

ISSN 1348 - 8007

# 福井県衛生環境研究センター年報

第8巻  
2009  
平成21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

このたび、平成21年度の業績を、「福井県衛生環境研究センター年報（第8巻）」としてとりまとめました。御高覧のうえ、御意見・御指導を賜れば幸いです。

平成21年度は、4月にメキシコとアメリカで新型インフルエンザが発生し、瞬く間に世界各地、日本国内に広がり、県内でも7月に最初の患者が確認されました。

当センターは、遺伝子検査を実施できる県内唯一の機関として、その対応に追われました。

その内容については本編に掲載したとおりですが、新型インフルエンザに対応するため、県庁内に4月に「福井県健康危機管理警戒本部」が設置されたことを機に、当センターにおいても「福井県衛生環境研究センター健康危機管理対策指針」に基づき、「緊急時委員会」を設置し、検査結果の検証や確認、本庁への報告等にあたりました。

幸い、今回は病原性がそれほど高くありませんでしたが、今後、より病原性が高い新型インフルエンザの発生も懸念されており、今後とも危機対応に万全を尽くしていきたいと考えています。

当センターは、本県の保健行政や環境行政を科学的・技術的に支える中核機関として、「試験・検査・測定」、「調査・研究」、「研修・指導」、「情報の収集・解析・提供」を業務の四本柱としています。

近年、人的・予算的な制約が厳しさを増し、また、職員の世代交代が進む中で、従来の業務に加え、新型インフルエンザや食中毒、大気汚染、水質汚濁、廃棄物汚染等の危機対応業務が重要度を増しています。このことから県民の健康と快適な環境を守るための試験研究機関として、地域や行政のニーズに応える成果を目に見える形で生み出していかなければならないと考えています。

このため、センター全体としての総合的な業務遂行能力のレベルアップを目指し、ITを活用した情報の共有、所内研究発表会、職員研修等の実施や、研究課題評価等を通じて全職員の技術力の向上に努めているところです。

今後とも関係機関との連携を深めながら、より効率的で効果的な試験研究の実施に努めてまいりたいと思いますので、関係各位の皆様方の御指導・御鞭撻をよろしくお願いいたします。

平成22年11月

福井県衛生環境研究センター所長 坊 栄二

# 目

# 次

## I. 運 営 概 要

1. 設立の目的と事業方針	1
2. 沿革	1
3. 施設の概要	1
4. 組織および事務分掌	2
5. 職員の構成	4
6. 研究課題評価	5
7. 疫学倫理審査	16
8. 行事記録	18
1) 学会、会議、研修などへの参加	18
2) 研修会等の開催	21

## II. 業 務 報 告

1. 健康長寿推進室	22
2. 保健衛生部	26
2.1 細菌研究グループ	26
2.2 ウイルス研究グループ	29
2.3 食品衛生研究グループ	33
3. 環境部	38
3.1 化学物質研究グループ	38
3.2 大気環境研究グループ	38
3.3 水質・廃棄物研究グループ	41
3.4 湖沼環境研究グループ	46

## III. 調 査 研 究

### 1. 調査研究

1) 福井県民のストレスと笑いの実態調査	48
2) ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の 有効利用技術（バイオマスエタノール等）に関する研究（第2報）	58

### 2. ノート

1) 健康づくり県民参加型情報システムの構築に関する研究 ー行政が提供可能なホームページコンテンツの提案ー	61
2) 光化学オキシダント等の越境汚染に関する調査研究（第1報） ー海沿いの高地における大気汚染物質の予備調査ー	69
3) 微生物分解による汚泥・土壌のダイオキシン類低減化に関する研究（第2報）	74
4) 夜叉ヶ池における酸性雨影響調査について（第4報） ー水質の季節変動に関する研究ー	78
5) 固相抽出前処理を用いた LC/MS によるグルコース分析法	82

### 3. 資料

1) 北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴 (2) －風向別高濃度出現時間数の経年変化－	84
2) 福井県花粉情報提供システムに関する考察 －平成 19～21 年シーズンの花粉飛散数とホームページアクセス件数の分析－	86
3) 福井県における新型インフルエンザ(A/H1N1pdm)への検査対応について	92
4) 感染症発生動向調査による福井県の患者発生状況 －新型インフルエンザAH1pdmを中心に－	97
5) ケミカルハザード施設からのダイオキシン類の監視	102
6) 地球温暖化がもたらす福井県沿岸域の水質変動について	104
7) ヨシ・ヒシの成分分析およびヨシを対象としたバイオマス量の推定	106

## IV. 発 表 抄 録

1. 誌上発表	108
2. 学会発表	109
3. 所内研究発表	121

## V. そ の 他

事務事業の概要 (一般会計)	125
----------------	-----

# I 運営概要

## 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。

### [事業方針]

- 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。

また、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(2グループ)、保健科学部(2グループ)、生活科学部(2グループ)、環境科学部(2グループ)、環境保全部(3グループ)の1室4部11グループ制に拡充強化
平成15年6月	機構改革により、保健科学部病態情報研究グループを廃止、細菌・ウイルス研究グループを細菌研究グループとウイルス・生化学研究グループに分割
平成18年4月	機構改革により、管理室、健康長寿推進室、保健衛生部(4グループ)、環境部(5グループ)の2室2部に拡充強化
平成20年4月	機構改革により、管理室、健康長寿推進室、保健衛生部(3グループ)、環境部(4グループ)に変更

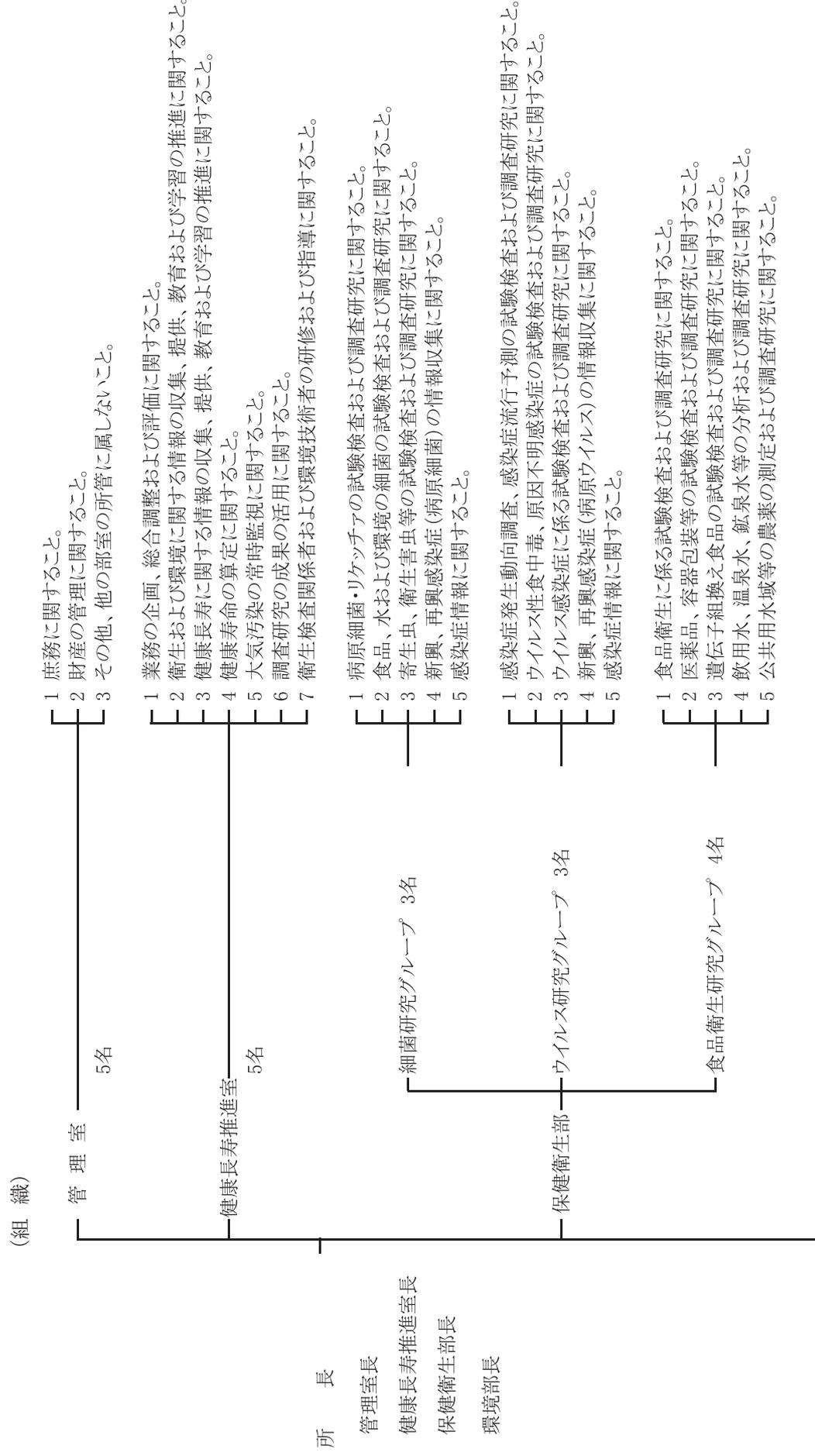
## 3. 施設の概要

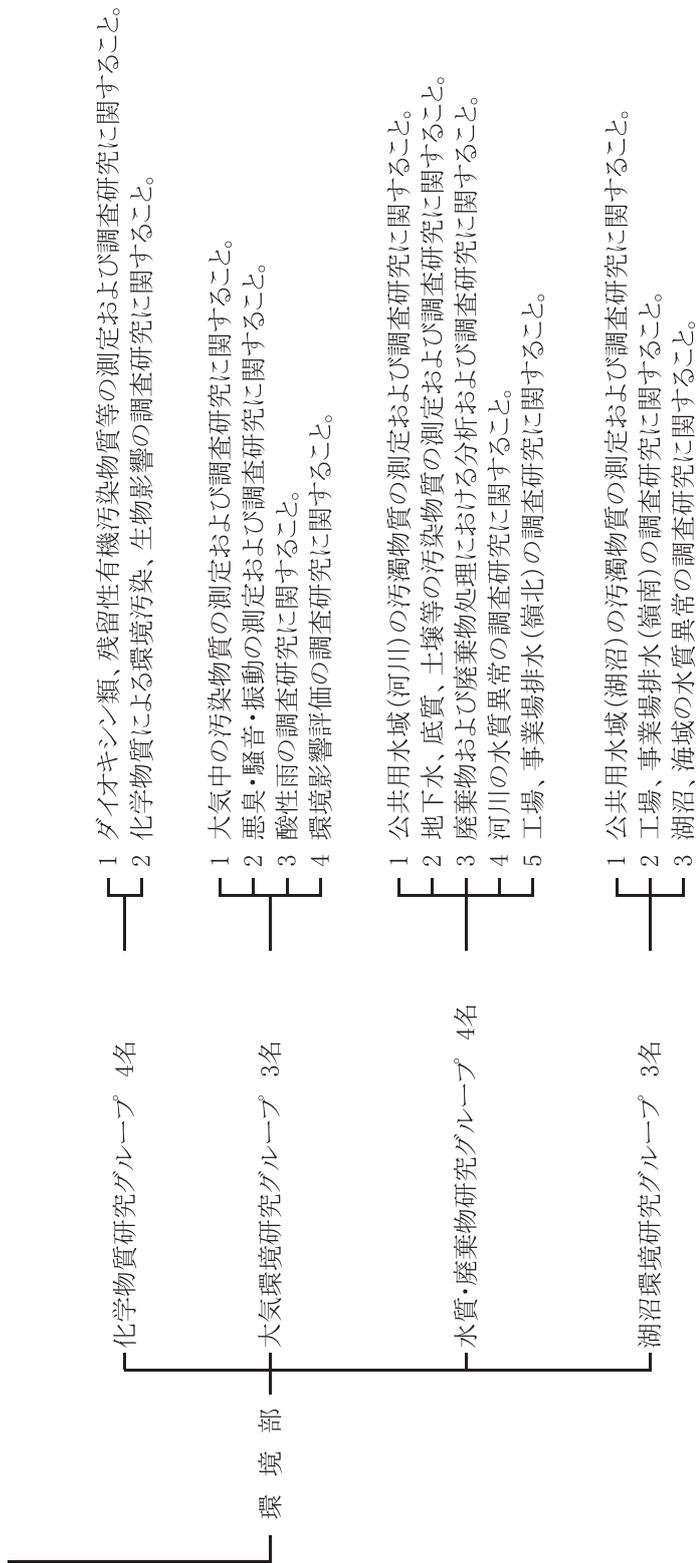
- ・敷地面積 11,198.69 m<sup>2</sup>
- ・建物延べ面積 5,557.51 m<sup>2</sup>

本館(鉄筋コンクリート4階建)	3,718.46 m <sup>2</sup>
附属棟(鉄筋コンクリート平屋建)	472.20 m <sup>2</sup>
環境中央監視局(鉄筋コンクリート2階建)	609.34 m <sup>2</sup>
化学物質対策調査研究施設(鉄骨2階建)	407.71 m <sup>2</sup>
その他(排水処理棟ほか)	349.80 m <sup>2</sup>

- ・建設 昭和47年10月14日 (本館)
- 昭和49年8月23日 (環境中央監視局)
- 昭和51年2月10日 (排水処理棟)
- 平成13年6月15日 (化学物質対策調査研究施設)

#### 4. 組織および事務分掌





## 5. 職 員 の 構 成

(平成22年3月31日現在)

区 分	事 務	薬剂師	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
室 長・部 長	1	1	1	1						4
管 理 室	3							1	1	5
健康長寿推進室					3	2				5
保 健 衛 生 部 環 境 部	細菌研究G		3							3
	ウイルス研究G		3							3
	食品衛生研究G		3	1(1)						4(1)
	化学物質研究G			4						4
境	大気環境研究G		1	2						3
	水質・廃棄物研究G		1	3						4
部	湖沼環境研究G			2			1			3
計	4	10	4	13(1)	3	2	1	1	1	39(1)

注:( )は兼務職員で外数

## 6. 研究課題評価

### 【 研究課題評価委員会の運営 】

開催日時 平成21年8月24日(月)午後1時30分から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 8名(委員名は表1に記載)  
 オブザーバー 5名(本庁関係課)  
 評価内容 研究課題評価(事前評価:8題、中間評価:6題、事後評価:4題)

### 【 評価方法 】

研究の内容・体制・結果・成果等について、下記の評価項目について評価した後、総合的に評価する。

- 事前評価項目 ①県民や行政のニーズに的確に対応する研究であるか。  
 ②研究目的が研究センターにふさわしいか。  
 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研究内容が独創性や新規性を有しているか。  
 ⑤県民生活や産業社会への波及効果が期待される研究であるか。  
 ⑥費用対効果のバランスはとれているか。
- 中間評価項目 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。
- 事後評価項目 ①研究目的、内容は達成されたか。  
 ②研究成果の学術的意義は認められるか。  
 ③研究成果は今後の研究への発展性があるか。  
 ④県民や行政のニーズを適切に反映しているか。  
 ⑤県民生活や産業社会への波及効果は十分見込めるか。

### 【 評価結果 】

#### 1) 事前評価

##### (1) 全体結果

8課題について評価を受けた結果、8課題とも総合評価「A:優れている」であった。

##### (2) 課題ごとの評価の概要

研究課題名	大気中微小粒子状物質(PM2.5)の実態解明に関する調査研究 (国の「大気中微小粒子状物質(PM2.5)モニタリング試行事業」を含む)
研究期間	H.22~24
研究目的 および 必要性	環境基準が定められている大気中の浮遊粒子状物質(SPM)は粒径が10μm以下の浮遊粒子であるが、その中で粒径が2.5μm以下のものを微小粒子状物質と呼び、PM2.5と略称している。粒径が2.5μmより大きいものは土壌由来の物質など自然起源のものが多く、人の健康に有害なものは少ないと言われているが、PM2.5は自動車など人為由来のものが多く、疫学調査等から人の健康に有害な影響を及ぼすことが分かっている。 既に米国やEUではPM2.5の環境基準が定められており、日本でも今年、環境基準が制定されようとしている。制定後は、県は適切な常時監視体制の整備や粒子状物質対策を行うことが必要となるが、現時点では、本県のPM2.5の実態が不明であり、県民の安心・安全を確保するために、県内のどの場所で測定したらよいか(測定局、数)や、今後どのような取組みが必要かなどの判断材料となる知見が不足している。 そこで、本研究において県内のPM2.5の濃度や地域特性などを総合的に解明し、今後本県が監視体制整備や粒子状物質対策を効果的・効率的に進めていくための判断材料となる知見を得ることとする。
総合評点	[A:優れている。]
主な意見	①設置場所とか時期とかのファクターをスタンダードな方法でやれば、東京や大阪などのデータと比較ができると思う。 ②他の国内研究や国レベル、国際的研究と比較検討してほしい。 ③PM2.5濃度と、喘息などの呼吸器疾患や心肺機能の変化との関係も研究されており、また、死亡率に相関あるとかいった報告もあり、重要な研究である。アジア大陸からの影響が予想される北陸地域で、定常的な測定が行われていないことが不思議にさえ思う。ただ、発生源解析には、後方流跡線解析により、それらを含む空気塊がどのような経路で輸送されたかを検討することも重要だが、やはり、PMの組成分析(可能なら元素分析に加えて、有機物の分析や溶存イオン種も)を行うことが必要と思う。都市圏では、連続的なデータが出されているところもあり、北陸地域でデータが

	得られるなら、比較することによって有用な知見が得られると期待される。分析が煩雑な操作を伴うことは承知しているが、ローボリュームサンプラーで捕集した PM 試料を用いて分析することも検討していただきたい。
--	---

研究課題名	光化学オキシダント等の越境汚染に関する調査研究 —海沿いの高地における光化学オキシダントや揮発性有機化合物の実態—
研究期間	H. 22～24
研究目的 および 必要性	現在の平野部での常時監視体制では、県外から越境してくる汚染物質の影響を正確に捉える事ができないため、移動測定車みどり号を活用して、海沿いの高地での観測を行い、平野部の測定局での観測結果と比較することにより、越境汚染の影響度合いを明らかにする。
総合評点	[A：優れている。]
主な意見	①PM2.5 の研究と関連していると思われるので、お互いに情報を共有した解析を行っていただきたい。VOC の発生との関係についても押さえていただきたい。 ②期待される成果として VOC 対策とあるが、県内で規制を超える企業は無いと思わる。VOC については知見を得るということになるのではないか。 ③大陸の風向や中国東北地方の汚染状況との関連も解析してほしい。

研究課題名	河川から検出される全亜鉛の由来に関する研究—河川底質に由来する全亜鉛—
研究期間	H. 22～23
研究目的 および 必要性	平成 15 年 11 月に水生生物の保全に係る全亜鉛の水質環境基準が設定され、平成 16 年度から県内公共用水域で全亜鉛の測定を開始したが、ほとんどの測定地点で検出されている状況であり、特に、高濃度検出地点では、河川底質の巻き上げによる懸濁物質の混入が河川水中の亜鉛濃度に影響している可能性がある。 主な亜鉛の由来としては、工場排水や生活排水および地質等に由来するものと考えられるが、これらが複合的に作用して河床に堆積したものと考えられる底質については、これまで調査されていないことから、底質（特に、表層の底泥）中の亜鉛が河川水濃度に及ぼす影響について明らかにすることを目的とする。 今後、県内河川等において、全亜鉛の環境基準に係わる類型指定が予定されており、特に高濃度検出地点における亜鉛の由来を研究することは、今後の県内河川における水質保全対策を講じる上で必要となる。
総合評点	[A：優れている。]
主な意見	①亜鉛が水生生物に及ぼす影響についての手法を明確にしてほしい。 ②人工的なものか、自然由来のものかが考察に入ると、次の feed back につながるのではないかとと思う。 ③これまで、県内で河川水の亜鉛量と発生源との関連が議論されたことはあったのか。亜鉛の存在形態については、排出量の推定や暴露濃度については全亜鉛、一方水生生物への有害性については、溶存亜鉛や遊離亜鉛を重視すべきと思うが、化合物や存在形態の違いがリスク評価結果に及ぼす影響については、どのように考えているのか。状態（形態）分析も必要ではないのか。また、懸濁態亜鉛の流入も多いと言われるが、実験的に水生生物への影響も調べる必要があると思う。

研究課題名	夜叉ヶ池における生物相の季節変動に関する研究
研究期間	H. 22～24
研究目的 および 必要性	環境省が平成 5～7 年度に実施した「酸性雨モニタリング(陸水)調査」の 18 湖沼のうち、アルカリ度の低い湖沼が 3 湖沼あった。うち夜叉ヶ池および今神御池（山形県）については、周辺に湖沼の酸性に影響を与える人為的要因がみあたらないことから、「第 3 次酸性雨対策調査の取りまとめ」の中で、酸性雨による影響も否定できないとされている。 しかし、環境省の委託を受けてのモニタリング調査は年 4 回のみであり、水質検査を主としたものである。湖水の酸性化は、生物に与える影響が大きいと考えられる。ヤシヤゲンゴロウが生息する貴重な池であり、ヤシヤゲンゴロウのエサとなるプランクトン調査は、その保護活動の点から必要である。従来から実施している水質検査に加え、プランクトンを含めた生物相の詳細な調査を実施したい。
総合評点	[A：優れている。]
主な意見	①雪解け水の影響をみるのであれば、pH と電気伝導率の連続監視計を設置すべきではないのか？ ②近年、酸性化 (pH 5.5→5.2) が進み、アルカリ度も低下している。中間評価の対象となっている水質に関する調査結果にあるイオン成分の測定結果をみると、4 月は硝酸イオン・硫酸イオンともに多く、酸性雪の影響が示唆される。池の増水量もあわせて、池に流入する酸性物質質量を見積もり、pH 等の変化など春先時の雪解けによる影響を定量的に把握できないのか？餌であるミジンコが酸性化

	<p>によって減少しているのが要因なのか、それともゲンゴロウの産卵や成育過程に及ぼす酸性化が要因なのか？伝導度と pH だけでも定点観測で継続的にモニタリングできると、かなり酸性化の状況が把握できると思うが・・・</p> <p>③データをとるのはよいが、ヤシヤゲンゴロウの特性をしっかりと把握することが大事である。ヤシヤゲンゴロウの立場に立って、何が原因かを探ってみなければならない。</p>
--	--

研究課題名	福井県から見る地球温暖化現象に関する調査研究
研究期間	H. 22～23
研究目的 および 必要性	<p>地球温暖化問題に関する情報は地球規模の包括的な視点からのものが多いが、地域レベルでの温暖化の現状や影響についてはよくわかっていない。</p> <p>そこで、福井県内における地球温暖化と考えられる自然環境や生活環境への影響を地域的・具体的に調査し、自然等の変化を県民や事業者にわかりやすく提供することにより、県民の自主的、積極的な温暖化防止活動を促す。</p>
総合評点	[A：優れている。]
主な意見	<p>①二酸化炭素の影響が非常に大きいと思うが、福井県内の地域差について検討してほしい。</p> <p>②福井県独自の factor があるかどうか不明確である。</p> <p>③情緒的？というか、感覚的なものも大事ではあるが、集計・評価しにくい回答が得られることが予想されるので、アンケート調査については充分予備検討を行っていただきたい。やはり生態（動植物。野菜や果物の成育、鳥類や昆虫類の生息状況とか）・気候等（山間部や海岸地域の方がヒートアイランド的影響を無視できるので有用か）に関連する項目が有用と思うが、福井独自の視点からの調査項目もあるとよいと思う。</p>

研究課題名	福井県における有害物質等の摂取量の調査および評価に関する研究 －日常食中の汚染物摂取量調査研究－
研究期間	H. 22～23
研究目的 および 必要性	<p>福井県における日常の食事を通して摂取される汚染物等の量を把握し、国立医薬品食品衛生研究所が実施する全国調査の結果と比較検討することにより、福井県における健康リスクの現状を把握する。</p> <p>調査結果を福井県の食の安心や改善の為の科学的な根拠として活用する。</p>
総合評点	[A：優れている。]
主な意見	<p>①補助事業のためか。食材、調理方法等、条件が明確でないため、健康リスクの現状を把握できるのか疑問。</p> <p>②年齢、性別による食生活習慣の相違を考慮すべきではないか。</p> <p>③安全・安心という点では有害物質の摂取量の把握は必要だが、食に伴う健康リスクという点からいえば、むしろ栄養学的な面からの過不足とか偏りの方が重要だと思う。</p>

研究課題名	糞便検体等からの迅速な病原細菌検出のための研究 －リアルタイム PCR による迅速スクリーニングの導入－
研究期間	H. 22～24
研究目的 および 必要性	<p>食中毒、有症苦情および感染症の発生に伴う行政依頼の細菌検査は、現行の培養法では、検査結果の判明（原因菌および病原遺伝子の検出）まで、4日～7日間が必要である（→迅速な行政対応ができない）。また、検体の種類や検査項目数が多く、作業は膨大で煩雑である（→作業時間、消耗品の損失）。</p> <p>そこで、リアルタイム PCR による原因菌スクリーニング法（糞便検体等から直接 DNA を抽出し、検体中の細菌の病原遺伝子を検出する方法）を確立、導入することで、迅速に原因菌が推定できる。また、検出感度の向上も期待できる。その結果、迅速な行政対応や適切な予防啓発ができるようになり、食中毒の減少および県民の健康保持を図ることができる。さらに、検査業務の部分的スクラップも期待できる。</p>
総合評点	[A：優れている。]
主な意見	<p>①リアルタイム PCR 反応では、毎回ネガティブコントロールをとっているか。PCR 反応はコンタミが問題となるから、実験室の設定を考えてほしい。また、感度、特異性について、プライマーの開発がより大事になる。</p> <p>②正確な診断法の確立が大事。</p> <p>③結果判定までに要する時間が 1/10 以下？に短縮されるだけでなく、全国でも数少ない試みであり、検討を続け、成果が得られることを期待したい。</p>

研究課題名	アデノウイルスの病原体サーベイランスの効果的な運用に関する研究
研究期間	H. 22～24
研究目的 および 必要性	福井県は、アデノウイルス（以下、AdV）による咽頭結膜熱の患者発生が他県に比べ常に多く、また流行性角結膜炎の流行も度々起きており、何らかの予防対策が必要である。 そこでこの研究では、より効率的な AdV 検出同定法の導入のための検討を行うとともに、これまで県内で検出された AdV についてウイルスの解析を行い、その変異と流行との関連性を調査する。さらに得られた知見を国立感染症研究所において集約することで、流行を予測する手法を探ることを目的とする。
総合評点	[A：優れている。]
主な意見	①眼科はサーベイランスの対象にはならないのか。眼科からの検体は収集しないのか ②ブロックのレファレンスセンターとして、本研究が成果をあげることを期待する。 ③すぐにでも臨床に応用できると思う。県レベルでなく、是非国レベルのデータとしていただきたい。

## 2) 中間評価

### (1) 全体結果

6 課題について評価を受けた結果、6 課題とも総合評価「A：優れている」であった。

### (2) 課題ごとの評価の概要

研究課題名	県内産水産物中の残留農薬に関する研究（分析方法の確立）
研究期間	H. 20～21
研究目的 および 必要性	平成 18 年 5 月から食品中に残留する農薬等について、ポジティブリスト制度が導入され、規制対象の農薬等の数が大幅に増加した。さらに、本制度では農薬等の規制対象は農産物のみでなく食品全体となり、農薬の残留状況について農産物だけでなく、農薬の残留が懸念される水産物でもその実態を明らかにすることが求められている。
これまでの 実績および 主な成果	1. 河川への流出が多いと考えられる水田での使用量の多い農薬を 6 項目を選択した。 2. 公定法をもとに魚介類での分析法のうち、魚介類の筋肉および内臓の部位ごとに分析方法の検討をしたが、回収率が良好でなく測定項目として確立することが出来ていない。
総合評点	[A：優れている。]
主な意見	①調査研究が当初の予定通り進まないことはあるし、計画も修正することも理解できる。しかし、今回提示された理由、前処理法が煩雑なことはある程度予測されたのではないかと。特に、農薬ごとの残留農薬の個別基準が設定されていないことは当初からわかっていたはずであり、計画変更の理由としては納得できない。

研究課題名	化学物質対策調査研究事業 —微生物分解による汚泥・土壌のダイオキシン類低減化に関する研究—
研究期間	H. 20～22
研究目的 および 必要性	福井県内の一部河川では環境基準を超過するダイオキシン類が検出されており、これまでの研究から染料由来が汚染要因になっていることを国内で初めて解明するとともに、染色排水からの低減化対策として、凝集沈殿法の有効性を確認した。しかし、凝集沈殿法では排水汚泥中にダイオキシン類が残存することから、その汚泥を無害化する必要がある。そこで、低コストで環境負荷の小さい処理技術として、キノコの一種（白色腐朽菌）の分解酵素を利用した低減化試験を行う。
これまでの 実績および 主な成果	平成 20 年度は主に(1)福井大学の所有する高性能菌（野生株）と、(2)総合グリーンセンター提供の食用キノコ株について検証を行った。前者は性能重視、後者は栽培後に発生する廃菌床の有効活用が目的である。 結果としては、(1)(2)とも 30 日程度の混合培養では、分解効果は確認できなかった。今後とも同種の菌を使用する際には、活性を高めるための何らかの工夫が必要と思われる。また、ダイオキシン類の分解効果が報告されている化学的簡易手法（酸化カルシウム分解、糖類・アミノ酸加熱処理など）についても検証を行ったが、文献のような分解効果は確認できなかった。 なお、現在は福井大学が突然変異を利用して高性能株の変異菌を作成し、分解酵素量が当初の 1.5 倍量となる菌株が得られている。複数の変異菌を検証した結果、ダイオキシン標準試料(10,000pg)について、30 日程度で 5 割～8 割減となる分解効果が確認できた。汚染土壌でも実測濃度で概ね 3 割程度の減少が確認できており、菌株によって分解後の異性体比に差が認められるなど、興味深い結果が得られている。
総合評点	[A：優れている。]
主な意見	①微生物分解によるダイオキシン類の無害化は低コストで興味深い、分解率を上げる試みは一朝一

	夕に進むものではないので、地道に検討を進めていただきたい。化学的簡易手法についても、コスト面ではやや難はあるが分解率の上昇は期待できるので、さらに文献調査を行い、検討しても良いと思う。
--	--

研究課題名	化学物質対策調査研究事業 -ダイオキシン類等有機ハロゲン化合物の最適分析法の開発および環境挙動等の解明に関する研究-
研究期間	H. 20～22
研究目的 および 必要性	福井県内の一部河川では環境基準を超えるダイオキシン類が検出されており、これまでの研究から染料由来が汚染要因になっていることを国内で初めて解明した。 一方、化学物質審査規制法の第一種特定化学物質に指定されているヘキサクロロベンゼン (HCB) は、ダイオキシン類 (DXNs) と同様に燃焼の過程等で非意図的に生成されるほか、染料等化学製品にも非意図的に含まれているとの報告もある。 そこで、ダイオキシン類等非意図的生成物の汚染実態や相関関係を解明し、環境残留性が高い有機ハロゲン化合物による汚染の低減に向けた取組みの推進を図る。
これまでの 実績および 主な成果	平成 20 年度は、DXNs と HCB との同時分析法の検討を中心に行い、DXNs 分析法をベースとした効果的な同時分析法を確立した。 検討にあたっては、前処理精製・分画工程における基礎的な添加回収試験、純水を用いた添加回収試験、実試料(河川水)を用いた添加回収試験などを行い、前処理(抽出、精製)における HCB 等の挙動を確認して、効果的な手法を検証した。 なお、高分解能 GC/MS による測定では、DXNs と HCB の測定に対応できる GC カラムとして RH-12ms を用い、従来の DXNs 測定条件を大きく変えることなく、グルーピング方式の一部追加設定だけで同時測定を可能とした。 平成 20 年度の研究成果の主な概要は以下のとおりである。 ①DXNs 分析の標準的な前処理操作で HCB との同時分析は可能なものの、HCB は DXNs と比べて前処理工程で損失しやすく、ろ過、固相抽出後のろ紙とディスクの乾燥、精製工程での濃縮作業などに注意する必要がある。 ②比較的清浄な水試料をろ過、固相抽出する場合、凝集剤に活性炭分散シリカゲルなどを含有させた捕集剤を添加すると、HCB の回収(捕集)に有効であった。
総合評点	[A：優れている。]
主な意見	①分析技術は確立され、分析法が最適化されつつあることは評価できる。今後、POP s を始め、新たに有害物質として認識される物質についても、正確な分析が可能となるよう、精度管理に努めていただきたい。

研究課題名	夜叉ヶ池における水質の季節変動に関する研究
研究期間	H. 20～21
研究目的 および 必要性	夜叉ヶ池は「第3次酸性雨対策調査(環境省)」で、酸性雨による影響が生じている可能性があり、今後も調査を継続して行う必要があるとされた湖沼の一つである。現在も環境省の委託を受けてモニタリング調査を行っているが、年4回の調査であり、年間を通しての夜叉ヶ池のきめ細かな水質の変動は把握できていない。 年間を通しての調査は、平成9年度に一度実施したが、約10年経過していることから、その後の酸性化の進行状況を把握するため、今年間を通じた詳細調査を行った。
これまでの 実績および 主な成果	1. 4月から11月にかけて19回の採水を行い、pH、EC、アルカリ度、ナトリウムイオン、カリウムイオン、硝酸イオン、硫酸イオンなどイオン成分やクロロフィルなどの水質分析を実施した。 代表的な項目の調査結果を示す。 ①pH ・pHは、4.93から5.48の間で変動し、平均5.21であった。 ・年間を通じて最もpHが低かったのは、雪解け時の5月上旬であり、高かったのは8月下旬から9月上旬にかけてであった。 ・平成9年度と比較すると、pHの最高値が0.2低く(20年度5.48、9年度5.7)、また、平均も約0.1低く(20年度5.21、9年度5.32)になっており、酸性化が進行していることが示唆された。 ②硝酸イオン ・硝酸イオンは、0.42mg/Lから1.26 mg/Lの間で推移し、最高値は雪解け時の4月下旬から5月上旬にかけてであった。 ③硫酸イオン ・硫酸イオンは1.86 mg/Lから2.34 mg/Lの間で変動し、硝酸イオンと同様、最高値は4月下旬から5月上旬にかけてであった。 ④クロロフィル a

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・クロロフィル a については、年間を通して大きな変動は見られず、低い濃度で推移していた。過去には秋季（9月頃）に非常に高くなる傾向がみられたが、今年度はそのような傾向はみられなかった</li> <li>2. 水質調査に合わせて水位の観測も行った。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・水位は春先に一番高く、その後徐々に低下し、6月以降は大きく増水することなく、低い水準で推移していた。</li> </ul> </li> <li>3. 年間を通した 19 回の調査の結果、イオン成分のうち硝酸イオンや硫酸イオンなどについては、pH の変動と一定の関係がみられた。</li> </ul>
総合評点	[A：優れている。]
主な意見	①水温の分布も含め、深さ方向の調査は不要か？水深が浅い場合には考慮は不要かもしれないが、水の成層・循環の影響など、把握できているのか？11月から4月の冬期は氷が張ったり、積雪があったりでサンプリングも困難なため、調査回数が限られているのは仕方ないが、電導度や pH に関しては、データロガーを使った連続モニタリングを実施することはできないのか？

研究課題名	管理型最終処分場の安定化に関する研究
研究期間	H. 20～22
研究目的 および 必要性	<p>埋め立てが終了した管理型最終処分場（一般・産業廃棄物）については、その埋立物が安定化（無害化）するまでの間、維持管理が必要である。安定化に要する期間は数十年とも言われるが、実際には埋立物の種類・量、処分場の構造や立地条件で異なり、処分場周辺住民は長期間の環境汚染リスクに不安を感じ、処分場管理者は多額の維持管理費用を負担しながら、処分場が法的廃止基準を達成するのを待ち続けている現状がある。そのため、埋立地の状況を調査し、安定化に及ぼす課題を把握することにより、現在における安定化の進行程度を知ることは有意義である。</p> <p>ところが、県内はもとより、北陸地方特有の多降水量の気候にさらされた処分場における安定化メカニズムの調査事例はこれまでに無い。そこで本研究では、県下の産業廃棄物最終処分場（管理型）を対象として、その現状や課題を把握した上で、安定化までの所要期間算出手法、気候特性に適した維持管理方法の提案を目指すとともに、安定化促進工法開発のための基礎情報の蓄積を図る。</p>
これまでの 実績および 主な成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浸出水に関しては、短期間降水量が水質に及ぼす影響を評価し、一部の調査区画で確認されるイオン濃度のばらつきについて考察した。また、埋立終了区画と途中区画の浸出水水質を比較検討した。</li> <li>・高密度電気探査では、通常のダイポールダイポール法では信頼性のある比抵抗断面図が得られないことが判明し、問題点を検討中。調査対象処分場の深さが一般の処分場に比べて浅いことが原因と疑われることから、ダイポールダイポール法の改良とともに、比抵抗トモグラフィ法の採用を検討中。</li> </ul>
総合評点	[A：優れている。]
主な意見	①埋立経過期間による浸出水中各種イオン量の変化についての考察が進んでおり、TOC 計によるデータや地表ガス調査結果も加え、今後、より総合的な解析が進むことを期待する。

研究課題名	ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の有効利用技術（バイオマスエタノール等）に関する研究
研究期間	H. 20～22
研究目的 および 必要性	<p>全国的に見ても、湖沼水質の改善が見られない中、植生による水質浄化手法が見直されており、県でも、ヨシ群落を再生する渚護岸の整備・拡張や水生植物を植栽した浮礁の設置を行っている。</p> <p>湖沼の水質浄化は、植栽したヨシや水生植物が、富栄養化の原因である窒素・燐を吸収して成長した後、系外除去することによって初めて効果が出る。従って、植栽したヨシ等の刈り取りが不可欠である。</p> <p>一方、ヨシの一部は梅林の肥料として利用されているが、農業従事者の高齢化などにより刈り取り作業が停滞し、ヨシが秋から冬季にかけて枯れるため、水質浄化にはほとんど寄与していない。</p> <p>このため、利用価値の少ないヨシやヒシをバイオマス資源として活用し、最終的にはエタノール製造技術を開発することによって、新たな有効利用の可能性を確保したい。</p> <p>また、ヨシやヒシをバイオエタノール原料とする研究は、サトウキビやトウモロコシなどの穀物利用法に比べ優位性があり、将来的な地球温暖化対策に繋がると期待される。</p>
これまでの 実績および 主な成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 化学反応（酸触媒）を用いた分解条件の検索 <ul style="list-style-type: none"> <li>・塩酸、硫酸、固体酸（表面にスルホン基を有し、酸加水分解を触媒できる物質）、またはマイクロウェーブ装置を用いた高温条件下(200℃、220℃)における水単独での、ヨシ・ヒシの加水分解による糖を確認した。</li> </ul> </li> <li>2 木材腐朽菌を用いた分解条件の検索 <ul style="list-style-type: none"> <li>・2種の白色腐朽菌（オオヒラタケとカワラタケ）の培養と、生成するリグニン分解酵素の定性評価を行った。</li> </ul> </li> </ol>

	<p>3 グルコース（もしくは、エタノール）分析法の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酵素の2段階反応を用いたグルコース定性的分析法（比色法）と血糖値自己検査測定器を用いたグルコース定性的分析法（電極法）を確立した。</li> <li>（pHや塩の妨害を測定。比色法では影響はなし。電極法ではpH低下で負の、塩添加で正の妨害あり。ただしpH7の0.9wt%の塩濃度でグルコーススタンダード添加量と測定値がほぼ一致した）</li> </ul>
総合評点	[A：優れている。]
主な意見	<p>①酸加水分解法による糖の生成において、ヨシとヒシでは結果に大きな違いが見られるがその理由は把握できているか。</p> <p>また、電極法と比色法とで結果に違いがあるように見えるが、どう考えているのか。また生化学的分解法はコスト的にメリットがあると思われるが、セルロース分解菌を含め、さらに検討すると良い。</p>

3) 事後評価

(1) 全体結果

4 課題について評価を受けた結果、4 課題とも総合評価「A：優れている」であった。

(2) 課題ごとの評価の概要

研究課題名	悪性新生物（がん）の疫学研究（1） ー人口動態統計データからみた地域特性ー		
研究期間	H. 20		
研究目的 および 必要性	<p>福井県は、平成 12 年に平均寿命が男女とも全国 2 位の長寿県となった。しかしながら、感染症や悪性新生物（がん）などマイナス要因が今後の課題となっており、がん予防やがん健診の受診率向上などのがん対策を進めている。また、今年 4 月のがん対策基本法制定に総合的ながん対策強化の方向にある。</p> <p>そこで、がん対策のより効果的な推進に向け、県民のがん死亡の特徴と寿命との関連性を正確に解析・評価し、その情報を関係機関や県民に提供する。</p>		
主な成果	<p>平成 7～19 年における福井県の全死因のうち割合が最も高いのがんであり、その死亡数は年々増加の一途をたどっている。平成 19 年における死亡総数に対するがんの割合は 28.9% であり、がんの部位別に死亡数が多い順から、男性では①肺、②胃、③大腸がんであり、女性では①胃、②大腸がん、③肺がんであった。本研究では、当県におけるがんによる死亡の特徴と地域特性および平均寿命との関連を解析・評価し、今後のがん対策の基礎資料として寄与することを目的として、平成 7～19 年における人口動態統計資料を用いて、がんの部位別に経年変化や地域特性を分析した。</p> <p>《結果 1 健康指標の経年変化》</p> <p>当県は、前期・後期高齢者におけるがんによる死亡割合や、粗死亡率は全国と比較しても高く、高齢化率の高さが大きな影響を及ぼしている。また高齢化による死亡の影響を除いた年齢調整死亡率と比較すると男性では肺・すい臓・前立腺がん、女性では、胃・大腸・肝臓・乳がんにおいて全国よりも高い傾向であった。早世の指標である損失生存可能年数（以下 YPLL）においては、男性は肺がん、女性は乳がんによる死亡が社会的損失を最も大きくしていることが示唆された。</p> <p>《結果 2 がんの地域特性と疾病の集積性》</p> <p>がんの地域特性について、市町村別に部位別がんの平成 15～19 年の 5 年累積死亡数からベイズ推定による標準化死亡比（以下 EBSMR）を算出するとともに、解析ソフトを用いて疾病地図描画および集積性の解析を行った。男性では、肝臓、胆のう、肺がんの SMR において全国より死亡リスクが有意に高い市町があった。また、女性では、胃・肝臓・胆のう・すい臓がんの SMR において全国より死亡リスクが有意に高い市町があった。また、がんによる死亡の地域集積性については、地域の特定はできたが、その要因についての分析については今後の課題としたい。</p> <p>《結果 3 がんの健康指標と平均寿命の相関》</p> <p>平成 17 年生命表による市町村別平均寿命とがんの EBSMR および YPLL との相関関係を調べたところ、いずれも負の相関を示した。</p> <p>以上より、福井県におけるがんの死亡は、部位別により、地域差、性差があることが明らかとなり、福井県のがんにおける課題としては、高齢者へのがん対策および部位別には、男性では肺・すい臓・前立腺がんが、女性では、胃・胆のう・すい臓・乳・子宮がんへの対策が重要であると考えられた。</p>		
当該研究にかかわる学会、研究会など発表実績	<p>題 名</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・健康指標「YPLL (years of potential life lost 損失生存可能年数)」からみた福井県の死因の現状</li> <li>・福井県におけるがん死亡の分析</li> <li>・福井県における悪性新生物（がん）による死亡の地域特性</li> </ul>	<p>学会・研究会名、雑誌名</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第 36 回北陸公衆衛生学会</li> <li>・第 37 回北陸公衆衛生学会</li> <li>・平成 20 年度福井県衛生環境研究センター年報</li> </ul>	<p>発表月日</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>H20.11.11</li> <li>H21.11</li> <li>H21.9</li> </ul>

総合評点	[A：優れている。]
主な意見	①今回の研究で、有用な結果が得られ、今後の福井県の健康づくり事業に寄与できることは評価できる。未だ解明できていない課題（がんによる死亡の地域集積性における要因など）の探求も進めながら、今後も解析を継続し、さらなる知見の取得に努めていただきたい。 ②地域性の背景、関連因子をさらに明らかにしてほしい。

研究課題名	食肉における多剤耐性大腸菌およびサルモネラの汚染実態調査
研究期間	H. 19～20
研究目的 および 必要性	散発下痢症患者由来大腸菌に、フルオロキノロン（FQ）系薬剤耐性菌の存在が確認されている。FQ系薬剤のうちノルフロキサシン（NFLX）以外は小児に使用できないが、これまでの調査では福井県内のFQ系薬剤耐性大腸菌のうち、約29%が10歳未満の小児から分離されている。そこで、なぜ小児がFQ系薬剤耐性大腸菌に感染したかを探るため、最近特に国外で問題となっている鶏肉や豚肉などを検査し、本県におけるFQ系薬剤耐性大腸菌の感染経路の解明を試みる。また、同一検体からサルモネラの分離を試み、汚染実態を明らかにする。
主な成果	<ol style="list-style-type: none"> <li>食肉別における多剤耐性大腸菌検出状況 2剤以上に耐性を示す多剤耐性大腸菌の検出状況を食肉別にみると、牛肉では全くなく、豚肉では8検体から検出されたにすぎなかった。一方、鶏肉では7剤以上の薬剤に耐性を示したのが69%も占めた。</li> <li>鶏肉由来大腸菌における薬剤耐性パターン 多剤耐性株の血清型およびその耐性パターンは様々であった。たとえば、国内産由来のO20:H5やO153:H34は10剤に耐性を示し、米国産のOUT:H21は11剤に耐性を示した。O157の治療薬のCPFX、KMおよびFOMにも耐性を示す株が確認された。</li> <li>ヒトおよび鶏肉由来のフルオロキノロン（FQ）耐性大腸菌の血清型 県内の散発下痢症患者由来大腸菌でFQ耐性を示す血清型のうち、O25:H4やO1:H6に次いで多く確認されているO153:H34が、鶏肉由来株でも若干分離されている。O153:HNMも両者から確認されている。</li> <li>鶏肉およびヒト由来FQ耐性大腸菌O153の薬剤耐性パターン 鶏肉由来の6株はすべて産地が異なり薬剤耐性パターンも様々であり、ヒト由来株と一致する株はなかったが、病原遺伝子のastAは両者ともに高率に保有していた。</li> <li>鶏肉およびヒト由来FQ耐性大腸菌におけるQRDR領域の変異と最小発育阻止濃度 鶏肉由来の36株のgyrAおよびparC遺伝子の変異は、Type 3の計3ヶ所（GyrAの83位のセリンがロイシンに置換、87位のアスパラギン酸がアスパラギンに置換、ParCの80位のセリンがイソロイシンに置換）確認されたのが28株と最も多く、次いでType 5の計4ヶ所確認されたのが13株であった。ヒト由来のO153でも同様の置換パターンであった。最小発育阻止濃度（MIC）は置換のパターンにより大きな差はみられなかった。鶏肉由来株とヒト由来O153株のMICの分布はともに2峰性を示したのに対し、ヒト由来のO25株は128μg/mLをピークとする1峰性であった。</li> <li>鶏肉由来大腸菌におけるbla CTX-M陽性株の各性状 様々な血清型のbla CTX-M陽性株が各地の検体から検出され、複数株が確認された血清型はO78:H9（3株）などであった。また、O25:H4およびO153:H34が各1株検出された。CAZ（セフトラジム）およびCPFXに高いMIC値を示す株が、それぞれ約半数で確認された。これらの株のうち、熊本県および宮崎県由来のO78:HUTの2株とO78:H9の1株の各性状が類似していた。すなわち、いずれもCTX-M typeがM-14であり、4種類の薬剤に対するMIC値およびKB法による薬剤感受性も同様であった。</li> <li>サルモネラの検出状況 サルモネラは豚肉および牛肉からは検出されず、鶏肉の64.5%から検出された。</li> <li>サルモネラ分離状況およびその血清型 S. Infantisが57%と最も多く分離され、次いでS. Schwarzengrundが24%、S. Manhattanが7%を占めた。また、S. Enteritidisが1検体から分離された。</li> <li>サルモネラ分離株の耐性薬剤数 供試した105株のうち101株が耐性株であり、69株（66%）が4剤以上に耐性を示し、いずれの血清型でも多剤耐性株が確認された。</li> <li>パルスフィールドゲル電気泳動による遺伝子解析 S. Schwarzengrundの16株についてみると、Xba Iでは4パターン、Bln Iでは5パターンに分けられた。その中で、平成17年のヒト由来株と極めて類似したパターンを示す株が確認され、薬剤耐性パターンも同一であった。S. Infantisの14株はXba Iでは2パターンに分けられ、平成20年のヒト由来株との相同性はXba Iで82%にとどまった</li> </ol>

	題 名	学会・研究会名、雑誌名	発表月日
当該研究にかかわる学会、研究会など発表実績	・市販食肉から分離されたサルモネラの血清型および薬剤感受性	平成 19 年度地研東海北陸支部微生物部会	H20.3.7
	・ヒトおよび鶏肉由来の基質特異性拡張型β-ラクタマーゼ産生大腸菌およびβ-ラクタマーゼ遺伝子型解析	第 82 回日本感染症学会	H20.4.17
	・市販食肉から分離されたサルモネラの血清型、薬剤感受性および遺伝子型	平成 20 年度日本獣医公衆衛生学会(中部)	H20.8.31
	・ 同 上	平成 20 年度日本獣医公衆衛生学会(年次大会)	H21.1.22
	・市販鶏肉から高率に分離されるフルオロキノロン系薬剤耐性大腸菌	平成 20 年度全国公衆衛生獣医師協議会調査研究発表会	H20.9.5
	・ 同 上	平成 19 年度年報 Vol.6	H20.12
	・食肉におけるサルモネラ検出状況および薬剤感受性	第 29 回日本食品微生物学会専門誌投稿予定	H20.11.12
	・ 同 上	第 83 回日本感染症学会	H21.4.24
	・ヒトおよび鶏肉由来の基質特異性拡張型β-ラクタマーゼ産生大腸菌の血清型およびβ-ラクタマーゼ遺伝子型解析	専門誌投稿予定	
	・ 同 上	平成 21 年度日本獣医公衆衛生学会(中部)	H21.9.6
総 合 評 点	[A：優れている。]		
主 な 意 見	①福井県における食肉の細菌汚染の状況の一端が明らかにされた研究である。 ②本研究で得られた結果が、精力的に公表されている点は評価できる。「今後の対応および計画」に述べられている事項について、さらに研究を進め、成果をあげていただきたい。		

研究課題名	福井県内に流行する呼吸器感染症の原因ウイルスの究明 ーヒトメタニューモウイルスとRSウイルスについてー
研究期間	H. 19～20
研究目的 および 必要性	<p>SARS や新型インフルエンザなどの発生に備える健康危機管理が近年大きな課題となっている。これらの疾患は発病初期には呼吸器系の症状を示すことが多いため、同様な症状の原因となる他の病原体との鑑別が重要になる。</p> <p>当センターでは呼吸器系ウイルスの検出を行なっているが、現在のところインフルエンザウイルス(A型、B型)とアデノウイルスに限られており、その他のウイルスについては検出方法も確立できていない。このような状況では、健康被害発生時に十分な対応をとることができない。</p> <p>今回の我々の研究は急性呼吸器感染症において鑑別が必要となるウイルスの中から、最近注目されているヒトメタニューモウイルス(以下 hMPV)とRSウイルス(以下 RSV)について、効率よく検出できる方法を検討し、健康被害発生時に備えると共に、特に問題となる小児と高齢者を対象に県内の流行の実態を把握し、感染予防の一助とすることを目的とする。</p>
主 な 成 果	<p>小児や高齢者の呼吸器感染症の検体からヒトメタニューモウイルス(hMPV)やRSウイルス(RSV)が高率に検出され、これらのウイルスは県内に広く侵淫し、急性呼吸器感染症の一因となっていることが明らかになった。</p> <p>hMPVは、どの時期においてもA2とB2の2つのサブグループの株が検出されており、異なるクラスターのウイルスが同時に流行する形態をとっていた。</p> <p>RSVは冬季に大きな流行はあったものの、これまでに報告の少ない夏季にも相当数検出された。A型、B型のどちらかが優勢になる時期もあったが、両方のウイルスが同時流行する時期もあり、この場合は流行の規模が大きくなっていった。B型は検出された株はすべてG領域に20個のアミノ酸が挿入された変異株であった。</p> <p>保育所でRSV(A型とB型の同時流行)、身体障害者療護施設でhMPV、高齢者施設でRSV(A型)の集団感染が確認された。</p>

	題 名	学会・研究会名、雑誌名	発表月日
当該研究にかかわる学会、研究会など発表実績	「坂井市内の保育所におけるRSウイルス感染症の流行について」	第40回福井県小児保健協会学術集会	H20.2.23
	「福井県におけるRSウイルスとヒトメタニューモウイルスの検出状況」	平成19年度地研東海北陸支部微生物部会	H20.3.8
	「保育所におけるRSウイルス感染症の流行について」	第51回日本感染症学会中日本地方学術集会	H20.10.18
	「身体障害者療護施設の集団感染事例からのヒトメタニューモウイルスの検出ー福井県ー」	病原微生物検出情報	H20.10
	「福井県における急性呼吸器疾患の患者からのウイルス検出状況」	第36回北陸公衆衛生学会	H20.11.11
	トピックス「RSウイルス感染症」	福井県感染症情報ホームページ	H20.12
	「保育所におけるRSウイルス感染症の流行について」	平成19年度福井県衛生環境研究センター年報	H20.12
	「福井県内におけるヒトメタニューモウイルスとRSウイルスの流行状況の解明」	大同生命「地域保健福祉研究助成」報告書	H21.1.15
総合評点	「乳幼児施設におけるRSV感染拡大の様子」	第16回近畿外来小児科学研究会	H21.4.12
	「福井県内の小児および高齢者におけるヒトメタニューモウイルスとRSウイルスの流行状況」	平成20年度福井県衛生環境研究センター年報	H21
	「2008年夏季のRSウイルスの流行について(仮題)」	第52回日本感染症学会中日本地方学術集会	H21
主な意見	[A：優れている。] ①今回の研究で得られた結果を、今後の対策にいかしていただきたい。得られた結果を学会等で積極的に公表している点は評価できる。 ②呼吸器感染症の実態の一部が解明され、資料として有意義である。		

研究課題名	水生昆虫等による魚類へい死事故の原因調査法の開発に関する研究
研究期間	H. 19～20
研究目的および必要性	<p>毎年、河川で魚が大量死する水質事故が発生し、その都度、原因調査が行われているが、原因が判明する事例は少ない。</p> <p>その理由として、事故発生から試料採取までに相当時間が経過し、すでに有害物質は流れ去っているため、原因物質が特定できないケースが多いためと考えられる。</p> <p>また、事故原因究明のためには、原因物質の解明とともに、発生箇所の特定制も重要であるが、へい死魚は流されたり、生きのびた魚は事故が収まれば自由に動きまわったりするため、魚の生息分布から事故発生箇所を特定するのが困難なことも、原因が判明しにくい理由のひとつと考えられる。</p> <p>しかし、魚に比べ、移動量が少ない川底の昆虫や川岸の貝類などの水生生物に着目して、事故の影響を調査することにより、事故発生箇所を特定することが可能と考える。</p> <p>この調査手法が実際の河川で十分適用できるよう、いくつかの課題を整理し、その対応策について研究を行う。そして、現場での事故調査に十分活用できる内容となる調査マニュアルの作成を目指す。</p>
主な成果	<p>(1) カゲロウを用いた薬物曝露試験では、シアン化カリウム以外の薬剤でフナとほぼ同じ濃度レベルで生存率が低下したことから、魚類へい死事故現場でもカゲロウ等の水生昆虫も魚類と同程度の被害を受けているものと推定され、事故現場周辺で水生昆虫の被害状況を詳細に観察することにより、原因物質の流入箇所を特定できる可能性が示唆された。</p> <p>(2) 蛋白質の第一級アミンの定量に用いられるフルオレサミン法により、ヒル等の水生昆虫が毒物に曝された際に分泌する粘液物質中の蛋白質をアミン量として定量することが可能であった。</p> <p>(3) カワナナおよびヒルを用いて行った各種薬物曝露後の粘液物質の定量では、塩酸および水酸化ナトリウムでは0.01M程度の低濃度曝露でも比較的多くのアミン量が検出され、毒物被曝の有無判定の指標としての有効性が示唆された。</p> <p>(4) 塩酸および水酸化ナトリウムによる曝露後に、暴気蒸留水による30分間の回復試験を行ったところ、曝露直後に比べて検出アミン量が22%～56%に減少したことから、水生昆虫の体表面に分泌された粘液物質は水中での時間経過とともに減少する可能性が示唆された。</p>

当該研究にかかわる学会、研究会など発表実績	題 名	学会・研究会名、雑誌名	発表月日
	・水生昆虫等による魚類へい死事故原因解明に関する研究	・第 22 回全環研協議会 東海・近畿・北陸支部研究発表会	H20.2
	・水生昆虫等による魚類へい死事故原因解明に関する研究 (第2報) (予定)	・第 24 回全環研協議会 東海・近畿・北陸支部研究発表会 (予定)	H22.2 (予定)
総合評点	[A：優れている。]		
主 な 意 見	①原因調査法として有効性が認められた点が評価できる。 ②研究を開始する際の着眼点はユニークで興味深いものであったと思う。今回、検討して得られた結果は、まだ実用的には不完全であると思われるが、水生昆虫も何らかのストレスは受けているはずであり、さらに改良し、実用化を目指していただきたい。		

表1 衛生環境研究センター研究課題評価・機関評価委員会 (任期 H20.4.1~H22.3.31)

委員名	所 属
糸川 嘉則	仁愛大学人間生活学部教授 (委員長)
木村 吉延	岐阜医療科学大学保健科学部衛生技術学科教授
日下 幸則	福井大学医学部国際社会医学講座環境保健学教授
広瀬 真紀	福井県医師会理事
中田 隆二	福井大学教育地域科学部教授
廣石 伸互	福井県立大学海洋生物資源学部教授
木村 栄子	敦賀商工会議所女性経営者の会顧問
白崎 義夫	福井健康福祉センター所長

## 7. 疫学倫理審査

### 【 疫学倫理審査委員会の運営 】

審査依頼 平成21年5月28日 研究課題①について審査を依頼  
平成22年1月26日 研究課題②③について審査を依頼  
審査委員 7名（委員名は表2に記載）

### 【 審査対象研究課題 】

- ①県内に流行するウイルス性胃腸炎感染症の解明研究  
－より効率的なウイルス検出法(マルチプレックス PCR 法)の新規確立・導入－
- ②健康長寿延伸に向けた福井県民の心の健康づくりの研究  
－「笑い」を取り入れたストレス対処能力の向上をめざす－
- ③アデノウイルスの病原体サーベイランスの効果的な運用に関する研究

### 【 審査結果 】

平成21年度から実施の疫学研究1課題と平成22年度から実施予定の疫学研究2課題について、倫理面および個人情報保護の観点から審査を行った。

その結果、全ての課題について、研究対象者へのインフォームドコンセントや個人情報の保護に対し適正に対応しており、実施を「承認」する。

### 【 研究概要 】

研 究 課 題	県内に流行するウイルス性胃腸炎感染症の解明研究 －より効率的なウイルス検出法(マルチプレックス PCR 法)の新規確立・導入－	
研 究 期 間	H. 21～22	
研究目的・内容	多種類のウイルス遺伝子を同時に増幅可能とされるマルチプレックス PCR 法の導入を検討し確立することで、健康被害発生時の病因物質検索をより充実させる。さらに検出したウイルス遺伝子の塩基配列をダイレクトシーケンス法により決定し分子疫学的解析を行い、流行実態の解明につなげる。	
倫理的配慮事項	○医師が、研究の趣旨を説明し、同意書を得た上で、検体（糞便または肛門拭い液）を採取する。 ○研究者は、既に連結不可能匿名化された情報のみを用いる。	
	意 見	対 応
主 な 意 見 等	なし	

研 究 課 題	健康長寿延伸に向けた福井県民の心の健康づくりの研究 －「笑い」を取り入れたストレス対処能力の向上をめざす－	
研 究 期 間	H. 22（審査対象部分）	
研究目的・内容	県民のストレスの内容や対処方法の実態を探り、ストレスの対処にどのような「笑い」が生活の中で実践され、またどのような笑いが求められているのかを調査、解明する（21年度）。その上で「笑い」の媒体を使って効果を検証し、ストレス対処に向けた効果的な「笑い」を提案する。（22年度）	
倫理的配慮事項	○研究者が、研究の趣旨を説明し、同意書を得た上で、介入調査（ストレスの付加および笑いの前後で唾液中のクロモグラニンAの採取、ビデオ撮影）を実施する。 ○研究者は、既に連結不可能匿名化された情報のみを用いる。また、調査研究終了後、撮影データなど個人が特定できる情報は消去する。	
	意 見	対 応
主 な 意 見 等	なし	

研 究 課 題	アデノウイルスの病原体サーベイランスの効果的な運用に関する研究	
研 究 期 間	H. 22～24	
研究目的・内容	より効率的なアデノウイルス (AdV) 検出同定法の導入のための検討を行うとともに、これまで県内で検出された AdV についてウイルスの解析を行い、その変異と流行との関連性を調査する。さらに得られた知見を感染研において集約することで、事前に流行を予測する手法を探る。	
倫理的配慮事項	○医師が、研究の趣旨を説明し、同意書を得た上で、検体（鼻咽頭拭い液または鼻腔洗浄液）を採取する。 ○研究者は、既に連結不可能匿名化された情報のみを用いる。	
	意 見	対 応
主 な 意 見 等	なし	

表2. 衛生環境研究センター・健康福祉センター疫学倫理審査委員会（任期 H21.4.1～H23.3.31）

委員名	所属
糸川 嘉 則	仁愛大学人間生活学部教授 (委員長)
日下 幸 則	福井大学医学部国際社会医学講座環境保健学教授 (副委員長)
高鳥 眞 理 子	福井県立大学看護福祉学部教授
広瀬 眞 紀	福井県医師会理事
石丸 美 千 代	福井県看護協会会長
前波 實	福井県弁護士会
清川 忠	福井県社会福祉協議会会長

## 8. 行事記録

### 1) 学会、会議、研修などへの参加

期日	会議等名称	会場	人数
21.4.2	花粉調査および公衆衛生学について打合せ	富山市、石川県 内灘町	1
21.4.23～24	第83回日本感染症学会・学術講演会	東京都	1
21.4.24	国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究 「光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究」 平成21年度O <sub>x</sub> 測定法検討グループ会議	東京都	1
21.4.25	第36回環境保全・公害防止研究発表会 北陸3県打合せ会	金沢市	2
21.5.17～22	国際環境協力基本研修	所沢市	1
21.5.20～21	平成21年度国設酸性雨測定所管理運営業務担当者講習会	新潟市	1
21.5.24～29	特定機器分析研修 I (ICP-MS)第1回	所沢市	1
21.6.2～4	平成21年度食品安全行政講習会	和光市	1
21.6.3	健康診断データ等の統計処理研修会 (講師派遣)	福井市	1
21.6.14	平成21年度第1回三方五湖自然再生ミーティング	若狭町	2
21.6.11～13	第18回環境化学討論会	つくば市	2
21.6.24	平成21年度第1回全環研東海・近畿・北陸支部共同調査研究 (酸性雨) 打合せ会	神戸市	1
21.6.27	第27回北陸病害動物研究会	石川県内灘町	1
21.7.9	平成21年度環境放射線モニタリング調査委託業務説明会	千葉市	1
21.7.9～10	衛生微生物技術協議会第30回研究会	堺市	2
21.7.15	第5回石川・福井湖沼水質浄化対策研究会	福井市	4
21.7.23	平成21年度環境測定分析統一精度管理東海・近畿・北陸支部ブロック会議	金沢市	1
21.7.27～8.7	平成21年度環境汚染有機化学 (POPs等) 分析研修 (GC/MS)	所沢市	1
21.8.6	平成21年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部第1回ブロック会議	和歌山市	1
21.8.7	平成21年度福井県予防接種研修会	福井市	1
21.9.3～4	平成21年度全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部総会	和歌山市	1
21.9.4	平成21年度全国公衆衛生獣医師協議会総会・調査研究発表会・功労者表彰	東京都	1
21.9.6	平成21年度日本獣医公衆衛生学会・中部獣医師連合会大会	名古屋市	3
21.9.8	平成21年度JFRL講演会	福井市	2
21.9.10	九頭竜川・北川水系河川水質汚濁防止連絡協議会 (講師派遣)	福井市	1
21.9.16	第50回大気環境学会年会	横浜市	1
21.9.17～19	第20回廃棄物資源循環学会研究発表会	名古屋市	2
21.9.17	平成21年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部ウイルス部会研究会	大阪市	1
21.10.1～2	平成21年度地方衛生研究所東海北陸ブロック環境保健部会	津市	1
21.10.6、10.30	平成21年度嶺南地域保健・福祉・環境関係職員研修 (講師派遣)	若狭町	2
21.10.7～9	C型共同研究打ち合わせ「地球温暖化がもたらす日本沿岸域の水質変化とその 適応策に関する研究」	塩釜市	1
21.10.7、10.14	平成21年度感染症予防対策研修会 (講師派遣)	福井市、敦賀市	1
21.10.8～9	平成21年度地方衛生研究所全国協議会東海北陸ブロック微生物部門専門家会議	名古屋市	1
21.10.16	平成21年度全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部 廃棄物専門部会	金沢市	2
21.10.16～17	第13回腸管出血性大腸菌感染症シンポジウム	泉佐野市	1
21.10.19	第36回環境保全・公害防止研究発表会 北陸3県打合せ会 (最終)	富山市	2
21.10.21～23	第68回日本公衆衛生学会総会	奈良市	1
21.10.25～27	第57回日本ウイルス学会	東京都	1
21.10.26	平成21年度第1回食品衛生検討会	福井市	1
21.10.26～27	第53回生活と環境全国大会 (旧 全国環境衛生大会)	福岡市	1
21.10.27～28	C型共同研究推進会議「有機フッ素系界面活性剤の汚染実態把握並びに汚染源 の解明に関する共同研究」	つくば市	1

