

富山県環境科学センター

業務・環境研究ガイド



2009年8月

はじめに

私たちが健やかに暮らしていくためには、大気、水、土壌等環境の自然的構成要素が良好な状態に保たれることが必要です。

富山県環境科学センターは、富山県の大気環境や水環境等を保全するため、常時監視するとともに、工場や事業場等への立入検査も実施しています。当センターの主な業務は、次の5つに分類できますが、相互に連繋を図りながら行っています。

- ① 環境調査業務は、大気、水質、騒音等の法律に基づいた環境基準適合状況の監視のほか、環境放射能、地下水等の調査を行っているものです。
- ② 監視・指導業務は、大気汚染防止法、水質汚濁防止法等に基づき、工場・事業場にかかる規制基準の遵守状況を監視しているものです。
- ③ 調査研究業務は、「富山県における循環型社会構築に関する研究」や「地球温暖化の影響等に関する調査研究」など地域の環境問題から地球規模の環境問題までの研究を行っているものです。
- ④ 環境学習業務は、県民の皆様に関心を深めていただくとともに、当センターの業務内容を理解していただくために、施設見学会の開催や学校等への講師派遣を行っているものです。
- ⑤ 国際環境協力業務は、県が友好県省を結んでいる遼寧省と、大気や水に関する共同調査を実施するとともに、技術研修員の受入れや専門技術員の派遣を行っているものです。

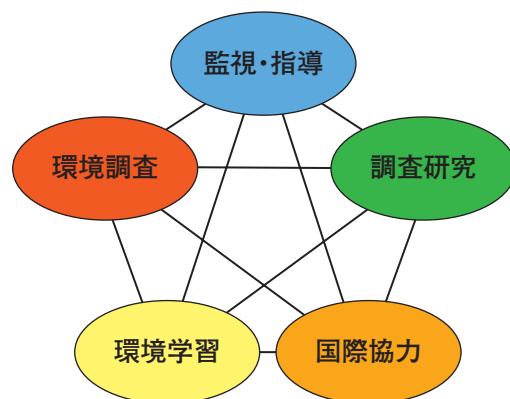


図 環境科学センターの業務

このような当センターの業務・研究内容の概要をもっとわかりやすく知っていただくため、このたび、「業務・環境研究ガイド」(2009年8月)を作成いたしました。

本ガイドを通じて県民の皆様方に環境問題への関心をなお一層深めていただくとともに、当センターにおいては、今後とも大気汚染や水質汚濁といった環境汚染の未然防止や県民ニーズにあった調査研究に取組み、県民の皆様方が安全で安心して暮らせるよう役割を果たしてまいりたいと考えております。

平成21年8月

富山県環境科学センター 所長 堀 武司

目 次

業務紹介

大気課業務	1
水質課業務	2
生活環境課業務	3

研究紹介

[大気環境関係]

東アジア地域からの大気降下物に関する研究	4
地球温暖化の影響等に関する調査研究	5
遼寧省との黄砂に関する共同調査研究	6

[水質環境関係]

富山湾をフィールドとした新たな水質環境指標に関する研究	7
海洋環境評価のためのバイオモニタリング法の確立に関する研究	8

[生活環境関係]

富山県における循環型社会構築に関する研究	9
冬期間における地下水位の変動に関する研究	10

大 気 課 業 務 紹 介

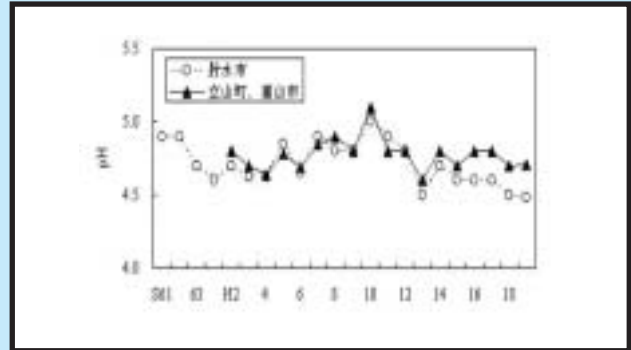
業務概要

1. 環境調査業務

ベンゼンなどの有害大気汚染物質調査を行い環境基準適合状況などを監視するとともに、酸性雨調査などを行っています。



ICP-MSによる有害大気汚染物質（重金属）の測定



降水pH年平均値の経年変化

2. 監視・指導業務

大気汚染防止法などに基づき工場・事業場に立入り、ばい煙、ダイオキシン類などの規制基準の遵守状況を監視しています。また、解体工事などでのアスベスト飛散防止対策の確認調査などを行っています。



