

## 各座長によるセッション報告

### 化学物質

福井県衛生環境研究センター

松井 利夫

本セッションでは、水中の化学物質調査、温泉水中の微量元素定量、イボニシへの有機スズ化合物の影響、バレイショ発酵飼料中のグリコアルカロイドの計4題の発表が行われた。

「川崎市における地下水及び公共用水域中の化学物質の実態調査」では、要監視項目、環境ホルモン、PRTR(第一種)指定化学物質他の計14項目の地下水・河川水・海域での調査である。要監視項目では平成16年に追加された物質を、環境ホルモンではアルキルフェノールを、PRTR指定化学物質では水系排出が多い物質を、それ以外はアルキルフェノールに関連する物質、MTBE、非イオン界面活性剤、陰イオン界面活性剤を選定した。全Mnやウランは自然由来が原因で指針値等を超えた。1,4-ジオキサンの超過はトリクロロエタンにより、塩化ビニルモノマー超過は有機性塩素溶剤の分解によると考えた。陰イオン界面活性剤の超過については、今後鎖長の分布も考慮した調査を行う。参加者から「ウランの指針値は低すぎる」、「水道関係者との情報交換が必要」との意見があった。常時監視調査と研究との両立を図りながら、更なる調査研究を期待する。

「キレート樹脂を用いた温泉水中微量元素の定量」では、温泉資源保存のため、温泉の流動性を

調査することが重要との考えに基づく研究である。主要成分のみでは泉質の識別には限界があるので、地層基盤岩情報を反映する希土類等の微量元素を調査し、泉質や水脈の識別解明に有効かどうかを検証した。イミノ二酢酸キレート樹脂・固相抽出濃縮法で、希土類元素(Ce等)、微量元素(Be等)をマトリックス元素(Mg, Ca等)から除去濃縮する方法を確立し、群馬県内温泉原泉の希土類・微量元素などを精度良く定量した。谷川地域9原泉の主要成分によるクラスター分析での識別は不十分であったが、微量元素を追加することでより識別が明確になった。クラスター分析は標準化ユークリッド距離法を用いた。温泉成因等の地球化学分野の研究で未知の部分が多い。益々進展させるよう期待する。

「イボニシに関する有機スズ化合物の影響」では、イボニシのインボセックスは至る所で観察されることを受けての長崎県全域での実態調査である。イボニシ体内や底質の有機スズ化合物濃度を調査したところ、全域で有機スズによるインボセックスが確認され、出現率の経年変化が減少もしくは横ばいであった。インボセックス出現率と体内有機スズとの間に正の相関が認められたが、海水での濃度とは相関が無かった。有機スズ曝露期間によるオス化は、文献的には数週間であるとの回答があった。生物調査はばらつきが大きいので、各種の統計解析手法を用いることを薦める。

「高品質霜降り豚肉生産を目的としたバレイショ発酵飼料中のグリコアルカロイド含量」では、バレイショ(長崎県は生産全国第2位である)の規格外品の有効活用の研究報告である。バレイショには、下痢・嘔吐などの原因物質のグリコアルカ

ロイドが含まれている。LC/MS/MS法を用いてグリコアルカロイド含量の分析条件を検討し、ESI(正)イオン化法を用いることで、pgレベルの検出が可能となった。飼料中のグリコアルカロイド含量を調べたところ、乳酸発酵後もグリコアルカロイド量は変化せず、ソラニン含量は2~30 $\mu$ g/gであり、緑化やサイズを考慮すれば、豚の飼料として活用できることがわかった。今後は発酵処理前後の直接的な比較試験の実施が望まれる。

## 大 気 I

島根県保健環境科学研究所

多田 納 力

本セッションでは、二酸化硫黄の高濃度事例解析と大気中浮遊粒子状物質の高濃度事例解析の2題、及び大気中ヒ素の高濃度事象に関する調査の2題(第1報、第2報)の計4題の発表があった。

