



## ■背景と目的

大阪府域において、中小事業者（業務部門：約35万事業者、産業部門：約8万事業者）からのCO<sub>2</sub>排出量は全体の1/4を占めており、地球温暖化防止には、中小事業者における省エネ・省CO<sub>2</sub>対策の普及と強化が必要です。

研究所では、中小事業者が気軽に技術相談できる場として、2011[平成23]年度から省エネ・省CO<sub>2</sub>相談窓口を開設し、専門家による現地調査、技術助言等を実施しています。

## ■事業内容

### ①省エネ診断の実施

府内の事業所を訪問し、測定やヒアリング等を行い、事業所で使用しているエネルギーの内訳を調査します。その結果をもとに省エネ手法の提案として、照明への人感センサーの導入や、換気扇の適切な使用など、小規模な改修や既存設備の使い方の工夫でできる方法を中心に提案しています（写真1）。2018[平成30]年度末までに、266事業所に訪問しました。



写真1 省エネ診断の様子

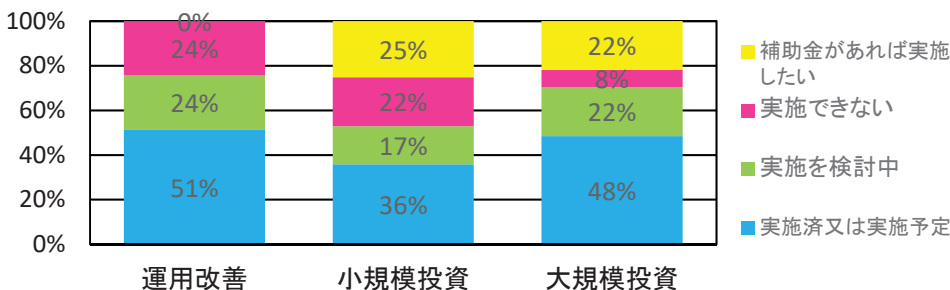


図1 提案内容の実施状況（2014[平成26]～2016[平成28]年度診断分）

### ②省エネ事例の発信

各事業所での省エネ診断の実例等を基に、省エネ事例集を作成し、省エネ対策の効果やコスト削減等に関する情報を発信しています。

51のセルフチェック項目で各事業所の省エネ課題を発見する仕組みで、発見した課題ごとの解決策の確認や、省エネ効果の計算（一部のみ）もできるように工夫しています。冊子で配付しているほか、ホームページからもダウンロードしていただけます（写真2、写真3、写真4）。



写真2 省エネ事例集

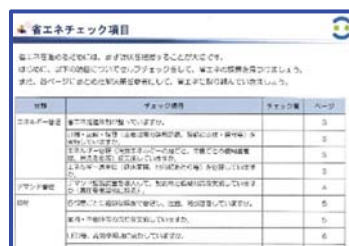


写真3 セルフチェック

### ③省エネセミナーの開催

優良な省エネ取組事例、メーカーや専門家による最新省エネ関連技術や制度及び行政支援等を紹介するため、年2回、省エネセミナーを開催しています（写真5）。

累計1,451名の方に受講いただき、直近セミナーのアンケートでは、約90%の方に受講して満足・やや満足と回答いただきました。



写真4 課題の解決策

写真5 セミナーの様子

## ■今後の方向性

パリ協定において、日本は2030[令和12]年までに2013[平成25]年度比で温室効果ガス排出量を26%削減する目標を立てており、業務部門や産業部門においても、徹底した省エネ対策が求められています。これまでも、LED照明やインバータ制御を導入することなどにより省エネは進展してきましたが、目標の達成に向けて、AIやIoT、蓄電技術などを活用した新たな省エネ対策技術の開発が進められています。

今後も、府内の中小事業者の皆様に省エネ活動に取り組んでいただきやすくするため、継続して省エネ診断を実施するとともに、優良事例や最新技術を収集し、わかりやすい形で提供していきたいと考えています。

（筆/中谷 泰治）

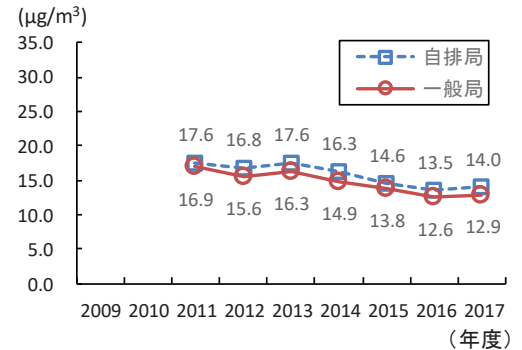


## ■背景と目的

PM<sub>2.5</sub>は、2009[平成21]年に環境基準（年平均値が15 μg/m<sup>3</sup>以下、かつ日平均値が35 μg/m<sup>3</sup>以下）が設定され、地方自治体により質量濃度と化学成分の測定が行われています。2013[平成25]年初頭に中国での深刻な大気汚染がもたらす日本国内への影響が報道等で大きく取り上げられて、国民が高い関心を持つようになり、同年末には国が対策に関する政策を取りまとめ、総合的な取組を推進しています。

大阪府内のPM<sub>2.5</sub>年平均濃度は緩やかな減少傾向にあり（図1）、2015[平成27]年度までは5割に満たなかった環境基準の達成率は、2016[平成28]年度以降には8割程度まで改善されました。全ての測定地点（2017[平成29]年度末現在56地点）での環境基準達成に向けて、一層の取組が求められています。

PM<sub>2.5</sub>は発生源（国外からの越境汚染・観測地点近傍での地域汚染、工場・自動車など）が多岐にわたり、汚染を低減するためには、発生源の特定が重要であることから、現在、様々な手法を用いた調査研究や対策が進められています。ここでは、PM<sub>2.5</sub>中の成分データから得られた調査研究の成果について紹介します。



※2017[平成29]年度における大阪府内の大気汚染常時監視測定結果（大阪府）

図1 PM<sub>2.5</sub>の年平均濃度の推移

## ■調査方法と結果概要

PM<sub>2.5</sub>中の化学成分は季節ごとに14回（1回/日）、年間56日の測定を行います。その主な成分は硝酸イオン（NO<sub>3</sub><sup>-</sup>）・硫酸イオン（SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>）・アンモニウムイオン（NH<sub>4</sub><sup>+</sup>）・有機炭素（OC）・元素状炭素（EC）で、年平均では硫酸イオンと有機炭素の濃度が高く、PM<sub>2.5</sub>の質量濃度が高い年は特に硫酸イオン濃度が高くなっています（図2）。

これまでの調査研究から特定の発生源に対する指標成分がわかってきました。越境汚染の影響が大きい場合は硫酸イオン濃度が、地域汚染の影響が大きい場合は硝酸イオン濃度が上昇する傾向があります。硫酸イオンは測定時期により濃度変動が大きく、2013[平成25]および2015[平成27]年度の夏は約10 μg/m<sup>3</sup>と他の時期の1.5倍以上の濃度でした（図3）。一方、硝酸イオンは夏に低く冬に高い季節変動があります。冬の濃度は2 μg/m<sup>3</sup>前後で推移していますが、2013[平成25]年度冬のように汚染物質が滞留しやすい気象条件等が頻繁にあった場合には濃度が高くなります（図4）。

