

## 各座長によるセッション報告

### 地域産学官連携

(財)東京都環境整備公社  
東京都環境科学研究所

横山 仁

本セッションでは、地域産学官連携事業による事例研究について、4題の発表が行われた。

「廃瓦を利用したポーラスコンクリート板の騒音低減効果」では、愛知県が環境省の「地域の産学官連携による環境技術開発基盤整備モデル事業」により実施した廃瓦を有効利用したポーラスコンクリート板の騒音低減効果に関する調査結果が報告された。調査の結果、ポーラスコンクリート板を、通常のコパネ低層防音壁前面に密着して積み上げることにより、コパネのみの場合に比べ、1～3dB程度の騒音低減効果を確認した。現在、瓦粒を用いたポーラスコンクリート板及びその製造方法に関する特許を出願しており、今後、廃瓦の粒度を変えるなど、自動車騒音の低減に、より適した吸音材の改良等が期待される。

「琵琶湖における湖内生産および分解の変化と難分解性有機物を考慮した有機汚濁メカニズムについて」では、滋賀県が環境省環境研究総合推進費により実施している琵琶湖の難分解性有機物に係る水質メカニズムの解明に関する報告が行われた。報告では、植物プランクトン由来の有機物量の長期変動解析に関する研究や植物プランクトンの培養技術の確立に関する研究、さらには、植物プランクトンによる湖内一次生産有機物の特性評

価に関する研究のほか、植物プランクトン由来の一次生産有機物の分解特性評価に関する研究に関する現時点での研究結果が紹介された。湖内の有機物量を定量的に把握することは湖沼管理を行う上で不可欠な基礎情報であることはいまでもないが、本研究はその基礎情報および研究手法をわかりやすく提示している点で、今後の琵琶湖だけでなく他の湖沼における水質管理技術の向上に大きく貢献するものである。引き続き、炭素量や有機物指標の正確な評価に関する技術的手法の開発が期待される。

「未利用廃菌床からの工業原料の生産システムに関する研究」では、鳥取県が環境省の「地域の産学官連携による環境技術開発基盤整備モデル事業」により実施している、廃菌床を原料としたバイオエタノール及びL-乳酸の生産システムの開発を目標とした研究開発について報告が行われた。現在取り組んでいる廃菌床排出実態調査、糖化技術開発、エタノール発酵技術開発、L-乳酸発酵技術開発に関してこれまでの研究成果がわかりやすく紹介された。今後、使用酵素量の削減や糖収率の大幅な向上など、廃菌床糖化技術にもさまざまな課題が残されており、今後引き続き、糖化効率の向上を初めとした低炭素社会実現と中山間地における振興策に結びつく有意義な研究開発が行われる予定であり、その成果が期待される。

「大気浄化機能を有するスギ間伐材を活用した蓄熱防止に資する断熱材の開発」では、大阪府が環境省の「産学官連携による環境技術開発基盤整備モデル事業」により実施している、NO<sub>2</sub>等大気汚染物質に対し、その浄化能力が高いとされるスギ間伐材による断熱材開発に関する研究成果の報

告がなされた。本研究は、大阪においても近年問題となっているヒートアイランド現象の緩和と、未利用間伐材の有効活用による需要拡大を狙ったもので、非常に興味深い研究である。耐候性試験の結果、油性塗膜を施した熱処理板目材の有効性が示され、その断熱性についての調査研究がおこなわれた。その結果、板目材は、コンクリートブロック面に比べて夕方以降の表面温度が低く、ヒートアイランド現象が顕著となる夕方から夜間にかけて暑熱環境を改善すること、また、NO<sub>2</sub>浄化性能は、2ヵ月曝露後に、曝露前の約40%まで低下するものの、それ以降はほとんど低下しないことなどがわかり、それぞれ一定の効果が期待できることが示された。日中における表面温度が、コンクリートブロックよりも高くなってしまいう問題など、引き続き、検討を進めるため現在、河川護岸壁に設置し、さらに効果検証を進めている。

## 化学物質

(財)東京都環境整備公社  
東京都環境科学研究所

高橋 明宏

本セッションでは、大気中の有機フッ素化合物の調査・研究に関する発表が2件、紫外線吸収剤、白色腐朽菌を用いたダイオキシン類の低減化について各1件の計4題の発表が行われた。

