

東京都公立大学法人
環境報告書2023

Tokyo Metropolitan Public
University Corporation

Environmental
Report 2023





目次

- 2 理事長挨拶
- 3 法人概要
- 5 カーボンニュートラルの実現を目指して
- 8 環境マネジメントの概要
- 13 TMUサステナブル研究推進機構
- 14 TOPICS：牧野標本館

東京都立大学

- 16 東京都立大学概要
- 18 学長挨拶
- 19 環境に配慮した研究
- 28 環境に配慮した教育
- 29 学生の環境活動

東京都立産業技術大学院大学

- 30 東京都立産業技術大学院大学概要
- 31 学長挨拶
- 32 環境に配慮した取組

東京都立産業技術高等専門学校

- 33 東京都立産業技術高等専門学校概要
- 34 校長挨拶
- 35 環境に配慮した取組

- 37 第三者意見
- 38 環境報告ガイドライン対照表



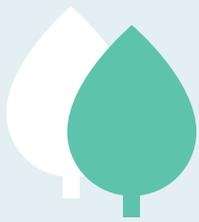
編集方針

本報告書は、本法人の環境に関する取組を広く内外に理解していただくことを目的に作成しました。なお、本報告書は、本法人の公式ウェブサイトに掲載しています。

Webアドレス：<https://www.houjin-tmu.ac.jp/sustainability/>



- 【対象範囲】 東京都立大学法人
東京都立大学全キャンパス
東京都立産業技術大学院大学全キャンパス
東京都立産業技術高等専門学校全キャンパス
- 【対象期間】 2022年度(2022年4月1日～2023年3月31日)
※一部対象期間外の活動報告も含まれます。
- 【発行年月】 2023年12月
- 【参考にしたガイドライン】 環境省「環境報告ガイドライン(2018年版)」



理事長挨拶

今、私たち一人ひとりが直ちに行動を起こすべきとき (Time to act, now)

地球の気候システムは各国の努力も空しく、困難かつ厳しい状況に直面しています。

ご存じのとおり、2023年の夏は世界の平均気温が過去最高となる17.18℃を記録するなど、人類史上最も暑い夏となりました(それまでの最高温度は2016年夏の16.92℃)。9月の世界平均気温も16.38℃となり観測史上最高となっています。2023年の世界の平均気温は産業化前より1.4℃上昇すると予測されています。国連のグテーレス事務総長はこうした状況を「地球沸騰化」と表現し、各国政府に対して、より強力な対策を求めています。

世界のCO₂排出量は1億t/日、地球表面に蓄積される1日当りの熱量は広島型原爆80万発分といわれています。気候システムが崩壊しつつあることを示す兆候や研究が今や日常的に報告されています。その一部を以下に挙げます。

1. 2022年に、5年以内に世界の年間平均気温はパリ協定の「1.5℃目標」を一時的に突破する可能性が高いと予測されている
2. 北極圏の温暖化は世界の4倍の速さで進行しており、北極海氷の体積は過去40年間で75%減少した。2023年は世界の海氷面積がこれまでで最小となる
3. 温暖化によって35億人を熱波が襲い、2050年には気候難民が2億人に達するとの予測が出る
4. 2023年6月、北米大陸南部のジェット気流が崩壊し、「率直に言ってゴッホの絵を見ているようだ」(Michael E.Mann)と評されたように、その結果、異常な熱波が発生
5. 英国エクセター大学のマッケイ(David I. Armstrong McKay)らの2022年の研究によれば、グリーンランド氷床崩壊、西南極大陸氷床崩壊、熱帯サンゴ礁枯死、北方永久凍土崩壊、ラブラドル海対流崩壊の5つが気候転換点(CTP、気候システムの崩壊を止められなくなるポイント)を突破した可能性がある。その中でも、西南極大陸の巨大なスウェイツ氷河が、あと5年ほどで大崩壊する可能性が報じられる

特に今、世界レベルで大変懸念されているのが、大西洋子午線逆転循環(AMOC)が早ければ2025年に停止するとのコペンハーゲン大学の研究者の予測です。地球温暖化で毎日平



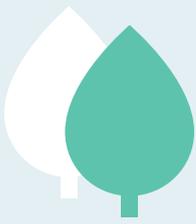
東京都公立大学法人 理事長 山本 良一

均してグリーンランド氷床から10億tの氷が失われています。その結果、氷が解けて大量の淡水が北大西洋に注がれることにより、塩分濃度が低下し、AMOCが減速し停止する可能性があります。AMOCが停止すれば、地域的寒冷化など異常気象の発生や、農水産物への深刻なダメージをもたらします。そのため、現在欧米を中心として激しい議論が展開されています。多くの研究から今世紀中のAMOC停止のリスクは高いと考えなければなりません。

これは日本にとっても対岸の火事ではありません。AMOCの停止は日本にも異常気象をもたらし、食糧危機や難民問題などさまざまな問題を引き起こす可能性があります。経済は大打撃を受け、人々の健康にも重大な影響を及ぼします。気候転換点が連鎖的に突破される前に、私達もさまざまなポジティブな社会的転換を進め、一刻も早く脱炭素社会へ転換しなければなりません。

本法人は2021年7月16日、全国の国公立大学で初めて気候非常事態を宣言し、カーボンニュートラルやSDGsを推進するための取組に本格的に着手しました。今回は、主に2022～2023年度における教育・研究・社会貢献活動に関する取組とその成果を本報告書にまとめました。是非ご一読いただき、本法人の取組の一端に触れていただければ幸いです。

今後とも、公立の高等教育機関としての社会的責任を果たすために、本法人の全教職員が一丸となってこの気候非常事態に立ち向かうべく、取組を前へ進めてまいりますので、皆様のご理解と温かいご支援をよろしくお願いいたします。



法人概要

概要

【名称】 東京都公立大学法人
 【設立年月日】 2005(平成17)年4月1日
 【所在地】 東京都新宿区西新宿2-3-1
 【理事長】 山本 良一

沿革

2005(平成17)年 公立大学法人首都大学東京設立
 東京都立大学、東京都立科学技術大学、東京都立保健科学大学、東京都立短期大学を再編・統合し、首都大学東京開学

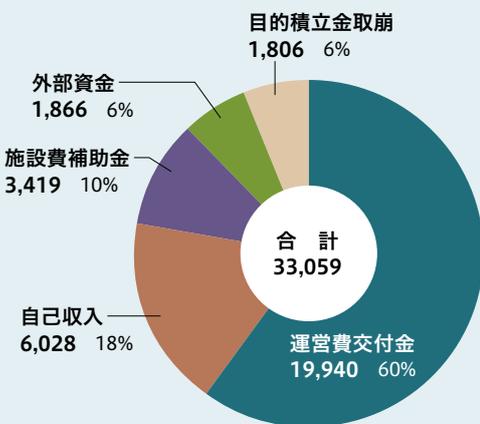
2006(平成18)年 産業技術大学院大学開学
 東京都立工業高等専門学校及び東京都立航空工業高等専門学校を再編・統合し、東京都立産業技術高等専門学校開校

2020(令和2)年 公立大学法人首都大学東京から東京都公立大学法人、首都大学東京から東京都立大学、産業技術大学院大学から東京都立産業技術大学院大学へ名称変更

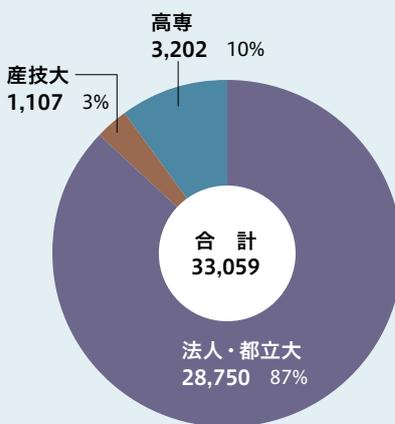
財務状況

2023年度収入予算 (単位：百万円)