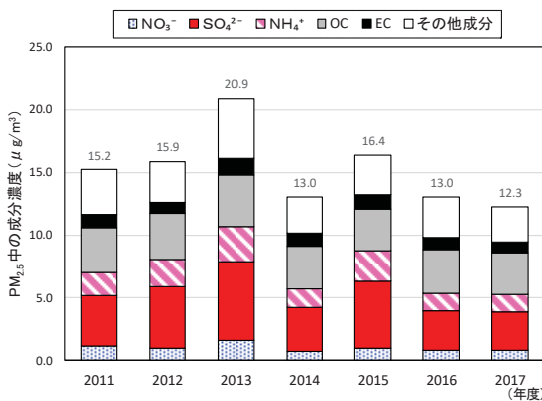


図2 PM<sub>2.5</sub>中の成分濃度 (泉大津市役所、年間56日の平均)

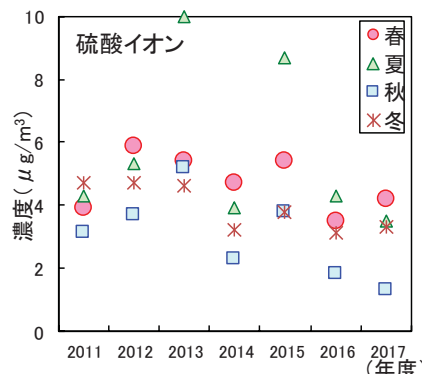


図3 PM<sub>2.5</sub>中の硫酸イオン濃度 (泉大津市役所、各季14日の平均)

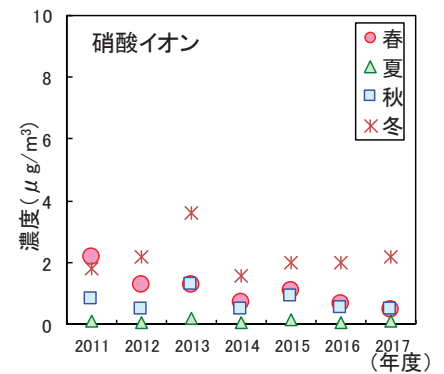


図4 PM<sub>2.5</sub>中の硝酸イオン濃度 (泉大津市役所、各季14日の平均)

成分データをPositive Matrix Factorization法により因子分解したところ7つの因子にわかれしました。その因子に含まれる成分割合から発生源を推定したところ、例えば、野焼き等が原因のバイオマス燃焼発生源因子の濃度は秋に高くなるなど季節によって発生源因子の濃度は異なっていました（図5）。

## ■今後の方向性

PM<sub>2.5</sub>汚染は全国的な課題であるため、研究所では引き続き国立環境研究所や地方環境研究機関と連携しながら調査研究に取り組み、PM<sub>2.5</sub>による大気汚染の現象解明に貢献していきます。

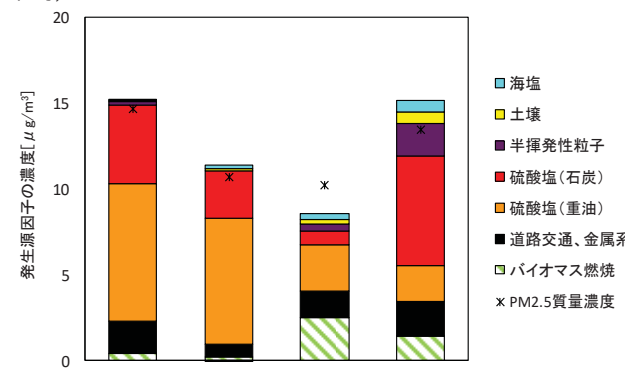


図5 PM<sub>2.5</sub>発生源因子の濃度 (泉大津市役所、2017[平成29]年度各季14日の平均)

(筆/西村 理恵)



## ■背景と目的

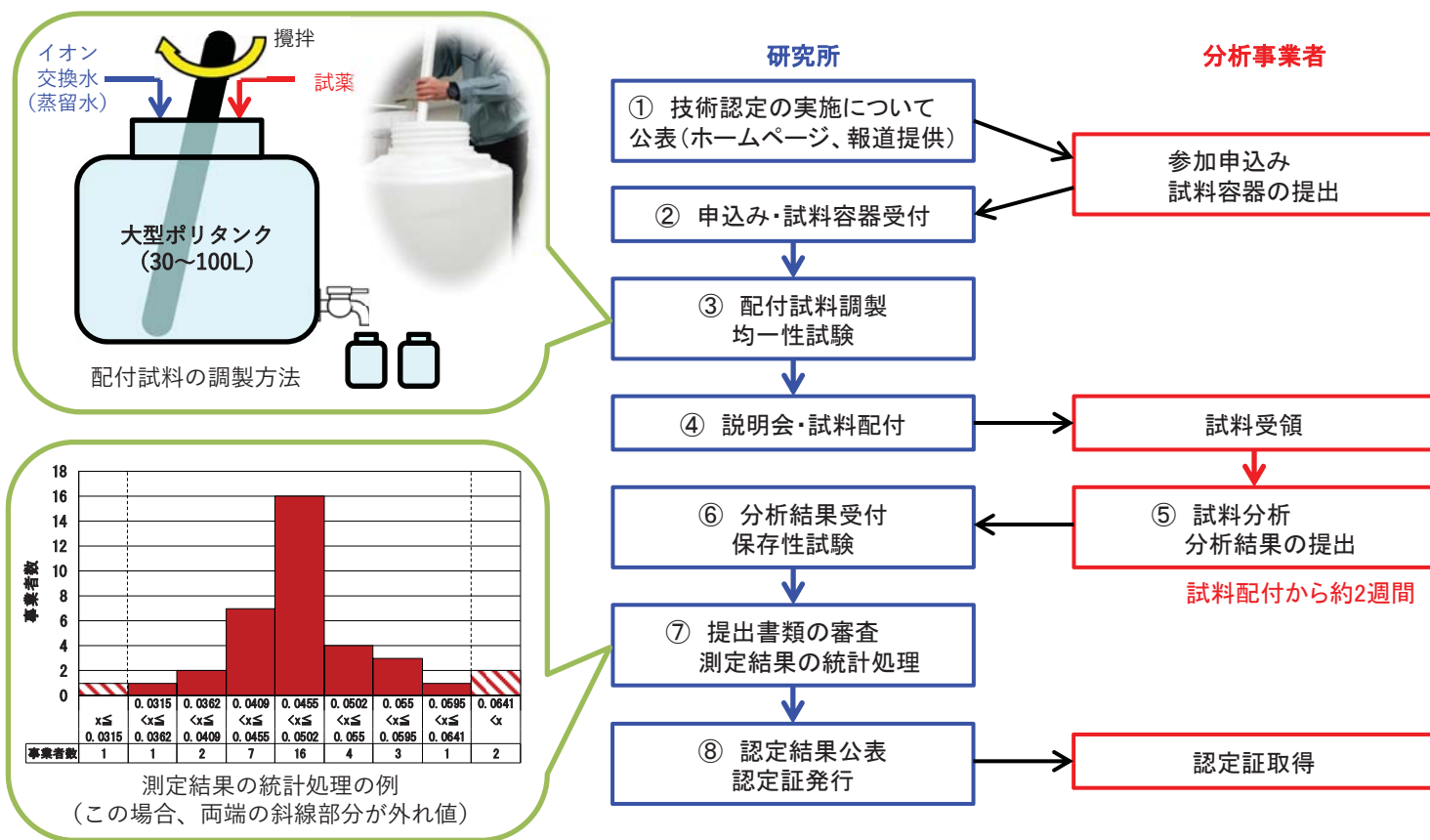
大阪府では、公共用水域の常時監視業務、事業場排水の分析業務等、様々な水質の調査業務を主に専門の分析事業者（計量証明事業所）に委託して実施しています。