期日	会議等名称	会場	人数
21.10.29～30	第36回環境保全・公害防止研究発表会	富山市	19
21.10.29～30	平成21年度地方衛生研究所全国協議会東海北陸ブロック理化学部門専門家会議	名古屋市	1
21.10.30～31	薬剤耐性菌解析機能強化技術研修会	東京都	1
21.11.6	平成21年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部細菌部会研究会	京都市	1
21.11.12～13	第46回全国衛生化学技術協議会年会	盛岡市	1
21.11.13	島津最新技術セミナー2009 in 福井	福井市	2
21.11.13	第22回環境講演会	福井市	1
21.11.15	第42回北陸信越薬剤師学術大会	福井市	2
21.11.19～20	国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究 「光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究」 平成21年度第1回北海道東北北陸グループ会議および 北海道東北北陸グループ・関東甲信静グループ拡大会議	東京都	1
21.11.20	平成21年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部自然毒部会研究発表会	堺市	1
21.11.20	三方湖植生護岸検討ワーキンググループ第9回検討会	福井市	1
21.11.24	第37回北陸公衆衛生学会	金沢市	4
21.11.25～12.10	水質分析研修 (Aコース)	所沢市	1
21.11.27～28	第52回日本感染症学会中日本地方会学術集会	名古屋市	1
21.12.15	平成21年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部疫学情報部会定期研究会	京都市	1
21.12.17～18	平成21年度石綿位相差顕微鏡研修 (第3回)	所沢市	1
22.1.10	福井県薬剤師会他合同シンポジウム (講師派遣)	福井市	1
22.1.19～20	平成21年度化学物質環境実態調査 環境科学セミナー	東京都	2
22.1.22	平成21年度指定薬物分析研修会議	東京都	2
22.1.22	「食品中のウイルス制御に関する研究」班平成21年度研究成果検討会議	東京都	1
22.1.25	平成21年度地方衛生研究所全国協議会近畿支部第2回ブロック会議	神戸市	1
22.1.28	よくわかる食の安心安全講座	坂井市	2
22.1.28	全国情報データベース構築担当者研修会	東京都	1
22.1.29	日本建築学会北海道支部「住環境影響の実態把握研究委員会」 (講師派遣)	札幌市	1
22.1.29～31	平成21年度日本獣医師会学会年次大会	宮崎市	2
22.2.2	国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究 「光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究」 平成21年度第2回北海道東北北陸グループ会議	東京都	1
22.2.4～5	平成21年度地方衛生研究所全国協議会東海北陸支部衛生化学部会	金沢市	1
22.2.4	中国環境産業動向研究会の研修会	福井市	1
22.2.8	平成21年度全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部共同調査研究(酸性雨)打ち合わせ会議	神戸市	1
22.2.9	平成21年度厚生労働科学研究統計情報総合研究講演会	東京都	1
22.2.10	平成21年度国設酸性雨測定所担当者会議	東京都	1
22.2.12	笑いの調査研究情報収集	吹田市	2
22.2.17～18	環境情報ネットワーク研究会	つくば市	1
22.2.17	平成21年度北陸3県における光化学オキシダント高濃度事例の共同解析担当者会議	富山市	1
22.2.18	笑いの調査研究の見学と情報収集	大阪市	1
22.2.19	平成21年度第2回試験研究機関長会議	福井市	1
22.2.19	新みどり号中間 (工場) 検査	広島市	2
22.2.19	平成21年度全国環境協議会東海・近畿・北陸支部 近畿ブロック有害物質部会	奈良市	1
22.2.22	平成21年度第2回三方五湖自然再生研究ミーティング	若狭町	2
22.2.22	バイオマスエタノール等に関する研究の協議	京都市	1

期日	会議等名称	会場	人数
22.2.25	奥越地域保健関係職員研修（講師派遣）	大野市	1
22.2.25～26	平成21年度全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部研究会	京都市	3
22.2.25～26	平成21年度希少感染症診断技術研修会	東京都	2
22.3.2	いきいきふれあいのつどい代表者研修（講師派遣）	越前市	1
22.3.2	平成21年度公衆衛生事業功労者表彰式	東京都	1
22.3.3	平成21年度微小粒子状物質モニタリング試行事業自治体担当者説明会	東京都	1
22.3.4～5	平成21年度地方衛生研究所全国協議会東海北陸支部微生物部会	岐阜市	4
22.3.5	平成21年度北陸三県環境技術者研究協議会担当者会議	金沢市	3
22.3.8	循環型社会形成推進科学研究に関する意見交換会	名古屋市	1
22.3.11	第3回食品衛生検討会	福井市	4
22.3.11	ヨシ群落を利用した湖沼の水質浄化とヨシ等の有効活用技術（バイオエタノール等）に関する研究の協議	敦賀市	3
22.3.11～12	国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究 「光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究」 平成21年度第1回全体研究会	名古屋市	1
22.3.12	平成21年度酸性雨モニタリング(陸水) 調査結果ヒアリング及び委託業務説明会	東京都	1
22.3.15～17	第44回日本水環境学会年会	福岡市	2
22.3.16	平成21年度福井県公設試験研究機関科学技術情報ネットワーク担当者会議	福井市	1
22.3.18	光化学オキシダント自動計測器の校正に係る研修会	名古屋市	2
22.3.24	都市エリア産学官連携促進事業成果報告会	福井市	2
22.3.24	三方湖植生護岸検討ワーキンググループ第10回検討会	福井市	1
22.3.25	福井県感染症予防対策委員会	福井市	3

## 2) 研修会等の開催

区分	名称	月日	対象者
職員研修	新型インフルエンザ検査法の研修	21.5.13～7.13 計13回	センター職員
	統計分析手法について	21.6～22.1 毎月1回 計8回	センター内の若手職員
	文書事務研修	21.8.20	センター内の若手職員
	所内研究発表会	21.11.30、22.3.10 計2回	センター職員
	健康危機管理に係る模擬訓練	21.12.17	センター職員
	技術伝達研修会	21.12.24、25各1回、28日2回 計4回	センター職員
	衛生環境研究センター研修会	22.3.12	センター職員、県庁関係課・各健康福祉センターの関係職員
関係機関等への技術研修	食品衛生基礎技術研修会	21.4.30	食品安全・衛生課、各健康福祉センターの新任食品衛生監視員等
	環境担当職員基礎技術研修会	21.5.15	健康福祉センターおよび市町の環境担当者
	細菌検査技術研修	21.7.13～17	健康福祉センターの細菌検査の担当者
	衛生統計基礎研修	21.8.25、31 計2回	健康福祉センターおよび市町の新人保健師および関係者
	感染症基礎技術研修	21.10.9	健康福祉センターの関係職員
	ノロウイルスのPCR検査	22.2.15	民間試験検査機関の職員3名
保健衛生・環境教育	西藤島小学校環境教室	21.5.12	西藤島小学校児童
	足羽小学校環境教室（出前講座）	21.9.4	足羽小学校児童
	社北小学校環境教室（出前講座）	21.9.18	社北小学校児童
	森田小学校環境教室（出前講座）	21.10.20	森田小学校児童
	環境科学体験デー（併設：食中毒予防体験講座）	21.6.21	県民
	親子で楽しむ夏休み実験教室	21.8.2午前、午後 計2回	小学校高学年の親子
	ふくい環境フェア2009（エコ実験コーナー）	21.10.16、17 計2回	県民
	よくわかる食の安全・安心講座	22.1.28、2.1 計2回	春江工業高等学校生徒
	食品衛生講習会	21.4.24～22.3.23 計11回	福井保健所管内 食品営業許可更新者
	福井大学医学部環境保健学実習 インターンシップ	21.5.15～6.26 計7回 21.9.7～11	福井大学医学部4年生 県内大学および高専生

※ 技術研修や環境教室等の内容については II 業務報告 を参照。

## II 業務報告

# 1. 健康長寿推進室

当室は、組織改革により平成18年4月に管理室企画情報グループが独立分離し設置された。  
平成21年度の主な業務内容を表1に示す。

表1 主な業務内容

1 業務の企画、総合調整および評価
(1) 企画運営会議の運営
(2) 研究課題評価委員会の運営
(3) 疫学倫理審査委員会の運営
(4) 所内研究発表会の運営
2 保健衛生に関する情報収集・提供
(1) 福井県の出生に関する統計の作成
(2) 花粉情報の提供
(3) 保健衛生関係に関する情報提供
3 環境に関する情報収集・提供
(1) 環境情報総合処理システムの運用
(2) センターホームページの運用
(3) 環境研究ポスターの作成・展示
4 教育および学習の推進(企画調整)
(1) 環境教室等
(2) 施設見学の受入れ
5 健康寿命の算定
6 大気汚染の常時監視
(1) 大気汚染測定局における常時監視測定
(2) 大気環境測定車「みどり号」による調査
7 調査研究
8 研修および指導(企画調整)
(1) 技術研修会の開催
(2) 研修生の受入れ

## 1. 1 業務の企画、総合調整および評価

(1) 企画運営会議の運営  
所長、各部室長、各グループリーダーなど14名からなる企画運営会議を開催し、センター業務の基本方針等について審議した。また、3つの専門部会(業務推進体制、試験・検査業務、研修・情報業務)を設置し、各分野の強化方策を諮問した。

## (2) 研究課題評価委員会の運営

当センターの調査研究について、企画運営会議メンバーからなる内部評価委員会および学識経験者、健康福祉センター所長、医師など外部委員8名で構成する外部評価委員会に諮り、評価を受けた。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参加協力を得た。

委員会の開催日等は表2のとおりである。また、外部評価委員会の結果はI運営概要の6. 研究課題評価に記載した。

## (3) 疫学倫理審査委員会の運営

当センターの疫学調査研究について、学識経験者、医師、弁護士など外部の委員7名で構成する疫学倫理審査委員会に諮り、倫理的・科学的観点からの審査を受けた。

委員会の開催日等は表3のとおりである。

なお、疫学倫理審査委員会の結果はI運営概要の7. 疫学倫理審査に記載した。

## (4) 所内研究発表会の運営

当センターの研究発表会を平成21年11月30日(月)および平成22年3月10日(水)に開催した。(発表演題はIV発表抄録3を参照)

表2 評価委員会の運営状況

開催日	内容
21.6.25 6.30	研究課題内部評価委員会の開催 (新規8題、継続10題、終了5題)
7.16	報告書とりまとめ
8.24	研究課題外部評価委員会の開催 (新規8題、継続6題、終了4題)
10.14	報告書とりまとめ

表3 疫学倫理審査委員会の運営状況

開催日	内容
21.5.28	疫学倫理審査委員会に審査依頼 新規研究課題(1題)についての審査
6.24	報告書とりまとめ
22.1.26	疫学倫理審査委員会に審査依頼 新規研究課題(2題)についての審査
2.15	報告書とりまとめ

## 1. 2 保健衛生に関する情報収集・提供

### (1) 福井県の出生に関する統計の作成

平成14年から20年までの人口動態統計の出生・婚姻のデータから福井県の「出生に関する統計」を関連各課、健康福祉センターと共同で報告書としてまとめ、県のホームページ(地域福祉課)上で公開した。

### (2) 花粉情報の提供

#### ① マスメディアにおける情報提供

スギ花粉飛散開始前に、ラジオ、テレビ番組等で福井県の花粉飛散の現状や花粉症対策について情報を提供した。

#### ② ホームページによる情報提供

花粉症や花粉に関する情報および福井市、敦賀市におけるスギ、ヒノキ花粉の飛散量測定結果についてホームページ上で情報を提供した。

平成21年シーズンからはホームページのデザインを一新し、ブログ形式で日々の花粉飛散量に応じた予防対策などの情報を提供した。なお、花粉飛散量測定には、当センターの全所体制の花粉情報提供システム推進チーム職員と二州健康福祉センター職員が携わった。  
(「福井県花粉情報ホームページ」:

<http://web.erc.pref.fukui.jp/>)

(3) 保健衛生に関する情報提供

- ① がんを含む生活習慣病に関する保健衛生統計および健康指標について、要望のあった関係機関に情報を提供した。
- ② 平成21年度嶺南地域保健・福祉・環境関係職員研修(実践研修)において、統計の活用法について講義を行った。(21.10.6,同.30)
- ③ (社)日本建築学会北海道支部「住環境影響の実態把握研究委員会」において、福井県の冬の高齢者の活動と問題点について講演した。(22.1.29)
- ④ 奥越地域保健・福祉・環境関係職員研修およびいきいきふれあいのつどい代表者研修(丹南地域)において、「笑い与健康」研究に関して情報提供した。(22.2.25,同.3.2)

1. 3 環境に関する情報収集・提供

(1) 環境情報総合処理システムの運用

Webサーバ、データベースサーバ、メールサーバ、ワークステーション等からなる環境情報総合処理システムを運用し、環境情報の有効活用が図られるよう、ホームページ「みどりネット」に登録している情報の追加更新や行事案内等の掲載、データベース更新等を行った。

(「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
  - ・平成20年度環境白書(本編・資料編)
  - ・平成21年度海水浴場の水質調査結果について
  - ・平成19年度PRTR集計結果
  - ・環境ふくい推進協議会情報紙「みんなのかんきょう」(平成21年度発行分)
  - ・福井県衛生環境研究センター年報(20年度)
  - ・平成20年度自動車交通騒音の常時監視結果
  - ・平成20年度大気・水質の常時監視結果と公害苦情の概要について
  - ・平成20年度ダイオキシン類調査結果について
  - ・平成20年度大気・水質の常時監視結果と公害苦情の概要について
  - ・福井県環境基本計画
- ② 行事案内等の掲載
  - ・「環境ふくい県民運動推進大会」の開催
  - ・「わが社のエコ宣言」事業所一覧掲載
  - ・「ふくい環境シンポジウム」の開催
  - ・「川の生き物を調べよう」の参加者募集
- ③ データベース更新
  - ・平成20年度公共用水域水質測定データ
  - ・平成20年度末環境関係事業場届出データ等

(2) センターホームページの運用

当センターの業務内容や行事、研究員活動などの情報を提供した。

(「センターホームページ」：

<http://www.erc.pref.fukui.jp/center/>)

(3) 環境研究ポスターの作成・展示

当センターの環境研究を紹介するポスター(A1判カラー6枚)を作成し、環境月間(6月)の1日から5日まで県庁県民ホールで展示するとともに、その後は当センター玄関ホールに展示した。

1. 4 教育および学習の推進(企画調整)

(1) 環境教室等

環境教室等を開催し、一般県民や小学生に環境保全や保健衛生に関する情報を提供した。

① 実施状況：表4のとおり

② 実施内容

・環境教室(出前講座を含む)

大気や水の汚れ、地球温暖化について

電気自動車見学

・環境科学体験デー

○ 体験コーナー

ア プランク톤を観察してみよう

イ 花粉を観察してみよう

ウ ものを燃やしたときのCO<sub>2</sub>を測定してみよう

エ 植物のCO<sub>2</sub>吸収効果を調べてみよう

オ 身近な水の汚れを調べてみよう

カ 大声の音量や振動を測定してみよう

○ 研究施設ツアー

○ 紹介コーナー

環境研究ポスター、緑のカーテン

・食中毒予防講座

○食中毒をおこす細菌の様子を観察してみよう

○手指の汚れ度合いを見てみよう

○食品衛生に関するクイズ

・夏休み実験教室

第1部 食中毒予防について調べよう

第2部 身近な環境について調べよう

・「ふくい環境フェア2009」への出展

環境研究パネル展示、地球温暖化について、ペットボトルで透視度計を作ろう、CODを測ろう

(2) 施設見学の受入れ

平成21年度は、次の2件の施設見学を受け入れた。

- ① 21.6.6 円山公民館エコフレンズ事業参加者 35名
- ② 21.6.26 県立大学生物資源学部実習生(2年生) 47名

表4 環境教室等実施状況

実施日	事業名(学校名)	対象者	参加者
21.5.12	環境教室 (西藤島小学校)	小学5年生	44名
6.21	環境科学体験デー 食中毒予防講座	一般県民	112名
8.2	夏休み実験教室	小学生と 保護者	24組 57名
9.4	環境教室(出前講座) (足羽小学校)	小学5年生	42名
9.18	環境教室(出前講座) (社北小学校)	小学3年生 小学5年生	76名 90名
10.16 ~17	「ふくい環境フェア 2009」への出展	一般県民	—
10.20	環境教室(出前講座) (森田小学校)	小学3年生 と保護者	80名

### 1. 5 健康寿命の算定

年齢階級別の死亡、年齢別要介護認定者数、年齢階級別の人口をもとに、県、各市町の平成20年分の健康寿命を算定した。

### 1. 6 大気汚染の常時監視

#### (1) 大気汚染測定局における常時監視測定

福井県大気汚染監視テレメータシステムにより県内の大気汚染状況の常時監視を行った(大気汚染防止法第22条に基づく法定受託事務)。

① 測定期間 21.4.1～22.3.31

② 測定地点

三国局ほか計38局(みどり号を除く。)

(種類別内訳)

一般環境大気測定局(一般局)

県管理16局 市等管理14局

自動車排出ガス測定局(自排局)

県管理3局 市管理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3局

③ 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・放射収支量、燃料使用量、排ガス温度、排ガス中硫酸酸化物・窒素酸化物・酸素濃度、発電量

④ 測定結果

環境基準の定められている測定項目について、県管理の測定局における測定結果は次のとおりであった。

(詳細についてはホームページ参照：

<http://www.erc.pref.fukui.jp/tm/>)

ア 二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)

一般局7局で測定

全局、環境基準を達成していた。

イ 浮遊粒子状物質(SPM)

一般局16局、自排局3局で測定

短期的評価では環境基準を超過した測定局があったものの、長期的評価では全局、環境基準を達成していた。

ウ 二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)

一般局16局、自排局3局で測定

全局、環境基準を達成していた。

エ 光化学オキシダント(OX)

一般局16局で測定

全局で環境基準を超える値が測定されたが光化学スモッグ注意報発令(大気汚染防止法第23条に定める緊急時)には至らなかった。

オ 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。

⑤ その他

三国局舎が老朽化したため建替えを行い、その間(10.13～3.12)大気環境測定車「みどり号」による代替測定を行った。

#### (2) 大気環境測定車「みどり号」による調査

平成21年度は常時監視補完調査を2地点、行政依頼調査を3地点で実施した。

#### ① 調査地点と期間、目的

ア 小浜市宇久(久須夜ヶ岳山頂付近)

21.5.26～6.30 常時監視補完調査

イ 福井市国見元町(国見岳山頂付近)

21.7.6～8.7 常時監視補完調査

ウ 福井市稲津町

21.4.13～5.13 行政依頼調査

エ 勝山市昭和町

21.8.25～9.25 行政依頼調査

オ 坂井市丸岡町野中山王

1) 21.5.15～5.22 行政依頼調査

2) 21.8.17～8.24 "

3) 21.10.1～10.8 "

4) 22.2.26～3.5 "

② 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

③ 測定結果

5地点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は環境基準値を下回っていた。

④ その他

測定車が老朽化したため更新を行った。

<新みどり号の概要>

ア 車両形式

トラック(新普通免許(AT限定)対応)

イ 全長×全幅×全高

6.28m×1.93m×3.26m

ウ エンジン

ディーゼル・ハイブリッド

エ 環境性能

新長期排出ガス規制適合、低排出ガス重量車認定、平成27年度燃費基準達成、自動車NO<sub>x</sub>・PM法適合

オ 測定機器

硫黄酸化物・浮遊粒子状物質計、窒素酸化物計、オキシダント計、一酸化炭素計炭化水素計、風向風速計、温湿度計

### 1. 7 調査研究

平成21年度は、次の3課題の調査研究を実施した。

(1) 健康づくり県民参加型情報システムの構築に関する研究—行政が提供可能なホームページコンテンツの提案—

(研究期間：平成21年度)

(2) 健康長寿延伸に向けた福井県民の心の健康づくりの研究—「笑い」を取り入れたストレス対処能力の向上をめざす—(全所体制研究)

(研究期間：平成21～22年度)

(3) 光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究(国立環境研究所C型共同研究)

(研究期間：平成19～21年度)

### 1. 8 研修および指導(企画調整)

(1) 技術研修会の開催

県健康福祉センターおよび市町の担当職員等を対象

に保健衛生および環境保全に関する技術研修会を開催した。実施状況は表5のとおりである。

(2) 研修生の受入れ

① 福井大学医学部環境保健学実習生の受入れ  
保健衛生分野と環境保全分野で計10名の学生を受け入れた。研修内容は下記のとおりである。

- ・ 期間 7日間(21.5.15～6.26の金曜日)
- ・ 内容  
保健衛生分野(病原微生物、食品衛生、健康長寿など)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

② インターンシップ研修生の受入れ  
学生が在学中に就業体験をするインターンシップ制度(福井労働局・福井県経営者協会主催)に協力し、毎年学生を受け入れている。

平成21年度の参加大学等、期間、研修内容は次のとおりである。

- ・ 参加大学等(人数)  
福井大学(2名)、福井県立大学(1名)、  
福井工業高等専門学校(3名)  
計6名
- ・ 期間  
5日間(21.9.7(月)～11(金))
- ・ 研修内容  
当センターにおける保健衛生・環境保全対策業務について

表5 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

実施日	研修内容など
21.4.30	食品衛生基礎技術研修会 ・ 食中毒検査法の概要と食中毒事例 ・ 平成20年のO157食中毒3事例について ・ 市販食肉における多剤耐性汚染調査結果 ・ ウイルス性食中毒について ・ 食品収去検査(理化学試験)について (講師：保健衛生部 参加者6名)
5.15	環境担当職員基礎技術研修会 ・ みどりネット環境情報システムの活用法 ・ 平成21年環境保全対策事業について ・ 水質異常時における対応、特に初動体制について ・ 異臭発生時における対応について ・ 騒音等の測定法について ・ 健康福祉センター職員への連絡事項 (講師：環境部、健康長寿推進室ほか参加者25名)
7.13 ～17	細菌検査実技研修 ・ 食肉からのカンピロバクター、サルモネラ および腸管出血性大腸菌の分離方法の実技 (講師：保健衛生部 参加者3名)
8.25 8.31	衛生統計基礎研修 ・ 講義「データ活用と地域診断」ーがんの死亡統計から地域を診るー ・ 実習「私の町の地域診断」 (講師：健康長寿推進室 参加者30名、26名)
10.9	感染症基礎技術研修会 ・ 新型インフルエンザ検査について ・ ノロウイルス等による不明集団感染症について ・ 平成21年度の腸管出血性大腸菌発生状況および散発下痢症患者由来大腸菌について (講師：保健衛生部 参加者9名)
22.2.15	ノロウイルスのPCR検査 (講師：保健衛生部 参加者3名)
3.12	衛生環境研究センター研修会 ・ 講演：「感染症と健康危機管理」 (講師：堺市衛生研究所所長 田中智之氏) ・ 当センターの事例発表：「当センターにおける新型インフルエンザへの危機管理対応について」 発表 保健衛生部 中村主任研究員 (企画：健康長寿推進室 参加者 56名)

## 2. 保健衛生部

当部は感染症、食品衛生、医薬品、農薬および水道等に関する試験検査、それぞれの業務に関連する調査研究および研修指導等の業務を実施している。

項目、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2,489件、総延べ試験項目数が4,057項目であった(表1)。

### 2. 1 細菌研究グループ

平成21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)、健康福祉部健康増進課、食品安全・衛生課、環境政策課および循環社会推進課等からの行政依頼検査の件数が759件、試験項目の延べ数は2,103

#### 2. 1. 1 行政依頼検査

この検査は、感染症予防事業、食品衛生対策事業、水道施設監視指導事業、公共用水域常時監視調査事業および産業廃棄物最終処分場周辺水監視事業の5つに大別される。

表1 試験検査項目別検査件数

事業区分	試験検査項目	依頼によるもの						依頼によらないもの		計	
		保健所		保健所以外		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				
食中毒等	病原微生物検査 細菌	387	1,548							387	1,548
収去検査	細菌学的検査	106	279							106	279
(上記以外)細菌検査	分離・同定・検出	132	132					672	672	804	804
	核酸検査	70	70					449	673	519	743
	化学製法剤に対する耐性検査							609	609	609	609
水道等水質	水道原水 生物学的検査			36	46					36	46
廃棄物関係	産業廃棄物 細菌学的検査			2	2					2	2
環境・公害	公共用水域 水質検査			26	26					26	26
計		695	2,029	64	74			1,730	1,954	2,489	4,057

#### (1) 感染症予防事業

この事業は健康増進課が実施しており、感染症法による三類感染症である腸管出血性大腸菌感染症の菌分離、同定検査等を実施した。

##### 1) 腸管出血性大腸菌検査

平成21年度に届出があった腸管出血性大腸菌感染症は32事例であった。当センターではこれらの事例における濃厚接触者132名の糞便検査を実施した結果、7名から本菌を分離し計39名確認された。

これらの39株についてH血清型別、ベロ毒素検査、生化学的性状試験および遺伝子解析等を行った。血清型はO157:H7が24事例27株、O157:HNMが3事例4株、O103:H2が2事例5株、O8:H9、O121:H19およびO145:HNMが各1事例1株であった。血清型別のベロ毒素産生性は、O157:H7の23株、O157:HNMの3株およびO8:H9の1株がVT 1+2産生、O157:H7、O157:HNMおよびO145:HNMの各1株とO103:H2の5株がVT 1産生、O157:H7の3株およびO121:H19がVT 2産生であった(表2)。

また、医療機関等において散発性下痢症患者から分離された病原大腸菌の菌株について、H型別、病原遺伝子および薬剤耐性の検査を行った。一方、病原菌の検査情報を収集し、関係機関に提供するために、県内の7医療機関と1臨床検査センターの協力を得て月毎の病原細菌検出状況報告を集計し、協力機関に情報提供を行った。

#### (2) 食品衛生対策事業

食品安全・衛生課の食品等の年間検査計画に基づき、食品衛生法による規格基準検査に定められている検査項目等の検査を実施している。また、食中毒等の食品による危害原因の調査解析のための検査や不良・苦情食品等の検査を行っている。

##### 1) 食品収去検査

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の衛生指導、畜水産物のモニタリングその他で、各健康福祉センターが収去した食品について、食品衛生法の規格基準に基づく試験検査等を行った。検査した食品は牛乳、清涼飲料水、乳飲料、食肉、そうざい、アイスクリーム類、鶏卵、はちみつ、食鳥肉および養殖魚などの106検体で、細菌および残留抗生物質など延べ279項目について検査を実施した。その結果、モニタリングでは食鳥肉4検体から食中毒菌が分離された。すなわち、2検体から*Campylobacter jejuni*(*C. jejuni*)と*Salmonella* Enteritidisあるいは*S. Virchow*が同時に、残りの2検体からは*S. Agona*あるいは*C. jejuni*が各1検体から分離された。汚染実態調査では生センマイの1検体から*S. Derby*が分離された。外部精度管理については一般細菌数測定、大腸菌の同定、黄色ブドウ球菌の同定およびサルモネラの同定を実施し、一般細菌細菌数以外は良好な結果であった。

##### 2) 食中毒検査

平成21年度に当センターで細菌検査を実施した食中毒事件は9件であった(表3)。検体数は92検体、延べ検

表2 腸管出血性大腸菌感染症発生状況

No.	発症日	届出日	HWC	性別	年齢	血清型	毒素型	症状	Type No.	備考
1	5. 3	5. 11	福井	女性	18	O157 : H7	1	腹痛、下痢	c 378	
2	5. 8	5. 16	丹南	女性	44	O157 : H7	2	腹痛、下痢、血便	e 118	
3	5. 13	5. 21	坂井	男性	20	O157 : H7	2	腹痛、発熱、下痢、血便	e 133	
4	6. 9	6. 15	若狭	男性	11	O121 : H19	2	下痢、血便	不明	
5	6. 12	6. 18	東京都	男性	32	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢、血便	不明	
6	6. 17	6. 20	福井	男性	77	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢、血便	c 293	家族
7	6. 17	6. 20	福井	女性	73	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢、血便	c 293	
8		6. 22	福井	女性	28	O8 : H19	1+2	無	不明	
9		6. 22	坂井	女性	21	O157 : H7	2	無	e 126	
10	6. 11	6. 23	福井	男性	12	O103 : H2	1	腹痛、下痢	不明	家族
11		6. 26	福井	女性	39	O103 : H2	1	無	不明	
12	6. 23	6. 26	坂井	女性	11	O103 : H2	1	腹痛、下痢、発熱	不明	
13		7. 2	坂井	女性	15	O103 : H2	1	無	不明	家族
14		7. 5	坂井	女性	17	O103 : H2	1	無	不明	
15	7. 7	7. 13	奥越	女児	5	O145 : HNM	1	腹痛、下痢	不明	
16	7. 8	7. 15	二州	女性	11	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢、発熱	e 207	家族
17		7. 18	二州	男性	68	O157 : H7	1+2	腹痛、軟便、発熱	d 377	
18	7. 8	7. 15	坂井	女性	58	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢、発熱、血便	e 205	
19	7. 13	7. 21	福井	女性	50	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢	e 205	
20	7. 30	8. 1	二州	男性	21	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢、血便	e 203	
21	8. 10	8. 13	福井	男性	75	O157 : HNM	1+2	下痢	e 347	
22	8. 13	8. 21	丹南	女性	27	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢	e 343	
23	8. 15	8. 21	丹南	男性	17	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢、血便	e 345	
24	8. 16	8. 22	二州	男児	6	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢	e 267	家族
25	8. 16	8. 26	二州	女児	2	O157 : H7	1+2	発熱、嘔吐、軟便	e 267	
26	8. 12	8. 26	福井	女性	20	O157 : HNM	1	腹痛、下痢	e 337	
27	8. 22	8. 29	二州	女性	14	O157 : HNM	1+2	腹痛、下痢	e 344	家族
28		9. 2	二州	男性	21	O157 : HNM	1+2	無	e 348	
29	8. 26	9. 21	福井	男性	30	O157 : H7	1+2	腹痛、嘔吐、下痢	e 346	
30	8. 30	9. 7	坂井	女性	18	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢	d 700	
31	9. 18	9. 21	福井	男性	18	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢、吐気	e 612	
32	9. 25	10. 1	丹南	女性	51	O157 : H7	1+2	腹痛、血便	d 700	
33	10. 7	10. 16	丹南	女性	14	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢、血便	e 618	
34	10. 30	11. 4	丹南	女児	2	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢、発熱	e 614	
35	11. 27	12. 3	丹南	男児	4	O157 : H7	1+2	軟便	e 723	
36	12. 21	12. 26	坂井	女性	77	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢、血便	b 588	
37	1. 8	1. 13	丹南	男性	15	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢、発熱、血便	b 588	
38	1. 25	2. 3	丹南	女性	21	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢、嘔吐、血便	c 42	
39	3. 18	3. 25	丹南	女性	51	O157 : H7	1+2	腹痛、下痢	不明	

査項目数は312で、検体数および検査項目数ともに前年度の約20%前後に減少した。病因物質別にみると、カンピロバクターおよびノロウイルスが各3事例、フグ毒（テトロドトキシン）およびキノコ毒が各1事例、およびアニサキスが1事例であった。食中毒の原因施設としては、飲食店（食堂・社交飲食・軽食）が6件、家庭が2件および野外施設が1件であった。発生月をみると1～3月に6件発生し、そのうちカンピロバクターによるのが2件あったのが注目された。

一方、本年度の有症苦情等行政上必要な検査は28事例295検体で、延べ検査項目数は1,236であった（表4）。

(3) 水道施設監視指導事業

食品安全・衛生課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について、クリプトスポリジウムとジアルジアの検査を10件実施した。いずれもクリプトスポリジウム等は検出されなかった。また、上記施設とそれ以外の施設について従属栄養細菌の検査を26件実施した。

(4) 公共用水域常時監視検査

環境政策課が行っている事業で、環境部が担当し、その中の細菌検査を当グループが実施している。県内の河

表3 食中毒検査状況

No.	発生日	発生場所	原因施設	原因食品	喫食者	患者数	検査件数	検査延項目数	検査項目	病因物質 血清型等
1	21. 3. 29	坂井市	飲食店 (食堂)	鶏肉刺身 焼鳥料理	17	6	8	31	食中毒菌 ウイルス	カンピロバクター・ ジェジュニ
2	21. 4. 6	南越前町	家庭	ふぐ鍋(クサ フグ:推定)	5	2	—	—		テトロドトキシン (推定)
3	21. 6. 4	坂井市	野外施設	バーベ キュー	176	32	25	125	食中毒菌	カンピロバクター・ ジェジュニ
4	21. 10. 15	鯖江市	家庭	きのこ (ツ キヨタケ)	7	7	—	—		キノコ毒
5	22. 1. 11	敦賀市	飲食店 (食堂)	鶏肉刺身 (推定)	10	4	8	32	食中毒菌 ウイルス	カンピロバクター・ ジェジュニ
6	22. 1. 24	敦賀市	飲食店 (社交飲食)	会席料理	5	4	13	34	食中毒菌 ウイルス	ノロウイルス (GII)
7	22. 2. 2	福井市	飲食店 (軽食)	クレープ	164	10	28	60	食中毒菌 ウイルス	ノロウイルス (GII)
8	22. 1. 24	東京都	飲食店 (社交飲食)	サバ寿司	1	1	—	—		アニサキス
9	22. 2. 25	敦賀市	飲食店 (社交飲食)	生カキ	164	8	10	30	食中毒菌 ウイルス	ノロウイルス (GI、GII)

表4 異物および有症苦情の原因解明検査状況

No.	保健所	搬入日	有症者数	検体数	検査延項目数	検査状況		
						種別	検査項目	検査結果
1	丹南	21.4.11	4	18	90	食中毒 (疑い)	食中毒菌	不検出
2	福井	4. 12	11	11	55	食中毒 (疑い)	食中毒菌	黄色ブドウ球菌** ウエルシュ菌*
3	福井他	4. 21	17	38	250	食中毒 (疑い)	食中毒菌, ウイルス	黄色ブドウ球菌** セレウス菌** ウエルシュ菌* ノロウイルス (GII)***
4	福井	5. 15	14	13	65	食中毒 (疑い)	食中毒菌	ウエルシュ菌** 黄色ブドウ球菌*
5	福井他	5. 18	6	30	150	食中毒 (疑い)	食中毒菌	セレウス菌** ウエルシュ菌*
6	福井	6. 11	—	7	7	食中毒 (疑い)	食中毒菌	カンピロバクター・ジェジュニ*** (検体は従事者のみ)
7	若狭	6. 23	2	1	2	関連調査	食中毒菌	黄色ブドウ球菌*
8	二州	7. 30	3	8	28	食中毒 (疑い)	食中毒菌, ウイルス	不検出
9	福井	9. 10	—	2	6	不良食品	大腸菌群他	大腸菌群陰性
10	坂井	9. 28	1	1	5	食中毒 (疑い)	食中毒菌	不検出
11	福井	9. 30	1	1	5	食中毒 (疑い)	食中毒菌	不検出
12	福井	10. 19	7	7	28	食中毒 (疑い)	食中毒菌, ウイルス	カンピロバクター・ジェジュニ***
13	坂井	10. 20	6	5	30	関連調査	食中毒菌, ウイルス	不検出
14	丹南	10. 29	4	21	91	食中毒 (疑い)	食中毒菌, ウイルス	黄色ブドウ球菌**
15	丹南	11. 18	16	16	66	食中毒 (疑い)	食中毒菌, ウイルス	不検出
16	福井	11. 20	1	1	6	関連調査	食中毒菌, ウイルス	セレウス菌*
17	丹南	22.1.5	—	1	5	不良食品	大腸菌群他	不検出
18	福井	1. 15	13	9	27	食中毒 (疑い)	食中毒菌, ウイルス	ノロウイルス (GI)
19	福井	2. 11	104	15	45	食中毒 (疑い)	食中毒菌, ウイルス	ノロウイルス (GII)
20	丹南	2. 16	21	7	7	食中毒 (疑い)	ウイルス	ノロウイルス (GII)
21	若狭	2. 18	20	1	1	関連調査	ウイルス	ノロウイルス (GII)
22	福井他	2. 19	13	15	15	食中毒 (疑い)	ウイルス	ノロウイルス (GII)
23	二州	2. 28	9	10	30	食中毒 (疑い)	食中毒菌, ウイルス	ノロウイルス (GI, GII, GI・II)
24	坂井	3. 20	4	4	4	関連調査	ウイルス	ノロウイルス (GII)
25	福井	3. 20	8	12	15	関連調査	食中毒菌, ウイルス	ノロウイルス (GII)
26	坂井	3. 25	20	15	79	関連調査	食中毒菌, ウイルス	ノロウイルス (GI)
27	福井	3. 30	7	23	115	食中毒 (疑い)	食中毒菌, ウイルス	ノロウイルス (GII)***
28	福井	3. 31	3	3	9	関連調査	食中毒菌, ウイルス	ノロウイルス (GII)

\*, \*\*, \*\*\* ; 一部の有症者等から検出されたが、原因物質と判定されなかったもの。

\* ; 毒素は検出されず \*\* ; 毒素を検出

川および湖沼の良好な環境保持等の水質保全対策のために、九頭竜川等について毎月、延べ26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。

(5) 産業廃棄物最終処分場周辺水監視事業

産業廃棄物最終処分場の放流水2検体について大腸菌群の検査を実施した。

## 2. 1. 2 研修事業

地域保健法の施行により衛生研究所の役割や機能の強化および機能分担を効果的に実施するために研修事業についても積極的な取り組みをした。

(1) 「食品衛生基礎技術研修会」

平成21年4月30日、健康福祉センターの食品衛生担当者を対象として実施し、6名が出席した。

(2) 「感染症基礎技術研修会」

平成21年10月9日、健康福祉センターの感染症担当者を対象として実施し、9名が出席した。

## 2. 1. 3 感染症発生動向調査事業（患者情報）

昭和56年、本県における結核・感染症サーベイランス事業がスタートし、平成11年「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」の施行、15年11月一部改正に伴い、現在の体制で実施するに至った。平成16年1月からは本庁健康増進課から業務を移行し、患者および病原体情報を一元的に収集解析している。解析結果については「福井県感染症発生動向調査速報」を作成し、一般県民、定点医療機関、医師会、教育委員会、市町村、健康福祉センターおよびマスコミ等県内の関係機関に還元している。還元方法としては、電子メール、ファックスおよびホームページ「福井県感染症情報」等を用いている。昨年度の「福井県感染症情報」へのアクセス数は47,687件で、一昨年度の23,627件に比べ約2倍となったが、これは10月から1月の4か月間のアクセス数が25,369件もあったことから、新型インフルエンザの影響と考えられる。

## 2. 1. 4 調査研究事業

平成21年度に実施した調査研究事業の概要は次のとおりである。

(1) 「食肉からの多剤耐性大腸菌と食中毒菌の分離およびヒト由来株との関連性」

市販鶏肉46検体中44検体から分離された133株について12種類の薬剤感受性をみると、その平均耐性薬剤数は5.3剤で、8剤以上の耐性株は19検体(40%)から22株確認された。シプロフロキサシン(CPFX)耐性株は37検体(80%)、セフトキシム(CTX)耐性株は31検体(67%)、およびこの両者耐性株は13検体(28%)から分離された。鶏肉由来のCTX-M型基質特異性拡張型β-ラクタマーゼ(ESBL)産生大腸菌のうちの血清型O78:H9の1株が、1歳児尿由来のO78:H9と各性状が一致していた。

サルモネラ属菌は*S. Infantis*が15検体および*S. Schwarzengrund*が8検体など5種類の血清型が32検体(70%)、*C. jejuni*は22検体(48%)、および同一検体からサルモネラ属菌と*C. jejuni*が分離されたのが15検体(32%)も分離された。ヒト由来のサルモネラ属菌は*S. Enteritidis*に次いで、*S. Infantis*が12株収集できたが、鶏肉由来株とは薬剤感受性パターンが異なった。

(2) 「ペット動物における病原大腸菌の保有に関する研究」

4動物病院のペット糞便238検体中36検体(15%)が*astA*あるいは*eae*の病原因子を保有していた。12種類の薬剤感受性をみると、295株中175株(59%)がいずれかの薬剤に耐性を示した。薬剤別耐性率をみると、高い順にアンピシリン、テトラサイクリン、ストレプトマイシン、スルフィゾキサゾールおよびナリジクス酸で、それぞれ42%、29%、28%、26%および20%であった。動物種別の平均耐性薬剤数は犬では2.8剤、猫では1.4剤であった。CPFX耐性株およびCTX耐性株は51検体から69株が分離され、ヒト由来株にみられるO1:H6、O1:HNMおよびO25:H4などの血清型が確認されたのが注目された。

## 2. 2 ウイルス研究グループ

当グループではウイルス関連の感染症予防事業、特定流行性疾患調査事業、感染症流行予測調査事業、食品衛生対策事業、感染症発生動向調査事業、研修事業および調査研究等を実施している。各健康福祉センター(保健所)、健康増進課および食品安全・衛生課からの行政依頼検査に医療機関などからの検査や調査研究を加えた平成21年度の総検体数は1,489検体(総検査数4,092件)であった(表5)。

### 2. 2. 1 感染症予防事業

(1) 新型インフルエンザ

当センター内に新型インフルエンザ対策委員会を設置し、全所体制で対応した。検査用の機器3台を新規整備し、所内研修を13回実施し、9名の検査要員を確保した。

検体：健康福祉センターから行政依頼された咽頭拭い液266検体

検査項目：リアルタイムPCR法

ウイルス分離-HI試験

薬剤耐性株サーベイランス

新型インフルエンザ169件、Aノ連型1件、A香港型2件を検出した。HI試験は108検体について実施し、新型はほとんどがワクチン類似株であった。薬剤耐性サーベイランスは新型135検体について実施し、1検体がノイラミニダーゼ阻害薬(NAI)耐性株の指標となるH275Yアミノ酸置換を有していた。(詳細は調査研究「福井県におけるA/H1N1新型インフルエンザへの検査対応について」を参照)

(2) 不明感染症検査

対象：不明感染症として病原体検査を依頼され最終的に感染症として処理された3事例

検査項目：胃腸炎関連ウイルスの検査

結果は、3事例すべてにおいてノロウイルス(GII)が検出された。(表6)

### 2. 2. 2 特定流行性疾患調査事業

(1) 感染症発生動向調査(病原体検査)(表7)

健康福祉センターからの行政依頼検体や、当センターが独自に収集した検体を用いて、ウイルスの種類および

表5 試験検査件数

事業名	検査内容	検体数	延検査数
1. 感染症予防事業 不明感染症検査 緊急時検査	原因ウイルスの検出および確認検査	34	68
	新型インフルエンザ検査(遺伝子検査)	296	1,214
	新型インフルエンザ検査(ウイルス分離-HI試験)	154	384
	新型インフルエンザ検査(薬剤耐性試験)	135	135
2. 特定流行性疾患調査事業 感染症発生動向調査	ウイルスの分離・同定(遺伝子検査含む)	206	561
3. 感染症流行予測調査事業 インフルエンザ感受性調査	血清中の抗体価測定(5種類、HI法)	173	865
4. 食品衛生対策事業 収去検査(カキ) ウイルス性食中毒検査	ノロウイルスの検出	4	8
	原因ウイルスの検出および確認検査	224	495
5. 調査研究事業 胃腸炎マルチプレックス法検討 パンソルビン・トラップ法検討	下痢症ウイルスの検出および確認検査(サーベイランス検体以外)	40	40
		184	184
6. その他 新型インフルエンザ所内研修 その他の研修	遺伝子抽出法、リアルタイムPCR法	31	114
		8	24
合 計		1,489	4,092

表6 不明感染症のウイルス検査

事例 No.	検査依頼年月日	関係施設	発生地	主症状	有症者数*)	検査項目	陽性数 / 検体数	検出ウイルス
1	平成21年4月25日	小学校	鯖江市	下痢、嘔吐	155	ノロウイルス	15/15	ノロウイルス (G II)
2	平成21年11月21日、24日	保育園	坂井市	嘔吐、下痢、発熱	13	ノロウイルス	6/8	ノロウイルス (G II)
3	平成22年2月25日、26日	高齢者施設	小浜市	嘔吐、下痢、発熱	22	ノロウイルス	5/10	ノロウイルス (G II)

\*) 検査依頼時点

血清型などを同定し、県内侵淫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21年度に検体が例年よりも少なかったのは、新型インフルエンザの影響が考えられる。

実施時期：通年

検 体：健康福祉センター依頼 15名(18検体)  
その他 161名(188検体)

検 査 法：ウイルス分離—中和法による血清型同定  
(CaCo-2、HEp-2、MDCK細胞使用)  
PCR法を中心とした遺伝子検出法  
ELISA法など

疾患別の依頼数は、インフルエンザ様疾患 16名、呼吸器感染症 32名、眼科 2疾患 8名、エンテロウイルス系疾患 69名および感染性胃腸炎 51名であった。

インフルエンザ様疾患では、5月までの患者からは主にビクトリア系 B型が検出された(5月4日からは新型インフルエンザサーベイランスが開始された)。

呼吸器感染症の患者からは、4月～7月にヒトメタニューモウイルスおよびライノウイルスが、11月～12月

に RSウイルスが検出された。アデノウイルス 1型は呼吸器感染症の他に発疹症などの患者からも検出された。

眼科 2疾患の患者からは、8月～10月にアデノウイルス 3型、37型および 54型が検出された。54型は2009年に報告された新型であり、遺伝子検査のみで検出された。アデノウイルスはこの他に呼吸器感染症と発疹症などの患者から 1型が検出された。

エンテロウイルスは、無菌性髄膜炎などの患者から4月～6月に A群コクサッキーウイルス 9型が検出された。これは1月から引き続いて検出されており、この期間のエンテロウイルスの主流であったと考えられる。それ以降は8月～10月に B群コクサッキーウイルス 4型と 1型が、7月にエコーウイルス 9型が検出された。また、咽頭拭い液の遺伝子検査でライノウイルスが検出される検体も多かった。

感染性胃腸炎の患者からは、主にノロウイルス(G II)が検出され、アデノウイルス 40/41型、A群ロタウイルス、サボウイルス、ノロウイルス(G I)も少数検出された。

表7 平成21年度感染症発生動向調査ウイルス検査結果(患者数)

(2009.4.1~2010.3.31受付、2010.6.15検査終了分)

総合臨床 診断名	総合検査結果	患者発病月													総計
		~2009 /03	2009 /04	2009 /05	2009 /06	2009 /07	2009 /08	2009 /09	2009 /10	2009 /11	2009 /12	2010 /01	2010 /02	2010 /03	
	患者数		3	4	2	3	2	4	13	2	3	4	5	6	51
感染性 胃腸炎 等	アデノウイルス40/41型								1	1					2
	A群ロタウイルス		1									1		1	3
	ノロウイルス(Genogroup I)											1			1
	ノロウイルス(Genogroup II)			1					5	1	3	1	1	1	13
	サポウイルス												1		1
	A群コクサッキーウイルス9型				1										1
	B群コクサッキーウイルス4型							1							1
	エコーウイルス25型								1						1
	ノロウイルス(Genogroup II)・エコーウイルス25型								3						3
	ノロウイルス(Genogroup II)・ポリオウイルス1型								1						1
	ノロウイルス(Genogroup II)・ライノウイルス							1							1
	A群ロタウイルス・サポウイルス												1	1	2
インフル エンザ様 疾患等	患者数	1	10	5											16
	A型インフルエンザウイルス(H3N2不明)		1												1
	B型インフルエンザウイルス	1	9	5											15
呼吸器 感染症 等	患者数		2	4	5		3		1	7	7		1	2	32
	RSウイルス			2			1								3
	RSウイルス(A)									1				1	2
	RSウイルス(B)									4	4				8
	メタニューモウイルス			1	2										3
	ライノウイルス		1		1										2
	B群コクサッキーウイルス4型						1								1
	エンテロウイルス68型										1				1
アデノウイルス1型・メタニューモウイルス					1									1	
眼科 2疾患 等	患者数						1	3	3				1		8
	アデノウイルス3型							3							3
	アデノウイルス37型						1		2						3
	アデノウイルス54型								1						1
エンテロ ウイルス系 疾患 等	患者数	4	14	5	6	7	3	10	7	3	4	1	2	3	69
	A群コクサッキーウイルス9型		2		1										3
	B群コクサッキーウイルス1型							2							2
	B群コクサッキーウイルス4型						2	2	1						5
	エコーウイルス9型					2									2
	ライノウイルス	1	2		2			1		1					7
アデノウイルス1型			2											1	
患者数総計		5	29	18	13	10	9	17	24	12	14	6	8	11	176

(2) インフルエンザ抗体等検査

平成21年度は、新型インフルエンザサーベイランスを行ったため、本事業は実施しなかった。

2. 2. 3 感染症流行予測調査事業

インフルエンザ感受性調査として、09/10シーズンの季節性インフルエンザおよびAH1新型インフルエンザのワクチン株などに対するインフルエンザ抗体保有状況を調査した。

検体：8月~10月に県内の住民173名から採取した血液

使用抗原：A/Brisbane/59/2007 (H1N1)  
A/Uruguay/716/2007 (H3N2)

A/California/7/2009 (H1N1) pdm  
B/Florida/4/2006  
B/Brisbane/60/2008

年齢群別の検体数および抗体保有状況(1:40以上と1:80以上を指標にした)は表8に示すとおりであった。

2. 2. 4 食品衛生対策事業

(1) 食品収去検査

検査時期：①平成21年5月 ②平成21年11月

検体：県内で水揚げされた

①岩カキ1検体 ②カキ3検体

検査項目：ノロウイルス

結果は、①②ともすべて陰性であった。

表8 インフルエンザウイルスに対する抗体保有状況

年齢群 (才)	検体数	抗体保有率(%)									
		A/Brisbane/59 /2007(H1N1)		A/Uruguay/716 /2007(H3N2)		A/California/7 /2009 (H1N1)pdm		B/Florida/4 /2006		B/Brisbane/60 /2008	
		1:40以上	1:80以上	1:40以上	1:80以上	1:40以上	1:80以上	1:40以上	1:80以上	1:40以上	1:80以上
0-4	10	10.0	10.0	20.0	20.0	0.0	0.0	20.0	20.0	10.0	10.0
5-9	9	88.9	66.7	88.9	55.6	0.0	0.0	66.7	44.4	44.4	11.1
10-14	5	100.0	80.0	80.0	60.0	0.0	0.0	80.0	40.0	20.0	0.0
15-19	5	20.0	0.0	60.0	20.0	40.0	20.0	60.0	40.0	0.0	0.0
20-29	24	45.8	37.5	33.3	16.7	12.5	4.2	70.8	37.5	8.3	4.2
30-39	35	42.9	25.7	8.6	2.9	0.0	0.0	31.4	14.3	42.9	14.3
40-49	21	19.0	14.3	0.0	0.0	9.5	0.0	33.3	14.3	19.0	4.8
50-59	33	33.3	12.1	18.2	12.1	0.0	0.0	15.2	9.1	6.1	3.0
60以上	31	19.4	6.5	19.4	9.7	0.0	0.0	12.9	0.0	12.9	3.2
計	173	35.8	22.0	23.1	13.3	4.0	1.2	34.1	17.3	19.1	6.4

(2) 食中毒検査

検査対象：表3に示す食中毒事例と表4に示す有症苦情事例のうちウイルスの関与が疑われた23事例

検査項目：食中毒関連ウイルス検査

15事例でノロウイルスが検出され、遺伝子群はGIIが11事例、GIが2事例、GII・GI同一事例検出が2事例であった。ノロウイルスが検出された15事例のうち県内事例は10事例であり、そのうち食中毒の原因病原体と推定されたのは表3のNo.6、7、9の3事例、感染症も疑われた事例が5事例、従事者のみからの検出などノロウイルスが直接の原因とは考えられなかったのが2事例であった。

2. 2. 5 感染症発生動向調査事業(患者情報)

事業内容は、細菌研究グループの2.1.3感染症発生動向調査事業(患者情報)の内容と同じ。

2. 2. 6 調査研究事業

(1) パンソルビン・トラップ法による食品検体からのノロウイルスの回収検討(平成20年度から2年計画)

食品検体からノロウイルスを検出するための実践的な濃縮法として開発を進めているパンソルビン・トラップ法について検討を行った。

RNA抽出法および逆転写の方法を確立し、低レベル汚染検体においても効率のよい検出が可能となり、食品の種類や汚染レベルによらず安定した回収率が得られることを確認した。

さらに、16種類の遺伝子型のNVについて、対応する単味血清のみならず、プール血清を用いた場合でも適用可能であることを確認した。

以上のことから、パンソルビン・トラップ法は操作的にも簡便で多検体処理に適しており労力的負担が軽く、有望なウイルス濃縮法であると評価できた。

(2) 県内に流行するウイルス性胃腸炎感染症の原因究明

—より効果的なウイルス検出法(マルチプレックスPCR法)の導入—(平成21年度から2年計画)  
マルチプレックスPCR法の対象とした6種類のウイ

ルスについて、それぞれ単独の検出系によって対象ウイルスの検出が可能であることを確認した。

平成21年度の感染性胃腸炎患者(小児散発例)48検体と、急性胃腸炎集団発生26事例の患者便および関連検体について、従来の検査方法で胃腸炎ウイルスの検出を行い、ノロウイルス陽性検体のウイルス遺伝子の塩基配列を解析した。

2. 2. 7 研修

(1) 食品衛生基礎技術研修会

実施日：平成21年4月30日

対象：健康福祉センターの食品衛生担当者

受講者：6名

(2) 感染症基礎技術研修会

実施日：平成21年10月9日

対象：健康福祉センターの感染症担当者

受講者：9名

(3) 新型インフルエンザ検査法所内研修

新型インフルエンザ検査のバックアップ要員養成のために所内研修を実施した。

実施日：①平成21年5月13日～16日(3回)

②平成21年6月24日～7月13日(10回)

受講者：①8名 ②6名

内容：AH1pdm新型インフルエンザ検査法の実習(遺伝子抽出法、リアルタイムPCR法)

(4) 腸管系ウイルスPCR検査の概要について

実施日：平成22年2月5日

受講者：(榎)北陸環境科学研究所3名

内容：腸管系ウイルスPCR検査について使用機器、機材などの取り扱い方法の説明

2. 2. 8 精度管理

平成21年度は実施しなかった。

## 2. 3 食品衛生研究グループ

当グループは、行政依頼検査として、食品衛生対策事業、医薬品監視事業に係る試験検査および調査研究に加え、平成20年度から水道施設監視指導事業に係る試験検査および産業廃棄物処理対策事業、水質保全対策事業に係る農薬分析試験を実施している。なお、一般依頼により実施していた温泉分析検査は、民間の登録分析機関が

充実してきたことから、平成21年度から実施しないこととした。平成21年度に実施した各検査は、表13に示すとおりであり、検体総数358検体、試験項目総数10,796項目であった。前年度と比べ検体数は減ったが項目数は増加した。また、健康危機対応として、食品中の有機溶剤検査、異味異臭苦情による食品検査、廃棄物の不法投棄による影響調査および魚へい死事故の原因究明のための農薬分析試験を実施した。

表13 月別項目別検体数

事業区分		月												合計	試験項目数
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
食品衛生試験	行政依頼	8	12	14	22	2	24	14	12	9	27	16		160	6,067
	精度管理			5				10	5			5		25	45
医薬品試験	行政依頼										13			13	13
水道関係水質検査	行政依頼		9	16				21	4					50	746
飲料水施設監視指導調査	行政依頼				4				4					8	80
産廃関係農薬試験	行政依頼			13	7	2		3			3			28	257
公共用水域農薬試験	行政依頼		7	32	9	1		25						74	3,588
合計		8	28	80	42	5	24	73	25	9	43	21	0	358	10,796

### 2. 3. 1 食品

食品関係の試験検査は、検体数185検体であり、総検体数358件のうち、51.7%を占めている。検査の内訳は、精度管理検査25件を除き、すべてが行政検査である。また、食品の検査は項目数においても6,112項目と、全検査項目数の56.6%を占めている。

行政検査の品目別月別の検査状況は、表14に示すとおりである。

つぎに、行政検査の結果を、表15から表18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21年度の県内外産および輸入食品中残留農薬検査を表15の項目について実施した。検査件数は、牛乳5検体、玄米10検体、県内産野菜・果実（キャベツ2、トマト3、摘み菜、アスパラガス、そら豆、ホウレン草2、タマネギ、グリーンリーフ、ミズ菜、ブロッコリー、ネギ、ナス、サツマイモ、ピーマン）18検体、県外産野菜・果実（ホウレン草、トマト2、キャベツ、ブロッコリー、ミズ菜、ジャガイモ、イチゴ、リンゴ）9検体のほか、輸入野菜・果実（ニンニクの芽、グレープフルーツ2、バナナ4、オレンジ2）9検体の合計51検体であった。これらの結果、いずれも基準値を超えたものはなかった。

表14 食品関係行政依頼検査の検体内訳

品目		月												合計
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
魚介類			12					3	10					25
魚介類加工品								1				1		2
肉卵類およびその加工品						2	12							14
乳製品（牛乳を含む）		5			2		2	1						10
穀類およびその加工品								10			14			24
野菜・果実およびその加工品				9	9			9		9				36
菓子類												7		7
清涼飲料水				3	5									8
その他の食品		3		2	6				2			8		21
器具および容器包装											13			13
合計		8	12	14	22	2	24	14	12	9	27	16		160

表15 残留農薬および防かび剤検査項目

1	BHC( $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ の総和) 牛乳	殺虫	41	ジフェノコナゾール	殺菌	81	ブタクロール	除草
2	DDT(DDD, DDEを含む) 牛乳	殺虫	42	シフルトリン	殺虫	82	ブタミホス	除草
3	EPN	殺虫	43	シペルメトリン	殺虫	83	ブプロフェジン	殺虫
4	アクリナトリン	殺虫	44	ジメタメトリン	除草	84	フルジオキサニル	殺菌
5	アセタミプリド	殺虫	45	ジメテナミド	除草	85	フルシトリネート	殺虫
6	アセフェート	殺虫	46	ジメトエート	殺虫	86	フルシラゾール	殺菌
7	アルジカルブ	殺虫	47	シメトリン	除草	87	フルトラニル	殺虫殺菌
8	イソキサチオン	殺虫	48	ダイアジノン	殺虫	88	フルバリネート	殺虫
9	イソフェンホス	殺虫	49	チアメトキサム	殺虫	89	プレチラクロール	除草
10	イソプロカルブ	殺虫	50	チオベンカルブ	除草	90	プロシミドン	殺菌
11	イプロジオン	殺菌	51	チオメトン	殺虫	91	プロチオホス	殺虫
12	イミベンコナゾール	殺菌	52	テブコナゾール	殺菌	92	プロパルギット	殺虫
13	エスプロカルブ	除草	53	テブフェンピラド	殺虫	93	プロピコナゾール	殺菌
14	エチオフェンカルブ	殺虫	54	テフルトリン	殺虫	94	プロモブチド	除草
15	エディフェンホス	殺菌	55	テルタメトリン(トラメトリンとの総和)	殺虫	95	ヘキシチアゾクス	殺虫
16	エトキサゾール	殺虫	56	テルブホス	殺虫	96	ペルメトリン	殺虫
17	エトフェンプロックス	殺虫殺菌	57	トリアジメホン	殺菌	97	ペンダイオカルブ	殺虫
18	エトプロホス	殺虫	58	トリフルミゾール	殺菌	98	ペンディメタリン	除草
19	エトリムホス	殺虫	59	トリフルラリン	除草	99	ホサロン	殺虫
20	オキサジキシル	殺菌	60	トルクロホスメチル	殺菌	100	ホスチアゼート	殺虫
21	オキサジクロメホン	除草	61	パラチオンメチル	殺虫	101	マラチオン	殺虫
22	オキサミル	殺虫	62	ビテルタノール	殺菌	102	ミクロブタニル	殺菌
23	カフェンストロール	除草	63	ビフェントリン	殺虫	103	メタミドホス	殺虫
24	カルバリル	殺虫	64	ピラクロホス	殺虫	104	メタラキシル	殺菌
25	キャプタン	殺菌	65	ピリダベン	殺虫	105	メチオカルブ	殺虫
26	クレソキシムメチル	殺菌	66	ピリミジフェン	殺虫	106	メチダチオン	殺虫
27	クロルピリホス	殺虫	67	ピリミノバックメチル	除草	107	メトラクロール	除草
28	クロルピリホスメチル	殺虫	68	ピリミホスメチル	殺虫	108	メトリブジン	除草
29	クロルフェナビル	殺虫	69	ピロキロン	殺菌	109	メフェナセツト	除草
30	クロルプロファム	除草	70	フィプロニル	殺虫	110	メプロニル	殺菌
31	クロルベンジレート	殺虫	71	フェナリモル	殺菌	111	モリネート	除草
32	クロロタロニル	殺菌	72	フェニトロチオン	殺虫	112	レナシル	除草
33	ジエトフェンカルブ	殺菌	73	フェノキサニル	殺菌	113	ディルトリン(ホルを含む)牛乳	殺虫
34	ジクロシメット	殺菌	74	フェノブカルブ	殺虫	114	イザマリル	防かび
35	ジクロフルアニド	殺菌	75	フェンスルホチオン	殺虫	115	オルトフェニルフェノール	防かび
36	ジクロルボス(ナドとの総和)	殺虫	76	フェンチオン	殺虫	116	ジフェニル	防かび
37	ジコホール	殺虫	77	フェントエート	殺虫	117	チアベンダゾール	防かび
38	ジスルホトン	殺虫	78	フェンバレレート	殺虫			
39	シハロトリン	殺虫	79	フェンプロパトリン	殺虫			
40	シハロホップブチル	除草	80	フサライド	殺菌			

(2) PCB試験

福井県内製造の牛乳5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た。牛乳では平均値が0.0016ppmであり、全て暫定基準値内であった。また、魚介類は表16で示すように平均値0.0055ppmであり、特に高い魚種はなく、全て暫定的基準値内であった。

(3) TBTO・TPT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、の結果を表16に示した。TBTOおよびTPTは、全検体において、不検出 (ND) であった。

(4) 重金属試験

福井県産の玄米のカドミウムは、0.03ppm~0.19ppmの範囲にあり、基準値を超えるものはなかった。また水銀は、表16のとおり、魚類ですべての検体から検出されたが、その濃度範囲は0.03~0.10ppmと特に高い魚種はなく、いずれの検体にも基準値を超えたものはなかった。

表16 魚介類検査の内訳

(単位：ppm)

魚類検体名	検体数	P C B	総水銀	T B T O	T P T
アカラ	1	0.001	0.04	ND	ND
アジ	1	0.006	0.03	ND	ND
小アジ	1	0.003	0.04	ND	ND
コハダ	1	0.027	0.03	ND	ND
サバ	1	0.003	0.06	ND	ND
サワラ	1	0.004	0.04	ND	ND
ハタハタ	1	0.002	0.06	ND	ND
ハマチ	1	0.002	0.07	ND	ND
フクラギ	1	0.002	0.07	ND	ND
ワラサ	1	0.005	0.10	ND	ND
検出限界		0.001	0.01	0.02	0.02

表17 夏期及び年末食品一斉取締り検査の内訳

項目	夏期	年末	合計	
発色剤			0	
清涼飲料水規格	48		48	
乳製品規格	4	2	6	
合成着色料	12		12	
ふぐ毒		1	1	
合計	試験項目数	64	3	67
	検体数	10	2	12

(5) 貝毒試験

県内産貝2検体と若狭湾養殖カキ3検体について、麻痺性および下痢性貝毒試験を行ったが、全検体いずれも不検出（ND）であった。

(6) 夏期および年末食品一斉取締り検査

夏期食品および年末食品の検査状況を、表17に示した。夏期および年末合わせて12検体、延べ67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。

表18 残留動物用医薬品試験の内訳

(単位：ppm)

検体名	検体数	抗生物質			合成抗菌剤											内寄生虫用剤 (フルベンダゾール)		
		オキシテトラサイクリン	クロルテトラサイクリン	テトラサイクリン類	スルファメラジン	スルフアジミジン	スルファモノメトキシシン	スルファジメトキシシン	スルファキノキサリン	オキシソリン酸	チアンフェニコール	オルメトプリム	トリメトプリム	ピリメタミン	ナイカルバジン			
牛乳	5	ND	ND	ND														
鶏	筋肉	7	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	腎臓	7	ND	ND		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
鶏卵	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
養殖魚	アマゴ	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND							
	ニジマス	3	*1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND							
	イワナ	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND							
	ヤマメ	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND							
	トラフグ	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND						
マダイ	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND							
検出限界		0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.002 ～ 0.04	

※1 1検体のみ0.03ppm ただし、暫定基準値は0.2ppm

- (7) 器具および容器包装の規格試験  
陶磁器 (10検体)、合成樹脂製容器 (3検体) の計13検体について溶出の規格試験を実施したが、すべて基準値内であった。
- (8) 残留動物用医薬品試験  
県内の牛乳5検体については抗生物質を、県内で処理された鶏の筋肉7検体と鶏の腎臓7検体および鶏卵8検体については15種の合成抗菌剤等の残留試験を行った。また、県内産養殖魚のアマゴ2検体、ニジマス3検体、イワナ2検体、ヤマメ1検体については9種、トラフグ1検体、マダイ1検体については10種の合成抗菌剤等の残留試験を実施した。検査結果は表18のとおり

であり、基準値を超えるものはなかった。

- (9) 遺伝子組換え食品検査  
安全性審査済み組換えDNA技術応用食品の大豆について豆腐7検体は定性試験を、その原料大豆7検体は定量試験を行った。定量試験の結果は全ての検体で、許容値を超えるものはなかった。
- (10) アレルギー特定原材料検査  
菓子等16検体についてアレルギー特定原材料 (卵、乳、小麦、そば、落花生、海老・蟹) 延べ192項目の検査を実施した。

表19 水道水源等に関する試験項目

項 目	水 道 水 源 別				合 計
	河 川 水		地 下 水		
	原 水	浄 水	原 水	浄 水	
水 質 基 準 項 目	0	10	0	0	10
水道管理目標設定項目	210	40	320	56	626
そ の 他	80	0	0	0	80
計	290	50	320	56	716

水質基準項目 … 総トリハロメタン

水道管理目標設定項目 … アンチモン、ウラン、ニッケル、亜硝酸態窒素、1,2-ジクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トルエン、フタル酸ジ (2-エチルヘキシル)、ジクロロアセトニトリル、抱水クロラール、残留塩素、硬度、マンガン、遊離炭素、1,1,1-トリクロロエタン、メチル-tert-ブチルエーテル、有機物等 (過マンガン酸カリウム消費量)、臭気強度、蒸発残留物、濁度、PH、腐食性 (ランゲリア指数)、1,1-ジクロロエチレン、アルミニウム

