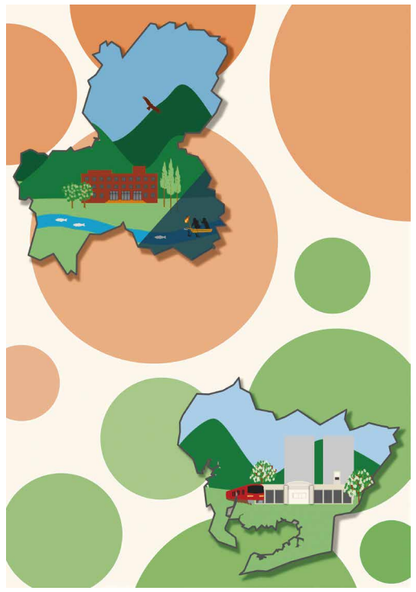


ENVIRONMENTAL REPORT 2023

FSC
www.fsc.org
ミックス
紙 | 責任ある森林管理を支えています
FSC® C014969

VEGETABLE OIL INK
環境に配慮した植物油インキを使用しています。

東海国立大学機構　環境報告書　2023

東海国立大学機構
環境報告書
2023
ENVIRONMENTAL REPORT

MAKE NEW STANDARDS.
東海国立大学機構
岐阜大学 GIFU UNIVERSITY
名古屋大学 NAGOYA UNIVERSITY

CONTENTS

機構長あいさつ 1

TOPICS 2

1 東海国立大学機構概要 12

2 環境管理体制と環境方針 14

3 環境研究 18

4 環境教育 32

5 環境に関する社会貢献活動 38

6 環境マネジメントデータ 52

7 評価 58

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

環境報告書の作成にあたって

本報告書は、東海国立大学機構の環境に関する幅広い取組を広く内外に公表することを目的としています。

なお、「環境情報の提供の促進等による特定事業者の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律（環境配慮促進法）」に準拠し、環境省の「環境報告ガイドライン（2018年度版）」を参考に作成しています。

また、持続可能な開発目標（SDGs）の「世界を変えるための17の目標」で示されている下記のアイコンを関連する記事に示しています。

(https://www.env.go.jp/earth/sdgs/index.html)

- 対象範囲　国立大学法人東海国立大学機構
  岐阜大学　柳戸・加納等国内全地区
  名古屋大学　東山・鶴舞・大幸・東郷等国内全地区
- 対象期間　2022年4月～2023年3月
  （但し、一部の内容については対象期間以外の取組も含みます）
- 発行期日　2023年9月30日

問合せ先

国立大学法人東海国立大学機構
施設統括部環境安全課

〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町
E-mail：e-report@t.thers.ac.jp
TEL：058-293-2118（岐阜大学）
052-789-2116（名古屋大学）

国立大学法人東海国立大学機構

https://www.thers.ac.jp/about/publications/environmental/index.html

過去の環境報告書はこちらからご覧ください。

- 岐阜大学
  https://www1.gifu-u.ac.jp/~kankyo/houkokusyo.html
- 名古屋大学
  https://web-honbu.jimu.nagoya-u.ac.jp/fmd/06other/guideline/e_rpt.html

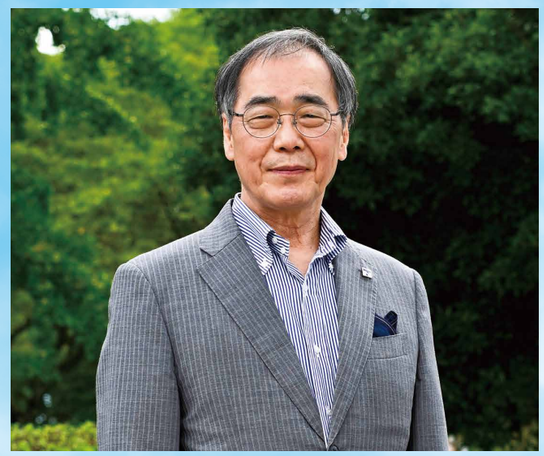
統合報告書はこちらからご覧ください。

- https://www.thers.ac.jp/about/publications/tougou/index.html

MAKE NEW STANDARDS.

東海国立大学機構

機構長あいさつ



岐阜大学と名古屋大学の法人統合で発足した「国立大学法人東海国立大学機構」も、2023年4月で4年目を迎えました。環境報告書を東海国立大学機構として発行するのは今年で3年目となります。「東海国立大学機構環境報告書2023」では、カーボンニュートラルの達成に向けた取組のほか、環境に関連する研究、教育、社会貢献活動、学生の環境活動などを、さまざまな切り口で紹介しています。

気候変動や資源の枯渇といった環境に関する諸問題は、人類社会が直面する最重要課題の一つであり、だれ一人取り残すことなく人々が活き活きと暮らせる世界の実現のためには、持続的発展が可能な社会の構築が不可欠です。東海国立大学機構では教育・研究活動を通じてこれらの問題に果敢にチャレンジし、その解決に貢献していくため、さまざまな活動を継続的に行っています。

2021年に設立したカーボンニュートラル推進室は、東海国立大学機構における司令塔として脱炭素社会の実現に向けた取り組みを進めています。私たちは、「2030年に温室効果ガス 51%（2013年比）以上削減し、2050年までのできるだけ早い時期にカーボンニュートラル実現」という目標を設定しました。また、2023年4月にはカーボンニュートラル推進室の改組を行い、東海国立大学機構の強みでもある産学官連携をより一層強化し、多様なセクターと連携して推進する体制にしました。現在、東海地域におけるオープンイノベーションを生み出す拠点として、「Tokai Open Innovation Complex （TOIC）」の建物を建設中で、岐阜大学では2023年度中に、名古屋大学では2024年度早々に開設する予定です。TOICではカーボンニュートラルを重要な研究課題の一つとしており、産学共同研究や、スタートアップ企業の活動、産学官交流の拠点になる予定です。

デジタル革命や科学技術イノベーションに伴ってかつてない規模で変化し、また深刻かつ困難な課題を多く抱える現代社会において、大学が果たすべき役割は大きく社会からの期待も膨らんでいます。このような中、2022年には「Make New Standards for The Public」を新たなミッションとして掲げ、東海国立大学機構が社会の公共財として「知とイノベーションのコモンズ」となり、地域と人類社会の進歩に貢献し続けることを存在意義としました。新たな大学モデルの構築に向けて、東海国立大学機構はチャレンジを続けていきます。

東海国立大学機構　機構長

松尾　清一

岐阜大学 GIFU UNIVERSITY × 名古屋大学 NAGOYA UNIVERSITY ＝ TOKAI NATIONAL HIGHER EDUCATION AND RESEARCH

MAKE NEW STANDARDS.
東海国立大学機構

カーボンニュートラル推進室の 2022年度の実績と2023年度に向けて

東海国立大学機構
カーボンニュートラル推進室 前室長
名古屋大学 環境学研究科 教授
西澤（にしざわ） 泰彦（やすひこ）

東海国立大学機構
カーボンニュートラル推進室 前副室長
岐阜大学 流域圏科学研究センター 教授
村岡（むらおか） 裕由（ひろゆき）

東海国立大学機構では、カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリションへの参画と積極的な貢献を推進することと、東海国立大学機構としての「カーボンニュートラル推進戦略」の企画立案を主なミッションとして、2021年11月に「カーボンニュートラル推進室」を設立しました。カーボンニュートラル推進室が展開した2022年度の活動は、次の3点です。

1点目は、シンポジウムの開催です。

最初のシンポジウムは、2022年9月6日、「脱炭素社会の創造に向けた大学の役割」と題して行われました。この日は、山本左近文部科学大臣政務官を来賓に迎え、小林傳司RISTEX社会技術研究開発センター長を招いて「総合知が求められる時代」と題した基調講演をしていただきました。その後、小林氏に加え、黒柳考司（一社）中部経済連合会審議役、村岡裕由岐阜大学教授、板谷義紀岐阜大学教授、長野方星名古屋大学教授、山﨑真理子名古屋大学教授を交えて、パネルディスカッション「多様な知の協働による課題解決を目指して」が開かれました。当日は、「総合知」が話題となり、カーボンニュートラルの推進においても、「総合知を養う教育」「総合知に基づく研究」の推進が重要であるという共通認識が得られました。パネルディカッション後には、会場にて、来場者と大学教員との意見交換会も開かれました。

2022年9月開催のシンポジウムでのパネルディスカッション

カーボンニュートラル推進室では、1回目のシンポジウムの結果を受け、「総合知を活かした新たなアプローチ」というテーマで、2回目のシンポジウムを、2023年3月10日、名古屋大学ESホールで開催しました。則永行庸名古屋大学教授、板谷義紀岐阜大学教授、中川二彦岐阜大学教授、中塚武名古屋大学教授の4名の講演に続き、黒柳考司中経連審議役に産学連携推進を見据えた「産業界からの脱炭素社会創造への期待」という講演をしていただきました。最後に松尾清一機構長が産学連携を進める意気込みを述べました。

2点目は、カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリションへの対応です。

大学等コアリションについて、東海国立大学機構としては、総会の下に設けられた5つのワーキンググループ（以下、WG）すべてに参加し、地域のゼロカーボンWGとイノベーションWGでは、幹事機関を務めています。このうち、イノベーションWGでは2022年度は東海国立大学機構が事務局となり、WG幹事の永岡勝俊名古屋大学教授とカーボンニュートラル推進室事務室で対応しました。この間、WG会合7回、WGシンポジウム2回を開催し、産学連携のあり方などの議論が進みました。

他方、東海国立大学機構（名古屋大学・西澤、岐阜大学・村岡）が信州大学や宮城大学、公益財団法人地球環境戦略研究機関と協力して幹事を務めている地域のゼロカーボンWGでは、各大学のカーボンニュートラルに関する取組状況を共有するカタログの取りまとめ、および数回の会合を通じた議論を主導してきました。このWGでは他のWGとの連携を打ち出しており、2023年2月21日には、人材育成WGと合同のシンポジウム「2050年カーボンニュートラルに向け、地域で活躍する人づくり」を開催しました。ここでも、「総合知」が話題になり、また、多様な意見を聞くことができ、意見交換のできるコミュニケーション能力やフィールド（現場）での行動力、という話題が出されました。

3点目は、キャンパスのカーボンニュートラル実現目標に関することです。

岐阜大学、名古屋大学ともに、2021年度からキャンパスのゼロカーボン化を進めるためのロードマップ、シナリオ作成に着手しました。そして、岐阜大学では、「岐阜大学カーボンニュートラルロードマップ」が2022年6月7日に岐阜大学施設マネジメント推進室会議で了承され、名古屋大学では2021年度の総長裁量経費を使って環境学研究科と施設・環境計画推進室が協力して「名古屋大学再生可能エネルギー 100%ロードマップ」が作成されました。これらを統合するかたちで、2022年6月東海国立大学機構として、「2030年に温室効果ガスを51%(2013年比)以上削減し、2050年までのできるだけ早い時期にカーボンニュートラル実現」という目標を設定しました。

これら一連の活動は、カーボンニュートラル推進室のミッションのなかで、「東海国立大学機構カーボンニュートラル推進戦略」の企画立案の一部として位置づけられていましたが、実際には、両大学の関係者が個別に作成してきました。

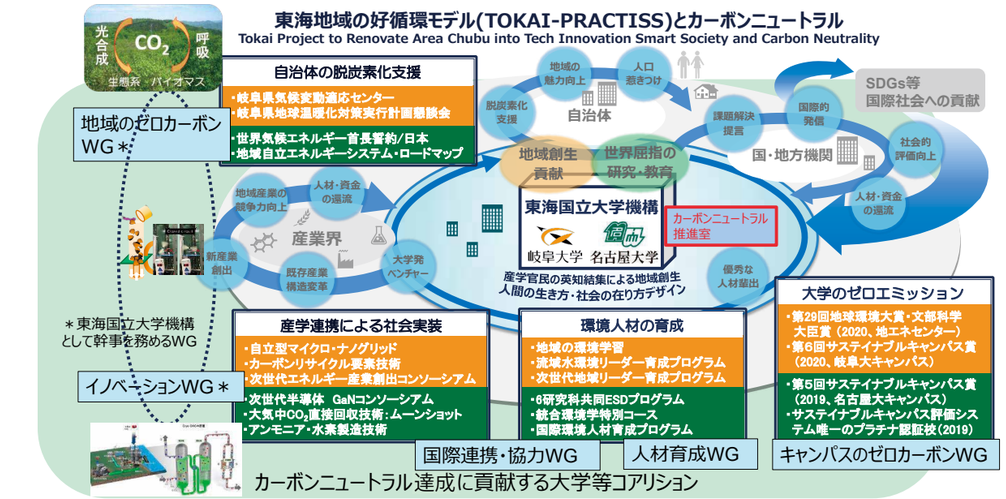
今後は、両キャンパス間でのエネルギー融通など、ハードルの高い課題もありますが、両大学の関係者が情報共有を進めながら、キャンパスのゼロカーボン化の具体的計画を検討する予定です。またその実現には両大学の教職員や学生の協力が不可欠です。

東海国立大学機構としてのカーボンニュートラルに向けた取組については、キャンパスのゼロカーボン化にとどまらず、教育研究機関として、研究・教育・社会連携・国際連携の推進も重要な課題です。そこで、カーボンニュートラル推進室では『カーボンニュートラル推進ビジョン』を作成することとなりました。これは、カーボンニュートラル推進室のホームページに掲載されています。

さて、2023年3月1日、フジサンケイグループ主催の第31回地球環境大賞の受賞者が公表され、東海国立大学機構は「新たな国立大学モデル『東海国立大学機構』としてカーボンニュートラル達成へ取り組む」ことが評価され、文部科学大臣賞を受賞しました（関連記事P.8）。関係者にとって大きな励みとなる受賞でありますが、カーボンニュートラル実現に向けた活動はまだ始まったばかりであり、息の長い活動が求められていることも事実です。東海国立大学機構の構成員である教職員や学生による協力はもちろんのこと、地域社会や産業界、自治体との連携も重要です。

その一環として、東海国立大学機構はカーボンニュートラルに関する産学連携を強化するため、2023年4月1日、カーボンニュートラル推進室長には佐宗名古屋大学副総長（産学官連携担当）、副室長には王岐阜大学副学長（産学連携担当）が就き、コアリション連携部門と産学官連携部門の2部門を設ける改組を行いました。東海国立大学機構の目標である2050年までの早い時期にカーボンニュートラルが実現できるように新たなカーボンニュートラル推進室に期待します。

カーボンニュートラル達成に向けた東海国立大学機構のビジョン



東海国立大学機構の目標：2030年に温室効果ガス51%(2013年比)以上削減し、2050年までのできるだけ早い時期にカーボンニュートラル実現

▶ カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション
https://uccn2050.jp/

▶ 合同シンポジウム
「2050年カーボンニュートラルに向け、地域で活躍する人づくり」
https://uccn2050.jp/sympo_230221/

▶ カーボンニュートラル推進室
https://www.thers.ac.jp/about/org/carbon_neutrality/carbon_neutrality.html

▶ カーボンニュートラル推進ビジョン
https://www.thers.ac.jp/about/upload/20230704_cn.pdf

▶ 関連記事 東海国立大学機構環境報告書2022 P.2～9
https://www.thers.ac.jp/disclosure/upload/20220927_kankyo.pdf

学生インタビュー

カーボンニュートラル推進室室長　副室長

佐宗章弘先生、王志剛先生にお話を伺いました

環境報告書の特別企画として、2023年4月に新たにカーボンニュートラル推進室の室長、副室長に着任された佐宗章弘名古屋大学副総長、王志剛岐阜大学副学長に、東海国立大学機構のカーボンニュートラル推進の取組や意気込みについて学生がインタビューを行いました。(2023年8月21日、於名古屋大学)

Q カーボンニュートラル推進に向けた東海国立大学機構の取組姿勢や目標を教えてください。

A 東海国立大学機構が位置する伊勢湾流域圏とその周辺地域は、世界屈指の製造業の集積地であるとともに、豊かな自然に囲まれ、農業生産高も高く、いわば「我が国の縮図」とも言える地域です。このような状況で、社会とともにカーボンニュートラル達成に取り組むことは、東海国立大学機構の重要な使命です。東海国立大学機構では、「地球温暖化時代の課題解決への貢献に向けて」なるビジョンを掲げ、カーボンニュートラル推進室を司令塔に、両大学の教職員や学生が一体となって、研究、教育、社会連携、国際連携、キャンパスのゼロカーボン化などに取り組み、複雑に絡まり合っている問題に応える「総合知」の創出を目指しています。2022年に「2030年に温室効果ガス51%(2013年比)以上削減し、2050年までできるだけ早い時期にカーボンニュートラル実現」という目標を掲げましたが、その具体的行動として、岐阜大学と名古屋大学の各キャンパスにおけるカーボンニュートラル実現のためのロードマップ作りに着手しています。

Q 地域や産業界と連携していくことが重要だと思いますが、どのような可能性がありますか。

A 国内のCO_2排出量の割合は、電気や熱の発生に伴うエネルギー起源のCO_2排出量を消費者側の各部門に配分したものでみると、産業部門が35.1%と最も大きな比率を占めています。その次が、業務その他部門で17.9%。家庭部門からの排出量は14.7%と全体の第4位となっています。しかしながら、電気や熱の生産者側にエネルギー起源CO_2の排出量を計上した割合でみてみると、エネルギー転換部門が全体の40.4%を占める一方で、産業部門は25.3%となり、業務その他部門では5.6%、家庭部門でも4.8%と、その数字は大きく変わります。従って、カーボンニュートラルを実現するためには、産学連携を進めることによって、ライフサイクル全体を通して自然環境や地域社会への負荷が少ない新エネルギーの生産手段と、その供給手段を開発していくことが重要になります。また、当然のことながら、必要とするエネルギー量が少なければ、生産すべきエネルギーも少なくて済みますから、より一層の省エネルギーに関わる協働研究も肝要でしょう。一方で、地域住民に日常生活の中でのCO_2削減に向けた行動変容を促す活動も必要になってくると思います。そのためには、日々の暮らしの中で、自らのどのような行動が、どれくらいのCO_2を排出しているのか把握したうえで、何から始めることができるのかを一緒に考える場の創出も重要かもしれません。

東海国立大学機構
カーボンニュートラル推進室
室長
名古屋大学副総長
(産学官連携担当)
佐宗 章弘
SASO AKIHIRO

Q「総合知」という言葉がありましたが、東海国立大学機構の活動で「総合知」に結び付く活動はありますか。

A 名古屋大学未来社会創造機構は、社会課題解決のために人文社会系、理系の教員が分野を超えてプロジェクトに取り組んでいます。特に2022年に設置したFuture Society Studioは、行政経験者、産業界、一般市民とともに、人文社会系、理系の教員がほぼ半々の割合で参画しています。男女の構成比もほぼ半々です。月に1回開催されるFuture Society Dialogでは、担当者が社会課題に関わる話題を提供し、皆がフラットな立場で意見交換します。また、年に数回、ワークショップを開催して、高校生、学外の方々を交えて社会課題の共有と明るい未来を創造するための意見交換をしています。この活動は、徐々に学生の皆さんにも展開していきたいと考えています。

Q 昨年の環境報告書の鼎談で、「学生は科学技術だけでなく、さまざまな素養を身に着けてほしい」と書かれていましたが、理系の専門的な視点のほかにどのような視点が重要なのでしょうか。

A 私たちが住んでいる地球にはさまざまな人種が、それぞれの異なる生活様式や技術環境の中で共存しています。地球規模でカーボンニュートラルを実現するためには、人類が社会システムや技術環境の違いの壁を乗り越えて協調する必要があります。そういった想像力を働かせることができれば、それぞれの地域や、各々の文化の中で必要とされるカーボンニュートラルに貢献できる技術開発のためのアイデアを創造することもできるのではないかと思います。そのような「想像力」と「創造力」を身に着けるためには、理系の専門的な視点だけに囚われず、まさに総合知として、人文科学や社会科学などのあらゆる学問にも積極的に触れてほしいと思います。そのためには必要なことは「最近気づいていないことは何か」ということを絶えず自問し、知らない事を積極的に知ろうとする姿勢がさまざまな素養を身に着ける上でのきっかけになると思います。

関連記事 東海国立大学機構環境報告書2022(P.2-7参照)

Q 私たちは環境サークルなどで環境活動を行っていますが、カーボンニュートラル推進に関する取組についても、日ごろから環境問題に強い関心を持っている一部の学生のみがかかわっているように感じています。カーボンニュートラルを大学全体の動きにしていくためにどのような工夫ができるでしょうか。

A 例えば科学技術振興機構共創の場形成支援プログラム(COI-Next)のプロジェクト「セキュアでユビキタスな資源・エネルギー共創拠点」では、窒素、二酸化炭素、炭素、希土類ではない一般金属など、どこにでもあるガスや材料、熱、電気を上手く循環させて、無駄なく有効な物質、エネルギーを利用するシステムを作ることに取り組んでいます。「資源のない日本を資源国に」がキャッチフレーズです。現在はプロジェクトが始まったばかりで、大学、企業、自治体と共同で研究開発に取り組んでいますが、その成果として各家庭もエネルギーの生産者になることができるようになることを目指しています。その実証として名古屋大学内に「変環ルーム」を設置する計画です。一般市民が、資源やエネルギーの消費者としての立場だけでなく、エネルギー生産者の立場になることで、自分事としてとらえられるようになると考えています。ぜひ一緒にやりましょう。

東海国立大学機構
カーボンニュートラル推進室
副室長
岐阜大学副学長
(企画・研究・財務・産学連携担当)
王 志剛
WANG ZHIGANG

Q 大学のカーボンニュートラル達成目標が定められましたが、どのように達成する計画ですか。

A キャンパスにおけるエネルギー起源のCO_2排出量削減は、エネルギー供給側の非化石化とエネルギー使用側の消費量削減の双方の成果で結果が決まります。大学のカーボンニュートラル達成には、①キャンパス内のエネルギー消費量を減らす、②太陽光発電などによる創エネルギー（創エネ）量を増やす、③購入電源・使用燃料を非化石由来のものに変更する、④カーボン・オフセット制度を適用してCO_2排出量を相殺する、の4つが基本メニューとなります。キャンパス内のエネルギー消費削減を確実かつ継続的に行うために、中長期にわたる計画的な空調設備の更新、照明設備のLED化などにより、設備機器の高効率化を図ることを基本的な取組事項としています。また、建物の新築・大規模改修ではZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）化を目指し、従来仕様の建物に比べ50%以上のエネルギー削減が可能な建物を標準仕様として設定しています。このために、建物の高断熱化や日射遮蔽、自然還気の促進、土壌熱や排熱の利用など、再生可能エネルギー利用と省エネルギー技術を盛り込んだ建築・設備計画が試みられています。

創エネのための太陽光発電パネルの設置については、先ずは建物屋上そして将来的には建物の外壁・窓、さらには農場などの郊外キャンパスなど、大規模導入の可能性を検討しています。その他、キャンパス内で可能となる取組としては、効果はわずかですが、風力・小規模水力発電、学内および周辺エリアの剪定枝などをエネルギー源とした、バイオマス発電や熱利用などが考えられます。また、先述のCOI-Nextプロジェクトの成果を導入し、学内で脱炭素燃料を製造・使用することも考えられます。

カーボン・オフセットに関しては、大学が所有する演習林や研究林をCO_2吸収源として活用することが考えられます。他の場所で実現した温室効果ガスの排出削減・吸収量等（クレジット）を購入することが手段となりますが、大学が地域の林業・農業と連携して森林や農地の管理をもとにクレジット化を行うなど、大学および地域のカーボンニュートラル対策と地域再生を両立する取組も可能かもしれません。カーボンニュートラル達成に向けては、社会模範となる大学ならではの取組にチャレンジしてゆく必要があると考えています。

カーボンニュートラル推進ビジョン 東海国立大学機構
～地球温暖化時代の課題解決への貢献に向けて～

より一部抜粋

目標

地球温暖化の緩和策としてのカーボンニュートラル、農林水産業や水資源、防減災、地域社会、健康に関わる気候変動適応、生態系・生物多様性の持続可能な利活用と保全は、人類共通の課題であるとともに、私たちの日々の生活基盤である地域社会で取り組むべき課題であり、また、世代を越えて未来に繋がる課題です。
自然環境、社会、経済の変化が複雑さを増している現代では、こうした課題を解決していくための「総合知」が求められています。高い専門的知見の創出、多様な人材の育成、社会がもつ多様な知との連携の促進は、大学が果たす重要な役割です。

東海国立大学機構が立地する東海圏は日本でも有数の産業集積地であり、温室効果ガスの主要な排出源ともなっています。また一方で、伊勢湾・三河湾流域圏の 65% は温室効果ガスの吸収源である森林であり、都市域から中山間地域まで、我が国の縮図ともいえる地勢と社会構造を有した地域となっています。東海国立大学機構は、日本の自然環境、社会体制にフィットした持続可能な脱炭素社会のビジョンを、この東海地域から発信していきます。

東海国立大学機構では、教職員や研究者、学生の全員が本ビジョンを共通認識とし、個々の活動が全世界に直接的・間接的に繋がっているという “Remote responsibility” を常に意識し、地球温暖化時代の社会が直面するさまざまな課題解決に全員がプレイヤーとして参加します。また、明るい未来の創造に資する知・人材・パートナーシップの創出を通じて、自然環境−社会−経済の持続可能な在り方を基本とする循環型社会の構築に貢献します。

目指す社会	目指す役割	未来像
自然と共生する、持続可能な循環型社会	社会の環境課題の解決に資する融合的な研究の推進、社会との連携の促進、多様な人材の育成、科学知・経験知・現場知から創出される総合知を活用するリテラシーの醸成	科学と市民社会が協働することにより、事実や知見に基づいて社会の意思決定と行動選択がなされ、カーボンニュートラルが達成されることで、自然と人類が共発展する未来社会が構築される

▶ カーボンニュートラル推進ビジョン
https://www.thers.ac.jp/about/upload/20230704_cn.pdf

Q 大学の研究活動を抑制することなくカーボンニュートラルを達成するにあたって予想される困難やその解決策を教えてください。

A 大学は、膨大な電力を使用する事業主体でもあります。そのため、電力使用量の削減だけでなく、再生可能エネルギーによる自家消費型発電の導入がカーボンニュートラルの達成に向けた重要な取組の一つであることに間違いはありません。しかしながら、そのための具体的なプランを策定するためには、いつ、どこで、どんな主体が、どんな目的で電力を使用しているのかを把握しておく必要があります。ただし、研究室ごとにより細かいデータを取得しようとすればするほど、必要な機材も増えるのでイニシャルコストがかかり、データを取得するためのランニングコストもかかります。一方で、電力消費量の大きい設備の更新や再生可能なエネルギーへの切り替えに伴う大規模な設備投資のための資金捻出も容易ではありません。そこで、キャンパスそのものをカーボンニュートラルに貢献する新しい技術などの実証試験の場とみなし、研究活動を抑制することなく、むしろ研究活動の一環としてキャンパスのカーボンニュートラル化に取り組んでいくことを検討しています。