研究所では、これら大阪府が発注する環境調査・検査業務等の適正な履行を確保するため、環境調査・検査業務技術認定要綱を設け、水質分析業務を受託しようとする事業者に対して、技術的適性を次の方法（以下「技術認定制度」といいます。）により認定するとともに、大阪府等が業務を委託した後は、それらの分析事業者を対象としてクロスチェックを実施しています。

## ■技術認定制度

技術認定の流れは下図のとおりです。

- ①：毎年9から10月頃、研究所ホームページにて、実施方法等を公表します。
- ②：分析事業者からの参加申込を受付けます。
- ③：配付試料を調製します。また、試料が均一に調製されているかどうか、確認する試験を行います。
- ④：説明会を実施し、試料を配付します。
- ⑤：分析事業者は試料を分析し、結果を研究所へ提出します。
- ⑥：分析事業者からの分析結果を受付けます。また、配付した試料が、時間の経過とともに変質していないかどうかを確認する試験を行います。
- ⑦：提出書類の審査を行います。指定した方法で適切に分析を実施しているか、計算ミスがないか等の確認を行います。次に、測定結果の統計処理を行い、外れ値（統計において他の値から大きく外れた値）を棄却します。
- ⑧：書類審査、測定結果ともに適格であった分析事業者に対して、認定証を発行します。



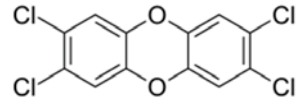
## ■業務委託後のクロスチェック

大阪府等が環境調査・検査業務を委託した分析事業者を対象として、同一試料の分析を行うクロスチェックを実施しています。分析値が外れ値であった委託分析事業者に対しては、分析方法の確認とアドバイス等を行っています。

(筆/河田 育子)

# 大阪府内におけるダイオキシン類常時監視データの活用

環境研究部 環境調査グループ



## ■背景と目的

ダイオキシン類はものの燃焼などで発生し、発がん性などの毒性が極微量でも発現する環境汚染物質です。多くの異性体があり、広く環境中に存在するものの非常に濃度が低いため、信頼性の高い分析が必要です。1999[平成11]年のダイオキシン類対策特別措置法の制定にあわせて、分析方法や精度管理体系が整備され、研究所においても新たに分析室や装置を導入してダイオキシン類を測定する体制を整えました。また、ダイオキシン類等の極微量物質の計量証明の信頼性向上を目的として計量法に新たに導入された「認定特定計量証明事業者：MLAP」を2014[平成26]年に取得し、継続して分析技術の向上に取り組んでいます。

環境中のダイオキシン類の常時監視は2000[平成12]年より実施され、大気と土壌は全地点、水質と底質はほぼすべての地点で環境基準を達成しています<sup>1)</sup>。ここでは、環境基準達成の判断を行うTEQ（毒性等量）の実測値と指標異性体法<sup>2)</sup>、<sup>3)</sup>により解析した結果を比較し、府内のダイオキシン類濃度について経年的な変化や特徴を報告します。

## ■調査方法と結果概要

ダイオキシン類は、200を超える異性体の濃度をpg（ピコグラム：1兆分の1グラム）レベルで個別に測定し、毒性等価係数（TEF）の定められた29物質の濃度に各々の係数を乗じた数値をすべて合計してTEQ実測値を求めます。指標異性体法は、この29物質から5つの異性体を選び、ダイオキシン類の主な発生源である燃焼、PCP、CNPおよびPCBの4区分にTEQを推算する方法です。この方法を用いることで、ある地点のダイオキシン類による汚染が何に由来するかが分かります。

解析の結果、算出したTEQ推算値は実測値ともよく一致し、媒体によってダイオキシン類の汚染由来やその経年の推移が異なることが示されました。例えば、大気中のダイオキシン類は大半が燃焼由来分であり、事業場等の発生源からの排出量削減による効果が顕著に表れています。また、河川水中では、大気と比較して燃焼由来分の減少に時間がかかること、環境中での残留性・難分解性が高いPCPとCNP由来の寄与割合が高くなっていることが分かりました。



図1 高分解能GC/MSと排気設備

表1 ダイオキシン類の4つの主な発生源

【燃焼】ごみ焼却炉、製鋼用電気炉など

【PCP】1960[昭和35]年代頃に使用された水田用の除草剤  
【CNP】1970[昭和45]年代頃に使用された水田用の除草剤  
製造時の不純物に含まれていた。現在は農薬登録失効。

【PCB:ポリ塩化ビフェニル】高圧トランス、コンデンサなどの電気設備などに含まれる。現在は製造、使用とも禁止。

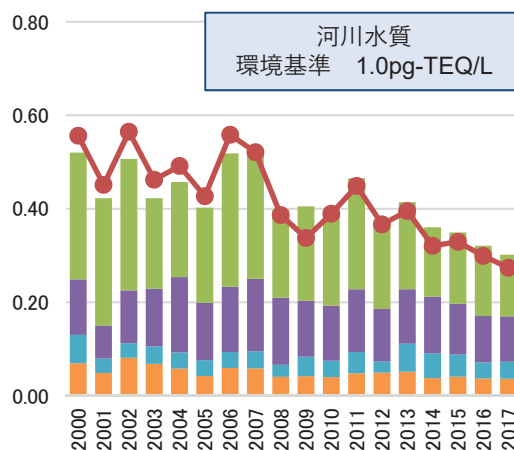
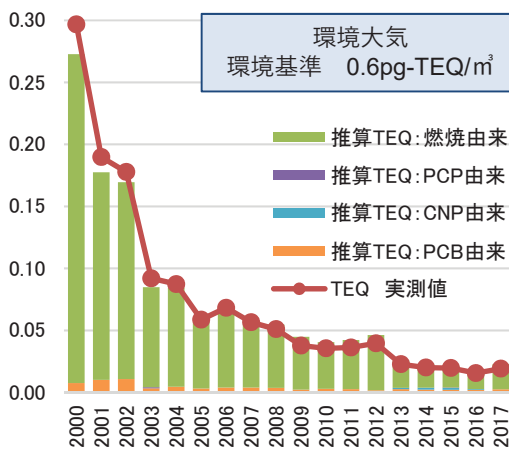


図2 環境大気および河川水質のTEQ実測値と推算値（常時監視全地点の平均値）

## ■今後の方向性

常時監視のデータ及び指標異性体法による解析から、ダイオキシン類の経年的な変化を発生源ごとに把握することができました。環境基準を超過した原因究明や、調査地点の選定に活用します。また、最新の知見を取り入れながら、分析精度の向上に取り組めます。

