

＜特集＞各学会併設全環研集会・研究発表会

第32回廃棄物資源循環学会年会併設研究発表会の概要

石川県保健環境センター

令和3年10月27日に全国環境研協議会と廃棄物資源循環学会廃棄物試験・検査法研究部会の共同で、第32回廃棄物資源循環学会年会併設研究発表会をオンラインで開催した。

併設研究発表会は2部構成とし、第1部は全国環境研協議会研究発表会として4題の演題発表、第2部は廃棄物試験・検査法研究部会との情報交換会として6題の演題発表と討論及び情報交換を行った。当日は当協議会41機関の83名、その他10名、合計93名の参加があった。

第1部の座長を岡山県環境保健センター次長の木村英治氏が、第2部の座長を国立環境研究所の山本貴士氏が務めた。併設研究発表会の概要は以下のとおりである。

第1部 全国環境研協議会研究発表会

1-1. GNSSを用いた廃棄物の山の簡易測量

(埼玉県環境科学国際センター 磯部 友護)

廃棄物の山の形状やたい積量の把握や、新たな投棄に伴うたい積量の増加等の実態把握に、全地球航法衛星システム(GNSS)を用いた簡易な測量方法の適応を検討してきた。今回、GNSSを用いた簡易測量方法と埼玉県内での調査事例を紹介する。

GNSS測量には、迅速で簡便な測量であるディファレンシャルGPS(DGPS)方法を採用した。調査対象となる廃棄物の山の現地踏査により測位地点の設置作業を行い、これらの測位地点においてGNSS測量を行った。これまでにを行ったGNSS測量のうち、2つの事例を紹介する。「残土混じり建設廃棄物の不法投棄事案」では、山の形状が比較的単純だったため測位地点数は26と多くなく、測量は約1時間半で終了することができた。調査時間の大幅な短縮と測量結果の高精度化を同時に達成できることが示された。「解体系混合廃棄物の不法投棄事案」では、3回のモニタリングを行い、その変化を調査した。その結果、搬入・撤去によるたい積量の増加・減少、敷地外に廃棄物が流出したことによる底面積の増加を数値化することができた。

1-2. 埋立処分場浸出水のpHが調整池内で低下する要因の検討

((地独)大阪府立環境農林水産総合研究所
小椋 寛子)

堺第7-3区産業廃棄物最終処分場では冬季にpHが9以下に低下しないなど、未だ廃止の条件には至っていない処分場がある。そこで当該処分場を調査対象として、pH低下メカニズムの解明とpH低下速度および影響因子の解明の二つの大きな目的とした調査研究を実施している。今回、水温とpH低下速度との関係を解析した。

予備試験の結果得られたpHをOH濃度に換算したところ、一次反応式によく一致したことから、一次反応式のモデルからOH低下速度定数を算出し、攪拌条件と水深の影響を評価した。攪拌条件の検討では、攪拌速度が速いほどOH濃度は速く低下したものの、OH濃度の低下速度定数はいずれの攪拌速度においてもそれほど差はみられなかった。水深の影響では、水深が浅いほど、OH濃度が速く低下し、1/10の水深とした試験区でOH濃度の低下速度定数は、基準とした試験区の10倍以上となった。

本実験は、攪拌速度300rpmで温度依存性実験を実施した。その結果、水温が高いほどpHが9以下になるまでの時間が短いことが分かった。この結果は、pH低下には温度依存性があることを示唆しており、冬季のpHが夏季より高い傾向が得られている現地の調整池のpHの挙動とも一致している。

1-3. 廃棄物最終処分場からの浸出水中の有機フッ素化合物に関する研究について

((公財)ひょうご環境創造協会
兵庫県環境研究センター 松村 千里)

現在、最終処分場の浸出水に含まれる残留性有機汚染物質(POPs)及びその候補物質の分析法の構築、濃度実態及び廃棄物層内での挙動の解析、浸出水濃度の予測式の構築、POPs等の長期的な適正管理に資することを目的に共同研究が進められている。当県は分析法の構築等を

担当しており、今回は、前駆物質であるテロマー類 (FTOHs) を含めた有機フッ素化合物 (PFASs) の分析法を検討し、一部濃度実態について調査を行った結果を報告する。