佐宗先生、王先生から学生へのメッセージ

佐宗先生 カーボンニュートラルの問題もそうですが、大学では、各自が自分の専門を身に着け、それを活かすことを目指しています。ところが気候変動を含む環境問題は、自らが取り組んでいることが社会にどのようなインパクトを与えるのか、いい面も悪い面も考えることが重要です。いいところはどうすればさらに良くなるか、悪い面はどうすればいいか、誰と協調していけばいいか、常に考えながら学業その他活動に取り組んでもらいたいと思います。そして、社会に出てからも、自身が社会を良くするプレーヤーとして活躍してほしいと願っています。

王先生 私たちはスマホなどの情報端末や自動車などの移動手段、エアコン完備の住まいで快適な日常生活を享受しています。しかしながら、この生活が地球に大きな負担をかけていることを意識せねばなりません。このことは、まさにRemote Responsibility※という概念に集約されます。皆さんには、卒業後も、それぞれの専門性の強みを活かして、人類全体でカーボンニュートラルを実現するために何ができるかを常に心がけ、自らのできることから行動してほしいと思います。

※Remote Responsibility：日頃から享受する生態系サービスや生活物資の供給源など、遠隔地の環境に対する責任

インタビューした学生の感想

普段の生活ではカーボンニュートラルに向けた取組を意識する機会がありませんでした。しかし今回、所属する理学研究科で最近改修された建物がZEB readyであることやFuture Society Studioの存在などを伺い、実は具体的な取組が身近にあることに気づかされました。いかに目標が遠くとも、皆と協同して人類の課題に取り組む人材になりたいと思います。（王愛里）

岐阜大学と名古屋大学双方の先生とお話しする貴重な機会となりました。カーボンニュートラル実現に向けた取組について知ることができ、大変勉強になったと思います。広い視野を持って専門の枠を超えたつながりを形成していくことの重要性が分かるとともに、一人ひとりの意識や行動を変えていくことが必要であると感じました。（柴山晴香）

左から/
田中英紀先生（名古屋大学施設・環境計画推進室）
王志剛副室長
中藤駿（岐阜大学自然科学技術研究科修士課程2年）
柴山晴香（岐阜大学地域科学部2年）
石原彩香（名古屋大学農学部2年）
王愛里（名古屋大学理学研究科博士前期課程1年）
佐宗章弘室長
林瑠美子（環境報告書編集委員長）

第31回地球環境大賞 文部科学大臣賞

2023年4月17日(月)

主催：フジサンケイグループ

東海国立大学機構は、第31回地球環境大賞　文部科学大臣賞を受賞しました。

地球環境大賞は、1992年に「産業の発展と地球環境との共生」を目指して創設された顕彰制度です。地球温暖化の防止、循環型社会の実現に寄与する新技術・新製品の開発、環境保全活動・事業の促進、21世紀の社会システムの探求、地球環境に対する保全意識の一段の向上を目的としています。

今回の受賞は、東海国立大学機構のスタートアップビジョンの一つ「社会・産業の課題解決を通じた国際社会と地域創生への貢献」で示している「東海地域の大学・産業界・地域発展の好循環モデル（TOKAI-PRACTISS）」構想を推進するために、カーボンニュートラル推進室を設立し、カーボンニュートラル実現を目指していること、また、「地球の危機」に対して、岐阜大学及び名古屋大学の「総合知」で、世界最高水準の最先端研究や文理融合・超学際による課題解決に取り組み、次世代の新たな価値創造に貢献する数々の研究を進めていることが評価されました。

地球環境大賞
https://www.sankei-award.jp/eco/

サステイナブルキャンパス賞2022 大学運営・地域連携部門

2022年12月3日(土)

主催：サステイナブルキャンパス推進協議会(CAS-Net JAPAN)

第10回サステイナブルキャンパス推進協議会（CAS-Net JAPAN）2022年次大会（於三重大学）において、東海国立大学機構が「サステイナブルキャンパス賞2022 大学運営・地域連携部門(大賞)および特別賞」を受賞しました。

サステイナブルキャンパス推進協議会(CAS-Net JAPAN)は、サステイナブルキャンパス構築の取組を推進し、持続可能な環境配慮型社会の構築に貢献することを目的として活動しており、「建築・設備部門」、「大学運営・地域連携部門」、「学生活動部門」の3部門において、優れたサステイナブルキャンパス構築に係る取組事例を表彰しています。

名古屋大学と岐阜大学が法人として一体になった「東海国立大学機構」の最初の環境報告書作成の取組について、国立大学の法人統合に際して、「環境報告書」を単に合冊のように編集するのではなく、対談企画の盛り込みや、学生の活動参加、他大学との環境コミュニケーションなど、さまざまな視点を加えながら、困難を打破してつくりあげた点が高く評価され、今回の受賞となりました。

CAS-Net JAPAN
http://casnet-japan.org/

大学SDGs ACTION! AWARDS 2023 準グランプリ住友金属鉱山賞

2023年3月8日(水)

主催：朝日新聞社

SDGs達成に向けて大学生が課題解決のアイデアを披露するコンテスト「大学SDGs ACTION! AWARDS 2023」において、岐阜大学応用生物科学部学生の伊藤思音さんと杉本稜太さんが、フィリピンで輸送中の傷などで捨てられるバナナをパウダーにし利用するビジネスプラン「捨てられるバナナから、フィリピンと日本を結び、社会問題に別解を。」を発表し、準グランプリ（住友金属鉱山賞）を受賞しました。

関連記事 起業部(P.46参照)

2023年度日本農学賞／読売農学賞

2023年2月14日(火)

主催：一般社団法人 日本農学会

名古屋大学生命農学研究科 福島和彦教授は、2023年度日本農学賞/読売農学賞を受賞しました。今回の受賞対象となった業績は、「リグニンの形成と構造に関する研究」です。

リグニンは木の成分の約20～30%を占め、プラスチックの原料や植物由来の接着剤などに適した資源とも考えられていますが、数万の原子が複雑に結合した巨大分子（高分子）であり、決まった構造（繰り返し単位）がないことから、利用が進んでいません。今回の受賞は、リグニンの不均一な分布や構造を明らかにすることにより木材から工業原料を効率よく作り出すことにつながる研究として評価されたものです。

日本農学会
https://www.ajass.jp/30_10.html

ともいきSDGsシンポジウム チャレンジアワード東学 東海学園賞

2022年9月23日(金)

主催：東海学園大学 ともいき教養教育機構

岐阜大学環境ユニバーシティ学生推進室(G-amet)のメンバーが、資源循環や生物多様性、環境教育に関する取組、鵜ヶ池（ばんがいけ）自然再生プロジェクトを進めていることなどサークルの活動内容について発表し、環境活動のロールモデルに学生主体で取り組む点が評価され、「東海学園賞」を受賞しました。

受賞報告(岐阜大学HP)
https://www.gifu-u.ac.jp/news/news/2022/10/entry18-11898.html

第13回中部大学ESD・SDGs研究・活動発表会 中部大学学長賞

2022年11月30日(水)

主催：中部大学国際ESD・SDGsセンター

第13回中部大学ESD・SDGs研究・活動発表会において、岐阜大学環境ユニバーシティ学生推進室(G-amet)のメンバーが「岐阜大学環境ユニバーシティ学生推進室（G-amet）の取組～自然環境と共生し地域に貢献する持続可能なキャンパスを目指して～」と題した発表を行い、その結果「中部大学学長賞」を受賞しました。昨年に続き2年連続の受賞となりました。

受賞報告(岐阜大学HP)
https://www.gifu-u.ac.jp/news/news/2022/12/entry20-12061.html

SDGs Quest みらい甲子園 ファイナリスト

2023年3月29日(水)

主催：SDGs Quest みらい甲子園東海エリア大会実行委員会

高校生がチームで社会課題解決のアクションアイデアを考えるコンテストである「SDGs Quest みらい甲子園」に名古屋大学教育学部附属高等学校の生徒が参加し、ファイナリストに選ばれ、プレゼンを行いました。持続可能な社会がテーマであり、「持続可能な緑化を目指した新しい循環サイクル」を提案しました。

省エネアクト for ゼロカーボンキャンパスの取組

東海国立大学機構では、キャンパスのエネルギー消費削減を推進し、カーボンニュートラル社会の実現に向けた取組姿勢を地域社会へ積極的に示します。そうした取組の指針である「省エネアクト for ゼロカーボンキャンパス」の下に、大学全体として構成員による省エネ行動を推進しています。

機構では、エネルギー消費由来の二酸化炭素排出量を2030年度までに総量ベースで51%以上削減（2013年度比）する目標を掲げており、この目標の達成に向けて構成員の一人ひとりが省エネへの意識を高め、主体的に取り組んでいくことが重要となります。2022年度は、これまでの地道な取組の徹底と更なる取組を行うとともに、施設整備による省エネ・節電対策にも重点をおいて活動を行いました。これらの活動における好事例や問題の解決に向けて積極的に取り組んだ内容などのグッド・プラクティスを紹介します。

岐阜大学 グッド・プラクティス

省エネ目標の自己評価

省エネルギー自己評価シートにより、各部局が目標、目標達成に向けた手段を計画し、それに対する達成状況の評価を実施しています。

（例）　令和4年度　省エネルギー自己評価シート（医学部）

大学目標	二酸化炭素排出量を2030年度において、2013年度比51%以上の削減をする。	評価点	A：充分に達成できた B：一部達成できた C：不十分である

部局・建物毎の目標		目標達成に向けた手段	自己評価 達成状況など	自己評価 評価点
共通目標	夜間・休日の電気使用量を削減する。	夏季期間前の会議等において、不在時の照明、空調オフ、パソコンの電源オフ等のエネルギー消費量の削減協力について依頼するなど、啓発を図る。	医学部、看護学科の各会議においてエネルギー消費量の削減協力について依頼した。基準年度比は9.6%減となった。	A
	エネルギー消費量を前年度比1%程度の削減を目標とする。	各分野等に対し、個別空調やフリーザー更新の際は省エネタイプの物品の納入を推奨し、エネルギー消費量の削減協力について依頼する。	フリーザーの更新は省エネタイプの物品を納入し電力消費量の削減に努めた。電気使用量の基準年度比は13.9%減、前年度比では3.4%減となった。	A

照明による消費電力の削減

照明の人感センサーの感度を下げました。

教育学部の取組の効果

2021年度電気使用量806,797kWh、2022年度電気使用量687,561kWhで、**前年度比14.8%削減。**

一部のエレベーターの停止

一部のエレベーターを停止し、階段を楽しんで上ってもらえるよう、環境に関するお知らせ、ポスターを掲示しました。

工学部の取組の効果

2021年度電気使用量4,581,705kWh、2022年度電気使用量4,245,385kWhで、**前年度比7.3%削減。**

営農型太陽光発電

応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センターに農業と創エネを両立させた営農型太陽光発電を設置しました。

緑のカーテン

夏の省エネ対策として、緑のカーテンを設置しました。

教育学部附属小中学校の取組の効果

2021年度電気使用量432,170kWh、2022年度電気使用量406,297kWhで、**前年度比6.0%削減。**

名古屋大学 グッド・プラクティス

生命農学研究科の取組

●節電ワーキンググループによる対策立案

節電ワーキンググループを独自に結成し、電力利用実績の解析、機器・設備類の利用調査、現地調査から、エネルギー使用の現状を把握しました。この結果を踏まえ、ベース電力※の節減対策に焦点を当てて、以下の対策が実施されました。

- 低温室の集約と管理一括化（5室の稼働を停止）
- 低温室の利用法の改善（再熱運転停止など3室の運用方法の見直し）
- 対策箇所の電力消費実測（施設統括部と連携して実施）
- 機器廃棄費用の研究科負担による不要機器廃棄（フリーザーなど）

※ベース電力:休日夜間（22:00～8:00）の年間平均値

●低温室の集約化による抜本的な省エネ対策

15室あった低温室の集約化・共同利用を目指し、電力消費量の把握や利用者間の調整を密に行って、5室の稼働停止を実現しました。集約化した低温室では冷却装置の更新を計画して、抜本的な省エネ化と老朽化対策の実施につなげています。

生命農学研究科の取組の効果

2022年4月～2023年3月の電力消費量は**過去5か年度で最少。前年度比で 11%節減**（このうちベース電力で**60%削減**）。

情報基盤センターの取組

●スーパーコンピュータ「不老」の省エネ対策

情報基盤センターの電力消費削減を目指し、スーパーコンピュータ「不老」の更新時の対策を含めて、以下の取組が実施されました。

- スーパーコンピュータの地下設置による外界熱負荷の抑制
- 湧水による空調室外機の冷却
- 計算ノードの一部縮退（スーパーコンピュータ全体の電力消費状況を考慮し利用者への影響を可能な限り軽減しつつ全日で計算ノードの一部縮退を実施）（大学全体の消費電力が低くなる夕方から翌朝までの15時間のみ、計算ノードの縮退運転を解除して計算サービスを実施）
- 最大電力の動的制御（最大電力の上限値に即した計算ノードやジョブ実行可能範囲の制御）

情報基盤センターの取組の効果

前システムと比した現システムの総演算性能は4倍となった（3.95→15.88［PFLOPS］）にもかかわらず、その月平均消費電力量については**半減するまでに抑制（929,000→482,686［kWh］）。**

“省エネアイデア”コンテスト

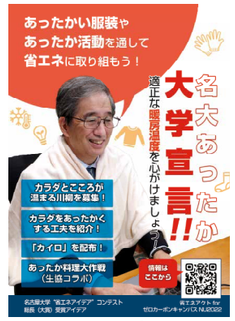
●自由な発想による“省エネアイデア”を募集

ゼロカーボンキャンパスの達成に向けて、構成員の一人ひとりが省エネへの意識を高めるとともに、更なる省エネ・節電対策の推進につなげることを目的に、自由な発想による“省エネアイデア”を募集しました。

●省エネ活動への展開

総長賞（大賞）を受賞したアイデア「名大あったか大学宣言!!」は、総長率いる「あったか軍」が暖かい服装や省エネ活動を呼びかける内容です。このアイデアをホームページで紹介するとともに、省エネアクトとコラボした省エネ活動を展開し、カラダとこころが温まる川柳の募集と発表、カラダをあったかくする工夫の紹介、生協の協力によるカイロの配布やあったか料理大作戦などを実施しました。

募集ポスター



省エネ活動ポスター

取組の効果

アイデア募集のみならず省エネマインドを再醸成するため、学生を巻き込んで楽しく省エネ活動を行うことを目指したこの取組により、**期間中のエネルギー使用量が前年同月より減少。**

▶ “省エネアイデア”コンテストは、こちらのHPで紹介しています。

東海国立大学機構概要

データで見る大学概要

2023年5月1日現在

	岐阜大学	名古屋大学	
組織規模	5学部1学環 8研究科	9学部 13研究科	
	附属病院病床数 614	附属病院病床数 1,080	
学生数	学部学生		
	5,619人	9,547人	
	大学院学生		
	1,624人	6,355人	
	研究生等		
	221人	572人	
	附属学校生徒		
	935人	592人	
教職員数※	2,259人	4, 357人	東海国立大学機構 973人
施設規模	土地		
	6,331,841㎡ 借入 221,596 ㎡ を除く	1,608,764㎡ 借入 1,538,233 ㎡ を除く	
	建物		
	331,638㎡ 借入 3,541 ㎡ を除く	825,691㎡ 借入 3,014 ㎡ を除く	

※教職員数は、役員を含み、非常勤職員や派遣職員は除きます。

柳戸地区

その他主要地区／加納地区

岐阜大学

GIFU UNIVERSITY

CAMPUS MAP

NAGOYA UNIVERSITY

名古屋大学

東山地区

その他主要地区／鶴舞地区・大幸地区・東郷地区

2 環境管理体制と環境方針

東海国立大学機構の環境管理体制

東海国立大学機構では、環境管理等について組織全体を統括する運営支援組織として、環境安全・防災統括本部および施設マネジメント統括本部を設置しています。環境安全・防災統括本部では、環境安全衛生および防災に関する基本方針並びに管理運営に係る事項の情報共有・企画・立案を行っています。また、2023年度からは、環境安全・防災統括本部に環境安全統括室を新たに設置し、環境安全衛生に関する管理運営及び企画・立案を行っています。施設マネジメント統括本部には、エネルギー管理統括者、それを補佐するエネルギー管理企画推進者をおき、東海国立大学機構全体の教育研究活動に対応した適切な施設の確保・活用を目的として実施する施設の戦略的な運営を行っています。これらの統括本部には教員と職員が参画し、協働して管理運営を進めており、施設統括部がその事務を所掌しています。

岐阜大学では、岐阜大学学長の統括の下、環境対策室と施設マネジメント推進室を設置しています。環境対策室では、岐阜大学の環境に関することを所掌しています。環境対策室の活動に沿って、専門的な事項を協議する省エネルギー専門部会、環境マネジメントシステム専門委員会、廃水処理専門委員会を設置しています。施設マネジメント推進室では、施設整備に関すること、施設の点検調査・評価及び使用に関すること、施設の有効活用に関することを所掌しています。施設マネジメント推進室のもと設置するキャンパスマスタープラン推進グループでは、キャンパスマスタープランにおける各デザイン指針の担当教員による専門的知見からキャンパスマスタープランの運用を行い、岐阜大学の全学的かつ統合的な施設マネジメントを推進しています。

名古屋大学では、名古屋大学総長の統括の下、環境安全衛生推進本部とキャンパスマネジメント推進本部を設置しています。環境安全衛生推進本部では、環境安全衛生に関する事項の企画・立案などを行い、環境安全衛生推進本部会議でその審議を行っています。環境安全衛生推進本部には環境安全衛生管理室が設置されており、安全教育、実験廃液管理、化学物質管理などを担当しています。キャンパスマネジメント推進本部では、省エネルギーに関する企画、立案、実施、分析を行い、キャンパスマネジメント推進本部会議で、施設マネジメントやエネルギーマネジメントに関する事項を審議しています。施設・環境計画推進室は、学術的な専門的知見のもと、適切なキャンパス整備計画及びエネルギー計画の立案を長期的な視野に立って行うとともに、名古屋大学執行部及び施設統括部と「キャンパスマネジメントグループ」として協働し、省エネルギー活動の実践後の成果確認・検証も併せて行っています。運用対策や施設整備に関わる事項や発展的な取組（省エネ対策立案のための効果実証など）は、このグループが主導して学内構成員、協力企業、団体と適宜連携し、PDCA（Plan、Do、Check、Action:計画、実行、評価、改善）サイクルを回しながら実践しています。

環境方針

東海国立大学機構は、世界に通じる質の高い教育と世界最高水準の研究の実践及び知的成果の社会への還元を通じて、気候変動や資源不足をはじめとする社会課題の解決に貢献していきます。また、環境負荷の低減と効率的なエネルギー利用を推進し、地球にやさしく持続可能な社会の実現、地域社会との共生に貢献します。

岐阜大学環境方針

岐阜大学は、本学が掲げる理念を達成するとともに、「環境ユニバーシティ」としての取組みを継続発展させ、環境に配慮した大学環境を創り出すとともに、環境を担う優れた人材育成に努めます。

基本方針

1. 岐阜大学の特長を生かした環境教育･研究を推進します。
2. 教育･研究活動の環境側面を常に認識し、環境影響を評価し、汚染の予防に努めます。
3. 省エネルギー、省資源を推進し環境負荷の一層の軽減に努めます。
4. 教育･研究に関わる順守義務の適合に努めます。
5. 環境パフォーマンスを向上させるため、環境マネジメントシステムの継続的な改善を図ります。
6. 教育･研究を通して、気候変動の緩和･適応及び生物多様性の保護に寄与します。
7. 毎年度活動目標を設定し、達成していきます。

岐阜大学は、この環境方針を学内外に周知し、広く公開します。

2023年4月1日
岐阜大学長
最高環境責任者 吉田 和弘

名古屋大学環境方針

名古屋大学は、その学術活動の基本理念を定めた「名古屋大学学術憲章」において、「自由闊達な学風の下、人間と社会と自然に関する研究と教育を通じて、人々の幸福に貢献することを、その使命とする」と記している。名古屋大学は、この学術憲章に基づき、文明の発達や現代人の行動が未来の世代に与える影響の重大さを認識し、想像力豊かな教育・研究活動による人類と自然の調和的発展への貢献と社会的役割を果たしていくために、次の基本理念と基本方針を定める。

基本理念

名古屋大学は、人類が築きあげてきた多様な文化や価値観を認め、次世代のために真に尊重すべきことは何かを考え、持続可能な社会の実現に貢献する。

基本方針

基本姿勢	1. 名古屋大学は、環境問題の原因を究明し、これらに適切に対処していくため、すべての学術分野において、持続可能な発展を目指した教育と研究を進める。
環境マネジメント	2. 名古屋大学は、環境マネジメントの継続的改善を図るため、大学のあるべき姿となすべき行動を関係者とともに考え、実践し、追求する。
環境パフォーマンス	3. 名古屋大学は、自らの活動が環境に及ぼす影響や負荷を関係者とともに認識し、環境負荷の低減や未然防止に向けた総合的かつ体系的な課題解決に努める。
社会的責任・環境コミュニケーション	4. 名古屋大学は、法令等の遵守、倫理の尊重、情報の公開、関係者とのコミュニケーションや相互理解を通して、地域社会や国際社会からの信頼を高める。

2022年度の環境活動目標と活動報告

東海国立大学機構は岐阜大学・名古屋大学それぞれの強みのある分野を中心に、世界最高水準の研究と教育を展開することにより、学生とともによりよい環境をつくり社会へ貢献します。東海国立大学機構の第4期中期目標・中期計画に基づき、「教育」「研究」「社会連携」「組織運営」「キャンパスプラン」に関して、目標を定め、環境に配慮した活動を行いました。

目標

		紹介ページ
教育	「勇気をもってともに未来をつくる」という共通理念の下、両大学の教育改革の企画立案の司令塔としてアカデミック・セントラルを設け、知の中核拠点として国際通用性のある質の高い教育を実践し、東海地域をはじめ、国内外で活躍する次世代を担うリーダーとなる人材を育成する。 ●自然環境、環境保全に関する理解を深め、必要な知識・技能等を習得させるための教育の充実を図る。 ●正課外活動における環境改善活動を通じた教育を推進する。 ●学生、教職員等全構成員を対象に、安全衛生、リスクアセスメント等に関する知識・技能等の教育を実施する。	32 - 37 42 - 51 58 - 59
研究	知の中核拠点として両大学の相互の強みを生かして価値創造型の知の源泉になるとともに、世界の英知を集め領域を超えた融合研究など世界最高水準の知を創出する。 ●各学部及びその連携により、環境科学研究を推進する。 ●環境型社会を実現する新技術ならびに生態系保全に要する科学的知見の創出、およびこれらの普及に資する研究成果を教育に反映すると共に社会に公表する。 ●カーボンニュートラルおよび自然環境と共生する社会の構築を目指して，大学と地域の連携を推進する。	18 - 31
社会貢献	東海地域における知の中核拠点として大学・産業界・地域発展の好循環モデルTOKAI-PRACTISS (Tokai Project to Renovate Area Chubu into Tech Innovation Smart Society) を構築し、知的成果の社会への還元と社会・産業の課題解決を通じて、地域創生及び人類的課題解決に貢献する。 ●環境をテーマとする公開講座を効果的に実施することにより、大学の持つ教育力を地域に提供し、環境に対する地域住民の意識の高揚を図る。 ●自治体等との連携協力を進めることにより、地域における環境対策事業を充実させる。 ●カーボンニュートラル推進室を核として、「カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション」に参画するとともに、カーボンニュートラル推進体制を構築する。 ●カーボンニュートラル達成に向けた目標を設定し、ロードマップを公表する。 ●TOKAI-PRACTISSを活用して、安全教育を東海地域の大学等にも展開するなど安全衛生水準の向上に貢献する。	2 - 11 38 - 51
組織運営	一法人複数大学制の特色を活かし、東海国立大学機構の長のリーダーシップの下で、経営と教学を適切に分担し、東海国立大学機構の機能を最大限発揮しうる強靭なガバナンス体制を構築する。 ●合理的なリスクマネジメントを実施するために、東海国立大学機構の環境安全衛生および防災等の組織体制の統一を図り、情報の共有と活用を推進する。 ●事故を未然に防止する安全な研究環境を整備するため、環境安全衛生に関する法令の遵守や、危険物等の適正な管理、定期的な安全点検等を実施する。	10 - 11 14 - 17 44 - 45
キャンパスプラン	一法人複数大学の特色を生かし、両大学の機能を最大限発揮するため、基盤となる施設及び設備について、保有資産を最大限活用するとともに、東海国立大学機構としてのマネジメントによる戦略的な整備・共用を進め、地域・社会・世界に一層貢献していくための機能強化を図る。 ●中期目標・中期計画等、機構の中長期的な戦略を踏まえ、教育研究環境の維持・向上、DX（デジタルトランスフォーメーション）化等、社会の変革に対応した個性的で魅力あるキャンパスづくりを実現するため、計画的にキャンパスの施設整備・維持管理等を行う。 ●政府が掲げるカーボンニュートラル、脱炭素社会の実現等の目標を踏まえ、国立大学として社会的責務や費用効果等を総合的に勘案し、省エネルギー対策や再生可能エネルギーの導入等の様々なエネルギーマネジメントを実践する。 ●キャンパスのエネルギー消費削減を推進する取組の指針である「省エネアクト for ゼロカーボンキャンパス」の下に、大学全体として構成員による省エネ行動を推進する。 ●名古屋大学「キャンパスマスタープラン2022」、岐阜大学「アクションプラン2022」を教職協働により策定し、公表する。 ●地球環境の保全と形成の観点から、緑の空間の充実や地域の景観形成を配慮する。	2 - 7 10 - 11 38 - 39 52 - 57

