



センター講演会

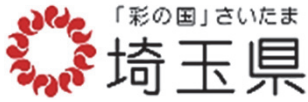
CESS NEWS LETTER

埼玉県環境科学国際センター ニュースレター Center for Environmental Science in Saitama

第23号
(Vol.23)
April, 2014

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/page/cess-newsletter.html>

～CESS (セス) は、埼玉県環境科学国際センターの愛称です～



「埼玉県環境科学国際センター講演会」を開催しました	1
研究・事業紹介	
・温暖化防止・低炭素・緊急時対応コベネフィット型高度浄化槽の研究開発	2
ココが知りたい埼玉の環境 (14)	
・「水銀」って空気中にもあるの？	3
環境学習・イベント情報	4

新緑の季節となりました。新年度を迎え、新たな気持ちでニュースレター第23号をお届けします。今号は、2月に開催した「埼玉県環境科学国際センター講演会」の報告と、「温暖化防止・低炭素・緊急時対応コベネフィット型高度浄化槽の研究開発」の紹介です。「ココが知りたい埼玉の環境」では、「空気中の水銀」に関する疑問について研究員が分かり易く解説いたします。

環境学習・イベント情報では、ゴールデンウィーク特別企画をはじめとした今後の講座についてご案内いたします。ぜひご一読いただき、ご意見・ご感想をお寄せください。

あて先はこちら (g738331@pref.saitama.lg.jp) です。

◆「埼玉県環境科学国際センター講演会」を開催しました

当センターでは、広く県民の方々に活動内容及び研究成果を紹介することにより、センターに対する理解と環境問題への関心を深めていただくことを目的として毎年講演会を行っています。今年は、「環境汚染と私たちの暮らし～安心と不安の狭間を埋める意識と知識～」をテーマに、大宮ソニックシティ（さいたま市大宮区）で、平成26年2月4日に開催しました。

講演会では、内閣府食品安全委員会の佐藤 委員長代理による基調講演（写真1）、センター研究員による研究成果・事例の発表及び研究活動紹介のポスター展示と解説を行いました（写真2）。

基調講演 「環境と食品の安全」

内閣府食品安全委員会

委員長代理 佐藤 洋

「食べること」は、健康を維持する上で不可欠である反面、健康に害をおよぼすかもしれないという危険性も伴います。

それを避けるために食物の持つ危険性をどのように評価するのか、有

機水銀と鉛という環境汚染物質を例として、その科学的な考え方や方法を分かりやすくお話いただきました。

研究成果・事例紹介1

「**土壌汚染と農産物 ～植物を用いた農地の修復技術の実用化に向けて～**」
自然環境担当 王 効拳

土壌が汚染された場合、そこで生産される農産物が有害物質などを吸収して農産物汚染を起こすことが懸念されます。植物のこの性質を逆に利用して土壌を修復する技術のうち、長期にわたる修復期の間でも収益を上げることができる方法についての研究を紹介いたしました。

研究成果・事例紹介2

「**有害廃棄物と生活環境～アスベスト廃棄物問題への技術アプローチ～**」

資源循環・廃棄物担当 川寄幹生

過去に製造されたアスベスト建材は私たちの身近に存在しています。このため、建物の解体時などに適切な対応を行わないと、環境を汚染する可能性があります。そこで、アスベストの飛散を抑制する最も基礎的で重要な技術「現場で石綿含有建材であることを見分ける」技術を紹介いたしました。

研究成果・事例紹介3

「**大気汚染と生活環境 ～PM2.5汚染の実態と解明のための最近の取組～**」

大気環境担当 米持真一

当センターでは、全国に先駆け、2000年からPM2.5の通年観測を行っています。最近話題のPM2.5は実は減っていた！ そんな、長期観測データから分かるPM2.5の真実や中国からの越境汚染の解明に向けた最近の取組を紹介いたしました。