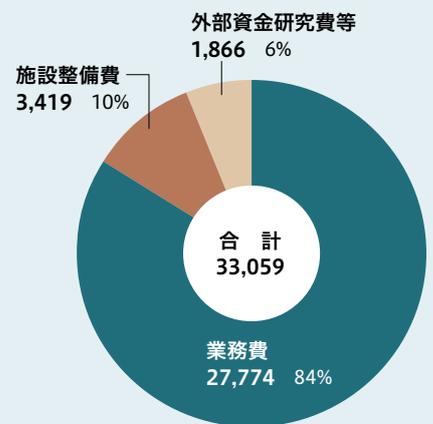
区別別



セグメント別

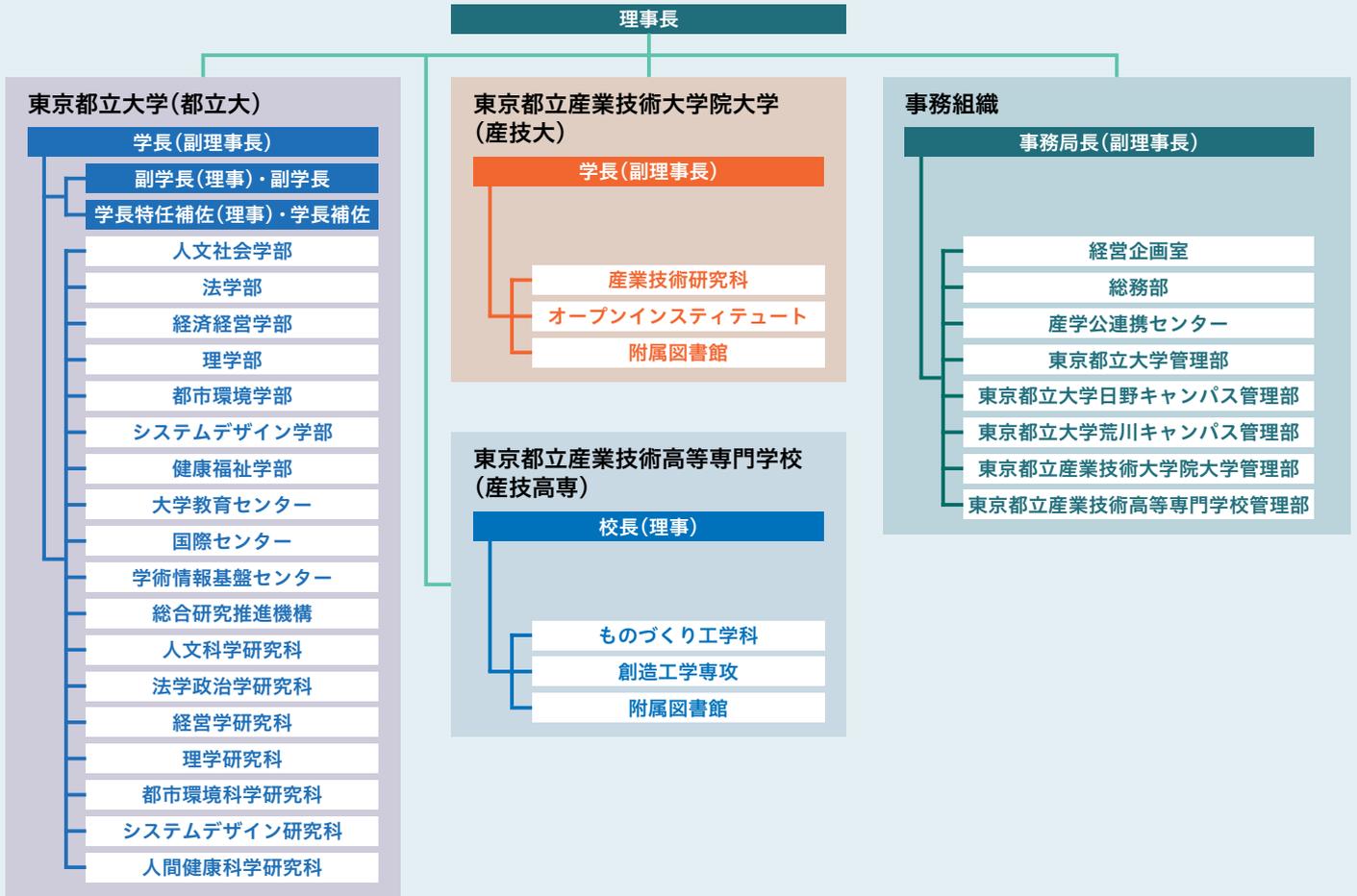


2023年度支出予算 (単位：百万円)



※各計数は、原則として表示単位未満四捨五入のため、合計等に一致しないことがあります。

組織図



学生数・教職員数 (2023年5月1日現在)

※学生数のうち都立大については、2017年度以前(再編前)の組織の在籍者も含めています。
職員数については、人材派遣を含めています。また、都立大に法人全体(経営企画室、総務部等)を含めています。



学生数
10,988名
都立大：9,056名
産技大：246名
産技高専：1,686名



教員数
796名
都立大：646名
産技大：27名
産技高専：123名



職員数
643名
都立大：543名
産技大：29名
産技高専：71名



**2023年度
地域別留学生数**
計**547人**

青：東京都立大学
橙：東京都立産業技術大学院大学
※「留学ビザ」を所有している留学生数



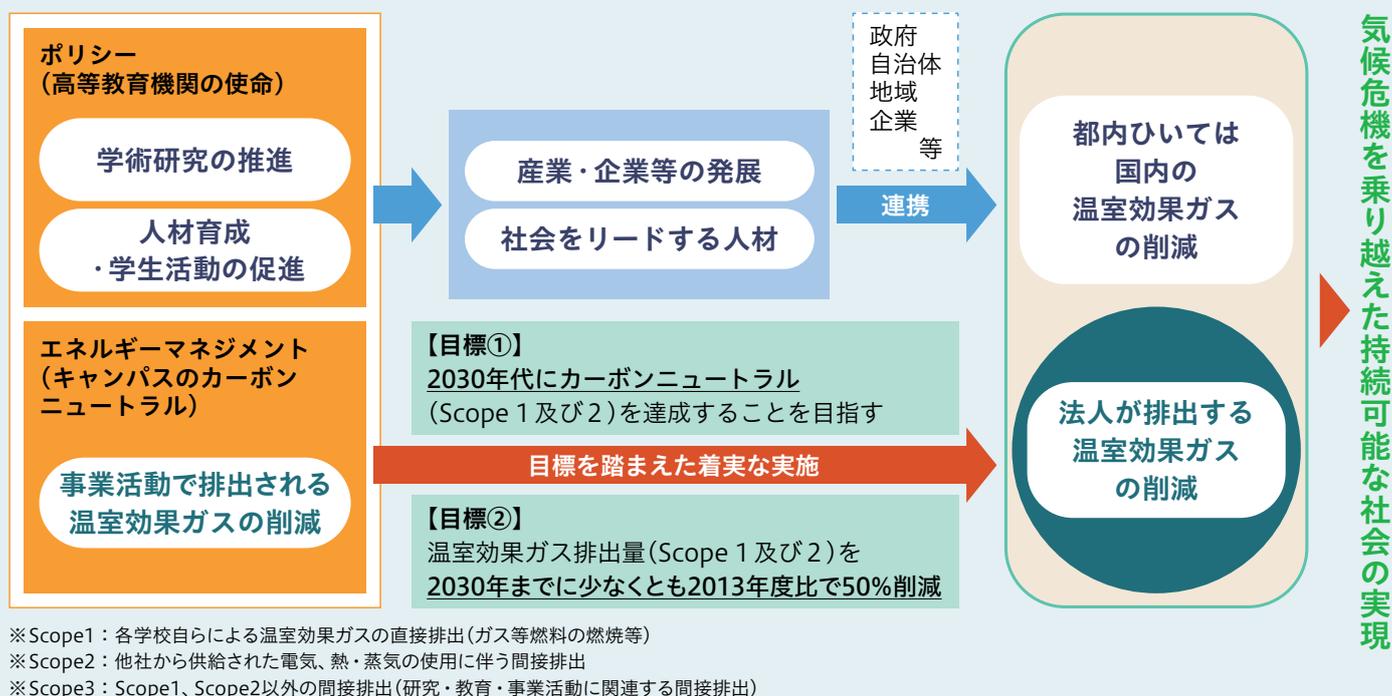
カーボンニュートラルの実現を目指して

カーボンニュートラル推進プランの策定

東京都公立大学法人(以下「法人」という。)は、2023年3月、国公立大学としては初となる2021年の気候非常事態宣言を踏まえ「カーボンニュートラル推進プラン」を策定しました。

プランにおいては、今後推進する基本的方向性を定めるとともに、法人が排出する温室効果ガスの状況を明らかにし、2030年代にカーボンニュートラル(Scope 1及び2)を達成することを目指すという国や東京都を上回る目標を掲げています。

基本的方向性



エコ活動推進方針

人類は、地球温暖化、資源・エネルギー問題、水資源問題など、今まで経験したことのない深刻な地球環境の危機に直面している。とりわけ、東京をはじめとする大都市は、文明発展の原動力となる一方、資源とエネルギーの大量消費による温室効果ガスの大量排出源になっているなど、地球環境負荷に大きな影響を与えている。

東京都公立大学法人は、設立理念に鑑み大都市の持続的な発展のため教育研究活動を通して環境負荷の低減に努め、地球環境の未来や科学・技術の進歩等へ積極的に貢献する。

ここに基本方針を定め、本法人におけるエコ活動を推進するとともに、都民、事業者、国・東京都・区市町村などと連携・協働し、気候をはじめとした環境の危機を乗り越えた持続可能な社会の実現を目指す。

なお、基本方針に基づく施策の具体化にあたっては、本法人における教育・研究環境の維持・向上ならびに東京都立大学、東京都立産業技術大学院大学、東京都立産業技術高等専門学校の各教育機関の性質を踏まえたものとする。

基本方針

1. 学術研究の推進

環境問題に対処するために都民と社会から付託された資源を最も有効に活用し、環境に関する研究を推進し、その成果を幅広く社会に還元する。

2. 人材育成・学生活動の促進

環境教育を実施し、さまざまな環境問題に対して高い意識を持ち、広く社会で活躍できる人材の育成を図る。

3. エネルギーマネジメント

教育研究等の活動から生じる環境負荷を低減し、低炭素社会の構築、地球温暖化防止等に貢献するために、再生可能エネルギーの活用、省資源・省エネルギー対策の展開、廃棄物・汚染物質処理の適正化の推進等に取り組む。同時に、環境関連の法令等を遵守するとともに、学生や教職員等の協働により、自律的・持続的な環境マネジメントシステムを構築し、その適切な運用を図るとともにその成果の積極的な公開に努める。

推進体制

エコ活動推進委員会

- 「カーボンニュートラル推進プラン」の推進・見直し
- 取組の把握等、進捗管理
- 環境報告書の作成 等

委員長
東京都立大学法人事務局長

委員会委員

都立大副学長	東京都立大学法人経営企画室長
産技大OPI長	東京都立大学法人総務部長
産技高専副校長	都立大管理部長
その他ワーキンググループメンバーから 委員長が指名する者	産技大管理部長
	産技高専管理部長