「大気環境中における有機フッ素化合物の分析」では、近年有害化学物質として注目されている有機フッ素化合物について、大気環境中の実態把握を行うことを目的として、大阪府内で採取した大気粉塵について、計16種類のペルフルオロカルボン酸類およびペルフルオロ酢酸類の分析を行っている。

大気粉塵からは15物質が検出され、PFOA、PFHxA、PFBS、PFNA、PFOSなどが比較的高い濃度で検出されていた。また、調査結果については、連続する3日間の調査において、日間変動が最大89倍と大きな物質があったこと、水環境でも報告事例のあるPFOSなどの異性体を検出したことを報告している。

今後は、大気粉塵だけでなくガス態で存在している物質についても調査を進めることで、大気環境中の有機フッ素化合物についての詳細な実態を把握することが期待される。

「兵庫県の大気中有機フッ素化合物の調査結果」では、有機フッ素化合物に加えて、それらの前駆物質であるフッ素テロマー類を対象物質として、夏期および冬期に兵庫県内の大気環境の実態を調査している。

試料採取にはハイボリウムサンプラーを用いているが、この場合、ペルフルオロカルボン酸類およびペルフルオロ酢酸類が石英繊維ろ紙とPUFの一段目に捕集され、フッ素テロマー類は活性短繊維フェルトに捕集されることを確認している。調査の結果、住宅地や工業地では有機フッ素化合物だけでなく、様々なフッ素テロマー類が検出されていた。また、夏季はペルフルオロカルボン酸類がガス態と粒子態で検出されていたのに対し、冬季は粒子態のみで検出されていたことから、これらの化合物の蒸気圧の推定を行い、特に炭素鎖の短いペルフルオロカルボン酸類の蒸気圧が高くなることを推測している。今後の研究の発展を期待したい。

「さいたま市内河川中における紫外線吸収剤の実態調査」では、Pharmaceutical and Personal Care Products (PPCPs)の一種であるベンゾフェノン系紫外線吸収剤および生活排水からの影響が懸念される抗菌剤のトリクロサンについて、GC/MSを用いた一斉分析法の検討とさいたま市内の河川においてモニタリング調査を実施している。

試料は固相カートリッジで抽出後、濃縮し、BSTFAを用いてTMS化後にGC/MSで測定しており、この方法を用いて、対象物質が良好に測定できることを確認している。

さいたま市内を流れる11の準用河川、12地点を対象として調査した結果、3種類のベンゾフェノン系紫外線吸収剤とトリクロサンを検出している。紫外線吸収剤については、生活排水の流入が少ない河川の濃度は他の河川に比較して低かったことから、生活排水の影響が大きいことが推察された。一方、昼間のスポットサンプリングでは季節変動等が確認できなかったことから、今後はパッシブサンプラーなども活用した調査や環境中

での挙動についても検討を進める予定としている。

詳細な実態把握を進めるとともに、ベンゾフェノン系以外の紫外線吸収剤についても検討されるなど、研究をさらに発展させることを期待したい。

「白色腐朽菌を用いたダイオキシン類低減化に関する研究」では、難分解性有機物の分解活性が報告されている白色腐朽菌を用いて、福井県内で問題となっているダイオキシンを含む汚泥の処理を低コストかつ低環境負荷な方法で処理することを目標としている。

福井大学が所有する野生株の白色腐朽菌とその4種類の変異株、県内産の食用キノコ4種類の合計9種類の菌株を用いてダイオキシン類の分解実験を行った結果、野生株にはダイオキシン類の分解活性は見られなかったが、変異株にはOCDD/OCDFについて約4～8割の低減化率、食用キノコ株にはOCDD/OCDF および2,3,4,6,7,8-HxCDFについて約6～9割の低減化率を持つことを確認している。