参考文献など

- 『平成29年度における大阪府内のダイオキシン類環境調査結果の概要』, 大阪府
- 『ダイオキシンの汚染由来を探る -CESSで開発した推定方法とその応用-』, 埼玉県環境科学国際センター
- Minomo, K., Ohtsuka, N., Nojiri, K., Hosono, S., Kawamura, K. (2010) *Chemosphere* **81**, 985-991

(筆/伊藤 耕二)



## ■背景と目的

大阪湾の水質は水質総量規制開始以降、着実に改善されてきました。しかし、全域のCOD（化学的酸素要求量）の環境基準達成率は75%で、特に基準値の厳しいA類型では33.3%にとどまっているなど、十分に達成されているとは言えない状況です。また、瀬戸内海全体でも、最近ではCODが横ばいで推移、あるいは少しずつ上昇している傾向が見られます（図1）。

この原因を調べるため、大阪湾や瀬戸内海に流入する外洋水のCODに着目し、その鉛直分布・長期変動・大阪湾への影響を調べました。

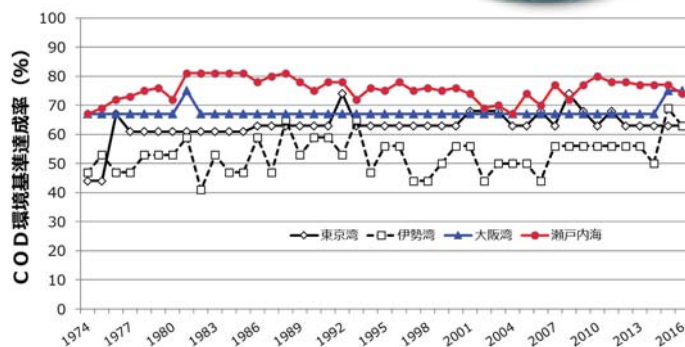


図1 COD環境基準達成率の推移

## ■方法

- 大阪湾内の2地点（O3、O18）、紀伊水道の1地点（K11）、外洋水（E9）1地点で調査を実施（図2）
- 大阪湾内は表層と底層、紀伊水道は表層、10、30、60 m層、外洋水は表層、20、50、100、200、300 m層から採水
- 2015-2017年度の3年間、調査を行い鉛直分布を解析（図3）
- 外洋水のCODデータは1995[平成7]年度以降、どこにも無いため、過去データ（1975[昭和50]-1995[平成7]年度）と2015[平成27]-2017[平成29]年度のデータを比較（図4）
- 各調査地点のCOD、クロロフィルa、塩分データを用いて、重回帰分析により陸域、内部生産、外洋からの寄与割合を解析（図4）

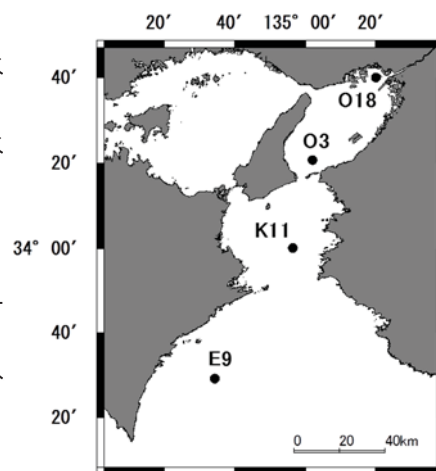


図2 調査地点の概要

## ■結果・成果の概要

- 外洋水のCODは表層付近で高く、底層付近で低い傾向が見られました。
- 外洋水表層のCODの平均値は1.1 mg/Lで、底層のCODの平均値は0.72 mg/Lでした。
- 外洋水の過去のデータ（1975-1995年度）と比較して、調査をおこなった3年間のCODは高くなっていました
- A類型に相当する調査地点O3においては、外洋および内部生産の寄与割合が、陸域の寄与割合と比べて高い傾向が見られました。

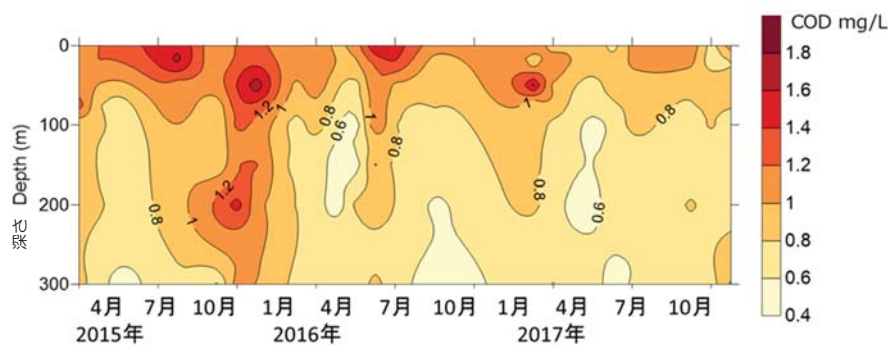


図3 外洋水のCODの鉛直分布および季節変動

## ■今後の方向性

大阪湾および瀬戸内海のCODが低減しない原因として、外洋水の影響以外に難分解性有機物や生物相の変遷なども考えられています。それらと併せて原因を究明し、効果的・効果的な環境対策に活用します。

また、最近では海域の貧栄養化やプラスチックごみへの対策が問題となっていますので、それらについての調査や情報収集も行っていきます。

（筆/矢吹 芳教）

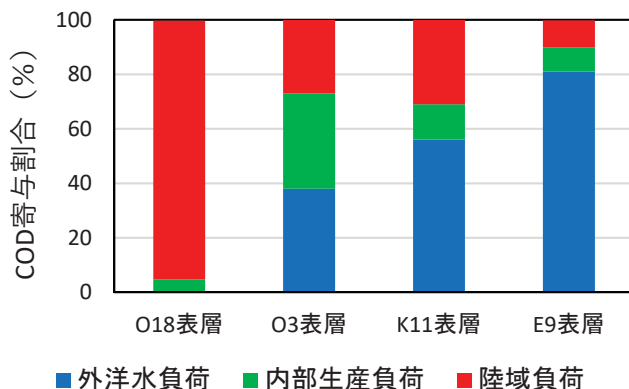


図4 重回帰分析による寄与割合



## ■背景と目的

我々の足元の地面には土壌が広がっています。土壌の定義としては、「長時間かけてかもし出された物理的・化学的・生物的性質の集合体を意味し、あらたな生命体を育むもの（土壌学概論）」とあり、厚さは平均して1m以下であるものの、物質循環や生態系において重要な役割を担っています。特に農業生産の基盤として土壌を理解することは、生産性に直結するため重要で、農事試験場の開設以来、様々な土壌調査が行われてきています。本稿では、これまでの取り組みについて概観するとともに、今後の展開について記します。

## ■土壌調査の概要

土壌調査は、現場で穴を掘り、土壌の色や構造や粘り具合、レキや作物根の分布割合などを観察調査する断面調査（図1）と、養分元素等の含有量や孔隙率など、土壌試料を実験室に持ち帰って行う分析調査を、主に行ってきました。

戦前から1980[昭和55]年代にかけて、地力保全基本調査事業など国の事業によるモニタリング調査（定点調査）において、どの地域にどのような特性の土壌が分布しているのかの調査を行い、土壌図の作成を行いました（図2）。また、新規に開墾、造成された農地の基礎的な情報を得るための調査も行っています。

