

<特集>第44回環境保全・公害防止研究発表会

各座長によるセッション報告

大気 I

(公財) ひょうご環境創造協会
兵庫県環境研究センター

中坪 良平

本セッションでは、有害大気汚染物質や航空機騒音、ヒートアイランド現象など、大気に関わる計6題の発表が行われた。

「大阪府における大気中揮発性有機化合物の地域特性」(大阪府立環境農林水産総合研究所)では、大阪府域における揮発性有機化合物(VOC)成分濃度の経年変化について報告された。総VOC濃度は平成17~22年度にかけて低下し、平成22年度からほぼ横ばいに推移した。トルエン及びアセトンの割合が高く、上位6物質で総VOC濃度の約半分を占めた。また、PRTRに基づくトルエン排出量と、トルエンの環境大気中濃度との間に相関関係がみられ、事業者による排出抑制や自主管理の促進が濃度低下の一因であると考えられた。本発表は、VOC削減施策の効果を評価する上で貴重な知見である。

「千葉県における大気中アンモニア濃度」(千葉県環境研究センター)では、2004年から千葉県内で実施された大気アンモニア(NH₃)濃度の測定結果について報告された。NH₃濃度は畜産地域で極端に高く、畜産地域では数km四方で高濃度地域が形成されていた。また、都市・工業地域では主要道路の路端で高く、自動車排ガスの影響が示唆された。NH₃濃度の経年変化は、畜産地域では2004年頃から濃度上昇がみられ、周辺の家畜頭数の発生源単位から推計したNH₃発生量の推移と一致したことから、家畜頭数の増加により大気中NH₃濃度の上昇が起きたと考えられた。NH₃は降水汚染や微小粒子状物質(PM_{2.5})等の粒子状物質生成の原因物質であることから、更なるデータの蓄積と詳細な動態解明が期待される。

「沖縄県南城市における有害大気汚染物質調査(2004~2016年度)」(沖縄県衛生環境研究所)では、2004~2016年度までの沖縄県における有害大気汚染物質調査結果について報告された。ベンゼンは、全国的な減少傾向と対照的に2014年度にかけて増加傾向がみられ、1,2-ジクロロエタンも2012年度にかけて増加傾向がみられた。これら2物質の経年変化とPM_{2.5}濃度の経年変化が類似し

ていたことから、濃度増加の一因として越境大気汚染の影響が示唆された。本発表は、これまで報告の少ないVOCの越境大気汚染を明らかにしたものであり、今後の継続的な調査と経過観察が望まれる。

「大気中粒子の電子顕微鏡による観察事例」(名古屋市環境科学調査センター)では、分析走査電子顕微鏡による粉じんの形態観察及び成分測定に基づく粉じん苦情への対応事例について紹介された。製鉄工場近傍で採取された粉じんでは、二酸化ケイ素を主成分とした土壌由来の粉じんに加え、球形の酸化鉄粒子の混在がみられた。別の苦情粉じんでは、硫酸カルシウム(石膏)と考えられる粒子が多く観察され、苦情粉じんには、通常の土壌粉じんではあまり観察されない粒子が多くみられた。本発表では、電子顕微鏡による形態観察と成分測定を組み合わせ活用することで、粉じんの発生源をより明確に出来る可能性が示された。本手法は、他自治体においても粉じん苦情対応への適用が期待出来る。

「茨城県における航空機騒音の環境基準達成状況について」(茨城県霞ヶ浦環境科学センター)では、茨城県内の自衛隊共用空港である百里飛行場を対象とした航空機騒音の測定結果と、新旧の環境基準評価指標による測定結果の比較結果が報告された。短期測定地点は基準値付近で推移している地点が多かったが、平成28年度に測定結果が大きく低下した地点は、夜間の騒音発生回数減少の影響を受けていた。また、旧指標(WECPNL)と新指標(Lden)の測定結果の差は僅かであり、評価方法改正の影響はほとんどみられなかった。自衛隊共用空港は状況によって運用形態が大きく異なり、騒音レベルの変化が大きいため、今後も継続的な監視が望まれる。

