

CESS NEWS LETTER



埼玉県環境科学国際センター
ニュースレター

発行者: 埼玉県環境科学国際センター
〒347-0115 埼玉県加須市上種足914
TEL 0480-73-8331 FAX 0480-70-2031



第70号
Vol.70

January, 2026

CESS(セス)とは、
埼玉県環境科学国際センターの愛称です。



研究・事業紹介

● ヤギさんは大丈夫か！ ～紙に含まれていたダイオキシン類～

ココが知りたい埼玉の環境(第61回)

- 断水時の水の備え、
飲料水7日分で大丈夫でしょうか？

センター講演会のお知らせ

環境学習・イベント情報

(写真)2023年夏にCESSで除草のアルバイトをしてくれたヤギのボクちゃん

役立つ情報を発信

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

センター紹介動画公開中
センター事業を動画で紹介



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。



化学物質・環境放射能担当
養毛 康太郎

ヤギさんは大丈夫か！ ～紙に含まれていたダイオキシン類～

ヤギさんが心配

♪ しろやぎさんから おてがみ ついた
くろやぎさんたら よまずに たべた
しかたがないので おてがみかいた
さっきの てがみの ごようじ なあに



童謡『やぎさんゆうびん』（詩：まどみちお、曲：團伊玖磨、1953）の一節です。この後、白ヤギさんも黒ヤギさんからの手紙を食べてしまい、ご用事なあと、と手紙を返します。このやり取りはいつまで続くのでしょうか。何ともほほえましい様子ですが、今回は、そんなヤギさんたちが心配になるお話です。実は、紙には猛毒の環境汚染物質ダイオキシン類が含まれていたのです。

ダイオキシン類とは？

ダイオキシン類は、環境中での残留性、生物蓄積性、人や生物への毒性が高い化学物質です。工業製品として生産された物質ではなく、いろいろな化学反応の工程で意図せずにできて、環境を汚染する困りものです。よく知られているのは、ごみ焼却です。焼却の過程でダイオキシン類が生成し、焼却炉の排ガスや焼却灰に混じってしまいます。農薬の不純物にも含まれていました。ベトナム戦争時に散布された「枯葉剤」は有名です。国内で使われていた一部の塩素系除草剤にも不純物として含まれていました。また、カネミ油症事件で知られるポリ塩化ビフェニル(PCB)にも含まれていました。油症事件では、PCBが加熱されることによって、より強い毒性のPCDFというダイオキシン類に変化していたことが知られています。さらに、かつて行われていた、紙パルプなどを白くする塩素漂白の工程でも、ダイオキシン類は生成しました。したがって、白く漂白された紙にはダイオキシン類が含まれていたのです。

昔の紙を測定してみよう

さて、いつ頃の紙まで漂白由来のダイオキシン類が含まれていたのでしょうか。上で述べたとおり、ダイオキシン類は残留性が高く、長期間分解されることがありません。であれば、「過去の紙製品」＝「本」にもダイオキシン類は残留しているはずです。そこで、過去のダイオキシン類汚染をたどるために、漂白

された紙が使われた定期刊行物の紙を分析することにししました。これで過去の状況をさかのぼって確認できるはずです。

分析の対象に選んだ定期刊行物は、当センターの前身である埼玉県公害センターが発行していた『埼玉県公害センター研究報告※』（写真1）と、筆者が所属する日本環境化学会の機関誌『環境化学』です（両誌とも環境汚染物質の分析にはぴったりだと思いませんか）。埼玉県公害センター研究報告の発行年は1974～2000年、環境化学の発行年は1991～2020年です。合わせれば、およそ半世紀の変遷を調べることができます。各刊行物を年ごとに分析しました。分析には印字のない余白部分をこっそり切り取って使いました（ごめんなさい）。

※1～13号は『埼玉県公害センター年報』



写真1 分析に用いた『埼玉県公害センター研究報告』
サイズが少し小さくなっている！?

