っている。また、これらに関する情報は、「みどりネット」で検索することが

できる。(図1、図2参照)

しかしながら、これには、「みどりネット」利用上の問題点とシステム運用上の問題点があった。

2.1 「みどりネット」利用上の問題点

利用上の問題点は次のとおりであった。

①環境図書の「みどりネット」での検索は、情報源情報検索ページでしか検索できず、一覧表示がない。(図3参照)

②環境ビデオは整理番号順に一覧表示されており、ある程度使いやすいが、例えばビデオの題名で並べ替える等はできない。(図4参照)

③環境パネルは、「環境問題への取り組み」、「きれいな水辺を目指して」等に分類して情報提供しており、一覧表示がなく、また、パネルのタイトルでは検索できない。(図2、図5参照)

2.2 システム運用上の問題点

運用上の問題点は次のとおりであった。

①新たに環境図書等を購入した場合、ホームページで公開するためには、HTML形式で記述されたページを変更する必要がある、専門知識を必要とする。

②環境図書等は数が多いため、整理のための台帳を必要とする。

③環境図書の情報はデータベース登録しているが、その内容は簡単には見ることができない。

3 解決策と新たな問題点とその対応

3.1 解決策

コンテンツ維持管理業務の簡素、効率化の観点から、専門的な技術が必要とする方法は採用できない。そこで、非常に多くの人が採用しかつ操作も簡単であるExcelファイルを用いて解決できないかと考え、Excelファイルを用いることにした。

利用上の問題点である一覧表示、題名での並べ替え、タイトルでの検索は、Excelファイルを用いて簡単に実現できる。

また、運用上の問題点である専門知識、整理のための台帳、データベース内容照会もExcelファイルを用いれば解決できる。

3.2 全体的問題点とその対応

しかしながら、Excelファイルを用いると

①Excelファイルは容量が大きいため、通信回線速度が遅いとレスポンスに時間がかかる

②ユーザーがExcelをインストールしていないと利用できない

③ExcelファイルはGoogle (グーグル) 等の検索エンジンが対応していないという問題点がある。

上記①については、平成14年4月に通信回線速度を2倍(64Kbps→128Kbps)に変更したため、Excelファイルの容量が多少大きくても、がまんできる許容範囲と考えた。

また、上記②、③については、今までの提供方法も残しておくことにより、解決を図った。

3.3 個別問題点とその対応

環境図書については、図書名だけでなく、著者名や概要等多くの情報をデータベース化している。これらの情報すべてをExcelで直接、情報提供するとファイル容量が大きくなってしまふ。それを解決するために、新たにプログラムを作成し、Excelの図書名欄にハイパーリンクを設定し、そこをクリックするとデータベースの内容が見られるようにした。(図6、図7参照)

環境ビデオについては、表示上特に問題点がないので、HTML形式で提供しているものをExcelファイル化した。

環境パネルについては、パネルの写真情報を提供する必要があるが、Excelファイルに直接貼り付けるとファイル容量が大きくなってしまふ。それを解決するためにExcelのパネル名称欄にハイパーリンクを設定し、そこをクリックするとパネルの写真情報が見られるようにした。(図8、図9参照)

4 結 果

4.1 ファイル容量

各Excelファイルの容量は次のとおりであった。

環境図書 : 約570KB

環境ビデオ : 約57KB

環境パネル : 約91KB

また、HTML形式の環境ビデオの容量は約70KBであり、Excelファイルの方が小さかった。

4.2 レスポンス (応答時間)

各Excelファイルの応答時間は次のとおりであった。(計測端末は専用線接続で、通信速度は128Kbps、5回計測の平均)

環境図書 : 78秒

環境ビデオ : 8秒

環境パネル : 11秒

また、HTML形式の環境ビデオの応答時間は14秒であり、Excelファイルの方が早かった。

4.3 アクセス状況

平成14年5月から、環境図書等のExcelを用いた情報提供を開始した。アクセス状況は図10、図11、図12のとおりである。既存のページとExcelのページを比較すると、既存のページに比べるとアクセスが少ないが、確実にアクセスはある。

5 ま と め

コンテンツとして、当センターに設置している環境図書等の情報提供について、HTMLファイルでなくExcelファイルを使用してみた。

HTMLファイルと同じ機能を実現するため、Excelのハイパーリンクを使用した。

Excelファイルということで、利用が無いのではないかと心配したが、コンスタントな利用があった。

効果として、利用面からは、並べ替えや検索ができるので便利であり、また、システム運用面からは、コンテンツ更新作業が特別な専門知識を必要とせずまた簡単に行え維持管理業務が簡素、効率化された。

このことから、環境図書等以外(例えば、環境情報データベースで提供している各種調査等)のコンテンツでも、Excelファイルで提供することにすれば、環境図書等と同様な効果があると考えられるので、今後Excelファイルで提供することを検討していきたい。

参 考 文 献

- 1) 武田哲他：ブロードバンド時代の環境情報システムに関する研究，福井県環境科学センター年報，31，pp. 40-55，2001.
- 2) 総務省編：平成14年度情報通信白書，pp.97-110.

福井県衛生環境研究センター 環境情報コーナー

- 提供情報

以下の情報の閲覧・視聴ができます。借り出しも可能です。

 - 環境図書や資料：
 - 「検索」、環境図書一覧(Excel形式：約570KB)
 - 環境ビデオ：
 - ビデオ一覧(HTML形式：約70KB) | ビデオ一覧(Excel形式：約57KB)
 - 環境パネル：
 - パネル一覧
- 所在地等
 - 所在地：〒910-8551 福井市原目町39-4 (地図)
 - 電話：0776-54-5630
 - FAX：0776-54-8759



図1 環境情報コーナーのページ

—情報源情報検索—

*衛生環境研究センター環境情報コーナーで貸出し可能な図書も検索できます。検索するには「KJ」を入力して下さい。一覧は「情報源情報一覧」参照。

情報源情報検索の検索ができます。
検索方法：検索文字列入力欄に検索キーワードを入力して下さい。

検索 検索

ページあたりのレコード数 10

例：福井県環境保全関係例規集を検索する場合、「福井県環境保全関係例規集」と検索文字列を入力して下さい。(「f」は、必要ありません。)
「例規集」と検索文字列を入力した場合、検索キーワードとして「例規集」という文字が含まれる情報源情報の検索結果一覧が表示されます。

図3 情報検索のページ

—環境ビデオ一覧表—

〈福井県衛生環境研究センター環境情報コーナー 2002年4月現在 136件〉
分類の「環」は環境問題、「リ」はリサイクル問題、「ゴ」はゴミ問題をあらわします。環境情報コーナーで保有する環境ビデオ、環境図書や展示用の「環境パネル」については、貸出も行っています。
借り出しご希望の方は環境情報コーナー担当(tel 0776-54-5630)までご連絡下さい。
貸出は、原則としてご来所いただける県民の方が対象です。
(ただし、一部貸出しできないものもありますのでご了承下さい。)
※ビデオ一覧のあとに環境ゲーム(量)、環境CDの一覧もあります。

新着ビデオ(DVD)・・・平成15年2月3日登録

137	環	小学生「知るう・学ぶまう」考えよう地球温暖化(温暖化) 80分	2003	地球温暖化の原因からその影響、国内外の対策などが30項目に分かれ、追加のある映像により、わかりやすく説明されています	環境省
-----	---	---------------------------------	------	--	-----

整理番号	分類	対象	題名	時間	制作年	内容	備考
1	環	一般	環境を守る使命	18分	平成2年度	福井県環境センターの業務紹介	制作 福井県
2	環	小学生	環境ってなんだろうー美しはまちは私達の手でー	20分	平成2年度	小学生の女の子が家族と一緒に、環境問題について考える	制作 福井県

図4 環境ビデオのページ

環境パネル一覧

環境パネルの貸出し御希望の方は、福井県衛生環境研究センター 管理室 企画情報グループ
TEL0776-54-5630 / E-mail: erc@erc.pref.fukui.jp
までご連絡下さい

環境パネル一覧(Excel形式：約91KB)

分類別パネルリスト

- 環境問題への取り組み
- 環境学習・環境保全活動
- 環境基本計画・環境影響評価
- 大気汚染
- きれいな水辺を目指して
- 水生生物
- 騒音・振動・悪臭
- 廃棄物・リサイクル

図2 環境パネルのページ

きれいな水辺を目指して

環境パネル貸出し御希望の方は、福井県衛生環境研究センター 管理室 企画情報グループ
TEL0776-54-5630 / E-mail: erc@erc.pref.fukui.jp
までご連絡下さい

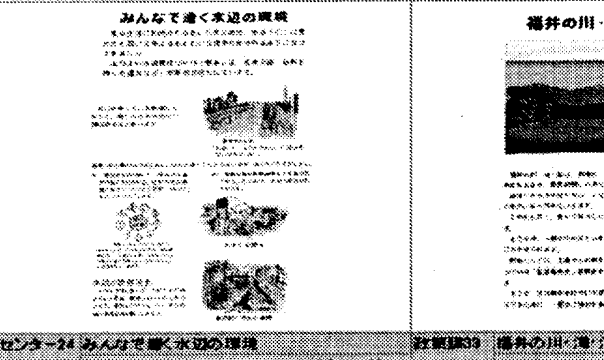


図5 環境パネル「きれいな水辺を目指して」のページ

環境図書一覧(情報ID順)		
1	(福井県衛生環境研究センター環境情報コーナー)	
2	環境図書貸出しご希望の方は、福井県衛生環境研究センター 管理室 企画情報グループ	
3	TEL 0776-54-5630 E-mail: erc@erc.pref.fukui.jp	
4	までご連絡下さい	
5	「情報名(図書名)」の各欄をクリックすると詳細情報を見ることができます	
6	(注) 詳細情報が表示された後、「戻る」でこの表にもどります。「×」を選択すると正常に戻りません。	
7	レスポンスタイムを考慮して、ファイル容量を少なくするために、このExcelファイルには	
8	最小限の情報しか登録していません。詳細情報で確認をお願いします。	
9	「情報名(図書名)」や「分類」をExcelの欄で調べたい場合は、	
10	「分類」の説明は、表の最後にあります	
11		
12		
13	新着図書	
14	情報ID	分類
15	KJ-0001	環境名(図書名)(ハイパーリンク付き)
16	KJ-0002	環境名(図書名)(ハイパーリンク付き)
17	KJ-0003	環境名(図書名)(ハイパーリンク付き)
18	KJ-0004	環境名(図書名)(ハイパーリンク付き)
19	KJ-0001	環境名(図書名)(ハイパーリンク付き)
20	KJ-0002	環境名(図書名)(ハイパーリンク付き)
21	KJ-0003	環境名(図書名)(ハイパーリンク付き)
22	KJ-0004	環境名(図書名)(ハイパーリンク付き)

図6 環境図書のページ (Excel)

Page: 1 / 1 [Record数: 1] [soqo3] [where "情報ID" = "KJ-0001"]

表リスト HOME

V_1160情報源情報 (説明) (検索)

情報ID	KJ-0001
区分ID	KJ-J
情報名称(図書名)	森間の環境行政
作成機関(著者等)	著者: 岡崎洋
発行者(発行者等)	発行所: 株式会社エネルギージャーナル社、 発行者: 清水文雄
情報の概要	公害、環境問題に対する世の中の関心は、時の流れの中でかなりの消長がみられます。戦後、約40年余の間において、最初の関心の高まりは、昭和30~40年代における経済の高度成長が産み出した歪みー工場、企業公害による...
収録項目	第1話 新参番頭稼業、第2話 迫られた胸突八丁の選択、第3話 前進か後退か、第4話 変化の対応、第5話 恩遣之心、第6話 地球を恐るために
対象期間(発行年)	1990

図7 環境図書のハイパーリンク先のページ

環境パネル一覧(パネル番号順)				
1	(福井県衛生環境研究センター環境情報コーナー)			
2	環境パネル貸出しご希望の方は、福井県衛生環境研究センター 管理			
3	TEL 0776-54-5630 E-mail: erc@erc.pref.fukui.jp			
4	までご連絡下さい			
5	「環境パネル名称」の各欄をクリックするとパネル画像を見ることができます			
6	(注) パネル画像が表示された後、「戻る」でこの表にもどります。「×			
7	「分類」の説明は、表の最後にあります			
8				
9				
10				
11				
12	パネル番号	環境パネル名称(パネル画像ハイパーリンク付き)	大きさ	登録年月
13	センター1	地球環境衛生(ランドサット)から見た福井県	60cmX86cm	1
14	センター2	あなたの声を分析します	90cmX60cm	12
15	センター3	光化学スモッグのしくみ	90cmX60cm	4
16	センター4	騒音	90cmX60cm	12
17	センター5	振動	90cmX60cm	12
18	センター6	悪臭	90cmX60cm	12
19	センター7	地球環境	90cmX60cm	1
20	センター8	酸性雨	90cmX60cm	6

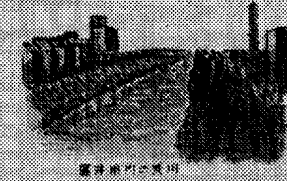
図8 環境パネルのページ (Excel)

みんなで磨く水辺の環境

水は生活に利用されるという考えの地。生活(心)は豊かさと潤いを与えるものという見方がちがうようになってきました。

よりよい水辺環境づくり(親水公園、市民公園、自然を残した護岸など)が各地で行われています。

自分の住んでいる地域にも、以外と、親しみのある河川が流れていると思います。



福井県環境センター
「川沿いに、水辺プロムナード(散歩道)はないでしょうか」

図9 環境パネルのハイパーリンク先ページ

環境図書	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
Excelのページ					37	32	17	24	11	49	26	39

※既存のページのアクセス件数は検索機能で行っているため、計測できない

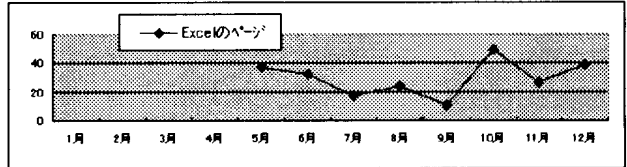


図10 環境図書のアクセス件数

環境ビデオ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
既存のページ	281	282	223	232	297	272	256	257	272	408	390	273
Excelのページ					28	21	66	75	48	127	98	98

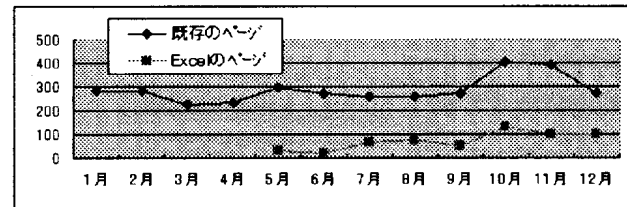


図11 環境ビデオのアクセス件数

環境パネル	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
既存のページ	3293	3171	1847	1608	3160	3245	2265	2983	3151	3672	3817	2398
Excelのページ					43	65	326	257	288	368	377	232

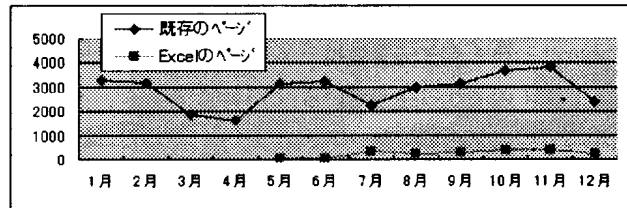


図12 環境パネルのアクセス件数

調査研究

環境情報総合処理システムの機能強化と活用について (第3報)

—大気汚染監視システム間の毎時測定データ自動転送へのメールシステムの活用—

山田 克則・松本 和男

Research on the Enhanced Use of Environmental Information System (3)
 — Use of Mail System for Hourly Transfer of Air Monitoring Data —
 Katsunori YAMADA, Kazuo MATSUMOTO

福井県では、これまで、専用のデータ収録装置を用いて福井市の大気汚染監視システムから県の大気汚染監視システムに市の測定局の毎時測定データの転送を行ってきた。しかし、この方法では転送できる測定局数が4局に限られ、市の全測定局分（11局）のデータを県システムに収録することができなかった。そこで今回、平成11年度に整備した環境情報総合処理システムのメールシステムを利用して市の全測定局分のデータを転送する方法を導入した。

1 はじめに

大気汚染防止法では大気汚染常時監視は都道府県知事の責務と規定されているが実際には都道府県のみならず市町村が独自に住民サービスの一環として大気汚染測定局や大気汚染監視システムを運用しているケースが見受けられる。福井県でも複数の市町等が独自の測定局や監視システムを運用している。地域の大気環境を詳細に把握し、大気汚染緊急時に的確に対応するには県の測定局だけでなく、市町等の測定局のデータも有用であることから本県では県の大気汚染監視システムへこれらのデータを積極的に収録し、県の測定局のデータとともにWebサービスにより県民等に情報提供してきた。福井市についてはこれまで市の4測定局分について専用のデータ収録装置を介して市の監視システムから県システムへ毎時測定データを転送してきたが、このほど市よりWebサービスでの情報公開を推進するため転送局数を増加したいとの要望があった。そこでその方法について検討した結果、環境情報総合処理システム（平成11年度整備¹⁾）のメールシステムを活用することが適切と考えられたためe-mail方式で市の全測定局（11局）のデータを転送する方法を導入した。

2 大気汚染監視システム間の関係

本県における大気汚染監視システム間の関係は14年度末現在、図1のようになっている。

環境省の大気汚染監視システム「そらまめ君」は13年度から運用を開始したシステムで、各都道府県のシステムから毎時測定データの転送を受けて、全国規模での大気汚染状況を参照できるホームページ(<http://w-soramame.nies.go.jp/>)を運用している。

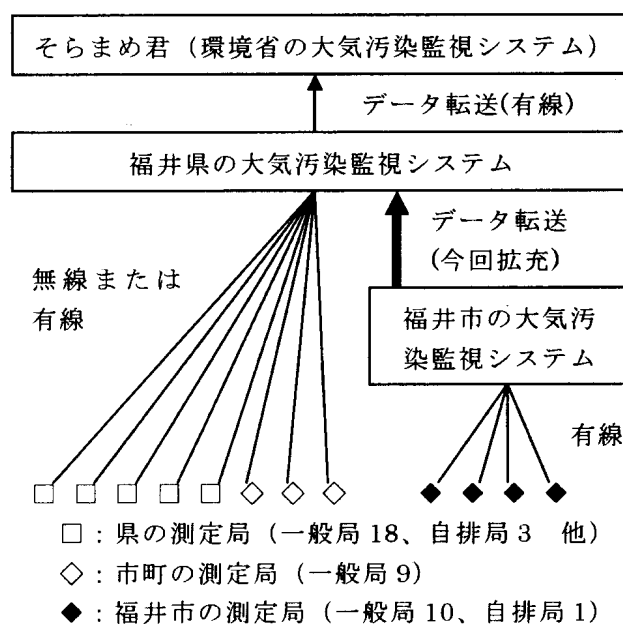


図1 大気汚染監視システム間の関係

福井県の大気汚染監視システムは昭和50年に運用を開始したシステムで、一般環境大気測定局18局、自動車排出ガス測定局3局のほか、特殊気象測定局1局、移動測定局1局、発生源監視測定局4局を接続し、また、市町の測定局9局（鯖江市2、武生市4、敦賀市1、丸岡町1、福井・坂井地区広域圏事務組合1）を接続して大気汚染等測定データのオンライン収集を行っている。

また、福井市は独自の大気汚染監視システムを運用しており、県は同システムから市の測定局のデータ転送を受けている。今回転送局数を増加したのはこのデータ転送に関してである。

県ではオンライン収集およびデータ転送により監視システムに収録されたデータを環境情報総合処理システムのWebサーバを用いて県民等に情報提供している(<http://>

www.erc.pref.fukui.jp/tm/)

このほか、三国町が独自の大気汚染監視システムを運用しているが県システムとは未接続であり、毎年度終了後に環境省報告様式ファイルを用いて年間値、月間値等の集計値のみを県システムにオフラインで収録している（一般局4）。

3 従来のデータ転送方法

福井市システムから県システムへのデータ転送は市の測定局4局（大宮、足羽、河合、社）について昭和54年度から県の専用装置「データ収録装置」を市システムがある市役所に設置して行ってきた。

転送局数を4局としたのは、当時、福井市地区には県の測定局5局と市の測定局8局があり、県の大気汚染監視体制を補完する意味では市の測定局4局分を収録すれば十分と判断されたこと、また同時に当時の県システムには市の全測定局分を収録するだけの容量が無かったことによるものである。

この方法による市の測定局から県システムへのデータの流れはおおよそ図2のとおりである。

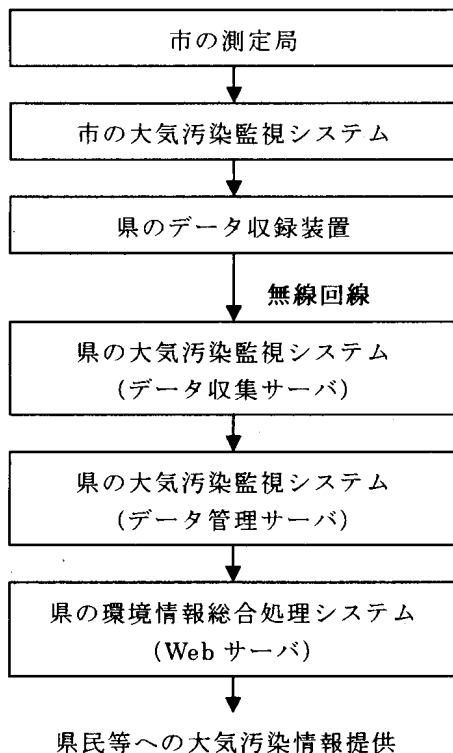


図2 データ収録装置によるデータ転送

今回、市から県へのデータ転送局数の増加を検討するにあたり、県の現行システム（12年度整備²⁾）には市の全測定局分を収録する余裕があるものの、従来の転送方法では次のような問題点があることが判明した。

①市システムからデータ収録装置への出力局数の増加が

困難。

②データ収録装置の予備局数が2局しかない。

これらの問題点は市システムおよびデータ収録装置を改造すればクリアできると考えられるものの、改造に高額を要することが予想され、また、この転送方法が昭和54年当時の設計であり、今後の部品の供給等に不安があることからこの転送方法に代わる新たな方法を検討することとした。

4 新たなデータ転送方法

従来の方法に代わる新しいデータ転送方法としてe-mailを活用した方法を検討した。この方法には次のような利点が考えられた。

- ①今日的な方法であり、将来的にも継続利用可能な方法と考えられる。
- ②転送局数や転送項目の変更に柔軟に対応可能な方法であると考えられる。
- ③市システムがある市役所にも、県システムがある当所（福井県衛生環境研究センター）にもメールシステムがあり、活用可能である。

これらのことから新たなデータ転送方法としてe-mail方式を採用し、市側では大気汚染監視システムから測定データをメール送信するしくみを構築し、県側（当所）では受信したメールから大気汚染監視システムにデータを取り込むしくみを構築した。

新たな方法によるデータの流れを図3に示す。

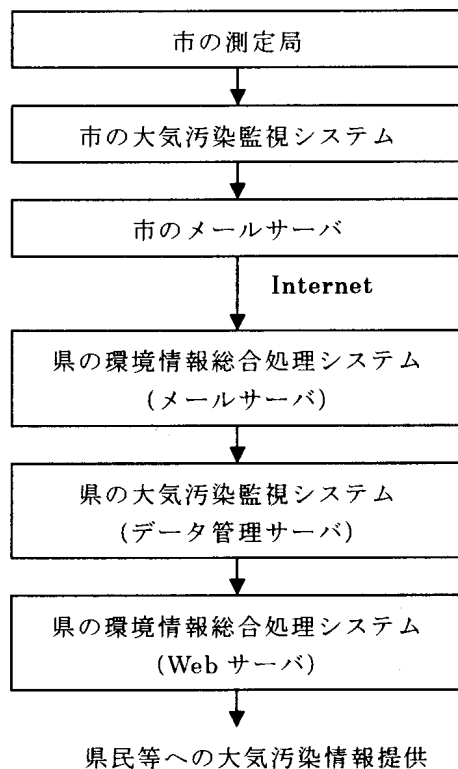


図3 e-mailによるデータ転送


```

福井市環境 1時間値,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,

2003年06月26日 10時,木曜日,,,,,,,,,,,,,

,項目番号,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,30,33,38
局番,局名,,SO2,SPM,NO,NO2,WD,WS,Ox,CH4,NMHC,CO,TEMP,HUM,SR,UV,HCL,UCAR,DCAR,,,NO
X,THC,TCAR
1,石盛,,3,25,5,16,W,2.5,,,,,,,,,,,,,21,,
2,河合,,1,12,1,6,SSW,1.4,36,,,,,,,,,,,,,7,,
3,大宮,,2,21,2,15,W,1.6,,,,,,,,,,,,,17,,
4,順化,,3,32,0,1,W,1.3,18,1.90,0.13,0.6,21.4,96.3,,,,,,,,,1,2.03,
5,今市,,3,32,4,13,WNW,2.1,29,,,,,,,,,14.3,2.0,,,,,17,,
6,社,,1,12,2,7,W,1.6,31,,,,,,,,,,,,,9,,
7,足羽,,2,23,3,9,WNW,0.5,31,,,,,,,,,,,,,12,,
8,岡保,,2,7,1,0,SW,0.7,,,,,,,,,0,,,,,1,,
9,吉野,,3,23,3,9,E,0.8,,,,,,,,,1,,,,,12,,
10,松岡,,1,23,1,1,ENE,1.2,,,,,,,,,0,,,,,2,,
21,自排月見,,23,46,35,,9,1.92,0.23,0.8,,,,,,105,95,,81,2.15,200
    
```

図4 市システムからのデータメール (例)

5 開発ソフトウェア

市システムから送信されてくるメールからデータを取り出して県の大气汚染監視システムに正しく取り込むために環境情報総合処理システムのメールサーバ (OS : UNIX) において、以下のソフトウェアを開発し登録した (登録フォルダ : /export/home/teiji-f)。

- ①teiji10
- ②city2ken.awk

①はUNIXのシェルスクリプトで、予め設定した時刻に自動起動し、次の作業を行う。

- ・ 1分おきにメール到着をチェック
- ・ 届いたメールの文字コードを変換 (ISO-2002-JP → eucJP)
- ・ メールを②に渡して様式変換
- ・ メールをセーブ
- ・ 様式変換後のデータをファイル転送 (転送先 : データ管理サーバ)

②はawk言語のスクリプトで、次の作業を行う。

- ・ メールのエラーチェック
- ・ 様式変換 (図4の様式 → 図5の様式)

市から送られてくるメールは図4の様式である。この様式は市システムのメーカー仕様に基づいており、県システムの仕様とは局番、項目番号、単位等において差異がある。このため、データを正しく取り込むために様式変換プログ

ラムを通す必要がある。変換後の様式 (図5) はデータ転送先である県システムのデータ管理サーバのメーカー仕様に基づいており、この様式のデータが届いた場合、データが自動的にデータベースに取り込まれるよう設計されている (通常のオンライン収集データについてはデータ収集サーバから同様式のデータが届いてデータベースに取り込まれる)。

```

20030626,10,0081,001,5,0,0,3
20030626,10,0081,003,5,0,0,25
20030626,10,0081,004,5,0,0,5
20030626,10,0081,005,5,0,0,16
20030626,10,0081,013,5,0,0,13
20030626,10,0081,014,5,0,0,25
20030626,10,0082,001,5,0,0,1
20030626,10,0082,003,5,0,0,12
20030626,10,0082,004,5,0,0,1
20030626,10,0082,005,5,0,0,6
20030626,10,0082,013,5,0,0,10
20030626,10,0082,014,5,0,0,14
20030626,10,0082,007,5,0,0,36
. . . . .
    
```

図5 様式変換後のデータ (例)
(日付・時刻・局番・項目番号・曜日・フラグ・値)

6 考 察

e-mailによる新たなデータ転送方法は転送局数、転送項目数の自由度が高く、従来の専用装置による方法と比べて大変柔軟性があり、また既設のInternet回線を活用しているため経済性の面でも従来の方法に比べて有利と考えられる。

ただし、新しい方法は従来の方法と比べて以下のような短所も存在する。このため、従来の方法も当面併用することとした(従来の方法で収録された4局分データは上書きされる)。

- ①従来の方法では4局分のデータを毎時06分頃に県システムに収録することができたが、新しい方法では全局分(11局)のデータが一通のメールとして毎時13分頃に転送されてくるため、データ収録の迅速性という点で劣る。ただし環境省の「そらまめ君」システムへのデータ転送は毎時17分であるため、転送に間に合う。
- ②メールサーバでは現在、高濃度検出を関係者にメール告知するためのプログラム³⁾を毎時10分に起動しているが、①の結果、新しい方法ではこのメール告知のためのプログラムの起動に間に合わず、高濃度告知メールに反映されない。
- ③データ収集サーバではデータ収集時に高濃度検出をブザー鳴動で職員に知らせるためのプログラムを常時起動しているが、新しい方法はデータ収集サーバを経由しないため、高濃度であってもブザーが鳴動しない。これらの短所については今後のシステムの見直しや改修で改善することが必要と考えられる。

また、現時点では大気汚染監視システム間でデータをやりとりする場合の仕様が標準化されていないため前節に記したような様式変換プログラムを必要としているが、将来的にはこのようなプログラムを通さなくても済むようにデータ流通に関する仕様が標準化されることが望まれる。

7 ま と め

市の大気汚染監視システムから県の大気汚染監視システムへの毎時測定データの自動転送にe-mail方式を新たに導入した。これによって転送局数が4局から11局に増加した。県システムに収録したデータは本県の環境情報総合処理システムのホームページや環境省の「そらまめ君」ホームページで閲覧することができ、環境情報提供機能の拡充を図ることができた。

今後とも環境情報総合処理システムの機能強化と活用により県民等へのサービス向上に努めたい。

参 考 文 献

- 1) 前田和宏他：環境情報総合処理システムの構築，福井県環境科学センター年報，29，pp.77-82，1999.
- 2) 山田克則他：第4世代大気汚染監視テレメータシステムの導入，福井県環境科学センター年報，30，pp.70-74，2000.
- 3) 山田克則他：コンピューター通信による環境情報の提供(第8報)，福井県環境科学センター年報，29，pp.29-33，1999.

下水処理場流入水からのSTEC O157検出状況 (第1報)

石畝 史・宇都宮央子・中村 雅子・浅田 恒夫*¹・堀川 武夫Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* O157 surveillance in duty water flowed into sewage treatment plant

Fubito ISHIGURO, Chikako UTSUNOMIYA, Masako NAKAMURA, Tsuneo ASADA, Takeo HORIKAWA

1 はじめに

下水中の病原性細菌は、下水処理場流域の汚染実態を反映するとして報告がなされている¹⁾。すなわち、その地域の患者および潜在的患者の動向を知る手がかりになる。そこで、志賀毒素産生性大腸菌(以下、STEC)感染症情報を発生初期段階で把握し、下水中の動向を併せて解析することにより、さらなる発生・拡大防止に活用するために、福井県内のSTEC感染症(表1)の86%を占めるO157を標的に平成9年度より下水から分離を試みてきた。今回、3年7ヶ月間の下水中のO157検出状況を示すとともに、患者由来株との関連性も調べたので報告する。

2 材料と方法

2.1 材料

2.1.1 下水

1999年9月から2003年3月まで、坂井郡三国町池見の九頭竜川浄化センター(対象人口は約12万人)およびその関連施設の竹田川ポンプ場の2ヶ所において、前者では月2回、後者では月1回下水流入水を採取した。

2.1.2 河川水

1998年9月から2001年10月まで、福井市内の底喰川河川水(1回の調査につき2~9地点:検体)を延べ71検体採取した。

2.2 方法

2.2.1 分離方法

下水は約200mLを0.45 μ mのフィルターで濾過し、フィルターをノボジオシン加mEC 15mLに投入し、42℃ 18時間培養した。免疫磁気ビーズ処理²⁾後、CT-SMACに塗沫し、35℃20時間培養した。疑わしい集落をほとんど釣菌し、CLIG培地およびLIM培地で生化学性状を確認後、抗O157血清で同定した。河川水の場合は3Lを検体量とし、方法は下水の方法に準じた。なお、O157が分離された場合は、PCRによる stx 遺伝子の検索には、Adrienne *et al*³⁾のプライマーを用いた。

2.2.2 分離株の性状

パルスフィールドゲル電気泳動(以下、PFGE)は、国立感染症研究所の方法に基づき実施した。なお、制限酵素はXba Iを使用した。薬剤感受性試験は、センシディスク(BBL)を用い、12剤(ABPC、SM、TC、CIP、KM、CTX、CP、SXT、GM、NA、FOM、TMP)に対して実施した。ただし、TC耐性株はOTCを追加した。

3 結果

3.1 O157検出状況

3.1.1 下水からの定点別および年度別の検出状況

表2に示すとおり、定点別の検出率は九頭竜川浄化センターが62.3%で、竹田川ポンプ場の40.5%より高かった。

表1 福井県における志賀毒素産生性大腸菌感染症発生状況(1996年~2002年)

血清型別	stx	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年
O157:H7	2	2	1	1	3	5	18(11)	3(3)
	1+2	8	8	10	25	8	41(26)	27(12)
O157:HNM	1+2						2(1)	
O26:H11	1		2	3	1	1	3(1)	5(1)
	1+2						2(1)	
O26:HNM	1				1	2		
O111:HUT	1	2				1		
O63:H6	2							1(1)
O91:HNM*	1						1(1)	
O114:HUT	2				1			
O128:H2	1			1				
		12	11	15	31	18**	67(41)	36(17)

()は件数を示す。* eaeA遺伝子陰性。** O157に1株はH型別等は不明。

*¹ 自然保護センター

表2 下水からのSTEC O157の検出状況

1 年度別の検出状況

	1999年		2000年		2001年		2002年		計	検出率%	
	N*	P	N	P	N	P	N	P			
九頭竜浄化センター	13	9	21	14	21	12	22	13	77	48	62.3
竹田川ポンプ場	6	4	10	4	10	3	11	4	37	15	40.5

* N: 検体数 P: 陽性数

2 月および季節別の検出状況

月	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
検体数	12	0	5	9	9	9	10	12	12	12	12	12
陽性数	4	0	4	6	7	7	6	8	9	5	4	3

季節別 3~5月 47.1%* 6~8月 74.1% 9~11月 67.6% 12~2月 33.3%
* 季節別の検出率

また、年度別の検出率は、年間を通して検査を実施しなかった1999年を除くと、48~58%の範囲内であった。合計すると、114検体中63検体から検出された。

3. 1. 2 下水からの月および季節別の検出状況

表2に示すとおり、季節別の検出率が高かったのは夏季の74.1%、次いで秋季の67.6%であった。それに対し、春季および冬季は低い傾向であった。

3. 1. 3 河川水からの検出状況

71検体中5検体から検出できた(表3)。検出された地点は下流域の玉川橋および新境橋の2地点で、検出時期は9月と10月であった。

3. 2 環境およびヒトから検出されたSTEC O157の毒素型別検出数

STEC O157: H7の毒素型は、下水由来株では stx 2単独産生株が56.8%、 stx 1+2産生株は37.0%であった(表3)。一方、ヒト由来株は stx 1+2産生株が74.1%を占めた。また、PFGE型は下水由来株はほとんどが株ごとに異なるのに対し、ヒト由来株は株数に比べてかなり少なかった(平均すると約2.6株にひとつの型)。

表3 環境およびヒトからのSTEC O157の検出状況 (1999年9月~2003年3月)

血清型	stx	下水由来 (114検体)	河川水由来* (71検体)	ヒト由来
O157: H7		5(2)**	1	
	1	46(43)	3(2)	28(11)
	1+2	30(29)	2(2)	80(30)
O157: HNM	1	1		2(1)
	1+2	1		

*福井市内の底喰川、調査期間は1998年9月~2001年10月
**(*)はPFGEパターン数を示す。

3. 3 STEC O157: H7において患者由来株と同一のPFGE型を示す下水由来株について

下水由来株のうちヒト由来株と同一のPFGE型を示した株が、患者発生時期に前後して15検体(9種類の型)から検出できた(表4)。たとえば、EグループのIIa, IIa, Iの型は、2001年7月10日から8月20日までと、10月3日に発症あるいは検便を実施した11名の患者あるいは保菌者から分離され、下水からは2001年11月7日に採取した検体から検出された。浄化センターのある坂井郡在住の患者等は10月3日に発症した1名だけであった。また、GグループのND, IIa, Iの型は2001年8月17日から8月28日に発症あるいは検便を実施した7名から分離され、下水からは8月22日の検体から検出された。坂井郡在住の患者等は4名であった。このようなグループに対して、A~DおよびFグループは患者発生前後に下水から延べ10回にわたって、同一の型が検出されているものの、坂井郡在住者からは分離されなかった。なお、JおよびKグループのように坂井郡在住の患者等が確認されていても、下水から検出されないこともあった。

3. 4 STEC O157: H7における薬剤感受性試験成績

下水由来株では84株中11株(13.9%)がいずれかの薬剤

表4 STEC O157において患者由来株と同一のPFGEパターンを示す下水由来株について

グループ	PFGEパターン	患者・保菌者数	患者発症年月日 & 保菌者検便日	下水採取年月日
A	IIIk, IV, IV	2	99.10.8	99.10.7, 10.20, 11.4
B	III _m , IIIa, III	1	00.7.31	00.7.19, 8.2
C	II _d , II _c , I	3	00.8.2, 8.9, 8.10	00.8.2
D	ND, ND, III	1	01.6.29	01.6.20, 7.4, 8.1
E	IIa, IIa, I	11(1)*	01.7.10~8.20, 10.3	01.11.7
F	III _b , IV, IV	10	01.8.14~8.24	01.8.22
G	ND, IIa, I	7(4)	01.8.17~8.28	01.8.22
H	IIa, ND, I	4(1)	02.5.12~6.6	02.6.5
I	Ia, I, ND	9(1)	02.7.31~9.1	02.8.7
J	IIa, ND, ND	9(1)	01.8.17~8.28	
K	ND, IV, IV	7(2)	01.9.1~9.8	