「東京都区部における熱放射環境の航空機リモートセンシングと木造住宅密集地域における暑熱環境調査」(東京都環境科学研究所)では、都内における夏季のヒートアイランド現象の実態調査結果について報告された。航空機リモートセンシングにより、夏季に地表面から放出される赤外線量を計測し、木造住宅密集地域(木密)の赤外放射量が最も多く、緑地や水面の導入等が推進されたオフィス街・商業地域等で赤外放射量が少ないことが示された。また、木密における暑熱環境の実測調査では、屋内の日中気温の上昇に水蒸気圧の影響がみられたことから、午後の水蒸気量の増加抑制が、熱中症対策として有効であることが示された。本発表は、都市部における

ヒートアイランド現象の緩和や熱中症対策に資する極めて重要な知見である。

本セッションでは、地域特有の環境問題の解決に向けた取り組みを紹介いただき、地方環境研究所の役割を再認識出来るよい機会となった。今後も積極的な成果の発表と研究所間での密な情報共有が期待される。

大気Ⅱ

京都府保健環境研究所

辻 昭博

本セッションでは、PM_{2.5}に関する4題の発表があった。

「蛍光X線分析法と酸分解/ICP-MS法によるPM_{2.5}無機元素測定及びその留意点について」（千葉県環境研究センター）では、両法の測定値の比較と、ICP-MS法の測定精度向上のための留意点について報告があった。大気中PM_{2.5}を24時間捕集したフィルタ（Pall社Teflo）を用いて、NIST SRM2783による認証値で値付けを行った蛍光X線分析法と、酸分解/ICP-MS法の測定値を比較した。その結果、ほとんどの元素はほぼ一致した測定値が得られることを示した。また、密閉容器内で捕集フィルタが畳まれた状態で酸分解すると分解率が低下することと、平らな状態になるよう密閉容器を振とうすることで防止できることを示した。また、濃縮後の残渣中の硝酸は、その増減により、ICP-MSの感度に影響を及ぼすことを明らかにした。これらの精度向上のための緻密な実験検討により得られた知見は、他の自治体にとっても大変参考になるであろう。

「PM_{2.5}成分の日内変動調査について」（福井県衛生環境研究センター）では、福井局における夏季の昼夜別サンプリングによる成分分析の結果が報告された。夜間より昼間の方が光化学二次生成により濃度が高くなる可能性を検討したものである。成分分析結果について、光化学オキシダント濃度や降雨の有無や日射量や風向との関係性を調べたところ、硫酸イオンはやや昼間の方が高いことや、有機炭素と日射量の間に弱い相関がみられることを示した。本研究で検討された夏季の昼夜別の検討は研究方針として興味深く、今後の発展に期待したい。また、対象期間におけるFRM法とPM_{2.5}自動測定機（堀場APDA-3750A、局舎内設置）の質量濃度測定値を比較したところ、両者の相関関係は良好であったが、APDA-3750Aの方が約1.2倍高く、特に昼間に乖離してしまうことを示した。福井局の設置環境の可能性も否定できないが、もし装置特有の傾向であれば同一型式を所有する他の自治

体にも情報提供しておきたい。

「長野県におけるPM_{2.5}質量濃度の変動特性」（長野県環境保全研究所）では、長野県内10測定局のPM_{2.5}濃度を整理して、平成24～28年度の5年間の経年変化や季節変動パターンについて報告があった。長野県では5局でSHARP5030（東京ダイレック；サーモ製）、残る5局でFPM-377（東亜DKK製）が稼働している。長野県の測定値は全国平均を大幅に下回ることや、平成27年度以降はさらに改善傾向にあることが示された。長野県は本州の中央付近に位置しているが、その汚染状況は越境輸送に強く支配されていることを示唆する結果といえるだろう。

「高時間分解能成分測定データによるPM_{2.5}の特性解析」（兵庫県環境研究センター）では、2014年から研究所の建屋屋上に設置されたACSA-14（紀本電子工業製）による自動分析データを用いて、月別平均値による季節変動や時刻別平均値による日変動の特徴が報告された。観測地点は、南0.8kmに瀬戸内海が広がり、北側は六甲山系がそびえている。また、高速道路から60mと近いため、自動車排ガスの影響を受けやすい。多くの興味深い解析結果が報告されたが、たとえば日変動をみると、黒色炭素(OBC)濃度は9時、硝酸イオン濃度は10時にピークがあり、自動車排ガス由来の粒子に二次生成によるタイムラグが存在することを示した。また、2015年7月末～8月上旬にかけて、PM_{2.5}濃度及び硫酸イオン濃度が高い濃度を持続したとき、7月末に比べて、8月1日以降の期間においてH⁺濃度が上昇していたことから、十分に中和されていない硫酸イオンが多く含まれていたことを示した。ACSA-14は、1時間毎に抽出・分析することでサンプリングアーティファクトが抑制されるため、H⁺濃度や硝酸イオン濃度の測定を得意とする。環境省はこのACSA-14を全国10地点に一斉展開し、2017年4月から運転を開始しているが、同時に成分自動測定結果に適したデータ整理や解析手法の開発が望まれるところであり、要旨に書かれていないCPF解析の可視化等の手法も含めて、本報告はその試金石となるかもしれない。

