

研究課題名	里山の希少動植物の保全に関する研究
担当	地球科学部 主任専門研究員 小澤洋一、主任専門研究員 工藤雅志
<p>1 目的</p> <p>生物多様性の後退が懸念されている里山の自然環境について、岩手県における実態、衰退要因、個々の種の生態を明らかにし、その保全に資することを目的とする。</p> <p>2 方法</p> <p>(1) 農地や森林等が混在するおよそ1km四方の区域(岩手県花巻市)を対象として、生物相調査、森林植生に関する調査を行った。</p> <p>調査は、共同研究グループ「里地里山生物多様性研究会」(岩手大学、岩手県立博物館、岩手県農業研究センター、民間機関の研究者等で構成、平成14年度設置)の活動の一環として実施した。</p> <p>(2) 公共事業(岩手県川崎村)に伴うメダカの保全に関する共同調査研究に参画し、環境要因、生息分布等の基礎的な調査を実施した。</p> <p>(3) ゼニタナゴ(いわてレッドデータブックAランク)に関する保全プロジェクトに参画し、生息状況の評価、今後の保全策の検討を行った。</p> <p>(4) 民間団体、関係機関から寄せられた情報に基づき、希少動植物の生息状況調査を行った。</p> <p>(調査結果等については「自然環境統合情報システム」(GIS)に集積・管理し、公共事業等の事前評価等に活用している。)</p> <p>3 結果</p> <p>(1) 前述の共同研究の中間成果として、調査区域内における生物相、様々な生物種の生態調査等を取りまとめた「里地・里山地域における生物多様性保全に関する調査中間報告書」を作成した。</p> <p>当センターでは、植物相、里山の森林植生、淡水魚類、希少淡水魚の保全に関する分野を担当執筆した。</p> <p>(2) 岩手県川崎村のメダカについては共同調査の結果、区域内の生息分布、環境要因、越冬箇所等が明らかになった。</p> <p>(3) ゼニタナゴの現在の脆弱な生息環境の改善を図るため、危険分散を目的に周辺のため池への移殖、かつて生息していたと考えられる生息池の復元等について検討を行い、実現する上での課題等を明らかにした。</p> <p>4 今後の研究方向等</p> <p>(1) 里山の植生については、県内での調査箇所を拡大し実施したい。さらに、いくつかの場所でモニタリングのためのコドラートを設置し長期的な観測を行いたいと考えている。</p> <p>(2) 岩手県川崎村のメダカについては、次年度より改変(公共事業開始)前の植生(主に水辺植生)について調査し、事業後の変動をモニタリングする予定である。</p>	

研究課題名	ツキノワグマを中心とした大型野生哺乳類の生態に関する研究
担当	地球科学部 専門研究員 山内貴義、主任専門研究員 工藤雅志
<p>1 目的</p> <p>近年、直接観察が難しいクマ類において、毛や糞から DNA を抽出し、個体数を推定する方法が欧米で提案されてきた。そのひとつとしてエサでクマを誘き寄せ、有刺鉄線などを使って毛を回収する方法（ヘアートラップ法）が試験されている。そこで岩手県遠野市をモデル地域としてヘアートラップ法を実施し、観察調査も同時に行って生態学的調査手法と遺伝学的手法の比較をし、新たな生息数調査法の確立を目的として本調査を実施した。</p> <p>2 方法</p> <p>観察調査</p> <p>平成 16 年 4 月～5 月に行った。生息が確認された 82 区画のうち、入山が困難な奥山等の地域を除いた 48 区画（全体の 59%）について調査を実施した。調査方法は、1 区画につき調査員 2 名が稜線上等を移動しながらクマ個体や痕跡（足跡、体毛、糞等）を観察し、地図上にプロットした。</p> <p>ヘアートラップ法による体毛採取手法の検討</p> <p>トラップは 6 月上旬に遠野市の北部及び東部の山林内に 107 基設置した。トラップ設置後 1 ヶ月後ごとに概ね 3 回の体毛回収（7 月上旬、8 月上旬、9 月上旬）を行った。</p> <p>DNA 解析による個体識別法並びに雌雄判別法の検討</p> <p>岩手県内で捕獲された個体から採取された血液および筋肉（全 80 サンプル）を使用した。8 種類のマイクロサテライト DNA（G1A, G1D, G10B, G10C, G10L, G10M, G10P, G10X）を増幅するプライマーを用いて PCR を行った。また雌雄判別にはアメロゲン遺伝子の一部を増幅するプライマー SE-47, 48 を用いた。</p> <p>3 結果・考察</p> <p>観察調査では生息痕跡を 38 区画で発見したが（発見率 79%）、クマ個体そのものの観察はなかった。岩手県全域で行われた生息数調査（岩手県 2003）と同様の方法で生息数を推定したところ、推定生息数は 65 頭であった。設置したトラップ 107 基中、1 度でもクマが利用したトラップは 104 基（97.2%）であった。このうち体毛が回収できたトラップは 98 基（91.6%）であり、トラップ利用率や体毛回収率は高い割合であった。従って本手法は体毛回収方法として十分有効な手法であると考えられた。時期別の体毛回収率を比較すると、7 月が 59%、8 月が 81%、9 月が 88%、10 月が 19%であった。夏場にかけてのエサ資源の減少とともに行動圏が拡大するため、高い利用率となったものと考えられた。一方、秋になると堅果類（ミズナラ、コナラ、クリ等）の実なりによって十分な食料が確保されるため、エサ（リンゴ）の誘引効果が低くなったと考えられた。また体毛の回収率は 7 月が 83%、8 月が 87%、9 月が 74%であった。9 月は台風の影響で体毛が飛散した可能性が考えられた。環境やクマの食性を考慮して、ヘアートラップ調査は 7 月～8 月にかけてサンプリングを行うのが適当であると考えられた。遺伝解析の結果、マイクロサテライト遺伝子を増幅するプライマーにおいて高いヘテロ接合度が得られ、個体識別が可能であることが示された。今後は体毛からの DNA 抽出を行い、GeneScan による多型解析を行って個体識別を実施する予定である。また同時に雌雄判別も行う予定である。</p>	

研究課題名	イヌワシを中心とした希少猛禽類の保全に関する研究
担 当	地球科学部 主任専門研究員 前田琢
1 目的	<p>絶滅が危惧される大型猛禽類のイヌワシは、生態系保全のシンボルとしての関心も高く、早急な保護が求められている。岩手県は繁殖個体数が多く、日本のイヌワシ個体群を維持する上で特に重要な地域であるが、近年の繁殖成功率は低く、種の存続が心配される状態にある。このため本研究では、県内に生息する全つがいの繁殖状況を詳細に把握するとともに、繁殖成績に影響する要因や個体群の存続に関わる生態的特性を明らかにし、効果的な保全策を確立することを目的としている。16年度は次の項目について調査研究を実施した： 県内各営巣地における2004年の繁殖状況調査、森林の間伐施業によるイヌワシの採餌場所創出効果の検討、巣内ビデオカメラによる繁殖行動・餌内容等の解析。</p>
2 方法	<p>県内で確認されている全営巣地で、繁殖期全般にわたってつがいの行動、巣の状態、ひなの生育状態等を観察し、繁殖期終了後には巣内で繁殖に関わる痕跡等を調べた。また、県内各地の観察者からイヌワシ観察情報をネットワークを通じて収集し、生息・繁殖状況の詳細をまとめた。</p> <p>イヌワシの採餌空間を作るために国有林で実施されている森林整備事業（帯状間伐）について、その効果を明らかにする調査を行なった。間伐施業地と対照地（非施業地、若齢造林地、伐開地）に調査区を設定し、イヌワシの利用頻度を観察した。また、雪解け直後に主要な餌動物であるノウサギの糞数調査を行ない、個体数の比較を行なった。</p> <p>小型ビデオカメラを県内3箇所の営巣地に設置し、11月より運用を開始した。巣内の様子を日の出前から日没後まで録画し、映像をもとに巣材搬入、産卵、抱卵、餌搬入などの頻度や時間を解析した。</p>
3 結果	<p>2004年にひなの巣立ちを確認した営巣地は6か所（推定含む）であり、繁殖成功率は19%と例年並みであった。繁殖が不成功となった時期は、育雛期9か所、抱卵期1か所、造巣期6か所、造巣前10か所（推定含む）であり、育雛中の中止（ひなの死亡、消失）が例年より多い傾向にあった。</p> <p>伐採後2年目までの結果では、非施業地では全く出現がなかった一方、間伐地では100時間あたり平均1.35回の個体の出現があった。しかし、若齢造林地や伐開地ではこれより2.8～4.0倍も出現頻度が高く、間伐地では見られなかった採餌行動もしばしば観察された。このことから、間伐地はより開けた環境ほどには餌場としての機能を発揮していないと考えられた。</p> <p>ビデオカメラで記録を行なった3つがいはそれぞれ、造巣期、抱卵期、育雛期に繁殖を中止した。失敗の原因には積雪による繁殖行動の遅れ、親鳥の怪我、給餌量の不足などが関与していると考えられた。</p>
4 今後の研究方向等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各営巣地の繁殖状況の把握を継続していくとともに、未発見の営巣地を示唆する情報のある地域についても、営巣場所の探索調査を行なう。</li> <li>・発信機を用いたイヌワシ個体の追跡調査を実施し、イヌワシの移動分散や環境利用の実態を明らかにする。</li> <li>・間伐施業によるイヌワシへの効果について引き続き調査を行なうとともに、ビデオカメラによる観察と映像の解析を進め、餌動物の種類や量について解明する。</li> </ul>

研究課題名	未規制化学物質の分析法開発 トリフェニル(n オクタデシルアミン)ボロンの分析
担 当	環境科学部 上席専門研究員 佐々木和明

### 1 目的

トリフェニルボロン化合物は、国内では使用禁止になっている有機スズ化合物の代替品として開発された魚網及び船底等の防汚剤である。この物質は、化審法指定化学物質であるが、生態毒性が強く、用途が船底の防汚剤等開放系であることから生態系への影響が懸念され、環境調査が必要な物質である。

今回、このトリフェニルボロン化合物として製品化されているトリフェニル(n オクタデシルアミン)ボロン (TPB-18) の分析法開発を検討した。

### 2 分析方法

環境水中のTPB-18を固相抽出により濃縮後、固相からの溶出液をLC/MS (SIM ESI-NEG) により分析した。標準は、TPB-18 (株式会社エーピーアイコーポレーション (Lot No.MK-10-114 含量 99.4%)) をアセトニトリルに溶解し、100 mg /L 濃度にしたものを使用時に適宜濃度に希釈して用いた。

### 3 結果

TPB-18のLC/MS測定条件は、表1のとおりであった。TPB-18を5pg導入時(n=7)の装置検出下限(IDL)は、0.4 µg/Lと良好であった。低濃度での検量線作成範囲(1~10.0 µg/L)で、 $r = 0.997$ であり良好な相関性を示した。図1にIDL測定時のクロマトグラムを示す。マススペクトルを図2に示す。

