

# CESS NEWS LETTER



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

埼玉県環境科学国際センター  
ニュースレター

第63号  
Vol.63



April, 2024

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

- 浄化槽汚泥処理への新技術活用を探る  
～低炭素化へ向けた未来予想図～
- 埼玉県環境科学国際センター  
講演会の開催

## ココが知りたい埼玉の環境(第54回)

- 『PRTR制度』って何ですか？

## 環境学習・イベント情報



(写真) 環境学習施設「彩かんかん」  
環境科学国際センターに併設

役立つ情報を発信

センター紹介動画公開中  
センター事業を動画で紹介

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





水環境担当  
見島伊織

## 浄化槽汚泥処理への新技術活用を探る ～低炭素化へ向けた未来予想図～

### 改めて、浄化槽

みなさんのご家庭から出る排水はどこで処理されているかご存じでしょうか。その答えは下水処理場や浄化槽ということになります。浄化槽は、大規模な下水処理場とは異なり、比較的人口密度が疎な地域の個別分散型の排水処理として広く用いられています。実はCESSでも少し大きめの浄化槽が使われています。

個別住宅の浄化槽では、マンホールが駐車場や庭に2～3個見えるだけですので、中でどのような処理が行われているかまではわからない方も多いのではないのでしょうか。浄化槽は文字通り排水を浄化します。そして、きれいになった水を河川などに流します。一方で、汚泥と呼ばれる固形の汚れはその槽の中に貯留されます。貯留された浄化槽汚泥は、図1に示したように、1年に1回程度の頻度でバキューム車や汚泥濃縮車を用いて収集され、汚泥処理施設に運搬されます。ですから、浄化槽を考える場合は、排水の処理だけではなく、汚泥の収集・運搬、そして汚泥の処理までをひとまとめとして考える必要があります。

### 埼玉は有数の浄化槽王国

話は少し変わりますが、浄化槽には大きく分けて2つのタイプがあることはご存じでしょうか。単独処理浄化槽と合併処理浄化槽です。単独処理浄化槽はトイレからの排水のみを処理しますが、合併処理浄化槽はトイレの排水に加えて、キッチン、洗濯機、お風呂などから排水のすべてを処理できます。合併処理浄化槽は生活排水全体をきれいにでき、環境への影響を大きく減らすことができるため、新設する浄化槽は合併処理浄化槽に限られています。埼玉県には40万基以上の浄化槽があり、これは全国的にみてもかなり多いと言えます(図2)。このうち、



図1 浄化槽汚泥の収集・運搬のイメージ

約半数は単独処理浄化槽です。この既設の単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への転換も課題のひとつとなっています。

### 汚泥処理の悩み

日本の人口減少は大きな悩みです。また、その人口減少は比較的人口密度が疎な地域で顕著となります。勇気を出して言い換えれば、浄化槽が設置されている地域で人口の減少が懸念されているということになります。浄化槽の汚泥を処理する汚泥処理施設も人口減少から来る悩みがあります。汚泥の量が減るので、老朽化に伴う更新を検討する際には、いくつかの施設の統合や広域化が検討されるケースがあります。こうなると、バキューム車等による汚泥の収集・運搬に係る走行距離・時間が従来よりも増大すると懸念されます。そのため今後、浄化槽汚泥の収集・運搬の効率化は重要な課題となっています。

### そこで、汚泥濃縮車

汚泥と一口で言っても、いわゆる泥のような状態の固体分と水が混ざっています。バキューム車等によってこのドロドロの汚泥を収集・運搬する訳ですが、近年はバキューム車の進化系となる反応タンクと貯留タンクを持った新技術として汚泥濃縮車が開発されています。汚泥濃縮車では浄化槽内から引き抜いた汚泥をまずは反応タンクへ導入します。そしてそこに排水