()は浄化センターのある坂井郡在住者数を示す。

表5 STEC O157 : H7における薬剤感受性試験成績

由来	stx	分離株数	耐性株数	耐性パターン
下水	1	5	0	
	2	47	3	SM(2)、SM(1)*
	1+2	32	8	SM・TC・OTC(5)、ABPC・SM・TC・OTC(2) SM・NA・FOM・TMP・KM*・CIP*(1)
河川水	1	1	0	
	2	3	0	
	1+2	2	1	ABPC・SM
ヒト	2	28	1	SM・TC・OTC・GM
	1+2	80	12	ABPC・SM・TC・OTC(3)、ABPC・SM(1) ABPC・SM・TC(3)、SM・TC・OTC(3) ABPC・SM・TC・OTC・CP(1)、SM*(1) SM・OTC(3)、ABPC・SM・OTC(2)
牛**		313	75	

()は株数を示す。*は中間の感受性 **牛直腸内容物、品川らの調査結果

に耐性を示した(表5)。その耐性パターンはSM・TC・OTCの3剤に耐性を示したのが5株で、この3剤にABPCを加えた4剤に耐性を示したのが2株であった。また、NA・FOM・KMなど6剤に耐性を示す株が1株あった。河川水由来株では、6株中1株(16.7%)がABPC・SMの2剤に耐性を示した。参考までに同時期のヒト由来株についてみると、108株中12株(12.0%)がいずれかの薬剤に耐性を示した。その耐性パターンはABPC・SM・TC・OTCの4剤に耐性を示したのが3株、ABPC・SM・TCあるいはSM・TC・OTCの各3剤に耐性を示したのが3株ずつであった。

4 考 察

調査定点の浄化センターは家庭排水およびし尿が中心の分流式であることから、下水由来とヒト由来のSTEC O157株のstx産生型は同様の傾向がみられると予想された。しかし、下水由来のO157株におけるstx産生型はstx 2産生株がstx 1+2産生株よりも多く、56.8%を占めたのに対して、福井県全体のヒト由来株は田中らの報告⁴⁾および病原微生物検出情報⁵⁾と同様にstx 1+2産生株の方が多く、74.1%を占めた。一方、牛糞便由来のSTEC O157のstx産生型についての報告⁶⁾をみると、stx 2産生株がstx 1+2産生株よりも多く、35株中21株(60.0%)であった。また、別の報告⁷⁾では牛糞便および牛枝肉由来の310株中175株(56.4%)がstx 2産生株であった。これらの状況を総合的にみると、当該浄化センターは分流式とはいえ、農村地帯に位置することから多少なりとも畜産・農業排水、すなわち、牛舎等の洗浄水の一部が流れ流れ込んでいるのではないと思われる。この点については、浄化センター職員も認められていた。

このような状況下、下水由来株は63検体から75種類のPFGE型が検出され、そのうちヒト由来株と同一のPFGE型を示した株が、患者発生前後に前後して15検体から9種類の型が検出された。しかも、患者および保菌者が浄化セ

ンターのある坂井郡にいても検出されたのが5種類(延べ10検体)もあったのは興味深い。これは、不顕性感染者および保菌者が相当数存在していたことを表していると思われる。一方、流行予測の観点からPFGE型別に今回のデータをみると、表4に示すとおり、それぞれの最初の患者発症日より下水採取日が早い、もしくは同日のグループが4事例(A~D)あった。理想的には、鹿児島県環境保健センターが報告しているように¹⁾、下水からの検出が先行指標となることにより、O157感染症についての県民への注意喚起を促すことが可能となる。そのために、調査定点を増やすことが必要と考えられた。

次に、薬剤耐性株検出状況は、下水およびヒト由来株ともにSM・TC・OTCの3剤、あるいはこれにABPCを加えた4剤に耐性を示す株が多かった。この傾向は牛糞便および牛枝肉由来株においてもみられた。すなわち、品川らの調査結果⁸⁾をみると、使用薬剤は若干異なるものの(TCは未使用)、313株中75株(24.0%)が耐性を示し、その耐性パターンはSM・OTCの2剤に耐性を示したのが33株、ABPC・SM・OTCの3剤に耐性を示したのが12株であった。また、下水由来株の中に、FOM、KMなど6剤に耐性あるいは中間の感受性を示した株があったが、FOMおよびKMはO157感染症の治療薬として広く用いられており、今後本薬剤に対する耐性株の動向については継続的に監視する必要があると考えられた。

以上、今回の調査定点の浄化センターは分流式であるにもかかわらず、そこから検出されたO157株は、ヒト、環境および家畜等の様々な汚染源に由来すると考えられた。今回の調査から下水由来株においてヒト由来株と同様のPFGEパターンを示す株が9種類検出されたことから、下水中のO157株の分子疫学的調査を通じて、発生予防および拡大防止に繋げることも可能であると考えられることから、引き続き調査を継続する。

参 考 文 献

- 1) 上野伸広他：腸管出血性大腸菌感染症の流行予測に関する調査研究 (第Ⅱ報), 鹿児島県環境保健研究センター所報, 3, 97-101 (2002)
- 2) 中川 宏他：免疫磁気ビーズ法を用いた人便からの腸管出血性大腸菌O157検査における増菌培養の検討, 感染症誌, 74, 527-535 (2000)
- 3) Adrienne W. Paton et al: Detection and characterization of Shiga toxigenic *Escherichia coli* by multiplex PCR assays for *stx1*, *stx2*, *eaeA*, Enterohemorrhagic *E. coli hlyA*, *rfb* O111' and *rfb* O157, J Clin Microbiol. 36, 598-602 (1998)
- 4) 田中 博他：中・四国地区における腸管出血性大腸菌感染症の疫学的解析と分離菌株の細菌学的検討, 感染症誌, 76, 439-449 (2002)
- 5) 感染症情報センター：〈特集〉腸管出血性大腸菌感染症 2003年5月現在, 病原微生物検出情報, 24, 129-131 (2003)
- 6) 久島昌平他：2種類の増菌培養法による牛の腸管出血性大腸菌O157保菌状況, 獣医師会誌, 54, 391-394 (2001)
- 7) 三輪憲永他：食肉等から分離された腸管出血性大腸菌O157およびサルモネラの薬剤耐性, 獣医畜産新報, 54, 749-738 (2001)
- 8) 品川邦汎：わが国における牛の腸管出血性大腸菌O157保菌状況と分離株の薬剤耐性, 平成12年度日本獣医公衆衛生学会 (中部) 講演要旨集, 95 (2000)

ノート

福井県内の下水流入水におけるサルモネラの血清型および薬剤感受性

宇都宮央子・石畝 史・中村 雅子・浅田 恒夫*¹・堀川 武夫Serovars and Drug Susceptibility of *Salmonella* isolated from sewage in Fukui Prefecture

Chikako UTSUNOMIYA, Fubito ISIGURO, Masako NAKAMURA, Tsuneo ASADA, Takeo HORIAKAWA

1 はじめに

サルモネラは動物や自然界に幅広く分布する細菌性食中毒の原因菌であり、国内では食中毒の事件数および患者数で常に上位を占めている。我々は、環境中におけるサルモネラの動向を探り、ヒトにおける流行状況を把握する目的で、下水の定点観測を実施している。

2 材料および方法

2.1 材料

福井県坂井郡三国町池見の九頭竜川浄化センター（以下、浄化センター）（処理対象人口は約12万人）およびその関連施設の竹田川ポンプ場（以下、ポンプ場）の2定点での下水流入水（以下、下水）。調査期間は1999年9月から2003年3月までで、各定点につき月1検体ずつ計77検体を検査した。

2.2 方法

2.2.1 分離方法

下水900mlをセレナイト・シスチン培地で増菌後（42℃18時間）、クロモアガーサルモネラ6枚に塗抹し、35℃20時間培養した。サルモネラと推定されるコロニーを1検体あたり約60個ずつTSIおよびLIM培地に接種し、サルモネラの性状を示した株について免疫血清「デンカ生研」を用いて、O抗原およびH抗原（第1相、第2相）を定法により調べ、血清型別を行った。

2.2.2 薬剤感受性試験

感受性試験用ディスク（センシディスク：BBL）を用いて444株についてKB法により行った。試験はアンピシリン（ABPC）、ストレプトマイシン（SM）、テトラサイクリン（TC）、シプロフロキサシン（CIP）、カナマイシン（KM）、セフトキサシム（CTX）、クロラムフェニコール（CP）、ST合剤（SXT）、トリメトプリム（TMP）、ゲンタマイシン（GM）、ナリジクス酸（NA）およびホスホマイシン（FOM）の12剤について行い、多剤耐性を示した株についてはスルフィソキサゾール（Su）を追加した。

2.2.3 ファージ型別

多剤耐性を示した*S. Typhimurium*のファージ型別は国立感染症研究所に依頼した。

3 結果および考察

3.1 血清

3.1.1 下水由来の血清型

サルモネラは浄化センター39検体およびポンプ場38検体の計77検体の下水すべてから検出され、合計1,486株について血清型別試験を行った。1検体あたり2～9種類、延べ52種類の血清型が検出された。血清型の年度別の検出数を表1に示した。

1999年9月～2003年3月までで最もよく検出した血清型は、*S. Enteritidis*（51/77検体：66.2%）で、以下*S. Agona*（37/77：48.1%）、*S. Mbandaka*（34/77：44.2%）、*S. Typhimurium*（20/77：26.0%）および*S. Saintpaul*（16/77：20.8%）の順となった。他県での下水におけるサルモネラの調査^{1)～4)}の結果と比較すると、ほぼ同じあるいは我々の調査結果の方が検出数は多かった。*S. Typhimurium*が、比較的高頻度で検出した点についても上記の報告と一致したが、今回の下水で最も多く検出した*S. Enteritidis*においては、^{1)～4)}の報告と結果は一致せず、むしろそれらの報告ではあまり検出されていない。

3.1.2 年度別における比較

年度別でみると、1999年度は年間を通して検査を実施しなかったため、2000年度から2002年度の3年間で比較すると、年間に検出される血清型の種類は2002年度では2001年より4種類増加した。今後の調査でも種類数の変化も注目すべき点である。2000年度および2001年度ではいずれも*S. Enteritidis*が多く検出されたが2002年度は*S. Mbandaka*が最も多く、次に*S. Agona*、*S. Enteritidis*の順で検出された。

3.1.3 2定点における比較

2定点における検出した血清型の内訳は表2に示したとおり、浄化センターでは45種類（延べ220種類）およびポ

*¹ 自然保護センター

表1 下水由来のサルモネラの血清型および年度別検出状況

血清型	1999*	2000	2001	2002	計	
<i>S. Agona</i>	1	13	11	12	37	48.1%
<i>S. Albany</i>		8	3		11	14.3%
<i>S. Anatum</i>		1		8	9	11.7%
<i>S. Bareilly</i>	1	4	2	1	8	10.4%
<i>S. Blockley</i>				1	1	1.3%
<i>S. Braenderup</i>				1	1	1.3%
<i>S. Brandenburg</i>	1	2		1	4	5.2%
<i>S. Bredeney</i>	1	1			2	2.6%
<i>S. Cerro</i>		2	3	1	6	7.8%
<i>S. Chester</i>	1	1	2		4	5.2%
<i>S. Corvallis</i>	1		1	5	7	9.1%
<i>S. Derby</i>	1				1	1.3%
<i>S. Enteritidis</i>	10	17	14	10	51	66.2%
<i>S. Escanaba</i>			1		1	1.3%
<i>S. Give</i>	1				1	1.3%
<i>S. Hadar</i>	3	1	9	2	15	19.5%
<i>S. Haifa</i>		4			4	5.2%
<i>S. Havana</i>		4	1	6	11	14.3%
<i>S. Heidelberg</i>			1		1	1.3%
<i>S. Hvitvingfoss</i>			1		1	1.3%
<i>S. Infantis</i>	1	4	3	6	14	18.2%
<i>S. Javiana</i>		1			1	1.3%
<i>S. Kentucky</i>				1	1	1.3%
<i>S. Kiambu</i>				1	1	1.3%
<i>S. Lexington</i>				1	1	1.3%
<i>S. Litchfield</i>	2		1		3	3.9%
<i>S. Livingstone</i>			2	1	3	3.9%
<i>S. Lockleaze</i>				2	2	2.6%
<i>S. Manhattan</i>	1				1	1.3%
<i>S. Mbandaka</i>	6	8	7	13	34	44.2%
<i>S. Montevideo</i>	1	8	2	4	15	19.5%
<i>S. Muenchen</i>	3	2	4	2	11	14.3%
<i>S. Muenster</i>				2	2	2.6%
<i>S. Narashino</i>			6	1	7	9.1%
<i>S. Newport</i>		2	1	2	5	6.5%
<i>S. Ohio</i>	1	2	4		7	9.1%
<i>S. Oranienburg</i>	7	4		1	12	15.6%
<i>S. Panama</i>				2	2	2.6%
<i>S. ParatyphiB</i>	1				1	1.3%
<i>S. Regent</i>			2		2	2.6%
<i>S. Saintpaul</i>		2	11	3	16	20.8%
<i>S. Schwarzengrund</i>	4				4	5.2%
<i>S. Senftenberg</i>	2		2	7	11	14.3%
<i>S. Stanley</i>	1	2		1	4	5.2%
<i>S. Stormont</i>			1		1	1.3%
<i>S. Tallahassee</i>		1			1	1.3%
<i>S. Tennessee</i>	1	6		1	8	10.4%
<i>S. Thompson</i>	1	3	3	2	9	11.7%
<i>S. Typhimurium</i>	2	10	8		20	26.0%
<i>S. Virchow</i>	3		1		5	6.5%
<i>S. Weltevreden</i>		4		1	5	6.5%
<i>S. Worthington</i>	4	2			6	7.8%
計	62	119	107	103	391	
血清型の種類	27	28	28	32		

*1999年度は、1999.9月～2000.3月までの結果を示した。

表2 2地点におけるサルモネラの血清型

	浄化センター	ポンプ場
血清型の種類	45	38
(延べ数)	220	171

表3 下水およびヒト (全国) 由来株においてともに高頻度に検出される血清型 (上位10位まで)

順位	2000		2001		2002	
	下水	ヒト(全国)	下水	ヒト(全国)	下水	ヒト(全国)
1	<i>S. Enteritidis</i>	<i>S. Enteritidis</i>	<i>S. Enteritidis</i>	<i>S. Enteritidis</i>	<i>S. Agona</i>	<i>S. Enteritidis</i>
2	<i>S. Agona</i>	<i>S. Typhimurium</i>	<i>S. Typhimurium</i>	<i>S. Thompson</i>	<i>S. Mbandaka</i>	<i>S. Newport</i>
3	<i>S. Montevideo, S. Oranienburg</i>	<i>S. Infantis</i>	<i>S. Agona</i>	<i>S. Typhimurium</i>	<i>S. Enteritidis</i>	<i>S. Infantis</i>
4	—	<i>S. Nagoya</i>	<i>S. Saintpaul</i>	<i>S. Infantis</i>	<i>S. Senftenberg, S. Saintpaul</i>	<i>S. Thompson</i>
5	<i>S. Tennessee</i>	<i>S. Thompson</i>	<i>S. Hadar, S. Mbandaka</i>	<i>S. Saintpaul</i>	—	<i>S. Typhimurium</i>
6	<i>S. Albany, S. Mbandaka</i>	<i>S. Virchow</i>	—	<i>S. Braenderup</i>	<i>S. Montevideo, S. Infantis, S. Hadar</i>	<i>S. Saintpaul</i>
7	—	<i>S. Saintpaul</i>	—	<i>S. Tennessee</i>	—	<i>S. Agona</i>
8	<i>S. Typhimurium, S. Infantis, S. Muenchen</i>	<i>S. Oranienburg</i>	<i>S. Thompson</i>	<i>S. Hadar</i>	—	<i>S. Montevideo</i>
9	—	<i>S. Montevideo</i>	<i>S. Montevideo, S. Bareilly, S. Senftenberg</i>	<i>S. Agona</i>	<i>S. Corvallis</i>	<i>S. Hadar</i>
10	<i>S. Bareilly</i>	<i>S. Agona</i>	—	<i>S. Corvallis</i>	<i>S. Typhimurium, S. Newport</i>	<i>S. Bareilly</i>

・ヒト由来株の成績は、国立感染症研究所感染症情報センター病原微生物情報⁵⁾より抜粋 ・下線は重複して検出された血清型

ンプ場では38種類 (延べ171種類) 検出され、浄化センターの方がポンプ場よりも検出された血清型の種類が多かった。差がみられたのは、ポンプ場へ流入する流域の面積が小さくまた人口が少ないことが原因と考えられる。

3. 1. 4 ヒト (全国) との比較

2000年～2002年において、下水由来株と全国のヒト由来株 (国立感染症研究所感染症情報センター病原微生物情報より抜粋⁵⁾) の検出頻度の上位10位までを比較したものを表3に示した。ヒト由来の結果が年別であるため、下水の結果についてもここでは年別で比較した。2000年は6種類、2001年は7種類および2002年は8種類の血清型が重複した (下線を引いた血清型)。検出頻度の高い血清型の種類が重複する傾向がみられることから、下水の定点観測はヒトにおける流行状況を把握する上で有効な指標となり得ると考えられる。

3. 1. 5 家畜由来 (全国) との比較

表4は、下水由来株と秋庭らの家畜由来でのサルモネラの血清型 (検出頻度の上位10位まで) の報告⁶⁾とを比較したものである。*S. Enteritidis*など7種類の血清型が重複した。下水の結果と比較すると、*S. Enteritidis*、*S. Agona*、*S. Mbandaka*、*S. Typhimurium*、*S. Hadar*および

表4 下水および家畜(全国)由来株においてともに高頻度に検出される血清型(検出頻度上位10位まで)

下水由来		家畜由来		畜種		
順位	血清型	順位	血清型	牛	豚	鶏
1	<i>S. Enteritidis</i>	1	<i>S. Typhimurium</i>	○	○	○
2	<i>S. Agona</i>	2	<i>S. Dublin</i>	○	○	○
3	<i>S. Mbandaka</i>	3	<i>S. Enteritidis</i>	○		
4	<i>S. Typhimurium</i>	4	<i>S. Agona</i>	○		○
5	<i>S. Saintpaul</i>	5	<i>S. Hadar</i>	○	○	○
6	<i>S. Montevideo</i>	6	<i>S. Infantis</i>	○		○
	<i>S. Hadar</i>	7	<i>S. Choleraesuis</i>		○	
8	<i>S. Infantis</i>	8	<i>S. Mbandaka</i>	○	○	○
9	<i>S. Oranienburg</i>	9	<i>S. Sofia</i>			○
10	<i>S. Havana</i>	10	<i>S. Havana</i>			○
	<i>S. Albany</i>					
	<i>S. Muenchen</i>					
	<i>S. Senftenberg</i>					

*家畜由来株の成績は1996年秋庭らの家畜衛生試験報告⁶⁾より抜粋
・下線は重複して検出された血清型

S. Infantisは家畜においても高頻度に検出される血清型であり、今回下水からも高頻度で検出された。同様秋庭らの家畜由来株の報告⁶⁾で、検出頻度11位から29位までの結果も含んで下水由来と比較すると、さらに17種類の血清型が重複した。また小野らの報告⁷⁾によれば、S. Infantisは食鳥処理場、鶏肉卸店、鶏肉小売店などからまた、平塚らの報告⁸⁾によれば、S. Derby、S. Typhimurium、S. AgonaおよびS. Infantisが豚糞便および養豚場においても高頻度で検出されている。今回の下水の流入域には牛、豚および鶏などの飼育施設が多い。これらのことから下水の処理形態は分流式ではあるが、家畜を飼育している施設からの汚染された廃水の流入が、下水から菌が検出される一因として考えられる。

表5 1剤以上に耐性を示した下水由来株の血清型およびその耐性率

血清型	分離株	耐性株(1剤以上)	耐性率(%)
S. Hadar	15	14	93.3
S. Corvallis	9	8	88.9
S. Typhimurium	31	26	83.9
S. Albany	10	8	80.0
S. Enteritidis	87	64	73.6
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
計	444	197	44.4

表6 3剤以上に耐性を示した下水由来株の血清型およびその耐性率

血清型	分離株	耐性株	耐性率(%)
S. Typhimurium	31	22	71.0
S. Hadar	15	7	46.7
S. Muenchen	11	4	36.4
S. Corvallis	9	2	22.2
S. Infantis	14	1	7.1
S. Enteritidis	87	1	1.1
S. Virchow	5	1	20.0
S. Oranienburg	12	1	8.3
S. Stormont	1	1	100.0
S. Blockley	1	1	100.0

表7 S. Typhimurium の薬剤耐性パターン

薬剤耐性パターン	株数	ファージ型別:(菌株数)
ABPC・SM・TC・CP・Su	14	45.2% 104(2)、104B(5)、104L(3)、U302(4)
ABPC・SM・TC・CP	1	3.2% NT ^{*1}
ABPC・SM・TC・CP・KM	3	9.7% not ^{*2} (1)、NT(2)
ABPC・SM・TC・CP・KM・NA・Su	1	3.2% not(1)
ABPC・SM・TC・CP・NA(I) ^{*3} ・Su	3	9.7% 104B(2)、NT(1)
NA	1	3.2% NT
SM(I)	1	3.2% NT
TC	2	6.5% NT
感受性	5	16.1% NT
計	31	100.0%

・中村らの北陸公衆衛生学会誌(第29巻第1号)の報告⁹⁾より抜粋

^{*1} 試験せず ^{*2} DT104、DT104B、DT104LおよびU302以外 ^{*3} 耐性と感受性の中間

3. 1. 5 薬剤感受性試験およびファージ型別

下水由来株444株についてKB法を用いて薬剤感受性試験を行った。薬剤耐性パターンは34パターンに分かれ(耐性と感受性の中間のパターンでは別パターンとみなした)、197株がいずれかの薬剤に耐性を示した(耐性率44.7%)。最も多くみられた薬剤耐性パターンはSM単剤(93株/444株:耐性と感受性の中間も含む)で、20.9%を占め、そのうち、58株がS. Enteritidisであった。

表5では分離株が2株以上の血清型において、耐性率が高い血清型(上位5位まで)を示した。表6は3剤以上に耐性を示した10種類の血清型および耐性パターンを示した。S. Typhimuriumは31株中22株(71.0%)が3剤以上に耐性を示し、そのうちABPC・SM・TC・CP・Suの薬剤耐性パターンが45.2%を占めた(表7)。

ファージ型別の結果、16株がDT104関連株(DT104が2株、DT104B株が7株、DT104Lが3株およびU302が4株)であった。その薬剤耐性パターンはABPC・SM・TC・CP・SuかABPC・SM・TC・CP・Su・Na(I)((I)は耐性と感受性の中間を示す)であった。中村らの報告⁹⁾によれば、DT関連株はいずれも病原性プラスミドと推測される約90 kbpのプラスミドを保持しており、また近縁度の高いPFGEパターンを示している。一方、S. Enteritidisは66.6%がSM単剤耐性を示した(表8)。下水由来株での薬剤感受性試験の報告は他に確認できなかったため、大沼らの河川水由来の報告¹⁰⁾と比較すると、SM単剤耐性はS. Enteritidisで最も多く分離されており、同じ傾向がみられた。

表8 S. Enteritidisの薬剤耐性パターン

薬剤耐性パターン	株数
ABPC	1
ABPC・SM・TC・CP	1
NA	3
SM	55
SM(I) [*]	3
SM・ABPC(I)	1
感受性	23
計	87
	100.0%

*耐性と感受性の中間

2002年度からは福井県内の8医療機関からサルモネラ菌株を分与いただき、下水調査同様に血清型および薬剤感受性試験を行っている。2002年4月から2003年3月までに71株分与していただいたが、そのうち55株(77.5%)がS. Enteritidisであり、55株中26株(47.3%)がSM単剤耐性株であった。ヒト由来においてはまだ十分な調査ができていないが、上記のデータだけで下水由来株とヒト由来株とを比較すると、S. Enteritidisの薬剤耐性パターンの傾向が一致した。三輪らの全国の食肉衛生検査機関で分離された鶏由来のサルモネラ287株についての薬剤感受性試験の報告¹¹⁾では、SM(耐性率64.7%)、KM(46.7%)およびオキシテトラサイクリン(OTC)(63.4%)に耐性を示す株が多いという結果である。我々は今回、OTCに対しての感受性試験を行っていないためわからないが、SMにおいては同様の結果が得られた。しかしKMについて結果は一致しなかった。今後、さらに下水およびヒトにおいてデータを蓄積し、汚染源の把握に結びつけていきたい。またプラスミドプロファイルおよびパルスフィールド電気泳動(PFGE)などの遺伝子レベルの解析もあわせて導入していきたい。

参 考 文 献

- 1) 齊藤志保子他：サルモネラ菌の生活環境汚染実態に関する調査研究(第6報)，秋田県衛生科学研究所報，25. 63-66 (1981)
- 2) 宮崎佳都夫他：Salmonellaの生態学的研究：都市水系環境と散発患者からの分離菌株の血清型の比較，広島県衛生研究所報告，29. 1-15 (1982)
- 3) 山脇徳美他：環境からのサルモネラ菌分離成績について，秋田県衛生化学研究所報，30. 57-61 (1986)
- 4) 須藤正英他：下水およびイヌ糞便からの腸管系病原微生物の検出，山形県衛研所報，35. 97 (2002)
- 5) 国立感染症研究所：サルモネラ症，感染症情報センター病原微生物情報
- 6) 秋庭正人他：家畜由来サルモネラの血清型，家畜衛試研究報告，102・103. 43-48 (1996)
- 7) 小野一見他：鶏肉のサルモネラ汚染調査および分離菌株の薬剤感受性，日獣会誌，55. 305-307 (2002)
- 8) 平塚正一郎他：健康な繁殖母豚のサルモネラ保菌状況とその血清型，日獣会誌，53. 533-536 (2000)
- 9) 中村雅子他：下水から分離されたSalmonella Typhimurium DT104の分子疫学的検討，北陸公衆衛生学会誌，29. 1. 17-21 (2002)
- 10) 大沼正人他：山梨県内河川水から分離したサルモネラの細菌学的検討(1998-2001)，山梨衛公研年報，44. 25-29 (2000)
- 11) 三輪憲永他：食肉等から分離された腸管出血性大腸菌O157およびサルモネラの薬剤耐性，獣医畜産新報，54. 9. 749-751 (2001)

ノート

福井県内におけるエコーウイルス13型による無菌性髄膜炎の流行

東方 美保・中村 雅子・松本 和男・浅田 恒夫*¹・堀川 武夫

An epidemic of aseptic meningitis associated with echovirus type 13 in Fukui Prefecture.

Miho TOHO, Masako NAKAMURA, Kazuo MATSUMOTO, Tsuneo ASADA, Takeo HORIKAWA

1 はじめに

当センターでは1979年から、福井県内でのエンテロウイルスの動態調査をおこなっている。近年では1997/98年にエコーウイルス30型が全県的に大流行したが、そののちは複数の種類のウイルスがそれぞれ限られた地域で小規模に流行する傾向が続いた。

そんな中、2001年9月半ばに無菌性髄膜炎を発症した生後1ヶ月の男児髄液より、エコーウイルス13型(E13)が分離された¹⁾。E13は、1999年まで世界的に稀なウイルスであり、日本国内での分離報告も1980年の1件のみと、ほとんど確認されていなかった。そこで県内住民血清における中和抗体保有率を調べたところ、2000・2001年秋期の時点で非常に低く、大流行につながる可能性が危惧されたので、2002年2月には県内の医療関係者に対し注意を喚起した。¹⁾

いっぽう福井県でのE13分離と前後する2001年秋から2002年にかけて全国的にE13流行が広がり^{2)~4)}、福井県においても2002年3月から流行が本格化して無菌性髄膜炎患者からの分離が相次いだ¹⁾。そこで福井県内におけるE13を主要病原体とする無菌性髄膜炎の流行について概要を報告する。

2 材料および方法

2.1 検査材料

12医療機関(福井県感染症発生動向調査病原体検査4定点を含む小児科および神経内科)から当センターに搬入された、無菌性髄膜炎あるいはその疑いがあると臨床的に診断された患者(106症例)から2002年2~11月にかけて採取された髄液(109検体)・咽頭拭い液(11検体)・糞便(8検体)を検査対象材料とした。また6医療機関からは検体搬入患者以外の無菌性髄膜炎患者情報(156症例)についても提供を受け、あわせて疫学的解析を行った。

2.2 検査方法

2.2.1 培養細胞を用いたウイルス分離

各種検体(糞便はMEM培地を加えて10%乳剤とする)

は、粗遠心後の上清を0.45μmフィルターにて濾過滅菌し各種培養細胞(CaCo-2・RD-18S・HEp-2細胞等)に接種した。少なくとも2代目まで継代し細胞変性効果の有無を観察した。エンテロウイルス様の細胞変性効果が現れたウイルス分離株は、シュミットプール血清、抗エコーウイルスプール血清、または単一抗血清(デンカ生研)を用いた中和試験で同定した。

2.2.2 RT-PCR法による分離ウイルス株からのエンテロウイルスVP1遺伝子増幅および増幅産物のダイレクトシーケンス法による核酸塩基配列決定

ウイルス分離株の一部について、SV total RNA extraction Kit (Promega)のキット添付説明書に従ってウイルスRNAを抽出した。VP1遺伝子部分にObersterらが設定したエンテロウイルス検出用プライマー⁵⁾を用いてRT-PCRを行い、得られた増幅産物の核酸塩基配列を、BigDye Terminator v3.0 Cycle Sequencing Kitを用いたダイレクトシーケンス法により、ABI PRISM 377で決定した。

3 結果および考察

ウイルス分離を試みた106症例(128検体)のうち、75症例(84検体)からウイルスが分離された(図1および表1)。もっとも多かったのはE13で、71症例(79検体)から分離

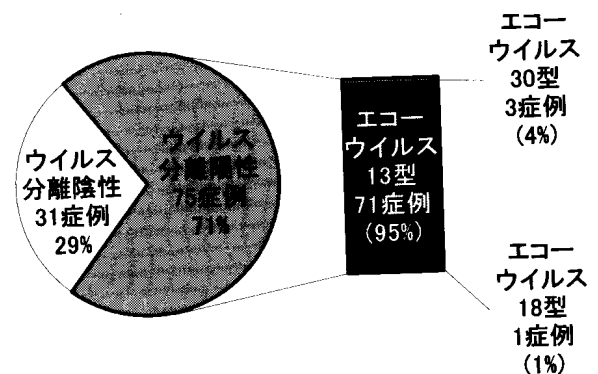


図1. 無菌性髄膜炎患者からのウイルス分離結果

*¹ 福井県自然保護センター

表1. 検体種類別ウイルス分離結果

検体種類別	髄液	咽頭拭い液	糞便	総計
エコーウイルス13型	66	8	5	79
エコーウイルス18型	1			1
エコーウイルス30型	2		2	4
陰性	40	3	1	44
総計	109	11	8	128

された。他のウイルスとしては、エコーウイルス18型（E18）が1症例（1検体）、エコーウイルス30型（E30）が3症例（4検体）分離されたのみであった。

なお搬入された検体の種類は、無菌性髄膜炎疑いであったためかほとんどが髄液（109検体）で、咽頭拭い液（11検体）・糞便（8検体）は少なかった。ウイルス分離陽性であった75症例のうち、髄液以外の検体からしか分離できなかったのは8症例で、残り67症例は髄液から分離可能であり、無菌性髄膜炎の原因病原体としての信頼性が高いと思われた。

なお、県内の定点医療機関からの発生患者報告数を健康福祉センター・健康増進課がまとめている感染症発生動向調査患者報告数によれば、2002年の無菌性髄膜炎については、わずかな患者発生しか見られなかった過去3年とは異なり、第26週（6月末）をピークとする大きな流行が確認された（図2）。また、当センターへの無菌性髄膜炎患者検体搬入症例数から判断すると、1990/91・1997/98年のE30による大流行に次ぐ、過去24年間に於いて最大規模の流行といえる（図3）。

協力医療機関から当センターに提供された情報のみの患者も含め、ウイルス分離結果を患者発病週ごとに棒グラフ化した。同時に感染症発生動向調査による患者報告数を折れ線グラフで示すと、増減傾向が棒グラフとほぼ重なった（図4）。福井県全体としては、第7週ごろから患者発生が目立ちはじめ、第13週すなわち3月終わりごろからE13が分離されるようになった。第19週（5月初め）ごろからは患者数が急速に増大し、6月終わりでピークに達した後減少に転じ、9月ごろにはほぼ終息した、という流行状況だった。

さらに各地区別に同様の解析を行ったところ、流行の立ち上がりで地区的な差が見られた（図5）。すなわち、2月終わりから患者が発生し始めた丹南地区では3月終わりからE13分離例が見られるのに対し、他の5地区は第19週以降になってからである。したがって県内での流行は、丹南地区で始まりしばらくは限局的な地区内流行にとどまっていたが、第19週ごろから他の5地区へと広がったと推測された。それが結果として、全県的に見たとき患者の急増として現れたと考えられる。

また、流行終盤の患者発生が二州地区に限られることも明らかとなった。他の5地区ではほとんど患者発生が目立

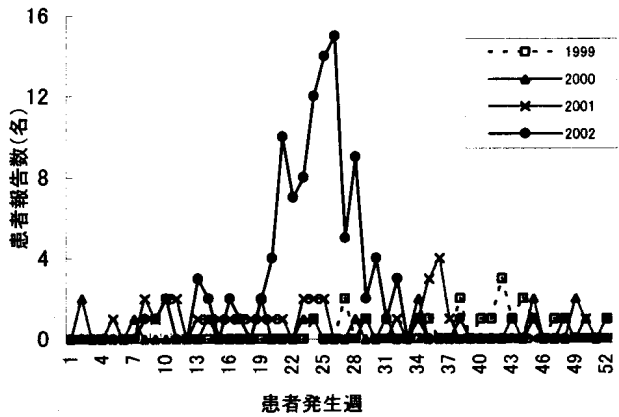


図2. 無菌性髄膜炎患者の発生動向

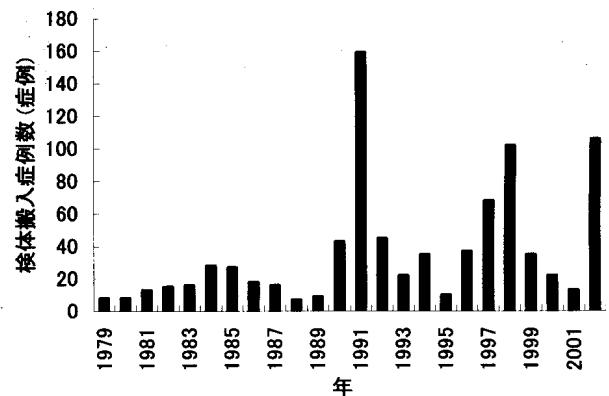


図3. 無菌性髄膜炎患者ウイルス分離検査搬入症例数の変動

たなくなった第38週以降に、E30の分離例が二州地区に3症例集中していた。福井県内でのE30の前回流行（1997/98年）は嶺北地方が中心であり二州地区を含めた嶺南地方での患者発生がごく少なかったことからすると、E30未感染の感受性者が二州地区には比較的多く、E30が侵入した場合広がりやすい状況にあったと考えられる。

なお2002年のE30流行は、他に広島⁴⁾や岡山など中国地方を中心とする西日本で報告されているものの、二州地区でのE30分離との関連性についてははっきりせず、検討の余地が残る。

市町村別の地図を無菌性髄膜炎患者発生数に応じて塗り分け、ウイルス分離数を円でプロットした（図6）。8週間ごとの移り変わりを追うと、第3週～第10週には鯖江市および周辺市町村で少し患者発生がみられたただけだったが、第11週～第18週でE13分離数および患者発生数とともに増え、第19週～第26週には患者発生もE13も全県域に広がり、その後各地区で徐々に終息してゆく、という動きがうかがえた。

E13分離患者の年齢分布を調べたところ、無菌性髄膜炎の一般的な好発年齢とされる幼児・学童期にとどまらず、

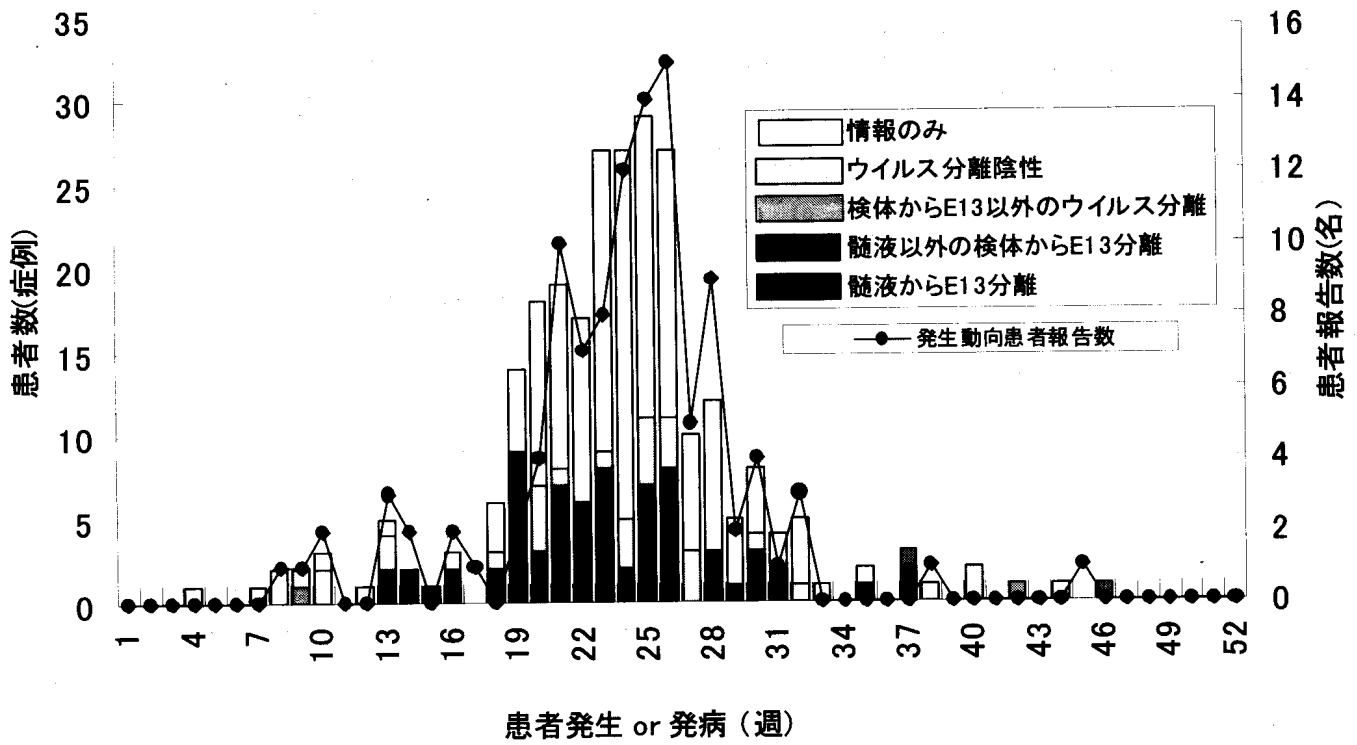


図4. 無菌性髄膜炎患者の発生動向とウイルス分離結果 (福井県全域)

