

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 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) 共同研究グループ「里地里山生物多様性研究会」の共同研究の一環として、花巻市A地区（対象区域は農地や森林等が混在するおよそ1km四方の区画を設定）の植物相、及び淡水魚類相の調査を行った。</p> <p>植物相は、区画内の維管束植物以上の高等植物を記録したほか、一部に方形区を設定し、方形区内に出現した種の被度群度を記録した。</p> <p>淡水魚類は、区画内の全てのため池と農業用水路で、タモ網及びセルピン（もんどり）により採集し、一部の魚種の体長を測定した。</p> <p>(2) 里山に生息するヒメザゼンソウとサクラタデについて、個体サイズと立地に関する調査を行った。</p> <p>(3) 県内の農業農村整備事業予定地区（5地区）で植物相、淡水魚類相等の調査を行った。</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>3 結果</p> <p>(1) 花巻市A地区での植物相調査の結果、対象区画内で79科234種（木本80種）を確認したほか、区画全域を踏査し植生図を作成した。</p> <p>淡水魚類調査では、5科14種を確認したが、このうち6種が外来種もしくは国内移入種で、一部ため池ではこれらが優先し、在来種の生息を圧迫している。この地区に生息する絶滅危惧種のゼニタナゴは、繁殖は確認できるものの生息環境は依然として脆弱である。</p> <p>(2) 農用地におけるヒメザゼンソウとサクラタデは、主に土水路を中心に生息しており、水路構造、水路からの距離等により個体数、個体サイズが変化することが示唆された。</p> <p>4 今後の研究方向等</p> <p>(1) 花巻市A地区での共同研究を継続していくとともに、里山の管理等の人為影響による植物相、種組成等の変化について詳しい調査を進める。</p> <p>また、淡水魚類のゼニタナゴについては、関係機関との連携のもと生息地の復元を実施する。</p> <p>(2) ヒメザゼンソウとサクラタデについては、繁殖様式を中心とした生態についてさらに調査を進める。</p> <p>(3) GISにより、岩手県の里山植生について分析する。</p> <p>(4) 今後行われる希少動植物の保全、復元事業に参画し、その経過を調査記録するとともに、保全・復元技術の検討を進める。</p>	

研究課題名	ツキノワグマを中心とした大型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
1 目的	<p>昨年度、岩手県はツキノワグマの保護管理計画を策定した。よって今後は様々な調査を継続しながら適正生息数を維持し、生息環境の整備を含めた施策を実施することになった。現在、捕獲個体からサンプルを採取・分析する調査が実施されている。しかし被害対策や生息数推定を実施する上で非常に重要なパラメーターである「生息分布の解析」は殆ど行われていない。またこれまでの生息数推定は直接観察に依るところが多く、緻密な管理を行う上では精度上、限界にきている。本研究では、まず地理情報システム(GIS)を用いてクマおよびシカの生息情報を整備し、過去の分布との比較ならびに植生等との関係を解析した。次に分子生物学的手法を用いた新たな調査法の可能性を探るため、糞などの非侵襲的なサンプルによる雌雄判別法ならびに個体識別法を開発し、野外応用へ向けた取り組みを行うことを目的とした。</p>
2 方法	<p>第5回 自然環境保全基礎調査 動物分布調査(聞き取り調査, アンケート調査), ならびに市町村からの情報をもとに、クマとシカの過去5年間の目撃、痕跡、捕獲、死体の発見、被害場所の情報を入手してGISへ入力し、1979年の調査結果との比較を行った。また、5km×5kmごとの各自然植生の面積(森林、草地、農耕地、住居・人工物)や人口密度、年最深積雪量データを独立変数とし、ロジスティック回帰分析を行って生息予想分布を行った。</p> <p>盛岡市動物公園内に飼育されているクマを用いて糞を採取し、DNA抽出法の検討を行った。そして時間経過に伴うDNA解析への影響を調べるため、排便後3日、7日、1ヶ月間にわたり25の恒温器に放置した後、DNAの抽出と解析を行った。</p>
3 結果	<p>クマとシカにおいて、1979年と2002年の生息分布を5km×5kmメッシュで比較した。その結果、クマではメッシュ数で120%の増加率であり、これまで確認が無かった県北地域や両磐地域にも生息が確認された。シカではメッシュ数で294%の増加率であった。これまでは五葉山とその周辺のみが生息であったが、特に県北から盛岡方面、県南への拡散が見られた。ロジスティック回帰分析を行った結果、クマでは森林面積と有意な相関があり、予想分布図では森林が存在するところであればクマが出没しうる可能性が示唆された。シカでは草地と積雪に相関が見られ、北上山地に多く存在する森林と草地がモザイク状に入り組んだ環境を利用して拡散したものだと思われる。</p> <p>飼育個体のクマ糞を用いてPCRを行った結果、高い確率でPCR産物を確認する事が出来た。放置試験の結果では、バンドの検出が非常に薄かったが、3日間放置したサンプルでは8サンプル中4サンプルでPCR産物が確認され、7日間では5サンプル、1ヶ月では3サンプルが確認された。時間の経過によるDNAの分解などによってPCR産物が少なくなり、バンドの検出も困難になったが、1ヶ月というかなり長い時間が経過してもDNAを回収することが可能であった。</p>
4 今後の研究方向等	<p>DNA解析法の応用のため、今後は技術的な検討課題を克服する。また野外での実験的なサンプリングを実施して実用化へ向けた検討を行う。</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>希少大型猛禽類であるイヌワシは、国内希少野生動植物種や天然記念物に指定され、手厚い保護が求められている。またトキと並ぶ生態系保全のシンボル種としての関心も極めて高い。繁殖個体数の多い岩手県は日本のイヌワシ個体群を維持する上で重要な地域であるが、近年の繁殖成功率は低下傾向にあり、絶滅危惧種（環境省）やAランク種（岩手県）に区分されている。本研究では県内に生息するイヌワシの繁殖状況を把握するとともに、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する。本年度は以下の項目について調査研究を実施した： 県内の各営巣地における 2003 年の繁殖状況調査、 森林の間伐施業地におけるイヌワシの採餌利用調査。</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、ヒナ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。これらにより最終的に到達した繁殖段階を「ヒナ巣立ち」「孵化」「抱卵」「造巣」「造巣せず」に分けて明らかにした。また、県内各地の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（列状間伐）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（非施業林、幼齢造林地、伐開地等）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>
3 結果	<p>2003 年にヒナの巣立ちを確認した営巣地は 3 か所であり、繁殖成功率は昨年（14%）よりも更に低い 10% となった（推定巣立ちを含めると 4 か所 14%）。巣立ったヒナのうち、その後も生息しているのが確認されたのは 1 か所のみで、その他は生き残れなかったと予想される。繁殖中止した営巣地の最終繁殖段階は、育雛期 2 か所、抱卵期 4 か所、造巣期 13 か所、造巣前 5 か所（推定含まず）だった。抱卵期の営巣中止には大雪によるものがあつた。</p> <p>幼齢造林地や伐開地ではイヌワシの採餌利用が見られたが、間伐施業地では付近で 2 回の飛行が観察されたものの、採餌行動は見られなかった。一方、鬱閉した非施業林では全く出現が見られなかった。これらのことから、当施業区は疎開地ほどには餌場としての機能を発揮していないことが考えられた。間伐施業区におけるノウサギの糞数は幼齢造林地と同じくらい多く、とくに保残列内に多く見られた。また、間伐施業区の糞数は非施業区の 12 倍にも及んでいたことから、間伐により餌動物の密度が大きく増加する効果はあると考えられた。</p>
4 今後の研究方向等	<ul style="list-style-type: none"> ・県内の繁殖状況の把握を継続するとともに、繁殖失敗に関わる要因について分析を行なう。 ・発信機の装着とその追跡調査により、イヌワシの移動分散や環境利用の実態を明らかにする。 ・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、ビデオカメラによって巣内を撮影し、利用された餌動物の種類や量について解析を行なう。

研究課題名	LC-MS による「未規制化学物質」分析法の開発 - 大気中の PFOS 及び PFOA の分析 -
担当	環境科学部 佐々木 和明

1 はじめに

環境省の「LC-MS による分析法開発」委託事業として、昨年度に引き続き大気試料中 PFOS(perfluorooctan sulfonate, F.W.499)及びその類縁物質の PFOA(perfluorooctanoic acid, F.W.413)の分析法開発を行った。

地球規模で汚染が拡散した PFOS 及び PFOA は、環境試料中濃度が極端に低濃度である。これらの分析には、試薬ブランクと操作エラーの低減が課題となる。今回、大気試料中のこれらの物質を高速溶媒抽出装置で抽出し、LC-MS で同時測定する方法について検討した。

2 方法

1) 分析法開発

ハイボリューム・エア・サンプラーで石英ろ紙に捕集した大気中 PFOS 及び PFOA を高速溶媒抽出装置で抽出し、固相カートリッジで濃縮後、LC-MS で分析する方法について検討した(図1)。

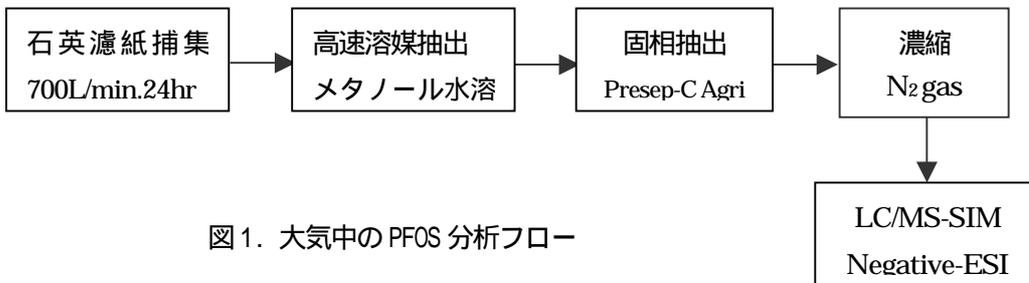


図1. 大気中の PFOS 分析フロー

2) 大気調査

盛岡市郊外で採取した大気を対象に、PFOS 及び PFOA の分析を行った。

3 結果

1) 大気中 PFOS 及び PFOA の分析方法開発

LC-MS の分析条件を表 1 に示した。本法における定量限界の検討結果、PFOA 及び PFOS 共に 1 pg/m³ レベルの測定が可能であった。

また、本法での回収率は PFOA 87% (C.V. 値 5.9%)、PFOS 97% (C.V. 値 7.0%) と良好な結果(n=5)であった。

2) 大気中 PFOS 及び PFOA 濃度

本法により、大気汚染の少ない盛岡市郊外の大気から PFOA(3.2-5.2 pg/m³)及び PFOS (0.6-2.4 pg/m³) が検出された。測定時のクロマトグラムを図 2 に示す。