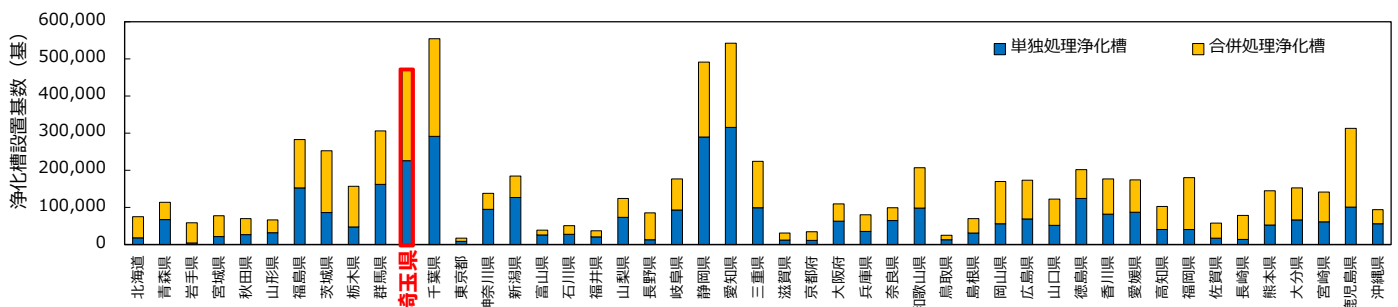


図2 全国の浄化槽設置基数(環境省浄化槽サイトのデータより作成)



図3 汚泥濃縮車(写真は株式会社モリタエコノスより)

処理で一般的に用いられる凝集剤を加えて、固体と液体を分離します(図3)。その工程によって濃度が濃くなりよりドロドロになった汚泥を貯留タンクに貯めます。よって、濃い汚泥を貯留する分、たくさんの浄化槽汚泥の収集ができるようになり効率化が図られます。

一方で、反応タンクで分離された水の部分は浄化槽に直接戻されます。実は、浄化槽汚泥を引き抜いた場合、地中に埋まっている浄化槽自体が外からの圧力で壊れてしまわないよう、また、浄化槽内に残存する排水処理を担う微生物が機能を失わないよう、浄化槽内に水張りをする必要があります。バキューム車の場合は、水張りのための水を再度運んで来て浄化槽に戻すなどの作業が必要になりますが、汚泥濃縮車の場合は引き抜きをした浄化槽に水張りのために戻る必要がありません。かなりの作業効率化が期待されます。

## その良さを明らかに

汚泥濃縮車はいくつかの良さがありますが、バキューム車の0.8%程度の普及に留まっています。これから汚泥濃縮車の普及促進を促すためには、汚泥濃縮車の導入の利点を定量的に示す必要があります。こうしたことからCESSでは公益財団法人日本環境整備教育センターおよび東北大学と共同で、汚泥濃縮車の活用を軸として、汚泥濃縮車導入の情報収集および調査、濃縮汚泥に適した資源化システムの開発、汚泥濃縮車導入による環境負荷の評価の研究を行っています。特にCESSでは、対象地域の浄化槽汚泥の収集・運搬ルートを解析して総走行距離を算定することで、既存のバキューム車の代替として汚泥濃縮車を活用した際の有用性を評価しています。

ここから実際の解析例を詳しく説明します。埼玉県内の中規模の人口を有する市を対象地域に設定しました。浄化槽設置基数は3万基程度で、そのうち合併処理浄化槽は約60%、単独処理浄化槽は約40%です。市の全域は、4つのゾーン(A、B、C、D)に分けられており、現状は3つの汚泥処理施設(処理場X、Y、Z)に浄化槽汚泥が運搬されています(図4)。将来は汚泥処理施設が処理場Yに統合され、市全体の浄化槽汚泥が処理場Yに運搬される予定です。関係する行政機関から対象とする市の