今後予定している反応条件の検討などにより、より効果的にダイオキシン類が低減できる条件などが確立されることを期待したい。

## 温 暖 化

埼玉県環境科学国際センター

竹内 庸夫

今回の発表会では初めての企画として、温暖化のセッションが単独で設けられ、ここでは、ライフスタイルの見直しや温熱環境に関する計3題の発表が行われた。

「コンビニエンスストアのエネルギー消費量実態把握と深夜化するライフスタイル見直しによるCO<sub>2</sub>排出削減効果の試算」では、深夜化しているライフスタイルやビジネススタイルの見直しを行うことにより削減できる二酸化炭素の効果を把握することを目的として、コンビニエンスストアで実施した電力消費量の実態調査の結果並びに深夜

営業店舗の営業時間やライフスタイルの変化等を対象に試算した結果が報告された。コンビニエンスストアの調査では、空調や照明などの機器系統別に電力消費量の時間変化を7日間にわたり実測して、閉店時間帯に削減できる電力と削減できない電力の振り分けを行った。このことにより、深夜に閉店することによる二酸化炭素削減量を計算するための基礎データを得ている。このデータや既存のデータを利用して、コンビニエンスストア、ファミリーレストラン等の深夜営業店舗の営業時間短縮、オフィスにおける残業時間短縮、一般家庭における就寝時刻繰り上げによる二酸化炭素削減量を試算している。これらの具体的な数値がライフスタイル等の見直しに向けた意識向上に役立つことが期待される。

「身近な温暖化対策検討事例—フードマイレージを指標としたライフ・スタイルの見直し—」では、食材のフードマイレージの月変化や実際の消費量等との比較などを検討し、消費生活パターンを変えることによる二酸化炭素削減量の推計結果が報告された。14種の野菜を対象に、市場の取扱高や流通経路からフードマイレージを計算した。品目ごとにフードマイレージが大きく異なることや特徴的な月変化があることを把握した。この月変化は実際の消費量データとは異なることが分かり、この違いが二酸化炭素排出量の増加に寄与していることが考えられた。したがって、品目ごと月ごとにフードマイレージを指標とした消費量のパターンに変更することで、二酸化炭素の削減が可能であると推計した。前演題と同様に、このような具体的な数値や提案を公表することにより、ライフスタイルの見直しに向けた意識向上に役立つことが期待される。

「『海の森』をはじめとした東京都臨海部における温熱環境の実態」では、東京都臨海部の地表面温度や気温を測定し、緑地や風の影響等が報告された。表面温度を測定したところ、多くの地点で40℃以上の高温になっていたが、緑地では比較的低かった。気温は都心部よりも低くなっており、海風による冷却の効果が認められたが、その効果の及ぶ範囲は長くないことが示唆されていた。また、臨海部の埋立地と都心部を比較して顕熱を測定した結果、その違いが特徴として抽出でき、人

工排熱の影響が推察された。これらの結果が臨海部の緑化や風の道に関する設計に活かされることが期待される。

## 大気 I ・ 振動

富山県環境科学センター

近藤 隆之

本セッションは大気と振動の演題で構成されており、4題の発表があった。

「大気環境常時監視測定局の再配置に係る検討」では、現在、千葉県に設置されている142局の測定局の再配置について報告があった。千葉県では、臨海工業地帯周辺に測定局が偏在して設置されているという問題があるが、演者は、NO<sub>2</sub>、SPMの日平均値及びOxの日最高値を用いてクラスター分析により測定局の再配置について検討した。この結果、NO<sub>2</sub>及びSPMは5局、Oxは2局削減可能であり、削減による環境基準達成率、平均濃度及び濃度分布に与える影響は少ないと推察され、また、新設局としては太平洋岸地域の5つの地域に設置することが望ましいと判断された。今後、この検討結果が有効に活用されることを期待したい。

「大気中 VOC 成分の一時間値測定」では、VOCの一時間値データを得る手法について報告があった。大気環境に関する大きな問題として、OxやPM2.5などが挙げられるが、VOCはそれらの前駆体として濃度上昇に寄与していると考えられている。演者らは、常時監視局のSPM、Ox、PM2.5等の時間値データとの比較、解析を目的に、研究所外気を大気濃縮器に直接導入し、大気中VOC成分の一時間値を測定する方法について検討した。ポンプで外気を吸引し、その一部を大気濃縮器に直接導入することで、VOCの一時間値を得ることが可能となった。演者らの研究で、OxやPM2.5の濃度上昇に寄与するVOC成分が明らかになることが望まれる。