実験室での分析については、戦前から、施肥標準調査などの各種試験を行う際や依頼分析等により、主に酸度（pH）や石灰含量などの分析を行っていました。戦後になり分析技術の進歩により、より多くの項目で多点数の試料分析が行えるようになり、急速に分析点数は増えました。上記の定点調査での肥沃度の分析や（図3）、水稻の秋落ち水田や作物の葉の変色など作物の生育障害の原因究明と対策のための調査も、幅広く行っています。

また近年は、地球環境との関連で、二酸化炭素やメタンなどの温室効果ガス抑制の観点から、温室効果ガスに形態変化しうる炭素を土壌中に貯留することに重点を置いた調査も行っています。

## ■今後の方向性

土壌の性質を知るためには各種分析が必要です。さらなる分析技術の発展により、新たな知見が得られ、現象の理解ができることが期待されます。また養分含量などの化学分析だけでなく、近年土の硬さや透水性などの物理性評価が簡易に行える機器や方法が多数出てきており、これらを活用することにより現場の土壌管理に役立てていきます。

この他、かなりの厚さで客土された「造成土」と呼ばれる土壌も多く分布し、研究事例が少ないため、知見の集積を進めています。現地での観察の多い土壌調査も、土壌断面の色や根の状況など、画像解析技術が著しく進展している中、大いに活用することも期待されます。

農事試験場開設以来100年にわたり、当所では脈々と土壌調査が行われてきており、2015[平成27]年に国連で採択された持続可能な開発目標（SDGs）でも土壌が関連するものも多いことから、新しい技術を取り入れながら、これからも土壌調査を実施していきます。



図1 大阪府で代表的な土壌の土壌断面  
 左：灰色低地土（水田） 中：黄色土（施設ブドウ園） 右：低地造成土（施設）  
 土壌断面には、その土地の歴史が刻み込まれています。

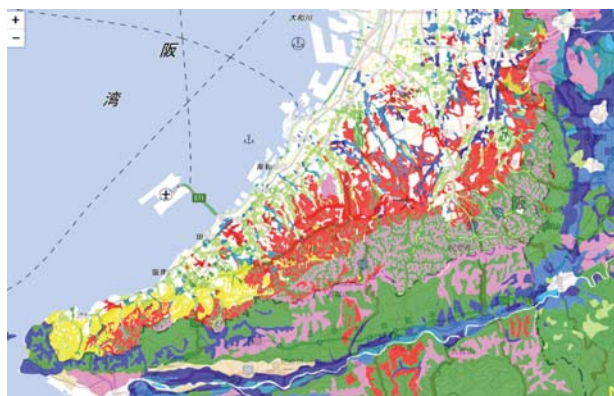


図2 大阪府南部のe-土壌図（日本土壌インベントリー）  
 先人の努力で作成された土壌図は、現在Web上でいつでも閲覧することができます。  
<https://soil-inventory.dc.affrc.go.jp/>

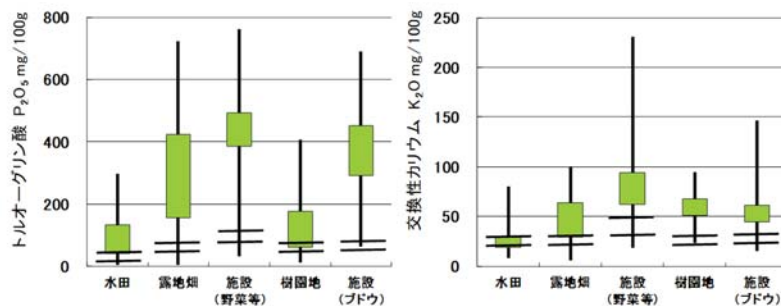


図3 大阪府の農地土壌における土地利用別のリン酸（左）、カリウム（右）の含有量の箱ひげ図

※上下のバーは適正値の範囲を示す  
 リン酸、カリウムとも、過剰蓄積が懸念されていますが、大幅減肥が望まれるリン酸の蓄積度合いに比べるとカリウムはそれほどではなく、適正な施用が望まれます。

（筆/佐野 修司）



## ■背景と目的

大阪府内を含め、日本国内にはニホンジカ（以下、シカ）が古くから広く生息しています。シカは生態系を構成する一員として、また、貴重な狩猟資源として、人間とのかかわりが深い野生動物です。しかし、1990[平成2]年頃からシカの増加に伴って農林業被害が深刻化し始め、近年は森林生態系への影響も問題視されるようになってきています。

大阪府では、シカ第二種鳥獣管理計画を策定して捕獲頭数等の目標を定めていますが、計画や目標の点検・改善を行い適切な共存関係を構築していくためには、科学的データの蓄積と活用が欠かせません。そのため当所では、シカの生息状況や被害状況のモニタリング調査を実施するとともに、被害を軽減できる生息密度について解析を行っています。

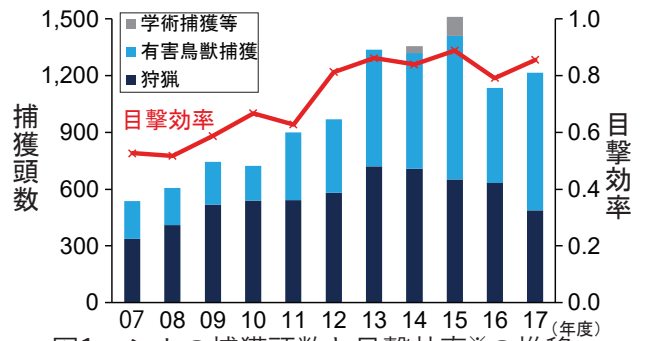


図1 シカの捕獲頭数と目撃効率※の推移  
※銃猟1人1回あたりのシカ目撃頭数

## ■調査方法と結果概要

生息状況の把握のために、狩猟時の目撃情報調査からシカ生息密度の経年変化を解析しました(図1)。また、シカ糞塊調査から生息密度分布と生息頭数を推定しました(図2)。増加し続けていたシカ生息密度は2013[平成25]年頃から頭打ちとなっており、2016[平成28]年以降は減少した地域もみられました。

被害状況の把握のために、農業集落へのアンケート調査から農業被害強度を5段階で評価しました(図3)。また、森林域での植生調査から下層植生(3m未満)の衰退度を6段階で評価し、分布状況を解析しました(図4)。その結果、シカ生息密度の高い地域を中心に被害が深刻化している状況が確認されました。

さらに、被害を軽減できるシカ生息密度を把握できるように、農業被害強度や下層植生衰退度とシカ生息密度の関係を解析しました(図5,6)。その結果、シカ生息密度10頭/km<sup>2</sup>程度を境に農業被害が急激に増加することや、下層植生衰退度2以上(植被率38%未満)の地域が発生することが明らかになり、「10頭/km<sup>2</sup>未満」が管理目標の一つのめやすになると考えられました。