「浅間山噴煙による二酸化硫黄濃度上昇事例」では、長野県北部のSO<sub>2</sub>高濃度事象(2005年5月29日)の原因について、浅間山火山ガスの移流が推定されるとの解析結果が報告された。浅間山は2004年9月の中規模爆発後も火山ガスの放出が続いており、火山ガス由来のSO<sub>2</sub>汚染実態を把握できる可能性を示す有意義な調査研究であった。後方流跡線解析によって、気塊の経路が浅間山方向にあり、数値モデル計算が実測濃度の時間変化との対応を示したことから、噴煙高度やガス放出量の変化など火山特有の要因のある中で、SO<sub>2</sub>高濃度現象が工場などからの人為発生源由来ではなく、火山由来であることを示した。発表者は、SO<sub>2</sub>濃度について数値モデルが実測値に比べ低い値であったことから、モデルの検証の必要性を指摘している。参加者からもこの数値の違いの原因について質問があった。

「愛知県における平成19年6月下旬のSPM高濃度について」では、梅雨時のSPM高濃度は、特徴的な気象条件下において、大気汚染物質が停

滞・蓄積し上昇したと推定されることが報告された。6/25~6/30(2007)に、愛知県の約40%の測定局でSPM濃度が環境基準非達成となり、この期間内に近畿、東海、関東地方でもSPM高濃度現象が発現していた。ハイボリウムエアサンプリング法による浮遊粉じん(TSP)の成分分析によって、アンモニウムイオン、硫酸イオン、硝酸イオン、有機炭素(OC)の濃度上昇が示され、SPM計テープろ紙の捕集粉じんスポットの分析では、硝酸イオンとSPM濃度と相関が良かったことから、このSPM高濃度事象が、光化学反応による二次粒子の寄与によるものと推定している。また、SPMの超高濃度時には、SPM濃度と湿度の経時変化が対応していることを示し、エアロゾルへの水分吸着など、 $\beta$ 線吸収法の計測特性に関わるものと推定している。第33回同研究発表会(2006年)においても、SPM高濃度現象の報告があり、梅雨期から初夏にかけて全国的なSPM高濃度現象は、注目すべき課題である。これらの原因解明を行う上で、発表者が指摘したようなSPM計の測定精度に関する問題について、早急に検討されるべきである。参加者からは、同時期に実施された酸性雨調査結果の硝酸イオン濃度について質問があった。

「大気中ヒ素の高濃度事象調査事例(第1報、第2報)」では、ヒ素高濃度地域における大気汚染の実態把握と、原因究明を目的にした環境調査及び発生源調査結果について報告があった。ハイボリウムエアサンプリング法による重金属類調査によって得られた汚染分布は、銅精錬所の影響を示しており、また、Asの挙動はCdと一致し、熔融工程のヒューム由来と推定された(第1報)。汚染地域の浮遊粉じんや銅精錬所の敷地境界の浮遊粉じんは、その成分組成において、排ガス中ばいじん及び構内堆積物・銅鉱石・スラグと類似性がみられたことから、銅精錬所が発生源であることが確認された。敷地境界の浮遊粉じんには、As以外にPbやCdも高濃度に含まれていた。発表者は、特に堆積スラグの飛散の影響を懸念している(第2報)。有害大気汚染物質であるヒ素化合物の高濃度原因について、敷地境界測定を含めた環境調査、排出口における排ガス調査、更に堆積粉じんの調査など要点を押さえた調査であり、事業者

が排出防止対策を実施するうえで、貴重なデータを提供している。参加者からは、事業者の排出防止対策の実施状況に関する質問があった。

## 大 気 Ⅱ

(財)東京都環境整備公社  
東京都環境科学研究所

石井 康一郎

本セッションでは、光化学オキシダント関連3件、浮遊粒子状物質関連1件の発表が行われた。光化学オキシダント現象の出現が広域化しており、その原因解明が必要とされている現在、タイムリーな発表であった。浮遊粒子状物質関連は、測定機の機差に関する発表であるが、大気汚染常時監視データの信頼性に係る事例である。