研究推進ワーキンググループ

人材育成・学生活動
ワーキンググループ

エネルギーマネジメント
ワーキンググループ

- 具体策の検討及び実施

都立大会

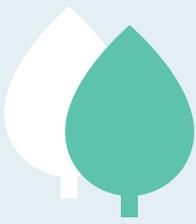
産技大会

産技高専部会

取組のロードマップ

※カーボンニュートラル推進プラン策定時において今後の電力供給等の見通しが不透明であることなどを踏まえ、2030年の5年前(2025年)に見直しを実施

		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	～
エネルギー （温室効果ガスの削減） マネジメント	省エネ活動キャンペーン	各キャンパスにおける省エネ活動の一層の促進 学生・教職員への省エネ意識の醸成								
	省エネ機器等への改修	LED照明への改修など省エネに資する設備への計画的な更新								
	自家発電設備の導入	実施	追加実施（再生可能エネルギーの外部調達状況に応じて）							
	再生可能エネルギー外部調達 （オフサイトPPA等）	手法検討	調達の目途が立ち次第、速やかに実施							
	新技術等の活用	新技術等の実証実験への協力、その他省エネ・創エネ手法の検討及び実施								
	カーボンオフセット								検討	実施
人材育成・学生活動の促進		学修環境の提供 環境活動への支援 気候変動や気候危機への意識啓発								
学術研究の推進		2大学1高専の各学部・研究科・学科等における研究の推進 東京都との連携								



カーボンニュートラルの実現を目指して

事業活動で排出される温室効果ガス排出量の削減目標

目標 ※Scope 1 及びScope 2

- 2030年代にカーボンニュートラルを達成することを目指す
- 2030年までに少なくとも2013年度比で50%の削減を達成する

※Scope 3については、排出量の適切な算定、対策の検討など、積極的に取り組んでいく

※カーボンニュートラル推進プラン策定時において今後の電力供給等の見通しが不透明であることなどを踏まえ、2030年の5年前(2025年)に見直しを実施

目標達成へのアプローチ方法

方向性① エネルギー使用量の削減

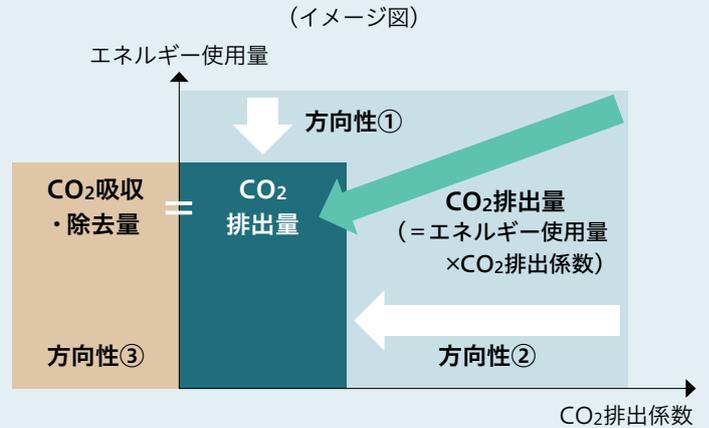
- 非効率なエネルギー消費等についての徹底的な削減
- LED照明など省エネに資する設備への更新

方向性② 低炭素エネルギー利用の拡大

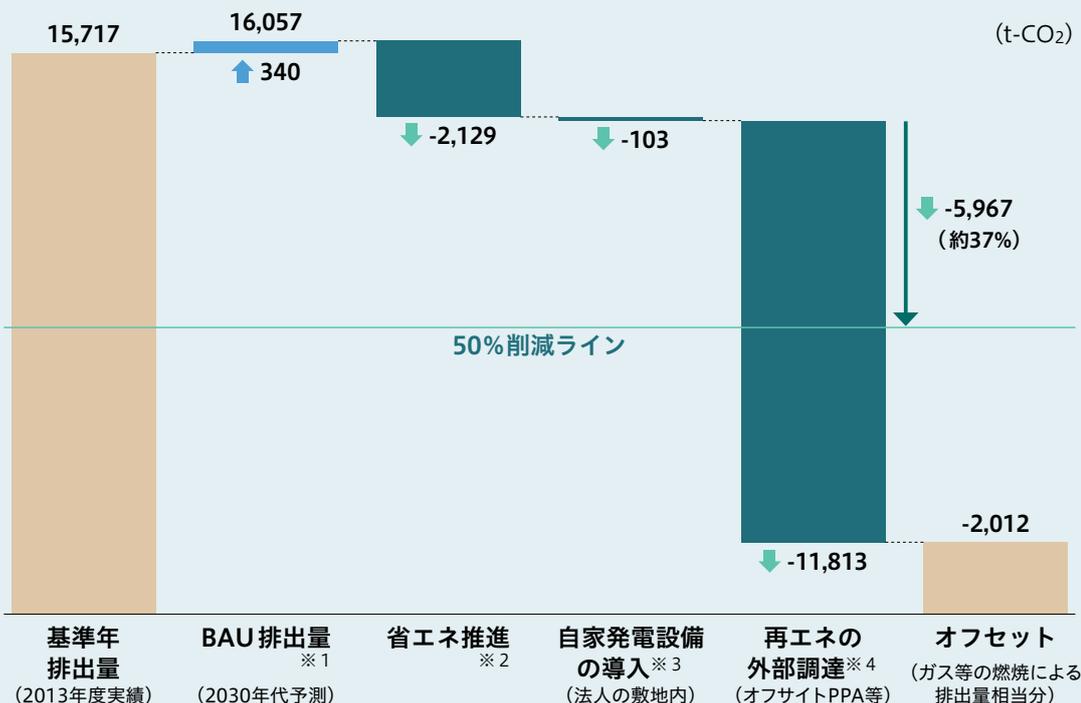
- 自家発電設備(太陽光発電)の導入
- オフサイトPPA等の再エネ調達手法の検討及び実施

方向性③ CO₂吸収・除去量の拡大

- 緑の保全
- カーボンオフセットの検討



目標達成に向けた削減手法内訳



※1 BAU 排出量

BAU(= Business As Usual) 排出量とは、特段対策をとらない自然体の場合において、どれくらいの排出量となるかの試算。本法人においては、東京都立大学日野キャンパスにおける新棟建設後の増加を見込む。

※2 省エネ推進

設備更新や室温・照明の適正管理、意識啓発などの運用方法の見直しなどによる削減量。

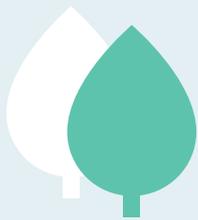
※3 自家発電設備の導入

法人が所有する土地建物において、太陽光パネルを設置する等、自ら再生可能エネルギーを創出することによる削減量。

※4 再エネの外部調達

オフサイトPPAや、電力事業者の再生可能エネルギープランへの切替など、調達電力の非化石化による削減量。

※カーボンニュートラル推進プラン策定時において今後の電力供給等の見通しが不透明であることなどを踏まえ、2030年の5年前(2025年)に見直しを実施



環境マネジメントの概要

教育研究活動を通して、環境負荷の低減に努め、地球環境の未来や科学・技術の進歩等へ積極的に貢献するため、エネルギーマネジメント(エコキャンパス・グリーンキャンパス)を推進しています。



エコキャンパス・グリーンキャンパスの推進

東京をはじめとする大都市は、資源とエネルギーの大量消費による温室効果ガスの大量排出源になっているなど、地球環境負荷に大きな影響を与えています。

2010年4月から、エネルギーの使用の合理化に関する法律(以下「省エネ法」)及び都民の健康と安全を確保する環境に関する条例(以下「都条例」)が改正され、環境負荷軽減に向けて新たな制度が始まりました。省エネ法においては、法人全体で、年間エネルギー消費原単位を年平均1%以上低減する努力義務が定められています。

また、都条例においては、東京都立大学南大沢キャンパスにおいて、2020~2024年度の第3計画期間における温室効果ガスの基準排出量に対して5年平均で27%削減する義務が課せられています。

法令による省エネ目標・義務

【具体的な義務・目標】

省エネ法

5年度間平均のエネルギー消費原単位を
毎年度1%以上低減(目標)

【法人全体が対象】



環境確保条例

2020~24年度の5年平均で温室効果ガス
排出量を27%以上削減(義務)

【南大沢キャンパスのみが対象】



主な取組

室温・照明の適正管理

冷房28℃

暖房20℃



省エネ性能の高い設備
などへの更新



節電啓発ポスターの
掲示



3R(リデュース、リユース、
リサイクル)の推進



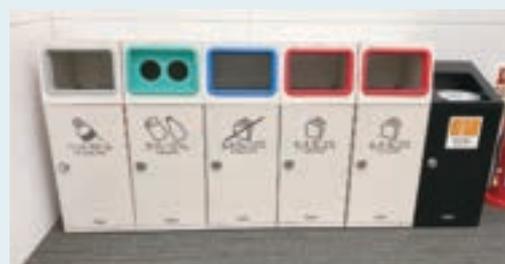
分別ルールの周知・
徹底



東京都立大学は、南大沢キャンパスと日野キャンパスにおいて、カーボンニュートラルの実現に向け、カーボンオフセットにより温室効果ガスを削減する自動販売機(カーボンオフセット自販機)を設置しています。



カーボンオフセット自販機
(南大沢キャンパス)



ごみの分別(日野キャンパス)