工場立入（VOC測定）



アスベスト飛散防止対策の確認調査

3. 大気汚染常時観測局の管理業務

県下全域（30局）の大気汚染状況を常時観測し、光化学オキシダント、SO₂、NO₂などの環境基準適合状況を監視するとともに、大気汚染緊急時に対処しています。



大気汚染常時観測局



大気汚染緊急時の工場への通報

4. 調査研究業務

「東アジア地域からの大気降下物に関する研究」（p 4 参照）や「地球温暖化の影響等に関する調査研究」（p 5 参照）を実施しています。

5. 国際環境協力業務

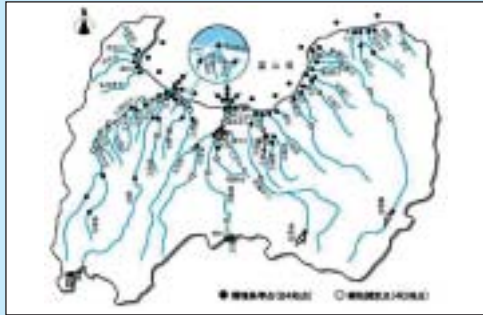
「遼寧省との黄砂に関する共同調査研究」（p 6 参照）を実施するとともに、北東アジア地域自治体が共同で行う視察調査に参加しています。

水質課業務紹介

業務概要

1. 環境調査業務

水質環境の状況を把握するため、国土交通省及び富山市と連携して定期的に公共用水域（河川、湖沼、海域）及び地下水の水質調査を実施しています。



公共用水域の水質環境調査地点



河川水質調査



湖沼水質調査



海域水質調査



地下水の水質環境調査地点



地下水水質調査

2. 監視・指導業務

水質汚濁防止法などに基づき工場・事業場に立入り、有害物質等の排水基準の適合状況を監視しています。また、ゴルフ場からの農業による汚染実態を把握するため、ゴルフ場排水の水質調査を実施しています。



排水処理施設における稼働状況の確認



排水口末端における工場排水調査



ゴルフ場農業の分析

3. 調査研究業務

「富山湾をフィールドとした新たな水質環境指標に関する研究」(p 7 参照) や「海洋環境評価のためのバイオモニタリング法の確立に関する研究」(p 8 参照) を実施しています。

生活環境課業務紹介

業務概要

1. 環境調査業務

①自動車交通や航空機に係る騒音等の実態調査、②地下水位や地下水塩水化等の実態調査、③河川等の底質環境調査、④空気中や雨水中の環境放射能調査を行っています。



道路騒音調査



航空機騒音調査



底質環境調査



地下水塩水化調査



環境放射能調査

2. 監視・指導業務

産業廃棄物の処理事業所（中間処理施設、最終処分場など）や排出事業所等を対象として、法令の遵守状況等を監視しています。



中間処理施設への立入調査



最終処分場への立入調査



PCB 保管状況の確認



建設リサイクル施設への立入調査

3. 調査研究業務

「富山県における循環型社会構築に関する研究」（p 9 参照）および「冬期間における地下水位の変動に関する研究」（p 10 参照）を実施しています。

東アジア地域からの大気降下物に関する研究

研究目的

東アジア地域では、工業化の進展に伴い大気汚染物質の排出量が増加しています。また、アジア大陸の乾燥・半乾燥地帯で発生する黄砂が日本へ飛来する頻度は増加していると報告されています。