「平成19年6月4日におけるオキシダントの高濃度事例について」では、京都府南部で観測された(17時から18時にかけて出現した)0.070ppmから0.113ppmへの急激な濃度上昇を解析した結果が報告された。隣接する奈良県と大阪府の測定局データを使って検証した結果、本事例は、急激な高濃度が限られた地域で出現し、かつ短時間のうちに濃度の急上昇と低下があったことから、大阪湾方面からの移流の影響を受けているものの、通常起こる移流とは様相が異なり、極めて高濃度の汚染気塊が、短時間のうちに南西から北東に向かって通過したものと推察された。大都市域で発生したローカルな高濃度オキシダント現象を解析した報告として貴重であり、さらに考察を深め、論文として公表されることを期待したい。

「富山県におけるオキシダント高濃度の特徴」では、平成17、18年度の富山県内平野部にある測定局のオキシダント高濃度出現の特徴を、立山局(標高1,180m)と比較した結果が報告された。3～5月は立山局を含む全ての測定局で、月平均濃度が高くなる傾向にあったが、立山局はほぼ全ての月で濃度が最も高く推移していた。また、高濃度日では、平野部では夜間や早朝は濃度が低く、

日中は13時頃がピークで、その後低下する濃度変化パターンとなったが、立山局では一日を通して大きな濃度変化はなく推移していた。こうしたことから立山局は県外から移流してくる気塊のオキシダント濃度を把握するのに適した地点としている。更に高濃度日(平成17年4月18日)には立山局のオキシダント濃度は75ppbと高かったが、その日の後方流跡線解析により、当日移流した気塊が、大陸や西日本を経由してきたことも明らかにしている。このようなことから、4月の富山県内オキシダント濃度は、地域内の光化学反応による生成よりも、他地域からの移流の影響を受けているとしている。今後、立山局で蓄積される観測データによる広域移流の研究成果にも期待したい。

「愛媛県の東予地域における光化学オキシダント濃度について」では、愛媛県内の大気汚染物質の季節的な特徴や、光化学オキシダント高濃度事例解析が報告された。愛媛県内のオキシダント濃度の平均値は4、5月に最も高くなるが、注意レベルの高濃度は6～8月に発生している。2000年以降のオキシダント高濃度3事例では、いずれも黄砂が観測され、後方流跡線解析では、大陸からの移流が示されるなど、大陸由来の汚染物質が影響した可能性が考えられた。

高濃度オキシダント発生については、地域ごとにその要因解析を進めることが必要であり、今後さらに解析が進むことを期待したい。

「浮遊粒子状物質自動測定機のメーカー差について」では、宮城県で機器更新後に発生した大幅な濃度低下が、メーカーの異なる測定機の機差によるものと考えられた事例の報告である。

平成17年度に行われたSPM測定機の定期更新後、A社製からB社製へ変更した測定局の月平均値が前年度に比べ24～31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 低下していることが明らかになった。県下全測定局のメーカー別濃度分布を年度別に作成し、濃度推移を検討したところ、当該局のデータは不自然に低い値であった。さらに同時に測定しているPM2.5濃度との比較でも、低い値であると考えられた。その原因としては、サイクロンの分級特性に由来するものと考えられるが、断定はできないとしている。常時監視用の連続測定機は、一度設置されるとその

後比較試験をすることは困難であるため、このようなケースの原因究明には多大な労力が必要となる。大気常時監視データの信頼性確保にかかる重大な事例であり、再発防止に向けて早急な解決を期待したい。

## 大 気 Ⅲ

岡山県環境保健センター

杉山 広和

本セッションでは、自動計測花粉情報の利用に関する研究1題、石綿分析法に関する基礎的研究1題、ディーゼル発電施設排出ガスの実態調査に関する研究1題、ヒートアイランド対策に関する研究1題の計4題の発表が行われた。

