

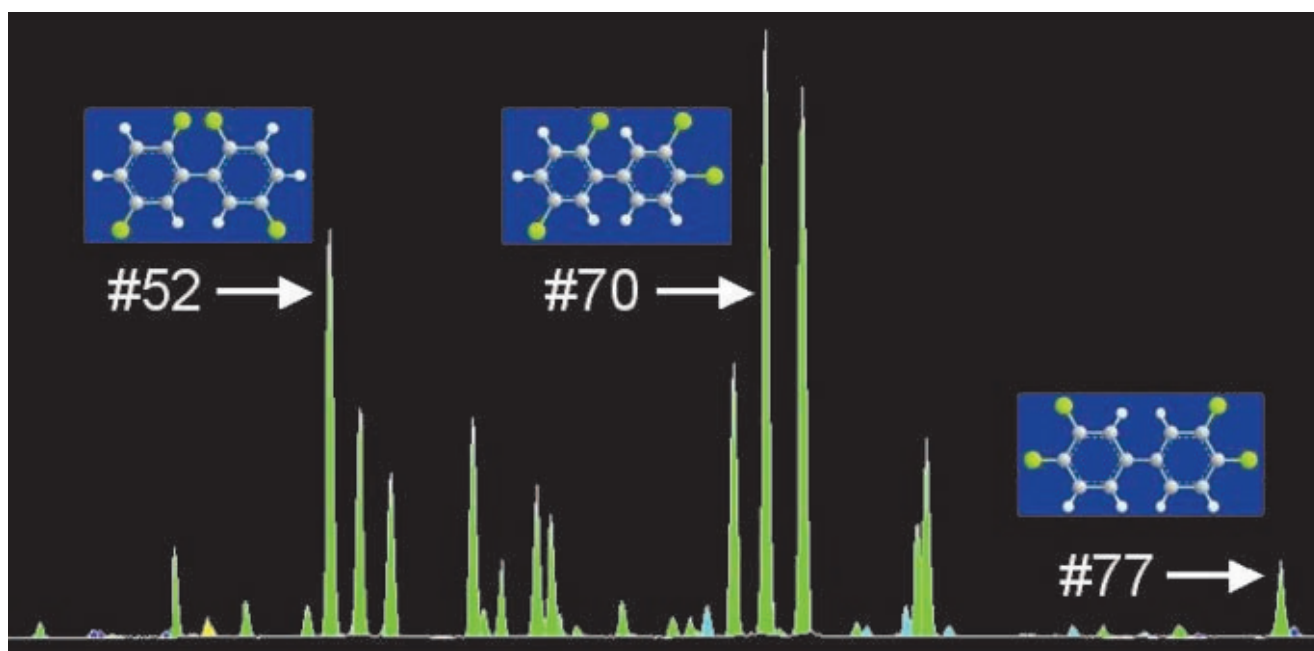
# えいそふ 北海道

Ecology of Hokkaido

北海道環境科学研究センターニュース第21号 2006

特集

## PCBの汚染源推定



4 塩素化 PCB のクロマトグラム

## 特集

### PCBの汚染源推定

ポリ塩化ビフェニル、いわゆるPCBは、カネミ油症事件などを背景に、現在ではその商業生産は禁止され、PCBが使用されていたコンデンサーやトランスなどの廃棄物についても2001年に制定された「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正処理の推進に関する特別措置法」に基づき、適正処理に向けて準備が進められているところです。しかし、PCBは第二次世界大戦から1970年頃にかけて、大量に生産・使用され、そして廃棄されてきたことから、既に海、土壌、大気、そして生物において相当濃度が検出されることが知られています。加えて、PCBは残留性有機汚染物質 (POPs) の一部であり、その名のとおり極めて分解しにくい性質を持っています。そのため、一度環境中に放出されると、水や大気などの媒体を通して全世界に拡散し、食物連鎖によりそこに住む生物に濃縮されていくことが指摘されています。もちろん現在におけるそれらの濃度は、直ちに人体に影響を及ぼすものではありませんが、その汚染の実態については常に把握する必要があります。ところが、その汚染の実態の把握は、濃度に注目されることがほとんどで、由来について注目されることはありませんでした。

皆さんは「カネクロール」という言葉を聞いたことがありますか？ これは日本で商業生産されていたPCBの商品名で、その種類ごとにカネクロール300、カネクロール400などの名前が付けられていました。これらは同じPCBでもその「組成」が異なり、使用される用途も異なりました。例えばトランスやコンデンサーの絶縁油、感圧紙などには塩素数の少ないカネクロール300や400が中心に使用されていましたが、可塑剤や塗料は塩素数の多いカ

