

第46号  
(Vol.46)  
January, 2020

発行者：〒347-0115 埼玉県加須市上種足914  
埼玉県環境科学国際センター  
TEL 0480-73-8331 FAX 0480-70-2031  
<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>

～CESS (セス) は、埼玉県環境科学国際センターの愛称です～

### 研究・事業紹介

- ・内陸県埼玉から海洋マイクロプラスチック汚染を考える ..... 2
- ・環境科学国際センターにおける環境学習について ..... 3

### ココが知りたい埼玉の環境 (第37回)

- ・化粧品やシャンプーに含まれるシリコーンってどんな物質？  
その環境リスクは？ ..... 5

環境学習・イベント情報 ..... 6

(写真 研究所の窓に映る朝日とCO<sub>2</sub>大気試料採取塔)

役立つ情報を発信

センターHP



・求む！ 連携・共同研究

研究シーズ集第2版を発行

・センター紹介動画公開中

センターの事業を動画で紹介

<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>

## ◆研究・事業紹介

当センターでは、環境の把握、環境問題の解決、良好な環境の創造に向けて、様々な調査・試験研究等を行っています。ここでは、その一部についてご紹介します。

### 内陸県埼玉から海洋マイクロプラスチック汚染を考える

水環境担当 担当部長 田中仁志

#### 身近にあふれるプラスチック製品と海洋汚染問題

私たちの身の周りにはプラスチック製品があふれています。プラスチック (plastics) の語源は、「古代ギリシャ語 plastikos (成形できる) →plasso (成形する) +ikos (～の) で、「自由な形にできる物質」という意味があり、大変便利な性質を持つことが分かります。

プラスチック製品は生活に欠かせないものである一方、海洋へ流出したプラスチックごみが地球規模の環境問題となっています。今日の海洋には、1億5000万トン以上のプラスチックごみがあると推定されています。2014年時点で、重量で5：1であった魚とプラスチックの比率は、このままでは、2050年までに魚よりプラスチックの量が多くなる可能性が指摘されています（世界経済フォーラム、ダボス会議、2016）。

2019年6月に行われたG20大阪サミットにおいて、2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにまで削減することを目指す「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」が共有されました（外務省HP、地球環境、海洋プラスチックごみ、2019年10月18日発表）。

#### マイクロプラスチックとは？

近年、マイクロプラスチックについての関心が高まっています。マイクロプラスチックは5mmより小さいものと定義され、一次的マイクロプラスチックと二次的マイクロプラスチックに分けることができます。一次的マイクロプラスチックとは、化粧品の洗顔用スクラブ剤やプラスチック製品の原料となるペレット状のプラスチックなど最初から小さなプラスチックが該当します。二次的マイクロプラスチックは、プラスチック製品が環境中で紫外線による劣化などにより粉々になることで生じた微細なプラスチック片を指します。海洋や河川では、形状は球状、糸状、破片など、色も緑、赤、白など多種多様なマイクロプラスチックが見つかっています。

#### 河川水中のマイクロプラスチックの分析方法

河川を流下するマイクロプラスチックの調査に関する統一的な方法（いわゆる、公定法）については、現在、環境省が検討していますが、一般的な調査方法は以下のとおりです。

- ①網目の細かいプランクトンネットで表面を流下するマイクロプラスチックを採集
- ②有機物分解などマイクロプラスチックを精製する前処理の後、実体顕微鏡を使いマイクロプラスチックと見られるものをピンセットで分別
- ③フーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR) で分析・材質を調べることでマイクロプラスチックであるかどうかを最終判断

マイクロプラスチックの分析の一例を示します。野外で使われる泥落としマットが劣化して出来た緑色のマイクロプラスチックを入手し（写真1）、それをFT-IRで調べた結果です（図1）。図1は、赤外線吸収スペクトルを示し、上段(赤線)は泥落としマット、下段(青線)はライブラリー検索結果です。両者を自動的に比較し、1に近いほどライブラリー検索結果と同じ可能性が高いと判断できます。図1の測定結果は0.91271で、材質はポリエチレンと判定されました。



写真1 劣化した泥落としマットの細片

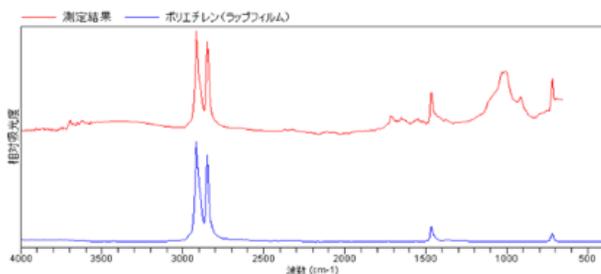


図1 FT-IRを用いた泥落としマットの測定結果  
上段(赤線)：泥落としマット  
下段(青線)：ライブラリー検索結果

## 海なし県埼玉と海洋マイクロプラスチック汚染

埼玉県は「海なし県」の一つですが、荒川が東京湾、利根川が太平洋と結ばれています。したがって、埼玉県で発生したプラスチックごみは、河川を通じて海洋汚染を引き起こしている（いた）かもしれません。