その他 … アンモニア性窒素、生物化学的酸素要求量 (BOD)、化学的酸素要求量 (COD)、紫外線 (UV)、浮遊物質量 (SS)、侵食性遊離炭酸、全窒素、全りん

### 2. 3. 2 食品関係試験検査外部精度管理

食品関係試験検査業務管理 (GLP) に基づく外部精度管理調査を玄米 (カドミウム)、とうもろこしペースト (クロルピリホス、フェニトロチオン)、にんじんペースト (チオベンカルブ、マラチオン、クロルピリホス、テルブホス、フルシトリネート)、鶏肉ペースト (スルフアジミジン) および大豆等 (遺伝子組み換え食品検査) について実施した。

### 2. 3. 3 医薬品試験

後発医薬品の評価としてフマル酸ビソプロロール錠の溶出試験を13検体について実施し、全て適合であった。

### 2. 3. 4 水道水源等

水道水源等の検査については福井県水道水質管理計画 (平成20年3月改定) に基づき、県内13箇所 (河川5、井戸8) について水道原水26検体および浄水24検体の計50検体について実施した。表19に示す水質基準に関する省令

(H19年厚生省令第101号) に定める水質管理目標設定項目等の試験を行ったが特に異常値は認められなかった。

### 2. 3. 5 飲料水施設監視指導調査

坂井健康福祉センター管内の4箇所の飲用井戸について、7月と11月の2回、殺虫剤、殺菌剤、除草剤の対象項目から合計80項目の分析試験を実施した。対象項目は表20のとおりであり、結果は、全て目標値以下であった。

### 2. 3. 6 農薬試験 (廃棄物関係、公共用水域)

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と放流水による周縁地域への影響を判断するために実施している周縁地下水、河川水、放流水等の水質検査および公共用水域の常時・異常時調査に係る水質検査における農薬試験を実施した。それぞれの検体数と項目数は表21のとおり。

表20 飲料水施設監視指導に関する試験項目(水質管理目標設定項目15の対象農薬類101項目)

農薬名	用途	目標値(mg/L)	農薬名	用途	目標値(mg/L)	農薬名	用途	目標値(mg/L)
チウラム	殺菌	0.02	メプロニル	殺菌	0.1	エンドスルファン(エンドスルフェート、ベソエビ)	殺虫	0.01
シマジン(CAT)	除草	0.003	アシュラム	除草	0.2	エトフェンプロックス	殺虫	0.08
チオベンカルブ	除草	0.02	ジチオビル	除草	0.008	フェンチオン(MPP)	殺虫	0.001
1,3-ジクロロプロペン(D-D)	土壌蒸散	0.002	テルブカルブ(MBPMC)	除草	0.02	グリホサート	除草	2
イソキサチオン	殺虫	0.008	ナプロバミド	除草	0.03	マラソン(マラチオン)	殺虫	0.05
ダイアジノン	殺虫	0.005	ピリブチカルブ	除草	0.02	メソミル	殺虫	0.03
フェントロチオン(MEP)	殺虫	0.003	ブタミホス	除草	0.01	ベノミル	殺菌	0.02
イソプロチオラン(IPT)	殺菌・殺虫	0.04	ベンズリド(SAP)	除草	0.1	ベンフラカルブ	殺虫	0.04
クロタロニル(TPN)	殺菌	0.05	ベンフルラリン(ベスロジン)	除草	0.08	シメトリン	除草	0.03
プロピザミド	除草	0.05	ベンディメタリン	除草	0.1	ジメピレート	除草	0.003
ジクロロボス(DDVP)	殺虫	0.008	メコプロップ(MCPP)	除草	0.005	フェントエート(PAP)	殺虫	0.004
フェノカルブ(BPMC)	殺虫	0.03	メチルダイムロン	除草	0.03	プロプロフェジン	殺虫	0.02
クロルニトロフェン(CNP)	除草	0.0001	アラカロール	除草	0.01	エチルチオメトン	殺虫	0.004
CNP-アミノ体	—	—	カルバリル(BAC)	殺虫	0.05	プロベナゾール	殺菌	0.05
イプロベホス(IPP)	殺菌	0.008	エディフェンホス(エジフェンホス, EDDP)	殺菌	0.006	エスプロカルブ	除草	0.01
EPN	殺虫	0.006	ピロキロン	殺菌	0.04	ダイムロン	除草	0.8
ベンタゾン	除草	0.2	フサライド	殺菌	0.1	ピフェノックス	除草	0.2
カルボフラン(カルボスルファン代謝物)	殺虫	0.005	メフェナセツト	除草	0.009	ベンスルフロメチル	除草	0.4
2,4-ジクロロフェノキシ酢酸(2,4-D)	除草	0.03	プレチラクロール	除草	0.04	トリシクラゾール	殺菌	0.08
トルクロビル	除草	0.006	イソプロカルブ(MIPC)	殺虫	0.01	ビベロホス	除草	0.0009
アセフェート	殺虫	0.08	チオファネートメチル	殺菌	0.3	ジメタメトリン	除草	0.02
イソフェンホス	殺虫	0.001	テニルクロール	除草	0.2	アゾキシストロビン	殺菌	0.5
クロルピリホス	殺虫	0.03	メチダチオン(DMTP)	殺虫	0.004	イミノクタジン酢酸塩	殺菌	0.006
トリクロルホン(DCP)	殺虫	0.03	カルプロバミド	殺菌	0.04	ホセチル	殺菌	2
ピリダフェンチオン	殺虫	0.002	プロモプチド	除草	0.04	ポリカーバメート	殺菌	0.03
イプロジオン	殺菌	0.3	モリネート	除草	0.005	ハロスルフロメチル	除草	0.3
エトリジアゾール(エクロメゾール)	殺菌	0.004	プロシミドン	殺菌	0.09	フラザスルフロン	除草	0.03
オキシム	殺菌	0.04	アニコホス	除草	0.003	チオジカルブ	殺虫	0.08
キャプタン	殺菌	0.3	アトラジン	除草	0.01	プロビコナゾール	殺菌	0.05
クロロネブ	殺菌	0.05	ダラボン	除草	0.08	シデュロン	除草	0.3
トルクロホスメチル	殺菌	0.2	ジクロベニル(DBN)	除草	0.01	ピリプロキシフェン	殺虫	0.2
フルトラニル	殺菌	0.2	ジメトエート	殺虫	0.05	トリフルラリン	除草	0.06
ベンシクロン	殺菌	0.04	ジクワット	除草	0.005	カフェンストール	除草	0.008
メタラキシル	殺菌	0.05	ジウロン(DCOM)	除草	0.02			

表21 農業試験(廃棄物関係、公共用水域)に関する試験の検体数と項目数

試験区分	産業廃棄物関係					公共用水域関係					合計
						平常時			異常時		
対象	地下水	浸透水	放流水	河川水	その他	河川水	湖水	地下水	河川水	その他	
検体数	13	5	2	5	3	45	5	10	14	0	102
項目数	143	55	22	37	12	225	25	20	3,318	0	3,857

注)

健康項目中の農薬 … チウラム、シマジン、チオベンカルブ

要監視項目中の農薬 … イソキサチオン、ダイアジノン

### 3. 環 境 部

大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、振動、悪臭および地盤沈下(典型7公害)への対策にかかる各種の行政検査や監視調査事業を主な業務としているが、さらに、ダイオキシン類をはじめとする有害化学物質対策、酸性雨に関する調査や湖沼の水質浄化対策、産業廃棄物最終処分場の安定化などの調査研究を幅広く実施している。

その他、環境に関する技術研修や指導、小中学生等を対象とした環境教室などの普及啓発事業も行っている。

#### 3. 1 化学物質研究グループ

##### 3. 1. 1 化学物質対策調査研究事業(ダイオキシン類等有機ハロゲン化合物の調査研究(一部、常時監視調査等を含む。))

これまでの研究で、県内の一部河川におけるダイオキシン類汚染の原因として、一般的に知られている汚染源のほかに、事業場系未規制発生源があり、染料由来が要因となっていることなどを明らかにした。これを踏まえ、平成20年度からの3年計画で、排水処理系汚泥や土壌中のダイオキシン類を分解・無害化することや、ダイオキシン類以外の非意図的の生成物などにも着目して研究展開していくこととした。

平成21年度は、微生物分解による汚泥・土壌中のダイオキシン類低減化に関する研究として、様々な菌株や培養条件の比較試験を行い、ダイオキシン類分解効果の有無などを確認した。また、環境中での残留性が高い有機汚染物質として、ダイオキシン類と同様に非意図的の生成物であるヘキサクロロベンゼンにも着目し、汚染実態などを解明するため、ダイオキシン類とヘキサクロロベンゼンとの同時分析法や、1種類のGCカラムを用いた迅速分析法について検討した。

また、ダイオキシン類が比較的高濃度で検出される河川を中心に、これまでと同様、九頭竜川水系の中小河川のうち5河川について、下記の要領で監視調査を実施した。

- ・大気 2地点 年4回
- ・水質 4河川5地点 年2回  
(1河川のみ、中流と下流の2地点)
- ・底質 4河川4地点 年1回

その結果、水質、大気、底質すべてについて、環境基準以下であった。

また、高濃度河川の流域事業所(規制対象外)について排水2検体を検査した結果、ダイオキシン類対策特別措置法の排水基準値を下回っていた。

##### 3. 1. 2 化学物質環境実態調査 環境省委託調査(環境エコ調査)

環境省では、化学物質による環境汚染の実態を把握するために、昭和54年度から本調査を全国規模で実施しており、当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の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、詳細環境調査およびモニタリング調査として行うこととなったが、当センターではモニタリング

調査の底質、水質採取に参加し、下記の要領で調査を実施した。

当センターでは、採取した試料のうち水質について生活環境項目(BOD、COD、pHほか)を測定し、POPs(PCBなど)は委託分析機関が測定した。

- ・委託元 : 環境省環境保健部環境安全課
- ・調査期日 : 平成21年10月
- ・調査地点 : 敦賀市 笙の川 三島橋
- ・調査媒体 : 水質(河川水)、底質
- ・調査項目 : BOD、COD、pH、POPsほか
- ・検体数 : 水質1媒体、底質1媒体
- ・分析委託機関 : いであ株式会社、株式会社島津テクノサービス

##### 3. 1. 3 共同研究への参画

国立環境研究所と地方環境研究所等が行うC型共同研究(研究テーマ「有機フッ素化合物の環境汚染実態と排出源について」、期間21~22年度、参加機関28)に参画することとなった。

また、若狭湾エネルギー研究センターが中核機関、福井大学がリーダーとなって行う「都市エリア産学官連携促進事業—ふくい若狭エリア—」の共同研究(研究テーマ「白色腐朽菌を用いたダイオキシン類処理システムの開発」、期間20~22年度)に参画することとなった。

##### 3. 1. 4 その他

公共用水域常時監視調査の項目中ホルムアルデヒド、フェノール、1,4-ジオキサンおよび地下水質監視調査の1,4-ジオキサンを担当した。

また、環境測定分析統一精度管理調査に参加し、廃棄物(ばいじん試料)のダイオキシン類を分析した。

#### 3. 2 大気環境研究グループ

##### 3. 2. 1 アスベスト飛散防止監視事業

アスベストを使用した建築物の解体工事やはく離作業時に、敷地境界におけるアスベスト濃度の測定を行った。試料採取は健康福祉センターが担当し、当センターは、顕微鏡を用いて計測を行った。

- ・調査期間 : 平成21年4月~22年3月
- ・調査検体数 : 13検体

その結果、すべての事業所において、敷地境界基準値\*の10本/L以下であった。(表1)

(\*特定粉じん発生施設の敷地境界に係る基準)

表1 アスベスト調査結果(平成21年度)

石綿濃度 : F (本/L)	検体数
$F \leq 1.0$	5
$1.0 < F \leq 5.0$	8
$5.0 < F \leq 10$	0
$10 < F$	0
合計	13

### 3. 2. 2 有害大気汚染物質監視事業

本事業は平成9年度から実施しており、21年度は5地点で、揮発性有機化合物9項目については毎月、重金属類5項目については年4回、調査を実施した。

- ・調査期間：平成21年4月～22年3月
- ・調査項目：揮発性有機化合物9物質（アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、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、1,3-ブタジエン、ベンゼン）、重金属類5物質（水銀及びその化合物、ニッケル化合物、ヒ素及びその化合物、マンガン及びその化合物、クロム及びその化合物）
- ・調査地点：5地点（大気汚染常時監視測定局）  
一般環境 …………… 福井局、和久野局  
沿道 …………… 自排丹南局  
固定発生源周辺 …… 三国局、武生局

その結果(表2)、環境基準が設定されているジクロロメタン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレンおよびベンゼンの4物質については、5地点とも環境基準を満足していた。

### 3. 2. 3 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、公害防止協定の遵守状況を確認するため、騒音調査を実施した。また、市町職員等に対し、測定機器の貸出しおよび技術指導を行った。

- ・調査時期：平成22年3月
- ・調査事業所：12事業所

その結果、測定値は52～65dBであり、協定値を超えた事業所はなかった。

### 3. 2. 4 悪臭防止対策事業

騒音調査と同様、テクノポート福井に立地する事業所の公害防止協定の遵守状況を確認するため、悪臭調査を実施した。

- ・調査時期：平成22年3月
  - ・調査事業所：5事業所
  - ・調査検体数：12検体
  - ・調査項目：アンモニア、塩化水素
- その結果、協定値を超えた事業所はなかった。

### 3. 2. 5 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21年4月～22年3月
- ・調査地点：2地点  
① 福井市原目町 衛生環境研究センター  
② 越前町血ヶ平 地方職員共済組合保養所水仙荘  
(国設越前岬酸性雨測定所)

・調査項目：pH、硫酸イオン、硝酸イオン等10項目  
福井市における調査結果を表3に示す。

県内における雨水の年平均pHは、4.55および4.60であり、これまでの調査結果の範囲内であった。

表2 有害大気汚染物質調査結果 (平成21年度)

(単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

地域分類	測定地点	一般環境						沿道			固定発生源周辺						検出下限値	定量下限値	環境基準値 または 指針値
		福井局			和久野局			自排丹南局			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	平均	最小	最大
揮発性有機化合物	アクリロニトリル	<0.04	<0.04	0.05	<0.04	<0.04	0.10	<0.04	<0.04	0.07	<0.04	<0.04	0.07	<0.04	<0.04	0.04	0.04	0.14	2
	塩化ビニルモノマー	0.07	<0.02	0.28	0.04	<0.02	0.13	0.11	<0.02	0.57	0.05	<0.02	0.17	0.08	<0.02	0.24	0.02	0.05	10
	クロロホルム	0.12	0.08	0.17	0.10	0.07	0.12	0.14	0.08	0.25	0.34	0.08	1.7	0.11	0.07	0.15	0.02	0.05	18
	1,2-ジクロロエタン	0.10	0.04	0.22	0.10	0.03	0.21	0.10	0.03	0.21	0.10	0.04	0.21	0.10	0.04	0.21	0.01	0.04	1.6
	ジクロロメタン	1.5	0.2	4.6	0.6	0.2	1.4	2.7	0.5	13	0.8	0.2	2.2	1.1	0.4	2.2	0.1	0.3	150
	テトラクロロエチレン	0.07	0.04	0.11	0.05	<0.04	0.13	0.06	<0.04	0.13	0.06	<0.04	0.11	0.05	<0.04	0.10	0.04	0.12	200
	トリクロロエチレン	0.3	<0.3	1.1	<0.3	<0.3	<0.3	0.7	<0.3	2.1	<0.3	<0.3	0.7	<0.3	<0.3	<0.3	0.3	1.0	200
	1,3-ブタジエン	0.12	0.06	0.24	0.07	0.03	0.17	0.18	0.04	0.61	0.08	0.02	0.22	0.12	0.05	0.31	0.01	0.03	2.5
	ベンゼン	1.4	0.3	3.6	1.0	0.4	1.6	1.5	0.4	5.0	0.7	0.2	1.7	0.9	0.4	2.5	0.1	0.3	3
重金属類	水銀及びその化合物	0.0019	0.0008	0.0027	0.0012	0.0007	0.0016	0.0012	0.0005	0.0018	0.0012	0.0010	0.0016	0.0015	0.0010	0.0021	0.0002	0.0005	0.04
	ニッケル化合物	0.0026	0.0021	0.0031	0.0014	0.0010	0.0018	0.0030	0.0019	0.0045	0.0072	0.0020	0.022	0.0021	0.0010	0.0028	0.0007	0.002	0.025
	ヒ素及びその化合物	0.0005	<0.0002	0.0008	0.0004	<0.0002	0.0006	0.0005	<0.0002	0.0007	0.0005	<0.0002	0.0009	0.0004	<0.0002	0.0008	0.0002	0.0006	—
	マンガン及びその化合物	0.012	0.0093	0.014	0.0069	0.0050	0.0086	0.014	0.0081	0.019	0.019	0.011	0.026	0.014	0.0071	0.021	0.0002	0.0007	—
	クロム及びその化合物	0.0014	0.0008	0.0031	0.0008	<0.0007	0.0014	0.0015	0.0011	0.0020	0.0009	<0.0007	0.0020	0.0017	<0.0007	0.0028	0.0007	0.002	—

(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、揮発性有機化合物は12、重金属類は4である。

表3 酸性雨調査結果 (平成21年度)

調査地点: 衛生環境研究センター (福井市)

月	降水量 mm	pH	導電率 mS/m	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H <sup>+</sup>
				$\mu\text{mol/L}$								
H21.4	117.0	4.49	4.57	36.2	26.1	179.8	28.7	160.4	4.1	9.9	18.2	32.4
5	88.5	4.51	2.05	21.0	21.7	15.9	26.1	12.3	1.1	3.1	1.5	30.8
6	216.1	4.70	1.15	10.0	14.7	5.8	13.8	4.4	0.4	1.1	0.6	20.0
7	288.2	4.75	1.01	9.3	11.2	5.1	12.7	3.6	0.2	0.7	0.4	17.8
8	176.3	4.54	1.52	14.1	16.4	5.9	15.9	4.8	0.4	0.9	0.6	29.0
9	65.9	4.35	2.46	20.9	27.1	18.6	18.4	14.5	0.9	2.1	1.7	45.1
10	152.6	4.83	1.37	11.0	12.7	35.3	9.0	30.9	1.0	4.3	3.7	15.0
11	184.8	4.73	2.25	13.2	11.8	90.1	8.5	77.6	1.6	2.5	8.3	18.8
12	355.8	4.41	8.04	43.5	28.1	415.3	22.1	369.2	8.4	12.4	42.9	38.6
H22.1	217.6	4.33	7.99	50.7	44.3	358.1	33.1	318.7	7.8	17.0	37.3	46.6
2	209.3	4.43	3.90	26.8	26.3	120.2	20.3	109.4	3.3	6.2	12.7	37.2
3	222.2	4.81	3.96	42.6	36.7	105.0	28.7	101.3	3.9	55.7	16.6	15.3
平均	2,294.2*	4.55	3.75	26.4	23.3	141.1	19.6	125.9	3.3	10.9	15.0	28.3

\*合計値

### 3. 3 水質・廃棄物研究グループ

#### 3. 3. 1 公共用水域常時監視調査

公共用水域の常時監視を「公共用水域および地下水の水質の測定に関する計画」に基づき実施している。このうち水質・廃棄物研究グループでは、九頭竜川水域、笙の川・井の口川水域、耳川水域、北川水域および南川水域の 26 地点で調査を実施した。(表 5)

- ・調査期日：平成 21 年 4 月～22 年 3 月
- ・調査地点：26 地点
- ・調査項目：健康項目、生活環境項目、要監視項目、水生生物保全項目等 43 項目
- ・検体数：143 検体
- ・分析項目数：1,573 項目

人の健康の保護に関する環境基準項目(26 項目)については、平成 21 年 11 月に新たに環境基準項目に追加された 1,4-ジオキサンが黒津川(水門)で環境基準を超過して検出された。

生活環境の保全に関する環境基準項目については、河川における汚濁の代表的指標である BOD についてみると、環境基準を超過する地点、項目はなかった。

要監視項目(4 項目)については、23 地点で 2～3 項目を調査した結果、アンチモンが磯部川(安沢橋)で、エビクロロヒドリンが浅水川(天神橋)で指針値を超過して検出された。

#### 3. 3. 2 工場排水取締強化事業

平成 21 年度の工場・事業場の排水監視調査は、繊維工業、パルプ・紙製造業、金属製品製造業などの業種を対象に実施した。(表 6、表 7)

- ・調査期日：平成 21 年 4 月～22 年 3 月
- ・調査数：131 工場・事業場
- ・調査項目：有害物質、生活環境項目等 33 項目
- ・分析項目数：947 項目

その結果、排水基準違反の工場・事業場数は 6 で違反率は 4.6%であった。違反項目は pH、BOD、SS、ジクロロメタンであった。

なお過去 5 年間の違反率は、平成 16 年度 8.0%、17 年度 6.5%、18 年度 5.3%、19 年度 10.0%、20 年度 7.0%であった。

#### 3. 3. 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、継続監視調査および汚染状況詳細調査について、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 1 回(春)
- ・調査地点：44 地区 44 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 2 項目
- ・検体数：44 検体(34 検体は揮発性有機化合物 11 項目のみ、1 検体は要監視項目 2 項目のみの分析)
- ・分析項目数：493 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 43 地点で調査した結果、新たに汚染物質が検出された地点はなかった。

また、要監視項目のうちイソキサチオン、ダイアジノンの 2 項目について 10 地点で調査したが、いずれ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 40 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、塩化ビニルモノマー、1,4-ジオキサン、および pH 等の汚染分布解析のための項目 10 項目
- ・検体数：40 検体
- ・分析項目数：883 項目

継続監視調査(春)において、越前市家久町で新たに追加した継続監視調査地点から 1,2-ジクロロエタンが環境基準を超過して検出されたため、汚染井戸周辺地区調査を実施した。

その結果、調査した 11 地点ともに 1,2-ジクロロエタンは検出されなかった。

また、継続監視調査(秋)において、越前市長尾町の継続監視調査地点から砒素が初めて環境基準を超過して検出されたため、汚染井戸周辺地区調査を実施した。

その結果、調査した 4 地点で環境基準を超過した地点はなかった。

さらに、越前市家久町での道路建設工事に伴う調査において、平成 21 年 11 月に新たに環境基準項目に追加された塩化ビニルモノマーおよび 1,4-ジオキサンについて調査したところ、両物質ともに環境基準を超過して検出されたため、汚染井戸周辺地区調査を実施した。

その結果、塩化ビニルモノマーは調査した 25 地点で新たに環境基準を超過して検出される地点はなかった。また、1,4-ジオキサンは調査した 22 地点ともに検出されなかった。

##### ③ 継続監視調査

- ・調査期日：年 2 回(春、秋)
- ・調査地点：30 地区 71 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、鉛、六価クロム、砒素、総水銀、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素
- ・検体数：136 検体
- ・分析項目数：1,221 項目

前年度までに汚染が判明した地区で継続監視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。

##### ④ 汚染状況詳細調査

- ・調査期日：秋の継続監視調査に併せて実施
- ・調査地点：5 地区 75 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、塩化ビニルモノマー、1,4-ジオキサン、および pH 等の汚染分布解析のための項目 10 項目
- ・検体数：75 検体
- ・分析項目数：1,725 項目

有機塩素化合物による環境基準を超える広範囲な地下水汚染であり、かつ汚染発見後長期間調査を行っている 2 地区について、汚染状況詳細調査を実施した結果は、汚染発見当初と比較して汚染物質濃度は低下しており、

汚染範囲の広がりには特に確認されなかった。

また、有機塩素化合物による環境基準超過地区における継続監視調査において、全地点が3年以上環境基準以下となっている3地区について、汚染状況詳細調査を実施した結果は、汚染発見当初と比較して汚染範囲の広がりには特に確認されなかった。

3. 3. 4 公共用水域における魚類のへい死調査

平成21年度の魚類のへい死等の公共用水域異常時調査は3件であり、その概況は表4のとおりであった。

3. 3. 5 廃棄物関係

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を実施した。また、

その他に不法投棄等に関する検査も実施した。(表8、9)

検査項目は、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1,626項目と最も多く、全体の約8割であった。

表4 公共用水域異常時調査結果

調査日	河川名	市町名	検体数		分析項目数	へい死原因等
			河川水等	魚体		
21. 7. 8	木の芽川	敦賀市	9	10	10	不明
21. 8. 12 8. 14	浅水川	越前市 鯖江市	2	-	11	コイヘルペス
21. 10. 24	田島川	坂井市	4	9	17	パイプライン工事のアルカリ排水

表5 公共用水域常時監視調査の概要(河川)

水域名	調査地点	調査月	分析体数	生活環境項目	健康項目	要監視項目	特殊項目	水生生物保全項目	その他の項目	分析総数
九頭竜川 水域	荒鹿橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30	48	2		9		89
	豊橋	6, 10	2			2		5		7
	清間橋	毎月	12	60		2		9		71
	栄橋	毎月	12	64	49	2		9	12	136
	新野中橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30	40	2		9	6	87
	土布子橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30	40	2		9		81
	安沢橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30	42	6		9		87
	新在家橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30	40	2		9		81
	東大月橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	30						30
	長屋橋	4, 6, 10, 12	4	20	40	2		5		67
	熊堂橋	4, 6, 10, 12	4	20	40	2		5		67
	大納川末端	4, 6, 10, 12	4	20	48	2	4	7		81
	高見橋	6, 10	2		18	2		5		25
	天神橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6		20	6		9		35
	浮橋	6, 10	2		18	2		5		25
榛木橋	6, 10	2		18	2		5		25	
黒津川水門	4, 6, 10, 12	4		26	2		5		33	
小計	(17地点)		90	364	487	40	4	114	18	1,027
笙の川 井の口川 水域	三島橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	4	49	2		9		64
	木の芽橋(木の芽川)	6, 10	2		48			5		53
	木の芽橋(深川)	毎月	12		112	2		9		123
	二夜の川末端	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	4	48	2		9		63
	豊橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6		4			9		13
	穴地蔵橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	4	45	2		9		60
小計	(6地点)		38	12	306	8		50		376
耳川水域	和田橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	34	48	2		9	6	99
	小計	(1地点)	6	34	48	2		9	6	99
北川水域	新道大橋	4, 6, 10	3			2		5		7
	小計	(1地点)	3	0	0	2		5		7
南川水域	湯岡橋	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	4	49	2		9		64
	小計	(1地点)	6	4	49	2		9		64
合計	(26地点)		143	414	890	54	4	187	24	1,573

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、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、ふっ素、ほう素、1,4-ジオキサン

要監視項目 : イソキサチオン、ダイアジノン、アンチモン、エピクロロヒドリン

特殊項目 : 銅

水生生物保全項目 : 全亜鉛、クロロホルム、フェノール、ホルムアルデヒド

その他の項目 : 塩化物イオン

表6 工場・事業場分析結果

日本標準産業分類による分割表

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	-	0	0	-
B	F(9)～(10)	食料品・飲料・飼料・たばこ製造業	4	0	0.0	12	0	0.0
C	F(11)～(12)	繊維工業、繊維製品製造業	17	1	5.9	121	1	0.8
D	F(13)～(14)	木材・木製品・家具・装備品製造業	1	0	0.0	3	0	0.0
E	F(15)	パルプ・紙・紙加工品製造業	15	1	6.7	61	1	1.6
F	F(16)	出版・印刷・同関連産業	0	0	-	0	0	-
G	F(17)～(21)	化学・石油・石炭・プラスチック・ゴム・毛皮関連工業	10	0	0.0	113	0	0.0
H	F(22)～(24)	窯業・土石・鉄鉱・非鉄金属関連工業	4	0	0.0	19	0	0.0
I	F(25)	金属製品製造業(メッキ等)	12	1	8.3	137	1	0.7
J	F(26)～(32)	電気・情報通信等の機械器具製造業	10	0	0.0	145	0	0.0
K	G	電気・ガス・熱供給・水道業	7	0	0.0	67	0	0.0
L	H～L	運輸・通信・御売・小売・金融・保険・不動産関連産業	1	0	0.0	5	0	0.0
M	M(70)～M(72)	飲食店・宿泊業(旅館・宿泊所等)	2	0	0.0	8	0	8.3
N	N	医療・福祉業	2	0	0.0	8	0	0.0
O	Q(82)～Q(84)	洗濯・理容・美容・浴場・その他関連サービス業	5	1	20.0	31	1	3.2
P	Q(85)	廃棄物処理業	4	0	0.0	66	0	0.0
Q	R	宗教・教育・社会保険等公務関連産業	0	0	-	0	0	-
R	S	分類不能の産業	37	2	5.4	151	2	1.3
合計			131	6	4.6	947	6	0.6

表7 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
pH		0 / 4	0 / 17	0 / 1	0 / 15		0 / 10	0 / 1	0 / 7	0 / 8	0 / 7	0 / 1	0 / 2	0 / 2	0 / 3	0 / 3		2 / 36	2 / 117
BODまたはCOD		0 / 4	1 / 17	0 / 1	0 / 15		0 / 10	0 / 1	0 / 7	0 / 7	0 / 7	0 / 1	0 / 2	0 / 2	1 / 3	0 / 3		0 / 36	2 / 116
SS		0 / 4	0 / 17	0 / 1	1 / 15		0 / 10	0 / 1	0 / 7	0 / 8	0 / 7	0 / 1	0 / 2	0 / 2	0 / 3	0 / 3		0 / 36	1 / 117
n-ヘキサン抽出物質																			
全窒素							0 / 4		0 / 1	0 / 1	0 / 4	0 / 1	0 / 1	0 / 1		0 / 1		0 / 16	0 / 30
全燐							0 / 4		0 / 1	0 / 1	0 / 4	0 / 1	0 / 1	0 / 1		0 / 1		0 / 16	0 / 30
カドミウム							0 / 1		0 / 8	0 / 7	0 / 1					0 / 3			0 / 20
全シアン							0 / 1		0 / 7	0 / 2	0 / 1					0 / 2			0 / 13
鉛			0 / 2				0 / 1		0 / 2	0 / 8	0 / 1					0 / 3			0 / 17
六価クロム			0 / 2				0 / 1	0 / 1	0 / 8	0 / 3	0 / 1					0 / 2			0 / 18
砒素							0 / 1		0 / 2		0 / 1					0 / 3			0 / 7
総水銀							0 / 1		0 / 1		0 / 1					0 / 2			0 / 5
PCB					0 / 5														0 / 5
揮発性有機化合物(*)			0 / 66		0 / 11		0 / 55	0 / 11	1 / 66	0 / 88	0 / 22				0 / 22	0 / 22		0 / 11	1 / 374
セレン							0 / 2				0 / 1					0 / 3			0 / 6
ふっ素							0 / 3	0 / 2	0 / 2	0 / 2	0 / 1					0 / 2			0 / 12
ほう素							0 / 2	0 / 1	0 / 9	0 / 6	0 / 1					0 / 2			0 / 21
アンモニア、アンモニウム化合物、 亜硝酸化合物及び硝酸化合物							0 / 1	0 / 1	0 / 2	0 / 1	0 / 2					0 / 1			0 / 8
銅							0 / 1				0 / 1					0 / 2			0 / 4
亜鉛							0 / 1		0 / 1		0 / 1					0 / 2			0 / 5
鉄							0 / 1				0 / 1					0 / 2			0 / 4
マンガン							0 / 1				0 / 1					0 / 2			0 / 4
クロム							0 / 1		0 / 6	0 / 3	0 / 1					0 / 2			0 / 13
フェール類							0 / 1												0 / 1
違反項目数	0 / 0	0 / 12	1 / 121	0 / 3	1 / 61	0 / 0	0 / 113	0 / 19	1 / 137	0 / 145	0 / 67	0 / 5	0 / 8	0 / 8	1 / 31	0 / 66	0 / 0	2 / 151	6 / 947
測定項目数																			
違反工場・事業場数	0 / 0	0 / 4	1 / 17	0 / 1	1 / 15	0 / 0	0 / 10	0 / 4	1 / 12	0 / 10	0 / 7	0 / 1	0 / 2	0 / 2	1 / 5	0 / 4	0 / 0	2 / 37	6 / 131
測定工場・事業場数																			

(\*) 揮発性有機化合物：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-ジクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、ベンゼン

表8 産業廃棄物に関する検体数・項目数

対 象	検 体 数	項 目 数	備 考 ( 基 準 、 測 定 項 目 等 )
地 下 水	52	762	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(昭和52年総理府・厚生省令第1号)別表第2
浸 透 水	14	186	
放 流 水	34	218	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(昭和52年総理府・厚生省令第1号)別表第1
河 川 水	21	371	水質汚濁に係る環境基準(昭和46年環境庁告示第59号)
保 有 水	51	471	地下水の水質汚濁に係る環境基準(平成9年環境庁告示第10号)
そ の 他	5	134	金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める総理府令(昭和48年総理府令第5号)
計	177	2,142	

表9 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						合 計
	地 下 水	浸 透 水	放 流 水	河 川 水	保 有 水	そ の 他	
生 活 環 境 項 目	32	14	24	33	105	8	216
健 康 項 目	666	164	142	306	264	84	1,626
特 殊 項 目			36			10	46
そ の 他 の 項 目	64	8	16	32	102	32	254
計	762	186	218	371	471	134	2,142

備 考 [分析項目]

生 活 環 境 項 目 : pH、溶存酸素量(DO)、生物化学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)、浮遊物質質量(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、塩化ビニルモノマー、1,1-ジクロロエチレン、1,2-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、りん酸イオン、臭素イオン、電気伝導度、酸消費量、硫化水素、ニッケル、酸化還元電位、全有機体炭素量、無機体炭素量、蒸発残留物 他

### 3. 4 湖沼環境研究グループ

#### 3. 4. 1 公共用水域常時監視調査

公共用水域の常時監視を「公共用水域および地下水の水質の測定に関する計画」に基づき実施している。このうち湖沼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18地点で調査を実施した。(表10)

- ・調査期日：平成21年4月～22年3月
- ・調査地点：18地点
- ・調査項目：健康項目、生活環境項目、要監視項目、水生生物保全項目等 47項目
- ・検体数：144検体
- ・分析項目数：1,963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、全項目環境基準に適合していた。

生活環境の保全に関する環境基準項目については、湖沼における汚濁の代表的指標であるCODについてみると、北潟湖では全地点で、三方五湖では9地点中4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である全窒素、全リンについてみると、全窒素は、北潟湖では全地点で、三方五湖では菅湖、三方湖東部の2地点で環境基準に不適合であった。全リンは、北潟湖では全地点で、三方五湖では三方湖東部、西部の2地点で環境基準に不適合であった。

表10 公共用水域常時監視調査結果の概要(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	要監視 項目	特殊項目	水生生物 保全項目	その他の 項目	分析総数
北潟湖水域	北潟湖末端	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	36			12		30	78
	北潟湖北部		12	72			24		54	150
	北潟湖水路		6	36			12		30	78
	北潟湖心		12	72	25	2	28	5	54	186
	日之出橋		6	36			12		30	78
	北潟湖南部		12	72			24		54	150
	塩尻橋		6	36			12		30	78
	観音川		6	36			2	12	5	30
小計	(8地点)	66	396	25	4	136	10	312	883	
三方五湖水域	日向湖北部	4, 6, 8, 10, 12, 2	6	36			12		30	78
	日向湖南部		6	36			12		30	78
	久々子湖北部		6	36			12		30	78
	久々子湖南部		12	72	23	2	28	5	54	184
	水月湖北部		6	36			12		30	78
	水月湖南部		12	72			32		54	158
	菅湖		6	36			12		30	78
	三方湖西部		6	36			12		30	78
	三方湖東部		12	72	24	2	28	5	54	185
	はす川		6	36			2	12	5	30
小計	(10地点)	78	468	47	6	172	15	372	1,080	
合計	(18地点)	144	864	72	10	308	25	684	1,963	

備考 [分析項目]

生活環境項目：pH、DO、BOD、COD、SS、全窒素、全リン

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、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、ふっ素、ほう素

要監視項目：イソキサチオン、ダイアジノン

特殊項目：塩化物イオン、クロロフィルa、植物および動物プランクトン、硫化水素

水生生物保全項目：全亜鉛、クロロホルム、フェノール、ホルムアルデヒド

その他の項目：透明度、クロロフィルb、クロロフィルc、全クロロフィル、カロチノイド

また、動植物プランクトンについては、表11に示した。

#### 3. 4. 2 湖沼の富栄養化対策研究

ヨシや三方湖に大量繁殖したヒシをバイオマス資源としてとらえ、バイオマス製造技術を開発することにより、新たな有効利用の可能性を確保する目的で、「ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の有効利用技術(バイオマスエタノール等)に関する研究」を実施している。

・研究期間：平成20年4月～平成23年3月

・平成21年度の主な研究項目：

- ① ヨシ・ヒシの主要成分分析
- ② 化学的分解法によるグルコース生成最適条件の検討
- ③ LC/MSによるグルコース定量分析の検討
- ④ リグニン除去のための前処理技術の検討

#### 3. 4. 3 夜叉ヶ池における酸性雨影響調査

酸性雨による陸水への影響を把握するため、環境省の委託を受けて実施した。湖水表層のpHは、5.01～5.34であった。

・調査期日：平成21年4月～11月(年4回)

・調査地点：夜叉ヶ池 湖心1地点(表層・底層)

・調査項目：pH、EC、アルカリ度、イオン成分、DOC、COD等 20項目

・検体数：16検体

・分析項目数：320項目

表 1 1 公共用水域常時監視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

単位：細胞数/mL

採水地点	調査日	総細胞数（昨年度）	第1優占種	細胞数（%）	第2優占種	細胞数（%）	第3優占種	細胞数（%）	その他の主な出現種
北潟湖	8/4	6,000（6,000）	<i>Aphanocapsa</i> sp.	1,800（30%）	<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	1,600（27%）	<i>Phormidium tenue</i>	1,300（22%）	<i>Scenedesmus</i> spp. <i>Nitzschia</i> sp. <i>Merismopedia</i> sp.
湖心	10/6	8,000（1,500）	<i>Navicula</i> spp.	2,700（33%）	<i>Merismopedia</i> sp.	1,700（21%）	<i>Scenedesmus</i> spp.	1,400（18%）	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> <i>Nitzschia</i> sp. <i>Peridinium</i> sp.
久々子湖	8/4	11,900（205,000）	<i>Lyngbya limnetica</i>	3,100（26%）	<i>Achnanthes</i> sp.	2,800（24%）	<i>Cyclotella</i> spp.	600（5%）	<i>Aulacoseira granulata</i> <i>Anabaena</i> sp. <i>Peridinium</i> sp.
南部	10/6	9,800（2,700）	<i>Lyngbya limnetica</i>	4,100（42%）	<i>Melosira</i> sp.	2,400（25%）	<i>Chaetoceros subtilis</i>	1,200（12%）	<i>Anabaena</i> sp. <i>Peridinium</i> sp.
水月湖	8/4	15,200（370,000）	<i>Lyngbya limnetica</i>	10,200（67%）	<i>Cyclotella</i> spp.	3,000（20%）	<i>Chaetoceros subtilis</i>	1,500（10%）	<i>Mallomonas</i> sp. <i>Melosira</i> sp.
南部	10/6	8,000（3,500）	<i>Navicula</i> spp.	2,700（34%）	<i>Merismopedia</i> sp.	1,700（21%）	<i>Scenedesmus</i> spp.	1,400（18%）	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> <i>Nitzschia</i> sp. <i>Phormidium tenue</i>
三方湖	8/4	11,500（1,100）	<i>Melosira</i> sp.	8,200（71%）	<i>Cyclotella</i> spp.	3,000（26%）	<i>Pandoria</i> sp.	200（2%）	<i>Peridinium</i> sp. <i>Closterium</i> sp.
東部	10/6	7,800（8,800）	<i>Melosira</i> sp.	3,000（38%）	<i>Planktothrix agardhii</i>	1,000（13%）	<i>Cyclotella</i> spp.	400（5%）	<i>Nitzschia</i> sp.

2. 動物プランクトン優占種

単位：個体数/L

採水地点	調査日	総個体数（昨年度）	第1優占種	個体数（%）	第2優占種	個体数（%）	第3優占種	個体数（%）	その他の主な出現種
北潟湖	8/4	40（720）	<i>Nauplius</i> ・ <i>Copepodid</i>	26（65%）	<i>Keratella valga</i>	5（13%）	<i>Cyclopoidea</i>	3（8%）	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>
湖心	10/6	420（169）	<i>Nauplius</i> ・ <i>Copepodid</i>	320（76%）	<i>Brachionus calyciflorus</i>	20（5%）	<i>Brachionus plicatilis</i>	20（5%）	<i>Keratella valga</i> <i>Cyclopoidea</i>
久々子湖	8/4	873（144）	<i>Keratella valga</i>	472（54%）	<i>Brachionus plicatilis</i>	274（31%）	<i>Nauplius</i> ・ <i>Copepodid</i>	64（7%）	フジツボ幼生 繊毛虫
南部	10/6	804（1,500）	<i>Keratella valga</i>	585（73%）	<i>Nauplius</i> ・ <i>Copepodid</i>	136（17%）	<i>Synchaeta</i> spp.	55（7%）	<i>Zoothamnium</i> sp. <i>Cyclopoidea</i>
水月湖	8/4	2,940（472）	<i>Keratella valga</i>	1,960（67%）	<i>Nauplius</i> ・ <i>Copepodid</i>	370（13%）	<i>Keratella valga</i>	370（13%）	<i>Polyarthra vulgaris</i> フジツボ幼生
南部	10/6	3,656（1,219）	<i>Keratella valga</i>	3,366（92%）	<i>Brachionus calyciflorus</i>	160（4%）	<i>Nauplius</i> ・ <i>Copepodid</i>	90（3%）	<i>Zoothamnium</i> sp.
三方湖	8/4	212（1,271）	<i>Keratella valga</i>	165（78%）	<i>Nauplius</i> ・ <i>Copepodid</i>	28（13%）	<i>Keratella cruciformis</i>	9（4%）	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>
東部	10/6	7,092（731）	<i>Keratella valga</i>	5,900（83%）	<i>Brachionus angularis</i>	1,010（14%）	<i>Nauplius</i> ・ <i>Copepodid</i>	80（1%）	<i>Synchaeta</i> spp. <i>Cyclopoidea</i>

# Ⅲ 調査研究

## 1. 調査研究

- 1) 福井県民のストレスと笑いの実態調査  
市川宏枝・斉藤みゆき・谷口佳文・藤井幸雄・山崎史子・石田敏一・小川綾子・  
長谷川三十四・川端啓之・池羽田篤・持田忠司・下迫光市
- 2) ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の有効利用技術（バイオマスエタノール等）に関する研究（第2報）  
南部浩孝・片谷千恵子・石田敏一・小川綾子

## 2. ノート

- 1) 健康づくり県民参加型情報システムの構築に関する研究  
－行政が提供可能なホームページコンテンツの提案－  
武田 哲・山田克則・長谷川三十四
- 2) 光化学オキシダント等の越境汚染に関する調査研究（第1報）  
－海沿いの高地における大気汚染物質の予備調査－  
谷口佳文・井上由里香・山田克則・高橋伸行
- 3) 微生物分解による汚泥・土壌のダイオキシン類低減化に関する研究（第2報）  
三木 崇・熊谷宏之
- 4) 夜叉ヶ池における酸性雨影響調査について（第4報）  
－水質の季節変動に関する研究－  
松永浩美・片谷千恵子・落井 勅・加藤賢二
- 5) 固相抽出前処理を用いたLC/MSによるグルコース分析法  
南部浩孝・小川綾子

## 3. 資料

- 1) 北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴（2）  
－風向別高濃度出現時間数の経年変化－  
山田克則・近藤隆之・山田 肇
- 2) 福井県花粉情報提供システムに関する考察  
－平成19～21年シーズンの花粉飛散数とホームページアクセス件数の分析－  
市川宏枝・谷口佳文・松井利夫・高塚文枝・石畝 史・青木保憲・  
長谷川耕治・小木圭子・石田敏一・東方美保・武田 哲・長谷川三十四
- 3) 福井県における新型インフルエンザ(A/H1N1pdm)への検査対応について  
中村雅子・東方美保・平野映子・望月典郎
- 4) 感染症発生動向調査による福井県の患者発生状況  
－新型インフルエンザ AH1pdm を中心に－  
平野映子・東方美保・中村雅子・石畝 史・望月典郎

5) ケミカルハザード施設からのダイオキシン類の監視

熊谷宏之・三木 崇・小川綾子・神戸真暁・玉柿励治・泉 康彦

6) 地球温暖化がもたらす福井県沿岸域の水質変動について

森陰早也香・吉田耕一郎・瀬戸久武

7) ヨシ・ヒシの成分分析およびヨシを対象としたバイオマス量の推定

片谷千恵子・南部浩孝

## 福井県民のストレスと笑いの実態調査

市川宏枝・斉藤みゆき・谷口佳文・藤井幸雄・山崎史子・石田敏一・小川綾子・  
長谷川三十四・川端啓之\*1・池羽田篤\*2・持田忠司\*3・下迫光市\*4

Survey on Characteristics of Stress and Laughter of the People in Fukui Prefecture

Hiroe ICHIKAWA, Miyuki SAITO, Yoshifumi TANIGUCHI, Yukio FUJII,  
Fumiko YAMAZAKI, Toshikazu ISHIDA, Ayako OGAWA, Satoshi HASEGAWA,  
Hiroyuki KAWABATA\*1, Atushi IKEHATA\*2, Tadashi MOCHIDA\*3, Koichi SHIMOSAKO\*4

平成21年度に、福井県民のストレスと笑いの実態を把握し、日常生活における笑いがストレス対処にどう活かされているのかを明らかにするためのアンケート調査を実施した。本調査の結果、ストレス感を自覚している人の方が、そうでない人よりも、笑いを意識して取り入れたり、ストレス解消行動をとろうとしていることが分かった。結果として、ストレス感を自覚している人の方が、そうでない人よりも、過剰ストレスを回避しやすいのではないかと考えられる。したがって、ストレスチェックなどでストレスを自覚することは重要であり、とりわけ、日常的にストレスという概念に慣れ親しんでいない、あるいはストレスを自覚することに心理的抵抗が大きいといわれる男性や高齢者に対してストレスに関する情報の普及を図ることが重要と考えられる。

### 1. はじめに

福井県では、からだ、こころの健康に大きな影響を持つと考えられている「笑い」や「ユーモア」を県民の健康づくりに活用しようと、平成19年度から「笑いと健康」推進事業に取り組んでいる。

当該事業の一環として、当衛生環境研究センターでは、平成21年度に、福井県民のストレスと笑いの実態を把握し、日常生活における笑いがストレス対処にどう活かされているのかを明らかにするためのアンケート調査を実施したので、その結果について報告する。

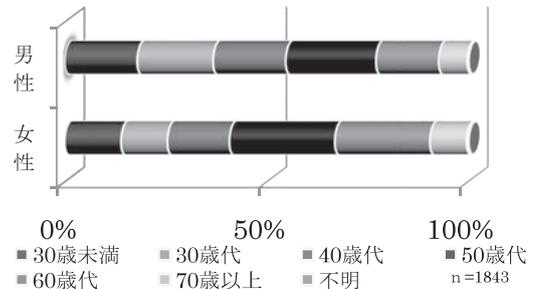


図1 男女別年齢構成

### 2. 調査方法

質問紙による記述式のアンケート調査(別添)を、平成21年5月から11月にかけて、健康福祉センターや精神保健福祉センターの研修会などを利用して計35回実施し、2,018名から回答を得た。そのうち、アンケート質問項目によって過剰ストレス判定可能な1,843名(男性620名、女性1,223名)分を有効回答として解析対象とした。

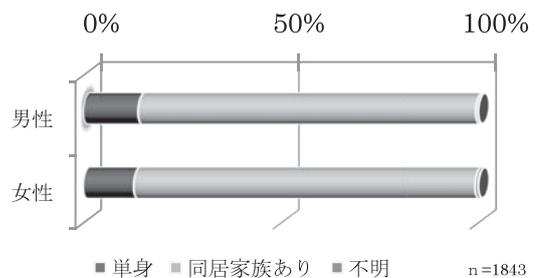


図2 男女別家族の有無

### 3. 調査結果

#### 3.1 基本属性(質問1~5)

回答者の平均年齢は男性 46.4(±15.8)歳、女性 50.6(±15.3)歳であった。回答者の年齢構成割合、同居家族の有無、職業は図1~3のとおりであった。

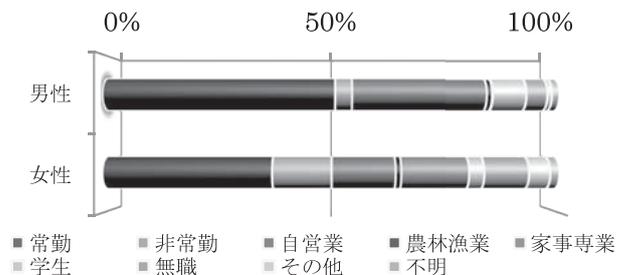


図3 男女別職業割合

\*1 福井県立大学看護福祉部社会福祉学科  
\*2 福井県健康福祉部障害福祉課  
\*3 福井県精神保健福祉センター  
\*4 福井県健康福祉部健康増進課

### 3.2 ストレスの実態について

#### 3.2.1 ストレス感と過剰ストレス(質問 6, 15)

全体の67.6%がストレスを「よく感じた」または「ときどき感じた」と答えた(質問 6)。これらの人(以下、「ストレス感がある人」という。)がストレスの原因と思うものは、多い順に「仕事のこと」、「仕事上の人間関係」、「家族との人間関係」であった。

また、ストレスチェック(質問 15)で「過剰ストレスあり」と判定された人は全体の68.3%であった。

ストレス状態をストレス感の有無と過剰ストレス状態によって、表 1 の 4 タイプ「過剰状態型」「敏感型」「潜在型」「フリー型」に分けて基本属性を調べたところ、以下のとおりの特徴があった(図 4~10)。

##### 3.2.1.1 過剰状態型

「ストレス感がある人」でかつ「過剰ストレスあり」の人であり、全体の53.5%を占め、常勤や非常勤勤務者が多く、女性の割合の方が有意に高かった。またどの年代も、このストレス状態の人が多かった。

##### 3.2.1.2 敏感型

「ストレス感がある人」でかつ「過剰ストレスなし」の人であり、全体の14.1%を占め、特に30歳未満の者や学生など若い世代が属する割合が高かった。

##### 3.2.1.3 潜在型

ストレスを「あまり感じない」「感じない」と答えた人(以下、「ストレス感がない人」という。)でかつ「過剰ストレスあり」の人であり、全体の9.0%を占め、男性や60歳以上の年代が属している割合が高かった。

##### 3.2.1.4 フリー型

「ストレス感がない人」でかつ「過剰ストレスなし」の人であり、全体の13.7%を占め、70歳以上の高齢者の割合が高かった。

表 1 ストレス感と過剰ストレスの有無

	過剰ストレスあり	過剰ストレスなし	計
ストレス感あり	986人 (53.5%) 【過剰状態型】	260人 (14.1%) 【敏感型】	1,246人 (67.6%)
ストレス感なし	165人 (9.0%) 【潜在型】	252人 (13.7%) 【フリー型】	417人 (22.7%)
計	1,151人 (62.5%)	512人 (27.8%)	1,663人 (90.2%)
その他	107人 (5.8%)	73人 (4.0%)	180人 (9.8%)
総計	1,258人 (68.3%)	585人 (31.7%)	1,843人 (100.0%)

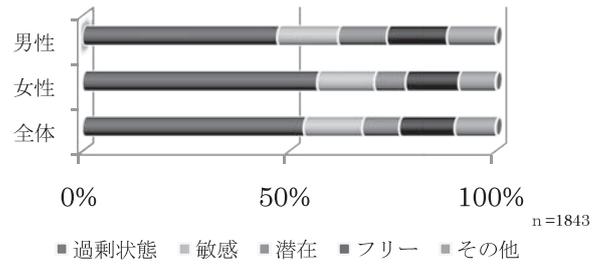


図 4 男女別ストレス状態型割合

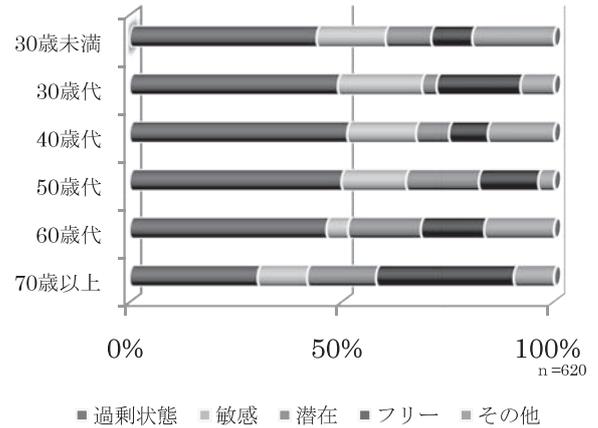


図 5 年代別ストレス状態型割合(男性)

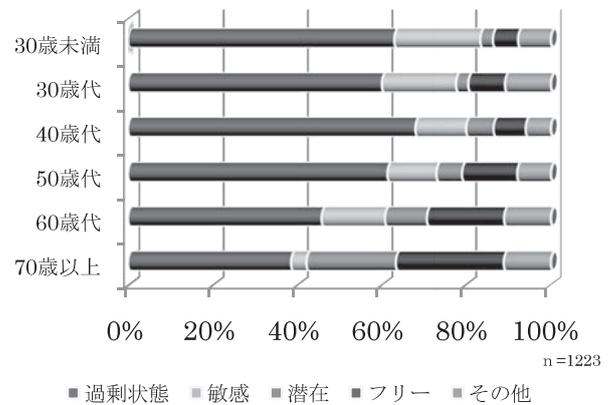


図 6 年代別ストレス状態型割合(女性)

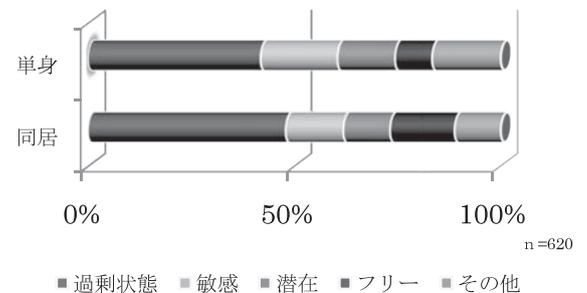


図 7 家族の有無別ストレス状態型割合(男性)

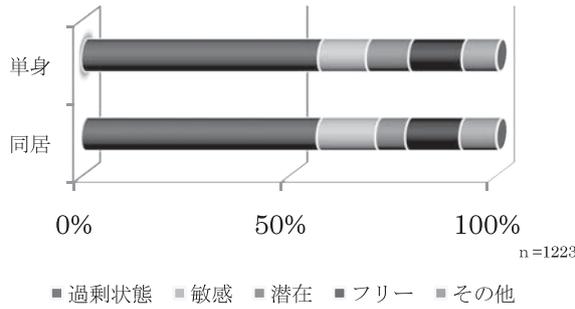


図 8 家族の有無別ストレス状態型割合(女性)

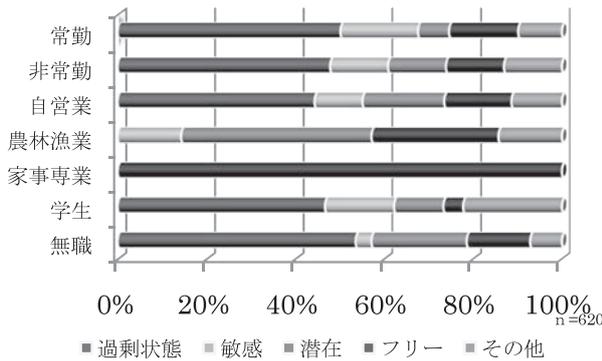


図 9 職業別のストレス状態型割合(男性)

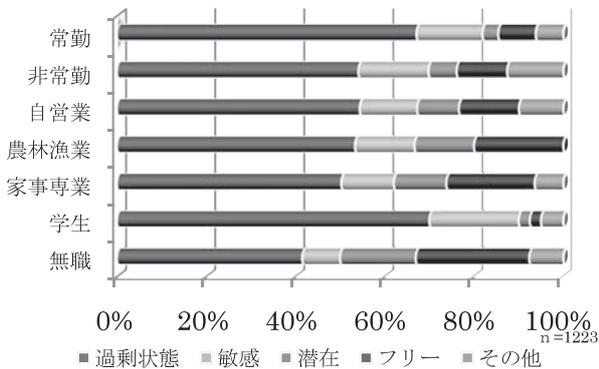


図 10 職業別のストレス状態型割合(女性)

3.2.2 ストレス感のある人のストレスの原因(質問 7)

ストレス感がある人(「過剰状態型」と「敏感型」)について、ストレスの原因(以下「ストレッサー」という。)の平均個数を調べたところ、男女とも「過剰状態型」の方がストレッサーの個数が多かった(表 2)。

また、ストレッサーの種類は、アンケート回答者が常勤や非常勤勤務者の割合が高かったことにもよると考えられるが、男女とも「仕事」や「仕事上の人間関係」が多かった(図11、12)。

なお、「過剰状態型」と「敏感型」のストレッサーを比較すると、男性では「仕事上の人間関係」と「自分の病気」において、また、女性では「家族との人間関係」や「経済的なこと」において、「過剰状態型」の方が「敏感型」より有意に多かった。

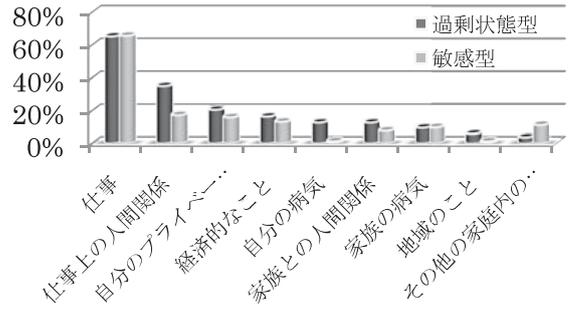


図 11 ストレス感のある人のストレッサー(男性)

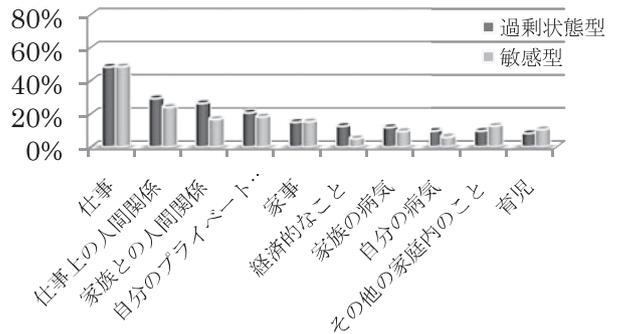


図 12 ストレス感のある人のストレッサー(女性)

表 2 ストレス感のある人のストレッサーの平均個数(個)

	男性	女性
過剰状態型	2.1	2.2
敏感型	1.7	1.8
ストレス感がある人全体	2.0	2.1

3.3 笑いの実態とその要因について

3.3.1 ストレスの状態と「笑い」の頻度(質問 10, 11)

全体では、1日に1回程度以上大笑いする人は約半数であったが、1日に1回程度以上笑顔になる人は約8割と多かった。性別では女性が、また年代別では若い年代で笑う頻度が高かった(図 13, 14)。

ストレス状態のタイプ別に比較すると、1日に1回以上大笑いや笑顔になる人の割合は、「フリー型」が最も高く、「過剰状態型」が最も低かった(図 15, 16)。

また、笑いの頻度とストレス感または過剰ストレスとの関係を調べたところ、笑いの頻度が多いほど「ストレス感がある人」や「過剰ストレスあり」の人の割合が低下した(表 3、図 17)。

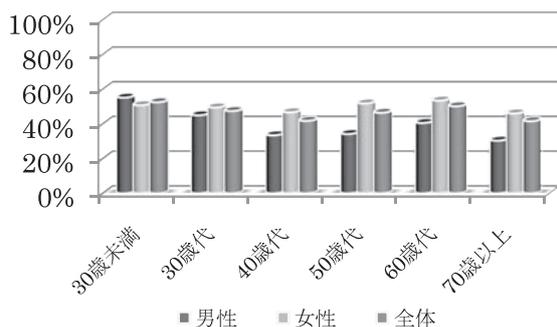


図 13 1日1回以上大笑いする人の年代別男女別比較

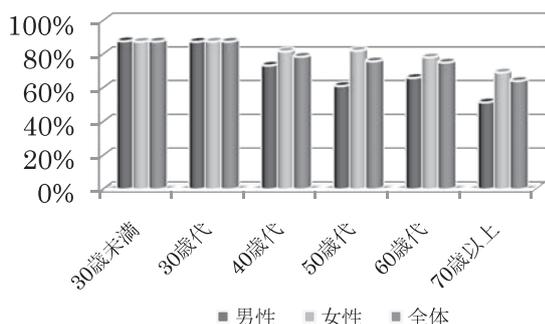


図 14 1日1回以上笑顔になる人の年代別男女別比較

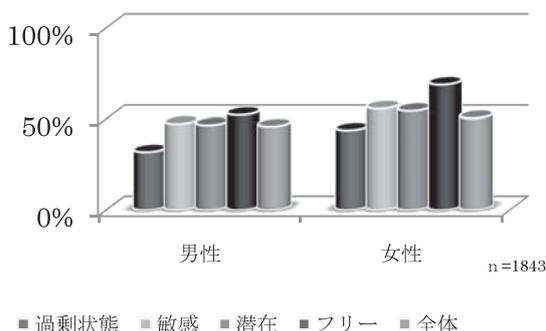


図 15 1日1回以上大笑いする人の割合の男女別ストレス状態型別比較

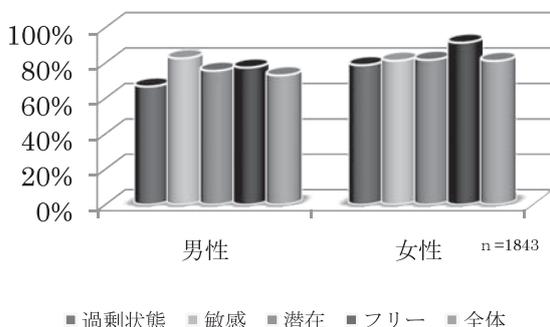


図 16 1日1回以上笑顔になる人の割合の男女別ストレス状態型別比較

表 3 笑いの頻度とストレスとの関係

	ストレス感がある人の割合	過剰ストレスありの人の割合
笑顔がほとんどない人	80.0% (40/50)	84.0% (42/50)
笑顔が2週に1回程度の人	71.7% (38/53)	75.5% (40/53)
笑顔が1日1回程度以上の人	66.0% (951/1441)	65.9% (950/1441)
大笑いが1日1回程度以上の人	61.6% (534/867)	60.8% (527/867)

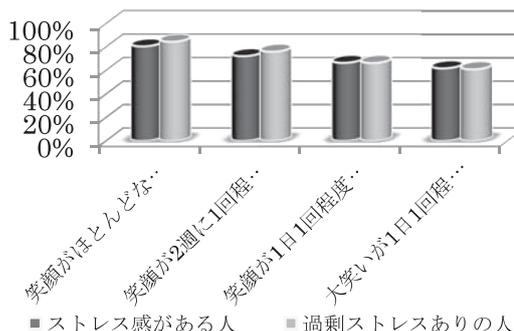


図 17 笑いの頻度とストレスとの関係

### 3.3.2 日常生活に積極的に笑いを取り入れている人(質問 12)

全体では、30.8%の人が、日常生活に積極的に笑いを取り入れていると答えた。年代別にみると、男女とも70歳以上の年代の人が多かった(図 18)。

ストレス状態のタイプ別にみると、男女とも「敏感型」で笑いを意識している人の割合が高く、また、最も割合が低いのは男女とも潜在型であった(図 19)。

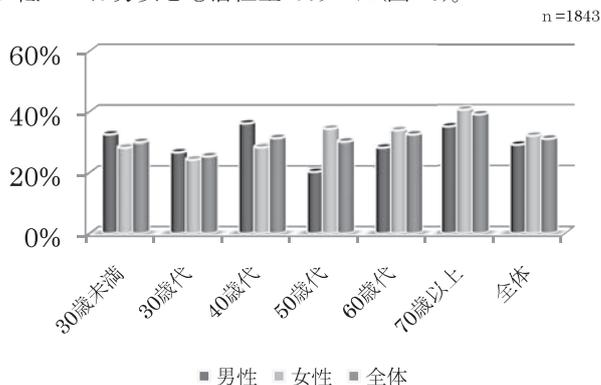


図 18 日常生活に積極的に笑いを取り入れている人の割合の年代別男女別比較

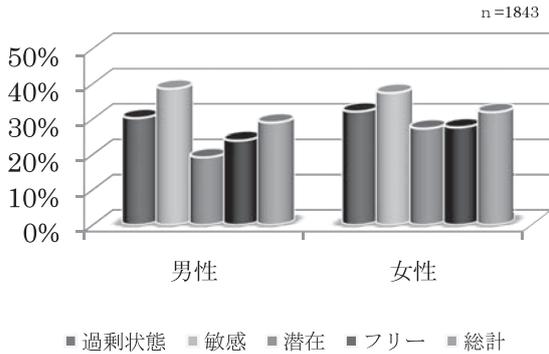


図 19 日常生活に積極的に笑いを取り入れている人の割合のストレス状態型別比較

3.3.3 普段笑うときの表情 (質問 13)

全体では、約 6 割の人が普段笑う時に「ニコニコ」顔になると答えた。男女別にみても、女性の方が「ニコニコ」顔で笑っており、男女とも若いほど「ニコニコ」顔で笑う人が多かった(図 20)。

ストレスのタイプ別にみても、最も「ニコニコ」顔で笑っている割合が多かったのは、「敏感型」であった(図 21)。

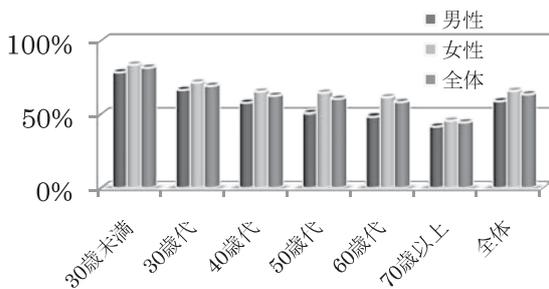


図 20 普段笑うときの表情がニコニコ顔になる人の割合の年代別男女別比較

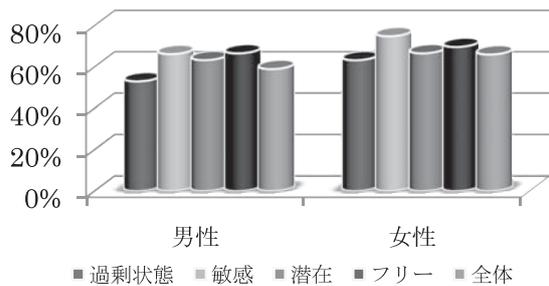


図 21 普段笑うときの表情がニコニコ顔になる人の割合のストレス状態型別比較

3.3.4 笑顔の要因 (質問 14)

