

研究紹介

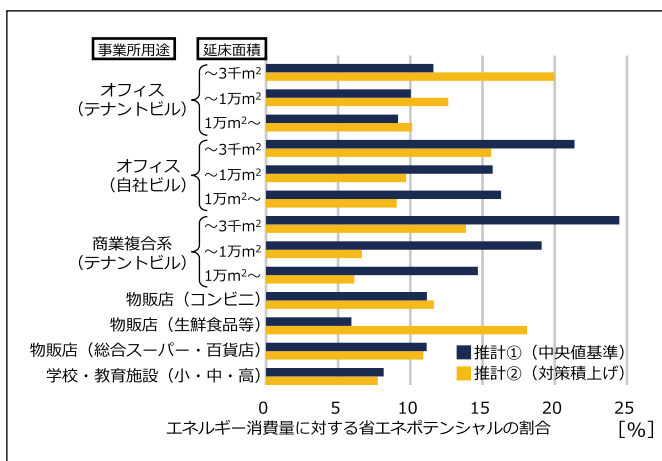
## 中小規模事業所における 省エネポテンシャルの推計と 省エネ推進・阻害要因の定量的分析

省エネの推進は、地球温暖化対策における重要な課題の一つです。中小規模事業所（原油換算エネルギー使用量が年間1,500kl未満の事業所）では、大規模事業所と比べて、省エネ対策の実施率が低いことが知られています。そこで私たちは、業務部門の中小規模事業所の省エネに焦点を当て、省エネポテンシャル（省エネの余地）がどの程度あるのかを推計するとともに、省エネを阻害する要因を把握し、効果的な省エネ施策を検討することを目的とした研究を進めています。

省エネポテンシャルについては、都内中小規模事業所のエネルギー消費量や省エネ対策実施状況等のデータを用いて、2つの方法で推計しました（図参照）。1つ目は、各事業所用途におけるエネルギー消費原単位（事業所の延床面積1㎡あたりのエネルギー消費量）の中央値を算出し、この値を超過する事業所が中央値まで省エネを進めたと仮定した際の省エネ効果を、省エネポテンシャルとして推計する方法です（推計①）。2つ目は、各事業所の省エネ対策実施状況を踏まえ、東京都が推奨している重点対策を追加的に行うことで得られる省エネ効果を、全事業所で積み上げて推計する方法です（推計②）。いずれの推計方法でも、すべての事業所用途で一定の省エネポテンシャルがあることが判明しました。特に延床面積が小さい事業所ほど、省エネポテンシャルの割合が高くなる傾向が見られました。一方、事業所用途によっては、推計①と推計②で大きく異なる結果となりました。今後、この差異が生じる要因を分析するとともに、効果的な省エネ対策を明らかにしていきます。

また、省エネを阻害する要因を明らかにするために、オフィスビルを中心にアンケート調査を実施しました。その結果、「情報不足」、「トラブルや不具合の懸念」、「費用捻出の困難さ」、「省エネ対策担当者の不在」等が要因として抽出されました。今後は、引き続きアンケート結果の分析を進め、効果的な省エネ施策を検討していく予定です。

※本研究はJSPS科研費JP18K11771(2018～2020年度)の助成を受けたものです。



CONTENTS

研究紹介	1
中小規模事業所における省エネポテンシャルの推計と省エネ推進・阻害要因の定量的分析	1
科 研 費 を 取 得 し ま し た	2
令和2年度 研究テーマ	2

お知らせ	4
ホームページをリニューアルしました	4
活動報告	4
令和元(平成31)年度施設見学実績報告	4
夏休み特別付録	4
親子でやってみよう!	4

# 科研費を取得しました

このたび当研究所も参画する研究課題である「ごみ組成の変化に対応した焼却施設の安定運用、焼却残渣の有効利用に関する研究」が、文部科学省及び独立行政法人日本学術振興会が審査・交付する「科学研究費助成事業」(研究種目: 基盤研究C(一般))に採択されました(研究代表者: 飯野成憲(現国立研究開発法人国立環境研究所福島支部、元東京都環境科学研究所)、研究分担者: 辰市祐久(東京都環境科学研究所)ほか)。