「埼玉県における揮発性有機化合物の昼夜別濃度の比較」では、Ox濃度上昇とVOC組成の関係

について報告があった。埼玉県では、1990年代に入ってOx濃度の上昇傾向が認められ、注意報の発令日数も増加している。この要因のひとつとして、光化学反応の状況変化が挙げられている。演者らは、夏季と冬季にVOC組成を把握するための調査を実施し、Ox生成に寄与する成分について検討を行った。VOC濃度を分類別にみると、パラフィン類と芳香族がそれぞれ30%前後であった。その中でもトルエンはいずれの日でも10～20%を占め、最も高濃度であった。パラフィン類と芳香族が占める割合は夏季よりも冬季が高く、また南の地点ほど高かった。これらの調査結果とOx高濃度の関係について解析が進むことを期待したい。

「屋内振動波形からの道路交通振動解析調査」では、法に基づく測定では解決には至らなかった道路交通振動に対する苦情を解決するため、住宅内の振動波形等を解析することにより、発生源の特定、対策の検討を行った結果について報告があった。苦情者が不快に感じる振動の発生原因は、マンホールと路面に生じたたわみであり、苦情の解決にはこれらの道路施設の改善が有効であることが分かった。また、不快に感じる振動は、特定の型式のバスによるものではなく、運転手の加速の仕方に影響を受けた可能性があった。今後は、車両の加速度の抑制と道路交通振動の低減の関係について調査を続ける予定であり、その成果に注目したい。

## 大気 II

千葉県環境研究センター

岡崎 淳

本セッションでは、光化学オキシダントに関する発表が3題、地下水窒素汚染に与える大気沈着に関する発表が1題行われた。

「山形県における光化学オキシダント高濃度事例について」では、山形県で初めて光化学スモッグ注意報が発令された2009年4月11日の事例について、アジア大陸からの移流の影響を含めて検討

した結果が報告された。注意報発令レベルである120ppbを超過した理由として、超過した測定局が盆地にあるという地理的条件、上層の気温逆転層の存在、最高気温が20℃を越え、風速も弱いなど、光化学オキシダント(Ox)が高濃度となりやすい気象条件であったことに加え、大陸からの移流が重なり高濃度となったことを示した。また、近年の濃度推移として年平均値は横ばいであるが、4、5月の平均値が上昇する傾向が示され、大陸からの移流の影響を示唆した。本報告の中で、大陸からの移流のモニタリングにおいて衛星画像を参考にしていたが、今後の大陸からの影響を監視する方法としての可能性を示した。

「富山県における光化学オキシダント高濃度事例の後方流跡線解析」では、2005年度から2007年度の富山県におけるOx高濃度日(Ox100ppb以上観測した日)について気象条件、大陸からの影響などを検討した結果が報告された。富山県内の広域にOxが100ppbを越える日は4月、5月に多いことから、4、5月の高濃度日について後方流跡線で検討を行い、その結果、大陸から西日本を経由する気塊が来る場合に高濃度となることを指摘した。

これら2つの発表は日本海側におけるOx高濃度の原因として大陸からの影響が大きいことを示すものであった。

「MM5・CMAQによる大気現状解析(東アジア～滋賀2)」では、滋賀県における測定局の配置及び光化学スモッグ注意報発令地域の確定を目的として、シミュレーションモデル(MM5・CMAQ)及び流跡線を用い検討した結果が報告された。2001年～2009年の光化学スモッグ注意報発令日40日を対象に発生パターンを検討した結果、8パターンあることがわかり、その多くの場合、大阪で発生した前駆物質が関係していると指摘した。今回用いられた手法は東アジア地域を含む広域から滋賀県域までをスケールダウンし、計算しており、大陸からの影響や近傍の発生源の影響を解析する手段として、今後の発展が期待される。

「地下水窒素汚染に対する大気沈着の寄与の推計」では、硝酸性窒素による地下水汚染が問題となっているが、この汚染に対する大気沈着の寄与を検討した結果が報告された。群馬県全体の地下

水窒素汚染量に対する負荷割合は、農業40%、畜産29%、生活排水6%、工場1%、大気沈着24%であり、大気からの影響は大きいと推定している。地下水、湖沼など水質の汚染に対する大気からの負荷が比較的大きいことが各地で報告されており、本報告の結果は、今後の水質窒素汚染を議論する際の有効な資料となると思われる。