選択肢として示した「笑顔になった要因」(34 項目)のうち、「あてはまる」と答えた人の多かったのは、男性では、「友人との会話(直接会う)」、「テレビ」、「家族団らん」、女性では、「友人との会話(直接会う)」、「家族団らん」、「テレビ」であった(図 22)。

男女比較すると、女性の方が要因数は多く、男性では、年齢が高くなるにつれて、笑顔の要因数が減少する傾向

が見られた。ストレス状態のタイプ別にみても、男女とも、「フリー型」が最も要因数が多かった。また最も少なかったのは男女とも「過剰状態型」であった(表 4,5)。

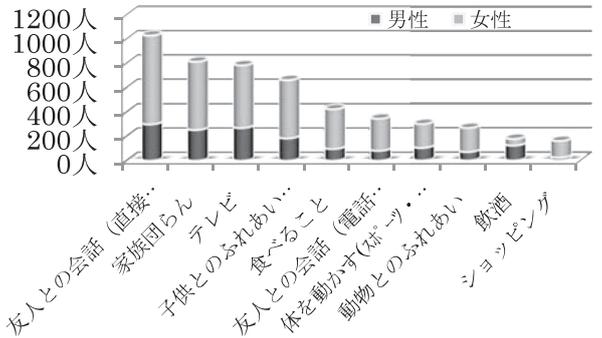


図 22 笑顔になった理由

表 4 年代別ストレス状態型別の笑顔の要因の平均個数(個)(男性)

	30歳未満	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	70歳以上	全体
過剰状態型	3.8	3.2	3.0	2.4	2.9	2.8	3.0
敏感型	3.8	3.2	2.8	3.3	3.2	3.2	3.3
潜在型	4.6	2.3	2.8	3.6	2.4	2.1	3.2
フリー型	3.6	5.0	3.9	2.7	2.7	2.6	3.5
全体	4.0	3.6	3.2	2.8	2.8	2.6	3.2

表 5 年代別ストレス状態型別の笑顔の要因の平均個数(個)(女性)

	30歳未満	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	70歳以上	全体
過剰状態型	3.8	3.2	3.2	3.3	3.7	3.0	3.4
敏感型	4.3	3.2	4.4	3.6	4.4	2.5	4.0
潜在型	5.0	6.3	3.0	5.1	4.7	3.1	4.2
フリー型	5.7	5.3	4.5	4.5	4.5	4.5	4.7
全体	4.2	3.7	3.5	3.6	4.0	3.4	3.8

3.4 ストレス解消と笑いの関連性について

3.4.1 ストレス解消の実施率 (質問 8)

ストレス感がある人(「過剰状態型」と「敏感型」)について、ストレス解消の実施の有無および解消方法について質問したところ、男性の71%、女性の74%が何らかのストレス解消を実施していた。性別によるストレス解消実施率の有意差はなかった。

またストレス状態のタイプ別(「過剰状態型」と「敏感型」)にみても、男女とも「敏感型」の方がストレス

解消実施率は高く、特に女性では「敏感型」の方が有意に実施率が高かった(表6,7)。

### 3.4.2 ストレス解消方法の数(質問9)

男女とも年齢が若い方が、ストレス解消方法数が多かった。また、ストレス状態のタイプ別では、男性では、「過剰状態型」の方が解消方法数が多く、女性では「過敏型」の方が多かった(表6,7)。

表6 ストレス感がある人の年代別ストレス状態型別ストレス解消方法数(個)とストレス状態型別ストレス解消実施率(男性)

	30歳未満	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	70歳以上	全体
過剰状態型	6.3	4.8	4.2	3.2	3.8	4.6	4.5 (69.9%)
敏感型	6.2	4.0	3.7	3.5	1.5	1.5	4.1 (74.7%)
ストレス感がある人全体	6.3	4.6	4.1	3.3	3.6	3.6	4.4 (71.0%)

( )はストレス解消実施率

表7 ストレス感がある人の年代別ストレス状態型別ストレス解消方法数(個)とストレス状態型別ストレス解消実施率(女性)

	30歳未満	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代	70歳以上	全体
過剰状態型	5.1	4.8	4.4	3.8	4.3	4.2	4.4 (71.5%)
敏感型	5.6	4.4	4.2	3.9	4.6	6.3	4.6 (82.8%)
ストレス感がある人全体	5.2	4.7	4.3	3.8	4.4	4.4	4.4 (73.7%)

( )はストレス解消実施率

### 3.4.3 ストレス解消方法の項目別の実施数(質問9)

ストレス解消方法の項目別の実施数は、全体では、「友人との会話(直接会う)」、「体を動かす」、「食べること」、「睡眠」の順に多く、男性では、「体を動かす」、「飲酒」、「睡眠」、女性では、「友人との会話(直接会う)」、「食べること」、「体を動かす」の順が多かった(図23)。

また、項目別の実施割合をストレス状態のタイプ別にみると、34項目中、「その他」を除いた18項目で「敏感型」の方が実施割合が高く、多い方から順に10項目のうち、「体を動かす(スポーツ・散歩含む)」「家族団らん」が有意に高かった(図24)。

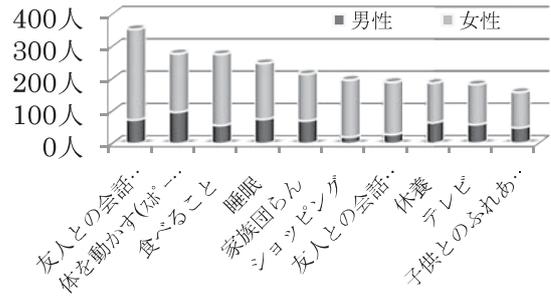


図23 ストレス解消方法の項目別の実施数(人)

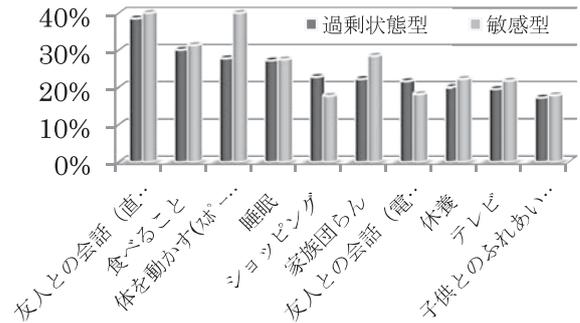


図24 ストレス解消方法の項目別実施割合のストレス状態型別比較

### 3.4.4 ストレス解消法と笑顔の要因との関連について

それぞれのストレス解消方法が笑顔の要因にもなっているかどうかをみるために、ストレス解消方法(34項目)の実施割合と、笑顔になった要因(34項目)の回答率の単純相関をみたところ、「過剰状態型」と「敏感型」の両タイプとも正の相関を示した(図25,26)。

また、同一人物におけるストレス解消方法と笑顔の要因の項目別一致率をみたところ、34項目中、「その他」を除いた16項目で「敏感型」の方が一致率は高く、多い方から順に10項目中「家族団らん」「体を動かす(スポーツ・散歩含む)」が有意に高かった(図27)。

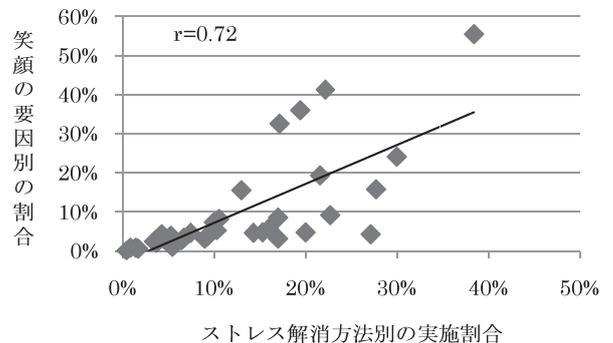


図25 ストレス解消方法と笑顔の要因の相関図(過剰状態型)

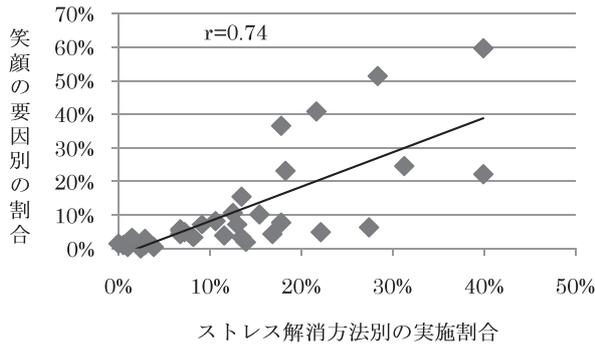


図 26 ストレス解消方法と笑顔の要因の相関図 (敏感型)

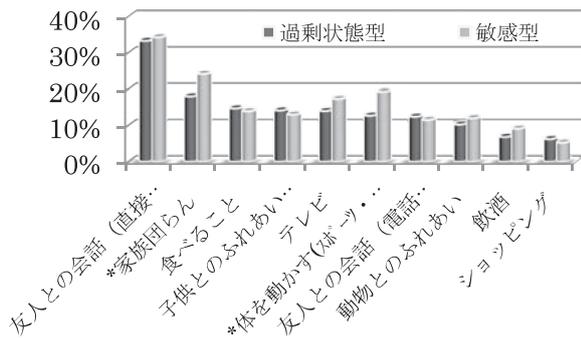


図 27 ストレス解消法と笑顔の要因の項目別一致率のストレス状態型別比較

## 4. 考察

### 4.1 ストレスと笑いの実態

福井県におけるストレスの実態に関する類似調査として、福井県民健康・栄養調査があり、この調査の平成16年の結果(64.3%)、平成18年の結果(66.6%)と比較すると、今回の調査結果(67.6%)の方が「ストレス感」を訴える人の割合が高かった。各調査のサンプルの属性(性別、年代、職業、地域など)の偏りや設問設定の違いの影響を考慮する必要はあるが、社会情勢の変化の中でストレスを感じている県民が増加している可能性も否定できない。

また、ストレス状態をタイプ分けして基本属性の特徴やストレス解消方法と笑いとの関連を調べた結果、それぞれのタイプの人について、以下のような実態が推察された。

#### 4.1.1 過剰状態型の人

ストレス感があり、かつ過剰ストレス状態にあると判定された「過剰状態型」の人は、ストレス者の保有数が多く、解消行動を行っていても、「一人になること」、「ショッピング」、「読書」等や消極的、単独的行動が多く、ストレスにうまく対処しきれていない傾向があることが考えられる。

#### 4.1.2 敏感型の人

同じストレス感があっても、過剰ストレスがない状態の「敏感型」の人は、「家族団らん」、「友人との会話(直接会う)」、「体を動かす」などのストレス解消方法実施割合が高く、これらは積極的な行動と言える。そして、ストレ

ス感があっても、笑いへの意識があり、ストレス解消により「笑い」がもたらされ、ストレス感はあるものの、過剰なストレスにならないよう、うまくコントロールできているのではないかと考えられる。

一方で、「敏感型」の人は、若者の割合が多く、一般に思春期・青年期の場合、悩みや不満足感を持ちやすく、ストレスを感じやすい傾向があると言われていたことから、比較的解消しやすい軽微なストレスでも「ストレス感がある」と回答している可能性もある。

#### 4.1.3 潜在型の人

「潜在型」の人は、男性や60歳以上の高齢者が属する比率が高く、ストレス状態でありながらも自身のストレスに気づいていない、また症状があってもそれをストレス症状と自覚していない可能性があり、ストレス感が表面化あるいは自覚するほどになったときにはすでに重症化しているおそれがある。また、すでに重症化してストレス感が麻痺状態であることも考えられ、笑いを取り入れようとする意識する精神的な余裕や、潜在的に笑うことを避けていることも考えられる。

#### 4.1.4 フリー型の人

一方、最もストレスが少ない状態と考えられる「フリー型」の人は、笑いの頻度が最も多いにも関わらず、笑いを取り入れる意識は、「潜在型」の人と同様少なく、特段意識しなくても自然に笑いが出る傾向にあると考えられる。また、ストレス感がないと笑いを取り入れる意識につながらないことが考えられる。

## 5. まとめ

本調査の結果、ストレス感を自覚している人の方が、そうでない人よりも、笑いを意識して取り入れたり、ストレス解消行動をとろうとしていることが分かった。結果として、ストレス感を自覚している人の方が、そうでない人よりも、過剰ストレスを回避しやすいのではないかと考えられる。したがって、ストレスチェックなどでストレスを自覚することは重要であり、とりわけ、日常的にストレスという概念に慣れ親しんでいない、あるいはストレスを自覚することに心理的抵抗が大きいといわれる男性や高齢者に対してストレスに関する情報の普及を図ることが重要と考えられる。同時に、過剰ストレスを回避する効果的な方法として、日常生活に笑いを意識し1日1回以上笑うことや、「家族団らん」「友人との会話」など人と積極的にかかわること、「体を動かす」ことなどの普及・定着を図ることが重要と考えられる。

## 謝辞

本研究を実施するにあたり、アンケート調査の実施にご協力をいただきました福井県精神保健福祉センター、各健康福祉センターに深く感謝いたします。

## 参考文献

- 1) ストレス対策事業精度管理委員会, 福井県自殺・ストレス防止対策事業報告書, 福井県精神保健福祉センター(2009)

- 2) 本橋豊他,市町村における自殺予防のための心の健康づくり行動計画策定ガイド,秋田大学医学部社会環境医学講座健康増進医学分野(公衆衛生学)(2003)
- 3) 大阪府,大阪発笑いのススメ～意外と知らない笑いの効用～,大阪府生活文化部・スポーツ振興室文化課(2006)
- 4) 福井県,福井県民の健康・栄養の現状～平成 18 年度県民健康・栄養調査～,福井県健康福祉部(2006)

5 主な職業

- 1 常勤勤務 2 非常勤勤務 (パート・アルバイト) 3 自営業 4 農林漁業  
5 家事専業 6 学生 7 無職 8 その他 ( )

各位

ストレスと笑いに関するアンケート調査について (お願い)

この調査は福井県衛生環境研究センターがおこなうもので、福井県民の皆さまにとつて、日常生活の中の笑いがストレス対処にどう活かされているかを調査することを目的としています。笑いとストレスの関係を調べ、今後の県の健康長寿社会作りに対して提案をおこないます。お忙しいところご面倒とは思いますが、以下の調査にぜひご協力くださいませう、よろしくお願いたしました。

- ① このアンケートは無記名ですので、お答えいただいた個人が特定されることはありません。  
② アンケートで得たデータは責任を持って保管し、調査結果は研究目的以外に用いることはありません。  
③ お答えいただかなくてもみなさまの不利益になることはありません。  
④ 回答が、「その他」の場合は ( ) 内に具体的な内容を記入してください。

<問い合わせ先>

福井県衛生環境研究センター 電話 0776-54-5630  
担当 健康長寿推進室 斉藤

あてはまる項目に○をつけてください。( ) 内には記入をしてください。

1. 性別  1 男  2 女
2. 年齢 ( ) 歳
3. 居住市町名 ( ) 市 町

4. 家族構成
- 1 単身 (一人暮らし)
- 2 同居家族有り (同居している方全てに○をつけてください。)  
① 配偶者 ② 結婚していない子ども ③ 結婚している子供  
④ 嫁・婿 ⑤ 孫 ⑥ 自分の親 ⑦ 配偶者の親  
⑧ 自分のきょうだい ⑨ 配偶者のきょうだい  
⑩ その他 ( )

裏へ続く

6 この2週間であなたはストレスを感じたことがありますか?

- 1 よく感じた 2 時々感じた  
3 どちらともいえない 4 あまり感じなかった  
5 感じなかった

※ 以下7. 8. は上の質問で「1 よく感じた」「2 時々感じた」と答えた方にお聞きします。

7 あなたの主なストレスの原因は何だと思いますか? (以下の項目で当てはまると思う番号全てに○をつけてください)

- a 仕事のこと b 仕事上の人間関係 c 家事 d 育児 e 孫守 f 自分の病気  
g 自分のプライベートなこと h 家族との人間関係 i 家族の病気・介護 j 後継者のこと  
k 経済的なこと l その他の家庭内のこと m 学業のこと n 大学(学校)での人間関係  
o 就職のこと p 地域のこと q 地域での人間関係 r その他 ( )

8 あなたはここ2週間でストレス解消のために何かしましたか。

- 1 はい 2 いいえ

※上の8の質問で「1 はい」と答えた方にお聞きします。

9 それはどんな方法ですか? (以下の項目で当てはまると思う番号全てに○をつけてください)

1 家族団らん	13 休養	25 映画館で映画鑑賞
2 友人との会話 (直接会う)	14 一人になること	26 寄席に行く
3 友人との会話 (電話やメール)	15 エステ	27 観劇やコンサート鑑賞
4 動物とのふれあい	16 ショッピング	28 ドライブ
5 子供とのふれあい (孫含む)	17 テレビ	29 パチンコ
6 体を動かす(ぼーッ・散歩含)	18 ビデオ・DVD	30 マッサージ
7 旅行	19 ラジオ	31 競輪競馬等
8 食べること	20 音楽	32 宗教
9 飲酒	21 読書	33 園芸
10 タバコ	22 インターネット	34 その他 ( )
11 入浴	23 ゲーム	35
12 睡眠	24 カラオケ	36
		37

10 あなたはここ2週間でどれくらい頻度で大笑いしましたか？  
(大笑いは声を出して大きく笑うこと)

1 一日に何度も	2 一日1回程度
3 週2～3回程度	4 2週に1回程度
5 ほとんど笑わなかった	

11 あなたはここ2週間でどれくらい頻度で笑顔になりましたか？  
(笑顔はにこにこした表情になれること)

1 一日に何度も	2 一日1回程度
3 週2～3回程度	4 2週に1回程度
5 ほとんど笑わなかった	

12 あなたはここ2週間で日常生活の中に積極的に「笑い」を取り入れようと意識していましたか？

1 意識していた	2 少し意識していた
3 どちらともいえない	4 あまり意識していなかった
5 意識していなかった	

13 あなたが普段笑うときの表情に近い番号を選んでください



1 とてもニコニコ	2 まあまあニコニコ	3 普通	4 あまり笑えない	5 笑えない
-----------	------------	------	-----------	--------

14 あなたはここ2週間でどういったことで笑顔になりましたか (以下あてはまますと思ふ番号全てに○をつけてください)

1 家族団らん	13 休養	25 映画館で映画鑑賞
2 友人との会話 (直接会う)	14 一人になること	26 寄席に行く
3 友人との会話 (電話やメール)	15 エステ	27 観劇やコンサート鑑賞
4 動物とのふれあい	16 ショッピング	28 ドライブ
5 子供とのふれあい (孫含む)	17 テレビ	29 パチンコ
6 体を動かす (ジョギング・散歩含む)	18 ビデオ・DVD	30 マージャン
7 旅行	19 ラジオ	31 競輪競馬等
8 食べること	20 音楽	32 宗教
9 飲酒	21 読書	34 園芸
10 タバコ	22 インターネット	35 その他 ( )
11 入浴	23 ゲーム	36
12 睡眠	24 カラオケ	37

15 最近 (ここ2週間) のあなたのご様子についてお伺いします。次の質問を読んで、「はい」「いいえ」のうちあてはまるほうに○をつけてください。

A項目	1. 毎日の生活に充実感がない	1. はい	2. いいえ
A項目	2. これまで楽しんでやれていたことが楽しめなくなりました。	1. はい	2. いいえ
A項目	3. 以前は楽にできていたことが、今ではおつづくに感じられる	1. はい	2. いいえ
B項目	4. 自分は役に立つ人間だと思えない。	1. はい	2. いいえ
A項目	5. ひどく疲れを感じる	1. はい	2. いいえ
A項目	6. よく眠れなかったり、眠りすぎることがある。	1. はい	2. いいえ
B項目	7. 死について何度も考えることがある	1. はい	2. いいえ
A項目	8. 気分がひどく落ちこんで、自殺について考えることがある	1. はい	2. いいえ
c項目	9. 最近 (ここ2週間) ひどく困ったことやつらいと思ったことがある。	1. はい	2. いいえ

「はい」と答えた方は、差し支えなければ、どういったことがあったのかご記入ください。

お忙しい中、アンケートにご協力いただきありがとうございます。ご自身でチェックしてみてください。

なおこのページはあなた自身のストレスチェックにもなります。ご自身でチェックしてみてください。

「はい」と回答した項目が  
A項目(1～5)で2つ以上  
A'項目(5～6)で1つ以上  
B項目(7～8)で1つ以上  
C項目(9)に該当した場合

いずれかが該当する場合、心の健康に対する注意が必要です。  
専門家に相談することをお勧めします。

# ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の有効利用技術 (バイオマスエタノール等) に関する研究 (第2報)

南部浩孝・片谷千恵子・石田敏一・小川綾子

Research on Improvement of Lake Water Quality utilizing *Phragmites australis*  
and Technology for Effective Use of *Phragmites australis* (2)

Hiroataka NANBU, Chieko KATAYA, Toshikazu ISHIDA, Ayako OGAWA

湖沼の富栄養化対策として、水生植物による栄養塩類吸収後の系外除去を促進するため、ヨシ・ヒシの有効利用技術の可能性を検討した。ヨシに含まれるセルロースからグルコースへの硫酸加水分解について、130℃、3.0N、8時間の条件でグルコース生成量が最大となることがわかった。また、エタノール発酵を阻害するリグニン除去における過酸化水素前処理について、125℃、5%、1時間の条件で71.5%のリグニンを除去できた。

## 1. はじめに

湖沼の水質浄化や生物多様性保全の観点から、ヨシ群落の保全・再生の取組みが重要であり、本県でも水生植物を植栽した浮礁の設置や渚護岸の整備に取り組んでいる。

ヨシなど水生植物による水質浄化効果を十分に得るためには、富栄養化の原因物質である窒素・リンを吸収して成長した植物体を系外除去(刈り取り)する必要があるが、刈り取り後の利用として、梅林の肥料に一部利用されているほかは有効な利用方法がない。

このような状況を背景に、本研究は、ヨシや三方湖に大量繁茂したヒシをバイオマス資源としてとらえ、最終段階のエタノール製造技術まで開発することによって、新たな有効利用の可能性を確保し、湖沼の水質浄化を促進させることを目的としている。

著者らは第1報<sup>1)</sup>において、ヨシ・ヒシの粉末体を硫酸、塩酸で加水分解処理することより一定量のグルコースが生成することを報告した。今回、グルコース高収率化を図るため、ヨシ粉末試料を用いて硫酸加水分解条件についてさらに検討を行うとともに、酵母によるエタノール発酵を阻害するリグニン除去を目的に過酸化水素による前処理法についても検討し、若干の知見が得られたので報告する。

## 2. 実験方法

### 2.1 試料(粉末体ヨシ)

2008年6月に北潟湖の塩尻橋周辺で採取したヨシ(*Phragmites australis*)を乾熱機で60℃、12時間乾燥した。この乾燥体をWonder Blender(大阪ケミカル製)で粉砕し、粉末試料を得た。なお、粉末試料の各種成分量については、「ヨシ・ヒシの成分分析およびヨシを対象としたバイオマス量の算定(本年報に記載)」<sup>2)</sup>に準拠した。

### 2.2 ヨシの硫酸分解によるグルコース生成最適条件

2.1で得た粉末試料1gに、各種濃度に調製した硫酸(有害金属測定用、和光)50mLを加え、オートクレーブ(BS-325、トミー精工製)を用いて温度、時間を変えて分解を行った。なお、グルコースの定量は、「固相抽出前

処理を用いたLC/MSによるグルコース分析(本年報に記載)」<sup>3)</sup>により行った。

### 2.3 過酸化水素前処理によるリグニン除去

ヨシ等の植物体に多く含まれるリグニン(図1)は、酸分解や熱分解されるとフルフラール等のエタノール発酵阻害物質を生成する。そこで、リグニンの除去法として過酸化水素による前処理について検討した。

リグニン標準物質(シグマアルドリッチ製)もしくは、2.1で得られた粉末試料1gに、各種濃度に調製した過酸化水素水(試薬特級、和光製)50mLを加え、オートクレーブを用いて温度、時間を変えて前処理を行った。なお、リグニン量の測定は、「JAPAN TAPPI 紙パルプ試験方法 - 2000年度版 -」<sup>4)</sup>に従って行った。

また、リグニン除去率は、前処理前後の重量減少率から求めた。なお、前処理後重量は分解試料をガラスフィルター(1μm)でろ過した残渣について、105±3℃で、3時間乾燥し、さらに重量減が0.5mg以下になるまで2時間ごとに乾燥を繰り返して求めた。

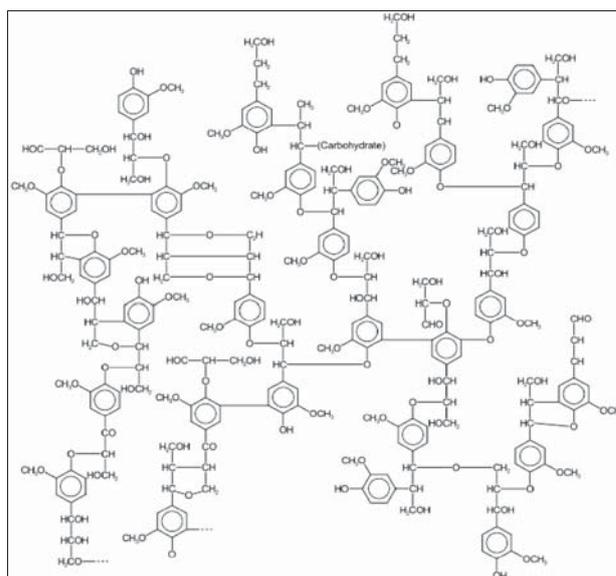


図1 リグニンの構造式

### 3. 結果と考察

#### 3. 1 ヨシの硫酸分解によるグルコース生成最適条件

硫酸濃度を 0.1~1.0N、分解時間を 1~4 時間、温度を 120~130℃と条件を変えて分解を行った (図2~図4)。

その結果、1.0N、4 時間、130℃の分解条件でグルコース生成量が最も多くなった。

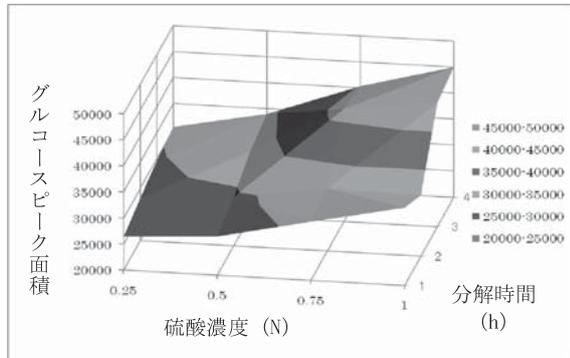


図2 120℃におけるヨシの硫酸分解

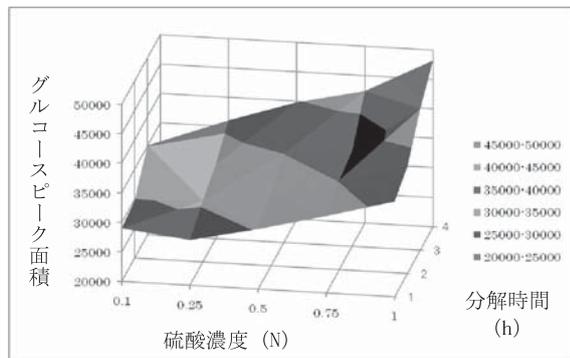


図3 125℃におけるヨシの硫酸分解

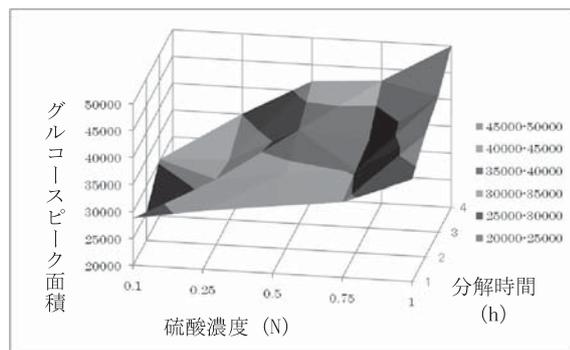


図4 130℃におけるヨシの硫酸分解

そこで、さらに高濃度、長時間の硫酸分解条件について検討を行った (図5)。

その結果、3.0N、8 時間、130℃の分解条件でグルコース生成量は最大となり、粉末試料 1g 当たり換算すると 181mg であった。また、ヨシ乾燥試料におけるセルロースの重量比は 37.1%であることから、ヨシに含まれるセルロースからのグルコース生成収率は 48.9%となった。

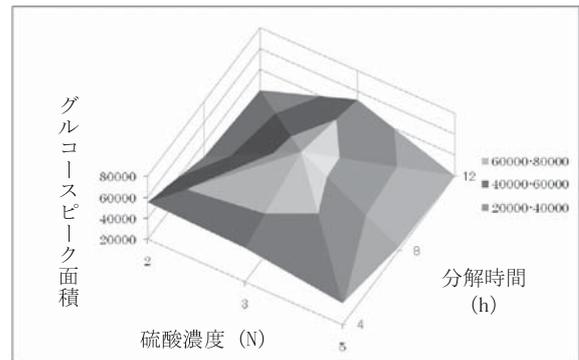


図5 ヨシの硫酸分解における最適条件の検討 (130℃)

#### 3. 2 過酸化水素前処理によるリグニン除去

リグニン標準物質に 30%過酸化水素水を加え 120℃、30 分間加熱分解したところ、図6に示すとおり完全に無色透明な状態となった。

そこで、過酸化水素濃度を 0.25~5.0%、分解時間を 30~60 分、温度を 120℃、125℃と条件を変えて前処理を行い、粉末試料の重量減少率を求めた (図7、図8)。

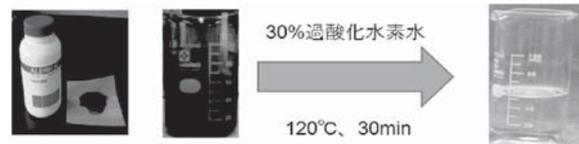


図6 リグニン標準物質の過酸化水素分解

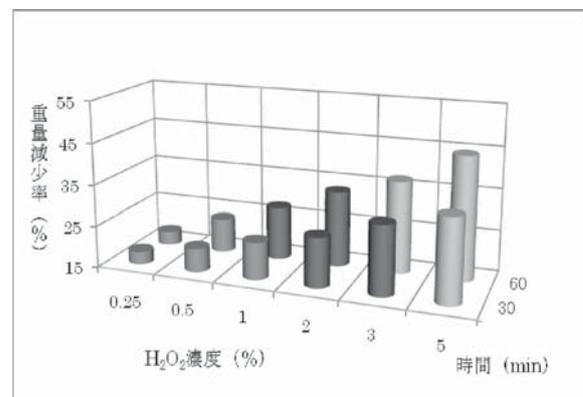


図7 120℃におけるヨシの過酸化水素前処理

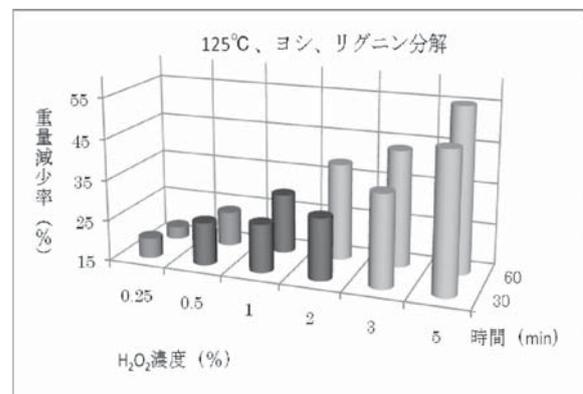


図8 125℃におけるヨシの過酸化水素前処理

その結果、5%、60分、125℃の条件において、粉末試料の重量減少率は55.3%と最大となった。

そこで、当条件下における分解試料中のリグニン量を測定したところ、71.5%のリグニンが除去されていることが確認された。

#### 4. まとめ

ヨシの硫酸加水分解によるグルコース生成の最適条件は、3.0N、8時間、130℃であり、粉末試料1gからグルコースが181mg生成されることになる。また、ヨシに含まれるセルロースからのグルコース生成収率を求めたところ、48.9%となった。

また、エタノール発酵を阻害するリグニンを除去する過酸化水素前処理では、5%、60分、125℃の条件で55.3%の重量減少率を示し、リグニン量の測定の結果、71.5%のリグニン除去が確認できた。

今後は、生成したグルコースのエタノール発酵について検討していく予定である。

#### 謝辞

本研究にあたり、ご指導いただいた国立環境研究所の板山朋徳研究員、若狭湾エネルギー研究センターの高城啓一主任研究員、田中良和主任研究員、遠藤伸之主査研究員、そして研究にご協力いただいた関係者の方々に深謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 南部浩孝他：ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の有効利用技術（バイオマスエタノール等）に関する研究（第1報），福井県衛生環境研究センター年報,7, 65~68(2008)
- 2) 片谷千恵子他：ヨシ・ヒシの成分分析およびヨシを対象としたバイオマス量の推定，福井県衛生環境研究センター年報,8,106~107(2009)
- 3) 固相抽出前処理を用いた LC/MS によるグルコース分析，福井県衛生環境研究センター年報,8,81~82(2009)
- 4) 紙パルプ技術協会：JAPAN TAPPI 紙パルプ試験方法 - 2000 年度版 -

# 健康づくり県民参加型情報システムの構築に関する研究 —行政が提供可能なホームページコンテンツの提案—

武田 哲・山田克則・長谷川三十四

Study on Information System for Health Promotion  
- Proposal of Homepage Contents that can be provided by the Prefectural Administration -

Satoshi TAKEDA, Katsunori YAMADA, Satoshi HASEGAWA

## 1. はじめに

福井県では、平成20年3月、健康増進法に基づく福井県の都道府県健康増進計画である「元気な福井の健康づくり応援計画」（以下「応援計画」という。）を改定した。その中で、県は、健康づくりに取り組むきっかけや日ごろから自分の健康に関心を持つための利用しやすい情報発信をするため、ホームページの充実に取り組むこととしている。

健康づくりに関しては、メタボリックシンドロームが注目され、民間企業も積極的に参入してきており、行政と民間の役割分担が課題となっている。

一方、近年、インターネットを中心としたIT技術の進歩は目覚ましいものがある。IT技術を行政施策に取り入れ、活用することが求められている。

当センターは、衛生や環境に関する情報の収集・解析・提供業務を所掌するとともに、以前から福井県環境情報総合処理システムを構築、運用しているが、保健衛生分野についても今後、情報発信機能を充実していくことが必要と考えられる。

そこで、本研究を実施することとし、今回その最初のステップとして、国内の健康づくりに関するIT活用状況を調査・分析し、県として、どのようなホームページコンテンツが提供可能でかつ望ましいか、また、当センターとしてどのような関与が可能であるか等について分析した。

## 2. 研究方法

### 2.1 調査項目

以下の項目を調査した。

- ・健康増進計画に関する情報発信状況
- ・健康づくり関連ホームページの状況
- ・健康づくり関連紙媒体の状況
- ・健康づくり関連研究の状況
- ・ITの状況
- ・検索エンジンでのキーワード検索の状況

### 2.2 調査方法

以下の方法で、インターネットで収集可能な健康づくり関連情報の有無を調査した。

- ・GoogleやYahoo等の検索エンジンで健康等のキーワードから検索
- ・紙媒体の記載から検索
- ・製薬会社等の団体から検索
- ・検索したホームページのサイトマップや関連リンクから検索

## 3. 研究結果

### 3.1 健康増進計画策定に関する情報発信状況

以下のような情報を収集することができた。

#### 3.1.1 国の取組み

平成15年5月に施行された健康増進法では、第八条で、都道府県は基本方針を勘案して「都道府県健康増進計画」を定めるものとする、と規定しており、この計画は必ず策定しなければならない、全都道府県が策定している。

厚生労働省は平成19年4月、第27回厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会を開催し、都道府県健康増進計画改定ガイドラインを策定し、各都道府県にメタボリックシンドローム関連の追加を中心とした計画の改定作業を要請した。

このガイドラインでは都道府県健康増進計画の内容充実の背景として、①「今後の生活習慣病対策の推進について（中間とりまとめ）」（平成17年9月）、②「医療制度構造改革厚生労働省試案」（平成17年10月）、③「医療制度改革大綱」（平成17年12月）、④「医療制度改革関連法」（平成18年6月）、⑤「健康日本21中間評価報告書」（平成19年4月）の5つをあげている。

健康増進法施行に先立ち、平成12年3月に「21世紀における国民健康づくり運動（健康日本21）」が策定され、平成20年4月には基本方針が一部改正されたことにもない、その具体的な計画である健康日本21も改正された。健康日本21の運動期間は平成24年度までで、平成22年度から最終評価を行うこととなっている。健康日本21には都道府県健康増進計画策定に際しての考え方が記述されており、具体的には、「栄養・食生活」等9項目の目標設定や「医療法」等の関係法令との調和である。

国際的には、昭和61年の「オタワ憲章」があり、「健康日本21」はオタワ憲章を具体化して提唱されたものと位置づけることができる。

これらの資料は体系的に整理されてはいないが、インターネットで公開されている。

#### 3.1.2 福井県の計画

福井県では、健康増進法に基づく福井県の都道府県健康増進計画として、「元気な福井の健康づくり応援計画」を平成16年3月に策定した。国の要請（平成19年10月）を受けた今回の改定（平成20年3月）では、3つの基本方針（仲間づくり、話題づくり、環境づくり）は前回の計画を踏襲し、分野別アクションは国のガイドラインを踏まえて改定し、健康日本21と同じ9項目で設定している。

改定にあたっては、「元気な福井の健康づくり応援計画」改定ワーキンググループを設置して議論するとともに

に、パブリックコメントを実施して一般県民からの意見を求めている。

これらの資料はインターネットで公開されている。

### 3.1.2.1 応援計画の基本方針

福井県応援計画の基本方針は以下の3つである。

- 健康づくりを広げる仲間づくり
- 健康づくりのきっかけとなる話題づくり
- 健康づくりを応援する環境づくり

健康づくりに関する情報発信は話題づくりに該当する。

### 3.1.2.2 応援計画の分野別アクション

4つの重点的な取組み（以下の①～④）を9つの分野別アクション（(1)～(9)）と関連づけている。また、分野別に課題と目標を掲げ、そのための取組みの方向、事業展開を記載し、目標項目および目標値を設定している。

- ①メタボリックシンドロームの予防の推進
  - (1) 栄養・食生活
  - (2) 身体活動・運動
  - (3) たばこ
  - (4) アルコール
  - (5) 糖尿病
  - (6) 循環器疾患
- ②がん対策の推進
  - (7) がん
- ③休養・こころの健康づくりの推進
  - (8) 休養・こころの健康づくり
- ④歯と口腔の健康の推進
  - (9) 歯と口腔の健康

### 3.1.3 各都道府県の計画

多くの都道府県が平成20年3月に計画を改定している。計画名称は様々であり統一されていないが、内容は国のガイドラインを踏まえたものとなっている。策定した計画は全都道府県がインターネットで公開している。

### 3.1.4 市町村の計画

健康増進法第八条で、市町村は基本方針及び都道府県健康増進計画を勘案して「市町村健康増進計画」を定めるよう努めるものとする、と規定しており、計画策定は必ずしも必要ではない。

福井県内の策定状況は、平成21年版厚生労働白書によると、13市町が策定済みで、策定率76.5%となっている。策定した計画は、福井市と高浜町がインターネットで公開している。

全国の策定率は66.9%となっている。（平成21年版厚生労働白書）

### 3.1.5 健康づくり実施行政機関

地域保健法では、健康づくり実施行政機関として、都道府県は保健所（第五条）、市町村は市町村保健センター（第十八条）の設置を規定している。ただし、市町村は設置することができる、としており必ず設置しなければならないものではない。なお、福井県の保健所の名称は、健康福祉センターである。

## 3.2 健康づくり関連ホームページの状況

健康づくり関連のホームページは、福井県はもとより、他都道府県、県内市町、国、マスメディア、民間企業等、

多くのものがある。上記の基本方針および分野別アクションと関連するホームページの状況を調査した。

### 3.2.1 福井県の状況

#### 3.2.1.1 県のホームページ

福井県のホームページでは、「トップ」→「健康づくり・福祉」→「健康」→「健康づくり」と健康づくり専用サイトで、健康づくり情報を発信している。応援計画本文やパブリックコメントの結果はこの健康づくりのサイトで閲覧できる。また、応援計画の内容紹介や応援計画の目標設定に必要な栄養・身体・生活習慣・健康意識状況等を把握するために実施した県民健康・栄養調査結果等も紹介している。

福井県の健康づくりの担当課は健康増進課である。健康増進課は福井県のホームページ内で健康増進課のページを運営している。内容は一部前項の健康づくりサイトへリンクしている。

食育や運動の観点から、農林水産部もページを有している。

精神保健福祉センターでは、こころの健康づくりをサポートする情報を掲載している。

人口等の統計資料は、「福井県統計情報システム」で検索できる。

#### 3.2.1.2 独自ドメインのホームページ

健康増進課は独自ドメインの「ふくい健康広場」を運営しており、県内の健康づくり実践団体の紹介や各市町の健康情報へのリンク、健康増進課が発行する健康情報誌「Fine」を掲載している。また、一部は前項の県の健康づくりサイトへリンクしている。しかしながら、「新着・お知らせ」のサイトが更新されていないなど更新頻度が少ないため、リピーターの獲得に課題がある。

福井県健康福祉部政策推進グループは、独自ドメインの「ふくい保健・医療・福祉情報提供システム」を運営しており、健康づくりは保健の範疇となっている。独自コンテンツはなく、福井県の他のページへのリンクで構成されている。

#### 3.2.1.3 健康づくり関連の財団法人等のホームページ

(財)福井県健康管理協会は「ふくい健康の森」を運営しており、施設（県民健康センター、けんこうスポーツセンター等）の紹介やメールマガジン「健康情報通信リーフ」の掲載、健康増進機能（運動指導、栄養指導、休養指導）の説明、e-食事メールサポート（普段の食事の内容をデジタル画像として撮影し、インターネットメールで管理栄養士宛に送信し、管理栄養士が専門的な見地からアドバイスを提供するサービス）を提供している。

#### 3.2.1.4 医療関連のホームページ

福井県立病院のホームページには直接健康づくりに関係したページはないが、医療情報ネットふくいへのリンクがある。医療情報ネットふくい（福井県広域災害・救急医療情報システム・県民向けメニュー）には、「すこやか・健康情報」のページがあり、生活習慣病を説明している。

社団法人福井県医師会のホームページでは、福井県糖尿病対策推進会議のふくい糖尿病ネットワークや全国医師会のページへのリンクがある。

福井県歯科医師会のホームページでは、「お口の健康情報」や「母子のために」で歯に関する情報を提供している。

その他の病院のホームページには、直接健康づくりに

関係したページは見当たらず、健康づくりへの取り組みは弱い。

#### 3.2.1.5 運動関連のホームページ

福井運動公園事務所では「福井県広域スポーツセンター」を運営し、地域スポーツクラブの創設、育成に関する支援等を行っている。

### 3.2.2 各都道府県の状況

#### 3.2.2.1 都道府県のホームページ

各都道府県のホームページは、一部健康づくりの専用サイトを設けているが、すべてではなく、健康づくりに関しての取り組みはまちまちである。

愛知県では、「健康長寿あいちポータルサイト」を開設し、健康づくり情報を一元的に提供している。

#### 3.2.2.2 独自ドメインのホームページ

新潟県では独自ドメインの「健康にいがた 21」を運営し、健康度セルフチェック（身長や体重等を入力する肥満度チェックやクイズに答えるこころの健康づくり等）ができるページを設定する等、双方向の機能を有している。

石川県では、独自ドメインの「いしかわ健康学講座 e-learning」を運営し、e-learning を実施している。

#### 3.2.2.3 健康づくり関連の財団法人等のホームページ

（財）愛知県健康づくり振興事業団は「あいち健康プラザ」を運営し、健康シミュレーション機能を有している。

### 3.2.3 県内市町の状況

福井市は保健センターのホームページで、市町村健康増進計画の「健康ふくい 21」（第四次福井市保健計画）を掲載するとともに、成人の健康診査・健康教室のお知らせ、健康情報誌「キャッチ・ザ・ヘルス」、保健衛生統計を掲載している。

高浜町は保健センターのホームページで、市町村健康増進計画の「高浜町健康増進計画（たかはま健康づくりチャレンジプラン）」を掲載するとともに、健康教室のお知らせや健康まめ情報、健康づくりに関するボランティア情報を掲載している。

その他市町については、健康、福祉、医療が同一のページにあり、健康づくりだけでは整理されていない。

### 3.2.4 国の状況

#### 3.2.4.1 国のホームページ

国の健康づくり担当は厚生労働省であり、厚生労働省のホームページでは、行政分野ごとの情報の最初に「健康」があり、その中の施策の紹介で「健康日本 21」や「e-ヘルスネット」等にリンクさせている。また、厚生労働白書や審議会の報告、統計調査結果が閲覧できる。

e-ヘルスネット（健康増進総合支援システム）は、健康づくりに役立つ情報（「e-ヘルスネット情報提供」）や、自分で出来る健康状態チェック、高齢者の医療の確保に関する法律に基づく特定保健指導を行うためのコンテンツを提供している。

統計調査結果では、統計資料が参照でき、「厚生労働統計に用いる主な比率及び用語の解説」がある。

食育の観点から、農林水産省や文部科学省も関連ページを有している。

#### 3.2.4.2 独立行政法人等の状況

独立行政法人国立健康・栄養研究所のホームページで

は、国民健康・栄養調査の結果や健康づくり関連の研究成果、子どものための「えいようキッズ」がある。

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所のホームページでは、一般の方への情報として「食の広場」や「食べ物質問箱」、「食品クイズ」がある。

（財）健康・体力づくり事業財団のホームページでは、国が作成した健康・体力づくりに関するデータや出版物が参照できる。

（財）厚生統計協会のホームページでは、統計関係の書籍が参照できる。

日本医師会のホームページでは、健康な生活をおくるための役立つ知識の「健康の森」や「キッズクラブ」、健康に暮らすためのちょっとしたヒントの「健康プラザ」がある。

日本歯科医師会のホームページでは、「8020 運動」や日本歯科医師会が発行している「小冊子」、歯科疾患の早期発見早期治療から疾病予防（一次予防）を中心とした歯科健診の具体的な指針「標準的な成人歯科健診プログラム・保健指導マニュアル」を紹介している。

### 3.2.5 マスメディアの状況

#### 3.2.5.1 新聞社の状況

全国紙である朝日新聞社、読売新聞社、毎日新聞社、日本経済新聞社が健康関連のページを有している。

内容は、具体的には、朝日新聞社のホームページでは、「トップ」→「ライフ」→「医療・健康」→「健康・生活 記事一覧」のサイトマップを構築しており、読売新聞社等他の新聞社もほぼ同様な構成である。また、朝日新聞社は無料会員サービスのアスパラクラブ「健康club」を提供している。

福井県の地方紙である福井新聞社は健康関連のページを有していない。

#### 3.2.5.2 雑誌社の状況

日経 BP 社の日経ビジネスのホームページでは、「トップ」→「ライフ・健康」→「健康・医療」のサイトマップを構築している。

#### 3.2.5.3 放送局の状況

NHK（日本放送協会）のホームページでは、「NHK 健康ホームページ」があり、健康情報番組「きょうの健康」の番組内容を紹介している。

### 3.2.6 製薬会社の状況

各製薬会社のホームページは日本製薬工業協会（69 社）や日本歯磨工業会（15 社）で参照できる。

その中で日本製薬工業協会は 15 社、日本歯磨工業会は 4 社が、一般生活者向け情報として健康づくりに関する情報を提供している。

内容は、病気に対する説明や食事レシピ、情報誌、用語解説、Q&A、血圧等のデータを入力しての健康チェック診断、子ども向けページ、動画等、さまざまな情報の紹介や双方向機能等を有している。菓等の商品宣伝との区別がつきにくいサイトもある。

### 3.2.7 健康増進機器会社の状況

オムロン株式会社、テルモ株式会社、パナソニック株式会社、株式会社タニタ、株式会社フジ医療器が健康関連のページを有している。

内容は、生活習慣病基礎知識や健康日記、健康のはか

り方、元気になるコラム等である。

### 3.2.8 メールマガジン発行サイトの状況

株式会社まぐまぐは、メールマガジン配信サービスを実施しており、「生活情報」の中に「健康・医療」があり無料でメールマガジンの配信を受けることができる。また、無料でメールマガジン配信を行うこともできる。

### 3.2.9 Q & Aサイトの状況

Q&Aサイトとしては、エヌ・ティ・ティ レゾナント株式会社が運営する「教えて!goo」や株式会社オウケイウェイヴが運営する「OKWave」、ソネット・エムスリー株式会社が運営する「AskDoctors(アスクドクターズ)」がある。

回答は有料であることが多い。

### 3.2.10 総合ポータルサイトの状況

ヤフー株式会社が運営する「Yahoo! JAPAN」では、健康のサイトが有り、「からだ相談」や「コラム」がある。

エヌ・ティ・ティ レゾナント株式会社が運営する「goo」では、健康のサイトが有り、「家庭の医学」や「健康コラム」、「健康ブログ」、「からだログ」を有している。「からだログ」では「ダイエットコース紹介」が有る。

### 3.2.11 その他サイトの状況

管理人「オルアボ」氏が運営する「健康・医療館」では、「健康増進機器」や「健康用語辞典」等がある。個人が運営している健康づくり関連サイトも多数ある。

## 3.3 健康づくり関連紙媒体の状況

### 3.3.1 新聞の状況

朝日新聞や日本経済新聞等では定期的に健康関連情報を掲載している。また、福井新聞や日本農業新聞では、不定期ではあるが健康関連情報を掲載している。しかしながら、これらの情報がホームページでそのまま掲載されることは少ない。

### 3.3.2 雑誌の情報

日経ビジネスでは、「心と体」のタイトルで毎回、健康関連情報を掲載しているが、ホームページでのデータ取得は有料となっている。

## 3.4 健康づくり関連研究の状況

健康づくり関連で、IT 活用に関する研究論文や書籍について調査した。

### 3.4.1 インターネットの利用者

高橋らの研究によると、「健康・医療に関する情報取得では、ネットは、高学歴、高収入の人に利用され、年齢が上がると利用されなくなる。疾患のある人の方が利用している。携帯電話は広く保有されている反面、健康・医療に関する情報取得手段や連絡手段としてはあまり利用されていない。」<sup>1)</sup>

三谷によると、「eヘルスコンシューマーは、従来よく見てきたような受身で、従順な患者・クライアントではなくてきている。」<sup>10)</sup>

三谷によると、「eヘルスコンシューマーは、その健康の状況、病気の有無によって、大きく三つのグループ(「健康人」(特別の病気もなく健康的な心身状態を維持

している人たち)、「新規患者」、「慢性疾患患者」)に分類できるとしている。」<sup>10)</sup>

### 3.4.2 インターネットのニーズ

寺崎らの研究によると、「Web2.0型Q&Aサイトが幅広いニーズを求める場であり、質問者の多くはメタボリックシンドロームに対して、予防や治療に関して関心があることがわかった。更に、質問者は共感や同情といった情緒的サポートのみを望んでいるのではなく、専門的知識やサイトの紹介のような情報リソースを求めていることもわかる。」<sup>2)</sup>

三谷によると、「eヘルスコンシューマー向けに提供される情報やサービスは四つのC(「コンテンツ」、「コミュニティ」、「コマース」、「ケア」)である。」<sup>10)</sup>

### 3.4.3 健康情報伝達メディア

李らの研究によると、健康情報の「メディア参考の割合は、テレビ(76.6%)、インターネット(70.9%)、家族友人などの口コミ(65.1%)、新聞(59.1%)、病院・薬局のパンフレット(58.0%)、本(57.2%)、雑誌(56.1%)、医療従事者(55.8%)、政府・自治体の広報(37.7%)、ラジオ(25.6%)、DM・折り込みチラシ(15.2%)、携帯電話(15.2%)であった。」<sup>3)</sup>

### 3.4.4 健康づくり対策

撫井らの研究によると、「若年層における生活習慣(食生活、運動、睡眠、喫煙など)は好ましい状況とは言えず、改善への意識も低い。その一方で健康だと感じている人が多く、若年層の健康に対する意識改革を促せるような健康情報の提供が重要と考えられる。若年層は地域保健とのつながりが弱い集団であり、産業保健(職場)や学校保健(保護者としての学校での場)との連携による健康づくり対策が必要と思われる。」<sup>4)</sup>

三谷によると、「他の分野同様、eヘルスの領域においてもコマースを成功させるには、俗にいわれるオールドエコノミーとニューエコノミーの「結婚」が必要。これからは「クリック&モルタル」、すなわち、バーチャルとリアルとの融合が求められる。」<sup>10)</sup>

### 3.4.5 NPO等連携

東らの研究によると、「地域保健における健康づくり・介護予防事業の現状は計画の策定が先行している。しかし、健康づくり・介護予防事業の活動に関してはまだまだ改善すべき点が多い。現在は計画を策定した後、手探りで活動を行っているとうかがえる。今後は活動を行っていく上で、「体力づくり・スポーツ」団体や該当する専門職といかに連携できるかが課題といえる。」<sup>5)</sup>

繁田らの研究によると、地域タバコ対策において「行政や既存の団体が枠組みをつくりNPOが臨機応変に動くことで、タバコ対策が有効に進んだと考えられた。」<sup>6)</sup>

大田らの研究によると、エイズ対策において「NPOが連携することにより、検査数も大幅に増加が見られ、近年ニーズが高い即日検査の実施、利便性の高い曜日・時間帯及び場所の設定、NPOの経験を活かした相談の実施が可能となった。」<sup>7)</sup>

### 3.4.6 ITを活用した健康教育を妨げる要因

甲斐らの研究によると、「IT健康教育導入を妨げる要

因は、予算・マンパワー・利用できるプログラムの不在であった。」<sup>8)</sup>

### 3.4.7 地方自治体の課題

福永の研究によると、地方自治機関には以下の機能を持つことが重要である<sup>9)</sup>。

- ・計画策定、推進、評価にはスーパーバイザーが必要
- ・職員が自ら勉強し、話し合いを行い、また住民とともに勉強すること
- ・関係者との連絡を密にすること
- ・保健所、都道府県の市町村支援は上記の3点をふまえた支援であること

### 3.4.8 ホームページ構成

三谷によると、「誰が見てもわかるようなページのレイアウトで、目的別に情報を整理する。」<sup>10)</sup>

## 3.5 ITの状況

### 3.5.1 インターネットの利用動向

#### 3.5.1.1 インターネットの利用状況

平成21年版情報通信白書によると、平成20年末のインターネット利用者数は9,091万人、人口普及率は75.3%であり、パソコンからの利用者は8,255万人、モバイル端末での利用者が7,506万人、パソコン、モバイル端末併用が6,196万人、パソコンからのみは1,507万人である。

平成20年末の個人の世代別インターネット利用率は、13歳～49歳までは9割を超えているが、50歳～59歳が82.2%、60歳～64歳が63.4%、65歳～69歳が37.6%、70歳～79歳が27.7%と利用率が低くなっている。また、所属世帯年収別の利用率は、200万円未満が50.5%、200～400万円未満が66.0%、2000万円以上が86.9%と年収の増加に伴い利用率は増加している。

平成20年末の個人のパソコンからのインターネット利用目的(複数回答)は、企業・政府等のホームページ・ブログの閲覧が56.8%、電子メールの受信が49.1%、個人のホームページ・ブログの閲覧が47.4%、商品・サービスの購入・取引が45.5%、地図情報提供サービスが36.8%が主なものである。

#### 3.5.1.2 ブロードバンドの利用状況

自宅のパソコンを使ってインターネットを利用する際にブロードバンド回線を利用している人の割合は、平成20年末時点で、自宅のパソコンを使ってインターネットを利用する人の86.9%となっている。

#### 3.5.1.3 携帯インターネットの利用状況

個人の属性別携帯インターネット利用率(PHSを含む)について、平成20年末における世代別にみると、60歳未満の世代においては、6～12歳の世代を除いて6割以上の利用率となっているが、60歳以上の世代においては利用率が5割以下である。

### 3.5.2 ホームページ作成方法

ホームページはHTMLで作成するのが標準となっており、HTMLの中にJavaScriptやCSS(スタイルシート)を組み込んで、より見やすくすることも多くなってきている。また、アンケートに答えたりする等のページを見るだけでなく、データをサーバに書き込む双方向性を持たせるには、HTMLだけではできないため、PHP等を使用する必要がある。

アニメーション等の動きを表現するため、Flashを使用することも多くなってきている。

これらのプログラム言語を習得し、使いこなすためには、専門技術を必要とするが、より簡単にホームページを作成するために、CMS(コンテンツ・マネジメント・システム)やホームページビルダーを利用することも増えている。

WordやExcelで作成し、HTMLに変換することも可能となっており、静的なホームページを作成するには十分対応できる。

### 3.5.3 IT機器

健康づくりに関するIT機器は、パソコン、携帯電話、ゲーム機、健康増進機器に分けることができる。

#### 3.5.3.1 パソコン

パソコン単体としての使用では、健康づくりの面からは、体重等の履歴の記録に活用できる。

インターネットでは、健康づくりに関する行事案内等のお知らせ等のニュースや健康づくりに関する情報の取得、体重等の履歴の記録、記録を基にした今後の健康に関する状況の予測、ブログやメールマガジン等の多様なサービスを利用できるようになってきた。

通信回線は大容量となり、また、料金の固定化が進み、インターネット接続が当然のこととなっている。

#### 3.5.3.2 携帯電話

最近の携帯電話は万歩計の機能を装備している。

KDDI株式会社の携帯電話では、毎日の体重を記録し健康を管理し、「自己診断ツール」や「病名検索」を使って健康チェックを行う機能を有している。

携帯電話のホームページ作成プログラムはパソコンとは異なり、専用のプログラムが必要であるが、最近は、フルブラウザ対応が進み、パソコンのホームページをそのまま見ることができるようになってきている。また、料金面でもパケット通信料の固定化が進んできている。

#### 3.5.3.3 ゲーム機

任天堂株式会社は、ゲーム機「Wii」で毎日の健康管理をサポートするソフト「Wii Fit Plus」を発売し、「バランスWiiボード」を使用して、体重やBMIをチェックすることができる機能を提供している。また、インターネットと接続し、Wii Fitが計測する体重推移や運動データをインターネットを介して保健指導者へ提供する、Wii専用アプリケーション「Wii Fit からだチェックチャンネル」を開発、提供している。

#### 3.5.3.4 健康増進機器

健康増進機器には、体重計等の健康管理機器、自転車エルゴメータ等のフィットネス機器、マッサージチェア等の健康回復機器がある。その中で体重計等の健康管理機器は電子化が進み、かつインターネットに接続してデータ管理機能を提供している企業もある。

## 3.6 検索エンジンでのキーワード検索の状況

インターネットで情報にアプローチする場合、アドレスを入力して行うのではなく、検索エンジンでキーワード入力して探し、目的とする情報にたどり着くことが多くなってきている。

日本での検索エンジンは、GoogleとYahooが大きなシェアを占めている。

そこで、健康づくりに関する検索が、検索エンジンでの検索件数や検索エンジンによる違い、また、時期をず

らした場合の変化についてキーワードを変えて調査した。

### 3.6.1 検索エンジンによる違い

「健康」をキーワード検索すると、Google では473,000,000件、Yahoo では2,510,000,000件、また「健康づくり」をキーワード検索すると、Google では9,850,000件、Yahoo では89,000,000件と膨大な件数になる(平成21年12月11日現在)。件数を比較すると、Yahooの方が、前者が5倍、後者が9倍と多い。両検索エンジンの検索結果上位10件を比較すると、一致したサイト数は前者が6件、後者が4件であり、検索エンジンによる検索結果の違いがある。また、「福岡市健康づくりセンター」が両検索エンジンの上位に表示されており、地方の団体でも国のページ(例えば「e-ヘルスネット」)よりも上位に表示されることがある。

### 3.6.2 キーワードによる違い

Yahooで、「健康 情報」と「健康 情報 サイト」をキーワード検索し、検索結果上位10件を比較すると、一致したサイト数は4件であり、また、「健康づくり 情報」と「健康づくり 情報 サイト」では、検索結果上位10件比較は、一致したサイト数3件であった。(平成21年12月15日現在)

キーワードとしての「情報」と「サイト」は同一性が高いと思われるが、検索結果は一致しないことは、キーワード検索の難しさを示している。

### 3.6.3 時期による違い

約1ヶ月後の平成22年1月18日に同様の検索を行った。

検索エンジンによる違いは、件数はほぼ同じであったが、順位は変動があり、「健康」キーワード検索一致は7件と1件増加し、「健康づくり」キーワード検索一致は4件で同じであった。

キーワードによる違いは、件数はほぼ同じであったが、順位は変動があり、「健康」キーワード検索一致は5件と1件増加し、「健康づくり」キーワード検索一致は3件で同じであった。

約1ヶ月後の短期間ではあるが、検索結果に変動が生じている。

## 4. 考察

健康づくり関連分野における行政(福井県)が提供可能なホームページコンテンツの提案をすることを目的に、都道府県健康増進計画策定の背景、や福井県の応援計画の内容、健康づくり関連ホームページの状況、健康づくり関連紙媒体の状況、健康づくり関連研究の状況、ITの状況および検索エンジンでのキーワード検索の状況について調査した。

### 4.1 調査結果と解決すべき課題

#### 4.1.1 健康増進計画策定についての情報発信

健康づくり関連の国の審議会等の内容や国から各都道府県への通知文等がインターネットで公開されていたが、体系的に整理されてはいなかった。また、市町村健康増進計画は都道府県健康増進計画を勘案して定めることとなっており、県は市町村に対して指

導する立場にある。

そのため、都道府県健康増進計画策定の背景等の健康づくり関連情報を体系的に整理し、市町村担当職員にわかりやすく編集・公開し、いつでも参照できるようにする必要があると考えられる。

#### 4.1.2 福井県の応援計画についての情報発信

福井県の応援計画では、3つの基本方針を掲げ、分野別アクションとして、国と同じ9分野に分けて、取り組みの方向と事業展開、目標項目と目標値を具体的に記述していた。

そのため、応援計画の説明や実施結果、計画の進捗状況をこの分野別に整理し、一般県民にわかりやすく編集・公開し、いつでも参照できるようにする必要があると考えられる。

#### 4.1.3 健康づくり関連ホームページの状況

福井県は県のホームページで健康づくりの専用サイトを設けて健康づくり関連情報を一元的に管理するとともに、独自ドメインのふくい健康広場の開設や農林水産部との連携を図るなど、積極的に情報発信を行っていた。

他都道府県においては、福井県にはない機能(例えば、石川県の「いしかわ健康学講座 e-learning」)を有しているホームページが存在していた。

県内市町においては、健康づくり関連の情報発信は弱かった。

国においては、厚生労働省や独立法人が積極的に情報発信しており、福井県が分野別アクションとして9分野についての一般的情報は充実していた。

マスメディアについては、全国紙は健康の専用サイトを有しているが、地方紙は有していなかった。製薬会社については、多くの会社が健康の専用サイトを有しており、内容や機能も豊富であったが、薬等の商品宣伝との区別が付きにくいサイトもあった。Q&Aサイトでは有料が多かった。

その他として個人が運営するサイトで、内容が充実しているものもあった。

これらのことから、県としては、県内市町が健康づくりに関する情報を簡単に発信できるよう支援することが必要であると考えられる。

他方、個人向けの、健康づくりに関する一般的な情報を提供するサイトや健康診断チェック機能をもった参加型のサイトは民間を含め、すでに多数存在することから、県が個人向けに同様な、あるいは新たな参加型コンテンツの提供をめざすことについては、その難易度や費用対効果を含めて慎重に検討していく必要があると考えられる。

#### 4.1.4 健康づくり関連紙媒体の状況

新聞や雑誌には多くの健康づくりに関する記事が掲載されているが、掲載された情報がそのままホームページ上で公開されることが少ない。

そこで、福井県に関係があれば、著作権等の課題を解決しながらこれらの情報をホームページで紹介することを検討する必要があると考えられる。

#### 4.1.5 健康づくり関連研究の状況

健康づくり関連研究によると、健康づくり関連情

報に対するニーズは高く、インターネット利用者も多く、インターネットで専門的知識を求めていることが明らかになっている。

このため、健康づくり実施行政機関である健康福祉センターや市町保健センターでは人的、時間的な問題により対応できないことを解決する手段として(例えば、わかりやすい説明、詳細な説明に)ホームページを活用していくことが必要と考えられる。

#### 4.1.6 ITの状況

携帯電話でのインターネット情報提供については、パソコン向けのページとは別に携帯電話向けのページを作成する必要があったが、パソコン向けのページで代用することが可能となってきた。また、ホームページの作成にあたっては、WordやExcel等の普段使用しているソフトを利用して、特別な技術が必要とせずだれでも簡単に作成できるようになってきている。

#### 4.1.7 検索エンジンでのキーワード検索の状況

検索エンジンでのキーワード検索については、ヒットする件数が非常に多く、順位も検索エンジンによる違いや時期的な違いがあり、健康づくり関連情報の検索が容易でないことから、関連情報を事前に調査し、ホームページで提供することが必要と考えられる。

#### 4.2 ホームページの作成

上記の課題を解決する一例として、「福井の健康づくり」をトップページとするホームページを作成した。  
(<http://www.erc.pref.fukui.jp/kenkou/>)

具体的には、「健康増進計画について」、「福井県の応援計画について」、「健康づくりに関する業種別の情報」、「健康づくりに関する考え方」の4つに分け、原則として、既にインターネットに掲載されているページをリンクさせることとし、例外的に、足りないものについては新規に作成した。

このホームページは、新たなリンク先等が生じた場合は直ちに更新し、最新の状態になるように運営することが必要であり、そのためには簡単に更新できるようにすることが求められる。そこで、WordとExcelで作成し、HTML等の専門知識を必要としない形で作成することとした。