ネクロール500や600が中心でした。一方で、PCBは廃棄物焼却炉の排ガスや灰にも含まれていることが知られています。そして、これらのPCBの「組成」もまた、それぞれのカネクロールとは異なる特徴を持っているのです。



コンデンサー



トランス

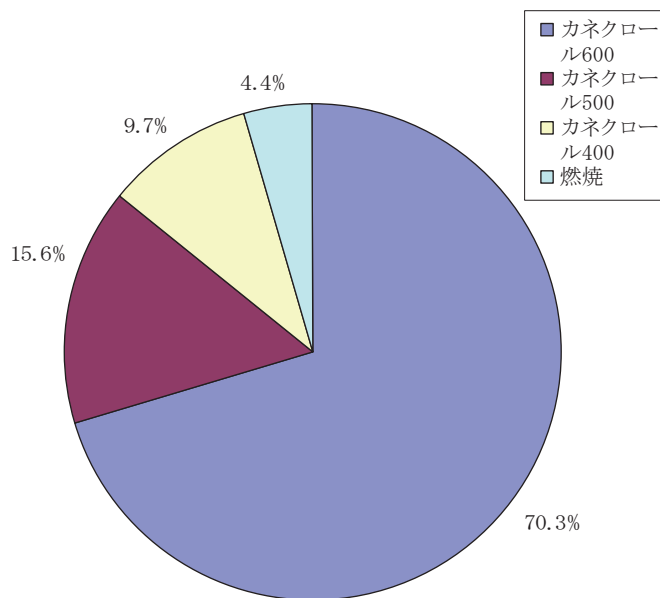


焼却施設

そこで、そのカネクロールや焼却由来の組成の違いを利用して、現在の環境中のPCB汚染の由来を推定する手法の開発を独立行政法人国立環境研究所と共同して取り組んできました。統計学的な解析手法である主成分分析やケミカルマスバランス法といった多変量解析により、それぞれの汚染由来において特徴的な「組成」を導き出し、このパターンを大気、水、底質といった環境試料に適用させて、その汚染由来を百分率で表します。この手法を用いれば、それぞれの地域の過去におけるPCB汚染の起源の推定が可能となるばかりでなく、例えば焼却施設近辺で調査を行えば、その周辺環境がどれだけ施設の影響を受けているかの瞬時的な評価にも応用できるものと期待されます。

PCBの汚染由来に関しては、上記の他にもいろいろ指摘されており、さらに改良の余地はありますし、また、対象とする地域や試料媒体ごとに解析パラメーターを最適化する必要もあるかもしれません。しかしながら、一般的な環境における評価には十分適用可能であると考えられます。この手法が、今後室蘭地域で予定されるPCB廃棄物の処理におけるモニタリングを始めとして、様々な環境モニタリングにおける影響評価の一助となることを期待します。

(化学物質第二科 姉崎 克典)



ケミカルマスバランス法による汚染源推定例  
室蘭海域底質 (ST4)

#### <円グラフの解説>

この試料ではカネクロール600の寄与が全体の70%を占めており、一方でカネクロール300の影響は見られません。また、燃焼由来の寄与も4.4%でそれほど大きくありません。カネクロール600は船舶における耐蝕・耐水塗料として使用された経緯があることから、この海域では過去にこの影響を強く受けたことが予想されます。

## 情報コーナー

### ■便利さの裏に潜む危険 —アスベスト—■

アスベストはかつて「奇跡の鉱物」などと言われ、熱にも酸にも強く耐久性に優れ、なおかつ経済性にも優れているという特性から建材、電気製品など様々な用途に使用されてきました。しかし、すでに皆さんもご存知のとおり、アスベストを肺に吸い込んでから長期の潜伏期間の後、中皮腫や肺がんを引き起こす可能性が高いことがわかり、1975年に吹き付けの使用を禁止したのを始め、その後段階的に規制が設けられ、2004年に製造や使用が全面禁止となりました。

日本で使用されていたアスベストの種類としては、主にクリソタイル、クロシドライト、アモサイトの3種類で、それぞれの色の特徴から白石綿、青石綿、茶石綿とも呼ばれています。富良野市には、かつて日本でも数少ない石綿鉱山があり、1969年までクリソタイルの採鉱が行われていました。その後も2003年まで残った堆積物から低品質アスベストの回収が行われていましたが、現在では加熱等の処理により、無害化して製品の原料としています。