## 大 気 Ⅲ

群馬県衛生環境研究所

下田 美里

本セッションでは、大気中の微小粒子に関連した4題の調査・研究発表が行われた。

「川崎市における微小粒子状物質の濃度推移及び実態調査」ではPM(10-2.5)およびPM2.5の質量濃度、炭素成分およびイオン成分のモニタリング結果および特異気象時の特性について報告された。川崎市ではPM(10-2.5)、PM2.5とも年平均粒子濃度は減少傾向にあるが、黄砂飛来時や光化学オキシダント高濃度時では、一時的に粒子濃度が高くなる傾向が見られた。黄砂飛来時は土壌成分の増加が粒子濃度を高くする要因であると考えられた。一方、光化学オキシダント高濃度時に起因する粒子成分については、本調査では明らかにされなかった。今回のモニタリングは採取期間が1週間サイクルのため、一時的な特異気象時の解析をするには限界があるが、継続的なデータの蓄積があることから、多方面からの解析や集中観測を組み合わせる事等により川崎市における粒子状物質高濃度現象の要因が解明されることを期待する。

「微小粒子中の水溶性金属の挙動について」では大阪府内4地点における微小粒子(2.1 $\mu$ m未満)中のイオン成分および水溶性金属類のモニタリング結果が報告された。一年間のデータではあるが、すべての地点でイオン成分、水溶性金属とも冬期(1月)に高くなる傾向を示し、硫酸イオンおよびアンモニウムイオンが水溶性金属のカウンターイオンになっていることが推察された。金属

成分のうち水溶性の割合が高いものは8成分で、低濃度でも人体に影響が大きいAs、Cdについてはほとんど水溶性であることが明らかとなった。微小粒子中の水溶性有害金属物質は人体に吸収される可能性が高いことから、疫学調査と併せた研究の発展が望まれる。

「粒径別高時間分解能観測したイオン成分による黄砂と人為起源エアロゾルの判別」は粗大および微小粒子に分級捕集可能なβ線式自動粉じん計を用いて1時間毎に連続捕集したモニタリング結果から人為起源汚染物質と黄砂の移流を判別した研究である。PM(10-2.5)およびPM2.5のイオン成分濃度時系列変化に風向、気圧、相対湿度等の気象情報の時系列変化を重ね合わせることで気塊の入れ替わりや大気成分の由来を検証している。本研究はそれぞれの粒子成分を高時間分解能で観測することで日単位、週単位の観測では明らかに出来ない大気質を解析したもので、今後、大気汚染物質生成能や越境大気汚染解明への研究の展開が期待される。

「簡易湿度制御チャンバーの作成とPM2.5夏期調査結果について」では、PM2.5測定に適用される湿度35±5%に制御可能な簡易湿度制御チャンバー作成事例の紹介および2010年夏期における茨城県内のPM2.5濃度分布について報告された。簡易湿度チャンバーはDry Airを用いてボックス内の湿度制御を行うもので、湿度および天秤の安定性は高く作業スペースの制約はあるものの作業性も良好であるとのことであった。Dry Airを使用することによる半揮発性成分への影響について会場から質問が出されたが、今後の検討事項である旨の回答があった。県内のPM2.5濃度分布については、これまで清浄地域と考えられていた県北地域で高濃度値が観測された。夏期におけるPM2.5濃度はOxと強い相関を示したことから、光化学反応による二次生成の影響が考えられた。今後はPM2.5の通年調査に加え成分調査を行うことで、高濃度事象の原因が明らかになることを期待する。

## 廃棄物

千葉県環境研究センター

大石 修

本セッションでは、廃棄物・再生品の溶出条件に関する研究1題、最終処分場地下水観測井に用いられる塩化ビニル管からの鉛の溶出に関する研究1題、一般廃棄物最終処分場の浸出水に含まれる1,4-ジオキサンに関する研究1題の計3題の発表が行われた。