#### 4.3 考えられる方向性

調査結果や解決すべき課題、ホームページ作成を踏まえると、以下の方向性が考えられる。

##### 4.3.1 健康づくり情報システムに掲載する情報

健康づくりに関する情報は、一般人向けの一般的な情報と健康づくり実施行政機関(健康福祉センターや市町保健センター)向けの専門的な情報がある。前者は、食生活や糖尿病等に関する情報で、国や地方公共団体、民間企業等、多くのホームページに掲載されている。後者は、健康増進計画策定やその推進、評価等に関連する情報であり、多く掲載されているとはいえない状況である。

このことから、福井県における健康づくり情報システムで掲載する情報は、原則として、一般人向けはリンクで対応し、健康づくり実施行政機関向け情報の充実を図っていくことが望ましいと考えられる。

なお、一般の県民向けに関連情報をリンクするにあたっては、県の応援計画と対応する形で分野別の関連情報を分かりやすく整理して県民に情報発信することが望ましいと考えられる。

県民参加型のコンテンツについては、民間等の既存サイトの状況を踏まえると、現時点で県が新たに導入することについてはその難易度や費用対効果を含めて今後さらに慎重に検討していく必要があると考えられる。

市町等の健康づくり実施機関向けのコンテンツとしては、県は、それらの機関を支援する専門的な情報として、健康増進計画策定やその推進、評価に関連する情報等を整理して提供することが望ましいと考えられる。

また、県は、市町との役割分担として、市町の境界を超えた広域的な観点からの情報を提供することが望ましいと考えられる。

##### 4.3.2 システムを構築する場合のプラットフォーム

福井県における健康づくりに関するホームページは、健康づくり専用のホームページと健康づくり以外の情報も同時に提供するホームページがある。前者は県の健康づくり専用サイトである「健康づくり」や独自ドメインのホームページ「ふくい健康広場」であり、後者は県の各課のサイト(例えば、健康増進課のサイト)や関連財団法人のホームページ「ふくい健康の森」である。

一方、当センターは衛生や環境に関する情報の収集・解析・提供を所掌するとともに、健康長寿推進の調査研究も行っていることから、ホームページでの健康づくり情報の発信についてもより積極的に関与することが必要と考えられる。また、当センターには独自に運用管理している既設のホームページ発信システムがあることから、当該システムを、健康づくり情報システムのプラットフォームとして活用していくことについても検討する必要があると考えられる。

##### 4.3.3 健康づくり実施行政機関の情報受発信力の向上

健康づくりの推進には健康づくり実施行政機関の役割が重要であり、県内の市町保健センターのインターネットでの情報受発信力の向上が望まれる。

そのため、市町保健センターのインターネットでの情報受発信力向上を支援するための方策(例えば、簡単にホームページを作成し登録するための研修の実施や「ふくい健康広場」内に情報受発信サイトを設けることなど)を検討・実施することが望ましいと考えられる。

## 5. まとめ

インターネットは多くの人が利用しており、健康づくりに関しても多くの情報がインターネットで提供されている。しかしながら、福井県や県内市町が実施している健康づくりに関する多くの施策がインターネットで公表されておらず、また保健センターから情報発信が少ないことが明らかになった。

そこで、今後は実施予定および実施済みの施策をインターネットで公表し、健康づくり実施行政機関である保健センターの利用促進を図るとともに、健康づ

くりに関する施策を見える化することも必要であると考えられる。

今後の調査研究の方向としては、福井県では健康づくり関連のNPOや個人のインターネットでの情報発信が少ないので行政としてこれらとの連携を推進していく方策を検討するとともに、インターネットでは、従来の情報提供としての利用以外にSNSやブログ、Twitter等の個人間のコミュニケーションツールが広がってきているので今後はこれらへの対応についても検討する必要がある。

## 参考文献

- 1) 高橋由光他：健康・医療に関する情報取得におけるインターネットの利用状況,第67回日本公衆衛生学会総会抄録集,229(2008)
- 2) 寺崎譲他：Web2.0型Q&Aサイトにおけるメタボリックシンドロームに関する相談者のニーズ,第67回日本公衆衛生学会総会抄録集,228(2008)
- 3) 李恩兒他：健康情報を伝達するための有効なメディアの検討,第68回日本公衆衛生学会総会抄録集,169(2009)
- 4) 撫井賀代他：世論調査に基づく効果的な健康づくり対策に関する検討,第68回日本公衆衛生学会総会抄録集,197(2009)
- 5) 東克哉他：地域保健における健康づくり・介護予防事業に関する現状と展望,第66回日本公衆衛生学会総会抄録集,348(2007)
- 6) 繁田正子他：NPOを中心に行政や大学、医療系団体が連携し進めた地域タバコ対策,第68回日本公衆衛生学会総会抄録集,241(2009)
- 7) 太田昌二他：地方自治体とNPOとの連携によるHIV検査事業の実践,第68回日本公衆衛生学会総会抄録集,261(2009)
- 8) 甲斐裕子他：全国市町村におけるITを活用した健康教育の実施状況と保健師の意識,第54巻日本公衆衛生雑誌第9号,644-651(2007)
- 9) 福永一郎：健康日本21都道府県、市町村計画の調査から見えてきたこと,第66回日本公衆衛生学会総会抄録集,150(2007)
- 10) 三谷博明：eヘルス革命,日本医療企画,(2001年5月)

# 光化学オキシダント等の越境汚染に関する調査研究（第1報） —海沿いの高地における大気汚染物質の予備調査—

谷口佳文・井上由里香・山田克則・高橋伸行

Research on the Cross-border Pollution of Photochemical Oxidants and Other Matters (1)  
— Preliminary Survey of Atmospheric Pollutants at Seacoast Highlands —

Yoshifumi TANIGUCHI, Yurika INOUE, Katsunori YAMADA, Nobuyuki TAKAHASHI

## 1. はじめに

近年、全国的にオキシダント(Ox)濃度の増加傾向や高濃度となる地域の広域化が指摘され、その原因としてアジア大陸からの越境汚染の可能性が指摘されている。

本県においても西寄りの風の日にOx濃度が高くなる傾向や<sup>1)</sup>、県内全域でOxが高濃度となる日が観測されている。

そこで本県における越境汚染の影響を探るための標記研究を平成22年度から開始するにあたり、大気環境測定車「みどり号」(以下「みどり号」)を用いた予備調査を行った。

## 2. 調査方法

### 2.1 調査地点の選定

Ox濃度が高濃度となる要因として、近傍地域からの窒素酸化物(NOx)等の排出の他に、上空の強い風に乗って遠方から運ばれたOxが、対流により地上に補給されることが考えられる<sup>2)</sup>。

そこで越境汚染によるOx濃度の上昇をより早くより正確にとらえるために、上空から飛来するOxをダイレクトに測定することが必要と考え、調査地点として以下の要件を設定した。

- ・汚染物質排出源の影響を受けにくい地域(内陸部よりも海岸部)
- ・大気混合層の範囲内(100~1,500m)でなおかつ逆転層の範囲外(数10~数100m)
- ・「みどり号」での測定が可能(道路、電力等)

地図および現地確認を通して、これらの条件を満たす地点として久須夜ヶ岳山頂(標高619.7m)付近および国見岳山頂(標高656m)付近の2地点を選定した。

### 2.2 調査期間

「みどり号」の年間運用には市町依頼による調査などが含まれるため1か月程度の連続測定しかできないため、各地点での調査期間は下記のとおりとなった。

- ・久須夜ヶ岳(平成21年5月26日~6月30日)
- ・国見岳(平成21年7月6日~8月7日)

### 2.3 調査方法および調査項目

調査項目として「みどり号」に搭載された以下の自動測定機による測定を行い、地域代表測定局(三国、福井、神明、大野、敦賀、小浜)の測定結果との比較を行った。

- ・二酸化硫黄計(SO<sub>2</sub>)
- ・窒素酸化物計(NO、NO<sub>2</sub>)

- ・浮遊粒子状物質(SPM)
- ・オキシダント計(O<sub>3</sub>)
- ・炭化水素計(NMHC、CH<sub>4</sub>)
- ・一酸化炭素計(CO) ※COについてはみどり号のみ
- ・風向風速計(WDWW)
- ・温度湿度計(TH)

## 3. 結果と考察

### 3.1 久須夜ヶ岳調査地点

調査期間中にいずれかの測定局でOx濃度が90ppbを超えたのは6月2日、6月12日、6月18日、6月19日であった。このうち大野を除く全局で90ppbを超えた6月2日と、和久野で119ppbを観測した6月12日について(90ppb以上は敦賀、和久野のみ)解析を行った。

#### 3.1.1 6月2日の事例

図1~図5に前日から翌日にかけての濃度推移を示す。前日の夜からみどり号のSO<sub>2</sub>濃度とOx濃度が上昇する傾向がみられ、NO、NO<sub>2</sub>は他の測定局と比べ測定値が低く推移した。COについては通常は0~0.1ppmと低い値が、Oxが高くなるのとほぼ同じ時間帯に0.1~0.3ppmまで値が上昇した。その他の項目については他の測定局と大きな差はみられなかった。

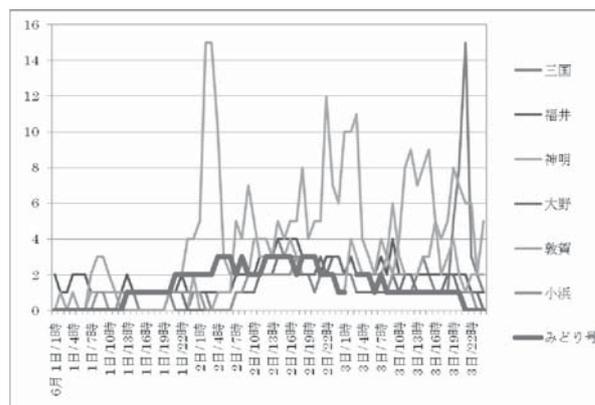


図1 SO<sub>2</sub>濃度(単位 ppb)

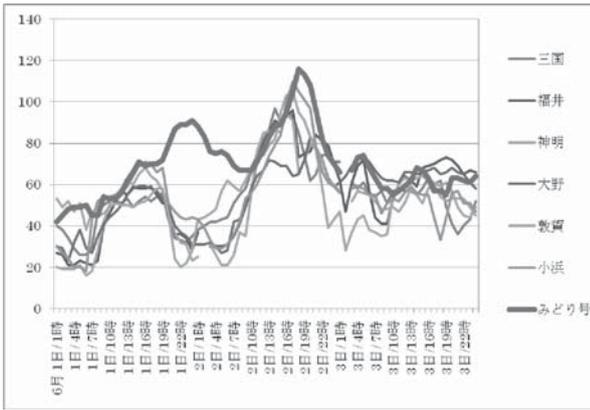


図2 Ox 濃度 (単位 ppb)

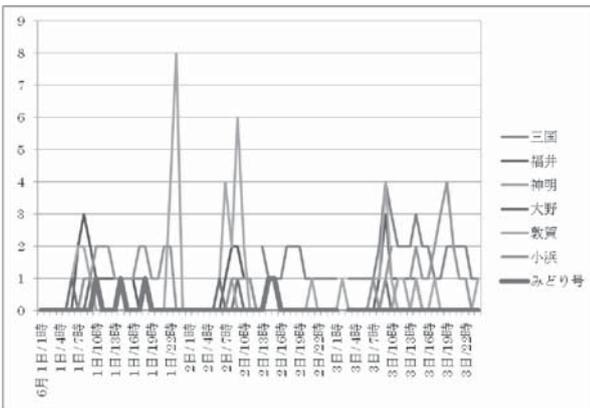


図3 NO 濃度 (単位 ppb)

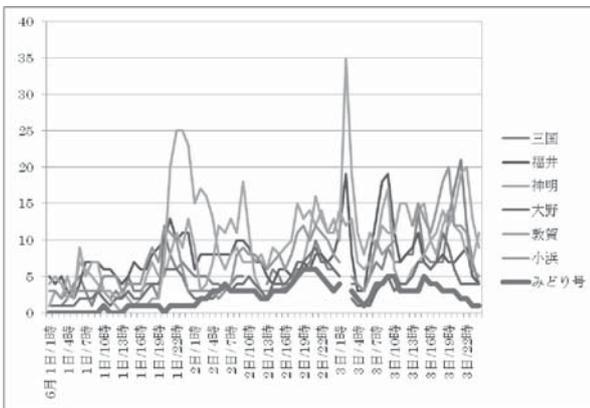


図4 NO<sub>2</sub> 濃度 (単位 ppb)

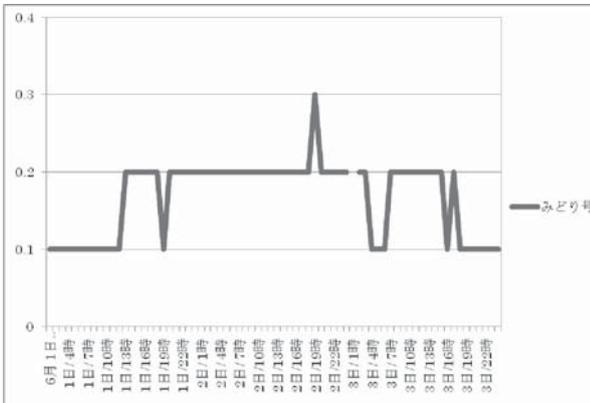


図5 CO 濃度 (単位 ppm)

後方流跡線解析 (NOAA HYSPLIT MODEL) ではアジア大陸から日本海にかけての気塊が山陰地方を經由して流れ込み、前日の夜間から当日にかけて SO<sub>2</sub> 濃度や Ox 濃度を上昇させたことがうかがえた (図6)。

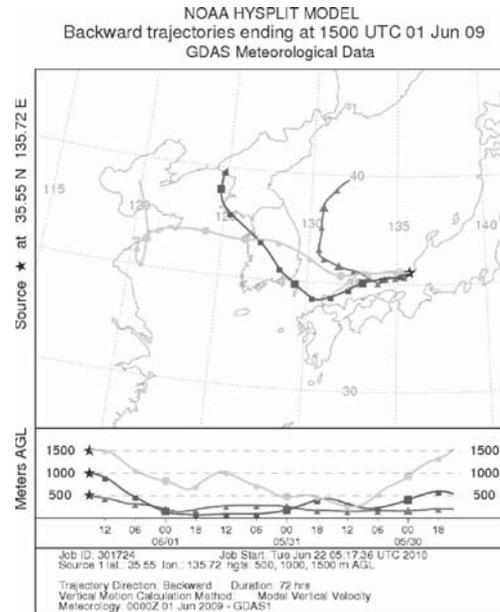


図6 後方流跡線図 (6月2日 0:00)

### 3.1.2 6月12日の事例

図7~図11に前日から翌日にかけての濃度推移を示す。

前日の夜からみどり号のOx濃度が高くなる傾向が認められたが、当日のOx濃度が90ppbを超えたのは2局(敦賀、和久野)のみであった。NO、NO<sub>2</sub>は他の測定局と比べ測定値が低く推移し、CH<sub>4</sub>は小浜局と同程度であったが、他の測定局で夜間に高くなる傾向が認められた。またCOについては、通常0~0.1ppmと低い値が、日中のみ0.1~0.3ppmと値が上昇した。その他の項目については大きな差は認められなかった。このうちCH<sub>4</sub>については6~8月にかけて水田から発生するCH<sub>4</sub>により濃度が上昇している<sup>3)</sup>ことが考えられる。

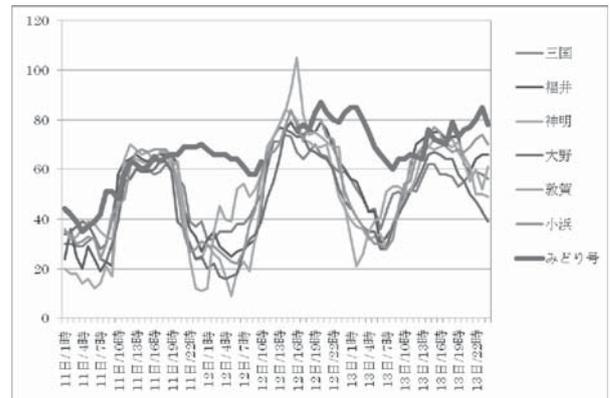


図7 Ox 濃度 (単位 ppb)

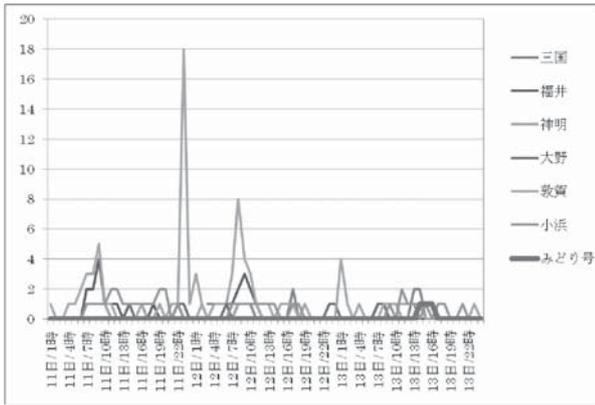


図8 NO濃度(単位ppb)

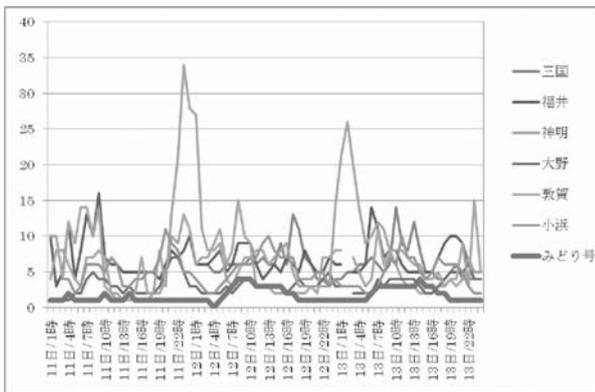


図9 NO<sub>2</sub>濃度(単位ppb)

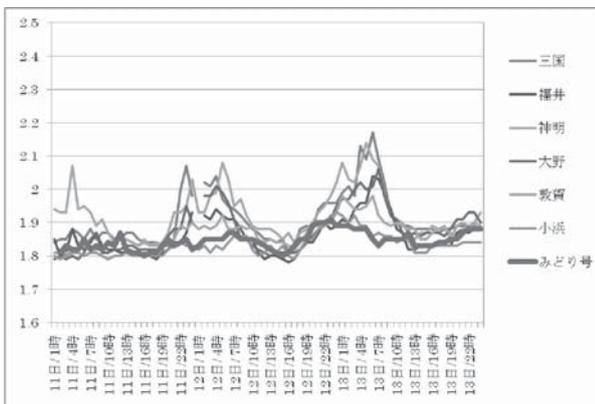


図10 CH<sub>4</sub>濃度(単位ppmC)

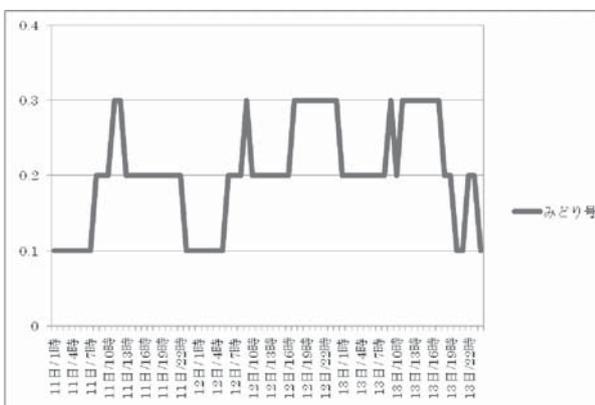


図11 CO濃度(単位ppm)

後方流跡線解析ではアジア大陸から直接流れ込んできた気塊が夜間にOx濃度を上昇させたことがうかがえた(図12)。

ただし、夜間の濃度上昇がOxおよびCH<sub>4</sub>のみであったこと、気塊の源流が北極圏付近まで遡り高度3,500mに達することから、アジア大陸からの越境汚染よりも成層圏オゾンの沈降による影響が大きい可能性が考えられる。

また、前日夜のみどり号のOx濃度が最大で70ppbであることや、当日のOx濃度上昇は地域に限られ、敦賀局でOx濃度が急上昇する1時間ほど前に滋賀県内で光化学スモッグ注意報が発令されていることから、国内発生源による移流の影響が加わっていると考えられる。

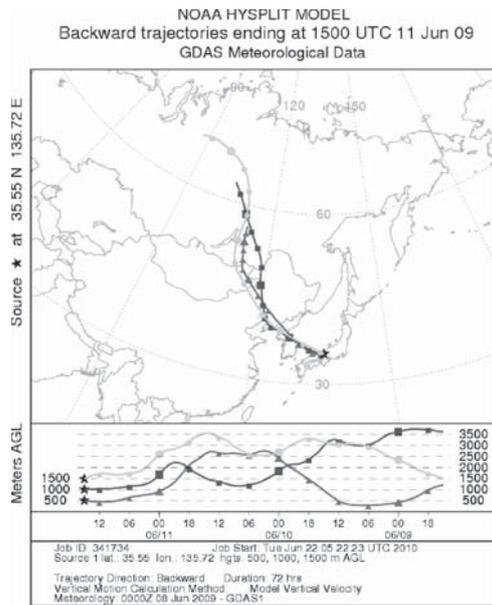


図12 後方流跡線図(6月12日0:00)

### 3.2 国見岳調査地点

調査期間中にいずれかの測定局でOx濃度が90ppbを超えたのは7月12日のみであったため(90ppb以上は和久野のみ)、この日について解析を行った。

#### 3.2.1 7月12日の事例

図13~図19に前日から翌日にかけての濃度推移を示す。

前日からみどり号のSO<sub>2</sub>濃度、Ox濃度、CO濃度が高くなる傾向が認められたが、当日のOx濃度が90ppbを超えたのは1局(和久野)のみであった。NO、NO<sub>2</sub>、NMHCは他の測定局と比べ測定値が低く推移し、CH<sub>4</sub>はみどり号よりも他の測定局で夜間に高くなる傾向が認められた。SPMについては大きな差はみられなかった。

このうちCH<sub>4</sub>については6月12日の事例と同じく水田から発生するCH<sub>4</sub>により濃度が上昇していることが考えられる。

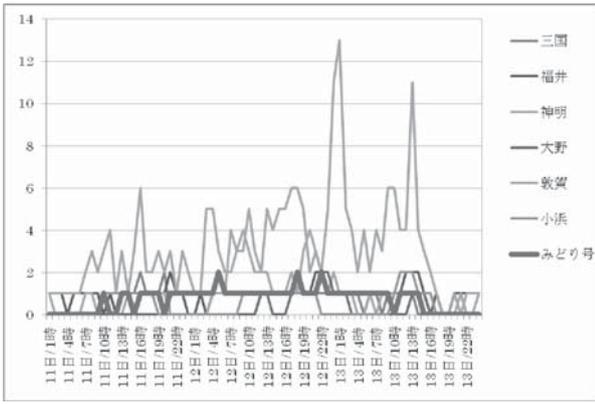


図 13 SO<sub>2</sub>濃度(単位 ppb)

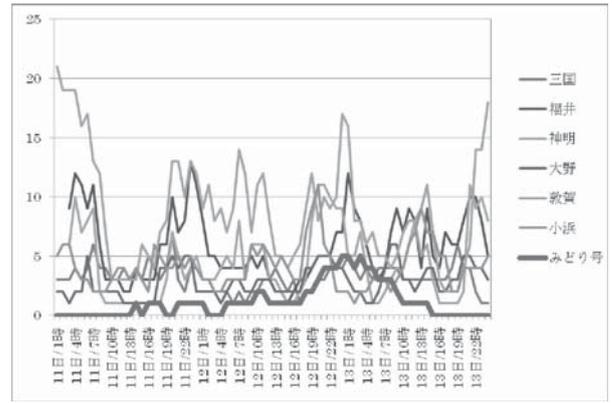


図 17 NO<sub>2</sub>濃度(単位 ppb)

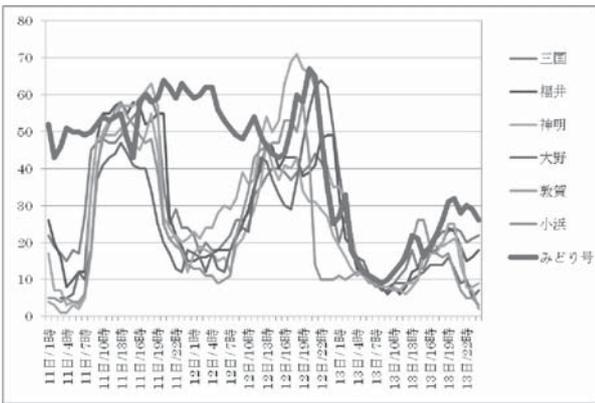


図 14 Ox濃度(単位 ppb)

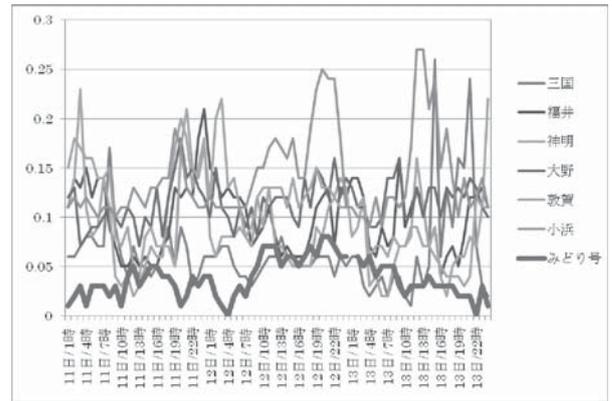


図 18 NMHC(単位 ppmC)

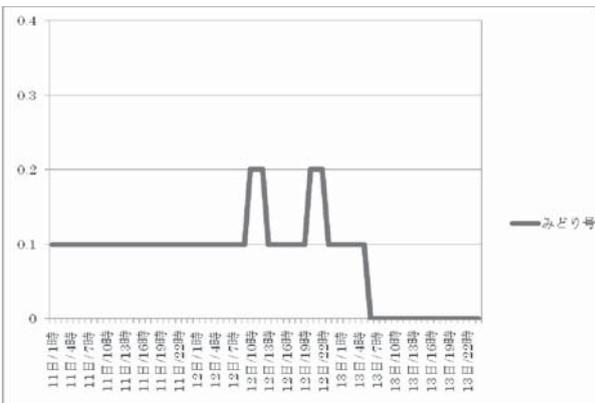


図 15 CO濃度(単位 ppm)

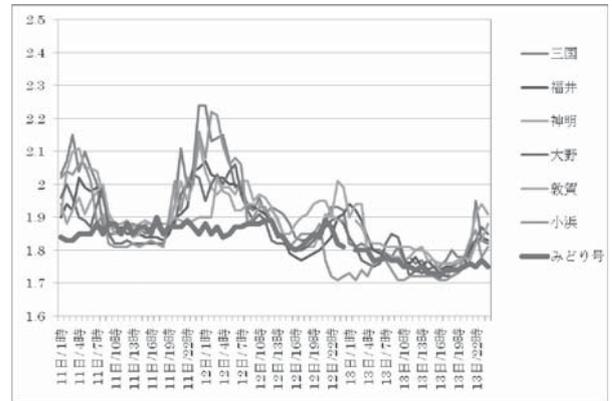


図 19 CH<sub>4</sub>(単位 ppmC)

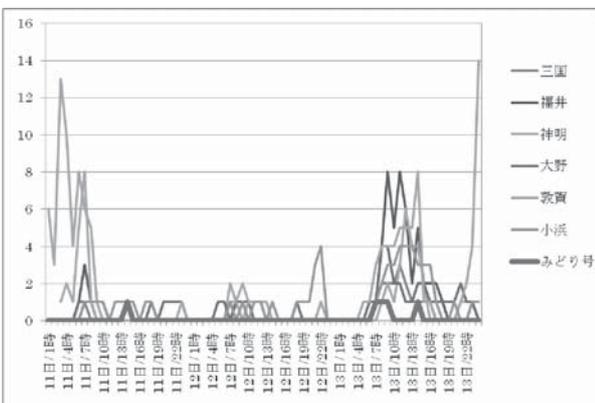


図 16 NO濃度(単位 ppb)

後方流跡線解析ではアジア大陸から山陰地方を經由して流れ込んできた気塊が夜間に SO<sub>2</sub> 濃度、Ox 濃度、CO 濃度を上昇させたことがうかがえた (図 20)。

ただし、前日夜のみどり号の Ox 濃度が最大で 64ppb であることや、当日の Ox 濃度が上昇した地域に限られ、濃度も 15 時以降に急激に上昇していることから、当日の Ox 濃度上昇は国内発生源による移流の影響が大きいと考えられる。

## 4. まとめ

今回の予備調査の結果、県内でオキシダント濃度が上昇する前日の夜に調査地点でOx濃度が上昇することが観測され、その原因として後方流跡線解析によりアジア大陸からの移流の可能性が高いことが示唆された。

また今回得られたデータから、前日夜に調査地点で濃度が上昇する項目やその値と、当日のOx高濃度地域の広がりに関係がみられたことから、海沿いの高地における観測データを解析することが越境汚染の解析に有効であると考えられる。

そこで、来年度以降の本調査では自動測定以外の調査項目として、光化学オキシダントの原因物質の一つである揮発性有機化合物等についても調査を行うとともに、季節変動や調査地点と各測定局とのOx濃度上昇の相関関係についても解析を行っていく予定である。

## 参考文献

- 1)山田克則他：北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴(2)―風向別高濃度出現時間数の経年変化―，第36回環境保全・公害防止研究発表会講演要旨集，(富山市,2009)
- 2)清水源治他：ドップラーレーダーによる上層風の連続観測からみた上空のオキシダント濃度の地上への影響，山梨県衛生公害研究所年報,50,48-54(2006)
- 3)植山洋一他：自動測定機による炭化水素濃度について，福井県公害センター年報,8,171-178(1978)

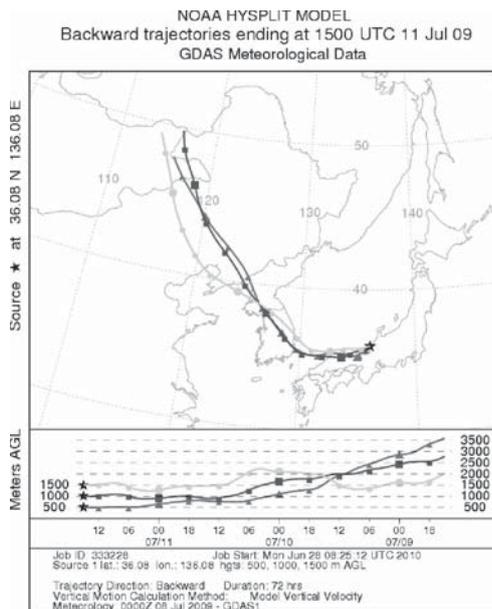


図 20 後方流跡線図 (7月12日0:00)

# 微生物分解による汚泥・土壌のダイオキシン類 低減化に関する研究 (第2報)

三木 崇・熊谷宏之

Degradation of Dioxins by White Rot Fungi (2)

Takashi MIKI, Hiroyuki KUMAGAI

## 1. はじめに

キノコに代表される白色腐朽菌<sup>1)</sup>は、自身の分解酵素 (LiP:リグニンペルオキシターゼ、MnP:マンガンペルオキシターゼ、Lac:ラッカーゼ) によって、複雑な化学構造を有する木材構成成分のリグニンなど、難分解性物質を分解できることが知られており、ダイオキシン類などの難分解性物質についても、白色腐朽菌による分解・無害化処理が期待され、基礎的な培養条件にて分解効果が確認されている報告<sup>2)~4)</sup>もある。

また、福井県内におけるダイオキシン類の実態として、これまでの調査の結果、一部河川で環境基準値 (1pg-TEQ/L) を超過するダイオキシン類汚染が確認され、その原因は一般的な汚染要因 (燃焼、農薬 (CNP、PCP)、PCB 製品など) だけでなく、繊維染色事業所からの染色排水 (染料) が寄与していることを解明<sup>5)~8)</sup>した。

我々は染色排水のダイオキシン類低減化対策として凝集沈殿法の検討を行い、その有効性を確認したが<sup>9)</sup>、凝集沈殿法で回収した排水汚泥にはダイオキシン類が残存するため、無害化処理が必要となる。

そこで、低コストで環境負荷の小さな処理技術としてバイオレメディエーションを活用した低減策を考え、白色腐朽菌を用いたダイオキシン類の低減化について検討した。

## 2. 方法

### 2. 1 白色腐朽菌の選定

分解試験には以下の9種類の菌を使用した。

#### ①福井大学所有の野生株

既に染料やダイオキシン類の分解効果が確認されている<sup>3)</sup>菌株として、福井大学所有の野生株 (L-25 株) を使用した。野生株の分解酵素はマンガンペルオキシターゼ (MnP) が主体的である。

#### ②県内産食用キノコ株 (4種類)

福井県内で食用に栽培されているキノコ類として、県総合グリーンセンターから、ふくひら1号、ふくひら2号、マイタケ、エノキタケの4種類の菌株の提供を受けた。食用キノコ株は、キノコの収穫後に根の部分 (廃菌床) が廃棄物として発生し、焼却処分されている。このため廃菌床をダイオキシン分解に利用することが出来れば、廃棄物の低減化と有効活用に繋がる利点がある。分解酵素量について吸光光度測定を行った結果、4菌株ともLacが主体的であった。

#### ③福井大学所有の変異株 (4種類)

野生株 (L-25 株) の突然変異とスクリーニングを繰り返して得られた新種の菌株である。分解酵素はマンガンペルオキシターゼ (MnP) が主体的で、酵素量は野生株の約1.5倍である。

### 2. 2 分解方法

分解試験は、液相分解、固相分解の2通りを行った。分解効果を確認するため、菌を添加しないコントロール試料を用意し、分解後試料とコントロール試料と比較することで低減化率を求めた。

$$\text{低減化率(\%)} = \frac{\text{コントロール試料(pg)} - \text{分解後試料(pg)}}{\text{コントロール試料(pg)}} \times 100(\%)$$

#### (1)液相分解

三角フラスコ内の培養液(100mL)を121℃で加熱滅菌した後植菌し、30℃、150rpmで7~10日間振盪培養して菌体を成長させた。分解対象試料 (標準物質や土壌、活性汚泥など) を添加し、更に28日間以上振盪培養して分解試料とした。なお、酵素抽出液分解では、試料と混合後、酵素の分解活性に必要な過酸化水素水 (1mM) を2日毎に約1mL添加し、分解期間は他より短めの14日間とした。これは共同研究者の助言に基づくもので、初期の酵素抽出液には分解酵素が十分に存在しているが、時間とともに酵素が分解して活性が失われると予想されることから、分解に長期間費やしても意味がないと判断したためである。

培養液成分は、福井大学所有の野生株、変異株について、ポテトデキストロースブロス (以下、PDB) 24g/L、ポリペプトン0~45g/L、MnSO<sub>4</sub> 0.01~0.1mMであり、県内産キノコ株は、PDB 12~24g/L、ポリペプトン0~12g/L、MnSO<sub>4</sub> 0~0.1mMである。また、Lac機能を活性化させるメディアータとして、ヒドロキシトリアズール、ピオール酸、ABTSの3種類を選定し、分解対象試料と同時に添加した。(終端濃度で1mM)

今回の実験で用いた分解対象試料は、ダイオキシン類 (DXNs) 標準物質の2,3,4,6,7,8-HxCDF (TEF=0.1)、OCDD/OCDF 混合液 (TEF=0.0003) 各10,000pgや、活性汚泥である。2,3,4,6,7,8-HxCDFは染色排水由来に特徴的なダイオキシン類であり、今回の実験系における培養液中の毒性等量 (TEQ) 濃度は、河川水の環境基準値 (1pg-TEQ/L) の10,000倍に相当する。OCDD/OCDFは旧農薬 (PNP) に特徴的なダイオキシン類であり、水田土壌等から比較的高濃度で検出されている。

#### (2)固相分解

単純な静置培養と、菌体に水分や糖類を直接与えて攪

拌する静置・攪拌培養で行った。模擬汚染土壌は、ダイオキシン類濃度が非常に低い清浄な赤土に、2,3,4,6,7,8-HxCDFを10,000pg添加して調整した。

静置培養：市販のPDB寒天培地で培養した菌体を1cm<sup>2</sup>程度にカットし、5.0gの模擬汚染土壌（もしくは排水汚泥）に3片載せ、3日毎に約1mLの純水を滴下して28日間以上室温(20～25℃)で静置した。

静置・攪拌培養：粉末状に粉砕した木材チップ14gを米ぬか2.0gと混合し、純水24mLを加え、120℃での滅菌処理後に植菌した。14日間室温で静置培養した後、分解対象試料を添加し、2mL/3daysの頻度で、純水、グルコース水溶液(100g/L)、ABTS水溶液(20.5g/L)を添加して十分攪拌した。

### 2.3 試料のダイオキシン類分析

液相分解試料に、内標準物質としてクリーンアップスパイクを添加し、吸引ろ過操作によってろ液と残渣に分けた(図1)。

残渣についてはGerhardt製ソックスサームでトルエン抽出を2回行い、ろ液はジクロロメタンとヘキサンによる液-液抽出を計7回実施し、硫酸ナトリウムで脱水処理した後に両抽出液を混合した。(培養液は有機物を多く含んでおり、液-液抽出の際にはジクロロメタンと培養液の混合相(エマルジョン)が発生する。このため、水相と混合相について3回ずつヘキサン抽出を行うこととした。)なお、固相試料の場合は、ろ過操作と液-液抽出を省略し、ソックスサーム抽出から開始した。

得られた抽出液を多層シリカゲルカラムで精製した後、活性炭分散シリカゲルリバースカラムでmono-ortho PCBs画分とnon-ortho PCBs/PCDDs/PCDFs画分に分離し、20μLまで最終濃縮した。HRGC/HRMSによる測定では、既報<sup>10)</sup>の測定条件下で、GCカラムとしてSP-2331とRH-12msの2種類を用いて同定・定量を行った。

なお、当初は、液相分解試料をろ液と残渣に分け、ろ液を液-液抽出する方法で測定していたが(図1)、試料間で回収率のバラツキが大きいという難点があり、50%を下回るケースもあった。

このため、最初に活性炭凝集剤を添加して溶液中のダイオキシン類を全て沈殿物として回収することで、回収率が平均80～90%まで大幅に改善され、同時に分析の簡易化・迅速化も達成された(図2)。

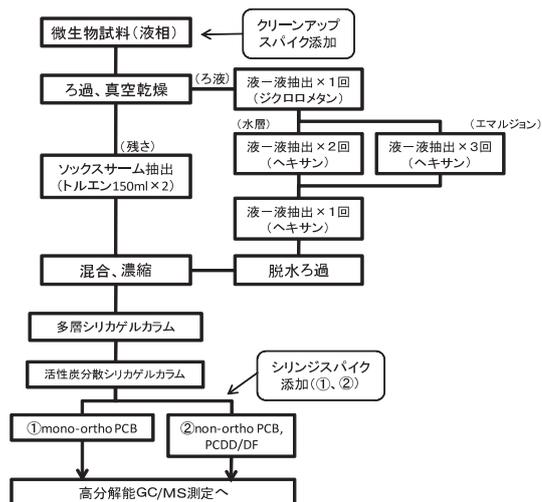


図1 微生物分解試料の分析フロー

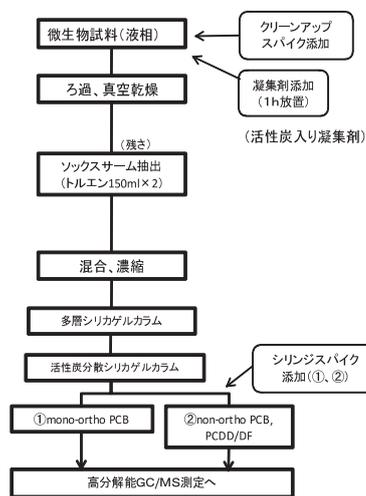


図2 微生物分解試料の分析フロー (活性炭凝集剤添加法)

## 3. 結果と考察

今回の研究では、分解効果の有無の判定として、低減化率30%を判断基準とした。これは、JIS K 0312等の「ダイオキシン類の測定方法」に準ずる考え方である。

### 3.1 野生株による分解結果

福井大学所有の野生株を用いて液相分解、固相分解を行った結果を表1に示す。

分解結果は、いずれの系も初期濃度に近いダイオキシン類が回収され、①単純培養分解の高濃度培地試料のみ、約20%の低減化が確認されたが、他の系は10%未満で、明確な分解効果は認められなかった。

表1: 福井大学所有の野生株による分解試験

分解方法	分解対象	低減化率
液相分解	振盪培養 (通常、高濃度培地)	HxCDF 10,000pg 10%未満 (高濃度培地は約20%)
	酵素抽出液 (通常、高濃度培地)	HxCDF 10,000pg 10%未満
	振盪培養(汚泥) (通常、高濃度培地)	汚泥5.0g 10%未満
固相分解	静置培養(土壌) (通常、高濃度培地)	HxCDF 10,000pg (土壌5.0g) 10%未満
	静置培養(汚泥) (通常、高濃度培地)	汚泥5.0g 10%未満 (菌が死滅)

3. 2 県内産キノコによる分解結果

分解酵素に関する簡単な予備試験として、RBBR 色素培地での室温培養 (20℃) を行った。4 菌株のうち、ふくひら 1 号、ふくひら 2 号は成長が早く、植菌から 9 日間後には、菌糸の成長とともに RBBR 色素の退色 (分解) が認められた。一方、マイタケ、エノキタケでも最終的には色素の退色が認められたものの、ふくひら 1 号、2 号に比べ成長が遅く、分解酵素の生産性もやや少なめといえる。培養液を吸光度測定した結果、分解酵素は 4 菌株とも Lac が主体的で、MnP、LiP はほとんど分泌されていなかった。

食用キノコ株を用いて液相分解、固相分解を行った結果を表 2 に示す。ふくひら 2 号について各種培養条件を検証した結果、多くの系ではコントロール試料、分解後試料とも初期添加量と同等のダイオキシン類が回収され、分解効果は認められなかったが、液相分解の一部の系で、HxCDF について 57~89%、OCDD/OCDF について 61~93% の低減化率が確認された。これらは培地に窒素成分 (ポリペプトン) を使用しない系であり、メディエータ不使用の系で大きな低減化率が確認されたことも考慮すると、低減化に至った要因は培地成分による影響と考えられる (図 3)。なお、OCDD/OCDF を用いた分解試験のうち、ヒドロキシトリアゾール添加系 (1mM) の低減化率は 14% と、他の実験系と比べ非常に低い結果となった (図 4)。これは、分解終了後の当該試料から、酸味の効いた強い腐臭がしていた状況を踏まえると、メディエータ添加時に雑菌が混入して繁殖した可能性が高く、ヒドロキシトリアゾール添加系に関しては参考値とするのが妥当と考えられる。

また、実用化に近い条件として固相分解を検討した結果、水分を添加しない静置培養では 4 菌株とも低減化は認められず、ふくひら 2 号に水分やグルコース溶液、ABTS を 3 日毎に添加した静置・攪拌培養でも、低減化率は最大で 22% と、分解誤差範囲内であった。なお、3 日毎の攪拌時には菌糸が成長しており、ABTS 添加時には酸化作用によって ABTS が濃い緑色を呈していたことを考慮すると、分解酵素 (Lac) 自体は分泌されている可能性が高い。

表 2: 食用キノコ株 (4 種) による分解試験

方法	培地成分	分解対象	低減化率	
液相分解 (※全てふくひら2号)	振盪培養 ・通常培地 ・高濃度培地	①ポリペプトン12g/L、 PDB12g/L、MnSO <sub>4</sub> 1mM ②ポリペプトン12g/L、 PDB12g/L、グルコース12g/L、 MnSO <sub>4</sub> 1mM	HxCDF 10,000pg	10%未満
	振盪培養 ・特殊培地	①セルロース24g/L ②リグニン24g/L	HxCDF 10,000pg	10%未満
固相分解	振盪培養 ・低窒素培地 ・メディエータ添加	PDB 24g/L ①メディエータなし、②ヒドロキ シトリアゾール1mM、③ピオ ル酸1mM、④ABTS 1mM	HxCDF 10,000pg OCDD/OCDF 各10,000pg	57~89% 61~93%
	静置培養 ・キノコ4種 ・30~180日	横縦汚染土壌5g、木材チップ5g (水分添加せず)	HxCDF 10,000pg	10%未満
	静置培養 ・ふくひら1号 ・化学触媒系	横縦汚染土壌5g、木材チップ5g ・過酸化水素水 ・酸化カルシウム	HxCDF 10,000pg	10%未満
	静置・攪拌培養 ・ふくひら2号 ・メディエータ添加	横縦汚染土壌4g、木材チップ 40g (水、グルコース、ABTSな どを添加して攪拌)	HxCDF 10,000pg	15%未満
静置・攪拌培養 ・ふくひら2号 ・メディエータ添加	木材チップ40g(標準物質を直 接添加。水、グルコース、ABTS 等を添加して攪拌)	OCDD/OCDF 各10,000pg	22~11%	

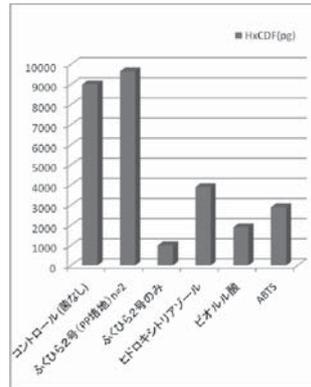


図 3 : HxCDF 分解結果 (ふくひら 2 号)

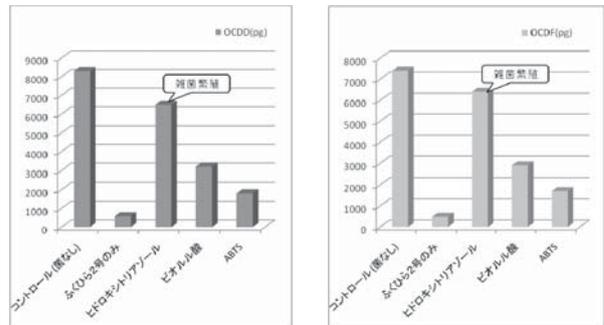


図 4 : OCDD/OCDF 分解結果 (ふくひら 2 号)

3. 3 変異株による分解結果

福井大学所有の変異株を用いて液相分解を行った結果を図 5 に示す。OCDD/OCDF について、51~82%、40~83% の低減化率が確認された。なお、変異菌 B は他より分解効果が良好であったが、菌が器壁に吸着する形で成長しており、生育条件は若干異なっていた。なお、分解後の試料について、塩素数の異なる異性体も確認したが、低塩素数の異性体は認められなかった。

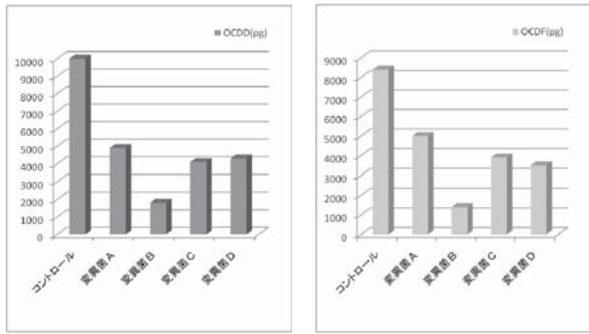


図5：OCDD/OCDF分解結果（福井大学所有の変異株）

#### 4. まとめ

食用キノコ株（ふくひら2号）での液相分解（28日間）の結果、2,3,4,6,7,8-HxCDFについて57～89%、OCDD/OCDFについて61～93%の低減化が認められた。Lacメディアータ添加による効率改善は特に認められなかった。食用キノコ株を木材チップで培養した固相分解（攪拌・静置培養）では、菌糸の成長は認められたが、低減化率は概ね2割以下であり、十分な分解効果は認められなかった。このことに関して原因は不明だが、木材チップをベースとした固相分解系においては、分解しやすい有機物（木材チップ）の分解が優先されたり、菌糸と土壌粒子に吸着したダイオキシン類との物理的な接触が少ない可能性などが推察される。

また、福井大学所有の変異株4株（A～D）で液相分解（28日間）を行った結果、OCDD/OCDFについて、低減化率は51～82%、40～83%であった。

今後も引き続き分解条件の改善に取り組むとともに、モデル土壌試料などの分解試験を行い、ダイオキシン類の分解特性の評価や分解機構について検証する予定である。

#### 謝辞

本研究を実施するにあたり、技術指導、ご協力いただいた福井大学工学部櫻井明彦准教授、福井県総合グリー

センター、若狭湾エネルギー研究センターの皆様方に感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 渡辺隆司：白色腐朽菌のフリーラジカルプロセス、木材研究・資料 第36号、p34-50（2000）
- 2) H.-R.Karimniaae-Hamedani et al. : Decolorization of synthetic dyes by a new manganese peroxidase-producing white rot fungus, *Dyes and Pigments* 72, 157-162（2007）
- 3) A.Sakurai et al. : Removal of dioxins, endocrine disruptors and dyes by a newly isolated white-rot fungus, *International chemical congress of pacific basin societies, Honolulu, USA, CD-ROM723*（2005）
- 4) C.Adinarayana.Reddy : The potential for white rot fungi in the treatment of pollutant, *Current Opinion in Biotechnology* 6, 320-328（1995）
- 5) 熊谷宏之他：福井県の未規制発生源からのダイオキシン類流入河川における年間濃度変動について、第15回環境化学討論会講演要旨集、304-305（2006）
- 6) 熊谷宏之他：分散染料中のダイオキシン類分析法の開発—凝集剤を用いた抽出法の評価—、第16回環境化学討論会講演要旨集、330-331（2007）
- 7) 熊谷宏之他：未規制発生源である染色排水からのダイオキシン類排出機構について、第16回環境化学討論会講演要旨集、388-389（2007）
- 8) 熊谷宏之他：分散染料中のダイオキシン類分析について—抽出法の検討と測定データの特徴—、福井県衛生環境研究センター年報、5, 77-84（2006）
- 9) 熊谷宏之他：染色排水からのダイオキシン類低減化試験について—凝集沈殿、微生物分解、太陽光照射の検討—、福井県衛生環境研究センター年報、6, 55-60（2007）
- 10) 熊谷宏之他：未規制発生源からのダイオキシン類流入河川における汚染機構について—年間濃度変動と各汚染寄与割合の推定—、福井県衛生環境研究センター年報、4, 66-71（2005）

# 夜叉ヶ池における酸性雨影響調査について (第4報) —水質の季節変動に関する研究—

松永浩美・片谷千恵子・落井 勅\*1・加藤賢二\*1

Survey on the Effects of Acid Rain in Yashagaike Pond (4)  
—Research on Seasonal Variation of Water Quality—

Hiromi MATSUNAGA, Chieko KATAYA, Tadasu OCHII\*1, Kenji KATO\*1

## 1. はじめに

夜叉ヶ池は、南条郡南越前町今庄の岐阜県との県境、標高1,099mにある小さな池で、環境省の「第3次酸性雨対策調査」で酸性雨による影響が生じている可能性があり、今後も継続して調査を行う必要があるとされた湖沼である。そこで、当センターでは平成6年度から環境省の委託を受けて年4回のモニタリング調査を行っている<sup>1-3)</sup>が、年間を通じた水質の変動をより詳細に把握するため、平成9年度に冬季を除く詳細調査を実施した。それから約10年が経過しており、その後の酸性化の進行状況を把握するため、平成20年度に同様の詳細調査を行ったので、その結果について報告する。

## 2. 調査方法

### 2. 1 調査期間

調査は、平成20年4月29日～11月10日の間に18回行った。

### 2. 2 調査地点および採水方法

試料は、夜叉ヶ池の湖岸より表層水を採取した。図1に採取地点を示した。

● 採取地点

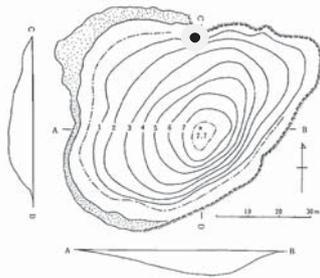


図1 夜叉ヶ池の等深線図<sup>4)</sup>と採取地点

### 2. 3 調査項目および調査方法

#### ①水質

pH、電気伝導率 (EC)、M-アルカリ度、硫酸イオン ( $\text{SO}_4^{2-}$ )、硝酸イオン ( $\text{NO}_3^-$ )、塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ )、アンモニウムイオン ( $\text{NH}_4^+$ )、ナトリウムイオン ( $\text{Na}^+$ )、カリウムイオン ( $\text{K}^+$ )、カルシウムイオン ( $\text{Ca}^{2+}$ )、マグネシウムイオン ( $\text{Mg}^{2+}$ )、クロロフィル a などについて行い、分析は、陸水モニタリングの手引書 (初版)<sup>5)</sup> に従い

行った。

#### ②湖水量

採水時に池の水位を観測し、水位から湖水量を推計した。

## 3. 結果と考察

### 3. 1 水質調査結果

今回の調査結果を表1に示した。(平成9年度の調査結果データは参考文献<sup>2)</sup>に掲載。)

#### 3. 1. 1 主要成分の季節変動

酸性化の指標としての代表的な項目である pH、EC、M-アルカリ度、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、クロロフィル a の結果を平成9年度の結果とあわせて図2に示した。

pH は、4.93～5.48 の間で変動し、平均は 5.22 であった。季節変動をみると、雪解け時の5月上旬が最も低く、8月下旬から9月上旬にかけて最も高くなり、その後冬に向けて徐々に低下していった。平成9年度の結果 (最高値 5.7、平均値 5.33) と比較すると、最高値 (5.48) および平均値 (5.22) とともに低かった。

EC は、春先に最も高く、その後徐々に低くなっていった。年間の変動は平成9年度と同じような変動を示したが、平成20年度は年間を通して平成9年度より高く推移していた。

また、酸性雨に対する感受性の指標である M-アルカリ度は、年間を通して低く推移していた。平成20年度の平均値は 0.010 meq/L、最高値は8月下旬の 0.018 meq/L であり、平成9年度 (平均 0.023 meq/L、最高 0.040 meq/L) に比べて大きく低下していた。

酸性雨の原因物質である  $\text{SO}_4^{2-}$  と  $\text{NO}_3^-$  については、ともに春先に高く、その後徐々に低下していった。平成9年度と比較してみると、 $\text{SO}_4^{2-}$  は春から夏にかけてはほぼ同程度の濃度で推移していたが、秋以降は平成20年度の方が高かった。 $\text{NO}_3^-$  は、平成9年度にみられた6月ごろと秋以降の濃度の大きな低下が平成20年度にはみられず、6月以降はほぼ同程度の濃度で推移していた。

植物プランクトンの生産量の指標となるクロロフィル a は、平成20年度は年間を通して低く推移した。平成9年度には春と秋における上昇がみられ、それに伴い、 $\text{NO}_3^-$  濃度が大きく低下していることからプランクトンの増殖は  $\text{NO}_3^-$  の消費に繋がっていることが推測された。

\*1 元衛生環境研究センター

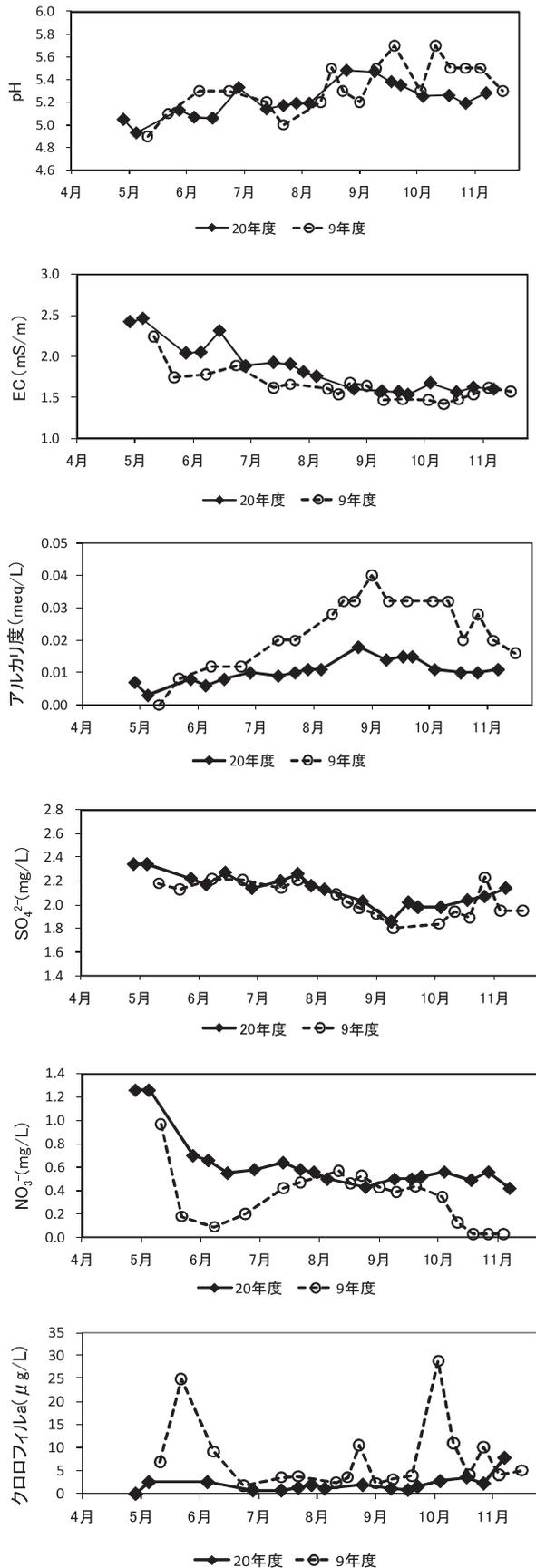


図2 pH、EC、アルカリ度、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、クロロフィルaの季節変動

### 3. 1. 2 pH との関係

pH と  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$  濃度の関係を図3に、pH と金属イオン ( $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ ) 濃度との関係を図4に示した。

$\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$  濃度ともに pH との間に強い負の相関がみられた (相関係数は  $\text{SO}_4^{2-}$ :  $-0.85$ 、 $\text{NO}_3^-$ :  $-0.70$ ) が、金属イオン濃度と pH の間には強い相関はみられなかった。(相関係数は、 $\text{Na}^+$ :  $-0.54$ 、 $\text{K}^+$ :  $0.24$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ :  $-0.38$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ :  $-0.60$ )

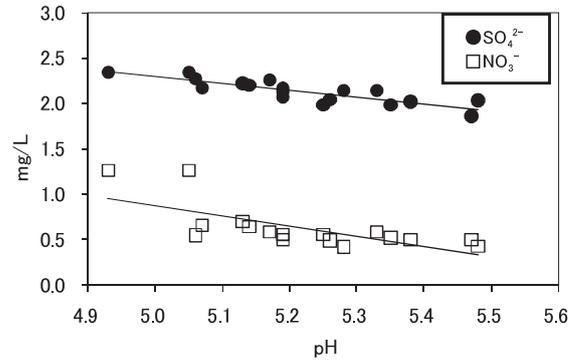


図3 pH と  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$  濃度の関係

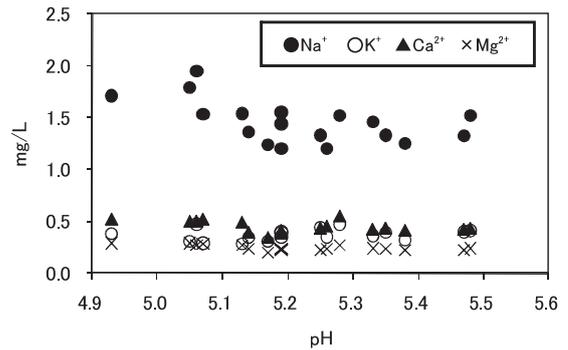


図4 pH と金属イオン濃度の関係

### 3. 2 湖水量の調査結果

#### 3. 2. 1 湖水量の季節変動

採水時に池の水位を観測し、水位から湖水量を推計した結果を図5に示した (5月29日は欠測)。

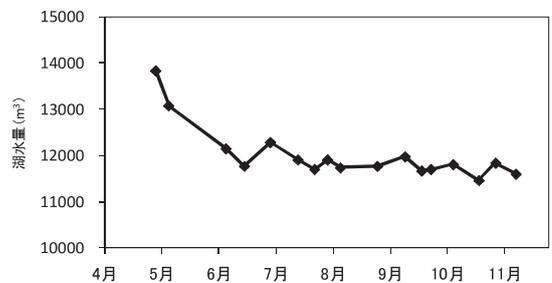


図5 湖水量の季節変動 (平成20年度)

平成20年度の湖水量は、春先に最も多く、その後6月までは徐々に減少していったが、6月以降は大きな変動もなく、ほぼ一定量で推移していた。春先に水量が多かったのは、冬期間の積雪が一気に解けて湖内に流れ込んだためと考えられた。

### 3. 2. 2 総イオン当量濃度との関係

湖水の総イオン当量濃度の季節変動を図6に、湖水量と総イオン当量濃度の関係を図7に示した。

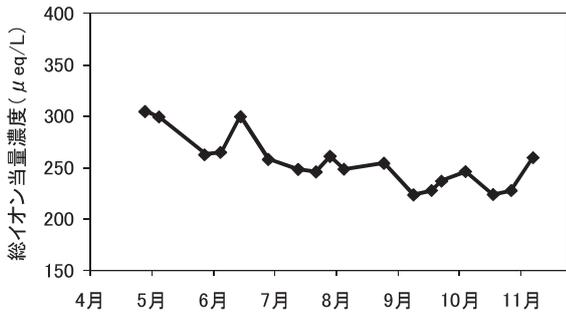


図6 総イオン当量濃度の季節変動

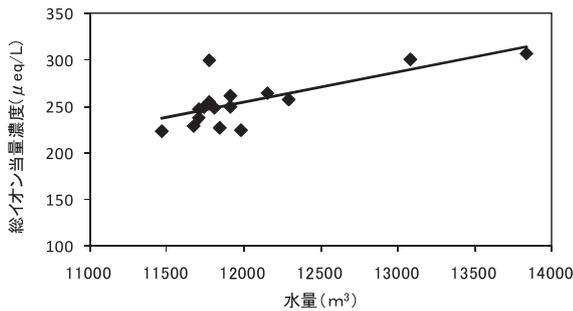


図7 湖水量と総イオン当量濃度の関係

総イオン当量濃度は、春先の湖水量増大時に高く、湖水量が減少するに従い低下する傾向がみられた。

この夜叉ヶ池は、流入する河川も流出する河川もなく、

湖水はすべて流域内に降った雨水によるため、湖水量は降水量を反映している。したがって、湖水量と総イオン当量濃度との関係から、夜叉ヶ池の総イオン当量濃度は、雪解けによる流入水および降水量の影響を大きく受けている可能性が考えられた。

## 4. まとめ

1. 夜叉ヶ池の表層水のpHは、春先に低く、夏から秋にかけて最高値を示し冬に向けて低下する傾向を示しており、平成9年度と比較すると、最高値も平均値も低下していた。また、 $\text{SO}_4^{2-}$ と $\text{NO}_3^-$ はpHとの間に強い負の相関がみられた。
2. 湖水量は春先に最も多く、その後低下していき、6月以降は大きな変動もなく、ほぼ一定量で推移していた。湖水の総イオン当量濃度と湖水量とは類似した変動を示しており、特に春先の湖水量の増大時に総イオン当量濃度も高かった。
3. 今後は、プランクトンなどの生物相の詳細調査を実施し、水質との関係について調査していきたいと考えている。

## 謝辞

本研究にあたり、試料の採取等に多大な御協力いただきました福井森林管理署の方々に深謝いたします。

## 参考文献

- 1) 坊栄二他: 夜叉ヶ池における酸性雨影響調査について、福井県環境科学センター年報, 24, 112~116(1994)
- 2) 白崎健一他: 夜叉ヶ池における酸性雨影響調査について(第2報), 福井県環境科学センター年報, 27, 81~83(1997)
- 3) 石倉誠司他: 夜叉ヶ池における酸性雨影響調査について(第3報), 福井県環境科学センター年報, 28, 108~110(1998)
- 4) 梶田澄雄: 夜叉ヶ池—その性状と成因—, 岐阜大学教育学部研究報告—自然科学—4-3, pp157-163, 1969
- 5) 環境省、(財)日本環境衛生センター酸性雨研究センター: 陸水モニタリング手引き書(初版)

表1 夜叉ヶ池の水質調査結果（平成20年度）

項目	採水日	H20.4.29	H20.5.6	H20.5.29	H20.6.6	H20.6.16	H20.6.30	H20.7.15	H20.7.24	H20.7.31
採取時刻		14:35	13:50	12:40	13:30	14:50	15:10	14:30	14:50	12:00
天候		晴れ	晴れ	曇り	曇り	晴れ	小雨	曇り時々晴れ	曇り時々晴れ	曇り時々晴れ
気温	°C	15.0	16.0	13.0	13.2	21.0	15.3	26.5	26.5	23.0
水温	°C	9.0	15.0	14.1	14.0	19.8	17.5	27.0	27.3	24.3
pH		5.05	4.93	5.13	5.07	5.06	5.33	5.14	5.17	5.19
電気伝導率(EC)	mS/m	2.42	2.46	2.04	2.05	2.31	1.89	1.93	1.91	1.81
M-アルカリ度	meq/L	0.007	0.003	0.008	0.006	0.008	0.010	0.009	0.010	0.011
硫酸イオン(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	2.34	2.34	2.22	2.17	2.27	2.14	2.20	2.26	2.16
塩化物イオン(Cl <sup>-</sup> )	mg/L	2.68	2.68	2.36	2.52	2.89	2.36	2.28	2.31	2.45
硝酸イオン(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	1.26	1.26	0.70	0.66	0.55	0.58	0.64	0.58	0.56
亜硝酸イオン(NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
りん酸イオン(PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	mg/L	0.003	0.003	0.003	<0.003	0.006	0.031	<0.003	0.009	0.015
カルシウムイオン(Ca <sup>2+</sup> )	mg/L	0.50	0.52	0.49	0.52	0.50	0.42	0.39	0.34	0.39
カリウムイオン(K <sup>+</sup> )	mg/L	0.31	0.38	0.28	0.29	0.47	0.36	0.34	0.31	0.40
ナトリウムイオン(Na <sup>+</sup> )	mg/L	1.79	1.71	1.54	1.53	1.95	1.46	1.36	1.24	1.55
マグネシウムイオン(Mg <sup>2+</sup> )	mg/L	0.29	0.29	0.27	0.28	0.27	0.24	0.23	0.20	0.23
アンモニウムイオン(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	0.22	0.14	0.04	0.01	0.03	0.17	0.13	0.13	0.10
クロロフィルa	µg/L	0.0	2.5	—	2.5	—	0.7	0.7	1.3	1.9
総イオン当量濃度	µeq/L	307.3	301.0	262.5	264.9	300.0	258.0	250.1	247.5	262.1