ごみ減量化施策の浸透やライフスタイルの変化等に伴い、今後ごみ組成の変化が予想されます。ごみ組成、ごみ質の変化は清掃工場などの焼却施設の安定運転や焼却残渣の性状に影響を及ぼします。この研究では、ごみ組成別の実ごみ試料、焼却施設のごみ組成データ、運転データ、焼却残渣の性状データを活用し、ごみ組成や化学組成が焼却施設の運転や焼却残渣にもたらす影響を統計的、実験的に明らかにすることを目的としています。また、多様なごみ組成に基づく焼却残渣の利用先を提示することで、大都市、地方都市のいずれのごみ質にも対応させた焼却残渣の有効利用モデルを構築しようとしています。



【図1】電気炉と研究代表者



【図2】研究の概要



## 令和2年度 研究テーマ

研究所では、東京都の施策の展開に必要な科学的知見の提供等を目的に、東京都からの委託に基づき、環境の改善・向上に資する幅広い調査研究を行っています。また、自主研究として11テーマの研究を行うなど、東京都の環境行政に資する多様な調査研究を行っています。

### 【東京都からの受託研究】

課題名	概要
1 水素蓄電を活用したまちづくりに向けた調査	再生可能エネルギーの余剰電力を水素の形で蓄えて利用する、水素蓄電を活用したまちづくりの実現に向けた調査研究を行います。今年度は、小規模な実験システムを用いて、建築物や島しょへの水素蓄電エネルギーマネジメント導入を目指した検討を行います。
2 都有施設のスマートエネルギー化の推進に向けた調査研究	都有施設のエネルギー使用データの分析や、省エネ対策の取組が進んでいる事業所の調査等を実施することで、省エネ対策の推進・阻害要因を明らかにし、都有施設のさらなるエネルギー使用量の低減を目指します。
3 都市ごみ中の有害物質の処理及び管理手法に関する研究	都市ごみ焼却排ガスから大気へ排出されるガス状水銀を、より効果的に抑制する処理技術と管理手法について研究を行います。
4 都市ごみ焼却灰の循環利用に関する研究	都市ごみ焼却灰をセメント原料の代替として活用する上での阻害要因である塩素の効果的な脱塩方法、焼却灰中の有用な金属資源の分離回収についての調査研究を行います。
5 食品ロスに関する研究	一般廃棄物における食品廃棄物のごみ組成調査等を実施し、食品ロスの発生原因分析や発生量推計など、実態把握を行います。
6 自動車環境対策の総合的な取組に関する研究	最新の大型ディーゼル車、ガソリン車、ハイブリッド車等の排出ガス測定、分析などを行い、自動車の環境対策の効果等に関する研究を実施します。
7 微小粒子状物質の濃度低減等に関する研究	大気中微小粒子状物質(PM <sub>2.5</sub> )対策に資するため、PM <sub>2.5</sub> 中の硫酸塩や硝酸塩の生成状況の把握、有機成分分析による発生源寄与の検討、PM <sub>2.5</sub> よりさらに小さいPM <sub>1.0</sub> のフィールド調査に取り組みます。
8 高濃度光化学オキシダントの低減対策に関する研究	光化学オキシダントの原因物質である揮発性有機化合物(VOC)について、都内VOC排出量に占める植物起源VOC排出量の推計や、オキシダント生成に影響を与えるVOC成分の発生源の解明に取り組みます。
9 有害化学物質の分析法・環境実態の解明及びリスク対策に関する研究	環境中に残留し、ヒトや水生生物に対する影響が懸念される化学物質の環境中の濃度を調査するとともに、そのリスクの試算まで進める研究をします。
10 沿岸域生態系を活用した水質浄化に関する研究	水生生物の生息環境の整備や都内沿岸域の水質改善の促進に向けて、植生分布や底生動物の生息状況、藻場・干潟などの環境修復手法について調査・研究を行います。
11 都内河川における衛生指標細菌の発生源の推定に関する研究	23区及び多摩地域の太陽菌数が増大する複数の河川について、太陽菌数の発生源の推定を行います。
12 東京における地下水の実態把握に関する研究	適正な地下水管理のため、揚水-地下水位-地盤の関係を精度良く再現できるシミュレーションモデルの構築や、地下水の涵養-流動-流出のプロセスの解明に取り組みます。
13 グリーンインフラによる暑熱環境改善効果に関する研究	再開発等による都市緑地創出前後の暑熱環境を調査し、グリーンインフラによる暑熱環境改善効果を定量的に推計します。