以上、本セッションの4題の報告はいずれもPM_{2.5}を扱いながら、それぞれがオリジナリティのある多彩な研究を展開されていたと思う。なお、フロアには多数の参加者がおられたが、質問者の顔ぶれが固定されていたと感じられた。座って聞いているだけではもったいないので、臆せず挙手して、意見交換に積極的に加わることを望みたい。

大気Ⅲ

千葉県環境研究センター

堀本 泰秀

本セッションでは、バイオマス燃焼や大陸からの移流等のPM_{2.5}高濃度の原因に関する調査研究について4題の発表があった。

「山形県における野焼き等によるPM_{2.5}発生状況調査について」(山形県環境科学研究センター)では、PM_{2.5}濃度に対する野焼き等の影響を調査するため、野焼きの近傍地点等でPM_{2.5}サンプリングを実施し、成分分析及びPMF解析を行った結果について報告された。野焼きが観測された際にPM_{2.5}及びレボグルコサン濃度が上昇し、黄砂によるPM_{2.5}濃度の上昇時を除いて、それぞれの濃度が比例関係にあったことが報告された。また、PMF解析結果から、野焼きを含むバイオマス燃焼がPM_{2.5}濃度に与える影響について示されたが、事例によっては野焼きの有無の確認が取れておらず、野焼きの影響と断定することはできないという見解が示された。

「川崎市における微小粒子状物質(PM_{2.5})の成分組成」(川崎市環境総合研究所)では、川崎市内で実施したPM_{2.5}成分分析調査及び発生源解析について報告があった。臨海部及び川崎市中央、並びに道路沿道における調査地点での成分濃度の特徴とともに、CMB法及びPMF法による解析結果が報告された。PMF法による解析対象成分にレボグルコサンを加えると、複数の指標成分が因子に割り当てられ、バイオマス燃焼の寄与をより強く推定できたという見解が示された。

「長崎県における春季のPM_{2.5}成分解析結果について」(長崎県環境保健研究センター)では、平成26年から平成28年の春季に実施されたPM_{2.5}成分測定について、高濃度事例の解析並びにPMF法及びCWT法等で解析を行った結果について報告された。高濃度事例においては、硝酸系二次生成粒子により高濃度となった事例について、報告者の見解が示された。PMF法による解析では、タングステン発生源という特徴的な発生源が割り当てられ、その発生源についてCPF解析を行った結果が示された。CWT解析においては、硫酸系二次生成粒子の発生源位置の経年変化について報告されており、大陸側からの移流が弱くなっている傾向であると推察された。

「無機元素の高時間分解能・広域同期観測による越境大気汚染の詳細解析」(京都府保健環境研究所)では、PM_{2.5}自動測定機のPTFEろ紙を使用した1時間毎の高時間分解能観測により、大陸からの越境大気汚染を広域で観測した事例に係る解析結果について報告された。複数の分析機関で観測を行う際に重要な精度管理については、概ね良好な結果が得られたことが報告された。大陸からの越境大気汚染の事例においては、PM_{2.5}濃度が時間を追

って西から東へ移動する様子がとらえられるとともに、PM_{2.5}とnss-SO₄²⁻濃度が比例関係にあり、As等の石炭燃焼起源の元素が強い相関関係を示しており、その起源は中国における石炭燃焼であると推察された。また、各観測地点における後方流跡線解析による輸送時間とnss-SO₄²⁻/As比から、本事例におけるSO₂粒子化速度は1~1.5%/h程度であったと推察された。