環境マネジメントの概要



省エネルギーの推進・地球温暖化対策

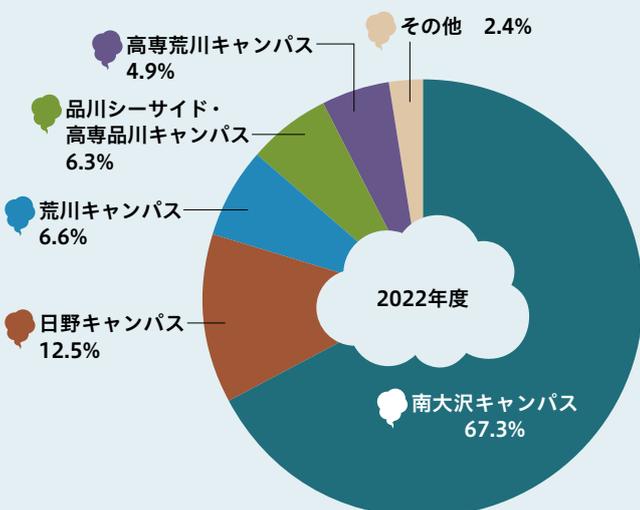
省エネ法・都条例により、厳しい省エネ目標(特に南大沢キャンパス)が課されており、法人として継続的に目標を達成する必要があります。学生と教職員が一丸となり取り組むことで、省エネ目標に対しては、エネルギー消費原単位を毎年1%以上達成し、法人はSクラス評価を得ています。また、南大沢キャンパスにおいては、温室効果ガス排出量の削減義務を達成しています。

温室効果ガス排出量



温室効果ガス排出量は、新型コロナウイルスの影響を特に受けた2020年度を除くと、2016年度以降、下降傾向となっています。温室効果ガス排出量の算定は、GHGプロトコルにしたがって実施しており、Scope1及び2は、法人の全てのキャンパスとオフィスを対象としています。Scope3は、法人の中で最大規模である南大沢キャンパスを対象に、2021年度及び2022年度実績を試算しています。(上記グラフにはScope3含まず)今後Scope3については、法人全体における排出量の適切な算定、対策などを検討していきます。

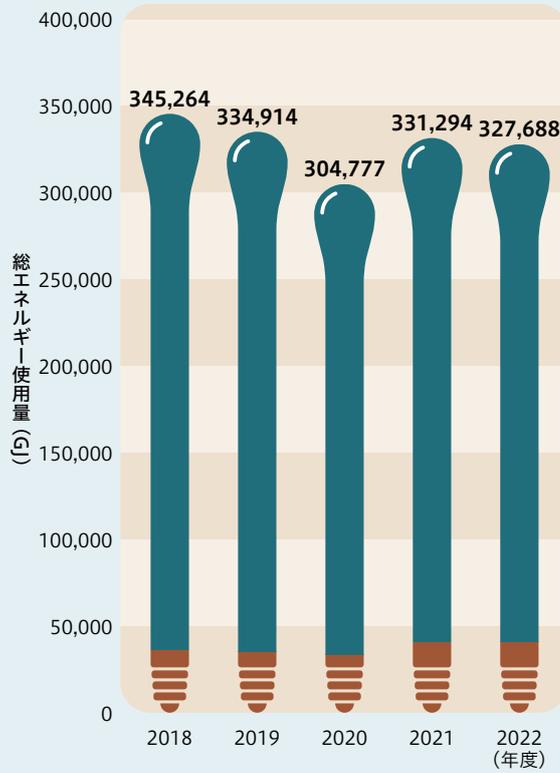
各キャンパスの温室効果ガス排出量割合



建物延床面積あたりの温室効果ガス排出量

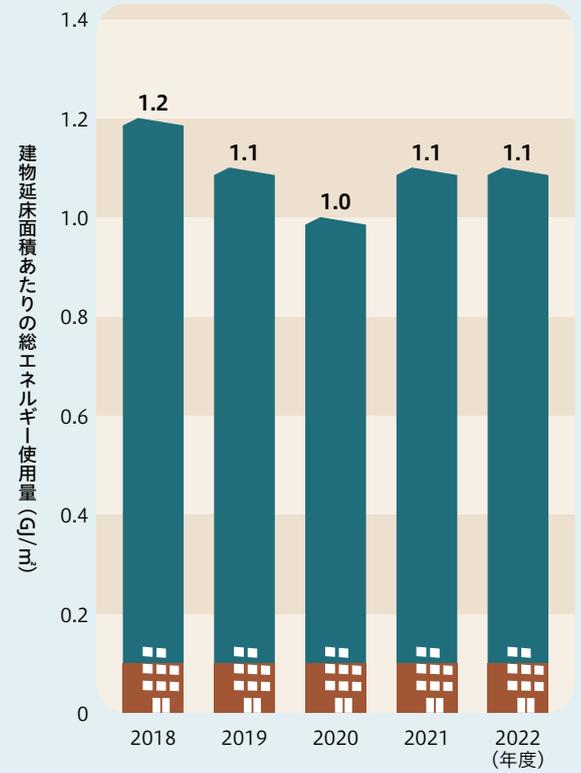


総エネルギー使用量

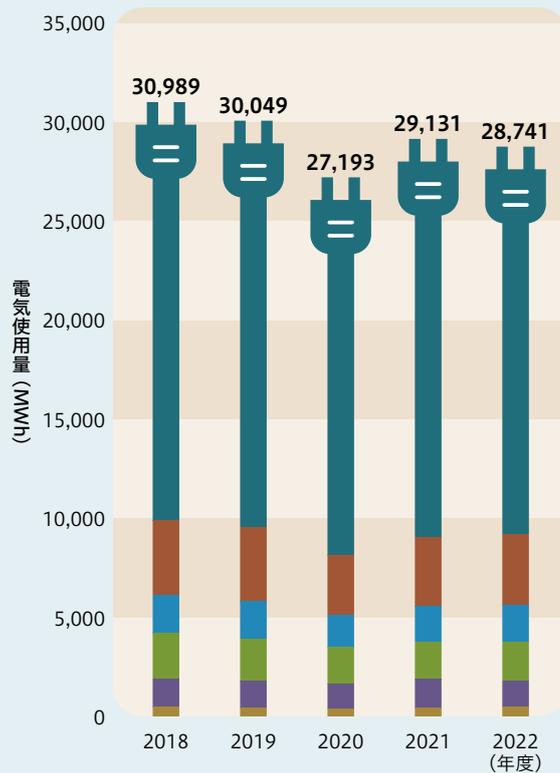


- 電気
- 都市ガス
- 灯油
- 重油
- LPG

建物延床面積あたりの総エネルギー使用量

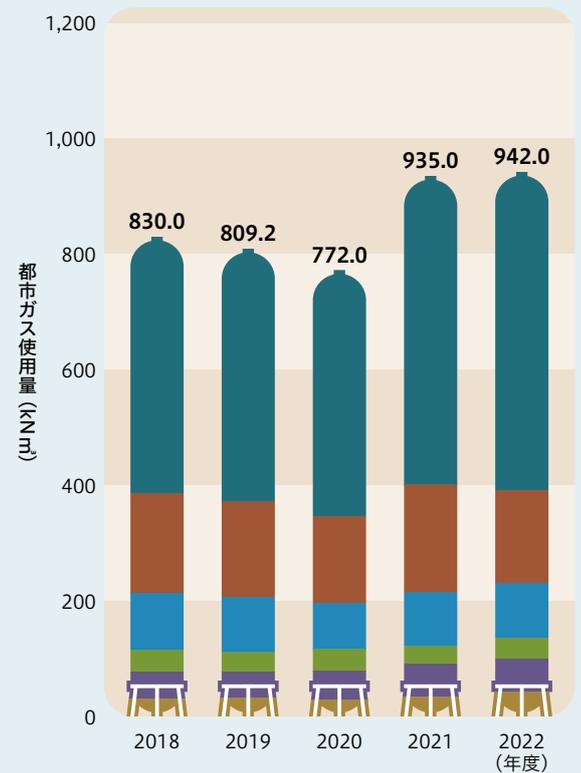


電気使用量



- 南大沢キャンパス
- 日野キャンパス
- 荒川キャンパス
- 品川シーサイド・高専品川キャンパス
- 高専荒川キャンパス
- 晴海キャンパス

都市ガス使用量





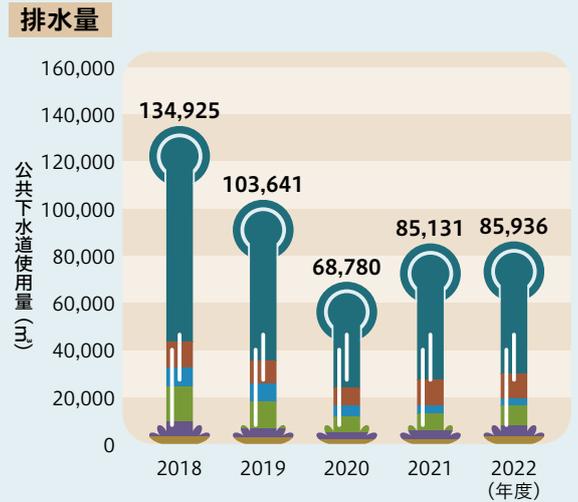
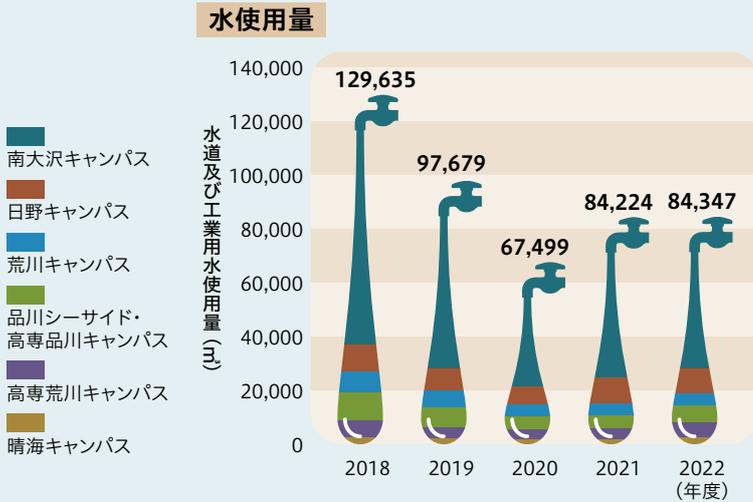
環境マネジメントの概要