富山県においては、こうした大陸からの大気汚染物質や黄砂が大気環境に影響を及ぼしていると考えられます。

本研究課題では、東アジア地域から富山県へ飛来する汚染物質や黄砂の影響について検討を行い、越境汚染の実態解明と国際環境協力につなげていくことを目的としています。

キーワード：大気環境、東アジア、黄砂、越境大気汚染

【大気汚染物質の発生から除去】

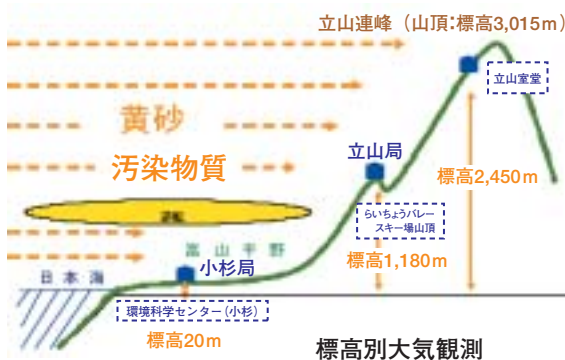


研究内容

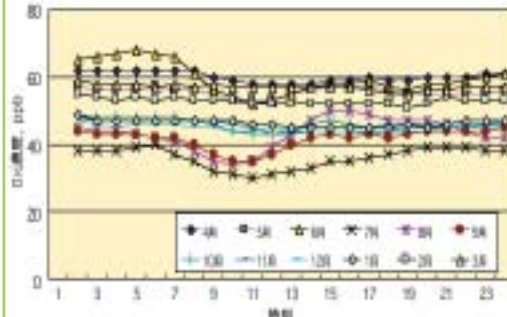
本研究は、標高別に観測を行うことにより、東アジア地域の影響などについて解析しています。なお、この研究は(独) 国立環境研究所等と共同で実施しています。

1. 標高別大気エアロゾル調査 (立山室堂、立山局【らいちょうバレースキー場山頂】、小杉局【環境科学センター】)
標高別に大気エアロゾル*1の同時観測を行っています。
2. 酸性雨の実態把握 (立山局、小杉局)
降水やガス成分などの通年観測を行っています。
3. 自動測定装置を利用した標高別大気成分の連続測定 (立山室堂、立山局、小杉局)
標高別にオキシダントや窒素酸化物などの通年観測を行っています。

*1 エアロゾル：大気中に比較的安定して浮遊する微小な液体または固体の粒子



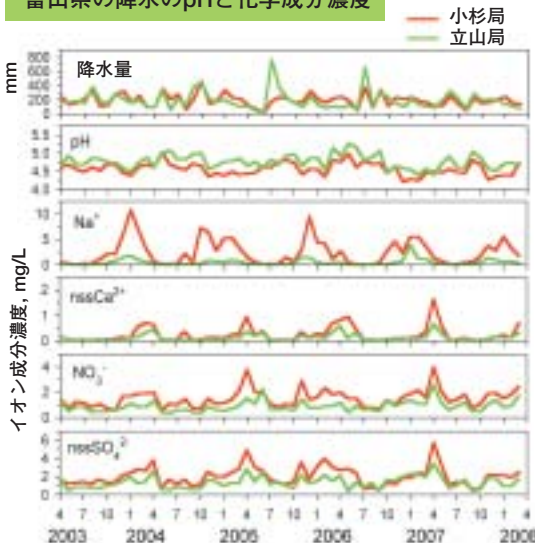
立山局におけるオキシダント (Ox) 濃度



Ox濃度の平均日内変化 (18年度)

立山局のOx濃度は春季(3~6月)に高くなる傾向がありました。立山局のOx濃度の日内変化は、平野部の局に比べて極めて小さいことから、立山局は県内の人為的発生源の影響を受けにくく富山県でのOxのバックグラウンド濃度を把握するのに適した地点と考えられます。

富山県の降水のpHと化学成分濃度



左の図は、2003年4月から2008年3月の5年間に小杉局と立山局で観測された月間降水量および降水のpHとイオン成分濃度の月平均値の変化です。pHは立山局より小杉局で低くなっています。また、pHは冬季に低くなる傾向がありました。

ナトリウムイオン (Na⁺) 濃度は冬季に高くなっています。Na⁺は主に海塩起源で、日本海上で活発な雪雲が形成される冬季に海塩成分の濃度が高くなると考えられます。

非海塩性カルシウムイオン (nssCa²⁺) 濃度は春季に高くなっています。nssCa²⁺濃度は特に黄砂の影響を受けたときに高くなりました。

硝酸イオン (NO₃⁻) と非海塩性硫酸イオン (nssSO₄²⁻) 濃度は冬季から春季にかけて高くなりました。冬季から春季のNO₃⁻やnssSO₄²⁻濃度の増加は、北西季節風によって大陸から人為起源の汚染物質が輸送されたためと考えられます。

どのイオン成分濃度も小杉局より立山局で低くなっていました。これは、立山局は小杉局と比べて海塩や人為汚染物質の影響を受けにくいとされます。

富山県環境科学センター 研究紹介 (大気課)