なお、講演要旨はこちら

(<http://www.pref.saitama.lg.jp/page/911-20140204.html>) に掲載しています。



写真1 基調講演の様子

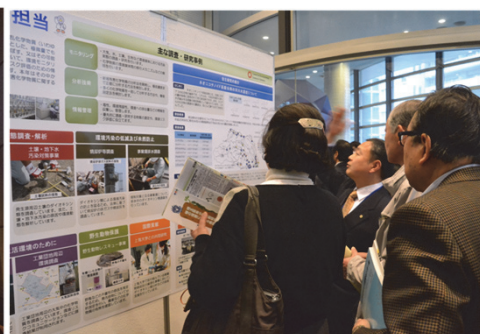


写真2 ポスター展示・解説の様子

◆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。

温暖化防止・低炭素・緊急時対応コベネフィット型高度浄化槽の研究開発

水環境担当 木持 謙

1. 本研究の背景

私たちが生きていく上で汚水と廃棄物の発生は避けられません。生活排水を浄化し、公共用水域への汚濁負荷を削減するために、浄化槽や下水道等が重要な役割を担っています。生活排水対策は、①地球温暖化防止、②低炭素社会への対応、③災害等の緊急時の衛生学的安全確保といった様々な面を考慮する必要があります。これらをふまえた高度合併処理浄化槽研究開発の最前線を紹介します。研究イメージは図1のようになります。

2. 地球温暖化防止と低炭素社会対応

まず、①地球温暖化防止と②低炭素社会対応は密接に関連しています。地球温暖化対策には、人為起源の温室効果ガス(Greenhouse Gases: GHGs)の発生抑制や省エネルギー等による低炭素社会の構築が必須だからです。排水処理では汚濁物質を微生物に食べさせて水を浄化しますが、この過程で発生する重要なGHGsに、CO₂(二酸化炭素)、CH₄(メタン)、N₂O(亜酸化窒素)があります。いずれも1997年に我が国で開催された地球温暖化防止京都会議(COP3)で排出削減対象に定められました。このうちCO₂はよく知られたGHGで、その排出を削減する低炭素社会の構築が正に求められています。また、CH₄やN₂Oの発生を抑制することは、地球温暖化対策上、非常に大きな意味があります。というのは、1分子あたりの温室効果を引き起こす力(地球温暖化係数、Global Warming Potential: GWP)を比較すると、CH₄はCO₂の21倍、N₂Oに至っては310倍にもなり、N₂O 1分子を削減すれば、理論上はCO₂ 310分子を削減したのと同じ効果があるからです。

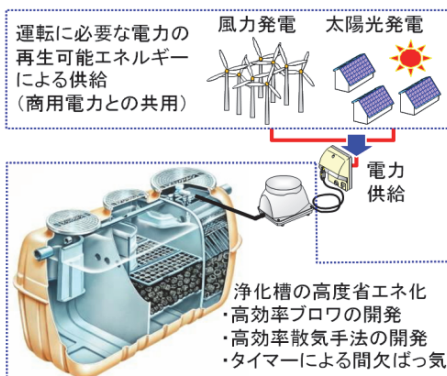


図1 温暖化防止・低炭素・緊急時対応コベネフィット型高度浄化槽の研究開発

分子式を見ると、CO₂、CH₄は共に炭素化合物、N₂Oは窒素化合物です。そこで、排水処理からの発生ガスをN₂O、CH₄ではなく、N₂、CO₂というよりGWPの小さなガス(N₂はGWP=ゼロ)とすることで、地球温暖化への寄与率を低下させることが重要になります。具体的には、排水処理の運転操作条件の最適化等による、汚濁物質除去反応の効率化やN₂O、CH₄発生抑制が研究されています。

3. 排水処理に伴う電力消費量

また、生物学的排水処理では大量の酸素を必要とするため、エアポンプでばっ気(エアレーション)を行いますが、これに伴う電力消費量が全電力消費量の大きな割合を占めています。下水道分野では、ばっ気風量や排水処理工程の適正化による消費電力削減や前述のGHGs発生抑制等の対策が進んでいますが、県内に約53万基(平成25年3月末現在)も設置されている浄化槽でも取組み強化が必至です。実際、浄化槽はプロフ(エアポンプ)が24時間稼働することから、一般家庭の全電力消費量の1~2割に達する事例もあり、昨今の電力供給量の逼迫に起因する省エネルギー化の必要性はもとより、家計の面からも無視できません。