省資源の推進

法人では、省資源を推進し、水使用量の削減対策や、廃棄物の適正管理に取り組んでいます。

水使用量の削減

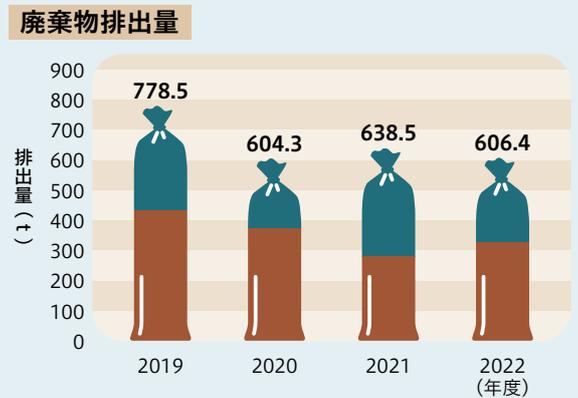
節水型便器への設備更改等、節水対策に取り組んでいます。



廃棄物の適正管理

キャンパス内の各施設、ゴミ集積場所に分別ルール等を掲示し、廃棄物の分別処理や、3R(リデュース、リユース、リサイクル)の取組を推進しています。

法人から排出される廃棄物は、一般廃棄物(可燃ごみ、不燃ごみなど)と産業廃棄物(汚泥、管理産業廃棄物など)に分けて適正に管理し、処理を行っています。



マテリアルバランス

教育、研究活動に伴う環境負荷には、電気などのエネルギー使用や、水資源等の消費、温室効果ガスや廃棄物の排出量などがあります。2022年度の環境負荷の状況は次のとおりです。



環境法規制等への対応

法人では、環境法規制について調査を行い、適正な管理に取り組むことで法令を順守しています。

化学物質の適正管理

法人では、教育・研究活動において数多くの化学物質を取り扱っています。法人は、PRTR法(化学物質排出把握管理促進法)の対象事業者該当するため、PRTR法の第1種指定化学物質に該当する化学物質の取扱量を調査・集計し、一定量以上のものについては、環境中への排出量及び廃棄物等としての移動量として報告しています。2022年度のPRTR届出対象物質は、表に示す2種類でした。化学物質については、購入量、使用量、保管量を管理し、有害物質の使用量を削減する取組を行っています。

また、都条例(化学物質適正管理条例)に基づき2022年度の適正管理化学物質の使用量等を報告しています。対象となっている物質は、アセトンやクロロホルムなど7種類です。

2022年度PRTR法第1種指定化学物質取扱量

物質名	排出量(kg/年)	移動量(kg/年)
	大気への排出	当該事業所の外への移動
クロロホルム	350	1,200
ノルマル-ヘキサン	200	1,100

2022年度都条例に関する化学物質報告量

物質名	使用量(kg/年)	大気への排出量(kg/年)	廃棄量(kg/年)
アセトン	2,500	480	2,000
クロロホルム	1,500	350	1,200
酢酸エチル	440	60	380
ジクロロメタン	990	310	680
トルエン	250	40	210
ヘキサン	1,300	210	1,100
メタノール	1,300	270	1,000

フロンの適正管理

フロン排出抑制法(フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律)に基づき、法人で保有するフロン排出抑制法の対象である業務用のエアコン・冷凍冷蔵機器等の点検を定期的に行っています。漏えい量の管理も適切に行っており、報告が必要な漏えい等はありませんでした。

フロン類は、エアコンや冷蔵庫の冷媒用途などさまざまな用途に活用されてきましたが、オゾン層の破壊、地球温暖化といった地球環境への影響が明らかになり、徹底した管理が求められています。

フロン排出抑制法で対象となる機器の管理にあたり、法令で定めている右表の管理方法を周知、徹底しています。

フロン排出抑制法対象機器の管理方法

- 適切な場所への設置等
- 機器の点検
- 漏えい防止措置、修理しないままの充填の原則禁止
- 点検等の履歴の保存等



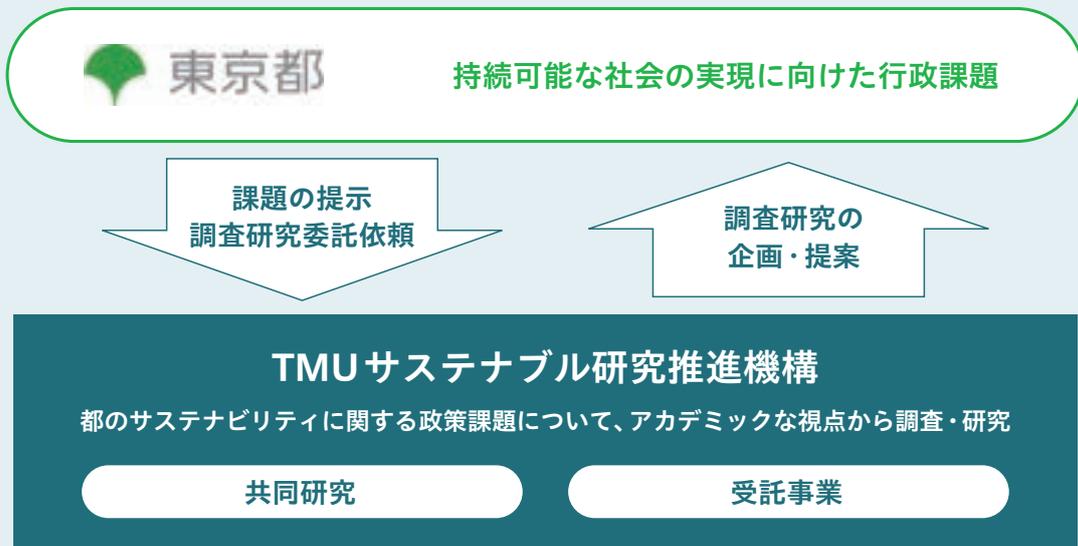
TMU サステナブル研究推進機構

法人では、環境問題をはじめとするSDGsの課題解決に役立つ調査研究機能を強化するため、2022年1月に「TMUサステナブル研究推進機構」を設置しました。

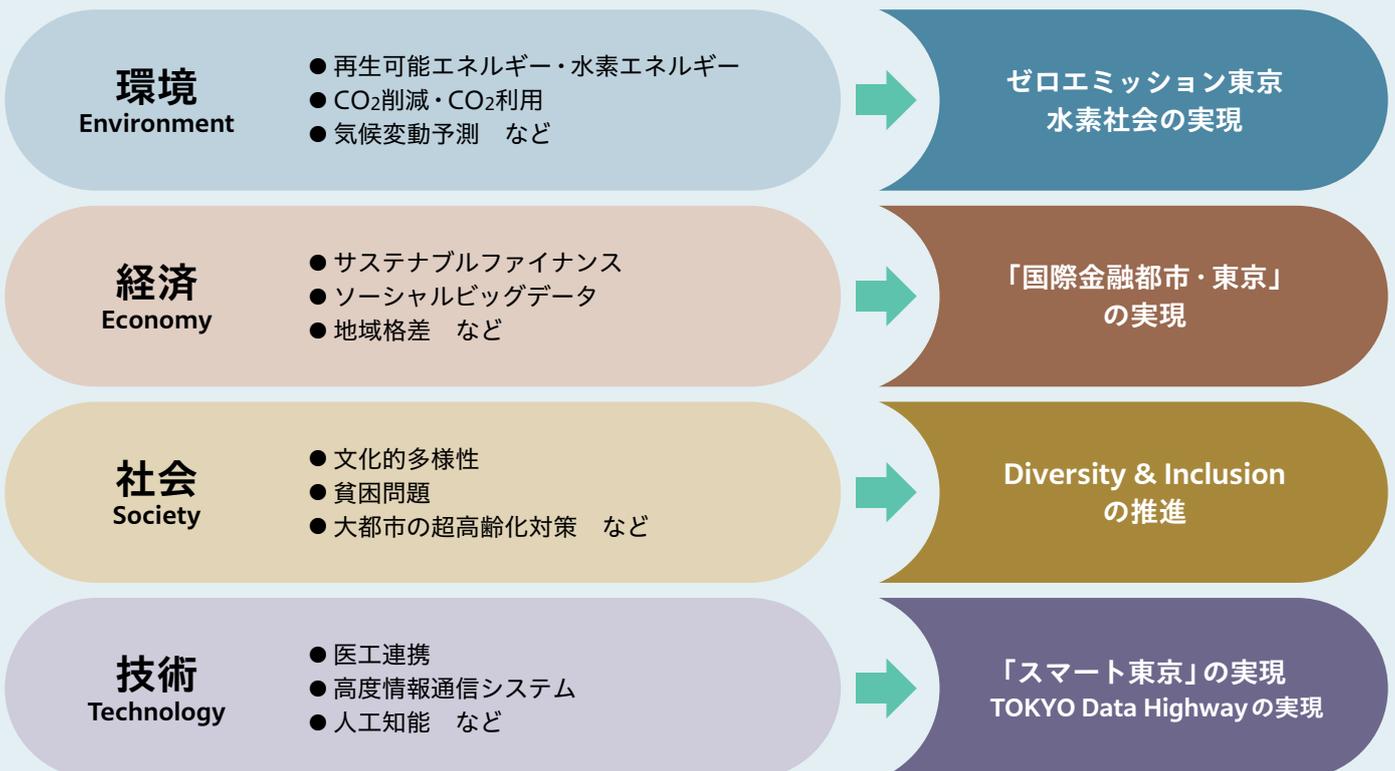
本機構では、「サステナビリティ」をテーマに、アカデミズムの立場から都政の課題解決に資する調査研究を推進し、研究成果を都政に還元するとともに、東京都への政策提案、ホームページへの掲載、都民向けセミナー等を通じた成果発信を行ってまいります。