地球温暖化の影響等に関する調査研究

研究目的

地球温暖化は人類がこれまで経験したことのない事象であり、その影響が自然環境や生活環境等、様々な分野に現れることから、富山県として、地域レベルの影響評価や将来予測を行い、地球温暖化対策に対して県民や事業者の方々にご理解をいただくとともに、ひとりひとりの行動に結びつけていく必要があります。

このため、本県の過去から現在までの大気・雪氷・植生・海洋などの観測データについて調査及び整理し、これまでに見られた変動を把握するとともに、温暖化予測モデルの結果を用いて、将来の温暖化による本県への影響を予測・評価します。

キーワード：地球温暖化、気候変動、生活環境、影響予測

地球が暑くなっている



研究内容

県内外の大学や試験研究機関等と連携を図り、県内のこれまでの気候や生態系などの変化を解析し、今後、地球温暖化が進むことによる自然や生活環境への影響を予測します。また、気候変化等を観察する体制についても調査研究します。一部の研究については富山大学等との共同研究や研究会の枠組みを活用して行います。

1. 現在までに現れている温暖化影響の評価 (富山県温暖化調査研究会)

大学・気象台・試験研究機関などの協力のもと、本県に存在する長期間の観測データを取りまとめ、データベース化するるとともに、県内における自然環境や生活環境に既に現れている影響を評価します。

2. 気候変動や異常気象の原因調査及び温暖化予測データの解析 (富山大学理工学研究部・気象庁気象研究所との共同研究)

富山県における気候変動や異常気象の原因となる大気場の変化について、気象データ、温暖化予測データやその他の最新の温暖化予測結果を用いて解析し、県内各地域の気候変動状況や将来変化を推測します。

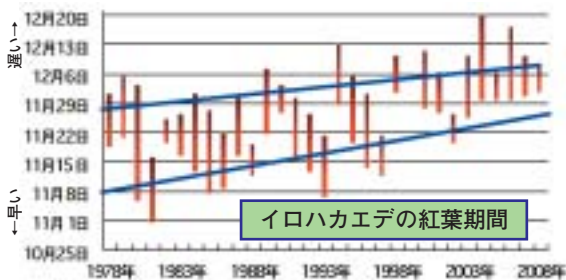
3. 山岳雪渓の積雪・融雪時期の調査 (富山大学極東地域研究センター・立山カルデラ博物館との共同調査)

室堂平周辺の積雪や融雪の時期を把握するため、温度センサー等による自動測定を行います。この調査の継続により、気候変化を早期発見するとともに、生態系に与える影響を評価します。

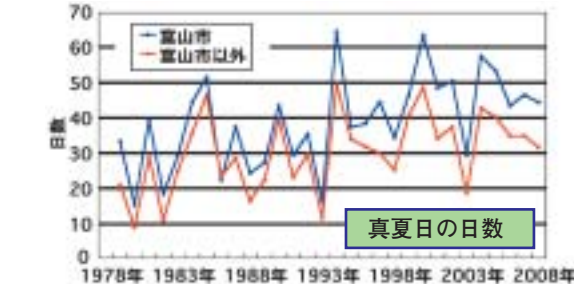
4. 温暖化予測及び現状評価に基づく対応策の検討

温暖化予測及び現状評価を踏まえて、本県が取り組むべき温暖化への対応策を検討していきます。

これまでに分かってきた県内に現れている変化傾向の例

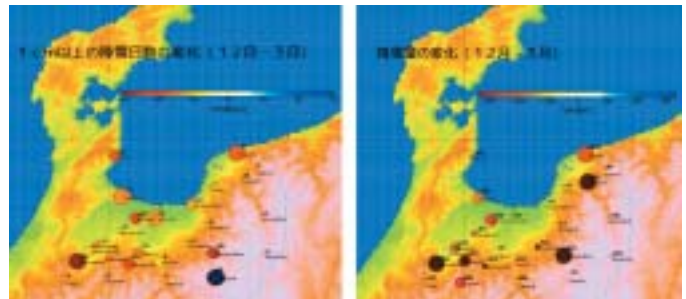


富山地方気象台のカエデの紅葉開始から落葉までの期間を示しています。この30年弱で紅葉が15日以上、落葉も10日以上遅くなっています。



富山(青)と富山以外(赤:伏木、南砺高宮、砺波、氷見、魚津、上市、泊、八尾)を平均した年間真夏日の日数とバラつき(黄色)を示しています。傾向には若干の差がありますが、双方とも真夏日の日数が増加しています。