【自主研究】

	課題名	研究概要
先 行 的 研 究	1 希少海草コアマモの保全に向けた生育場環境の実態調査【新規】	多摩川河口域に成立しているコアマモ場は東京都内で唯一、自生が確認されている藻場です。本種は神奈川県では絶滅危惧I類、千葉県では絶滅危惧II類に分類されています。本研究では、多摩川河口のコアマモ場の水質、微地形、藻場内の有機物形態の特性やコアマモの遺伝的的特性等を湾内の他のコアマモ場と比較しながら整理し、保全の方向性を示すことを最終的な目標とします。【2020-2022】
	2 東京湾に流入するマイクロプラスチックの実態調査	マイクロプラスチックによる海洋汚染が社会的関心を集めていますが、陸域から海域への流入経路となる河川や下水処理水放流水に関する基礎的な実態調査がなされた事例は少なく、調査手法も確立されていません。本研究では、埼玉県と連携し、東京湾へ流入する代表的な河川である荒川における縦断的なマイクロプラスチックの分布と下水処理水放流水の影響の実態把握を目指します。【2019-2020】
	3 溶存有機物を活用した新たな環境水モニタリング手法の検討【新規】	環境水中のモニタリング指標として、溶存有機物(腐植物質やたんぱく質等)の有効性を検討します。具体的には、地下水の溶存有機物の特性を調査し、それらを帯水層ごとに分類することで、地下水流動の解明に有用であるか評価します。また、河川の太陽菌数に対する土壌や地下水の影響把握において、溶存有機物の有用性を検討します。【2020-2022】
	4 地下水位の変化を用いた地盤沈下の判定手法の開発【新規】	帯水層からの揚水に伴う難透水層の地盤沈下現象において、難透水層が弾性変形から塑性変形に向かう中で、地下水位低下のパターンに特異性が現れるかどうかを実験的に検討します。特異性が現れば、地下水位のみのモニタリングにより、地盤沈下の有無が判断できることとなります。【2020-2021】
	5 都市緑地の生態系サービス・便益評価システムの研究	緑化の費用対効果を分かりやすく示すことで、緑化推進の政策的根拠とすると同時に市民理解の醸成を図ることを目的とします。米国農務省が開発したシステムをベースに、緑の多様な機能(CO <sub>2</sub> 固定、省エネ、大気浄化、雨水流出抑制、暑熱緩和、生態系保全、景観向上)による社会的便益を定量的に評価するシステムを構築します。【2019-2021】
	6 気候変動適応策導入手法の実証と統合過程におけるコミュニケーション手法の研究	個別の気候変動適応策は相互に関連するため、導入に際しては各施策の統合が必要です。これまでの研究で提案した効率的統合を含む適応策導入手法を都内自治体職員によるワークショップで実践し、その実行性の検証とブラッシュアップを図ります。また、これまでの研究で統合過程における組織間・市民コミュニケーションの重要性が判明したため、これらについてさらに調査します。【2019-2021】
	7 二枚貝を用いた東京湾沿岸の有害物質汚染調査および調査手法の高度化に関する研究【新規】	半閉鎖水域の東京湾沿岸には人口・産業が集中し、微量有害物質汚染の顕在化・長期化が懸念されます。そのため、本研究では、二枚貝を用いたモニタリング調査を実施します。また、環境試料タイムカプセルとして、二枚貝保存試料を作成します。さらに、二枚貝の成育特性や有害物質蓄積特性等の性質の把握を試み、本調査手法の高度化を図ります。【2020-2022】
	8 自然変動電源と電力需要とのマッチングへの適応フィルタの応用	気象条件により出力が変動する自然変動電源を大量に導入するためには、自然変動電源の近くで電力供給と需要とのマッチングを取る必要があります。本研究では、自然変動電源の1つである太陽光発電の小刻みな変動成分の平準化と電力需要とのマッチングを同時に実現するために、適応フィルタを用いて電力貯蔵装置(蓄電池と水素蓄電)を制御する需給マッチング回路を提案します。そして、数値シミュレーションと実験システムを用いた実証実験により評価します。【2018-2020】
萌 芽 研 究	1 多摩川の上・中・下流域における外来種ミズワタ珪藻の生息環境に関する実態調査	近年、日本の各地で生息が確認されている外来種珪藻のミズワタクチルケイソウについて、2019年度に多摩川水系上流域を中心に分布調査を実施しました。その結果、上流域では繁茂が見られましたが、下流域では繁茂していませんでした。本調査では、水温等の生息環境と繁茂状況についてさらに詳細な調査を実施し、今後中下流域へ当該種が生息分布を拡大する可能性について検討します。
	2 ICP-MSによる多摩川水系の微量元素の実態把握	多摩川における微量金属元素類等(微量元素)の実態を把握するため、ICP-MSによる低濃度域の分析条件を検討し、多元素同時分析を試みます。得られたデータは、測定項目の変更等を検討する際の基礎資料とします。また、微量元素が流域における環境汚染の指標となり得るか検証します。
	3 微小粒子状物質(PM <sub>2.5</sub> )中の微量無機成分に関する研究	PM <sub>2.5</sub> は粒径が2.5μm以下と小さいため、一般的に肺の奥深くまで到達すると言われていいます。PM <sub>2.5</sub> 中の無機元素成分については、発生源寄与解析として測定されたデータは存在するものの、人への健康影響のリスク評価は十分に為されていません。そこで、当研究所屋上で採取したPM <sub>2.5</sub> 試料についてICP-MSによる多元素同時分析を行い、得られたデータを既存の大気汚染物質調査等のデータと比較し、リスク評価手法の検討を行います。