行政ニーズと研究シーズのマッチングイメージ



研究分野及び取組例



牧野標本館



2023年の春から放映されていたNHK連続テレビ小説の『らんまん』の主人公 槇野万太郎のモデルは、「日本の植物分類学の父」とも呼ばれている牧野富太郎博士です。明治維新から大正、昭和、そして、第二次世界大戦という激動の時代の渦中で、ただひたすらに草花と向き合い続けた牧野博士の精神は、直接的にも間接的にも後進に影響を与え続けています。今回は牧野富太郎博士が自分自身で採集した標本をはじめ、日本中にいた牧野博士の協力者が作成した標本などを保管している「牧野標本館」について紹介します。

牧野標本館は、日本の植物分類学の基礎を築いた故牧野富太郎博士(1862-1957、初代名誉都民)の没後、遺族から寄贈された未整理標本(牧野標本)を整理し、教育・研究のための学術資料として活用することを目的として、1958年に東京都立大学の一施設として設立されました。これらの標本は、学内の教育・研究に加えて、外来研究者の標本閲覧や貸出等の要望にも対応するなど、国内外の研究者に広く活用されています。また、さらに一般の方々にも活用していただけるよう、インターネットによる標本画像データベースの公開も進めています。牧野標本館では、牧野標本館所蔵タイプ標本データベース、牧野標本館シーボルトコレクションデータベース、東京都植物誌デジタル版を公開しています。

牧野標本は、御遺族から寄贈された当初は新聞紙の間には



さまただけの、採集記録のデータも不明なものも少なくない、まさに未整理の状態でした。その後、採集記録を解明する作業と植物名の同定作業を進めて新たに標本ラベルを作成し、標本を台紙に貼付するという整理作業が20年以上にわたって行われてきました。現在までに重複標本を除いた16万点余の牧野標本が整理され、標本庫に所蔵されています。また、重複標本は国内外の標本庫との標本交換に利用され、多くの新たな標本を得るのに役立ってきました。1991年東京都立大学の八王子市南大沢への移転にもなって、牧野標本館もリニューアルされました。その後、2018年には牧野標本館の別館が建造され、現在に至っています。牧野標本館では、コケ植物や藻類、菌類も含めて現在60万点を超える標本が所蔵されています。

牧野富太郎博士について

牧野富太郎博士は、明治維新の時代に初めて日本に入ってきた西洋の近代植物学を独学で学び、自ら日本の植物をくまなく調査・採集して、それを広く世界の学会に紹介しました。博士が命名した植物の学名は、1,500を超えます。牧野博士は、日本の植物分類学の草分けであると同時に、日本人科学者の草分けでもありました。

牧野博士は、江戸時代末期の文久2年(1862)に土佐・高岡郡佐川村(現・高知県高岡郡佐川町)の裕福な商家の長男として生まれました。正式な学歴では、小学校中退ということになりますが、寺子屋や私塾などで和漢学に加え、英語、オランダ語、さらには物理学、生理学、植物学など、西洋の近代科学を多岐にわたり学び、自ら植物採集を始め本格的に植物学を志すようになったのです。

その後、明治17年、22歳になった牧野博士は上京し、東京大学の植物学教室に出入りを許されます。そして明治26年には、東京帝国大学理科大学の助手に任ぜられ、名実ともに植物学者の道を歩み出します。しかし、上司である教授たちとは、良好な人間関係を築くことはできませんでした。

その一方、生来金銭感覚のなかった牧野博士は、研究のた

めに必要と思った書籍は非常に高価なものでも全て購入するなどして、郷里の財産も使い果たしてしまいました。ついには多額の借金をすることになって生活も困窮します。それでも、壽衛夫人を始め周りの人々に支えられて、植物の研究に打ち込んでいきました。そして、94歳でなくなる直前まで、日本全国をまわって膨大な数の植物標本を作製し、熱心に日本産植物の研究を続けました。植物標本は、牧野博士が個人的に所蔵していた分だけでも40万枚に及んだと言われています。



牧野富太郎博士の写真

牧野標本館



標本館と標本の重要性

ある名前(学名)で呼ばれている植物は、どのような形態的特徴を備えているか、地球上のどこに分布しているか、というような情報はすべて証拠があってこそ科学的な情報であるといえます。その証拠となるものが標本であり、植物学の場合、もっとも効率のよい保存方法として、乾燥して台紙に貼付した「さく葉標本(押し葉標本)」が国際的に採用されてきました。このさく葉標本(以下、標本と略す)を収集・保管し、教育・研究のために活用するのが植物標本館で、日本国内だけでも60以上の大学や博物館・植物園などに設置されています。標本館に収蔵された標本は、以下のようにさまざまな学術研究に活用されています。

命名のための基準標本

ある植物が新分類群(新種や新変種など)の学名として発表される時には、その学名の証拠となるただ一つの標本(タイプ標本)を指定し、これを公共の標本館に永久に保存することが国際植物命名規約で定められています。タイプ標本は学名の基準となる標本で分類学的に大変貴重なものです。牧野標本館には牧野富太郎博士らによって命名された多数のタイプ標本が大切に保管されています。

植物の特徴や変異を調べる

標本の示す形態は、その植物が持つ特徴の直接的な情報源です。またその変異を調べることは、その分類群を認識する上でとても重要です。そのためには多数の標本の比較検討が必要であり、標本館のようにあらかじめさまざまな産地で採集された同じ種の多数の標本を蓄積してあれば効率よく比較観察することができます。

植物の分布を調べる

植物分類群はそれぞれ独自の地理的な分布域を持っており、分布を調べることは植物の進化や地域の自然の成り立ちを解明する上で重要なことです。最近では、環境の指標として植物の分布を調査することも行われています。

植物季節や生活史を調べる

植物は季節の移り変わりに伴って、常に変化し続けています。さまざまな時期に採集された標本は、ある分布域における植物の展葉、開花、結実などの季節的変化を知る手がかりとなり、多くの標本を観察することによってその植物の生活史を解明することができます。



牧野富太郎博士が作成した標本の数々

地域の自然環境の変遷過程を調べる

地域の自然環境を把握する上で、植物はとても重要な指標となります。また地域の自然環境は、植生の遷移や気候変動、人間活動などによって移り変わっていきます。標本からは、現在では絶滅した植物や、過去における植生環境、あるいは外来植物などの移入に関する情報を得ることができます。

研究の証拠資料

研究成果を論文に発表する場合、材料に用いた植物の証拠標本を、公共の標本館に保存し、それを明記することが常識となりつつあり、多くの学術論文では論文受理のための条件としてあげています。特に分類学や系統学の分野においては、論文に記載されている植物の同定が真に正しいかどうかの証拠標本として重要です。

同定の参考資料としての標本

植物の名前を調べる(同定する)ために、一般には図鑑類や文献などが用いられますが、標本となっている実物と比較すれば、より効率よく同定することができます。特に文献情報が不完全な地域での植物の同定には標本館の標本は貴重な情報源となります。

東京都立大学概要

概要

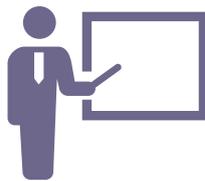
【名称】 東京都立大学
 【設立年月日】 2005(平成17)年4月
 【学長】 大橋 隆哉

学生数・教職員数 (2023年5月1日現在)

※学生数については、2017年度以前(再編前)の組織の在籍者も含めています。
 職員数については、人材派遣を含めています。また、法人全体(経営企画室、総務部等)を含めています。



学生数
9,056名



教員数
646名



職員数
543名

学生数

【学部】

学部	現員総数(人)
人文社会学部	897(547)
法学部	889(403)
経済経営学部	849(345)
理学部	841(247)
都市環境学部	1,099(381)
システムデザイン学部	1,391(274)
健康福祉学部	811(661)
2017年度以前(再編前)の組織の在籍者	35(7)
合計	6,812(2,865)

※()内は女性で内数

【専攻科】

専攻科	現員数(人)
助産学専攻	10(10)

※()内は女性で内数

【大学院】

大学院	博士前期課程現員総数(人)	博士後期課程現員総数(人)	専門職学位課程現員総数(人)
人文科学研究科	86(46)	96(60)	
法学政治学研究科	15(8)	12(3)	84(31)
経営学研究科	97(18)	38(9)	
理学研究科	308(91)	109(37)	
都市環境科学研究科	339(112)	93(29)	
システムデザイン研究科	533(103)	122(20)	
人間健康科学研究科	157(78)	103(37)	
2017年度以前(再編前)の組織の在籍者	1(0)	41(17)	
合計	1,536(456)	614(212)	84(31)

※()内は女性で内数

東京都立大学概要

キャンパスマップ

南大沢キャンパス

■人文社会学部 ■法学部 ■経済経営学部 ■理学部 ■都市環境学部 ■システムデザイン学部(主に1・2年次)
 ■健康福祉学部(1年次) ■人文科学研究科 ■法学政治学研究科 ■経営学研究科 ■理学研究科 ■都市環境科学研究科 ■システムデザイン研究科(電子情報システム工学域・機械システム工学域の一部) ■人間健康科学研究科(ヘルスプロモーションサイエンス学域) ■東京都立大学プレミアム・カレッジ