これらの結果は、固相抽出等の濃縮操作により環境水中のTPB-18のppt(ng/L)レベルでの検出が可能であることを示唆した。

表 1 TPB-18 LC/MS 分析条件

HPLC	
Instrument	: Agilent 1100
Column	: Zorbax XDB C-18(2.1x150mm)
Mobile phase 1)	: A : CH <sub>3</sub> CN B : 10mM CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub> /H <sub>2</sub> O A : B=60 : 40
Flow rate	: 0.2 mL/min.
Oven temp	: 40
Injection volume	: 5.0 µL
MS	
Instrument	: Agilent 1100MSD SL
Ionization	: ESI
Nebulizer	: N <sub>2</sub> (50 psi)
Drying gas	: N <sub>2</sub> (10.0L/min, 350 )
Polarity	: Negative
Fragmentor	: 120V
Vcap	: 3000V
SIM(m/z)	: Q1:258, Q2:257, Q3:259, Q4:180

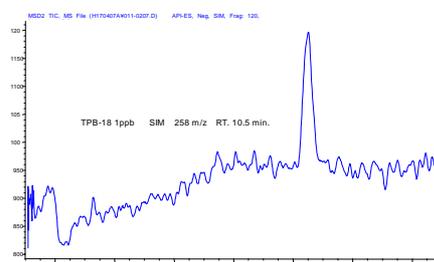


図 1 IDL 測定時クロマトグラム

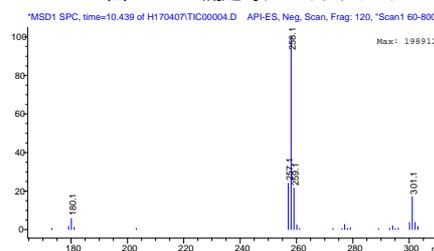


図 2 TPB-18 マススペクトル

### 4 今後の研究方向等

今後、環境水試料については、添加回収実験繰り返すことにより検出下限、定量下限を検討する。

環境水測定法開発後は、底質中TPB-18の測定法開発の検討を予定している。

文献：佐々木和明 齋藤憲光，第14回環境化学討論会（日本環境化学会）講演要旨集「LC/MSによる化学物質分析法の基礎的研究23」p.824~825

研究課題名	バイオアッセイを用いた水環境試料中の環境ホルモンとそのリスク評価
担 当	環境科学部 上席専門研究員 高橋悟
<p>1 目的</p> <p>環境試料中にはホルモン活性を持つ物質の存在が確認されており、それらの物質の濃度を把握することが求められている。さらに、生態系への影響等、リスク評価を行なうためには、直接その活性強度を測定する必要があることから、<i>in vitro</i> 試験法の一つでホルモン活性試験法として優れている酵母 Two-Hybrid アッセイ法を用いてエストロゲン活性を測定し、環境ホルモンとしてのリスク評価を行なう。</p> <p>2 方法</p> <p>対象としたサンプルは青森県境産業廃棄物不法投棄処分場の浸出水・地下水等で、以下の項目について分析した。</p> <p>(1) エストロゲン活性：ヒトエストロゲン受容体遺伝子を導入した酵母を用いて、試料中の活性を直接測定した。</p> <p>(2) アルキルフェノール類：外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアルに準じ、GC/MS により測定した。</p> <p>(3) エストロゲン類：E L I S A法により、17 -エストラジオール (E2)、エストロン (E1) を測定した。また、GC/MS により定性を行なった。</p> <p>3 結果</p> <p>(1) エストロゲン活性</p> <p>E2 に換算して 0.1ng/L 未満～550ng/L の活性を示し、処分場内の地下水の中には、局所的にかなり強い活性を示す地点があったが、処分場周辺の浸出水や河川水に活性はないことから周辺への影響はないと考えられた。また、この傾向は平成 15 年度の調査と同様であった。</p> <p>(2) アルキルフェノール類</p> <p>エストロゲン活性を持つノニルフェノール、ビスフェノール A、4-t-オクチルフェノールを含む 13 種類のアルキルフェノール類を測定した結果、ビスフェノール A はほとんどの地点から検出され、その濃度は最も高いところで 1mg/L 前後あり、同じ処分場内の観測用井戸でも 10,000 倍以上の差があった。他の物質ではノニルフェノール、4-t-オクチルフェノール、4-t-ブチルフェノールが比較的広範囲で検出されたが、その濃度はビスフェノール A に比べ 100 分の 1 程度であった。</p> <p>(3) エストロゲン類</p> <p>強いエストロゲン活性を示した 3 地点の E2 は 6ng/L～100ng/L、E1 は 25ng/L～5,270ng/L であった。また、糞便性ステロールの 1 種であるコプロスタノールが GC/MS で確認されており、E1、E2 とともに糞便由来と考えられた。</p> <p>エストロゲン活性物質としてのノニルフェノール、ビスフェノール A 等と比べて、E2 や E1 は数千倍から数万倍活性が強い。処分場内の地下水のエストロゲン活性が高い背景には、高濃度に含まれるビスフェノール A 等に加えて、少量ながら活性が強い E2 や E1 が大きく関与していると推定された。</p> <p>4 今後の研究方向等</p> <p>(1) E L I S A法は機器分析に比べて高めに計測されることが多いことから、LC/MS/MS 等の機器による測定が必要。</p> <p>(2) 撤去作業に伴う水質の変化、周辺への影響調査。</p> <p>(3) メダカを使つてのエストロゲン活性物質による暴露試験</p>	

研究課題名	大気浮遊粉塵中環境ホルモンと生殖毒性との因果関係の解析
担 当	環境科学部 首席専門研究員兼部長 齋藤憲光

### 1 目的

中国では、石炭燃焼などによる大気汚染も深刻であるにもかかわらず、大気汚染物質に関する調査は金属や一般項目に限定されている。前年度は、環境水（河川水及び飲料水）中のエストロゲン活性について調査した。その結果、瀋陽市内の河川水から魚類のメス化が懸念される濃度のエストロゲン活性が検出し、瀋陽市民に供給される水道水からも環境ホルモンが検出されていることを明らかにした。

今年度は、大気サンプリングの体制を整備し、遼寧省の各地で捕集した大気について、ダイオキシン分析を行った。この調査は、遼寧省が自ら調査・分析を行なった最初のデータである。

### 2 調査方法

平成 16 年 1 月に中国遼寧省で採取した大気の実験分析を行なった。対象としたのは、錦州市（非汚染地区）、瀋陽市（重工業地区）、葫蘆島市・鞍山市・撫順市（鉄鋼、石油化学工業地区）の 5 都市であり、それぞれ 2 回の大気捕集を行った。

### 3 結果と考察

表1に各地点のダイオキシン類濃度を示した。5 都市の中では錦州市が 0.09pg-TEQ/m<sup>3</sup> と低値で、ついで撫順市0.26、瀋陽市0.51、鞍山市0.52、葫蘆島市の0.74pg-TEQ/m<sup>3</sup>の順に高くなり、工業地区ほど高いという傾向が認められた。日本における大気の実験平均値（平成15年度ダイオキシン類に係る環境調査結果）は、0.068pg-TEQ/m<sup>3</sup>（0.0066～0.72 pg-TEQ/m<sup>3</sup>）である。遼寧省各市の濃度は、非汚染地区と考えられている錦州市も含め、すべての地点で日本の平均値を上回り、葫蘆島市に至っては日本の環境基準0.6 pg-TEQ/m<sup>3</sup>も超過する高濃度であった。今回の調査から、中国の大都市圏においてはダイオキシン類の汚染がかなり進行しているものと推察された。

この結果は、China-Japan Joint Symposium on Environmental Chemistry（北京、2004）で発表し、中国各省が初めて分析したデータとして、高い評価を受けた。

Table 1 Monitoring Results of the Dioxins of Urban Areas in Liaoning Province

Location	Item	Name of contaminant					Average value
		Sample Number	Total PCDDs	Total PCDFs	Total PCB	Total dioxin	
Xingcheng	Actual concentration (pg/m <sup>3</sup> )	1	1.4	4.9	0.68	7	5.9
		2	0.85	3.5	0.48	4.8	
	Toxic equivalent (pg TEQ/m <sup>3</sup> )	1	0.021	0.082	0.0061	0.11	0.09
		2	0.017	0.049	0.0042	0.07	
Huludau	Actual concentration (pg/m <sup>3</sup> )	3	6.4	22	2.6	31	43.5
		4	11	40	3.9	56	
	Toxic equivalent (pg TEQ/m <sup>3</sup> )	3	0.11	0.33	0.029	0.47	0.74
		4	0.25	0.75	0.047	1	
Anshan	Actual concentration (pg/m <sup>3</sup> )	5	4.9	19	2.8	27	33
		6	7.7	28	3.5	39	
	Toxic equivalent (pg TEQ/m <sup>3</sup> )	5	0.092	0.31	0.029	0.43	0.52
		6	0.15	0.43	0.042	0.62	
Hushun	Actual concentration (pg/m <sup>3</sup> )	7	3.3	13	1.7	18	16.5
		8	2.8	10	1.5	15	
	Toxic equivalent (pg TEQ/m <sup>3</sup> )	7	0.05	0.21	0.015	0.28	0.26
		8	0.048	0.18	0.012	0.24	
Shenyang	Actual concentration (pg/m <sup>3</sup> )	9	10	22	2.2	34	31.5
		10	6.7	19	2.9	29	
	Toxic equivalent (pg TEQ/m <sup>3</sup> )	9	0.14	0.42	0.019	0.57	0.51
		10	0.1	0.32	0.019	0.45	

### 4 今後の研究方向等

新たに、POPs 化合物に関する研究として、中国医科大学との共同研究を行なうことで調印した。

研究課題名	環境汚染物質( perfluorooctane sulfonate )を用いた人体影響とリスク評価モデルの研究
担当	環境科学部 首席専門研究員兼部長 齋藤憲光

### 1 目的

工業生産を開始して約50年の間に、perfluorooctane sulfonate ( PFOS )汚染は地球規模に拡散し、すでに食物連鎖の中に組み込まれたと推定される。これまでの研究の中で、日本人の血液濃度、飲料水濃度、大気濃度などを明らかにしてきた。今年度は引き続き、尿の分析法開発を行い、尿からの排泄濃度レベルの把握を行った。

### 2 分析方法

尿試料は、ろ過後に固相抽出カートリッジで濃縮・精製し、メタノールで溶出後に LC/MS で PFOS 及び perfluorooctanoate ( PFOA ) を同時分析する方法について検討し、併せて実サンプルの測定を行った。

### 3 結果



図1 尿分析操作手順

表1 添加回収実験

	分析結果 <sup>1)</sup>		添加回収 <sup>2)</sup>		回収率	
	PFOA (ng/L)	PFOS (ng/L)	PFOA (ng/L)	PFOS (ng/L)	PFOA (%)	PFOS (%)
1	3.10	7.18	39.8	45.0	73.7	75.1
2	3.08	7.64	41.6	47.4	77.3	79.9
3	2.64	7.84	45.2	45.4	84.5	75.9
4	3.08	7.24	44.4	47.4	82.9	79.9
5	2.92	7.30	44.0	50.0	82.1	85.1
平均	2.96	7.44	43.00	47.04	80.07	79.20

1) 尿検体(当センター研究員：盛岡市在住)100mL分取して分析  
2) 50ng/Lの割合で尿に標準添加して回収

#### 1) 尿中の PFOS 及び PFOA 分析法開発

開発した、尿中 PFOS 及び PFOA 分析法の操作手順を、図1に示した。

尿は生体試料の中で、特に低濃度であることが予想された。本法では、濃縮と精製の操作に固相カートリッジを導入して、操作ブランク値の低減を図った。100mLの尿試料で分析した場合、PFOA 及び PFOS とも定量下限値は1ng/Lであった。