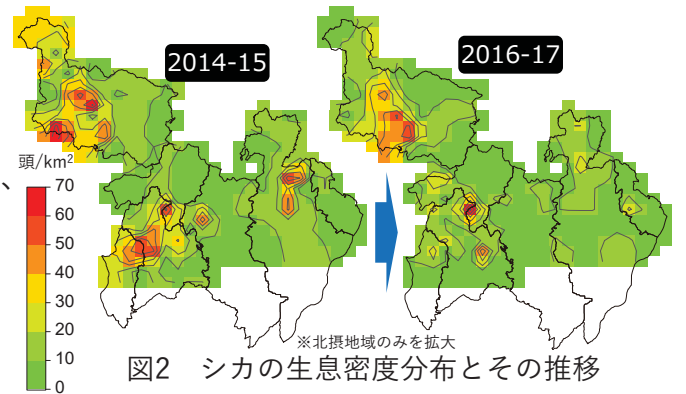


図2 シカの生息密度分布とその推移

## ■今後の方向性

大阪府のシカ管理計画や各市町村の鳥獣被害防止総合支援事業評価への活用など、効果的・効率的な農林業被害対策のために、引き続きモニタリング調査や解析を進めます。

また、森林生態系や生物多様性保全のため、今後は生態系におけるシカの役割や、人による森林利用との関係性などについても調査・解析を進めていきたいと考えています。

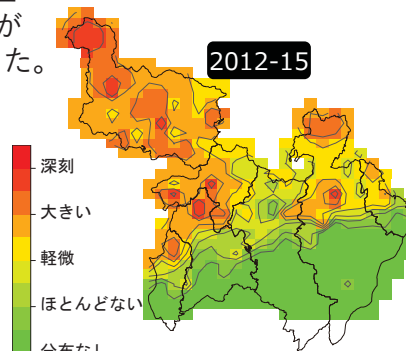


図3 農業被害強度の分布

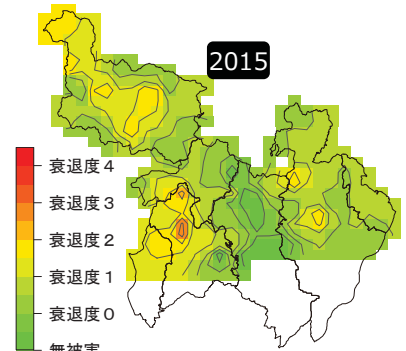


図4 下層植生衰退度の分布

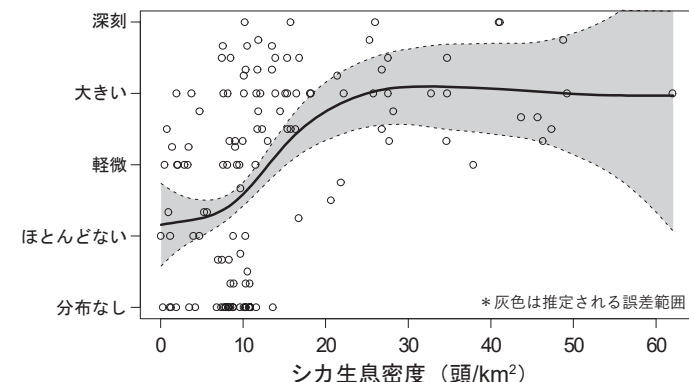


図5 農業被害強度とシカ生息密度の関係

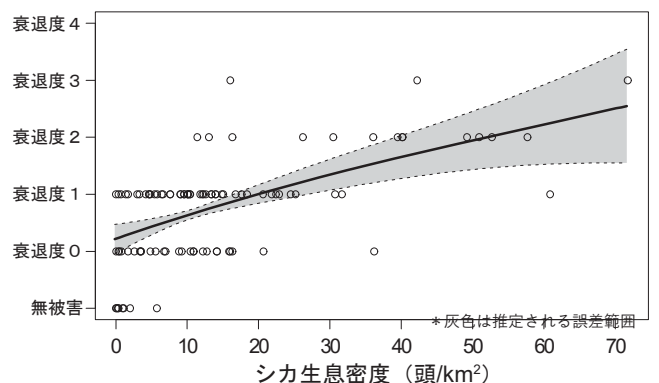


図6 森林下層植生衰退度とシカ生息密度の関係

(筆/幸田 良介・石塚 譲)



## ■背景と目的

大阪府では、生物多様性の把握や保全のために、絶滅のおそれのある種（レッドリスト掲載種）の選定や、河川の水生生物の保全に係る水質環境基準類型指定を行っています。私たちは、そのために必要な基礎的かつ重要な情報となる水生生物の生息状況を、様々な手法で調査してきました（図1）。

近年では、環境DNAを用いた調査手法が急速に発展しています。これは水中に生息する生物の体表や、排泄物から放出される細胞片などに含まれるDNAを検出する手法です（図2）。従来手法では、人員や労力、熟練の技術が必要ですが、本手法は簡便かつ広範囲に調査を行えると期待されています。当研究所でも、オオサンショウウオが河川工事区間に取り残されていないかを確認する調査に導入してきました。

今回、大阪府レッドリスト掲載種の天然記念物イタセンパラや、大阪府における河川の水生生物の保全に係る水質環境基準類型指定の指標となる冷水性魚類のカジカ大卵型及びナガレホトケドジョウを対象としたプライマー・プローブセット（検出系=PCRを用いて特定のDNA塩基配列を増幅するための、鍵のようなもの）の開発と、実際に生息している河川における確認調査を行いました。

## ■調査方法と結果概要

検出系の開発は、公開データベース上に登録されたミトコンドリアDNAの塩基配列を用いて、対象種ごとに行いました。検出したい対象種の塩基配列の中で、同じ場所に生息する生物と塩基配列が異なる部位を探します。次にその塩基配列のみをPCRで増幅するための検出系を設計して合成し、さらに対象種の組織DNAから目的配列のみが増幅されるかを実験により確認します。さらに目的種を飼育している水槽水と、生息している河川水での検出試験を行います。表層から1L採水し、ガラスフィルターで水を濾過し、このフィルターからDNAを抽出します。このDNA抽出物には、微生物を含む多様な生物のDNAが含まれており、開発した対象種の検出系を用いてリアルタイムPCRを行い、DNA増幅の有無を確認しました（図3）。

これらの結果、3種とも水槽や、それぞれの生息地の河川水からDNAを検出することができました（図4）。従来手法では確認されなかった河川でも、環境DNAによって生息範囲を明らかにすることで、従来手法による再調査により実際に捕獲することができた種もあります。逆に、従来手法では確認されているにも関わらず、環境DNAでは検出されなかった場所もありました。また、年間を通じた現地調査の結果、検出しやすい時期が対象種によって異なることがわかりました。

## ■今後の方向性

従来どおりの手法と環境DNAによる調査結果が異なっていたことから、対象種の個体数の多少や、採水地点とその生物がいた場所の距離が、環境DNA検出の有無に関わっている可能性があります。また、検出しやすい時期が異なるのは、繁殖期など活発な時期が種によって異なることに起因すると考えられます。環境DNAも従来手法と同様に、得手不得手があるようです。

今後、環境DNAによる調査をより進展させるためには、地域に生息する生物のDNA配列や遺伝的多様性情報の蓄積や、対象種の活動がいつ活発になるかなどの生態学的な知見の集積についても併せて研究を進める必要があります。これらの研究を総合的に活用することで、大阪の生物多様性の把握や保全に役立てていきます。