紙に含まれていたダイオキシン類

分析結果を図1に示します。最も低い濃度は2019年の0.0064pg-TEQ/g、最も高い濃度は1974年の6.6pg-TEQ/gでした。pg(ピコグラム)とは1兆分の1グラムのことです。ピンときませんか。インクジェットプリンタが吹き飛ばすインクの粒がおおよそ1pgだそうです。もっと、ピンときませんか。とにかく、ごく微量です。ダイオキシン類は毒性が強いので、このpgレベルの分析が要求されます。TEQというのは、数多くの化合物で構成されるダイオキシン類の総合的な毒性を表した値です。環境基準や排出基準はこのTEQ値で評価されます。

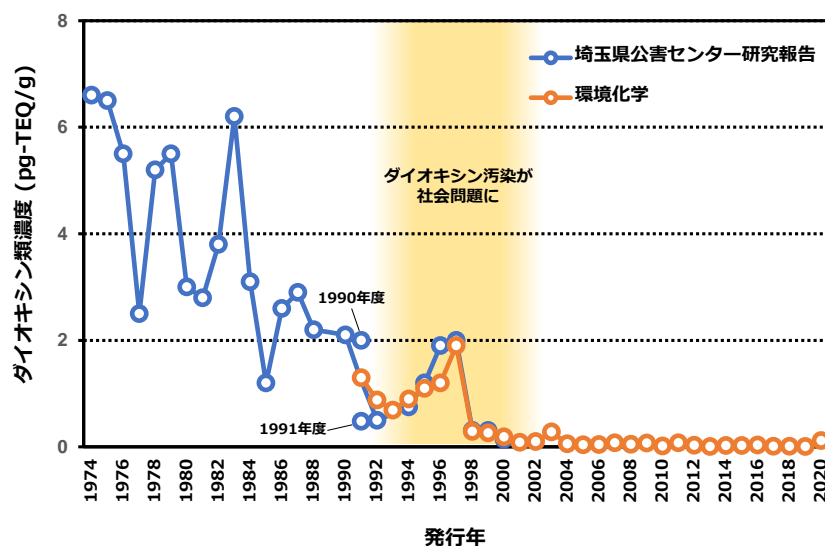


図1 紙中ダイオキシン類の経年変化

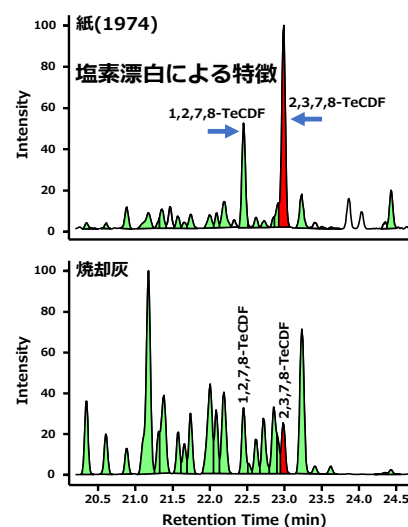


図2 TeCDFsのクロマトグラム

ダイオキシン類の濃度は年々低下する傾向が見られました。興味深いことに、まったく異なるところで印刷された両誌ですが、発行年が重なっている1991～2000年でダイオキシン類濃度はほぼ同じ値でした。このことから、今回の測定結果は、一般的な紙中のダイオキシン類の傾向をある程度とらえていると推察されました。1997年から1998年にかけて急激に減少していますが、ちょうどその頃、国内ではダイオキシン類汚染が社会問題となっていました。翌1999年には、「ダイオキシン類対策特別措置法」が成立しています。1998年以降、紙中のダイオキシン類濃度は低い水準を保っています。

塩素漂白の特徴

冒頭に、ダイオキシン類には様々な発生源があることを述べました。ダイオキシン類は、発生源によって化合物の構成に特徴があります。そこでダイオキシン類のTeCDFsという化合物群について、焼却灰の試料と最も濃度の高かった1974年の紙試料で比較してみました(図2)。その結果、焼却灰では様々な異性体が検出されたのに対し、紙では2,3,7,8-TeCDFと1,2,7,8-TeCDFの2つの異性体が突出していました。この傾向は1997年以前の試料に見られました。これら2つの異性体は塩素漂白に特徴的なものですから、1997年以前の紙中に含まれていたダイオキシン類は、塩素漂白の影響を受けていたことが分かりました。このころには、製紙業界がダイオキシン類対策を講じて、塩素を使わない漂白工程へと切り替わり、併せて濃度も低下したと推察されます。