県内の降雪量と降雪日数の変化



県内各地の12月～3月における降雪日数(左)と降雪量(右)について、50年間の変化傾向を示しています。暖色系は減少、寒色系は増加を示しており、丸の大きさは確からしさを表しています。

富山県環境科学センター 研究紹介 (大気課)

遼寧省との黄砂に関する共同調査研究

研究目的

富山県では、環日本海地域の環境保全を図るため、20年度から、友好県省を結ぶ中国遼寧省と黄砂に関する共同調査研究を実施しています。

また、この事業においては、人材の育成に力を入れており、遼寧省からの研修員の受け入れや当センターからの技術職員派遣を実施しています。

キーワード：黄砂、遼寧省、黄砂性状調査、視程調査



遼寧省との共同調査研究打合せ（中国遼寧省内）

研究内容

1. 黄砂性状調査

黄砂飛来時にハイボリウムエアサンプラにより粉じんを採取し、粉じん試料中の重金属成分等について調べます。また、流跡線解析法等により発生地を解析を検討します。

2. 視程調査

一般的に、黄砂の飛来時には視界が悪くなるため、視程調査によりその程度を調べます。この調査は、環境教育の一環として、小学生を主体として行います。

黄砂の共同調査研究の概要

1. 調査都市

中国遼寧省 瀋陽市、鉄嶺市、盤錦市

2. 調査期間

2008年から2010年の3年間

3. 調査内容

(1) 黄砂性状調査

① 調査実施機関

遼寧省及び調査都市の環境観測センター、
富山県環境科学センター

② 調査項目

- ・ 粉じん量
- ・ 重金属成分15項目 (Be、Na、Al、As、Pb、Ca等)
- ・ イオン成分等10項目 (NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 等)
- ・ その他 (天気図、気象事象、APメータ等データの収集)

(2) 視程調査

① 参加校等

調査都市内の小学校、NGO、企業等

② 調査項目

- ・ 視程、天気、写真観測



遼寧省からの研修員の受入



現地指導（遼寧省環境監測センター）

富山湾をフィールドとした新たな水質環境指標に関する研究

研究目的

平成9年度以降、富山湾における化学的酸素要求量(COD^{*1})の環境基準達成率が低い状況で推移しており、これまでさまざまな調査研究が行われ、その原因が明らかになりつつあります。一方、現在のCODによる海域の有機汚濁の判定は、特定の物質の定量値ではないことや、その分析精度の低さなどから、妥当性が全国的に議論されています。

このような背景を踏まえ、本研究では、富山湾を日本海側の半閉鎖性海域の研究フィールドとして、全有機炭素(TOC^{*2})、透明度、海色等に着目した新たな水質環境指標を検討し、富山湾の水質環境の実態解明と評価につなげていくこととしています。

*1 COD：水中の有機物が化学物質により分解される時に必要な酸素の量で、湖沼や海域の汚濁指標として用いられている。

*2 TOC：水中の有機性炭素の量で、最近では水道水の水質基準項目に設定されるなど、水の汚濁指標として用いられている。

キーワード：富山湾、COD、TOC

研究内容

1. 調査地点等

・調査地点：半閉鎖性海域の沿岸部12地点(小矢部7、神通7、その他1～10)、河口海域10地点(小矢部2、3、5、6、神通1～6)、閉鎖性海域3地点(新港1、姫野橋、中央)、小矢部川末端、神通川末端、湾中央及び外洋の計29地点

・調査頻度：月1回

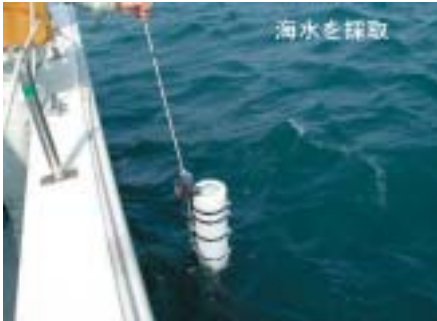
・採水深度：0.5 mと2 mの混合水

2. 調査項目

水温、塩分、pH、海色、透明度、溶存酸素(DO)、COD、クロロフィルa、形態別窒素・りん、TOC、溶存性有機炭素(DOC)