環境でのアスベスト濃度の基準としては、敷地境界で10 f/l (大気1ℓ中に10本：大気汚染防止法) という基準があります。これは世界保健機構の評価基準から採用されたものです。当センターでは1980年代から富良野市山部のアスベスト生産工場周辺環境調査のほかアスベスト製品製造工場での立入検査を行っていますが、敷地境界では基準値以下であることが確認されています。

大気中のアスベスト濃度の計測方法は、位相差顕微鏡と電子顕微鏡を用いる方法がありますが、アスベストの屈折率を利用して計測する位相差顕微鏡法が一般的です。この方法は、ろ紙の上に粉じんを採取し、ろ紙を透明化した後顕微鏡を覗いて本数を計測する方法ですが、機械が数字をはじき出してくれるのではなく、人が直接本数を数えるという点で、他の粒子状物質やガス状物質濃度の測定と大きく違い、難しさが生じます。アスベストは単繊維になると太さが0.1 $\mu$ m以下(1mmの1/10000)と非常に細く、注意深く顕微鏡を覗いていないと見逃してしまうほどです(ちなみに髪の毛の太さは0.1mm程度ですから、アスベストは髪の毛の1/1000以下と非常に細いことがわかります)。また、大気中には多量の粉じん、アスベスト以外の繊維、例えばロックウール(岩綿)なども混在するため、その中からアスベストを探し出すのも一苦労です。ましてやアスベストの種類を見分けることは出来ません。最近では試薬を使い、その発色の違いからアスベストの種類を同定する分散染色法という方法が建材中のアスベスト含有を確かめる方法として採用されていますが、環境試料に対して用いるにはまだまだ課題が多く残されています。

アスベストの使用は禁止されましたが、吹き付けアスベストの除去作業や古い建築物の解体作業などアスベスト飛散の可能性がなくなったわけではありません。北海道としても道民の方々が安全で安心な生活を送れるようモニタリングを続けていきます。

長い年月を経て浮上したアスベスト問題。環境中にはアスベストのほか長期的に人体にどのような影響を及ぼすのか解明されていない成分が数多く存在しているのも事実です。便利さの裏に潜む危険。今回のアスベスト問題は将来の環境問題に対するひとつの警告かもしれません。  
(大気環境科 秋山 雅行)

## 交流コーナー

### ■ノルウェー生命科学大学Jon, E. Swenson教授を迎えて ～平成17年度海外客員研究員招へい事業の報告～■

北欧のスカンジナビア半島では、ノルウェーとスウェーデン両国にまたがる広大な地域で、1980年代から20年以上の長期間にわたりヒグマの生態調査研究プロジェクトが進められてきました。この度、そのプロジェクトリーダーとして1993年から活躍されているノルウェー生命科学大学のJon, E. Swenson教授が、2005年7月29日から9月10日までの44日間、海外客員研究員として北海道に滞在され、「民間活力を導入した自然環境の調査」という課題で研究指導されました。受け入れにあたっては、自然環境部の間野が担当しましたので、そのあらましをご紹介します。

北海道ではヒグマやエゾシカを対象として科学的なモニタリングに基づいた野生動物の保護管理を進めており、エゾシカについては既にモニタリング手法も確立し、鳥獣保護法に基づく特定鳥獣保護管理計画である「エゾシカ保護管理計画」を進めています。しかしながら、ヒグマについてはモニタリング手法の確立が今なお大きな課題となっており、今回の招へい期間中の様々な研究交流によって、それぞれの地域のヒグマをとりまく状況についてお互いに理解が深まり、有意義な討論ができました。

また、Swenson教授は、専門家以外の一般も対象としたセミナーや討論にも精力的に参加され、道民への公開講演を含む6回の講演をされました。来道直後の7月31日には、札幌コンベンションセンターで開催された市民シンポジウム「身近なヒグマを考える」において、250名の参加者を前に「増加するスウェーデンのヒグマ：その現状と人間への影響」と題して、スカンジナビア半島におけるヒグマ保護管理の歴史的経緯と共存へ向けた取り組みについて講演されました。かつて、ヒグマの絶滅政策をとったスカンジナビアでは、19世紀末には絶滅が危惧されるまでに減少しましたが、20世紀初頭にスウェーデンが共存へと政策転換したことによって絶滅を免れたことが紹介され、

現在に至るまでには様々な経緯があったことを参加者に強く印象づけていました。また、道の環境生活部の関係職員を対象としたセミナーでは、「スカンジナビアにおけるヒグマのモニタリングと民間の協力」と題して講演され、遺伝子解析や電波追跡調査といった最新の科学技術を用いたヒグマの調査研究が、何千人もの狩猟者やボランティアに支えられていることが紹介され、ヒグマ保全に対する社会の関心を高めることの重要性が再認識されました。