4 まとめ

本法の開発により、大気中に存在する pg/m³ レベルの PFOA 及び PFOS のモニタリングが可能となった。

表 1. LC-MS 分析条件

HPLC	MS
Instrument : Agilent 1100	Instrument : Agilent 1100 LC/MSD SL
Column : ZORBAX XDB C-18 i.d. 2.1×150mm, 3.5µm	Ionization : Electrospray
Mobile phase : 0 5min A:65 B:35 45 ¹⁾ 5 20min A : B = 55 : 45 (A =10mM CH ₃ CO ₂ NH ₄ , B = CH ₃ OH)	Nebulizer : N ₂ (50 psi)
Flow rate : 0.2 ml/min.	Drying gas : N ₂ (10 l/min.)
Oven temp : 40	Polarity : Negative
Injection vol. : 10 µl	Fragmentor : 180 V
	Vcap : 4000V
	SIM(m/z) : 0 10min 413 (M-H) ⁺ 10 20min 499 (M-K) ⁺
	1) liner gradient (2%/min)

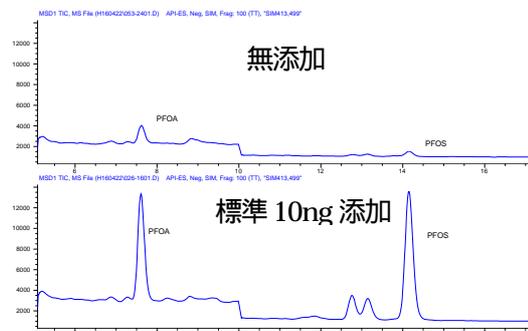
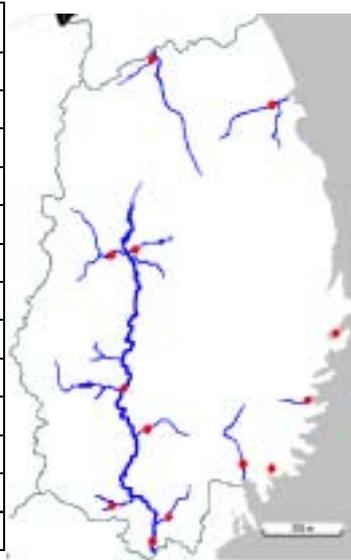


図2. 盛岡市郊外大気測定クロマトグラム

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検討
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。</p>
2 方法	<p>今年度は、マイクロウェルタイプ 2 種類（アセタミプリド、フェニトロチオン）、磁気ビーズタイプ 1 種類（クロロタロニル）について、作物での添加回収試験、機器分析との整合性等を中心に検討を行った。</p> <p>[供試作物] アセタミプリド：キュウリ、トマト、ピーマン、ネギ、イチゴ、 フェニトロチオン：米、クロロタロニル：りんご、とまと、きゅうり</p> <p>[イムノアッセイキット] アセタミプリド、フェニトロチオン：ホリバ・バイオテクノロジー製、Smart Assay シリーズ、クロロタロニルキット：SDI 社製、ラピッドアッセイシリーズ</p> <p>[機器分析法] アセタミプリド：HPLC(UV)、フェニトロチオン：GC-FPD による。</p>
3 結果	<p>(1)アセタミプリド、クロロタロニルの検量線は、対数近似で求めた近似式で $R^2 = 0.97$ 以上と良好な直線性を示した。フェニトロチオンの検量線は、対数近似で求めた回帰式で $R^2 = 0.94$ と、若干、近似式は曲線を示した。各キットの検出限界は、作物換算でアセタミプリド 0.02ppm、フェニトロチオン 0.08ppm、クロロタロニル 0.005ppm であった。</p> <p>(2)標準添加検量線は、検討した 7 作物で、$R^2 = 0.94 \sim 0.99$ と良好な直線性を有していた。</p> <p>(3)アセタミプリドキットによるキュウリ、トマト、ピーマンでの添加回収試験は、回収率が 71~155%の範囲で、公定法での残留農薬分析における回収率の精度管理基準 70~120%の範囲にほとんどが入る良好な結果であった。作物による変動係数はキュウリが 13.1%(n=18) トマトが 12.0%(n=22)、ピーマンが 22.9%(n=20) と、ブランク値の高い農作物で変動が大きい傾向があった。また、キュウリにアセタミプリドを添加して求めた HPLC 法及びイムノアッセイ法の結果は、相関係数 0.98 (n=18)、傾きは 0.73 (HPLC/イムノ) と、高い相関関係が得られた。</p> <p>(4)フェニトロチオンキットによる米での添加回収試験は、対数近似による近似式より累乗近似で求めた近似式での回収率が 96~122%と良好な回収率であった。また、米での GC 法及びイムノアッセイ法の結果は、相関係数 0.98 (n=8)、傾きは 1.04 (GC/イムノ) と、高い相関関係が得られた。</p>
4 今後の研究方向等	<p>アセタミプリドキットは、検討した作物で、農作物中の残留農薬を迅速にモニタリングする手法として有用性が高いことが示された。しかし、米 - フェニトロチオンのイムノアッセイ測定では、51 倍希釈では定量限界が残留基準値 (0.2ppm) の 40%に該当する 0.08ppm と高いため、定量限界を下げる必要があった。残留基準値の 1/10 値を測定できるようにするためには、希釈率を 10 倍まで下げなければならないが、夾雑物の影響が大きくなり、そのままでは測定が不可能なので、16 年度は夾雑物回避の手法の検討を行う予定である。また、クロロタロニルキットについても、作物によって回収率が高いものがあるので、どのような成分が測定に影響しているのか、また、妨害を回避する方法についても検討する予定である。</p>

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																																														
1 目的	<p>環境中の環境ホルモン分析には、環境省から示されたマニュアルに基づく方法が用いられているが、GC/MS等を主体にした機器分析法では分析に多くの時間と経費を要し、しかも得られた個々のデータから環境ホルモンとしてのリスクがどの程度であるかを把握することは困難である。</p> <p>そこで、今回、操作が簡便な酵母 Two-Hybrid アッセイ法を用い、水環境試料のエストロゲンアゴニスト活性を測定し、生態系に与えるリスク評価を行なう。</p>																																																
2 方法	<p>(1) 岩手県公共用水域</p> <p>(2) 青森県境産業廃棄物不法投棄処分場</p> <p>上記サンプルについて酵母 Two-Hybrid アッセイ法により、エストロゲンアゴニスト活性を測定した。活性が認められたサンプルについては、GC/MSにより活性原因物質の確認・定量を行なった。</p>																																																
3 結果	<p>(1) 岩手県公共用水域</p> <p>1 地点で 0.1ng/L(17 -エストラジオール換算)の弱い活性が認められたものの、他の地点は全て 0.1ng/L 未満であり、霞ヶ浦や北海道の河川に比べて同等或いは低い結果であった。この濃度レベルからみて、生態系への影響はないと考えられた。</p>																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>水域名</th> <th>調査地点</th> <th>エストロゲン活性 (ng/L as E2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10">河川</td> <td>金田一川</td> <td>馬淵川合流点</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td>久慈川</td> <td>湊橋</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td>中津川</td> <td>御殿橋</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td>北上川</td> <td>珊瑚橋</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td>人首川</td> <td>江雲橋</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td>吸川</td> <td>新吸川橋</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td>北上川</td> <td>北上川橋</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td>千蔵川</td> <td>松形橋</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td>気仙川</td> <td>垣の袖橋</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td>甲子川</td> <td>大渡橋</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td>湖沼</td> <td>御所ダム</td> <td>L-17</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">海域</td> <td>山田湾</td> <td>S-9</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td>大船渡湾</td> <td>S-31</td> <td>0.1</td> </tr> </tbody> </table>		区分	水域名	調査地点	エストロゲン活性 (ng/L as E2)	河川	金田一川	馬淵川合流点	nd	久慈川	湊橋	nd	中津川	御殿橋	nd	北上川	珊瑚橋	nd	人首川	江雲橋	nd	吸川	新吸川橋	nd	北上川	北上川橋	nd	千蔵川	松形橋	nd	気仙川	垣の袖橋	nd	甲子川	大渡橋	nd	湖沼	御所ダム	L-17	nd	海域	山田湾	S-9	nd	大船渡湾	S-31	0.1	
区分	水域名	調査地点	エストロゲン活性 (ng/L as E2)																																														
河川	金田一川	馬淵川合流点	nd																																														
	久慈川	湊橋	nd																																														
	中津川	御殿橋	nd																																														
	北上川	珊瑚橋	nd																																														
	人首川	江雲橋	nd																																														
	吸川	新吸川橋	nd																																														
	北上川	北上川橋	nd																																														
	千蔵川	松形橋	nd																																														
	気仙川	垣の袖橋	nd																																														
	甲子川	大渡橋	nd																																														
湖沼	御所ダム	L-17	nd																																														
海域	山田湾	S-9	nd																																														
	大船渡湾	S-31	0.1																																														
	<p>(2) 県境産業廃棄物不法投棄処分場</p> <p>地下水について調べた結果、場所によってかなり高い活性を示す地点があった。しかし、高活性の地点は偏在しており、埋設された廃棄物の違いが活性の差となって表れたものと考えられた。処分場周辺部の地下水、処分場からの浸出水は活性を示していないことから、今のところ拡散はしていないと判断された。</p> <p>なお、活性の高い地下水を機器分析で測定したところ、ビスフェノール A、ノニルフェノール等が高濃度で検出されたが、活性が高いにもかかわらず、これらの化学物質の濃度が低い所もあり、他の活性物質の存在が考えられた。</p>																																																
4 今後の研究方向等	<p>(1) 県境産業廃棄物不法投棄処分場調査の継続・発展</p> <p>産業廃棄物の撤去作業に伴う地下水の移動等によるエストロゲンアゴニスト活性物質の拡散状況の監視、機器分析による活性物質の同定。</p> <p>(2) メダカエストロゲンレセプターを組み込んだ酵母を使用した試験系の環境水への応用</p> <p>(3) 生態系への影響調査およびリスク評価</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 部長 齋藤 憲光

1 目的

中国では成人男性の精子量減少が問題にされ、出生率が異常に低い地区が存在する。一方、石炭燃焼などによる大気汚染も深刻で、汚染物質の環境ホルモン作用の強さが主要因と推定される。研究目標とした大気浮遊粉塵のサンプリングが行えず、これまでは環境水の調査を行ってきた。その結果、瀋陽市内の河川水から環境ホルモン活性が確認され、魚類のメス化現象発生が疑われる濃度であった。特に、瀋陽市民に供給される水道水からも環境ホルモン活性が発現し、日本では見られないほどの深刻な事態であることを明らかにした。