埼玉県水環境課では、今年度から河川のマイクロプラスチック調査及び発生源対策に取り組んでいます。調査は県内から東京湾に流れ込む5河川10か所で昨年6月に実施しました。しかしながら、河川におけるマイクロプラスチックの調査方法はまだ定められたものはありません。このため、県内の河川で数多くの採水・分析を行っている、当センターが技術的、科学的な事項について指導・助言を行いました。また、国内外の河川で精力的に調査を行っている京都大学大学院田中周平准教授を当センター客員研究員として委嘱し、連携する体制を構築しました。現在、水環境課により調査結果が取りまとめられているところです。

## マイクロプラスチック汚染への対策

最新の研究では、プラスチックごみの海洋流出がこのまま増え続けた場合、日本周辺や北太平洋中部の海域では2030年までに海洋上層でのマイクロプラスチックの重量濃度が現在の約2倍、さらに2060年までには約4倍となることが示されました（Isobe et al., Nature Communications, 2019）。

マイクロプラスチックは非常に小さく、環境中からの回収は困難であるため、環境中に放出しない、又は発生させないことが有効な対策です。特に、二次的マイクロプラスチックの原料となる不要となったプラスチック製品は、適正に処分し、環境中にごみとして出さないようにすることが大切です。

また、県民へ向けた情報発信も重要です。当センターで今年度の夏休み企画として実施した研究所公開では、マイクロプラスチック問題に関する特設展示コーナーを設けました。参加者にはマイクロプラスチックの実物を顕微鏡で観察していただき、大変好評でした。

## 環境科学国際センターにおける環境学習について

研究所長 村上正吾

### はじめに

ニュースレターの最終ページには環境学習・イベント情報が掲載され、様々な活動を案内しています。今回は当センターの設置された目的と、環境科学の学びや環境学習との関係、どのような考え方で業務を進めているかを紹介します。

### 環境科学の共有

環境問題に対応するためには、社会を構成する全ての活動主体（県民、行政、団体、企業等）が、日常生活や事業活動において環境に配慮した行動を実践することが重要です。

当センターはこの実践の基礎になるものが客観的・合理的な科学知識・知見であると考えています。活動主体自らがそれを学び、行動・利活用することで環境との調和を図っていただくため、『環境科学の共有』という理念を掲げています。そして、図1に示すセンターが持つ4つの機能により共有を推進しています。

写真1は、当センター研修員が行うサイエンスショーの様子で環境科学共有への第一歩と言える光景です。

### 環境科学の共有

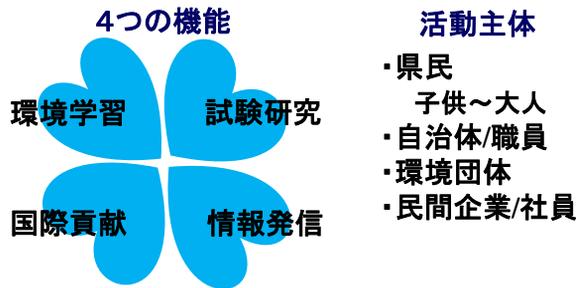


図1 環境科学共有に向けての4つの取り組み



写真1 小学生と研究者との触れ合い

表1 環境科学共有のための活動

目的	身近な問題に興味を持つ	研究活動に関心を持つ	五感で感じ、調査・分析、共同作業		学び、科学として整理	問題全体の構造を知る 専門的な人材の育成		喫緊の問題を提供	環境科学の進展 知の高度化		
方法	体感		公開講座	環境調査	基礎学習	環境大学		研修	問題解説	先端的知識・知見の提供	
内容 対象者	展示館	研究施設 公開	県民実験教室、生態園 体験教室	身近な環境観察局 ネットワーク	出前講座	基礎・実践 課程	継続学習 公開講座	教員・職員 研修	センター 講演会	大学・大学院 での教育	共同研究
小・中学生	○	○	○	○	○						
高校生	○	△	△	○	○		○				
大学生・大学院生等	△	△	△	△	○	○	○		○	○	
一般市民・環境団体	○	○	○	○	○	○	○		○		
教員・自治体職員	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
民間企業	○	△			○	○	○		○		
大学・公的研究機関等											○
民間企業研究部門等											○