- | | | | | |
|--|--|--|---------------------|----------------|
| ① 1号館 教室棟
東京都立大学管理部(教務課・学生課) | ⑩ 7号館 東京都立大学管理部(キャリア支援課・健康支援センター(学生相談室・保健室)) | ⑮ 図書館本館 ダイバーシティ推進室 | ⑳ 10号館 実験棟 | ㉑ 37号館 学生寮 |
| ② 講堂 | ⑯ 牧野標本館 別館 TMUギャラリー | ⑰ 情報処理施設 | ㉒ 環境保全施設 | ㉓ 38号館 陸上競技場 |
| ③ 2号館 都市環境学部 都市政策科学科/東京都立大学プレミアム・カレッジ事務局 | ⑱ 国際交流会館 | ⑲ 牧野標本館 | ㉔ 総合飼育実験棟 | ㉕ 39号館 屋内温水プール |
| ④ 91年館 学芸員養成課程展示室 | ㉒ R I 研究施設 | ㉚ 飼育棟 | ㉖ 栄養・食品科学/生体機械工学研究棟 | ㉗ 40号館 体育館 |
| ⑤ 3号館 経済経営学部 | ㉛ 8号館 理学部/都市環境学部 | ㉜ 8号館 理学部/都市環境学部/システムデザイン学部(電子情報システム・機械システム) | ㉘ カフェテリア館 | ㉙ 41号館 サークル棟 |
| ⑥ 4号館 法学部 | ㉝ 9号館 理学部/都市環境学部/システムデザイン学部(電子情報システム・機械システム) | ㉞ 11号館 教室棟 | ㉙ 温室・実験圃場 | ㉚ 42号館 テニスコート |
| ⑦ 5号館 人文社会学部 | ㉟ 12号館 教室棟 | ㉟ 12号館 教室棟 | ㉚ 13号館 | ㉛ 43号館 球技場 |
| ⑧ 6号館 教室棟 | ㊱ フロンティア研究棟 | ㊱ フロンティア研究棟 | ㉜ プロジェクト研究棟 | ㉜ 44号館 和・洋弓場 |
| ⑨ 本部棟 総務部、東京都立大学管理部 アドミッション・センター(入試課) | | | ㉝ 多目的運動場 | ㉝ 45号館 野球場 |
| ⑪ インフォメーションギャラリー | | | | |
| ⑫ AV棟 | | | | |
| ⑬ 生協購買書籍部 | | | | |
| ⑭ 学生ホール | | | | |
| ⑮ 生協食堂 | | | | |



日野キャンパス

■システムデザイン学部(主に3・4年次)
 ■システムデザイン研究科

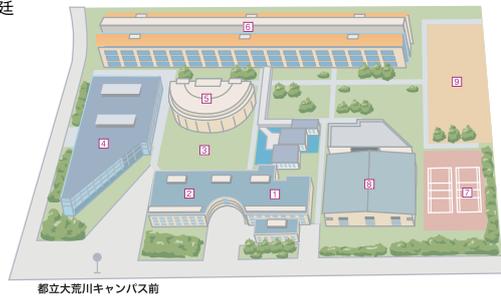
- | | | |
|-------|--------|------------------|
| ① 1号館 | ⑤ 5号館 | ⑨ フットサル・テニス兼用コート |
| ② 2号館 | ⑥ 6号館 | ⑩ 正門 |
| ③ 3号館 | ⑦ 学生会館 | |
| ④ 4号館 | ⑧ 体育館 | |



荒川キャンパス

■健康福祉学部(2~4年次) ■助産学専攻科 ■人間健康科学研究科(ヘルスプロモーションサイエンス学域を除く)

- | | | | |
|-------|--------|----------|---------|
| ① 厚生棟 | ④ 図書館棟 | ⑥ 校舎棟 | ⑧ 体育館 |
| ② 管理棟 | ⑤ 講堂 | ⑦ テニスコート | ⑨ グラウンド |
| ③ 中庭 | | | |



【南大沢キャンパス】

〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1
 土地面積：428,041.26㎡ 延床面積：166,916.32㎡

【日野キャンパス】

〒191-0065 東京都日野市旭が丘6-6
 土地面積：62,439.61㎡ 延床面積：43,767.96㎡

【荒川キャンパス】

〒116-8551 東京都荒川区東尾久7-2-10
 土地面積：34,999.97㎡ 延床面積：29,635.27㎡

【晴海キャンパス】(都立晴海総合高校との合築)

〒104-0053 東京都中央区晴海1-2-2
 土地面積：1,687.30㎡ 延床面積：9,869.02㎡

【飯田橋キャンパス】

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋3-5-1 東京区政会館3階
 延床面積：873.83㎡

【丸の内サテライトキャンパス】

〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-4-1 丸の内永楽ビル18階
 延床面積：1,394.64㎡

【その他】 小笠原研究施設 延床面積：546.73㎡



東京都立大学 学長 大橋 隆哉

地球という一つの惑星は、将来にわたって人類の手が届きうる範囲の宇宙では、恐らく唯一の居住可能な星であり、人類にとっても学問的意義からもかけがえのない存在です。45億年の歴史の中で生命を育ててきた地球は、人類はもちろんあらゆる生命体にとっての親であり、この美しい地球を守りぬいていくことは私たちの使命です。しかし、近年の気候変動とそれに起因すると考えられる自然災害の頻発は、人間活動の結果、地球環境が深刻な程度にまで変化しつつあることを示しています。地球を守り生命を守るために今何をなすべきか、大学こそが率先して人々の知を結集し、この課題に挑戦するべきです。

東京都立大学法人は2021年7月に気候非常事態宣言を発出し、昨年度はカーボンニュートラルへ向けた取組を実行に移すため、「カーボンニュートラル推進プラン」を策定しました。計画では、2030年に温室効果ガス排出量(Scope 1及び2)を2013年度比で50%削減し、2030年代のカーボンニュートラル達成を目指すこととし、その取組を開始しています。また、研究分野では、法人が設置するTMUサステナブル研究推進機構において、10を超えるテーマで研究を進めており、サステナビリティの見地から、社会課題の解決に貢献していくことを目指しています。

東京都立大学の環境報告書では、カーボンニュートラルの実現や異常気象への対処につながる研究として、大気中の二酸化炭素を高速回収するためのDACシステム開発、コンクリートに二酸化炭素を固定することでコンクリート自身の強度も上げる技術、また豪雨予測に利用できる遠方の水蒸気濃度を計測する研究、植物標本と植物多様性の研究を紹介します。また、学生の環境活動としてグリーンカーテンプロジェクトを取り上げています。このように本学では地球環境の改善につながるさまざまな活動を行っていることをご理解いただければ幸いです。

今回、法人及び東京都立大学にとって2回目となる環境報告書を作成することになりました。今後も大学としてさまざまな取組を進め積極的に発信していきます。皆様方からのご指導、ご支援をよろしくお願いいたします。



空気中の二酸化炭素(CO₂) 高速回収技術の開発

理学研究科 化学専攻 山添 誠司 教授

気候変動問題を解決するためには、産業革命以降、排出量が増加している二酸化炭素の排出を元から減らすという取組が有益である一方、二酸化炭素の回収、利用技術の確立も急務となっています。我々の研究室では、大気中に排出されてしまった二酸化炭素を回収する技術 Direct air capture, DACの研究開発を進めています。

大気中の低濃度二酸化炭素(400ppm(大気全体の0.04%))を回収する既存のDACは、効率・コストの面で改善の余地があり、新しいDAC技術の開発が望まれています。

我々は、相分離^{※1}を利用することで二酸化炭素吸収速度の向上と反応系からの生成物の分離を実現し、ガス流通下でも400ppmの二酸化炭素を99%以上の効率で除去する新しいDACシステムの開発に成功しました。

※1 複数の成分が混じった溶液などが、液体、固体などの異なる相に分離すること

新しいDACシステムの開発

一般的にアミン(R-NH)と二酸化炭素(CO₂)が反応すると、不安定なカルバミン酸(R-NHCOOH、アミンと二酸化炭素が1:1で反応)やカーバメートアニオン(R-NHCOO⁻、アミンと二酸化炭素が2:1で反応)が形成されます。しかし、カルバミン酸は多くの場合、せっかく吸収した二酸化炭素を放出しやすいことが問題でした。

そこで今回、我々は二酸化炭素と反応することで“固体のカルバミン酸”を形成するアミン化合物に着目しました。“相分離”により、アミン水溶液(液相)中で二酸化炭素がアミンと1:1で反応して固体のカルバミン酸(固相)を形成することができれば、溶液中の不安定なカルバミン酸を安定した固体のカルバミン酸として取り出すことができます。これにより、二酸化炭素を安定して吸収・固定化することができ、さらに、反応系中(液相)から生成物であるカルバミン酸を取り除くことができるため、アミンと二酸化炭素の反応促進が期待できます。

このような予測のもと、我々は種々のアミン化合物を用いて二酸化炭素と反応して固体のカルバミン酸を生成する化合物を調べたところ、シクロヘキシル部位にアミノ基が最低でも1つは結合しているジアミン化合物群が相分離により固体のカルバミン酸を生成することを見出しました。なかでもイソホロンジアミンが最も効率よく400ppmの二酸化炭素を吸収できること、二酸化炭素とイソホロンジアミンが1:1の比率で反応すること、水溶媒でも機能することを明らかにしました。