Perfluorooctanesulfonate (PFOS) は、地球上に汚染が拡散し環境ホルモン作用が疑われる汚染物質であるが、中国における汚染実態は把握されていない。今年度は、中国の環境水について PFOA 及び PFOS 汚染について調査を行った。

2 調査方法

中国国内の水道水、河川水を分析対象とした。測定した水道水は瀋陽及び各地から採取した 11 サンプル、河川水は撫順から瀋陽を流下する大河・渾河の河川水 10 サンプルである。

3 結果と考察

中国の水道水及び河川水中のPFOS測定結果を、それぞれ表1及び表2に示した。その結果、瀋陽を始めすべての水道水からPFOSが検出され、我が国と同じくらいの汚染状況であった。河川は、上流部の撫順から瀋陽を流れる渾河の調査を行ったが、最低が 0.20 ng/L 最高が 44.60 ng/L であった。最高値は、撫順の下水放流口に近い地点で観測されたが、我が国のデータと比べても高い濃度である。

表1 中国の水道水中PFOS濃度

城市名	採水地点	PFOS(ng/L)
瀋陽	第一水系	1.53
瀋陽	第二水系	0.53
瀋陽	第三水系	0.69
瀋陽	第四水系	0.78
瀋陽	第八水系	0.40
大連	金州区	1.22
長春	吉林大学	0.56
済南	南郊賓館	1.62
銀川	市内民宅	0.86
北京	民族飯店	0.76
上海	静園賓館	0.74

表2 渾河(撫順～瀋陽)のPFOS濃度

城市名	採水地点	PFOS(ng/L)
撫順郊外	源流ダム	0.20
撫順郊外	ダム下流	4.86
撫順	市内上流	1.56
撫順	市内中流	44.60
撫順	市内下流	6.06
撫順	郊外下流	4.92
撫順	瀋陽境界	2.16
瀋陽	市内上流	9.76
瀋陽	市内中流	7.61
瀋陽	市内下流	12.30

中国は、経済開放政策が実施された 1980 年代から世界との交流が始まった。PFOS は、1950 年代から製造が開始され、工業製造の部門から日用品の様々な分野で、世界中で使用されてきた。PFOS はアメリカ合衆国、日本、ヨーロッパ諸国のヒト血液・野生生物・環境水から検出され、地球規模での PFOS 汚染の拡散が予想される。これまで、中国での PFOS 測定データの存在しなかった。今回の結果から、中国も例外ではなく、既に河川水や水道水が汚染されている実態が明らかになった。PFOS 汚染レベルは日本とほぼ同じであるが、1980 年代以降に PFOS 製品の輸入を開始した中国の事情を考慮した場合、むしろ急激な汚染にさらされていると考えられる。

4 今後の研究方向等

ハイボリューム・エア－・サンプラーの手配が整ったので、大気中ダイオキシン調査を実施したい。

研究課題名	都市型小河川におけるP R T R対象化学物質等の挙動に関する調査研究
担 当	環境科学部 上席専門研究員 高橋 悟

1 目的

近年、事業所では数多くの新しい化学物質を使用しており、それらの環境中への放出が問題となっている。使用する事業所に、化学物質の移動量・排出量の公表を求め、環境中への放出を明らかにする方法として、平成13年にP R T R法が施行された。ここで対象となったのは、特に人の健康や生態系に悪影響を及ぼすおそれがあると判断された354物質であり、中には環境ホルモンのように低濃度で生態系に作用するものも含まれている。

過去に一関市の小河川である吸川からP R T R対象化学物質にも該当するアルキルフェノール類が高濃度で検出されていたことから、今回、市街地中心部を通り、事業所排水や生活雑排水の影響が大きいこの河川をモデルとして、P R T R対象化学物質の挙動を調査した。

2 方法

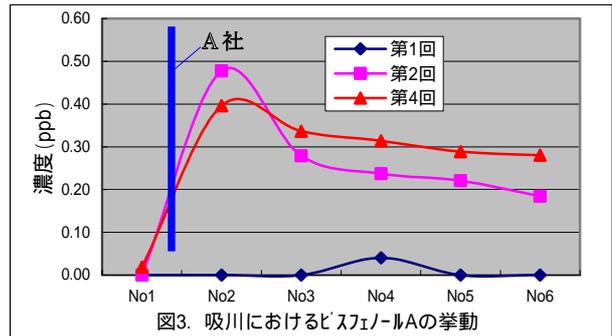
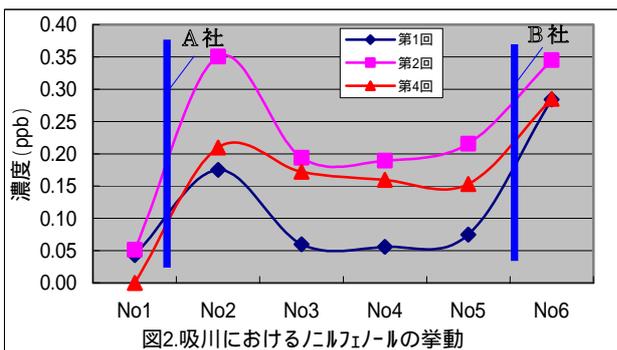
調査は、磐井川合流点から約2km上流までの間で6地点、支流1地点と事業所2ヶ所（うち1ヶ所は微生物処理の前後）で行い、年4回実施した（図1）。分析は、P R T R対象化学物質を中心に重金属、アルキルフェノール類等19物質について行った。



図-1 吸川採水地点

3 結果及び考察

ふっ素、アンチモン、4-n-オクチルフェノール、ペンタクロロフェノールは全検体から検出されなかった。他の物質については、検出頻度の高いものから低いものまで物質によって違いが見られたが、吸川の上流部から下流部までの濃度変化をみると、明らかに事業所排水の影響を受けている物質があった。環境ホルモンの一つであるノニルフェノールはA社とB社の排水が混入することによる急激な濃度上昇が確認された（図2）。ビスフェノールAと4-t-オクチルフェノールについては、A社の排水からの影響のみが顕著にみられた（図3）。



亜鉛は五間堀から流入する河川水とB社の排水による影響が大きく、ほう素はA社の排水による影響が顕著であった。

なお、平成11年度の吸川橋、平成13年度の水門における2回の調査では、吸川のビスフェノールAの濃度は全国一高かったが、今回の結果では当時に比べて1/10以下の濃度に低下していた。排水処理施設の有効性を確認するために行なったA社排水における微生物処理前後の水質データでは、ほう素を除く重金属、ビスフェノールA等は微生物処理により大幅に濃度が低下しており、A社の排水処理施設の稼働（平成13年末）が、水質改善に寄与していると考えられた。

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 部長 齋藤 憲光

1 目的

残留性有機汚染物質 (Persistent organic pollutants : POPs) は、生物全般に悪影響を与えるために、廃絶の対象とされている。ダイオキシン・PCB・DDT などが、代表的な化合物である。しかし、これらの化合物について、一般市民が受けた被曝量をモニタリングすることは、ヒト組織中濃度の低さ・分析操作の複雑性・分析コストなどの面で事実上不可能である。

perfluorooctane sulfonate (PFOS) も POPs のひとつであるが、工業生産を開始して約 50 年の間に汚染が拡大し、食物連鎖の中に組み込まれたと推定することができる。なぜなら、この汚染物質は現代人の血液からも検出できるからである。PFOS はこの点で、これまで体験した POPs とは異なっている。以上のことから、本研究の目標である POPs の「人体影響とリスク評価」を行う上で、PFOS はモデル化合物になりうる。

今回 LC/MS による PFOS 及びその類縁化合物である perfluorooctanoate (PFOA) の同時分析法の開発を行い、併せて全国の環境水調査、血液分析などのルーチン分析に適用した。

2 分析方法

環境水は固相抽出カートリッジで 1,000 倍に濃縮し、血液は 0.5mL の試料をイオンペア試薬 - 溶媒抽出で精製後に、LC/MS で PFOS 及び 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に適用した。

3 結果

1) 環境水

本法の定量下限は、PFOS 及び PFOA とともに 0.1ng/L であり、ほとんどすべての環境水濃度を測定することが可能であった。全国からサンプリングした 79 地点の河川水を分析し、地方ごとの統計量((幾何平均値(GM)、幾何平均の標準偏差値(GSD)、最高値と最低値の範囲(Range)) を表 1 に示した。その結果、近畿地方の河川水中 PFOA 及び PFOS 濃度は全国の中で有意に高く、同時に測定した飲料水でも有意に高いという結果であった。

上水処理場で PFOS の低減が行われていない現状では、近畿地方住民の飲料水中からの摂取量の多さが懸念される。

表 1 全国河川水の PFOA 及び PFOS 濃度 PFOA, PFOS: ppt(ng/L)

地域	サンプル数	PFOA GM	PFOA GSD	PFOA Range	PFOS GM	PFOS GSD	PFOS Range
北海道 - 東北	16	0.97	3.06	0.10-4.22	1.19	2.44	0.25-4.62
関東	14	2.84	3.56	0.33-15.08	3.69	3.93	0.33-31.42
中部	17	2.5	2.23	0.28-16.28	1.07	2.36	0.24-6.04
近畿	8	21.25**	6.16	2.14-456.51	5.73**	3.61	0.78-37.32
中国	9	1.51	2.28	0.51-8.11	1.00	3.42	0.42-25.10
九州-四国	15	1.93	2.40	0.20-13.82	0.89	3.09	0.24-14.86

** : Significantly higher than other areas by ANOVA(p<0.01)

2) 血液中 PFOS 濃度

秋田県、宮城県、京都府住民の血液中濃度を調査した。その結果、京都府住民の PFOA 及び PFOS 濃度は、秋田・宮城県住民に比べて有意に高いという傾向が見られた(現在データ-を解析中)