表1は環境科学を共有していく活動主体と、学習目的、学習方法、プログラムの概要を示しています。

社会が環境科学を共有していくには、子供の頃からの教育と大人になってからの継続的な学習、最新の研究成果の情報提供・フィードバックが必要であることを示しています。表中、○は十分な利用実績あり、△は利用実績あり、空欄は利用を想定していないことを示しています。

### 環境科学共有のための環境学習

同じ展示館体験や出前講座でも、小学生と大人の利用では学習として必要な内容・水準は異なります。センターでは、年齢、環境意識、社会との関わりの強さなど様々な要因に配慮して、全ての世代に継続的な学習（生涯学習）の場を提供しています。

環境科学共有の第一歩となる環境学習は、展示館や生態園での体感・体験によって環境問題に興味・関心を持っていただくことから始まります。

次の段階では科学的な方法に馴染んでいくために、自らの五感で感じた身の回りの環境を調査、分析する実験教室を開いています。更に日常生活が環境問題に広くつながっていることを理解するために、共同作業の経験を積んでいただきます。出前講座では研究者が体系化された科学的な知識を分かりやすく講義します。

また、専門的な人材を育成するために、環境大学では化学、生物学等の自然科学に加えて法学、経済学といった人文科学の講義も行い、環境問題全体を幅広く見渡すのに必要な知識を提供しています。教員研修では子供達の環境教育を直接担う先生方の資質向上を支援しています。

センター講演会では、喫緊の環境問題を取り上げ、継続学習に必要な情報発信を行っています。

### 更なる環境学習に向けて

大学生やサラリーマンといった世代は学業・仕事に多忙で、環境科学に興味があっても、学ぶ時間がなかなか取れません。こうした皆様への情報発信として本年度から『気候変動サイエンスカフェ』という教室を定期的に交通の便の良い駅周辺で開催しています。最新の研究成果について研究者と一般の人々が膝を突き合わせ、飲み物片手に気楽に語り合い、考える場を作る新たな試みです。今年度は温暖化をテーマに語り合うことで、研究者、参加者ともに大きな刺激となっています。

環境問題は人の営みとともに新たな形で現れ、対応する環境科学の知見は研究活動を通じて常に進歩しています。したがって、一人ひとりそして社会全体が常に知の更新に努めることが必要で、当センターはそのための支援を今後も続けて参ります。

## ◆ココが知りたい埼玉の環境(第37回)

このコーナーでは、よく分かっているようで、明快な答えがすぐに思い付かない、身近な環境に関する質問や素朴な疑問について、当センターの研究員がズバリお答えします。なお、バックナンバーは当センターのホームページ (<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>) に掲載していますのでご覧ください。

### 質問 化粧品やシャンプーに含まれるシリコーンってどんな物質？ その環境リスクは？

#### 答え

シリコーンは、さらっとした肌触りや馴染みをよくするため、化粧品やシャンプー等の日用品に含まれている物質です。このうち環状構造のもの（環状シロキサン）については、日本や諸外国で化学物質リスクが評価され、その管理の在り方が議論されています。また、環状シロキサンに関する環境調査・研究も進められており、その環境リスクが少しずつ明らかになってきました。以下に詳しく説明します。

#### シリコーンの種類と用途

シリコーンは、耐熱・耐寒性があり化学反応を起こしにくく、その化学構造によりオイル、ゴム、樹脂状の性状を持つことができます。実に数千種類の製品が存在し、建設、電気・電子、自動車製造など様々な産業分野や日常生活で活躍しています。

これらシリコーン製品の多くは、環状シロキサンと呼ばれるシリコーン化合物を原料に合成されます。また、冒頭で紹介したように、環状シロキサンは多くの日用品に添加されています。環状シロキサンは、いわばシリコーン工業の主役です。自宅の日用品を確認したところ、シリコーンを含む製品（環状シロキサンに限らない）が多数見つかりました（写真）。シリコーンは、これらの製品を使用することによって環境中に排出されるわけです。つまり、環状シロキサンの排出源の一つは日用品と言えます。



写真 自宅で見つかったシリコーンを含む日用品

#### 国内外の化学物質管理

環状シロキサンは、いったん水環境中に放出されると分解しにくく、水底の泥に吸着して長期間にわたり残留します。欧州では、2020年1月から環状シロキサンの一部（D4及びD5）について、水環境へ排出される日用品（シャンプー等）への使用が制限されます。また、大気へ排出される日用品（スプレー等）への使用制限も検討が進められています。これは、環境中への排出量の低減が目的であり、環状シロキサンを含む製品の使用が人の健康を害するとの意味ではありません。現在のところ、このような制限が設けられているのは欧州のみです。

国内では、2018年4月に環状シロキサンの一部（D4及びD6）が化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律の監視化学物質に登録されました。これは、環状シロキサンの有害性に関する情報が十分でないため、監視していこうという処置です。