「環境省『はなこさん』の花粉情報に基づく花粉飛散の挙動解析」では、インターネットでリアルタイムに公開されている花粉濃度情報を、従来から使われてきたダラム法による1cm<sup>2</sup>あたりの花粉数(落下花粉密度)に変換し、これまでに得られている多くの知見を活用するための方法、並びに花粉飛散開始日の濃度変事例等が報告された。簡便な方法により両法の測定値を結びつけることで、これまでよりも迅速に花粉症対策を計画することができ、花粉症患者にとって朗報となるためのさらなる研究成果を期待したい。

「位相差・分散顕微鏡による石綿分析の有効性」では、環境省アスベストモニタリングマニュアル(第3版)において、参考法として位置づけられている分散染色法について、発色状況・条件を詳細に観察・検討した結果が報告された。これまでも、分散染色法については、その定量性を疑問視する報告がいくつもあり、注目されていた基礎的かつ重要な問題であった。本報告によれば、青石綿繊維で幅約1μm以下では発色せず、さらに実サンプルの場合はそれ以上の幅であっても、顕微鏡の絞りの具合や、異物の存在等のため予測不可能な割合で、発色しなかったことが明らかにされ

た。この報告により、分散染色法の限界が示されたことには分析法上重要な意義が感じられた。

「宮城県におけるディーゼル発電施設排出ガス実態調査及び環境影響調査」では、近年急速に普及しているディーゼル発電施設で、NO<sub>x</sub>基準値が緩い(950ppm)にもかかわらず達成状況が悪く(16施設中5施設が超過)、風下環境に環境基準のゾーン(0.04~0.06ppm)上限値超過を招く影響を及ぼしていた事例等が報告された。ディーゼル発電施設は既に多数設置されているが、今後においても増加が予想されることから、早急な何らかの対応が必要であろうことを明らかにした重要な調査結果報告であると思われた。

「東京都区部におけるヒートアイランドの実態と対策効果予測」では、実態とその特徴の解析結果、並びに3種類の植物による屋上緑化効果の比較を行い、シミュレーションによる対策効果予測の結果についての報告があった。緑化植物の種類により、対策効果特性が非常に異なる測定結果は、印象的であった。一般的にヒートアイランド現象並びに対策効果は温度(顕熱)が指標とされているが、人間の感覚に近い不快指数の導入も、今後検討されてはどうかと思われた。東京都はわが国におけるヒートアイランド現象の典型的なフィールドであるので、問題解決の方向を示すリーダー的研究に、一層の取組と成果を期待したい。

## 大 気 Ⅳ

愛知県環境保健センター

富田 孝子

本セッションでは、湿性降下物に関するもの、ダイオキシン測定法に関するもの、及びバイオエタノールに係る性能試験に関するもの、と計3題の発表が行われた。

「茨城県における降水中の微量金属元素に関する調査」では、題名どおり降水中の微量金属成分

の分析が試みられた。自動開閉式とろ過式、二つの試料採取方法の間の差異を調べ、常時開放で乾性降下物も採取するろ過式の方が、全ての項目で高濃度値となると報告された。また、金属成分等の由来について、イオン成分との相関等により解析し、Mn, Znは、人為発生源の影響が、Brは海塩粒子の影響が大きいと推定された。会場からは、黄砂など、ソースの組成を用いた発生源寄与の推定を試みてはどうかというコメント、また、濃度としての評価のみならず降水量も考慮した湿性沈着量、すなわち降水からの土壌への金属供給量に関して評価してはどうかなどのコメントがあった。降水中の微量金属成分調査は、比較的報告の少ない分野であるので、今後ともデータの蓄積が望まれる。

「排ガス中のダイオキシン類の測定装置におけるJIS I形とJIS II形の比較」では、新たにJISに追加されたダイオキシン類測定法(II型)を発生源現場で検証した結果についてである。二基の焼却炉を対象にした結果では、その較差はJISに定める二重測定の確認基準である±30%以内を満たしていた。JIS II型装置での試験において、JISに記載のない水インピンジャーが設置されていることについて幾つかの質問があった。この水インピンジャーはダイオアナフィルタメーカーの推奨によるものだが、これを設置することによって、結果的にガスの水分濃度が下がり、ダイオアナフィルタの許容水分量である36%をクリアできることとなった。