図1. 従来の魚類調査手法

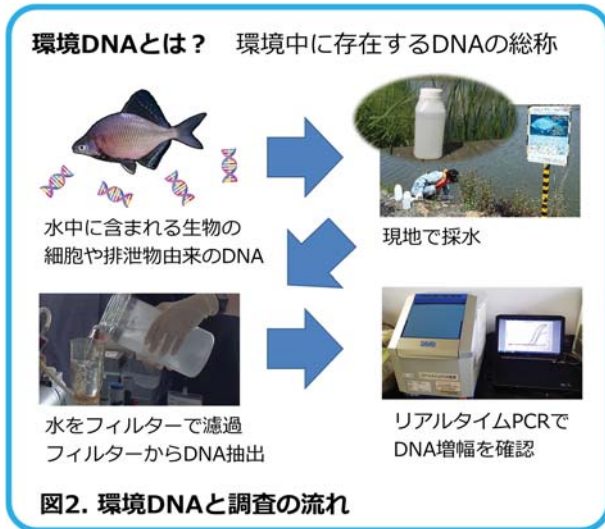


図2. 環境DNAと調査の流れ

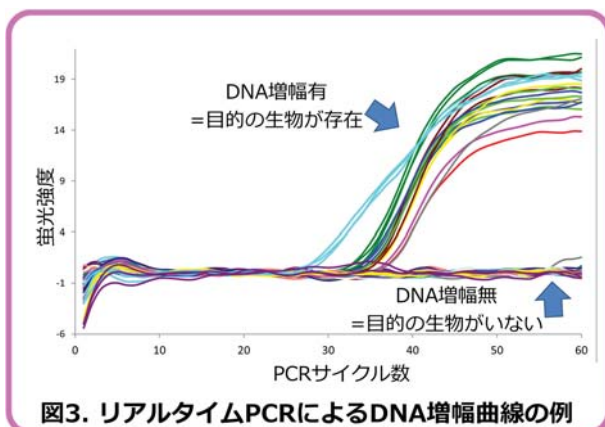


図3. リアルタイムPCRによるDNA増幅曲線の例



図4. 調査の対象種と生息環境

(筆/山本 義彦)





## ■背景と目的

近年、局地的な集中豪雨が頻繁に発生し、全国的に流木災害が増加しています。流木災害とは、土石流の発生時に溪流沿いの木を巻き込んで流れ出すことによって発生する災害のことで、河川や水路をふさぎ（図1）、市街地における被害を拡大させるため問題となっています。

大阪府では、2016[平成28]年度から森林環境税を活用し、流木対策事業を実施しています。事業では土石流発生を抑止する治山ダムの整備と併せて、流木となる危険性の高い立木や倒木の撤去を行う流木対策や強度間伐等の荒廃森林整備を実施しています（図2）。

そこで当所は、事業の効果的な実施と府民理解の促進を目的として、2016[平成28]年度から流木対策や強度間伐の効果検証に関する調査を行っています。



図1 流木が堆積した溪流



図2 流木対策の事業地

## ■調査方法と結果概要

### 立木や倒木撤去の効果検証調査

事業地において、倒木を撤去した後に新たに移入してくる倒木の数だけでなく、移入後に大雨で移動・消失する数や現存数を定期的に調査しました（図3）。また、対策未実施の対照地でも調査を行い、比較することで事業の効果を検証しました。

その結果、事業地でも対照地と同様に毎年倒木が移入していましたが、倒木の現存数は対照地に比べて大幅に少なく（図4）、移動・消失もしていないこと（図5）がわかりました。

### 強度間伐の効果検証調査

木の本数を半分に減らすような大規模な強度間伐は、流木となる原因を取り除くことができます。しかし、雨が直接地面にあたりやすくなるため、土壌が侵食される可能性があります。そのため、事業地内で毎月モニタリングを行い、表面土壌の侵食量（図6）や地表面を保護する下層植生の変化を調査しています。また、毎年、人工降雨装置を用いた表面流の発生状況調査（図7）をおこなっています。

その結果、強度間伐によって下層植生の被覆率が増加していることを確認しました（図8）。また、人工降雨実験では、間伐を行った事業地の表面流量が減少する傾向であり、表面流が発生しない事業地の数も減少傾向にあることを確認しました。

しかしながら、強度間伐後2年目においても、下層植生の繁茂が十分でなく、表面侵食が多い事業地もあったことから、経過を観察していく必要があります。



図3 倒木の測量調査

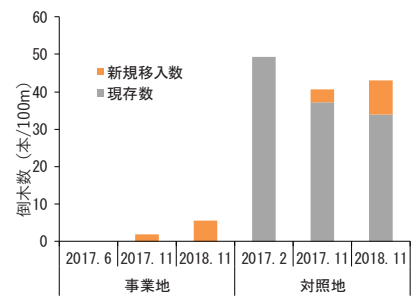


図4 倒木の新規移入数、現存数

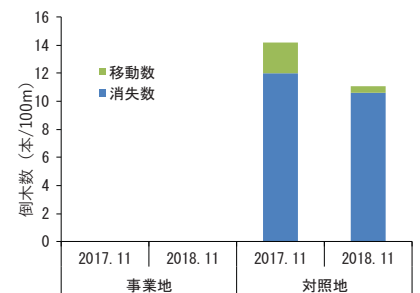


図5 倒木の移動数、消失数



図6 表面侵食量の調査



図7 人工降雨実験

## ■今後の方向性

今後、局所的な豪雨等の発生により、事業地に多数の倒木が移入し、現存数が急激に増加することも考えられます。引き続き調査を継続することで、事業効果がどの程度継続するかを把握していく必要があります。

強度間伐については、下層植生の繁茂に時間がかかる調査地も見られました。今後、国の森林環境譲与税で間伐が一層進むと期待されるため、効果的な間伐に関する調査・解析を進め、災害に強い森づくりに貢献していきます。

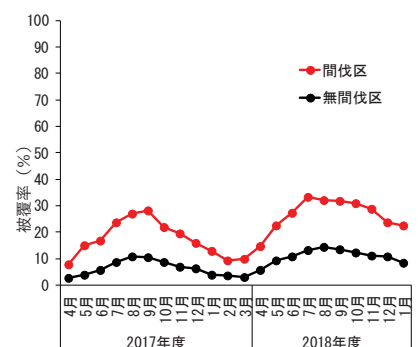


図8 下層植生の被覆率

(筆/土井 裕介)



## ■背景と目的

生物多様性は、多種多様な生物が環境の中で互いに関連しながら生きていることを示す概念であり、私たちの暮らしは、様々な形で生物多様性に支えられています。そして、その保全と持続的な利用の重要性に対する認識は、着実に社会に根付きつつあります。研究所においては、2018[平成30]年4月、寝屋川市に所在する水生生物センターを新たに「生物多様性センター」とし、生物多様性からの恵みを将来世代に残すため、広く府民や企業の皆さんにも生物多様性に関する理解を深めていただき、その持続的利用に向けて取り組んでいただけるよう、生物多様性について「知る」「伝える」「取り組む」ための活動支援や、情報発信を行っています。