4 今後の研究方向等

ヒトが曝露される重要な要因としての食事分析法の開発を急ぎたい。

研究課題名	PRTR 対象化学物質の大気中濃度拡散予測
担当	地球科学部 技師 松本 文雄
1 目的	<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 (Pollutant Release and Transfer Register; 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。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。</p>
2 方法	<p>1. 基礎資料の収集</p> <p>今年度は研究の取り掛かりであり、PRTR 制度も導入されて間もないことから、排出物質の実態、試料採取方法、分析方法、大気拡散モデルなど様々な視点から情報を収集した。</p> <p>2. 環境大気中の汚染実態調査 (トルエン・キシレン等排出量の多い物質について測定法の確立と測定の開始)</p> <p>1. で収集した情報に基づき、特に排出量の多い物質について測定法を確立した。また、県内の有害大気汚染物質モニタリング調査地点である北上市芳町、宮古市藤原、一関市三反田、一関市滝沢の計 4 地点で測定を開始した。</p> <p>3. 大気拡散モデルの確認、検討</p> <p>本研究で用いることに最適だと考えられる大気拡散モデルについて情報を収集し、検討を行った。</p>
3 結果	<p>1. 測定法と測定結果</p> <p>測定法の検討の結果、現在有害大気汚染物質モニタリング調査で行っている「キャニスター-GC/MS 法」で多成分同時分析ができるようになった。これにより、従来測定していた有害大気汚染物質の優先取組物質である 9 物質 (ベンゼン、ジクロロメタン、トリクロロエチレン等) に加えて、有害大気汚染物質に挙げられている物質のうち 23 物質 (トルエン、キシレン、スチレン、四塩化炭素等) PRTR 法第 1 種指定化学物質等のうち 7 物質 (臭化メチル、フロン類等) その他 4 物質 (4-エチルトルエン等) について平成 15 年 12 月より測定を開始した。</p> <p>2. 大気拡散モデルの検討</p> <p>本研究に用いる大気拡散モデルとして、「AIST-ADMER (産総研-暴露・リスク評価大気拡散モデル)」、「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。現時点では、本研究に充分使用可能であることが判明している。</p>
4 今後の研究方向等	<p>1. PRTR 対象物質のうち、排出量の多い物質や注目すべき物質について、現地点に加えて県内数箇所環境汚染実態調査を行う。</p> <p>2. 上記物質のうち、代表的な物質について、排出事業所周辺等で調査を行い、大気拡散モデルを使って地域の実情に即した大気中濃度拡散予測手法の検証を行う。</p> <p>3. 大気拡散予測の応用 (届出の有用性の検討)。</p>

研究課題名	二酸化炭素排出及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

県内における二酸化炭素の排出量及び森林による吸収量を算定して地球温暖化対策の効果を検証するとともに、市町村単位等、地域における削減努力の検証が可能となる排出量算定方法を検討する。

平成 15 年度においては事業所のエネルギー消費実態を調査し、その特性を検討した。

なお、森林吸収については林業技術センターが分担して調査研究を実施している。

2 方法

県内 5 地区において六つの商工会議所又は商工会(以下「商工会等」という。)の協力を得て、店舗等面積が 500 平方メートル未満の 150 事業所を対象とした。

調査内容は、電力、ガス、石油(主に灯油)の月ごとの消費量(購入量)、並びに原単位を算定するための店舗面積、従業員数、年間販売額等及び主なエネルギー消費機器の設置状況等である。

3 結果

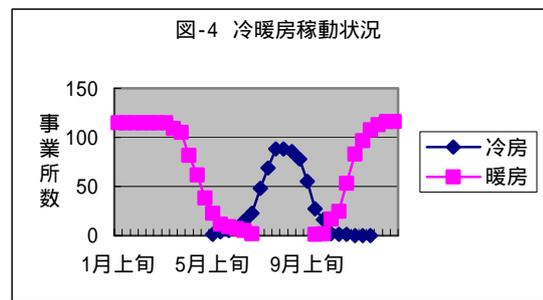
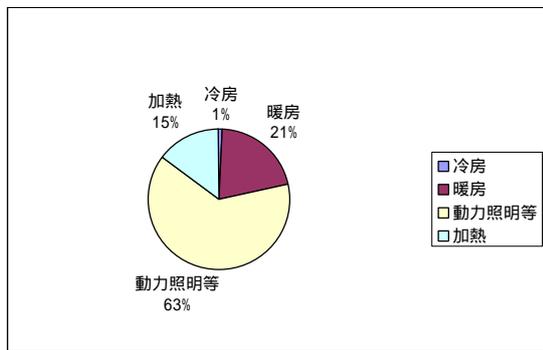
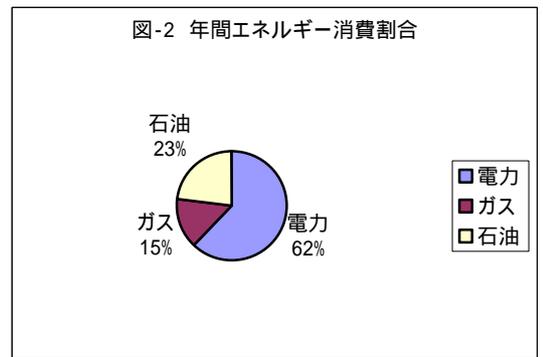
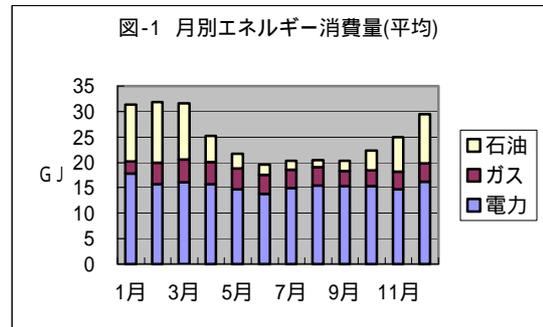
調査対象 150 事業所のうち有効回答が得られたのは 135 事業所であった。業種は小売業、飲食店、サービス業を中心とし、標準産業分類の中分類で 21 区分、大分類で 6 区分の広範囲にわたっている。

全事業所の月別エネルギー消費の平均値は図-1 のとおりで、平成 14 年に実施した家庭のエネルギー消費に比べ電力の年間変動が少ない。また、エネルギー源の割合(図-2)では電力、ガスの割合が大きく、灯油の割合が少ない。

用途別では、動力・照明用が多いほか、飲食店等における調理用と見られる加熱用が特徴である。

冷暖房の実施状況は図-4 のようになっている。

今後これらのデータを基に解析を進め、事業所におけるエネルギー消費の特性を明らかにしていく。



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：首席専門研究員兼地球科学部長 千葉紀穂、上席専門研究員 工藤浩、上席専門研究員 間山秀信、技師 松本文雄 ・ 企画情報部：上席専門研究員 菊池伸雄、上席専門研究員 菅原龍江 ・ 環境科学部：専門研究員 酒井晃二
1 目的	<p>温室効果ガス排出量を削減するための手段のひとつとして、環境省を中心として CO₂ などへの課税（炭素税、エネルギー税）が検討されている。このような経済的手法は市場メカニズムに基づくため、比較的少ない費用で CO₂ を削減できると考えられている。これまでに、日本全体を対象として環境税を導入した場合の CO₂ 排出量の削減効果が、様々に検討されてきた。しかし、地域ごとに経済規模やエネルギー消費量、産業構造は大きく異なり、日本全国を対象とした解析から得られた税率が、必ずしも岩手県にとって適切であるとは限らない。また、近年の地方分権の議論をふまえて、地方自治体が独自に環境税を課税することも考えられる。そこで、本研究では岩手県が独自に環境税を課税した場合の CO₂ 排出量に及ぼす影響を評価した。</p>
2 方法	<p>本県では、農林水産業および窯業・土石業、家庭部門の占める割合が大きい。本研究では、このような特徴をふまえて、岩手県のエネルギー需給システムを 12 個の最終需要家ノード（農林水産業、窯業・土石業、その他産業部門、業務部門、家庭部門、運輸部門）13 個の資源ノード（石炭、原油、石油コークス等）そして 76 個の技術変換ノード（原油市場、電力市場等を含む）に分類し、モデルを作成した。その上で、岩手県が現在の政策を今後も継続するケース、現在の政策に加えて炭素税を新たに課税するケース、現在の政策に加えて新たにエネルギー税を課税するケースについて解析を行った。</p>
3 結果	<p>3-1 岩手県のエネルギー需給構造の予測結果</p> <p>石炭と LPG ガスの使用量が大きく低下し、灯油、石油コークス、系統電力の使用量が増加する。石油コークスの使用量が増加するのは、窯業・土石業での使用量が大きく増加する為である。窯業・土石業の各燃料源の価格変化は 2003 年頃までは石油コークスよりも石炭が安価であるが、2003 年秋より施行の石油石炭税の影響で 2004 年以降は石炭が石油コークスの燃料価格を上回る。一方、石炭は石油コークスに代替されて、使用量が大きく低下する。また、灯油と系統電力が増加するのは、家庭部門のエネルギー需要の増加による影響が大きい。本県では、1990 年から 1999 年の 9 年間で、家庭部門の熱需要は 11.4%、電力需要は 46.5% と大幅に増加している。この傾向は今後も続くと予測され、2010 年までに熱需要、電力需要共に 1999 年比+21% となると予測されている。この増加する需要をまかなうため、灯油と電力の使用量が増加した。</p> <p>3-2 課税による CO₂ 排出量の変化</p> <p>岩手県では環境税の課税によって、岩手県 CO₂ 排出量が抑制できることが明らかとなった。岩手県の CO₂ 排出量の変化には窯業・土石業と家庭部門の影響が大きく、窯業・土石業では石油コークスから重油や LPG へ家庭部門では灯油から都市ガスへの燃料転換が生じることで、岩手県 CO₂ 排出量が抑制されることが明らかとなった。また、環境税の導入で岩手県の定めている CO₂ 排出量の削減目標（1990 年比-8%）を達成するためには、炭素税では \$ 27/tC（ガソリン 1 リットルあたり 20.9 円）、エネルギー税では \$ 7.6/mmBtu（ガソリン 1 リットルあたり 30.4 円）の課税額が必要であることが明らかとなった。</p>
4 今後の研究方向等	<p>2010 年までに CO₂ の排出量を 1990 年比-8% とする削減目標を達成するために、より具体的な地球温暖化対策の数値シミュレーションにより様々な提言ができるよう研究を進めていく。</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7県知事会広域連携事業）
担当	地球科学部 上席専門研究員 高橋 直
1 目的	<p>本県においては、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、また、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ない、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した。</p> <p>酸性雨の影響を総合的に評価するには、従来の湿性降下物の評価に加え、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であること及び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、パッシブサンプラー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なうことにより、酸性降下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な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・研究にも参画することにより、本県のみならず北海道・東北ブロックさらに全国的観点からも酸性雨を取り巻く評価を行なおうとするものである。</p>
2 方法	<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ー法（1ヶ月間捕集）</p> <p>調査項目 NOX、NO2、SO2、O3、NH3</p> <p>分析方法 NOX、NO2：比色法、SO2、O3、NH3：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>
3 結果	<p>2ヶ所の調査地点におけるガス状酸性化成分等の濃度レベル及びその動向が始めて明らかになりつつある。特にオゾンについては、春に大きなピークがあり、その値も全国に比較しても高くなっている。NOX、NO2については、盛岡市が八幡平より高く、冬季に値が高くなっている。アンモニアについては、盛岡市がNOX、NO2同様、八幡平より高いものの、季節変動が認められない。SO2については、自然的由来からか一般的に八幡平の方が高いが、今後の調査結果の動向を見る必要がある</p>
4 今後の研究方向等	<p>パッシブ法によるガス状酸性化成分の調査を今後更に2年間継続し、データの蓄積を図る。</p> <p>広域連携事業としてのとりまとめについては、幹事県の新潟県に湿性沈着物のデータを提供し、精査のうえ、取りまとめ素案について検討したところであり、平成16年5月ごろに開催される北海道・東北自治協議会総会において、その概要を報告する予定である。</p>