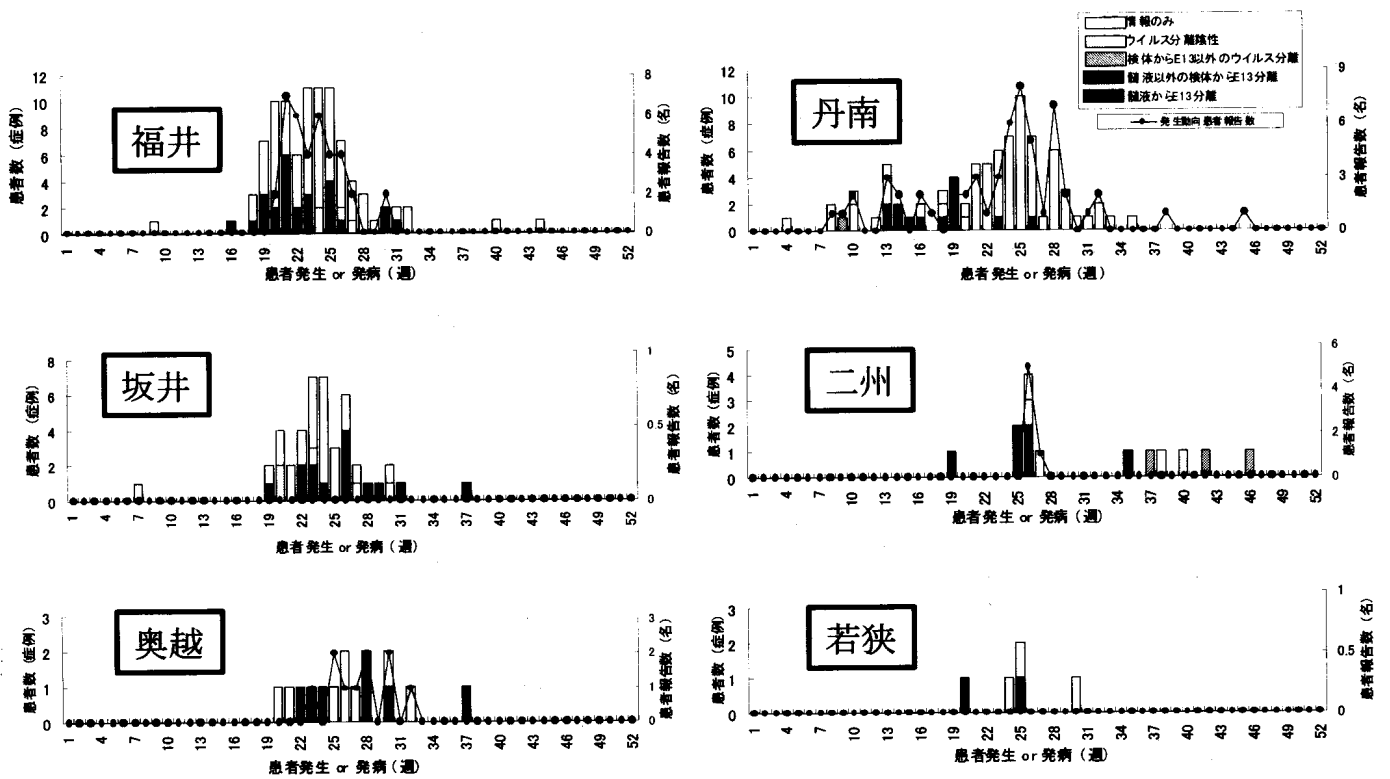


図5. 無菌性髄膜炎患者の発生動向とウイルス分離結果 (地区別)

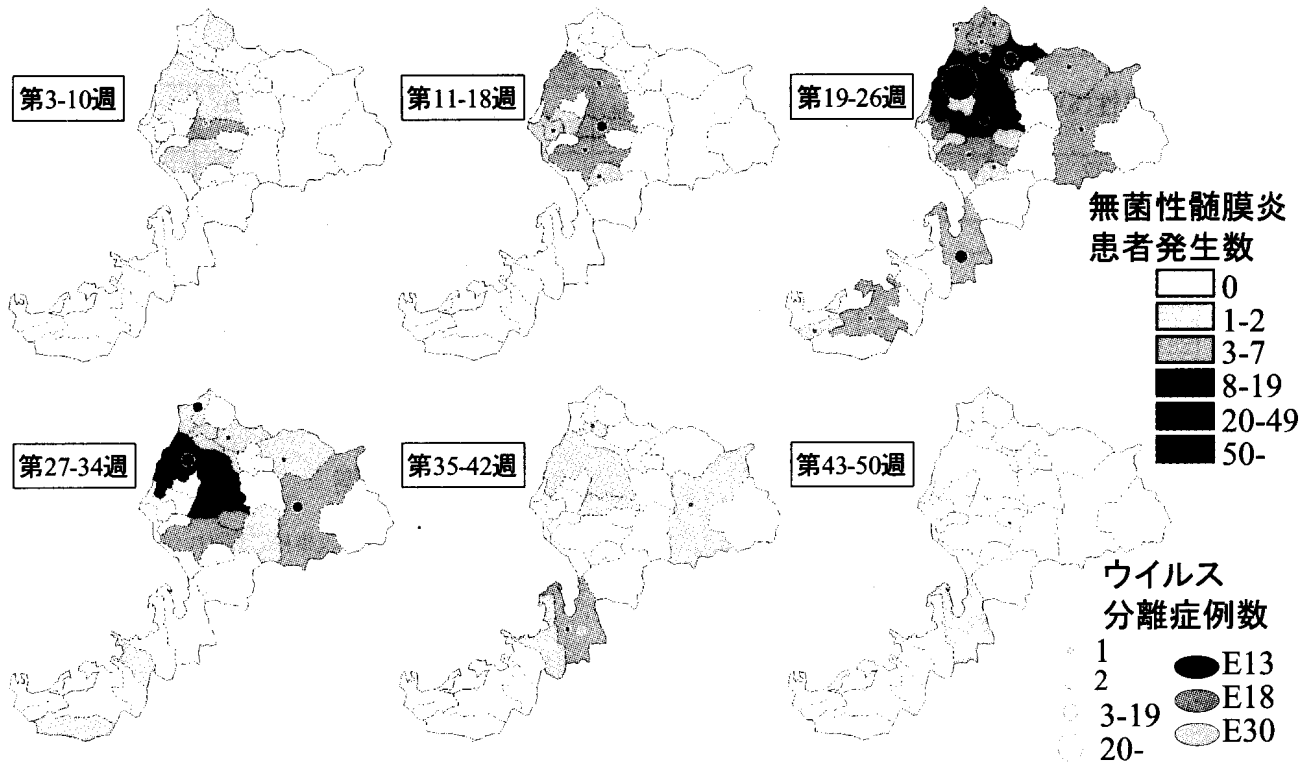


図6. 無菌性髄膜炎患者発生および分離ウイルスの広がり

年長児や成人にも及んだ(図7)。以前に行った県内住民血清における抗E13中和抗体保有率調査結果から推定された、幅広い年代層にわたる感受性者の蓄積状態¹⁾とよく関連する発生状況であった。

また検体が搬入された全ての患者(106症例)に情報のみ提供を受けた患者(156症例)を加えた262症例を男女別かつ年齢別にグラフ化した(図8)ところ、E13分離患者での分布と比較して、低年齢層の割合がやや高くなったものの、図7とほぼ同じ傾向を示した。さらに、成人患者が集中している年齢層は、20代後半から40歳にかけてであり、小児期の子を持つ親の年代と重なった。担当医からの情報提供によれば、家族内感染、特に子から親への感染拡大を伴う症例が数例含まれており、このような感染経路により

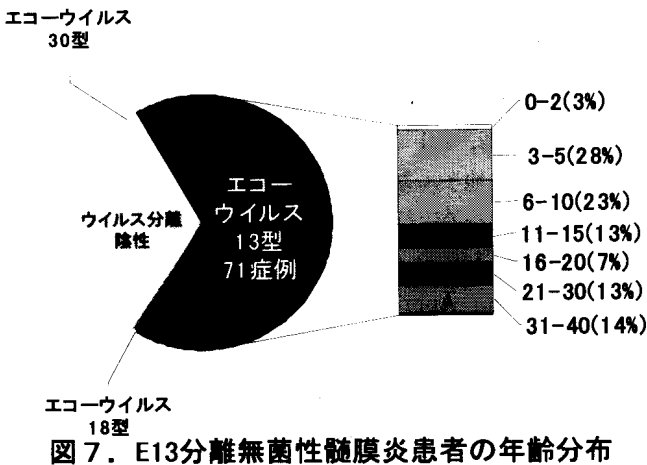


図7. E13分離無菌性髄膜炎患者の年齢分布

感染が拡大した可能性も高い。

E13は、1953年に分離されたDel Carmen株が標準株であり、世界的に初めての本格的な流行として、2000年にイングランドやウェールズ⁶⁾、ドイツ⁷⁾、2001年にアメリカ⁸⁾、そして、日本国内(福井県内での初分離例と前後して福島県²⁾、大阪市³⁾など、2002年には広島⁴⁾など各地、

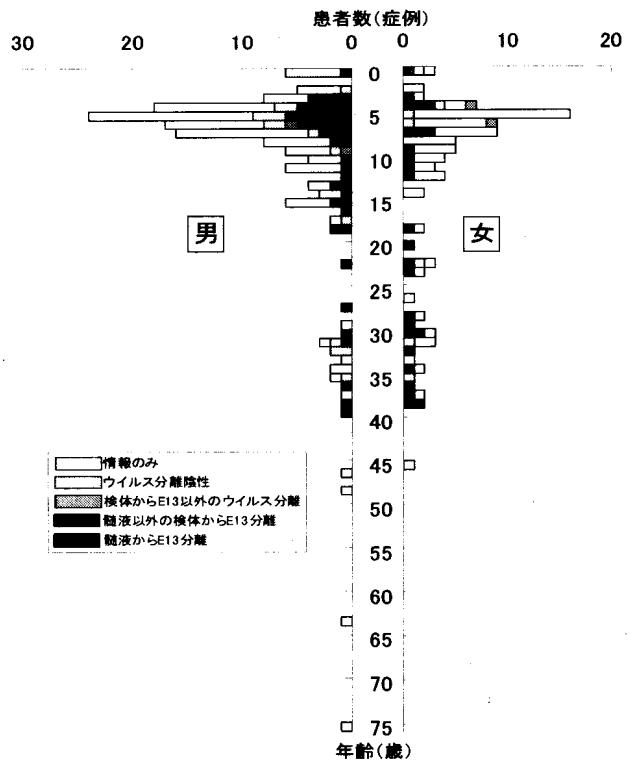


図8. 無菌性髄膜炎患者の年齢分布

表2. VP1領域遺伝子における相同性比較

相同性(%)		核酸 (279 nt)						
		Fukui/02	Hiroshima/02	Fukushima/01	Fukui/01	Magdeburg/01	Krefeld/00	Del Carmen/53
アミノ酸 (93 a.a.)	Fukui/02		98.9	99.3	97.8	97.5	99.3	79.6
	Hiroshima/02	100.0		99.6	98.2	97.8	98.9	80.3
	Fukushima/01	100.0	100.0		98.6	98.2	99.3	79.9
	Fukui/01	100.0	100.0	100.0		99.6	97.8	79.2
	Magdeburg/01	100.0	100.0	100.0	100.0		97.5	78.5
	Krefeld/00	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		80.3
	Del Carmen/53	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6	94.6	

における分離が報告されている。福井県内での分離株の一部についてVP1遺伝子領域塩基配列を決定し、FASTAプログラムを用いて類似配列を検索したところ、表2に示した国内外の2000～2002年E13流行株（標準株以外は 流行地/年 の形式で表記）が、核酸レベルで97～99%、アミノ酸レベルでは100%、と高い相同性を示し、遺伝的に高度に類似していることが確認された。

一方標準株Del Carmen株に対しては、核酸レベルでの相同性が79%とやや低く、ウイルスの由来に隔たりがある可能性が示された。しかし、アミノ酸レベルでの相同性が94.6%と高くタンパク質としての変異は少ないため、標準株との抗原性の差は小さいと考えられた。実際、福井での分離株は、標準株を用いて作成された抗血清で容易に中和されている。

E13の本格的な流行は初めてであり、今後どのように流行が繰り返され定着してゆくのか、新型ウイルス侵襲の一つのモデルケースとしても、注意深く監視してゆくことが必要と考えられる。

4 ま と め

2002年福井県において大規模な無菌性髄膜炎の流行が発生したので、106症例（128検体）の患者検体についてウイルス分離を試みる一方、無菌性髄膜炎患者情報（284症例）について疫学的解析を行った。

地区別の患者発生状況およびウイルス分離結果から判断すると、2月中旬ごろから丹南地区で見られはじめた患者発生が4月下旬あたりに福井・坂井など他地区へ広がり、7月初め頃ピークに達し9月中旬でほぼ終息に向かった、今回の無菌性髄膜炎流行の主要病原体はE13であると推定された。

さらにE13福井県内分離株のVP1遺伝子部分の塩基配列を解析したところ、2000～2002年に国内外で流行したE13分離株に対し高い相同性を示し、遺伝的に高度に類似していることが確認された。

5 謝 辞

検体採取および患者情報収集にご協力いただきました後記の臨床医の方々（敬称略、順不同）に深謝いたします。

福井県立病院	小児科	春木 伸一
公立丹南病院	小児科	布施田 哲也
福井県立病院	神経内科	野口 もえ子
福井社会保険病院	小児科	渡辺 康宏
福井医科大学附属病院	第二内科	筒井 広美
市立敦賀病院	小児科	西尾 夏人
公立小浜病院	小児科	原 慶和
町立三国病院	小児科	小畑 浩一郎
福井医科大学附属病院	小児科	鈴木 孝三
福井愛育病院	小児科	筒井 淳奈
ふじもとこどもクリニック		藤本 巖
福井赤十字病院	小児科	轟 夕起子

参 考 文 献

- 1) 東方美保他：エコーウイルス13型による無菌性髄膜炎の流行および県内住民抗体保有状況—福井県, IASR, 23, 172-173 (2002)
- 2) 菅野正彦他：髄膜炎患者からのエコーウイルス13型の分離—福島県, IASR, 22, 317-318 (2001)
- 3) 久保英幸他：エコーウイルス13型の分離状況—大阪市, IASR, 22, 121 (2002)
- 4) 高尾信一他：エコーウイルス13型および30型による無菌性髄膜炎の流行—広島県, IASR, 23, 196 (2002)
- 5) Oberste MS et al. : Comparison of Classic and Molecular Approaches for the Identification of Untapeable Enteroviruses., J.Clin.Microbiol., 38, 1170-1174 (2000)
- 6) :Viral meningitis associated with increase in echovirus type 13., Commun Dis Rep CDR Wkly,

- 10, 277-280 (2000)
- 7) Diedrich S et al. : Aseptic meningitis in Germany associated with echovirus type 13., BMC Infect Dis : 1 (1), 14 (2001)
- 8) :Echovirus type 13--United States, 2001., MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 50, 777-780 (2001)

ノート

ガラクトース血症マススクリーニングにおけるマイクロプレート酵素法導入のための基礎的検討

丸山 勲治・松井 利夫・川畑 光政

Basic Study for induction of Microplate Enzyme Assay in Neonatal Mass-screening for Galactosemia in Fukui Prefecture

Reiji MARUYAMA, Toshio MATSUI, Mitsumasa KAWABATA

1 はじめに

ガラクトース血症¹⁾はガラクトース代謝に関わる先天的な酵素欠損または活性低下によって、血中にガラクトース(GAL)またはガラクトース-1-リン酸(G1P)が蓄積し、肝機能の異常、白内障など種々の障害を引き起こす疾患の総称である。この疾患には、G1Pウリジルトランスフェラーゼ(以下、GALT)欠損症、ガラクトキナーゼ(以下、GALK)欠損症、ウリジン-2-リン酸ガラクトース-4-エピメラーゼ(以下、UDP-GALE)欠損症の3種類の酵素欠損症が知られており、それぞれI、II、III型に分類される。そして、それぞれの発見率²⁾はI型で1/920,000、II型で1/1,000,000、III型で1/20,000~1/160,000となっている。新生児ガラクトース血症マススクリーニングはこれらの疾患を早期に発見し、それに伴う障害発生を軽減することを目的として全国的に行われており、このスクリーニングにより発見されるガラクトース血症の発見率は1/35,400³⁾となっている。スクリーニングでは乾燥血液濾紙中のGAL濃度とGALT活性が主に測定され、前者には半定量的なペイゲン法⁴⁾かあるいは、定量的なガラクトース脱水素酵素・マイクロプレート法⁵⁾(以下、MP法)が用いられ、後者にはボイトラー法⁶⁾が用いられている。更に、確認検査や2次検査にはこれら方法のほかに薄層クロマトグラフィー法⁷⁾やUDP-GALE活性測定法⁸⁾が用いられる。2003年2月現在、スクリーニングを実施している全国51施設のうち、ペイゲン法が26施設、酵素法が26施設(1施設は2方法併用している)で用いられており、この内25施設ではボイトラー法が併用されている。

福井県のガラクトース血症のスクリーニングは1977年12月から始まり、ボイトラー法が用いられたが、1981年1月からペイゲン法が併用されるようになった。ペイゲン法では、抗生剤を含む検体は大腸菌の生育を阻害するため測定できない。また、同法はGAL以外にG1P、UDP-GAL、ラクトース等を同時に測定するため、検査結果はこれらの総量である。このため、スクリーニングの指標物質であるGALをより正確に定量できるMP法が全国の検査施設で広く用いられるようになってきている。本県でもMP法を導入し、より正確な検査を実施したいと考えている。そのためには

新生児の血中GAL濃度を把握し、適正なカットオフ値(陽性基準値)を定める必要がある。そこで、概ね2003年度4月の検体698例を用いて新生児の血中GAL濃度の正常範囲を推定した。更に、2003年1月から5月の検体のうち、ペイゲン法で2mg以上を示した検体に対する確認検査の結果を基に、カットオフ値を推察した。

2 方 法

2.1 検体

福井県内で出生し、当センターに検査依頼のあった新生児を対象とした。検体は医療機関で採血され作製された乾燥血液濾紙を用い、測定には主としてφ3mmディスク1枚を使用した。

2.2 試薬および測定キット

ペイゲン法には「血中ガラクトース測定試薬(吉田法)」(栄研科学)を用いた。操作は測定キットに付属されている操作法に従って寒天培地を作成し、パンチインデクサー(MODEL VII、ファンダメンタルプロダクツ)を用いて検体を並べた後、37度で培養して16時間後と40時間後に生長帯を観察した。MP法には全血中ガラクトース測定用キット「エンザプレート GAL-R」(バイエルメディカル)を用いた。MP法は操作法に従ってアルカリフォスファターゼ(G1Pを脱リン酸によりGALへ変換する、以下ALP)の添加なしでGALのみを測定した後、付属ALPの10倍希釈液を10μl添加し、更に1時間反応させGALとG1Pの総量を測定した。そして「式1」に従ってG1P量を求めた。

$$G1P = (\text{ALT添加での測定値} - \text{ALT無添加での測定値}) \times 1.44 \quad (\text{式1})$$

2, 3, 5-トリフェニルテトラゾリウム塩は東京化成から購入した。また、その他試薬はすべて特級品を用いた。

3 結果と考察

3.1 新生児のガラクトース濃度の測定

概ね2003年4月に依頼された698例の初回検体（判定はいずれも正常）をペイゲン法とMP法で測定し、そのGAL濃度分布を図1に示した。ペイゲン法の測定範囲は4~20mg/dlであるが、16時間培養後の分布は図1(a)となり、4例を除くすべてが測定範囲以下であった。また、617例(88%)では生長帯を観察できなかった。40時間培養後の分布は図1(b)となり、測定範囲内の検体が13例となった。更に、抗生剤の影響による判定不能の検体が4例確認できた。これらは長時間の培養で生育阻止円の判定が明確になったためである。また、614例(88%)では16時間の場合と同様に生長帯が認められなかった。MP法の測定範囲は0.2~20mg/dlとペイゲン法よりも低濃度を測定できる。ALP無添加で測定したGAL濃度分布は図1(c)となり、平均±標準偏差: 0.57 ± 0.37 mg/dl、範囲(最小-最大): 0~3.9mg/dlであった。ALP添加によるGALとG1Pの総量の分布は図1(d)となり、平均 1.96 ± 1.43 mg/dl、範囲0~9.6mg/dlであった。更に両測定値から求めたG1P濃度分布は図1(e)となり、平均 1.99 ± 1.82 mg/dl、範囲0~12.1mg/dlであった。この結果は吉田ら⁹⁾(GAL: 0.96 ± 0.55 mg/dl, G1P: 2.62 ± 2.08 mg/dl, n=577)や高橋ら¹⁰⁾(GAL: 1.39 ± 0.97 mg/dl, n=19,630)の測定値と比較して低かった。しかし、林ら¹¹⁾(GAL: 0.60 ± 0.48 mg/dl, n=708)の結果と概ね一致した。これは、検体の問題として血液付着量のばらつきによる変動が考えられ、また、「正常範囲」

の定義や平均値の算出方法の相違による影響も考えられる。藤本ら¹²⁾は新生児検体のヒストグラムはALP無添加では正規分布を示し、ALP添加では対数正規分布を示すと報告している。しかし、著者らの示したそれぞれの分布には正規性は認められなかった(GAL: 正規性 $p=0.848$ 、対数正規性 $p=0.145$, GAL+: 正規性 $p=0.807$ 、対数正規性 $p=0.064$, G1P: 正規性 $p=0.795$ 、対数正規性 $p=0.052$)。測定はキット、コントロールともに同じLotを用いて約30~70検体毎に14回に分けて行った。ALP無添加でのコントロールの測定値を表1に示した。測定値は表示濃度と比較して各濃度で僅かに低かったが、酵素法は日差変動が小さく、安定した結果が得られ、それぞれの変動係数は6.1%、8.5%、7.2%と良好であった。

3.2 カットオフ値の推定

平成15年1月から5月までの期間中に3,323例の初回検査の依頼があった。この内、ペイゲン法で2mg以上の濃度を観察した検体(139例)について再度MP法で測定した。その相関を表2に示した。相関係数はALP無添加では0.465、ALP添加では0.565であった。ALP無添加によるGALの測定結果はペイゲン法と関連が弱かったが、ペイゲン法で高値を示した検体の多くはALP添加の結果でも高い値を示し、関連が認められた。全国的なカットオフ値は各施設で異なっており、例えばMP法利用施設のカットオフ値はALP無添加によるGALは3~8mg/dl(25施設)、ALP添加では3~16mg/dl(6施設)、G1Pは6~20mg/dl(18施設)と幅がある。当センターにおいて、ALP無添

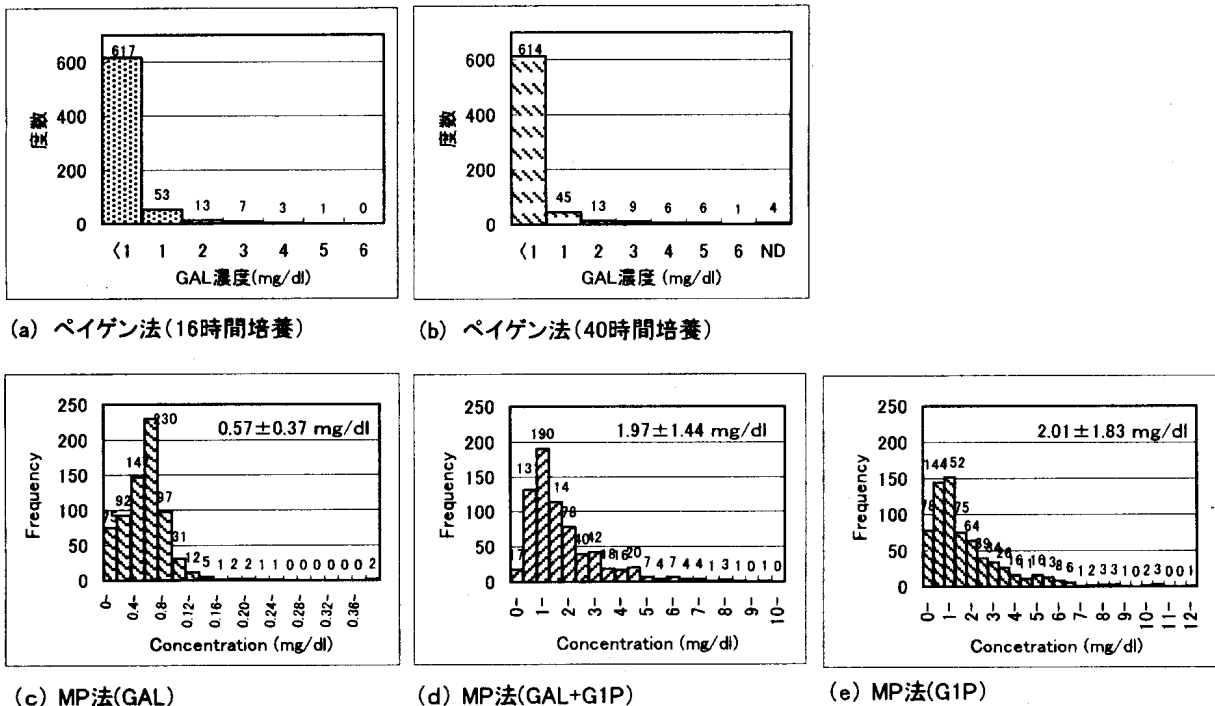


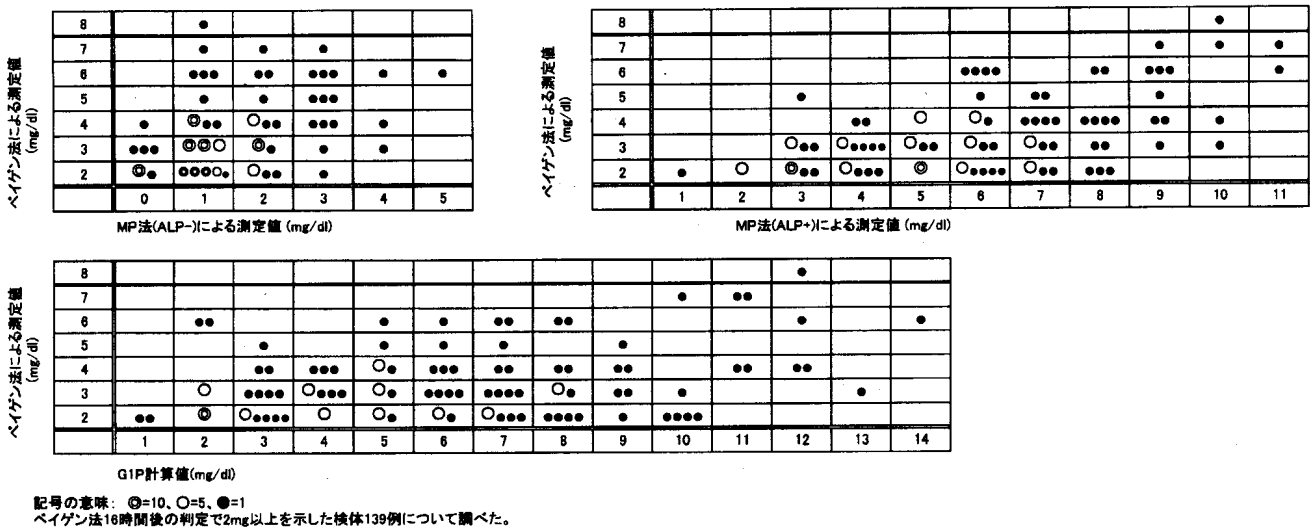
図1 新生児乾燥血液濾紙中のガラクトース濃度の分布

表1 コントロール血液濾紙の測定

	表示値 mg/dl	平均値±標準偏差 mg/dl	変動係数 %	n
コントロールⅠ	2.3±0.5	2.1±0.1	6.1	14
コントロールⅡ	4.4±0.9	4.2±0.4	8.5	14
コントロールⅢ	10.2±2.0	9.8±0.7	7.2	14

Lot No.: ZC14H21

表2 ペイゲン法とMP法の相関



加測定のカットオフ値を3 mg/dlとすると再採血要求数は16例に増加し、4 mg/dlとした場合には4例、5 mg/dlとした場合には1例であった。一方、ALP添加の場合のカットオフ値を6 mg/dlとすると再採血要求数は72例であり、8 mg/dlで25例、10mg/dlで6例であった。計算されたG1Pのカットオフ値を10mg/dlとすると16例、14mg/dlで1例であった。このように、いずれの場合でもカットオフ値を上げると再採血要求数が減少した。当センターのペイゲン法のカットオフ値は8 mg/dlであり、再採血を要求した1例はMP法の測定結果からG1Pが高値であったので、ALP無添加の測定では再採血と判定されなかった。また、この例はALP添加およびG1Pのカットオフ値がそれぞれ10mg/dl以上、12mg/dl以上の場合に再採血となった。しかし、この例の2次検査の結果は正常であったことから、ALP添加およびG1Pのカットオフ値を前述した値以下に設定すると偽陽性が増加することが予想される。

全国ではスクリーニング開始から2001年度までに907例のガラクトース血症患者が発見されている³⁾。その内、12例のGALT欠損症患者および15例のGALE欠損症患者の初回検体でのGAL最低値は8 mg/dl¹³⁾と報告されている。

また、精度管理センターのアンケート結果から2002年7～12月の再採血率の平均は0.31±0.41%であり、範囲は0.00～2.10%であった。ALP無添加、すなわちGAL濃度のカットオフ値は4 mg/dlとした場合に再採血率が0.12%であった。また、算出されるG1Pのカットオフ値を12mg/dlとすると再採血率が0.18%であった。このときの全体の再採血率は、再採血と判定された検体のうちGAL、G1Pともに高値の検体がないので0.30%となる。これは全国的な平均とはほぼ一致する値である。ところで、福井県の発見頻度は1/118,000¹⁴⁾と全国の発見率1/35,400より低かったが、この疾患は遺伝的な疾患であるので、保因者の数に地域的な隔りがある可能性も考えられ、上記の検討からMP法のカットオフ値はGALで5 mg/dl、G1Pで14mg/dlが妥当であると推察される。

3. 3 検査システム

ペイゲン法で用いられる大腸菌変異株はGALだけでなくG1PやUDP-GAL、ラクトースも栄養源とするが、これらを基に成長した菌の生長帯はGALのものと比較してその輪郭が不鮮明になり、このことが判定を難しくさせてい

る。実際の検査では40時間培養し、観察を2回とすることで、GALを多く含む生長帯のコントラストが高くなり、異常な検体が容易に判定できるようになる。加えて、抗生剤含有検体は40時間の培養で初めて鮮明な生育阻止円が形成されるので、判定不能と判断される。実際に2003年1月から5月までの間に11例(0.33%)が判定不能であった。また、ペイゲン法は結果判定までに3日間を要し、更に確認検査(+1日)で所要日数は4日となる。これに対して、MP法は抗生剤の影響がなく、ほぼ半日で結果を得ることができる。そこで著者らはガラクトース血症マススクリーニングには1次検査で経済的なペイゲン法を用い、40時間培養後2mg以上と判定された検体に対して精度が良く迅速測定が可能なMP法を適用し、GAL、G1Pを分別測定することが有効であると考え。更に、MP法はガラクトース血症の各病型の判別だけでなく、スクリーニングで同時に見つかる他の疾患²⁾の発見にも有力な情報を提供できる。また、発見率が低いマススクリーニング対象疾患は患者の測定データを数値として蓄積することが重要であり、このような点からもMP法は有用である。

参 考 文 献

- 1) 成瀬浩、松田一郎：新生児マススクリーニングハンドブック、南江堂、89-99 (1989)
- 2) 岡野善行：ガラクトース血症のスクリーニングで発見される疾患—ガラクトース血症Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型およびFanconi-Bickel症候群を中心にして—、先天性代謝異常症等検査技術者研修会資料、38-47 (2002)
- 3) 母子衛生研究会：母子保健の主なる統計—平成14年刊行—、母子保健事業団、101 (2002)
- 4) 成瀬浩、松田一郎：新生児マススクリーニングハンドブック、南工堂、233-239 (1989)
- 5) Yamaguchi A., Fukushi M., Mizushima Y. : Microassay for screening newborns for galactosemia with use of a fluorometric microplate reader, Clin. Chem., 35, 1962-1964 (1989)
- 6) 成瀬浩、松田一郎：新生児マススクリーニングハンドブック、南工堂、240-244 (1989)
- 7) Fujimoto A., Aono S., Oura T. : A simple new method for the diagnosis of galactosemia. In Naruse H., Irie M. eds., Neonatal Screening, Amsterdam, Elsevier Scientific Pub., 254-5 (1983)
- 8) Fujimura Y., Kawamura M., Naruse H. : A new mass screening method of detecting UDP-galactose-4-epimerase deficiency, Tohoku J. exp. Med., 131, 15-22 (1980)
- 9) 吉田加寿子、植田ヤイ子、小黒祐子、斎藤君恵、古関正意：正常新生児乾燥血液濾紙血液中のガラクトースおよびGal-1-Pの濃度について、日本マス・スクリーニング学会誌、2、69-70 (1992)
- 10) 高橋和代：酵素法導入の経験、先天性代謝異常検査技術者研修会資料、51-60 (1999)
- 11) 林隆義、小林正和、井上豊治、森忠繁：ガラクトースマイクロプレート比色定量法のルーチン導入のための検討、日本マス・スクリーニング学会誌、2、137-138 (1994)
- 12) 藤本昭栄、大谷隆三、大浦敏明、山口昭弘、中村健治、長谷豊：ガラクトース血症マススクリーニングに於けるマイクロプレートでの蛍光法と比色法との比較検討、日本マス・スクリーニング学会誌、2、139-140 (1994)
- 13) 青木菊麿：新生児マススクリーニングの手引—14. ガラクトース血症—、日本マス・スクリーニング学会誌、8、suppl. 2、73-81 (1998)
- 14) 佐澤恵美子、松井利夫、正通寛治、杉浦正樹、飯田和質：福井県における先天性代謝異常症等のマススクリーニングの実施状況について(平成13年度)、福井県衛生研究所年報、40、52-57 (2001)

廃棄物埋立地浸出液中の低級脂肪酸の定量

吉田耕一郎*¹・田中 博義・石田 幸洋

Determination of Lower Fatty Acids in Landfill Leachate

Koichiro YOSHIDA, Hiroyoshi TANAKA, Yukihiko ISHIDA

1 はじめに

管理型最終処分場等の廃棄物埋立地では、有機物の分解過程において低級の脂肪酸が生成されることが知られており、浸出液中の低級脂肪酸量を測定することは廃棄物の分解度合を推察するための重要な情報となるものと考えられる。

一般的に、低級脂肪酸の定量にはガスクロマトグラフ (FID-GC) 法や高速液体クロマトグラフ (HPLC) 法が用いられている。このうちFID-GC法は蟻酸の分析ができない欠点はあるものの、迅速で検出感度の高いことからよく用いられている。FID-GCを用いた廃水などの定量法としては、低級脂肪酸がGCカラム内へ吸着するのを防ぐ目的で試料水に蟻酸を加えるだけの直接的定量法^{1), 2)}が報告されているが、夾雑物が多い試料では不揮発性残留物によってゴーストピークを生じることがあり、濃縮による定量下限値の上昇も期待できない。このため、夾雑物の非常に多い埋立地浸出液などの定量では夾雑物を分離するための種々の前処理法が試みられている。カートリッジカラムを用いた固相抽出による前処理法³⁾や硫酸酸性下で蒸留して低級脂肪酸留出分画を分取する前処理法⁴⁾などの簡単な前処理法が報告されているが、いずれも回収率に難点がある。Jandaら⁵⁾はエーテルを用いて硫酸酸性下で連続水蒸気蒸留-連続液液抽出する分離濃縮法を検討しているが、酢酸とプロピオン酸についてはエーテルへの抽出率が悪く十分な回収率が得られていない。

今回、渡辺ら⁶⁾がパンやケーキ中のプロピオン酸をFID-GC法により定量する際の前処理法としてりん酸酸性下で水蒸気蒸留した後にりん酸含有エーテル中に転溶する分離濃縮法を用いることにより良好な結果を得ていることに注目し、この方法の埋立地浸出液中低級脂肪酸定量への適用について検討したところ、妨害物質も少なく精度良く定量することができたので報告する。

2 実験方法

2. 1 試薬、器具および装置

2. 1. 1 試薬

脂肪酸混合標準液：酢酸、プロピオン酸、酪酸、イソ酪酸、吉草酸、イソ吉草酸、カプロン酸およびイソカプロン酸の市販特級品各1.000 gを秤りとり、それぞれ0.5% (w/v) 水酸化ナトリウム溶液に溶かして100mlとし、各脂肪酸標準原液 (10mg/ml) を作製した (この標準原液は冷蔵所で一定期間保存可能であった)。各脂肪酸標準原液の各10mlをとり、それぞれ水を加えて100mlとし、各脂肪酸標準液 (1 mg/ml) とした (使用時に調整した)。さらに、各脂肪酸標準液の各10mlをとり、0.05% (w/v) 水酸化ナトリウム溶液を加えて100mlとし、脂肪酸混合標準液 (0.1 mg/ml) とした (使用時に調整した)。