以上、本セッションにおいては、PM_{2.5}高濃度現象に係る解析について報告されたものであり、今後の更なる発展を期待したい。

水質 I

福岡県保健環境研究所

平川 周作

本セッションでは、湖沼に関連する発表が3題、水生生物及び地盤沈下に関連する発表が各1題、計5題の発表が行われた。

「霞ヶ浦における底層DO濃度の状況について」(茨城県霞ヶ浦環境科学センター)では、平成17年度以降の調査結果を用いて、霞ヶ浦における底層DO濃度の変動と分布の状況が報告された。月1回の定期調査では、夏季において、水温躍層の形成によって水深5m以深の地点で底層DO濃度が低下する状況が示唆された。一方で、広く浅い湖沼である霞ヶ浦の特徴として、短時間のうちに好気・嫌気条件が激しく変動し、DO濃度が日変動することが紹介された。今後、夏季に集中的に連続観測を行う予定とのことから、日変動を含めた底層DO濃度の低下メカニズムの解明につながる成果が期待される。

「琵琶湖における酸素消費量と有機物分解との関係について」(滋賀県琵琶湖環境科学研究センター)では、琵琶湖の生態系に配慮した栄養塩や有機物の管理に資するため、BOD₅に加えて、培養期間を変化させたBOD₁₄及びBOD₂₈を測定し、生物に利用されやすい易分解性有機物の把握を試みていた。培養期間を延ばすことにより、粒子性有機炭素との相関が高くなるものの、全有機炭素濃度の変化から算出した理論酸素要求量とBODは乖離する結果が示された。乖離の要因として、二酸化炭素まで完全に無機化されない有機物の存在や有機態窒素の硝化による酸素消費の影響について考察されていた。琵琶湖における有機物及び栄養塩の物質循環を解明することにより、生物群集の賑わいの活性化につながることを期待したい。

「琵琶湖沿岸の養浜が底質環境に与える影響について」(滋賀県琵琶湖環境科学研究センター)では、養浜に伴

う土砂供給によって消失した底質中の藻類細胞数が回復に至る過程について、モニタリング調査の結果が紹介された。底質のクロロフィルa量は、養浜の4ヶ月後には養浜前の水準に達していたのに対し、藻類細胞数は1年経過しても回復していなかった。差異が生じた要因として、クロロフィルaでは、植物プランクトンの分解産物として変化したフェオフィチンによる影響が考察されていた。一方、藻類細胞数の測定は、活性のある細胞を測定していることから、生物影響を把握する評価手法としての有効性が示唆されていた。今回の調査では、養浜が短い間隔で実施されたことから、養浜の影響が季節変化かの判断が難しくなっていた。今後、継続的なモニタリング調査により、季節変化を含めた養浜による長期的な経時変化が明らかにされることが期待される。

「鴨川上流における水生生物を用いた水質評価」（京都府保健環境研究所）では、京都府の鴨川上流で採集した水生生物の情報に基づき、複数の生物学的評価法を用いた水質評価結果が示された。春夏秋冬の採集の結果、採集された分類群数及び個体数は冬が最も多くなっており、羽化直前の時期であることからサンプリング可能な体サイズに成長していたためと考えられた。2地点を季節ごとに5つの異なる方法を用いて水質評価を実施していたが、いずれも良好な水質であると評価され、鴨川上流域は一年を通じて安定した豊かな水生生物相を保持していることが示唆されていた。今回の調査では良好な水質の河川が対象となっていたが、水質が汚濁していると判断される河川では水生生物を用いた評価法によってどのような結果が得られるのか、今後、本研究の規模を上げた調査に取り組みられることを期待したい。

「新潟県上越地域における深度別の地層収縮量について」（新潟県保健環境科学研究所）では、消雪等による地下水の過剰な汲み上げに伴って発生している地盤沈下について、20年間の水準測量データを用いて地層収縮の状況把握を試みた結果が紹介された。利用されている帯水層は5層以上に分かれており、揚水も様々な深度で実施されていることから、全層及び深度別に解析を実施していた。地下全層では、一部の年で膨張がみられたものの概ね収縮傾向であった。深度別にみたところ、12~50mでは、他の深度に比べて大きな収縮がみられ、また、平成24年度以降は収縮が継続している点が懸念されていた。収縮の深度別の違いを明らかにした成果は、今後の沈下対策へ活用されることが期待される。

本セッションは、化学分析に基づく水質情報に加え、藻類や水生生物、地盤沈下など水に関わる多様な研究成果が発表された。他自治体と共有できる点も多く、今後の更なる研究の発展と積極的な情報発信を通じて、研究成果に係る情報共有の進展を期待したい。