カートリッジカラムについては、Oasis WaxまたはPresep PFC IIにより測定が可能であったが、塩濃度が高い場合は、通水量が500mLを超えると回収率が低下した。通水量が200mLであれば両カラムにおいて問題の無い回収率が得られることが分かった。夾雑成分が高い浸出水の場合は、20mL程度の少量の通水量でも炭素鎖が短い同族体 (PFBAなど) を中心に回収率が低下した。カートリッジの充填量が多い方が夾雑成分を除去できるが、カートリッジからの溶出成分も妨害となるため、今後も検討を要する。また、通水試料のpH3, 5, 7, 9において回収試験も行ったところ、pH7, 9において炭素鎖が短い同族体 (PFBAなど) を中心に回収率が低下した。

浸出水中のPFASsは幅広い濃度範囲で検出された。一般的にPFOAを含むPFCAがPFOSを含むPFSAよりも高い傾向があり、浸出水中においてはアルキル鎖の短い化合物が高い傾向が確認された。また、前駆物質のFTOHsについては、検出率は低かったものの一部の試料で検出することができた。

1-4. 廃棄物の不適正管理に起因する環境影響の未然防止に係る迅速対応調査手法の構築

(鳥取県衛生環境研究所 成岡 朋弘)

本課題は、全国環境研協議会からの提言を受けて国環研と複数の地環研等の研究者が参加して共同研究を実施するII型実施共同研究として令和2~4年度の予定で実施し、地環研が有する各種の調査手法と現場対応経験を総合化して、事案発生時に実施すべき調査項目とそのシーケンスを決定するためのプロセスを構築する。参加地環研が共同で調査を行い、観測結果とその評価手順を共有するとともに、標準作業手順書の作成を通じて、調査手法の標準化と習熟を図ることを目的としている。さらに、事案発生に対する各研究所の迅速対応能力を向上させると同時に、緊急時の自治体横断的な現場対応ネットワーク及び支援体制の構築を目指す。

標準作業手順書の作成は、参加している地環研が有する各種の調査手法と現場対応経験を踏まえて、事案発生時に実施すべき調査項目とそのシーケンスについてまとめを進めている。作成した標準作業手順書は、同じく作成中の情報共有プラットフォームでの公開を予定している。

第2部 廃棄物試験・検査法研究部会との情報交換会 (陸域から流出するプラスチックごみに関する調査手法と実態について)

2-1. 「河川プラスチックごみの排出実態把握と排出抑制対策に資する研究」の概要紹介

(国立環境研究所 鈴木 剛)

プラスチックごみによる海洋汚染が地球規模で拡大しており、その対策が国際社会全体で求められている。対策推進のために、海洋プラスチックごみに関する現状把握を進め、排出抑制を進めていく必要がある。

今回、II型共同研究で進められている標記研究について紹介する。本研究は、2021~2023年度の3か年において、国立環境研究所と地方環境研究所で共同して調査方法の共通化や効率化を図りつつ、河川プラごみの実態把握調査を実施し、排出抑制効果の検証に資するモニタリングのあり方や地方環境研究所の役割を検討・提案することとしている。現在、29機関が参加しており、比較的全国を網羅している。

2021年度の進捗状況は、調査の推進のため「試料採取器具」を用意・送付し、「試料採取マニュアル」を作成・共有し、「簡易動画マニュアル」を作成中である。また、4月にキックオフ会議、サブテーマごとの定例会合、月例勉強会、河川マイクロプラスチック採取調査デモ (ホスト:福岡県保健環境研究所) を開催した。2021年10月現在、11機関が調査実施中、13機関が調査計画中、5機関が情報収集中である。

2-2. 陸域から流出するプラスチックごみに関する各種ガイドラインについて (概要)

(株)環境管理センター 金子 紋子)

海洋プラスチックごみは80~90%が陸域から発生しているといわれている。陸域のプラスチックごみは河川を通じて流出する。流域圏内で内陸から沿岸にわたる関係主体が一体となって発生抑制対策等を行う必要があり、そのためには内陸から沿岸にわたるプラスチックごみの実態を把握する調査が必要である。

環境省はプラスチックごみ等の調査や対策に係るガイドライン等を発出しており、今回、陸域に関する3つのガイドライン等の内容について紹介する。

「散乱ごみ実態把握調査ガイドライン」は、海洋ごみの発生源対策の検討や地域計画の作成又は変更に当たって、陸や河川における海洋ごみの発生源等の実態を明らかにする際の参考とすることを目的とする。「河川ごみ調査参考資料集」は、①河川を浮遊して流出するごみの種類を把握すること、②ごみの発生場所・流出経路を把握すること、経年的な回収・種類の変化を相対的に把握

することを目的とする。「河川マイクロプラスチック調査ガイドライン」は、陸域から海域へ流出するマイクロプラスチックのうち、河川水中におけるマイクロプラスチックの分布実態を把握することを目的とする。