③の緊急時対応については、3年前の東日本大震災は未曾有の大災害でしたが、近年増加傾向にある集中豪雨等も含め、災害時等における衛生学的安全確保のための浄化槽への電力供給も極めて重要です。離島や高山等の電力供給が困難な地域での効率的で安定した電力供給も重要な課題です。こうした面からは、太陽光や風力を中心とした再生可能エネルギーの活用が有望と考えられます。

4. 電力消費量およびN₂O、CH₄の削減

上述のうち①、②の視点から、実験用の高度合併処理浄化槽2基を用いて、通常はプロフを24時間運転するところを、タイマーでオン/オフ=45分/15分の間欠ばっ気運転にして、両者を比較しました。その結果、浄化槽の大前提である水質浄化性能からは、概ね春季~秋季の温暖期を中心に間欠ばっ気運転を導入しても処理水質の悪化は生じませんでした。また、オン/オフのサイクルは長い(例えば3時間/1時間)よりも短い方が、微生物活性即ち水質浄化性能に影響が小さいこともわかりました。

次に、石炭火力発電を仮定して算出したプロフ電力消費量由来のCO₂発生量と、水処理に伴うN₂O、CH₄発生量をGWP値を基にCO₂換算した値の、トータルとしてのCO₂発生量を比較してみました(図2)。まず間欠ばっ気運転により、電力消費量の1/4、即ちCO₂発生量の1/4がカットできます。しかしながら、各実験装置からのN₂O、CH₄発生量を加えた年間CO₂発生量では、間欠ばっ気運転の装置が高くなる傾向にありました。しかし、間欠ばっ気運転は特にN₂Oの発生抑制効果を有するという過去の研究結果もあり、この増加分は運転条件の最適化で十分に削減できると考えられました。

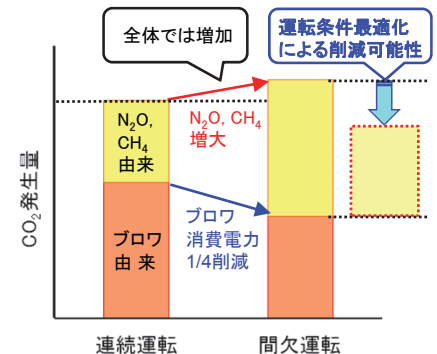


図2 トータルのCO₂発生量削減イメージ

5. 浄化槽の研究開発の今後の展開

以上、短サイクルでの間欠ばっ気運転で、電力消費量を削減しつつ、CO₂換算でのGHGs発生量も変わらず、水質浄化性能を維持できると考えられます。これは、夏季の日中を中心とした電力消費量の削減が焦点の急であること、また間欠ばっ気運転を導入した浄化槽の電力供給オフの時間帯は浄化槽毎にはランダムであろうことをふまえれば、浄化槽由来の電力消費量削減への貢献は非常に大きいと期待されます。電力消費量の削減と、処理水質やN₂O、CH₄発生量をこれまでと同程度に維持可能な運転は、研究レベルではほぼ確立できたといっても良いでしょう。

今後更に、浄化に必要な酸素供給量をきめ細かにコンピュータ制御する技術や、開発途上国等への汚水・污泥処理トータルシステムとしての浄化槽の開発・展開が期待されます。参考資料：

平成24年度 環境研究総合推進費補助金 研究事業 総合研究報告書「高度省エネ低炭素社会型浄化槽の新技術・管理システム開発(K2403)」

◆ココが知りたい埼玉の環境(14) – 「水銀」って空気中にもあるの？

当センターのホームページでは、「ココが知りたい埼玉の環境 (<http://www.pref.saitama.lg.jp/site/cess-kokosiri/>)」というコーナーを連載しています。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ています。