水質Ⅱ

長崎県環境保健研究センター

森 淳子

本セッションでは、「明石川流域におけるため池水中の窒素・りん存在形態と存在量の把握」「降雨時の加古川における窒素、りん負荷量の調査」「手賀沼における放射性セシウム調査」「廃棄物最終処分場における浸透水の水質変化と微生物群集構造の関係」「全国アンケートから見えた地環研の環境教育の特色と教育的意義」の5題の発表が行われた。

「明石川流域におけるため池水中の窒素・りん存在形態と存在量の把握」と「降雨時の加古川における窒素、りん負荷量の調査」（いずれも兵庫県環境研究センター）は、瀬戸内海での貧栄養化対策が必要となっていることから、播磨灘に流入する明石川流域に存在するため池が持つ栄養塩供給源としての潜在性の把握や、降雨時の加古川からの栄養塩分の負荷量の把握について新たな知見を得たとの報告であった。

千葉県北西部の沼及び河川底質には2011年に起きた福島第一原子力発電所の事故で放出された放射性物質が堆積していることから継続して調査が行われている。「手賀沼における放射性セシウム調査」（千葉県環境研究センター）では、沼の底質の深度別の調査を行ったところ、流域から沼への放射性セシウムの流入は継続しており、沼の底質は深さ約30cm程度まで影響を受けていると考えられた。今後も深度別調査が重要であることが確認された。

最終処分場の維持管理の基準として、生物化学的酸素要求量（BOD）が規定されているが、福岡県内の安定型最終処分場から、硝化細菌による硝化反応に由来する酸素消費すなわちN-BODが確認された。「廃棄物最終処分場における浸透水の水質変化と微生物群集構造の関係」（福岡県保健環境研究所）では、安定型最終処分場の浸透水におけるN-BODの上昇要因として、①好氣的環境にあること、②アンモニア態窒素が存在すること、③硝化細菌が十分量存在することの3点が確認され、最終処分場の維持管理について重要な知見となった。

「全国アンケートから見えた地環研の環境教育の特色と教育的意義」（群馬県衛生環境研究所）では、全国環境研協議会に加盟する地環研から得たアンケート調査の結果が報告された。環境教育が目指すべき受講者の行動変容は、「関心→理解→行動」のステップを踏むと言わ

れているが、日常的に科学的なアプローチで調査研究を行っており、それらに必要な設備を備える地環研は、「理解」のステップにとって重要な科学リテラシーの獲得・向上という点で高い教育的意義を有することが期待できるとのことであった。環境教育は、地環研においては、ややもすると副次的な位置づけにされがちであるが、科学的なアプローチによる理解を促すとの観点から、改めて光を当てる内容であった。

以上の発表演題のなかには、科研費による研究も含まれていた。いずれも地環研が直面する課題に果敢に取り組んだ、全国の地環研の模範ともなるべき優れた発表であり、会場からも活発な質問が寄せられた。

化学物質 I

広島県立総合技術研究所保健環境センター

大原 俊彦

本セッションでは、化学物質の調査・分析方法に関して3題の発表が行われた。

「新潟県の一級河川における農薬モニタリング」（新潟県保健環境科学研究所）では、県内の一級河川5か所と農業排水が流入する河川1か所の計6か所において、農薬178種類を、4月から9月にかけて実態調査を行った結果が報告された。

農薬は開放系で使われるため、環境中から検出されることの多い化学物質であるが、種類も多く環境中の詳細な状況はあまり知られていない。そこで、本研究では県内主要河川を対象とした調査を行った結果、全体では除草剤33種、殺虫剤16種、殺菌剤18種、植物生長調整剤2種の計69種の農薬が検出され、最も多くの種類が検出されたのは農業排水流入河川であった。また、検出される時期については、使用状況に応じて河川から検出されている実態が明らかになり、使用状況を考慮した調査の必要性が示唆された。農薬登録保留基準値や要監視項目の指針値等との比較では、ほとんどすべての農薬が指針値等を下回っており、適正に使用されていると推測されたが、指針値等に近い濃度で検出された成分もあり継続した調査が望まれる。

「水質汚濁事故の原因究明を目指した河川底質調査方法に関する検討」（群馬県衛生環境研究所）では、現場の底質、魚のえら等から検出した農薬から死亡原因を究明しようという試みについて報告された。