りん酸エーテル溶液：市販特級りん酸0.5mlに市販残留農薬分析用エチルエーテルを加えて100mlとした。

無水硫酸ナトリウム：市販残留農薬分析用を用いた。

その他の試薬：市販特級品を用いた。

2. 1. 2 器具および装置

水蒸気蒸留装置：宮本理研工業(株)製フッ素蒸留装置

ガスクロマトグラフ：ヤナコ分析工業(株)製G6800型
(FID検出器付き)

2. 1. 3 ガスクロマトグラフィー条件

カラム：5% Termon1000+0.5% H₃PO₄ (Chromosorb W (AW-DMCS), 80-100メッシュ, 3 mm φ × 2 m)

カラム温度：110℃

注入口温度：150℃

検出器温度：150℃

窒素ガス流量：110ml/min

2. 2 分析方法

概要を図1に示す。

試料蒸留用の500ml丸底フラスコに試料水200mlおよび塩化ナトリウム60 gを入れ、受器の500mlメスフラスコに0.5% (w/v) 水酸化ナトリウム溶液20mlを入れ冷却管の先端が液面下になるようにセットする。水蒸気発生フラスコを加熱し、沸騰し始めたら試料側丸底フラスコにりん酸1 mlを加えてすばやく連結し、毎分約10mlの速度で蒸留する。受器の液量が約490mlになったら蒸留をやめ、室温まで冷

*¹ 奥越健康福祉センター

却後に水を加えて500ml定容とする。

この留液の25mlを100mlナス形フラスコに分取し、ロータリーエバポレーターを用いて減圧下濃縮乾固する。冷却後、残留物にりん酸エーテル溶液2.5mlを加えて直ちに栓をし、時々静かに振り混ぜながら10分間放置して脂肪酸をエーテルに転溶する。次に、ヘキサン2.5mlを加え静かに混和してエーテル中のりん酸を分離後、少量の無水硫酸ナトリウムを加えて脱水し、エーテル・ヘキサン層を試験溶液とする。この試験溶液は元の試料水に対して2倍の濃縮率となる。

別に、0.5% (w/v) 水酸化ナトリウム溶液 1mlを入れた100mlナス形フラスコに脂肪酸混合標準液の0.1~2.5mlを加え、ロータリーエバポレーターを用いて減圧下濃縮乾固し、以下試料水の場合と同様に操作し2~50mg/mlの検量線作成用混合標準溶液を作製する。

検量線作成用混合標準溶液、試験溶液の各3μlをFID-GCに注入してピーク高さを求め、ピーク高さをを用いた絶対検量線法により試験溶液中の各脂肪酸濃度を求めた後、これから試料水中の各脂肪酸濃度を計算する。

試料水、ブランク水 200ml (500ml 丸底フラスコ)

- ← NaCl 60g
- ← りん酸 1ml
- 加熱、蒸留 (受器に0.5% (w/v) 水酸化ナトリウム 20ml)
- 受器の液量 490ml
- 冷却後、500mlにメスアップ
- 25ml分取 (100ml ナスフラスコ)
- 減圧濃縮、乾固
- ← りん酸エーテル溶液 2.5ml
- 直ちに栓をし、放置 (10分)
- ← ヘキサン 2.5ml
- 静かに混和
- 脱水 (無水Na₂SO₄ 約3g)
- エーテル・ヘキサン層 (10ml スピッツ管)
- FID-GC分析 (3μl注入)

図1 分析操作

3 結果と考察

3.1 水蒸気蒸留量の検討

蒸留水に各脂肪酸を0.8~1.0mg加えて水蒸気蒸留を行い、脂肪酸の流出率を測定した。

その結果を図2に示すが、流出が最も遅い酢酸の場合であっても、蒸留液量が500mlでほぼ100%流出することが確認できた。

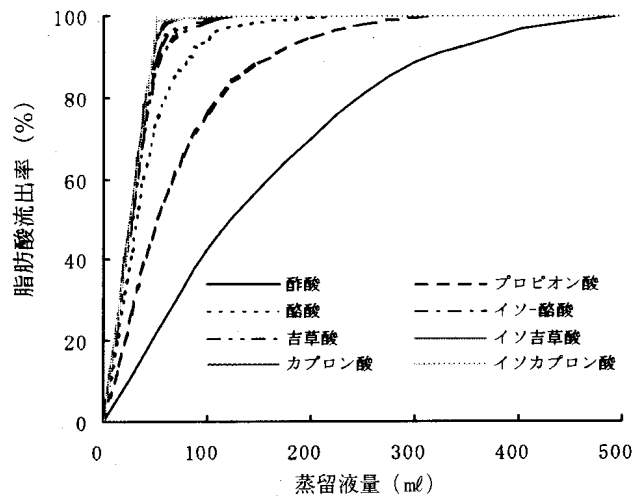


図2 脂肪酸の流出曲線

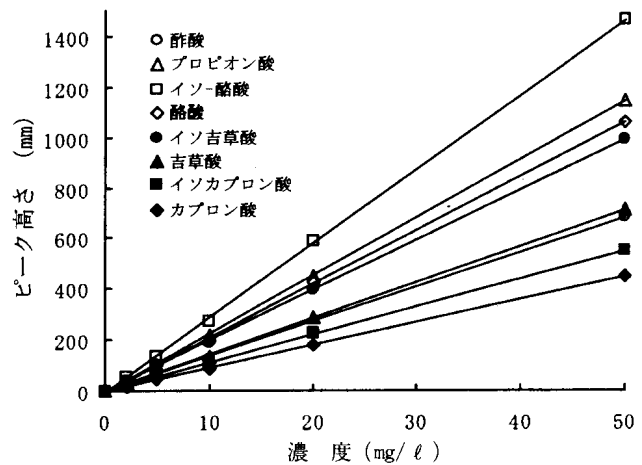


図3 検量線

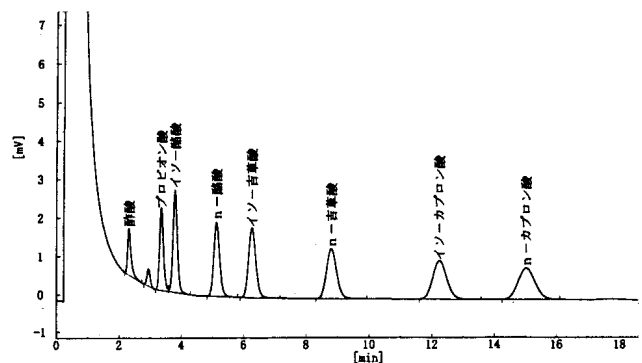


図4 標準液のクロマトグラム

3.2 検量線

2~50mg/lの検量線作成用混合標準溶液により作成した検量線を図3に示す。また、10mg/lの検量線作成用混

合標準溶液のクロマトグラムを図4に示す。

各脂肪酸とも2~50mg/lの範囲で原点を通る直線性を示し、脂肪酸相互の分離も良好であった。

3.3 分析精度および定量限界

8mg/lの検量線作成用混合標準溶液をGCに5回繰り返し注入したときの変動係数(CV%)を表1に示したが、1.6~3.4%であり良好な分析精度を示した。

また、試料水を200mlとしたときの各脂肪酸の定量下限値は酢酸が1mg/l程度であり、その他の脂肪酸については0.5mg/l程度であった。

表1 標準溶液の分析精度

	酢酸	プロピオン酸	酪酸	イソ酪酸
CV%	1.6	2.2	1.8	2.3

	吉草酸	イソ吉草酸	カブロン酸	イソカブロン酸
CV%	2.1	1.8	3.0	3.4

3.4 添加回収実験

低級脂肪酸を含まない埋立地浸出液200mlに各脂肪酸を0.8mgを添加し(検体換算4mg/l相当)、5回繰り返しの添加回収実験を行ったときの結果を表2に示した。各脂肪酸の平均回収率は94.5~98.3%、CV%は2.7~7.9%であり、回収率、精度ともほぼ良好であった。

表2 埋立地浸出水への添加回収結果

	酢酸	プロピオン酸	酪酸	イソ酪酸
回収率%	97.9	98.3	96.6	96.1
CV%	2.7	3.5	3.8	4.4

	吉草酸	イソ吉草酸	カブロン酸	イソカブロン酸
回収率%	97.8	96.3	97.8	96.3
CV%	3.8	3.6	6.3	7.9

n=5

3.5 埋立地浸出液の定量結果

本法を県内の埋立地浸出液に適用したときのクロマトグラムの一例を図5に示す。

この検体中には酢酸が6.2mg/l、プロピオン酸が13mg/l、イソ酪酸が0.9mg/l、酪酸が0.36mg/l (<0.5mg/l)、イソ吉草酸が1.8mg/l、吉草酸が0.30mg/l (<0.5mg/l) およびイソカブロン酸が0.24mg/l (<0.5mg/l) 含まれていた。

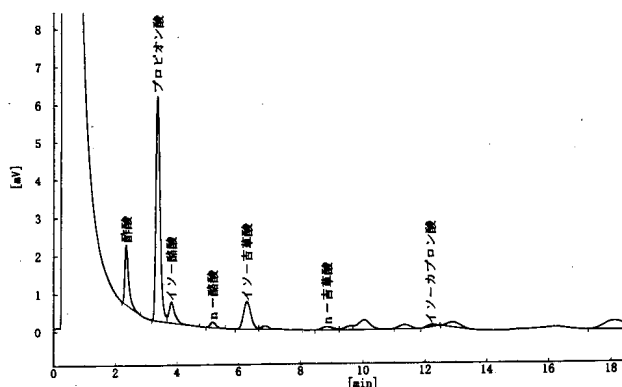


図5 埋立地浸出水のクロマトグラム例

4 まとめ

埋立地浸出液中の低級脂肪酸をFID-GC法により定量する際の前処理法としてりん酸酸性下で水蒸気蒸留した後にりん酸含有エーテル中に転溶する分離濃縮法について検討した。

- (1) 試料水200mlに塩化ナトリウム60gを加えてりん酸酸性下で水蒸気蒸留したとき、流出が最も遅い酢酸でも、蒸留液量500mlでほぼ100%流出した。
- (2) 留液25mlを減圧下濃縮乾固した残留物にりん酸含有エーテル2.5mlを加えてエーテルに転溶した後、ヘキサン2.5mlを加えてエーテル中のりん酸を分離した。このとき試験溶液のエーテル・ヘキサン層は元の試料水に対して2倍の濃縮率となった。
- (3) 検量線作成用混合標準溶液により作成した検量線は、各脂肪酸とも2~50mg/lの範囲で原点を通る直線性を示し、脂肪酸相互の分離も良好であった。
また、GCに5回繰り返し注入時のCV%も1.6~3.4%であり、良好な分析精度を示した。
- (4) 試料水を200mlとしたときの各脂肪酸の定量下限値は酢酸が1mg/l程度、その他の脂肪酸が0.5mg/l程度であった。

また、埋立地浸出液での5回繰り返し添加回収実験では各脂肪酸の平均回収率は94.5~98.3%、CV%は2.7~7.9%であり、回収率、精度ともほぼ良好であった。

参考文献

- 1) 荒又健夫, 長坂實上, 佐藤義典: ガスクロマトグラフィーによる水中の遊離低級脂肪酸の直接分析 ギ酸の吸着抑制効果および分析条件の基礎的検討, 茨城大学工学部研究集報, 37, 47~54 (1989)

- 2) 中町真美, 松井美純, 南家捷成: 嫌気性処理に伴う揮発性脂肪酸の定量分析法, 工業用水, 391, 36~41 (1991)
- 3) 渡辺洋一, 須貝敏英, 小野雄策, 増田武司, 小林進: 有機酸の簡易定量法, 廃棄物処理対策全国協議会第38回全国大会講演集, 96~99 (1987)
- 4) Yan C-T and Jen J-F: Determination of volatile fatty acids in landfill leachates by gas chromatography with distillation pretreatment, Anal. Chim. Acta, 264, 259~264 (1992)
- 5) Janda V, Pehal F and Hrivňák J: Isolation, concentration, and gas chromatographic determination of C₄-C₁₂ fatty acids in water and sludge, HRC & CC, 7, 540~541 (1984)
- 6) 渡辺武明, 下山節子, 河村良枝, 石川雅章, 山本政利, 増井俊夫, 成田弘子, 渡辺与八郎: 食品添加物の定量プロピオン酸について, 静岡県衛生研究所報告, 24, 45~50 (1981)

ノート

陸水環境に及ぼす酸性雨の影響に関する研究 (第5報)
 - 夜叉ヶ池調査の中間報告と今後の課題 -
 宇都宮高栄・坊 栄二・浜野 慶子

Study for the Effect of Acid Rain on Water Environment (5)
 - interim report on Yasyagaike and next problems -
 Takae UTSUNOMIYA Eiji BOH Keiko HAMANO

1 はじめに

夜叉ヶ池における酸性雨の影響に関して、水質調査の年平均値を見るかぎり、平成13~14年度は、以前と比べてpHが低下し、硝酸イオンの上昇傾向がうかがえた。

夜叉ヶ池の水質測定は、環境省委託および福井県独自調査により、平成9年(1997)から14年まで毎年継続実施しており、平成15年度以降も引き続き調査を継続する予定である。

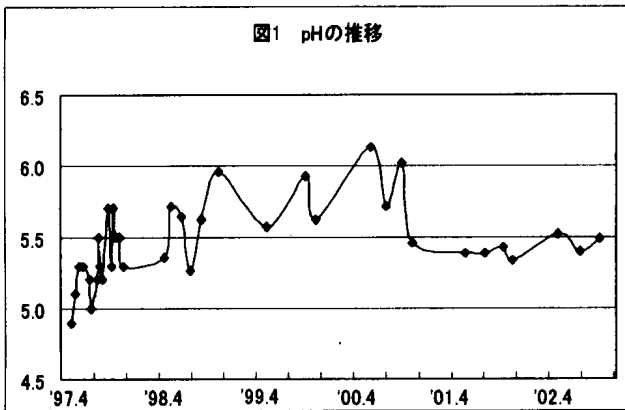
ここでは、従来の経過を中間的にまとめ、今後の研究を進めるための課題をした。

2 調査結果

当センターでは、夜叉ヶ池の水質調査を昭和61年度(1986)、平成6年(1994)、平成9年(1997)からは毎年実施してきた。各年度の調査結果を環境科学センター年報から収集し、表1にまとめて掲載する。

3 pH

表1に示したpHについては、1986年度は7月から10月までで5.5~6.1の間を、1994年度は7月から翌年度4月までで4.7~5.8の間を変動していた。

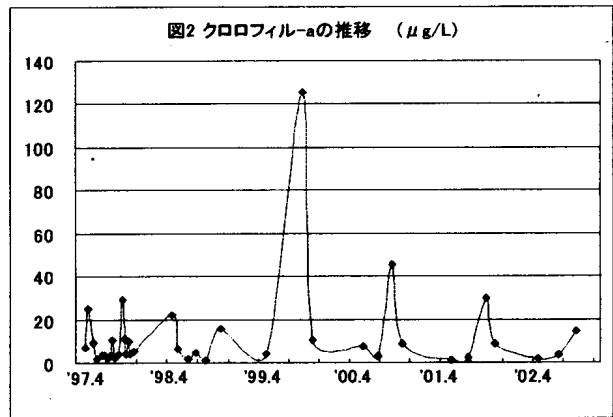


1997年から2002年までのpHの時系列を図1に表す。1997年には約10日間隔で18回測定しており、4.9~5.7の間で変

動した。1998~2000年度まではpHが年間で上下を繰り返した。2000年度までは年間変動が0.5程度観測されたのに対して、2001、2002年度は変動が0.1程度と少なかった。この期間、pHは1997~2000年に上昇し、2001~2002年に下降停滞した。

4 クロロフィル-a

湖水pHの変動要因を探るため、プランクトン増殖の指標であるクロロフィル-aの変動について図2に示す。

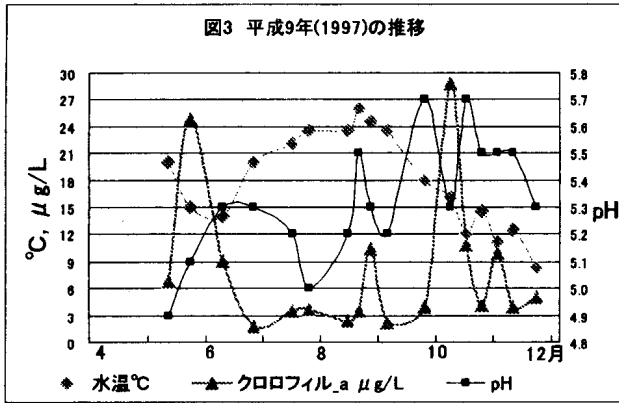


1999年9月末には富栄養湖なみのクロロフィル-a濃度を観測された。1999~2000年にかけてのクロロフィル-aのピークはpHのピークと対応しているように思われる。また、年間の変動を見ると、クロロフィル-aは毎年、秋から初冬に極大になっていた。最大ピークの1999年には、黄緑色藻の*Botryococcus braunii*、渦鞭毛藻の*Ceratium hirundinella*などが確認された。¹⁾

1997年のpH-クロロフィル-a-水温の関係を図3に示す。

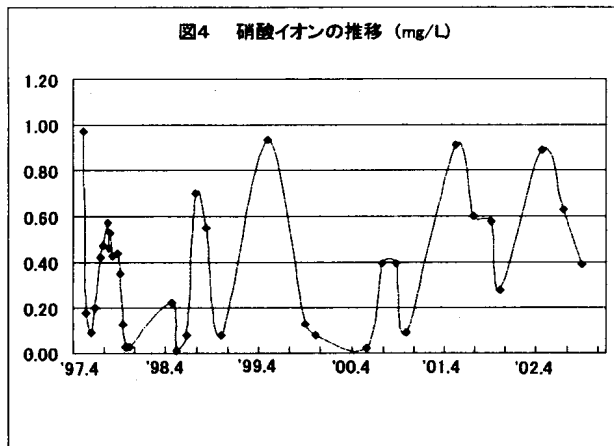
年間を通じた大きな変動として、夏から冬にかけての水温降下時期にクロロフィル-a濃度の上昇が見られた。

プランクトンの増殖を抑制するほどには湖の水温が低い時期に、湖水が夏の弱い成層状態から秋の循環状態になり下層から栄養塩が供給され、プランクトンが増殖するためと考えられる。



5 硝酸イオン

図4に示したように、硝酸イオン濃度の推移を見ると1997、1999、2001、2002年は春に高く初冬に向けて低くなる傾向があったのに対し、1998、2000年は夏に極大を示した。なお、1997年は夏に一旦上昇する傾向も見られた。



硝酸イオン濃度が春に高く、夏にかけて低下していることは、冬季の蓄積と生物活動による消費をうかがわせる。しかし、夏の極大の事例は別の要因も考えなければならないことを示唆している。

6 水収支と湖水循環

夜叉ヶ池は水深10m以下の浅型湖沼であり、また、地理的に風がよく吹く地点にあるため、湖内が十分攪拌され、表層と下層の水質的差が特に認められないとされてきた。²⁾しかし、5 クロロフィル-a濃度で示したように、成層期-循環期の交替挙動は考慮すべきであり、湖水の水収支および湖水循環についても考慮する必要があるように思える。

そもそも、夜叉ヶ池には湖水の表流出がなく、降雨・降

雪、地下浸透および蒸発で水は収支している。しかも、平成14年度の経過では調査ごとに水位レベルが大きく変動していた。池の集水域全体の酸性化の影響を検討するためには、湖水量の変動を水収支として把握しておかなければならない。そのためには、水位基準点を定め、調査ごとの水量を確認しておくことが必要と思われる。

7 まとめ

酸性雨の影響に関して、平成9年以来、夜叉ヶ池の水質調査を継続してきたので、これまでの中間的な経過をとりまとめた。

pHの経年変化では、平成9~12年に上昇し、13~14年に下降停滞した。

毎年、クロロフィル-aは、秋から初冬に極大になっており、循環期の下層からの栄養供給が示唆された。

硝酸イオンでは、冬季蓄積による初春の高濃度がうかがえたが、春以降の生物活動による単純な硝酸消費の定式化は当てはまらないように思えた。

池の集水域全体の酸性化の影響を検討するための水収支の把握には、水位基準点を定め調査ごとの水量を確認することが重要である。

以上のように、夜叉ヶ池の酸性雨の陸水影響を調査研究するにあたり、多くの課題が残っている。今後、降雨や日射量、およびプランクトンの詳細な検討を加えながら、モニタリングを継続して行く予定である。

参考文献

- 1) 石倉誠司、坪川博之、山田寿寛、塚崎嘉彦、白崎健一
福井県環境科学センター年報 V01. 29 (1999), p94
- 2) 石倉誠司、片谷千恵子、松崎雅之、白崎健一
福井県環境科学センター年報 V01. 29 (1998), p108

表1-1 夜叉ヶ池の水質

分析項目	年	'86	'86	'86	'94	'94	'94	'95	'97	'97	'97	'97	'97
	採水日	7/9	9/9	10/7	7/21	9/13	11/4	4/28	5/12	5/23	6/9	6/25	7/15
水温	(°C)	17	21.5	16.3	26.4	21.8	10.3	0.5	20.0	15.0	14.0	20.0	22.0
pH	25°C	5.48	6.09	5.8	5.17	5.75	5.82	4.72	4.9	5.1	5.3	5.3	5.2
電気伝導率 (ns/m)	25°C	1.51	1.35	0.81	22.3	19.6	15.7	19.8	2.24	1.75	1.78	1.89	1.62
アルカリ度(pH4.8)	(meq/l)	0.02	0.024	0.024	0.033	0.053	0.069	0.23	<0.001	0.008	0.012	0.012	0.020
アンモニウムイオン(NH4+)	(mg/l)	0.13	0.03	0.03	0.06	0.01	0.01	0.15	0.07	0.02	0.05	0.10	0.15
カルシウムイオン(Ca2+)	(mg/l)	0.43	0.58	0.54	0.55	0.66	0.6	0.38	0.47	0.38	0.38	0.35	0.28
ナトリウムイオン(Na+)	(mg/l)	1.1	0.98	0.91	1.82	2.1	2.06	1.24	2.39	2.26	2.25	2.12	1.85
マグネシウムイオン(Mg2+)	(mg/l)	0.24	0.21	0.2	0.29	0.26	0.28	0.21	0.29	0.27	0.25	0.25	0.20
カリウムイオン(K+)	(mg/l)	0.25	0.28	0.24	0.4	0.47	0.53	0.19	0.36	0.27	0.28	0.24	0.27
全アルミニウムイオン(Al3+)	(mg/l)	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-	-
硝酸イオン(NO3-)	(mg/l)	0.62	<0.01	<0.01	0.78	0.16	0.03	1.04	0.97	0.18	0.09	0.20	0.42
亜硝酸イオン(NO2-)	(mg/l)	-	-	-	0.03	0.03	0.03	0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
硫酸イオン(SO42-)	(mg/l)	1.21	1.58	1.58	2.7	2.43	2.19	2.13	2.18	2.13	2.22	2.21	2.14
塩素イオン(Cl-)	(mg/l)	2.46	2	2	3.66	3.7	3.17	2.69	3.2	3.1	3.0	2.9	2.5
リン酸イオン(PO43-)	(mg/l)	-	-	-	0.007	0.052	0.02	0.011	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
溶解有機炭素(DOC)	(mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化学的酸素要求量(COD)	(mg/l)	1.5	2.6	3.6	2.4	7.2	2.5	1.4	2.5	2.1	2.1	1.4	2.0
クロロフィル量	(µg/l)	1.5	14	6.2	20.9	27.2	4.7	0.4	6.8	24.8	9.1	1.7	3.5

分析項目	年	'97	'97	'97	'97	'97	'97	'97	'97	'97	'97	'97	'97
	採水日	7/24	8/13	8/19	8/25	9/3	9/12	9/22	10/6	10/14	10/22	10/30	11/7
水温	(°C)	23.5	23.5	26.0	24.5	23.5	24.5	18.0	16.0	12.0	14.5	11.2	12.5
pH	25°C	5.0	5.2	5.5	5.3	5.2	-	5.7	5.3	5.7	5.5	5.5	5.5
電気伝導率 (ns/m)	25°C	1.66	1.61	1.54	1.68	1.64	1.47	1.48	1.47	1.42	1.48	1.54	1.62
アルカリ度(pH4.8)	(meq/l)	0.020	0.028	0.032	0.032	0.040	0.032	0.032	0.032	0.032	0.020	0.028	0.020
アンモニウムイオン(NH4+)	(mg/l)	0.01	0.09	0.10	0.09	0.07	0.06	0.06	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03
カルシウムイオン(Ca2+)	(mg/l)	0.31	0.30	0.30	0.33	0.35	0.36	-	0.52	0.44	0.49	0.40	0.38
ナトリウムイオン(Na+)	(mg/l)	1.86	1.67	1.78	1.73	1.76	1.69	-	1.99	1.78	2.95	1.95	1.89
マグネシウムイオン(Mg2+)	(mg/l)	0.21	0.21	0.22	0.20	0.23	0.22	-	0.30	0.24	0.36	0.25	0.25
カリウムイオン(K+)	(mg/l)	0.27	0.32	0.32	0.41	0.40	0.31	-	0.37	0.42	0.43	0.40	0.36
全アルミニウムイオン(Al3+)	(mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
硝酸イオン(NO3-)	(mg/l)	0.47	0.57	0.46	0.53	0.43	0.39	0.44	0.35	0.13	0.03	0.03	0.03
亜硝酸イオン(NO2-)	(mg/l)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
硫酸イオン(SO42-)	(mg/l)	2.21	2.09	2.02	1.97	1.92	1.80	-	1.84	1.94	1.89	2.23	1.95
塩素イオン(Cl-)	(mg/l)	2.6	2.4	2.5	2.4	2.4	2.4	-	2.2	2.7	2.3	4.3	2.6
リン酸イオン(PO43-)	(mg/l)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.006	0.039	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
溶解有機炭素(DOC)	(mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
化学的酸素要求量(COD)	(mg/l)	2.4	2.4	2.4	2.8	3.0	4.6	3.3	3.3	3.1	3.1	2.6	3.8
クロロフィル量	(µg/l)	3.7	2.3	3.5	10.5	2.2	3.1	3.9	28.8	10.9	4.1	10.0	4.0

表1-2 夜叉ヶ池の水質

分析項目	年	'97	'98	'98	'98	'98	'98	'98	'99	'99	'99	'00	'00
	採水日	11/19	4/21	5/15	6/25	7/27	9/4	11/6	5/6	9/29	11/7	5/30	7/28
水温	(°C)	8.4	15.2	16.0	16.5	20.6	22.4	10.5	11.0	19.9	10.0	15.3	21.0
pH	25°C	5.3	5.36	5.71	5.64	5.27	5.62	5.96	5.57	5.93	5.62	6.13	5.72
電気伝導率 (nS/m)	25°C	1.57	1.79	1.46	1.56	1.63	1.3	1.07	1.98	1.41	1.2	1.82	1.84
アルカリ度(pH4.8)	(meq/l)	0.016	0.02	0.02	0.06	0.02	0.024	0.04	0.014	0.010	0.016	1.0	1.2
アンモニウムイオン(NH4+)	(mg/l)	—	0.12	0.08	0.13	0.56	0.27	0.25	0.38	0.40	0.41	0.02	0.19
カルシウムイオン(Ca2+)	(mg/l)	0.28	0.37	0.35	0.25	0.29	0.31	0.31	0.41	0.33	0.29	0.47	0.33
ナトリウムイオン(Na+)	(mg/l)	1.72	2.24	1.62	1.67	1.35	1.12	0.9	1.81	1.36	1.26	2.15	1.82
マグネシウムイオン(Mg2+)	(mg/l)	0.23	0.29	0.19	0.22	0.19	0.21	0.18	0.26	0.18	0.18	0.28	0.23
カリウムイオン(K+)	(mg/l)	0.15	0.26	0.24	0.32	0.29	0.27	0.29	0.26	0.41	0.31	0.27	0.29
亜アルミニウムイオン(Al3+)	(mg/l)	—	—	—	—	—	—	—	<0.002	0.011	0.002	0.02	0.06
硝酸イオン(NO3-)	(mg/l)	—	0.22	0.01	0.08	0.7	0.55	0.08	0.94	0.13	0.08	0.02	0.39
亜硝酸イオン(NO2-)	(mg/l)	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.06	<0.01	<0.01
硫酸イオン(SO42-)	(mg/l)	1.95	2.04	1.85	2.2	2	1.82	1.48	1.87	1.55	1.49	1.82	1.95
塩素イオン(Cl-)	(mg/l)	2.5	3.59	2.32	2.81	2.19	1.68	1.43	3.28	2.07	2.21	3.25	2.97
リン酸イオン(PO43-)	(mg/l)	—	0.006	0.001	0.004	0.004	0.006	0.004	0.003	0.036	—	<0.001	0.005
溶解有機炭素(DOC)	(mg/l)	—	—	—	—	5.4	1.5	1.8	—	1.3	2.1	1.0	2.0
化学的酸素要求量(COD)	(mg/l)	2.3	2.1	1.6	1.9	2.2	3.4	3.6	1.7	6.3	2.5	1.2	0.6
クロロフィル量	(µg/l)	5.0	21.9	6.2	1.5	4.6	1.3	15.4	3.9	125.4	10.60	7.3	3.1

分析項目	年	'00	'00	'01	'01	'01	'01	'02	'02	'02
	採水日	9/21	10/31	5/17	7/25	10/4	11/8	4/26	7/18	9/27
水温	(°C)	22.0	11.0	14.5	24.1	14.9	8.3	4.1	20.6	14.8
pH	25°C	6.02	5.46	5.39	5.39	5.43	5.34	5.52	5.40	5.49
電気伝導率 (nS/m)	25°C	1.74	1.84	2.39	2.07	1.78	1.85	2.31	1.83	1.73
アルカリ度(pH4.8)	(meq/l)	1.0	0.8	0.015	0.016	0.019	0.015	0.029	0.022	0.018
アンモニウムイオン(NH4+)	(mg/l)	0.10	0.01	0.21	0.19	0.11	0.01	0.29	0.37	0.05
カルシウムイオン(Ca2+)	(mg/l)	0.36	0.45	0.60	0.44	0.42	0.51	0.42	0.36	0.44
ナトリウムイオン(Na+)	(mg/l)	1.79	1.65	2.84	1.73	1.91	1.70	2.34	1.77	1.83
マグネシウムイオン(Mg2+)	(mg/l)	0.23	0.26	0.34	0.22	0.26	0.31	0.27	0.19	0.24
カリウムイオン(K+)	(mg/l)	0.30	0.35	0.48	0.31	0.31	0.35	0.27	0.37	0.23
亜アルミニウムイオン(Al3+)	(mg/l)	0.04	0.03	<0.02	0.02	<0.02	0.02	0.04	0.02	0.02
硝酸イオン(NO3-)	(mg/l)	0.40	0.09	0.91	0.60	0.58	0.28	0.89	0.63	0.39
亜硝酸イオン(NO2-)	(mg/l)	0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
硫酸イオン(SO42-)	(mg/l)	2.03	2.29	2.75	2.26	2.24	2.35	1.93	2.05	2.07
塩素イオン(Cl-)	(mg/l)	2.81	2.51	4.21	2.69	2.57	2.78	3.35	2.57	2.61
リン酸イオン(PO43-)	(mg/l)	0.001	0.002	<0.003	0.003	0.004	<0.003	<0.003	0.017	0.005
溶解有機炭素(DOC)	(mg/l)	1.6	2.2	—	1.7	—	—	1.1	—	—
化学的酸素要求量(COD)	(mg/l)	4.0	2.4	0.9	2.0	3.6	2.5	1.3	2.4	3.8
クロロフィル量	(µg/l)	45.5	9.0	1.2	2.2	29.7	9.0	1.7	3.7	14.4

ノート

超音波・オゾン発生装置によるアオコの除去・増殖抑制試験 (第4報)

加藤 賢二・銚碕 有紀・塚崎 嘉彦*¹

Algal Bloom Removal and Multiplication Control Using Ultrasonic and Ozone (4)

Kenji KATO, Yuki HOKOZAKI, Yoshihiko TSUKASAKI

1 はじめに

福井県の代表的な観光拠点である三方五湖では、例年大量のアオコが発生し、漁業への影響や景観の悪化等を招いている。

そこで、平成11年度から13年度においてアオコ発生時にアオコが集積しやすい三方湖の成出園地 (図1) の湖岸に、超音波・オゾン発生装置を設置し、アオコの除去や増殖抑制効果等について調査を実施してきた。

しかし、調査を開始した平成11年度以降、アオコの発生が少なくなり、それまで主な植物プランクトン相であった *Microcystis* 属から *Planktothrix* 属や非アオコ形成種である *Phormidium* 属等に変遷したため、同装置によるアオコの除去や増殖抑制効果につながる良好な結果を得ることができなかった^{1) 2) 3)}。

平成12年度の冬季に水月湖で *Planktothrix* 属による膜状アオコが形成⁴⁾されたことから、平成14年度は *Microcystis* 属に加えて、*Planktothrix* 属に対する同装置の除去や増殖抑制効果について試験を行った。

調査にあたっては、除去や増殖抑制効果の判定が明確になるよう、3年間用いた超音波・オゾン発生装置の仕様 (処理能力) を変えずに、実験区の容積を半分に縮小することによって処理効率の向上を図るとともに、実験区と対照区を同一容積とした (図2、3)。

また、室内実験では、*Planktothrix* 属に対する超音波の周波数や出力に対する最適処理条件の検討⁵⁾ および培養試験による増殖特性について検討した。

ここでは、現場での実証試験について報告する。

2 調査方法

2.1 調査地点および調査時期

図2および図3に従来実施してきた実験区の状況と新たに区画した状況を示した。調査地点および実験装置等の記述方法は前報と同じである。ただし、参考値として調査した地点 (図2の①地点) は、常時監視を実施している地点 (図1三方湖東部および図3①) に変更した。調査期間は、平成14年6月から平成15年1月まで9回実施した。

2.2 水質調査および動植物プランクトン調査

水質調査および動植物プランクトン調査の調査項目および方法等は、前報と同一方法である。

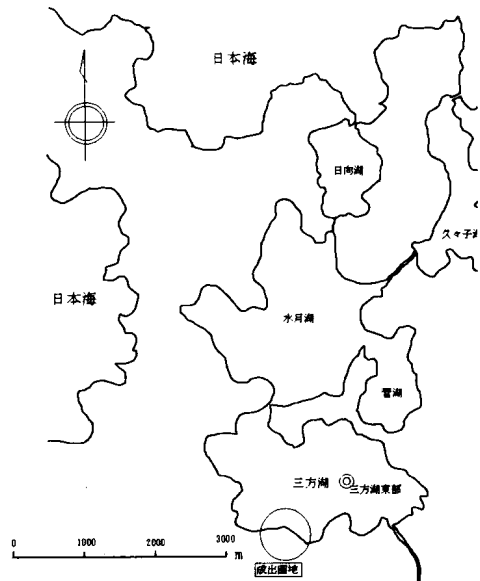


図1 三方湖

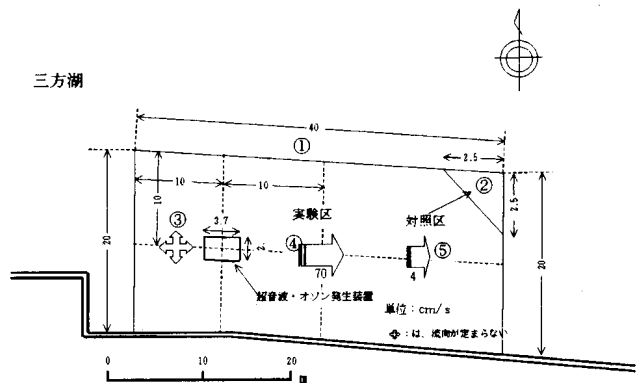


図2 超音波・オゾン発生装置設置地点および測定地点の状況 (平成11年度~13年度)

*¹ 環境政策課

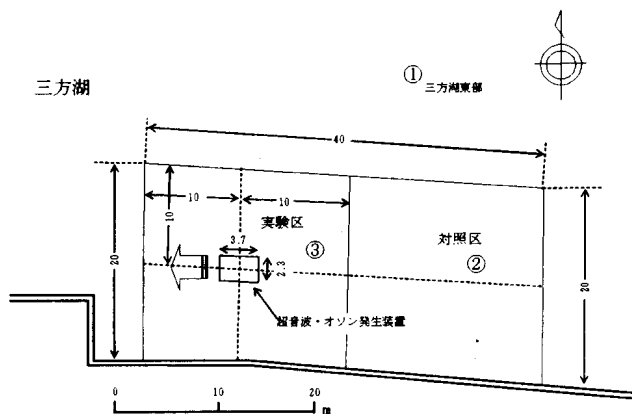


図3 超音波・オゾン発生装置設置地点
および測定地点の状況 (平成14年度～)

3 結果と考察

3.1 水質分析結果

図4に三方湖①、隔離水界(对照区②、実験区③)における主な項目である水温およびpH、COD、SS、全窒素、全リン、塩素イオン、DO飽和度、全クロロフィルの経時変化を示した。また、図では各測定地点の結果に加えて流動促進装置(吐出口)から出る水質結果も示した。

調査期間中の経時変化は、三方湖①および对照区②、実験区③において、水温およびCOD、塩素イオンは、ほとんど差異が無く連動し、水温は夏季の30℃から冬季の5℃まで変化した。また、CODは8月27日に、塩素イオンは10月18日にピークを示した。pHおよびDO飽和度は、三方湖①および对照区②は実験区③に比べて高めに推移した。平成11年～13年度の結果ではこれほど差が無かったことから実験区の容積を半分にしたことにより実験区での水の混合が促進され底質の巻き上げが生じ、プランクトンの光合成が阻害されたことによるpHの減少とDO飽和度の低下が推察された。このことは、SSが高めに推移していることから推察できる。全窒素および全リン、全クロロフィルは、三方湖①および对照区②は実験区③に比べて若干の差異があるものの低めに推移した。このことは、実験区において底質の巻き上げによる窒素およびリンの底質からの回帰が促進され、これに伴い植物プランクトンの増加蓄積(図5)が認められたことによるが、pHやSS等に見られるほど大きな違いは無かった。また、流動促進装置(吐出口)から出る水質は、実験区③の水質とほとんど差が無かった。