#### 2) 添加回収実験

本法を用いて、同一の尿試料による繰り返しのある添加回収実験を行った。5回の繰り返し実験の結果、平均回収率は PFOS が 79.2%、PFOA が 80.07% と良好な回収率が得られ、本法の有用性が立証された。

#### 3) ヒト尿分析への適用

20名を対象に、PFOS 及び PFOA の調査を行なった。その結果、幾何平均値は PFOS が ng/L (2-19 ng/L)、PFOA が ng/L (5-22) と血液に比べて極端に低く、およそ 1/1000 のオーダーであった。

#### 4 今後の研究方向等

大気中の調査を実施する予定である。

研究課題名	大気及び河川における PRTR 対象化学物質等の挙動に関する調査研究
担 当	地球科学部 専門研究員 松本文雄
<p>1 目的</p> <p>近年、化学物質による環境や健康への影響に対する関心が高まっている。このような状況の中、事業者による化学物質の自主的な管理の改善を促進し、環境の保全上の支障を未然に防止するため、化学物質の新たな管理方法として、わが国でもいわゆる PRTR 制度（化学物質排出移動量届出制度）が導入され、平成 14 年 3 月に初の集計が公表されたところである。</p> <p>そこで、これらの集計結果を踏まえ、県内の PRTR 対象物質について、環境濃度等を実測により詳細に把握するとともに、発生源から大気・水系等、環境中にどのように拡散し、環境を汚染するかなど、地域の実情に即した拡散濃度予測手法を確立することにより、PRTR 届出量等の有効性を検討する。また、県民の漠然とした化学物質への不安を解消するようなリスク削減へ向けた検討を行う。</p> <p>2 方法</p> <p>平成 15 年度 ・予備調査実施</p> <p>平成 16 年度 ・キャニスター-GC/MS 法(24 時間サンプリング)による PRTR 対象物質の県内数箇所での実態調査の継続。排出量の多い市町村等で測定、調査。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大気拡散モデルの確立とそれを用いた地域の実情に即したの検討。</li> </ul> <p>平成 17 年度 ・PRTR 対象物質の県内数箇所での実態調査、排出量の多い市町村等で測定、調査の継続。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・測定結果の検討とそれに基づく測定法の検討。</li> <li>・大気拡散予測の応用(届出の有用性の検討)、リスク評価及びリスク削減へ向けた検討。</li> </ul> <p>3 結果</p> <p>16 年度は届出排出量の多い川井村、北上市、金ヶ崎町の 2 地点の計 4 地点で 2 ヶ月に 1 回、新規に測定を開始した。それらの地点と、継続して毎月行っている宮古市、北上市、一関市の 2 地点の総計 8 地点で、揮発性有機化合物を中心に PRTR 対象化学物質等 52 物質の測定、定量を行った。例えばジクロロメタンでは、PRTR により事業所排出量が多いとされている地点では、他の地点と比較して高い濃度で検出されており、定性的には PRTR データ通りの結果を示していた。しかし、特に新規に測定を始めた地点は 2 ヶ月に 1 回の 24 時間サンプリングであり、時間的代表性等今後検討しなければならない。</p> <p>大気中濃度拡散予測では、広域拡散モデルである「AIST-ADMER(産総研-暴露・リスク評価大気拡散モデル)」、地域拡散モデルである「METI-LIS(経済産業省-低煙源工場拡散モデル)」を入手し、検討を行っている。「AIST-ADMER」に関しては、PRTR データから各地点での排出量を求め、岩手県内ではどのような濃度になっているのか等、様々な物質について多方面から分析中である。また、「METI-LIS」では特に排出量の多い事業所や、上記の測定点の近傍で計算を行い、実測値と比較することなどにより、様々なパラメーター、物質について検討を行っている。</p> <p>4 今後の研究方向等</p> <p>実測に関しては、時間的代表性や調査地点等、引き続き検討しなければならない。また、大気中濃度拡散予測ではより現実に即し、県民のニーズに沿った現状分析、予測手法が確立できるようにしていきたい。その他、リスク評価及びリスク削減へ向けた調査、研究を行い、「環境報告書を読む会」への活用等、それらの県民への情報発信(リスクコミュニケーション)の方策等もあわせて幅広く調査していきたいと考えている。</p>	

研究課題名	化学物質による室内空気汚染対策に関する研究					
担当	衛生科学部 上席専門研究員 佐々木陽					
1 目的	<p>現在、室内空気汚染は、シックハウス症候群や化学物質過敏症等の健康問題と関係して深刻な社会問題となっている。このような状況に対して国立医薬品食品衛生研究所は平成 13 年度より厚生科学研究「化学物質過敏症等室内空气中化学物質に係る疾病と総合化学物質の存在量の検討と要因解明に関する研究」を開始し、全国 18 箇所の地方衛生研究所の協力の下に全国調査が行なわれた。本県も「化学物質による室内空気汚染に関する調査研究」と言う課題で平成 13 年度よりこの調査事業に参画し、平成 15 年度は一般住宅 10 件を対象に TVOC の測定を行なった。そこで本研究では、これまでの調査研究実績を元に、室内空気汚染の発生源を特定化するための予備研究として、平成 15 年度の調査対象とした家の VOC のデータ解析と、一部経時的変化について検討を加えた。</p>					
2 実験方法	<p>2-1 サンプリング方法および分析</p> <p>対象とした住居は平成 15 年 9 月以降に竣工した H 工務店が施工した 10 棟で、これらの子供部屋と居間の VOC 及びアルデヒド類について計測を行った。捕集方法は前者が加熱脱着管 (Perkin-Elmer 製) を用いたアクティブ法で 0.005L/min の条件で 24 時間吸引 (吸引量 7.2L) した。後者はパッシブ法 (DSD-DNPH) で 24 時間採取した。なお、採取した捕集管についてはグリーンブルー(株)環境リスク対策ラボが一括して分析を行った。</p> <p>2-2 入居前のサンプリング方法および分析</p> <p>Spelco 製 ORBO-91L を用い、流量 100ml/min の吸引装置を用いて 10 L 採取を行った。サンプリング後、捕集管内の活性炭を 4ml パイアル瓶に移し、二硫化炭素 2 ml で 2 時間抽出し、その後採取した上澄み液を GC/MS により分析を行なった。測定した VOC の物質は、標準溶液として指定されている 70 成分物質である。分析に用いた GC/MS は HP5890/5971A、カラムは j &amp; W DB-1301・低/中極性のもので、カラムサイズは 60 m・0.25mm・1 μm である。</p>					
3 実験結果	<p>入居前後の結果を下記表に示す。住居 A、B では入居後ベンゼン、トルエンが減少しているが住居 A ではエチルベンゼン、キシレン、スチレン、ナフタレンなどの濃度が高くなっている。住居 C ではいずれも入居後の値が大きくなっていることから、生活を始めてから発生した建材からの VOC の他に、生活雑貨品からの VOC の放散がかなり影響しているものと思われる。よって建材以外からの VOC 放散についての検証が必要である。</p>					
	( μg/m <sup>3</sup> )					
	A		B		C	
	入居前	入居後	入居前	入居後	入居前	入居後
ベンゼン	15	1.7	6.2	1.6	0.4	1.3
トルエン	129.4	57.6	21.6	4.8	2.5	36.6
エチルベンゼン	39.8	40.8	10.6	1.4	0.5	14.9
m,p キシレン	14.67	32.4	0	2.7	0.3	19.6
スチレン	0	32.4	0	0.4	0	33.7
ナフタレン	0	7.8	0	0.6	0	1.3

研究課題名	二酸化炭素排出および森林吸収に係る量的評価に関する研究
担 当	地球科学部 上席専門研究員 工藤浩
1 目的	<p>平成 13～16 年度にかけて実施した二酸化炭素排出および森林吸収に係る量的評価に関する研究の最終年度として次の2項目について実施した。なお、森林吸収については共同研究者である林業技術センターが分担実施した。</p> <p>市町村別の家庭部門実態調査の試行 家庭部門 CO<sub>2</sub> 排出量変動要因の解析</p>
2 市町村別の家庭部門実態調査の試行	<p>(1) 方法</p> <p>予備調査の結果を踏まえ調査内容は電力、ガス、灯油の月別消費量の他は、参加者の負担を軽減するため家族人数と集合住宅・戸建て住宅の別にとどめた。</p> <p>調査対象期間を平成 15 年分(1 月～12 月)として平成 16 年 11 月～12 月にかけて実施した。</p> <p>調査票の配布は地球温暖化防止活動推進員、環境団体、消費者団体、市町村及び地方振興局に依頼して講演活動やイベント団体のネットワークにより市民に周知してもらう方法を取った。</p> <p>収集したデータを各市町村の算定結果に出来るだけ反映させるため次の考え方を基本として算定を行った。</p> <p>市町村内のデータが 32 個以上ある場合はその平均をもって当該市町村の原単位とする。</p> <p>当該市町村のデータが 32 個に満たない場合は不足分を同一生活圏の平均値で補う。</p> <p>同一生活圏のデータが 32 個に満たない場合は不足分を隣接生活圏の平均値で補う。</p> <p>(2) 結果</p> <p>平成 15 年分の調査参加者は 15 市町村、172 名であった。有効回答 154 件に総務省の家計調査から得られる盛岡市の 95 世帯分を加えた 249 件のデータに基づき市町村ごとの排出量を算定した。この結果、県内合計は約 259 万トン-CO<sub>2</sub> で、統計資料に基づく従来法で算定済みの平成 12 年実績は約 240 万トン-CO<sub>2</sub> であり、今回の算定結果はほぼ妥当なものと判断される。</p> <p>これにより今後の実態把握のための活動を地球温暖化防止活動地域推進センター及び地球温暖化対策地域協議会を中心とした市民団体や市町村などのパートナーシップに基づく参加と協働のスタイルで推進するよう提案していきたい。</p>
3 家庭部門 CO <sub>2</sub> 排出量変動要因の解析	<p>(1) 方法</p> <p>各年の CO<sub>2</sub> 排出量は気象の影響や経済動向などにより大きく変動するため表面的な増減のみによって削減努力の成果を評価することは困難である。このため、家庭部門の CO<sub>2</sub> 排出量について要因分析手法および予備調査で得られた気象とエネルギー消費の相関関係を利用し、排出増減量を 4 つの要因に分解して評価した。</p> <p>(2) 結果</p> <p>気象などの影響を除外した家庭内要因による変動は増加傾向から減少傾向に転じており、今後この方法により県民の削減努力の成果を検証することが可能になった。</p>
4 今後の計画	<p>本研究は 16 年度で終了する。今後この結果を踏まえて市町村ごとの排出量算定および増減傾向の評価を行っていく。</p>