「バイオエタノール混合ガソリン使用時の自動車排ガス試験結果について」では、バイオエタノールを3%(E3)及び10%(E10)混合したガソリンを使用した場合について、幾種類かの走行モードでのCO, HC, NO<sub>x</sub>, アルデヒド類などの排出量及びCO<sub>2</sub>, 燃費などの試験結果が報告された。バイオエタノールは、食糧問題との競合という点で議論を呼んでいるが、大気汚染物質の負荷についても確認しておく必要がある。試験の結果は、バイオエタノール添加による差は見られなかった。これらの結果は触媒の機能に負うところが大きいので、触媒前の原ガスの測定を促すコメントがあった。

## 水 質 I

山口県環境保健センター

下濃 義弘

本セッションでは、LC/MSを用いた臭素系難燃剤の分析法、名水指定の湧水群保全事例、海水のCOD分析条件の検討及びろ紙吸光法による河川水質評価手法の4題の発表があった。

「LC/MSを用いた河川水中のテトラプロモビスフェノールAとそのメチル体の定量」では、臭素化難燃剤であるテトラプロモビスフェノールA(TBBPA)、及びこれが環境中でメチル化されたジメチルテトラプロモビスフェノール(ジメチルATBBPA)について、LC/MSによる分析法の最適条件検討、及びその応用として河川水の実態調査結果が示された。分析法は試料水をジクロロメタンで液々抽出後、アセトニトリル転溶し、LC/MS測定するもので、2物質ともESI(負)の方がAPCI(負)より感度が高く、TBBPAの方がジメチルTBBPAより感度が高かった。また、溶媒系、コーン電圧、コロナ電流について最適条件の検討を行い、イオン化は移動溶媒の種類と比率の影響を大きく受け、メタノールの電子親和力が感度に影響することを示した。これらのきめ細かい条件検討は、他の化学物質分析法開発の参考となると考えられる。県内12河川の実態調査では、すべてND(TBBPA: 1 ng/L以下, ジメチルTBBPA: 2 ng/L以下)であったが、定量下限値からみて、当分析法は広く環境のモニタリングに適用可能と考えられる。

「八ヶ岳南麓の湧水群保全の取り組み—三分一湧水の水質常時監視について」では、名水百選に指定された八ヶ岳南麓の湧水群の保全が、地元市により積極的に行われ、平成15年度には「湧水館」という学習施設が開館され、水に関する活発なセミナー開催、及び水質の常時監視とデータ公開が行われている事例が発表された。湧水群の長期的な水質モニタリングにより、水温変動から湧水の涵養域が推定でき、溶存成分では人為的な汚濁指

標の硝酸イオン等の増加が判明し、これらと EC とに高い相関が認められた。また、標高の高い湧水ほど水温が下がる現象も見つかっており、地球温暖化との関連も推定されることから、これらの解明のために、過去のデータや地道で継続的な環境モニタリングが重要であることを示している。湧水群の保全策や湧水館の運営については課題があるものの、今後の発展が期待される。

「海水の COD 分析についての一考察」では、民間委託となった水質測定 of 精度管理において、海水の COD 分析値にばらつきがみられ、その原因究明と対策のために行われた分析法の検討結果が示された。分析法は JIS K-0102(1998)-17「100℃における過マンガン酸カリウム消費量」であるが、塩化物イオンのマスキングにおいて、硝酸銀または硫酸銀添加後の攪拌時間、回転子の大きさ、回転数が COD 値に大きく影響すること、及びこれらの最適条件が明らかとなった。また、滴定温度も、JIS 規定の 50～60℃より 60～80℃の方が冷却操作が簡単で、終点確認も容易であることが示された。近年、全国の自治体で、環境常時監視等の民間委託化が進められており、これに伴う分析精度の確保が重要となっているが、このような検討結果を踏まえた分析方法の改良と、きめ細かい分析マニュアルの作成が全国レベルで必要と考えられる。