本実験の目的である*Planktothrix*属に対する拡散や発生抑制の効果を对照区②および実験区③における各項目の差で評価した。その結果、実験区は全項目とも多少の差異はあるものの底質の巻き上げによる影響を含めて若干マイナス(悪くなる)の傾向があると推察された。すなわち、本

装置による*Planktothrix*属に対する除去や増殖抑制効果は無いと考えられた。

3.2 植物プランクトン調査結果

図5に植物プランクトンの細胞数の変動を示した。

図から、三方湖①および对照区②、実験区③の全体的な傾向を見ると調査開始以降、9月上旬にかけて*Planktothrix*属の増加に伴う総細胞数の増加が見られた。しかしながら、10月18日の調査日には*Planktothrix*属は、急激に消滅し、それに並行して総細胞数も激減した。その後は、その他の網に分類された珪藻網が優占した。平成12年度には、アオコを形成した*Planktothrix*属は、秋口にかけても増加傾向にあり、冬季においても膜状アオコが形成されたが、平成14年度においては、そうした現象は認められず、この原因についてはよく分かっていない。

細胞数の変動を对照区と実験区で比較した、優占率の変化は、全調査区とも*Planktothrix*属を中心に推移しており、ほぼ同様な傾向を示した。総細胞数に関しては8月27日の調査日には実験区③の方が对照区②の1.7倍の値をとるなど、実験区③の方が对照区②に比べほぼ同等かそれ以上の細胞数で推移していた。アオコ形成藻類の細胞数についても総細胞数同様、実験区③の方が对照区②に比べほぼ同等かそれ以上の細胞数で推移していた。この原因としては、水質分析結果で述べたように底質からの窒素やリンの回帰が植物プランクトンの増殖に寄与したものと推察された。また、流動促進装置(吐出口)から出る水について、植物プランクトンの生死判別を調査ごとに行った結果、死細胞はほとんど観察されなかった。

本実験の目的である*Planktothrix*属に対する拡散や発生抑制の効果を对照区②および実験区③における*Planktothrix*属の細胞数の変化で評価した。その結果、多少の差異はあるものの底質の巻き上げによる影響を含めて若干マイナス(悪くなる)の傾向があると推察された。すなわち、本装置による*Planktothrix*属に対する除去や増殖抑制効果は処理効率を2倍にしても無いと考えられた。

3.3 動物プランクトン調査結果

図6に動物プランクトンの個体数の変動を示した。

図から、三方湖①および对照区②、実験区③の全体的な傾向を見ると、8月13日の三方湖①を除き、同様な傾向を示し、袋形動物と節足動物が優占した。8月13日は三方湖で、10月18日と11月15日は全試験区で爆発的な増殖がみられ、特に三方湖①で多い傾向を示した。平成13年度までは隔離した実験区と对照区の方が個体数は多い傾向を示し、隔離によって魚類等による捕食の影響がほとんどなくなったことによる影響ではないかと示唆した。

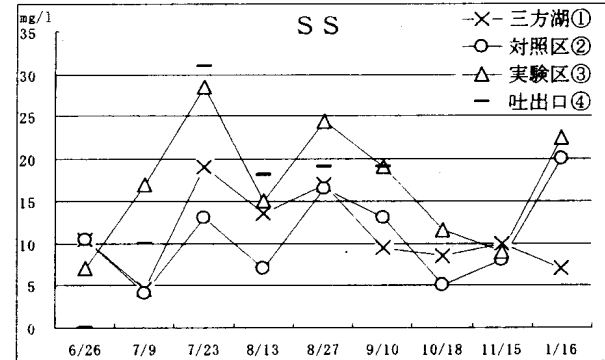
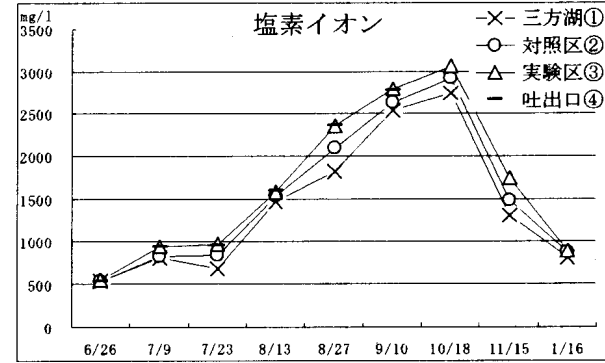
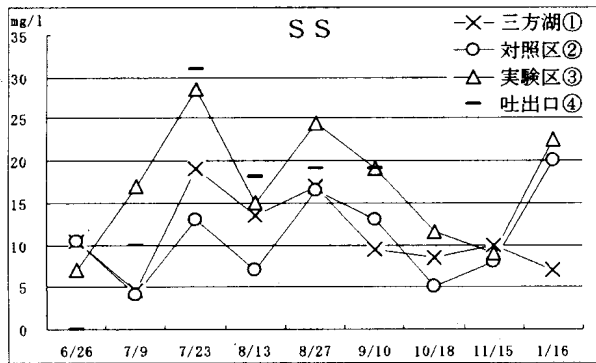
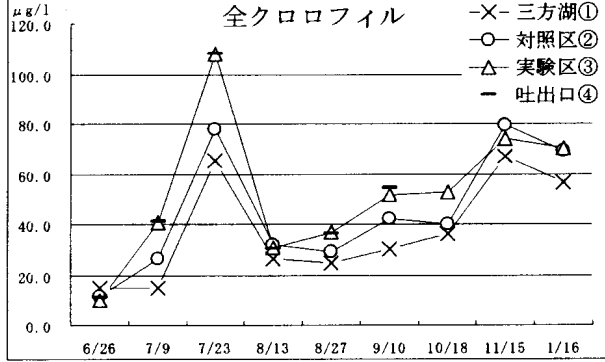
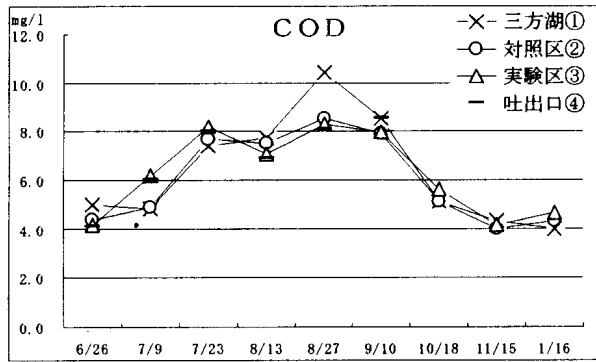
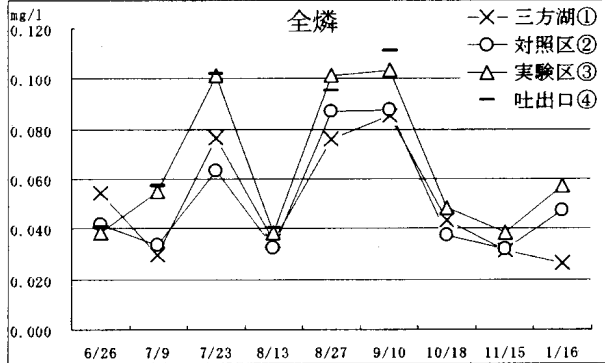
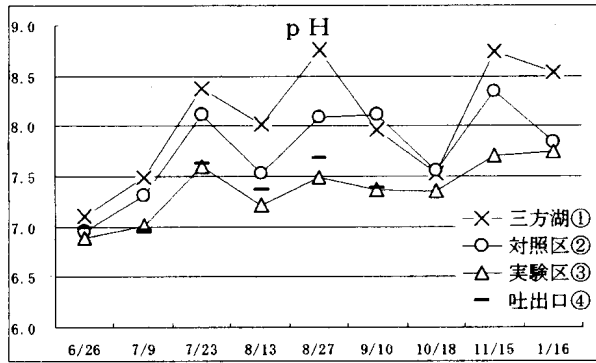
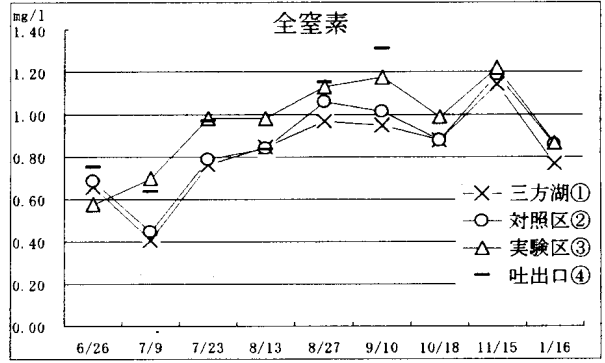
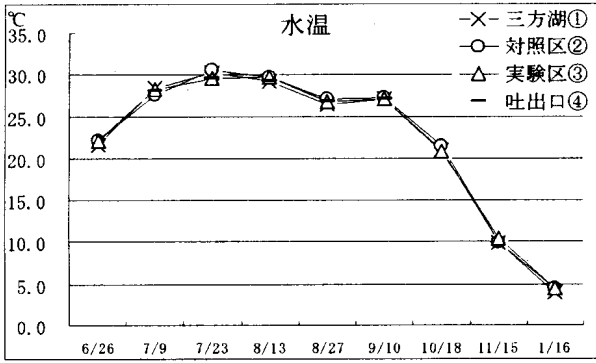


図4 水質測定結果の経時変化
 ー 吐出口の値は、流動促進装置から出た直後の水質

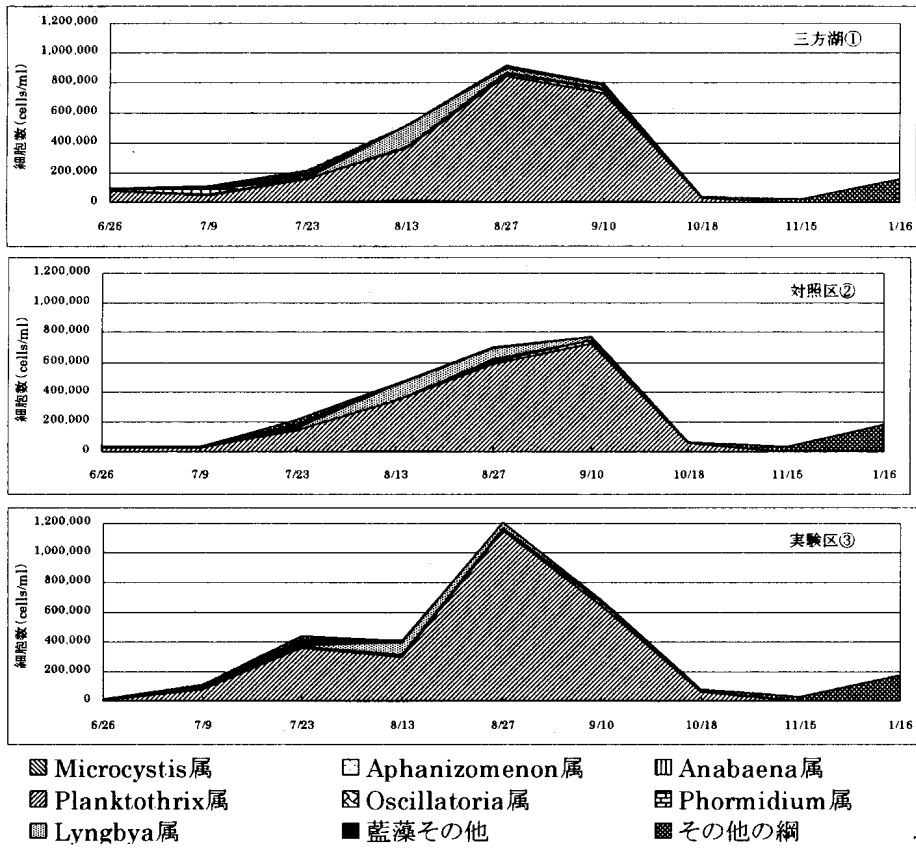


図5 植物プランクトンの細胞数の変動

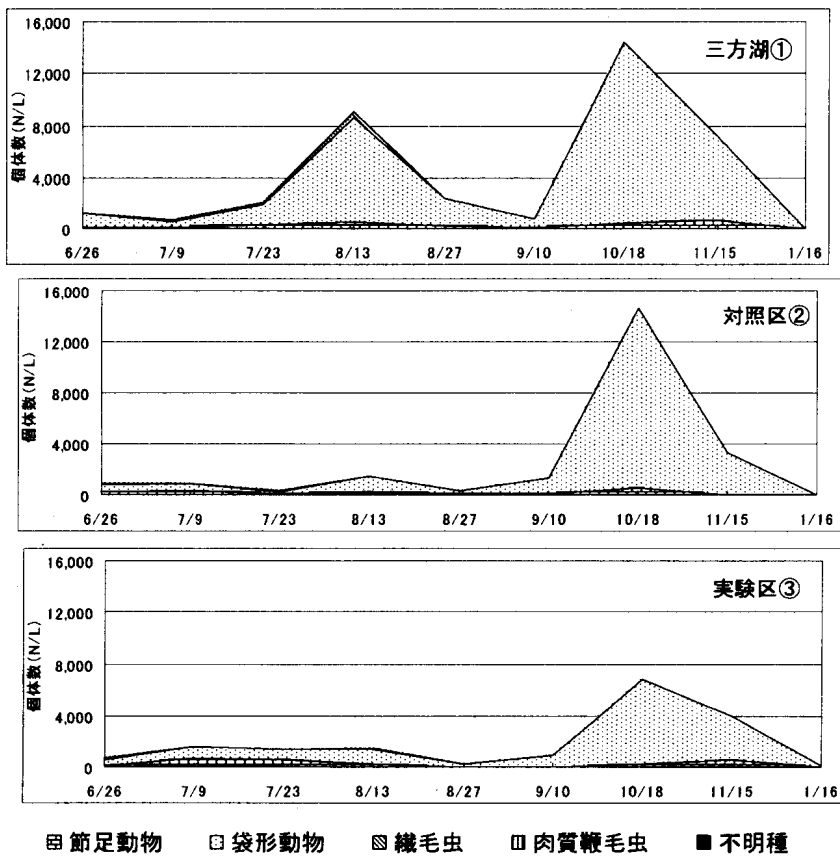


図6 動物プランクトンの個体数の変動

3. 4 ミクロシスチン分析結果

平成13年度と同様、ミクロシスチンの分析を実施したがミクロシスチンの測定値は、ミクロシスチン-RR、YR、LRとも検出されなかった（検出限界値：0.02 μ g/l）。

4 ま と め

今年度の調査は、対照区と実験区を同一容積としたこと、また、実験区の容積を半分にするることによって効率を2倍に上げ実験を実施した。

その結果、水質調査項目のおよび植物プランクトン調査結果から、底質の巻き上げによる影響を含めて若干マイナス（悪くなる）の傾向があると推察された。また、動物プランクトンの結果からも同装置による差異が無かったことから*Planktothrix*属に対する除去や増殖抑制効果は見られなかった。

参 考 文 献

- 1) 加藤賢二他：超音波・オゾン発生装置によるアオコの除去・増殖抑制試験（第1報），福井県環境科学センター年報，29，pp.52-59，1999
- 2) 加藤賢二他：超音波・オゾン発生装置によるアオコの除去・増殖抑制試験（第2報），福井県環境科学センター年報，30，pp.45-52，2000
- 3) 加藤賢二他：超音波・オゾン発生装置によるアオコの除去・増殖抑制試験（第3報），福井県環境科学センター年報，31，pp.86-93，2001
- 4) 塚崎嘉彦：三方五湖における糸状性藍藻の異常増殖について，福井県環境科学センター年報，30，pp.85-87，2000
- 5) 塚崎嘉彦他：超音波照射による*Planktothrix agardhii*の抑制の検討，福井県衛生環境研究センター年報，1，pp.123-125，2002

超音波照射による *Planktothrix agardhii* 抑制の検討

塚崎 嘉彦*¹・銚崎 有紀・加藤 賢二

The *Planktothrix agardhii* Control Examination by Ultrasonic Irradiation

Yoshihiko TSUKASAKI, Yuki HOKOZAKI, Kenji KATO

1 はじめに

富栄養化の進んだ三方五湖において平成10年以前は *Microcystis* 属によるアオコの発生が夏季を中心に見られていた。しかしながら、平成11年度以降 *Microcystis* 属の大発生はほとんど見られなくなり、代わって糸状性藍藻が増加傾向にある。特に *Planktothrix agardhii* は冬季にも関わらず水月湖においてアオコを形成するなど、三方五湖における生態系への悪影響が懸念されている^{1)~2)}。

一方、代表的なアオコ形成藻類である *Microcystis* 属に関しては超音波照射によりガス胞を破壊し、沈降させることによって細胞の増殖を抑制可能であることが分かっており^{3)~5)}、効率的に超音波処理を行うために流動促進装置を備え、かつオゾン照射も組み合わせた超音波・オゾン発生装置による水質浄化試験も行われている⁶⁾。そこで、福井県衛生環境研究センターでもアオコ対策技術の研究の一環として超音波・オゾン発生装置によるアオコの除去・増殖抑制試験を平成11年度より行っているが、試験開始以降主に優占している *Planktothrix* 属に対してはアオコ細胞の破壊・沈降効果がみられないことが確認できている^{7)~9)}。そこで、近年増加傾向にある *P. agardhii* に対しても、有効に破壊・沈降効果が得られるよう適正な出力および周波数の検索を目的として研究を行ったので報告する。

2 調査方法

2.1 供試藻類

供試藻類としては平成13年2月に水月湖でのアオコ発生時に採取し、単藻分離した *P. agardhii* を用いた。

培養条件については20℃、20 μE/m²・sの12時間明暗周期下でM11培地¹⁰⁾にて1 mlあたり10⁹から10¹⁰細胞になるまで培養を行った。これを、アオコ発生時の総細胞数である1.6×10⁶細胞/mlを参考として、15mg/lのNaHCO₃溶液にて約1000倍希釈を行い、初期濃度を1.0~5.0×10⁶細胞/mlに設定した。

2.2 実験装置

超音波発振装置は、(株)マリン技研製の200kHz仕様超音

波発生装置(出力; 3.0kW)および3周波切替式仕様超音波発生装置(周波数; 28、55、100kHz、出力; 0.8、3.0、5.0kW)を用いた。

表1 実験を行った各試験区の出力および周波数

		周波数			
		28kHz	55kHz	100kHz	200kHz
出力	0.8kW	⑤	⑤	⑤	-
	3.0kW	⑤ ②①	⑤ ②①	⑤ ②①	⑤ ②①
	5.0kW	⑤ ②①	⑤ ②①	⑤ ②①	-
3周波切替式					200kHz

⑤および②①はそれぞれ5秒間照射、20秒間照射を示す

上記超音波発振装置の振動子を初期濃度に設定した40Lの試水の入った内径43cmのステンレス製のバケツに挿入し、表1に示したような周波数および出力の組み合わせで5秒間もしくは20秒間の超音波照射を行った。

2.3 生死判定

効果判定として、超音波を照射した後、PI (Propidium Iodide) 染色¹¹⁾により死細胞のみを染色させ、蛍光顕微鏡により細胞の生死判定を行った。

2.4 トリコームのガス胞消失率

超音波照射後の計50本のトリコームについてガス胞消失部分の長さを光学顕微鏡に取り付けたマイクロメーターにより測定し、その割合をガス胞消失率として求めた。いずれの試験区に関しても3反復行い、その平均値にて評価を行った。

2.5 トリコームの切断率

2.4のガス胞消失率と同様に計50本のトリコームの長さを光学顕微鏡に取り付けたマイクロメーターにより測定し、対照区を100%とした比として求めた。いずれの試験区に関しても3反復行い、その平均値にて評価を行った。

3 結果と考察

3.1 生死判別

PI染色により、死細胞の確認を行った。その結果、死細

*1 環境政策課

胞はほとんど見られず、*P. agardhii*に対し超音波照射のみで殺藻効果はみられないことが分かった。

3. 2 沈降性について

図1に超音波照射後の*P. agardhii*のガス胞消失の状態を示した。淡い色を呈している部分がガス胞の消失した部分であり、やや黒っぽく見える部分がガス胞の残存した部分である。図1より、一部にガス胞の消失した個体が見られるものの、超音波照射後も懸濁状態であり、*Microcystis*属に見られるような沈降性^{3), 4)}は見られなかった。

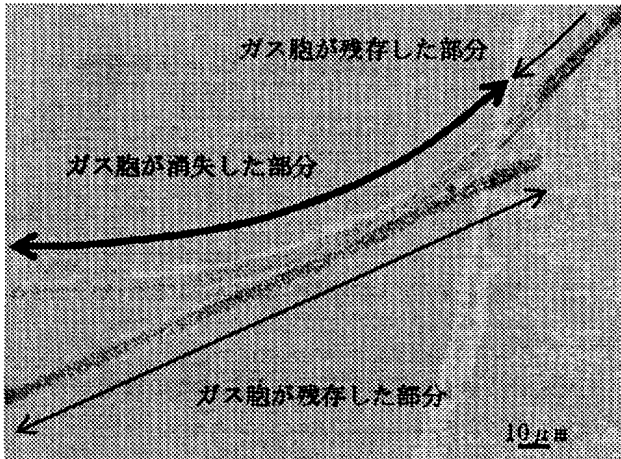


図1 超音波照射によるガス胞の消失状態 (光学顕微鏡、300倍)

3. 3 トリコームのガス胞消失率

今回の実験系では沈降率が非常に低かったため、沈降率の測定は困難であったが、より沈降しやすい状態になり得るかどうかを判定する方法として、トリコーム中のガス胞の消失率を求めた。

図2に各試験区のガス胞消失率を示した。図2より、5秒間照射時には出力に関しては出力が大きくなるにつれてガス胞消失率が大きくなる傾向にあった。一方、周波数に関しては最大値をとる周波数が出力により異なる結果となった。これはガス胞の消失率が最大でも全体の約30%と低い状態であり、かつ、各個体の個体差(誤差)が大きかったため、その傾向が明確に認められなかったものと考えられた。

照射時間を4倍の20秒間に延長した試験ではガス胞消失率が5kWの系では若干、また3kWの系ではプラス10%程度の消失率の増加が見られた。この結果、照射時間を延ばすことにより、ガス胞がより消失しやすくなることが分かった。

しかしながら、今回の実験系において最大でも35%(3kW・100kHz・20秒間)のガス胞消失率しか認められず、超音波照射による顕著なガス胞消失効果は見られなかった。通常、*Planktothrix*属は表層に集積するというより、むしろ

湖水中に浮遊しているという特性を持っており、今回の試験直後も試水中に懸濁していた状態であり、沈降性はほとんど見られなかった。したがって、約1/3程度のガス胞消失率では、*Planktothrix*属を湖底に沈降させ、光合成阻害や微生物の分解等の二次的な作用による殺藻効果や増殖抑制効果は期待できないと考えられた。

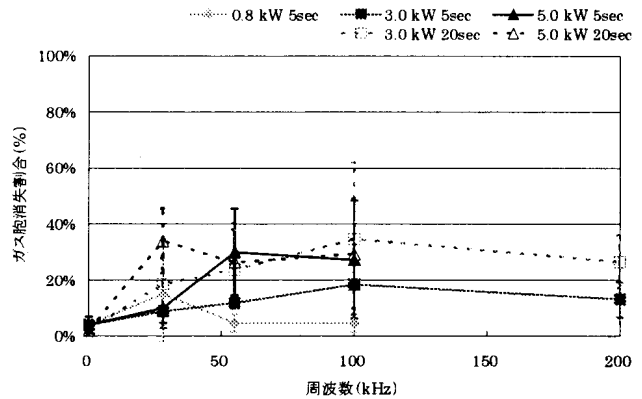


図2 各試験区のガス胞消失率 (バーは標準偏差を示す)

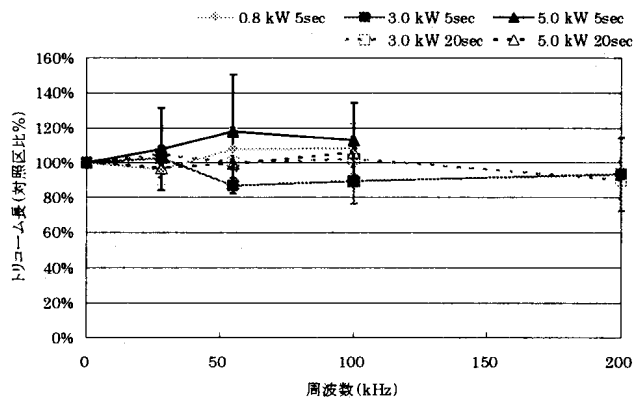


図3 各試験区のトリコーム長切断率 (バーは標準偏差を示す)

3. 4 トリコームの切断率

糸状性藍藻はその形状のため摂食可能なプランクトンは少ない。特に近年三方五湖における動物プランクトンは小型のワムシ類が多いため¹²⁾、ほとんど摂食されることなく増加傾向をとると考えられる。しかしながら、超音波照射によりトリコームが切断されれば、小型の動物プランクトンによる摂食の可能性がより高くなると考えられる。

図3に各試験区のトリコーム長の対照区(超音波照射なし)を100%とした対比を示した。図3より、もっとも切断効果が高かった試験区でも87%(3kW・55kHz・5秒間)と超音波照射による切断効果はほとんど認められなかった。また、超音波照射時間を20秒間とした試験区においても5秒間の試験区とほぼ同等な結果であり、照射時

間を延ばすことによる効果も認められなかった。

これらの結果から、超音波を照射することにより *Planktothrix*属を切断させ、動物プランクトンの捕食を促進させることによる殺藻効果は期待し難いと考えられた。

4 ま と め

近年、三方五湖において増加傾向にある *P. agardhii* に対する超音波照射試験の結果は次のとおりである。

- (1) 超音波照射による *P. agardhii* の殺藻効果は認められなかった。
- (2) ガス胞の消失が一部見られたが、沈降性を増大させるには至らなかった。
- (3) ガス胞の消失率は最大で35% (3kW・100kHz・20秒間) であった。
- (4) 超音波照射によるトリコームの切断効果はほとんど見られなかった。

参 考 文 献

- 1) 塚崎嘉彦他：三方五湖における糸状性藍藻の異常増殖について、福井県環境科学センター年報, 30, 85-87 (2000)
- 2) 塚崎嘉彦他：北潟湖および三方五湖における植物プランクトンの変遷について (第1報), 福井県環境科学センター年報, 31, 68-76 (2001)
- 3) 佐藤重和他：超音波処理を用いたアオコ回収技術, 用水と廃水, 39, 414-423 (1997)
- 4) Lee, T.J et. al. : Ultrasonic irradiation for blue-green algae bloom control, Environ. Technol., 22, 383-390 (2001)
- 5) Lee, T.J et. al. : A novel strategy for cyanobacterial bloom control by ultrasonic irradiation, Water Sci. Technol., 46 (6-7), 207-215 (2002)
- 6) Nakano, Kazunori et. al. : In situ algal bloom control by the integration of ultrasonic radiation and jet circulation to flushing, Environ. Sci. Technol., 35, 4941-4946 (2001)
- 7) 加藤賢二他：超音波・オゾン発生装置によるアオコの除去・増殖抑制試験 (第1報), 福井県環境科学センター年報, 29, 52-59 (1999)
- 8) 加藤賢二他：超音波・オゾン発生装置によるアオコの除去・増殖抑制試験 (第2報), 福井県環境科学センター年報, 30, 45-52 (2000)
- 9) 加藤賢二他：超音波・オゾン発生装置によるアオコの除去・増殖抑制試験 (第3報), 福井県環境科学センター年報, 31, 86-95 (2001)
- 10) Watanabe, M.M. et. al. : List of Strains sixth edition, p.32, Natural Institute for Environmental Studies, Ibaraki (2000)
- 11) Jones, K.H and J.A. Senft : An improved method to determine cell viability by simultaneous staining with fluorescein diacetate-propidium iodide, J. histochem. cytochem, 33, 77-79 (1985)
- 12) 鉦碯有紀他：北潟湖および三方五湖における動物プランクトンの変遷について (第1報), 福井県環境科学センター年報, 31, 56-67 (2001)

2002/2003シーズンの福井県のインフルエンザ

中村 雅子・東方 美保・浅田 恒夫*¹・堀川 武夫

Epidemiological Studies of Influenza in Fukui Prefecture in 2002/2003 Season

Masako NAKAMURA, Miho TOHO, Tsuneo ASADA, Takeo HORIKAWA

1 はじめに

インフルエンザウイルスは毎年冬季に流行する呼吸器系ウイルスの代表であり、粒子表面に存在する赤血球凝集素(HA)抗原やノイラミニダーゼ(NA)抗原が大きく変化する不連続変異や、一つの流行シーズンの中でさえ小さざみに起こる連続変異により型や亜型の抗原性が毎年変化する¹⁾。

今シーズンは臨床現場で迅速かつ簡便にウイルス抗原を検出できる迅速診断キットが急速に普及し、また耐性ウイルス出現の心配のない有効な抗ウイルス薬(ノイラミニダーゼ阻害剤)が開発されたこともあり、これまで対症療法が中心であった医療が早期の診断・治療へと大きく変化している。

しかし、薬剤での治療はコストがかかり、心疾患や肺疾患などの基礎疾患を持つハイリスク患者での治療予防効果が明らかでないことなどを考慮すると、インフルエンザ対策の基本がワクチン接種であることには変わりはない²⁾。ワクチン株の決定には各地方衛生研究所から送られた分離ウイルスの抗原性や遺伝子解析の成績が必要である。

また、近い将来に必ず起こるといわれる新型ウイルスの襲来に備えるためにも、患者情報や、ウイルス分離を通して得られるウイルスの性状や血清型に関する情報を迅速に収集しなければならない。当センターでも、毎年国立感染症研究所と共同で、病原体分離と抗原性状についての情報提供を関係機関に対し行っている。

今シーズンの福井県のインフルエンザウイルスの流行状況と分離ウイルスの試験結果について報告する。

2 調査および材料と方法

2.1 調査期間

平成14年11月～平成15年5月

2.2 材料

県内の各施設で発生した集団発生事例のうち、各健康福祉センターごとに採取された患者うがい液(9事例60検体)および同患者対血清(6事例26検体)を試料とし、うがい

液はウイルス分離に、対血清はHI(赤血球凝集抑制)抗体価の測定に用いた。

また、当所が独自に依頼した福井市および敦賀市の小児科(2機関)からは、散発患者の咽頭または鼻腔拭い液を採取し、ウイルス分離に用いた。

2.3 ウイルスの分離と同定

MDCK細胞浮遊培養法³⁾で行った。

分離培養液はイーグルMEM(ニッスイ)培養液に10 μ g/mlのアセチルトリプシン、2倍濃度のグルタミンおよび0.5%BSAを加えたものを用いた。

24穴マイクロプレートにMDCK細胞浮遊液を1mlずつ分注し、ろ過滅菌済み患者材料を100 μ l接種後、CO₂ふ卵器で34℃5～7日間培養を行った。ウイルス分離は細胞変性効果(CPE)を指標に行い、2代継代後、CPEもしくはHA価陰性の場合、分離陰性とした。

分離したインフルエンザウイルスはA型は0.6%モルモット血球、B型は0.5%ニワトリ血球を用い、HI(赤血球凝集抑制)試験により同定した。

対血清は、国立感染症研究所分与の標準株抗A/Moscow/13/98(H1N1)、抗A/New Caledonia/20/99(H1N1)、抗A/Panama/2007/99(H3N2)、抗B/Shandong/7/97、抗B/Hiroshima/23/01、抗B/Kagoshima/11/2002各フェレット感染血清を用い、常法に従ってRDE処理を施し、HI試験に用いる血球で吸収し、調製した。

2.4 ウイルス遺伝子の検索

ウイルス分離試験で8HAに達しない検体について、RT-PCR法により遺伝子の検出を試みた。

MDCK培養細胞上清液から、TRIZOL-LSを用いてRNAを抽出し、プライマーは清水らの方法⁴⁾に従い、RTG-RT-PCRbeadsを用いて行った。

2.5 血清検査

対血清は診断用抗原(同標準株)および0.5%ニワトリ血球を用いてHI抗体価をWHO推奨法で測定し、8倍以上の差をもって陽性とした。

*¹ 福井県自然保護センター

表1 インフルエンザ様集団発生事例でのウイルス分離・血清検査結果

No	採取月日	検体数	ウイルス分離・同定			対血清検査				
			AH1	AH3	B	A/Moscow /13/98 (H1N1)	A/New Caledo /20/99 (H1N1)	A/Panama /2007/99 (H3N2)	B/Shandong /7/97	B/Hiroshima /23/01
1. T高校(二州)	1月10日	4		3		0/3	0/3	3/3	0/3	0/3
2. T小学校(坂井)	1月15日	9		1		0/7	0/7	4/7	0/7	0/7
3. I小学校(若狭)	1月15日	5		2		0/3	0/3	3/3	0/3	0/3
4. M小学校(二州)	1月16日	5		2		0/4	0/4	4/4	0/4	0/4
5. Y小学校(福井)	1月20日	9			6			2) NS		
6. N中学校(丹南)	1月21日	5		2		0/5	0/5	4/5	0/5	0/5
7. Y小学校(奥越)	1月22日	9		1				NS		
8. T中学校(丹南)	1月22日	5		1		0/4	0/4	3/4	0/4	0/4
9. M小学校(奥越)	1月27日	9		2	1			NS		

1)分母:検査した患者数、分子:回復期にHI価8倍以上の有意差を示した患者数

2)NS:サンプルなし

3 結果

3.1 検査成績

3.1.1 集団発生事例

各健康福祉センター管内で発生した事例のウイルス分離および対血清による血清学的検査結果を表1に示した。9事例中8事例からA香港型が、2事例からB型が分離された。No9の事例からはA香港型とB型が同時に分離された。

対血清の血清学的検査はA香港型のウイルスが分離された6事例について行い、いずれもA/Panama/2007/99(H3N2)抗原に対し有意な抗体価上昇を示し、ウイルス分離の結果と一致した。ウイルス分離率が11%と低い事例(No2)についても対血清検査では57%で抗体価の上昇を認めていた。

3.1.2 小児科定点での観測

流行初期から第18週までの嶺北(福井市)および嶺南(敦賀市)各1医療機関からの検体のウイルス分離状況を図1に示す。全376検体中インフルエンザウイルスが分離されたのは278検体であった。その内訳はA香港型が136検体(48.9%)、B型が142検体(51.1%)であり、Aソ連型はなかった。B型はビクトリア系が主流であったが、山形系がシーズン後期に7株分離された。なお、このうちA香港型2検体とB型1検体は培養上清のHA価が上がらず、RT-PCR法によってのみ同定された。

(国立感染症研究所によると、全国的には今シーズンのインフルエンザの流行株は5月現在でA香港型が69%、B型が31%であり、B型はビクトリア系が主流であった。)

嶺北ではじめてインフルエンザウイルスが分離されたのは第52週であり、A香港型であった。その後A香港型のみが流行していたが、第6週にB型が分離されて以降主流はB型に移り13週まで分離された。一方、嶺南では嶺北と同

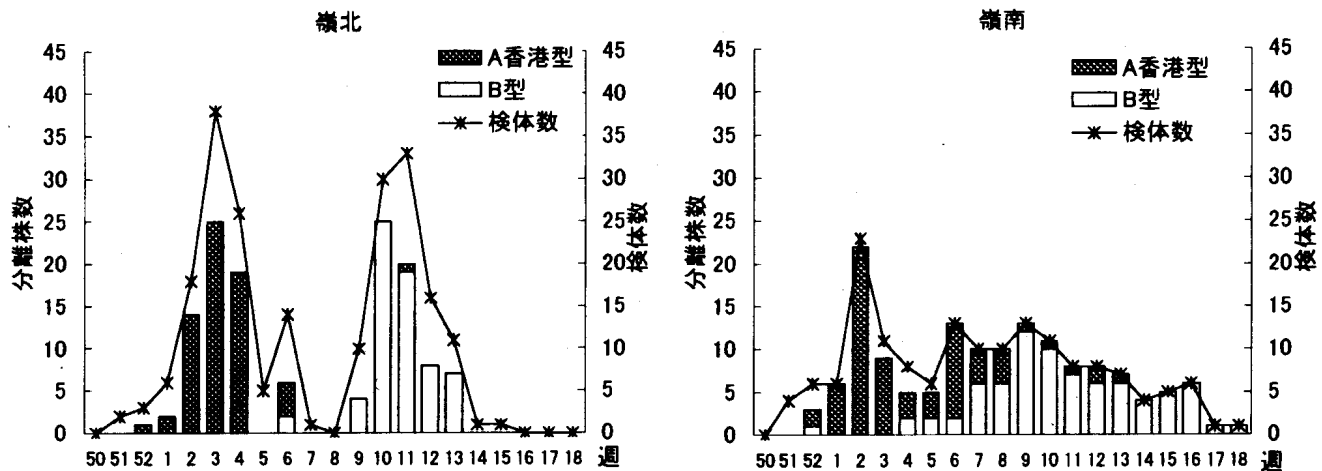


図1 小児科定点でのインフルエンザウイルス分離状況

じ第52週にA香港型とB型が分離された。その後、第3週まではA香港型のみが流行したが、第4週にB型が分離されてからは第8週までA香港型とB型が混在し、それ以降はB型が優勢に流行した。

全検体中のA香港型、B型の2つの型の分離された割合は嶺南・嶺北ともほぼ同様であった。

3. 1. 3 分離ウイルスの抗原性状

今シーズンのワクチン株はA/New Caledonia/20/99 (H1N1), A/Panama/2007/99 (H3N2), B/山東/7/97の混合である。この株を含む6種類の抗血清に対する今シーズンの各分離ウイルス(集団発生を含む)の抗原性状を表2に示した(Aソ連型は分離されなかったのを除いてある)。HI価はA型はモルモット血球、B型はニワトリ血球を用いて測定した。

表2 分離ウイルスの抗原性状

ホモ価との差	A香港型	B型		
		ビクトリア系		山形系
	A/Panama/2007/99(H3N2)	B/Shandong/7/97	B/Kagoshima/11/2002	B/Hiroshima/23/01
×32		12		
×16		15		
×8	3	46	14	2
×4	13	52	24	1
×2	67	15	33	4
等価	65	1	58	
計	148	141	129	7

A型は抗A/Panama/2007/99 (H3N2) に対して、ホモ価と等価か2倍以内の変異の株が多かった。

B型のうち、今シーズン主流であったビクトリア系の株については、ワクチン株であるB/Shandong/7/97抗血清がMDCK分離のVictoria系統株に対する反応性が弱く結