浄化槽データを得ました。GISのソフトウェアに浄化槽や汚泥処理施設の位置を入力して、浄化槽汚泥の収集・運搬がどのようなルートになるかを調べました。バキューム車使用時は汚泥収集後の水張りが必須となるため、汚泥処理施設で汚泥の投入を行った後に同様の浄化槽を訪問するよう設定しました。もちろん、単独処理浄化槽と合併処理浄化槽の違いも考慮しました。

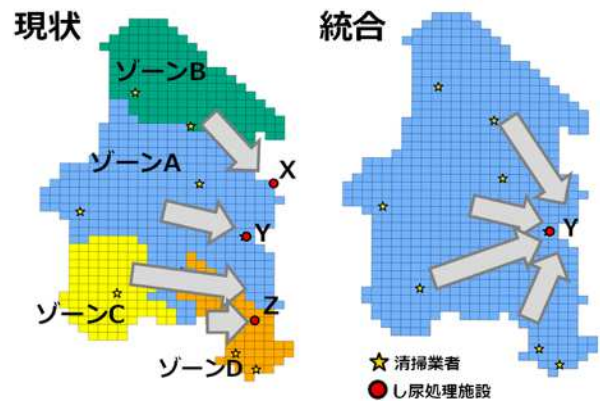


図4 解析の対象地域

## 低炭素化への貢献

総走行距離の解析結果を、バキューム車と濃縮車を用いた条件、また、現状と統合の条件に分けて図5に示しました。濃縮車使用時は、現状と統合によらず、すべてのゾーンで総走行距離が大幅に減少していることがわかります。現状の条件では、濃縮車の導入により、総走行距離が40%程度に削減できることが試算されました。走行距離が減るということは、CO<sub>2</sub>が減るということ、すなわち、低炭素化に貢献できるということにつながります。

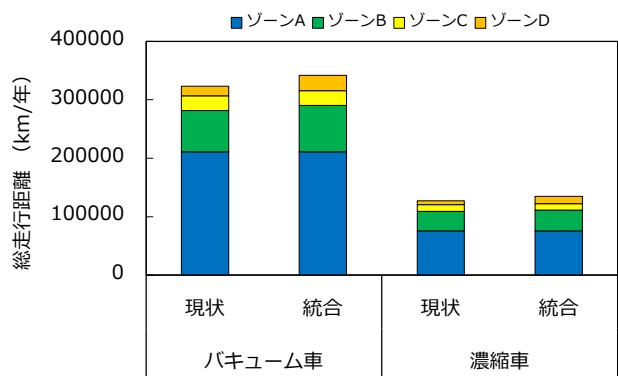


図5 総走行距離の解析結果

今回は浄化槽汚泥の収集・運搬の距離の解析を中心に紹介しましたが、研究の枠組み全体では、汚泥濃縮車の導入を軸とした新しい汚泥処理技術も提案しています。そして、浄化槽の汚泥処理全体で大きな低炭素化見込んだ未来予想図を描いています。今後もCESSは浄化槽王国の埼玉県で水環境改善や低炭素化技術開発に取り組んでいきます！

謝辞:本研究は、環境省・(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費(JPMEERF20211005)により実施しました。

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。

## 埼玉県環境科学国際センター 講演会の開催

### 講演会の概要

令和6年2月7日(水)、さいたま商工会議所ホールとオンラインにて、「SCIENCE TO SOCIETY～地域を支える環境研究～」をテーマに、センター講演会を開催しました。当日は200名の参加者をお迎えし、盛況の中、幕を閉じました。

はじめに、特別講演として、北里大学名誉教授の陽 捷行(みなみ かつゆき)氏に御講演いただきました。その後は、当センターの研究員3名による研究発表に加え、会場内では研究員による研究成果をポスターとして展示し意見交換をしました。

ここでは、特別講演と研究発表、ポスター展示の内容を御報告します。

### 特別講演

陽 捷行氏には、「土壌圏から見た地球生命圏の温暖化・オゾン層破壊・生物多様性」と題し、御講演をいただきました。その内容の一部をお伝えします。

今や人間圏は80億人の人口に肥大し、豊かさを追求するあまり、地球生命圏の温暖化・オゾン層破壊・生物多様性の地球環境問題が生じています。30年後には、地球の環境容量の限界値と言われる100億人を超えると予測されています。