3 環境研究

GIFU UNIVERSITY

温暖化に伴う富有柿栽培適地マップの作成

岐阜大学 高等研究院地域環境変動適応研究センター 教授
岐阜大学 応用生物科学部 教授
山田 邦夫（やまだ くにお）

図1 色づいた柿（左）と色づきの悪い柿（右）

富有柿の産地である岐阜県本巣市や瑞穂市などの気候は、元来柿の栽培に適していました。しかし、最近は柿生産者から「残暑が厳しい年は柿の色づきが悪くなる（図1）」といった声が聞かれるようになってきています。私たちは主に気温と土壌条件に着目して、富有柿の栽培適地のポテンシャルマップ（適性度合いを可視化した地図）を作成しました。現状の柿栽培地域（図2・3の緑色で表示）は、気候条件・土壌条件ともに適性が高いエリア（図2・3の赤色が濃い地域）であることが確認されました（図2）。しかし、気象庁気象研究所の気候モデル（MRI-CGCM3）を用いて2040年頃の気象条件を予測して同様の栽培適地ポテンシャルマップを作成してみると、現在の富有柿栽培地の大部分が栽培適地から外れてくる可能性が高いという結果となりました（図3）。その主な原因としては、年平均気温や9月平均気温が適地条件から外れていくことが挙げられます。特に9月の平均気温上昇については、果皮における色素（カロテノイド）生合成に影響を与え、果実着色不良リスクを増大させる要因でもあるという結果が他の研究からも示唆されています。

これらの柿の品質に関わるリスクを低減させるためには、富有柿以外の気候変動に適した品種の栽培、栽培体系や選果基準の見直し、果実加工品など収穫物の多様な活用方法の検討などが考えられますが、その他にも柿に代わる栽培品目への転換も適応策の一つとして挙げられます。私たちの研究室では、柿からの転換品目として想定される亜熱帯果樹（アボカドなど）について、岐阜県での産地化を目指してさまざまな研究を岐阜県農業技術センターと共同で開始しています。

今回の研究結果は、富有柿を用いて岐阜県を例に将来予測を行っていますが、これは岐阜県内だけの問題ではなく、全国的な柿生産に当てはまる問題だと私は考えています。また、温暖化や降水量の変化などといった気候変動の影響は、果実着色だけでなく病害虫の発生程度や果実の食味にも変化をもたらします。今後は、温暖化の影響を十分に見極めた上でさまざまな対策を講じていく必要があるといえます。

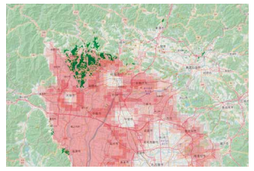


図2 2000年代の栽培適地マップ

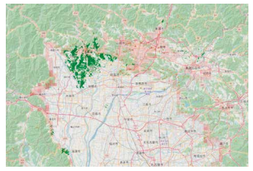


図3 2040年代の栽培適地マップ

安心な暮らしのヒントBOOK@ぎふ

岐阜県気候変動適応センターでは、温暖化による自然の恵みへの影響をテーマに冊子を作りました。岐阜県が誇る長良川の鮎や、特産品の富有柿や栗、主食の米といった身近な食材のほか、森林率が日本で2番目に高い岐阜県だからこそ考えたい森の雪害について、岐阜県気候変動適応センターでの共同研究などの成果をまとめています。

▶安心な暮らしのヒントBOOK@ぎふ
https://www1.gifu-u.ac.jp/~gu_rarc/document/anshinkurashi_hintbook2.pdf

学生が教員にインタビュー

山田先生にお話を伺いました

Q 栽培適地マップの作成と将来予測は有用なツールだと感じます。他の種へのマップの利用は可能でしょうか？

A 可能です。今回の富有柿栽培適地マップの作成の過程では、年平均気温、9月平均気温、10月平均気温の3つの変数を用いて評価しました。他の果物や作物においても、着目する現象と、その現象を引き起こす気候条件を把握することができれば、十分に応用することができます。

Q 着色不良などで規格外になった富有柿を活用するために何か工夫されていることはあるのでしょうか？

A 着色不良で選果基準に落ちてしまった柿でも糖度が劣っているとは限りません。そのため、味を活かした柿酢や珈琲などの加工品としての活用がされています。このような取組はフードロスの削減につながっています。

Q 富有柿からの転換品目として想定される亜熱帯果樹の特徴を教えて下さい。

A 富有柿に代わる岐阜県の特産品としては、スーパーで常時販売されており、国内での生産が少ない食材を考慮しました。候補として挙げられた、バナナ、アボカド、グレープフルーツ、レモンの中で岐阜の気候に適応できる可能性の高いアボカドに着目して現在研究を進めています。

Q 地域と連携しながら研究を行う点で、難しいと感じることや、新たに気づく視点などはありますか？

A 純粋なサイエンスとして得られた結果が、必ずしも生産者にとって有益な情報とはならない時があります。その場合は、研究成果の伝え方を工夫する必要があります。新たに気づく視点もたくさんあります。地域と連携する研究においては、いかに現場で研究成果を活用してもらうかが重要になります。生産者をはじめとする地域の人の意見を取り入れることで、これまでに進めていた研究テーマがより現実に沿ったものに柔軟にシフトすることがあります。

Q 岐阜県で富有柿以外に温暖化の影響を受けている特産物はありますか？

A 秋の名産である栗や高山市の桃の栽培においても温暖化の影響が見受けられています。栗は温暖化により生育速度に変化が起きることが予想されるため、シミュレーションによる収穫時期の変化予測や需要が高まる時期に収穫できる他品種の栽培が検討されています。桃の栽培では温暖化により春先に木が枯れる凍害が発生しています。これは、冬の終わりに暖かい日が続くことで春と勘違いして活動を始めた木が、再び気温が低下した際に寒さでやられてしまうためです。この対策としては耐寒性の強い台木を用いた栽培が進められています。また、長良川の水温上昇によってアユの餌である藻が育たなくなり、産卵時期がずれるなどの問題も生じています。このように、富有柿だけでなく多くの農作物や動植物に温暖化の影響が出ています。地域の人の意見を取り入れることで、これまでに進めていた研究テーマがより現実に沿ったものに柔軟にシフトすることがあります。

「インタビューした学生の感想」

気候変動による柿の着色不良に対して、他の品種や、柿に変わる栽培品目の研究などによって対応していることを知り、これから進んでいく温暖化への取組を知ることができました。また、生産者の声を聞いたり、研究の情報を伝えたりする難しさやそこから得られる気づきといった、農業との関わりがある研究をしている視点での話も興味深かったです。

地球温暖化は、気候の変化だけではなく、私たちの食にも大きく関わっていることが分かり、深刻な影響があるということが分かりました。私たちがこの問題について理解すること、生産者や消費者のニーズを考えた新たな特産品を生産することなど、対策の必要性を感じました。環境問題を自分たちに身近なこととして捉え、これからの私たちの行動につなげていくことが大切であると考えます。

左から/ 王愛里（名古屋大学理学研究科博士前期課程1年）
平田万結（岐阜大学地域科学部2年）
柴山晴香（岐阜大学地域科学部2年）
山田邦夫先生
桑原佑騎（岐阜大学自然科学技術研究科修士課程2年）
森田有優奈（岐阜大学自然科学技術研究科修士課程2年）

GIFU UNIVERSITY

薬剤耐性とワンヘルスアプローチの実践
～途上国の市販食肉の調査～

岐阜大学 医学系研究科 感染症寄附講座 特任教授 手塚（てつか） 宜行（のぶゆき）

細菌に使用する抗微生物薬を抗菌薬といいます。抗菌薬は人間だけでなく畜産業、水産業、農業など幅広い分野で用いられています。抗菌薬が使用されると、抗菌薬の効く菌はいなくなり、「薬剤耐性」（英語でAntimicrobial Resistanceといい、AMRと略されます）をもった細菌が生き残り、皮膚や消化管にいる細菌が薬剤耐性菌に置き換わってしまいます。2013年AMRに起因する死亡者数は低く見積もって世界で70万人とされていますが、何も対策を講じない場合、2050年には世界で1000万人の死亡が想定され、がんによる死亡者数を超える、とした報告があります。このような状況を踏まえて、国際社会全体でAMRに関しての取組が進められてきました。

AMRが問題になるのはヒトだけではありません。家畜に抗菌薬を使うと、薬剤耐性菌が食肉などを通じて消費者に広がってしまったりすることがあります。薬剤耐性菌はヒトや動物、環境を通じて世間に広がります。このように人の健康を守るために動物や環境にも目を配って取り組もうという考え方をワンヘルスといいます。未来に使える抗菌薬を残すため、世界各国でAMRへの対策に取り組んでいます。ヒト以外の分野はまだ研究が十分には進んでおらず、幅広い取組を通じた対策が求められます。このようにAMR対策はまさにワンヘルスの考え方で取り組む必要があります。

食肉を通じて薬剤耐性菌が消費者に広がるのは大きな問題です。では発展途上国での現状はどうなっているのでしょうか。私たちは薬剤耐性菌による感染症治療の最後の切札とされているコリスチンという抗菌薬に対する耐性菌について、市販食肉とその汚染源となる家畜に焦点をあてて、現地の研究者と一緒に研究を進めています。

図1. 道路沿いのマーケットの様子
右手前のケージ内で鶏を売っていました。この道路沿いには多くのお店がありました。多くは簡素な作りの屋台の様なものでした。

図2. ガーナで市販されている食肉の例
市場では生きたままの鶏が販売されている所があります。この鶏を購入し、実際に現地の方々が食べる部分の表面に付着している細菌の薬剤耐性について研究しています。

図3. 購入した鶏が屠畜されている様子
市場で選んだ鶏は、その場で屠畜されるのが一般的です。これは実際に購入した鶏が屠畜されている様子です。その場で沸かしているお湯をかけながら、羽を一通り取り除いたのちに、ビニール袋に入れて手渡されます。この鶏も、現地の研究室に持ち帰り、実際に現地の方々が食べる部分の表面に付着している細菌を採取しました。

学生が教員にインタビュー

手塚先生にお話を伺いました

Q AMRへの対策とはどのようなものがあるのでしょうか?

A 日本の薬剤耐性対策アクションプランにおいて、「普及・啓発」「動向調査・監視」「感染予防・管理」「抗微生物剤の適正使用」「研究開発・創薬」「国際協力」の6つが挙げられています。「動向調査・監視」は、ヒトだけでなく、畜産業、水産業、農業など幅広く用いられており、その中でも我々は、食肉等に着目して研究を進めています。

Q 日本よりも発展途上国でAMRが広がりやすいのは、生活環境によるものなのでしょうか?

A 生活環境という面もありますが、それ以外にもさまざまな要因があります。上下水道の整備は生活環境に関わる要因の1つです。その他にも、医療機関や保健機関の検査機能が不十分であることから薬剤耐性菌の発生状況を把握することが難しいこと、抗菌薬の使用状況に関するデータの精度が低いこと、医療アクセスへの制限のため薬が乱用されやすいこと等があります。どういうときに抗菌薬が必要なのかを知らずに抗菌薬を使うことで、環境に抗菌薬が排出され、薬剤耐性菌が増えてしまいます。

Q 家畜にも抗菌薬が使用されるとのことですが、発展途上国では薬が高いイメージがありました。抗菌薬は家畜にも使われるくらい安価なものなのでしょうか?

A 薬の種類によりますが、発売から年数の経った薬は比較的安い傾向にあります。また、本当に治療に必要な薬剤に関しては価格調整が行われ、先進国に比べて、安価で卸されています。家畜に対する抗菌薬は、病気予防に加え、成長を促す添加物として各国で一般的に使用されてきました（飼料の一部くらいの値段という事です）。動物に抗菌薬を投与すれば、薬剤耐性菌が発生することは多くの事例で確認されており、世界的に家畜に対する抗菌薬の使用制限などの対策が進められています。

Q 生きたままの鶏が路上販売されていると聞きました。家畜が生きたままの状態で路上販売される理由として何が挙げられますか?

A 精肉して販売するコストがとても高いことが挙げられます。発展途上国では冷蔵設備にコストをかけることができないため、家畜の路上販売が日常的に行われています。また精肉処理の衛生管理など十分ではなく、食肉自体の汚染も心配されます。

Q 発展途上国の農作物についても薬剤耐性の問題と同じことがいえますか?

A 同じようなことがいえます。農作物では抗菌薬に加え、真菌（カビ）による感染が問題となることから抗真菌薬の過剰な使用も将来的に問題となることが予想されています。

Q 教育の現場でAMRについて伝えるとなるとどういうことができそうですか?

A 感染症対策や医薬品の適正使用について中学校・高校の学習指導要領に記載され、保健教育の一環として推進が図られています。高校生を対象とした教育資材も作られており、教員向けの学習指導案も用意されているため、専門知識のない教員でも授業を進めることができます。

「インタビューした学生の感想」

AMRが近い将来、多数の死者を出すような大きな社会問題となることを聞いて驚き、今後取り組んでいくべき重要な課題であることを強く感じました。日本の衛生管理や医療、水道設備はしっかりしており、安全な国であると感じました。しかし、そのような比較的安全な国に住んでいても、周りには多くの微生物が存在しているので、気を付けていきたいと思いました。その一例として、私たち自身、薬剤や病気に対する知識があまりなかったため、これを機に少しずつ知識を深めていくことで、間違った対処をしないようにしていきたいと思いました。また、今後AMRに関する教育、普及活動を促進するには、何ができるのかを考えていきたいと思いました。

左から/ 藤井大輝（岐阜大学教育学部2年）
小﨑文太（岐阜大学地域科学部3年）
手塚宜行先生
片山義章（岐阜大学工学部3年）
田中ひなた（岐阜大学応用生物科学部3年）

GIFU UNIVERSITY

「カーボンニュートラル」とC_1微生物の細胞機能
ー「環境循環型メタノール」の有効活用に向けたC_1微生物の分子育種ー

岐阜大学 応用生物科学部 教授 中川（なかがわ） 智行（ともゆき）

日本政府は2050年までに脱炭素社会を実現し、温室効果ガスの排出を実質ゼロにする「2050年カーボンニュートラル宣言」を発表しました。現在、その国家方針に沿って、さまざまな研究プロジェクトが推進されています。二酸化炭素（CO_2）を炭素資源として有効利用する「カーボンリサイクル技術」もその一つであり、燃料や化成品の原料として利用できるメタノールをCO_2から合成する技術が盛んに研究されています。CO_2から合成されるメタノールは「環境循環型メタノール」と呼ばれており、これらメタノールをさまざまな分野で有効活用できれば、まさに日本政府が目指す「カーボンニュートラル」に大きく貢献することができます。

私たちの研究グループではこの「カーボンニュートラル」に貢献すべく、メタノールを食べることのできる特殊な微生物「C_1微生物」の能力を活用して「環境循環型メタノール」からさまざまな有用化学物質を生産できる発酵生産系の開発を目指しています。メタノールはすべての生物にとって強い毒性を示す化学物質で、私たちヒトは10mLほどで失明し、致死量は30～100mLほどとされています。これはメタノールを食べる「C_1微生物」も例外ではなく、彼らもメタノール濃度が高い環境ではその毒性に晒されてしまうと、全く生育することができません。私たちは、より高いメタノール耐性能力とメタノール代謝能力を付与することで、「C_1微生物」がもっと効率良くメタノールから有用物質を発酵生産できるようになるのではと考え、彼らのメタノール代謝制御やメタノール耐性の分子機構を遺伝子レベルで解析し、その知見を基に新たな能力を遺伝子工学的に付与した「スーパーC_1微生物」を分子育種しようとしています。最終的には、このスーパーC_1微生物のメタノール代謝系を最大限に活用し、バイオテクノロジー技術を駆使することで「環境循環型メタノール」から私たちが生活で利用するさまざまな化学物質を効率的に高生産できる技術の提供を目標として、日々、研究を進めています。

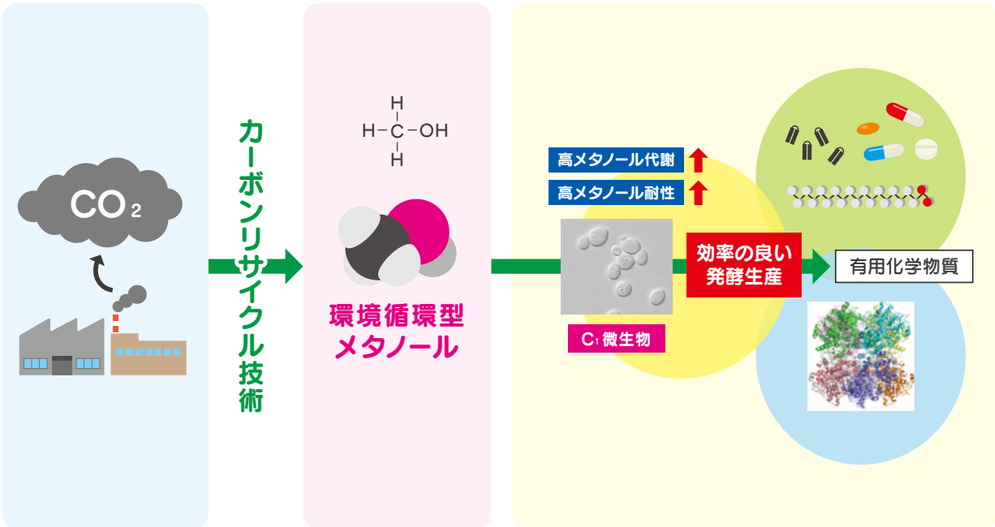


図1. C_1微生物による環境循環型メタノールからの発酵生産系のイメージ

学生が教員にインタビュー

中川先生にお話を伺いました

Q なぜC_1微生物を利用して環境循環型メタノールからさまざまな有用物質を生産する研究を始めたのですか。

A C_1微生物との出会いは修士論文のテーマでした。メタノールを食べる酵母の分類を主に研究していたのですが、それよりもC_1微生物の働きそのものについて詳しく調べたいと思いました。そこで、細菌も含めたC_1微生物を利用した、メタノールからの物質生産の研究を始めました。さらに近年、カーボンニュートラルが日本全体としての目標となったため、より充実した研究になるよう、環境循環型メタノールの有効活用を目指すことにしました。

Q 「C_1微生物」は自然界のどこからメタノールを得ているのですか。

A 植物から放出されるメタノールを得て活動しています。そのため、C_1微生物は植物の葉や根に多数存在しており、C_1微生物の存在が植物の育成を助けることも分かってきています。

Q C_1微生物による目標産物について教えてください。

A 最終産物は決まっていませんが、代謝経路の解明に関する研究を通して、バイオプラスチックの原料の一種である乳酸や脂肪酸などが生産できることが分かってきました。C_1微生物を物質生産のための工場とみなした場合、メタノール耐性が低いほど、生産効率が悪くなります。そのため、多様な物質生産に対応できるよう、「スーパーC_1微生物」の分子育種に取り組んでいます。

Q 「スーパーC_1微生物」の現状と目標について教えてください。

A 通常、メタノールを分解するC_1微生物は、メタノールの濃度が3%までであれば2日程度で生育しますが、約5%になると培養時間が1週間以上かかります。現状ではメタノールが約8%の環境下でもC_1微生物の生育は可能になっています。今後「スーパーC_1微生物」のメタノール耐性を10%に向上させることを最終目標にしています。

Q 発酵生産は有機合成と比べてどのような利点がありますか。

A 発酵生産は微生物がもつ酵素によって物質を選択的に生産することが可能です。微生物は大量培養が可能で、生育スピードも早く、遺伝子組換え体の作製も容易です。有機合成に有利な点もありますが、カーボンニュートラルに寄り添い、かつ効率よく有用な物質に変換するには発酵生産の方が適していると考えています。

「インタビューした学生の感想」

今回のインタビューで印象に残ったのは微生物の持つ影響力の大きさです。例えば、葉の上に生息する微生物がメタノールを分解することで他の生物が森林で生息できているかもしれないというお話を聞き、生態系を安定させているのは動植物だけではないと知りました。また、微生物は有機合成で少量しか作れない化合物を大量に生産することが可能で、人々の暮らしに役立っていることを学べました。これから自然や産業についての環境問題を考えるとき、微生物という視点を生かしてみようと思いました。

微生物を利用することで「カーボンニュートラル」に貢献できるという視点が衝撃的でした。インタビュー前は、二酸化炭素をいかに削減し、回収する方法を考えていました。しかし、二酸化炭素をメタノールという他の物質に変換するという一工程を経ることで、新しい解決策が生まれることを知り、視野を広くすることの大切さも学びました。

前列左から/石原彩香（名古屋大学農学部2年）
榊原優花（岐阜大学自然科学技術研究科修士課程1年）
加賀責美子（岐阜大学工学部3年）
CAO SHANSHAN（岐阜大学応用生物科学部2年）
大江史花（名古屋大学生命農学研究科博士後期課程2年）
後列左から/中村拓海（名古屋大学農学部3年）
中川智行先生
堀部真生（岐阜大学応用生物科学部2年）
片山義章（岐阜大学工学部3年）

NAGOYA UNIVERSITY

樹木と土壌が相互に影響しあって作り出す土壌劣化ベクトル

名古屋大学 生命農学研究科 准教授 谷川（たにかわ） 東子（とうこ）

歩くことのできない植物は、「葉」や「細根」を毎年のように生産し土壌に還すことで、土壌の性質を変えることができます。これらの枯れた「葉」や「細根」は、微生物により分解され、その一部は土壌有機物となります。この土壌有機物は、土壌中を流れる水に乗って逃げていく養分を捕捉する、水を貯えるなどさまざまな機能を持ち、植物の生育のみならず、私たちの穏やかな生活をも下支えしています。

そこで私たちは、わが国において人工林の7割を占める樹種であるスギとヒノキが、土壌の性質をどのように変えていくかを調査しました。スギ林では、「もともと肥沃な土壌は時間と共にますます肥沃に、もともと痩せていた土壌はますます痩せるという2方向性」が、ヒノキ林では、「もともとの性質にかかわらず、時間と共に土壌が痩せていく現象」が見つかりました（図1）。また、痩せ土壌では、養分を吸収しようと木々が頑張るのか、樹種による違いはあれど「細根総量が増える」「養水分吸収に特化した寿命の短い細根が増える」といった細根の反応が見られました。さらに痩せ土壌では、「土壌有機物の分解が進み、その養分保持機能の一部は、土壌有機物量の割に低く抑えられている（図2）」、「土壌に棲息する線虫（生態系を整える性格をもつ生物群）の組成も変化している」などの現象も見つかりました。

「“枯死根の増加”が土壌に与える影響はどんなもの?」という糸口からこれらの現象を理解しようと行った実験（スギ・ヒノキ対象）では、1)細根が分解されるとき葉の場合より多くの酸が土壌にまき散らされること、2)窒素が早々に分解中の細根から抜けること、3)細根は葉ほど微生物を養わないこと、4)葉と細根が養う微生物群は分解が進むにつれどんどん異なったものになること、という葉と細根の本質的な違いが示されました。これらのいくつかは、痩せ土壌で見られた「土壌有機物の分解促進」や「土壌酸性化の促進」といった土壌劣化ベクトルの発生に関与していると考えられました。

いま世界では、土壌劣化が食・水・エネルギーの安全を脅かすことが懸念されています。私たちの一連の研究は、「樹木と土壌の相互作用への理解」が土壌の保全に必要であることを示しました。人間が土壌劣化を緩和しながら持続的に森林をマネージメントしていくためには、もともと痩せている土地に何を植えたら良いのか、これ以上痩せさせないための工夫にはどのようなものがありうるのかを模索する必要がある、と私たちは考えています。

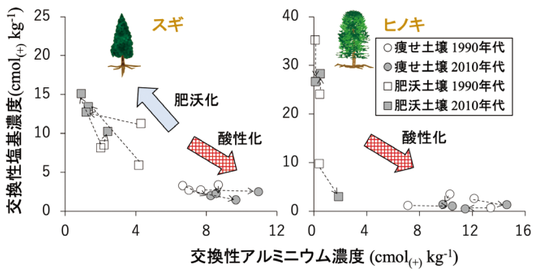


図1.
スギ・ヒノキ林における20年間の土壌肥沃化・酸性化ベクトル
(Tanikawa et al. 2014 For Ecol Managを改変)

横軸の値が高いほど土壌は痩せて酸性化が進んでおり、縦軸の値が高いほど土壌は肥沃であることを示します。スギ林では、もともと肥沃な土壌はますます肥沃に、痩せて酸性化した土壌はますます痩せて酸性化が進行する2方向性が見られました。

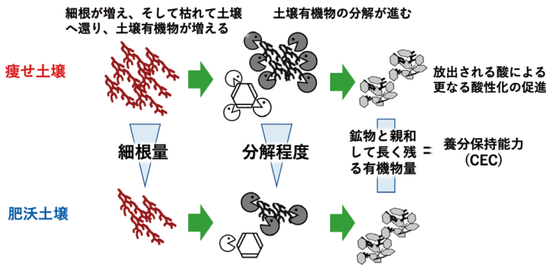


図2.
スギ林の痩せ土壌・肥沃土壌における有機物の動態
(Hayashi et al. 2023 Plant Soilを改変)

痩せ土壌では、土壌有機物の給源である枯死根が多いと推定される割には、土壌酸性化により微生物活性が刺激されるためか、有機物分解が進行し、土壌の重要な機能である「養分保持機能」が上がりませんでした。

学生が教員にインタビュー

谷川先生にお話を伺いました

Q 谷川先生が森林土壌の研究を始められたきっかけは何でしょうか?

A 実は、はじめから森林土壌や落ち根を研究対象にしていた訳ではありません。卒論は発展途上国における薪と森林の関係についての研究でしたが、いきなり途上国といってもできることは限られることから国内に目を向け、人工林における土壌の酸性度に注目するようになりました。研究の対象は変わっていきましたが、小さい頃から一貫して、「森林を守りたいという気持ち」が研究の動機の根底にあったと思います。

Q 細根は土壌を育てるという点からみると、葉に比べて劣っているように感じたのですが、土壌養分の吸収以外にどのような役割があるのでしょうか。

A スギ・ヒノキの「細根」と「葉」は土壌において、別々の役割を果たしているようです。「落ち葉」は微生物により速く分解され、その過程で微生物の種類は増えるので、まるで「落ち葉」は「ゆりかご」のようです。一方、「細根」は「落ち葉」とは別の微生物によって分解され、その過程でアンモニウムイオンや硝酸イオンを放出するため、周囲の植物や微生物を養う「肥料」のようです。「細根」は土壌とのからみが良いことから、太い根と土壌の密着性を上げることにも役立ち、木が倒れないように支えることにも貢献します。

Q 針葉樹林の針広混交林化は土壌酸性化防止の観点では有効でしょうか?

A 今まさに研究中です。昔はいろいろな樹種が育つ森林の中から有用な樹木を伐採して使う収奪的林業が行われていましたが、江戸時代頃から植林が本格化し始め、使いやすい樹種だけを育てる森を増やしてきました。“もともと樹種数が少ない森”が成立する冷涼な地域はともかく、そうでない地域で樹種数の少ない森を作ることにより、物質循環に不利な点は生じないのかを知りたいと思っています。実際、私たちの研究では、「ヒノキ林の土壌は、炭素濃度が際立って低いわけではないが、20年前より炭素濃度が低くなった（炭素貯留機能が劣る）」という結果が得られています。

Q 地球温暖化は土壌微生物にどのような影響を与えていますか?