研究課題名	広域的ヤマセ現象と岩手県の地域気象との関連解明に関する研究
担当	地球科学部 専門研究員 高井 博司
1 目的	<p>岩手県において、例年5月から8月にかけて、東よりの低温・湿潤な風が卓越する「ヤマセ現象」が発生する。このヤマセ現象は、農業をはじめ、生活環境に大きな影響を与えている。ヤマセ現象を正しく認識し、これと共存していくことは、ヤマセ気象下で生活する岩手県民にとって、必要不可欠な課題といえる。今まで、局地的にヤマセを定義し様々な研究が行われてきたが、近年の衛星地球観測技術の発達は洋上の広域ヤマセ現象の把握を可能にした。本研究では、広域海洋上で生成されるヤマセの気塊が、岩手県のヤマセ現象にどのようなかかわっていくのかを知ることを目的とする。この研究は、地球温暖化等による地球環境変動の影響の側面もあり、重要な研究課題といえる。</p>
2 方法	<p>陸上、及び、海上の気象データである、現地観測データ、衛星観測データ、客観解析データ等を収集・解析し、過去の文献を調査することにより、ヤマセ現象の具体的な状況を把握する。特に、本年度は、局地的なヤマセ現象をとらえるために、地形データを加え、詳細な解析・考察をおこなった。</p>
3 結果	<p>マイクロ波散乱計データ、客観解析データ等を用い、ヤマセ時における海上風の様子を明らかにした。</p> <p>東北地方全域のデータを用い、ヤマセ現象の東北地方に与える影響、特徴を明らかにした。</p> <p>ヤマセ現象は、三陸地方、北上高地、奥羽山脈などの地形の影響を大きく受けていることを示した。また、ヤマセ気流の海上から陸上への侵入過程についての提案をした。</p> <p>ヤマセ現象総合観測システムの提案と基礎の確立をおこなった。</p> <p>学会における口頭発表</p> <p>(1)2003 年度日本気象学会春季大会 「マイクロ波散乱計データを用いたヤマセ時の海上風分布に関する研究(2)」</p> <p>(2)2003 年度日本気象学会秋季大会 「マイクロ波散乱計データを用いたヤマセ時の海上風分布に関する研究(3)」(図1,2)</p>
4 今後の研究方向等	<p>標題に係る3年間の研究テーマは、本年度で一応終了である。研究成果の応用として、ヤマセ現象を含む気象現象をリアルタイムに把握するために、気象総合観測システムの提案をおこなっている。気象現象は生態系などの環境面をはじめ、様々な社会現象(農業、交通、健康、保健など)と密接に結びついており、このシステムを構築し、県民に対してわかりやすい形で情報提供をおこなうことができれば、より複合的に、いろいろな角度からみることができるようになり、多方面での寄与が期待できると考えている。</p>

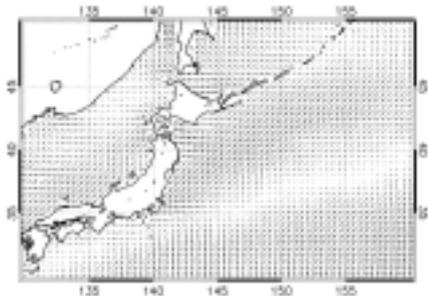


図1 ヤマセ時の海上風の様子。

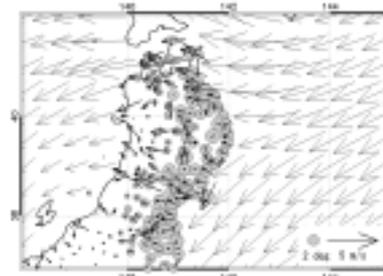


図2 典型的ヤマセ時の海上風とアメダス気温偏差・風向風速を重ねた図。

研究課題名	廃棄物による土壌汚染修復技術に関する調査（循環型地域社会形成推進事業）
担当	企画情報部 上席専研 赤沼英利 環境科学部 上席専研 安部隆司 主任専研 中南真理子
1 目的	<p>岩手・青森県境において、国内最大規模の産業廃棄物の不法投棄事件が発覚し、県では原状回復を行うこととしている。今後、2万7立方メートルの有害物質を含む廃棄物の処理、並びに有害物質を含まない12万3千立方メートルに及ぶ廃棄物の処理を行うことになる。</p> <p>このため、長期間にわたることが予想される原状回復にあたって、他に例を見ない廃棄物不法投棄現場をフィールドとして、有害物質の無害化処理・効率的除去方法の検討、及び有害物質除去後の廃棄物の有効な処理方法の開発を目的として、工業技術センターと共同研究を行うものである。</p>
2 方法	<p>調査地点の選定</p> <p>井戸水、沢水及び汚染土壌中ガスのモニタリング</p> <p>作業環境中のVOC測定方法の検討</p> <p>未汚染土壌を用いたVOCの脱着能力の検証</p>
3 結果	<p>青森県内のフィールドについては、青森県の了解が得られないため岩手県内のフィールドに限定し、沢水（2箇所）観測用井戸水（13箇所）及びため池（1箇所）を選定した。</p> <p>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、スポット的汚染に留まり汚染の拡散が認められなかった。土壌ガス中のVOCは全地区（16箇所）でいくつかの測定項目を検出したが、地表面上では全測定項目が不検出であった。環境基準等は定められていないが、環境ホルモンのいくつかの測定項目が検出された。</p> <p>F地区の地上堆積された廃棄物の掘削及び搬出に伴う作業環境中のVOC調査を実施した結果、作業現場、風上及び風下の全ての地点から検出されなかった。</p> <p>現場の未汚染土壌を用いてVOC添加及びガス吸引による除去の室内試験を実施したところ、土壌の種類によって脱着能力に有意差が認められた。</p>
4 今後の研究方向等	<p>キャッピング工事による汚染拡散防止効果を把握するため、環境モニタリング調査を実施する。</p> <p>廃棄物の除去作業による有害物質の拡散の状況を調査し、影響評価を行うことにより作業マニュアル作成のためのデータベース化を行う。</p> <p>現場に最も適した除去方法を探るため、有害物質の無害化処理技術、除去技術の一つとして利用されているガス吸引法を用いて、現地での土壌浄化試験の有効性を検証する。</p>

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 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、Fe^{n+}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。そこで本研究では広義の建築廃材であるコンクリート型枠に着目し、型枠の炭化物を環境浄化材として用いることを目的に炭化物の物理化学的特性および水質汚染物質のモデルとして界面活性剤を選択し、その吸着特性を評価した。</p> <p>2 方法</p> <p>木材試料には未使用の型枠および使用済みの型枠を用いた。木材試料はチップ化し、窒素雰囲気下（流量 $1.5dm^3/min$）保持時間 30min、昇温速度 $6.7 /min$、炭化温度 $500 \sim 1000$ の条件で炭化し、得られた炭化物の吸着特性を計測した。実験に用いた界面活性剤は、陰イオン性界面活性剤のドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム（DBS）、ドデシル硫酸ナトリウム（DS）、陽イオン性界面活性剤のセチルトリメチルアンモニウムブロミド（CTAB）、両性界面活性剤のラウリルジメチルアミノ酢酸ベタイン（LAAB）、非イオン性界面活性剤のポリオキシエチレンニルフェニルエーテル（OENP）である。また、炭化物の金属イオン含有量、比表面積の測定、および XMA、XPS、XRD による評価も行った。なお、比較として市販のヤシガラ活性炭でも同様の吸着実験を行った。</p> <p>3 結果</p> <p>炭化物試料中の金属イオン含有量は、使用済み型枠炭化物に Fe^{n+} および Ca^{2+} などの金属イオンが多く含まれていた。それは EDX によっても確認された。炭化物試料の結晶性を XRD により評価したところ、使用済み型枠炭化物には Calcite の回折ピークが確認され、炭化温度 800 以上の条件により Graphite 構造を示す回折ピークも確認された。また、XPS スペクトル図によると、Graphite 構造を示す炭素の結合割合が増加し、O/C 比が減少していたことがわかった。このことから、使用済み型枠炭化物中に含有していた金属イオンが炭化時に触媒作用を示し、ガス化を促進させ、Graphite 構造を形成したと考えられる。また、界面活性剤吸着を行ったところ、陰イオン性の DBS および DS の吸着量が大きかった。さらに吸着等温線を作成したところ炭化温度 1000 の条件により調製した使用済み型枠は、DS および OENP 吸着において活性炭と同等な吸着性能を示した。その吸着機構について考察するために、使用済み型枠炭化物を酸処理し、界面活性剤吸着を行ったところ、その吸着量が減少したことから、炭化物中に存在している金属イオンが陽イオンとしても吸着に関与していることが予想された。以上のことから、使用済み型枠炭化物は Ca^{2+} や Fe^{n+} をはじめとした金属イオンの影響により、高吸着性能を持ち、吸着剤としての実用性が高いことが分かった。</p>	
<p>Fig.2 DS 吸着における吸着等温線</p>	

研究課題名	シイタケラッカーゼによる環境汚染物質の分解技術の確立
担当	環境科学部 小沢 慶一

〔はじめに〕

担子菌などの微生物や、微生物の産生する酵素を用いて環境汚染物質を分解する方法が様々検討されている。担子菌門菌茸類ハラタケ目キシメジ科(*Lentinula edodes*) 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検討した。

〔実験方法〕

環境ホルモン物質6種類、ビスフェノールA(BPA)、ペンタクロロフェノール(PCP)、4-n-オクチルフェノール(4-n-OP)、4-t-オクチルフェノール(4-t-OP)、ノニルフェノール(NP)、2,4-ジクロロフェノール(2,4-DCP)の混合溶液を検討対象とした。

混合溶液(各1000ng)と、*L. edodes* 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。

反応条件は、温度30℃、pH範囲4~6とし、10~180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。メディ

エーターとしてピオールル酸(VA, 2mmol/L)を添加した場合と、無添加の場合について検討した。反応後、対象物質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。