地球環境問題は人口問題です。人口問題は食料問題で、食料問題は農業問題です。農業問題は土壌問題であり、人間圏による地球環境問題は、巡り巡って土壌問題に帰結します。最大の問題は、この地球には100億人を養う土壌は分布していないことです。

ここで、私たちが取り組むべき事例を紹介します。例えば、水田から排出されるメタンガスの発生量を少なくする方法、化学窒素肥料に被膜をする方法、生物多様性に有効な有機農業を進めていくことなどが挙げられます。



特別講演の様子

### 研究発表①

水環境担当の見島研究員が「汚れを運ぶ道」を科学する！～浄化槽汚泥の収集・運搬の解析～を発表しました。

家庭に設置されている浄化槽の汚泥を収集し運搬する「バキューム車」の代替として、水張り水が不要な「汚泥濃縮車」を導入した場合の環境負荷の低減の研究です。埼玉県内の対象地域で解析した結果、大幅なCO<sub>2</sub>排出削減が試算されました。

### 研究発表②

資源循環・廃棄物担当の磯部研究員が「ゴミの終活」を科学する！～最終処分場の新たな管理への挑戦～を発表しました。

埋め立てが終了した最終処分場の廃止期間を予測するモデルを構築する研究です。浸出水濃度や処分場構造などの実測データを活用し、Web 上で作動させる予測モデルを開発しました。また、実務者と研究者の連携強化を図る取組を行いました。

### 研究発表③

土壌・地下水・地盤担当の石山研究員が「自然由来の土壌汚染」を科学する！～縄文時代から地中に眠り続ける土壌汚染の種～を発表しました。

土木工事で地面を掘削すると、6千年前の海成堆積物である黄鉄鉱などが現れ、土壌汚染を引き起こします。県内に分布する海成堆積物の汚染リスクの地域特性を明らかにする研究を行い、環境リスクの少ない工事方法などを提案しました。

### ポスター展示



ポスター展示の様子

CESSを代表する研究を紹介したポスター9件の展示を行いました。各ポスターの前では、参加者と研究員との活発な意見交換が行われました。

特別講演の様子を動画で御覧いただけます。  
(CESSチャンネル)



# ココが知りたい埼玉の環境 (第54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、当センターの研究者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

## 「PRTR制度」って何ですか？

## 答

みなさんが化学物質と一緒に、かつ安全に暮らしていくために国が定めた法律です。ヒトや生態系に悪影響を及ぼすかもしれない化学物質を選び出し、これらがどこからどのくらい自然環境中に出て行ったのか、を毎年集計し、公表しています。

土壌・地下水・地盤担当 高沢 麻里

※問合せは化学物質・環境放射能担当まで

## PRTR制度

PRTR制度とは、化学物質の「移動」(なにがどこからどのくらい)を知るためのしくみです(PRTR: Pollutant Release and Transfer Register)。2024(令和6)年3月時点で、世界には約2億種類以上の化学物質があるとされています<sup>1)</sup>。これらはヒトや生態系に良いものもあれば、残念ながら悪いものもあります。皆さんが化学物質と一緒に、かつ安全に暮らしていくには、これらを管理していく必要があります。そのための法律の一つが「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」です(別名「化管法」や「PRTR法」)。この法律では、ヒトや生態系に悪影響を及ぼすかもしれない化学物質(揮発性炭化水素、有機塩素系化合物、農薬、金属化合物、オゾン層破壊物質など)が選ばれていて、これらはPRTR物質と呼ばれています。2021(令和3)年10月には13年ぶりにPRTR物質の見直しがあり、ちょうど今月(令和6年4月)の届出分から、第一種指定化学物質 515物質、第二種指定化学物質 134物質となりました(改定前 第一種:462物質、第二種:100物質)<sup>2)</sup>。第一種指定化学物質を使ったり作ったりする工場などは、そこから出した量(排出量)やどこかへ移動させた量(移動量)を県に知らせなければなりません。これを「届出」と言います。県は届出のあった排出・移動量を整理し、国へ報告します。国は全国から届出のあった排出・移動量を整理し、その集計結果を皆さんへ向けて公開しています(図1)。