A 地球温暖化によるためか、中高緯度に位置する日本も平均気温が徐々に上昇しています。針葉樹林は温帯にもありますが、比較的寒冷な地域に多く存在しており、温暖化が針葉樹林の樹種構成や土壌微生物の組成にどのように影響を与えるかは興味深いテーマです。10年や100年といった長期的なスパンで土壌の変化を調査することが非常に重要と考えています。

Q 土壌の酸性化には、温暖化による微生物の活発化などの影響も考えられますが、細根はどれくらい影響を与えているのでしょうか。

A 一連の土壌調査では、「もともと土壌の酸性度が高い森林」と「低い森林」を近い場所でセットで見つけ、気候条件や樹齢などの条件をできるだけ揃えて比較しています。その上で、土壌の酸性度によって土壌養分や微生物組成に違いが出ているため、細根の動きが土壌生態系に与える影響は無視できないと考えています。

「インタビューした学生の感想」

少し複雑な内容であるにも関わらず、学生にもわかりやすく説明していただけたことで、非常に興味深く聞き入ることができました。
土壌微生物や線虫、菌根菌といった、土壌に住むさまざまな生物はpHの変化に大きな影響を受けることなどから、細根の動きによる土壌の酸性化は、土壌の生態系に何らかの影響を与える可能性があることを知りました。しかし、土壌や植物などの関係は複雑であり、現状わかっていないことも多いです。今後いかにして解明されていくのか楽しみだと感じました。
また、実際細根などが長期的に土壌生態系に対してどのような影響を与えるのかはまだわかっていませんが、半世紀以上にわたって調査を続けることも重要、という先生の見解は非常に印象に残るものでした。

前列左から/中島茉里（名古屋大学農学部2年）
谷川東子先生
田中ひなた（岐阜大学応用生物科学部3年）
後列左から/王泊釣（名古屋大学環境学研究科博士前期課程2年）
中村拓海（名古屋大学農学部3年）
丹羽航大（岐阜大学応用生物科学部4年）
堀部真生（岐阜大学応用生物科学部2年）

NAGOYA UNIVERSITY

環境経済学で消費者の受容性を考える

名古屋大学 環境学研究科 准教授 中野（なかの） 牧子（まきこ）

私の専門分野は環境経済学です。環境経済学は、経済学の考え方を用いて環境問題の原因や対策を考える分野です。生産を行う企業や、消費を行う消費者、そして政府が実施する政策によって環境は影響を受けます。それらを包括的に分析するため、環境経済学は幅広いテーマを扱います。

私は、特に企業の環境問題への取組、なかでもイノベーションを促進する要因に関する研究を行っています。イノベーションを促進するために重要な要因の一つは、開発される製品や技術に需要があることです。需要があると研究開発が進みます。このため、私は新しい製品や技術に対する需要に関する研究も行っています（図1）。

食品分野におけるイノベーションの一例として代替肉が挙げられます。畜産は家畜の消化器から発生するメタンなどのために、気候変動に与える影響が大きいといわれています。そこで、近年、食肉の消費を減らすものとして、大豆などを用いた代替肉が注目を集めています。しかし、まだ広く普及しているとはいえないため、これらに対する消費者の受容性についての研究を行っています。

また、今日、企業が取り組まなくてはいけない問題は環境問題だけではありません。そこで、企業のさまざまな取組を消費者がどうとらえているかについての研究も行いました。その結果、消費者は企業の環境問題への取組だけでなく、ワークライフバランスの実現等の労働に関する取組も評価していることが明らかになりました（表1）。これからの企業は、環境問題も含め、その他の社会問題にも取り組んでいくことが求められるのです。

消費者による受容性を考える際に私が重視しているのは、多様な価値観の存在です。データ処理をして、平均的な結果を見るだけだと、それは把握できません。消費者の価値観はますます多様化していますので、今後は、そのような多様な価値観を把握し、イノベーションや製品開発に反映していくことが必要だと考えています。そこには、環境問題以外のテーマも絡んでくると思われますので、それらも考慮する必要があると思います。

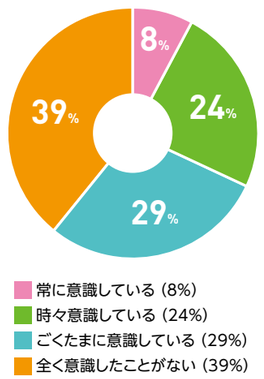


図1. 製品を購入する際の意識

注）「企業行動の評価に関するアンケート」（2015年2月に筆者らが実施 回答者数633人）において、「製品を購入するということは、その製品への支持を表明し、その製品を作っている企業にお金を支払うことでその企業の活動を支援するという側面があります。あなたはこのことを意識したことがありますか」に対する回答を集計したもの。

取組	順位
製品の安全性に配慮し、不具合・欠陥が判明した場合は速やかにリコールする	1
海外で事業活動を実施する場合にも、日本における場合と同様に、水・大気・土壌中への環境汚染を予防し、現地の人達への健康被害が発生しないように努めるとともに、現地の生物多様性を損なわないよう配慮している	2
自らの製品・サービスについて事実に即した情報を提供し、虚偽または誤解を招く情報提供を行わない	3
業務上収集した消費者の個人情報は適切に扱い、消費者のプライバシーを保護している	4
職場の安全衛生に配慮している	5
労働時間・休暇等に配慮することで、過度な長時間労働を是正し、働きがいのある人間らしい労働条件を従業員に提供するとともに、家庭における従業員の責任を尊重することでワークライフバランスに配慮している	6
製造工程及び製品設計において廃棄物を削減するよう努めている	7
製造工程及び製品設計において省エネルギーに努めている	8
製品設計や職場環境において障がいのある人、けがをしている人等にも配慮したバリアフリーを促進している	9
非正規雇用労働者の賃金上昇や、正規雇用労働者への転換に積極的に取り組んでいる	10

表1. 購入の際にプラスに評価される可能性のある取組

注）「企業行動の評価に関するアンケート」（同上）において明らかとなった「その取組を行っている企業の製品を購入したい」と思わせる上位10の取組。

学生が教員にインタビュー

中野先生にお話を伺いました

Q 環境経済学の研究をしようと思ったきっかけは何ですか？

A 環境問題は人間の行動によって発生し、人間の行動はお金に影響されることも多いと考えています。経済学を学び、お金の流れを変えることで環境問題を改善できる可能性があると考え、経済学のアプローチを用いて環境問題の研究をしようと思いました。

Q 環境経済学の考え方を用いて原因や対策を考えるというのは、具体的にどのようなものですか。

A 一例として、炭素税を導入することで、環境に悪いものの価格を高くすることが挙げられます。これによって人の行動が環境にやさしい方向に変化すると考えられますが、副作用についても考慮する必要があります。

Q 消費者の多様な価値観を、どのように把握していますか？

A 計量経済学はデータを用いて平均的な傾向を把握しますが、平均から離れている観測値もあります。その離れ具合の大きさを推定したり、アンケート調査で得られた消費者のデータをいくつかのグループに分けて、そのグループごとの傾向を調べたりしています。

Q 中野先生の研究キーワードである企業の環境問題への取組として挙げられる「イノベーション」とは新製品や新技術の開発に限られたものでしょうか？

A 広く捉えています。イノベーションは広く新製品の開発や導入が挙げられますが、全く新しいものだけでなく、これまでより少し工夫して改善させるものも含まれます。また、製品だけでなく生産プロセスのイノベーションもあります。

Q 研究を通して得られたデータから、それぞれの要因が直接消費者から起因したものか環境に影響を受けたものかどうかを区別することはありますか？

A 消費者が購入するかどうかはさまざまな要因が影響しています。製品そのものの機能や価格に加え、環境ラベルの有無、周りに購入している人がいるかどうか、食品の場合は添加物の有無や、味、栄養、おいしそうに見えるかなどが挙げられます。アンケート調査などを通してこれらのデータを入手し、モデルに入れることで、各要因の影響を区別して捉えます。

Q 産業の転換を求められる代替肉は、消費者からの受容だけではなく、産業からも受容されるでしょうか。

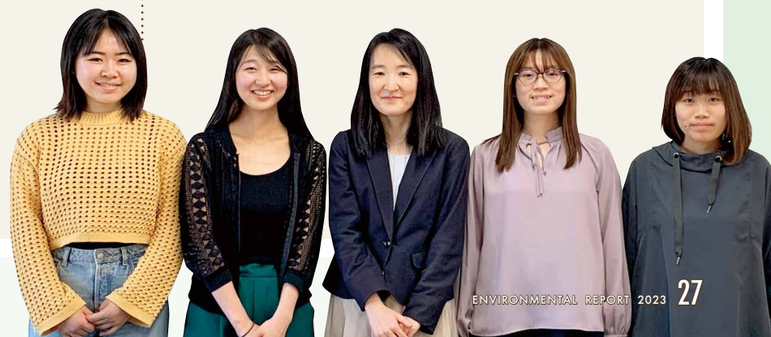
A 単位量あたりの畜産（特に牛肉）の温室効果ガス排出量は大豆よりもかなり大きいです。また、飼料の生産に土地や水も必要とします。したがってある程度の産業転換が起こると考えられます。例えば脱炭素の潮流のなかで石油産業が再生可能エネルギーの分野に参入している例もあります。市場での需要がある場合には産業も受容すると考えられます。また、時間をかけて転換していく過程では畜産農家への補償なども必要になるかもしれません。

インタビューした学生の感想

中野先生へのインタビューを通して、環境問題の解決に経済学的なアプローチを用いることでより多くの人の行動の変化を促す、あるいは政策へ影響を与えられる可能性があることが分かりました。一方で中野先生は消費者を対象とした調査もされており、消費行動に影響を与える要因は価格だけではないことも説明していただきました。

世界の平均気温の上昇を「1.5℃に抑える」という目標達成のためにはさらなる脱炭素が必要ですが、経済学的なアプローチで各産業が連鎖的に転換していくだけではなく、消費者として何を選ぶかを大切にしていきたいと感じました。

左から/ 中田未貴（名古屋大学環境学研究科博士前期課程2年）
平春来里（名古屋大学環境学研究科博士後期課程2年）
中野牧子先生
柴山晴香（岐阜大学地域科学部2年）
平田万結（岐阜大学地域科学部2年）



NAGOYA UNIVERSITY

海洋環境保全の基盤となる生物多様性の把握と将来課題

名古屋大学 理学研究科附属臨海実験所 講師 自見（じみ） 直人（なおと）

近年は海洋プラスチックが大きく問題として取り上げられ、さまざまな生物に対しての影響が報告されています。ゴミ問題や資源開発による生息環境破壊等、人間活動が生物に与える影響は海でも無視できないものになってきました。人間が社会活動を続けていく上で他生物と共生していくためにも、できるだけ生物に影響を与えないように生物の増減の継続的な観察が必須です。そのためにはまずどこに、どんな生物がいて、どのような生き方をしているのか、を把握する必要があります。もし今まで知られていない生物が採れた場合は、新種として記載し名前をつけます。

私達の研究は海に潜ったり、漁師さんと一緒に船に乗ったりして生物を採ってくるところから始まります。実際に海の中で今まで見たことのない生物を発見した時はアドレナリン全開になる大変嬉しい瞬間です。生物を実験室に持ち帰り光学顕微鏡や走査型電子顕微鏡で観察し形態情報を得たり、遺伝子配列の解析を行ったりすることで他種との類縁関係を推察します。今まで記載されている生物は180万種以上世界に存在し、それらと比較し一致しない場合新種になります。深い海で未知の生物を探し、過去の論文と付き合わせてそれが何であるか探るのはインディージョーンズの冒険と探求のような楽しいものです。私はこれまで50種以上の新種を発見・記載してきました。

生物の多様性の把握を進める過程で多くのこともわかってきています。絶滅が危惧される生物の選定は陸上生物では進んでいますが、海洋生物においては進んでいません。その原因の一つに種同定の難しさがあげられます。私達は種同定が簡便になるように図鑑の作成や絶滅危惧種リストの作成なども行っています。

近年海洋プラスチックの付着生物についても観察する機会が多いですが、他国からどんぶらこと浮遊するプラスチックと一緒に海洋生物が本来の生息域とは異なる海域まで流れ着いている事例が見られます。水産物の売買に伴う非意図的な移入等、人間の社会活動で生物の分布範囲が変わってしまい外来種を作り出してしまうことはこれまでもありましたが、海洋プラスチック問題でも同じことを繰り返さないようにしなければなりません。日本の種多様性を把握し本来の生物の分布範囲を明らかにすることでモニタリングの基盤を作り、侵入種が見つかった時に早急な対応をとることができるのです。

図1 さまざまな海洋生物達
ほとんどが未記載種(新種候補)

図2 海に潜って生物を採集

図3 菅島にある名古屋大学大学院理学研究科附属臨海実験所

学生が教員にインタビュー

自見先生にお話を伺いました

Q プラスチックに付着して、生物が本来の生息地とは異なる地域に流れ着くことがあるということですが、どんな生物が付着しているのでしょうか。

A 流れてきた場所に生息している生物の種類やプラスチックの表面のくっつき易さなどによりますが、貝や藻類などがプラスチックに付着して流れています。付着して流れてしまった生物は、本来の分布域から外れ、定着し、外来種となってしまうこともあります。

Q 菅島特有の環境や生物の特徴はありますか。

A 菅島は木曽三川からの栄養に富んだ淡水と、太平洋からの黒潮がちょうどぶつかるところに位置します。そのため、多様な生物が生息しています。さらに、菅島は伊勢湾にあるので、周辺では内湾の生物が見られますが、少し沖に出れば外湾の生物が見られるのも良いところです。

Q 新種ではないかと疑うきっかけは何でしょうか。

A 誰しも分類を始めた頃は時間が掛かります。実験室に持ち帰り観察して、そこで初めて新種と分かる時もあります。私は高校生の頃からゴカイを見続けているので、頭の中に今まで見た文献情報が蓄積されて、潜って見つけた時に「これは新種だ!」と分かるようになりました。ただ、新種であると証明するには、1700年代後半からの論文すべてと比較しなければいけません。特徴の記載が曖昧な場合はタイプ標本（論文を書くときに使われた標本）を調べますが、消失していることも多いので、その場合はタイプ産地（タイプ標本の産地）を訪れます。私も修士の時にそのためだけにイギリスに行きました。このように新種記載までに膨大な時間を要することもあります。

Q 生物を分類することは、環境を守ることにどのように関わっているのでしょうか。

A 私が研究しているゴカイは、分類が難しく、世界でも研究者が数人しかいません。そのため、どの種が絶滅の危機にあるのか、そもそもどのような種が存在しているのかすら分かっていません。このような生物を守るためには、まずは現状を知ることが必要です。生物の保全のために、基盤を作ることが分類学の役割ではないかと考えています。その一環として、鳥羽市のレッドデータブック作成にも携わりました。

Q 鳥羽市の海のレッドデータブックにゴカイの情報を載せるにあたって、どのようなことをされましたか。

A 鳥羽市のレッドデータブックを作るのは今回が初めての試みだったので、今失われつつある環境とそれぞれのゴカイの生態とを照らし合わせ、注意すべき種を実験的にピックアップしました。これからは、これを基盤としてそれぞれのゴカイをモニタリングしていきます。

Q ゴカイの種類は地域によってどれほどの違いがあるのですか。

A 種によって異なります。日本からオーストラリアにまで広く生息する種もいれば、狭い範囲にしか生息しない種もいます。この違いは、生まれてから定着するまでの幼生の時期に海中を漂う時間の長さによって生じます。漂う時間が長いほど、長距離を移動し、分布域が広くなるのです。また、外湾と内湾でも種は異なってきます。

Q 海洋生物に興味のある若者へのアドバイスはありますか。

A 「自分で気付くという快楽」を知ると面白くなります。高校生の頃、私は自分が海洋生物に詳しいと思っていました。しかし、自分が読んだ図鑑では見たことがない生き物（ゴカイ）と出会い、本にも載っていない生物がいることに気づき、海洋生物への興味が深くなりました。

「インタビューした学生の感想」

臨海実験所には分野の異なる研究室があり、日頃から議論や共同研究をしているそうです。アイデアが生まれやすい素晴らしい環境だと思いました。個人的に自見先生の驚異的な論文執筆スピードが非常に気になったので、その秘訣を聞いたところ、(1)暇さえあれば書く、(2)完璧を求めない、(3)指導教員を捕まえて添削してもらう、ということでした。早速、自分の論文執筆に活かしたいと思います。

左から/ 石原彩香（名古屋大学農学部2年）
中島茉里（名古屋大学農学部2年）
大江史花（名古屋大学生命農学研究科博士後期課程2年）
自見直人先生
堀部真生（岐阜大学応用生物科学部2年）
中藤駿（岐阜大学自然科学技術研究科修士課程2年）
田中ひなた（岐阜大学応用生物科学部3年）

NAGOYA UNIVERSITY

脱炭素社会におけるスマートシティと再生可能エネルギー施設の計画

名古屋大学 環境学研究科 准教授 宮脇（みやわき） 勝（まさる）

いわゆる「スマート化」は、携帯電話から始まり、エネルギー分野で「スマートグリッド」と呼ばれる、最適化を図る電力網が普及します。次に情報通信技術（ICT）が活用され、防災、健康、安全、教育、自動走行、金融などの分野においてイノベーションが起こります。これらの「スマートシティ」は、都市部において脱炭素社会を構築するための現時点での唯一の方法であると言っても過言ではありません。しかし、スマートシティとは技術中心ではなく、人と人のつながり、健康、教育など「幸福」のためのスマート化を重要視しています（図1）。

一方で、スマートシティがどういう姿になるのか、例えば名古屋大学のキャンパスでスマート化が行われると、地域の人の理解が進むでしょう。私自身は、20年前にスマートシティの話を千葉県の柏の葉エリアで議論し、建設する仕事に携わっていました。柏の葉は今ではアジアを代表するスマートシティで知られています。なぜ柏の葉で実現できたかというと、2つの大学がそばにあって、新しいまちづくりしよう！と言って、リードしたからです。大学が、県や市の行政を動かしていきました。民間の開発企業もスマート技術を導入し、国際的なまちをつくって交流を進めました。それまでできなかった意識の壁を超えるために、「公学民」連携のアーバンデザインセンターが、まちづくりのお手本を見せたのです。

最近では、新型コロナウイルス感染症が世界中に広がった結果として、オンラインにより、否応なしに教育のデジタル化が全世界で普及しました。リアル空間と仮想空間のデジタルと、両方使うことのメリットが自然に理解できました。この間に移動制限があったことで、普段の健康のために近隣を歩くことの重要性が知られ、海外では車道を、歩道と自転車道に変える都市計画が実現しました。私の研究室では、名古屋大学のキャンパス内の歩道がどれだけ健康的であるかをデータ評価することで、スマートキャンパスの構築に役立てることを考えました（図2）。

これらすべてがスマートシティの考え方です。SDGsもスマートシティで実現できるという期待があります。これは2025年の大阪・関西万博の主なテーマですので、さまざまな国の提案を見ることで、日本のスマート化はもっと多彩になるでしょう。

一方、太陽光や風力による発電を支援することも不可欠です。もっと積極的に導入する必要がありますが、都市部での義務付けはもちろん、非都市部の自然景観の保護も重要ですので、計画学を使って、森や海の景観保護と再生可能エネルギーの両立を研究しています。

日本ではすぐに進まない地域が多いですが、国際的な動向を見て、可能性や方向性を知って、社会の変化に適切に対応することが大切になります。

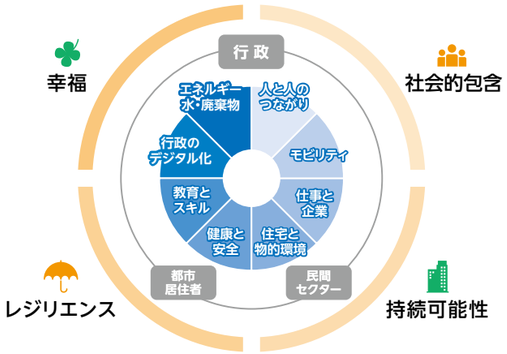


図1. 経済協力開発機構（OECD）のスマートシティのフレームワーク（2020年）。

人と人のつながり、健康、教育、物的環境、行政など、すべての分野のスマート化のねらいを、幸福、社会的包含（市民の参加）、持続可能性（SDGs）、レジリエンスに定めています。

［出典：OECD, MEASURING SMART CITIES' PERFORMANCE, https://www.oecd.org/cfe/cities/Smart-cities-measurement-framework-scoping.pdf］

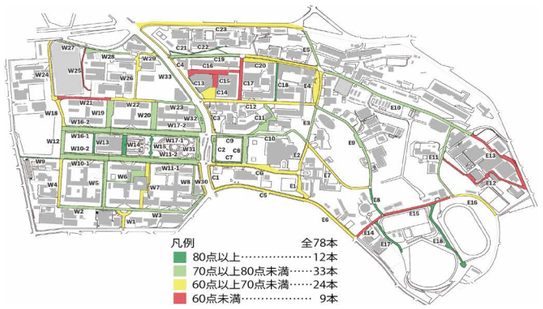


図2. スマートキャンパスの参考となる名古屋大学東山キャンパスのヘルシーストリート・デザイン評価の採点結果。

健康な歩行環境を考えたとき、緑色が濃いほど健康度が高く、赤色になるほど歩きづらい道が調査分析されています。

［出典：森琢人 2022年度名古屋大学卒業論文］

学生が教員にインタビュー

宮脇先生にお話を伺いました

Q スマートシティが日本ですぐに進まない地域が多いのは、何がハードルになっているからなのでしょうか。

A スマート化は、技術者が多く関わるため、ICTなど技術重視の発想になりがちで住民にはメリットが伝わりにくいことが挙げられます。まちづくりではみんなの意見を出して、客観的にデータに基づいて方向性を確認していくのが理想的です。データがあれば市民でもいろんな意思決定ができますが、せっかく蓄積したデータを公開したくないとオープンデータ化が進まないことも1つの要因でしょう。加えて、責任者だけに任せれば良いという考え方も、進まない要因です。少しずつ重要性を伝える、一旦やってみる、この繰り返しによって進むのではないかと思います。

Q 環境に配慮した街をつくることによって僕たちが得られる利益とはどのようなものでしょうか。

A 一番は「幸せ」です。まちづくりをそこに暮らす人々が一体になって行い、積極的な議論を通してずっと住み続けたいと思う街とはどのようなものかを考えることで、今まで気づかなかった自分たちの街の良さ・美しさ・価値が見えてきます。それらを住民が共有し、持続することが「幸せ」であり、まちづくりの重要な役割なのです。また、環境に配慮した街で暮らすことで「健康」でいられることもまちづくりによって得られる利益と言えるでしょう。

Q 名古屋大学駅1番出口から全学教育棟までの道は、水はけが悪くて雨の日は歩きにくいと感じています。ヘルシーストリート・デザイン評価では水はけの良さも反映されているのでしょうか。

A 歩道の評価項目は駐車・駐輪、植栽、段差、ベンチ、日陰など34項目あります。水はけの良さは含まれていませんが、これも歩きやすさの重要な指標になると思います。近年、私たちの分野では"グリーンインフラ"が注目されています。集中豪雨の対策として、排水設備を大きくする対応がよく取られます。これだけに頼らず、雨水を地盤に浸透させたり、地表面に流したりなど、自然の地形を生かして設計を行おうとする考え方です。建設中の東海国立大学機構プラットフォーム（仮称）も、大屋根に降った水を周辺の並木に流す計画になっており、小さなグリーンインフラとして早速取り入れています。

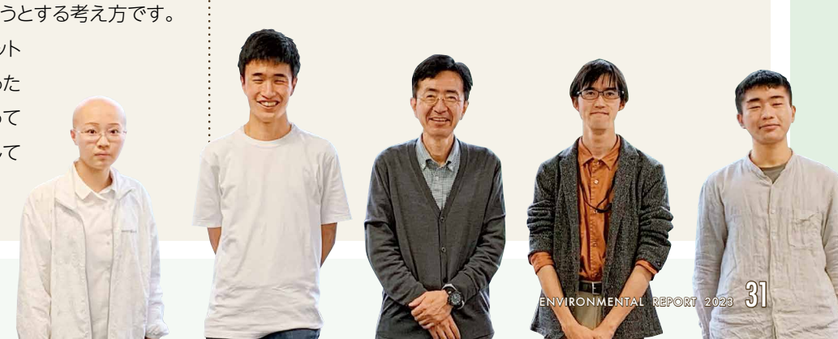
Q キャンパスをスマートシティ化のリビングラボとして活用することが重要であると考えています。岐阜大学のような郊外型キャンパスでも実現は可能でしょうか。

A もちろん可能です。多くの人が自分たちにはできないと思い込んでいます。柏の葉では、メリットやできる論理を提示することで、「やってみたい」「自分たちにもできるんだ」という気持ちを引き出しました。それぞれの大学の得意な分野から、できることから始めてみれば良いと思います。その際、キャンパスの特徴・特性を生かしながら、何をすれば学生や教職員が幸せになれるのかを中心にすえて進めていくことが大切だと思います。最も重要なのは、1つ実現できれば、次もやってみようと続けてやってみることです。

「インタビューした学生の感想」

スマートシティは、脱炭素社会の構築だけでなく、その街に生きる人々に寄り添った賢いまちづくりを目指しているのだと学びました。日本では進まないスマートシティが欧米ではコロナ禍を契機に次々と実現していること、これから先、そうした情報を取り入れて日本国内ではどのようなまちづくりを進めていく必要があるのか、お話を伺うことができて良かったです。また、ヘルシーストリート・デザイン評価に基づいて大学キャンパスを歩いてみると、健康に歩くためのさまざまな要素を実感することができ、いつも利用している道も見方が大きく変わりました。

左から/ 石原彩香（名古屋大学農学部2年）
川瀬菊清貴（名古屋大学農学部1年）
宮脇勝先生
中藤駿（岐阜大学自然科学技術研究科修士課程2年）
山中健生（岐阜大学応用生物科学部2年）



NAGOYA UNIVERSITY

モンゴル国ウランバートルの大気汚染の調査と改善案提言 2023

名古屋大学 PhD 登龍門推進室
特任教授 高橋（たかはし） 裕平（ゆうへい）

名古屋大学大学院プログラム「PhD登龍門」は、専門を問わず応募した学生が活動・研修を行うものです。このプログラムの研修の一つにモンゴル環境研修があります。

モンゴルの首都ウランバートルでは、ゲル(移動式住居)での石炭燃焼、自動車の排気ガス、石炭火力発電が冬場の大気汚染の原因となっています。モンゴル環境研修は、この大気汚染を定量的に調査し、諸機関訪問を通して環境改善案を提案するものです。