「ろ紙吸光法による河川水質評価手法の検討について」では、河川水からろ紙上に捕集した汚濁物質の吸光度を測定することにより、汚濁量、藻類存在量、有機物量を指標化する方法とこれによる河川の水質評価結果が示された。ろ紙吸光法は、試料水をガラス繊維ろ紙でろ過後乾燥し、積分球付き分光光度計で反射光を測定する方法で、その吸光度から濁りを示す総吸光度、藻類の存在を示す藻類指標、有機物の量を示す紫外吸光指数を算出し、パターン化することにより、BOD 値が 1 ppm 以下の清冽な河川でも、その河川の汚濁要因を知ることができる。河川でこれらの指数と、水質の一般項目、クロロフィル a 等との相関を見たところ、総吸光度は SS、濁度との、藻類指標は SS、COD、濁度、クロロフィル a との、紫外吸光指標は SS、濁度との相関が認められた。この方法は特殊な分光光度計を必要とするが、前

処理が簡単で、試料ろ紙は凍結保存が可能であり、相対的ではあるが汚濁原因を究明できることから、新たな水質評価手法として有用と考えられる。

## 水 質 II

山梨県衛生公害研究所

清水 源治

本セッションでは、水質関係 2 題、廃棄物関係 2 題の発表があった。

「安倍川の濁りの原因とその影響について」では、濁りの影響を水生生物の多様性から評価した。安倍川は静岡市民が親しむ清流であるが、近年は降雨後の濁りが長期化している。濁りは上流に新たに生じた崩落地が原因であったが、台風による降雨では、一ヶ月後も SS が環境基準を超過していた。この影響を水生生物で評価した。安倍川本流と河口に近い支流(中河内川)で、生物の出現数と現存量を比較したところ、濁りのない中河内川は種の多様性に富んでいたが、本流ではその数や量は少なかった。このように、安倍川の濁りの原因と影響を明らかにすることができた。崩落地が原因になった濁りは長期化すると考えられるが、今後も調査を継続することを願う。

「大槌湾における汚濁特性」では、環境基準が達成できない海域で、水質調査を行ってその汚濁機構を明らかにした。大槌湾は三陸海岸のリアス式閉鎖海域であるが、数年前から COD 濃度が高くなり、海水浴など観光への影響が懸念されている。そこで湾内の水質調査を行ったところ、流入河川のひとつで下水道未整備地域を流れる鵜住居川河口で濃度が高く、この川による汚濁物質の供給が明らかになった。また河川水は、湾内では鉛直混合はあまり観察されず、表層部分で拡散した。今回の調査から大槌湾における汚濁機構が明らかになった。今後はこの鵜住居川流域の発生源対策が進むことになろう。あわせて、この河川を

含む水質調査の重要性も増していくと考えられる。

「産業廃棄物最終処分場浸出水のバイオアッセイに関する研究」では、処分場の水に対する生物試験の有用性を検討した。処分場の浸出水や放流水について、生物への影響を知るために、藻類・ミジンコ・ヒメダカ・海洋性発光細菌を用いて試験を行った。その結果、浸出水の処理方式によって、放流水の毒性影響に差異を生じた。また毒性が強い浸出水については、化学成分から原因が推定できた。一部に弱い毒性影響が見られる放流水があったが、放流先での希釈を考慮すれば、環境への影響はほとんどないと考えられた。このように、生物試験は毒性の評価には有用であり、化学分析をあわせて行うことにより毒性の原因物質の推定も可能になる。今後の研究の発展が期待される。