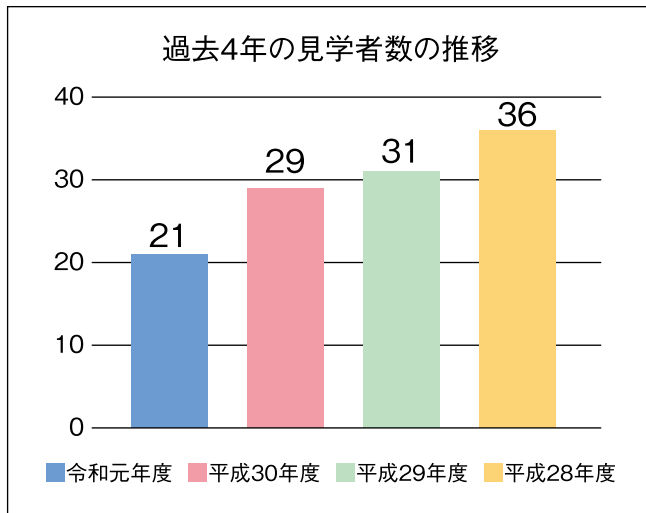
- 先行的研究…… 将来的に重要性が高くなると思われるものの、研究受託に至っていない課題について、先行的に研究を行い、研究成果をもとに、委託研究や公募研究の獲得が期待できるもの
- 萌芽研究…… 現在は重要性が顕在化していない環境テーマについて、独創的なアイデアにより知見の集積を行い、研究成果により、将来の研究に発展させる可能性を有するもの(研究期間:1年)
- 事業化支援研究…… 公事業の展開・充実に資する実践的研究を行い、公社における技術分野の人材育成も期待できるもの



## 活動報告 令和元(平成31)年度施設見学実績報告

当研究所では、日ごろの研究成果や研究施設について知っていただくため、施設見学を受け入れています。見学では自動車環境、大気環境、水環境、有害化学物質など諸対策に関する研究について幅広く紹介しています。昨年度は教育機関や海外等を中心に21団体計234名の見学者の受け入れを行いました。

※現在のところ、新型コロナウイルス感染拡大防止の対応により、当面の間、受け入れを差し控えています。



令和元(2019)年12月16日  
中国国家環境分析測試センター



PM<sub>2.5</sub>を採取・測定する装置についての説明

## お知らせ

### ホームページをリニューアルしました

3月末に東京都環境科学研究所ホームページのリニューアルを行いました。皆様にとって更に見やすく、使いやすいサイトになる様にページ構成・デザインを一新しています。旧ホームページから移行が完了していないページも一部ありますが、順次移行する予定です。今後も分かり易く、使い易いホームページを目指し、更なる内容の充実を図っていきます。