「PhD登龍門」では、2013年から2018年まで6シーズンにわたってモンゴルの大学の協力を得てこの研修を行ってきました。コロナまん延などがあり、現地調査を中断していましたが、2023年に規模を縮小してモンゴル環境研修を再開しました。

参加者は、名古屋大学院生が3名、これらの院生と同期だった元院生で現地法律事務所に勤めるモンゴル人、現地の大学から募った学生4名の計8名で、2班に分かれ活動しました。

現地滞在は2023年1月30日(月)から2月4日(土)で、現地の環境関係研究施設、風力発電所、JICAモンゴル事務所、法律事務所、名古屋大学日本法教育研究センター (モンゴル国立大学内)を訪問し、モンゴルの大気汚染の状況やその施策、環境法の課題を整理しました。移動の道中では随時積雪試料を採集し、それらを定量分析して市中と郊外の汚染の度合いを明らかにしました。

これらの調査や訪問を踏まえ、各班が自主調査を丸一日行いました。その上で、課題解決の議論を進め、最終日(2月4日)に成果発表を行いました。学生グループ発表内容は、一つのグループが「ウランバートルの大気汚染をゲルから減らす」です。ゲルの保温性をいかに高めるかについての考察です。もう一つのグループは「エコドライブ」です。大気汚染対策としてエコドライブをウランバートルでいかに進めるかという内容でした。

積雪試料採集(2023.1.31)

風力発電(2023.2.1)

NAGOYA UNIVERSITY

名古屋大学農学部生物環境科学科 里山見学・管理実習

名古屋大学 生命農学研究科
教授 戸丸（とまる） 信弘（のぶひろ）

名古屋大学農学部生物環境科学科3年の授業科目に「生物環境科学実験実習1」「生物環境科学実験実習2」という2つの科目があります。これらの科目では、森林をはじめとして、農地、草地、都市緑地における環境（生物的環境と非生物的環境）および生物資源（特に木質資源）を評価するための実験、調査、データ解析の手法と技術を学ぶとともに、生物資源の持続的な利用に関する手法と技術を学びます。「里山見学・管理実習」は、その実習項目の一つになっています。

さて、実習名にある「里山」とは一体どのようなものでしょうか?「里山」とは、元々、農山村における人家の周囲の人手が加わった森林で、いわゆる雑木林のことです。現在では、雑木林周辺の人工林や草地、農地、水辺（ため池や河川）などを含めて、「里山」と呼ぶことがあります。里山の典型的な利用として、かつては、燃料としての薪や炭を得るために定期的な伐採が行われ、また、農業に必要な堆肥を作るために下草などが集められました。このような人為が加わることにより、植生遷移が抑制され、里山の独特な環境が維持されます。そのような環境には、さまざまな動植物が生息して、高い生物多様性が維持され、人々は、その豊かな生物多様性から恵みを受けます。しかし、都市の郊外地にある里山は、宅地、ゴルフ場などの開発により失われてきました。また、1960年代より化学肥料や化石燃料が普及し始めると、里山は放置されるようになり、その結果、植生遷移の進行により里山の環境が失われ、生物多様性が失われるようになってきました。

この実習では、名古屋市近郊の里山である「海上の森（かいしょのもり）」を管理している「あいち海上の森センター」を訪問し、センターの概要や取組の説明を受けます。その後、「海上の森」の中を歩いて、森林を観察します。また、センターが実施している里山管理の取組の一部（伐採）を実践します。この実習を通して、学生は、里山とはどのようなものか（森林の構造や機能、存在意義、保全の必要性）を学ぶとともに、里山を維持するためにはどうすればよいかを考えます。

「あいち海上の森センター」の研修室での座学
(2022.10.21)

「海上の森」内における森林の観察
(2022.10.21)

GIFU UNIVERSITY

岐阜大学工学部附属応用気象研究センター 気象データアナリスト養成プログラム

岐阜大学 工学部附属応用気象研究センター センター長
教授 吉野（よしの） 純（じゅん）

岐阜大学工学部附属応用気象研究センターが運営する「気象データアナリスト養成プログラム」は、気象データをビジネスや地域課題の解決に活用するために必要となる「気象データ理解力」「IT活用力」「ビジネス課題解決力」を兼ね備える新たな職業「気象データアナリスト」を養成するもので、岐阜大学大学院自然科学技術研究科にて2022年度に試行講座を実施し、2023年度から開講しました。このプログラムは、岐阜大学履修証明プログラムとして大学院生だけでなく社会人も対象とし、経済産業省・第四次産業革命スキル習得講座認定および気象庁・気象データアナリスト育成講座認定に大学初の認定を受けています。

このプログラムを修了することにより、①気象データの理解のための気象学、②Pythonによる統計分析と機械学習、③気象データのデコード※1と可視化、④気象データを利活用した問題解決といったスキルを習得することができます。気象データアナリストは、例えば、気象災害に対する事業継続計画BCP※2の策定や、電力需要予測による電力供給の平準化、太陽光発電量評価による導入促進、従業員の戸外活動における安全管理、小売業における売上予測、運送業における人員配置計画、などさまざまな業種や職種の問題解決に貢献できる高度専門人材となることでしょう。

このプログラムは、岐阜大学大学院自然科学技術研究科の大学院生と全国の社会人が一緒に「気象データアナリスト」を目指して学びを共創するところに特徴があります。オンライン・オンデマンド受講を可能として全国の社会人の受講のしやすさに配慮しています。また、受講者自身では取得することが難しい各種の気象データを岐阜大学に設置した気象データサーバから学習目的に限り提供します。このプログラムによって、気象の影響を大きくうける企業や自治体において気象データの利活用が進み、業務におけるリスク管理や生産性向上に大きく貢献することを期待しています。

※1 デコード：別の形式に変換されたデータを元に戻すこと　※2 BCP：Business Continuity Planの略

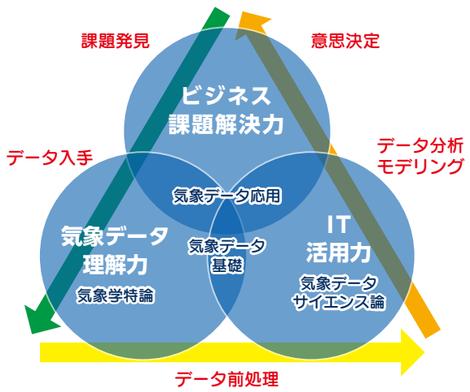


図1 気象データアナリストが必要とする
3つのスキルと4つの科目の関係

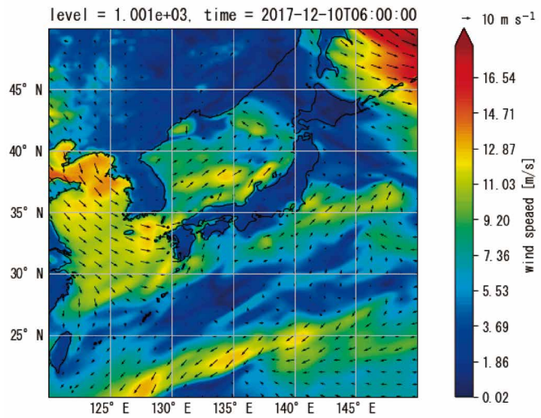


図2 気象データ（高度10mの風速分布）の描画例

岐阜大学「気象データアナリスト養成プログラム」
https://www1.gifu-u.ac.jp/~amet/wda.html

Reスキル講座

学生が教員にインタビュー

吉野先生にお話を伺いました

Q 「気象データアナリスト養成プログラム」を受講する学生に求めることはありますか。

A 理系色を強く感じるかもしれませんが、気象は小売業や物流などいろいろな分野へ多岐に渡って関わっているため、気象データがまだ使われていない分野に広めていきたいと思っています。そのため、受講する学生の皆さんには、理系文系問わずさまざまな分野の人とプログラムを通じて関わり、交流することで広い視野を持ってもらいたいです。

Q 社会人は大学を介さず、気象データを手に入れる方法がありますか?

A 一般的に、気象業務支援センターという一般財団法人から、有料で気象データを購入することができます。無料で気象データを手に入れる方法もあります。気象庁のホームページを通して、地域ごとの温湿度、風速などの過去の気象データが無料で入手可能です。気象データの分析を練習したい場合には、アメリカ国立環境予測センターNCEP（アメリカの気象庁）が発信するデータの利用も選択の一つです。

Q 気象データアナリストと気象予報士の違いはなんですか?

A 気象データアナリストはできることが1つに定まらない点が、気象予報士と大きく異なるところです。従来は型にはまった職や資格を持って業務にあたることが当たり前でしたが、これからの時代で求められるのは自分で産業や社会を変えていきたいという能動的な考えを持つことであり、複数の視点やスキルの組み合わせが大事になります。気象データアナリストは今の時代にあった新しい職業であり、経営者視点で多角的に会社を変革し、生産性向上に貢献できる人材です。

「インタビューした学生の感想」

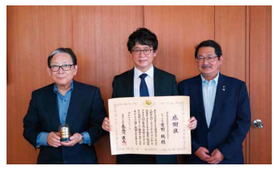
今回のインタビューを通して、気象データが小売業や物流など幅広い分野で活用されることが理解できました。現状、専門的人材の不足から気象データを十分に活用できていない企業が多いとのことで、気象データアナリストの活躍が期待されると感じました。太陽光発電や風力発電の発電量の評価にも活用されることから、再生可能エネルギーの普及に関しても需要の大きい分野だと思いました。

今回の研究室インタビューを通して、気象データアナリストは気象予報士とはまた違った存在であることが印象的でした。気象予報士は未来の気象予測データなどに基づいて独自の気象予報をする資格がある人であるのに対し、気象データアナリストは、過去の気象データなどに基づいて今後自分たちの企業などにどのようにすれば最大限の利益をもたらすのかを提案できる人であるのだなと分かりました。その気象データアナリストを養成するプログラムに、さまざまな年代、学歴、業種の人が参加していると聞き、さまざまなところに気象データを応用できるのだなと改めて感じました。

前列左から/ 榊原優花（岐阜大学自然科学技術研究科修士課程1年）
豊川雛衣（岐阜大学応用生物科学部4年）
CAO SHANSHAN（岐阜大学応用生物科学部2年）
後列左から/ 髙瀬有登（名古屋大学工学部4年）
中村拓海（名古屋大学農学部3年）
吉野純先生
藤井大輝（岐阜大学教育学部2年）

気象庁長官表彰（一般表彰）

主催：気象庁
2022年6月1日（水）



第147回気象記念日式典にて、岐阜大学工学部附属応用気象研究センター長 吉野純教授が気象庁長官表彰（一般表彰）を受賞しました。このたびの受賞では、吉野教授が2017年発足時より携わる、気象データを活用した新ビジネス創出を目的とする組織「気象ビジネス推進コンソーシアム」において、気象データをビジネスに利活用できる人材の育成に貢献したことが高く評価されました。

Global Mobility Service株式会社 執行役員 事業本部長兼国内事業部長

檀上（だんじょう） 恵太（けいた）氏

2015年度 岐阜大学 工学部 応用化学科 卒業

社会課題解決型ビジネスに興味を持ったきっかけ

私は在学中、カンボジアへ一人旅をした際に、ストリートチルドレンや大気汚染問題を目の当たりにする中で、途上国が抱える問題を意識するようになりました。当時研究室では、水銀の大気排出量のシミュレーションを組んでいましたが、途上国へ実際に足を運んだ際に感じた、今まさに必要としている現地の課題解決を、自らが手触り感を持って行いたいと考えたのが今の仕事に繋がっています。

現在の仕事の紹介

国連が掲げているSDGsの全17項目の中に貧困問題がありますが、途上国では特に貧困問題と環境問題が密接に関わっているケースが多々あります。Global Mobility Service（株）では、これまで経済的理由が問題で、古い車両等を使わざるを得なかった方々をメインターゲットに、当社が独自で開発したテクノロジーを使い、金融機関と連携することで、より環境対策が行われた車両へ切り替えを行うことができるよう、日本・フィリピン・カンボジア・インドネシアで事業活動を行っています。私自身は当社の事業統括責任者として、日々、各国の情報収集や国内金融機関との折衝等を行い、いわゆるFinancial Inclusionの実現に向けて活動しています。

学生時代の勉強と今に通ずる点

途上国が抱えている課題は多岐に渡り、課題解決を行う中においては、さまざまなプレーヤーと連携することが必要不可欠となります。多くのプレーヤーを巻き込み、更に強い連携を図る為には、説得力が必要となります。

当社独自開発の IoT デバイス「MCCS※」
※ MCCS：車やバイク等を遠隔から制御可能にする端末

私は在学中の研究を通じて、仮説検証やデータを緻密に取る重要性を学んでいましたので、常に事象を数字で捉えて、周りを巻き込むロジックを考えるという力は、非常に役立っていると感じています。

在学生へのメッセージ

途上国のみならず、世界が抱えている課題解決には、様々なバックグラウンドを持った方々の努力が必要となってきます。特に環境問題はその複雑性から、視点を変えながら課題解決を検討することも必要になる場面が多いかと思います。今行っている直接的な研究分野に該当しなくとも、課題解決型企業に興味があれば、是非一度当社の門を叩いていただければと思います。

「MCCS」を活用して車両をローンで購買した
フィリピンのトライシクルドライバー

カンボジアのボランティアスクールにて

▶ Global Mobility Service株式会社
https://www.global-mobility-service.com

株式会社TOWING 代表取締役

西田（にしだ） 宏平（こうへい）氏

2015年度 名古屋大学 理学部 地球惑星科学科 卒業
2017年度 名古屋大学 環境学研究科 地球環境科学専攻 修了

宇宙での食料生産プロジェクト「宙農」

なぜ起業したのか？

私は漫画『宇宙兄弟』が大好きで、天文学者になるために名古屋大学理学部に入学しました。ただ、天文系の授業が難しくて、ついていくことがやっとの状態でした。そのような中で、偶然2つの出会いがあり、起業を考え始めました。1つ目は、宇宙で畑を作る技術です。土壌微生物は奥が深くて、2015年前後にようやく世界で初めて人工的に畑の微生物環境を再現して、ある程度制御できる技術が開発されました。この技術を使えば、月や火星の砂を材料に畑を展開できるという報告資料を見て、私は「これだ！」と思いました。2つ目は、東海地区5大学（名古屋大学、豊橋技術科学大学、名古屋工業大学、岐阜大学、三重大学）による起業家育成プロジェクトTongaliです。良い技術はできたのですが、どのようにして地球や宇宙で使ってもらうのかが、当時の課題でした。その時にTongaliに出会い、起業して技術を社会実装する方法を教えてもらいました。卒業後に自動車部品メーカーのデンソーでエンジニアとして働きながら、副業で体制を整え、独立＆起業して今に至ります。

Tongali スクールでの研修中の様子

次世代の食料生産システム

TOWINGでは現在、農林水産省が実施する月面基地内での食料生産システムの開発プロジェクトに参画しています。月面基地内では資源が貴重なため、宇宙飛行士の排泄物や食べ残し等の残渣を利活用しなければなりません。その際に弊社の微生物培養技術※を活用して、資源循環に対応した畑を月面基地内に展開する研究開発を行っています。TOWINGでは、同プロジェクトで開発した技術も使い、地球の持続可能な食料生産を実現する事業も実施しています。同事業を各地に展開することで、地域で発生するもみ殻や鶏糞などの残渣を材料にバイオ炭や有機肥料とし、微生物培養技術と掛け合わせた資材を畑に散布することで、畑の質を上げておいしい作物をたくさん収穫でき、かつ畑に炭素を固定できます。TOWINGは、宇宙と地球での持続可能な生活を支える次世代の食料生産システムを各地に展開することを目指しています。

バイオ炭に微生物を
培養した資材

※TOWING独自のバイオ炭の前処理技術、微生物培養等に係る技術を、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構が開発した技術と融合し、実用化しました。

これから必要とされる能力とは何か？

大学時代に恩師の名古屋大学環境学研究科の高野雅夫先生から学んだ「作業仮説転がし」が日々の業務で役に立っています。できるだけさまざまな視点から物事をとらえて仮説を作り、できるだけ早く仮説を検証し、次の仮説を生み出すことは、自分自身のレベルアップやプロジェクトの進展につながります。皆様もご興味あれば、ぜひ実践してみてください。

メンバー写真

▶ 株式会社TOWING
https://towing.co.jp

5 環境に関する社会貢献活動

日経SDGsフェス in どまんなか 知とイノベーションのコモンズを目指して ―東海国立大学機構のSDGsへの取組―

東海国立大学機構

7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに / 9 産業と技術革新の基盤をつくろう / 17 パートナーシップで目標を達成しよう

2030年のSDGs達成に向けた行動・取組が世界で求められる中、2022年10月6日(木)～7日(金)に、「日経SDGsフェス in どまんなか」(主催：日本経済新聞社・日経BP) が愛知県国際会議場とオンラインとのハイブリッド形式で開催されました。

大学講演として、「知とイノベーションのコモンズを目指して―東海国立大学機構のSDGsへの取組―」と題して松尾清一東海国立大学機構長が講演し、吉田和弘岐阜大学学長が「岐阜大学におけるSDGsの取組」について、杉山直名古屋大学総長が「名古屋大学のSDGsへの取組」について講演しました。

本講演には、愛知県知事、多数の大学や自治体、企業の代表者が参加し、それぞれの共生・共創・イノベーションで実現する社会課題解決の取組について紹介しました。

今後も、東海国立大学機構は、キャンパス・地域のゼロカーボン化を推進し、持続可能な脱炭素地域エネルギーシステムの構築や次世代地域人材の育成などSDGsに関するさまざまな問題に対して挑戦していきます。

東海国立大学機構の「環境安全衛生」に関する取組 ～環境安全衛生教育の充実～

東海国立大学機構

4 質の高い教育をみんなに / 9 産業と技術革新の基盤をつくろう / 17 パートナーシップで目標を達成しよう

東海国立大学機構では、双方の大学における環境安全衛生に携わる実務者同士で連携を密に行い、事故情報等の共有を行うなど、相互の大学の環境安全衛生の管理レベルの向上に努めています。

特に、機構全体での安全衛生教育の充実を目指し、教育機会の拡大や教材の共通化など、相互連携による強化を行っています。2022年度は、名古屋大学で実施している安全衛生に関する教育教材を岐阜大学でも共有・活用したほか、化学物質のリスクアセスメント、防火対策、高圧ガスの安全な取扱などの講義・講習会を岐阜大学でも実施するなど、連携の強化を行っています。2022年5月18日(水)には、岐阜大学高等研究院地方創生エネルギーシステム研究センター主催で、「水素の安全利用のための講演会」が開催され、名古屋大学環境安全衛生管理室の富田賢吾教授、林瑠美子准教授による講演が行われました。教職員、学生等230名が参加し、脱炭素化へ向けて、エネルギー源としての水素の利用が加速的に広まる中、研究現場においても水素を扱う危険性を認識し、安全に活用することの重要性を学びました。

2023年4月には、東海国立大学機構環境安全・防災統括本部のもとに環境安全統括室を新たに設置し、環境安全衛生に関する管理運営及び企画立案を東海国立大学機構として推進する組織体制を強化しました（関連記事P.14～15）。これまで以上に両大学が一丸となって連携を深めていきます。

水素の安全利用のための講習会

▶ 水素の安全利用のための講演会
https://www.gifu-u.ac.jp/news/news/2022/05/entry26-11543.html

ぎふフューチャーセンター（環境セミナー）「ゼロカーボンシティ わのうち」の実現

GIFU UNIVERSITY

11 住み続けられるまちづくりを / 12 つくる責任 つかう責任 / 13 気候変動に具体的な対策を / 17 パートナーシップで目標を達成しよう

輪之内中学校生徒のグループワーク

岐阜大学は、地域の課題を探りその解決策を考えるため、大学生、大学教職員、地域住民の対話の場である「フューチャーセンター（Future Center)」を定期的に開催しています。ぎふフューチャーセンターとは、岐阜大学「地」×「知」の拠点(COC)事業の取組で、複雑化した地域の課題等について、多様な人々が集い「未来志向」、「未来の価値創造」といった視点から議論する対話の場のことです。

2022年12月9日(金)、輪之内町、輪之内中学校との共同開催として、「総合的な学習の時間」で環境やカーボンニュートラルなどについて学んだ中学1年生91人が参加し、輪之内町町民センターにてぎふフューチャーセンター（環境セミナー）を実施しました。今回のぎふフューチャーセンターは、ゼロカーボンシティを宣言した輪之内町の受託事業「輪之内町における『ゼロカーボンシティ』推進及び環境人材育成事業」の一環で行われました。

輪之内町役場の方から「ゼロカーボンシティ」の実現に向けた町の取組についてレクチャーがあった後、グループワークでゼロカーボンシティ宣言に関わる身近なことを話し合い、さらに自分事としてゼロカーボンを実現するためにできることを議論しました。最後に、地域の将来を担う若者の視点で町の未来ビジョンをグループで描き、発表しました。

中学生が描く町の未来のビジョンのひとつ

そのほか、12月11日（日）には、輪之内町の町民向けにぎふフューチャーセンター（環境セミナー)を開催しました。

今後は、カーボンニュートラルなどの環境課題について考え、参加者一人ひとりが自分のできるところからさまざまな実践を展開することが期待されます。

動物とともに地域を活性化する ～山羊による地域の緑地管理～

GIFU UNIVERSITY

岐阜大学 応用生物科学部 教授 八代田（やよた） 真人（まさと）

岐阜大学環境報告書2018で山羊の研究について紹介

▶ https://www1.gifu-u.ac.jp/~kankyo/houkokusyo/houkoku_2018.pdf

11 住み続けられるまちづくりを / 15 陸の豊かさも守ろう

環境問題の中には、実は普段から目に映っているのに、それと気づきにくいものがあります。「緑地の管理」は、そのひとつです。田畑はもちろんのこと、道路や堤防の法面、公園など、その土地を「誰か」が管理したり、雑草を除草することによって、適切な環境が維持されています。ところが、その「誰か」がいなくなりつつあり、耕作されていない田畑や雑草が生い茂り、見通しが悪く、ゴミがたくさん捨てられ、我々の生活環境をじわじわと蝕むような状況が増えています。

岐阜大学応用生物科学部では、2013年に美濃加茂市および（有）FRUSICとの間で「山羊による緑地再生に関する共同研究の覚書」を締結し、山羊の力を借りて緑地の管理再生をするとともに、地域の活性をはかる活動を、およそ10年間続けてきました。

10年目にあたる今年は、2022年に美濃加茂市に設立された中部国際医療センターの調整池法面の管理に、岐阜大学で飼育されている山羊たちが出動しています。法面に生える草を食べることで緑地を管理するだけでなく、山羊たちの姿をみることが、病院の患者、来訪者、職員にとってのリラックスや励みになることも期待しています。

大学の社会貢献としては小さな取組ですが、継続することによって地域の環境を下支えし、活性化につながるように貢献することを目指しています。

調整池法面に放牧された山羊たち

地域活性に活躍する山羊たちの紹介看板

十六銀行との連携活動

12月15日（木）

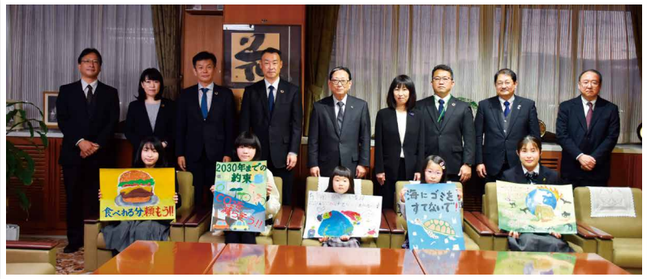
企業との連携

2012年に株式会社十六銀行との間で「岐阜大学と十六銀行との環境保全における連携に関する覚書書」を締結し、さまざまな環境保全活動を展開しています。

「考えよう SDGs!エコ活動啓発ポスターコンクール」

毎年エコ活動啓発ポスターを岐阜大学教育学部附属小中学校の児童生徒に募集しています。ポスターの募集企画は12回目で、厳正な審査の結果、優秀賞3作品、岐阜大学長賞、十六フィナンシャルグループ賞及び十六銀行賞各1作品を決定し、学長室にて表彰式を行いました。

作品は、岐阜大学図書館及び十六銀行加納支店などに展示され、多くの方にご覧いただきました。このような活動を通し、地球環境問題に対する意識の啓発に努めています。



第12回 優秀賞受賞作品

手網 唯さん（2年）
「ゴミをすてないで」

澤田 美希羽さん（5年）
「今、自分ができること」

草野 栞さん（9年）
「つぶしてはいけない生き物たちの未来を」

附属小中学校授業「どう生きるか」

2020年度より、岐阜大学教育学部附属小中学校は文部科学省の研究開発学校の指定を受けて、「どう生きるか」という新設の領域の研究を進めています。未来社会に生きる子供たちに必要な資質・能力を育成することをねらい、例えば7年生では「多様性」をテーマにして、柳ケ瀬商店街へ繰り出しました。商店街で見た落書きを消したいと願い活動する中で、商店街の人と対話し、多様な思いに触れる体験をしました。この経験を通して、「自分に何ができるか」と探究を始めるようになり、アーケードの清掃活動に参加したり、商店街のイベントにボランティアとして参加したりする生徒の姿が生まれました。

10年後の柳ヶ瀬商店街の在り方を街の人と考える中で、同じ柳ヶ瀬のことを考えている人々が異なる考えをもつことを知り、だからこそ柳ヶ瀬の進化につながるという「多様性」を実感すると同時に、自分自身がどう生きるかを考える時間になりました。

COP27ジャパンパビリオンセミナー「環境に配慮したカーボンニュートラルな造水及び水処理システムを目指して」

11月8日（火）

岐阜大学 高等研究院地方創生エネルギーシステム研究センター センター長
岐阜大学 工学部 教授
上宮（うえみや） 成之（しげゆき）

図1 COP27パビリオン会場入口

図2 空港近くの道路沿いの風景

国連気候変動枠組条約第27回締約国会議（COP27）が2022年11月6日から18日までエジプトのシャルム・エル・シェイクで開催され（図1）、本学地方創生エネルギーシステム研究センターはジャパンパビリオンにおいて「Aiming for Environmental Friendly and Carbon Neutral System of Desalination and Water Treatment（環境に配慮したカーボンニュートラルな造水及び水処理システムを目指して）」と題するセミナーを実施しました。シャルム・エル・シェイクはシナイ半島の南端に位置しており、エジプトの首都カイロから航空機を利用して1時間程度で行くことができます。空港の周辺は沙漠であり、道路沿いにはわずかに木が植えられているのみでした（図2）。