果は参考値とするが、抗B/Kagoshima/11/2002に対してはホモ価に比べて等価か4倍以内のずれの株が多かった。また少数分離された山形系の株は抗B/Hiroshima/23/01に対してホモ価に比べて2~8倍のずれであった。

3. 2 インフルエンザ様疾患発生報告および感染症発生動向調査による流行状況

3. 2. 1 インフルエンザ様疾患集団発生報告

県内の幼稚園・小学校・中学校でインフルエンザ様疾患により学級・学年・学校閉鎖が実施された場合に、教育委員会の協力を得て健康増進課で把握した数を、嶺北・嶺南地域に分けて図2に示した。今シーズンのインフルエンザ様疾患の集団発生は、嶺北で平成15年1月14日(第3週)に武生市の国高幼稚園で3歳児を学年閉鎖および5歳児の内1組を学級閉鎖(対象となる在籍者数51名、患者数22名、うち欠席者数18名)にしたのが初発である。その後嶺北では第4週に21件、第5週に13件の発生があり、その後減少していたが、第10週および第11週に7件ずつと再び増加し第12週の2件で終結した。

嶺南の初発も同時期で平成15年1月15日(第3週)に敦賀市の松原小学校3年生の2組が学級閉鎖(対象となる在籍者数54名、患者数42名、うち欠席者数22名)となった。その後は第4週に12件、第6週に11件の発生があった他は毎週5件前後であった。第11週以降は発生はなかった。

集団発生施設数は117件、総患者数3,533人、総欠席者数2,007名であり、流行規模は過去8年間では大流行となった98/99シーズンの次に大きなものであった。(図3)

3. 2. 2 感染症発生動向調査

①全県

県内の32の定点医療機関(小児科定点およびインフルエンザ定点)からの報告をもとにした患者発生動向調査

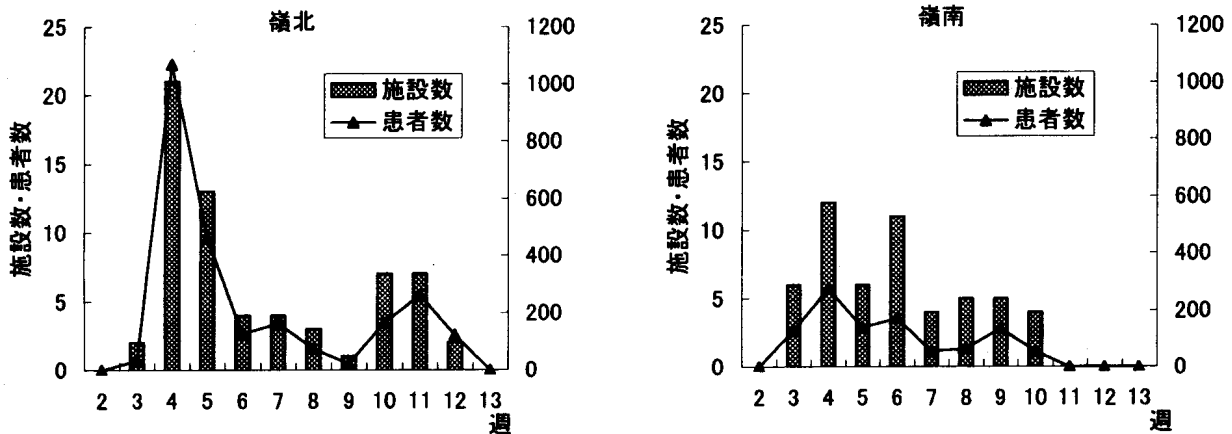


図2 学校等での集団発生の状況

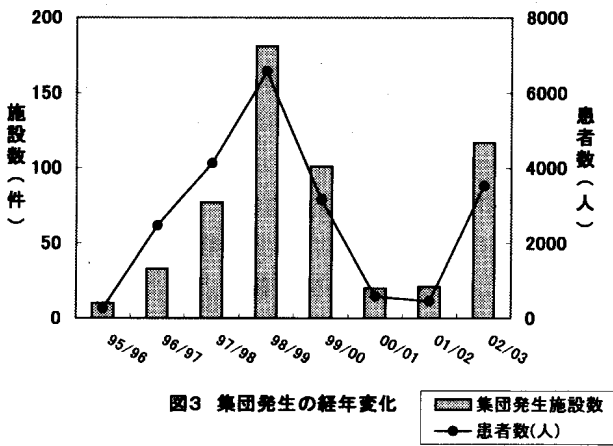


図3 集団発生の経年変化

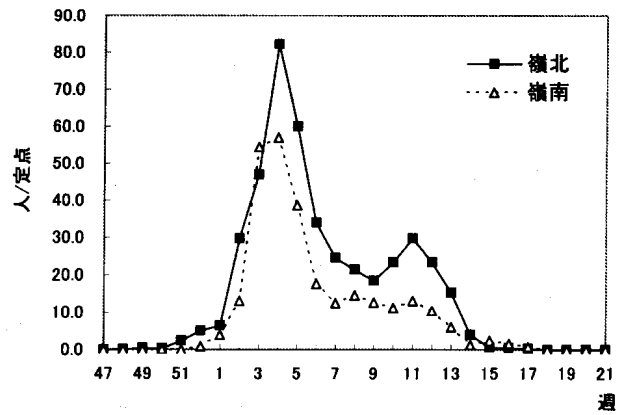


図5 定点あたり患者数(地域別)

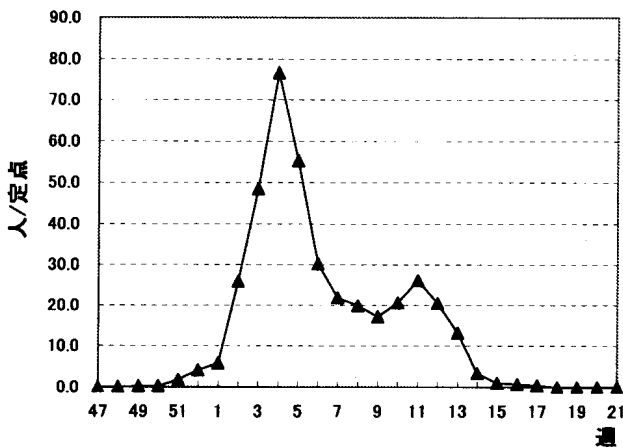


図4 発生動向調査 定点あたり患者数(全県)

における定点あたりのインフルエンザ様疾患の患者数を図4に示す。患者発生は、平成14年11月18日から始まる第47週から報告がみられ、12月中旬の第51週からゆるやかに増加し、1月下旬の第4週に第一のピークに達した(76.7人/定点)。その後減少に転じたが、3月下旬の第10週から再び増加が見られ、第11週に第二のピークとなった(26.2人/定点)。その後ゆるやかに減少し、4月中旬の16週には定点あたり1人未満となり終結した。

昨シーズンと比較すると、初発は約1ヶ月早く、終結はほぼ同時期であった。第一のピークは2か月近く早い第4週で昨年(20.5人/定点)の約4倍の大きなピークであり、第二のピークは昨年と同じ第11週で同規模のものであった。累積患者数は昨シーズン3,868人に対し、今シーズン12,654人と約3.3倍であり、患者発生数が1位を占めた週も昨シーズン6週間(第8週~13週)に対し、今シーズンは13週間(第1週~13週)と長期にわたった。

②地域別(嶺北・嶺南)

患者発生動向調査の報告数を嶺北(25定点)、嶺南(7定点)に分けて図5に示す。

嶺北は初発が第47週であり、第51週あたりから増え始め、第一のピーク時の第4週には82.2人/定点となった。その後第11週には第二のピークがあり、29.8人/定点であった。嶺南は初発が第50週と遅れ、第1週から急激に増加し同じ第4週でピークとなり、57.0人/定点であった。第二のピークはあまりはっきりしないが第7週から第12週ころまでは減少することなく定点あたり10人を上回っていた。

ピーク時における患者数の比較では、昨シーズンは嶺北(24.5人/定点)が嶺南(6.3人/定点)の約4倍であったが、今シーズンは約1.4倍であり、地域による差はそれほどなかった。

③年齢階層

患者数を、その年齢および受診した週に区分して集計した(図6)。第4週には各年齢層でピークがあった。0~4才および5~9才では第11週にも明確な第二のピークがあったのに対し、10才以上では第13週ころまで減少はゆるやかだったもののピークはあらわれなかった。

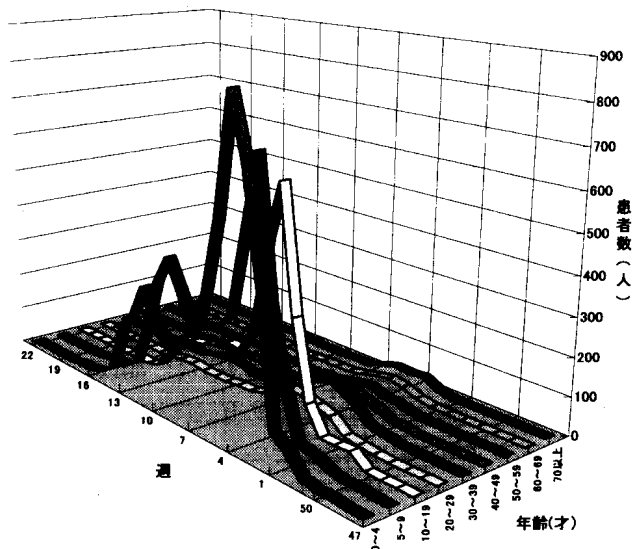


図6 年齢階層別受診患者数

4 考 察

今シーズン(2002/2003シーズン)のインフルエンザ流行は、集団発生、散発例ともに患者数は昨年を大きく上回り、3年ぶりの大きな流行となった。

過去2シーズンはAソ連型、A香港型およびB型の3型が流行したが、今シーズンはAソ連型は流行せず、A香港型とB型の流行であった。(表3)

表3 過去8シーズンに県内で流行したインフルエンザウイルス

シーズン	流行したウイルス型		
1995/1996	Aソ連型		
1996/1997		A香港型	
1997/1998		A香港型	
1998/1999		A香港型	B型(山形系とビクトリア系)
1999/2000	Aソ連型	A香港型	
2000/2001	Aソ連型	A香港型	B型(主流は山形系)
2001/2002	Aソ連型	A香港型	B型(主流はビクトリア系)
2002/2003		A香港型	B型(主流はビクトリア系)

発生動向調査によると、定点あたりの患者数は第4週と第11週に2つのピークがあった。小児科定点の検体のウイルス分離の結果から、前半のピークはA香港型、後半のピークはB型によるものであると推察できる。B型は昨シーズン同様Victoria系統が主流であり、山形系はごく少数であった。一般にA型インフルエンザは病原性、侵襲性が強く、流行拡大が一過性で早いのにに対し、B型はそれほどでなくA型の流行が消退する頃から流行することが多い。今シーズンもこの典型的なパターンであった。

1992/93年以降に分離されたA香港型のウイルスはニワトリ血球に低凝集性の株が多く⁵⁾、当センターでは通常のHA価測定はモルモット血球を用いて行っている。今シーズン分離されたA型ウイルスもニワトリ血球では凝集を示さず、モルモット血球を用いて同定した。一方、B型ウイルスはニワトリ血球とモルモット血球の両方に凝集を示したが、HI試験の際、モルモット血球では同定不能であり、ニワトリ血球を用いて同定した。

A香港型分離株については、ワクチン株であるA/Panama/2007/99(H3N2)と等価か2倍以内の変異の株が多かった。A/Panama/2007/99(H3N2)類似株は過去2シーズン県内で流行しているが、全国の調査で1:40以上の抗体保有率は5~19歳で60%前後、他の年代は20%前後であった⁶⁾。比較的規模の大きい流行となったのは、4歳以下または20歳以上の年代の抗体保有率の低さによるものと推測される。

B型については昨年主流のVictoria系統のB/Hong Kong/330/2001やB/Shandong/7/97類似株は、MDCK細胞分

離株の多くが、孵化鶏卵で増殖させたウイルスを抗原として作製したフェレット抗血清に対し低い反応性しか示さなかった。これはHA蛋白の197番目のアミノ酸残基の宿主に依存した糖鎖の付加が関係しており、従ってMDCK細胞分離株では標準株からの抗原性のズレの程度や流行株間での抗原性の多様性などは特定できなかった⁷⁾。今シーズンはこれをふまえ、従来の孵化鶏卵分離株を抗原とした抗血清に加え、MDCK分離株を抗原として作製したB/Kagoshima/11/2002抗血清が追加供給された。昨年に引き続き主流となったVictoria系統では、抗B/Kagoshima/11/2002に対する反応はホモ価に比べて等価か4倍以内のずれの株が多かった。

また山形系の株はシーズン後期に7株分離されたのみで、抗B/Hiroshima/23/01に対してホモ価に比べて2~8倍のずれであった。

集団発生の検体は、うがい液を検体としており、咽頭拭い液や鼻腔拭い液よりもウイルス検出率は低い。また、検体を採取した病日、採取方法、接種したときの細胞の状態などによってウイルス分離率は大きく異なる。本年も事例毎のウイルス分離率は11%~67%と差があった。これに比べて対血清の抗体価測定での陽性率は57~100%と高くなっている。昨シーズンではウイルス分離ができなかったが、対血清の検査で抗体価上昇を認め、原因ウイルスを推測できた例もあった⁸⁾。確実な原因究明のためには、対血清の抗体価測定をできるだけ行うことが必要である。また、それとともにRT-PCR法で咽頭ぬぐい液から感度よくインフルエンザウイルス遺伝子を検出する方法についても検討する必要がある。

5 ま と め

2002/2003シーズンの福井県のインフルエンザの検体からA香港型、B型の2型が分離された。流行の主流は前半はA香港型、後半はB型であった。

集団発生、散発例ともに患者数は昨年を大きく上回り、3年ぶりの大きな流行となった。

参 考 文 献

- 1) 根路銘国昭他：本邦におけるインフルエンザサーベイランスシステムにおける流行早期予測と対策，日本臨床，10，29-36(1997)
- 2) 菅谷憲夫：インフルエンザ—最近の臨床の進歩—，ウイルス，52，47-53(2002)
- 3) 中村和幸、西沢修一：MDCK細胞浮遊液を用いたインフルエンザウイルスの分離，感染症誌，53(12)，698-703(1979)

- 4) 清水英明他：Nested-PCR法によるインフルエンザウイルスの検出，感染症誌，71，522-526 (1997)
- 5) 村上司他：大阪市内においてMDCK細胞にて分離したニワトリ血球低凝集性インフルエンザウイルスの性状，生活衛生，41 (1)，11-17 (1997)
- 6) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報，23 (12)，3 (2002)
- 7) 国立感染症研究所：病原微生物検出情報，23 (11)，11 (2002)
- 8) 有定幸法他：2001/2002シーズンの福井県のインフルエンザ，福井県衛生研究所年報，40，48-51 (2002)

資料

福井県における先天性代謝異常症等の新生児マススクリーニングの実施状況について (平成14年度)

丸山 励治・川畑 光政・松井 利夫

Mass Screenig for Inborn Errors of Metabolism, Cretinism and Congenital Adrenal Hyperplasia
in Fukui Prefecture (2002)

Reiji MARUYAMA, Mitsumasa KAWABATA, Toshio MATSUI

1 緒 言

先天性代謝異常症等の新生児マススクリーニング (以下、マススクリーニング) は、疾病の早期発見、早期治療により心身の障害発生を防止することを目的として全国的に実施されている。

本県においても、「先天性代謝異常検査等実施要綱」¹⁾ (以下、実施要綱) に基づき、昭和52年12月よりフェニルケトン尿症等5疾患のスクリーニングが開始された。その後、昭和55年4月からは先天性甲状腺機能低下症 (以下、クレチン症) のスクリーニングが追加され、さらに、平成元年度からは先天性副腎過形成症 (以下、副腎過形成症) のマススクリーニングも追加実施されている。しかし、平成4年9月からはヒスチジン血症が検査対象疾患から除外され、現在は6疾患のマススクリーニングを行っている。昭和52年12月から平成15年3月までに約24.4万人の新生児がこのスクリーニングを受検しており、これまでにヒスチジン血症の14名を含む23名の代謝異常症患者、40名のクレチン症患者および6名の副腎過形成症患者が発見され、医療機関において治療が行われている。

2 スクリーニング方法

2.1 対象疾患

フェニルケトン尿症、メイプルシロップ尿症、ホモシチン尿症、ガラクトース血症、クレチン症および副腎過形成症の6疾患を対象とした。

2.2 対象者

県内で出生した新生児で保護者が検査を希望するもの、および医療機関より依頼のあった新生児とした。

2.3 検査検体

新生児 (生後5~7日) の血液を代謝異常検査用濾紙にしみこませ、乾燥させたものを検体とした。なお、検体は各医療機関にて採血、乾燥され、当所に郵送される。

2.4 検査方法

(1) アミノ酸代謝異常症

フェニルケトン尿症、メイプルシロップ尿症、ホモシチン尿症の3疾患については、枯草菌を利用するBIA (Guthrie法²⁾) を用いた。カットオフ値はPhe 4 mg/dl、Leu 4 mg/dl、Met 2 mg/dlとした。

(2) ガラクトース血症

Beutler法²⁾ とPaigen-Phage (吉田) 法²⁾ を併用した。Paigen-Phage (吉田) 法のカットオフ値は8 mg/dlとし、Beutler法は蛍光の無いものを異常とした。

(3) クレチン症

甲状腺刺激ホルモン (以下、TSH) を測定するELISAキット (栄研化学: クレチンTSH ELISA II) を用いた。カットオフ値³⁾ は9.5 μU/mlとした。実際の検査では、初回検査で7 μU/ml以上を示した検体について確認検査を行い、カットオフ値以上の検体に対して再採血を要求した。また、1次検査で30 μU/ml以上の高値を示した者、および2次検査においてもカットオフ値以上を示した者については直ちに精密検査の受診を勧奨した。

(4) 副腎過形成症

17-Hydroxyprogesteron (以下、17-OHP) を測定するELISAキット (栄研化学: 17-OHP D-ELISA II) を用いた。カットオフ値⁴⁾ は3.0 ng/mlとした。判定は直接法による測定値が5.0 ng/ml以上を示した検体について、抽出法による検査を行い、カットオフ値以上の検体については再採血を要求した。また、直接法により30 ng/ml以上の高値を示した検体、および2次検査においてもカットオフ値以上を示した検体については直ちに精密検査の受診を勧奨した。

2.5 マススクリーニングの流れ

採血から検査および精密検査に至るマススクリーニングの流れは、図1のとおりである。なお、医療機関に対する再採血および精密検査要求については、迅速化を図るため、結果判定後まず電話連絡を行い、一週間毎に、実施要綱に基づいて通知した。

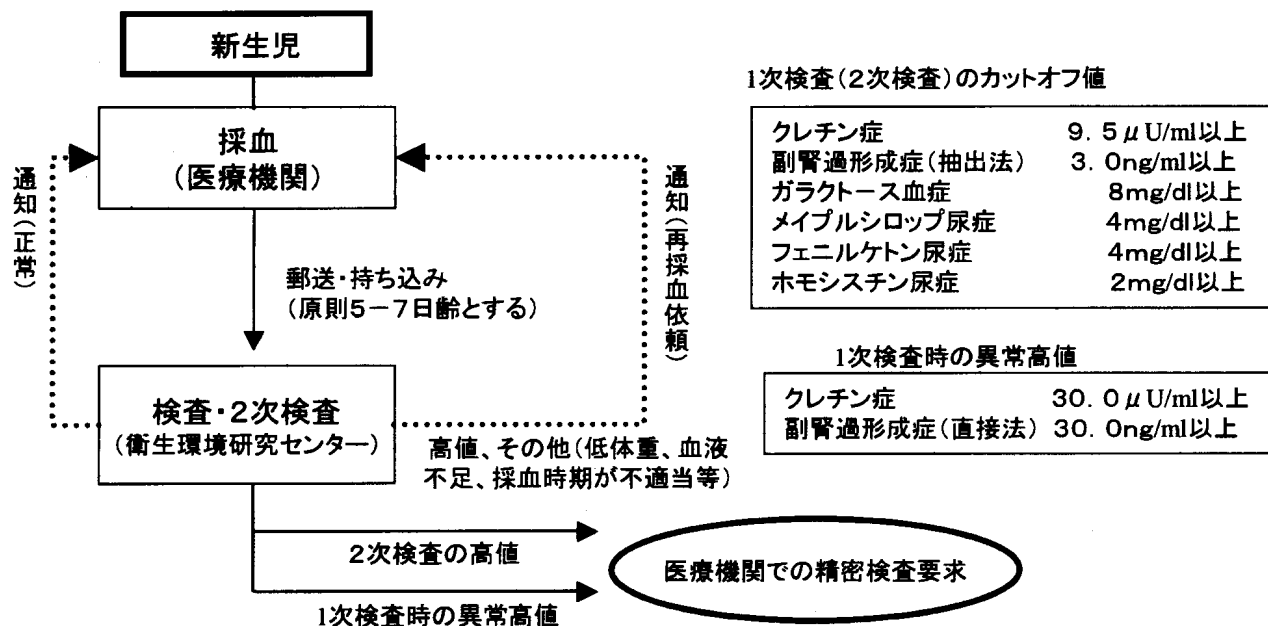


図1 先天性代謝異常症等のマススクリーニングの流れ図(概略)

3 結果および考察

3.1 検体の状況

平成14年度の受付検体総数は、8,486件であり、このうち1次検体数は8,207件、2次検査以上(追跡検体含む)の検体数は279件であった。また、外部精度管理として精度管理センターから送付される120検体について検査を行った。平成14年度に受付した1次検体の状況を表1に示す。

代謝異常症等の検査は血中の各アミノ酸あるいは糖の濃度を測定するため、対象児の哺乳状態⁶⁾が検査結果に影響を及ぼす。1次検体のうち7,987件は哺乳状態が良好であったが、29件は哺乳不能であり、再採血を依頼した。また157件(約2%)については哺乳状態の記載がなかった。

このため、各医療機関に対して哺乳状態の確認とその記載の徹底を求めるなどの改善が必要である。

採血時体重が2,000g以上を適合検体として取り扱っており、代謝異常マススクリーニング研究会の勧告⁶⁾により2,000g未満の未熟児に対しては不適検体として再採血を要求している。1次検体の内2,000g以上が7,967件、1,999g以下は81件であり、記載のない検体が159件であった。採血時体重の記載のない検体に対しては、出生体重(全体で記入されていた)から未熟児と推測された児に対してのみ医療機関へ電話で確認した。なお、低体重により再採血を要求した検体はすべて再検査を受検したが、表2に示したとおり9件が再々採血となっており、未熟児に対する適切な採血実施が望まれる。上瀧ら⁷⁾は未熟児に対する

表1 平成14年度先天性代謝異常症等検査一次検体内訳

検体数	合計 8,207 検体									
性別	男性	女性	記載なし							
	4,058	3,802	347							
哺乳状態	良	不良	不能	記載なし						
	7,987	33	29	158						
採血時体重	~1499g	~1999g	~2499g	~2999g	~3499g	~3999g	~4499g	~4500g	記載なし	
	22	59	517	3,291	3,204	870	81	4	159	
経過日数 (出生から採血まで)	~3	4~5	6~7	8~9	10~11	12~13	14~			
	10	6,707	1,026	139	95	54	43			
経過日数 (採血から受付まで)	0	1	2	3	4	5	6	7	8~	
	312	3,156	2,178	1,376	656	269	137	56	67	

表2 平成14年度先天性代謝異常症等検査月別検査数

A 代謝異常症検査

		H14. 4	5	6	7	8	9	10	11	12	H15. 1	2	3	合計	
1次検査	検体数	671	702	598	751	702	703	784	664	649	742	602	639	8,207	
	結果	正常	664	695	589	737	689	683	775	651	632	732	593	627	8,067
		要再採血	7	7	9	14	13	20	9	13	17	10	9	12	140
		要精検	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2次検査	検体数	14	12	11	14	21	13	20	15	13	21	5	11	170	
	結果	正常	13	12	10	14	21	12	20	13	12	20	5	9	161
		要精検	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
		その他	1	0	1	0	0	1	0	2	1	0	0	2	8
追跡調査*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4		
精度管理		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	
合計		695	724	619	775	733	726	814	689	672	773	617	660	8,497	

B クレチン症検査

		H14. 4	5	6	7	8	9	10	11	12	H15. 1	2	3	合計	
1次検査	検体数	671	702	598	751	702	703	784	664	649	742	602	639	8,207	
	結果	正常	656	691	590	739	689	680	765	647	624	718	586	613	7,998
		要再採血	15	11	8	12	13	22	17	17	25	24	16	25	205
		要精検	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	4
2次検査	検体数	23	16	13	12	22	15	23	26	17	36	6	20	229	
	結果	正常	21	16	12	12	22	14	23	20	16	35	6	19	216
		要精検	1	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	6
		その他	1	0	1	0	0	1	0	3	1	0	0	0	7
追跡調査*	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2		
精度管理		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	
合計		704	728	621	773	734	728	817	700	676	788	618	669	8,556	

C 先天性副腎過形成症検査

		H14. 4	5	6	7	8	9	10	11	12	H15. 1	2	3	合計	
1次検査	検体数	671	702	598	751	702	703	784	664	649	742	602	639	8,207	
	結果	正常	661	684	590	738	692	681	774	651	631	730	591	626	8,049
		要再採血	10	18	8	13	10	22	10	12	18	12	11	13	157
		要精検	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
2次検査	検体数	18	18	14	14	18	14	22	16	13	21	5	11	184	
	結果	正常	17	18	13	14	18	12	22	14	12	21	5	9	175
		要精検	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	3
		その他	1	0	1	0	0	1	0	2	1	0	0	0	6
追跡調査*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1		
精度管理		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	
合計		699	730	622	775	730	727	816	690	672	773	617	660	8,511	

*:内数

2回採血の実施により約13年間で50名を超える患児が全国で発見されたことを報告した。また、本県では真性患者ではないものの、1次検査では17-OHP高値で、再採血時にはMet高値となった例を経験した。未熟児については適切な2回採血を実施し、高い検査受検率が維持されることが望ましい。

出生日から採血日までの日数⁸⁾については、出生4日目から7日目までに採血したものを適合検体として取り扱っており、1次検体内7,733件が適切に採血されていた。しかし、8日目以後に採血された検体が464件あり、中でも50日を越える検体ではそのほとんどが出生体重1,500g未満の未熟児であった。未熟児の多くが設備の整った総合病院で出生しており、医師の判断により採血時期が調整されているものと思われる。一方、生後3日で採血された検体が10件あり、「採血早い」の不適合検体として再採血を依頼した。

血液の劣化による影響を考慮して、採血日から受付日までの日数について8日以内を適合検体として扱っている。本年度は8,140件が適切に送付された。しかし、67件が8日以上経過しており、この内41件は5月や正月の連休期間中の遅れであり、当センターの指導により検体が適切に保管されたことから適合検体として扱えたが、残りの26件については不適合検体として再採血を要求した。検体の到着が遅れる原因の多くは医療機関の発送ミスであり、不必要な再採血を減らすために改善を求めている。

3.2 検査状況および結果

表3に代謝異常症(A)、クレチン症(B)、および副腎過形成症(C)の月別検査状況を示した。疑陽性による再採血要求数は136件、検体不適による再採血要求数は159件であった。疑陽性による再採血要求数が最も多かったのはTSH高値の82件であり、再採血率は1.0%であった。また、17-OHP高値による要求数は37件、再採血率は0.45%であった。代謝異常症の検査ではPhe高値による要求が5件、Met高値による要求が3件、Leu高値による要求が7件、Gal高値による要求が2件であった。これらの結果はいずれもカットオフ値と同値であり、異常高値を示す検体はなかった。なお、ガラクトース血症診断のポイトラー法「活性無し」による疑陽性はなかった。内分泌系(クレチン症、副腎過形成症)の検査では2000年、2001年と比較して再採血の要求数が減少したが、分光光度計等測定機器の更新による影響が考えられる。代謝異常系の検査では0.02-0.09%の再採血率であり、全国的な値⁹⁾とほぼ一致し、適切に検査が行われていると考えられる。不適合検体の内訳は、「低体重」90件、「哺乳不能」31件、「血液古い(8日以上)」26件、「採血早い(3日以内)」10件、「判定不能」が3件となっている。「血液古い」や「採血早い」といった不適

検体は依然として送付されており、該当医療機関に対して不要な再採血を減らすために引続き改善を求めていく必要がある。「判定不能」の3件は、治療のために投薬された抗生物質が濾紙血液に残存しているため、BIAによる測定が阻害されたものであった。この問題に対しては、アミノ酸分析にHPLC法、ガラクトース測定法にELISA法を導入することで、6ヶ月間で「判定不能」による再採血を10例減少させることができた。また、HPLC法では1枚の血液濾紙ディスクで3項目(Phe、Leu、Met)の測定が可能であり、血液不足による再採血要求の減少にも寄与し、本年度は血液不足による再採血要求はなかった。万が一、血液付着量の少ない検体が患児の場合には、実際の濃度が高くなっていることが予想されるので、適切な採血の実施が望まれる。

表3 平成14年度再採血要求検体の内訳

	疑陽性による要求			検体不適による要求			
	1次	2次	計	1次	2次	計	
TSH	82	0	82	低体重	81	9	90
17-OHP	37	0	37	哺乳不能	29	2	31
Phe	5	0	5	血液古い	26	0	26
Met	2	1	3	血液不足	0	0	0
Leu	7	0	7	採血早い	10	0	10
Gal	2	0	2	判定不能	3	0	3
合計*	134	1	135	合計*	149	11	160

* 複数項目による要再採血数を重複して算出している

3.3 精密検査受診者の状況

表4に精密検査を勧奨した受診者の検査結果を示した。1次検査および2次検査の結果、精密検査の要求は、フェニルケトン尿症1件、クレチン症10件、副腎過形成症4件の合わせて15件であった。このうち、クレチン症4件、副腎過形成症1件については、1次検査で異常高値を示したため直ちに精密検査を要求した。

専門医療機関における精密検査の結果、3名がクレチン症と診断された。一方、Met、Galがカットオフ値よりやや低い値を示した検体が、高シトルリン血症の患児のものであったことがタンデムマスによるマススクリーニング¹⁰⁾により確認された。さらに、Pheが比較的高い値(2mg前後)を示した児について、検査結果を担当医師に報告したところ、フェニルアラニン代謝に異常を持った児であり、現在も医師の依頼により追跡検査を行っている。このように血液成分のわずかな異常についても医療機関に還元していくことは患者発見に有用な知見を与えると考える。

3.4 患者発見状況

福井県および全国の患者発見状況¹¹⁾について、表5にまとめた。全国的にみた患者発見率はクレチン症が最も高く1/3,900、次に副腎過形成症の1/15,400で、また、最も低

表4 平成14年度精密検査受診者の検査結果

受付番号	性別	出生体重 (g)	1次検査				2次検査				診断結果	
			採血日齢	受付日齢	報告日齢	検査結果*1*2	採血日齢	受付日齢	報告日齢	検査結果*1*2		
1	518	女	2530	4	7	11	TSH: 11.5	11	15	17	TSH: 42.8	クレチン症
2	3992	男	3150	5	6	9	TSH: 42.0					クレチン症
3	4856	男	3386	5	6	9	TSH: 582					クレチン症
4	6919	女	2945	3	8	15	Phe: 4	18	20	29	Phe: 4	異常なし
5	5027	女	2542	5	8	11	TSH: 32.0					異常なし
6	8041	男	3026	34	37	44	TSH: 340					異常なし
7	8317	女	2390	5	7	16	TSH: 12.6	13	14	22	TSH: 14.9	異常なし
8	5112	男	2852	4	5	13	TSH: 9.6	13	16	18	TSH: 12.7	異常なし
9	5117	女	2735	5	6	14	TSH: 9.8	32	34	41	TSH: 9.7	異常なし
10	4909	男	2432	7	8	17	TSH: 13.3	18	23	29	TSH: 11.6	異常なし
11	6709	男	2950	5	6	14	TSH: 10.5	15	18	21	TSH: 13.4	異常なし
12	5715	男	1964	5	9	12	17OHP: 34.7					異常なし
13	3736	女	2215	7	8	14	17OHP: 12.1 (4.6)	16	20	23	17OHP: 8.0 (4.6)	異常なし
14	7700	男	3280	5	6	15	17OHP: 15.2 (3.9)	16	19	21	17OHP: 19.9 (4.8)	異常なし
15	8015	男	2788	8	0	16	17OHP: 12.6 (3.4)	17	17	22	17OHP: 11.3 (3.4)	異常なし

*1 単位: Phe (mg/dl), TSH (μU/ml), 17OHP (ng/ml)

*2 17OHP ()内は抽出法による測定値

表5 代謝異常症等検査実施件数と患者発見状況

		全国		福井県				
		患者数	発見率	患者数	発見率	患者数	発見率	
代謝異常症	実施期間	S52.4~H14.3		S52.12~H14.3		S52.12~H15.3		
	実施件数	32,114,038		236,037		244,244		
	患者数・発見率	フェニルケトン尿症	409	1/78,500	4	1/59,000	4	1/61,100
		ホモシスチン尿症	171	1/187,800	2	1/118,000	2	1/122,100
		メイプルシロップ尿症	63	1/509,700	1	1/236,000	1	1/244,200
ガラクトース血症		907	1/35,400	2	1/118,000	2	1/122,100	
クレチン症	実施期間	S54.4~H14.3		S55.4~H14.3		S55.4~H15.3		
	実施件数	28,728,520		211,155		219,362		
	患者数・発見率	7,285	1/3,900	40	1/5,300	43	1/5,100	
副腎過形成症	実施期間	H1.4~H14.3		H1.4~H14.3		H1.4~H15.3		
	実施件数	16,118,061		114,924		123,131		
	患者数・発見率	1,045	1/15,400	6	1/19,200	6	1/20,500	

いのはメイプルシロップ尿症の1/509,700となっている。この傾向は福井県においても同様であった。

発見されたクレチン症患者3名のうち、2名(受付番号: 3992、4856)は1次検査で異常高値を示し精密検査となった。他の1名(受付番号: 5813)は2次検査で高値となり精密検査となったが、このときの再採血日齢は11日であった。

全国的にはマススクリーニングで発見されなかった症例⁴⁾が報告されている。さらに、マススクリーニングの実施により対象疾患以外の疾患の発見例^{12), 13)}が報告される

ようになっており、検査技術者のスクリーニングに対する考え方も変わりつつある。このような背景をふまえ、カットオフ値は患者の発生状況等を考慮しながら慎重に決定されなければならない。そのためには、スクリーニングシステムを構成している各関係機関との連携を密にし、事業実施主体、検査受託施設が最終診断結果等の医療情報を共有できるような相互連携システム^{14), 15)}を構築し、精密検査の受検から治療経過を追跡調査するフォローアップシステムにより、検査の精度、妥当性を評価していく必要がある。

4 結 語

平成14年4月から平成15年3月までに県下で出生した新生児を対象に6疾患のマススクリーニングを実施した。検査総数は、代謝異常症8,497件、クレチン症8,556件、副腎過形成症8,511件であった。このうち、15名について精密検査を依頼し、医療機関での検査の結果、クレチン症患者が3名確認された。

参 考 文 献

- 1) 福井県福祉環境部：先天性代謝異常検査等実施要綱 (平成14年改訂)
- 2) 成瀬浩、松田一郎：新生児マス・スクリーニングハンドブック、南江堂 (1989)
- 3) 先天性甲状腺機能低下症マス・スクリーニングのガイドライン、日本マス・スクリーニング学会誌、9 (3)、15-18 (1999)
- 4) 立花克彦他：新生児マス・スクリーニングで発見されなかった先天性副腎過形成症 (21水酸化酵素欠損症) 症例の検討 (全国調査) 及びスクリーニング17-OHPカットオフ値の検討、日本マス・スクリーニング学会誌、11 (3)、47-52 (2001)
- 5) 市原侃他：新生児の哺乳量評価に関する研究、日本マス・スクリーニング学会誌、10 (1)、59-64 (2000)
- 6) 代謝異常マススクリーニング研究会他：新生児マススクリーニングにおける未熟児の採血時期について、日児誌、90、2855 (1986)
- 7) 上瀧邦雄他：新生児マス・スクリーニングにおける未熟児2回採血により診断の見逃しが防止できた症例に関する全国調査、日本マス・スクリーニング学会誌、12 (3)、17-20 (2002)
- 8) 濾紙血の採取法・採血時期・保存法、日本マス・スクリーニング学会誌、8 (supplement 2)、24-27 (1998)
- 9) 東京顕微鏡院マス・スクリーニング精度管理センター：先天性代謝異常スクリーニング精度管理の検査法とカットオフ値について (アンケート集計)、4月 (2003)
- 10) 重松陽介他：タンデム質量分析計による新生児代謝異常症マススクリーニングの経験、日本マス・スクリーニング学会誌、12 (2)、26 (2002)
- 11) 母子保健の主なる統計—平成13年度刊行—：厚生労働省雇用均等・児童家庭局母子保健課監修、母子保健事業団、101 (2001)
- 12) ガラクトース高値を示す疾患・病態、日本マス・スクリーニング学会誌、12 (2)、26 (2002)
- 13) 大浦敏博：新生児マススクリーニングを契機に発見されたCitricin欠損による新生児肝内胆汁うっ滞症、先天性代謝異常症等検査技術者研修会資料、48-53 (2002)
- 14) 武田康久：日本における新生児マス・スクリーニング体制について—関係機関の相互連携システムとフォローアップ体制のあり方—、日本マス・スクリーニング学会誌、10 (1)、19-29 (2000)
- 15) 青木菊磨他：新生児マス・スクリーニングで発見された症例のフォローアップシステムの再検討、特殊ミルク情報、37、29-32 (2001)

資料

福井県におけるクレチン症マススクリーニングのカットオフ値について

丸山 励治・松井 利夫・川畑 光政

Cut-off Point for Mass screening of Newborns for Congenital Hypothyroidism in Fukui Prefecture