質問

水銀って金属なのに空気中にもあるって本当ですか？
吸っても健康への心配はないのでしょうか？

答え

水銀は気化してガスになる性質があるので、空気中に存在します。また、健康影響は通常の生活では心配ありません。

水銀による健康被害

今から60年ほど前に、熊本県水俣市などの工場から排出されたメチル水銀が原因で中毒性中枢神経疾患が起きました。それが水俣病と呼ばれ、このメチル水銀を直接吸収したり、プランクトンを始めとする食物連鎖を通じて体内に蓄積・濃縮した魚介類を大量に摂取した人々が罹患しました。このほか、世界各国の水銀を扱う労働者の健康被害を引き起こしています。国連環境計画(UNEP)は2001年に地球規模の水銀汚染に係る活動を開始し、水銀の人為的な排出を削減して地球規模の水銀汚染の防止を目指す「水俣条約」が昨年(2013年10月19日)に採択・署名されました。

水銀は地球上を循環する

では、私たちの暮らしに水銀はどのように関わっているのでしょうか。実は、図1のように水銀が循環することによって、地球規模での汚染が起こっています。

最近我が国で水銀を目にすることは少なくなりましたが、病院で使用してきた古いタイプの血圧計や昔に家庭で使っていた体温計など(写真)を見たことがあるかもしれません。これらの透明なガラス部分に入っている銀色の液体が水銀です。先に述べたとおり、ガスになる性質があるため、土壌-大気-海など地球上を循環しています。

水中では金属の水銀が微生物などによって毒性の強いアルキル水銀(水俣病の原因物質であるメチル水銀を含めた総称)に変わります。これを減らすためには、人為的な水銀の排出を減らすことで循環している水銀の総量を減らさなければなりません。

大気中の濃度はどれくらい

我が国では大気汚染防止法により、継続的に摂取される場合には人の健康を損なうおそれがある「有害大気汚染物質」の中で健康リスクがある程度高いと考えられる「優先取組物質」の一つとして、自治体により毎月1回以上の測定が続けられています。埼玉県での測定結果は図2のとおりです。測定された最近の年平均値は2~3ng/m³で、健康リスクの低減を図るために設定された有害大気汚染物質の指針値(40ng/m³)や、WHO(世界保健機関)の欧州空気質ガイドライン(1000ng/m³)よりも大幅に低い値です。

以上のことから、大気中の水銀は健康影響を心配する必要はありません。また、水中の水銀・アルキル水銀とも、埼玉県では公共用水域からは検出されたことがありません。地下水からは、他県で稀に検出されたことがある程度です。

私たちが注意すべきことは

もしも水銀の体温計を割るなどして水銀がこぼれた場合は、室内の水銀濃度はWHOのガイドラインを超えるほど高濃度になる可能性があります。窓を開けて通風を良くすることと、こぼれた水銀を小さな粒まで出来る限り拾い集めて密封容器に入れることが大切です。

厚生労働省ではメチル水銀の摂取について、妊婦に限って魚介類と摂食量の目安を定めています。特定の魚介類を偏って多量に食べずに、バランス良く食べましょう。

我が国の身近な製品で水銀が含まれている主なものは、蛍光管、血圧計、ボタン電池などです。これらを一般ごみに混ぜてしまうと、焼却されて水銀が大気中に排出されてしまいます。しっかりごみを分別することが地球上の水銀循環を減らすことにつながります。

(大気環境担当 梅沢 夏実)