センターのセミナーは11月8日15時（現地時間）から行われ、現地（図3）のみならず、日本時間は22時と遅い時間であったにもかかわらず70名程度の方がオンラインで参加していただきました。最初にセンター長の上宮成之から、センターの概要および最近の研究活動について紹介しました。講演は5件で、まず石川薫元在エジプト日本大使が「ナイル川の汚染問題と両国連携による浄化活動の成功事例」について、次にセンタープロジェクトマネージャーのDr. Maria R. H. Takeuchiが「官学連携プロジェクトにおける問題点と目標達成のためのリーダーシップ」について講演しました。続いて、エジプトSouth Valley大学のDr. Khaled Ali Mohammed Aliが「エジプトの現状と水問題の原因」について、前センター長の板谷義紀教授が「カーボンニュートラルな海水淡水化システム」について（図4）、最後に京都大学エネルギー理工学研究所の大垣英明教授が「環境に配慮したファインバブルを用いた水処理」について講演しました。

地方創生エネルギーシステム研究センターは、太陽電池など再生可能エネルギーを有効利用するデバイス、水素やアンモニアなどによるエネルギーの輸送・貯蔵システム、EMS（エネルギー管理システム）による省エネシステムの開発のほかにも、このセミナーで紹介した熱技術（水分蒸発）による海水淡水化に応用可能な高効率な熱利用システムの開発も行っています。カーボンニュートラルな社会の実現に向けて、これからも情報発信を続けていきます。

図3 ジャパンパビリオンセミナー会場

図4 板谷教授の講演

「実の表皮顕微鏡写真展」名古屋大学博物館野外観察園

名古屋大学 生命農学研究科 博士課程 加藤（かとう） 優太（ゆうた）

2022年10月11日から12月23日にかけて名古屋大学博物館 野外観察園にて「実の表皮顕微鏡写真展」を、名古屋大学博物館 吉野奈津子、宇治原妃美子、加藤 優太の3名で企画、開催しました。

本展示会では顕微鏡を通して植物を見ることで、植物や科学により興味を持ってもらうことを目的としました。「顕微鏡」というと学校の授業で数回使ったことがある程度で馴染みがなく、縁遠く感じてしまうかもしれません。しかし、本展示会の観察対象である「植物の実」は普段から目にし、時には食べることもある馴染み深いものです。そんな身近な植物たちを顕微鏡という科学の眼で観ることで微細な美しさや、構造の面白さが見えてきます。多くの人に植物の顕微鏡観察に親しんでもらうために、写真には可能な限り短くわかりやすい解説文をつけ、実の表皮をモチーフにしたモビールで雰囲気を作るなど、誰もが親しみやすい会場作りを意識しました。最終的には来場者数は800人を超え、会場内に設置したコメントボードには植物の微細な美しさを楽しむ声を多く寄せて頂きました。

2023年6月からも「顕微鏡で観る野外観察園」と題して、野外観察園にて生育する植物たちをテーマにした展示会を企画しています。

植物をよく観察してみよう

会期中には写真の展示だけでなく名古屋大学博物館西田佐知子准教授協力のもと、ワークショップを10月15日と11月16日に開催しました。参加者には顕微鏡による観察に加え、野外観察園で生育している植物を見てもらい、「なぜこのようなカタチや色をしているか?」などについて考えを深めてもらいました。参加者が主体的により深く植物の微細構造とその役割について考えることで、植物の秘められた魅力に気づいてもらうことができ、非常に盛況なワークショップとなりました。

X（旧Twitter）におけるアウトリーチ

本展示会で使用した写真も含め、加藤が運営しているX（旧Twitter）アカウント「植物顕微鏡写真（趣味）」では身近な植物の顕微鏡写真を投稿しています。ぜひ一度ご覧頂けますと幸いです。

@plantbymicro

スギナ茎断面

喜界島演劇「ユラウ」の制作 ―地球環境問題を自分ごとにする―

名古屋大学 環境学研究科 講師 山崎（やまざき） 敦子（あつこ）

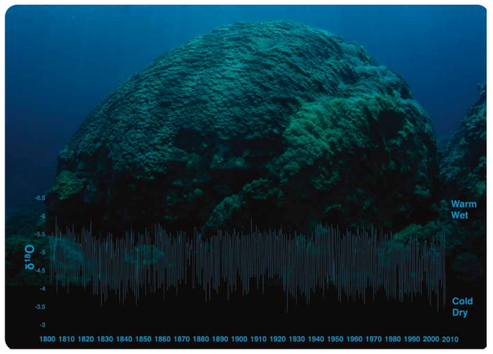
長期的な地球環境の変化や将来の災害は実感しにくく、人々の生活の中のアクションに繋がりにくいという課題があります。また同じ「温暖化」であっても、その枝葉の先に地域特有の気候や生態系の変化があり、目の前で見ている現象と地球環境の変化が結びつかないこともあります。地球環境問題の解決には、自分の身の回りの環境の変化を把握し、自分ごととして捉えるプロセスが必要なのではないかと私たちは考えています。

鹿児島県の奄美群島は、先史時代から環境容量を超えることなく人と自然が共存してきた世界的にも珍しい地域と考えられています。私たちはその中の一つである喜界島に研究拠点を置き、気象や災害、自然環境に対応してきた知（在来知）が豊富に残っていること、そして人口減少や生活様式が一元化されていく中で失われつつある現状を目の当たりにしてきました。

私たちはサンゴの年輪の化学分析を用いて気象や海洋環境の変化を解析・研究しています。喜界島の人から「奄美が日本に復帰した頃（1953年12月）は辛かったが、その時にシマにある知が開いて乗り越えることができた」と教えてもらい、喜界島のサンゴのデータを確認すると1953年9月に50年に一度の旱魃（かんばつ）が発生したことが分かりました。自然と人の記憶が交わるところに私たちが環境変化と共に生きるヒントがあるかもしれない。そこで私たちは科学的なデータと地域の人の記憶をどうやって同じデータとして扱い、研究者と地域住民が一緒に議論できるかを考え、アート（演劇）を媒介とすることを発想しました。

私たちは総合地球環境学研究所においてプロジェクト（代表者：渡邊 剛）を立ち上げ、演出家・平田オリザ氏が主宰する劇団青年団と共に演劇の制作を行いました。劇作家と演出家に科学的な情報を伝えて劇作を一緒に行うと同時に、喜界島で一緒に聞き取り調査を行いました。そして演劇「ユラウ」の公演を喜界島で実施しました。観劇した島の人々からは服装や姿勢、踊り、当時の生活の知恵や感情などが呼び起こされました。また、研究者はさらに環境情報の解像度を高めるための研究を発案しました。

今後も研究者と地域住民が共通のビジョンを描き、地球環境の変化に柔軟に対応する社会を築くために、アートによる対話を実践していきます。



▶名古屋大学 サンゴ礁地球環境学研究室
https://nagoyacrees.com/project-scene/

岐阜大学の環境マネジメントの取組

岐阜大学では2003年に地域科学部でISO14001を認証取得し、順次その範囲を拡大し、2013年に附属病院を除く全学で認証取得しています。2016年にはISO14001：2015の認証を更新し、規格に基づいた運用を行っています。（認証範囲:大学本部、教育学部、地域科学部、医学系研究科・医学部、工学部、応用生物科学部、社会システム経営学環、附属小中学校）

環境マネジメントシステム（EMS※1）とは?

大学の教育・研究活動を進めることによって生じる環境への影響を少なくするために、環境目標を設定し、その目標に向けて、環境配慮活動に取り組み、評価し、改善していくPDCAサイクルを基本とし、環境パフォーマンスを向上させるためにスパイラルアップによる継続的改善を目指す仕組みです。

学部ごとの初年次セミナーでEMS運用について学生に周知を行っています

岐阜大学EMS年間活動

※1 EMS：Environmental Management System
※2 構成員研修では、以下の内容を理解します。
(1) 環境方針
(2) 自分の業務に関する著しい環境側面及びそれに伴う顕在するまたは潜在的な環境影響
(3) 環境パフォーマンスの向上によって得られる便益を含むEMSの有効性に対する自らの貢献
(4) 順守義務を満たさないことを含む、EMSの要求事項に適合しないことの意味
※3 内部環境監査では、内部監査員有資格の環境推進リーダーと学生委員が担当して、自浄能力を高めるため第三者の立場でEMSの適合性、有効性を評価します。

岐阜大学の学生参加による内部環境監査の年間活動

8月25（木）～26日（金）

1 内部環境監査員養成研修会

外部から講師を招き、ISO14001（環境マネジメントシステム）の規格要求事項、内部環境監査の実施手順や実施における留意点などについて講義を受け、演習を通して内部監査の目のつけどころや不適合事項の特定などについて教職員とともに学びました。

また、本学教員による事前研修、フォローアップ研修も受講し、理解を深めています。

9月5（月）～7日（水）

2 内部環境監査

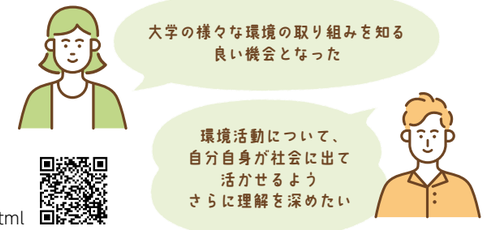
監査チームごとに事前に打ち合わせを行い、監査チェックリストを作成し、担当部局を監査しました。監査終了後には、内部環境監査報告書に意見をまとめました。

11月22日（火）

3 内部環境監査員養成研修修了証書授与式

学長より研修を修了した15名の学生一人ひとりに修了証書が授与されました。授与式後の意見交換会で、学生から「大学の組織の一員となって活動することで、大学の運営に少し関わることができたように思う。内部環境監査員として活動できて良かった」と感想が述べられ、吉田学長は「内部環境監査では、学生の皆さんからさまざまな意見をいただいた。学生が今回の監査に携わってくれたことを誇りに思う。大学として人材育成に寄与できていると感じている」とエールを送りました。

▶ 内部環境監査員養成研修修了証書授与式（岐阜大学HP）
https://www.gifu-u.ac.jp/news/news/2022/11/entry29-12001.html



岐阜大学の学長によるマネジメントレビュー

マネジメントレビューとは、組織のトップが定期的にマネジメントシステムの運用により得られた成果や問題点を評価し、改善を指示するISO規格で要求されている仕組みです。

2022年9月27日（火）、吉田和弘学長によるマネジメントレビューが実施されました。八代田真人統括環境管理責任者より、岐阜大学環境マネジメントシステムに基づく1年間の成果報告があり、右記の指示がありました。

学長から以下の指示がありました。

- ◆ 環境マネジメントシステムの継続
- ◆ 環境活動について、留学生を含めた学生への情報発信の拡充
- ◆ 企業・自治体と連携したカーボンニュートラルキャンパスの実現に向けた継続的な取組

また、学長から学生へ次のようなメッセージがありました。

大学を議論の場として、環境問題・エネルギー課題などについて次の世代がどうするべきか学生自身が考えられる力を身につけてほしい

学生内部環境監査委員について

内部環境監査を学修してきたことに対して、その証があったらいいのに

これを受けて、ISO事務局では2023年度から、環境講義「マネージメント論」を新規開講し、学生が単位を取れるようにしました。

岐阜大学 起業部

学生の活動

Tongali アイデアピッチコンテスト 2022
「Tongali 賞（最優秀賞）」「海外チャレンジ賞」受賞

岐阜大学起業部のチーム「bybanana」は、「捨てられるバナナから、フィリピンと日本を結び、社会問題に別解を。」というミッションで活動し、フィリピンの雇用問題と廃棄バナナを救います。

日本人が安いバナナを食べるため、フィリピンに重い負荷をかけていることを知っていますか?フィリピンでは日本などの東アジアへ安いバナナを提供するために長期労働・低賃金でフィリピンの人達が雇われています。また、バナナの栽培に大量農薬を使用することによって、安いバナナを栽培している農園があり、農薬の使用によって失明したケースがあります。また、年間で輸出用バナナが50～100億本程廃棄されているといわれています。バナナが捨てられている原因は、日本人などが見た目の良いバナナを好むためです。私たちはそんな雇用問題・廃棄バナナを救うために活動しています。

まず、私たちは、そういった問題の事実確認をするためにフィリピンのバナナ農家とお話をすることにしました。渡航の直前までは訪問先のバナナ農家が見当たらず苦労しましたが、Facebookを通じてあるバナナ農家に出会うことができ、バナナ農園の雇用問題や廃棄バナナについて伺いました。そして、前述の話は事実であるということを教えていただけました。

フィリピンのバナナ農園

そこで、日本人が安いバナナを食べるためにフィリピンへ重い負荷をかけているということを実感し、雇用問題と廃棄バナナを救いたいと考えました。

そして、ある解決策を考えました。現地の廃棄バナナをパウダー状にして販売することです。これによって、雇用を創出するだけでなく廃棄バナナをも救えると考えました。

はじめに岐阜県内のバナナ農家と協力し、自作でバナナパウダーを作ってみました。しかし、天日干しでバナナを乾燥させたこともあり、美味しいバナナパウダーを作ることができず悩んでいました。そこで、岐阜県食品科学研究所という存在を知り、バナナパウダーの製作を依頼しに行きました。その結果、自作のバナナパウダーと比べると、風味が良く、液体に溶けやすい、とても良いプロトタイプを作ることができました。自作のドライバナナと食品科学研究所のフリーズドライバナナを比べてみると、品質の差が歴然でした。岐阜県食品科学研究所では、急なお願いにもかかわらず協力していただき、とても感謝しています。これをきっかけに私たちの活動が加速的に成長していきました。

現在は、ビジネスコンテストなどに出場し、私たちの活動を広げています。今後も、より多くの人にフィリピンの問題を知っていただくため、活動を行っていきます。

天日干しで作製したバナナパウダー

フリーズドライで作製したバナナパウダー

▶岐阜大学起業プログラム 起業部紹介
https://tongali-gifu.net/kigyoubu/

岐阜大学 里山暮らし応援隊

学生の活動

里山暮らし応援隊は、揖斐郡揖斐川町春日地区の環境保全や地域活性化のために活動しています。

春日地区のような里山地域では近年過疎化が進行しており、豊かな自然環境や地域の伝統料理、特産物などの魅力を発信できる人が減少してしまっていることは、里山地域の課題の一つとなっています。

春日地区には天空の茶畑や、国歌の歌詞にも出てくるさざれ石、ヨモギなどの薬草や棚田など、魅力的な地域資源があり、これらの魅力を発信するために、私たちはその魅力と周辺情報をまとめた観光パンフレットやクリアファイルを制作し、揖斐川町周辺の道の駅などに設置するといった活動を行いました。また、棚田では獣害対策用の柵の整備を行い、伝統野菜を守っていくための術について現地の方々に教えていただきました。

2022年度に行った活動の一つに、岐阜県揖斐農林事務所と(株)サンシャイン春日が主催の飛騨美濃伝統野菜を囲む会への参加があります。飛騨美濃伝統野菜に認定された春日豆やこんぶり、春日きゅうりなどを用いた伝統料理を試食しました。この会を通して私たちは春日地区の魅力を更に知ることができ、伝統料理を多くの人に広めるべきだと感じるようになりました。

例年は岐大祭で飲食の出店を行い、なもちなどの伝統料理を販売していましたが、2022年度の岐大祭では飲食の出店が叶わなかったため、現地の風景写真展示や作成したパンフレットを用いて春日地区の紹介を行いました。

私たちの展示に訪れていただいた方々には、普段見ることのないような絶景の写真や、自然に生息する生き物の写真に興味を持っていただくことができました。

私たちの活動は、岐阜県や揖斐川町といった行政組織の方々に支援をいただいており、私たちもそういった方々の期待に応えられるよう日々努力しています。現在は、多くの新入生に関心を持ってもらい、昨年度よりも多くの人数で活動を行うことができる状況になってきています。今後は現地の方々との交流をさらに増やしながら、春日地区の魅力、里山地域が持つ魅力について多くの方々にPRし、ぜひ里山に足を運んでいただけるような活動をしていきたいです。

@gu_satokura

名古屋大学環境サークル Song of Earth

学生の活動

エコ工作

読者の皆さんこんにちは。名古屋大学環境サークルSong of Earth（通称SOE）です。私たちは「学生からできる環境活動を実践する」をテーマに、日々構内での環境活動に取り組んでいます。

SOEには2つの主な活動があります。それは花壇整備とごみ拾いです。この2つは学生でも簡単に実施でき、構内の美化に貢献できる活動として力を入れています。花壇整備では全学教育棟正面玄関横の花壇を手入れしています。昨年度植えた宿根草をはじめ、多くの草本が育っています。普段は草抜きや石拾い、水やりを行い、季節の変わり目には植え替えをしています。ごみ拾いでは構内や大学近辺を回り、落ちているごみを拾っています。今年度取り壊し作業が行われている中央図書館前のグリーンベルトでは多くのペットボトルや缶を拾いました。他にも文系地区やダイニングフォレスト周辺などでも実施しました。

また、不定期の活動として水質調査やエコ工作といった活動にも取り組んでいます。水質調査では名古屋市の市民モニターとしての活動で、市内の河川や池、湧水地でpHなどを測定しています。2022年度までは八事裏山で湧き水の調査をしていましたが2023年度からは植田川で河川の調査をしています。エコ工作はさまざまな機会に合わせて近隣の児童に牛乳パックを用いた工作を教える活動です。「環境デーなごや」に合わせ小学校にお邪魔したり、名大祭で親子向けの工作教室を開催したりしています。

そして私たちの活動の中で最も大規模で伝統のある活動がリユース市の開催です。リユース市とは名古屋大学の卒業生の方々から不要となった家具や家電を回収し新入生やその他必要な方向けに配布する活動です。以前は豊田講堂をお借りして大規模な配布会を開いていましたが近年は個別に配布する形式をとっています。今後は大規模開催、個別対応、それぞれの形式で得たノウハウをもとにより時代に適したリユース市の形を模索していきたいと考えています。

SOEは他大学の環境サークルのように積極的に活動を企画し成果を出していく活動は苦手ですが、身の回りでできるところから着実に活動していける強みがあります。この強みを生かしてこれからの活動に取り組んでいきたいと思います。

▶環境サークル Song of Earth
https://songofearth.nagoya/

▶名古屋大学下宿用品リユース市
https://www.reuse-nagoya.org/

@reuse_market

SOE の花壇

植田川（水質調査地点）の様子

サステナブル・ブランド（SB）国際会議学生招待プログラム

第3回 SB Student Ambassador 東海大会

学生の活動

国や職種、職業の垣根を越えて4000人以上が共通のテーマでディスカッションするサステナブル・ブランド（SB）国際会議に参加し、高校生の立場から意見を発表するプログラム「SB Student Ambassadorプログラム」の東海大会が、2022年10月10日に名古屋大学東山キャンパスで行われました（主催：株式会社博展、共催：名古屋大学附属中・高等学校他）。東海大会には名古屋大学附属高校の生徒も含めた東海地区（愛知・岐阜・三重・静岡）の高校24校から学生150名、教員29名が参加し、テーマに沿ってディスカッション等を行いました。この大会に学生メンターとして参加した名古屋大学環境サークルSong of Earth（以下、SOE）の学生に、大会の様子や感想を聞きました。

まず大会前の事前学習として担当テーマに関する事柄を各自で調べ、オンラインで発表しあいました。調べる際は「高校生にどのようなディスカッションをしてほしいか」を念頭に置き、適切な助言ができるような学習を心掛けました。発表後は疑問点や改善点について意見交換を行い次回までの宿題とすることで学習内容の向上を目指しました。このような取組を9月中、週1回のペースで実施しました。

大会本番ではスポンサーからテーマに関連する30分程度の講義があり、その後各グループで議論を行いました。SOEのメンバーは簡単な自己紹介ののち、高校生のサポートに入りましたが、アイディアが次々と生まれてくるグループもあれば地道に少しずつ話し合って形にするグループもあり、どのグループもサポーターに頼り切るのではなく自分たちの力で発表を作り上げていて、積極性の高さを感じました。

本大会に参加し、高校生の皆さんの発表を聞いて一番に感じたのは、対象が明確でアイディアが具体的なグループの発表が印象に残るということ。メディア関係のテーマを担当したメンバーからは、メディア全体のことについて語るのではなく、身近な課題を解決したいという目標のあるチームの発表が印象に残ったと話していました。事前学習では主にメディア論など一般的な理論から調べていたので、具体例から入る高校生の視点は、抽象的で高度な事柄から学ぶ大学の講義との違いが新鮮で、身近な問題解決を学ぶという高校生の発表はとても勉強になりました。

今回はメンターとしての参加でしたが、大学生にとっても非常に意義のある活動となりました。この場をお借りして御礼申し上げます。

▶サステナブル・ブランド ジャパン
https://www.sustainablebrands.jp/

▶第3回SB Student Ambassador東海大会
https://www.sbsa23.com/

写真提供:サステナブル・ブランド ジャパン

学生対談　京都女子大学 × 岐阜大学・名古屋大学

対談のテーマ

学生の目線でできる環境活動について考える

京都女子大学	岐阜大学	名古屋大学
岩本　桃果	榊原　優花	中田　未貴
及川　水夕	片山　義章	中村　拓海
大津　知郁	上井　ゆり子	土方　愛梨
小河　紅梨		石原　彩香
尾上　幸		川瀬　菊清貴
志賀　菜緒美		平　春来里
横田　詩菜		
吉岡　紗		

京都女子大学
現代社会学部 諏訪ゼミ

京都女子大学の現代社会学部には社会学や心理学などさまざまな先生が在籍されており、諏訪亜紀先生のご専門は環境政策です。特に「再生可能エネルギー（以下、再エネ）を作る、届ける、使うための教育」に力を入れられています。具体的には地域新電力の分析や、消費者の意識、海外と日本の電力市場の比較といったテーマを中心に研究されていますが、学生の要望に応じてゼミ独自のプロジェクトも立ち上げ、ゼミ活動の一環として取り組まれています。

▶ 諏訪亜紀先生研究室
https://www.kyoto-wu.ac.jp/club/voice/seminar-report/rhnb30000000gc8m.html

企画の経緯

今年度の学生対談は他大学の皆さんを交えた対談を実施したいと考え、京都女子大学現代社会学部諏訪ゼミの皆さんにご協力をお願いして、8月9日に開催しました。

きっかけは諏訪ゼミの皆さんが昨年11月27日に開催された「Creating the Change ～若者がつくる持続可能な地域・社会～大学にいるときできること、大学をでたあとできること」というイベントです。環境報告書編集委員のメンバーがオンラインでこのイベントに参加して興味を持ったことから、対談をお願いしました。

当日の様子

対談には、京都女子大学諏訪ゼミからは8名、東海国立大学機構（岐阜大学・名古屋大学）から9名(オンライン参加含む)の学生が参加しました。対談は、それぞれの環境活動についての紹介から始まりました。東海国立大学機構側からは環境報告書における学生編集委員の活動に加え、岐阜大学と名古屋大学それぞれの環境サークルが取り組む植物マップ作成や小学生向けのエコ工作の取組などを共有しました。現地参加できるメンバーが限られていることから、事前に学生編集メンバーにアンケートをとり、学内の環境活動にどのような想いを抱いているか等もシェアしました。諏訪ゼミでは卒業論文の傍ら2つの研究課題について取り組まれているそうです。テーマは「キャンパス再エネ化プロジェクト ー太陽光発電導入量とコスト回収に関する検討ー」と「奈良県下北山村の小水力発電に関する映像制作」です。今回の対談では、主にキャンパス再エネ化プロジェクトに関して紹介いただきました。現在の京都女子大学の電力需要を把握した上で、太陽光発電導入の物理的ポテンシャルを特定し、導入に関わる経済的ハードルを加味した3つの方策①再生可能エネルギーから発電した電力を供給している電力会社やメニューを選択することで、電力由来の二酸化炭素の排出量を削減することができるパワーシフト、②キャンパス内での太陽光パネル設置、③PPA※やパネルの共同購入の検討をされていました。「環境活動」といっても生物多様性やエネルギー問題などそれぞれの活動内容はさまざまです。その後の対談ではそれぞれの興味関心を活動へ繋げ、学内外へそれを発信していくための方策に関して活発な意見交換を行いました。

※ PPA：Power Purchase Agreement(電力販売契約) の略。

活動をはじめる、参加する

京都女子大学でキャンパス再エネ化の活動を始めるきっかけは、他の大学で検討を進められていることを知ったことです。私たちの大学でもキャンパス再エネ化ができるのではないかと考えはじめました。岐阜大学や名古屋大学の皆さんが活動をはじめるきっかけには何がありましたか？

岐阜大学の環境サークルG-ametでは学内の植物マップを作成しています。主導しているメンバーは大学に入学してから植物の楽しさを知り、その楽しさを広めたいという思いから活動を始めました。自分達が活動を楽しいと感じることが活動のモチベーションにつながると思います。
名古屋大学の環境サークルSong of Earthの活動は活動内容が好きで参加している部員も多いですが、部員たちが交流する目的で参加している人が多いです。

大学の環境マネジメントや意思決定の仕組みを知る

私は岐阜大学のISO14001の内部監査に参加しました。節電への協力が呼び掛けられている中、消費電力の減少量をグラフで確認することができました。節電を心がける意識はありましたが、監査で結果を確認できたことが驚きでした。諏訪ゼミの皆さんのプロジェクトの検証結果は大学にどのような影響を及ぼしていると感じますか？

大学が「カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション」に参加しました。また、大学の長期ビジョンに学生の意見を入れる方策などについて、大学総務課の方と相談するなどの連携が少しずつ形になってきています。また京都市で開催される政策研究発表会にも参加しました。今後も大学間の関わりをつくり、他の大学に活動を伝えていきたいと考えています。大学内で誰が意思決定権を持っているか、どうやって話を通すかを知ることも重要です。社会勉強にもなっているのではないかと思います。

1人で、ではなくそれぞれができることを

大学の再エネ化をしたいという思いをもつ学生が先生に相談し、そこからまたゼミの先生含め、やりたいと思った学生が活動に参加してくれました。自分だけではなくて、1人よりも多い人数の方ができることも大きいと思います。小水力発電の動画作成チームでは編集の経験が少しあるメンバーを中心に作成を進めています。私はリーダーの立場で、メンバーに積極的に声をかけています。メンバーそれぞれのアイデアを持ち寄って、どれが最善か選びながら作業を進めています。計画的に物事を進め、メンバー全員それぞれの力が発揮できていると感じます。