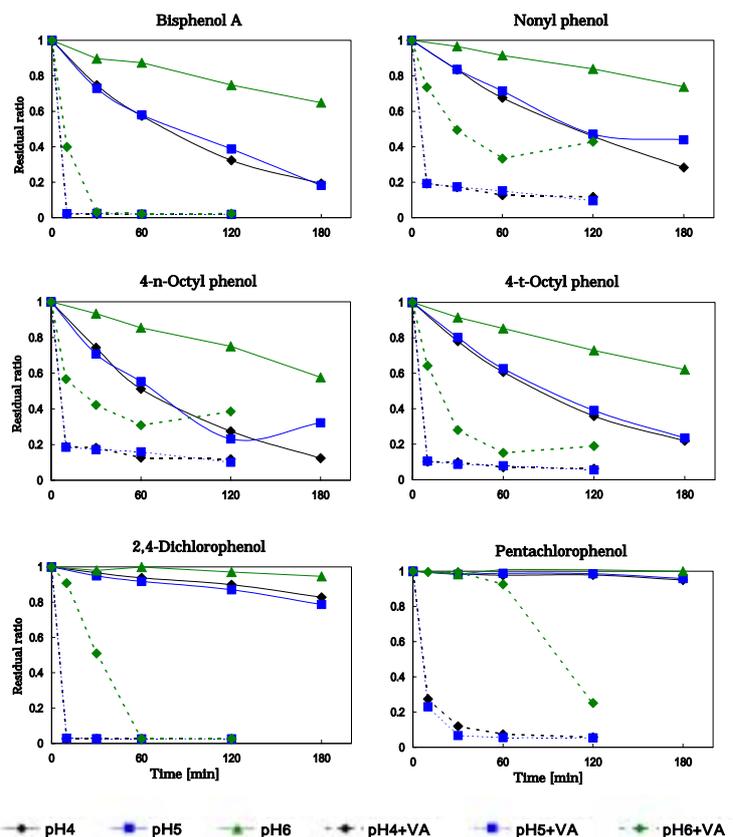
〔結果〕

メディエーター無添加系では、PCP、2,4-DCP以外の物質は、経過時間とともに減少した。分解速度は、pH4及び5の場合がpH6よりも早く、pH4の条件と比較すると、4-n-OPがBPA、NP及び4-t-OPよりも速かった。これに対し、PCPはほとんど変化せず、2,4-DCPは180分後に20%減少しただけであった。

メディエーター添加系では、PCP、2,4-DCPも共に減少し、特にpH4では、10分経過後にコントロールに対する残存量の比が、それぞれ0.19及び0.01未満となった。他の物質も、pH4の場合、10分の反応時間でコントロールに対する濃度比が、0.01未満~0.17となった。

以上の結果から、シイタケラッカーゼにより、環境ホルモン物質が減少し、メディエーターの存在下ではPCPも速やかに消失することが確認された。

図 混合環境ホルモン物質とシイタケラッカーゼの反応



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
<p>1 目的</p> <p>近年、疾病構造の変化、高騰する医療費の抑制や健康寿命延伸のため、一次予防の重要性がますます高まっている。平成12年3月国の健康づくり計画「健康日本21」の策定を受けて、岩手県においても平成13年6月に「健康いわて21プラン」がスタートし、各市町村においても計画策定とそれに基づく事業が進められている。この計画は、科学的根拠に基づいた目標設定、住民の声を反映させた健康づくり環境の整備・多様な関係機関との連携の取れた推進と施策の評価が求められている。</p> <p>本研究では、計画策定、計画推進における効果的施策とその展開、計画の評価・見直し、これら一連の過程とその効果的施策のモデルを「いわて健康づくり政策スタンダード」として提案することで、自治体における健康づくり政策の質の向上に資することを目的とする。</p> <p>2 方法</p> <p>健康づくり政策の検証</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 健康づくり政策に関わる文献（目標達成への寄与率、疾病の減少、健康習慣獲得との関連など）レビューによる科学的根拠の収集と体系化 2) 市町村健康づくり計画の検証（策定済み市町村健康づくり計画の記載内容の検証） 3) 市町村計画、施策のモデル事例の検討（ヘルスプロモーションを視点とした地域保健活動のプロセス分析・市町村等計画策定及び施策支援等） <p>新しい健康づくり政策の提案</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 環境と連動した食教育教材の開発 <p>3 結果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 策定済み市町村健康づくり計画の記載内容からガイドラインを提案する上での課題事項を抽出 2) 研究成果による岩手公衆衛生学会共同研究班を始めとする連携体制の確立と充実 3) 市町村計画、支援及びモデル事業への参画、支援、事例プロセスと効果、課題の検討等ガイドライン作成にむけた上記研究班を中心とした検討会の開催 4) 研究成果を活用した市町村支援（市町村計画策定へ委員及びアドバイザーとしての参画） 5) 高校生の食事調査結果から明らかになった問題を基に、食を環境の視点から考えることができる保健教材を作成 6) 保健所、市町村等への情報、資料提供（健康関連情報、人口動態統計・健康指標等に関すること） <p>学会発表</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 市町村計画、施策モデル事例の検討成果の一部を「ヘルスプロモーションに基づく地域保健活動のネットワーク形成について」として日本公衆衛生学会で発表、さらに「ヘルスプロモーションに基づいた保健活動を推進していく上での課題」として岩手公衆衛生学会で発表 2) 環境と連動した新たな保健活動教材の作成経過を「高校生の食事調査その問題と課題」として岩手公衆衛生学会で発表 <p>4 今後の研究方向等</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 本研究成果を活用した「健康づくり計画ガイドライン（仮称）」の政策と提案 2) 市町村等健康づくり活動の支援体制の充実と評価方法の質の向上 3) 人口動態統計・健康関連情報誌システムによる地域課題の分析支援、情報の効果的還元 4) 食教育教材を活用した食生活改善に関する新たな健康づくりの推進 5) 研究成果の市町村、保健所等への情報発信 	

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 互野 裕子
<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、平成13年3月『健康いわて21プラン』が策定され、現在、市町村計画策定が進められているところである。</p> <p>これらの計画は、地域の健康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いる。</p> <p>県計画においては、目標がどの程度達成されているかといった評価の仕組みづくりが、また市町村計画においては、策定時の健康指標の選定と基準値の設定等が、近々の課題となっている。</p> <p>本研究は、これらの課題解決の方策を明らかにすることを目的とし、平成15年度は方策の具体的提案をめざした。</p> <p>2 方 法</p> <p>『健康いわて21プラン』健康指標及び指標値の検証による、健康指標見直し案及び指標値収集案作成 関係機関の通常業務で収集している情報調べ 指標値収集案に基づく情報収集の仕組み（システム）の検討 ～ は平成13年度実施 を具体化するための「健康関連情報システム化」検討会（保健所・市町村等9関係機関のメンバー13名） 開催（2回）による の結果も加味したシステム最終案の提案 検討会メンバー所属6市町村の協力によるパイロットスタディ実施 ～ は平成14年度実施 システムの試行 のシステム最終案により、平成15年10月～3月までの間に市町村で実施された妊娠届出、1歳6ヶ月児健診、3歳児健診、老人保健基本健診の場面を利用した情報収集を、希望する市町村で行った。条件として、1歳6ヶ月児健診と3歳児健診はセットで必須とした。</p> <p>3 結 果</p> <p>平成13年度の研究過程から、本研究の目的達成のためには、関係機関（市町村・学校・事業所等）における通常業務（妊娠届出時・幼児健診・学校保健健診・老人保健基本健診・事業所検診）を利用した健康指標に対応する情報収集の仕組み（システム）が必要であることを確認し、平成14年度にはこの仕組みの具体化（システム化）を検討し最終案を提案した。</p> <p>平成15年度最終案に基づくシステム試行を希望した市町村は、58市町村中1歳6ヶ月児健診及び3歳児健診それぞれに29市町村、妊娠届出時が19市町村、老人保健基本健診時が11市町村であった。この数からも、本システムへの期待が大きいものと思われた。</p> <p>これら一連の過程、得られた情報及び意見等を加味し、システムの最終決定を行い、課題解決の方策提案とした。</p> <p>4 今後の研究方向等</p> <p>平成16年度から、最終決定となったシステムの構築と情報収集が開始されることとなっている。</p> <p>今後、このシステムから得られた情報が、本研究の目的である地域のものさしの値としてどの程度の精度を持つのか、評価の仕組みとして位置づけていくためにどのようなデータ加工が必要か等について、次のステップとして明らかにしていく必要がある。</p>	