## ■「知る」「伝える」「取り組む」ための活動支援

### 「知る」「伝える」

2008[平成20]年における府民の生物多様性の認知度は16.9%でした。皆様にわかりやすく理解を深めていただくため、生物多様性研修用プログラム「知ろう・伝えよう 大阪の生物多様性」（2014[平成26]年度作成、2018[平成30]年度改訂）を開発し、研修や講習を行っています。このプログラムを用いた研修によって、生物多様性に関する理解や、「伝えることができる」という人の割合が増加しました。

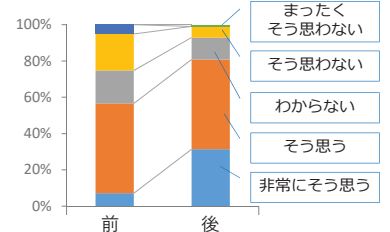
また企業の皆様に向けては、CSR（企業の社会的責任）活動として取り組むためのリーフレット「大阪で生物多様性についての取り組みをはじめませんか」を作成。大阪府の施策や、府内企業による取組事例を紹介しています。

### 「取り組む」

企業や学校敷地内へのビオトープの設置や、生物の導入、モニタリング調査、環境学習プログラムの提案など、ビオトープの活用方法に対するアドバイスをしています。

また生物多様性を軸としたまちづくりの支援として、地域で開催される住民参加型の生物調査等の支援を行ったり、「おおさか生物多様性パートナー協定」（2013[平成25]年大阪府創設）として、締結企業の活動を支援しています。

問：生物多様性を子どもたちや他の人に伝えることができる



研修の前後での回答の変化（回答者99名）



企業でのランチセミナー



事業所敷地内ビオトープへの希少種の導入



住民参加型生物調査の実施風景

## ■情報発信

### 府民向けの催し

生物多様性センターでは、企画展や談話会、生きものふれあいイベント等の開催等とおして、調査研究の成果を、楽しく、親しみやすい内容で多くの人に伝えています。

### 生物多様性センターサポートスタッフ制度

生物多様性センターが主催するイベントなどにご協力いただける方を対象とする市民ボランティアの登録制度です。生物多様性を保全する活動のリーダー養成のため、講座や実習などの学習機会を提供しています。

### 見学・研修の受入れ

生物多様性センターは平日に一般開放しており、幅広い年代の方々が立ち寄ってくださいます。また、希望に応じて、職員による大阪府内の生物多様性についての講習も行っています。



企画展「人とケモノの関わり」展示風景



サポートスタッフ講習会の様子



ふれあいイベントの様子

## ■今後の方向性

今後も、大阪府内の生物多様性に関する最新の調査研究成果を活かし、府内の様々な団体とも連携しながら、生物多様性の普及啓発の取組を進めていきたいと考えています。その時々求められる役割にも柔軟に対応しつつ、府民や企業の皆様とともに生物多様性を保全し、将来にわたってその恵みが受けられる社会づくりに貢献していきます。

（筆/近藤 美麻）



## ■背景と目的

日本では年間1,700万トンの食品廃棄物が発生し、その大半が焼却・埋立により処理されています（平成28年バイオマス活用推進基本計画）。一方で、家畜や魚を育てるための飼料は原料の多くを輸入に頼っています。

資源循環グループでは、幅広い種類の餌で飼育でき、体に効率的にタンパク質をため込む昆虫・アメリカミズアブ（図1）の幼虫を利用して、食品廃棄物から高タンパク質飼料を生み出すという、これまでにない資源循環を目指した研究に取り組んでいます（図2）。

## ■研究方法と結果概要

どのような種類の食品廃棄物がアメリカミズアブ幼虫の餌となって効率よく処理されるかを検証しました。野菜や果物に比べ肉や魚は幼虫による処理に向かないものの、各種の食品廃棄物をバランスよく混合することで、廃棄物の処理と幼虫の成長の両方が効率よく進むことが明らかになりました（図3）。

また、所内で飼育した幼虫を乾燥して粉末にし、魚用飼料の主原料である魚粉の代わりに使用した餌を製造しました。養殖魚にこの餌を1か月間与えて体重の伸びや飼料効率を測定し、正常に成長することを明らかにしました（図4）。これによりアメリカミズアブ幼虫が飼料として有望な素材であることを確認しました。

さらに、幼虫のもととなる卵を安定して大量に確保する技術として、室内で年間を通して繁殖させる方法や、手間のかからない成虫飼育ケージを開発しました（図5）。

## ■今後の方向性

アメリカミズアブ生産の実用化に向け、飼育や繁殖を低コストで省力的に進めるための研究をさらに進めていきます。

また、他機関と共同して、タイや鶏など様々な家畜・水産物用の飼料の開発、処理後の残さの肥料利用など、幅広い活用を検討していきます。



図1 アメリカミズアブ

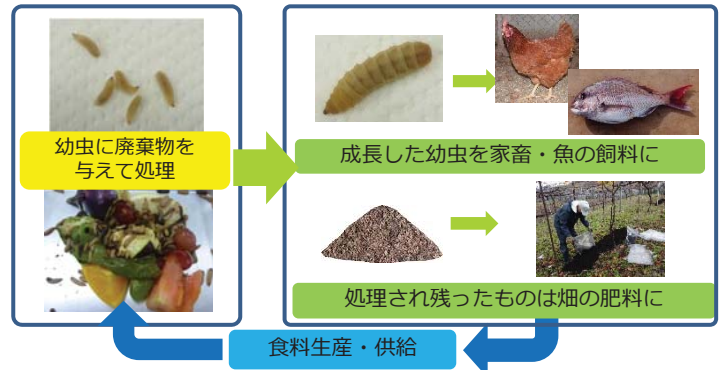


図2 アメリカミズアブを利用した資源循環

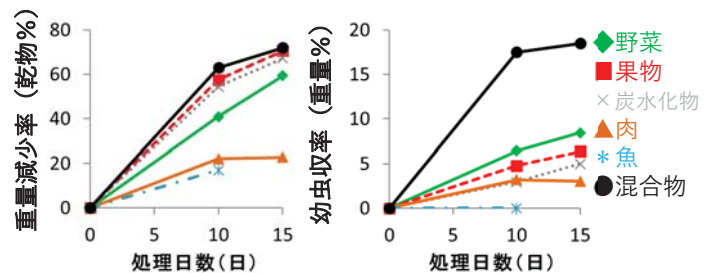


図3 処理に適した食品廃棄物の種類

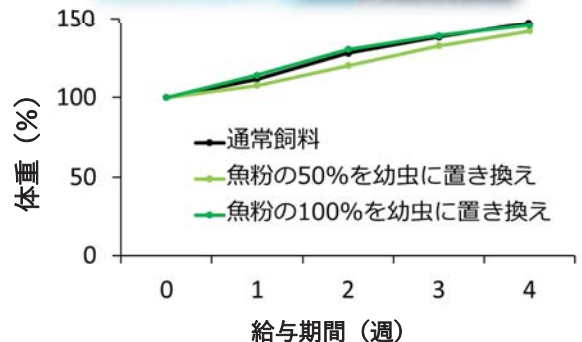


図4 アメリカミズアブ幼虫を使用した飼料を給与した魚の体重増加



特願2018-052997号

図5 成虫飼育ケージの開発

(筆/平康 博章)