項目	採水日	H20.8.7	H20.8.27	H20.9.11	H20.9.20	H20.9.25	H20.10.7	H20.10.21	H20.10.30	H20.11.10
採取時刻		14:35	14:30	15:30	14:45	12:40	14:20	15:05	12:30	14:30
天候		曇り	曇り	晴れ	曇り	曇り	曇り	晴れ	晴れ	曇り
気温	°C	27.0	19.0	23.0	19.0	14.0	14.0	15.0	6.5	5.0
水温	°C	26.6	19.1	23.8	19.4	18.9	15.0	17.4	11.9	6.0
pH		5.19	5.48	5.47	5.38	5.35	5.25	5.26	5.19	5.28
電気伝導率(EC)	mS/m	1.76	1.60	1.58	1.57	1.54	1.68	1.57	1.63	1.60
M-アルカリ度	meq/L	0.011	0.018	0.014	0.015	0.015	0.011	0.010	0.010	0.011
硫酸イオン(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	2.13	2.03	1.86	2.02	1.98	1.98	2.04	2.07	2.14
塩化物イオン(Cl <sup>-</sup> )	mg/L	2.28	2.20	1.69	1.86	1.98	2.17	1.95	2.09	2.26
硝酸イオン(NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	0.50	0.43	0.50	0.50	0.52	0.56	0.49	0.56	0.42
亜硝酸イオン(NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
りん酸イオン(PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	mg/L	0.009	0.012	0.021	0.055	0.018	0.043	0.034	0.021	0.018
カルシウムイオン(Ca <sup>2+</sup> )	mg/L	0.38	0.43	0.42	0.41	0.43	0.43	0.45	0.41	0.55
カリウムイオン(K <sup>+</sup> )	mg/L	0.39	0.41	0.40	0.32	0.39	0.44	0.35	0.35	0.47
ナトリウムイオン(Na <sup>+</sup> )	mg/L	1.44	1.52	1.32	1.25	1.33	1.33	1.20	1.20	1.52
マグネシウムイオン(Mg <sup>2+</sup> )	mg/L	0.23	0.24	0.22	0.22	0.23	0.22	0.23	0.22	0.27
アンモニウムイオン(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	0.09	0.09	0.12	0.12	0.09	0.22	0.01	0.05	0.03
クロロフィルa	µg/L	1.1	1.9	1.1	0.8	1.5	2.7	3.5	2.2	7.7
総イオン当量濃度	µeq/L	249.7	255.4	225.2	229.5	238.1	248.9	223.9	227.8	259.7

# 固相抽出前処理を用いた LC/MS によるグルコース分析法

南部浩孝・小川綾子

Method for LC/MS Analysis of Glucose using Solid Phase Extraction

Hiroataka NANBU, Ayako OGAWA

## 1. はじめに

湖沼の水質浄化や生物多様性保全の観点から、本県では、ヨシを植栽した浮礁や渚護岸の整備に取り組んでいる。水生植物による水質浄化の十分な効果を得るためには、富栄養化の原因物質である窒素・リンを吸収して成長した植物体を刈り取り、窒素・リンを系外除去する必要がある。

当センターでは、平成20～22年度の3か年計画で、「ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の有効利用技術（バイオマスエタノール等）に関する研究」<sup>1)</sup>を行っているが、硫酸加水分解による糖生成条件の効率化等を検討する上でグルコース生成量の正確な測定法の確立が必要である。そこで、LC/MSによるグルコース分析法<sup>2)</sup>について検討を行ったところ、若干の知見を得たので報告する。

## 2. 実験方法

### 2.1 試薬

標準物質は、シグマアルドリッチ製の単糖標準品（グルコース、マンノース、ガラクトース、キシロース、アラビノース）を用いた。固相カートリッジは、GL Science製のInertSep (CN, NH<sub>2</sub>, FL, Si, 2OH) 500mg/6mLを使用した。グルコースのスクリーニング分析には、和光製のグルコースCII-テストワコーを用いた。

### 2.2 固相抽出前処理の検討

LCカラムは、単糖類が分離可能なShodex SUGAR SP0810を用いた。ただし、当カラムは耐酸性および耐塩性がないため、固相抽出カートリッジを用いて硫酸除去等の前処理を検討した。

なお、各種固相カートリッジのグルコース保持を確認するため、10mgのグルコース標準物質を98%アセトニトリル水溶液1mLに溶解したものを通液（10mL/分）後、各種濃度のアセトニトリル水溶液10mLを用いて順次溶出させ、スクリーニング分析によりグルコースを検出した。

### 2.3 装置および分析条件

#### 【固相抽出条件】

精製水およびアセトニトリル各10mLを用いて順次コンディショニングした固相カートリッジに、試料0.1mLにアセトニトリルを加えて5mLとしたものを通液（10mL/分）後、アセトニトリル10mLで洗浄（10mL/分）した。さらに、空気を10分間吸引して乾燥した後に、水10mLで溶出した。

#### 【LC/MS条件】

(LC) 使用機種：Waters製 Alliance 2695、カラム：Shodex SUGAR SP0810 (8.0×300mm)、移動相：水、流量：0.5mL/min、カラム温度：60℃、注入量：10μL

(MS) 使用機種：Waters mass ZQ、ESI-negative：Source Temp (120℃)、Desolvation Temp (350℃)、Desolvation Gas：400L/h、Cone Gas：50L/h、Cone電圧：20V、モニターイオン：149(M-H)<sup>-</sup>、179(M-H)<sup>-</sup>

## 3. 結果と考察

### 3.1 固相抽出前処理の検討

各種固相カートリッジのグルコース保持を検討した結果を表1に示す。

その結果、最もグルコースの保持が強かったのはNH<sub>2</sub>カートリッジであった。したがって、NH<sub>2</sub>カートリッジを用いて2.3の固相抽出を行ったところ、グルコース溶出画分には硫酸は検出されなかった。

表1 各種固相カートリッジのグルコース保持

CH <sub>3</sub> CN濃度	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65～5%	水
CN	-	70% 溶出	30% 溶出	-	-	-	-	-
NH <sub>2</sub>	-	-	-	-	80% 溶出	20% 溶出	-	-
FL	-	-	-	-	-	-	-	-
Si	30% 溶出	-	-	-	-	-	-	-
2OH	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.2 LC/MS分析による5種の単糖分離

ヨシ・ヒシの硫酸加水分解によって生成する可能性のある5種の単糖（グルコース、マンノース、ガラクトース、キシロース、アラビノース）の標準品を混合し、各20mg/L濃度の水溶液に調製したものについて分析したチャート

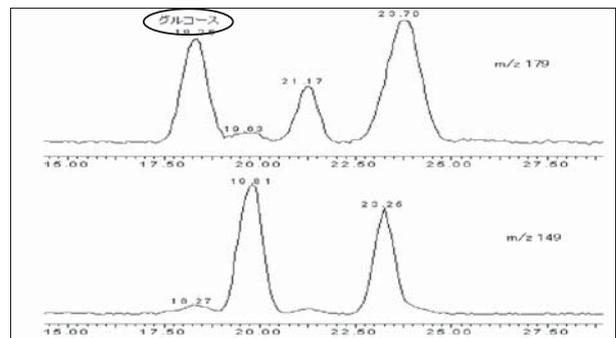


図1 LC/MSによる5種の単糖の分離

を図1に示す。

このように、5種の単糖とも分離よく検出することができた。

### 3.3 グルコース標準物質による検量線

グルコース標準物質を用いて20、40、60mg/L濃度の水溶液を調製し、検量線を作成したところ、図2のとおり良好な直線性 ( $R^2=0.9851$ ) が得られた。

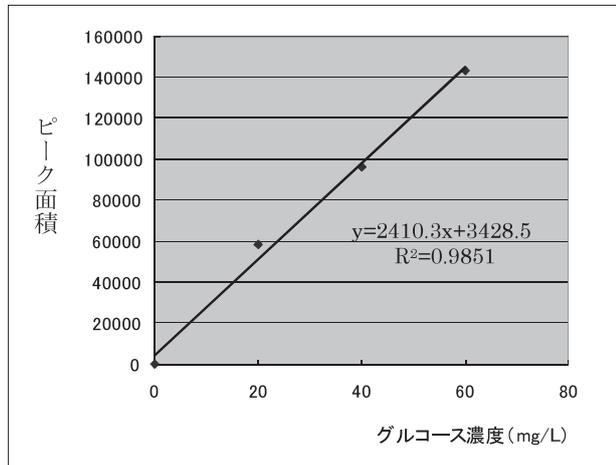


図2 グルコース標準物質による検量線

### 3.4 固相抽出前処理におけるグルコースの回収率

20mg/Lのグルコース標準水溶液を用いて、固相抽出前処理を行ったものと、行わなかったものについてそれぞれ6回ずつLC/MSで繰り返し分析し、固相抽出前処理操作におけるグルコース回収率を求めたところ、表2に示すように回収率はすべて90%以上であり、良好な結果を示した。

表2 固相抽出前処理におけるグルコース回収率

	固相抽出なし (レスポンス)	固相抽出あり (レスポンス)	グルコース 回収率 (%)
1回目	58491	53421	91.3
2回目	58832	54291	92.2
3回目	58332	52945	90.7
4回目	59342	53554	90.2
5回目	57342	54021	94.2
6回目	58302	54001	92.6

## 4. まとめ

固相抽出前処理を用いたグルコースのLC/MS分析を検討したところ、5種の単糖をそれぞれのピークに分離できた。グルコース標準物質による検量線を作成したところ、良好な直線性 ( $R^2=0.9851$ ) を示した。また、固相抽出前処理におけるグルコースの回収率はすべて90%以上 ( $n=6$ )であった。

本研究は「ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の有効利用技術 (バイオマスエタノール等) に関する研究 (同所報に記載)」<sup>1)</sup> に活用した。

## 参考文献

- 1) 南部浩孝他：ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の有効利用技術 (バイオマスエタノール等) に関する研究 (第2報), 福井県衛生環境研究センター年報, 8, 58~60 (2009)
- 2) Waters : 糖のLC/MS分析 (Application Note No.2005020007J)

# 北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴(2)

## －風向別高濃度出現時間数の経年変化－

山田克則・近藤隆之\*1・山田 肇\*2

Characteristics of Photochemical Oxidants over Hokuriku Area (2)  
- Trend of High Concentration Episodes sorted by Wind Direction -

Katsunori YAMADA, Takayuki KONDO\*1, Hajime YAMADA\*2

### 1. はじめに

富山、石川、福井の3県では、平成19年度から北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴について共同解析を行っており、平成20年9月の大気環境学会年会において、その解析結果の一部について、富山県から発表を行った<sup>1)</sup>。その中では、北陸地方の多くの測定局において光化学オキシダント(Ox)の高濃度が観測された平成19年5月9日等の事例について、後方流跡線解析等から、アジア大陸から西日本を経由する気塊の影響を受けた可能性が高いと考えられることを報告した。

今回、このように西から移動してきた大気による高濃度出現が一過性のものであるのか、あるいは、増加傾向にあるものなのかを明らかにするため、北陸3県の大気測定局15局における風向別高濃度出現時間数の経年変化(トレンド)について解析を行ったので報告する。なお、本内容については、平成21年10月の環境保全・公害防止研究発表会において、福井県から発表を行った<sup>2)</sup>。

### 2. 解析方法

解析対象測定局15局として、富山、石川、福井の3県からそれぞれ5局ずつ、表1、図1の測定局を選んだ。

選定にあたっては、各県が国立環境研究所との光化学オキシダント等に関するC型共同研究<sup>3)</sup>で対象局として選定した5局を第一選択とし、当該局に風向データがない場合にはその近隣の測定局で代替した(i2)。

表1 解析対象測定局

富山県 (t1~t5)	入善、滑川大崎野、富山芝園、小杉太閤山、氷見
石川県 (i1~i5)	七尾、内灘、三馬、松任、小松
福井県 (f1~f5)	三国、福井、神明、武生、敦賀

対象年は、1998年から2007年の10年間とした。

対象月については、北陸地方においてOxの高濃度が観測されることの多い月を集計したところ、表2のように、4月から6月の3ヶ月間が多数であったため、その3ヶ月間とした。

対象とする高濃度として、60ppb(環境基準値)以上、70ppb以上、80ppb以上、90ppb以上、100ppb以上の5

図1 解析対象測定局



表2 最近5年間(2003-2007年)に北陸3県においてOx高濃度(100ppb以上)が観測された月日

	2003 (H15)	2004 (H16)	2005 (H17)	2006 (H18)	2007 (H19)
4月	17	10,11,18,22	28	18	
5月	23,24,25,28,29,30	7,8,9,26,27,28	5,27	31	8,9,23,24
6月	5,6,7,8	4,5,6,17,24	7,9,10,21,25	1,5	
7月		7,24,25,28			
8月		13	30	7	11
9月		9,12			

段階を設定した。

集計・解析を、次の順に行った。

(1)測定局ごとに、それぞれの年の4月から6月の3ヶ月間において風向別にOxが高濃度(上記5段階)になった時間数をカウントした。

(2)長期的トレンドを把握するため、(1)で得た時間数について前半5年間の平均と後半5年間の平均を求めた。

(3)東風と西風でのトレンドの差異を把握するため、(2)で得た時間数を、東風(NE,ENE,E,ESE,SEと定義)、西風(SW,WSW,W,WNW,NWと定義)、および全体(全風向)について合計した。

\*1) 富山県環境科学センター

\*2) 石川県保健環境センター

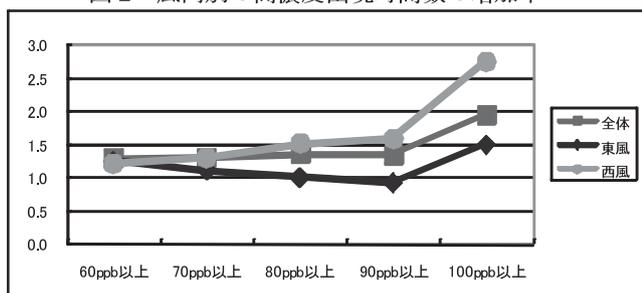
- (4)北陸 3 県地域での全体的なトレンドを把握するため、  
 (3)で得た、東風、西風、全体（全風向）の時間数の 15 局平均を求めた。  
 (5)(4)で得た時間数について後半 5 年間の値を前半 5 年間の値で割り、増加率を求めた。

### 3. 結果と考察

集計結果を図 2、表 3、表 4、表 5 に示した。

図 2 は、濃度区分が上昇するにしたがって、それぞれの濃度区分の出現時間数の増加率(後半 5 年間/前半 5 年間)がどのように変化するかを、東風、西風、全体（全風向）別にグラフで示したものである。

図 2 風向別の高濃度出現時間数の増加率



また、表 3、表 4、表 5 は、グラフの値を表にしたものである。

表 3 東風での高濃度出現時間数

2003-2007	69.1	23.3	8.3	2.7	0.6(時間/年・局)
1998-2002	55.0	20.9	8.2	2.9	0.4(時間/年・局)
増加率	1.3倍	1.1倍	1.0倍	0.9倍	1.5倍
	60ppb以上	70ppb以上	80ppb以上	90ppb以上	100ppb以上

表 4 西風での高濃度出現時間数

2003-2007	147.9	63.4	23.5	7.5	2.2(時間/年・局)
1998-2002	121.3	48.5	15.5	4.7	0.8(時間/年・局)
増加率	1.2倍	1.3倍	1.5倍	1.6倍	2.8倍
	60ppb以上	70ppb以上	80ppb以上	90ppb以上	100ppb以上

表 5 全体（全風向）での高濃度出現時間数

2003-2007	364.9	141.8	51.7	16.5	4.3(時間/年・局)
1998-2002	282.5	108.3	37.9	12.2	2.2(時間/年・局)
増加率	1.3倍	1.3倍	1.4倍	1.4倍	2.0倍
	60ppb以上	70ppb以上	80ppb以上	90ppb以上	100ppb以上

集計結果から次のことが確認された。

・高濃度出現時間数の増加率は全体では 1 を超え、高濃度は増加傾向にある。

・60ppb 以上の濃度区分では、増加率は全体では 1.3 倍、東風で 1.3 倍、西風で 1.2 倍であり、風向による差はほとんど認められない。

・西風での増加率は、70ppb 以上、80ppb 以上、90ppb 以上、100ppb 以上と濃度区分がより高濃度側になるにしたがって上昇し、100ppb 以上では、2.8 倍に達する。

・東風での増加率は、70ppb 以上、80ppb 以上、90ppb 以上と濃度区分がより高濃度側になるにしたがって低下

するが、100ppb 以上では 1.5 倍に上昇する。

・西風と東風での増加率の差は、濃度区分がより高濃度側になるにしたがって拡大する。

以上から、西風での高濃度出現時間数は、高濃度側になるにしたがって、前半 5 年間に比べて、後半 5 年間に於いて、東風に比べて、大きく増加していることが確認された。

しかし、この原因として、単に西風が増加していることによるものである可能性もあることから、確認のため、風向頻度を同じ対象局、対象年、対象月について集計した。その結果は表 6 のとおりであり、西風の頻度は数%増加しているものの、高濃度出現時間数の著しい増加につながるほどの変化はないと考えられた。

表 6 4 月～6 月の風向頻度（時間/年・局）

	東風	西風	
2003-2007	496.9	2003-2007	693.2
1998-2002	518.6	1998-2002	665.2
増加率	0.96倍	増加率	1.04倍

### 4. まとめ

北陸地方における近年の光化学オキシダント高濃度の特徴を把握するため、北陸 3 県の大気測定局 15 局における 4 月から 6 月の風向別高濃度出現時間数が過去 10 年間の前半と後半でどのように変化したかを調べた。

その結果、高濃度出現時間数は全体的に増加傾向にあり、増加率を風向別にみると、対象濃度が 60ppb（環境基準値）以上では西風と東風でほとんど差がなかったものの、70ppb 以上、80ppb 以上、90ppb 以上、100ppb 以上と高濃度側に限定するにしたがって西風における出現時間数の増加率が、東風における増加率を大きく上回った。

（60ppb 以上では、西風 1.2 倍、東風 1.3 倍、80ppb 以上では、西風 1.5 倍、東風 1.0 倍。100ppb 以上では、西風 2.8 倍、東風 1.5 倍。）

したがって、近年の高濃度の特徴として、西から移動してきた大気により高濃度が観測される事例が増えていることが、統計的な集計結果からも確認された。

### 参考文献

- 1) 近藤隆之他：北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴，第49回大気環境学会年会講演要旨集（金沢市，2008）
- 2) 山田克則他：北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴(2)一風向別高濃度出現時間数の経年変化一，第36回環境保全・公害防止研究発表会講演要旨集（富山市，2009）
- 3) 国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究「光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究」（平成19～21年度），<http://www.nies.go.jp/pmdep/ctype>

## 福井県花粉情報提供システムに関する考察

## —平成19～21年シーズンの花粉飛散数とホームページアクセス件数の分析—

市川宏枝・谷口佳文・松井利夫・高塚文枝\*1・石畝 史・青木保憲・  
長谷川耕治・小木圭子\*1・石田敏一・東方美保・武田 哲・長谷川三十四

Study on the Pollen-count and Allergy-care Information System of Fukui Prefecture  
- Analysis of Pollen Counts and Homepage Access Counts in 2007-2009 Seasons -

Hiroe ICHIKAWA, Yoshifumi TANIGUCHI, Toshio MATSUI, Fumie TAKATSUKA\*1,  
Fubito ISHIGURO, Yasunori AOKI, Koji HASEGAWA, Keiko KOGI\*1, Toshikazu ISHIDA,  
Miho TOHO, Satoshi TAKEDA, Satoshi HASEGAWA

## 1. はじめに

近年、花粉症患者の増加が、社会的、経済的悪影響をもたらしていることが懸念され、公衆衛生上の重要な課題となっている。当センターにおいて、平成15年度から2か年にわたり本県におけるアレルギーに関する実態調査<sup>1)</sup>を実施したところ、児童などの低年齢層においてアレルギー疾患が増加しており、その要因のひとつに花粉などの環境因子が関与していることが疑われた。また当時、他県においては花粉及び花粉症に関する情報提供（飛散時期、量など）が実測に基づき行われていたが、本県では未実施であった。このような状況を踏まえ、スギ、ヒノキなどの花粉飛散状況に関する正確な情報提供を行うことで県民の花粉症予防、重症化防止に寄与することを目的に平成17年度から福井県独自の花粉情報提供システムの構築にとりかかり、平成19年度よりホームページによる情報提供を開始した。

本報では、平成19～21年シーズンのスギおよびヒノキ花粉飛散状況とホームページの運用状況について取りまとめ、考察した結果を報告する。なお、スギ・ヒノキ花粉飛散状況については、飛散測定データと併せて気象条件との関係を、またホームページの運用については、平成20年、21年の月別および曜日別アクセス件数の推移等について考察した。

## 2. 方法

## 2.1 花粉飛散測定

## (1) 測定方法

ダーラム型(重力法): 捕集器にワセリンを塗布したスライドガラスを装着し、自然落下して くる花粉を捕集する。

## (2) 測定地点

福井市: 福井市原目町39-4  
(衛生環境研究センター屋上)

敦賀市: 敦賀市開町6-5  
(二州健康福祉センター屋上)

なお、敦賀市の花粉測定については、二州健康福祉センター衛生検査課が実施した。

## (3) 花粉捕集期間

おおよそ1月下旬～5月末日

24時間ごと(午前9時～翌日午前9時まで)

## (4) 花粉飛散数

顕微鏡を用いて18mm四方(3.24cm<sup>2</sup>)内に付着している花粉を、スギ・ヒノキ・その他に分類して計測し、1cm<sup>2</sup>あたりに換算する(花粉飛散数=計測数/3.24cm<sup>2</sup>)。

## (5) 花粉飛散に関する用語の定義

(財)日本アレルギー協会の「空中花粉測定および花粉情報標準化委員会(平成6年)合意事項」(表1)に基づく。

表1 用語の定義

飛散開始日	1月1日より初めて連続2日以上 1個/cm <sup>2</sup> 以上を観測した最初の日	
飛散初観測日	1月1日より初めて小数点以下1桁の 花粉数が認められた最初の日	
飛散終了日	花粉飛散終了期に3日間連続して 0個が続いた最初の日の前日	
花粉飛散 ランク基準 (4段階)	・少ない	0～9個/cm <sup>2</sup>
	・やや多い	10～29個/cm <sup>2</sup>
	・多い	30～49個/cm <sup>2</sup>
	・非常に多い	50個/cm <sup>2</sup> 以上

## (6) 関連情報

花粉飛散と日最高気温、降水量、日照時間との関係について考察するため、気象庁ホームページ(<http://www.data.jma.go.jp>)「気象統計情報」より、福井市、敦賀市の気象データを入手した。

## 2.2 ホームページによる情報提供

当システムでは、当衛生環境研究センターで運用するWebサーバに花粉情報ホームページを開設し、花粉飛散測定データと花粉症関連情報を併せて提供している。

平成20年度からシステムをより充実するため、全所体制による花粉情報提供システム推進チームを設置した(表2)。同チームでは、測定班および協力機関が花粉飛散数を測定し、同班から報告された飛散測定データをもとに、システム班が県民への情報提供を行った。また、21年シーズンに向けてより親しみやすくわかりやすい情報提供のあり方について検討し、ホームページの内容とデザインを改善し、ブログ形式にて日々の状況に合わせた花粉症に関する健康アドバイスやより詳細な花粉症に関する知識の

\*1 二州健康福祉センター衛生検査課

発信を行った（図1）。

表2 H21年花粉情報提供システム推進チーム員の構成

	所属	職種	班
衛環研	健康長寿推進室	電気職(2)	システム班
		保健師(1)	
	保健衛生部	獣医師(1)	測定班
		薬剤師(2)	
		化学職(1)	
	環境部	薬剤師(1)	測定班
水産職(1)			
検査技師(1)			
二州健康福祉センター 衛生検査課	検査技師(1)	協力機関	
	薬剤師(1)		
	化学職(1)		

〇は人数



図1 福井県花粉情報ホームページ

<http://web.erc.pref.fukui.jp/center/kafunsystem/top>

ホームページの内容は以下のとおりである。

- ① 今日の花粉飛散状況（飛散数および飛散ランク）
- ② 今年の観測データ
- ③ 過去の観測データ
- ④ 予防法
- ⑤ 花粉症の知識
- ⑥ 花粉の観測方法
- ⑦ 花粉情報リンク(他情報サイトへのリンク)

- ・ 環境省「はなこさん」、「花粉症マニュアル」
- ・ 厚労省「花粉症に関するQ&A」
- ・ 福井県健康増進課

また、マスコミに対しても積極的に情報提供を行った。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 スギおよびヒノキ花粉の飛散状況

平成19年から21年シーズンの花粉状況は、表3~6のとおりである。

##### 3.1.1 花粉飛散開始日

スギ花粉は、1月1日からの日最高気温の累積温度（以下「日最高気温累積」という。）が関東以西では350~400℃

を達成する時期に飛散を開始するといわれているが<sup>2)</sup>、当県においても敦賀市における平成20年を除いて同様な傾向が認められ（表3のB）、日最高気温累積がスギ花粉の飛散開始日の目安として妥当であることが分かった。また、日最高気温累積が200℃を達成する時期に、スギ花粉もしくはその他の花粉飛散の初観測がなされ（表3のA）、その後おおよそ20日後に日最高気温累積が400度を達成する傾向が認められた。

一方、ヒノキ花粉の飛散開始については、この3年間では関連ある要因は見つけられなかった。

福井市と敦賀市とで比較すると、スギおよびヒノキ花粉の飛散開始日は敦賀市のほうが若干早い傾向であった。

##### 3.1.2 飛散期間と飛散ランク別日数

スギおよびヒノキ花粉の各飛散開始日から飛散終了日までの飛散期間は、総飛散数が少ない年は短くなる傾向がみられた（表3のEとI）。

飛散期間中の飛散ランク別日数については、スギ花粉について、0~9個/cm<sup>2</sup>の「少ない」のランク日数の割合が福井市、敦賀市ともに年々小さくなる傾向がみられた（図2, 3）。

##### 3.1.3 花粉総飛散数と気象条件との関連性

先行研究において、スギやヒノキ科の花粉の総飛散量は、前年夏の気象条件に影響を受けるといわれている<sup>3)</sup>。特に前年7月の気候に影響を受け、高温・少雨(猛暑)であると花粉量が多く、低温・多雨(冷夏)であれば花粉は少なくなるといわれている<sup>4)</sup>。

そこで、当センターの平成19年~21年シーズンの花粉総飛散数と、前年7月の気温（平均気温、平均最高気温）、日照時間、降水量の関係について図4~9に示した。

いずれの気象要素についても花粉総飛散数との関係は、先行研究と同様の傾向を示しており、花粉飛散量の予測の目安として妥当であることが分かった。

#### 3.2 花粉情報提供

平成20年1月25日より、県内2か所で行っている花粉測定の結果とともに花粉症に関する情報を当センターのwebサーバのホームページで公開、情報提供を開始した。

##### 3.2.1 ホームページアクセス件数

平成20年2月から5月までのホームページアクセス件数を月別に比較すると、3月がもっとも多かった(表7)。平成21年の同時期では、アクセス件数は2月がもっとも多かった(表8)。いずれも飛散開始から花粉飛散のピーク時までのアクセスが多かった。さらに、曜日別に見てみると、平成20年、21年とも土日はアクセスが少なく、平日に多かった。

飛散開始から花粉飛散のピーク時までのアクセスが多かったことは、スギ花粉の飛散が開始し、花粉症の症状の出現や症状が重症化することで、花粉飛散情報や症状軽減のための情報のニーズが高まり、情報収集行動をとる人が多いことを示すのではないかと考えられる。

また、土日にアクセス件数が少なくなる要因の1つとして、当ホームページは土日の情報は更新されないため、ユーザーにとって最新の飛散状況など情報収集のメリットがないことが考えられる。

### 3.2.2 マスコミ取材

ホームページによる花粉情報提供開始については、県広報課を通じ、県内マスコミ各社に伝えた。

「スギ花粉飛散」や「花粉症」は季節のトピックスとして話題性があり、飛散時期前から環境省や民間の気象関連事業所では、スギやヒノキ花粉の飛散の予測が公表されている。特に平成21年シーズンに、報道機関の取材依頼が多かったのは、当ホームページのデザインや情報提供方法を改善したことをアピールしたこともあるが、当該シーズンは大量飛散という予測が、事前に公表されていたことも大きな要因であったと考えられ、ホームページへのアクセスと同様に、マスコミの関心も花粉飛散量に影響されるものと考えられる。(表9)。

## 4. まとめ

1 本システムでは、福井市と敦賀市の2地点で観測を行った実測値と花粉に関する情報を一元化して提供した。

2 過去3年間の観測結果より、福井市と敦賀市では、花粉飛散数や開始時期などに地域差があることが分かった。

3 総飛散数や飛散開始時期と気象条件との関係は、先行研究と同様の傾向を示し、今後の花粉飛散予測の目安となることが分かった。

4 情報提供のホームページアクセス件数は、花粉飛散量に影響されることが分かった。

## 謝辞

当センターの花粉情報提供システムの運用に関して多大なご理解とご協力をいただいています、二州健康福祉センター所長をはじめ衛生検査課職員の皆様に感謝いたします。

ます。

## 参考文献

- 1) 松井利夫,他:福井県における小・中学生のアレルギー性症状の実態調査,福井県衛生環境研究センター,平成15-16年度調査研究報告書(2005)
- 2) 積算温度と花粉の飛散について:  
<http://kusuribako.net/page025.html>
- 3) 木村裕子,他:岡山県におけるヒノキ科花粉飛散数に影響を与える気象因子,日本花粉学会誌,54(1),(2008)
- 4) 寺西秀豊,他:スギ花粉飛散と地球温暖化:特に富山県における空中花粉調査の国際的意義について,北陸公衆衛生学会誌,35(1),(2008)
- 5) 市川宏枝,他:福井県花粉情報システム推進における一考察,第37回北陸公衆衛生学会(金沢市,2009)
- 6) 環境省ホームページ:  
<http://www.env.go.jp/chemi/anzen/kafun/html/001.html>
- 7) 気象庁ホームページ:<http://www.data.jma.go.jp>
- 8) 厚生労働省ホームページ:  
<http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/kenkou/ryumac/hi/kafun.html>
- 9) 林野庁ホームページ:  
<http://www.rinya.maff.go.jp/seisaku/sesakusyokai/kafun/kafuntop.html>
- 10) 川島茂人:スギ花粉の放出と拡散過程の解明,日生気誌,40(1),37-47(2003)
- 11) 山邊えり,他:Websiteによる花粉症情報提供(第5報):花粉症情報入手に関する因子について,社団法人日本アレルギー学会,57(1),(2008)
- 12) 奥田実,他:スギ花粉症常識への疑問,日本医事新報,11,27(1999)

表3 スギ花粉飛散状況(H19～21年シーズン)

	平成19年		平成20年		平成21年	
	福井市	敦賀市	福井市	敦賀市	福井市	敦賀市
A. スギ花粉飛散初観測日 (その他の花粉飛散初観測日)	2/16 (1/25)	2/6 (1/26)	2/16 (2/11)	1/24 (1/24)	2/10 (1/26)	1/29 (1/29)
日最高気温累積200℃達成日	1/24	1/22	1/31	1/22	1/29	1/27
初観測日の日最高気温累積	436.8	349.4	283.9	209.4	319.1	230.9
B. 飛散開始日	2/16	2/9	3/7	3/7	2/14	2/11
日最高気温累積400℃達成日	2/13	2/11	3/4	2/23	2/16	2/14
飛散開始日の日最高気温累積	436.8℃	384.9℃	423.3℃	507.7℃	376.8℃	363.6℃
C. ピーク日	3/2	3/2	3/18	3/13	3/5	3/5
花粉飛散開始より	14日後	21日後	11日後	6日後	19日後	22日後
D. 飛散終了日	4/15	4/12	4/9	4/15	4/5	4/15
E. 飛散期間	59日間	63日間	34日間	40日間	51日間	64日間
総飛散数(個/cm <sup>2</sup> )	3,245	3,123	3,363	1,517	5,736	3,089

表4 ヒノキ花粉飛散状況(H19～21年シーズン)

	平成19年		平成20年		平成21年	
	福井市	敦賀市	福井市	敦賀市	福井市	敦賀市
F. 飛散開始日	4/6	3/28	3月下旬	3/20	3/19	3/23
G. ピーク日	4/6	4/20	5/1	4/13	4/10	4/11
スギ花粉飛散開始より	49日後	70日後	55日後	37日後	55日後	59日後
H. 飛散終了日	4/22	5/15	5/1	5/4	4/23	4/30
I. 飛散期間	17日間	49日間	-	46日間	36日間	39日間
総飛散数(個/cm <sup>2</sup> )	182	584	45	36	1,414	2,578

表5 スギ花粉の飛散ランク別日数

	平成19年		平成20年		平成21年	
	福井市	敦賀市	福井市	敦賀市	福井市	敦賀市
少ない(0～9個/cm <sup>2</sup> )(日)	36	43	18	27	24	35
やや多い(10～29個/cm <sup>2</sup> )(日)	13	4	5	6	10	7
多い(30～49個/cm <sup>2</sup> )(日)	0	2	3	0	2	3
非常に多い(50個/cm <sup>2</sup> 以上)(日)	11	15	9	8	15	20
欠測(日)	-	-	-	-	1	-
計(日数)	60	64	35	41	52	65

図2)スギ花粉の飛散ランク別割合(福井市)

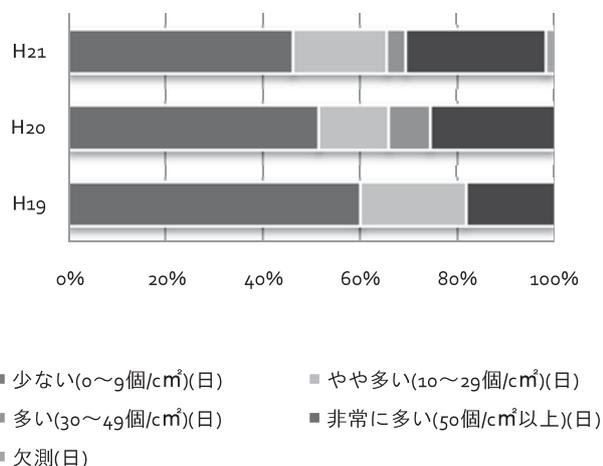


図3)スギ花粉の飛散ランク別割合(敦賀市)

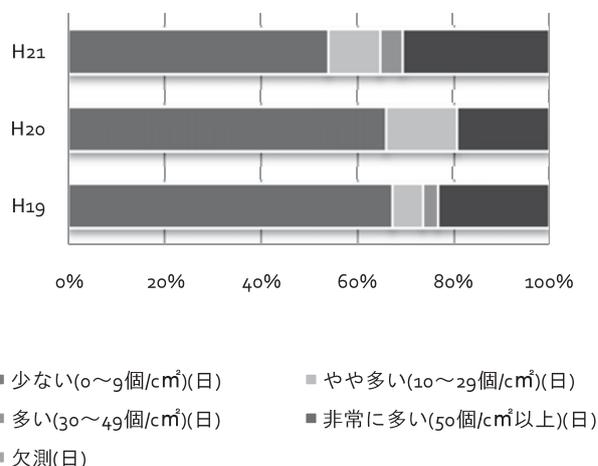


表6 ヒノキ花粉の飛散ランク別日数

	平成19年		平成20年		平成21年	
	福井市	敦賀市	福井市	敦賀市	福井市	敦賀市
少ない(0~9個/cm <sup>2</sup> )(日)	10	35	36	46	26	30
やや多い(10~29個/cm <sup>2</sup> )(日)	3	8	0	0	4	2
多い(30~49個/cm <sup>2</sup> )(日)	3	3	0	0	0	1
非常に多い(50個/cm <sup>2</sup> 以上)(日)	0	4	0	0	6	7
欠測(日)	-	-	-	-	1	-
計(日数)	16	50	36	46	37	40

※平成20年福井市のヒノキ花粉飛散日数については、開始日が不明瞭のため、初観測日から終了日までの日数とした

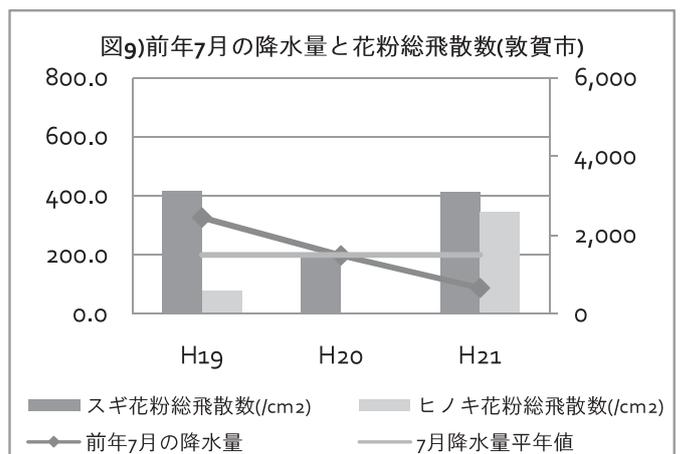
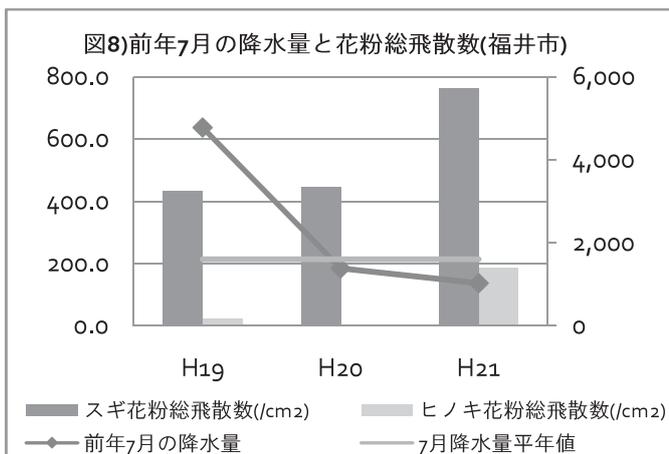
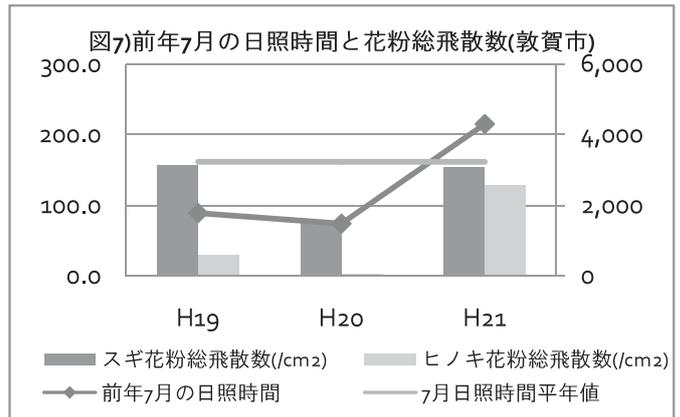
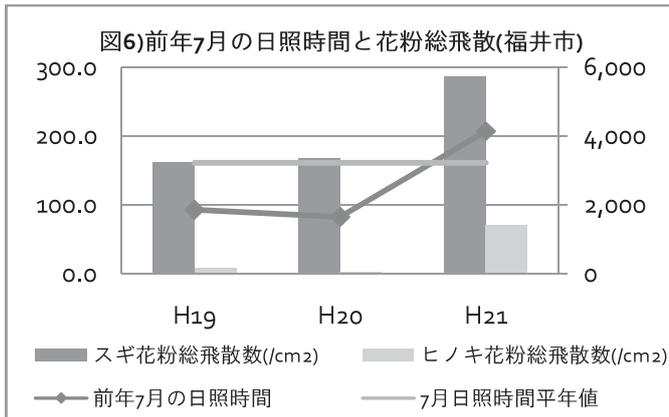
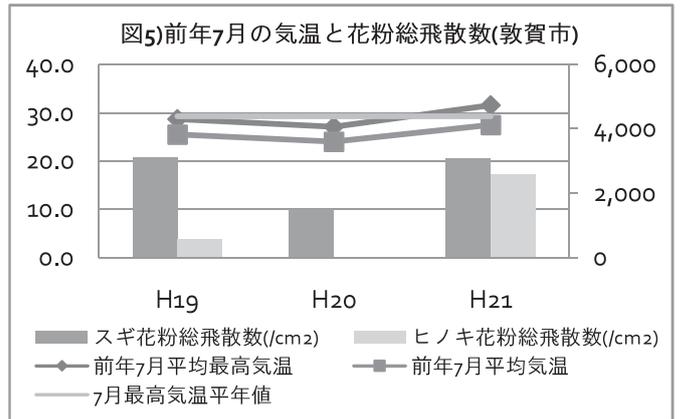
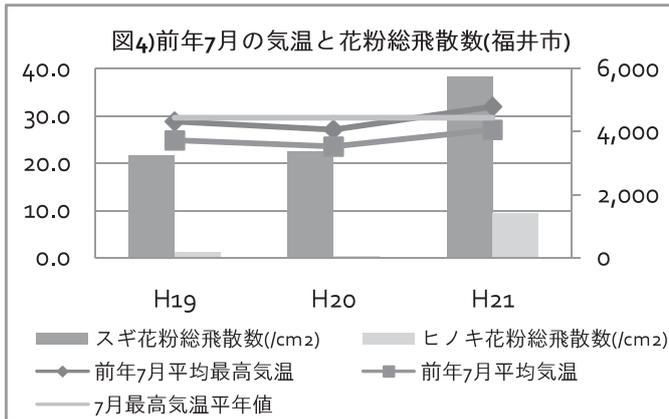


表7 H20年シーズンの月別・曜日別 花粉情報ホームページ アクセス件数(2月1日～5月31日)

	日	月	火	水	木	金	土	計
2月	68 (17.0)	130 (32.5)	152 (38.0)	138 (34.5)	192 (48.0)	208 (41.8)	50 (12.5)	938 (32.3)
3月	95 (19.0)	270 (54.0)	224 (56.0)	174 (43.5)	174 (43.5)	152 (38.0)	71 (14.2)	1160 (37.4)
4月	75 (18.8)	119 (29.8)	136 (27.2)	153 (30.6)	108 (27.0)	126 (31.5)	48 (12.0)	765 (25.5)
5月	44 (11.0)	54 (13.5)	62 (15.5)	82 (20.5)	87 (17.4)	73 (14.6)	44 (8.8)	446 (14.4)
計	282 (16.6)	573 (33.7)	574 (33.8)	547 (32.2)	561 (33.0)	559 (31.1)	213 (11.8)	3309 (27.3)

( )は月間曜日別平均アクセス件数

表8 H21年シーズンの月別・曜日別 花粉情報ホームページ アクセス件数(2月1日～5月31日)

	日	月	火	水	木	金	土	計
2月	67 (16.8)	555 (138.8)	656 (164.0)	304 (76.0)	407 (101.8)	315 (78.8)	101 (25.3)	2,405 (85.9)
3月	114 (22.8)	463 (92.6)	660 (132.0)	398 (99.5)	355 (88.8)	292 (73.0)	103 (25.8)	2,385 (76.9)
4月	101 (25.3)	364 (91.0)	314 (78.5)	319 (63.8)	350 (70.0)	277 (69.3)	103 (25.8)	1,828 (60.9)
5月	45 (9.0)	78 (19.5)	38 (9.5)	28 (7.0)	71 (17.8)	172 (34.4)	38 (7.6)	470 (15.2)
計	327 (18.2)	1,460 (85.9)	1,668 (98.1)	1,049 (61.7)	1,183 (69.6)	1,056 (62.1)	345 (20.3)	7,088 (59.1)

( )は月間曜日別平均アクセス件数

表9 花粉情報提供についてH21年 シーズンに新聞で報道された、または、ラジオで紹介された回数

	報道機関名	回数	月日
1	福井新聞	5	1月9日, 2月18日, 2月26日, 3月10日, 4月4日
2	日刊県民福井	1	3月2日
3	読売新聞	1	1月13日
4	FBC ラジオ	1	3月1日
5	毎日新聞	1	1月9日
	計	9	

# 福井県における新型インフルエンザ (A/H1N1pdm) への 検査対応について

中村雅子・東方美保・平野映子・望月典郎

Examination and Research of Influenza A(H1N1)pdm  
in Fukui Prefecture

Masako NAKAMURA, Miho TOHO, Eiko HIRANO, Michio MOCHIZUKI

## 1. はじめに

2009年4月にメキシコとアメリカでアウトブレイクの発生が報告された新型インフルエンザ(A/H1N1pdm)は、またたく間に世界中に広がった。我が国においても4月28日、厚生労働省がこれを「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」における「新型インフルエンザ等感染症」として位置づけ、対策が強化された。

初期には患者の早期発見を目的とした全数把握を、まん延期以降は感染拡大の早期探知やウイルス性状の変化の監視等を目的として、クラスター・入院サーベイランスおよび重症・死亡例サーベイランスなどが行われた。

このような中、当センターでは県内唯一の新型インフルエンザ検査機関として、これらのサーベイランス検体の検査を行うとともに、感染症情報ホームページを通じて患者数や検査結果などの感染症情報を発信した。

本報では当センターにおける新型インフルエンザ(A/H1N1pdm)への対応状況と、2009年5月から2010年3月までの検査結果について報告する。

## 2. 検査体制

### 2.1 サーベイランス体制

2009年5月4日；国立感染症研究所(感染研)から必要な試薬等が配布された。検査体制を整備し、発熱外来経由の全数把握検査を開始。

6月16日；サーベイランス体制が強化され、以後は発熱外来受診者は迅速診断キット陰性でもPCR検査を実施。

インフルエンザ病原体定点として指定された福井県立病院、公立丹南病院および市立敦賀病院の3病院の検体を毎日検査。

7月5日；県内1例目を検出。

7月24日；全数把握が中止され、以後はクラスター・入院サーベイランス、ウイルスサーベイランスとなる。インフルエンザ病原体定点は福井県立病院と市立敦賀病院の2病院となり、週1回検査を実施。

8月25日；クラスターサーベイランスの検査が中止される。

12月21日；入院全例把握が中止され、以後は重症例・死亡例のみの検査となる。

2010年4月5日；通常のサーベイランス体制に移行。

(表1)

### 2.2 当センターが実施した業務

(1) 検体搬入後、直ちに遺伝子検査を行った。

当初はConventional RT-PCR法とリアルタイムRT-PCR(TaqMan Probe)法を併用したが、7月8日以降はリアルタイムRT-PCR法のみを行い、即日結果を報告した。7月24日からは病原性や薬剤耐性などのウイルスの性状の変化を把握する目的で、ウイルス分離-HI試験と薬剤耐性株サーベイランスを併せて実施し、その結果は後日追加報告した。

(2) 患者数定点報告や検査情報を集計し、新型インフルエンザに関する情報等を福井県感染症情報ホームページ(<http://kansen.erc.pref.fukui.jp/>)に毎週掲載した。

表1 福井県における新型インフルエンザ検査体制

	2009年5月4日～	6月16日～	7月24日～	8月25日～	12月21日～	2010年4月5日～
	5/4検査系の立ち上げ	サーベイランス強化	全数把握の中止	クラスター検査の中止	入院全例検査の中止	通常のサーベイランス体制に移行
行政検査	発熱外来等(全数把握)		クラスター・入院	入院	重症例・死亡例	重症例・死亡例
	インフルエンザが疑われるすべての患者		発生集団の中から1～2名すべての入院患者	すべての入院患者		
定点サーベイランス		福井県立病院 公立丹南病院 市立敦賀病院  (毎日)	福井県立病院 市立敦賀病院  (週1回)	福井県立病院 市立敦賀病院  (週1回)	福井県立病院 市立敦賀病院  (週1回)	小児科2医療機関  (週1回)
検査体制	24時間体制		原則1日1回検査	原則1日1回検査	原則1日1回検査	随時検査

## 2. 3 検査体制の整備

### 2. 3. 1 所内の体制

(1) 所内に所長、管理室長、保健衛生部長等 6 名で構成される新型インフルエンザ対策委員会を設置し、検査全般の指揮、健康増進課との連絡調整、検査結果の確認・報告およびマスクミ対応（技術的情報）などを行った。検査結果はすべてこの委員会の複数人数で確認し、検体受領後 6 時間以内に管理室から健康増進課へ報告した。

(2) 検査班はウイルス研究グループ 3 名に加え、5 月 13 日～18 日および 6 月 24 日～7 月 13 日に所内研修を 13 回実施し、6 名の応援要員を確保した。全数把握期間（7 月 23 日まで）は、夜間・休日は保健衛生部 2 名ずつでオンコールによる 24 時間体制をとった。

(3) 定点サーベイランス検体は、7 月 23 日までは県内 3 病院の検体を交替制で毎日回収、7 月 24 日以降は 2 病院の検体を週 1 回収した。

### 2. 3. 2 機器整備

以下の機器を緊急に整備した。

(1) リアルタイム PCR 装置；

Step One Plus リアルタイム PCR システム（アプライドバイオシステムズジャパン(株)）を購入し、既存の ABI 7900HT との併用で検体数の増加に備えた。

(2) シーケンサー；

既存の ABI PRISM 377XL の更新として、ABI 3130 ジェネティックアナライザ（アプライドバイオシステムズジャパン(株)）を購入し、検査の迅速化を図った。

(3) 遺伝子抽出装置；

これまで遺伝子抽出は用手法で行っていたが、EZ1 Advanced (株キアゲン) を購入して自動化し、検査精度と検査効率の向上を図った。

### 2. 3. 3 その他

(1) 感染研から提示されたマニュアルをもとに、直ちに使用するキットの比較検討を行い、当センター検査マニュアルおよび検査ワークシートを整備した。300 検体分の遺伝子検査用試薬を確保した。

(2) 検査依頼状況、検査結果などすべてのデータをグループ共有フォルダに入れ、情報の共有を図った。

(3) 検体採取液を約 500 本作成し、検体採取用綿棒および搬送容器とともに各健康福祉センターに配布した。

## 3. 検査法

### 3. 1 検査材料

2009 年 5 月から 2010 年 3 月までの期間、前記のサーベイランスにより新型インフルエンザ感染が疑われる患者から採取された咽頭拭い液または鼻腔拭い液 266 検体。内訳は発熱外来経由 48 件、クラスターサーベイランス 9 件、入院サーベイランス 144 件および定点サーベイランス 65

件である。発熱外来経由、クラスターサーベイランスおよび入院サーベイランスは健康福祉センターから搬入され、定点サーベイランスは当センターが回収した。

検体を採取した綿棒を採取液に浸した状態で冷蔵で搬入し、0.22 $\mu$ m のフィルターでろ過した後、検査に供した。

### 3. 2 検査方法

#### 3. 2. 1 遺伝子検査

A 型インフルエンザウイルス共通の M 遺伝子(A/M)と、新型(AH1pdm)、A ソ連型および A 香港型それぞれの HA 遺伝子(SwH1・H1・H3)の 4 種類の遺伝子を検出する検査を同時に行った。

それぞれの検査法は感染研から提示されたマニュアル（病原体検出マニュアル H1N1 新型インフルエンザ:2009 年 5 月 Ver.1、2009 年 11 月 Ver.2）に従った。

RNA 抽出には Viral RNA Mini Kit (QIAGEN) または EZ1 Virus Mini Kit (QIAGEN) を用いた。Viral RNA Mini Kit (QIAGEN) を用いた場合は検体 140 $\mu$ L を、EZ1 Virus Mini Kit (QIAGEN) を用いた場合は検体 200 $\mu$ L を用い、どちらも 60 $\mu$ L に溶出した。

Conventional RT-PCR 法には、OneStep RT-PCR Kit (TaKaRa)、OneStep RT-PCR Kit(QIAGEN)、Access Quick RT-PCR System (Promega)の 3 社のキットの感度を比較検討した結果、OneStep RT-PCR Kit(QIAGEN)を用いた。

リアルタイム RT-PCR 法は感染研のマニュアルで使用されている QuantiTect Probe RT-PCR Kit(QIAGEN)を用いた。

#### 3. 2. 2 ウイルス分離—HI 試験

ウイルス分離は、MDCK 細胞を用い既報<sup>1)</sup>に準じて行った。抗血清は、新型は抗 A/California/7/2009(H1N1pdm)を、その他は今シーズンのインフルエンザサーベイランスキットとして感染研から分与された抗 A/Brisbane/59/2007(H1N1)、抗 A/Uruguay/716/2007(H3N2)、抗 B/Brisbane/3/2007 および抗 B/Malaysia/2506/2004 を用いた。(11 月 13 日までは昨シーズンのサーベイランスキットの抗血清を用いた。)

HA 価が上昇せず、HI 試験ができない場合は MDCK 細胞培養上清液から抽出した遺伝子をリアルタイム RT-PCR 法で同定した。

#### 3. 2. 3 薬剤耐性株サーベイランス

感染研から提示されたマニュアル（新型インフルエンザ薬剤耐性株サーベイランス A/H1N1pdm—NA 遺伝子解析実験プロトコール：平成 21 年 9 月）により、NA 遺伝子の部分的なシーケンスを行い、ノイラミニダーゼ阻害薬 (NAI)耐性の指標となる H275Y マーカーの検索を行った。

## 4. 検査結果

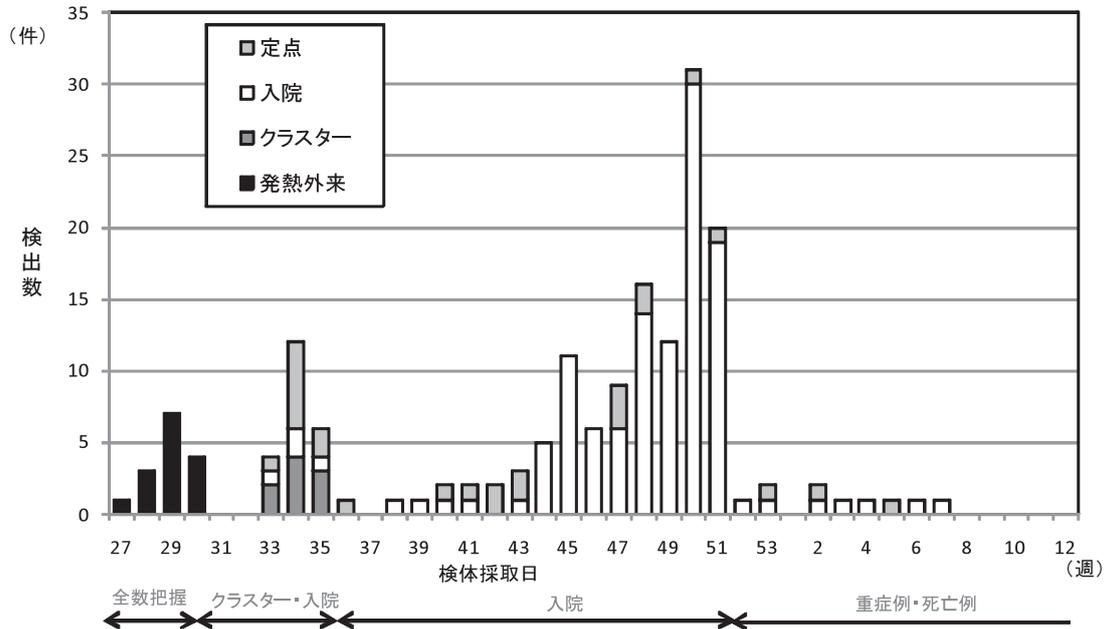


図1 AH1pdm検出状況(～2010年12週、福井県)

4. 1 遺伝子検査

(1) Conventional RT-PCR 法とリアルタイム RT-PCR 法により AH1pdm を 169 件、A ソ連型を 1 件および A 香港型を 2 件検出した (表 2)。

表2 検体数とウイルス検出状況 2009.5.4～2010.3.31

	発熱外来	クラスター	入院	定点	計
AH1pdm	15	9	119	26	169
Aソ連型	1				1
A香港型	2				2
陰性	30	0	25	39	94
検体数 (計)	48	9	144	65	266

AH1pdm が本県で初めて検出されたのは 7 月 5 日で、若狭健康福祉センター管内において県外からの帰省者から 7 月 4 日に採取された検体であった。5 月 15 日に神戸市で国内初感染例が報告されて以降、都道府県別では 45 番目の検出であった。これ以降、発熱外来の検体からは第 30 週までに 15 件、クラスターサーベイランスでは第 33～35 週に 9 件、入院サーベイランスでは第 33 週以降に 119 件、定点サーベイランスでは第 33 週以降に 26 件検出された。サーベイランスの種類によって検体数が大きく異なるので、検出数が流行状況をそのまま反映している訳ではないが、検出数のピークは 12 月上旬の第 50 週であり、患者報告のピーク (第 48 週) よりも 2 週遅れであった<sup>2)</sup>。12 月 21 日に入院サーベイランスが重症例・死亡例のみになってからは検査数が減少した。

A ソ連型は第 29 週に香港・中国からの帰国者から、A

香港型はいずれも第 28 週に中国からの帰国者から検出されたのみであった。

(2) この検査系では A/M と SwH1 が陽性になった場合に AH1pdm と同定されるが、ほとんどの場合 H1 も陽性であった。H1 が陰性であったのは 169 件中 16 件であり、いずれも A/M や SwH1 の Ct 値が高く、ウイルス量が少ない検体であったと考えられる。

(3) 発熱外来の検体では、ほぼ同時期に採取された検体で迅速診断キットとリアルタイム RT-PCR 法を行ったが、結果が一致しない例もあった (表 3)。迅速診断キット陰性でリアルタイム RT-PCR 法陽性となるのは感度の差によると考えられるが、迅速診断キット陽性でリアルタイム RT-PCR 法陰性となったのが 2 件あった。このような例は全国的にも見られており、全国地方衛生研究所の集計では、ほとんどが迅速診断キット実施の際に新型インフルを見逃すまいとする心理から本来陰性のものを拾ってしまったことによると考察している。(当センターで得た情報でも、本来なら陰性とするべきの薄いラインを陽性としたというケースがあった。)

表3 迅速診断キットとの比較

		リアルタイムRT-PCR法		
		(+)	(-)	計
迅速診断 キット	(+)	10	2	12
	(-)	5	27	32
	不明		1	1
	計	15	30	45

(発熱外来のうちAソ連型、A香港型を除いた45検体)

表4 分離されたウイルスの抗原性状

モルモット血球(0.5%)

HI価							分離数	
A/California /7/2009 (H1N1)pdm	A/Brisbane /59/2007 (H1N1)	A/Uruguay /716/2007 (H3N2)	B/Brisbane /3/2007*	B/Malaysia /2506 /2004*	B/Brisbane /60/2008	B/Bangla- desh/3333 /2007		
320	<10	<10	<10	<10			1	1
640	<10	<10	<10	<10			3	14
					<10	<10	11	
1280	<10	<10	<10	<10			8	51
					<10	<10	43	
2560	<10	<10	<10	<10			13	32
					<10	<10	19	
5120	<10	<10	<10	<10			2	2
PCR法で同定							34	34
計							134	134

(ホモ価)

2560

640

2560

2560

5120

1280

2560

\*) 2008/09シーズン用抗血清

#### 4. 2 ウイルス分離・HI 試験

7月24日以降に遺伝子検査で陽性となった検体について、ウイルス分離を実施した。インフルエンザウイルスが分離されたのは134検体であった。

HA 価が上がらない株が多く、血球の種類や濃度を変えて試してみたが、思わしい結果が得られず、結局例年通り0.5%モルモット血球でHI試験を行った。

HI試験を実施した100株はすべてAH1pdmであった。ワクチン株である抗A/California/7/2009(H1N1pdm)に対する抗原性状は、ホモ価と4倍以内が99株と99%を占め、8倍以上の変異株は1株のみであった(表4)。国内外の分離株も遺伝的にはほぼ均一で、代表株抗A/California/7/2009(H1N1pdm)類似株が大勢を占めているとのことである<sup>3)</sup>。HI試験が実施できなかった34株は培養液を材料としたRT-PCR法で同定した結果、すべてAH1pdmであった。

なお、県内のウイルス分離状況は福井県感染症情報ホームページに随時掲載した。

#### 4. 3 薬剤耐性株サーベイランス

7月24日以降に検出されたA/H1N1pdmのうち、ウイルス分離可能であった135検体すべてについて薬剤耐性株サーベイランスを実施した。その結果、275番目のアミノ酸がTyrosine(Y)にアミノ酸置換を起こしているNAI耐性株が1株(A/FUKUI/159/2009pdm)検出された。これは丹南保健所管内在住の女兒から12月4日に採取された検体で、患者は5日間タミフルを投与しており患者の体内で薬剤の選択圧を受けたものと考えられた。感染研で実施した感受性試験の結果では、この株は薬剤耐性マーカーを持たないA/H1N1pdmに比べ、オセルタミビルに対して約330倍感受性が低下していた。一方、ザナミビルに対しては感受性を保持していた(表5)。

この試験は通常MDCK培養上清を用いて実施するが、死亡例のうち1例についてはウイルス分離陰性であったため臨床検体から直接試験を実施した。2nd-PCRで遺伝子を再増幅することによって検査可能であり、耐性変異は起こしていないことが確認された。

なお、全国のA/H1N1pdm耐性株の出現率は2009年6月1日時点で1.09%であった<sup>4)</sup>。一方、Aソ連型は2007/08

表5 オセルタミビルおよびザナミビル感受性試験結果(1/21/2009 感染研実施)

Strains	Subtype	H275Y	IC50(nM)	
			Oseltamivir	Zanamivir
A/CALIFORNIA/07/2009Epdm*	H1N1pdm	275H	0.10	0.40
A/NARITA/1/2009Epdm*	H1N1pdm	275H	0.37	0.99
A/FUKUI/159/2009pdm	H1N1pdm	275Y	33.89	0.18
A/DENMARK/528/2009pdm(オセルタミビル陽性コントロール)	H1N1pdm	275Y	39.63	-
A/DENMARK/524/2009pdm(オセルタミビル陰性コントロール)	H1N1pdm	275H	0.09	-
IC 50 平均値(A/H1N1pdm感受性株)			0.09±0.01	0.28±0.05

\*前回測定したデータ

シーズンからオセルタミビル耐性ウイルスが出現し、現時点では国内ではほぼ 100%が耐性株となっている<sup>5)</sup>。この A ソ連型耐性株との遺伝子交雑で感染伝播力を持った A/H1N1pdm が発生することが懸念されている。現在検出されている A/H1N1pdm 耐性株はほとんどが薬剤の投与中に発生しており、効率よくヒト-ヒト感染する性質はまだ獲得していない<sup>6)</sup>が、今後も引き続き監視が必要である。

## 5. まとめ

- (1) 2009年5月から2010年3月までの期間、266検体を検査し、AH1pdmを169件、Aソ連型を1件およびA香港型を2件検出した。検出数が最も多かったのは12月上旬の第50週であった。
- (2) インフルエンザウイルスが分離されたのは134検体であり、これはすべてA/H1N1pdmであった。
- (3) 試験の結果、ほとんどが抗 A/California/7/2009 (H1N1pdm)に対してホモ価と4倍以内のワクチン類似株であった。
- (4) 薬剤耐性株サーベイランスでは、H275Y耐性変異株が1株検出された。

## 参考文献

- 1) 中村雅子他：2005/2006シーズンの福井県のインフルエンザ，福井県衛生環境研究センター年報，4，91-97(2006)
- 2) 福井県感染症情報：福井県におけるインフルエンザの推移，<http://kansen.erc.pref.fukui.jp/>
- 3) 国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センター第1室・WHOインフルエンザ協力センター：2008/09シーズンの季節性および新型インフルエンザ分離株の解析，病原微生物検出情報，30，287-297(2009)
- 4) 国立感染症研究所感染症情報センター：2009年5月～2010年における新型インフルエンザ(A/H1N1pdm)オセルタミビル耐性株検出情報，<http://idsc.nih.gov.jp/iasr/graph/tamiful09-10.gif>
- 5) Makoto Ujike：Oseltamivir-Resistant Influenza Viruses A(H1N1) during 2007-2009 Influenza Seasons, Japan, Emerg Infect Dis, 16, 926-935(2010)
- 6) 国立感染症研究所インフルエンザウイルス研究センター第1室：新型インフルエンザ(A/H1N1pdm)オセルタミビル耐性株(H275Y)の国内発生状況[第1報]，病原微生物検出情報，31，49-53(2010)

# 感染症発生動向調査による福井県の患者発生状況 — 新型インフルエンザ AH1pdm を中心に —

平野映子・東方美保・中村雅子・石畝 史・望月典郎

Studies on the Cases Reports by Infectious Diseases Surveillance in Fukui Prefecture  
- AH1pdm Influenza -

Eiko HIRANO, Miho TOHO, Masako NAKAMURA, Fubito ISHIGURO, Michio MOCHIZUKI

## 1. はじめに

感染症発生動向調査事業は、「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（感染症法）」およびその改正法等に基づき実施するもので、全国サーベイランスで一类から五類感染症、新感染症および指定感染症の患者を診断した医師から届出を受け、感染症の地域的な流行の実態を早期かつ的確に把握し、その情報を速やかに地域に還元することが目的である。

当センターでは、「感染症発生動向調査実施要綱」に基づく福井県感染症情報センターとして、県内の感染症の発生状況について情報収集、提供を行っている。

本報では 2009 年に流行した新型インフルエンザ (AH1pdm) を中心に患者発生状況について報告する。

## 2. 方法

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）から報告のあったインフルエンザ（鳥インフルエンザを除く）の患者情報について、感染症サーベイランスシステム（National epidemiological Surveillance of Infectious Diseases : NESID）内の感染症発生動向調査システムの数値を用いて集計を行った。新型インフルエンザは 2009 年 7 月 23 日までは感染症法に基づいて、全数把握疾患として取り扱われていた。しかし、7 月 24 日以降は既存のインフルエンザ定点サーベイランスに切り替えられた。

感染性胃腸炎、RS ウイルス感染症についても同様に感染症発生動向調査システムの数値を用いて集計を行った。

インフルエンザ様疾患の集団発生については、福井県新型インフルエンザ対策本部公立学校関係 教育庁スポーツ保健課からの公表<sup>1)</sup>に基づいて集計を行った。（集団発生の報告はクラスターサーベイランスの定義に基づき行われた。7 月 24 日～10 月 16 日までは 7 日以内に 2 名以上で報告とされていたが、それ以降は 7 日以内に 10 名以上と変更された。）