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 専門研究員 佐藤 直人
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¹⁾ことを契機に、各水道事業者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状況にある。本研究の目的は環境水中からの原虫類の検出及びその遺伝学的解析を試みることで汚染実態を明らかにし、根本的な制御策を講じていくことにある。そこで、岩手県内の一河川をモデルとし、2002 年 9 月より定期的に本原虫類による汚染状況の調査を行い、さらに遺伝学的解析を行った。</p>
2 方法	<p>(1) 河川水の採取 2002 年 9 月から 2003 年 8 月までの 1 年間、北上川の 4 地点において定期的に採取された河川表流水 48 試料(各 10 L)について行った。また、2004 年 2 月には、さらに 4 地点中 1 地点において 90 L を採取した。</p> <p>(2) 河川水の濃縮および原虫類の検出 各試料水からの原虫類の検出方法は既報に従った。すなわち、試料水を PTFE 製メンブランフィルター加圧ろ過 - 超音波剥離によりろ過・濃縮し、免疫磁性体粒子法により原虫類を分離・精製した。精製試料は間接蛍光抗体染色法で染色した後、落射蛍光微分干渉顕微鏡により観察・計数した。</p> <p>(3) 原虫類の遺伝学的解析 河川水より得られた精製試料について、凍結融解を 5 回行い、さらに 100 15 分間加熱し DNA を抽出した。抽出した DNA をテンプレートとして nested PCR²⁾³⁾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。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>河川 4 地点、48 試料について調査した結果、クリプトスポリジウムは 1 地点 2 試料から、ジアルジアは 4 地点 13 試料からそれぞれ検出された。なおクリプトスポリジウム及びジアルジアが陽性だった調査月はそれぞれ 2003 年 1 月から 2 月、2002 年 12 月から 2003 年 3 月であった。</p> <p>2004 年 2 月に採取された試料について原虫類の遺伝学的解析を実施した結果、<i>C. muris</i> および <i>G. intestinalis</i> (assemblage A) が検出された。</p>
4 今後の研究方向等	<p>今年度の研究ではげっ歯類に寄生することが知られている <i>C. muris</i> およびヒト固有とされる <i>G. intestinalis</i> (assemblage A) が検出されたことから、北上川における汚染源の推定および感染性における評価が可能となった。今後も継続して環境中における原虫類の挙動や遺伝学的解析調査を進め、原虫類の詳細な分布状況を明らかにしていく予定である。</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，p200(1996)。 2)K.L.Jellison, <i>et al.</i> (2002) Appl. Environ. Microbiol. 68(2):569-575 3)N. Abe, <i>et al.</i> (2003) J. Vet. Med. Sci. 65(1):29-33</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 カキのノロウイルス汚染に関する研究
担 当	保健科学部 上席専門研究員 齋藤 幸一
<p>1 目的</p> <p>生カキの喫食が原因と推定されるノロウイルス(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、感染者から糞便と共に排泄されたNVにより河川が汚染され、さらに、河川が流入する海が汚染され、汚染海域で養殖されているカキが食餌として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。そこで、カキのNV汚染防止対策に資するため、分子生物学的手法を用いて、カキがNVに汚染されるメカニズムについて検討した。調査は胃腸炎の患者、環境水（河川水、下水、海水）及びカキからPCR法によりNVを検出し、各検体から検出されたNVの遺伝子解析を行い、NVによる胃腸炎の流行状況とカキがNVに汚染されるメカニズムについて検討した。</p> <p>2 方法</p> <p>調査は、2001年10月から2004年3月までの期間、沿岸中部のY湾を対象地域として実施した。検査材料には湾の周囲に居住する小児のうち胃腸炎症状を呈した者の糞便、湾に流入する河川の水、湾周辺に設置されている二か所の下水処理場の下水、湾の海水及び湾で養殖されているカキを用いた。各検査材料からRNAを抽出後、RT-PCR法によりNVを検出した。検出されたNVは塩基配列を決定し、遺伝子解析を行った。</p> <p>3 結果</p> <p>1) NVの検出状況</p> <p>胃腸炎の小児からはNVの流行シーズンである冬季にのみ検出された。検出株数は2001年～2002年の流行シーズン(01～02シーズン)は4株、02～03シーズンは15株であった。下水処理場においては、冬季以外にも検出され、特に流入水からはほぼ年間を通して検出された。河川水からは冬季に検出された。海水からは2002年1月と2003年3月の2回検出された。カキからは冬季に多く検出されたが冬季以外の4月、5月にも検出された。</p> <p>2) 遺伝子解析結果</p> <p>各検査材料とも、検出されたNVには遺伝子的に多様性が認められた。下水、河川水、カキ、ヒトから検出されたNVには優勢に検出される株(優勢株)が存在し、優勢株はシーズン毎に異なっていた。同一シーズンにおいては下水、河川水、カキの各優勢株は遺伝子的に同一であった。02～03シーズンにおいては下水、河川水及びカキの優勢株はヒトでの優勢株と遺伝子的に同一であった。</p> <p>4 まとめ</p> <p>NVのヒトでの流行シーズンは冬季であるが、環境水（下水、河川水）及びカキからNVが冬季に多く検出された。環境水（下水、河川水）及びカキから検出されたNVには遺伝子的に多様性が認められたが、優勢株も存在した。02～03シーズンにおいては環境水（下水、河川水）及びカキの優勢株とヒトの優勢株は遺伝子的に同一の株であった。一方、シーズン毎に各検査材料の優勢株は異なっていた。</p> <p>ヒトではNVは多様な株が優勢株をもちながら毎年冬季に流行し、年により優勢株に変化がみられることが確認されているが、今回得られたデータはこのことと一致しており、カキを汚染するNVはヒト由来であることが分子生物学的な検討からも示唆された。</p> <p>5 今後の研究方向等</p> <p>これまでの調査により、カキがNVに汚染される経路が分子生物学的な検討からも示唆されたことから、今後は、各種検査材料からのNV定量検出法について検討する予定である。</p>	

研究課題名	リアルタイム - PCR法を利用したレジオネラ属菌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
<p>1 目的</p> <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、我々は同法を用いたレジオネラ属菌の迅速検査法の開発を試みた。</p> <p>2 方法</p> <p>(1) 対象菌株</p> <p>レジオネラ属菌：ATCC 標準株及び環境由来株 計40菌株 レジオネラ属以外：ATCC, JCM 等標準株及び臨床分離株 30菌種 計33菌株</p> <p>(2) 菌数定量及びDNA抽出</p> <p>レジオネラ属菌 ATCC 標準株（以下標準株）11株は、1白金耳量の菌塊を生食で10倍段階希釈し、その100µlをBCYE培地に接種、5日間培養後菌数を計測した。DNAの抽出は、標準株については菌数10^5CFU/100µlの菌液、標準菌株以外の細菌は約10^5CFU/100µl程度に希釈した菌液、それぞれ200µlをQIAamp DNA Mini Kit(QIAGEN社)で処理し、DNA抽出液200µlを得た。</p> <p>(3) リアルタイム - PCR</p> <p>プライマー・プローブセットは、Mahbubaniらの設計した5S 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用いた。リアルタイム - PCR装置は、ABI Prism 7900HT(Applied Biosystem社)を用いた。テンプレートは、レジオネラ属菌はDNA抽出液を1CFU/µlに希釈したもの、レジオネラ属菌以外はDNA抽出液原液とし、それぞれ10µlとした。反応系は25µlとし、DNAポリメラーゼ活性処理後、95 15sec, 60 1minを45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、10^3copy/µl ~ 1copy/µlに7段階希釈した液10µlを用いた。</p> <p>3 結果</p> <p>(1) 特異度及び感度</p> <p>レジオネラ属菌40菌株のうち本反応系陽性株数は35菌株、レジオネラ属菌以外33菌株のうち本反応系陽性株数は0菌株で、特異度は100%、感度は87.5%であった。</p> <p>(2) 定量</p> <p>検量線は10^4copy/test から10^2copy/testまでは良好な直線性を示すが、30copy/test以下でばらつきが大きく、本反応系の定量下限値は100copy/test程度であることが示唆された。</p> <p>培養法による菌数とリアルタイム - PCRによる定量値の比較では、菌株間で有意な差が認められた。</p> <p>QIAamp DNA MiniKitによるDNA抽出は、$10 \sim 10^4$CFU/100µlの範囲で良好な抽出効率を示した。</p> <p>4 今後の研究方向等</p> <p>感度向上のため、プライマー・プローブセットの検討及び環境試料における本法の適用について検討が必須である。</p>	

研究課題名	青少年の性に関する調査（感染症による危機管理システムに関する研究）
担当	保健科学部 上席専門研究員 佐藤 卓
<p>1 目的</p> <p>近年、10代における性感染症の罹患率及び人工妊娠中絶実施率が年々増加している。この原因として青少年の性行動の低年齢化・活発化が背景にあるといわれており、その対策には青少年をとりまく様々な要因を分析する必要がある。今回、青少年の性意識・性行動について実態を明らかにし、思春期保健対策の一助とするために調査を行った。</p> <p>2 方法</p> <p>調査対象は県内のA中学校生徒（3年生）135名、B高校生徒（1～3年生）146名、C高校生徒（1～2年生）150名とし、自記式無記名のアンケート形式で調査を行った。また、A中学校では、生徒に対する性教育の前後で調査を行い性意識・性行動の変化をみた。</p> <p>3 結果</p> <p>（1）生徒をとりまく環境について</p> <p>携帯端末の所持が特徴的であり、高校生ではほとんどが所有している。その使用形態はメールやインターネットの利用がほとんどで使用料金も比較的高額である。生徒の性意識・性行動に影響を与えたことからは「テレビ・ラジオ」、「マンガ・コミックス」、「友人」が多く、また、男子では「ビデオ」が多い。生徒は興味本位で偏った性情報に取り囲まれていると言える。生徒が学校で受けた性教育では、「初経、精通」など生理学的な項目が多く、「男性と女性の心理や行動の違い」など心理的な側面をもつ項目が少ない。逆に生徒が知りたいことからは、「性感染症」、「避妊」など性行為に関する項目や心理的な側面をもつ項目が多い。性に関する経験では、「アダルトビデオ」が最も多く、また、出会い系サイトの利用も目立つ。</p> <p>（2）性規範意識及び性に関する知識について</p> <p>性規範意識については、いわゆる貞操観念が高い生徒が多い。性感染症や避妊については、名称は知っていてその内容を正しく理解している生徒は少なく、概して性知識は貧弱である。</p> <p>（3）性行動について</p> <p>性交経験率は中学校3年から高校1年にかけて大きく上昇する。性交相手は「恋人」がほとんどで、複数の相手と経験している生徒が多いが通常のパートナーは1人である。避妊についてはほとんどが「コンドーム」を使用しているものの、正しい知識を十分身につけているとは言えず、「膣外射精」など、ほとんど効果のない方法も行われている。</p> <p>（4）性教育前後における性意識・性行動の変化について（A中学のみ）</p> <p>性行動については有意な差は認められなかったが、男女とも性感染症及び避妊法に関する知識が有意に上昇した。また、男子生徒は「性について知りたいこと」が増え、女子生徒は「性教育で学んだこと」が増加した。</p> <p>4 まとめ</p> <p>今回の調査では、生徒は性に関しては知識が浅く、偏った情報に囲まれているが、ある程度高い性規範意識を持っており、性教育により性意識・知識レベルが上昇することが明らかになった。性行動の低年齢化が進んでいる現状では、できるだけ早い時期から系統的でバランスのとれた性教育、しかも「性」だけではなく、自らの身体とこころを大事にするためにも「生」についての教育が必要である。また、携帯端末の急速な普及による生活文化様式の変化に対応し、出会い系サイトの利用の防止などを含めた思春期保健対策の実践が必要である。</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 主任専門研究員 藤井 伸一郎

1 目的

県内で発生した細菌性食中毒及び感染症の迅速な原因究明を図るため、分離菌株の病原遺伝子の検索やDNA解析等を実施し、分子疫学的調査手法を構築する。

2 方法

供試菌株は、2002年及び2003年の2年に県内で初発患者から分離された腸管出血性大腸菌40株{O26(29株)、O157(11株)}である。

(1) 病原遺伝子の検索

PCRを用い、病原遺伝子(VT、*eae*、*astA*)の検索を行った。

(2) DNA解析

パルスフィールドゲル電気泳動法(PFGE)によるDNA解析及び解析ソフト(Fingerprinting)を用い系統樹解析を行った。

(3) 薬剤感受性試験

感受性試験用ディスク(センシディスク;BBL)を用い、次の12薬剤について行った。アピシリン(ABPC)、セフトキシム(CTX)、カマイシン(KM)、ゲンタマイシン(GM)、ストレプトマイシン(SM)、テラサイクリン(TC)、クララムフェニコール(CP)、シプロフロキサシン(CPFX)、トリプトリム(TMP)、ナジク酸(NA)、ホスホマイシン(FOM)、スルファメトキサゾール・トリプトリム合剤(ST)

3 結果

(1) 病原遺伝子の検索

VT(ベロ毒素)は、O26ではVT1が27株(93%)と最も多く、VT2が1株(3%)、VT1+VT2が1株(3%)であった。O157ではVT1+VT2が9株(82%)と最も多く、VT1が1株(9%)、VT2が1株(9%)であった。*eae*遺伝子は腸管病原性大腸菌(EPEC)の付着性因子であるが、供試した全ての株が保有していた。*astA*遺伝子は腸管凝集性大腸菌(EaggEC)が産生する毒素(EAST1)遺伝子領域であるが、O26では6株(21%)、O157では2株(18%)保有していた。