魚のへい死が発見された時には、実際にへい死が発生してからある程度の時間が経過していることが多く、直

接の原因となった水を採取して調査することは不可能に近いことから、多くの場合、原因物質が不明となっている。そこで、本研究では農薬などの有機化合物が底質に吸着する性質を利用し、接触していた水の中の農薬の濃度を予測する方法を開発しようとするものであり、水質汚濁事故の原因の究明を進める上で非常に有用なツールとなることから、今後の発展が大いに期待される。また、前処理に時間がかかる底質測定の実速化についても検討もされており早急な確立が望まれる。

「水質汚濁事故時における油の判定の検討」（群馬県衛生環境研究所）では、河川における水質事故の中で最も件数が多い油流出事案について、簡易に調査する手法についての報告があった。

油流出事案で浮遊している油の種類を的確に判別するためには、ある程度の専門知識が必要である。また、河川では一見して油膜と見間違えやすい生物膜が発生することもある。このため、一般住民に状況をわかりやすく伝える方法が必要とされている。そこで、本研究では液層分離ろ紙を用いた可視化の方法について検討した。生物膜は液層分離ろ紙に染み込まないため容易に判別が可能となった。また、油膜については液層分離ろ紙に吸着されるため目視確認もできるが、UVランプの照射による発光の有無により容易に判別可能となった。一方で、濃度が薄い場合にはUVランプを照射しても発光が確認できないことや、発光しない油もあることから、幅広い油種についての状況把握、発光しない油の判別方法、低濃度でも検出できる方法など、現場の状況に即した手法の確立が望まれる。

化学物質 II

群馬県衛生環境研究所

木村 真也

本セッションでは、水中のダイオキシン類分析、河川底質中のPAHs、迅速前処理カートリッジの開発について3題の発表があった。

「水中のダイオキシン類分析の実速化に関する検討」（新潟県保健環境科学研究所）では、手間と時間がかかる抽出工程について高速高圧抽出装置（PSE）等を用いて迅速化する検討を行った。抽出方法の変更に伴う溶媒及び温度等の最適化を行い、従来法と比較してほぼ同等の定量値を示したうえ、時間短縮が可能なが示された。また、抽出前の風乾及び試料容器内壁の洗いこみの省略を検討したところ、さらなる手間の省略の可能性が示さ

れた。今後は、地下水分析時の確認やDXNs捕集剤の適応確認等を行っていく予定とのことである。

「兵庫県内の河川底質中のPAHsの濃度分布について」(兵庫県環境研究センター)では、兵庫県内の河川底質及び海域底質について高速高圧抽出法を用いた多環芳香族炭化水素類(PAHs)の一斉分析を行った。その結果、北九州の洞海湾と比較すると兵庫県内のΣPAHの濃度は1/10以下であり、県内の比較的高濃度の地点では多くの種類のPAHsで構成されていることがわかった。そのPAHsの組成比を基に発生源解析を行ったところ、おおむね植物/木/石炭の燃焼が原因であることが推察された。

「事故時・災害時の水質汚染把握に有効な迅速前処理カートリッジの開発及びその活用方法について」(広島県立総合技術研究所保健環境センター)では、事故時・災害時に環境中に放出される化学物質による健康被害を軽減するべく、早期の環境調査で有用な迅速前処理カートリッジを開発した。製品化においては製造コストが高くなる特注品ではなく、市販の製品を組み合わせることで製品とし、販売が開始された。この製品を用いた緊急時環境調査手法研修会が実施されており、普及に向けて取り組んでいる。また、研修会で得られた知見をフィードバックし環境分析に広く活用可能なものにしていきたいとのことであった。

生物

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

古田 世子

本セッションでは、市民活動による生態系の保護活動およびシジミの生育環境といった生態系保護に関わる4題の発表が行われた。地域の市民活動と地方環境研究所等の連携した取り組みは、今後の地域行政を考える上でも重要であり有意義な発表であった。

「沿岸短寿命生態系におけるブルーカーボン評価と里海活動が及ぼす影響」(国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター)では、平成26年～28年度に環境省環境研究総合推進費により実施された研究で、東京湾等の13水域を対象としたブルーカーボン評価と里海活動による炭素貯留量の変化について報告がされた。今後はⅡ型共同研究により実施されることから更なる成果を期待したい。