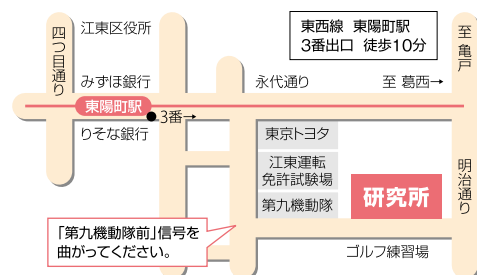
### 記事へのご意見がございましたら下記へお寄せください。

【発行】東京都環境局総務部環境政策課  
〒163-8001 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号  
TEL 03 (5388) 3426(ダイヤルイン)

【編集】公益財団法人 東京都環境科学研究所  
東京都環境公社  
〒136-0075 東京都江東区新砂一丁目7番5号  
TEL 03 (3699) 1333 FAX 03 (3699) 1345  
2020年7月発行  
メールアドレス/kanken@tokyokankyo.jp

登録番号 第(31)135号  
環境資料第32022号

ホームページ <https://www.tokyokankyo.jp/kankyoken/>



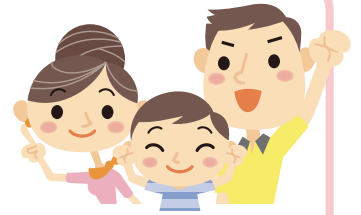
「第九機動隊前」信号を  
曲がってください。

リサイクル適性(A)  
この印刷物は、印刷用の紙へ  
リサイクルできます。

石油系溶剤を含まないインキを使用しています。

# 親子でやってみよう!

夏休みの自由研究等で役立つ、ワークショップを2つご紹介します。ワークショップに関係した解説もありますので、親子で楽しく、体験しながら勉強してみてください。



## オリジナル入浴剤を作ろう!

### 作り方

※重曹やクエン酸が誤って目に入らない様に注意してください。

- 1** ビニール袋に重曹を大さじ2杯、クエン酸大さじ1杯、はちみつ小さじ1/2を入れてよく混ぜます。  
※はちみつは入浴剤を固めるために入れます。量は湿度等によっても左右されるので、一度に入らずに混ぜながら、手で握るとまとまる程度に調節して入れてください。



- 2** (お好みで)食用色素1滴、エッセンシャルオイル1滴を入れて袋の上からよく混ぜます。  
※香りが苦手な方、色を付けたくない方は入れ無くても良いです。



- 3** 全体がよく混ざったら、しっかり丸くなる様に袋の上から握って固めます。



- 4** 丸く固まったら、袋からラップの上に出して包みます。お好みでリボンを結んで、シールなどでラッピングします。1日置いて乾燥させて、しっかり固まったら、できあがり。



### 準備するもの

- 軽量スプーン(大さじ)
- 軽量スプーン(小さじ)
- クエン酸(食用のもの)
- 重曹(食用のもの)
- はちみつ
- ビニール袋(厚めのもの)
- ラップ
- エッセンシャルオイル(香りをつけたい場合はお好みで)
- 食用色素(色をつけたい場合はお好みで)
- リボン、シールなどラッピング類(お好みで)

### 使用の際の注意

- ◎作った入浴剤は涼しい場所で保管し、早めにご使用ください。
- ◎赤ちゃんや肌が弱い方は入浴剤の使用は避けてください。
- ◎循環式のお風呂は、風呂釜を痛める場合もあるので、循環スイッチを切り、追い炊きせずに、使用後はよく水で洗ってください。
- ◎入浴剤を入れたお風呂の残り湯は、洗濯で使用しないでください。

### 重曹・クエン酸について勉強しましょう

#### 重曹・クエン酸について

重曹はパンやケーキを膨らませる時に使われ、クエン酸はレモン等にも含まれる身近な素材です。重曹もクエン酸も人や環境への負荷が少なく、ナチュラルクリーニングと言われる掃除などで良く使われています。

#### 入浴剤で泡が出る仕組みについて

物質が水に溶けたものを水溶液と言いますが、この水溶液には3つの性質があります。アルカリ性は苦い味がする性質があり、酸性は酸っぱい味がする性質があります。中性はどちらにも当てはまらないものです。危険なものもありますので、絶対に口に入れたりしないでください。入浴剤作りで使っている重曹はアルカリ性、クエン酸は酸性です。この2つを混ぜて、水に入れるとお互いの性質を消し合う中和という化学反応がおきて、炭酸ガス(二酸化炭素)が発生します。これが浴槽の中で泡になります。市販のものも原理は同じです。