研究課題名	二酸化炭素削減に関するモデル評価
担当	地球科学部 専門研究員 松本文雄、首席専門研究員兼部長 大村博之 企画情報部 上席専門研究員 菊地伸雄、上席専門研究員 菅原龍江
<p>1 目的</p> <p>地球温暖化対策を効果的に推進するにあたっては、地方自治体の役割が重視されている。しかし、地域によって経済規模やエネルギー消費量、産業構造は大きく異なっているため、効果的な政策を立案するためには様々な政策について地域の実情を反映してCO<sub>2</sub>排出量に及ぼす影響を明らかにすることが重要である。</p> <p>このため本研究では岩手県において需要抑制政策及び高効率機器の導入推進政策を実施した場合の家庭部門のCO<sub>2</sub>排出削減効果及び経済性について地域エネルギー・経済モデルを用いて評価した。</p> <p>2 方法</p> <p>家庭部門について 現状維持ケース、 需要抑制ケース、 機器効率向上ケースのシナリオを設定し、2020年における政策実施効果をエネルギー・経済モデルにより評価した。 需要抑制ケースは県民行動計画等に示された省エネ行動の実施率によりさらに4ケースに分けて解析した。 機器効率向上ケースは家電機器2項目、熱利用機器2項目の高効率機器への転換率によりさらに3ケースに分けて解析した。</p> <p>3 結果</p> <p>(1) 現状維持ケース</p> <p>現状維持ケースにおける2020年の県内家庭部門のエネルギー消費は、熱消費量は減少するものの、電力消費量が増加するためエネルギー消費はわずかに増加する。燃料別に見るとLPガス消費が減少する一方で都市ガス消費が増加する。灯油消費は変化しない。</p> <p>(2) 需要抑制政策の効果</p> <p>対策を実施する世帯が増加することにより電力消費量は大幅に減少する。一方、世帯数の増加により熱消費量はほとんど減少しない。対策の実施率が上昇すればCO<sub>2</sub>排出量は大きく低下する。対策の実施率が1%上昇するごとにCO<sub>2</sub>排出量は950トン-C削減される。</p> <p>(3) 効率向上政策の効果</p> <p>高効率機器の普及につれてエネルギー消費は低下していく。しかし、普及率66%と100%の比較では特に電力消費量については差が見られない。普及率の向上につれて電力消費によるCO<sub>2</sub>排出量は大きく減少するものの熱需要によるCO<sub>2</sub>排出量はほとんど変化しない。これは給湯需要においては現行機器の熱効率が十分高く効率向上による効果が小さいこと、ガステーブルにおいては熱効率が大きく向上するが調理用需要の割合が小さいことによると見られる。高効率機器の普及率が1%上昇するごとにCO<sub>2</sub>排出量は1,180トン-C削減される。</p> <p>(4) 経済性の検討</p> <p>需要抑制対策によって主に運転維持費、燃料費が削減され、1世帯あたりでは6千円の支出削減となる。</p> <p>高効率機器の導入対策においては運転維持費及び燃料費が削減されるが設備投資額が大きく、1世帯あたりでは1万1千円の支出増となる。</p> <p>4 今後の研究方向等</p> <p>これまで進めてきたトップダウンモデル及びボトムアップモデルを統合し、両アプローチからなる地域エネルギー・経済モデルを開発し、地域経済やエネルギー需給に即したCO<sub>2</sub>削減対策の政策決定、政策評価ツールとしての実用化を目指す。</p>	

研究課題名	酸性雨による環境影響の総合的評価（北海道・東北広域連携事業）
担 当	地球科学部 主任専門研究員 平野陽
<p>1 目的</p> <p>本県において明らかに酸性雨を原因とする森林等への被害は報告されていないが、全国的には森林の衰退や枯死が発生しており、酸性雨も依然として観測されている。</p> <p>今後、東アジア各国の更なる経済成長に伴い、酸性雨の影響が懸念されることから、国においても東アジア酸性雨モニタリングネットワークの取り組み及び平成 15 年度から全国酸性雨長期モニタリングを実施し、新たな監視体制をスタートさせた。</p> <p>酸性雨の影響を総合的に評価するには、従来の湿性降水物の評価に加え、乾性沈着物の評価が重要である。乾性沈着物は、大気汚染自動測定機により測定するものであるが、測定には電源が必要なこと、低濃度レベルの測定ができないこと、また、アンモニアの挙動が把握できないことから、パッシブサンプラ - 法によるガス状酸性化成分の調査を行う。これによりガス状酸性化成分の濃度分布を明らかにし、既存の酸性雨や酸性雪のデータ等の解析を併せて行うことにより、酸性降水物の沈着量や酸性雨濃度マップの作成、地域ごとの発生源寄与の特徴、季節変動等の総合的な環境影響評価を行うことを目的とする。</p> <p>なお、本研究は全国環境研協議会によって実施する第 4 次酸性雨全国調査及び全環研北海道・東北支部酸性雨専門部会による調査研究にも参画し、本県のみならず北海道・東北ブロックあるいは全国的観点からも酸性雨を取り巻く評価を行おうとするものである。</p> <p>2 方法</p> <p>調査期間 平成 15 年度～17 年度</p> <p>調査地点 盛岡市（環境保健研究センター屋上）、八幡平（国設八幡平酸性雨測定所）</p> <p>調査方法 小川式パッシブサンプラ - 法（1 ヶ月間捕集）</p> <p>調査項目 NO<sub>x</sub>、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、NH<sub>3</sub></p> <p>分析方法 NO<sub>x</sub>、NO<sub>2</sub>：比色法 SO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、NH<sub>3</sub>：イオンクロマト法</p> <p>その他 既存の酸性雨・酸性雪データの解析</p> <p>3 結果（平成 15 年度ガス状酸性化成分等調査）</p> <p>窒素酸化物は八幡平では低濃度で推移し、NO<sub>2</sub> 濃度は主に 0.4～0.6ppbv で最高は 7 月の 0.8ppbv。NO 濃度は通常 0.2ppbv 未満で、7 月、12 月、1 月に上昇が見られた。センター屋上は比較的高い濃度で推移し、10 月から 2 月の平均 NO 濃度は 5.5ppbv で、それ以外の期間平均の 5.8 倍に達した。</p> <p>O<sub>3</sub> 濃度は八幡平では 4 月、5 月、2 月、3 月で特に高く平均 71.3ppbv でそれ以外の期間平均の 1.6 倍であった。センターも同様の傾向で 4～6 月、2 月、3 月の平均は 48.3ppbv で 2.1 倍であった。</p> <p>SO<sub>2</sub> は低濃度で推移しており、八幡平は比較的高く、主に 0.3～0.6ppbv の間で推移し、2 月に 1.4ppbv まで上昇した。センター屋上では 11 月から徐々に上昇し 2 月にピーク（0.8ppbv）となり徐々に減少する傾向があった。</p> <p>NH<sub>3</sub> も低濃度で推移しており、八幡平では 0.1～0.6ppbv、センターでは 0.6～1.6ppbv で特に傾向はなかった。</p> <p>4 今後の研究方向等</p> <p>パッシブ法によるガス状酸性化成分の調査を平成 17 年度まで継続し、データの蓄積を図る。</p> <p>平成 16 年度結果をまとめ、15 年度との比較や、既存の湿性沈着データの解析等を行う。</p>	

研究課題名	青森県境産業廃棄物に係る環境評価及び土壌汚染修復技術開発に関する研究
担 当	環境科学部 上席専門研究員 安部隆司
1 目的	<p>青森県境に、国内最大級の産業廃棄物不法投棄事件が発生し、本県では、原状を回復するという方針の下に、廃棄物の撤去・処理作業に本年度から着手した。</p> <p>当センターが果たす役割は、撤去作業に伴う周辺環境への漏洩の監視及び撤去作業後の原状回復状況の確認、並びに住民への安全・安心感を提供するための環境モニタリングを行なうことを目的とする。</p>
2 方法	<p>安全感を提供するため</p> <p>(1) 撤去作業に伴う環境への影響調査 (2) 撤去作業後の原状回復状況の確認</p> <p>安心感を提供するため</p> <p>(3) 汚染土壌の低減化処理技術の開発 (4) 環境評価指標としての新規指標（新規物質 POP s ）の分析法開発</p> <p>上記研究への取り組みを行なった。</p>
3 結果	<p>(1) 撤去作業に伴う環境への影響調査 井戸水、河川水等について、重金属（As、Cd、Hg など 15 元素）及び VOC のモニタリング調査を実施した。 15 年度調査結果と同様にスポット的汚染に留まり、汚染の拡散は認められなかった。土壌ガス中の VOC 調査ではいくつかの測定項目を検出したが、地表面上では不検出であった。また、環境ホルモンについても同様にいくつかの測定項目が検出された。</p> <p>(2) 撤去作業後の原状回復状況の確認（図 1） 井戸 No 7 の周辺（埋設された廃油ドラム缶を撤去済み）の汚染土壌拡散状況をグランドエアシステムにより調査した。</p> <p>(3) 汚染土壌の低減化処理技術の開発 シイタケラッカーゼによる環境汚染物質分解による処理技術の開発に着手した。</p> <p>(4) 環境評価指標としての新規指標（新規物質 POP s ）の分析法開発 有機フッ素化合物及び難燃剤（PBDE）の分析法開発に着手した。</p>
4 今後の研究方向等	<p>(1) 環境モニタリング調査を継続する。 (2) 撤去作業後の原状回復確認のため、VOC による 3 次元解析を行なう。 (3) シイタケラッカーゼによる土壌回復技術の開発をする。 (4) 新規指標物質による環境モニタリング手法の開発をする。 (5) 岩手大学、岩手県工業技術センター、岩手県生物工学研究所と連携して共同研究を行なう。</p>

2004-5.7

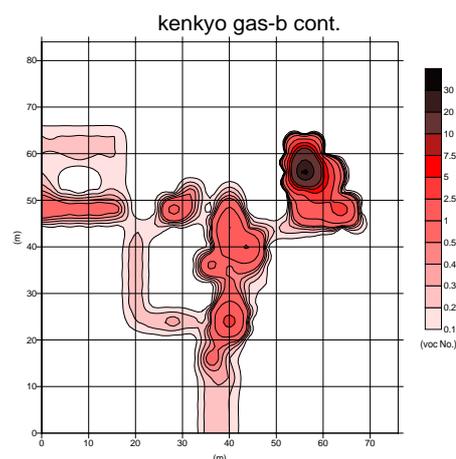
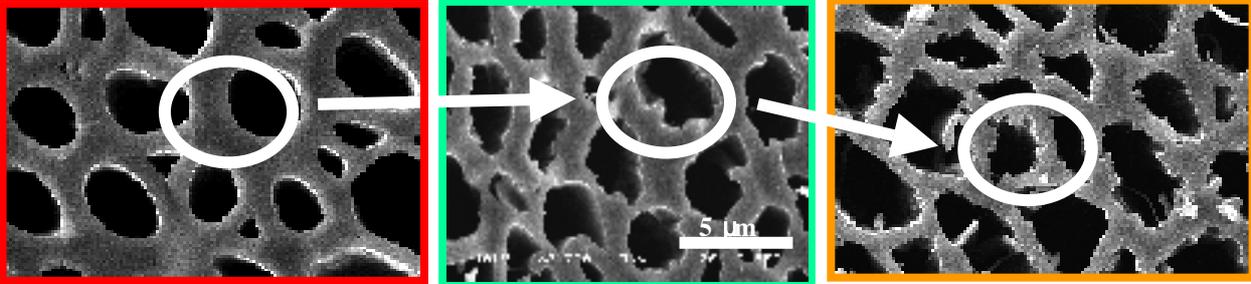