## 3. 結果および考察

### 3. 1 インフルエンザ定点あたり患者数

#### 3. 1. 1 全県

患者発生動向調査における定点あたりのインフルエンザ様疾患患者数を図 1（福井県と全国：2009 年第 20 週～2010 年第 21 週）および図 2（福井県：2005 年～2010 年第 23 週）に示す。

福井県における 2009 年第 20 週からのインフルエンザ定点あたりの患者数の推移は全国と比べると 2~3 週遅れであった。患者報告数が増加し始めた 2009 年第 28 週から 2010 年第 10 週までに全国の地方衛生研究所から 29,145 件のインフルエンザウイルスの検出が報告されており、AH1pdm はその 99.29%にあたる 28,939 件と検出報告数の大半を占めていた。この期間に国内で発生していたインフルエンザのほとんどが AH1pdm であったと推定されている<sup>2)</sup>。また、この期間に福井県内で検出されたインフルエンザウイルスもすべて AH1pdm であったことから、県内で発生していたインフルエンザもほとんどが AH1pdm であったと考えられる。

AH1pdm の流行状況を定点把握によって評価するように変更された 2009 年第 30 週（7 月 27 日～8 月 2 日）から 2010 年第 21 週（5 月 24 日～5 月 30 日）までの累積患者数は 19,061 人と、2008 年第 44 週から 2009 年第 22 週まで（以下昨シーズン）の累積患者数 11,157 人<sup>3)</sup>の 2 倍近くとなった。

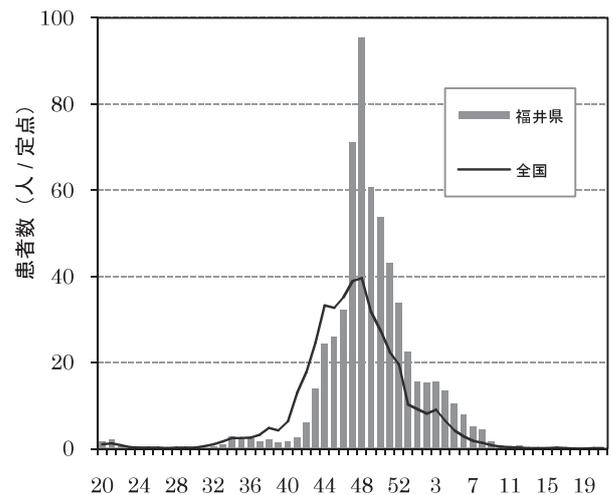


図 1 インフルエンザ様疾患患者数 (週)

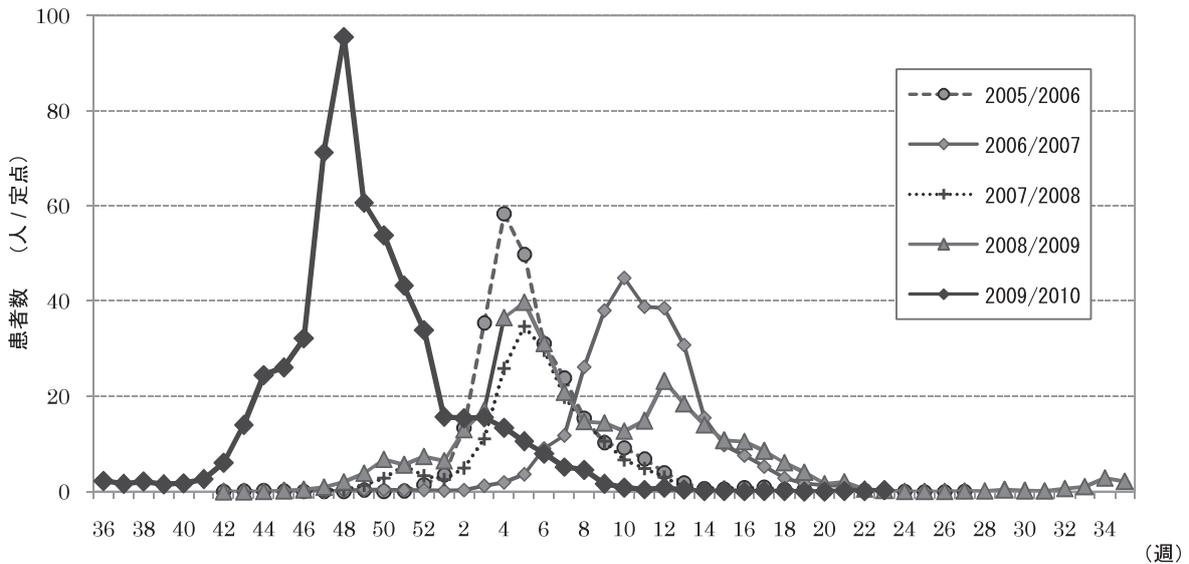


図2 インフルエンザ様疾患患者数 (シーズン別)

2005年から過去4シーズンでは、第28週から第41週(7月上旬~10月上旬)にインフルエンザ様疾患患者の報告はなかった。それに対し、2009年は第26週(6月22日~6月28日)に報告数が0.03人/定点まで減少した後は増加に転じた。

第33週(8月17日~8月23日)には1.03人/定点となり、これまでの季節性インフルエンザの流行開始の指標値(1.00人/定点)を上回った。その後も夏季休暇中であったにも関わらず、増加が見られた。第43週(10月19日~10月25日)に14.0人/定点となってから急激に増加し、第46週(11月9日~11月15日)に30人/定点以上となり、第48週(11月23日~11月29日)にピークに達した。その後は減少し、例年であれば流行期である3月中旬の第10週(3月8日~3月14日)には1人/定点未満となった。

昨シーズンと比較すると、流行の立ち上がりでピークはそれぞれ2~3カ月早かった。ピーク時の患者数は昨シーズン(39.78人/定点)<sup>3)</sup>の2倍以上の95.44人/定点となり、2004/2005シーズンの82.7人/定点<sup>4)</sup>を上回り、記録のあ

る12年間で最多となった。また、全国でも最高数であった。

### 3. 1. 2 地域別

患者発生動向調査における定点あたりのインフルエンザ様疾患における嶺北(25定点)、嶺南(7定点)の患者数を図3(2009年第20週~2010年第22週)に示す。

流行の立ち上がりは嶺北が嶺南より1週早かったが、患者数の増減の傾向は同様で、ピークはどちらも第48週であった。昨シーズン<sup>3)</sup>は嶺北、嶺南でピーク時の定点あたり患者数はほぼ同じであったが、今シーズンのピーク時の患者数は、嶺北(108.0人/定点)で嶺南(50.4人/定点)の2倍以上となった。

### 3. 1. 3 年齢別

AH1pdmが定点把握に変更となった2009年第30週からの患者発生動向調査における年齢階層別患者報告数の推移を図4に示す。また、累積患者数における年齢階層別割合を図5に、割合の推移を図6に示す。

患者報告数ピークの立ち上がりは10~19歳は第40週、5~9歳は第41週、0~4歳は第42週と、1週ずつ差はあるものの0~19歳ではほぼ同時期であった。

また、ピークの頂点は0~4歳、5~9歳、10~19歳、30~39歳、40~49歳で第48週であったが、20~29歳のピークは第53週の年末年始にあり、他の年齢層に比べ遅かった。

2009年第30週から2010年第21週までの累積患者数は5~9歳6,729人(35.3%)、10~19歳5,879人(30.8%)、0~4歳3,574人(18.8%)、20~29歳978人(5.1%)、30~39歳969人(5.1%)の順となっていた。昨シーズンの累積患者数は5~9歳、0~4歳、10~19歳の順であったことや<sup>3)</sup>、10~19歳は昨シーズンの約2.5倍の患者数であったことから、季節性インフルエンザに比べ、AH1pdmは10代で流行が大きかったと考えられる。

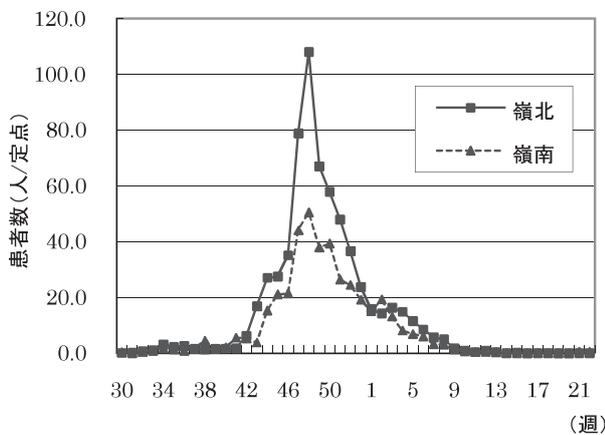


図3 インフルエンザ様疾患患者数 (地域別)

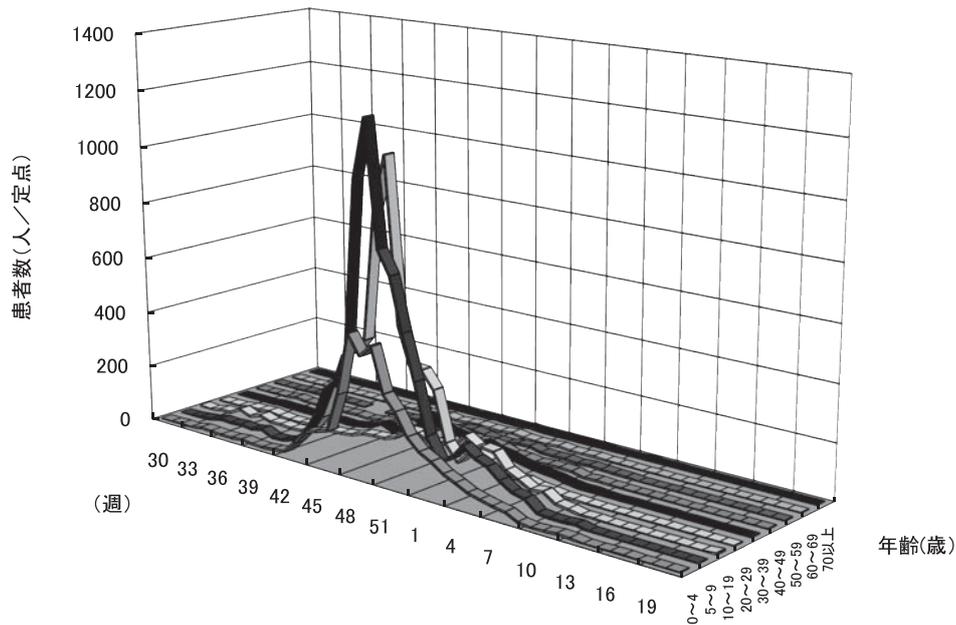


図4 年齢階層別患者報告数

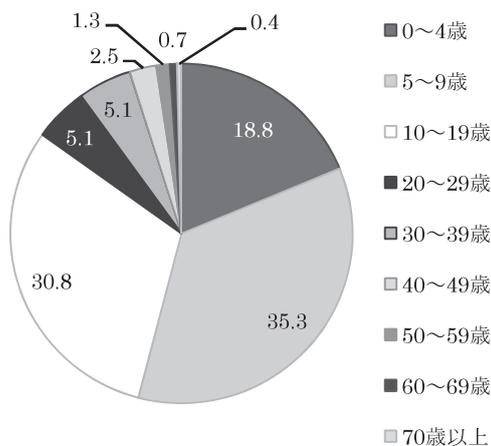


図5 年齢階層別割合  
(2009年第30週~2010年第21週)

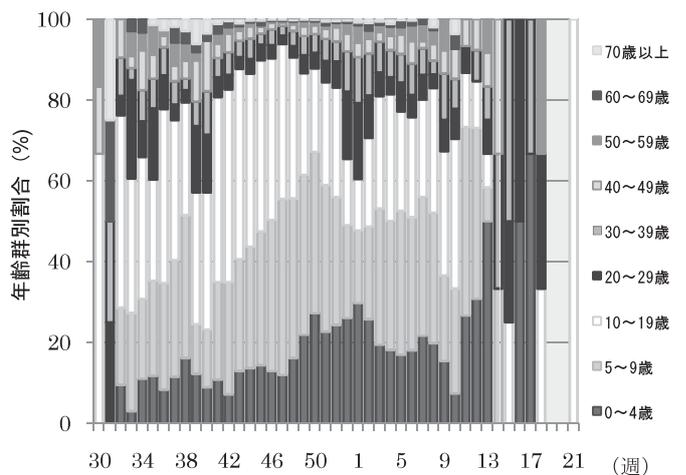


図6 年齢階層別割合(推移)

0歳から69歳までの各年齢層での累積患者数は昨年の1.3~2.6倍に増加していた。それに対し、70歳以上の累積患者数は82人で、昨シーズンの107人を下回った。従来のインフルエンザに比べてAH1pdmでは高齢者での感染拡大が小さかったことが示唆される。

全国の報告で夏季休暇終了後の第36週以降は5~19歳の年齢層の占める割合が増加し、流行の中心となっていた<sup>5)</sup>。福井県でも祝日が続く第39週(9月21日~9月27日)と冬季休暇中(第53週~第1週)を除くと、第36週以降は5~19歳が6割以上を占めており、患者報告数がピークであった第48週付近では7~8割を占めていた。年末年始ではここでピークとなった20~29歳の割合が2割近くに増加した。

0~4歳、5~9歳における年齢ごとの患者報告数の推移を図7-1および図7-2に示す。

4~9歳でのピークの立ち上がりはほぼ同時期であったが、3歳以下は年齢が下がるにつれてピークの立ち上がりは遅くなった。0歳児の累積患者数は279人であり、6歳児までは年齢が上がるごとに増加した。6~8歳の累積患者数はほぼ同数であった。

4~9歳の患者報告数のピークは第48週にあったが、0~3歳では1~2週遅れていた。6歳~9歳では、冬季休暇後の2010年第3週付近にも小さなピークが見られた。

10~19歳では、10~14歳と15~19歳の累積患者数はそれぞれ、4,524人と1,355人であり、10代でも前半の年齢層で感染が拡大していたことが示唆される。

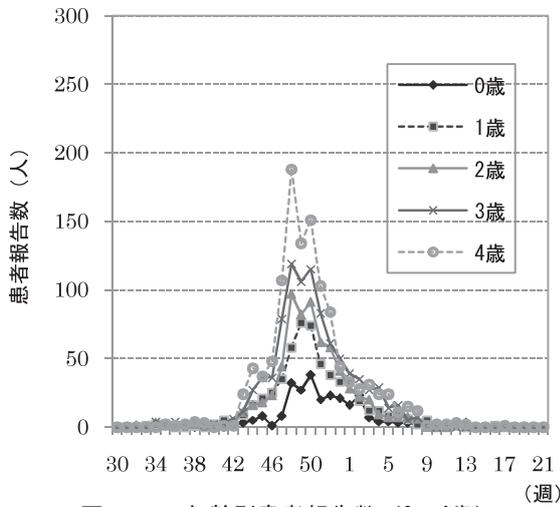


図7-1 年齢別患者報告数(0~4歳)

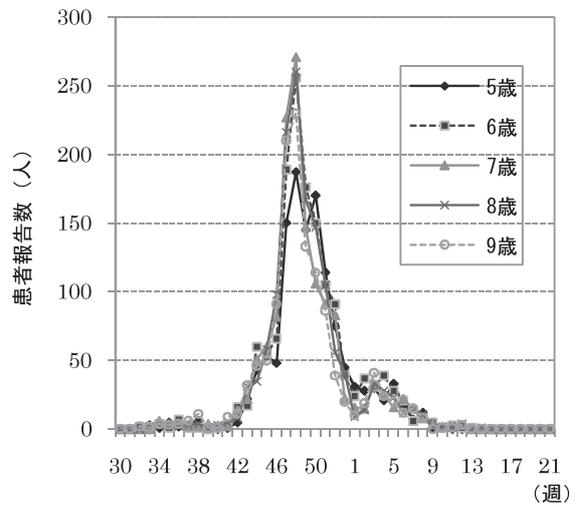


図7-2 年齢別患者報告数(5~9歳)

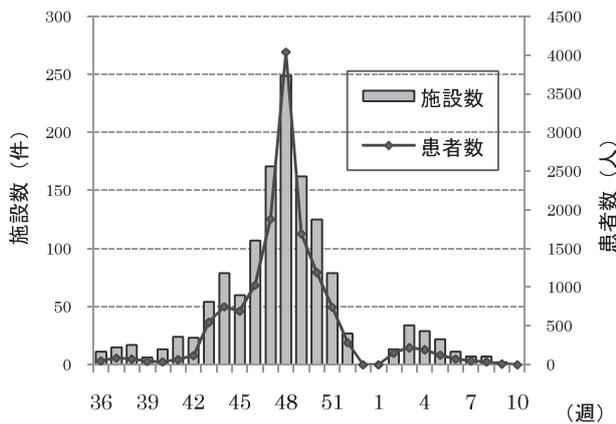


図8 インフルエンザ様疾患集団発生の状況

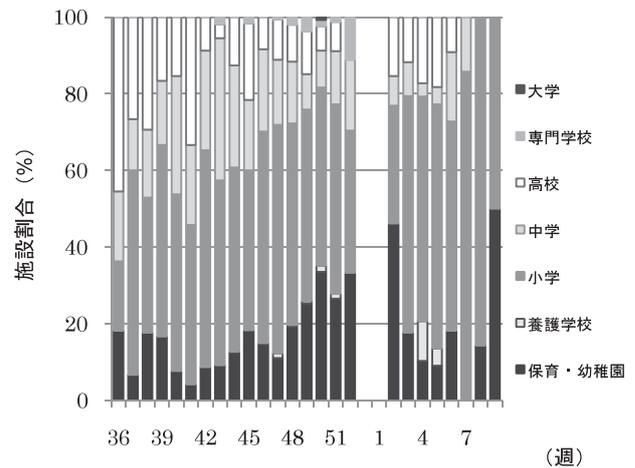


図9 集団発生施設

### 3. 2 インフルエンザ様疾患集団発生報告

インフルエンザ様疾患の集団発生状況を図8に、発生施設の割合を図9に示す。

集団発生の公表をもとに集計を行うと、2009年第36週から2010年第9週の間(第53週、第1週は冬季休暇中)のインフルエンザ様疾患集団発生施設数は1,347件、総患者数14,190人、総欠席者数11,820名であった。昨年と比べると施設数は約10倍、総患者数は約5倍となっていた。発生施設件数のピークは発生動向調査による患者報告数のピークと同じ第48週で249件であった。また、例年は学級等の閉鎖措置は幼稚園、保育園、小学校、中学校で行われていたが、AH1pdmでは高校、養護学校、大学、専門学校でも学級等の閉鎖措置は行われた。措置施設としては、第36週は高校、第2週は保育園・幼稚園の割合が高かったが、その他は小学校の割合が高かった。このことについては前述の患者報告において5~9歳、10~14歳での報告数が多かったこととも一致する。

AH1pdmの集団感染の発生については、第36週以前に

も公表されており、第33週に2件(高校、保育園:計7名)、第34週に2件(高校、児童館:計13名)、第35週に4件(高校、保育園、病院、中学校・高校部活:計33名)あった。

昨シーズンの初発は2009年第4週で、第5週にピークを迎え、第19週に終息したのに対し<sup>3)</sup>、AH1pdmでは初発は夏季休暇中の第33週であり、ピークは第48週、終息は2010年第10週と例年に比べ、初発は約4カ月、ピークは約2カ月、終息は約1カ月早かった。

### 3. 3 感染症発生動向調査

#### 3. 3. 1 感染性胃腸炎

患者発生動向調査における感染性胃腸炎の定点あたり患者数を図10に示す。

感染性胃腸炎の大半はノロウイルスやロタウイルス等のウイルスを原因とするものであると推測されており、患者発生のピークは例年12月中となることが多い。

2009年は全国的に例年増加がみられる第45週以降も過

去の報告数より低い水準が続いていた<sup>6)</sup>。第45週あたりは例年であれば低い水準であるインフルエンザがピークを迎えようとしていたところである。インフルエンザが終息に向かい始めたころから感染性胃腸炎の報告数は増加し始め、インフルエンザの定点あたり患者数が1人未満となった第10週は、例年であれば感染性胃腸炎は低い水準の時期であるが、患者数は20/定点以上となり多かった。第7、8、10~12、19~22週では過去5年のなかで定点あたりの患者数の報告は多く、例年に比べて流行が拡大していたことが示唆される。

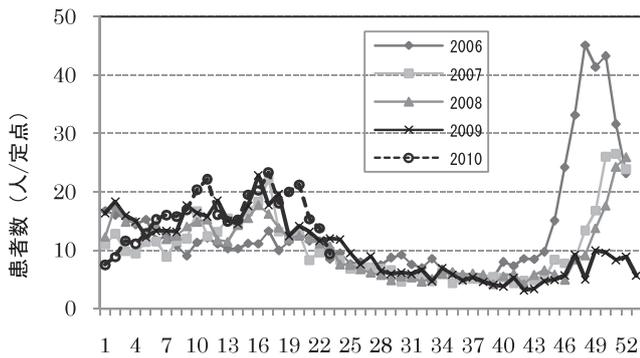


図10 感染性胃腸炎 患者数 (週)

### 3. 3. 2 RSウイルス感染症

患者発生動向調査におけるRSウイルス感染症の定点あたり患者数を図11に示す。

RSウイルス感染症は毎年冬のインフルエンザシーズンの前に流行をくり返すと言われている。検出件数においては、2008年の福井県では6月以降に増え、12月にはピークとなり、インフルエンザの流行がはじまる1月からは減少した<sup>7)</sup>。

それに対し、2009年はインフルエンザの流行が例年より早かったためか、インフルエンザシーズン前のRSウイルス感染症の流行は見られなかった。しかし、インフルエンザの流行が終息に向かいつつある2010年第5週にRSウイルス感染症患者数はピークとなり、例年とは逆にインフルエンザシーズン後にRSウイルス感染症の流行がみられた。

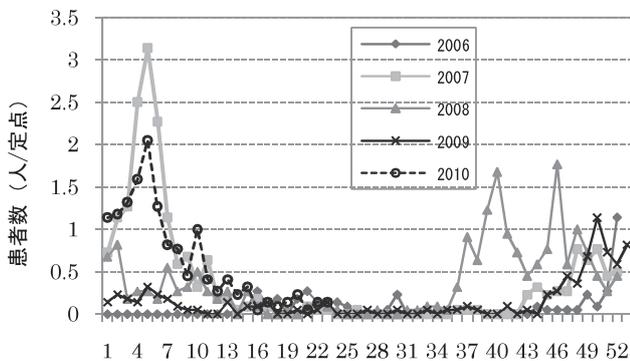


図11 RSウイルス 患者数 (週)

## 4. まとめ

2009年に発生した新型インフルエンザは昨年までの季節性インフルエンザに比べ、流行時期が2~3ヶ月早く、ピークは11月下旬の第48であった。患者報告数は例年よりはるかに多く、5~9歳での患者報告数が最も多かったが、従来のインフルエンザに比べると10~19歳の年齢層で感染が拡大していた。インフルエンザ様疾患による集団発生も例年より多く、措置施設としては小学校が多かった。

新型インフルエンザウイルスの流行が昨年までのインフルエンザの流行より早かったためか、感染性胃腸炎(ノロウイルス、ロタウイルス)やRSウイルス感染症など他のウイルスによる感染症の発生動向に影響が見られた。例年であれば感染性胃腸炎、RSウイルス感染症が高い水準にある時期に、インフルエンザが猛威をふるっていたためか、2009年はインフルエンザの流行後にどちらの疾患も流行が見られた。

## 参考文献

- 1) <http://kansen.erc.pref.fukui.jp/>
- 2) 国立感染症研究所感染症情報センター：IDWR、2010年 第10週 (3月8日~3月14日)：通巻第12巻 第10号
- 3) 中村雅子他：2008/2009 シーズンの福井県のインフルエンザ、福井県衛生環境研究センター年報、7、106-110(2008)
- 4) 中村雅子他：2004/2005 シーズンの福井県のインフルエンザ、福井県衛生環境研究センター年報、3、182-189(2004)
- 5) 我が国における新型インフルエンザA(H1N1)の流行状況、臨床とウイルス、Vol.38, No.1 121-129 (2010)
- 6) 国立感染症研究所感染症情報センター：IDWR、2010年 第5週 (2月1日~2月7日)：通巻第12巻 第5号
- 7) 中村雅子他：福井県内の小児および高齢者におけるヒトメタニューモウイルスとRSウイルスの流行状況、福井県衛生環境研究センター年報、7、50-55(2008)

# ケミカルハザード施設からのダイオキシン類の監視

熊谷宏之・三木 崇・小川綾子・神戸真暁\*1・玉柿励治\*2・泉 康彦\*3

## Monitoring of Dioxins from Chemical Hazard Facilities

Hiroyuki KUMAGAI, Takashi MIKI, Ayako OGAWA,  
Tadaaki KANBE\*1, Reiji TAMAGAKI\*2, Yasuhiko IZUMI\*3

### 1. はじめに

当センターの化学物質対策調査研究施設(鉄骨2階建、延べ面積407.71m<sup>2</sup>)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で平成12年度から建設がなされ、逐次、施設整備が行われた研究棟である。1階ではダイオキシン類分析を目的に、ケミカルハザード施設、高分解能GC/MSなどの機器整備が行われ、平成14年度から本格的に調査研究を開始した。また、2階では内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)などの分析を目的に、ケミカルクリーン施設、四重極型GC/MSやLC/MSなどの機器が段階的に整備され、平成15~16年度から本格的に調査研究を開始した。

1階のケミカルハザード施設は、前室、GC/MS室、低濃度前処理室、高濃度前処理室、標準試料保管・調製室、試料保管室、廃棄物保管室からなる管理区域であり、ダイオキシン類が管理区域外へ漏洩することを防止する観点から、室圧が負圧で管理されている。また、外からの空気は中性能フィルター、HEPAフィルターを通してクリーンな空気として給気され、管理区域から外へはHEPAフィルター、活性炭フィルターを通して排気されるほか、流し台の下には活性炭吸着処理槽を設けて排水するなど、管理区域外へダイオキシン類が漏洩することがないように万全の措置が講じられている。さらに、職員の安全と健康を確保するとともに、周辺環境の汚染を防止することを目的とした「特殊化学物質取扱安全管理規程」を定めており、その中で、管理区域施設の稼働時における排気口付近の大気および排水処理水中の特殊化学物質(ダイオキシン類)を監視するため、定期的に測定を行うことを定めている。

ここでは、平成14~21年度までにおける当センターの大気中および排水水中のダイオキシン類濃度の監視結果を報告する。

### 2. 方法

#### 2.1 調査対象媒体

排気口付近の大気は、本館に併設している環境中央監視局の屋上で試料を採取した。採取は1週間サンプリング法(100L/minで約1,000m<sup>3</sup>)により行い、季節ごとに年4回採取した。なお、大気調査は常時監視地点である福井局と同一日に採取するようにし(平成15~16年度は除く)、そのデータを比較した。

\*1 福井県原子力安全対策課

\*2 坂井地区水道管理事務所

\*3 福井県環境政策課

排水は、敷地境界の最終放流口から6Lを年1回採取した。なお、最終放流口までの排水経路は、化学物質対策調査研究施設(活性炭吸着処理槽を経た汚水を含む。)と本館からの排水が合流し、既存の排水処理施設を通して最終的に荒川に放流されている。

また、各種フィルター(排気用のHEPAおよび活性炭フィルター(平成16~20年度まで装着)、排水処理用の活性炭フィルター(平成20~21年度まで装着))についても、乾燥させた後、分析した。

#### 2.2 ダイオキシン類測定方法

大気および排水の分析は、それぞれ「ダイオキシン類に係る大気環境調査マニュアル」およびJIS K 0312に準拠し、前処理操作を行った。また、排気用フィルターと排水用活性炭は、3~5gを秤量し、「ダイオキシン類に係る土壌調査測定マニュアル」などを参考にして前処理を行った。

HRGC/HRMSによる測定では、各年度の研究テーマにおける既報<sup>1~7)</sup>の測定条件に準拠した。なお、排水のうち、著しく低濃度と認められた試料は、1種類のキャピラリーカラム(RH-12ms)のみで測定を行った。これは、毒性等価係数(TEF)が設定された29異性体のうち、分離できない異性体の影響を受ける可能性があっても、その溶出時間に検出されないことが明らかなケースで適用した。

なお、毒性等量(実測濃度×TEF)の算出にあたっては、平成19年度まではWHO-TEF(1998)を用い、平成20年度以降はダイオキシン類対策特別措置法の改正に伴いWHO-TEF(2006)を用いた。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 排気口付近の大気中濃度

平成14~21年度までにおけるダイオキシン類測定結果(全毒性等量(pg-TEQ/m<sup>3</sup>))を図1に示す。なお、平成14~16年度までについては、既報<sup>1~3)</sup>で掲載済みのデータである。

これをみると、すべて大気環境基準(0.6pg-TEQ/m<sup>3</sup>)を下回っており、特に近年は低下もしくは横ばい傾向にある。また、同一時期に採取した市内中心部の福井局と比べても同濃度レベルとなっていることから、今回の測定値はケミカルハザード施設からの排気による影響は全くないと考えられる。

さらに、内部精度管理として、年1回以上は二重測定も実施したが、濃度差が30%を超えるものではなく分析値の信頼性は十分確保されている。

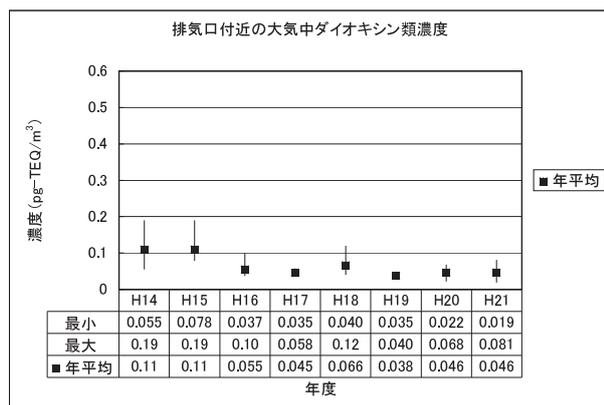


図1 排気口付近の大気中ダイオキシン類濃度

### 3. 2 排水中濃度

平成 14～21 年度までにおけるダイオキシン類測定結果（全毒性等量（pg-TEQ/L））を表 1 に示す。

表1 排水中ダイオキシン類濃度 (単位:pg-TEQ/L)

	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
	0.00084	0.0054	3.7*	0.0017	0.0035	0.00074	0.0011	0.0010

当センターでは適用除外となるダイオキシン類対策特別措置法の排水基準（10pg-TEQ/L）はすべて下回っており、一部を除いては、ほとんど検出されない低濃度レベルとなっている。

一方、平成 16 年度の試料については、2,3,7,8-TeCDFs などが主成分となる塩素漂白由来の異性体組成パターンを示し、10pg-TEQ/L は下回るがやや高めの濃度となった。これは、塩素消毒などによる残留塩素によってダイオキシン類が二次生成した可能性が高く、ケミカルハザード施設からの影響とは考えにくい。なお、平成 17 年 6 月 20 日に改正された JIS K 0312 では、試料水中に残留塩素が存在する場合には、チオ硫酸ナトリウムを添加するように規定されたが、当時はそのような処理は行っておらず、当該試料のろ過、固相抽出が採水直後でなかったことも考慮すれば、平成 16 年度のデータはケミカルハザード施設から排出されたものではないと考えられる。

### 3. 3 各種フィルターの濃度

各種フィルターに含有するダイオキシン類濃度（全毒性等量（pg-TEQ/g））を表 2 に示す。

表2 各種フィルターのダイオキシン類濃度

媒体	濃度 (pg-TEQ/g)
排気用HEPAフィルター	15
排気用活性炭フィルター	8.2
排水用活性炭フィルター	0

（備考）毒性等量は定量下限未満の数値を0として算出したものである。

これをみると、排水用活性炭フィルターにはダイオキシン類は含まれず、排気用フィルターも 10pg-TEQ/g 程度であり、ばいじんの処分基準（3,000pg-TEQ/g）をはじめ、土壤環境基準（1,000pg-TEQ/g）や底質環境基準（150 pg-TEQ/g）を大きく下回っている。また、クリーンアップスパイクとして意図的に添加している内標準物質の回収率が 50～120%の範囲内にあり、著しく回収率が高いものは認められなかったことから、購入して用い

ている標準物質が実験室外に排出されている可能性は全くとみられる。

なお、排気用フィルターからは大気試料と同様に燃焼由来のパターンでダイオキシン類異性体が検出されており、PCDDs/PCDFs のうち高塩素化物は HEPA フィルター側に、低塩素化物と Co-PCBs は活性炭フィルター側に相対的に多く含まれていた。これは HEPA フィルターを通して実験室内に供給された空気中の極微量なダイオキシン類が 4 年間蓄積されたものと考えられる。給気側も HEPA フィルターだけでなく活性炭フィルターを通すシステムにすれば、排気用フィルターの濃度レベルはさらに低下し、実験環境にとってもより望ましいものになると考えられる。ただし、現時点においては、通常のダイオキシン類分析におけるブランク値が、試料の測定値に影響を与えるレベルで確認されておらず、フィルター交換等のメンテナンス費用なども考慮すれば、当施設で活性炭フィルターを通して給気する必要はあまりないと考えられる。

## 4. まとめ

ダイオキシン類分析を目的に整備したケミカルハザード施設の稼働時における排気口付近の大気及び排水処理水中のダイオキシン類濃度を毎年測定した。その結果、平成 14～21 年度までの 8 年間で問題となる濃度レベルは確認されず、適正に管理されていると認められた。

今後、必要に応じて「福井県衛生環境研究センター特殊化学物質管理規定」の見直しを行い、ケミカルハザード施設の適正な運営管理に努めていきたい。

## 参考文献

- 1) 熊谷宏之他：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—, 福井県衛生環境研究センター年報, 1, 68-83 (2002)
- 2) 熊谷宏之他：沿岸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—同族体・異性体組成パターンの特徴と汚染由来—, 福井県衛生環境研究センター年報, 2, 74-87 (2003)
- 3) 熊谷宏之他：山間部および高濃度水域におけるダイオキシン類の汚染実態と特徴—汚染由来の推定と都市部および沿岸部との比較—, 福井県衛生環境研究センター年報, 3, 93-107 (2004)
- 4) 熊谷宏之他：未規制発生源からのダイオキシン類流入河川における汚染機構について—年間濃度変動と各汚染寄与割合の推定—, 福井県衛生環境研究センター年報, 4, 66-71 (2005)
- 5) 熊谷宏之他：分散染料中のダイオキシン類分析について—抽出法の検討と測定データの特徴—, 福井県衛生環境研究センター年報, 5, 77-84 (2006)
- 6) 熊谷宏之他：染色排水からのダイオキシン類低減化試験について—凝集沈殿、微生物分解、太陽光照射の検討—, 福井県衛生環境研究センター年報, 6, 55-60 (2007)
- 7) 熊谷宏之他：環境水中のダイオキシン類とヘキサクロロベンゼンとの同時分析法に関する検討, 福井県衛生環境研究センター年報, 7, 56-60 (2008)

## 地球温暖化がもたらす福井県沿岸域の水質変動について

森陰早也香・吉田耕一郎・瀬戸久武\*1

Water Quality Transitions on the Coast of Fukui Prefecture due to Global Warming

Sayaka MORIKAGE, Koichiro YOSHIDA, Hisatake SETO\*1

## 1. はじめに

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の第4次評価報告書によると、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの排出量が急増し、この100年間で地球平均気温は0.7℃上昇している。また21世紀末には地球の気温は最大6.4℃、海面の水位は最大59cm上昇すると予測されている。

そこで、福井県における地球温暖化と海水温の関係について、福井県沿岸域で測定された海水温データを用いて解析を試みたので報告する。

## 2. 調査方法

## 2. 1 使用データ

海水温：福井県水産試験場が測定した越前町米ノ地先 (1997～2008年) および若狭町神子地先 (1979～2008年) における海水温の毎日測定値を使用し、年間平均値および月間平均値を求めた。なお、両地点ともに陸上からの水際採水である。

気温：アメダス気象データの美浜観測所の1979～2008年の毎日測定値を使用し、月平均値を求めた。

## 2. 2 解析対象地点



図1 解析対象地点

解析対象地点とした海域 2 地点と美浜観測所の位置を図1に示した。

## 2. 3 解析方法

## 2. 3. 1 海水温のトレンド成分

海水温の年間平均値を用いて、一次回帰直線を求めた。次に、海水温の長期変動傾向 (以下、これを「トレンド成分」という) の有意性について、Mann-Kendall 検定により検証を行った。

なお、Mann-Kendall 検定とは、時系列の変動傾向が上昇傾向にあるか、あるいは下降傾向にあるかを解析する手法として用いられる<sup>1)</sup>。

## 2. 3. 2 海水温と気温のトレンド成分の相関

海水温と気温の月間平均値について、12か月移動平均による一次回帰直線を求め、海水温と周辺気温のトレンド成分を比較した。

また、両者の相関性について、ケンドール順位相関係数を求めて検証を行った。

なお、ケンドール順位相関係数とは、2つの変量間の相関の大きさの程度を測る尺度として用いられる<sup>2)</sup>。

## 3. 結果と考察

## 3. 1 海水温の年間平均値を用いた経年変化

米ノ地先および神子地先の1997～2008年 (12年間) の海水温の経年変化を図2に、また神子地先については、1979～2008年 (30年間) の海水温の経年変化についても図3に示した。

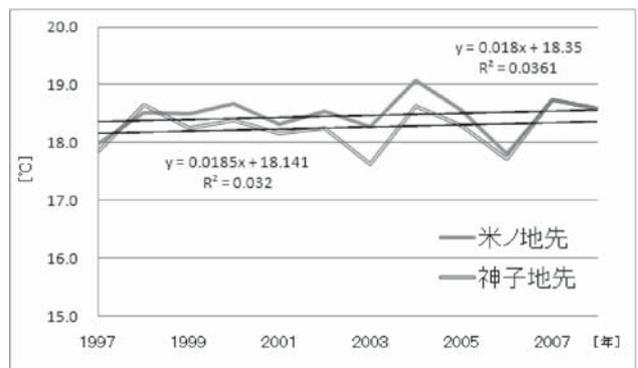


図2 米ノ地先と神子地先海水温の経年変化 (1997～2008年)

\*1 福井県水産試験場

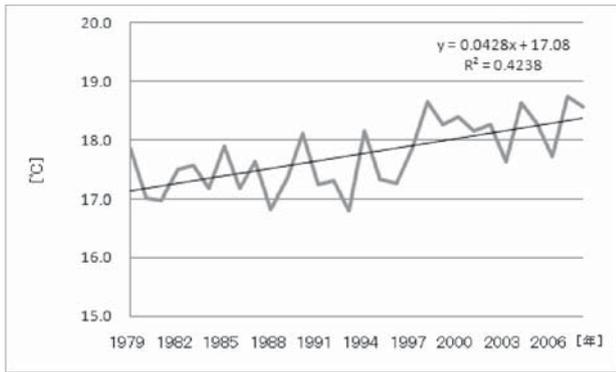


図3 神子地先海水温の経年変化（1979～2008年）

### 3. 2 海水温のトレンド成分

3.1で示した両地点における海水温経年変化のトレンド成分について、Mann-Kendall検定による検証を行った。その結果、1997～2008年（12年間）では両地点とも海水温の上昇傾向がみられなかったが、神子地先の1979～2008年（30年間）では有意水準5%で海水温の上昇傾向がみられた。

### 3. 3 海水温と気温のトレンド成分の相関

#### 3. 3. 1 12か月移動平均による経年変化

Mann-Kendall検定で有意に海水温の上昇傾向がみられた神子地先の1979～2008年（30年間）のトレンド成分について、周辺気温のトレンド成分との関係を調べるため、海水温および周辺気温の月間平均値を用いた12か月移動平均による経年変化グラフから一次回帰直線を求め比較した（図4）。

その結果、両者の一次回帰直線の傾きは、それぞれ0.0037、0.0029とほぼ同程度の傾きであり、また経年変化グラフの形状も良く一致した挙動を示した。

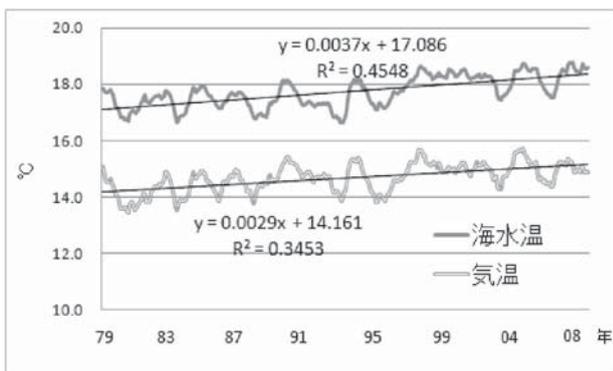


図4 神子地先の12か月移動平均による経年変化

#### 3. 3. 2 ケンドール順位相関係数による検証

神子地先の海水温と美浜観測所の気温について、両者のトレンド成分の相関性の有無を検証するため、月間平均値の12か月移動平均を用いてケンドール順位相関係数を求めたところ0.704となり、両者間にはかなり強い正の相関

が認められた。ケンドール順位相関係数の目安を表1に示した。

水温は気温に大きく影響され、特に低流量の河川水や湖などの表層水は、気温と一致した温度や挙動を示すことが報告されている<sup>3)4)</sup>。今回用いた海水温データは陸上から水際採水した表層水のものであり、海水温と気温との間に強い相関があることが確認された。

表1 ケンドール順位相関係数

	ケンドール 順位相関係数
無相関	±0.0～0.2
やや弱い相関	±0.2～0.4
やや強い相関	±0.4～0.6
かなり強い相関	±0.6～0.8
非常に強い相関	±0.8～1.0

## 4. まとめ

- 1) 米ノ地先および神子地先における年間平均海水温を用いてMann-Kendall検定を行った結果、1997～2008年（12年間）では海水温の上昇傾向はみられなかったが、神子地先の1979～2008年（30年間）では有意水準5%で海水温の上昇傾向がみられた。
- 2) 1979～2008年（30年間）で有意に海水温の上昇傾向が認められた神子地先のトレンド成分について、その周辺気温のトレンド成分との関係について検討したところ、月間平均値を用いた12か月移動平均の経年変化は良く一致した挙動を示した。また、ケンドール順位相関係数を求めたところ、両者間にはかなり強い正の相関が認められた。

## 謝辞

本報告は、国立環境研究所との共同研究(C型)「地球温暖化がもたらす日本沿岸域の水質変化とその適応策に関する研究」の一環としてとりまとめたものです。御協力いただいた関係者の方々に深謝いたします。

## 参考文献

- 1) 西岡昌秋, 寶 馨: Mann-Kendall 検定による水文時系列の傾向変動, 京都大学防災研究所年報46B, 181～192 (2003)
- 2) <http://www.gen-info.osaka-u.ac.jp/testdocs/tomocom/> (医薬学データ用統計解析プログラム)
- 3) 新井 正: 地球温暖化と陸水水温, 陸水学雑誌, 61, 25～34 (2000)
- 4) 森 和紀: 地球温暖化と陸水環境の変化, 陸水学雑誌 61, 51～58 (2000)

# ヨシ・ヒシの成分分析およびヨシを対象としたバイオマス量の推定

片谷千恵子・南部浩孝

Ingredient Analysis of Ditch Reed and Water Caltrop, and Estimation of Biomass Quantity derived from Ditch Reed

Chieko KATAYA, Hirotaka NANBU

## 1. はじめに

湖沼の水質浄化や生物多様性保全の観点から、本県では、ヨシを植栽した浮礁の設置や渚護岸の整備に取り組んでいる。しかし、水生植物による湖沼の水質浄化で十分な効果を得るためには、富栄養化の原因物質である窒素・リンを吸収して成長した植物体を刈り取り、窒素・リンを系外除去する必要がある。

このような背景から、当センターでは平成 20～22 年度の 3 か年計画で、「ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の有効利用技術（バイオマスエタノール等）に関する研究」を行っており、現在、硫酸加水分解による糖生成条件の効率化等に関して検討中である<sup>1) 2)</sup>。

今回、バイオマスエタノール生成量を算定するに当たり、植物体中のセルロース含有量を把握する必要があることから、ヨシ・ヒシ中の主要成分分析を行うとともに、ヨシを対象として、そのバイオマス量およびエタノール生産可能量についても推定したので、その結果について報告する。

## 2. 方法

### 2. 1 ヨシ・ヒシの成分分析

#### 2. 1. 1 粉末試料の調整

刈り取ったヨシ・ヒシを 60℃で 12 時間乾燥後、ブレンダーを用いて粉砕し粉末試料とした。この粉末試料は、硫酸加水分解による糖化試験に用いる原料としても用いた。

#### 2. 1. 2 分析法

JAPAN TAPPI 紙パルプ試験方法 2000 年度版<sup>3)</sup>に準拠して行った。分析項目は、草本系バイオマスの主要成分といわれる水分、灰分、アルコール・ベンゼン可溶化物、リグニンおよびセルロースを対象とした<sup>4) 5)</sup>。その他の成分として 5 単糖類のヘミセルロースがあるが、これらの成分からの差し引きで求めることとした。

水分は、粉末試料を 105℃で 2 時間乾燥後、恒量になるまでデシケーター中で数時間放置して求めた。灰分は、105℃で乾燥後の粉末試料 5g を 575℃で 3 時間灰化して求めた。アルコール・ベンゼン可溶化物、リグニンおよびセルロースは、同様に 105℃で乾燥後の粉末試料を用いて、図 1 の分析フロー図に従い分析した。各分析法の詳細は、図 2～図 4 のとおりである。

### 2. 2 ヨシのバイオマス量算定

三方湖の浮礁および三方湖植生護岸のヨシ原の現状を基に、以下のとおり算定した。

- ・ヨシ浮礁 (2 m×2m、84 基) : 1 基当たり 64 株
- ・植生護岸ヨシ原 (6,515m<sup>2</sup>) : 1m<sup>2</sup>当たり 52 株

- ・刈り取り後の 1 株当たりの重さ : 29.4g
- ・エタノール生成量 : グルコース 1 グラム当量(180g) からエタノール 2 グラム当量(92g)が生成することとした。  
 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 \uparrow$

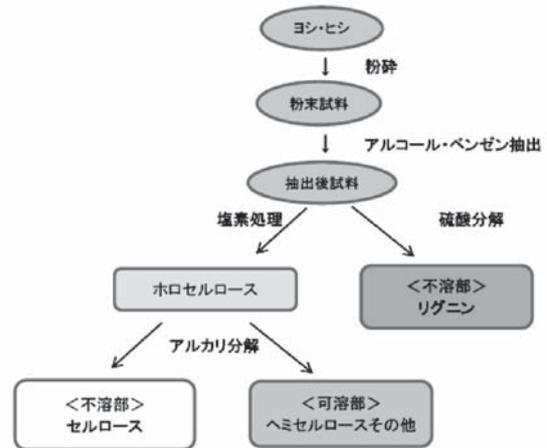


図 1 分析フロー図

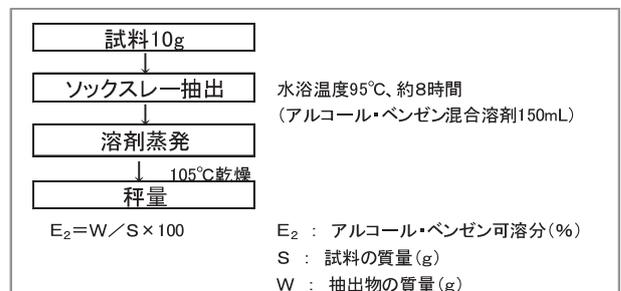


図 2 アルコール・ベンゼン可溶分分析法

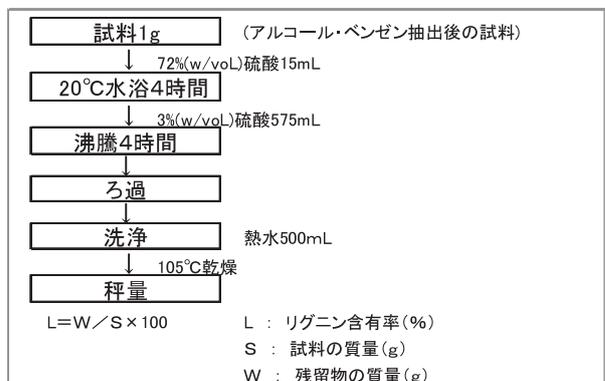


図 3 リグニン分析法

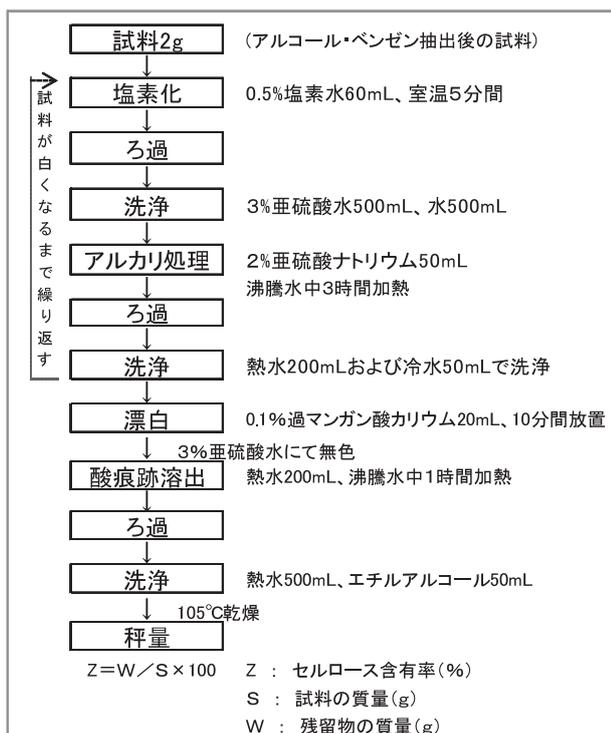


図4 セルロース分析法

### 3. 結果と考察

#### 3. 1 ヨシ・ヒシの成分分析結果

水分含量は、表1および図5、図6のとおり、ヨシ45.6%、ヒシ92.2%であった。105°Cで乾燥後の粉末試料中の成分は表2および図7のとおりであり、ヨシはヒシと比べて、灰分は約1.6倍、アルコール・ベンゼン可溶化物は約1.1倍、リグニンには約2.2倍、セルロースは約1.9倍と多かったが、ヘミセルロースを含むその他の成分は、ヒシの方がヨシの約2.8倍と多く、ヨシとヒシの成分には大きな違いがあった。ただし、植物の成分は、成長時期によって変化するといわれているため、硫酸加水分解による糖生成実験等を行う場合には、原料植物体ごとの成分確認が必要となることが考えられる。

なお、リグニンおよびセルロースの標準品を用いて同時分析を行ったところ、90%以上の回収率が得られた。

表1 ヨシ・ヒシの成分分析結果 (%)

	水分	灰分	アルコール・ベンゼン可溶化物	リグニン	セルロース	ヘミセルロースその他
ヨシ	45.6	5.8	4.5	12.7	20.2	11.3
ヒシ	92.2	0.5	0.6	0.8	1.6	4.3

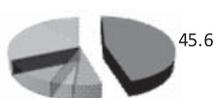


図5 ヨシの水分含有率(%)



図6 ヒシの水分含有率(%)

#### 3. 2 三方湖におけるヨシのバイオマス量とエタノール生産可能量の推定

##### 3. 2. 1 三方湖のヨシ浮礁

ヨシの水分含量が45.6%であったことから、乾燥体では1株当たり重量は16gとなり、ヨシ浮礁84基当たりの

表2 粉末試料中(105°C乾燥)のヨシ・ヒシの成分 (%)

	灰分	アルコール・ベンゼン可溶化物	リグニン	セルロース	ヘミセルロースその他
ヨシ	10.6	8.2	23.3	37.1	20.8
ヒシ	6.5	7.5	10.7	20.0	55.3

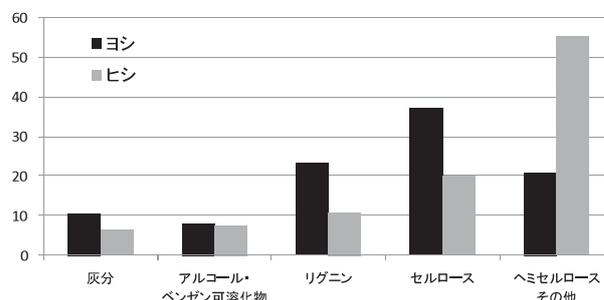


図7 粉末試料中(105°C乾燥)のヨシ・ヒシの成分(%)

バイオマス量は86kgとなった。よって、セルロースからグルコースへの糖化率とグルコースからエタノールへの変換率をととも100%として算定した場合、エタノール生産量は約16kgとなる。

#### 3. 2. 2 三方湖植生護岸のヨシ原

同様に、植生護岸のヨシ原6,515m<sup>2</sup>のバイオマス量は、5,420kgとなり、エタノール生産量は約1,028kgとなる。

### 4. まとめ

#### 4. 1 ヨシ・ヒシの成分分析結果

水分含量は、ヨシ45.6%、ヒシ92.2%であった。乾燥試料中では、ヨシのセルロースは37.1%であり、ヒシの1.9倍、リグニンは23.3%であり、ヒシの2.2倍であった。

#### 4. 2 三方湖におけるヨシのバイオマス量推定

ヨシ浮礁84基当たりのバイオマス量は、86kgであり、収率100%の場合のエタノール生成量は約16kgとなる。植生護岸のヨシ原6,515m<sup>2</sup>のバイオマス量は、5,420kgであり、収率100%の場合のエタノール生成量は約1,028kgとなる。

### 参考文献

- 1) 南部浩孝他：ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の有効利用技術（バイオマスエタノール等）に関する研究（第1報），福井県衛生環境研究センター年報,7,65~68(2008)
- 2) 南部浩孝他：ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の有効利用技術（バイオマスエタノール等）に関する研究（第2報），福井県衛生環境研究センター年報,8,58~60(2009)
- 3) 紙パルプ技術協会：JAPAN TAPPI 紙パルプ試験方法,2000年度版
- 4) 北口敏弘他：道路等の除草に伴う草本系バイオマスの賦存量調査,北海道立工業試験場報告,No.306,145~150(2007)
- 5) 追田章義他：ゼロミッションのための未利用植物バイオマスの資源化,環境科学会誌,14(4),283~390(2001)

# IV 発表抄録

## 1. 誌上発表

- 1) パンソルビン・トラップ法による食品検査法の構築 (検討2)  
平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金(食品の安心・安全確保推進研究事業)  
「食品中のウイルスの制御に関する研究」研究協力報告書 187-197 (2010)  
東方美保・田中智之<sup>\*1</sup>  
<sup>\*1</sup>堺市衛生研究所

## 2. 学会発表

- 1) 「内容分析」を用いた健診時ストレスチェック結果の質的データ解析について  
平成 21 年度 地方衛生研究所全国協議会 東海・北陸支部 環境保健部会 (平成 21 年 10 月、津市)  
市川宏枝・持田忠司<sup>\*1</sup>  
<sup>\*1</sup>福井県精神保健福祉センター
- 2) 北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴(2)―風向別高濃度出現時間数の経年変化―  
第 36 回環境保全・公害防止研究発表会 (平成 22 年 10 月、富山市)  
山田克則・近藤隆之<sup>\*1</sup>・山田 肇<sup>\*2</sup>  
<sup>\*1</sup>富山県環境科学センター、<sup>\*2</sup>石川県保健環境センター
- 3) 福井県花粉情報提供システム推進における一考察  
第 37 回北陸公衆衛生学会 (平成 21 年 11 月、金沢市)  
市川宏枝・谷口佳文・松井利夫・高塚文枝<sup>\*1</sup>・石畝 史・青木保憲・  
長谷川耕治・小木圭子<sup>\*1</sup>・石田敏一・東方美保・武田 哲・長谷川三十四  
<sup>\*1</sup> 二州健康福祉センター衛生検査課
- 4) 福井県におけるがん死亡の分析  
第 37 回北陸公衆衛生学会 (平成 21 年 11 月、金沢市)  
斉藤みゆき・市川宏枝
- 5) 福井県の冬の高齢者の活動と問題点  
(社) 日本建築学会 北海道支部 住環境影響の実態把握委員会 (平成 22 年 1 月、札幌市)  
斉藤みゆき
- 6) 福井県における環境分野の GIS 活用事例  
平成 21 年度国立環境研究所環境情報ネットワーク研究会 (平成 22 年 2 月、つくば市)  
谷口佳文
- 7) ヒトおよび鶏肉由来の基質特異性拡張型  $\beta$ -ラクタマーゼ産生大腸菌の血清型および  $\beta$ -ラクタマーゼ遺伝子型解析  
第 83 回日本感染症学会 (平成 21 年 4 月 24 日、東京都)  
石畝 史・鈴木里和<sup>\*1</sup>・荒川宜親<sup>\*1</sup>  
<sup>\*1</sup>国立感染症研究所細菌第二部
- 8) 福井県におけるジフテリア・百日咳・破傷風の抗体価調査結果から見てきたこと  
平成 21 年度日本獣医公衆衛生学会 (中部) (平成 21 年 9 月 6 日、名古屋市)  
山崎史子・永田暁洋・石畝 史・望月典郎・浅田恒夫<sup>\*1</sup>  
<sup>\*1</sup>福井県食鳥検査センター
- 9) 福井県内の紅斑熱発生に係るベクターと病原リケッチアの調査  
平成 21 年度日本獣医公衆衛生学会年次大会 (平成 22 年 1 月 29 日、宮崎市)  
石畝 史・山崎史子・永田暁洋・藤田博己<sup>\*1</sup>・高田伸弘<sup>\*2</sup>  
<sup>\*1</sup>大原総合病院附属大原研究所、<sup>\*2</sup>福井大学医学部

- 10) 中国中南部にあると言われるマダニ媒介感染症のユニークな感染環 一裏付け調査の概要ー  
第 64 回日本衛生動物学会西日本支部大会 (平成 21 年 10 月 31 日、大津市)  
田原研司\*1・石畝 史・藤田博己\*2・及川陽三郎\*3・高田伸弘\*4  
\*1 島根県保健環境研究所、\*2 大原総合病院附属大原研究所、\*3 金沢医科大学、\*4 福井大学医学部
- 11) 市販食肉から分離されたフルオロキノロン耐性大腸菌の薬剤感受性および遺伝子の特徴  
平成 21 年度日本獣医師会学会年次大会 (平成 22 年 1 月 29 日、宮崎市)  
永田暁洋・石畝 史・山崎史子・望月典郎
- 12) 2008 年夏季に検出された Respiratory syncytial virus の分子疫学的解析  
第 52 回日本感染症学会中日本地方会学術集会 (平成 21 年 11 月、名古屋市)  
中村雅子・東方美保・望月典郎・木村吉延\*1  
\*1 岐阜医療科学大学
- 13) 高齢者等集団施設における呼吸器系感染症の集団発生について  
第 42 回北陸信越薬剤師学術大会 (平成 21 年 11 月、福井市)  
中村雅子・東方美保・平野映子・望月典郎
- 14) 衛生環境研究センターにおける新型インフルエンザへの対応状況  
福井県薬剤師会シンポジウム (平成 22 年 1 月、福井市)  
中村雅子
- 15) パンソルビン・トラップ法により汚染食品から濃縮回収したノロウイルスの遺伝子検出条件の検討  
第 57 回ウイルス学会学術集会 (平成 21 年 10 月、東京都)  
東方美保・斎藤博之\*1・白土東子\*2・田中智之\*3・野田 衛\*4  
\*1 秋田県健康環境センター、\*2 国立感染症研究所、\*3 堺市衛生研究所、\*4 国立医薬品食品衛生研究所
- 16) 食品検体のノロウイルス検査に向けたパンソルビン・トラップ法の開発  
衛生微生物技術協議会第 30 回研究会 (平成 21 年 7 月、堺市)  
東方美保・斎藤博之\*1・白土東子\*2・田中智之\*3・野田 衛\*4  
\*1 秋田県健康環境センター、\*2 国立感染症研究所、\*3 堺市衛生研究所、\*4 国立医薬品食品衛生研究所
- 17) 福井県における新型インフルエンザウイルスの検出状況  
第 42 回北陸信越薬剤師学術大会 (平成 21 年 11 月、福井市)  
平野映子・中村雅子・東方美保・望月典郎
- 18) インターネット上で公開された「花の宇宙」の草木の花粉写真と情報のデータベース化について  
第 37 回北陸公衆衛生学会 (平成 21 年 11 月 24 日、金沢市)  
松井利夫・寺西秀豊\*1・北島直子\*2  
\*1 富山大学医学部公衆衛生学、\*2 北島薬局
- 19) 環境水中のダイオキシン類とヘキサクロロベンゼンとの同時分析について  
第 18 回環境化学討論会 (平成 21 年 6 月、つくば市)  
熊谷宏之・三木 崇
- 20) 白色腐朽菌を用いたダイオキシン類低減化に関する研究  
第 24 回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部 支部研究会 (平成 22 年 2 月、京都市)  
三木 崇・熊谷宏之
- 21) 固相抽出、液液抽出を用いた PFOS・PFOA 分析法の検討  
第 12 回全環研近畿ブロック有害化学物質部会 (平成 22 年 2 月、奈良市)  
小川綾子・松井利夫
- 22) 夜叉ヶ池における水質の季節変動について  
第 24 回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部 支部研究会 (平成 22 年 2 月、京都市)  
松永浩美・片谷千恵子

- 23) 地下水汚染発見後 20 年経過地区における汚染状況等に関する研究について  
第 24 回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部 支部研究会 (平成 22 年 2 月、京都市)  
吉田耕一郎・長谷川耕治・田中宏和・森陰早也香
- 24) 管理型最終処分場における埋め立て途中と終了後の浸出水水質挙動比較  
第 20 回廃棄物資源循環学会 研究発表会 (平成 21 年 9 月、名古屋市)  
田中宏和・森陰早也香・長谷川耕治・吉田耕一郎・山田正人\*1・遠藤和人\*1・藤井直幸\*2・  
大家清紀\*2  
\*1 (独) 国立環境研究所、\*2 福井資源化工 (株)
- 25) 安定型最終処分場浸透水中の高濃度 COD 等の原因調査  
第 36 回環境保全・公害防止研究発表会 (平成 21 年 10 月、富山市)  
森陰早也香・吉田耕一郎
- 26) ヨシ群落を利用した湖沼水質改善とヨシ等の有効利用技術 (バイオマスエタノール等) に関する研究  
第 36 回環境保全・公害防止研究発表会 (平成 21 年 10 月、富山市)  
南部浩孝・片谷千恵子・石田敏一

### 3. 所内研究発表 (平成 22 年 3 月 10 日 第 2 回所内研究発表会\*)

- |   |             |
|---|-------------|
| 1) 平成 21 年度に実施した健康危機対応に係る食品の試験検査について                      | 保健衛生部 青木保憲  |
| 2) 県内産水産物中の残留農薬に関する研究 (分析方法の確立)                           | 保健衛生部 小西伊久江 |
| 3) 干しシイタケ中のホルムアルデヒド分析結果について                               | 保健衛生部 小和田和誠 |
| 4) 県内の大気環境中 PRTR 対象化学物質調査について                             | 環境部 高橋伸行    |
| 5) 越前岬における酸性雨調査について                                       | 環境部 井上由里香   |
| 6) 水蒸気蒸留によるふっ素化合物の前処理法に関する一考察                             | 環境部 長谷川耕治   |
| 7) ヨシ・ヒシの成分分析およびヨシを対象としたバイオマス量の推定                         | 環境部 片谷千恵子   |
| 8) 平成 22 年 2 月の三方五湖常時監視調査で見られた赤潮プランクトン「ヘテロカプサ ロツンダータ」について | 環境部 石田敏一    |

\* 平成 21 年 11 月 30 日 第 1 回所内研究発表会の発表は他学会等での発表の再発表であったため、掲載を省略



## パンソルビン・トラップ法による食品検査法の構築 (検討2)

東方美保・田中智之<sup>\*1</sup><sup>\*1</sup> 堺市衛生研究所平成21年度厚生労働科学研究費補助金(食品の安心・安全確保推進研究事業)  
「食品中のウイルスの制御に関する研究」研究協力報告書 187-197 (2010)

食品検体からノロウイルス(NV)を検出するための実践的な濃縮法として、斎藤らが平成19年度から開発に着手したパンソルビン・トラップ法について、抗原-抗体-パンソルビン複合体を形成させる処理の簡略化、および多種類の遺伝子型のNVへの適用拡大を検討した。複合体形成処理については、反応時間の短縮(60分→15分)も含めた作業の単純化が可能であることを確認した。遺伝子型の適用範囲拡大の検証にあたっては、16種類の遺伝子型(GI/1, 2,

3, 4, 8, 11、GII/1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12)のNVについて、対応する単味血清、遺伝子群別のプール血清、NVプール血清を用いた場合に検出可能であることを確認した。

実際に食中毒疑い事例が発生し推定原因食品からのウイルス濃縮を試みる場合は、喫食者糞便のリアルタイムPCR検査で得られる遺伝子群別検出結果を参考に、遺伝子群別プール血清を利用するのが、現時点で最もバランスがとれた選択肢と考えられた。

## 「内容分析」を用いた健診時ストレスチェック結果の 質的データ解析について

市川宏枝・持田忠司\*1

\*1 福井県精神保健福祉センター

平成 21 年度地方衛生研究所全国協議会 東海・北陸支部 環境保健部会（平成 21 年 10 月、津市）

健診時ストレスチェック時にスクリーニングされた「過剰ストレス該当者」への個別面接相談記録から「内容分析」の手法のもと、量的・質的な分析を試み、受診者におけるストレス要因の特徴を抽出した。

モデル地区において、平成 20 年 5 月 26 日～12 月 8 日（計 114 回）に実施した一般住民対象の基本健診（特定健診）受診者のうち、希望した 4,948 名を対象に健診時ストレスチェックを実施した。ストレスチェックの結果のうち、過剰ストレス該当者および本人の希望により個別面接を受けた 355 名（7.2%）の相談記録（自由記載）について、Krippendorff の「内容分析」手法を用いた量的・質的記述的研究を行った。解析については、茶笥ソフトを用いた。同ソフトにより、記載されている名詞をカテゴリー化し、その出現頻度に着目して性別・年代別にその特徴を見た。