Reiji MARUYAMA, Toshio MATSUI, Mitsumasa KAWABATA

1 緒 言

クレチン症マススクリーニング¹⁾は心身障害発生防止対策事業として全国的に行われている。スクリーニングを実施する上で、検査精度や効率を左右する基準値(カットオフ値)の設定は極めて重要であり、血液濾紙中の甲状腺刺激ホルモン(TSH)を指標としたクレチン症マススクリーニングのカットオフ値は各検査センターで独自に決定されている。15年に及ぶ全国的な検査データの蓄積から、1995年にクレチン症マススクリーニング陽性基準の改定案²⁾が示された。しかし、カットオフ値の変更には難色を示す施設もあり、アンケート³⁾の集計から2002年度の全国51施設の平均再採血率は約1.5%であり、望ましいとされる再採血率1%⁴⁾を超える施設が82%を占めていた。

福井県では1980年4月より2002年3月までの23年間に219,364人の新生児を検査し、43名の患者が発見された。クレチン症の再採血率は高く、疑陽性による再採血の約6割を占めている。また、精密検査の依頼率(精検率)も近年では0.1%を超える比較的高い値を示していた。このためそれぞれのカットオフ値について詳細な検討が必要であった。2003年6月18日からマススクリーニング検査が外部委託となることに伴い、23年間の成績を解析し、当県のカットオフ値の妥当性について評価した。

2 方 法

2.1 対象

1980年4月から2003年3月までの期間中に福井県で出生した新生児を対象とした。

2.2 測定法

県内の各医療機関にて採血、作製された乾燥血液濾紙を検体としてTSHの測定を行った。1980年4月から1989年3月までは外部機関(相互生物医学研究所(1980~1983年)、大阪血清微生物研究所(1984~1989年))にてRadioimmunoassay(RIA)により検査を実施した。1989年4月からは当センターにてEnzyme linked immuno sorbent assay(ELISA)により検査を行い、1999年6月までは富士レビ

オキット(フレライザスクリーニングTSH)、それ以降は栄研化学キット(クレチンTSH ELISA II)を使用した。測定は1/8インチの血液濾紙ディスクを打抜き、各キットに添付された操作法に従った。

2.3 カットオフ値

初回検査検体の測定は血液濾紙ディスク1枚を用いて1次検査を行い、高値を示した検体に対して血液濾紙ディスク2枚を用いた確認検査を行った。2次検査検体および追跡検査検体については2重測定を行った。この結果、指定のカットオフ値を超える値を示した検体について再採血を依頼し、2次検査で再度カットオフ値を超えた検体について精密検査の受診を勧奨した。また、1992年9月から初回検査で30 μ U/ml以上の異常高値を示した検体については直ちに精密検査を勧奨することとした。これまでのカットオフ値の変更状況を表1に示した。

3 結果と考察

3.1 年次推移

再採血率と精検率の推移を図1に示した。再採血率はスクリーニング開始当初から次第に増加し、2001年度には1.77%と最高になったが、2002年度には再び1.00%に低下した。精検率は1989年度に0.2%を超え、その後は0.09~0.22%の間で推移していた。1989年から当センターで検査を開始したが大きな変化は認められなかった。1992年に30 μ U/ml以上の初回検体に対する精密検査の依頼を開始したが、精検率に明らかな変化は認められなかった。また、2000年には再採血依頼時のカットオフ値の変更を行っているが、再採血率はそれ以前から増加傾向にあり、カットオフ値の引き下げによる再採血数の増加量は正確には把握できなかった。なお、2002年度の再採血率の低下の主な要因は測定機器やデータ処理ソフトの更新であると推察された。

3.2 1次検査のカットオフ値

2000~2002年度の測定結果を基に初回検査のカットオフ値を9~11 μ U/mlに変更した場合の予測値を表2に示した。3年間の平均再採血率は1.48%であり、1%以下にす

表1 福井県のクレチン症マススクリーニングのカットオフ値

測定法	キット	1次検査			2次検査	
		確認検査	再採血	精密検査		
1980/4-1989/3* ¹	RIA	-	上位3%タイル 10 μU/ml	10 μU/ml	-	10 mU/ml
1989/4-1992/8	ELISA	フライザスクリーニング TSH (富士レビオ)	上位5%タイル 8.0 μU/ml	↓	-	↓
1992/9-1999/5	↓	↓	↓	↓	30 μU/ml	↓
1999/6-2000/3	↓	クレチンTSH ELISA II (栄研化学)	上位5%タイル 7.0 μU/ml	↓	↓	↓
2000/4-2002/6	↓	↓	↓	9.5 μU/ml	↓	9.5 μU/ml

*¹ 1989年3月までは委託機関で測定

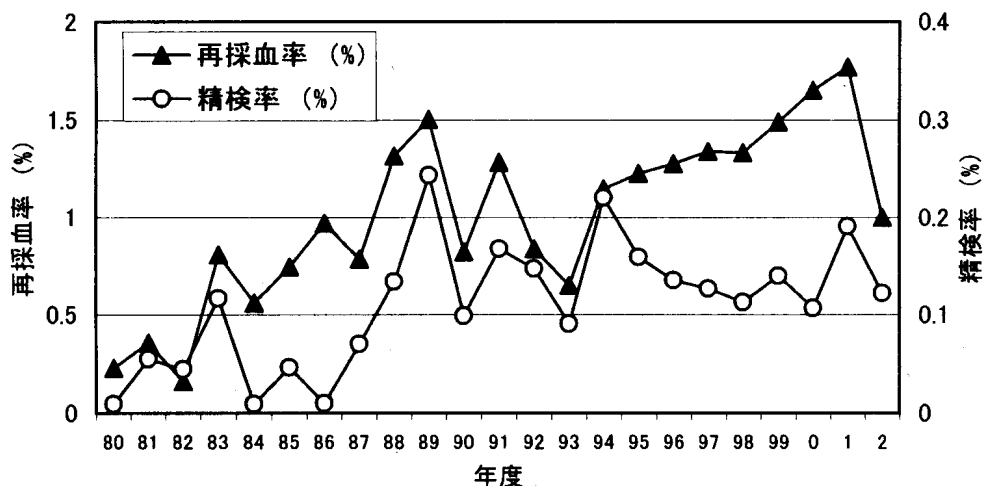


図1 福井県における再採血率および精検率の年次推移

るには10.5 μU/mlまで引き上げる必要があった。全国51施設のカットオフ値⁵⁾は7.5~12 μU/mlと幅があり、同じキットを用いている施設では9あるいは10 μU/mlが多く用いられていた。2002年度の測定機器の更新を機に再採血率が低下しており、10 μU/mlとすることで3割以上の削減が可能であると思われる。

改定案のとおり、本県の1次検査における精密検査のカットオフ値は30 μU/ml以上であるが、全国的なカットオフ値には15~50 μU/mlまで幅があった。このことについて、1991~2002年度の検査データを基に推測し、その推測値を表2に示した。カットオフ値を40 μU/mlとした場合、精検率が約3割低下し、的中率も上昇したが、顕著な改善効果は得られなかった。20 μU/ml以下にした場合、発見で

表2 カットオフ値変更による再採血率の変化

カットオフ値* (μU/ml)	再採血数	再採血率 (%)
9.5	371	1.48
9	439 (18%)	1.75
10	296 (-33%)	1.18
10.5	243 (-45%)	0.97
11	212 (-52%)	0.85

2000-2002年度の測定値から計数
括弧内は現行の9.5 μU/mlからの変化率
* 1次検査における再採血依頼の基準値

表3 1次検査のカットオフ値変更による精検率と的中率の変化

カットオフ値* (μ U/ml)	精密検査数	精検率 (%)	患者発見数	的中率 (%)
30	38	0.036	12	31.6
15	68 (+79%)	0.065	17 (+42%)	25.0
20	50 (+32%)	0.048	15 (+25%)	30.0
25	41 (+8%)	0.039	13 (+8%)	31.7
40	27 (-29%)	0.026	9 (-25%)	33.3
50	25 (-34%)	0.024	7 (-42%)	28

データは1991年度から2002年度までの104,549例を用いた括弧内は現行の30 μ U/mlを基準とした変化率

* 1次検査における精密検査依頼の値

きる患者数は増えたが、大幅に偽陽性者を増やすこととなった。25 μ U/mlでは若干の改善が見られたが効果は小さいため、改定案で示されている現行の30 μ U/mlは妥当であると考えられる。

3.3 2次検査のカットオフ値

1991~2002年度の検査データを基に、2次検査のカットオフ値について推測した結果を表3に示した。改定案では18 μ U/ml以上を精密検査とし、10~18 μ U/mlの範囲の検体については再々採血(3次検査)の実施が推奨されている²⁾。しかし、再々採血の実施は精密検査の受診を約1~

2週間遅らせることになり治療開始も遅れるので、できる限り再採血の時点で精密検査を依頼したい。本県でこのカットオフ値を用いた場合、精密検査依頼数を大幅に減らすことができたが、半数の患者が再々採血となった。表3に示したとおり、14 μ U/mlにした場合に40%以上の精検数を削減でき、的中率も20%を超えることがわかった。また、これにより全体の精検率を0.1%以下に抑えることができた。

これらの結果から、偽陽性による依頼を減らすために、2次検査のカットオフ値を14 μ U/mlとすることを提案する。ただし、2次検査の最低値は11.2 μ U/mlであり、再々

表4 2次検査のカットオフ値変更による精検率と的中率の変化

カットオフ値* ¹ (μ U/ml)	精密検査数* ²	精検率* ² (%)	患者発見数* ³	的中率* ⁴ (%)
9.5	25	0.100	14	13.4
10	24 (-4%)	0.096	14 (\pm 0%)	14.0
12	20 (-20%)	0.080	12 (-14%)	14.4
14	14 (-44%)	0.056	12 (-14%)	20.5
16	11 (-56%)	0.044	10 (-29%)	21.8
17	8 (-68%)	0.032	8 (-43%)	24.0
18	6 (-76%)	0.024	7 (-50%)	27.9

*¹ 2次検査における精密検査依頼の値

*² 2000-2002年度の測定値から計数。精検率は期間中の総受検者に対する率で示した

*³ 1991-2002年度の測定値から計数

*⁴ 1991-2002年度検体数を用いた左記の精検率からの予測値括弧内は現行の9.5 μ U/mlからの変化率

採血時には更に低下する可能性もあるので、再々採血時のカットオフ値は $10\mu\text{U/ml}$ 以下、すなわち現行の $9.5\mu\text{U/ml}$ に設定することが望ましい。また、再々採血の実施により精密検査確定までの所要日数が長期化することから、速やかな採血および検査、報告の実施が不可欠である。そして、年間の検査数が僅かに増加することが予想されるので、スクリーニングシステムの変更には行政機関、医療機関双方の理解と協力が必要である。

参 考 文 献

- 1) 成瀬浩、松田一郎：新生児マススクリーニングハンドブック、南工堂、100-110 (1989)
- 2) 原田正平、市原侃、松浦信夫、安田敏行、新美仁男、成瀬浩：クレチン症マススクリーニング陽性基準の改定案に関する全国調査、日本マス・スクリーニング学会誌、6、1、41-49 (1996)
- 3) マススクリーニング精度管理センター：先天性甲状腺機能低下症スクリーニング精度管理 TSHのカットオフ値のまとめ、(2002)
- 4) 梅沢豊蔵：新生児クレチン症マス・スクリーニングの手引きークレチン症ー、日本マス・スクリーニング学会誌、8、supplement 2、82-89 (1998)
- 5) マススクリーニング精度管理センター：TSHカットオフ値のアンケートー2003/1-3ー (2003)

神経芽細胞腫マススクリーニング (平成14年度)

松井 利夫・丸山 励治・川畑 光政・堀川 武夫

Mass Screening for Neuroblastoma -2002-

Toshio MATSUI, Reiji MARUYAM, Mitsumasa KAWABATA, Takeo HORIKAWA

1 緒 言

福井県は、昭和60年(1985年)4月から、神経芽細胞腫(Neuroblastoma:以下、NBと略す)スクリーニング検査事業を開始し、当所にて県内全ての検査を実施している。

検査開始年から平成元年3月までの4年間は、1次検査に定性法(Dip test)を用い、再検査(2~4次検査)では高速液体クロマトグラフィー法(以下、HPLC法と略す)も実施し、判定した。平成元年度から、全ての検査を島津製分析計を用いたHPLCで行い、平成6年4月からは、東ソー製の全自動VMA/HVA分析計(HLC-726VMA)で行った^{1)~5)}。

平成14年度の1次検査総数は、6,479名(前年比1.006)、再検査数は、583名(前年比1.016)であり、精密検査を受診するよう依頼した数は16名、そのうち、3名が真性患者と診断された。

2 検査方法

2.1 NBマススクリーニング概要

本県では、母子手帳交付時や3か月検診時等に採尿検査セットを配布している。保護者は生後6か月になった乳児の尿を検査用紙に付着させ、充分に乾燥させた後、当所宛に郵送する。当所にて、1次および再検査を実施し、この検査で疑陽性と判定された場合、専門医療機関にて精密検査を受診するよう保護者宛に通知する。

2.2 NB検査方法

NB検査の概略は、以下の通りである。郵送された「尿ろ紙(Toyo No.327:2.0×5.0cm)」2枚をハサミで細切り、HPLC法で用いる移動相(A液)3ml(但し、尿ろ紙が1枚の場合は2ml)を加えて、超音波器で10分間処理し、マイクロカップ(1.5ml)に移した後、HPLC法で定量する。測定項目は、クレアチニン(以下、Crと略す)、バニールマンデル酸(以下、VMAと略す)とホモバニリン酸(以下、HVAと略す)である。結果判定は、VMA濃度とHVA濃度をCr濃度で補正した値を用い、補正VMAと補正HVAにおけるカットオフ値は、それぞれ、15 μ g/

mgCr、30 μ g/mgCrである。

3 結果及び考察

3.1 検査実施状況

平成14年度のNBマススクリーニング検査の実施状況を表1に示した。検査総数は7,062名であり、そのうち1次検査受付数は6,479名、再検査受付数は583名であった。また、専門医療機関にて精密検査を受診するよう依頼した数は16名であり、うち3名がNB患者であった。

1次検査の受付数を出生数(該当受付月の6月以前の出生数)で割った「受検率」は83.3%であり、昨年(82.0%)よりやや増加した。また、平成13年度の全国の受検率は90.4%であり、本県の値はこれを大きく下回っていた。

本県における過去9年間の市町村別受検率の年次推移を、出生数が少ない町村を除いて観察したところ、地域間格差が明らかに存在することがわかった。市部で低く、郡部で高くなるといった単純な区分けができなかったことから、各行政機関の本事業への取り組みの差がこのような格差をもたらしたのではないかと考えられた。いずれにしても、受検率を全国平均並みに向上させることが当面の重要な課題と考える。

平成14年度の1次検査における再検査の依頼理由の内訳数(割合)を表2に示した。また、平成14年度における再検査依頼総数は597名であった。

表2 再検査を依頼した理由の内訳

検査別	再検査依頼数				
	1次検査	2次検査	3次検査	4次検査	
総数	533(100%)	52(100%)	8(100%)	4(100%)	
要精検を除いた検体における依頼理由の内訳	擬陽性	214(40.2%)	25(48.1%)	2(25.0%)	0(0.0%)
	少尿	182(34.1%)	11(21.2%)	3(37.5%)	0(0.0%)
	6ヶ月未満	1(0.2%)	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
	古い	82(15.4%)	1(1.9%)	0(0.0%)	0(0.0%)
	便汚染	7(1.3%)	0(0.0%)	0(0.0%)	0(0.0%)
	その他	47(8.8%)	3(5.8%)	0(0.0%)	0(0.0%)
要精検*	0(0)	12(3)	3(0)	1(0)	

*: 要精検とは、医療機関にて精密検査受診を依頼する検査のこと。括弧内は、真性患者数である。

1次検査時点での服薬状況を表3に示した。668名(10.3%)が服薬し、2・3次でも10%以上の服薬状況であったが、当所においては、服薬を止めずに、まずは検査を受けるように指導している。

表3 検査受付時の服薬状況

状況	1次検査	2次検査	3次検査	4次検査
服用している	668(10.3%)	89(16.4%)	4(11.1%)	0(0.0%)
服用していない	5,756(88.8%)	446(82.1%)	32(88.9%)	4(100%)
未記入	0(0.0%)	8(1.5%)	0(0.0%)	0(0.0%)
総数	6,479(100%)	543(100%)	36(100%)	4(100%)

本県では1次検査の結果が「異常なし」であった場合、保護者宛にその結果を通知しないが、「結果の通知を希望する保護者」に対しては、尿ろ紙送付時に「返信用封筒」を同封するように案内している。表4の結果から、「検査結果通知を希望する者」の割合は16.1%であり、概ね昨年度と同程度であった。

表4 1次検査時判定の返信希望状況

判定希望の状況*	1次検査
希望あり	1,041(16.1%)
希望無し	5,438(83.9%)
総数	6,479(100%)

*：判定希望者は、返信用封筒を同封する。

表5に、精密検査受診をするように依頼した16名のスクリーニング検査値と医療機関の診断結果等を示した。真性患者と診断された者の1次検査時の補正VMAはカットオフ値の2～7倍であり、補正HVAはカットオフ値の6倍以上の検体とカットオフ値を下回る検体に区分された。なお、現時点(平成15年6月末)で要観察者が2名存在している。

3. 2 過去18年間のNBマスキングの検査状況 (表6)

本県の受検者数と患者発見頻度の経年変化をみると、昭和60年から平成14年度までの過去18年間に、27名の患者を発見し、発見頻度は1/4,800(27名/128,828名)であった。また、平成13年度の全国の患者数(発見頻度)は、180名(1名/5,900名)であり、過去5年間における毎年の発見患者数は、200名を超えていた⁴⁾。

4 結 語

平成14年度の受検総数は、7,062名であり、そのうち、1次検査数は、6,479名(出生数に対する1次受検者の割合は83.3%)、また、再検査数は583名であった。「陽性の疑い」があると判定された16名のうち、精密検査の結果、3名が患者と診断された。現行のNBマスキング体制については、2次スクリーニングの検討や試行結果から、1次スクリーニング時期(現行は生後6か月)の10または12か月へ変更やマスキングそのものの有効性が問題点として提起されている。武田⁵⁾は「本事業の目的は対象疾患の早期発見・早期治療を行うことにより、心身障害を予防することである。その目的から照らして、『スクリーニング検査』のみでは極めて不十分な成果しか期待できず、『フォローアップ』を適切に行うことによりはじめて本来の趣旨にかなう」と述べている。本事業に対して、国内外の研究者から、「死亡率低下」に結びついていないとの批判やそれらに対する反論も出ているが^{6)~9)}、いずれにしてもこのような議論に応えるためには、追跡調査報告等の科学的根拠のある疫学研究が継続してなされなければならないと考える。

参 考 文 献

- 1) 大久保権昭、堀田正一他：福井衛研年報、24、91-96、(1985)
- 2) 大久保権昭、松井利夫他：福井衛研年報、25、88-91(1986)
- 3) 松井利夫 他：福井衛研年報、26、105-107(1987)；27、116-120(1988)；28、160-166(1989)；29、126-132(1990)；30、66-71(1994)；34、41-46(1995)；35、51-53(1996)；36、55-62(1997)；37、56-62(1998)；38、72-78(1999)；39、94-99(2000)；40、58-62(2001)
- 4) 母子保健の主なる統計-平成14年度刊行-厚生省児童家庭母子保健課監修、102頁、母子保健事業団、東京、(2003)
- 5) 武田康久：日本における新生児マス・スクリーニング体制について、関係機関の相互連携システムとフォローアップ体制の在り方、日本マスキング学会誌、10、19-29(2000)
- 6) Woods, WD., Gao, BN., and Shuter, J., et al : Screening of infants and mortality due to neuroblastoma, The New England of Medicine, 346, 1041-1046(2002)
- 7) Schilling, FH., Spix, C., and Berthold, F. et al : Neuroblastoma Screening at one year of age, The

New England of Medicine, 346, 1047-1053 (2002)
 8) 西基、花井潤師、藤田晃三 他：ドイツの神経芽細胞腫マス・スクリーニングは無効なのか、日本マススクリーニング学会誌、12、65-70 (2002)

9) 澤田淳、家原知子、松本良文 他：神経芽細胞腫マス・スクリーニングで明らかになったことと問題点、日本がん検診・診断学会誌、9、(2)、7-13 (2002)

表1 平成14年度の神経芽細胞腫検査の受付状況

保険福祉センター名	No.	市町村名	1次	再検査	HWC別の合計		出生数	受検率	
					1次	再検査			
福井HWC	1	福井市	2,006	156	2,211	179	2,522	79.5	80.4
	2	美山町	25	1			26	96.2	
	3	松岡町	109	14			116	94.0	
	4	永平寺町	41	1			53	77.4	
	5	上志比村	30	6			33	90.9	
坂井HWC	6	三国町	198	13	983	73	211	93.8	82.7
	7	菅原町	76	4			99	76.8	
	8	金津町	105	5			125	84.0	
	9	丸岡町	280	22			333	84.1	
	10	春江町	213	21			280	76.1	
	11	坂井町	111	8			140	79.3	
奥越HWC	12	大野市	212	13	396	30	300	70.7	79.4
	13	勝山市	5	0			6	83.3	
	14	和泉村	179	17			193	92.7	
丹南HWC	15	鯖江市	644	55	1,703	166	731	88.1	87.4
	16	今立町	105	10			107	98.1	
	17	池田町	19	2			18	105.6	
	18	朝日町	71	10			91	78.0	
	19	宮崎村	35	4			37	94.6	
	20	越前町	30	1			37	81.1	
	21	越廼村	11	0			11	100.0	
	22	織田町	37	5			37	100.0	
	23	清水町	106	21			105	101.0	
	24	武生市	558	47			671	83.2	
	25	南条町	46	4			55	83.6	
	26	今庄町	30	6			33	90.9	
	27	河野村	11	1			16	68.8	
二州HWC	28	敦賀市	567	73	696	84	670	84.6	84.6
	29	三方町	58	5			72	80.6	
	30	美浜町	71	6			81	87.7	
若狭HWC	31	小浜市	226	20	490	52	282	80.1	86.4
	32	上中町	67	11			70	95.7	
	33	名田庄村	19	1			19	100.0	
	34	高浜町	120	13			132	90.9	
	35	大飯町	58	7			64	90.6	
県全体			6,479	583	6,479	583	7,776	83.3	

表5 要精密検査依頼者の検査結果と判定(平成14年度)

受付番号	検査回数	保健福祉センター	性別	月齢	服用	1次検査			2次検査			3次検査			4次検査			診断結果	備考		
						Cr (mg/dl)	VMA(μg/mgCr)	HVA(μg/mgCr)	判定	Cr (mg/dl)	VMA(μg/mgCr)	HVA(μg/mgCr)	判定	Cr (mg/dl)	VMA(μg/mgCr)	HVA(μg/mgCr)	判定			Cr (mg/dl)	VMA(μg/mgCr)
3065	2	丹南HWC	女	7	無	10.1	22.2	23.5	疑陽性	12.7	24.3	25.6	要精検						NB ¹		
4847	2	丹南HWC	男	7	無	6.40	24.4	29.7	疑陽性	3.99	23.6	23.8	要精検						NB ²		
5358	2	福井HWC	男	10	無	2.13	30.1	34.3	疑陽性	4.14	20.1	26.6	要精検						NB ²		
68	3	若狭HWC	男	6	無	2.27	17.2	24.2	疑陽性	3.99	19.8	24.8	疑陽性	1.7	23.1	29.5	要精検		異常なし	6834	
144	2	福井HWC	女	9	有	5.85	17.8	13.7	疑陽性	3.64	30.2	17.3	要精検						異常なし		
1450	4	若狭HWC	男	8	無	0.00	0.0	0.0	少尿	0.08	0.0	50.0	少尿	1.3	20.8	66.4	疑陽性	7.2	40.6	要精検	925
1480	2	丹南HWC	男	6	無	1.50	27.3	24.0	疑陽性	2.35	19.2	24.7	要精検						異常なし		
2012	3	丹南HWC	女	6	無	3.10	16.8	33.9	疑陽性	3.87	18.6	32.0	疑陽性	11.8	16.9	33.4	要精検		異常なし		
2693	2	丹南HWC	女	7	無	12.7	11.1	32.9	疑陽性	5.82	12.2	66.0	要精検						異常なし		
2993	3	坂井HWC	女	7	無	10.1	15.2	19.9	疑陽性	5.17	15.1	20.1	疑陽性	11.8	17.0	24.8	要精検		異常なし	2692	
4257	2	福井HWC	女	6	無	4.33	15.5	28.2	疑陽性	2.21	16.7	27.1	要精検						判定保留		
4287	2	二州HWC	男	6	無	2.07	18.8	34.8	疑陽性	3.41	20.8	32.6	要精検						判定保留		
4848	2	若狭HWC	男	8	有	6.10	19.2	17.2	疑陽性	3.95	23.3	20.8	要精検						異常なし		
6148	2	福井HWC	男	6	無	2.30	21.7	27.8	疑陽性	1.57	19.1	25.5	要精検						判定保留		
6504	2	二州HWC	男	6	無	5.73	17.6	21.8	疑陽性	2.98	24.5	21.1	要精検						判定保留		
6621	2	二州HWC	男	6	有	2.02	26.7	23.8	疑陽性	1.62	21.6	17.3	要精検						判定保留		

*1: 神経芽腫(左副腎原発) *2: 神経芽腫(副腎)

表6 福井県と全国における患者数、受検率、発見頻度等の状況

実施年度	福 井 県						全 国						
	未実施			厚生労働省			厚生労働省			小児がん学 会			
	出生数*	受検者数	受検率	患者数	発見頻度 (10万対)	発見頻度 (10万対)	出生数	受検者数	受検率	患者数	発見頻度 (10万対)	発見頻度 (10万対)	患者数
昭和59年度							1,469,923	124,870	8.5	3	1/41,600		3
60年度	10,044	6,069	60.4	1	1/6,069	16.5	1,420,701	834,536	58.7	59	1/14,100	7.1	56
61年度	9,635	7,747	80.4	0	-	-	1,374,597	997,643	72.6	79	1/12,600	7.9	66
62年度	9,634	7,957	82.6	2	1/3,980	25.1	1,331,407	1,024,841	77.0	88	1/11,600	8.6	88
63年度	9,208	7,624	82.8	2	1/3,800	26.2	1,303,553	1,036,740	79.5	123	1/8,400	11.9	123
平成元年度	9,015	7,896	87.6	2	1/3,950	25.3	1,241,717	1,033,535	83.2	126	1/8,200	12.2	126
2年度	8,668	7,519	86.7	1	1/7,800	13.3	1,216,388	1,023,005	84.1	175	1/5,800	17.1	145
3年度	8,518	7,617	89.4	2	1/3,800	26.3	1,220,933	1,026,741	84.1	189	1/5,400	18.4	132
4年度	8,288	7,416	89.5	0	-	-	1,206,340	1,042,905	86.5	194	1/5,400	18.6	136
5年度	8,279	7,207	87.1	1	1/7,200	13.9	1,195,035	1,042,578	87.2	202	1/5,200	19.4	173
6年度	8,679	7,274	83.8	1	1/7,200	13.7	1,235,553	1,046,953	84.7	208	1/5,000	19.9	173
7年度	8,244	7,125	86.4	1	1/7,100	14.0	1,183,716	1,043,490	88.2	194	1/5,400	18.6	172
8年度	8,330	7,177	86.2	5	1/1,400	69.7	1,203,313	1,030,179	85.6	232	1/4,400	22.5	191
9年度	8,132	6,930	85.2	1	1/6,900	14.4	1,191,186	1,037,043	86.8	252	1/4,100	24.3	173
10年度	8,084	6,891	85.2	0	-	-	1,199,183	1,042,238	86.7	204	1/5,100	19.6	170
11年度	8,155	6,772	84.0	1	1/6,800	14.8	1,184,302	1,038,040	87.6	202	1/5,100	19.5	
12年度	8,139	6,688	82.2	2	1/3,300	29.9	1,178,829	1,066,574	90.5	201	1/5,300	18.8	
13年度	7,855	6,440	82.0	2	1/3,200	31.1	1,170,255	1,057,754	90.4	180	1/5,900	17.0	
14年度	7,776	6,479	83.3	3	1/2,200	46.3							
昭和60年一平成13年度	146,907	122,349	83.3	24	1/5,100	19.6	21,057,008	17,424,795	82.8	2,908	1/6,000	16.7	
昭和60年一平成14年度	154,683	128,828	83.3	27	1/4,800	21.0							

*: 出生数は、当該検査月の6か月前の月における出生数(検査前年10月から検査年9月までの合計数)

水銀アレルギーと水銀曝露量との関連

森 富男・平井 敏之・飯田 英侃・佐藤 一博*¹・日下 幸則*¹

Relationship between Mercury Sensitization and Exposure

Tomio MORI, Toshiyuki HIRAI, Hidetada IIDA, Kazuhiro SATO, Yukinori KUSAKA

1 緒 言

水銀の生体への影響について、従来は有機水銀の大量摂取による中枢神経系の障害が問題とされていた。近年、無機水銀を含めた微量の水銀摂取によるアレルギーも重要な問題となってきた。このことに関して、我々は、アレルギーの指標としての皮膚感作の有無と、水銀曝露量の指標としての尿中および毛髪中水銀濃度との関係を調査し報告した¹⁾。その後も調査を継続し平成8年²⁾、平成9～11年³⁾および平成12～13年⁴⁾の水銀濃度測定結果について報告している。今回、平成14年の水銀濃度測定結果を合わせた10年分の結果をまとめたので報告する。

2 方 法

2.1 水銀濃度測定

平成14年度の福井医科大学4回生のうちパッチテストの結果、陽性と判定された者2名と対照として選んだ陰性の者2名を対象に既報²⁾と同様に水銀濃度測定を行った。

2.2 統計解析

過去の測定結果と一緒に、尿中水銀濃度はクレアチニン補正した値を、毛髪中水銀濃度は測定値をそれぞれ常用対数変換してから、水銀に対する皮膚感作の有無による平均値の差をt検定した。統計解析はSPSS(ver.8)を用い、 $p < 0.05$ を有意差有りとした。

3 結果および考察

尿中および毛髪中の平均水銀濃度の経年変化をFig.に示す。全体として減少傾向にあるように思われる。また、水銀感作の有無別の尿中および毛髪中水銀濃度はTableに示すとおりである。いずれも陽性者の水銀濃度の平均が陰性者のそれよりも高く、特に早朝尿中水銀濃度では有意差が認められた。このことから、水銀による皮膚感作と尿中水銀濃度との間には関連があることがわかった。今後、水銀曝露の要因の解析などを行う予定である。

参 考 文 献

- 1) 森富男 他、日本衛生学雑誌、52、661-666、(1998)
- 2) 森富男 他、福井県衛生研究所年報、35、84-85、(1996)
- 3) 森富男 他、福井県衛生研究所年報、38、82、(1999)
- 4) 森富男 他、福井県衛生研究所年報、40、79、(2001)

*¹ 福井医科大学環境保健

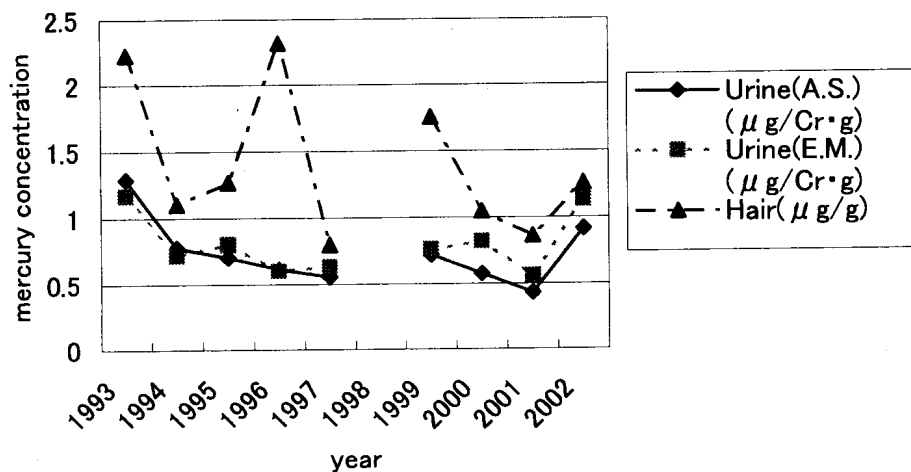


Fig. Transition of mean mercury concentration

Table Concentration of mercury in urine and hair from mercury sensitized and non-sensitized students

Mercury sensitization	Urine(after supper)			Urine(early morning)			Hair					
	Number of subjects	Concentration(μg/Cr·g)		Number of subjects	Concentration(μg/Cr·g)		Number of subjects	Concentration(μg/g)				
		a	b	c		a	b	c		a	b	c
(+)	53	0.80	0.39	1.62	53	0.92*	0.50	1.70	47	1.33	0.74	2.40
(-)	79	0.69	0.40	1.19	78	0.72*	0.40	1.30	59	1.26	0.71	2.24
p		0.172				0.027				0.649		

a=10^{(logx) mean}, b=10^{((logx) mean - (logx)SD)}, c=10^{((logx) mean + (logx)SD)}

* P<0.05

Ⅳ 発表抄録

1. 誌上発表

- (1) 福井県の散発下痢症患者由来大腸菌株の中にみられた
病原遺伝子保有率の高い4種血清型について
感染症学雑誌 76(9) 730-737, 2002
石畝 史・中村 雅子・浅田 恒夫
- (2) 下水から分離された *Salmonella* Typhimurium DT104の分子疫学的検討
北陸公衆衛生学会誌、第29巻、第1号、17-21頁 (2002年)
中村 雅子・石畝 史・村田 健・浅田 恒夫
堀川 武夫・泉谷 秀昌・渡辺 治雄
- (3) 我国周辺のライム病ボレリアの疫学調査における新たな展開
虫の知らせ (第56回日本衛生動物学会西日本支部大会記録)
三恵社、109-113頁 (2002年)
高田 伸弘・石畝 史・増澤 俊幸・藤田 博己
矢野 泰弘・大竹 秀男
- (4) マダニ媒介性新興感染症の病原体の微細構造について
虫の知らせ (第56回日本衛生動物学会西日本支部大会記録)
三恵社、109-113頁 (2002年)
矢野 泰弘・高田 伸弘・藤田 博己・石畝 史
斉藤あつ子

2. 学会発表

- (1) 福井県内で分離された *Escherichia coli* O111:H21における
PFGEパターンの多様性および薬剤感受性
第76回日本感染症学会 (平成14年4月、東京都)
石畝 史・飯田 和質
- (2) 短期間に続発したSTEC O157感染症の分子疫学的検討
および糞便検査における免疫磁気ビーズ法の応用について
日本獣医公衆衛生学会 (中部) (平成14年9月、福井市)
石畝 史・中村 雅子・宇都宮央子・浅田 恒夫
杉浦 正樹
- (3) 北潟湖および三方湖における植物プランクトンの変遷について
日本水処理生物学会 (平成14年11月、さいたま市)
塚崎 嘉彦・鉾崎 有紀・加藤 賢二
- (4) 福井県における自殺死亡の精密分析
第30回北陸公衆衛生学会 (平成14年11月、福井市)
佐澤恵美子・松本 和男
- (5) 勝山みずなの抗酸化力について
第30回北陸公衆衛生学会 (平成14年11月、福井市)
堀川 武夫・松井 利夫・出口 洋二
- (6) 水銀感作に関連する環境因子 (2)
第30回北陸公衆衛生学会 (平成14年11月、福井市)
森 富男・平井 敏之・佐藤 一博・日下 幸則
- (7) 光化学オキシダントの濃度分布に関する解析
第29回環境保全・公害防止研究発表会 (平成15年1月、宮崎市)
嶋崎 明宏・酒井 忠彰・宇都宮高栄

- (8) 大気汚染監視システム間の毎時測定データ自動送信へのe-mailの活用
 第17回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部研究会
 (平成15年2月、名古屋市) 山田 克則
- (9) 健康食品中からの医薬品成分の検出事例について
 第31回合同研究発表会 (平成15年2月、福井市) 森 富男
- (10) 福井県内の地下水汚染の状況と地域特性について
 第31回合同研究発表会 (平成15年2月、福井市) 坊 英二
- (11) 水月湖、三方湖で優占する糸状性藍藻 (*Planktothrix agardhii*) の
 変動とその増殖特性について
 第37回日本水環境学会 (平成15年3月、熊本市)
 銚碕 有紀・塚崎 嘉彦・加藤 賢二・吉田 天士
 廣石 伸互
- (12) 水銀感作に影響を及ぼす環境因子
 第73回日本衛生学会総会 (平成15年3月、大分市)
 森 富男・平井 敏之・佐藤 一博・日下 幸則
- (13) 給食当番児童を介して集団発生したと考えられるNLVによる急性胃腸炎事例
 衛生微生物技術協議会第23回研究会 (平成14年7月、奈良市)
 東方 美保・松本 和男・堀川 武夫・岡島 一雄

福井県の散発下痢症患者由来大腸菌株の中にみられた病原遺伝子保有率の高い4種血清型について

石畝 史・中村 雅子・浅田 恒夫*¹

*¹自然保護センター

感染症学雑誌 76 (9) 730-737, 2002

1997年から2001年までに福井市の2医療機関で散発下痢症例から分離され、O血清型別が判明した大腸菌964株(O157を除く)につき、病原遺伝子の保有状況を知るため、H血清型別に加えてLT、ST、*stx*および*invE*遺伝子をPCRで検索した。また、これら株から病原遺伝子保有率が低いO1:H7など9種血清型の大半を除いた409株および他医療機関由来株の15株については、*eaeA*、*astA* および *aggR* 遺伝子もPCRで調べた。

その結果、O6:H16、O25:HNM、O111:H21およびO126:H27の4種血清型の株で病原遺伝子保有率の高いことが分かった。すなわち、O6:H16はLT、STおよび*astA* (11/12株)、O25:HNMはSTおよび*astA* (10/14株)、O111:H21は*aggR* あるいは *astA* (22/22株)、そして

O126:H27は*aggR* および *astA* (8/9株)を保有していた。また、12種類の薬剤感受性試験を行うと、O6:H16は6/12株、O25:HNMは4/14株、O111:H21では21/22株およびO126:H27は9/9株がいずれかの薬剤に耐性を示した。以上から、O血清型別としてO111やO126に病原遺伝子保有率および薬剤耐性率が極めて高いことが明らかになり、これは医療機関で実施されるO血清型別のみでも臨床対応や治療方針の判断材料になることを示している。なお、同4種血清型についてパルスフィールドゲル電気泳動を実施した結果、それぞれの血清型で少数ながら同一のパターンを示す株が確認され、同一感染源であった可能性を示した。