2-3. マイクロプラ調査の事例紹介

2-3-1. 高知県内のマイクロプラスチック実態把握に向けて

(高知県衛生環境研究所 高橋 紗希)

本県では、令和2年度に初期沿岸調査（プラスチックごみの漂着調査等）及び初期河川調査（河川水中のマイクロプラスチック調査）を、令和3年度にⅡ型共同研究に参加し、河川調査を実施している。今回、それら調査結果を報告する。

初期沿岸調査は、6海岸のプラスチックごみ状況を現地で確認した。その結果、1海岸で外国のペットボトルや被覆肥料が見つかったが、マイクロプラスチックは得られなかった。

初期河川調査は、県内を代表する4河川5地点で濃度を測定した。測定結果は0.041～0.307個/m³であり他の自治体の調査結果と比較して高い値ではなかった。なお、当所の近くの水路では10個/m³を超えるマイクロプラスチックが測定され、河川への流入源であると考えられた。

河川調査は、高知市を流れる鏡川の令和3年5月調査結果では、個数濃度は2.0個/m³、質量濃度は $\geq 0.097\text{mg}/\text{m}^3$ （参考値）であった。形状と種類では、圧倒的に繊維状のものが多く、その中ではアクリル繊維が最も多く、その次がPET繊維であった。

2-3-2. 栃木県内の環境中に排出される廃プラスチック類に関する調査

(栃木県保健環境センター 神野 憲一、
佐藤 敬士)

本県では、県内の河川等の環境（陸域）における廃プラスチック類の実態を把握するため、令和元～3年度にかけて調査研究を実施している。今回、令和2年度までに実施した調査方法の検討及び県内のモデル河川調査について、その結果を報告する。

底質試料の採取方法、洗浄方法、分離方法の3点について、調査方法を検討した。検討の結果、採取方法は5点混合法とし、洗浄方法は水酸化ナトリウム水溶液による煮沸洗浄とした。分離方法は、コスト、操作性及び効率性が優れている浮遊分離法を採用した。

モデル河川調査は、調査地点を田川本川（4地点）と支川（4地点）とし、水質は年2回（豊水時と平水時）、

底質は年1回、試料を採取した。また、河川ごみ調査を年2回実施した。その結果、水質試料及び底質試料の個数密度は、本川では下流ほど増加する傾向が見られた。水質試料及び底質試料から確認された廃プラスチック類の種類は、PEやPPが大きい割合を占めていた。水質試料と底質試料の個数密度の間には、高い相関が確認された。河川ごみ調査の結果、全地点でプラスチック類が大きい割合を占め、本川では下流ほど、ごみの容積が増加する傾向が見られた。

2-4. マイクロプラ／マクロプラ調査の事例紹介

2-4-1. 大阪湾のプラスチック問題：友ヶ島での調査から

(大阪府立大／

(一社)加太・友ヶ島環境戦略研究会(Katies)

千葉 知世)

当研究会「Katies」は大阪湾のプラスチック問題に係る調査研究や市民向けの活動を実施している。現在、大阪湾や瀬戸内海の玄関口である友ヶ島水道に位置する友ヶ島（4つの島から成る）の沖ノ島（北垂水、南垂水）で海岸漂着物の調査を実施している。

個数については現在集計中である。組成の傾向としては、いずれの地点とも半分程度が破片やかけら類（発泡スチロール、硬質プラスチック、プラシート・袋の破片等）である。その他、飲料（ペットボトルのキャップ等）、食品（プラ容器、包装等）、生活（プラキャップ、生活雑貨等）が多い。重量組成の傾向としては、釣り・水産（漁業用ロープ・ひも等）、建築・建築素材（柱、釘、トタン板等）が大きくなっている。なお、回収が困難な場合もあった。プラスチックや発泡スチロールは小さな破片となっており、手作業での回収が不可能となる場合があった。

これまでの調査に、行政、大阪湾流域圏の企業、小中学校、大学生、地域住民など延べ500人以上の参加があった。異なる立場の人々が共にプラスチック問題を学び、考える場として機能している。

2-4-2. 北東アジア地域（日本海、黄海）における市民参加での漂着物調査

((公財)環日本海環境協力センター
森 友子、小塚 晃)

当センターでは、設立当初より、北東アジア地域での「海辺の漂着物調査」を実施している。本調査は、漂着物の発生抑制を推進するため、北東アジア地域（日中韓）の自治体と連携協力し、市民参加での漂着物（人工物）調査、マイクロプラスチック調査を実施し、市民の