ヤギさんは大丈夫だったか

ところで、手紙のやりとりをしていたヤギさんたちは無事だったのでしょうか。野暮を承知で計算してみました。ダイオ

キシン類の人に対する耐用一日摂取量は4pg/kg/日です。これは、生涯にわたって摂取しても、健康に対する有害な影響が出ないと判断される量です。例えば、体重60kgの人であれば、毎日 $4 \times 60 = 240$ pg摂取しても問題ないという意味です。この値は動物実験の結果を基にかなり安全側に設定されていますので、ヤギさんにもこの値をそのまま適用してみます。ヤギの体重は一般的に10～100kgくらいだそうですので、ヤギさんたちの体重を仮に50kgだったとすると、一日200pgまで摂取しても問題ありません。最も濃度の高かった1974年の紙は、A4サイズのコピー用紙1枚あたり26pgの計算になりますので、 $200/26 = 7.7$ 枚まで大丈夫です。さすがに生涯にわたって毎日7枚も手紙を食べることはないでしょうから、ヤギさんたちは大丈夫です。ご心配なく。

もっと詳しく知りたい方へ

この研究結果は論文にまとめられ(谷脇、落合、蓑毛、大塚: 環境化学34巻p.89-93、2024)、J-STAGEのサイトで公開されています。専門的な内容ですが、興味のある方はこちらもぜひご覧ください。

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jec/34/0/34_89/article/-char/ja

この論文は、環境化学会の第34回環境化学技術賞(2025年)を受賞しました。



ココが知りたい埼玉の環境 (第61回)

CESS

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、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に掲載していますのでご覧ください。
(<http://www.pref.saitama.lg.jp/cess/index.html>)

質問

断水時の水の備え、

飲料水7日分で大丈夫でしょうか？

答

断水への備えとして、飲料水は最低でも1人1日3リットル、できれば7日分(計21リットル)を確保しておくことが推奨されています。ただ実際の災害では、飲料水よりも飲料水以外の「生活用水」(トイレの流し水、手洗い、洗顔、食器洗いなど)に困っている事例が多くあります。飲料水は注目されがちですが、生活水の備えも忘れてはいけません。

被災地の生活を支えた地元の水資源

災害により断水した地域では、河川水や湧水・井戸水などの地域の水資源が重要な役割を果たしてきました。令和6年能登半島地震でも、浄水場や水道管の損壊により長期断水が発生しましたが、水道関係者の給水車による給水活動に加えて、地域に残る井戸などの水資源が住民の生活を支えました。七尾市中心部では一部の家庭の井戸が開放され、住民は口コミなどでその情報を得て日常的に水を汲みに行っていました。飲料水は市から配布されたものや購入で何とか確保できた一方で、生活水の不足は深刻でした。筆者らが実施したアンケートでは、井戸が被災地の安定に寄与したことが分かります(図1)。

身近な水資源を活用するには？

令和6年能登半島地震では、地域にある湧水や井戸水が、長期の断水に苦しむ住民の生活を大きく支えました。こうした実態を受け、国は2025年3月に「災害時地下水利用ガイドライン」を策定し、湧水や井戸水を断水時の生活用水として活用できるようにする制度(災害時協力井戸など)の導入を市町村が進めやすくする支援を始めました。この制度が導入されている市町村では、「断水時に生活用水として使える井戸」の情報が市町村から住民へ提供されます。

埼玉県内でも、いくつかの市町で災害時協力井戸の登録制度が運用されています。しかし、登録されている井戸の数は十分とは言えず、登録数を増やそうにも、市内のどこに井戸があるのか、市町村の担当課でも把握しきれていない場合があります。三重県鳥羽市では、能登地域で生活水の確保に苦労していた状況を受けて、災害時協力井戸制度を新たに始めました。地域の有志が自ら地域を回って井戸の有無を調べ、制度への登録を呼びかけたという報道もあります。このように、自治体がつくった制度に井戸を登録してもらうには、地元の協力や工夫が欠かせません。こうした取り組みが広が