図 1

研究課題名	高機能性木炭による環境浄化に関する研究
担当	衛生科学部 上席専門研究員 佐々木陽
<p>1. 目的</p> <p>建設リサイクル法の施行により建築廃材のリサイクルが義務付けられるようになったが、建築廃材の多くは含有している有害な重金属が原因でリサイクルが困難であるとされている。これまで金属イオンがおよぼす炭化工程への影響について研究を行ってきたが、その結果、<math>Fe^{2+}</math>などの触媒作用を示す金属イオンが炭化を促進し、炭化物の Graphite 化を促進する効果があるという知見を得ている。そこで本研究では、金属塩水溶液 (<math>FeSO_4</math>、<math>Ni(Ac)_2</math>) に助触媒作用のある Ca 塩水溶液 (<math>CaCl_2</math>、<math>Ca(Ac)_2</math>) を共存させた水溶液により木材を前処理し、得られた炭化物の吸着能から炭化物の物理化学的特性に及ぼす Ca イオンの影響を検討した。</p> <p>2 実験方法</p> <p>金属塩水溶液 (<math>FeSO_4</math>、<math>Ni(Ac)_2</math>) と Ca 塩水溶液 (<math>CaCl_2</math>、<math>Ca(Ac)_2</math>) の混合水溶液を用いてナラ材を前処理することにより各金属イオンを担持させた。ナラ材は、窒素雰囲気下、昇温速度 <math>6.7^\circ C/min</math>、保持時間 30min、炭化温度 800、<math>1000^\circ C</math> において炭化を行い、得られた炭化物の <math>N_2</math> 吸脱着測定、XRD、SEM、EDX による観察を行った。吸着特性は、界面活性剤であるドデシル硫酸ナトリウム (DS)、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム (DBS) および内分分泌攪乱化学物質であるビスフェノール A (BPA) の吸着量から評価した。</p> <p>3. 実験結果</p> <p>金属塩の存在で炭化物のグラファイト化は進行したが、Ca イオンが共存することにより結晶性は低下した。比表面積は、金属塩水溶液の濃度を増加させても変化せず、Ca 塩水溶液を添加することにより減少した。これは、マイクロ孔が減少しメソ孔が増加したためと考えられる。SEM 像から金属塩水溶液前処理を行うことにより細胞壁の構造が複雑に変化し (図 1) 金属塩水溶液に Ca 塩水溶液を共存させるとさらにその傾向は強くなった。また、EDX 図から金属塩水溶液と Ca 塩水溶液の混合水溶液を用いて前処理を行うことにより、ナラ材に金属イオンが担持されていることが確認できた。吸着実験から、金属塩水溶液濃度を高くすることにより DS、DBS および BPA の吸着量は増加した。さらに、Ca 塩水溶液を添加することにより吸着量は増加する傾向が見られ、特に内分分泌攪乱化学物質の吸着実験においてその傾向は顕著に現れた。吸着量の増加はメソ孔の影響によると考えられる。よって、金属塩水溶液に Ca 塩水溶液を共存させた金属塩水溶液で前処理を行うことにより木材の炭化に大きな影響を与えることが明らかとなった。得られた炭化物の吸着性能が向上することからも、低温炭化が可能で低コストで得られるため、環境浄化材としての利用が今後期待できると思われる。</p>	
 <p style="text-align: center;">未処理                      <math>FeSO_4</math>のみ                      <math>FeSO_4 + Ca(Ac)_2</math></p> <p style="text-align: center;">図1 各種炭化物(800°C)のSEM像</p>	

研究課題名	シイタケラッカーゼによる環境汚染物質分解技術の確立
担当	環境科学部 主任専門研究員 小沢慶一
1 目的	<p>担子菌門菌蕈類ハラタケ目キシメジ科(<i>Lentinula edodes</i>) シイタケの液体培地培養液からラッカーゼ(Lcc1)を抽出精製し、環境ホルモン物質への作用について前年度に引き続き検討した。</p> <p>また、シイタケの上面栽培で菌床袋内に貯留される水(上面水)がラッカーゼ活性を有することから、この上面水の環境ホルモン物質への作用についても検討した。さらに、4-t-オクチルフェノールについて、残存量と、エストロゲン活性の減衰の関係を調べた。</p>
2 方法	<p>平成15年度は、環境ホルモン物質の混合液へのラッカーゼの作用を検討したが、今年度は単独のビスフェノールA(BPA)、4-n-オクチルフェノール(4nOP)、4-t-オクチルフェノール(4tOP)、ノニルフェノール(NP)へのシイタケラッカーゼの作用を検討した。</p> <p>各標準液(1000ng)と、<i>L. edodes</i> SR-1株の培養上清より得られたLcc1(1U)を、McIlvaine bufferに添加し、全量を1mLとして反応実験に供した。</p> <p>反応条件は、温度30℃、pH4とし、メディエーターは添加せず、30~180分反応させ、システインで反応を停止後、ジクロロメタンの液液抽出液をGC/MSで測定した。対象物質の反応後の残存率を求めるため、Lcc1添加前にシステインを添加しラッカーゼ活性を阻害した条件の結果を対照とした。</p> <p>また、McIlvaine bufferに替えてシイタケの上面栽培で発生した上面水にBPA又は4tOPを添加し、40、23時間反応させて、反応後の残存量を、煮沸した上面水に添加して反応させたサンプルをコントロールとして比較した。</p> <p>環境ホルモン物質のエストロゲン活性の変化については、4tOPについて、酵母two-hybrid System エストロゲンアッセイ法によるエストロゲン活性の変化と、GC/MS分析による4tOP残存量の変化を比較した。</p>
3 結果及び今後の研究方向等	<p>4種類の環境ホルモン物質について、単独でシイタケラッカーゼと反応させた場合の減少の経時変化は、混合液で反応させた場合より速度が落ちるもの(NP)が認められた。混合液状態で他の物質に対しメディエーターとして働くものがあつたためではないかと思われた。逆に、BPAと共存した場合の4nOPの減少速度は、単独の場合よりも遅くなり、BPAは、4nOPの有無に関係なく一定の減少速度であつたことから、ラッカーゼの反応しやすさが、物質により異なることが明らかとなった。このことから、土壌中の汚染物質に対してラッカーゼを作用させた場合に、土壌中の化合物等により、反応の促進や遅延など様々な反応速度が考えられる。</p> <p>上面水を用いた場合は、速度は遅いが、BPA、4tOPを減少させることがわかつた。今回の条件では、コントロールに対して約20%まで減少していた。共同研究者の(財)岩手生物工学研究センターの研究では、上面栽培液を4回交換した場合に、これらに含まれるラッカーゼの活性は380Uであつたことから、この上面水を環境浄化に用いることができれば、コストの低い浄化方法として期待できる。</p> <p>一方、環境ホルモンとラッカーゼの反応生成物がエストロゲン活性を有する懸念もあるが、4tOPの場合は、エストロゲン活性の減少と、4tOPの残存量の減少傾向が一致していた。このことから、4tOPの場合は反応生成物がエストロゲン活性を有していないことがわかつた。</p>

研究課題名	廃棄牡蠣殻の環境浄化への活用化研究
担 当	衛生科学部 部長 小向隆志、上席専門研究員 佐々木陽
1 目的	<p>岩手県内において牡蠣の生産・出荷に伴って廃棄物として廃出される牡蠣殻は年間約7,000トンと推定され、一部は肥料、地盤改良材等に利用されているが、大半は野積みそのまま放置されているのが現状である。よって産業廃棄物の観点からこれらの処理は大きな社会問題となっており新たな再利用化が求められている。貝殻の主成分は炭酸カルシウムであり、pH調整、吸着剤としての機能が知られており、従前から水質浄化剤としての再資源化が検討されてきているが、具体的な浄化の事例は少ない。一方、県内各地の温泉施設から排水基準値を上回る重金属が検出されていることから、これら排水の問題解決も含んだ牡蠣殻を用いる廃水処理システムの開発及び廃棄牡蠣殻等の有効利用を目的に本研究を行った。</p>
2 平成16年度研究課題	<p>平成16年度は1)文献調査、2)牡蠣殻の焼成条件と重量変化、3)牡蠣殻への鉄イオン担持実験、4)鉄イオン担持牡蠣殻による砒素の吸着実験を行った。</p>
3. 実験方法及び結果	<p>1)文献調査/各県における牡蠣殻の活用方法と、研究機関による取り組みの調査をおこなった。大きく分けて土木関係の利用と環境浄化への活用が検討されている。前者においては牡蠣殻をそのまま利用する路盤の基礎への応用研究が中心で、後者は焼成した牡蠣殻を酸アルカリ調整剤、土壌改良剤、抗菌剤、VOC吸着剤などを目的とした開発研究が多くなされていた。</p> <p>2)牡蠣殻の焼成条件と重量変化  実験方法/牡蠣殻の放置状態、形状により三種類の試料を電気炉で焼成処理し、重量減少量および形状の変化について検討を行った。焼成条件は500～1000である。焼成温度700までは牡蠣殻の重量変化は少なく形状も灰化色ではないが、この温度より高い条件では灰化色に変化し酸化カルシウムの存在が示唆された。</p> <p>3)牡蠣殻への鉄イオン担持実験  実験方法/硫酸鉄100ppm溶液中に牡蠣殻(10×10mm<sup>2</sup>)2gを投入し、減圧吸着処理を20分間行った後100で乾燥した。結果/硫酸鉄溶液中の鉄イオンが牡蠣殻の表面に付着し赤褐色になった。</p> <p>4)鉄イオン担持牡蠣殻による砒素の吸着実験  実験方法/鉄イオンを担持した牡蠣殻0.2gを0.3ppmのAs溶液に浸漬し吸着実験を行った。攪拌状態で処理時間は5、30、60分、24時間である。結果/固液分離後の溶液中に存在するAsをICPで定量した結果、約30%～80%の吸着が確認された。</p>
4. 平成16年度研究結果に対する課題と対応方法	<p>1)牡蠣殻への鉄イオン担持について  比表面積をあげるために牡蠣殻を粉碎する必要があると感じている。牡蠣殻の多孔質を利用することにより、より高い鉄イオンの担持を検討しなければならない。</p> <p>2)砒素の吸着について  砒素の吸着は鉄イオンとの共沈反応を利用している。その反応性を高めるため牡蠣殻によるpH値の向上を検討する必要がある。</p> <p>3)その他  できるだけ牡蠣殻を焼成せずに(CO<sub>2</sub>の拡散を最大限防ぐため)そのまま使う方法も検討したい。</p>

研究課題名	いわて健康づくり政策スタンダードの提案に関する研究
担 当	保健科学部 主任専門研究員 笹島尚子
1 目的	自治体における地方分権化の流れ、財政危機、疾病構造の変化や住民ニーズの多様化による背景を受けて、より質の高い健康づくり施策の展開をめざした計画策定、推進のため具体的事業設定とその実施、計画・見直し、これら一連の過程への住民参画、ネットワーク形成などのヘルスプロモーションの視点に基づいた健康づくり施策の効果的推進方法を提案する。
2 方法	健康づくり政策の検証 1) 市町村健康づくり計画書内容の分析 (33 市町村 / 44 市町村策定済) 2) 市町村健康づくり計画策定振り返り調査 (41 市町村 / 44 市町村策定済) 3) 市町村計画、施策のモデル事例の検討 4) 健康づくり政策ガイドラインの構成・内容の検討及び作成 新しい健康づくり政策の提案 環境と連動した食教育教材の作成とホームページへの公開
3 結果	平成 15 年度末までには、県内市町村の 75.9%である 44 市町村で健康づくり計画が策定され、それに基づく保健事業の推進がなされている。 上記の 1) .2) の健康づくり計画に関する調査結果によると、計画策定段階での具体的施策の検討が不十分又は事業やその方法が明確になっていない市町村もあり、施策の効果的施策の選定と推進方法、それに伴うプロセスの評価方法に苦慮している市町村の現状と県本庁、保健所、環境保健研究センターへの支援要望が明らかになった。 上記の結果と昨年度まで進めてきた上記 3) の事例検討による成果を加味し、市町村で進める健康づくり活動の一助となるための総論部分 (計画の推進、評価に関わる保健従事者の共通認識を目的とした重要視点、手法、技術など) を「いわて健康づくり活動ガイド～Plan Do See サイクルで進める計画策定の推進と評価」として市町村提供用の冊子及び CD-ROM を作成した。 また、環境と連動した食教育教材のホームページの公開により、各市町村、学校での活用について周知した。 学会発表 1) 健康づくり計画書記載項目の分析結果の一部を東北公衆衛生学会で発表 2) 市町村健康づくり計画振り返り調査結果一部を岩手公衆衛生学会で発表
4 今後の研究方向等	本年度の研究成果により健康づくり活動における総論部分を提供したことから、次年度は各論として市町村健康づくり施策の具体的事例の検討と提供を行なう。 検討内容は、市町村から抽出した具体的施策事例を成功の背景、その効果、失敗の要因とその解決策、代替案と手法とする。 提供内容と方法はホームページ等を媒体として、健康いわて 21 プランのめざすところである、若い世代からの生活習慣の獲得 (一次予防) や QOL の向上の視点により事例を抽出し、ライフステージ、領域、施策類型別に分類化した事例及び先進事例、参考情報を提供していく。また、平成 16 年度新規研究外部評価での結果を考慮し進めていきたい。