3. 解析方法

29地点における水質データを蓄積していくとともに、半閉鎖性海域の沿岸部や閉鎖性海域部等における水質環境の違いを詳細に把握し、各地点における水質指標の変動パターン(季節変動及び年変動)の把握、水質指標項目間の相関性について解析を行います。



調査地点

海洋環境評価のためのバイオモニタリング法の確立に関する研究

研究目的

これまでの海域の水質を評価する方法は、有機汚濁指標の化学的酸素要求量 (COD *1) やカドミウム、鉛等の有害重金属の濃度を理化学的試験により測定し、その結果が環境基準 *2 に適合しているかどうかで判断してきました。

しかし、個々の物質濃度は低くても複数の物質が存在する場合、実際に生息する生物にどのような影響があるのかを評価することはできませんでした。

そこで、①一日百リットル以上の海水を吸収することによって水中の物質を濃縮し、②生体内に重金属等の化学物質が蓄積しやすい性質を持ち、③日本沿岸海域の岸壁等に広範囲に長期間付着・生息する「ムラサキガイ (二枚貝)」に着目し、その健康状態を測ることによって海洋環境を総合的に評価する手法 (バイオモニタリング法: 生物を用いた監視・評価法) の確立を図りたいと考えています。

また、将来的には重金属以外の生物指標も探索して海洋環境を総合的に評価する体制を整備し、富山湾の海洋監視に加え日本沿岸海域の監視手法として発信したいと考えています。

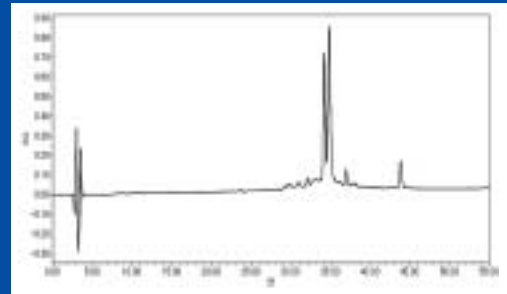
*1 COD: 水中の有機物を酸化するために必要な試薬の量を酸素量に換算したもので、汚濁物質が多いと消費する酸素量は増加する・海域の水質汚濁を示す代表的な指標

*2 環境基準: 環境基本法 第16条で定める、人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準のこと

キーワード: 海洋環境、バイオモニタリング、ムラサキガイ、重金属



ムラサキガイのコロニー



メタロチオネイン標準品のクロマトグラム (HPLC)

研究内容

本研究は、富山県立大学と共同で実施しています。

1. バイオマーカー (生物指標) としての有効性の検討 (富山県立大学)

重金属の種類や重金属の濃度とメタロチオネイン合成量の関係を明らかにするなど、バイオマーカーとしての有効性について検討します。

2. メタロチオネイン省力測定法の検討 (環境科学センター)

従来の測定方法ではメタロチオネインを測定する前処理 *3 (分離・精製操作) に時間を要するため、前処理方法の見直しと高速液体クロマトグラフ (HPLC) 等、機器分析をベースとした測定方法について検討します。

3. 海洋環境モニタリング手法としての有効性の検討 (富山県立大学・環境科学センター)

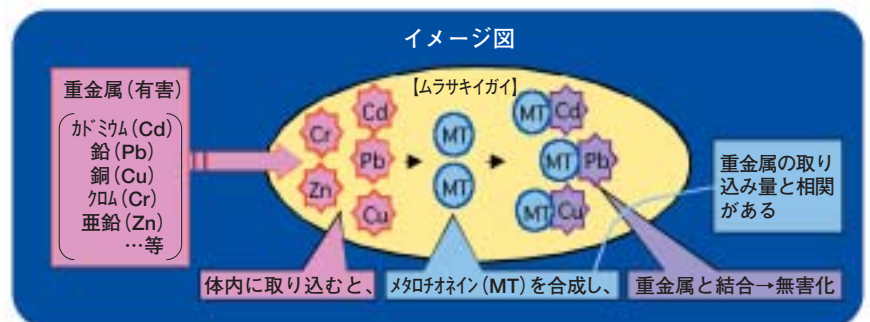
富山湾への海流の入口や河川の河口付近に係留装置を用いて実際にムラサキガイを一定期間設置し、合成されたメタロチオネインの量を測定・分析するなど、重金属の海洋環境モニタリング手法を確立します。