ることで、断水時に必要となる生活用水を、地域でしっかり確保できるようになっていきます。

石川県七尾市でお会いした方は、「井戸があって本当に助かった」と話す一方で、「井戸水をくむ容器や、それを運ぶ台車がなくて苦労した」とも仰っています。水はとても重く、長い距離を運ぶのは簡単ではありません。生活水の備えとしては、身近な水源を知っておくだけでなく、そこから自宅まで水を運ぶための手段を整えておくなど、いくつかの段階があります。水の運搬方法として、軽トラックの所有者に協力してもらった例もあります。地域にある水資源を上手に使い、地域の人と協力しながら対応することが大切です。

自治会の弱体化が進んでいると聞きますが、これまで述べてきたように、多くの人にとって自分や家族の生活水を確保するには、地域の協力が欠かせない状況があります。災害時にどう対応するかという視点も持ち、地域との関係づくりを改めて考えてみるのが、生活水の備えを進める重要な一歩になるのではないのでしょうか。

(土壌・地下水・地盤担当 柿本 貴志)

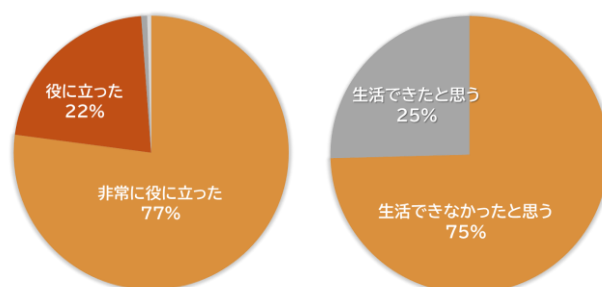


図1 井戸利用者を対象としたアンケート調査結果(七尾市)

(左図) 災害時の生活を成り立たせるのに井戸は役に立ちましたか？への回答

(右図) 近くに井戸がなかった場合、断水時に自宅で生活できましたか？への回答

環境科学国際センターの「センター講演会」に是非ご参加ください

埼玉県環境科学国際センターは、地域における環境問題から地球環境問題まで、多様な行政課題の解決に向けて、①環境学習、②試験研究、③国際貢献、④情報発信の4つの機能を持つ環境研究所です。このうち「④情報発信」では、環境学習講座、各種試験研究の取組、環境観測データなどの情報を、ホームページやニュースレター、センター講演会を利用して発信しています。中でもセンター講演会は平成13年度から毎年開催しており、私たちの日ごろの研究成果を発表し、参加者の皆様と意見交換ができる大切な場です。

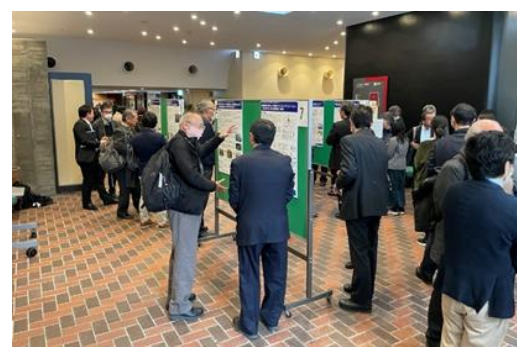
センター講演会では、外部の講師をお迎えした特別講演を行い、県内における課題だけではなく、地球規模でのテーマを取り上げ、みなさんと一緒に考える場を提供しています。昨年度は中京テレビ放送専務取締役の黒崎太郎氏から「山と海の森～テレビ局の取り組み」という演題で、番組作成の苦労話を交えながら、森の再生や藻場の復活について、テレビ局（中京テレビと日本テレビ）の活動を紹介していただきました。

今年度の講演会は、昨年度に引き続き、埼玉会館小ホールで開催します。

2月2日(月)13時からオンライン併用で開催しますので、是非御参加ください。



令和6年度の特別講演の様子
(小ホール)



令和6年度のセンター講演会における
ポスター展示・発表の様子(ホワイエ)