「樫野川河口干潟における被覆網を用いたベントス保護手法の検討」(山口県環境保健センター)では、樫野川河口干潟のアサリ復活に関する研究で、行政だけでは

なく地域の関係団体による保護活動により、約20年ぶりにアサリが漁獲されたという成果の報告で、発表者の大変な努力が感じられた。また、食害やアサリ等の流出が被覆網の設置方法により大きく個体密度が変わる結果となったことから、保護活動の重要性が示され今後の展開が期待される。

「シジミ稚貝の成育環境と餌環境の評価手法の検討」(滋賀県琵琶湖環境科学研究センター)では、ふ化後もない稚貝の生育方法に関するもので、手作りの飼育容器を用いての餌環境を評価した研究であった。二枚貝の減少は琵琶湖だけでなく海域も含めた全国的な傾向であるため、更なる研究による飼育方法の確立が期待された。

「緊急対策外来種ミシシippアカミガメ防除の取り組みー京都府内分布状況と市民協働プロジェクトについてー」(京都府保健環境研究所)では、京都府外来種データブックの最新分布状況把握のため行われた捕獲調査であったが、京都府内における分布範囲の広さと高密度の生息状況に危機感を抱いた。京都府に限らず全国的な問題と考えられる。このような緊急対策外来種の問題については、地方環境研究所等における今後の課題のひとつと考えられる。

最後に、本セッションにおいては、地方環境研究所が対応した様々な事例が報告されたことから非常に活発な意見交換がなされた。行政によるものだけでなく市民活動による効果が大きい報告であるため、今後の展開に期待したい。

廃棄物 I

鳥取県衛生環境研究所

成岡 朋弘

本セッションでは、「管理型廃棄物最終処分場の浸出水調整池における窒素循環」、「福島県内における原発事故後の産業廃棄物の流れ」、「福島県内の市町村除染における住宅除染の実施状況について」、「GIS(地理情報システム)を活用した災害廃棄物発生量の推計」の計4題の発表があった。

「管理型廃棄物最終処分場の浸出水調整池における窒素循環」(大阪府立環境農林水産総合研究所)では、散気装置や噴水によって池水が好気化されている海面処分場の調整池の状況を鑑みて、好気化した条件下での底泥における脱窒やアナモックス活性について報告があった。アナモックスは嫌気条件下における独立栄養の脱窒反応であり、窒素除去能力が高いため効率的かつ経済的な脱

窒プロセスとして期待が高まっている。円筒のアクリル製容器に調整池から採取した底泥を入れ、合成浸出水を好気的な条件で流したところ、およそ90日目までにアンモニア態窒素は亜硝酸態窒素に変化し、その後、硝酸態窒素へと転じた。この処理を6ヶ月間続けたところ、底泥の表層でアナモックス活性が確認された。好気的な条件で硝酸塩が供給されることによりアナモックス活性が促進されることが明らかにされた。

「福島県内における原発事故後の産業廃棄物の流れ」(福島県環境創造センター)では、原発事故後に福島県内で発生した産業廃棄物の再生利用の実態やそのフローについて、行政データから整理を行った結果が報告された。コンクリート及び木くずについてまとめた結果、コンクリートは、解体工事や復旧工事の影響で原発事故以降の2011年度から排出量が大きく増加していて、発生場所の空間線量率にかかわらず、再生利用率及び県内処理率がともに高かった。一方、木くずについては、2011年度に排出量が若干減少したが、その後は増加していた。空間線量率が $1\mu\text{Sv/h}$ 未満の地域では、2013年以降、県外処理率が上昇していた。排出量が県内での処理容量を上回ったためであるとの説明があった。

「福島県内の市町村除染における住宅除染の実施状況について」(福島県環境創造センター)では、福島県内の市町村除染地域を対象として、住宅除染に関する除染実施時期等の調査結果が報告された。住宅除染は、平成23年度中に福島県内の一部の市町村で試験的に始められ、平成24年度以降に本格化し、多くの市町村で実施された。実施数は、平成25年度から平成27年度にピークを迎えていた。除染対象については、住宅の屋根、壁、雨樋、庭が対象となっていたが、屋根、壁は平成24年度以降、除染の対象とする市町村が減少した。このことについて、汚染の程度が比較的低いことによるものと説明があった。一方、雨樋及び庭は放射性物質が集積しやすいため、継続して除染が行われていた。