研究課題名	保健情報の有効利用に関する研究
担 当	保健科学部 上席専門研究員 佐藤卓、主任専門研究員 笹島尚子
1 目的	<p>地域保健に関する様々な統計情報は、「健康いわて21プラン」の年次評価や新たな指標の策定など、ほとんどの保健福祉事業の基礎となる情報である。これらの情報を一括して管理し、容易に利用できるように提供するための手法を構築することを目的とする。</p>
2 方法	<p>人口動態統計、生命表、乳児死亡統計、衛生統計、性感染症発生動向調査情報について、市町村別または圏域別にデジタル化し、広く県民が利用できるようにホームページを作成し、データを提供する。</p>
3 結果	<p>以下のURLに「保健情報の広場」のホームページを作成し、データを提供している。</p> <p><a href="http://www.pref.iwate.jp/~hp1353/health/index.html">http://www.pref.iwate.jp/~hp1353/health/index.html</a></p> <p>現在提供しているデータ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人口動態統計（圏域比較）</li> <li>・乳児死亡統計（圏域比較）</li> <li>・生命表（圏域比較）</li> <li>・性感染症の推移（性別、年齢階級別）</li> <li>・人工妊娠中絶実施率（圏域比較、年齢階級別）</li> <li>・調査報告書 <ul style="list-style-type: none"> <li>「市町村を対象にした健康づくり計画策定に関する振り返り調査」</li> <li>「いわて健康づくりガイド」</li> </ul> </li> </ul>
4 今後の研究方向等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村等におけるデータの利用状況の調査</li> <li>・地域保健情報データベースの充実</li> <li>・データ検索機能など高度な利便性についての検討</li> </ul>

研究課題名	ライフステージに応じた健康水準指標評価のための基礎的研究																												
担 当	保健科学部 主任専門研究員 小野償子																												
<p>1 目的</p> <p>国の健康づくり計画「健康日本 21」の策定を受け、岩手県においても平成 13 年「健康いわて 21 プラン」がスタートしている。また、市町村の健康づくり計画を策定する努力規定が盛り込まれた「健康増進法」の施行に伴い、県内においても平成 16 年 3 月現在、44 市町村において健康づくり計画が策定済みとなっている。</p> <p>これらの計画は、地域の健康度を図るものさしとなる様々な健康指標と、それらに対応した基準値及び目標値等が示された目標設定型という特徴を持っており、計画推進のためには、継続的な地域の実態把握や評価の仕組みづくりが課題となっている。</p> <p>本研究は、これらの課題解決の一方策として、市町村単位にライフステージ全般にわたる様々な健康づくり関連情報を毎年度収集・解析・データ提供する仕組みを構築し、健康づくり活動の科学的根拠に基づく数値目標の設定や評価を支援することを目的とする。</p> <p>2 方法</p> <p>(1) 健康づくり関連情報収集システムの本格稼働</p> <p>(2) 関係機関へのデータ提供並びに効果的な情報還元方法の検討</p> <p>(3) 関係機関へのシステム説明</p> <p>3 結果</p> <p>平成 13 年度から 15 年度までの研究成果により、健康づくり関連の情報を収集する仕組みが完成したことから、16 年度は収集した情報をデータベース化し、環境保健総合情報システム内に整備している多次元分析システム（power play）を活用しながら、各保健所においても情報の閲覧、多角的な分析等を行えるシステムを新たに開発し、本格稼働に至った。</p> <p>本年度、システム参加を希望した市町村は、58 市町村中 42 市町村（72.4%）であり、前年度に実施したシステム試行時に比較して多くの参加を得ることができた（表）。これは、市町村の課題となっている計画の進捗状況や各種事業評価の際に活用できるデータを得られるというシステムへの期待の大きさが伺えるものであった。更に、学校保健領域の参加が得られたことは、生涯を通じた健康づくりをすすめるうえで地域保健と学校保健の連携強化に重要な意味をもつものであり、科学的根拠に基づいた健康づくり活動の推進に大いに寄与するものと思われる。</p> <table border="1" data-bbox="826 1205 1422 1630"> <caption>システム参加状況</caption> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>対象者</th> <th>15年度試行参加数</th> <th>16年度参加数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">幼 児</td> <td>妊婦</td> <td>19市町村</td> <td>36市町村</td> </tr> <tr> <td>1歳6ヶ月児</td> <td>29市町村</td> <td>39市町村</td> </tr> <tr> <td>3歳児</td> <td>29市町村</td> <td>39市町村</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">学 齡 期</td> <td>小学校1年生・4年生</td> <td>-</td> <td>58市町村 465校</td> </tr> <tr> <td>中学校1年生・3年生</td> <td>-</td> <td>58市町村 208校</td> </tr> <tr> <td>高校3年生</td> <td>-</td> <td>県立高等学校 81校</td> </tr> <tr> <td>成 人</td> <td>老人保健基本健診受診者</td> <td>10市町村</td> <td>20市町村</td> </tr> </tbody> </table> <p>4 今後の研究方向等</p> <p>(1) データの精度を上げるためにも、多くの関係機関の継続的参加を得ること。</p> <p>(2) 青壮年期の生活習慣病予防を強化するため、職域保健領域の情報収集の仕組みを検討すること。</p> <p>(3) 市町村健康づくり計画等の評価支援のための有効な情報還元技術を確保すること。</p>		区分	対象者	15年度試行参加数	16年度参加数	幼 児	妊婦	19市町村	36市町村	1歳6ヶ月児	29市町村	39市町村	3歳児	29市町村	39市町村	学 齡 期	小学校1年生・4年生	-	58市町村 465校	中学校1年生・3年生	-	58市町村 208校	高校3年生	-	県立高等学校 81校	成 人	老人保健基本健診受診者	10市町村	20市町村
区分	対象者	15年度試行参加数	16年度参加数																										
幼 児	妊婦	19市町村	36市町村																										
	1歳6ヶ月児	29市町村	39市町村																										
	3歳児	29市町村	39市町村																										
学 齡 期	小学校1年生・4年生	-	58市町村 465校																										
	中学校1年生・3年生	-	58市町村 208校																										
	高校3年生	-	県立高等学校 81校																										
成 人	老人保健基本健診受診者	10市町村	20市町村																										

研究課題名	クリプトスポリジウム及び類似の原虫類による水系感染症の発生防止に関する研究
担 当	保健科学部 上席専門研究員 藤井伸一郎
1 目的	<p>1996年、埼玉県において水道水を介したクリプトスポリジウムによる大規模な集団下痢症が発生した<sup>1)</sup>ことを契機に、各水道事業体及び自治体は水系感染する可能性の高い原虫類への対策を進めている。しかし、対策を進める上で不可欠な環境水中の原虫類の汚染実態について十分な解明には至っていない。当センターでは平成15年度に北上川本流の4地点において調査を行い、12月から3月の冬季にクリプトスポリジウム(1地点)およびジアルジア(4地点)を検出した<sup>2)</sup>。そこで本研究では当該河川とさらにその支流について調査を行い、これらの病原原虫の混入状況を明らかにすることを目的とした。さらに、検出された原虫に対して遺伝学的解析を行い、それらの排出源の特定が可能か否かを検討した。</p>
2 方法	<p>(1) 河川表流水の採取 試料採取地点として北上川上流(A)と支流3地点(雫石川;B、中津川;C、梁川;D)およびそれらの支流合流後の北上川下流(E)の合計5地点を選定し、2004年8月から2005年3月までの期間、各地点において河川表流水10Lをそれぞれ採取した。</p> <p>(2) 試料の濃縮および原虫類の検出 試料水はPTFE製メンブランフィルター加圧ろ過によりろ過濃縮した後にシヨ糖遠心浮遊法で処理し、FITC標識抗クリプトスポリジウム/ジアルジア抗体を用いた直接蛍光抗体法を施して、落射蛍光微分干渉顕微鏡により観察し、計数した。</p> <p>(3) 原虫類の遺伝学的解析 上記の調査で陽性を示した地点について同月内に河川表流水100Lを採取し、メンブランフィルター法および免疫磁気ビーズ法により原虫類の精製を行った。精製試料は凍結融解を5回行った後に100-15分間加熱してDNAを抽出した。さらに市販のキットで精製したDNAをテンプレートとしてnested PCRを行い、得られた増幅産物についてダイレクトシーケンスを行った<sup>3)</sup>。決定された塩基配列は、日本DNAデータベースのBLASTを用いて登録データとの相同性を確認した後、Genetix Winで系統樹解析を行った。</p>
3 結果	<p>今回調査した40試料中8試料にジアルジアシストが検出され、シスト数は1-10/10Lであった。陽性試料数は地点Aで1、地点Bで1、地点Cで2、地点Eで4であり、北上川上流および支流からもジアルジアシストが検出されたものの、最も下流である地点Eにおいて検出頻度がより高い傾向がみられた。さらに、ジアルジアシストが検出された時期は2004年12月から2005年3月であり、前年度の調査結果<sup>2)</sup>と同様に冬季に検出される傾向がみとめられた。クリプトスポリジウムオシストはいずれの試料からも検出されなかった。また、今回ジアルジア陽性となった地点から採取した試料について遺伝学的解析を試みたが、これまでのところ解析可能な増幅産物は得られていない。しかしながら、2004年2月に地点Eにて得られた試料について再検討を行ったところ、<i>Cryptosporidium andersoni</i>の配列に一致する増幅産物が得られ、同試料に反芻獣由来のクリプトスポリジウムが混入していた可能性が示唆された。以上のことから、本研究に用いた原虫検出方法および遺伝学的解析法が、河川水における原虫類のモニタリングおよび汚染源調査に有用であることが確認された。</p>
4 今後の研究方向等	<p>今年度で終了とする。</p>
参考文献	<p>1) 埼玉県衛生部:クリプトスポリジウムによる集団下痢症-越生町集団下痢症発生事件-報告書, 200,1996 2) 佐藤直人, ほか:平成15年度日本獣医公衆衛生学会(東北)講演要旨集, 107, 2003 3) N. Abe, <i>et al</i>: J. Vet. Med. Sci, 65 (1), 29-33, 2003</p>