その結果、男性全体では、「健康・病気に関する名詞」が最も多く出現し、次いで「家族に関する名詞」、「仕事に関する名詞」であった。年代別にみると、40 歳代、60 歳代以上では、「健康・病気に関する名詞」、「家族に関する名詞」が多く出現していたが、30、50 歳代では、「仕事に関する名詞」が最も多く出現していた。

一方女性では、「家族に関する名詞」の出現が最も多く、次いで「健康・病気に関する名詞」、「気持に関する名詞」であった。また、年代別にみても、60 歳以上になると「健康・病気に関する名詞」の出現頻度割合が高くなっていった。

男女ともに「健康」や「家族」に関する名詞の出現頻度が高く、これらに関することが日常のストレスの要因となっていることがわかった。特に、男女を比較すると、男性より女性のほうが「気持に関する名詞」の出現が多かった。これは女性が気持ちや感情を他者に訴えることができるのに対し、男性は、自分の気持ちや感情を自覚することや気付くことができにくいとも考えられ、男性の方がストレスの重篤化などによる問題に発展しやすいのではないかと考えられ、性差など今後より詳細に検討したい。

本研究の対象者として年代構成が 60～70 歳代に大きく偏っていた問題はあるものの、男性の定年後に関する不安や、女性の家族の介護問題、子供（特に息子）の未婚問題など社会的問題が身近なストレスの要因として存在していることがわかった。

## 北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴(2)

### 一風向別高濃度出現時間数の経年変化一

山田克則・近藤隆之\*1・山田 肇\*2

\*1 富山県環境科学センター \*2 石川県保健環境センター

第 36 回環境保全・公害防止研究発表会（平成 22 年 10 月、富山市）

富山、石川、福井の 3 県で、平成 19 年度から北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴について共同解析を行っており、平成 20 年 9 月の大気環境学会年会において、その解析結果の一部について、富山県から発表を行った。

その中では、北陸地方の多くの測定局において光化学オキシダント(Ox)の高濃度が観測された平成 19 年 5 月 9 日等の事例について、後方流跡線解析等から、アジア大陸から西日本を経由する気塊の影響を受けた可能性が高いと考えられることを報告した。

今回、このように西から移動してきた大気による高濃度出現が一過性のもなのか、あるいは、増加傾向にあるものなのかを明らかにするため、北陸 3 県の大気測定局 15 局における 4 月から 6 月の風向別高濃度出現時間数が過

去 10 年間の前半と後半でどのように変化したかを調べた。

その結果、高濃度出現時間数は全体的に増加傾向にあり、増加率を風向別にみると、対象濃度が 60ppb（環境基準値）以上では西風と東風でほとんど差がなかったものの、70ppb 以上、80ppb 以上、90ppb 以上、100ppb 以上と高濃度側に限定するにしたがって西風における出現時間数の増加率が、東風における増加率を大きく上回った。

（60ppb 以上では、西風 1.2 倍、東風 1.3 倍、80ppb 以上では、西風 1.5 倍、東風 1.0 倍。100ppb 以上では、西風 2.8 倍、東風 1.5 倍。）

したがって、近年の高濃度の特徴として、西から移動してきた大気により高濃度が観測される事例が増えていることが、統計的な集計結果からも確認された。

## 福井県花粉情報提供システム推進における一考察

市川宏枝・谷口佳文・松井利夫・高塚文枝\*1・石畝 史・青木保憲・  
長谷川耕治・小木圭子\*1・石田敏一・東方美保・武田 哲・長谷川三十四

\*1 二州健康福祉センター衛生検査課

第37回北陸公衆衛生学会 (平成21年11月、金沢市)

当センターにおいて平成15～16年に取り組んだ「アレルギー疾患に関する研究」や、平成17～18年に取り組んだ「花粉情報提供システムの構築に関する研究」の成果を踏まえ、県民の花粉症予防・重症化防止に寄与することを目的に、福井県花粉情報提供システムを独自に構築し、平成19年からスギ、ヒノキなどの花粉飛散状況に関する情報提供を行っている。花粉採取と飛散数の計測は県内2か所の定点で計測している。情報提供については、ホームページ(以下HPと略)を通じて行い、測定結果や週間予報などを県民に公開している。本システムの運用について、21年度に以下の改善を行った。

### 1. 花粉情報提供システム推進チームの設置

より充実した業務推進のために要綱を定めて、花粉測定の協力機関職員も含めたチームを構成し、花粉測定やHPの更新、蓄積データの解析などについて、チーム員間で役割を明確化した。

### 2. 推進チーム会議の開催

年2回、チーム会議を開催し、花粉測定の技術向上の研

修や、シーズン毎の考察、推進の方策を検討した。

### 3. 平成21年シーズンにおける具体的改善点

花粉飛散前からの早期発症予防に重点を置くことを推進チーム会議で決定し、例年より早い時期から、花粉飛散関連データに基づいた情報や具体的な健康アドバイスなど、きめ細やかな情報提供を行った。HPもそれまでは、実測値や既存の資料などを文章や簡単な写真で提供する形であったが、平成21年1月からは、より見やすく親しみやすいデザインに一新し、現在一般的になっているブログを活用した。その際、具体的な健康アドバイスなど、きめ細かな情報の提供や親しみやすいデザインに気がつけた。

HPのアクセス数は平成20年度に大きく増加した。県民のニーズに即した情報提供や県民の認知度の向上、マスコミが大きく取り上げたことが影響していると考えられる。このシステムには県内関係機関との連携や運営労力の省力化などの課題が残されており、今後この課題に取り組んでいきたい。

## 福井県におけるがん死亡の分析

斉藤みゆき・市川宏枝

第37回北陸公衆衛生学会 (平成21年11月、金沢市)

平成7年～19年までの人口動態統計資料を用いて、福井県のがんによる死亡を分析し、福井県の地域特性を検討した。

その結果、がんによる死亡数は年々増加しており、年齢調整死亡率(人口10万対)で見ると、男性は平成7年200.3から平成19年176.6に年々減少しているものの、女性の死亡率よりはるかに高い。女性の年齢調整死亡率は変動があるものの、平成7年94.9、平成19年88.6と大きな変化はみられていない。

部位別にみると、男性の肺がんは男性の死因のトップであり、年齢調整死亡率はやや増加傾向にある。女性の胃がんは年齢調整死亡率は減少傾向を示しているが、SMR(標準化死亡比)では年々全国水準より高くなっているのが特徴的であり、全国と比べると減少幅が少ないことがうかがえた。また乳がんの年齢調整死亡率は変動はあるものの、

増加傾向であった。

早世の指標であるYPLL値(損失生存可能年数)では、男性の数値が女性よりはるかに大きかった。男性のYPLL値は平成7年以降、胃がんが大きく減少し、肝臓がん、大腸がんもそれぞれ減少している。その中で、肺がんだけが増加しており、平成19年には胃がんの約1.5倍になるなど、肺がんが社会に与える損失の大きさがうかがえた。

女性のYPLL値では男性同様、胃がんが大きく減少しているが、乳がんは増加し、平成17年以降は乳がんのYPLL値が胃がんを上回る結果となった。大腸がんも増加傾向にあり、平成19年には胃がん、乳がん、大腸がんはほぼ同様のYPLL値となった。乳がんの死者数は他のがんに比べると多くはないが、近年の福井県での乳がんでの死亡者に50歳代以下が多いことが、YPLL値を引き上げる要因になっていると思われる。

# 福井県の冬の高齢者の活動と問題点

斉藤みゆき

(社) 日本建築学会 北海道支部 住環境影響の実態把握委員会 (平成 22 年 1 月、札幌市)

「平成 18 年豪雪」では、積雪量が過去の豪雪時に比べて少なかったにもかかわらず、高齢者の雪による事故が多く報道されたり、救急外来では心筋梗塞等の循環器疾患の患者が多く、高齢者における人的被害は「56 豪雪」時と比較してもむしろ大きかった。そこで福井県における高齢者の介護予防や在宅での生活支援のあり方を考える上では、冬期間の高齢者の実態を詳細に分析することが有意義と考え、県内で「北陸山地型気候」と「山陰海岸式気候」と気候が異なる 2 地域で冬期間の高齢者の実態調査を行い、豪雪地帯といわれている福井県の在宅高齢者への介護

予防のあり方について検討した。

その結果、県内で平均気温、積雪量など気象条件に違いがあると思われた 2 地域における要介護認定者の冬前と冬の変化を見たが、顕著な地域差は見られなかった。しかし冬は外出をはじめとした活動量の低下や生活不活発病のリスクの増加が地域全般に見られることがわかった。

福井県内は気象の違いはあるものの、冬期間の生活不活発病予防を中心とした高齢者の介護予防は、県内全域で取り組むべき課題であることが示唆された。

# 福井県における環境分野の GIS 活用事例

谷口佳文

平成 21 年度国立環境研究所環境情報ネットワーク研究会 (平成 22 年 2 月、つくば市)

福井県では 1992 年の「みどりネット」(パソコン通信版)開設時より、常時監視結果や騒音分布図、土地利用図などの地図データを提供してきた。その後 1996 年に「みどりネット」のインターネット接続を経て、2000 年に「環境情報総合処理システム」を導入し、環境情報の GIS 化を行った。

現在は以下のシステムで GIS を活用している。

- ・環境情報データベース(2000 年)  
(<http://www.erc.pref.fukui.jp/envdb/wtmap/scr/SM.asp>)
- ・大気汚染監視テレメータシステム(2000 年)  
(<http://www.erc.pref.fukui.jp/tm/index.asp>)

- ・水質事故対応支援システム(2008 年)  
非公開 (行政機関専用)
- ・美しい福井の環境 (ふくいエコ活動マップ) (2009 年)  
(<http://www.kankyofukui.jp/>)
- ・福井県花粉情報(2009 年)  
(<http://web.erc.pref.fukui.jp/center/kafunsystem/top>)

2000 年に導入された GIS システムは、サーバ上にプログラムや地図データが必要、地図データの更新に費用や承認が必要、イニシャルおよびランニングコストが高い、など導入へのハードルが高かったが、近年はマッシュアップ技術を使い比較的容易に GIS を活用した環境情報の提供が可能となり、福井県でもここ数年で導入が進んでいる。

## ヒトおよび鶏肉由来の基質特異性拡張型β-ラクタマーゼ産生大腸菌の血清型およびβ-ラクタマーゼ遺伝子型解析

石畝 史・鈴木里和\*1・荒川宜親\*1

\*1 国立感染症研究所細菌第二部

第83回日本感染症学会 (平成21年4月24日、東京都)

セフトキシム (CTX) に耐性または中間の感受性を示す2004年～2008年のヒト由来大腸菌25株と、同じく2007年～2008年に分離した国内外の市販鶏肉由来大腸菌100株について血清型を調べ、CTX-M-1、CTX-M-2、CTX-M-8およびCTX-M-9各groupのESBL遺伝子型別をPCR法で行った。いずれかのCTX-M groupに該当したヒト由来22株および鶏肉由来36株については、Kirby-Bauer法により12種類の薬剤感受性を調べ、セフェム系およびフルオロキノロン (FQ) 系薬剤は計6種類について最小発育阻止濃度を測定した。

ヒト由来22株のうちCTX-M-1 groupが1株、CTX-M-2 groupが3株およびCTX-M-9 groupが18株で、血清型はO1が11株、O25が4株およびO86aが3株で、この

3種血清型が82%を占めた。鶏肉由来36株のうち、CTX-M-1 groupが7株、CTX-M-2 groupが15株、CTX-M-8 groupが1株およびCTX-M-9 groupが13株で、O血清型が判明したのは13株でO78およびO103が各3株、O8およびO153が各2株であった。FQ系薬剤に耐性を示す株は前者で55%、後者で44%確認された。

ヒト由来株ではCTX-M-9 groupが82%、鶏肉由来株ではCTX-M-2 groupが42%を占めた。また、従来から高いFQ耐性率を示し、かつ世界的にもCTX-M型ESBL産生大腸菌として注目されているO25が2008年のヒト由来株で3株確認されるなど、公衆衛生上憂慮すべき結果と思われた。

## 福井県におけるジフテリア・百日咳・破傷風の抗体価調査結果から見えてきたこと

山崎史子・永田暁洋・石畝 史・望月典郎・浅田恒夫\*1

\*1 (社) 福井県獣医師会食鳥検査センター

平成21年度日本獣医公衆衛生学会 (中部) (平成21年9月6日、名古屋市)

「平成20年度福井県感染症流行予測事業調査実施要項」に従い、県内の3医療機関から血清165検体を収集し、ジフテリア、百日咳および破傷風の抗体保有状況を調べた。

その結果、ジフテリアは感染防御レベル0.1 IU/mL以上の抗体陽性率は1～29歳では77～86%であったが、0歳では16.7%、30歳以上では年齢区分が高くなるに従い低下していた。百日咳は抗PT抗体価10 EU/mL以上の抗体保有率は30～39歳では0%、0～4歳では20%以下と低かったが、それ以外の年齢区分では29～60%であった。抗FHA抗体価では0歳では33%、30歳以上では38～54%

と他の年齢区分に比べ低かった。凝集素価の分布は山口株および東浜株ともに凝集素価160をピークとした分布を示した。破傷風は0.01 IU/mL以上を示した抗体陽性率は0～39歳では70～100%と高かったが、40歳以上では26%以下と低かった。

1～29歳では3疾患に対する抗体陽性率は高く維持されており、DOT三種混合ワクチンの効果が現れていると考えられた。その一方、30歳以上において百日咳に対する抗体価が低いなど、抗体陽性率の低い年齢層へもワクチン接種の必要があると思われた。

# 福井県内の紅斑熱発生に係るベクターと病原リケッチアの調査

石畝 史・山崎史子・永田暁洋・藤田博己\*1・高田伸弘\*2

\*1 大原総合病院附属大原研究所、\*2 福井大学医学部

平成 21 年度日本獣医公衆衛生学会年次大会（平成 22 年 1 月 29 日、宮崎市）

福井県内の広い範囲においてマダニの紅斑熱群リケッチア（spotted fever group rickettsiae : SFGR）保有状況を調査した。マダニ相は地域により異なるものの、ヒトツトゲマダニ（Im）7 個体、ヤマトマダニ（Io）76 個体、シュルツェマダニ（Ip）45 個体、キチマダニ 22 個体、ヤマトチマダニ 13 個体およびフタトゲチマダニ（HI）など 3 属 9 種計 194 個体が得られた。このうち、生菌分離では Im は 2 ヶ所の計 2/5、および Io と HI は異なる地点のそれぞれ 1/13 と 5/10 から SFGR が分離された。同定の結果 Im 由来株は *Rickettsia helvetica* (Rh)、Io 由来株は *Rickettsia asiatica* (Ra) および HI 由来の供試した 2 株

は *Rickettsia japonica* (Rj) 近縁種の *R. sp. Lon type* と 100%一致した。

福井県では以前に荒島岳を含め 2 ヶ所で分離されており、計 4 ヶ所の Im から Rh が分離されたことになる。日本各地の Im および北日本の Ip から Rh の分離報告も多いことから、中部以北では、南西日本に多発する日本紅斑熱 (Rj 起因) が見られないものの、紅斑熱群症例が潜在し得ることに留意すべきである。

同様の主旨で、平成 21 年度全国公衆衛生獣医師協議会調査研究発表会（平成 21 年 9 月 4 日、東京都）においても発表した。

## 中国中南部にあると言われるマダニ媒介感染症のユニークな感染環 — 裏付け調査の概要 —

田原研司\*1・石畝 史・藤田博己\*2・及川陽三郎\*3・高田伸弘\*4

\*1 島根県保健環境研究所、\*2 大原総合病院附属大原研究所、

\*3 金沢医科大学、\*4 福井大学医学部

第 64 回日本衛生動物学会西日本支部大会（平成 21 年 10 月 31 日、大津市）

学振科研「環東シナ海地域の媒介動物に基づく新興再興感染症拡散経路の解明」調査の一環として、浙江省でマダニ媒介感染症の感染環調査を行った。中国では近年になり、動物地理分布上の東洋区である中南部にも旧北区系に属すべきマダニ種や菌種が見出されるという中国国内研究者の報告が出始めた。その例を挙げるならば、*ricinus-complex* にふさわしいマダニ種として *I. sinensis* が分布してライム病ボレリア *B. garinii* を保有すると言いつ、またこの *H. flava* から極東紅斑熱 *R.*

*heilongjiangensis* が検出されると言い、更に純北方系の *I. persulcatus* も生息すると言いつ。これらを確認するために、2008 年 12 月に同省中央部の大磐山系に入り、マダニ類と野鼠類の資料収集を試みた。*I. sinensis* の生息は確認できたが、ボレリアは分離検出はなかった。数種チマダニ属からは 18 株に上る紅斑熱リケッチアを分離できたが、遺伝種同定によれば、*R. heilongjiangensis* は含まれなかった。その後、2009 年 7 月にも同地域で再調査を行ったが、マダニや野鼠から未だ菌の検出はみえていない。

## 市販食肉から分離されたフルオロキノロン耐性大腸菌の 薬剤感受性および遺伝子の特徴

永田暁洋・石畝 史・山崎史子・望月典郎

平成 21 年度日本獣医師会学会年次大会 (平成 22 年 1 月 29 日、宮崎市)

ヒトの医療現場でフルオロキノロン(FQ)系薬剤耐性大腸菌の増加が懸念されており、特に食肉を介した伝播の可能性が指摘されている。そこで市販食肉由来 FQ 耐性大腸菌について詳細な調査を行った。

材料として、2008 年 1 月から 2009 年 3 月に購入した鶏肉 29 検体、牛肉 16 検体および豚肉 33 検体の計 78 検体を用いた。検体は mEC 培地で増菌し、CPFEX を 6.4 $\mu$ g/mL 含む DHL 培地、CTX を 6.4 $\mu$ g/mL 含む DHL 培地および DHL 培地の 3 種類で分離した。分離株は血清型別、PCR による病原因子遺伝子の検索、KB 法による 12 剤の薬剤感受性試験および PCR による系統発生群分類を実施した。CPFEX に耐性を示した 55 株は、寒天平板希釈法により CPFEX、OFLX、NFLX の最小発育阻止濃度(MIC)を測定した。また、*gyrA* および *parC* 遺伝子のシーケンスを行い、キノロン耐性決定領域(QRDR)における変異を調べた。

CPFEX 耐性株は鶏肉の 86.2%(25/29 検体)、CTX 耐性株は鶏肉の 51.7%(15/29 検体)から分離されたが、豚肉および牛肉からは分離されなかった。CPFEX 耐性の 55 株の薬剤感受性試験では 90.9%(50 株)が 4 剤以上に耐性を示した。CPFEX に対する MIC が 32 $\mu$ g/mL 以上の 12 株の QRDR における変異は、*GyrA* の 83 位の Ser から Leu への変異(S83L、以下同様に略)および D87N が必ずあり、*ParC* の S80I+E84G が 3 株、S80I のみが 6 株および S80R のみが 3 株であった。複数検体から分離された O78:H9(3 検体)は、耐性パターンが同じで 8 剤に耐性を示した。系統発生群分類は、B2 群が少なく(1 株)、鶏大腸菌由来 CPFEX 耐性株を調査した既報告とほぼ同様の結果であった。鶏肉が FQ 系薬剤あるいは CTX に耐性を示す多剤耐性大腸菌に、高率に汚染されていることが明らかとなり、鶏肉を喫食する際の取扱いに十分留意するべきと思われる。

## 2008 年夏季に検出された Respiratory syncytial virus の 分子疫学的解析

中村雅子・東方美保・望月典郎・木村吉延\*1

\*1 岐阜医療科学大学

第 52 回 日本感染症学会中日本地方会学術集会 (平成 21 年 11 月、名古屋市)

Respiratory syncytial virus(RSV)感染症は通常冬季に流行するとされているが、福井県では 2008 年夏季に RSV の地域的な流行があったので、調査を行った。

2008 年 6 月～9 月に県内の 2 小児科医療機関で急性呼吸器症状の患者から採取した鼻腔吸引液を材料とした。RT-PCR 法により RSV の Glycoprotein 領域をサブグループ別に検出し、その一部についてダイレクトシーケンスにより増幅産物の塩基配列を決定した。

その結果、52 検体中 28 検体から RSV が検出された。サブグループは A 型が 21 検体、B 型が 7 検体であった。検出された患者の居住地域は、主に福井県嶺北地方一円に渡っていた。年齢は 1 才が最も多く(11/28)、次いで 2 才

(8/28)、0 才(6/28)、3 才(3/28)の順であった。臨床症状は気管支炎(細気管支炎を含む)がほとんど(25/28)であり、入院した重症患者が 3 名いた。最高発熱は平均 38.9 度±0.8 度であった。

遺伝子解析の結果、A 型は供試した 8 株中 7 株が 100% 相同であった。これまで県内で検出されたウイルスは、2005 年 11 月以前は GA5 に、2006 年 12 月以降はほぼ全て GA2 に分類された。この GA2 の中でも 2008 年 1 月にはそれまでとは異なるクラスターを形成するウイルスが出現し、今回検出した夏季の 7 検体もそれに近縁であった。このウイルスが 2008 年夏季の RSV 感染症の流行の一因となったものと考えられた。

# 高齢者等集団施設における呼吸器系感染症の集団発生について

中村雅子・東方美保・平野映子・望月典郎

第 42 回北陸信越薬剤師学会大会（平成 21 年 11 月、福井市）

高齢者等の集団生活施設では呼吸器系感染症の集団発生がしばしば起こるが、インフルエンザ以外では原因が判明することは少ない。今回、2005 年～2008 年に福井県内の高齢者や身体障害者の施設において発生した、急性呼吸器感染症の集団発生事例 4 事例について調査を行った。

有症者の咽頭拭い液を採取し、インフルエンザウイルス、RS ウイルス、ヒトメタニューモウイルス、アデノウイルス、エンテロウイルス、ライノウイルスなどの検索を実施した。RT-PCR 法（一部マルチプレクス）、ELISA 法などによる検索と HEp-2 細胞を用いたウイルス分離、インフルエンザウイルスについては MDCK 細胞を用いたウイルス分離とペア血清の抗体検査を行った。検出されたウイルス株について、ダイレクトシーケンスにより増幅産物の塩

基配列を決定し、地域流行株との比較や感染経路の推定などを行った。

原因となったウイルスはそれぞれの事例毎にインフルエンザウイルス、ヒトメタニューモウイルス、RS ウイルスおよびライノウイルスであった。主に小児の感染症と考えられているヒトメタニューモウイルスや RS ウイルスを含め、多様なウイルスが原因となっていることが判明した。

呼吸器系感染症のウイルスの臨床的な鑑別は困難であるとされているが、これらの事例では発生時期、発症率、主症状などに違いがみられた。地域流行を把握しながら、迅速診断キットの結果も併せればある程度鑑別が可能になると考えられる。

## 衛生環境研究センターにおける新型インフルエンザへの対応状況

中村雅子

福井県薬剤師会シンポジウム（平成 22 年 1 月、福井市）

衛生環境研究センターにおける新型インフルエンザ関連の業務としては、検査（遺伝子確認検査、ウイルスの性状監視、薬剤耐性サーベイランス）や情報提供（感染症情報ホームページ）などがある。

新型インフルエンザ発生以来、これまでにない健康危機管理事態に対処するため全所体制で臨んできた。すなわち所内に新型インフルエンザ対策委員会を設置し、検査体制

の整備や連絡調整などを行った。また検査については担当者以外でも対応できるよう、所内研修を行い応援体制を確立した。他にも検体回収業務や情報提供業務などを所内で分担して行ってきた。

このような体制で、これまでに 162 件の新型インフルエンザを検出した。これまでのところ、抗原性状はワクチン株類似のものが多く、薬剤耐性変異は確認されていない。

## パンソルビン・トラップ法により汚染食品から濃縮回収したノロウイルスの遺伝子検出条件の検討

東方美保・斎藤博之\*1・白土東子\*2・田中智之\*3・野田 衛\*4

\*1 秋田県健康環境センター、\*2 国立感染症研究所、\*3 堺市衛生研究所、\*4 国立医薬品食品衛生研究所

第 57 回ウイルス学会学術集会（平成 21 年 10 月、東京都）

パンソルビン・トラップ法の実用化に向けてプロトコルの改良を進める中で、遠心沈殿物からの RNA 抽出法と逆転写反応時のプライマーの選択が検出効率に大きく影響することが判明した。検討の結果、沈殿物を TRIzol-LS (invitrogen) でフェノール抽出した水層にエタノールを加え、QIAamp Viral RNA Mini Kit (QIAGEN) の QIAamp カラムで精製する RNA 抽出系が最も有効であった。なおパンソルビン・トラップ法で濃縮してから抽出した RNA

には黄色ブドウ球菌由来 RNA の混入が確認されており、ランダムプライマーによる逆転写反応では競合してウイルス由来 RNA の逆転写効率を損っていると考えられた。そこでノロウイルス特異的プライマーに変更したところ、定量値の増加（ランダムプライマー使用時の 4.5～230 倍）が確認できた。これらの改良により、パンソルビン・トラップ法で得られる定量値が大幅に向上し、実用化への可能性がよりいっそう高まった。

# 食品検体のノロウイルス検査に向けたパンソルビン・トラップ法の開発

東方美保・斎藤博之\*1・白土東子\*2・田中智之\*3・野田 衛\*4

\*1 秋田県健康環境センター、\*2 国立感染症研究所、\*3 堺市衛生研究所、\*4 国立医薬品食品衛生研究所

衛生微生物技術協議会第30回研究会 (平成21年7月、堺市)

ノロウイルス(NV)が原因物質と疑われる食中毒検査において、これまでカキ等の二枚貝を除く食品検体からのNV検出例は少なく、推定原因食品からのウイルス検出が切望されている。厚生労働科学研究費補助金(食品の安心・安全確保推進研究事業)「食品中のウイルスの制御に関する研究」班において開発を進めているパンソルビン・トラップ法は、さまざまな形態・成分の食品から効率的なウイルス濃縮が期待できるユニークな方法である。

すなわち、検査する食品を洗滌液で乳剤とし、NVウイルス様粒子(VLPs)で作製した抗血清を添加してNVと抗体の複合体を作らせ、そこにパンソルビン(黄色ブドウ球菌の菌体)を加えて、複合体を菌体表面のプロテインAに吸着させる。遠心によって菌体と一緒に沈澱したNVを回収後緩衝液に懸濁し、ウイルスRNAを抽出するという

プロトコールによる。

NV陽性の糞便で汚染させた食品(9種類)を用い、リアルタイムPCRによりNVのコピー数を測定したところ、その検出効率、ポリエチレングリコール沈澱法の2~1,000倍に相当した。また、コピー数が既知の糞便検体を段階希釈して汚染食品を用意して求めた、nested PCRによる検出限界は、食品1g当たり焼きそばでは13コピー、同じくポテトサラダでは44コピーだった。

操作が簡便、所要時間・作業時間の短縮が可能、大型の高速遠心機が不要などの特長を備え、原理的には抗体さえあれば他の下痢症ウイルスへも適用範囲を広げられるため、一般的な食品検査法としての展望が開けており、有望なウイルス濃縮法として期待できる。

## 福井県における新型インフルエンザウイルスの検出状況

平野映子・中村雅子・東方美保・望月典郎

第42回 北陸信越薬剤師学会(平成21年11月、福井市)

2009年4月にメキシコ、アメリカ・カリフォルニア州で発生した新型インフルエンザ(A/H1N1)は瞬く間に世界中に広がった。当センターは福井県内で新型インフルエンザの遺伝子検査(リアルタイムRT-PCR法)を行う唯一の機関であり、発熱外来設置期間中(2009年5月4日~7月23日)に15件の新型インフルエンザを確認した。

遺伝子検査の増幅曲線では、まずA型インフルエンザ共通のM遺伝子(A/M)、次に新型インフルエンザのHA遺伝子(AH1pdm)が立ち上がり、その後AH1のHA遺伝子(H1)の立ち上がりが見られた。15件中1件はH1陰性であった。

新型インフルエンザ陽性検体15件のうち、医療機関での迅速診断キットを使った簡易検査でA型陰性であったものは5件あった。このことから、簡易検査で陰性であっ

ても感染を否定できないことが示唆された。また、簡易検査で陽性、PCR検査で陰性であったのが2件あった。これは、迅速診断キットにおける非特異反応と考えられた。

感染者の年齢は、15名中11名が20歳以下であり、全国の傾向と同じく若い年齢層で感染が拡大していたと考えられる。発生内訳は、学生の県外大学での集団発生による感染が多く、発生地への渡航・滞在での感染、県内感染者からの二次感染もみられた。症状は発熱、咳、咽頭痛、頭痛、全身倦怠感などであった。インフルエンザの症状として、38度以上の急な発熱が知られているが、受診時点では38度以下の感染者が6名いた。

ウイルスの性状を調べるため、ウイルス分離、赤血球凝集試験を行ったところ、新型インフルエンザ陽性検体15件中14件で細胞変性効果、赤血球凝集作用が確認された。

# インターネット上で公開された「花の宇宙」の草木の花粉写真と情報のデータベース化について

松井利夫・寺西秀豊\*1・北島直子\*2

\*1 富山大学医学部公衆衛生学、\*2 北島薬局

第 37 回北陸公衆衛生学会（平成 21 年 11 月 24 日、金沢市）

故北島耕作博士は、全国各地（北海道から沖縄県まで）で草木の調査を行い、インターネット上で「花の宇宙」として、花粉写真等を公開していた。

これらの資料は、学術的にも非常に貴重であり、広く公開し、花粉症等の研究者への利用を促すため、データベース化することとした。

収集された花粉の総数は 795 個で、その内訳は、裸子植物（90 個）、離弁花（378 個）、合弁花（290 個）、単子葉（97 個）、不明（60 個）であった。

これらすべての花粉写真を PDF 化した後、JPEG に変換し、VBA（Visual Basic Application）ソフトを用いて、EXCEL 画面から検索できるようにした。

## 環境水中のダイオキシン類とヘキサクロロベンゼンとの同時分析について

熊谷宏之・三木 崇

第 18 回環境化学討論会（平成 21 年 6 月、つくば市）

福井県内の一部河川で認められるダイオキシン類（DXNs）汚染として、染料由来があることを我々はすでに報告している。一方、化学物質審査規制法の第一種特定化学物質に指定されているヘキサクロロベンゼン（HCB）は DXNs と同様に燃焼等の過程で非意図的に生成されるほか、近年、顔料等の中に HCB が含有しているとの報告もみられる。

こうした背景を踏まえ、残留性有機汚染物質のうち非意図的生成物に着目し、水環境中の汚染実態や相関関係などを解明するため、DXNs の分析法をベースに HCB との同時分析が行えないか検討した。

その結果、DXNs の標準的な前処理操作を行い、高分解能 GC/MS ではキャピラリーカラムとして RH-12ms を用いたグルーピング方式で HCB との同時分析が可能であった。しかし、HCB の蒸気圧が比較的大きいため、DXNs とは挙動の違いもみられ、HCB は DXNs と比べて前処理工程で損失しやすく、ろ過、固相抽出後のろ紙とエムポアディスクの乾燥、精製工程での濃縮作業などに注意する必要がある。また、比較的清潔な環境水をろ過、固相抽出する場合、凝集剤（PAC+FP-10）に活性炭分散シリカゲルなどを含有させた捕集剤を添加すると、HCB の回収（捕集）に有効であった。

## 白色腐朽菌を用いたダイオキシン類低減化に関する研究

三木 崇・熊谷宏之

第 24 回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部 支部研究会（平成 22 年 2 月、京都市）

平成 19 年度までに県内の一部河川において染色排水（染料由来）のダイオキシン類汚染を解明し、その排水対策として凝集剤を用いた凝集沈殿法の有効性を確認した。

一方で、凝集沈殿法で回収された排水汚泥にはダイオキシン類が残存するため、その汚泥を無害化する必要がある。このため、低コストで環境負荷の小さい処理技術として、キノコの一種（白色腐朽菌）の分解酵素を利用した低減化試験を検討した。

分解試験は、菌の成長した 100mL の培養液中に、標準物質や土壌等の試料を添加する形（液相分解）で行い、28 日間以上の震盪培養による分解を行った。

培地等の培養条件を変化させて試したところ、県内産キノコでは分解効果が確認できなかったものの、福井大学所有の白色腐朽菌の変異株 4 種類では、OCDD、OCDF 標準物質各 10,000pg について、OCDD で 51～82%、OCDF で 40～83% の分解効果が確認できた。

## 固相抽出、液液抽出を用いた PFOS・PFOA 分析法の検討

小川綾子・松井利夫

第12回全環研近畿ブロック有害化学物質部会 (平成22年2月、奈良市)

PFOS・PFOAの分析法を検討するため、2種の固相剤を用いて河川水のPFOS・PFOA添加回収試験を行ったところ、PFOAの回収率が150%前後となり、PFOAの定量イオン(m/z:413)および確認イオン(m/z:369)の増感が認められた。このような増感効果は定量および確認イオンと同じ質量を持つ夾雑物質の影響によるものと考えられ、固相抽出では精製が不十分であると推察された。

そこで酢酸エチルによる液液抽出を検討し、添加回収試

験を行った結果、概ね100%の回収率となり、酢酸エチルによる液液抽出の有用性が示唆された。

さらに、水：酢酸エチルの比率と回収率の関係を調べたところ、水の割合が増加するにしたがって回収率が低下する傾向がみられ、水：酢酸エチル=8：1では、PFOS・PFOAは60%程度の回収率となった。大量の河川水を濃縮する場合は、2回以上の抽出操作を行う必要があると考えられた。

## 夜叉ヶ池における水質の季節変動について

松永浩美・片谷千恵子

第24回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部 支部研究会 (平成22年2月、京都市)

福井県南条郡南越前町にある「夜叉ヶ池」は、環境省の「第3次酸性雨対策調査」で酸性雨による影響が生じている可能性があり、今後も調査を継続して行う必要があるとされた湖沼である。

福井県では、平成6年度から環境省の委託を受けて年4回のモニタリング調査を行っている。また、年間を通じた水質の変動をより正確に把握するため、平成9年度に冬季を除く詳細調査を実施している。それから約10年が経過し、その後の酸性化の進行状況を把握するため、平成20年度に同様の詳細調査を行った。

調査は、平成20年4月29日から11月10日の間に18回行った。調査項目は、pH、電気伝導度(EC)、アルカリ度、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、クロロフィルaなどで、分析は陸水モニタリング手引き書(初版)に従った。また、採水時に池の水位の観測を行い、水位から湖水量を推計し湖水量の季節変動と水質の関係についても調べた。

その結果、pHは、4.93から5.48の間で変動し、平均は5.22であった。季節変動をみると、雪解け時の5月上旬が最も低く、8月下旬から9月上旬にかけて最も高かつ

た。9年度と比較するとpHの平均値も最高値も低くなっており、酸性化が進行していることが示唆された。また、酸性雨に対する感受性の指標であるアルカリ度は、平均0.010meq/L、最高値でも0.018meq/Lと低く、9年度(平均0.023meq/L、最高値0.040meq/L)に比べて大きく低下していた。

酸性雨の原因物質である $\text{SO}_4^{2-}$ と $\text{NO}_3^-$ については、ともに春先の雪解け時に高く、その後徐々に低下した。9年度と比較してみると、 $\text{SO}_4^{2-}$ は春から夏にかけてはほぼ同程度の濃度で推移していたが、秋以降は高かった。 $\text{NO}_3^-$ は、9年度に見られた6月頃と秋以降の濃度低下が20年度には見られず、6月以降はほぼ同程度の濃度で推移していた。

また、過去の調査結果から夜叉ヶ池の水質変動は植物プランクトンの増殖の影響も受けていると考えられるため、クロロフィルaについてみたところ、20年度は年間を通して低く、9年度に見られたような秋における上昇は見られなかった。

湖水量と水質の関係を調査した結果、水質は湖水量の影響を受けていると考えられた。

# 地下水汚染発見後 20 年経過地区における汚染状況等に関する研究について

吉田耕一郎・長谷川耕治・田中宏和・森陰早也香

第 24 回全国環境研協議会東海・近畿・北陸支部 支部研究会（平成 22 年 2 月、京都市）

平成元年度から地下水質調査を開始して 20 年が経過し、多くの継続監視調査地点では汚染濃度の低下が認められているが、汚染範囲の確認は汚染発見当初に行っただけでそれ以降は実施していない。そこで、地下水汚染発見後 20 年をひとつの区切りとしてとらえ、汚染範囲の再確認や汚染回復の見込み等について総合的な検証を行い、今後の地下水汚染対策の効率的・効果的な推進に寄与することを目的に、平成 21 年度から汚染発見後 20 年が経過する大規模汚染地区を中心に地下水汚染状況等に関する詳細調査を開始した。

A 市 B 地区では 32 地点で調査を行い、元年度調査結果（調査地点 85 地点）と比較したところ、テトラクロロエチレンによる環境基準超過地点は、元年度調査の 11 地点（12.9%）に対し汚染源直下の 1 地点（3.1%）のみとなり、環境基準以下での検出地点のうち環境基準の 2 分の 1 以上検出された地点も、元年度調査の 13 地点（15.3%）に対し汚染源近傍の 2 地点（6.3%）のみとなった。高濃度検出地点の範囲が狭くなっていることから、汚染発見当初に設定した環境基準超過範囲の見直しも可能と考えら

れた。また、両年度調査で比較可能な 14 地点のテトラクロロエチレン濃度の平均減少率は 69.7%であり、全体的に汚染濃度がかなり低下していることが確認された。その一方で、特に汚染源近傍において汚染濃度減少率が 17.1%と低い地点があることも判明した。

C 市 D 地区では 32 地点で調査を行い、元年度調査結果（調査地点 70 地点のうち 48 地点）と比較したところ、テトラクロロエチレンによる環境基準超過地点は、元年度調査の 4 地点（8.3%）に対し汚染源直下の 1 地点（3.1%）のみとなり、環境基準以下での検出地点のうち環境基準の 2 分の 1 以上検出された地点は、元年度調査の 1 地点（2.1%）に対し同じ 1 地点（3.1%）であったが、汚染源直下のみとなった。さらに、環境基準以下での検出地点のうち環境基準の 2 分の 1 未満で検出された地点の検出範囲が狭くなっていることから、汚染発見当初に設定した汚染範囲の見直しも可能と考えられた。また、両年度調査で比較可能な 16 地点のテトラクロロエチレン濃度の平均減少率は 68.6%であり、汚染源近傍を含めて全体的に汚染濃度がかなり低下していることが確認された。

## 管理型最終処分場における埋め立て途中と終了後の浸出水水質挙動比較

田中宏和・森陰早也香・長谷川耕治・吉田耕一郎・山田正人\*1・遠藤和人\*1・藤井直幸\*2・大家清紀\*2

\*1（独）国立環境研究所、\*2 福井資源化工（株）

第 20 回廃棄物資源循環学会 研究発表会（平成 21 年 9 月、名古屋市）

管理型最終処分場の埋め立て途中の区画と、既に埋め立てを終了した区画の浸出水水質について、経年変化挙動を比較評価した。埋め立て途中の区画では、経過月数に対し、直線的な電気伝導率の上昇挙動が確認され、その理由として、埋め立て物由来の塩類量増加と微生物活性の上昇が考えられた。また、埋め立て終了区画では二価のイオン類は経過月数と関連性がなかったが、埋め立て途中の区画においては二価のイオン類についても濃度上昇挙動が確認され、これは廃棄物層内雰囲気好気性であり、再吸着や不溶化することなく、直接洗い出されるためと推察された。

さらに、埋め立て途中ではアンモニウムイオンに対する炭酸水素イオン濃度比の指数関数的な低下がみられ、廃棄

物層内雰囲気の嫌気化の進行に伴い、有機物分解の代謝ガス中の二酸化炭素濃度が相対的に低下することが原因と推察された。一方、埋め立て終了区画では、埋め立て終了から約 200 か月後にアンモニウムイオン対炭酸水素イオン濃度比の急増がみられ、これは、易分解性窒素含有有機物分解の終焉と、廃棄物層内雰囲気の好気化による二酸化炭素濃度の相対的な増加が原因と推察された。

以上より、埋め立て途中の区画では未だ好気性条件下にある領域が大きく、埋め立て終了後の廃棄物層における好気から嫌気への変化は、無機物を含めた浸出水水質に大きく影響すると考えられた。

## 安定型最終処分場浸透水中の高濃度 COD 等の原因調査

森陰早也香・吉田耕一郎

第36回環境保全・公害防止研究発表会（平成21年10月、富山市）

行政検査で持ち込まれた県内某安定型最終処分場浸出水から最終処分場の維持管理基準を超えて COD と BOD が高濃度で検出された。事業者からの聞き取りでは、検体採取日の8日前に、浸出水採取用井戸修復のため、塩ビ管数本を接着剤で繋いで内管として挿入する工事を行っていたことから、その接着剤成分の溶出が原因として考えられた。当該接着剤の製品安全データシートによるとシクロヘキサノン、メチルエチルケトン、アセトンのケトン類を合わせて75～85%含有していることから、高濃度 COD、BOD 検出の原因が接着剤中ケトン類の溶出によるものかどうかの検証を行った。

ケトン類の分析法としてページ&トラップ GC/MS 法に

よる方法を検討した結果、簡便で精度良く分析することができた。そこで、この方法を用いて処分場浸出水を分析したところ、アセトン 31mg/L、メチルエチルケトン 67mg/L、シクロヘキサノン 60mg/L を検出した。次に、ケトン類を上記濃度で混合した模擬浸出水を作成し、COD と BOD を測定したところ処分場浸出水濃度に近い結果が得られた。

以上のことから、処分場浸出水から高濃度で COD、BOD が検出された原因として、井戸を修復する際に使用した接着剤中に含まれていたケトン類が溶出したことによる可能性が高いと推察された。

## ヨシ群落を利用した湖沼水質改善とヨシ等の有効利用技術 (バイオマスエタノール等) に関する研究

南部浩孝・片谷千恵子・石田敏一

第36回環境保全・公害防止研究発表会（平成21年10月、富山市）

湖沼の水質浄化や生物多様性保全の観点から、本県では、ヨシを植栽した浮礁や渚護岸の整備に取り組んでいる。水生植物による水質浄化の十分な効果を得るためには、富栄養化の原因物質である窒素・リンを吸収して成長した植物体を刈り取り、窒素・リンを系外除去する必要がある。

そこで、ヨシ・ヒシの成分であるセルロースを、エタノールの前段階であるグルコースへ分解するにあたって、酸・塩基を用いた化学的加水分解法と、微生物を用いた生化学的分解法の2通り検討を行った。

化学的加水分解では、硫酸、塩酸を用いて 120℃、30

分の条件で濃度を変化させた。その結果、最も添加量が少なく、より多くのグルコース量が生成したのは、硫酸、塩酸ともヨシで 0.25N、ヒシで 0.5N であった。

生化学的分解では、白色腐朽菌であるオオヒラタケとカワラタケの2種を培養し、リグニン分解酵素の定性分析を行った。その結果、レマゾールブリリアントブルー (RBBR) の脱色と、タンニン酸を用いたバーベンダム反応 (ラッカーゼ確認反応) により、リグニン分解酵素の分泌を確認した。

## 平成 21 年度に実施した健康危機対応に係る食品の試験検査について

青木保憲（食品衛生研究グループ）

食品衛生研究グループの業務では、行政依頼検査として食品衛生監視、医薬品監視および水道等飲料水監視に係る試験検査と廃棄物最終処分場対策および公共用水域保全に係る農薬の試験検査を実施しており、検査対象の種類と検査項目が多様であることが特徴である。

この特徴は健康危機対応に係る食品の試験検査においても同様で、平成 19 年度に発生した冷凍餃子事件以降、想定外の項目についての検査依頼があり、迅速な結果報告の為には、他のグループの協力が必要となっている。

平成 21 年度に発生した、以下の 3 件の健康危機対応について、その概要を報告する。

### ①豆腐等に含まれるトリクロロエチレン

取去検査では実施していない項目であり、衛生試験法・注解(2005)の飲食物試験法に記載が無いため、環境試験法のヘッドスペースガスクロマトグラフ法に準拠して実施した。検体の豆腐と油揚げはいずれも、不検出(ND)であった。

### ②低脂肪乳の酸度

牛乳の取去試験で実施している項目であり、検査実施標準作業書 No.TN0102 に従って実施した。

苦情食品については 0.28%で規格基準の 0.18%を上回ったが、未開封の同一ロット製品については 0.11%で適合していた。

### ③干しシイタケ中のホルムアルデヒド

取去検査では実施していない項目であり、衛生試験法・注解(2005)の飲食物試験法では試験溶液の調整において例外食品であるため、厚生労働省食品安全部基準審査課が調査時に用いた方法で試験溶液を調整し、これを環境部が水質検査で用いる方法で測定した。シイタケは、自然成分としてホルムアルデヒドを含み、天然由来の幅として 280～3300ppm が示されており、今回の 2 つの検体は、それぞれ 450.2ppm と 89.0ppm であった。

平成 21 年度に実施した健康危機対応の事例は、いずれも健康被害者は発生していない。しかし、中国製冷凍餃子事件の様な食品汚染事件や相次ぐ食品詐称事件による食品に対する不安と製造者に対する不信のため、行政による試験検査が強く求められるようになっている。

この様な、多種多様な健康危機に対し、適切かつ迅速に対応していくためには、今後、益々、センター全体の協力体制が大切になってくると考えられる。

## 県内産水産物中の残留農薬に関する研究（分析方法の確立）

小西伊久江（食品衛生研究グループ）

平成 18 年 5 月から、食品中に残留する農薬、動物用医薬品又は飼料添加物についてポジティブリスト制度が施行された。このことにより、基準設定された農薬数および農作物数が増加したため、これに対応して、迅速かつ精度の高い一斉分析法の導入がなされた。しかし、畜水産物の試料は脂質を多く含んでいるため、ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）を用いた脂質除去など、精製法が煩雑である。また、使用量が多い農薬であって一斉分析法に含まれていないものがある。今回、水田での使用量の多い農薬を選び、県内産水産物中の残留農薬検査について、ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）に代えて固相抽出カラムを用いた分析方法を検討した。

試料は養殖魚（あまご、いわな、にじます等）の筋肉部位および内臓を用い、フェニトロチオン、フサライド、ジノテフラン、シハロホップブチル、プロモブチド、フィプロニルについて、添加回収率を求めた。

ケイソウ土カラムと中性アルミナカラムを用い、HPLC 装置で農薬ジノテフランを測定した結果、筋肉試料では、100%に近い回収率であったが、内臓試料については、回収率 70%に達成することができなかった。そこで、中性アルミナカラムの代わりに色素や極性物質を除去する GC/PSA/SI カラムを用いて測定した結果、70%から 120%の回収率が得られた。

一方、ケイソウ土カラムと PSA カラムを用いて農薬 5 項目を GC 装置で測定した結果、筋肉試料からの回収率は 20%から 70%であった。また、ケイソウ土カラムと PSA カラム、SI カラムを用いた分析方法についても、内臓試料からの回収率は筋肉よりも低かった。

この原因としては、筋肉や脂肪に脂質やアミノ酸を多量に含むことが阻害因子として考えられた。

## 干しシイタケ中のホルムアルデヒド分析結果について

小和田和誠 (食品衛生研究グループ)

ホルムアルデヒドは、細胞原形質のたんぱく質を不可逆的に凝固させ、細胞機能を抑制・死滅させる作用がある。体内に入ると呼吸器の粘膜などが刺激され、呼吸困難、胃けいれんなどの症状を呈する。以上のことから、ホルムアルデヒドを含む化合物を添加物として使用することは食品衛生法で禁止されている。

ホルムアルデヒドを含む食品として知られている干しシイタケ中のホルムアルデヒドの分析を試みた。試験溶液調整時の水蒸気蒸留の過程で、酸による加水分解あるいは酵素分解によってホルムアルデヒドの留出が続くために、正確な検査結果を得ることが困難となる。そこで、水蒸気蒸留に代えて水抽出により試験溶液を調製したものを作成し、比較検討を行った。

試料を水蒸気蒸留あるいは水で抽出し、PFBOA(ペンタフルオロベンジルヒドロキシルアミン塩酸塩)溶液で誘導体化反応を行い、硫酸を加え反応を停止した。塩化ナトリウムおよびヘキサンを加え振とう後、ヘキサン層を分取し、

硫酸ナトリウムで脱水して、GC/MSにより測定した。

その結果、水蒸気蒸留の過程で二次的にホルムアルデヒドが生成されるため、生シイタケについては、水蒸気蒸留による抽出の方が水抽出よりもホルムアルデヒドが多く検出された。これに対し、干しシイタケについても、水蒸気蒸留で二次的に生成されると考えられるが、水抽出の場合も水蒸気蒸留と同程度以上にホルムアルデヒドが検出された。

この原因として、干しシイタケは温水よりも冷水で戻して調理する方が高い酵素活性が得られるため、芳香成分でありホルムアルデヒド生成前駆体でもあるレンチオニンが、高温で行う水蒸気蒸留よりも、水抽出の方で多く生成されたことが考えられた。

干しシイタケの分析を行う際は、水蒸気蒸留と水抽出のいずれの場合でも二次的に生成されるホルムアルデヒドに留意する必要があると考えられる。

## 県内の大気環境中 PRTR 対象化学物質調査について

高橋伸行 (大気環境研究グループ)

県内における大気環境への排出量が比較的多いトルエン、キシレン、ジクロロメタンの3物質について、大気中濃度の実態を把握するとともに、実測した大気環境濃度と環境省および社団法人環境情報科学センター提供による活用支援ツールを用いて推計した環境濃度との比較を行った。県内5地点について、2005年度から2010年2月までの大気環境濃度の測定結果および2005年度のPRTR排出量調査結果を対象とした。その結果、年平均値の最大地点は3物質とも自排丹南局であったが、トルエン、キシ

レンについては1998年度環境省全国調査最大値の14%、8%、ジクロロメタンについては環境基準の4.5%相当の値であった。また月別変動をみたところ、3物質とも冬季に高い傾向が見られた。これは、これまでの調査と同様の傾向であった。次に、2005年度における大気環境濃度と推計環境濃度との関係を比較したところ、3物質とも関連性が高いと推定された。このことから、大気汚染物質モニタリング調査として現在の調査地点が適切に配置されていることも確認できた。

# 越前岬における酸性雨調査について

井上由里香（大気環境研究グループ）

福井県を含む日本海側の地域は、降水に含まれる酸性成分が冬季に多く、アジア大陸からの越境汚染による影響を受けやすい地域といわれている。越前岬は、近傍に酸性成分の発生源のない地域であり、特に越境汚染による影響が現れやすいことから、県では平成7年度から環境省の委託を受け、越前岬において酸性雨調査を実施している。越前岬における近年の酸性雨調査結果について、これまでの全国の調査結果と比較検証を行った。

越前岬における降水 pH の年平均値は、全国と比較して低い傾向にあり、調査を開始した平成7年度からほぼ横ばいで推移している。降水量は夏季と冬季に多く、日本海側の特徴を示しており、例年と同様の傾向であった。越前岬を含む日本海側全域で、 $H^+$ や nss(非海塩)- $SO_4^{2-}$ などの酸性成分の濃度が冬季に上昇する傾向を示し、大陸からの移流が示唆された。また、nss- $Ca^{2+}$ イオンの濃度についても冬季から春季にかけて上昇しており、大陸からの黄砂の影響が示唆された。

# 水蒸気蒸留によるふっ素化合物の前処理法に関する一考察

長谷川耕治（水質・廃棄物研究グループ）

## 1. はじめに

ふっ素は、公共用水域水質環境基準、排水基準、地下水環境基準等が設定されている物質であり、分析方法としては、①ランタン-アリザリンコンプレキソン吸光光度法②イオンクロマトグラフ法③イオン電極法がある。今回、それら分析方法における試料の前処理法である水蒸気蒸留によるふっ素の回収率に関して、検討をしたので報告する。

## 2. 添加回収試験の方法

純水にふっ化物イオン標準液を添加して 1mg/L の濃度に調整した試料 250mL を用いて、JIS K 0102 34.1c の蒸留操作に従って前処理を行い、留出液量として 100mL、150mL、200mL、220mL の 4 段階におけるふっ化物イオン濃度をランタン-アリザリンコンプレキソン吸光光度法により定量して回収率を求めた。

## 3. 結果および考察

①各留出液量における平均回収率(n=4)は、100mL から 220mL の順に 81.2、88.3、92.2、92.7%であった。また、変動係数は 3.2、3.8、1.1、1.8%であった。

②留出液量が 100mL の段階において平均 81.2%の回収率が得られていることから、蒸留開始後の早い段階でふっ素は 80%以上留出しており、この間の蒸留操作はふっ素の回収率に大きく影響を与えるものと示唆される。

③留出液量が 200mL と 220mL の段階では、平均回収率にはほとんど差がなく、分析に必要な留出液量は 200mL 以上あれば良いと考えられる。

④各留出液量における変動係数は、JIS K 0102 34.1 に示されている変動係数（繰り返し精度）と比較して良好であった。

## ヨシ・ヒシの成分分析およびヨシを対象としたバイオマス量の推定

片谷千恵子 (湖沼環境研究グループ)

水生植物による湖沼の水質浄化の十分な効果を得るためには、富栄養化の原因物質である窒素・リンを吸収し成長した植物体を刈り取り、窒素・リンを系外除去する必要がある。当センターでは、「ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の有効利用技術(バイオマスエタノール等)に関する研究」を行っており、硫酸加水分解による糖生成の効率化等を検討中であるが、収率を求めるためには、ヨシ・ヒシ中のセルロース含量の把握が必要である。そこで、ヨシ・ヒシ中の成分分析を行うとともに、ヨシを対象としたバイオマス量およびエタノール生成量を推定した。

ヨシ・ヒシの成分分析は、紙パルプ試験方法 2000 年度版【紙パルプ技術協会】を準拠し、①水分、②灰分、③アルコール・ベンゼン可溶化物、④リグニン、⑤セルロース

について行った。

水分含量は、ヨシ 45.6%、ヒシ 92.2%であった。乾燥試料中のセルロース含量は、ヨシ 37.1%、ヒシ 20.0%であり、ヨシはヒシの 1.9 倍であった。また、リグニン含量は、ヨシ 23.3%、ヒシ 10.7%であり、ヨシはヒシの 2.2 倍であった。なお、エタノール発酵阻害物質であるリグニンについては、過酸化水素処理を行うことにより、除去可能であることを確認した。

三方湖におけるヨシのバイオマス量を、乾燥重量で算定したところ、ヨシ浮礁 84 基では 86kg となり、収率 100% の場合、エタノール生成量は約 16kg であった。また、植生護岸ヨシ原 6,515m<sup>2</sup> では 5,420kg となり、収率 100% の場合、エタノール生成量は約 1,028kg であった。

## 平成 22 年 2 月の三方五湖常時監視調査で見られた赤潮プランクトン「ヘテロカプサ ロツンダータ」について

石田敏一 (湖沼環境研究グループ)

当センターでは、公共用水域の水質測定計画に基づき、三方五湖の常時監視を偶数月に行っている。平成 22 年 2 月、久々子湖、水月湖、菅湖の三湖において植物プランクトンの大量発生が見られ、湖水が赤褐色を呈していたので、原因プランクトンについて検査した。

原因プランクトンは、*Heterocapsa rotundata* (渦鞭毛藻綱 ペリディニウム目 ペリディニウム科 ヘテロカプサ属) であった。定量検査の結果、久々子湖北部で 36,080cells/mL、水月湖北部で 27,600cells/mL、菅湖で 32,200cells/mL であり、塩分濃度の低い三方湖では検出されなかった。

*H. rotundata* は、国内では鹿児島県川内川の河口、東京湾、宍道湖等の海域または汽水域でいずれも冬季に大量発生し、赤潮を形成したとの報告がある。ヘテロカプサ属

は、この他にも 8 種が知られ、特に *H. circuriscuma* は、2 枚貝に対し特異的な毒性を示す。県内でも平成 9 年夏季に小浜湾で発生し、カキ養殖、真珠養殖(アコヤガイ)に多大な被害を与えている。今回発生した *H. rotundata* による被害は、これまでのところ報告されていない。

かつて、三方湖、水月湖では、藍藻の *Microcystis* 属、*Anabaena* 属等を原因プランクトンとするアオコが見られていたが、平成 12 年秋の *Planktothrix* 属の大量発生が最後となっている。平成 13 年以降、三方湖でのヒシの繁茂により、植物プランクトンの発生が抑制されていると推測されているが、今後、ヒシの繁茂しない冬季に、植物プランクトンが大量発生する可能性があると考えられる。

V その他

事務事業の概要(一般会計)

予算科目	事業名	事業目的	平成21年度実施事業		事業実績
			執行額	財源内訳	
財産管理費			千円 289		
	財産管理費		289	一般	県有自動車管理
			5,920		
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	5,920	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
			982		
自然環境費					
	三方五湖・北潟湖再生事業	自然再生に向けたウナギとコイ科魚類を指標とした総合的環境研究。	982	国庫 10/10	三方湖10地点の水質底泥検査 湖水 底泥 20検体 20検体
公衆衛生費			2,312		
	職員給与費	児童手当 社会保険料	1,868	一般	児童手当 3人 アルバイト 4人
	「笑いと健康」推進事業	「笑いと健康」を取り入れたゆとりのある生活が県民に普及定着するよう笑いとストレスの関係を解明する。	444	一般	「笑いと健康」研究会の設置および実態調査 実態調査(アンケート) 2,018名
予防費			32,431		
	感染症予防事業	感染症発生防止のための病原体検査および感染症流行状況把握のための定点での病原体検査を行う。	4,743	国庫 1/2 一般	1 病原体分離同定 133検体 2 原因不明感染症検査 34検体 3 感染症サーベイランス ①ウイルス分離等 193検体 ②感染症情報システム

予算科目	事業名	事業目的	平成21年度実施事業		
			執行額	財源内訳	事業実績
衛生環境研究センター	感染症流行予測調査事業	集団免疫状況を把握して予防接種事業の効果的な運用を図るとともに疾病の流行を予測する。	千円 207	国庫 10/10	感受性検査 インフルエンザ 173検体
	新型インフルエンザ対策事業	インフルエンザの発生拡大に備え迅速な検査体制を整備する。	27,481		1 新型インフルエンザ検査 2 検査備品整備 266検体
衛生環境研究センター	衛生環境研究センター運営事業	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	60,960	手数料 諸収入 一般	1 施設維持管理 2 調査研究等評価事業 外部評価委員会 8月24日 3 疫学研究のための倫理審査委員会運営事業5,1月 4 技術研修会の開催 ①衛生環境研究センター研修会 感染症と健康危機管理 56名 3月12日 (金)
			58,990		

予算科目	事業名	事業目的	平成21年度実施事業	
			執行額	財源内訳
	研究事業	調査研究	千円 1,700	一般
				1 感染症調査研究 ① ①新食肉からの多剤耐性大腸菌と食中毒菌の分離およびヒト由来株との関連性 (H21～H22) ② ②県内に流行するウイルス性胃腸炎感染症の解明研究 (H21～H23) ③ ③新ペット動物における病原大腸菌の保有に関する研究 (H21～H22) 2 ②新有機フッ素化合物の環境汚染実態と排出源について (H21～H22) 3 ③新健康づくり県民参加型情報システムの構築に関する研究 (H21) 4 夜叉ヶ池における水質の季節変動に関する研究 (H19～H21) 5 県内産水産物中の残留農薬に関する研究 (H20～H21)

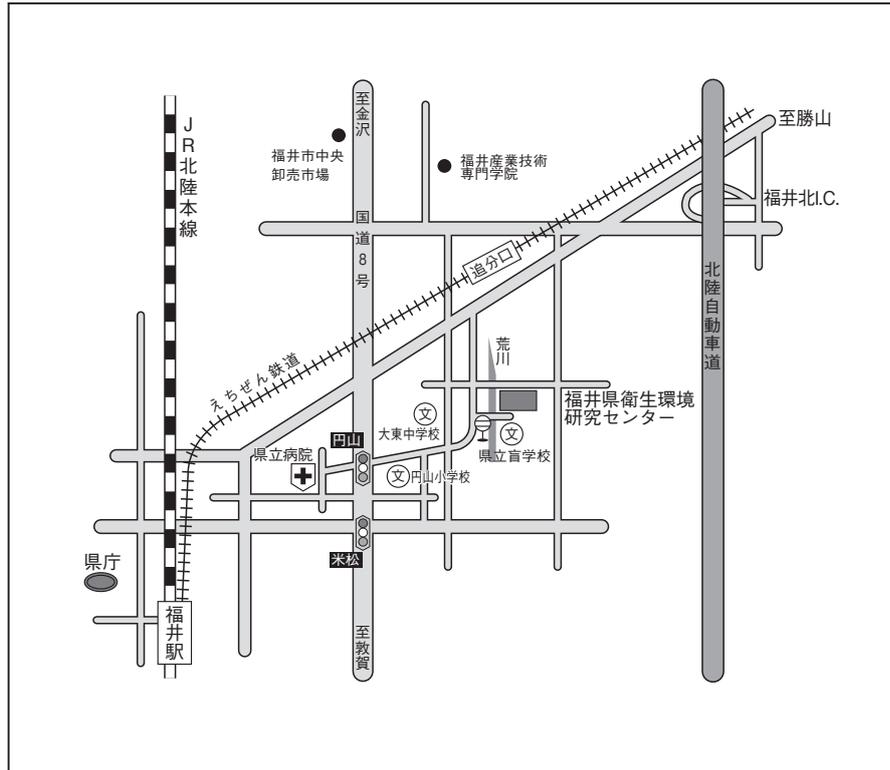
		平成21年度実施事業		
予算科目	事業名	事業目的	執行額	財源内訳
食品衛生費 食指	食品衛生対策	食品衛生法に基づく試験検査を行い、行政資料を得る。	千円 41,549	一般
	衛生費		41,549	1 収去試験 2 特殊検査 3 食中毒検査 4 苦情食品検査 5 ウイルス性食中毒検査 6 遺伝子組換え食品検査 7 アレルギーマー食品検査 8 検査備品整備 70検体 112検体 92検体 302検体 224検体 14検体 16検体
環境衛生費 環指			12,473	
	水道施設監視指導	水道原水および浄水について水質監視を行い、行政指導の資料を得る。	3,051	一般
	産業廃棄物処理対策	産業廃棄物について有害物質の溶出試験および含有量試験を行い、行政指導の資料を得る。	9,422	一般
				1 ゴルフ場使用農薬にかかる飲用水源水質検査 4か所×2回/年 8か所 152項目 2 福井県水道水質管理計画に基づく水質検査 延 26か所 746項目 10検体 クリプトスポリウム等検査 1 産業廃棄物処理施設からの浸出液・放流水等の水質検査 171検体 2 産廃不法投棄現場の水質土壌の検査 6検体 3 管理型最終処分場の安定化に関する研究 (H20～H22)

予算科目	事業名	事業目的	平成21年度実施事業		
			執行額	財源内訳	事業実績
公害対策費	環境情報システム処理事業	環境情報を提供し環境施策の総合的な推進を図る。	千円 175,623	一般	データ保守管理 セキュリティ保守管理 回線使用料(センター～県庁間)
	水質対策事業	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。	9,168	一般	1 公共用水域常時監視調査 調査地点 検体数 44地点 287検体  2 地下水質監視調査 ①概況調査 調査地点 検体数 44地点 44検体  ②継続監視調査 調査地点 検体数 71地点 136検体  ③汚染井戸周辺地区調査 調査地点 検体数 40地点 40検体  ④汚染状況詳細調査 調査地点 検体数 75地点 75検体  3 ①地下水汚染発見後20年経過時点における汚染状況等の総合的検証に関する研究(H21～H23)  4 工場排水取締強化事業 事業所数 検体数 131事業所 131検体  5 ヨシ群落を利用した湖沼の水質改善とヨシ等の有効利用技術(バイオマエタノール等)に関する研究(H20～H22)

予算科目	事業名	事業目的	平成21年度実施事業		
			執行額	財源内訳	事業実績
	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。	千円 127,868	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 38局 測定項目 272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4, 嶺南1)  ③大気環境測定車(みどり号)更新
			国庫10/10 (委託)	2 酸性雨監視調査事業 ①国設酸性雨測定所管理 日降雨調査 環境放射線調査 1地点 1地点	
			国庫10/10	②酸性雨陸水モニタリング調査 調査湖沼 調査地点 1地点(湖心) 調査回数(湖水) 年4回	
			一般	3 アスベスト飛散防止監視事業 13検体	

		平成21年度実施事業		
予算科目	事業名	事業目的	執行額	財源内訳
	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。	千円 36,594	一般
	騒音振動防止 対策事業	騒音規制法、振動規制法に基づき騒音、振動の測定および指導を実施し、生活環境を保全する。	144	一般
	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。	461	一般
				事業実績
				1 有害大気汚染物質監視事業 有害大気汚染物質調査 調査地点 分析項目数 調査回数 5地点 14項目/地点 年4～12回
				2 化学物質環境汚染実態調査 化学物質モニタリング調査 調査地点 検体数 1地点 4検体
				3 化学物質対策調査研究事業 (H20～H22) ①微生物分解による汚泥・土壌のダイオキシン類低減化に関する研究 ②ダイオキシン類等有機ハロゲン化合物の最適分析法の開発および環境挙動時等の解明に関する研究
				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市町職員等技術指導 2回
				悪臭調査 ①敷地境界 10地点 ②市町職員等技術指導 1回

予算科目	事業名	事業目的	平成21年度実施事業		
			執行額	財源内訳	事業実績
薬務費			千円 432		
中小企業振興	薬事国庫委託	後発医薬品の品質の確保	432	国庫10/10	① 医薬品溶出試験 ② 無許可医薬品等検査 13検体 0検体
	地域科学技術振興	地域の科学技術振興に役立つ研究開発	3,139		
	合計		3,139	国庫10/10	科学技術高度化設備事業 走査型電子顕微鏡、透過型電子顕微鏡保守管理
	合計		336,115		



平成21年度

## 福井県衛生環境研究センター年報

(第8巻)

平成22年11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  
 FAX (0776)-54-6739  
 メール eiken@pref.fukui.lg.jp  
 HP <http://www.erc.pref.fukui.jp/center/>

**発行責任者** 坊 栄二

**編集** 所報委員会  
 (橋本恵理子 山田克則 市川宏枝  
 中村雅子 田中宏和 坪川博之  
 森陰早也香)

**印刷所** 白崎印刷(株)  
 〒910-0843 福井県福井市西開発3丁目715  
 TEL 0776-53-6300