「廃棄物・再生材の溶出試験における溶出条件の影響」では、環境庁告示第13号と環境省告示第46号に基づく溶出試験において操作方法を変えることで試験結果にどのような違いが生じるかについて検討を行った。再生製品(溶融スラグと発泡ガラス)と廃棄物(溶融飛灰)をサンプルとして溶出操作における溶媒比、振とう方向およびろ過量を変えたときの影響を調べた。その結果溶媒比が70%までは横振とうの場合、溶融スラグ及び発泡ガラスからの鉛の溶出は高く90%までになると低くなるという振とう方向と溶媒比の影響が示された。ろ過量については、ろ紙1枚当たりのろ過量を少なくするほど溶融スラグ及び発泡ガラスからの鉛の溶出量が高くなることが示された。公定法においてこのように分析者の裁量次第で意図的に結果が左右される余地があることは環境へのリスク評価を歪めかねない。今後は本結果が操作方法の統一化への足がかりとなることを願い、地環研関係者に同じような精度管理意識の共有の必要を感じた。

「廃棄物最終処分場の地下水観測井戸用塩化ビニル管からの鉛の溶出」では、硬質塩化ビニル管の鉛含有量測定、長期的な鉛の溶出挙動の検討及び観測井戸の鉛同位体比測定により発生源の解析を行った報告である。市販の塩ビ管のうち観測井戸に使われる一般用塩ビ管の鉛含有量が極めて高濃度であることが示された。地下水に接触させた一般用塩ビ管からは1週間ほどで鉛の溶出ピークに達した後も横ばいながら鉛が溶出し続けること

が明らかになった。35日後地下水を入れ替えて引き続き測定を行った結果、徐々に溶出濃度は上昇し地下水の基準を超えるまでの濃度となることが判った。さらに現場処分場の地下水、塩ビ管、井戸底の泥について鉛同位体比の測定を行ったところ同一の発生源である可能性が示唆された。現場の事情としては価格的な問題から一般用の塩ビ管が地下水観測井戸に使用されていると思われるが、発表者がまとめているように水道用の塩ビ管を観測井戸に用いることで鉛の溶出が抑えられ地下水の真の値を把握することが可能となることで価格差以上の効果は得られると考えられる。本研究の最終報告が現場において観測井戸の設置・管理や採水を行う際の留意事例となることが期待される。

「一般廃棄物最終処分場浸出水の1,4-ジオキサンに関する考察」では、現在、国が策定作業中である排水基準に関連して一般廃棄物最終処分場からの浸出水、放流水ならびに埋立処分の前工程に当たる焼却施設からの廃棄物を分析し1,4-ジオキサンの発生源を推定した検討報告である。

測定結果からは検出率は高かったものの昨年度設定された水質環境基準の10倍を超過した浸出水と放流水はなく対象とした施設が環境影響を与える可能性は小さいと考えられた。焼却施設から採取した焼却灰、飛灰、灰固化物、不燃残さのうち飛灰からの溶出量が特に大きく主な起源と推測された。発表者が述べた「水処理施設で除去するのではなく上流側すなわち焼却施設の管理条件で除去することが重要」との言葉は近く設定される排水基準への極めて現実的な対応策であり、廃棄物の処理工程をトータル的に捉え適切な段階で適切な処理を施す維持管理を行うことが望まれる。本研究が進展し、排水基準設定に有効に生かされることを期待したい。

## 土壌・地下水

埼玉県環境科学国際センター

石山 高

本セッションでは、土壌地下水汚染に関する4課題の発表が行われた。

「土壌汚染対策行政支援(GISを利用したデータベースの構築)」は、三重県内を1kmメッシュに区分し、メッシュごとに属性情報を登録したデータベースについて紹介したものである。属性情報としては土壌地下水汚染に関する、①専門家及び研究者リスト、②図書館の蔵書リスト、③行政が所有する情報(地下水常時監視結果、土壌環境基準適合状況調査結果、温泉水質データ、ボーリングデータ等)を選定しており、WEBを通じて広く県民に情報提供している。現段階では、土壌砒素濃度のバックグラウンド値が高い県北部について作成済みであるが、今後は全県域についてまとめるとのことであった。一般県民に対する情報提供は非常に有用であり、同様の研究が全国的に広がることを大いに期待する。