研究課題名	ノロウイルスによる健康被害発生防止対策に関する研究 ノロウイルス検出法に関する研究
担 当	保健科学部 上席専門研究員 齋藤幸一
1 目的	<p>生カキを推定原因食品とするノロウイルス(NV)食中毒が多発し問題となっている。カキがNVに汚染される経路は、感染者から排泄されたNVが河川や下水処理場を経て海に到達し海域が汚染され、カキがプランクトンを摂取する際にNVも一緒に体内に取り込み、カキがNVに汚染されるとされている。このことは、海域を汚染するNVは湾周囲に居住する人由来であることを意味し、海域のNV汚染を防止することは現状では困難な状況にある。カキ生産者は出荷前にカキのNV検査(自主検査)を実施し、検査結果が陰性の場合にのみカキの出荷を行っている。しかし、現行のNV検査法は低濃度のNV汚染は検出できないため、自主検査による衛生対策は十分なものではない。そこで、高感度なNV検出系を確立し、出荷前の自主検査に応用することを目的に検討を行った。</p>
2 方法	<p>検査材料に胃腸炎患者の糞便 83 件、環境水 11 件(下水処理場の下水 8 件、河川水 2 件、海水 1 件)及びカキ 10 件を用い、RNAを抽出し、3種類の検出法(RT-PCR法、RT-nested PCR法、TRC法)によりNVの検出を行った。今回は、TRC法の評価を主目的とし、検査法の比較検討を行った。各検査法の反応条件等は次の通りで、RT-PCR法にはAndoらのSRプライマーを用いた。RT-nested PCR法にはTR-1stPCRにAndoらのSR33とNV82・SM82を、2ndPCRにAndoらのSRプライマーを用いた。TRC法には東ソー(株)が開発した専用の装置と試薬を用いた。なお、調査は新潟県、岐阜県、岡山県、東ソー(株)との共同研究として実施した。</p>
3 結果	<p>1) 各検査法によるNVの検出結果</p> <p>検査材料別の検査結果を表1、2に示した。表1には糞便についてTRC法とRT-PCR法の比較を、表2にはカキと環境水についてTRC法とRT-nested PCR法の比較を示した。糞便についてはTRC法とRT-PCR法の結果の一致率は89.2%と高い値であった。一方、カキと環境水についてはRT-nested PCR法では13件が陽性であったがTRC法では陽性は1件のみで、RT-nested PCR法に比較してTRC法は感度の劣る結果であった。</p> <p>2) 反応時間</p> <p>TRC法は反応開始から判定までの時間が陽性検体では概ね20~30分、最長でも60分であった。</p>
4 まとめ	<p>TRC法の感度はRT-nested PCR法よりは劣るが、RT-PCR法と同等であった。TRC法は逆転写行程が不要で、結果の判定に電気泳動を行う必要がなく、さらに、反応開始から判定までの時間も最長で60分と迅速性に優れた検査法である。以上からTRC法は迅速性が求められる食中毒事例の検査に適する検査法と考えられた。</p>
5 今後の研究方向等	<p>これまでの結果から、TRC法は食中毒事例の検査には適するが、カキの検査には不適と考えられた。今後は、TRC法の感度向上を目的に共同研究を継続するとともに、現行のカキの検査に用いられているRT-nested PCR法による検出系の検討を行う予定である。</p>

表1 糞便の検査結果

		RT-PCR法		
		+	-	合計
TRC法	+	57	6	63
	-	3	17	20
	合計	60	23	83

一致率 89.2%

表2 カキと環境水の検査結果

		RT-nested PCR法		
		+	-	合計
TRC法	+	1	0	1
	-	12	8	20
	合計	13	8	21

一致率 42.9%

研究課題名	健康危機管理時におけるリアルタイム - PCR を用いた病原体の迅速検査法の開発
担 当	保健科学部 上席専門研究員 佐藤卓、上席専門研究員 藤井伸一郎
1 目的	<p>レジオネラ属菌はヒトに肺炎などを引き起こす病原体であり、浴槽水などの同菌による汚染状況の把握は公衆衛生上重要であるが、通常の培養法では1週間以上の検査期間が必要である。リアルタイム - PCR 法は、短時間で病原体の同定と定量が可能であり、同法を用いたレジオネラ属菌の迅速検査法を開発することを目的とした。</p>
2 方法	<p>リアルタイム - PCR 反応のプライマー・プローブセットは、レジオネラ属菌の 16S rRNA 遺伝子領域を増幅及びハイブリダイゼーションするセットを Primer express(Applied Biosystems 社)を用いて設計した。LEG16S4F ( 5'-GCTTTCGTGCCTCAGTGTCA-3' )、LEG16S4R ( 5'-GCGTAGAGATCGGAAGGAACA-3' )、LEG16S4P ( 5'-FAM-CCAGGTAGCCGCCTTCGCCAC-TAMRA-3' ) ( Product size 73bp )</p> <p>リアルタイム - PCR 装置は、ABI Prism 7900HT(Applied Biosystems 社)を用いた。テンプレートは、レジオネラ属菌 ( 51 菌株 ) は DNA 抽出液を 10<sup>3</sup>CFU/100 <math>\mu</math>l に希釈したもの、レジオネラ属菌以外 ( 30 菌種 33 菌株 ) は DNA 抽出液原液とし、それぞれ 2.5 <math>\mu</math>l とした。反応系は 25 <math>\mu</math>l とし、DNA ポリメラーゼ活性化処理後、95 5sec, 60 30sec を 40 サイクル反応させた。標準液には <i>L.pneumophila</i> ATCC33152 株の DNA 抽出液を、1000copy/<math>\mu</math>l ~ 1copy/<math>\mu</math>l に 7 段階希釈した液 2.5 <math>\mu</math>l を用いた。</p> <p>環境検体は、入浴用水、冷却水などの用途水 137 検体について、冷却遠心法によるレジオネラ属菌の培養(新版レジオネラ病防止指針による)と、同遠心濃縮液 200 <math>\mu</math>l を QIAamp DNA Mini Kit(QIAGEN 社)で処理して得た DNA 抽出液 200 <math>\mu</math>l についてリアルタイム - PCR を行った。</p>
3 結果	<p>本反応系ではレジオネラ属菌は 51 菌株がすべて陽性、レジオネラ属菌以外は 33 菌株のうち 1 菌株が陽性で、特異度は 97.0%、感度は 100%であった。検量線は 2,500copy/reaction から 25copy/reaction までは良好な直線性を示すが、7.5copy/reaction 以下では直線性が得られず、また、ばらつきが大きい。今回実施した反応系では、定量下限値は 25copy/reaction 程度であることが示唆された。菌量を 1,000CFU/100 <math>\mu</math>l に調製したレジオネラ属菌標準菌株 11 菌株のリアルタイム - PCR を実施したところ、菌株の 1CFU あたりの copy 数は 11.1 ~ 193.6 であり、菌株間で定量値に有意に差がみられた (<math>P &lt; 0.005</math> Kruskal Wallis test)。環境検体については、培養法で陰性であった 114 検体のうち 30 検体は、リアルタイム - PCR で陽性であった。また、リアルタイム - PCR で陰性であった 88 検体のうち 4 検体は培養法では陽性であった。</p>
4 今後の研究方向等	<p>本研究の反応系では、供試したすべてのレジオネラ属菌を検出することができたが、非レジオネラ属菌で陽性を示した菌株が存在し、今後、反応条件等の検討が必要である。また、本反応系の定量下限値は 25copy/reaction 程度であることが示唆された。しかし、様々な検体から DNA を抽出したテンプレートを用いると、約 36cycle 付近から非特異なシグナルの上昇が見られることから、本反応系の定量下限値は 100copy/reaction 程度であると思われる。</p> <p>環境検体では、培養陰性でもリアルタイム - PCR 陽性の検体が約 30%程度存在し、レジオネラ属菌の曝露があったものの、何らかの要因で培地での増殖活性を失っている状態にある用途水が比較的多く存在することが示唆された。</p>

研究課題名	細菌性食中毒及び感染症の分子疫学的調査手法の構築に関する研究
担 当	保健科学部 上席専門研究員 藤井伸一郎

1 目的

県内で発生した食中毒・感染症において、散在的広域発生 (Diffuse outbreak) の早期発見、迅速な原因究明のため、分離菌株のパルスフィールド・ゲル電気泳動法 (PFGE) による DNA 解析、系統樹解析及びデータベースの作成を行ない、分子疫学的調査手法を構築することを目的とする。

また、厚生労働科学研究 (食品由来感染症の細菌学的疫学指標のデータベース化に関する研究) に研究協力者として参加し、パルスネットの構築に寄与する。

2 方法

(1) 食中毒菌のデータベース

PFGE による DNA 解析、解析ソフト (FingerPrinting) による系統樹解析及びデータベースを作成した。

PFGE のプロトコールは表のとおりであり、国立感染症研究所で示された方法に従った。

表 PFGE Protocol	
泳動装置	Bio-Rad 社 CHEF-DR
泳動条件	6.0V/cm、2.2-54.2s、19hr
制限酵素	<i>Xba</i> 、 <i>Bln</i>

(2) パルスネットの構築

平成 16 年度は、北海道・東北・新潟ブロックとして、PFGE の解析に係る精度管理及び食中毒事例の収集を行なった。

3 結果

(1) 食中毒菌のデータベース

腸管出血性大腸菌については、別添資料「岩手県における腸管出血性大腸菌感染症の発生状況及び分離株の遺伝子解析等について (2002~2004 年)」のとおりであり、3 年のデータベースを作成した。

また、今年度は、腸管出血性大腸菌のほかに、サルモネラ、赤痢菌のデータベースを作成した。サルモネラについては、過去の食中毒事件 (6 事件) から分離された *S. Enteritidis* (12 株 (各事件 2 株)) のデータベースを作成した (図 1、図 2)。制限酵素の違いにより解析能が異なり、*Xba* より *Bln* の方が解析に適していることがわかった。

(2) パルスネットの構築

平成 16 年度厚生労働科学研究に、次の事例報告を行なった。「腸管凝集付着性大腸菌耐熱性毒素遺伝子 (*astA*) 保有大腸菌 O166: H U T が原因と考えられた食中毒事例 (岩手県)」