札幌でのセミナーや研究討論のほか、札幌市西区のヒグマ出没現場や知床半島、さらに渡島半島のヒグマ生息地域の視察も行い、道南地区野生生物室や知床財団の関係者などとも研究交流を深めました。カラフトマスの遡上の始まった知床では、一日で8頭のヒグマを観察し、スカンジナビアよりはるかに狭い北海道の自然環境の豊かさを感じていました。また、ヒグマによる農作物等の被害が顕著な渡島半島では、防除の重要性について認識を共有することができました。さらに、帰国後には北海道滞在中で得た知見をもとに「北海道のヒグマの保護管理と調査研究に関する印象と助言」を寄せられ、原文とその和訳が当センターのホームページで公開されています。

現在、北海道では、渡島半島地域を対象に実施している「渡島半島地域ヒグマ保護管理計画」を、鳥獣保護法に基づく法定計画に格上げすることを念頭に置いて検討を進めているところですが、今回の招へい事業で得た成果を適切に活かしながら、ヒグマの調査研究とモニタリングに取り組む決意を新たにしているところです。

(野生動物科 間野 勉)

## ■黒竜江省との環境保全交流■

北海道と北海道の友好州の中国黒竜江省とは、平成9年度から環境保全に関する交流事業を行っていますが、当センターではこの交流事業の一環として、平成15年度から3カ年の計画で、松花江（中国東北部最大の河川、全長1,840km、中国・ロシア国境でアムール川に合流）の有機汚染物質に関する共同研究を実施しています。

この共同研究では、お互いの研究員を派遣し、松花江から採取した水の有害化学物質の分析を行ってきており、今年度は黒竜江省から、環境保護局の李副局長と環境監視測定センターの宋副センター長の2名が来道されました。

当センターには2月13日に訪問され、分析結果の検討などに加え、平成17年11月に吉林省で発生した化学工場爆発事故による松花江の水質汚染について、李副局長から対応状況などの説明が行われました。

## トピックス

### ■任期付き研究員■

平成13年4月1日付けで当センターの自然環境部特別

研究員として着任して精力的に研究活動を行っていた、人工衛星の画像解析（リモートセンシング）、地理情報システム（GIS）の第一人者である布和敖斯尔（ブホーオーツル）さんは、本年3月をもって任期を終えました。

この5年の間、当センターと他の道立試験研究機関などとの共同研究のリーダーとして、農業、林業、水産業、防災、環境の各分野で最新のリモートセンシング技術及びGIS技術を活用し、北海道の基盤である資源の管理や環境保全のあり方についての研究を行い、本道に多大な貢献をされました。

また、各種講演会、セミナーの講師としても活躍し、道内外の研究者や技術者に対しリモートセンシング技術の伝授、普及にも努められました。

## ■表彰等■

### ・全国環境研協議会北海道・東北支部長表彰

宮木雅美自然環境部主任研究員は、平成17年5月に全国環境研協議会北海道・東北支部長表彰を受賞しました。これまでの長年に亘る本道の森林環境や植物に関する調査研究等の功績が認められたものです。

### ・しれとこ賞（世界自然遺産知床・しれとこ賞実行委員会主催）

江戸謙 頭元日本学術振興会科学技術特別研究員（H14.1.1～16.12.31日まで当センターにて研究に従事）は、平成17年10月に「しれとこ賞」を受賞しました。

絶滅が危惧されている国内最大の淡水魚イトウの生息実態等に関する研究と保護対策活動が高く評価されたものです。

### ・博士号取得

宇野裕之道東地区野生動物室長は、平成18年3月、北海道大学大学院農学研究科から学位（博士（農学））を授与されました。エゾシカの科学的な保護管理を進めるため、個体数指数の評価と動向把握、生存率など個体群特性の推定、生存率や繁殖率が自然増加率に及ぼす影響の評価などを行った「北海道東部地域のエゾシカの個体群生態学及び管理学的研究」が高く評価されたものです。

☆☆ ホームページもご覧ください!! ☆☆

<http://www.hokkaido-ies.go.jp/>

\*\*\* お問い合わせは \*\*\*

〒060-0819 札幌市北区北19条西12丁目

北海道環境科学研究センター 企画総務部企画調整課

TEL 011-747-3525 FAX 011-747-3254

e-mail kikaku@hokkaido-ies.go.jp

平成18年3月

センターニュース編集委員会、企画総務部企画調整課 発行