「土壌の簡易迅速分析法の技術評価」は、東京都が平成17～21年度に実施した土壌汚染を対象とした現場分析法(簡易分析法)の公募選定に関する発表であった。平成17、19年度は第二種特定有害物質(重金属類)、平成18、19年度は第一種特定有害物質(揮発性有機化合物：VOC)、平成21年度は重金属類、VOCを対象とした簡易分析技術を公募選定している。選定基準は、①公定法と比べて簡便で迅速であること、②一定の精度・感度が確保されていること、③有害物質を使用しないことであった。選定の結果、VOCについては8技術、重金属類については41技術が採用された。VOCでは、ガスクロマトグラフ/質量分析法、ガスクロマトグラフ/電気伝導度検出法、重金属類では、蛍光X線分析法、ストリッピングボルタンメトリー、吸光度法が採用されている。本技術評価では、分析技術のみならず、抽出操作のダウンサイジング化や抽出時間の迅速化など、土壌前

処理操作の簡略化についても多数提案されている。選定された技術は、東京都環境確保条例の調査に使用することができる。簡易分析法の開発及び普及は、土壤汚染対策を円滑かつ効率的に遂行する上で必要不可欠である。

「植物を用いた汚染土壤の環境修復に関する研究」は、植物を用いる汚染土壤修復技術(ファイトレメディエーション)に関する研究発表である。鉛または砒素を添加した模擬汚染土壤(鉛1000mg/kg：砒素100mg/kg)で8種類の植物(ソバ、ヒマワリ、ライムギ、カラシナ、ケナフ、レンゲソウ、キキョウ、ヨモギ)を生育し、それぞれの発育状況を観察している。8種類の植物のうち発育状況の良好であったソバ、ヒマワリ、ライムギ、カラシナを選定し、これらを模擬汚染土壤(生成状況の良好であった混合土〔赤玉土：腐葉土：鹿沼土を6：3：1で混合〕)で生育している。植物中の重金属含有量を測定した結果、鉛はすべての植物において10000mg/kg-Dry以上、砒素は1000mg/kg-Dry以上吸収されていることが確認されている。特にライムギは砒素含有量5000mg/kgと高い集積能を有していた。ファイトレメディエーションは修復までに時間を要するという問題点があるものの、低コスト・低負荷型の対策技術として今後大いに研究が進むものと思われる。

「地下水汚染発見後20年経過地区における汚染状況等に関する研究」は、実際の汚染事例を用いて、汚染発覚20年後における汚染範囲の再確認及び汚染低下の見込み等について検証した結果について報告している。汚染対象物質はテトラクロロエチレン(PCE)であり、汚染発覚後20年の経過とともに、環境基準超過地点の減少及び汚染範囲の縮小が認められている。2地区の実汚染事例を基にPCEの濃度減少率を算出したところ、どちらも20年間で約70%であった。今回調査した2地区において、環境基準の1/2までPCE濃度が減少するには、10～40年要すると推算している。地下水汚染に対的確に対応するためには、長期間における汚染物質の移流拡散状況や濃度変化の把握が重要である。

## 水 質 I

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

一瀬 諭

本セッションでは、市民協働による池水の水質改善や造林地域における窒素、リン流出負荷の変動、また、融雪剤の水環境への影響や大阪湾における難分解性有機物に関する計4題の研究発表が行われた。

「市民協働による都市公園の池水質改善および生物多様性都市空間創造を目指した調査研究」では、恒常的にアオコが発生している大阪市の万代池にて、住民を交えた水質改善事業について報告された。中でも給水源の確保による池水の入れ替えや、底泥からの溶出の検討、大型二枚貝を用いたアオコ回収方法など多くの成果が示された。今後、底泥の浚渫や凝集によるアオコの回収などについても検討した成果が期待される。

「造林地における窒素、リン流出負荷の長期的変動要因」では、窒素については流域の森林育成の状況によって変化することが明らかとなり、リンについては森林育成の状況の変化では、あまり変化しないことが明らかとなった。今後、森林域の負荷量シミュレーションモデルなどの基礎データとして活用できると考えられた。