*3 前処理: メタロチオネインを測定できるように試料を調製すること (試料から余分な物質を取り除く作業)

ムラサキガイの特徴と研究の考え方

ムラサキガイは体内にカドミウムや鉛、銅等の有害重金属が入り込むと、『メタロチオネイン』というタンパク質を合成し、体内の重金属と結合して無害化する性質があります。

そこで、メタロチオネイン合成量を測定することによって、複数の重金属がムラサキガイに及ぼす影響を包括的に判断することができるため、海域に生息する生物を用いた新たな水質評価について検討します。



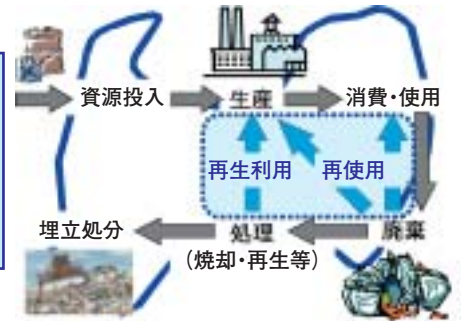
富山県環境科学センター 研究紹介 (生活環境課)

富山県における循環型社会構築に関する研究

研究目的

富山県における廃棄物の排出や再生利用等の実態を踏まえ、廃棄物の循環的な活用を促進するための方策について調査研究を行い、本県における効率的で環境負荷の少ない循環型社会の形成を目指しています。

キーワード：循環型社会、廃棄物、リサイクル技術



研究内容

1. 食品廃棄物の実態把握

事業系や産業系の食品廃棄物を対象として、廃棄物の発生状況等について調査を行い、その性状や処理実態等を把握します。

2. リサイクル可能な食品廃棄物量やリサイクル製品受け入れ能力の検討

富山県におけるリサイクル可能な食品廃棄物量やリサイクル製品がどのくらい受け入れ可能なのかを検討します。

食品廃棄物の実態把握

食品廃棄物には、製造、流通、消費の各段階で発生する廃棄物の状況が異なります。廃棄物の状況によって、適応可能な再生利用の用途に限られます。再生利用の主な用途には、堆肥化、飼料化、メタン化等があり、適切な再生利用を行うことが重要です。

食品廃棄物の分類と発生状況		組成	品質	発生状況	飼料化 堆肥化 メタン化	適切な再生 利用方法
製造段階 (食品製造)	→ 動植物性残さ	均一	新鮮	集中、大量		
流通段階 (食品流通)	→ 売れ残り、食品廃棄	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓		
消費段階 (外食産業等)	→ 調理くず、食べ残り	混合	腐敗	分散、少量		

リサイクル可能な食品廃棄物量と再生利用方法の検討

食品廃棄物の発生量や発生状態の調査結果を基に、リサイクル可能な廃棄物量やそれに適した再生利用方法について検討します。



各再生利用別の廃棄物の発生分布 (イメージ図)
飼料化 ● 堆肥化 ● メタン化 ●



堆肥化施設※



メタン化施設 (バイオリアクター) ※
※写真は富山グリーンフードリサイクルの施設

リサイクル製品受け入れ能力の検討

県内における食品廃棄物について、リサイクル製品受け入れ能力を検討します。

対象

食品廃棄物のリサイクル製品 (飼料・堆肥等)

受け入れ先

- ・ 農業 (田畑)
- ・ 畜産業 (牛、豚、鶏)
- ・ 漁業 (養殖等)



受け入れ能力分布 (イメージ図)
農業 ● 畜産業 ● 漁業 ●

冬期間における地下水位の変動に関する研究

研究目的

本県の豊富で清浄な地下水は、生活用水や工業用水として県民の生活基盤を支えており、将来にわたって保全していく必要があります。特に、県内では冬期間に消雪のため大量の地下水の汲み上げによって地下水位の急激な低下が起こっている地域もあり、水位低下による地盤沈下や塩水化などの障害が発生することが懸念されています。このため、テレメータ化された地下水観測井などから得られたデータをもとに地下水位変動の現況を解析し、冬期間における地下水の合理的な利用の確保及び生活環境の保全を図ることを目的とします。