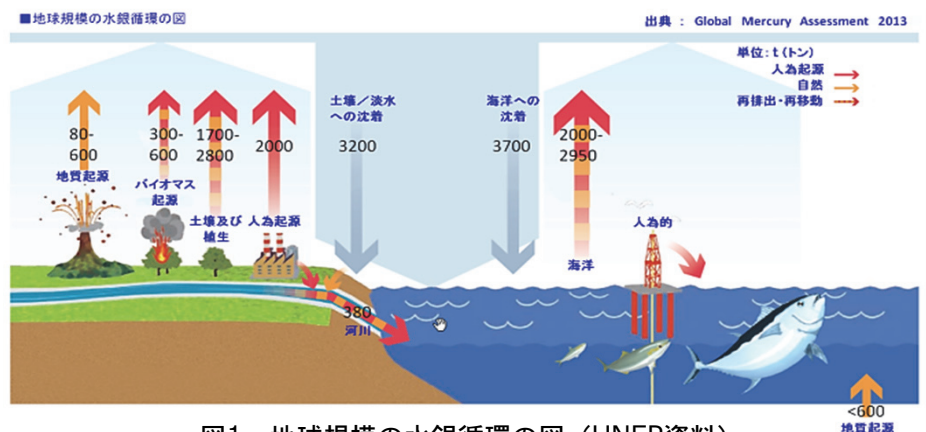


図1 地球規模の水銀循環の図 (UNEP資料)

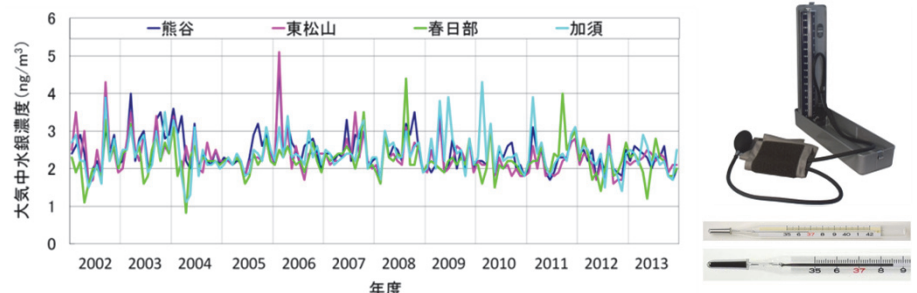


図2 埼玉県の大気中水銀濃度の測定結果

写真 水銀を使用した
血圧計・体温計

平成26年度（5～8月）講座・イベントのご案内

◆5月の予定

ゴールデンウィーク特別企画

3日（土）自然科学・アニメ上映会「クジラ対シャチ」「カワウソ親子の冒険」

ホテルのおはなし&放流会

4日（日）自然科学・アニメ上映会「クジラ対シャチ」「カワウソ親子の冒険」

工作&実験教室「空気で遊ぼう！考えよう！」

5日（月）自然科学・アニメ上映会「クジラ対シャチ」「カワウソ親子の冒険」

自然観察会「見てみよう 感じてみよう 春の生態園」

6日（火）サイエンスショー「しゅぼしゅぼ」

研究所公開（普段は見られない研究所内部に潜入！）

3～6日 オリエンテーリングクイズ（正解者に「おもしろ消しゴム」プレゼント）



研究所公開

◆6月の予定

22日（日）県民実験教室「廃油からリサイクル石けんを作ろう」



廃油からリサイクル石けんを作ろう

◆7月の予定

・上旬 セタ企画

・夏休み特別企画「大気の性質を調べてみよう」

・夏休み特別企画「川の生物で環境調査をしよう」

・夏休み特別企画「自由研究のテーマを探してみませんか」

・夏休み特別企画「水の性質を調べてみよう」



大気の性質を調べてみよう



川の生物で環境調査をしよう

◆8月の予定

・夏休み特別企画「昆虫標本を作ろう」

・夏休み特別企画「身のまわりの空気の汚れを調べてみよう」

・夏休み特別企画「竹で工作しよう」

・夏休み特別企画「工作（内容未定）」

・23日（土）彩の国環境大学・開講式、公開講座（内容未定）



昆虫標本を作ろう

※講師の都合により、開催日・内容等が変更となることがあります。

お問い合わせ

埼玉県環境科学国際センター学習・情報担当 TEL 0480-73-8363

URL <http://www.pref.saitama.lg.jp/soshiki/f16/>

〔休館日：月曜（ただし休日の場合は開館）、開館した月曜日の翌平日、年末年始12月29日～1月3日〕