下水から分離された *Salmonella* Typhimurium DT104の分子疫学的検討

中村 雅子・石畝 史・村田 健*¹・浅田 恒夫*²・堀川 武夫・泉谷 秀昌*³・渡辺 治雄*³

*¹福井県健康増進課、*²自然保護センター、*³国立感染症研究所細菌第一部

北陸公衆衛生学会誌、第29巻、第1号、17-21頁 (2002年)

1999年9月から2001年12月まで、福井県内の下水流入水のサルモネラの定点観測を実施し、*S. Typhimurium* DT104株を中心に分子疫学的検討を行った。

全検体49検体のうち18検体 (36.7%) から *S. Typhimurium* 69株が分離された。薬剤感受性試験の結果、29株中21株 (72.4%) が多剤耐性を示した。ファージ型別の結果、DT104が2株、DT104Bが7株、DT104Lが3株およびU302が4株あった。

DT104関連株の薬剤耐性パターンはACSSuTかまたはACSSuTN(I)でありこれまでに国内外で分離されたほとんどのDT104の薬剤耐性パターンと同様であった。

これらの株はいずれも病原性プラスミドと推測される約90kbpのプラスミドを保持しており、また、近縁度の高いPFGEパターンを示した。

富山県および石川県で分離されたDT104と薬剤耐性、プラスミドプロファイルおよびPFGEパターンが一致した株が認められ、近縁度の高い株が広く分布している可能性が示唆された。

この下水の流入域には牛、豚および鶏などの飼育施設が多い。家畜の糞便などは適正に保管し処理されているが、施設からの汚染された廃水などが流入することが、下水から菌が検出される原因となっている可能性がある。また、汚染された食肉や鶏卵などの摂取や感染動物との接触によりヒトが感染し、その糞便や生活排水が流入することも一因として考えられる。

今後も監視を継続し、人由来株や家畜由来株も併せて調査することによって、侵襲状況や汚染源の把握に結びつけていきたい。

我国周辺のライム病ボレリアの疫学調査における新たな展開

高田 伸弘*¹・石畝 史・増澤 俊幸*²・藤田 博己*³・矢野 泰弘*¹・大竹 秀男*⁴

*¹福井医科大学、*²静岡県立大学薬学部、*³大原医療センター大原研究所、*⁴宮城県農業短期大

虫の知らせ (第56回日本衛生動物学会西日本支部大会記録) 三恵社、109-113頁 (2002年)

沖縄本島の野鼠から九州基産 *Borrelia valaisiana* の関連種を分離できた。この菌種は、中国中～南部や台湾でもみられ、加えて中国、タイ、ネパール方面では本菌種のほか新種 *Borrelia sinica* や *B. tanukii* をも見出した。これらの事実は、日本へのボレリア拡散ルートは、主としてシュルツェマダニが関与する北アジア系統のほか、数種のマダニが関与する東アジア系統も注目すべきことを示すものである。

一方、福井県日本海側の山地に飛来する渡り鳥寄生のマダニから、中国東北部・朝鮮半島と共通する *B. garinii* 特異型を見出した。この型は北日本や極東ロシア方面には全く見られず、すなわち大陸から日本へ渡り鳥による直接的な拡散ルートの存在が強く示唆された。最近、同山地の野鼠もこの特異型を保有すること、すなわち定着を意味す

る成績も得られている。まとめると、地質時代の日本列島と大陸の連絡を勘案した場合、北アジア系統のシュルツェマダニ媒介性ボレリア種は、中部地方以北では極東ロシア方面からの拡散、北陸から南西日本のそれは中国北部・朝鮮半島経由もしくは渡り鳥由来の可能性が高い。一方、東アジア系統は、複数種のマダニと保菌動物そしてボレリアが中国中～南部方面から漸次拡散したと推測できる。今後の課題は依然多く残されているが、当面の検討対象は、南西日本における *Borrelia garinii* の疫学的意義、*B. valaisiana* につきアジア産と欧州産の比較、大陸各地で *B. sinica* 媒介性ヤマトマダニの再検討などであろう。かたわら、これら東アジア系統のボレリア菌種につき、病原性ないし実際の症例頻度も解明を要する。

マダニ媒介性新興感染症の病原体の微細構造について

矢野 泰弘*¹・高田 伸弘*¹・藤田 博己*²・石畝 史・斉藤あつ子*³

*¹福井医科大学、*²大原医療センター大原研究所、*³神戸大学医学部

虫の知らせ (第56回日本衛生動物学会西日本支部大会記録) 三恵社、109-113頁 (2002年)

感染症発生地を中心に日本各地の山林、草地で旗振り法によって未吸血期のマダニを、また生け捕り罠で主に野鼠類を捕集した。病原体の確認・分離にはヘモリンフテスト (マダニのみ)、L-929培養細胞やBSK-II培地を用いた。分離株については、血清学的・遺伝子学的手法によって種を同定し、陽性を呈した個体からの組織を定法通りの電顕手法によって試料作成後、電顕観察した。

一方、バベシア原虫に関しては実験的感染ハムスター由来の血液を用いた。

これまで紅斑熱群リケッチア *Rickettsia japonica*、恐らく新種で *Rickettsia massiliae* 遺伝子学的近似種、*Rickettsia helvetica*、ライム病ボレリアの *Borrelia garinii*、*Borrelia japonica* を観察し得た。上記リケッチアおよびボレリアの微細構造は既知種のそれらと概ね同じであった。紅斑熱群リケッチアは唾液腺を始めとするマダニ各器官に

分布し、宿主細胞内で遊離して存在していた。特に細胞壁の三層構造はツツガムシ病リケッチアのそれとは異なり紅斑熱群リケッチアに特有の構造を呈した。一方、ボレリアはマダニ類では中腸の内腔にのみ認められ、野鼠類の耳介では皮下結合組織の弾性繊維に富む細胞間質に遊離して存在していた。この時、しばしばボレリアと末梢神経との親和性を示す像を認めた。すなわち、神経周膜から侵入したと思われるボレリアは神経内膜まで達し、シュワン細胞に接していた。この現象は自然感染系において初めて発見されたもので、ライム病の神経障害を説明する上で重要な情報となると考えられた。

また、ハムスター赤血球内に寄生するバベシア原虫 *Babesia microti* は非常に多型を呈し、細胞膜を介して赤血球成分と直接接していた。

福井県内で分離された*Escherichia coli* O111:H21におけるPFGEパターンの多様性および薬剤感受性

石畝 史・飯田 和質*¹*¹元福井県衛生研究所

第76回日本感染症学会 (平成14年4月、東京都)

福井市内の医療機関で分離された大腸菌909株のうち、分離株数が10株以上で病原遺伝子 (検索対象: *aggR*, *astA*, *eaeA*, *stx*, LT, ST) の保有率が極めて高かったのは、O111:H21, O6:H16およびO25:HNMであった (O157を除く)。今回は、O111:H21について他の医療機関からの分与株も含めて、各種性状について調べた。

材料は1996年から2001年8月までに福井県で分離された22株を用いた。パルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) は常法に従い、Xba I で処理した。プラスミドプロファイルはKado & Luiの変法により、薬剤感受性は12剤 (ABPC, SM, TC, CIP, KM, CTX, CP, SXT, GMNA, FOM, TMP) についてKB法により実施した。22株すべてが*aggR*あるいは*astA*を保有し、その他の病原遺伝子は保有していなかった。すなわち、11株が*aggR*および*astA*を、8株

が*aggR*のみ、3株が*astA*のみを保有していた。PFGEで同一パターンを示したのが2株、2~3個のバンドの違いがあるのが3株と2株の2グループあり、これらはそれぞれ近縁種であると思われた。薬剤感受性成績は、ABPC単剤耐性が19株 (1株はSMに中間)、ABPC・FOM耐性が1株、NA・TC・KM・SMの4剤耐性が1株で、すべてに感受性を示したのは1株であった。同一のPFGEパターンの2株は、病原遺伝子保有状況 (*aggR*のみ)、プラスミドおよび薬剤耐性 (ABPC単剤) も同一であったことから、分離時期は違っていたものの、感染源は同一と思われた。このように、O111:H21のPFGEパターンが多様性を示す中、diffuse outbreakに備え、散発患者由来株についても留意する必要があると思われた。

短期間に続発したSTEC O157感染症の分子疫学的検討および糞便検査における免疫磁気ビーズ法の応用について

石畝 史・中村 雅子・宇都宮央子・浅田 恒夫*¹・杉浦 正樹*²*¹自然保護センター、*²元衛生環境研究センター

平成14年度日本獣医公衆衛生学会 (中部) (平成14年9月8日、福井市)

昨夏、福井県で続発した志賀毒素産生性大腸菌 (STEC O157) 感染症は、患者および保菌者のほとんどが数例のdiffuse outbreakに区別されることが明らかになった。また、原因食品についても、そのひとつが推定された。材料のO157株は医療機関の患者由来43株、当センターで分離された濃厚接触者由来18株および収去品の牛ホルモン由来3株、および石川県の患者由来1株の計65株を用いた。当センターでは糞便検査は直接平板塗沫法と免疫磁気ビーズ法、食品検査は免疫磁気ビーズ法で実施した。分離株については、*stx*産生型、ソルビトール分解能、生物型、薬剤感受性、プラスミドプロファイル (プラスミド) およびパルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) パターンを調べた。なお、PFGEの型別は国立感染症研究所に依頼した。

その結果、7月から9月上旬に得たO157:H7 51株中46

株は、プラスミド、PFGEパターンなどにより5種類に分類され、うち2つのグループは喫食調査によりA焼肉店および市販の牛ホルモンが原因と推定された。収去検査により、A焼肉店の生肉等からはO157は分離されなかったが、市販の牛ホルモンからは患者および保菌者由来株と同一のPFGEパターン (IIa ND ND) を示す株が分離された。また、石川県の患者由来株も同一のパターンを示した。濃厚接触者の糞便検査では、直接塗沫法では176検体中13検体から、免疫磁気ビーズ法では直接塗沫法で分離できなかった163検体中5検体からO157が分離できた。以上、STEC O157感染症は数例のdiffuse outbreakに分類されたが、福井県で初めて原因食品のひとつが推定され、販売自粛等の措置によりその後の発生を防ぐことができた。また、糞便検査においても免疫磁気ビーズ法は有用であった。

北潟湖および三方湖における植物プランクトンの変遷について

塚崎 嘉彦・銚碕 有紀・加藤 賢二

日本水処理生物学会(2002. 11. 20~22 埼玉県)

プランクトンは富栄養化の程度に伴い種類や群落に変化が生じる。したがって、富栄養化の程度を総合的に判断する尺度となるばかりでなく、水質の予測および富栄養化への対応に関しても重要である。そこで、北潟湖と三方湖における過去の優占種の変遷および詳細調査を含む平成9年度以降の5年間の変遷について検討を行った。

北潟湖は藍藻綱、珪藻綱、緑藻綱が共存しているが、三方湖は一年を通して藍藻綱中心の植物プランクトン相となっているものの、糸状性藍藻が年変わりて優占するようになってきた。絶対数としては、三方湖の方が北潟湖に比べ多かったが、出現種数は北潟湖の方が多傾向にあった。

福井県における自殺死亡の精密分析

佐澤恵美子、松本 和男

第30回北陸公衆衛生学会(平成14年11月、福井市)

1952年から2000年の人口動態統計の自殺死亡データを用いて①福井県の自殺死亡の年次推移、②年齢調整死亡率、③5歳階級死亡率、④世代マップ:実数および死亡率、⑤死亡率比マップ(福井県/全国)を男女別に経年的に全国と比較しながら、今後の地域保健の基礎資料とするために精密分析を行った。

年次推移をみると死亡数、年齢調整死亡率において、男では1955年、1983年、1998年頃に自殺死亡のピークが確認された。これを景気の動向と重ねると、景気低迷時に自殺死亡数は増加し、好景気時には減少するという関連が見られた。女では景気動向と自殺死亡の増減に関連は見られなかった。これらは全国も同様だった。男の自殺死亡の世代

マップでは、1975年頃は高齢期、青年層で高かったが、2000年には壮年期から初老期に増加傾向が移った。女では1985年以降、75~79歳で死亡率比が1.1以上を一貫して示した。年齢依存がうかがえるが今後さらに要因分析が必要である。

警察庁の「自殺の概要」によると精神障害を含む病気は、自殺の原因・動機の第一であることから、不況の自殺への影響は病気との関係も考えられる。今後、今回得られたデータを基に自殺予防への対策として、病気の予防と病気があっても不況時に自殺を選ばなくてよい、具体的地域基盤づくりのための要因分析へ発展させたいと考える。

勝山みずなの抗酸化力について

堀川 武夫・松井 利夫・出口 洋二*¹

*¹福井医科大学

第30回北陸公衆衛生学会 (平成14年11月、福井市)

抗酸化因子を多く含む福井県特産「勝山みずな」を食べると、体内の抗酸化力が高まり、癌や老化の原因となるDNAの酸化損傷を軽減できるか、尿中の8-ヒドロキシデオキシグアノシン (8-OHdG) の排泄レベルを指標に、予備的検討を行った。

対象は奥越農林総合事務所および衛生環境研究センターの職員と家族20～70才代の男・女合計27名、男は喫煙者・非喫煙者に区分した。

方法は平成14年3月3～8日および3月10～15日のいずれかの週に勝山みずなのおひたしを朝晩各100g通常食に追加して食べてもらい、追加しなかった週と早朝尿中の8-OHdG排泄レベルを比較した。

結果として、勝山みずなの摂取と尿中8-OHdG値の変化は、対象サンプルにより様々なパターン結果であった。そこで、統計量から相関係数、対応サンプルの検定、Wilcoxonの符号付き順位検定等で解析整理したところ、以下の結果を得た。

男女の性差には有意差 (集団でみた時の結果) が認められなかった。

年齢階級別では、やや若い層 (20～30才代) で有効に見える有意差はなかった。

被験者27名全体では、みずな非摂取時の平均8-OHdGは、約13.3ng/mgCrでみずな摂取時の平均は11.9ng/mgCrと

有意に下がっていた。

喫煙者・非喫煙者に対する、みずな摂取時の有意差はみとめられなかった。

飲酒頻度とみずな摂取時の有意差は認められた。即ち、毎日飲酒する人は飲まない人に比べ有意に8-OHdG値が下がった。

お茶の摂取頻度と8-OHdG値には、有意差が認められなかった。

果物の摂取頻度と8-OHdG値には有意差が認められた。即ち、果物を毎日食べない人の方が8-OHdG値は有意に下がった。

肉好きの人と8-OHdG値には有意差が認められなかった。

結論としては、勝山みずなを摂取した週では摂取しなかった週に比べて、尿中8-OHdG排泄レベルの有意な低下が見られ、人体の抗酸化力を高める効果が確認されたことと、この抗酸化力増強効果は特に果物摂取量の少ない人や飲酒頻度の多い人に期待できることが示唆された。

高齢になり、DNA損傷をいくらか受けている対象者には期待するほどの結果が得られないことも考えられ、若い時からの生活習慣、特に食生活の大切さは、改めて教育指導する必要性が考察される。

(詳細は平成15年3月発行「生活環境と人の健康に関するプロジェクト調査研究」の報告書を参照)

水銀感作に関連する環境因子 (2)

森 富男・平井 敏之・佐藤 一博*¹・日下 幸則*¹

*¹福井医大環境保健

第30回北陸公衆衛生学会 (平成14年11月、福井市)

水銀アレルギーの指標として皮膚感作を、水銀曝露量の指標として尿や毛髪中の水銀濃度をとりそれらの間の量的な関係について報告してきた。昨年の当会においては水銀感作に影響すると考えられる環境因子と水銀感作との関連について報告したが、今回、対象者数を増やし別の方法で解析し若干の知見を得た。

1993～2001年度の医科大学4年次の学生を対象にパッチテスト、水銀濃度測定および統計解析を行った。皮膚感作の有無による尿中および毛髪中の水銀濃度の差はt検定を行い、尿中水銀濃度とアマルガム充填数および魚食回数との関係はピアソンの相関係数を求め、それぞれ $p < 0.05$ を有意差ありとした。統計解析はSPSS (ver. 8) を用いて

行った。水銀感作の有無による尿中および毛髪中の水銀濃度は、いずれも水銀感作陽性者の方が陰性者より高く、特に早朝尿では有意差が認められた。

早朝尿中水銀濃度とアマルガム充填数および魚食回数はいずれも有意に相関関係が認められた。

水銀に対する皮膚感作の有無により早朝尿中水銀濃度には有意な差があった。また、曝露要因と考えられる環境因子のアマルガム充填数と魚食回数は早朝尿中水銀濃度との間で正の相関関係が認められた。このことから水銀による皮膚感作とアマルガム充填数および魚食回数には量反応関係が推定される。

光化学オキシダントの濃度分布に関する解析

嶋崎 明宏、酒井 忠彰、宇都宮高栄

第29回環境保全・公害防止研究発表会(平成15年1月、宮崎市)

これまで大気汚染測定局のなかった三方郡地域と今立郡地域において平成14年度から光化学オキシダントの測定を開始することになったのに伴い、14年度以降の光化学スモッグ発令地域のあり方についての基礎資料を得ることを目的として、既設測定局や移動測定車「みどり号」の調査結果をもとに、光化学オキシダントの濃度分布の類似性について解析を行った。

その結果、三方郡地域については敦賀地域との類似性が

確認され、今立郡地域(今立町域)は丹南地域(鯖江・武生地域)との類似性が確認された。

また、平成14年6月10日、二州地域(三方郡地域と敦賀地域を一つとした地域)において光化学スモッグ注意報が福井県では12年ぶりに発令された。その際の二州地域でのオキシダント濃度の挙動はほぼ同様であり、今回の解析結果と一致していた。

大気汚染監視システム間の毎時測定データ自動送信へのe-mailの活用

山田 克則

第17回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部 支部研究会(平成15年2月、名古屋市)

福井県では、これまで、専用のデータ収録装置を用いて福井市の大気汚染監視システムから県の大気汚染監視システムに市の測定局の毎時測定データの転送を行ってきた。しかし、この方法では転送できる測定局数が4局に限られ、市の全測定局分(11局)のデータを県システムに収録することができなかった。そこで今回、平成11年度に整備した環境情報総合処理システムのメールシステムを利用して市の全測定局分のデータを転送する方法を導入した。

この方法では市のシステムは毎時のデータ収集完了後、測定データをe-mailに編集し、県システムあてに送信する。県システムではメールサーバで受信したe-mailをデータ管理サーバの入力様式に変換し、同サーバに転送する。

データ管理サーバは環境情報総合処理システムのWebサーバと連携しており、これまで一部しか見れなかった福井市の全測定局のデータがホームページで常時閲覧可能になった。

健康食品中からの医薬品成分の検出事例について

生活科学部 森 富男

第31回合同研究発表会(平成15年2月、福井市)

平成14年7月頃、全国的に中国製ダイエット用健康食品による健康被害が多発し社会問題となった。その多くが個人輸入されたもので行政的に対応が難しく厚生労働省では被害のあった製品名を公表するなど国民に注意を呼びかけた。本県においても健康食品使用者からの相談や健康被害者を診察した医師からの届け出が何件かあり、当センターに当該健康食品中に有害な医薬品成分が含まれていないかの検査依頼があった。その中に医薬品成分を検出した事例があった。

検査対象品目は13検体(カプセル剤、錠剤)、検査項目はフェンフルラミンおよびN-ニトロソフェンフルラミンで、検査方法は厚生労働省通知による方法である。いずれも溶媒抽出しHPLC(UV検出器および多波長検出器(PDA))

にて測定した。

検査の結果、2検体からフェンフルラミンを、1検体からN-ニトロソフェンフルラミンを検出した。なお、N-ニトロソフェンフルラミンを検出した検体については他所で検出が確認されていたものと同一のものである。

今回の検査においてフェンフルラミンは以前にも検査事例があり標準品があったので定量できたが、N-ニトロソフェンフルラミンの標準品は入手できず、国立医薬品食品衛生研究所が示したLC/PDAのスペクトルにより定性のみ行った。このように標準品のない未知物質の同定を行うにはLC/MSが必要である。また、通常検査対象としていない物質についても検査方法など日頃の情報収集が大切である。

福井県内の地下水汚染の状況と地域特性について

環境保全部 坊 栄二

第31回合同研究発表会(平成15年2月、福井市)

県内の地下水汚染の状況を把握するため、平成元年度から地下水質調査を実施している。13年度末現在、環境基準を超過している31地区と環境基準以下の13地区でモニタリング調査を実施しているが、以前に汚染がみられたものの現在は終息しモニタリング調査を中止している15地区を合わせると、その数は59地区にのぼる。

59地区のうち、汚染が工場敷地内に限定されている7地区を除く52地区において、調査期間中に検出された物質は12項目であった。特に、VOCによる汚染の場合、複数の物質が同時に検出されている地区が多くみられた。それぞれの汚染地区で最も高濃度で検出された物質(主汚染物質)ごとに、同時に検出された物質の検出状況について考察した。

主汚染物質がテトラクロロエチレンである地区の場合、同時に複数の物質が検出された地区は4地区(40%)と少なく、そのほとんどがcis1,2-ジクロロエチレン等の分解生成物によるものである。これに対し、主汚染物質がトリクロロエチレンの地区の場合は、同時に複数の物質が検出された地区は17地区(81%)と多いうえ、ジクロロメタン・四塩化炭素・ベンゼン等、分解生成物以外の物質も検出されている。

これは、主汚染物質がテトラクロロエチレンの場合は、汚染原因が単一の溶剤の漏洩等によると考えられるのに対し、トリクロロエチレンの場合は、単一の溶剤の漏洩等によるほか、混合溶剤の廃棄等による汚染もあるためと推定される。

水月湖、三方湖で優占する糸状性藍藻 (*Planktothrix agardhii*) の変動とその増殖特性について

銚崎 有紀・塚崎 嘉彦・加藤 賢二・吉田 天士・廣石 伸互

第37回日本水環境学会 (2002. 3. 4~7 熊本県)

三方湖の植物プランクトンは、1998年までは *Anabaena* 属や *Microcystis* 属が夏季を中心に優占していたが、1999年頃から少なくなり、2000年は *Planktothrix* 属、2001年には *Phormidium* 属と糸状性藍藻が年変わりで優占するようになってきた。また、2000年の10月から12月は三方湖で、2001年の2月は水月湖で *P. agardhii* がアオコを形成するまで増殖し、最高で 2.4×10^6 cells \cdot ml $^{-1}$ となった。このように、夏季以外にもアオコが発生する異常事態が危惧されるようになり、アオコ形成種 *P. agardhii* の増殖特性を把握し、季節外れにアオコが発生した原因や今後発生

する可能性について検討することが不可欠となった。特に10月から12月は海水の流入で塩化物イオン濃度が高くなることが多く、季節的に日射量が減少し、水温も20℃から10℃以下であるため、水温、照度、塩化物イオン濃度に対する *P. agardhii* の増殖特性を明らかにするために培養試験を行った。その結果、培養試験より、*Planktothrix agardhii* は低温、低照度の環境でも増殖可能であり、塩分耐性の強い種類であることが分かり、秋から冬の環境でもアオコを形成する濃度になるまで増殖可能であることを実験的に証明することができた。

水銀感作に影響を及ぼす環境因子

森 富男・平井 敏之・佐藤 一博*¹・日下 幸則*¹

*¹ 福井医大環境保健

第73回日本衛生学会総会 (平成15年3月、大分市)

水銀アレルギーの指標としての皮膚感作と水銀曝露量の指標としての尿や毛髪中の水銀濃度との量的な関係、および環境中の曝露要因と生体試料中水銀濃度との関連を調べ、これによって水銀感作に関わる環境因子を調査した。

1993~2001年度の大学4年次の学生を対象に水銀によるパッチテスト、調査票や検診による環境因子調査、尿・毛髪の水銀濃度測定を行った。皮膚感作の有無による尿・毛髪中の水銀濃度の差はt検定を行った。尿中水銀濃度を従属変数に年齢、性別、アマルガム充填数、魚食回数、マーキュロクロムの使用の有無を説明変数にして重回帰分析を行った。

$p < 0.05$ を有意差ありとした。統計解析はSPSS(ver. 8)を用いて行った。

水銀感作の有無による尿・毛髪中の水銀濃度は、いずれも水銀感作陽性者の方が陰性者より高く、特に早朝尿では有意差が認められた。重回帰分析の結果、アマルガム充填数が最も強く早朝尿中水銀濃度を増加させる方向に影響していたことが認められた。

水銀感作している者で有意に尿中水銀が高かった。曝露要因の内、アマルガム充填数が多いほど早朝尿中水銀濃度が高かった。このことからアマルガムが量・反応的に水銀感作を起こしている可能性が示唆された。

給食当番児童を介して集団発生したと考えられるNLVによる急性胃腸炎事例

東方 美保・松本 和男・堀川 武夫・岡島 一雄

衛生微生物技術協議会第23回研究会(平成14年7月、奈良市)

平成13年2月福井市内の小学校の2年生1クラスで、27名中17名が嘔吐、腹痛、下痢、発熱などの症状をうったえる急性胃腸炎の集団発生がみられた。ウイルス検査の結果、患者9名中6名の糞便においてRT-PCR法でNLVが検出され、うち3名分は電子顕微鏡法によってもSRSV様粒子を確認した。また無症状の給食調理従事者3名中1名の糞便がRT-PCR法でのみNLV陽性を示した。計7検体のRT-PCR法増幅産物について塩基配列をダイレクトシーケンシング法で決定したところ、Genogroup IIに属するNLV遺伝子の一部で、全て同一の配列と確認され、感染源が同一である可能性が大きかった。疫学的調査においては、多くの児童が発症・欠席した前々日に先行して発症した児童が、午前中に嘔吐などの症状がでていたのに給食当番をつ

とめていたことが判明した。NLVの潜伏時間を考慮すると初発患者が発症していた日のお昼ごろが暴露時期として疑われた(このとき患者における平均潜伏時間は約32時間)。この初発患者が給食当番をつとめたときにウイルス粒子が付着した手指で食品や食器を汚染したと考え、クラス内のみで64.0%と高い発症率も頷ける。一方、不顕性感染の調理従事者1名が給食を汚染したとの見方もできるが、2年生1クラスの給食だけを特異的に汚染したとは考えにくい。給食当番制の学校においては、調理従事者や食品取扱業者に対する衛生管理と同様に、胃腸炎症状を示す児童は当番から外すなどの対策が必要である。また急性胃腸炎集団発生時には、汚染源候補に給食当番の児童なども想定したうえでの疫学調査を行うことが望ましい。

V そ の 他

福井県衛生研究所年報(調査研究論文)投稿規定

1. 調査研究報告等の種類

- (1) 総説：衛生、環境に関する調査研究の総括、問題点、展望等。
- (2) 調査研究：独創性があり、新知見を含むもの。
- (3) ノート：断片的な研究であっても新しい事実や価値のあるもの。
- (4) 資料：有意義なあるいは利用価値のある試験結果、統計等に知見を加えたもの、あるいは記録として残す必要のあるもの。
- (5) 抄録：所外誌に掲載された論文および学会発表等の抄録等。

2. 構成

- (1) 原稿第1ページ左上欄外に種類を記す。
- (2) 総説の形式は自由とする。
- (3) 調査研究は原則として、表題、著者名、要約、はじめに、方法(実験方法または調査方法等)、結果および考察、まとめ、謝辞、参考文献の順に記載し、通し番号を付けて記述する。なお、結果および考察は、結果と考察に分けて記載してもよい。
- (4) ノート、資料は調査研究に準ずるが要約は省略する。
- (5) 抄録は表題、著者名または発表者名、掲載誌名または学会名および本文等より構成し、図表を含めてA4半ページ以内とする。

3. 表題

- (1) 2行以上の表題は原則として逆三角形とする。
- (2) サブタイトルは、行をかえ、前後にハイフンをつける。
- (3) シリーズの表題は表題の後に(第1報)、(第2報)とする。
- (4) 著者名は表題の中央下に記す(2名以上の場合、著者名を「・」で区切る)。
- (5) 当センター以外の所属の著者名には右肩に*印をつけ、第1ページの脚注にその所属を記し、*1、*2、*3・・・の順に列記する。
- (6) 調査研究報告等(抄録を除く)には必ず英文表題(名詞、代名詞、形容詞の頭文字は大文字)およびローマ字の著者名(フルネーム、姓は全部大文字、名は頭文字のみ大文字)を第1ページの著者

名の下に記す(2名以上の場合、著者名を「・」で区切る)。

- (7) 英文等の抄録を掲載する場合には、脚注に和文による表題を記す。

4. 要約

要約は和文の場合は200~300文字、英文等の場合は5~10行とし、ローマ字の著者名の下に1行あけて1段組で書く。

要約を英文等で記載するときは、日本語訳を別紙(A4判)に書いて、原稿に添付する。(調査研究報告等の最後に掲載するため)

5. 文体および文字

- (1) 現代かなづかい、新送りがな、常用漢字を使用し、できるだけわかりやすい表現の口語体を用い、横書きとする。漢字、ひらがなは全角のみとする。
- (2) 学術用語は学会の慣例に従う。
- (3) 動・植物名はカタカナ、学名はイタリック体を用いる。
- (4) 本文中では原則として物質名を化学式であらわさない。ただし、反応式であらわす部分は化学式を用いてもよい。
- (5) 物質名は原則として略号は用いないが、記載頻度の多い場合、または、一般に使用されている場合は使用してもよい。略記する場合は、最初に必ず正式な名称と共に記す。
- (6) 人名、地名は原則として原語を用いる。
- (7) みだし、小項目等の番号をつけるときは、原則として次の記載例に従う。

1. 1、1. 1. 1、1. 2. 1
2. 1、2. 1. 1、2. 1. 2

6. 区画および行のとりかた

- (1) 本文は白紙(A4判)を用い、1ページ25文字×50行の2段組とする。
- (2) 本文(和文)の句読点は「、」と「。」を用いる。「(」 「)」は用いない。「()」「」などはそれぞれ一文字とする。
- (3) 改行毎に1コマあける。
- (4) 英数字は半角とする。

- (5) 大みだし(方法、結果等)は原稿用紙の上下1行ずつあけ、行の中央に書く。中みだしは上1行のみをあけ、小みだしは行をあけずに書く。大、中、小のみだしの文字はすべてゴシック体とする。
- (6) 式は必ず改行して書く。

7. 数字、数式、単位、記号

- (1) 数字は原則としてアラビア数字を用いる。
例：図1、表2、3g
- (2) 文章中に数式を挿入するときは、 a/b 、 $(a+b)/(c+d)$ とし、文章中でないものは以下のようにあらわす。
- $$\frac{a(a+b)}{b(c+d)}$$
- (3) 単位は原則としてSI単位を用いる。
- (4) 記号は国際的に慣用されているものを用いる。特殊な記号は脚注に説明を加える。

8. 参考文献

- (1) 参考文献は、引用箇所の右肩に通し番号を、右側片カッコをつけて小さく書き、本文の末尾に引用番号順に列記する。
- (2) 欧文雑誌の略号は、Chemical Abstract, 50 (No. 23), 1956による。
- (3) 参考文献の句読点は「,」と「.」を用いる。
- (4) 原則として著者名は省略しない。
- (5) 引用形式は原則として次の要領による。

① 雑誌の場合

著者名、表題、雑誌名、巻数、開始ページ～最終ページ(発行年)の順に記載する。ただし、通巻ページのない場合のみ巻数の後に(号数)を挿入する。雑誌の巻数は太字で記す。なお、共著の場合の著者名は必要に応じて「他、et al.」と記す。

(例)

- 1) Consden, R., Gordon, AH. and Martin, AP: Determination of cholesterol in blood, *Biochem. J.*, 38, 224~330 (1994)
- 2) 石畝史他：鯖江市A保育園で発生した *Shigella sonnei*による集団感染事例，福井県衛生研究所年報，第40集，43~47 (2001)
- 3) 小林義隆，白井正：PCBの代謝に関する研究，*食品化学*，19，215~221 (1970)

② 図書の場合

著者名、図書名、版数または巻数、ページ数、

発行所、発行地(発行年)の順に記載する。図書中の特定部分を引用したときは、その引用した箇所のページ数を記入するが、全体を引用したときはページ数を記入しない。

(例)

- 1) 赤堀四郎：アミノ酸及び蛋白質，p.158，共立出版，東京(1964)
- 2) Kiver, M. S. : *Color Television Fundamentals*, McGraw Hil Book Co., NewYork (1964)

③ 双書、シリーズものなどの場合

著者名、一部分の表題図書名(編者名)、版または巻数、開始ページ～最終ページ、発行所、発行地(発行年)の順に記載する。

(例)

- 1) 佐橋佳一，森高次郎：生体成分，生化学講座(赤堀四郎ほか)，2，p.1~10，共立出版，東京(1958)
- 2) Brown G.B. and Roll, P.M. : *The Nucleic Acid*(ed. by Chargoff, E. and Davidson, J.N), 2, p.341~351, Academic Press Inc., NewYork (1955)

④ 講演の場合

(例)

- 1) Bonner. D.M. : 第6回核酸シンポジウム要旨集(大阪, 1956)

9. 謝辞、その他

- (1) 謝辞は参考文献の前に上1行あけ、1コマあけて書く。
- (2) 学会発表、資金補助等は参考文献の前に記す。

10. 図、表、写真

- (1) 図、表はそれぞれ一連番号をつけ、本文中の引用は番号による。
- (2) 図、表は図1、表1などとする。
- (3) 写真は図と同じに扱う。印刷物からの複写はしない。カラーは原則として採用しない。
図は鮮明に描く。要約が英文の場合は図表のタイトルおよび説明を英文で、要約が和文の場合は、図表のタイトルおよび説明を和文または英文のいずれか一方で統一し、図の中央下部に記載する。
- (5) 図は原則として、原寸または掲載図版の2倍に描き、縮尺率を記入する。
- (6) 図、表の刷り上がりの大きさは原則として左右は最大8.5cm(2段組)または17cm(1段組)(い

れも図中の説明文字を含めた大きさ)の2種類とする。

- (7) 表は別紙に書き、タテ、ヨコの長さを指定する。ヨコの長さは図の場合と同様である。タイトルおよび説明は表の左側上部に記載する。
- (8) 挿入箇所に図、表の番号を指定する。
- (9) 構造式の複雑なものは、図と同様にそのまま縮尺できるように書く。
- (10) 図、表、写真の片すみに著者名、題名、図表番号を鉛筆で記入する。

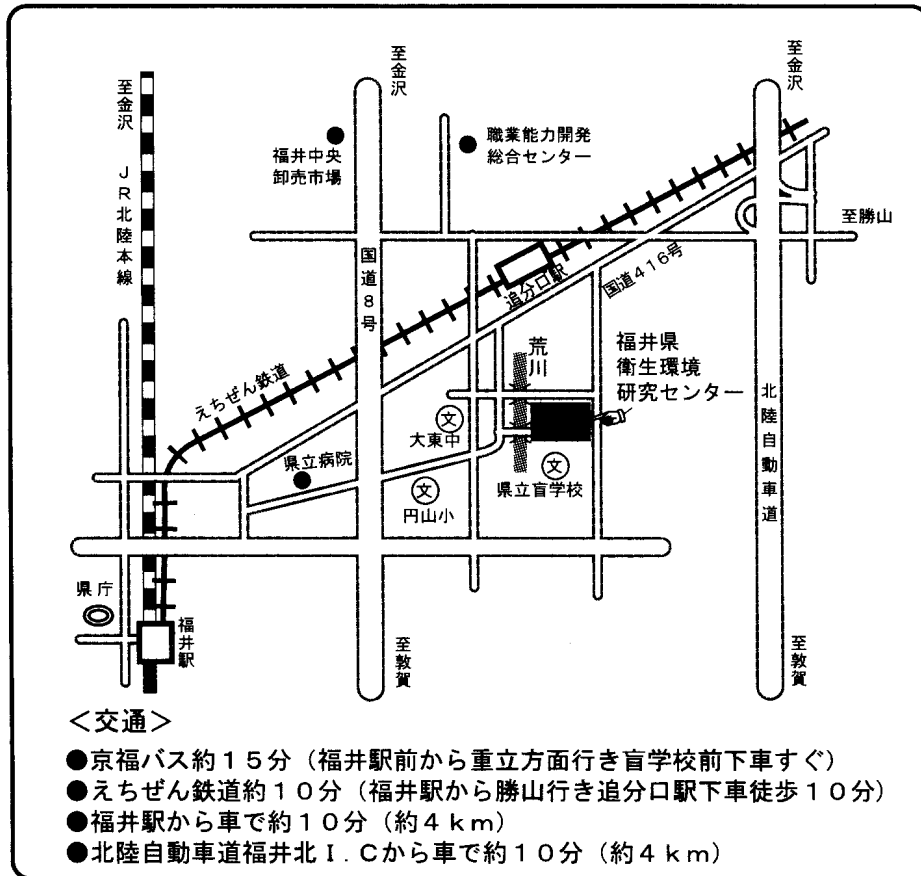
11. 校 正

- (1) 校正は著者が行い、所報委員が確認する。

- (2) 校正段階での原稿訂正、内容の増加、行数の増加等は原則として認めない。

12. そ の 他

- (1) 原稿は刷り上がりの配列を考慮し適切な縮尺比の図、表、写真を貼り付けたものを提出するとともに、Wordで作成した本文の電子ファイルも提出する。
- (2) 原稿の表はExcelで作成し、印刷した表(タテ、ヨコの長さを指定)とともに電子ファイルも提出する。



平成14年度
福井県衛生環境研究センター年報

(創刊 第1号)

平成15年12月 発刊

発行所 **福井県衛生環境研究センター**
 福井市原目町39-4 (〒910-8551)
 電話 (0776) 54-5630
 F A X (0776) 54-5630

発行責任者 **岡島一雄**
 編集 **所報委員会**
 千秋みゆき 島崎 明宏 京田 芳人
 平井 敏之 田中 宏和 熊谷 宏之
 宇都宮高栄

印刷所 **足羽印刷株式会社**
 福井市問屋町3丁目212番地
 電話 (0776) 23-3732