# ボトルアクアリウムを作ろう!

## 作り方

- 1 瓶の底に底砂を敷きます。

※砂は前もって水洗いしておくと、瓶の中の水が濁らずキレイにできます。粒が大きめのものが扱いやすいです。



- 2 瓶に水道水を入れます。



- 3 水草をピンセットや割りばしでつかみ、瓶の中でバランス良く配置し、底砂に押し込みます。

※水草が長すぎたら適当な長さに切ります。根のない水草(浮遊性植物)でも底砂に差し込むと雰囲気が出ます。



- 4 蓋を締めて完成! 小さい人形やマスコットを入れても可愛いですよ。



## 準備するもの

- 空瓶(瓶の口が広いもの)
- 底砂
- 水草
- 小さな人形など(無しでも良いです)

※空瓶はジャムやインスタントコーヒー等の空き瓶を洗ったものを再利用できます。

## 育て方

もともと水中にいる植物なので、それほど強い光は必要ありません。置き場所は直射日光の当たらない、明るい日陰が向いています。

水が汚れてきたら水替えをします。水温の高い夏場は1週間ぐらいで替えてください。砂やマスコットが動かない程度に水道水を細く出し、水と一緒に枯れた葉などを溢れさせながら替えると簡単に水替えができます。

ホームセンターなどで市販されている水草の多くは外来種\*です。生態系保護のために、外来種を環境中へ拡散しないよう気を付けましょう。

※外来種…もともとその地域にはいなかったが、他の国や地域から人間によって持ち込まれた生き物。

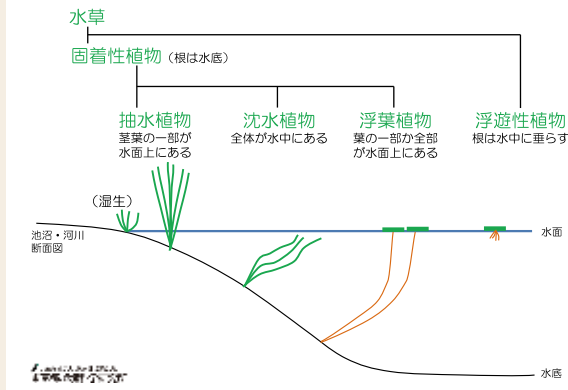
## 水草について勉強しましょう

### 水生植物(水草)とは

陸上に進出して適応・進化した高等植物\*のうち、浸水・水没しても生存可能となった種の総称です。身近なものでは、イネ、ワサビ、ハス(レンコン)などです。形態によって、抽水植物、沈水植物、浮葉植物、浮遊性植物に分類することができます。

※高等植物…体が根・葉・茎の三器官に分かれている植物。種子植物とシダ植物が含まれます。

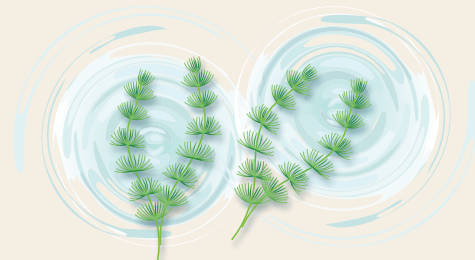
### 水草の形態による分類



### 東京都の水草

東京都では絶滅危惧種\*と呼ばれる希少種が減少し、逆に外来種が増加している状況です。東京都環境科学研究所が実施した水草の生育状況調査の結果、水質改善や外来種除去などにより上流域で水草の生育環境が改善された河川では、その下流域でも希少種の継続的な生育が確認されました。一方で、上流域に外来種が生育している河川では、その下流域での外来種の新たな定着も確認されています。河川全体の生物多様性の保全のためにも、上流域の環境保全や外来種対策などが重要と考えられます。

※絶滅危惧種…数が減っていて、絶滅の危機にある生物種。



河川が近くにある場合は水草について勉強した後、実際に河川は生えている水草を観察しに行ってみるのがおすすめです。河川に行く場合は必ず大人と一緒に行きましょう。