諏訪ゼミの皆さん、ご協力いただきありがとうございました！

COLUMN

京都市内を走るEVバスにも乗車！

京都女子大学へはプリンセスラインというバスを利用して向かいました。プリンセスラインバスは京都駅から東山七条間を結ぶ路線で、京都女子大学の皆さんの通学を支えています。実は走っているバスは電気自動車(EV)。運行するプリンセスライン株式会社は2015年から中国BYD社のEVバスを導入しています。京都女子大学の程近く、阿弥陀ヶ峰にある豊臣秀吉の廟所「豊国廟」へ向かう途中にバスの停留所と充電スポットがあります。対談後にその充電スポットを見学しました。

6 環境マネジメントデータ

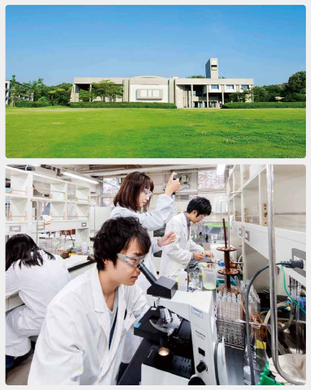
東海国立大学機構では、カーボンニュートラルの達成を目指し、岐阜大学および名古屋大学の教育・研究・医療活動に伴って発生する環境負荷を把握し、データを集計・分析して環境負荷低減に努めています。各大学のこれまでの環境負荷低減に向けた環境パフォーマンスとその推移を示しつつ、東海国立大学機構として合算したデータも表すことで、本機構全体としての環境パフォーマンスを報告します。東海国立大学機構の環境マネジメントとして、両大学の強みを生かした相乗効果により、教育・研究・医療活動を通して、持続可能な社会の実現を目指します。

大学の活動におけるマテリアルバランス

東海国立大学機構の1年間の資源の流入（INPUT）と外部への排出（OUTPUT）の概要を下記に示します。今後の東海国立大学機構における環境保全の取組成果を定量的に検証する基となります。

INPUT

電気	162,030 MWh
ガス	5,972 (千)m³
石油類	53 kL
水道水	249 (千)m³
井戸水	947 (千)m³
紙類	334 t



大学活動

OUTPUT

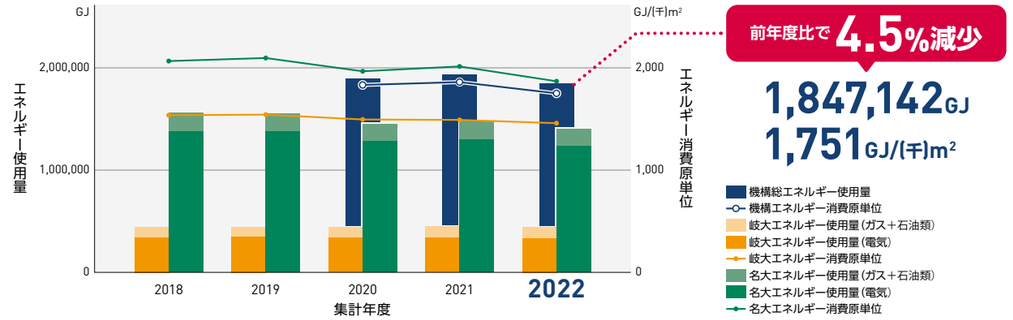
CO_2 排出量	83,952 t-CO_2
排水量	1,196 (千)m³
一般廃棄物	2,620 t（内 リサイクル量 1,211t）
産業廃棄物	2,180 t

エネルギー使用量（熱量換算）

東海国立大学機構における総エネルギー使用量について、電力・ガス・石油類（A重油・灯油・ガソリン・軽油）の使用量を熱量（GJ:ギガジュール）に換算して算出し、下記グラフに示します。総エネルギー使用量は1,847,142GJとなり、前年度より約4.5%減少しました。エネルギー消費原単位（施設面積あたりのエネルギー使用量）では、1,751GJ/(千)m²となりました。

電気使用量は、1,576,260GJ（162,030MWh）となり、前年度と比べ3.9%減少しました。ガス使用量は、268,754GJ（5,972(千)m³）となり、前年度と比べて7.6%減少しました。これらのエネルギー使用量が減少したのは、世界情勢に伴う燃料費の急激な高騰などを受けた東海国立大学機構長による緊急節電行動の呼びかけなどにより、キャンパスのエネルギー消費削減を推進する取組の指針である「省エネアクト for ゼロカーボンキャンパス」の下に、機構全体の構成員が省エネ・節電活動に大きく協力したことによるものと考えられます。

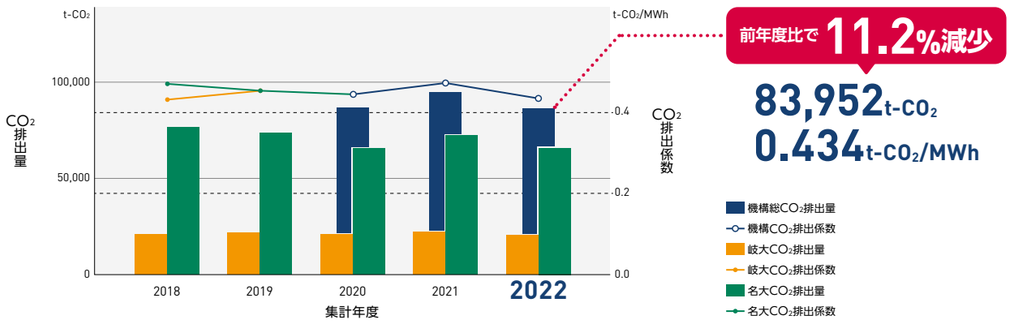
石油類の使用に伴うエネルギー使用量は、電気やガスと比べ、ごく微量でした。



CO_2排出量

東海国立大学機構では、エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）に基づき、電気・ガスの使用や燃料の燃焼など、大学の活動に伴い発生するCO_2排出量を算定し、報告しています。電気・ガスから発生するCO_2量を算定するためにCO_2排出係数を用いますが、電力会社等から公表される排出係数は毎年変動します。電気使用量が多いため、CO_2排出量が電気のCO_2排出係数に大きく左右されます。

CO_2排出量については、前年度比で約11.2%減少しました。エネルギー使用量の減少と同じく、世界情勢に伴う燃料費の急激な高騰などを受けた東海国立大学機構長による緊急節電行動の呼びかけなどにより、キャンパスのエネルギー消費削減を推進する取組の指針である「省エネアクト for ゼロカーボンキャンパス」の下に、機構全体の構成員が省エネ・節電活動に大きく協力したことに加え、CO_2排出係数が減少したことも影響したと考えられます。



名古屋大学キャンパスマスタープラン２０２２の策定

キャンパスマスタープラン(Campus Master Plan)は、大学がその経営理念に基づき合意形成した、キャンパス空間の計画目標であり、継続的に実施される施設・環境の整備と運営の拠りどころとなる指針です。

名古屋大学キャンパスマスタープラン2022は、「世界水準のサスティナブルキャンパスへの創造的再生」を掲げ、長期的視点で育て・今後も変えないこと(長期ビジョン)、過去6年間で変わり・今後6年間で対応すること(中期計画)と、それを具現化するためのマネジメント方針を記載しています。

https://web-honbu.jimu.nagoya-u.ac.jp/fmd/06other/guideline/cmp.html

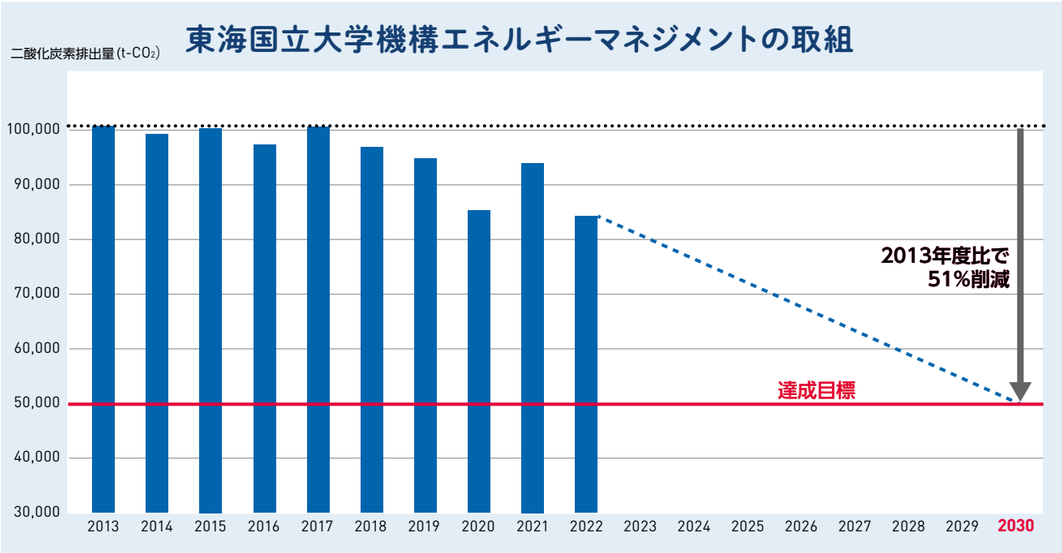
CO_2排出量削減への取組

東海国立大学機構では、「2030年に温室効果ガスを51%（2013年比）以上削減し、2050年までのできるだけ早い時期にカーボンニュートラル実現を目指す」ことを目標としています。この目標達成のため、建物をZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）にすることや、照明器具のLED化、空調機器の更新、再生可能エネルギーの導入などに取り組んでいます。カーボンニュートラルの実現に向け、キャンパス内のエネルギー消費によるCO_2排出量の一層の削減を図るため、それぞれの大学で包括的な省エネルギー対策に取り組んでいます。

岐阜大学では、省エネ改修を進めるとともに、太陽光発電等創エネによる二酸化炭素の排出量削減により、できるだけ早い時期の目標達成を目指します。2022年度実績では、前年度比で8.2%減少、2013年度比17.8%減少となりました。

名古屋大学では、東海国立大学機構の目標に加え、「2040年代のできるだけ早い時期におけるキャンパスのカーボンニュートラル実現を目指す」ことを新たな目標として設定しました。2022年度実績では、前年度比で12.1%減少、2013年度比で16.9%減少となりました。

今後も両大学ともに更なるCO_2排出量削減に取り組んでいきます。



グリーン購入・調達

グリーン購入とは、製品やサービスを購入する際に、品質や価格だけでなく環境のことを考え、環境負荷ができるだけ小さい製品やサービスを、環境負荷の低減に努める事業者から優先して購入することです。

東海国立大学機構は、グリーン購入法、環境配慮契約法を遵守し、環境物品等（環境負荷低減に資する製品・サービス）の調達をするとともに、毎年その状況の実績を関係省庁に報告しています。2022年度は、公共工事の一部で100%を達成できなかった項目がありましたが、特定調達物品ではすべての項目で100%を達成しました。今後もグリーン購入及び調達を推進していきます。

2022年度 特定調達物品調達実績

紙 類	文具類	オフィス家具等	OA機器	OA機器消耗品	家電製品	エアコンディショナー等	温水器等
333,547 kg	777,516 個	5,810 個	8,499 台	87,985 個	640 台	69 台	1 台

照明器具等	蛍光ランプ等	自動車等	消火器	制服・作業服	インテリア類		
661 台	6,782 本	8 台	922 本	1,783 着	カーテン・ブラインド 154 枚	カーペット 95 ㎡	寝 具 96 個

作業手袋	他繊維製品	防災備蓄用品	役 務
105,624 双	222 点	ペットボトル飲料水等 15,120 本	43,718 件

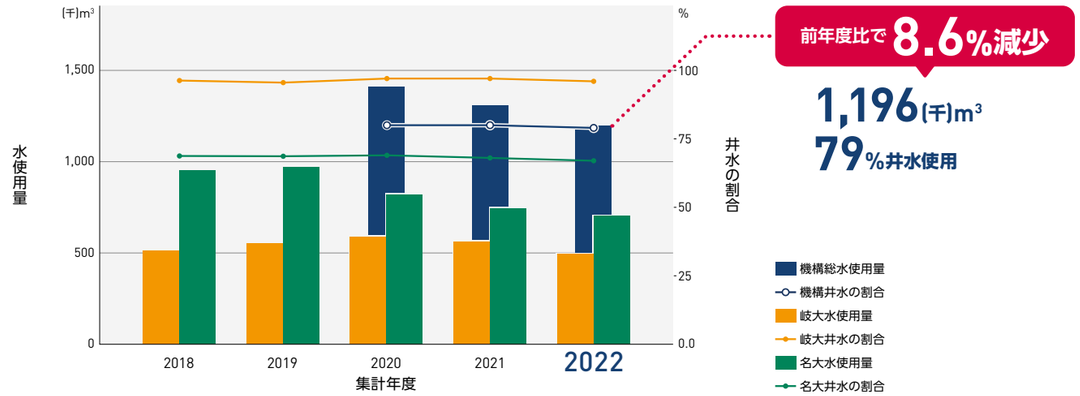
水使用量と下水監視

東海国立大学機構では、市から供給を受ける水道水（市水）と、学内の井戸水（井水）を併用しています。

岐阜大学柳戸地区では、美濃の山々から長良川の扇状地へ流れる豊富な地下水があるため、井水を有効利用しています。水資源を枯渇させないよう近隣住民との取り決めで、1日の井水使用量を2(千)㎥までとし、適宜市水も利用していますが、井水の割合は100%近くとなっています。柳戸地区の附属病院では、井水使用量の大部分を地熱回収チラーに利用しているため、設備の稼働に大きな変動はなく前年と同程度の水使用量となりました。

名古屋大学東山地区および鶴舞地区は、名古屋市から供給を受ける水道水（市水）と学内の井戸水（井水）を併用しており、大幸地区では、市水のみを利用しています。東山地区では、2008年から井水を浄化したものを飲料水として利用可能としています。新たに設置する衛生器具については節水型を採用し、水全体の使用量の削減に努めています。

また、試験研究で使用した化学物質による公共下水道の重大な汚染を防ぐため、東海国立大学機構では、各部局の建物の近くに排水モニター槽を設置し、pH値を24時間自動監視しています。加えて、定期的にモニター槽の水質検査を実施し、下水道法で定められている有害物質等の測定値が基準値内であることを確認しています。また、安全教育を通して、試験研究で発生する廃液の適切な分別・回収と、実験室の流しから下水道を汚染しないよう注意喚起し、環境汚染の防止に努めています。



PCB廃棄物管理

ポリ塩化ビフェニル（PCB）廃棄物の保管および処理の状況は、PCB特別措置法（PCB廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法）に基づき、毎年行政機関に報告しています。

2022年度には、新たに高濃度PCB廃棄物8件、低濃度PCB廃棄物408件が発見されました。低濃度PCB廃棄物16件を残し、すべて適切に処分しました。残りの低濃度PCB廃棄物も2023年度中に処分します。

廃水処理施設の見学

岐阜大学廃水処理施設では、大学から排出される実験系排水や生活系排水を集約し、pH自動監視システムにより24時間監視する等、水質の管理を行っています。また、実験で出た廃棄物・廃液の回収をし、適切な処分に向け指導をしています。

2023年6月12日（月）、自分が行った実験の排水や廃棄物がどう処理されているか知る機会として、学生向けの見学会を開催しました。

参加学生のコメント

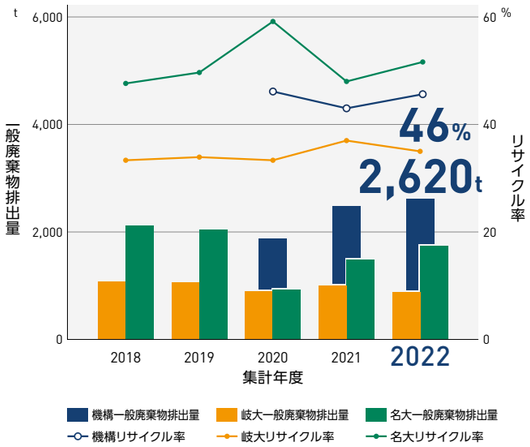
大学で使用されている水がきちんと水質管理されていることを知る良い機会となりました。大学の井戸がキャンパス内の意外なところにあることも初めて知りました。

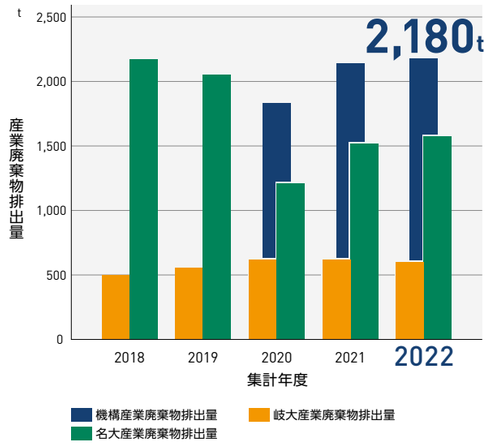
廃棄物の排出・適正管理

東海国立大学機構からは廃棄物処理法に基づく一般廃棄物及び産業廃棄物が排出されています。これらは廃棄物処理法及び関連法規制に基づき、委託業者により適正に処理され、マニフェストにより最終処分まで適切に管理しています。

一般廃棄物の2022年度の合計排出量は2,620tでした。2020年度には、新型コロナウイルスへの感染防止のため入構者数の制限や学内での飲食が自粛されたことにより、特に名古屋大学で排出量が大きく減少しましたが、2022年度は活動制限が緩和されたことにより排出量が増加しました。

産業廃棄物の2022年度の合計排出量は2,180tでした。2020年度は一般廃棄物と同様、入構者数の制限等により名古屋大学で排出量が大きく減少しましたが、2022年度はこれまでの水準に近い排出量となりました。医学部と附属病院では、感染性の廃棄物（例：使用済みの注射針、血液などの付着したガーゼなどの布類）は、医療廃棄物として取り扱い、特定管理産業廃棄物として厳重な管理と処理方法が規定されています。本報告書では、医療廃棄物を産業廃棄物の1つとして合算しています。

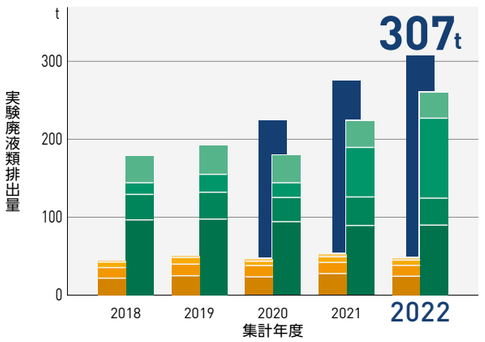




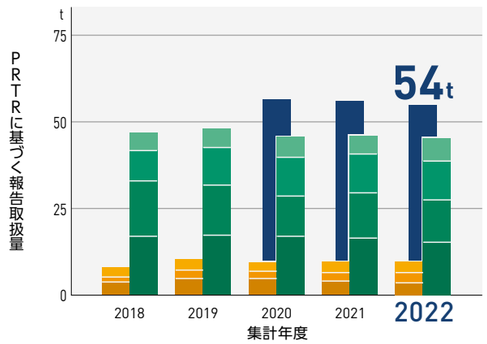
実験廃液・PRTR制度

2022年度の実験廃液類の排出量は前年度比で約1割増加しました。これは名古屋大学で無機廃液を多量に排出する新規プロジェクトが2021年に始動したことによるもので、研究の進展により排出量が増加傾向にあります。無機廃液・廃試薬以外の排出量の合計は約3%の減少となっており、例年と同程度の排出量となっています。

「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に関する法律」に基づくPRTR制度により、化学物質の環境への排出量や事業所外への移動量を把握し、行政機関に報告することとなっています。前年度比で報告取扱量は約0.7t減少し、わずかに減少傾向にはありますが、過去5年間に大きな変動は見られません。今後も化学物質の安全な取扱に関する教育などを通して、適正管理に努めていきます。



※1 その他：水銀系、廃シリカゲル、廃ガラス、廃プラスチック



※2 その他：アセトニトリル、N,N-ジメチルホルムアミドなど報告した物質

データ一覧（過去5年分）

		単位	2018年度		2019年度		2020年度			2021年度			2022年度		
			岐大	名大	岐大	名大	岐大	名大	機構	岐大	名大	機構	岐大	名大	機構
エネルギー使用量	電気	MWh	34,486	142,573	35,144	142,619	34,470	132,716	167,186	35,237	134,293	169,530	34,292	127,735	162,030
		GJ	333,264	1,379,928	339,571	1,380,270	333,045	1,284,632	1,617,677	340,473	1,300,175	1,640,648	333,765	1,242,495	1,576,260
	ガス	(千)m^3	2,406	3,920	2,378	3,729	2,319	3,708	6,027	2,433	4,094	6,527	2,415	3,557	5,972
		GJ	108,270	176,409	107,010	167,805	104,374	166,842	271,216	109,478	181,247	290,725	108,684	160,070	268,754
	重油	kL	55	20	56	13	28	14	42	28	9	37	28	3	31
		GJ	2,151	770	2,190	520	1,095	536	1,631	1,095	360	1,455	1,095	121	1,216
	灯油	kL	12	7	11	5	7	2	9	9	2	11	6	2	8
		GJ	440	239	404	169	256	77	333	327	62	389	209	63	272
	ガソリン	kL	0	13	0	16	0	9	9	0	8	8	0	6	6
		GJ	0	439	0	564	0	322	322	0	263	263	0	200	200
	軽油	kL	0	10	0	5	0	8	8	0	7	7	0	8	8
		GJ	0	388	0	169	0	309	309	0	279	279	0	298	298
	総エネルギー使用量	GJ	444,125	1,558,173	449,175	1,549,497	438,770	1,452,718	1,891,488	451,373	1,482,386	1,933,759	443,753	1,403,389	1,847,142
	施設面積	(千)m^2	290	751	291	738	293	739	1,032	303	736	1,039	304	751	1,055
	エネルギー消費原単位	GJ/(千)m^2	1,531	2,075	1,542	2,100	1,499	1,966	1,833	1,491	2,014	1,861	1,459	1,869	1,751
	CO_2排出量	t-CO_2	20,614	76,793	21,620	73,661	20,186	65,612	85,798	22,266	72,253	94,519	20,439	63,513	83,952
	CO_2排出係数	t-CO_2/MWh	0.435	0.476	0.457	0.457	0.445	0.445	0.445	0.473	0.473	0.473	0.434	0.434	0.434
水使用量	水道水	(千)m^3	18	299	24	303	18	256	274	18	241	259	19	230	249
	井戸水	(千)m^3	492	655	529	667	572	568	1,140	546	503	1,049	475	472	947
	総水使用量	(千)m^3	510	954	553	970	589	824	1,413	564	744	1,308	494	702	1,196
	井戸水の割合	%	96	69	96	69	97	69	81	97	68	80	96	67	79
紙類使用量	紙類	t	150	223	135	135	131	171	302	135	121	256	142	192	334
一般廃棄物排出量	一般廃棄物	t	1,041	2,077	1,032	2,018	904	936	1,840	998	1,487	2,485	881	1,739	2,620
	リサイクル量	t	340	976	346	989	297	543	840	367	713	1,080	307	904	1,211
	リサイクル率	%	33	47	34	49	33	58	46	37	48	43	35	52	46
産業廃棄物排出量	産業廃棄物	t	493	2,166	561	2,045	617	1,209	1,826	619	1,521	2,140	603	1,577	2,180
実験廃液類排出量	有機廃液（ハロゲン非含有）	t	21.8	96.3	24.9	97.7	23.5	91.4	114.9	27.7	89.4	117.1	24.3	89.9	114.2
	有機廃液（ハロゲン含有）	t	13.6	32.9	14.9	35.0	14.5	33.2	47.7	14.3	36.6	50.9	13.9	34.6	48.5
	無機廃液・廃試薬	t	7.0	15.3	8.3	22.0	5.5	20.8	26.3	7.2	63.5	70.7	6.6	102.6	109.2
	その他（水銀系、廃シリカゲル、廃ガラス、廃プラスチック）	t	2.0	33.6	2.2	36.9	2.7	33.0	35.7	3.2	33.4	36.6	2.3	32.9	35.2
PRTR制度に基づく報告取扱量	ノルマル-ヘキサン	t	3.8	17.0	4.8	17.3	4.5	17.0	21.5	4.0	16.0	20.0	3.5	15.0	18.5
	クロロホルム	t	1.5	16.0	2.3	14.5	2.3	12.0	14.3	2.4	13.0	15.4	2.9	12.0	14.9
	ジクロロメタン	t	2.7	8.8	3.3	10.9	2.7	11.0	13.7	3.0	11.0	14.0	3.0	11.0	14.0
	その他（アセトニトリル、N,N-ジメチルホルムアミドなど報告した物質）	t	0.0	5.0	0.0	5.3	0.0	5.6	5.6	0.0	5.2	5.2	0.0	6.5	6.5

7 評価

環境コミュニケーション／京都工芸繊維大学

2023年8月28日（月）、京都工芸繊維大学の「和楽庵」にて、京都工芸繊維大学との意見交換会を開催しました（京都工芸繊維大学12名、東海国立大学機構17名が参加）。和楽庵は同大学に移築された大正時代の洋館です。

今回の意見交換会は東海国立大学機構として3度目の開催となりましたが、参加した3大学の学生11名からの積極的な発言も多く、大変有意義な意見交換となりました。

京都工芸繊維大学では、ISO14001の認証を取得しており、2016年からは環境マネジメントシステム（EMS）に安全側面を組み込んだ環境安全マネジメントシステム（ESMS）を運用しています。環境安全教育による環境安全マインドをもつ学生の育成を目標の一つとして掲げており、環境安全に関する教育研修を実施し、また環境サークル「あーす」では、教職員・学生の「環境意識向上」を目指し活動していました。

3大学の環境サークルがそれぞれの活動を紹介し、古着のリユースや広報活動等について活発な意見交換が行われました。

意見交換会でのご意見は、本報告書に反映できる点は速やかに反映し、その他のご意見は次年度以降の環境報告書ならびに環境活動のさらなる発展に役立てていきます。

意見交換会の様子

集合写真

いただいた意見

- 多くの学生が編集委員となり参画している点はすばらしい。学年や所属部局も幅広く、参考にしたい。学生の名前が環境報告書の最後に掲載されており、達成感も感じられる。
- 岐阜大学では、ISO14001の内部環境監査を実施し、学生も監査員として参画できている。大学が学生の意欲を引き出すサポートをしていることに感心した。
- 読者の対象として、大学の構成員や関係者だけでなく高校生や地域住民等を想定している点は興味深く、環境報告書が大学の活動や学生の目線を知るきっかけになる。
- 第3者評価として外部の企業の方から寄稿してもらっており、そのつながりを生かし環境コミュニケーションを実施している点なども評価できる。