「宮城県における一般廃棄物焼却灰の発生状況及び塩類・重金属等濃度調査」では、一般廃棄物焼却施設における可溶性塩類の発生状況と、最終処分場放流水の焼却施設での再利用の影響を検討した。処分場の浸出水は処理された後、冷却水として焼却施設で再利用される。ここで、塩化物イオンのような可溶性塩類は除去が困難なため、処分場→処理施設→焼却施設→処分場の系内に蓄積されることがわかった。蓄積した塩類は焼却施設の煙道トラブルの一因になっているため、将来的には脱塩処理等が必要となる。焼却施設の種類ごとの焼却灰の発生量を求め、焼却時の消石灰の投入量と塩化物イオンの発生量との相関関係を見出すなど、精力的な研究であった。

「里地里山における生物多様性の保全に関するモニタリング調査方法の開発」では、一般に里山と呼ばれている中山間地域の生物調査手法を検証するために、詳細なモニタリング調査を行い、その中から鳥類と両生類について報告があった。鳥類は82種が確認されたが、出現種数は、より広い範囲で解析のできる任意調査で多かった。一方、繁殖状況や生息密度、土地利用形態の解析を行うには、ラインセンサス、ポイントセンサス、音声モニタリングなどが有効であった。音声モニタリングは、両生類調査と同時に実施することが可能であり、コストの軽減が可能であった。両生類は10種が確認された。生息数の確認には卵塊調査が有効であった。問題点として、鳥類・両生類ともに分類の専門家が必要であり、写真や音声など、後で確認できる調査方法を拡充する必要があった。

「都市におけるセミ相の変化とその要因」では、西日本の都市部で増加が著しいクマゼミと減少しているアブラゼミを対象として、セミ相の変化の要因とメカニズムの解明を試みた。セミ類成虫にとって最も重要な死亡要因は、鳥類による捕食であった。特に都市部のアブラゼミはほとんどが鳥によって捕食されたのに対して、クマゼミは自然死亡が全体的に高く、クマゼミが増加している直接要因として、鳥による捕食圧の変化が重要であることが示唆された。捕食圧変化の要因として、アブラゼミは樹林に依存した捕食回避戦略をとっており、樹林の減少や断片化によって回避効率が低下し、個体群密度の低下を招いていた。対して、クマゼミは危険地帯から飛び去り、鳥の捕食を免れていた。また、都市部における公園整備等で、外来種の樹木が増加していることも要因の一つと考えられた。

「水生生物を教材とした環境学習について」では、河川や水生生物の情報と、水生生物保全の技術を取りまとめたガイドライン「水辺の小わざ」を作成し、これを教材とした環境学習の現状と今後の課題について報告した。水辺教室は今日まで衰えることなく実施されているが、その要因は、夏休みの風物詩としての報道による普及効果、近所の河川で行える参加しやすさ、自由研究のテーマの提供、行政機関のバックアップ体制と役割分

## 生 物

岡山県環境保健センター

鷹野 洋

本セッションでは、生物調査関係2題、環境教育関係2題、計4題の研究発表が行われた。

担が確立していることによった。また、土木系と協力して、小規模ながらも水辺にふさわしい改善策を工夫する取り組み「水辺の小わざプロジェクト」を紹介し、水生生物から、川の生態系や河川環境全般へ目を向けさせる新たな方向性を提示した。参加した小学生の感想を指導者研修に反映していることも参考になる点であった。

「科学技術振興を目指した出前講座の現状と課題」では、「電池」に着目した出前講座を通じて科学技術の振興・啓発と実験教材の開発・実践例を報告した。過去の実績から、学校ではできない実験の提供に評価が得られたが、技術用語の難解

さや、再訪問の困難性に問題があった。また、教育現場からの要望に応える形のテーマ選定が要望された。参考例として発表した「レモン電池」では、電極の金属板からの溶出量が少なく、環境負荷が少ない実験であった。「備長炭電池」では、廃棄物削減のため装置の小型化で対応した。また、JICA 研修生への講座では、言語の壁を乗り越えて、インターナショナルな世界を作り出すことに可能性を見いだしている。なお、実施にあたっては、事前に学校の指導要綱とのすりあわせ等を十分に行っておく必要が認められた。