#### 環境リスク

化学物質の環境リスクを評価するためには、環境中の濃度を知る必要があります。これは、環境リスクが化学物質の有害性と暴露量（濃度）から推定されるためです（第22号参照）。環境科学国際センターでは、水中の環状シロキサンを高感度に検出できる方法を開発し、この測定法は国際規格（ISO）として採用されました。この測定法を用いた国内最先端の環境実態調査として、県内の河川や下水処理場の水中における環状シロキサンの濃度の測定を2012年から行っています。これにより県内の環状シロキサンの河川水中濃度の推移や年間排出量が明らかになってきました。現在、県内河川水について水生生物に影響を及ぼす濃度の検出事例はなく、環境リスクは低いものと判断されます。また、環境省は今年度の化学物質環境実態調査の中で、全国の水質・魚類を対象に環状シロキサンのモニタリングを開始しました。今後、国内の現状が明らかになってくると期待されます。

(化学物質・環境放射能担当 堀井 勇一)

# ◆環境学習・イベント情報

## 環境科学国際センター講演会

環境科学国際センターでは、県民の皆様には環境問題に対する理解を深めていただくため、毎年講演会を開催しています。今年度の特別講演は新たな環境問題であるマイクロプラスチックを取り上げます。当センター研究員による研究発表のほか、各研究分野の解説を行うポスター展示もあります。

お申し込みはハガキ、ファックス若しくは電子メールにてお申し込みください。詳しくは当センターのホームページをご参照ください。

日時 令和2年2月3日(月) 定員 450名(申込順)  
12:00開場 13:00開演 16:30終了  
会場 埼玉会館 小ホール(浦和駅西口 徒歩6分)  
参加費 無料

埼玉県環境科学国際センター講演会  
新たな環境問題！  
マイクロプラスチックに迫る  
令和2年2月3日 月 参加費無料  
開場 12:00開演 13:00開演 16:30終了  
会場 埼玉会館 小ホール(浦和駅西口 徒歩6分) 県 公民文化活動推進センター(旧県庁本庁舎)  
定員 450名・申込順  
特別講演 13:10~14:10  
『私たちの暮らしとマイクロプラスチックとの関係』  
京都大学准教授 大学院地球環境学室 田中 周平 氏  
研究発表 14:45~16:15  
■「私たちが生きてきた気候～気候変動の科学(気候変動)～」 環境科学国際センター 原 政之 氏  
■「植物起源VOCsと大気汚染」 大塚 隆雄 氏 佐藤 公博 氏  
■「古くて新しい環境汚染物質～環境汚染物質(マイクロプラスチック)」 化学療法・環境健康学 齋藤 康太郎 氏  
ポスター展示 12:00~16:30  
研究内容等の展示と解説  
埼玉会館 0480-73-8363  
環境科学国際センター E-mail: kess@pref.saitama.lg.jp  
環境科学国際センター

## 彩の国ビジネスアリーナ2020に初出展

埼玉県環境科学国際センターが所有する研究シーズを民間企業に紹介し、共同研究・共同開発のためのマッチングを推進するため、国内最大級のビジネスマッチングイベントである彩の国ビジネスアリーナ2020(令和2年1月29日(水)~30日(木)、さいたまスーパーアリーナ)へ初めて出展します。

出展内容は、大気ガス成分連続採取装置の試作品や地中熱利用システムの模型の展示、研究シーズ集第2版の配布などを予定しています。入場無料ですので、当センターのブースへぜひお越しください。

彩の国ビジネスアリーナ2020のホームページ

<http://bizmatch.saitama-j.or.jp/>

### <研究シーズ集第2版を発行>

これまでの研究成果や、蓄積・保有している環境技術・情報などを13個の研究シーズ(種)として冊子にまとめた「研究シーズ集 第2版」を発行しました。今回の改訂では、研究シーズと近年社会に浸透してきたSDGs(持続可能な開発目標)との関連を明確にしました。研究シーズのメリットや対象業種例、活用例などを新たに掲載しました。環境保全技術のヒントとしてご活用ください。



## 展示館をリニューアルします

環境科学国際センター展示館をリニューアルします。そのため、令和2年1月8日~3月23日まで「リニューアル改修工事」により臨時休館となります。なお、「生態園」はこの期間中、火曜日~金曜日(祝日を除く、9時30分~16時30分の間)のみ開園します。ご理解・ご協力のほどよろしくお願いいたします。

3月28日(土)には愛称決定やサイエンスショーなどのオープニングイベントを開催します。ぜひご来館ください。

### 申込・問い合わせ

環境科学国際センター 総務・学習・情報担当 TEL 0480-73-8363

<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>

(休館日:月曜(ただし休日及び県民の日は開館)、開館した月曜日の翌平日、年末年始(12月29日~1月3日))