「GIS(地理情報システム)を活用した災害廃棄物発生量の推計」(富山県環境科学センター)では、富山県における災害廃棄物処理計画の策定の技術的な支援を目的として、災害による廃棄物発生量の推計を行った結果が報告された。GISデータ等を活用して推計を行ったところ、地震・津波による災害廃棄物の発生量は、断層によって190万トン～1280万トンと推計された。また、神通川及び庄川流域の水害による災害廃棄物の発生量は約200万トンと推計され、GIS、浸水想定図(GISデータ)、固定資産台帳を活用することで推計が可能であることが示された。また、これらの結果を踏まえて、平成29年3月に富山県の災害廃棄物処理計画が策定され、また、富山県内の6市町村で策定に向けた動きがあるとの説明があった。

廃棄物Ⅱ

富山県環境科学センター

神保 有亮

本セッションでは、最終処分場における水銀ガスフラックス調査、一般廃棄物焼却灰中の重金属に関する検討(2題)、及び下水道汚泥焼却灰からのリン回収技術に関する計4題の研究発表が行われた。

「廃棄物埋立地における水銀ガスフラックス調査」(埼玉県環境科学国際センター)では、管理型最終処分場におけるチャンバー法を用いた水銀ガスの放出量について報告があった。本研究の観測地点における水銀ガスフラックスは、日射量及び地表気温との変動に関連が見られ、その濃度は $10.6\sim 27.9\text{ng/m}^2/\text{時}$ であった。この結果は森林土壌における水銀ガスフラックスと同程度であることから、埋立られた廃棄物の組成より、覆土付近の気温等の環境条件による影響が大きいことが示唆された。水俣条約が発効し、水銀に関する統一的な管理が求められることから、本研究は水銀ガスフラックスの調査手法として発展が大いに期待される。

「小型家電回収に伴う一般廃棄物焼却残渣中の金属成分の変化」(鳥取県衛生環境研究所)では、小型家電回収に伴う焼却残渣中の重金属含有量の減少について報告があった。鳥取県では、2013年から小型家電回収が実施され、その回収量は増加傾向にある。焼却灰中の鉛含有量について、モニタリング開始時の2013年から2017年にかけて約 800mg/kg から約 250mg/kg に減少したことが確認された。また、落じん灰中の鉛含有量についても同様に約 $15,000\text{mg/kg}$ から約 $2,500\text{mg/kg}$ まで減少が確認された。特に焼却灰中の鉛含有量の減少は、焼却灰のリサイクル促進につながることから、今後の研究の進展が大いに期待される。

「粉砕処理による一般廃棄物焼却灰中の重金属類の分離」(鳥取県衛生環境研究所)では、焼却灰の物理的な粉砕とふるい分けによる金属元素の分離・濃縮特性について報告があった。落じん灰及び焼却灰をボールミルで粉砕・分級し、各分画中の金属元素の分配割合を調べたところ、落じん灰では銅、亜鉛、鉛、ニッケルは $125\mu\text{m}$ より大きい分画で分配割合が増加した。また、焼却灰では粉砕処理によりほとんどの成分が微細化され、 $125\mu\text{m}$ より小さい分画で分配割合が増加することが確認された。落じん灰及び焼却灰を粉砕することで分画ごとに特定の金属成分を選択的に分離可能であり、落じん灰及び焼却

灰中の金属元素を効率的に回収・除去できると考えられることから、前述の研究とともに、焼却灰のリサイクル促進につなげていただきたい。

「下水汚泥焼却灰からのリン回収技術開発について」（愛媛県立衛生環境研究所）では、下水汚泥焼却灰からのリン回収を目的に硫酸酸性下における溶出試験について報告があった。下水汚泥焼却灰中におけるリン濃度は、季節変動があるものの、年間を通して約30%となっており、

リン資源として十分に活用できることが示された。リンの溶出試験では、バッチ試験において3時間の攪拌で十分な溶出量を示し、また連続バッチ試験において、1回目の溶出試験で全溶出量の約90%のリンを得ることができたことから、比較的短時間で高濃度のリン溶液を得られることが示された。リンは肥料原料として活用され、そのほとんどが輸入に依存していることから、本手法は国内のリン資源の確保に向けた技術として大いに期待される。