図1 PRTR制度の概略図

## 埼玉県における取り組み

埼玉県ではPRTR制度に加え「取扱量<sup>※1</sup>」を知るためのしくみがあります(埼玉県生活環境保全条例)。これは埼玉県民の安全を守るために、PRTR制度が作られる10年前の1989(平成元)年からスタートしたものです。現在では第一種指定化学物質515物質に加え、県が独自に選んだ14物質の取扱量をまとめています<sup>3)</sup>。一方、CESSではこの情報を活用した研究を進めています。特に環境リスク<sup>※2</sup>の高い化学物質に注目し、これらの化学物質が川や湖の水に入っているかないか、一度に素早く測定する方法を作ろうとしています(図2)。これは主に、大きな地震や事故などによって工場からPRTR物質が外へ出て行ってしまった時に、何がどれくらい出て行ったのか、いち早く知るためです。CESSでは、これからも埼玉県の安全を守るための研究を積極的に進めていきます。



図2 化学物質漏洩時の迅速分析に向けた研究概要

- ※1 取扱量: 事業所において取り扱った特定化学物質の量。使用量、製造量、取り扱う量の合計
- ※2 環境リスク: 様々な環境要因がヒトや生態系に悪影響を及ぼす可能性。詳しくは[ニュースレター第22号](#)を参照

(参考文献)

- 1) ケミカルアブストラクト, <https://www.cas.org/cas-data/cas-registry>, 2) 環境省HP, <https://www.env.go.jp/press/110089.html>, 3) 埼玉県HP, <https://www.pref.saitama.lg.jp/a0504/kakanhou/syukei.html>

## ゴールデンウィーク特別企画のご案内

## Events

4月27日(土)	「光と鏡の科学 -3D(立方体)万華鏡をつくろう」	6枚の鏡が無限の像を結び、3D(立方体)万華鏡を作ります
4月28日(日)	「親子で楽しむ春の生態園探検 (写真1)」	春の風に吹かれながら、新緑の生態園を散策してみませんか？
4月29日(月・祝)	「空気の秘密大実験 吹きゴマUFOに挑戦！」	空気の秘密を解き明かす実験が盛りだくさんの講座です
5月 3日(金・祝)	「春の生態園でネイチャーゲーム ～五感で自然を楽しもう～」	生態園でネイチャーゲームに参加し五感を使って自然を体験します
5月 4日(土・祝)	「錯覚で学ぶ脳のはたらき」	にわかには信じがたい錯覚の体験をとおり、脳のはたらきを学びます
5月 5日(日・祝)	「研究所公開」(写真2)	普段は見られない研究所を特別に公開します
5月 5日(日・祝)	「アートクレイシルバーで世界に一つだけのアクセサリを作ろう」(写真3)	リサイクル銀粘土を使ってオリジナルの純銀アクセサリを制作します
5月 5日(日・祝)	「苔(コケ)のインテリア ～コケリウムをつくろう～」	本物の苔を使って、ガラスの中に小さな箱庭を表現しましょう



写真1 春の生態園探検



写真2 研究所公開



写真3 リサイクル銀粘土でつくるシルバーアクセサリ

- 詳細につきましては当センターホームページをご覧ください。  
また、イベントは変更・中止になる場合があります。あらかじめご了承ください。

## 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無料動画「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


## お問い合わせ

環境科学国際センター 総務・学習・情報担当 TEL 0480-73-8363  
〔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、年末年始12月29日～1月3日〕

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