4 今後の研究方向等

腸管出血性大腸菌、サルモネラ及び赤痢菌のデータベースに加え、全国的に食中毒発生件数の多いカンピロバクターについて、同様のデータベースを構築する。

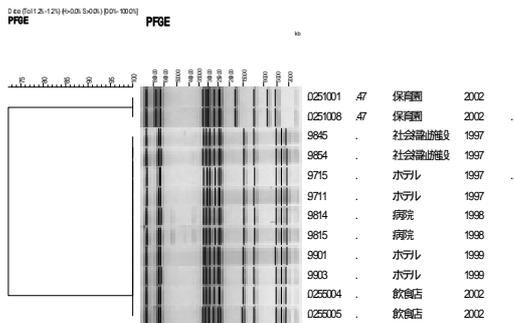


図 1 *Xba* による系統樹解析

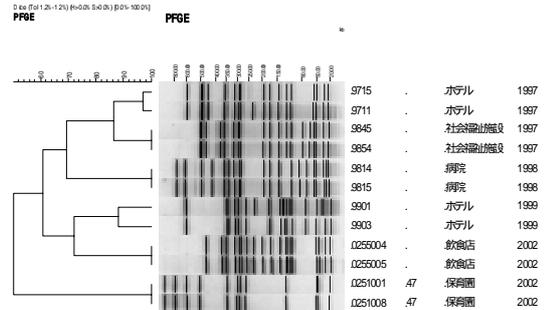


図 2 *Bln* による系統樹解析

研究課題名	野菜類の残留農薬分析における簡易分析法の開発
担 当	衛生科学部 上席専門研究員 畠山えり子
1 目的	<p>近年、農産物の安全性に対する消費者の関心が高まる中、農産物中の残留農薬を正確かつ迅速にモニタリングすることが可能な簡易分析法の確立が急務となっている。</p> <p>そこで、現在、環境中の微量化学物質や残留農薬等の測定法として、技術開発が進められているイムノアッセイ法について、農作物の残留農薬測定での適用性及び技術的問題点を明らかにし、農作物の残留農薬簡易分析法として確立をはかることを目的とした。16年度は特に農作物のマトリックスによる妨害が認められた作物とキットの組み合わせについて、妨害回避の手法の検討を行い、イムノアッセイ法を用いた農作物中の残留農薬分析における、前処理方法の構築を試みた。</p>
2 方法	<p>供試作物 いちご、りんご（アセタミプリド） 玄米（MEP、イソプロチオラン、イミダクロプリド） ほうれん草（イミダクロプリド） りんご、とまと、きゅうり、ピーマン、なす（TPN） イムノアッセイキット アセタミプリド、MEP、イソプロチオラン、イミダクロプリド：ホリバ・バイオテクノロジー製、TPNキット：SDI社製</p> <p>作物による標準添加回収試験 妨害回避の手法の検討 機器分析との比較評価</p>
3 結果	<p>作物による標準添加回収試験は、アセタミプリドキット（いちご、りんご）、TPNキット（とまと、きゅうり）については、作物のマトリックスによる妨害はほとんどなく、キット添付の標準操作フローで測定が可能であった。TPNキット（ピーマン、なす）では、50倍希釈の場合、低濃度域で検量線から乖離する傾向はあったが、希釈倍率をあげるにより測定が可能であった。</p> <p>MEP、イソプロチオラン、イミダクロプリドキット：玄米では、脂質の影響による妨害があったため、妨害回避の手法の検討を行った。その結果、市販の限外ろ過膜を利用して回避する方法を確立した。</p> <p>TPNキット：りんごでは、品種によって妨害があることが確認された。特に、ふじで妨害が顕著であった。妨害回避の手法として、固相（Oasis HLB）による精製方法を確立した。現在、妨害となる物質が何であるかは特定できていないが、水で洗浄することにより、妨害を軽減することができたことから、りんご特有の水溶性成分の影響が考えられた。</p> <p>イミダクロプリドキット：ほうれん草では、クロロフィル等の影響により、抽出希釈のみの操作で測定することは困難であったが、固相（Oasis HLB）による精製、或いは限外ろ過による除去で測定が可能となった。</p>
4 今後の研究方向等	<p>今回、イムノアッセイによる農産物中の残留農薬測定における妨害回避の手法について検討した結果、脂質性の妨害は、限外ろ過膜が有効であること、水溶性の妨害は、固相（Oasis HLB）による精製が有効であることが確認できた。今後、作物による妨害があった場合、イムノアッセイの感度が高く、希釈倍率を上げることが可能であれば（基準の1/10の値が測定できることが必要条件）、第一段階として希釈による妨害回避を考え、感度が低く、希釈倍率を上げることが不可能な場合、今回確立した方法で妨害を回避することができると考えている。</p> <p>17年度は、生産者団体への技術移転を行い、出荷前検査システムの運用について検討する予定である。</p>

研究課題名	食品に混入した異物のデータベース化及び有機物性異物の迅速・非破壊判別手法の検討
担 当	衛生科学部 上席専門研究員 小野正文

### 1 目的

保健所の異物混入事故処理及び営業者の混入防止管理にあたり、発生した異物を可能な限り非破壊で迅速に判別することを求められている。

筆者は、食品衛生監視員又は品質管理者が異物の由来を迅速に特定するための方法として、食パン製造業において有機物性異物の迅速・非破壊判別手法の選択又は開発し、異物の由来した工程等のわかるデータベースを構築する。

### 2 方法

主食の一つである学校給食にパンを提供する工場を抽出し、その食パン製造業工程を対象とした。後に製造実態並びに工程における異物のリスクの把握を目的に製造実態調査を実施し、工程中の混入異物になりうる器具等の物質等 48 検体を採取して次の分析及び観察を行ないデータベースを構築をした。

(1) 実態顕微鏡による観察

(2) 走査型電子顕微鏡 (SEM-EDS) による分析 (分析装置：SEM-EDS 日本電子社製 (JSM5900LV/JED2201))

(3) フーリエ変換赤外分光光度計 (FTIR) による分析 (分析装置：FTIR 日本分光社製 (FTIR8300))

(4) 非破壊簡易検査による判別法

磁石 (付く) 偏光板 (干渉色) 水及び 1.5% 食塩水 (浮かぶ) 紫外線照射 (蛍光の色) 鉛筆硬度 (2B・2H・4H で傷の有無) により分析及び観察した。

### 3 結果 (食パン製造業のデータベース構築)

製造実態調査結果及び分析観察結果から、データベース個別表及びデータベース個別表活用フロー図を作成した。その結果、発生異物の材質等に応じて「検索 ~」を行なうことによって、食パン製造業において発生した異物の由来工程を迅速に絞り込めた。

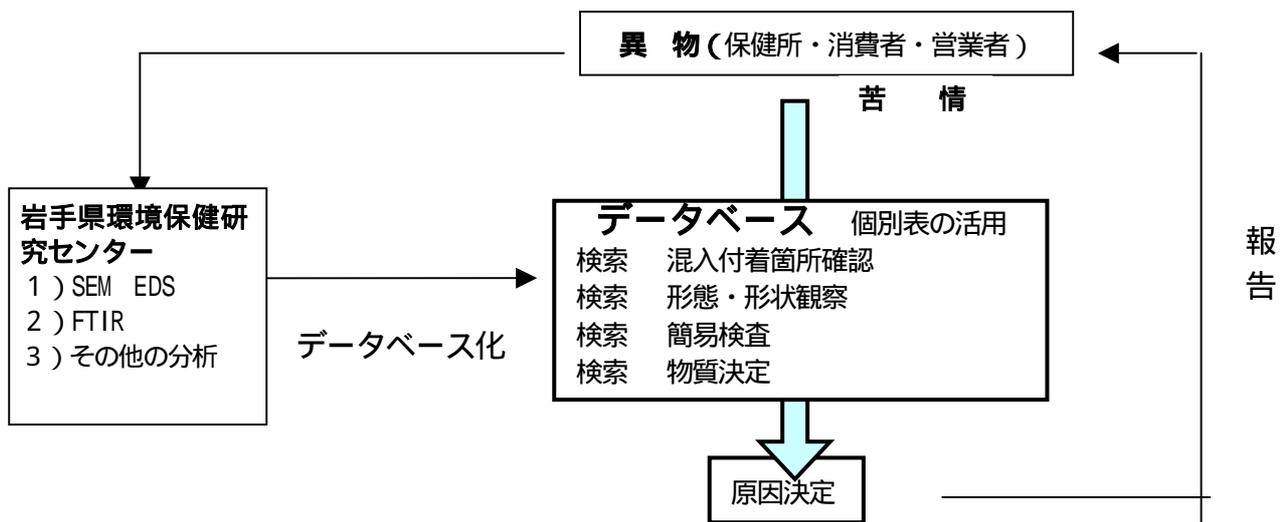


図 データベース個別表活用フロー図

### 4 今後の研究方向等

今年度は食パン製造業のデータベース化を試みたが、今後改訂を重ね他業種に対しても構築を試みる予定である。

研究課題名	動物用医薬品の LC/MS(/MS)による一斉分析法の検討	
担当	衛生科学部 主任専門研究員 梶田弘子	
1 目的	<p>平成 18 年 5 月からポジティブリスト制が施行されることに伴い、残留及び暫定基準が設定される動物用医薬品が大幅に増えることから、迅速かつ多成分測定可能な分析法を確立が求められている。そこで動物用医薬品のうち合成抗菌剤及び寄生虫駆除剤について LC/MS による一斉分析法を確立し、残留実態調査を実施するとともに、ポジティブリスト制において食品中に不検出の物質に規定されたニトロフラン類について LC/MS/MS による一斉分析法を検討した。</p>	
2 方法	<p>LC/MS：日本ウォーターズ社製 LC2690、MS ZQ4000、合成抗菌剤 19（オキサリドン、トリメトプリム、オキサメトプリム、ピリメタミド、フリンコニール、ナジク酸、オキサリドン、ナカバジン）及び寄生虫駆除剤 3（オキサベンダゾール、メロニダゾール、フェンダゾール）の計 22 成分について ESI(+)(-)、SIR モードで同時測定。</p> <p>LC/MS/MS：LC Agilent1100、MS/MS API4000、ニトロフラン類親化合物(FZD、FTD、NFT、NFZ)とその代謝物(AOZ、AMOZ、AHD、SEM)について ESI(+)、MRM モードで測定。</p> <p>試料調製法は、合成抗菌剤及び寄生虫駆除剤ではアセトニトリル抽出・n-ヘキサンによる脱脂法により精製した。ニトロフラン類は 2-nitrobenzaldehyde(2-NBA)による誘導体化反応を行い、n-ヘキサンによる脱脂法と限外ろ過膜により精製した。</p>	
3 結果	<p>(1) 合成抗菌剤及び寄生虫駆除剤</p> <p>添加回収試験（検体：鶏卵）の結果、トリメトプリム、オキサメトプリム、ピリメタミドは正のマトリックス効果により回収率が 200% を越えたが、それ以外は回収率 70～100%、変動係数 20%以内と良好であった。市販の鶏卵 20 検体、養殖魚 5 検体について残留実態調査を実施したところ、いずれの検体からも検出されなかった。</p> <p>(2) ニトロフラン類</p> <p>代謝物について、3 種類のモニターイオンにより確認できた（表 1）。親化合物標準溶液のみ誘導体化反応を行なったところ、NFZ 以外は親化合物と誘導体化代謝物が検出されたことから、両物質の一斉分析が可能であることが示された。牛筋肉、鶏筋肉、養殖魚及びエビについて、代謝物標準溶液添加による回収試験を行ったところ、いずれの調製法においても回収率 70～120%、標準偏差 20%以内をほぼ満たしており良好であった。本分析法の定量下限値は、AOZ 及び AMOZ では 0.05ng/g、AHD 及び SEM では 0.1ng/g であり、EU において示しているニトロフラン代謝物の不使用を確認するための最小限界値 (MRPLs:Minimum Required Performance Limits) 1ppb を満足する結果であった。</p>	
4 今後の研究方向等	<p>動物用医薬品の抗生物質について LC/MS/MS による一斉分析法を検討するとともに、限外ろ過膜による試料調製法の有効性について検討する予定である。</p>	

表1 化合物別定量用及び確認用モニターイオン条件(m/z)

化合物	定量用イオン	NBA 誘導体化代謝物
		確認用イオン
FZD	226/138	226/95, 122
FTD	325/281	325/252, 128
NFT	239/122	239/67
NFZ	199/156	
NBA-AOZ	236/104	236/78, 134
NBA-AMOZ	335/291	335/262, 128
NBA-AHD	249/104	249/134, 178
NBA-SEM	209/192	209/166, 134