(2) PFGEによるDNA解析

PFGEのDNA解析パターンは、一般的に、家族内感染や集団感染事例では同一パターンを示すが、関連性のない事例間では異なるパターンを示す。今回、2003年に分離されたO157の菌株のうち、同一パターンを示すものが見つかり、Diffuse Outbreak(散在的集団発生)が疑われた(図1)。O26はすべての菌株で異なるパターンを示し、事例間の関連性は見られなかった(図2)。

(3) 薬剤感受性試験

供試した40株中13株(33%)が12薬剤のいずれかに耐性を示した。薬剤耐性頻度は、FOM(20%)、SM(15%)、TC(13%)、ABPC(13%)、KM(8%)、CP(5%)、TMP(3%)、ST(3%)の順で高かった。今回、ホスホマイシン(FOM)に耐性を示す菌株が高率に分離されたが、全てO26であり、また2002年に分離された株に集中していた。ホスホマイシンは腸管出血性大腸菌感染症の治療薬として一般的に使用されており、今後、耐性菌の出現には注意が必要であると思われた。

4 今後の研究方向等

腸管出血性大腸菌のPFGEのデータベースを作成し、Diffuse outbreakの早期発見、感染源、感染経路等の迅速な原因究明を図るとともに、他の食中毒菌種についても同様のデータベースを構築し、分子疫学的調査手法を確立する。

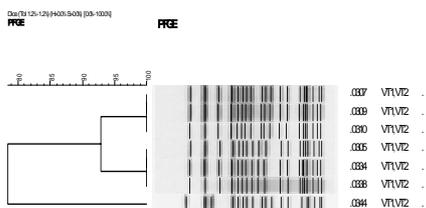


図1 腸管出血性大腸菌O157(2003年)の系統樹解析

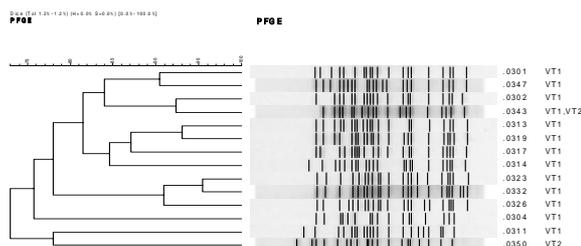


図2 腸管出血性大腸菌O26(2003年)の系統樹解析

【分類 目標：健康危機管理 区分：特別 課題：健康危機管理・病原体情報】

研究課題名	食品に混入した異物・有害物等に対する判別・分析手法並びに危害分析・検証手法の検討
担当	衛生科学部 主任専門研究員 小野 正文

1 目的

保健所は異物混入事故の処理にあたり、その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。筆者らは食品に混入した異物の判別方法について前年度年報において、走査型電子顕微鏡 (SEM-EDS) による迅速分析フロー図 (以下「迅速分析フロー図」) を示した。

平成 15 年度は、食品衛生監視員等が異物混入事故を迅速に処理するための方法として、異物の由来した工程等のわかるデータベース化を試みた。

2 方法

工程が多岐にわたるウインナーソーセージ (加熱後包装) 製造工程を対象とし、製造実態及び異物の発生状況を調査し、工程中から混入異物になりうる器具等 28 検体並びに工程及び苦情で発生した異物 28 検体 合計 67 検体を採取して、次の方法で分析及び観察を行なった。

- (1) SEM-EDS (日本電子 JSM5900LV/JED2201) による分析及び観察：「迅速分析フロー図」による方法
- (2) フーリエ変換赤外分光光度計 (日本分光 FTIR8300) による分析： 薄膜法 (透過) ATR 法 (反射)
- (3) 非破壊簡易検査による分析及び観察^{2) 3) 4)} 実態顕微鏡 磁石 (付く) 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) 混入毛髪鑑別法

3 結果 (図)

製造実態調査及び分析観察結果をもとに、データベース個別表を作成した。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、由来工程を迅速に絞り込めることが判った。エキスパートシステムを目途に、当該データベースをより充実させることによって、異物発見時の原因特定がより迅速になるものと考ええる。

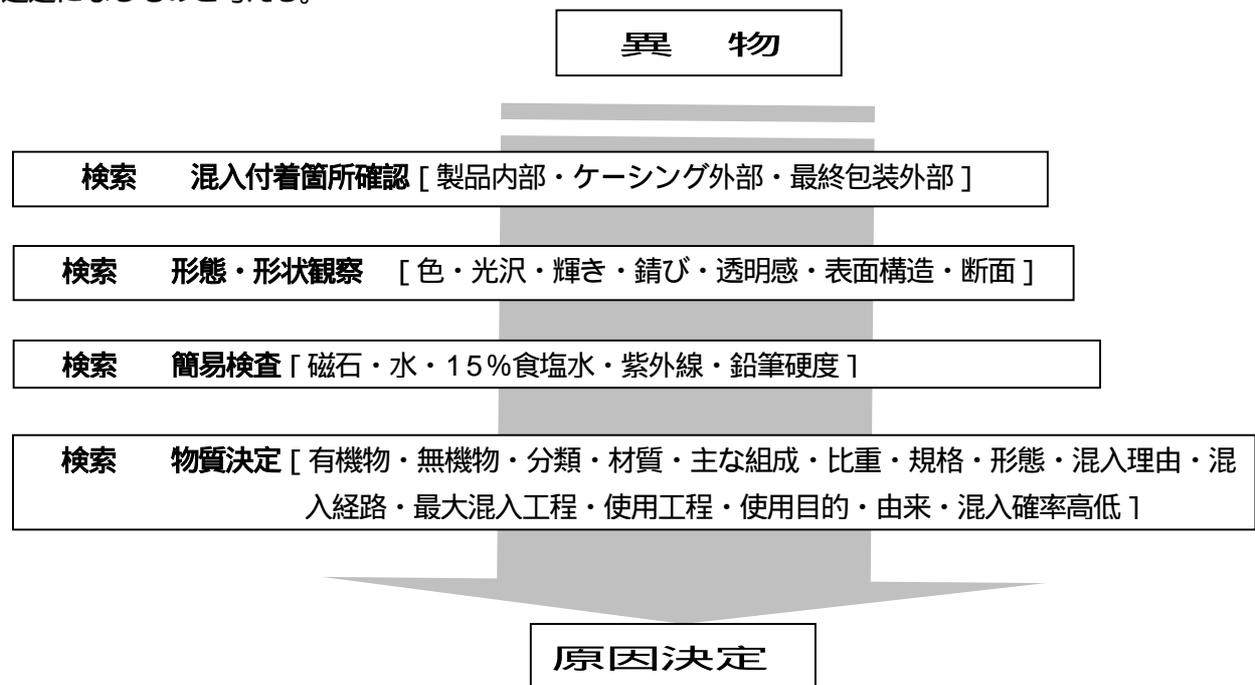


図 異物発見から原因決定までのフロー図

研究課題名	残留農薬一斉分析法による岩手県産野菜類の農薬残留と安全性の検討
担当	衛生科学部 主任専門研究員 菅原 隆志

1 目的

農薬の食品残留基準が増加する中、一連の共通前処理を用いてGC/MS、LC/MSの分析可能性を検討してきたが、今年度は、その共通前処理を用いてGC/FPDによる有機りん系農薬とHPLC（ポストカラム法）によるカーバメート系農薬の分析可能性を検討した。

2 方法

2-1 分析対象農薬

1) GC/FPD 対象農薬

有機りん系農薬（イトリムホス、ジメトエート、ダイアジノン、トルクロホスメチル、ピリミホスメチル、フェントロチオン、マラチオン、クロルピリホス、クロルフェンピリンホス、プロチオホス、EPNの11成分）

2) HPLC（ポストカラム法）（オキサミル、メソミル、アルジカルブ、カルハリル、フェノカルブ、メチオカルブの7成分）

2-2 分析装置

1) ガスクロマトグラフ（GC/FPD）：島津製作所(株)製 GC-15A、検出器（FPD）、カラム（J&W社 DB-5）

2) 高速液体クロマトグラフ：アジレント社製 HP1100、検出器：蛍光検出器、カラム（資生堂製スーパーリロック ODS）

3 結果

1) GC/FPD 添加回収試験

有機りん系農薬 11 成分について、従来より実施の FPD 分析条件により、今回検討中の前処理条件できゃべつ、きゅうり、トマトで添加回収試験を実施したところ、表 1 に示す回収率結果を得た。トマトのピリミホス及び 3 作物のイトリムホスで低い回収率であった他は、ほぼ良好な回収率を得た。このことから、イトリムホスを除き、検討中の前処理条件で今回の 3 作物で有機りん系の 10 成分の FPD 分析が可能であることが分かった。

表 1 GC/FPD 添加回収試験

農薬名	回収率 (%)		
	きゃべつ	きゅうり	トマト
イトリムホス	38	33	11
ジメトエート	79	74	71
ダイアジノン	72	65	65
トルクロホスメチル	103	93	89
ピリミホスメチル	86	88	14
フェントロチオン	115	69	112
マラチオン	84	89	95
クロルピリホス	103	91	91
クロルフェンピリンホス	114	103	116
プロチオホス	108	96	101
EPN	102	102	118

回収率は 3 回の平均値

2) HPLC（ポストカラム法）対象成分の前処理条件と添加回収試験

今回検討中の前処理法は、GPC 処理及びミカラム（ENVI-Carb/NH₂）を併用した方法であるが、HPLC 分析対象成分については、GPC 処理の回収率が悪い成分が多いことから、GPC 処理を省略し、ミカラムのみの処理で添加回収試験を実施することとした。ミカラム（ENVI-Carb/NH₂）の 7 成分回収率は、フェノカルブ（13%）、

表 2 HPLC（ポストカラム法）対象成分の添加回収試験

農薬名	回収率 (%)		
	きゃべつ	きゅうり	トマト
オキサミル	75	83	0
メソミル	72	71	0
カルハリル	84	86	85
フェノカルブ	72	76	72
メチオカルブ	62	58	79

回収率は 3 回の平均値

アルジカルブ（50%）だったので、これら 2 成分を除外し、きゃべつ、きゅうり、トマトで添加回収試験を実施した。その結果、表 2 のとおりトマトのオキサミル、メソミルで回収できなかった他は、ほぼ良好な回収率を得た。このことから、トマトにおいてオキサミル、メソミルで検討を要するが、今回検討の前処理条件により、3 作物で HPLC（ポストカラム法）によりカーバメート系農薬 5 成分が分析可能であることが分かった。

4 まとめ

一連の共通前処理を用いて、GC/MS、LC/MS の分析可能性を検討してきたが、今回は、GC/FPD、HPLC（ポストカラム法）の検討を行い、3 作物で有機りん系農薬 10 成分、カーバメート系 5 成分の分析が可能であることが分かった。