「融雪剤の水環境への影響」では、融雪剤として現在、塩化ナトリウムや塩化カルシウムが主として用いられているが、塩化物イオンの悪影響から、尿素系融雪剤を使用する自治体も多くなってきており、今回、小河川で魚斃死事故が発生し、その原因を調査した結果、尿素分解菌によりアンモニアと炭酸に分解され事故に繋がったと推測される事例が報告された。今後、生態系にやさしい融雪剤の検討や、有機酸塩系融雪剤による水域の難分解性CODの増加についての研究を期待したい。

「大阪湾における表層水中難分解性有機物に関する特性比較」では、各地点の海水について生分解試験を実施した結果、難分解性有機物として残



存する有機物の大半が溶存態であり、100日間生分解後では、タンパク質タイプの蛍光を発する有機物が減少し、代わりに腐植物質タイプの蛍光を発する有機物が増える事などが明らかとなった。今後は、内部生産由来および外部由来の溶存有機物の生成メカニズムについての研究成果を期待したい。

何れの発表も、これまでとは異なる地域に密着した課題解決型の研究発表であり、地環研の存在の重要性を示すものであった。

## 水質Ⅱ・生物

宮城県保健環境センター

渡部 正弘

本セッションでは水質に係る生物関連の調査研究に関する5題の発表があった。湖沼のピコ植物プランクトンと難分解性有機物に関するもの。水質浄化のために貝の適用性を検討したもの、底生動物による河川水域環境評価に関するもの、AOD法による水質評価に関するもの、底生生物等の河川モニタリングに関するものがそれぞれ1題であった。

「琵琶湖におけるピコ植物プランクトンの長期変遷と湖内生産に関わる難分解性有機物について」では、琵琶湖においてピコ植物プランクトンの長期モニタリングを実施し植物プランクトンは減少傾向なのに対しピコ植物プランクトンは横ばいで推移していること、また、ピコ植物プランクトンは藍藻類に属し細胞の周囲に粘質鞘を有し細胞本体の数倍の炭素量を持っており、琵琶湖の近年のCODの上昇傾向と難分解性有機物の関係を考える上で、このピコ植物プランクトンの炭素量は無視できないと報告している。今後、CODの上昇傾向の解明に向けた研究の発展を期待したい。

「諫早湾干拓調整池におけるヤマトシジミ垂下式養殖の検討」では、水質浄化能力の大きいといわれているヤマトシジミについて諫早湾調整池の

現状の水質での適用性を調査し、飼育地点の水質測定からは貧酸素現象や特異的なデータはなかったこと、底質や外敵に左右されない垂下式試験条件下ではシジミは順調に生育し、稚貝も確認されたことからその再生産の可能性が示唆されたと報告している。今後、垂下試験だけでなく海底での養殖試験を検討するとしておりその成果が期待される。

「新潟市における大型底生動物による河川水域環境影響評価と評価法の検討」では、信濃川水系や阿賀野川水系で河川水域環境評価を実施し、環境省から2000年に示されたマニュアルに従いスコア法により底生動物を採取・分類同定し、調査地点毎の平均スコア値は上流から下流になるに従い信濃川水系の一部を除き小さくなる傾向が見られ、この評価法の有用性が改めて確認されたと報告している。今後もモニタリングを継続し河川環境の改善に役立つことを期待したい。

「AOD法(水族環境診断法)による新たな水質評価方法の検討」は、複数の化学物質の複合汚染について生物を用いて総合的に評価を行うAOD法の技術的課題の解決を検討した。凍結濃縮時の冷媒として従来はエタノールを使用していたが引火性があるため不凍液を用いたこと、試験魚アカヒレの稚魚のエサ等を改善し生存率を向上させるなどの改良により検討を行い、また河川での通年調査でBOD値が低いにもかかわらずAOD値が低い(アカヒレへの毒性が高い)という事例も確認され、総合評価が必要と報告している。今後、この手法の発展と応用に期待したい。

「水源河川区におけるモニタリング調査結果」は「かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画」事業の効果検証のための河川モニタリングとして酒匂川の調査を行った。また、県民と協働で行う県民参加型調査も実施した。酒匂川において底生生物、動植物、水質調査を行い、底生生物はスコア法やEPT指標、付着藻類は有機汚濁指標で評価すると水質および河川環境は全体的に良好で上流ほど河川環境が良くなることが認められたと報告している。今後、この調査結果から各事業へのフィードバックを期待したい。