参考になった京都工芸繊維大学の取組

- ISO14001認証に学生も構成員としており、環境安全教育も含め広範囲に展開している。
- 環境安全報告書としており、環境に関連した安全管理についても掲載している。
- 環境サークル「あーす」は、ペットボトルの使用量削減のためウォーターサーバーを設置しており、学生から好評を得ている。

参加学生のコメント

各大学の環境報告書の内容や、サークル活動について話し合いました。京都工芸繊維大学のウォーターサーバー設置の活動やデザインに拘ったポスターを見たり、岐阜大学が作成した植物マップの完成度の高さに驚いたり、とても刺激をもらいました。他大学の環境サークルとの交流を通じ、自身のサークルの強みや改善点を見つけられたと思います。また機会があればぜひ交流したいです。

▶名古屋大学医学部2年
土方愛梨
（環境サークルSong of Earth）

各大学の環境報告書を通じて、環境についての理解が深まり、環境サークルの活動など新たな情報も得られました。他大学も積極的な環境への取組を行っていることを知り、周囲に広めたいと思いました。さらに、各大学が情報交換を通じて取組方法を共有し、良い環境づくりに貢献していく姿勢が素晴らしいと感じました。

▶岐阜大学工学部3年
中村天音、長友志絵美

環境コミュニケーション ／ 日本ガイシ株式会社

2023年3月10日（金）、日本ガイシ(株)本社/名古屋事業所にて、岐阜大学・名古屋大学で環境に関する活動を行っている学生15名が、工場見学と環境に関する部署の方々との意見交換を行いました。東海国立大学機構環境報告書2021の第三者評価を日本ガイシ(株)ESG※1推進部長の野尻敬午様にお願いしたことがきっかけで、今回の環境コミュニケーションと対談が実現しました。

※1 ESG：環境(E:Environment)、社会(S:Social)、ガバナンス(G:Governance)の英語の頭文字

ESG推進部の方から日本ガイシ(株)における環境配慮活動について紹介していただき、また、製品に触れながら環境に配慮した製品についての説明を受けました。続いて、自動車排ガス浄化用セラミックスの工場を見学させていただきました。

環境コミュニケーションでは、両大学OBの田島正徳様、岩田康資様も参加され、カーボンニュートラルや資源循環社会へ向けた取組、生物多様性への考え方などについて意見交換しました。

意見交換の話題

- 資源・製品を循環させることについて
- 長寿命の製品をつくることの会社への利益
- 企業をさまざまな面から評価するESG評価
- 生物多様性保全の取組　etc

参加学生のコメント

CSR※2やSDGsが企業においても深く浸透しつつあること、株主や顧客がそうした取組を注視しており、企業も力を入れているということを実感しました。日本ガイシ(株)では、“企業活動の中で”どのように環境保全に貢献するのか工夫しているというお話が印象的でした。

工場の生産ラインで投入する原料を無駄なく使うラインが組み込まれており、また、排熱についても工場外の建物で利用することでZEB※3を実現させていることから、工場という環境循環型社会を自分の目で見ることができ、貴重な機会となりました。

自動車排ガス浄化用セラミックスの微細な構造について、実際に製造されている過程を見られたのは興味深かったです。日本ガイシ(株)の環境に関する取組では、水素を燃料に用いたセラミックスの焼成などの日本ガイシ(株)にしかできないこと、規模が大きく困難なことに取り組む姿勢が印象的でした。

事業活動を通じた社会貢献の姿を理解することができました。日本ガイシ(株)では、碍子と呼ばれる電線の支持器具を製作する事業からセラミックス開発の技術を発展させ、その技術を二次電池や空気浄化装置など幅広い分野に応用することでSDGsに貢献していることがわかりました。技術の研鑽が環境問題の解決に重要だということを実感できました。

※2 CSR：企業の社会的責任　※3 ZEB：ネット・ゼロ・エネルギー・ビル

日本ガイシ（株）大学OBのコメント

自身の業務内容を説明することで少しでもカーボンニュートラルについて興味を持ってもらえればと思い、参加させて頂きました。学生さん達の学ぼうとする姿勢がとても印象的でした。今回の訪問が学生さん達にとって「カーボンニュートラルで社会に貢献したい」と思える良いきっかけになれば幸いです。

第三者評価

出光興産株式会社　先進マテリアルカンパニー
安全環境・品質保証課
課長　山根（やまね） 秀樹（ひでき） 氏

当社においては2050年ビジョン「変革をカタチに」に向け、全社で取組を進めています。そのような中、貴機構の環境報告書へ関わる機会をいただき、誠にありがとうございます。同報告書を拝読しての感想を下記いたします。

1.「TOPICS」に関して

「カーボンニュートラル推進室」の設立、及び同部署が中心となったシンポジウムの開催とそこでの貴機構の教育方針の紹介、共有状況、及び産学連携推進への思いがまとめられておりました。また他大学、他法人とのカーボンニュートラルに向けた協力推進の様子、貴機構におけるゼロカーボン化に向けたロードマップの策定など、積極的に環境活動に取り組まれている状況が伝わってきました。

それらの活動が地球環境大賞をはじめとした各賞受賞につながり、貴機構の活動が多方面で評価されていることが簡潔にまとめられています。

また、機構内の両大学における実際の省エネ活動の状況についても触れられており、足元からの現実的活動も積極的に推進されている様子が見て取れます。

2.「環境管理体制と環境方針」に関して

研究機関においては例が少ないのではないかと思いますが、環境安全統括室を今年度設置され、施設マネジメント統括本部などの部署と協力しながら、包括的な環境管理体制を構築され、一丸となった活動を推進されていることに驚くとともに、更に成果を期待いたします。

3.「環境研究」に関して

今回の報告書では7件のテーマが取り上げられておりました。その中で、今回環境循環型メタノール活用のためのC_1微生物の分子育種に取り組まれている中川教授のご研究と海洋環境保全の指標として生物多様性の把握に取り組まれている自見講師のご研究が特に目に留まりました。その他のご研究も、カーボンニュートラルに向けた各産業分野の課題とその解決・実現に向けた研究活動として大変意義深いものと感じました。

4.「環境教育」に関して

両大学の教育内容のごく一部ではあるものの、知ることができました。ウランバートルや名古屋近郊の里山など現場、現実に根差した教育を実践されていることが伝わりました。こういった講座、教育の場が更に増えていくと良いと感じました。

5.「環境に関する社会貢献活動」に関して

セミナーやシンポジウムの開催だけでなく、岐阜大学での学生が参加した内部環境監査の実施など、大変面白い活動だと感じました。また、さまざまな社会貢献活動に取り組まれていることが、端的に述べられておりました。特に興味深かったのは学生の皆さんの活動です。起業部や里山暮らし応援隊、環境サークルの活動など学生の皆さんがSDGsなどについて真剣に考え、自らは何ができるのかと真剣に活動している様子が伝わり、大変頼もしく感じました。

6.「環境マネジメントデータ」に関して

CO_2排出量などのデータが達成目標とともにグラフ等を活用され、簡潔にまとめられておりました。また廃棄物の排出・管理状況やPRTR等についても管理されており、貴機構としての高いレベルの管理状況が理解できました。

7.総括

大学本来の機能・役割である優秀な人材の輩出に加え、環境の観点における高いレベルでの社会貢献とビジョンの提言などに継続的に取り組まれていることが伝わる内容でした。更なる高みを目指し、活動を進めていただきたいと思います。

idemitsu

▶ 出光興産株式会社
https://www.idemitsu.com/jp/

環境省 環境報告ガイドライン（2018年度版）による項目

	記載ページ
第1章　環境報告の基礎情報	
1.環境報告の基本的要件	
(1)報告対象組織・対象期間	表紙の裏
(2)基準・ガイドライン等	61
(3)環境報告の全体像	表紙の裏
2.主な実績評価指標の推移	
(1)主な実績評価指標の推移	52～57
第2章　環境報告の記載事項	
1.経営管理者のコミットメント	
(1)重要な環境課題への対応に関する経営責任者のコミットメント	1、14～16
2.ガバナンス	
(1)事業者のガバナンス体制	14～16
(2)重要な環境課題の管理責任者	
(3)重要な環境課題の管理における取締役会及び経営業務執行組織の役割	
3.ステークホルダーエンゲージメントの状況	
(1)ステークホルダーへの対応方針	2～9 32～35 38～51
(2)実施したステークホルダーエンゲージメントの概要	
4.リスクマネジメント	
(1)リスクの特定、評価及び対応方法	14～15 44～45
(2)上記の方法の全社的なリスクマネジメントにおける位置づけ	
5.ビジネスモデル	
(1)事業者のビジネスモデル	1、12～13
6.バリューチェーンマネジメント	
(1)バリューチェーンの概要	
(2)グリーン調達の方針、目標・実績	54
(3)環境配慮製品・サービスの状況	
7.長期ビジョン	
(1)長期ビジョン	1～7、54
(2)長期ビジョンの設定期間	
(3)その期間を選択した理由	
8.戦略	
(1)持続可能な社会の実現に向けた事業者の事業戦略	1～7、54
9.重要な環境課題の特定方法	
(1)事業者が重要な環境課題を特定した際の手順	14～15
(2)特定した重要な環境課題のリスト	16～17
(3)特定した環境課題を重要であると判断した理由	
(4)重要な環境課題のバウンダリー	

	記載ページ
10.事業者の重要な環境課題	
(1)取組方針・行動計画	2～7、16
(2)実績評価指標による取組目標と取組実績	10～11、17、54
(3)実績評価指標の算定方法・集計範囲	
(4)リスク・機会による財務的影響が大きい場合は、それらの影響額と算定方法	
(5)報告事項に独立した第三者による保証が付与されている場合は、その保証報告書	
参考資料	
(1)温室効果ガス排出（スコープ1、スコープ2、スコープ3排出量）	52～54、57
(2)温室効果ガス排出原単位	
(3)エネルギー使用量の内訳及び総エネルギー使用量	
(4)総エネルギー使用量に占める再生可能エネルギーの使用量の割合	
2.水資源	
(1)水資源投入量	55、57
(2)水資源投入量の原単位	
(3)排水量	
(4)事業所やサプライチェーンが水ストレスの高い地域に存在する場合は、その水ストレスの状況	
3.生物多様性	
(1)事業活動が生物多様性に及ぼす影響	
(2)事業活動が生物多様性に依存する状況と程度	
(3)生物多様性の保全に資する事業活動	24～25、 28～29、 33、42、47、59
(4)外部ステークホルダーと協働の状況	
4.資源循環	
(1)資源投入量（再生不能・再生可能）	52～57
(2)循環利用材の量	
(3)循環利用率（=循環利用材の量/資源投入量）	
(4)廃棄物等の総排出量・最終処分量	
5.化学物質	
(1)化学物質の貯蔵量・排出量・移動量・取扱量（使用量）	55～57
6.汚染予防	
(1)法令遵守の状況	52～57
(2)大気汚染規制項目の排出濃度、大気汚染物質排出量	56～57
(3)排水規制項目の排出濃度、水質汚濁負荷量	
(4)土壌汚染の状況	

地球温暖化対策、持続可能性をめぐる世界、日本、東海国立大学機構の動き

国際的に環境問題への関心が高まる中、グローバルな視点で情勢を捉え、
私たちができること・すべきことを考えていく必要があります。
東海国立大学機構では、国内外の情勢と並行して、
環境配慮型社会の実現に向けた取組を発展させてきました。
これからも国際社会と協調し、機構として目指すべき目標を定めたうえで
具体的な活動につなげていくことが重要です。
遠い将来、この年表にはどのような取組が刻まれていくのでしょうか。

年代	世界	日本	岐阜大学	名古屋大学
1970年代	1972 国連人間環境会議「人間環境宣言」採択(ストックホルム)	1971 環境庁発足		
	国連環境計画(UNEP)設立、ローマクラブが「成長の限界」を発表	1972 自然環境保全法制定		
	1973 石油危機	1979 省エネ法(エネルギーの使用の合理化に関する法律)制定		
	ワシントン条約採択			
1980年代	1984 環境と開発に関する世界委員会設立	1988 オゾン層保護法制定		
	1985 ウィーン条約採択			
	1987 モントリオール議定書採択			
	WCED「我ら共有の未来」発表→「持続可能な開発」の考え方を提唱			
	1988 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)設立			
1990年代	1992 地球サミット(リオデジャネイロ)	1992 自動車NOx法、種の保存法		
	気候変動枠組条約・生物多様性条約採択、リオ宣言採択	1993 環境基本法制定		
	1994 砂漠化対処条約採択	1994 環境基本計画の策定(第一次)		
	1997 気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)	1995 容器包装リサイクル法制定		
	「京都議定書」採択	1997 環境影響評価法制定		
		1998 家電リサイクル法、地球温暖化対策推進法制定		
		1999 PRTR法制定		
2000年代	2002 持続可能な開発に関する世界首脳会議(WSSD)(ヨハネスブルグ)	2000 循環型社会形成推進基本法制定、循環関連法6法案成立	2002 流域圏科学研究センター設置	2001 大学院環境学研究科設置
	2005 「京都議定書」発効	2001 環境省発足	2003 地域科学部でISO14001認証取得	2003 生物機能開発利用研究センター設置
	2007 IPCC第4次評価報告書	2002 自動車リサイクル法制定	2006 環境対策室を設置	2005 エコトピア科学研究所設置
	2008 「京都議定書」第一約束期間スタート、G8北海道洞爺湖サミット	2003 環境保全活動・環境教育推進法制定	環境方針を制定	環境方針を制定
	2009 気候変動枠組条約第15回締約国会議(COP15)(コペンハーゲン)	2004 外来生物法制定	初の「環境報告書」発行	2006 「環境安全衛生推進本部」「環境安全衛生管理室」設置
		2007 21世紀環境立国戦略	2009 岐阜大学流域水環境リーダー育成プログラム開講	初の「環境報告書」発行
		2008 生物多様性基本法制定	環境ユニバーシティ宣言	2008 国際環境人材育成プログラム(NUGELP)の開始
		2009 地球温暖化対策中期目標を国際公約(GHG排出量90年比25%削減)		2009 附属図書館、医学教育研究支援センター動物実験施設においてESCO事業開始
2010年代	2010 気候変動枠組条約第16回締約国会議(カンクン)	2011 東日本大震災	2010 第1回環境ユニバーシティフォーラム開催	2010 医学部附属病院においてESCO事業開始
	「カンクン合意」2020年のGHGsの削減目標・行動の位置づけ	東京電力福島第一原子力発電所事故	2011 学生によるISO14001内部環境監査の開始	減災連携研究センター設立
	生物多様性条約締約国会議(COP10)(名古屋)	エネルギー・環境会議設置	ISO14001認証範囲を教育学部、附属小・中学校へ拡大	「二酸化炭素排出量を2024年度までに、2005年度比20%以上削減」目標設定
	「名古屋議定書」「愛知目標」採択	再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法制定	2012 十六銀行と「環境保全における連携に関する覚書」締結	環境方針を改訂
	2012 国連持続可能な開発会議(リオ+20)(リオデジャネイロ)	2012 革新的エネルギー・環境戦略決定	十六銀行連携「エコ活動啓発ポスター」募集企画始動	名古屋大学キャンパスマスタープラン2010策定
	生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策	第4次環境基本計画	ISO14001認証範囲を医学系研究科・医学部、応用生物科学部へ拡大	2013 名古屋大学大学院5研究科連携ESDプログラム
	プラットフォーム(IPBES)設立	生物多様性国家戦略2012-2020	2013 ISO14001認証を工学部が取得し、全学(附属病院を除く)で認証取得	(2017より6研究科連携ESDプログラム)の開始
	2013 水銀に関する水俣条約採択	2015 水銀による環境の汚染の防止に関する法律　公布	2015 FC岐阜と「環境保全における連携に関する覚書」締結	2014 未来社会創造機構設置
	2013	地球温暖化対策推進本部「日本の約束草案」策定	岐阜大学キャンパスマスタープラン2015策定	大学院環境学研究科附属「持続的共発展教育研究センター」設置
	～ IPCC第5次評価報告書	(2030年度にGHG排出量13年度比26.0%削減)	次世代エネルギー研究センター設置	2015 宇宙地球環境研究所発足
	2014	2016 地球温暖化対策計画	地域減災研究センター設置	エコトピア科学研究所を未来材料・システム研究所に改組
	2015 国連総会でSDGsを含む持続可能な開発のための2030アジェンダ採択	2018 気候変動適応法	FC岐阜連携「岐阜う米プロジェクト」開始	2016 「二酸化炭素排出量を2024年度時点で2005年度比30%以上削減」目標設定
	気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)(パリ)	第5次環境基本計画	2016 医学部附属病院においてESCO事業開始	名古屋大学キャンパスマスタープラン2016策定
	「パリ協定」採択	2019 「プラスチック資源循環戦略」策定	ISO14001内部環境監査員養成研修修了証書授与開始	2018 フューチャーアース研究センター設置
	2019 IPBES生物多様性と生態系サービスに関する地球規模評価報告書政策決定者向		2017 「二酸化炭素排出量を2030年度において、2013年度比40%以上の削減」目標	
	けの要約発表、G20大阪サミット、国連気候行動サミット		設定	
	「G20海洋プラスチックごみ対策実施枠組」合意		2018 次世代エネルギー研究センターを地方創生エネルギーシステム研究センターに改組	
			2019 鵜ヶ池自然再生プロジェクト始動	
2020年代	2020 地球規模生物多様性現況第五版(GB05)	2020 2050年カーボンニュートラル　政府声明	2020 地域環境変動適応研究センター設置	
	2021 気候変動枠組条約第26回締約国会議(COP26)(グラスゴー)	2021 地球温暖化対策推進本部	2020　東海国立大学機構　設立	
	G7サミットで自然協約採択(30by30)	(2030年度にGHG排出量2013年度比46%削減)	2020 岐阜県気候変動適応センターを岐阜大学と岐阜県で共同設置	
	(30by30目標 :2030年までに陸と海の30%以上を保全または保護する目標)	地域脱炭素ロードマップ決定	2021 環境安全衛生統括本部の設置	
	2021	プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律　公布	岐阜大学次世代地域リーダー育成プログラムに環境リーダーコース新設	
	～ IPCC第6次評価報告書	2022 「30by30ロードマップ」策定	カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリションに参画	
	2022		初の「東海国立大学機構環境報告書」発行	
	2022 生物多様性条約締約国会議(COP15)		カーボンニュートラル推進室設置	
	「昆明・モントリオール生物多様性枠組」採択		岐阜大学に脱炭素・環境エネルギー研究連携支援センター設置	
			初の「統合報告書」発行	
			2022 環境安全衛生統括本部を環境安全・防災統括本部に再編	
			名古屋大学キャンパスマスタープラン2022策定	
			岐阜県野生動物管理推進センターを岐阜大学と岐阜県で共同設置	
			名古屋大学に未来社会創造機構脱炭素社会創造センター設置	
			「2030年に温室効果ガス51%(2013年比)以上削減し、2050年までのできるだけ早い時期にカーボンニュートラル実現」目標設定	
			「省エネアクト for ゼロカーボンキャンパス」のもとに省エネ行動の推進	
			2023 環境安全・防災統括本部に環境安全統括室を設置	

表紙作品の公募について

東海国立大学機構環境報告書は、本機構の環境に関する幅広い取組を本機構の構成員はもちろん、中高生など若い世代や近隣地域にお住まいの方など多くの方に知っていただくことを目的として作成しています。表紙作品を東海国立大学機構として岐阜大学と名古屋大学の学生および教職員から公募したのは今回で2回目ですが、多数の素晴らしい作品の応募が寄せられました。この取組により多くの方々にこの表紙を見て本報告書を読んでいただくことで、東海国立大学機構の教育や研究などを通じたさまざまな環境活動に興味を持っていただく機会となれば幸いです。今回ご応募いただいた皆様と、公募の周知にご協力いただいた皆様に心より感謝申し上げます。

大　賞

表紙掲載

名古屋大学 農学部
資源生物科学科 2年
石原（いしはら） 彩香（あやか） さん

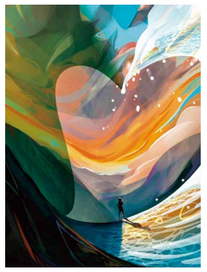
環境学入門の講義で、環境という言葉は何かをぐるっと取り巻く周囲を指すと知りました。そこから、岐阜の街並みと名古屋の街並みが輪になってつながる発想を得ました。街並みの背景は、長良川でアユが泳いでいる様子です。SDGsカラーの水玉とツバメは、持続可能な明るい未来へと導いているのをイメージしました。

優秀賞

裏表紙掲載

岐阜大学 応用生物科学部 生産環境科学課程 3年
田中（たなか） ひなた さん

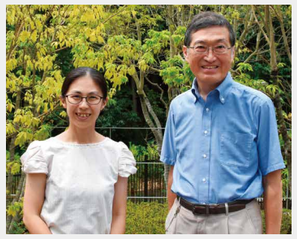
愛知と岐阜の県の形の中にそれぞれの大学のシンボルとなる建物を入れた他、大学周辺の環境をイメージして作りました。また、背景には名古屋大学のイメージカラーの緑、岐阜大学のイメージカラーのオレンジを使っています。



名古屋大学 情報学部 人間社会情報学科 3年
服部（はっとり） 泰己（たいき） さん

エネルギーの循環と自然の力強さを通じて、自然への愛と共存を問いかける作品。私たちは自然との共生の重要性を探求し、持続可能な未来を築く決断を迫られる。光を浴びるのか、影で生きるのか、私たちの選択が問われる。

編集後記



東海国立大学機構環境報告書2023をお読みいただきありがとうございます。今年度の環境報告書では、新体制となったカーボンニュートラル推進室の室長、副室長への学生インタビュー(p.4-7)、省エネアクト for ゼロカーボンキャンパスの取組(p.10-11)などの記事を織り込んで、カーボンニュートラル達成に向けた姿勢やその具体的な取組内容について紹介しています。

また、編集チームでは、「手に取って読んでもらえる環境報告書」を目指し、高校生や大学生などの若年層にも読んでもらうことを意識して、多くの学生に編集に参加してもらい、学生の目線で記事を執筆してもらっています。特に今年度は、学生編集委員の発案により、京都女子大学の諏訪ゼミの皆さまとの学生同士の対談(p.50-51)も実現しました。学生編集委員同士の相互交流もより深まり、学生主動の新企画も立ち上がり、来年度に向けて既に始動しています。

編集を通して、改めて、たくさんの人々が相互に対話し、理解しあうことができたと実感しています。執筆や意見交換など、環境報告書の編集に快く協力してくださった学内外の多くの皆様に心より感謝申し上げます。今回、第三者評価を縁に日本ガイシ(株)の皆さまと学生達が環境について意見交換できた(p.59)こともありがたいことです。この環境報告書が今後もコミュニケーションツールとして活用されることを願っています。

（編集委員長　林　瑠美子、副編集委員長　櫻田　修）

東海国立大学機構　環境報告書2023　編集チーム

教員編集委員

編集委員長 名古屋大学環境安全衛生管理室 准教授	林　瑠美子
副編集委員長 岐阜大学工学部 教授	櫻田　修

岐阜大学

統括環境管理責任者 工学部 教授	小林　智尚
副統括環境管理責任者 応用生物科学部 教授	椎名　貴彦
応用生物科学部 教授	八代田　真人
名誉教授	長谷川　典彦

名古屋大学

環境安全衛生管理室 教授	富田　賢吾
環境安全衛生管理室 准教授	原田　敬章
施設・環境計画推進室 教授	田中　英紀
農学部・生命農学研究科 教授	山﨑　真理子
農学部・生命農学研究科 准教授	岩永　青史
未来社会創造機構 マテリアルイノベーション研究所 助教	萩尾　健史

東海国立大学機構　施設統括部

特任主幹	東　貞男
設備課 課長	鈴木　律文
設備課 主幹	白井　隆司 (2023.3.31 まで)
設備課 主幹	石原　光博 (2023.4.1 から)
設備課 課長補佐	野呂　雅幸
設備課 課長補佐	安江　朗人 (2023.3.31 まで)
設備課 課長補佐	開本　仁
設備課 電気第二係長	宮野　友彰
設備課 機械第二係長	谷口　孝之
環境安全課 課長	黒田　博一 (2023.3.31 まで)
環境安全課 課長	梶浦　有一郎 (2023.4.1 から)
環境安全課 主幹	近野　由貴
環境安全課 課長補佐	松野　晃三
環境安全課 課長補佐	水谷　聡
環境安全課 安全衛生係 主任	鈴木　昇治
環境安全課 安全衛生係	角谷　純子
環境安全課 安全衛生係	大橋　真紀子
環境安全課 環境安全係 係長	髙瀬　恵子
環境安全課 環境安全係 主任	矢崎　寛子
環境安全課 環境安全係	淺井　晶子

学生編集委員

岐阜大学

自然科学技術研究科 修士課程2年	中藤　駿	※1
自然科学技術研究科 修士課程2年	森田　有優奈	
自然科学技術研究科 修士課程2年	桑原　佑騎	
自然科学技術研究科 修士課程1年	榊原　優花	
地域科学部4年	髙須　啓太	※2
応用生物科学部4年	豊川　雛衣	※1
応用生物科学部4年	丹羽　航大	※1
地域科学部3年	小﨑　文太	※1
工学部3年	加賀　貴美子	
工学部3年	片山　義章	※1
工学部3年	原田　瑞希	
工学部3年	中村　天音	
工学部3年	長友　志絵美	
応用生物科学部3年	田中　ひなた	※1
応用生物科学部3年	伊藤　思音	
応用生物科学部3年	林　祐太朗	
教育学部2年	藤井　大輝	※2
教育学部2年	繁　ハナ子	※2
地域科学部2年	柴山　晴香	※1
地域科学部2年	平田　万結	※1
応用生物科学部2年	堀部　真生	※1
応用生物科学部2年	山中　健生	※1
応用生物科学部2年	CAO SHANSHAN	※1
応用生物科学部1年	上井　ゆり子	※1

名古屋大学

環境学研究科 博士後期課程2年	平　春来里	
生命農学研究科 博士後期課程2年	大江　史花	
環境学研究科 博士前期課程2年	中田　未貴	
環境学研究科 博士前期課程2年	王　泊釣	※3
理学研究科 博士前期課程1年	王　愛里	※3
工学部4年	髙瀬　有登	
農学部3年	中村　拓海	※3
医学部3年	井口　沙也妃	※4
農学部2年	中島　茉里	※3
農学部2年	石原　彩香	※3
医学部2年	土方　愛梨	※3
農学部1年	川瀬　菊清貴	※3

※1　岐阜大学環境ユニバーシティ学生推進室 G-amet所属
※2　岐阜大学生協学生委員会(GI)所属
※3　名古屋大学環境サークル Song of Earth所属
※4　名大祭本部実行委員会 環境対策部所属

印刷・デザイン　サンメッセ株式会社