キーワード：地下水位変動、冬季

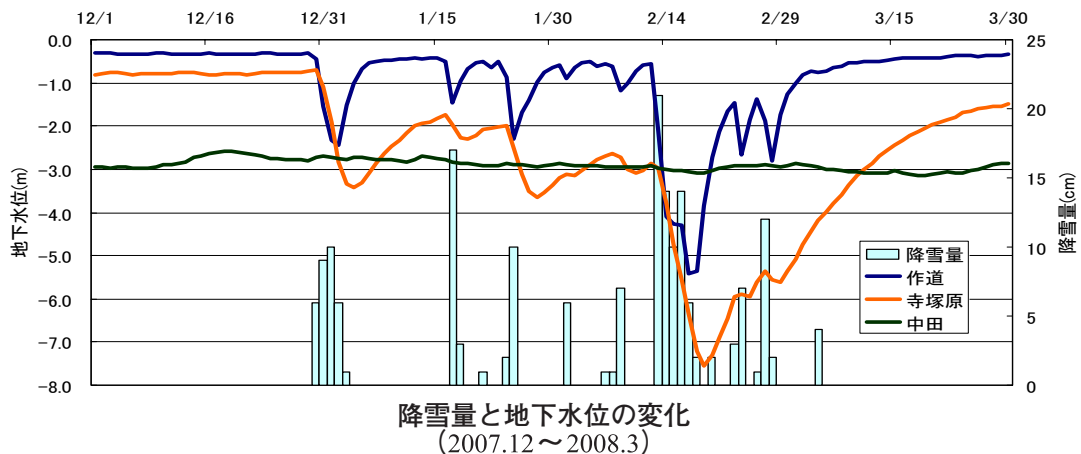
研究内容

- 1. 冬期間における地下水位変動の推移の把握**
富山県のテレメータ化された地下水観測井等の水位変動を解析し、各観測井の特徴を把握します。
- 2. 地下水位変動に影響を与えと考えられる関連データの収集**
工場や消雪設備の地下水揚水量データ、気温、降雪量等のデータを収集します。
- 3. 解析方法**
水位変動と揚水量や降雪量等の関係を解析し、消雪による水位低下への影響を検討します。



地下水観測体制と基幹観測井

地下水観測井



*降雪量：富山地方気象台で観測されたもの

富山県環境科学センターのホームページ (<http://www.eco.pref.toyama.jp/>)
には、次のような情報があります。

- 大気汚染速報：県内の大気汚染常時観測局30局から送られてくる最新の測定結果（速報値）を表示します。
また、携帯電話からもアクセスできます。機種毎のURLを入力すれば、外出先からでも県内の大気汚染の状況を把握することができます。
 - ・i-mode (NTT DoCoMo) : <http://www.eco.pref.toyama.jp/mente/i/menu.html>
 - ・Yahoo!ケータイ (SoftBank) : <http://www.eco.pref.toyama.jp/mente/j/menu.html>
 - ・EZweb (au) : <http://www.eco.pref.toyama.jp/mente/e/menu.html>
- そらまめ君（大気観測）：全国の大気汚染測定結果（速報値）と光化学オキシダント注意報等の発令情報の最新1週間のデータを地図でみるすることができます。環境省大気汚染物質広域監視システムへのリンクです。
- はなこさん（花粉観測）：全国の花粉飛散状況を地図、表、グラフでみるすることができます。環境省花粉観測システムへのリンクです。
- ライダー（黄砂観測）：当センターの屋上に設置され、黄砂の飛散状況を自動観測している装置から発信されている観測データをみることができます。（独）国立環境研究所ライダーホームページへのリンクです。
- 海のカレンダー（海洋観測）：人工衛星を使って海表面の水温や、海中の植物プランクトン（クロロフィルa）の観測結果をみることができます。環日本海海洋環境ウォッチ（環境省・(財)環日本海環境協力センター）へのリンクです。
- 地下水位観測データ：県内4ヶ所の観測井について、1時間毎の地下水位データ（速報値）をみることができます。

本ガイドに関する問い合わせ先

富山県環境科学センター

〒939-0363 富山県射水市中太閤山17-1

TEL 0766-56-2835（代表）

FAX 0766-56-1416

大気環境関係：大気課（TEL 0766-56-2869（直通））

水質環境関係：水質課（TEL 0766-56-2879（直通））

生活環境関係：生活環境課（TEL 0766-56-2892（直通））