海洋環境保全意識の醸成を図ることを目的とする。

漂着物調査は2020年度には3か国13自治体38海岸で調査が行われた。その結果、平均個数は188個/100m²であり、プラスチック類が最も多く、発泡スチロール類と合わせると8割以上であった。また、その内訳は破片類やひも類、容器類が多かった。2011～2020年のエリア別海岸の100m²当たりの個数の推移をみると、日本の海岸で個数が多かった。また、日本国内の調査継続海岸での25年間の経年変化については、一定の傾向は見られなかった。

マイクロプラスチック個数調査は、2017年度に試行的に開始し、2020年度に調査手法を検討し、統一的なガイドラインとしてとりまとめ、2021年度より調査を開始した。これまでの調査の結果、日本の海岸でマイクロプラスチックが多く見られ、マクロプラスチックと同様の傾向であった。

2-5. 討論及び情報交換

(コーディネーター

(株)環境管理センター 長谷川 亮)

- マイクロプラスチック調査の課題について
 - ・マイクロプラスチック調査にはかなりの労力とコストを必要とする。簡易法が求められる。
 - ・河川の水量変化があり、実態を詳細に把握するには調査頻度を増やす必要がある。
 - ・FT-IRを所有していないため、他機関の機器を使用しているが、ライブラリーがない。細かいものはプラスチックの種類がわからないものが多い。
 - ・どの河川をどの程度まで調査すれば良いのか判断が難しい。
 - ・目視で確認できるものは2mm以上のものである。それより小さなものは目視では難しい。どのような目的でどの程度を調査するのが重要である。
- 現場におけるマクロプラスチックの実感について
 - ・重量では水産系ものが多い。個数で見れば、圧倒的に生活系ものが多い。
 - ・河川で見られるものが海域でも同様に見られ、河川から流出しているというのは納得できる。
- 調査で押さえるべき点について
 - ・環境中のプラスチックの全体フローが把握できるよう調査する必要がある。それがないと、各自治体や事業者で対策が図られているが、その効果を評価することができない。
- 今後について
 - ・公定法、ガイドラインの策定を進める。
 - ・II型共同研究に限らず、自治体、NPO等の横の連携を強化して情報共有、協力を進めていく。

＜プログラム＞

第1部 全国環境研協議会研究発表会

座長：岡山県環境保健センター 次長 木村 英治

- 1-1. GNSSを用いた廃棄物の山の簡易測量
埼玉県環境科学国際センター 磯部 友護
- 1-2. 埋立処分場浸出水のpHが調整池内で低下する要因の検討
地方独立行政法人
大阪府立環境農林水産総合研究所 小椋 寛子
- 1-3. 廃棄物最終処分場からの浸出水中の有機フッ素化合物に関する研究について
公益財団法人ひょうご環境創造協会
兵庫県環境研究センター 松村 千里
- 1-4. 廃棄物の不適正管理に起因する環境影響の未然防止に係る迅速対応調査手法の構築
鳥取県衛生環境研究所 成岡 朋弘

第2部 廃棄物試験・検査法研究部会との情報交換会

(陸域から流出するプラスチックごみに関する調査手法と実態について)

座長：国立研究開発法人国立環境研究所 山本 貴士

- 2-1. 「河川プラスチックごみの排出実態把握と排出抑制対策に資する研究」の概要紹介
国立研究開発法人国立環境研究所 鈴木 剛
- 2-2. 陸域から流出するプラスチックごみに関する各種ガイドラインについて (概要)
(株)環境管理センター 金子 紋子
- 2-3. マイクロプラ調査の事例紹介
 - 2-3-1. 高知県内のマイクロプラスチック実態把握に向けて
高知県衛生環境研究所 高橋 紗希
 - 2-3-2. 栃木県内の環境中に排出される廃プラスチック類に関する調査
栃木県保健環境センター 神野 憲一, 佐藤 敬士
- 2-4. マイクロプラ/マクロプラ調査の事例紹介
 - 2-4-1. 大阪湾のプラスチック問題：友ヶ島での調査から
大阪府立大/一般社団法人加太・友ヶ島環境戦略研究会 (Katies) 千葉 知世
 - 2-4-2. 北東アジア地域 (日本海, 黄海) における市民参加での漂着物調査
公益財団法人環日本海環境協力センター
森 友子, 小塚 晃
- 2-5. 討論及び情報交換
コーディネーター：(株)環境管理センター
長谷川 亮