すごいぞ今年の講演会

今年度のセンター講演会は、令和8年2月2日(月)に埼玉会館小ホールで開催します。

【第1部】における特別講演では、東京大学 大気海洋研究所 国際・地域連携研究センターの原田尚美教授に「南極の魅力～海水が溶かす南極大陸氷河と日本への影響～」という演題で御講演いただきます。原田教授は南極観測隊へ計3回参加され、令和7年4月に帰還した第66次南極地域観測隊では女性初の隊長を務められました。日本では味わうことができない南極の自然の魅力や南極地域観測の意義等を御紹介して下さるとのことです。また当センター研究員による研究発表も行います。

【第2部】では、当センター研究員の研究成果及び彩の国環境大学修了生の会の活動報告についてのポスター展示・発表を行います。

なお、【第1部】はオンライン配信も行います。

「地球環境と人の暮らしをつなぐ知の探究」を一緒にしてみませんか？事前にお申し込みの上、是非御参加ください。

参加方法は当センターホームページをご覧ください

埼玉県環境科学国際センター講演会

地球環境と人の暮らしをつなぐ知の探究

令和8年
2月2日(月)
埼玉会館 小ホール
13:00～16:15
参加費無料

特別講演 原田 尚美 教授
東京大学 大気海洋研究所 国際・地域連携研究センター
専門は生物地球化学。海洋環境の気候や、地球の海洋生態系を研究し、最近では物質循環に関する研究に従事している。大学博士後期課程中に南極観測隊に初めて参加し、以来、計3回観測隊での活動をしており、令和7年4月に帰還した第66次南極地域観測隊では女性初の隊長を務めた。

研究発表 センター研究員による成果発表
① 落合 祐介 化学物質・環境対策部担当
② 大和 広明 環境対策部担当

プログラム ※オンライン同時開催(第1部のみ)
【第1部(小ホール)】 13:00～15:15
13:10 特別講演
「南極の魅力」
～海水が溶かす南極大陸氷床と日本への影響～
南極地域観測の意義、今、重点を置いている海洋分野の研究内容について、また、南極の自然の魅力についても紹介します。
14:10 研究発表
① 化学物質の環境動態
～ダイオキシンはどこからやってくる？～
② 雲さ指数の活用
～熱中症を予防するために～
【第2部(ホワイエ)】 15:15～16:15
15:15 研究成果のポスター展示・発表

お申込みは
埼玉県環境科学国際センターウェブサイトから ▶ CESSセンター講演会 検索

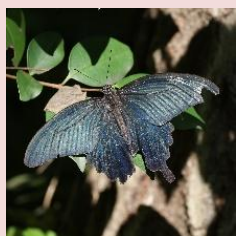
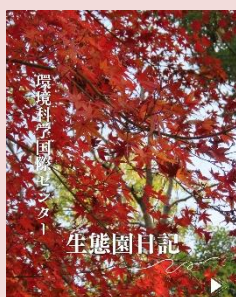
埼玉県環境科学国際センター 研究企画室 ☎0480-73-8365 ✉e7383312@pref.saitama.lg.jp

CESS情報発信中！

Notice

埼玉県環境科学国際センター（Center for Environmental Science in Saitama）を、もっともっと皆さんに知ってもらうため、YouTube動画「CESSチャンネル」や「フェイスブック」「インスタグラム」でも情報発信をしています。フォローお待ちしております！

YouTube



生態園体験教室 & 県民実験教室

Events

埼玉県環境科学国際センターでは、令和8年2月に、以下の講座の開催を予定しています。

- ・木のふしぎを探る葉脈拓本づくり教室
- ・生態園で冬の野鳥を探すバードウォッチング教室
- ・再生可能エネルギーを学ぶソーラーLEDちょうちん工作教室

準備ができ次第、当センターホームページに掲載しますので是非ご覧ください。なお、イベントの内容については変更や中止になる場合があります。あらかじめご了承ください。



ソーラーLEDちょうちん

お問い合わせ

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

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

彩かんかん
SAI kankan



休館日：月曜（ただし休日及び県民の日の場合は開館）、開館した月曜日（県民の日を除く）の翌平日、12月29日～1月3日