また、固体のカルバミン酸が懸濁^{※2}した状態で、窒素ガスを流通させながら60°Cに加熱すると、吸収した二酸化炭素を全て放出し、固体のカルバミン酸は全て液体のイソホロンジアミンに戻ることがわかりました。これは加熱により固体のカルバミン酸の溶解度が上がり、溶液中に不安定なカルバミン酸が増えることで60°Cという低温でも二酸化炭素が放出されたためと考えています。さらに、イソホロンジアミンは大気中の二酸化炭素を99%以上の効率で100時間以上吸収し続ける耐久性があること、二酸化炭素の吸収・放出を少なくとも5回繰り返しても性能の劣化は認められなかったことから、イソホロンジアミンは二酸化炭素吸収・放出材料として繰り返し利用可能であることが示されました。

シクロヘキシルアミン基をもつジアミン分子を用いた相分離による高効率DACシステムの開発





本研究で開発したイソホロンジアミンを用いた相分離によるDACプロセスでは、最大で1時間当たり214mmolの二酸化炭素(1molの吸着材を利用)を吸収できることがわかりました。この二酸化炭素吸着速度は、実装が進められている排気ガス中の二酸化炭素を除去するアミン吸収法の約5倍、水酸化カリウム(KOH)を用いたDACシステムの3倍以上の吸

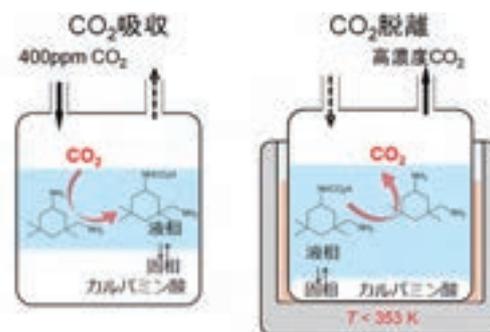
収速度であること、また、近年報告されている種々のDACシステムと比較しても2倍以上の二酸化炭素吸収速度であったことから、400ppmの二酸化炭素の除去という点において世界最速級のシステムであることがわかりました。

※2 液体中に固体の微粒子が分散した状態

高効率で400ppmのCO₂をイソホロンジアミンが吸収・除去し、固体のカルバミン酸が形成している様子



イソホロンジアミンによるCO₂の吸収・脱離のメカニズム



DACがもたらす明るい未来

本研究で開発した相分離によるDACシステムは、水溶液中でも機能すること、DACシステムにおいて世界最速の二酸化炭素除去効率を示すこと、吸着材に用いているイソホロンジアミンの利用効率が高いこと(ジアミン1分子あたり二酸化炭素1分子が反応)から、既存の技術を超える高効率のDACシステムとなることが期待されます。また、60°Cに加熱するだけで吸収した二酸化炭素を脱離・回収することができるだけでなく、吸収材は繰り返し利用可能であることから、低コストでの二酸化炭素回収も可能です。さらに、本研究では、実際の空気中の二酸化炭素を長時間除去できることも実証しているため、システムの大型化とさらなる低コスト化を達成することで、これまでのシステムを凌駕する新しい相分離DACプラントを実現できると考えています。現在、我々の研究グループではNEDO※3プロジェクト「未踏チャレンジ2050」でDACシステムだけでなく、バイオマス由来の化合物を用いた二酸化炭素変換反応の開発も進めています。

研究で開発した相分離を利用したDACシステムと二酸化炭素変換反応システムを組み合わせることで、空気からプラスチックや化成品を作り出す“ビヨンド・ゼロ”の社会を実現できると考えています。

※3 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

相分離を利用したDACシステムによるCO₂を炭素資源とした社会



学生に向けて

私の研究室ではさまざまな分野の知識と技術をもつジェネラルな人材を育てたいと考えています。触媒材料づくりから反応・解析まで、一連の研究をすべてバランスよく経験できるので、幅広い知識や技術を持って世界の舞台で活躍したい学生を歓迎します。都立大は国内でも高い研究力を誇っています。研究に専念したい学生には、満足してもらえる環境が整っているはずです。



CO₂を固定するカーボンプールコンクリート

都市環境科学研究科 都市基盤環境学域 上野 敦 准教授

私は、コンクリート工学、コンクリートにおける材料科学などをはじめ、環境負荷低減型コンクリートの実用化や、コンクリート用副産材料の特性評価などの研究を行っています。舗装用のコンクリートについては、雨天時に滑り抑制効果を発揮する技術や、太陽光による舗装面の高温化を抑制する技術を中心に、透水性や排水性、保水性など、用途に応じたさまざまな舗装材料の構造を研究しています。

私は材料屋として、より良いと思えるコンクリート材料を作りたいと考えています。その一つとして、CO₂を固定するカーボンプールコンクリートについて今回紹介します。

● 材料としてのCO₂

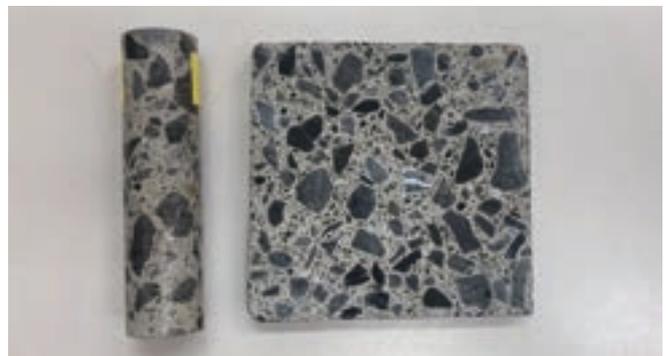
私は、CO₂もコンクリートをより良くするための素材の一つと捉えています。これまでも、CO₂に限らず、それを加えることで、コンクリートがどのように変化するかということをもさまざまな素材で調査してきました。例えば、製鉄の副産物である高炉スラグであれば、海水に対する耐性が高いコンクリート構造物を作ることができます。このコンクリートは、凍結やその後の融解でコンクリートが劣化することへの抵抗性も高くなります。

昔からある副産物がコンクリート構造物を作るうえで非常に好ましい特性を持っているのであれば、それを使います。CO₂も同様に、CO₂を加えることでコンクリートがどう変化するのかを調べ、結果としてコンクリート構造物に好ましい影響を与えることがわかったので活用することとしました。

より性能の良いコンクリート材料を求めた結果として、

CO₂を材料として利用しましたが、副次的に環境負荷を低減することにも寄与するという付加価値が生まれたことは嬉しく思います。

コンクリート内部(断面)のサンプル



● カーボンプールコンクリートについて

カーボンプールコンクリートは、名前の通り、CO₂を固定化して貯留した技術を適用したコンクリートです。都立大では、このカーボンプールコンクリートを舗装用に社会実装させる研究を担っています。

現状、コンクリートを再利用する場合、砂利や砂と同等の大きさに砕き、道路の下に敷く方法があります。小さく砕いたコンクリートは再生砕石と呼ばれ、現状、90%を超える再利用率を実現しています。ただし、さらなる高度利用の余地もあるため、セメントコンクリートをつくる際の岩石粒子の代わりとなる再生骨材として再利用する方法が検討されています。しかし、細かな石の周りにセメントペーストが付着

するため、変形しやすく、コンクリートの強度が下がるので、普及していないという課題があります。

カーボンプールコンクリートでは、廃材となったコンクリートを砕いて粒状の再生骨材にする場合、CO₂を作用させることで、元の骨材粒子の周囲に付着しているセメントペーストが石灰岩質の岩石に戻ります。この結果、再生骨材の粒としては密で強くなり、変形しにくい骨材へと改質することができます。舗装後のコンクリートにCO₂を固定させる前の段階で、使用する材料自体にCO₂を固定させることで、カーボンをプールするだけでなく、その特性も改善します。

カーボンをプールさせる方法には、大きく分けると、舗



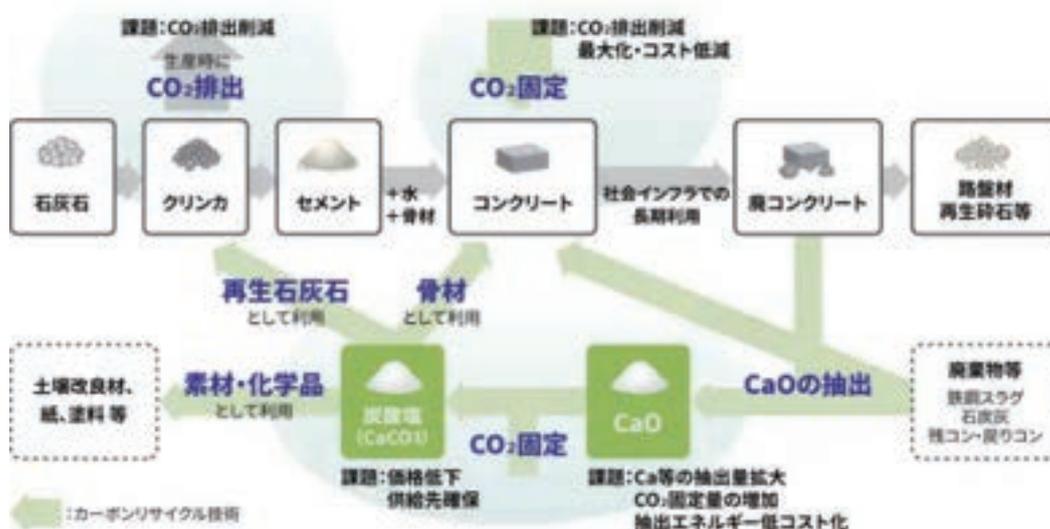
装前の再生骨材にCO₂を作用させる方法とコンクリートを製造する段階で生じるスラッジ水(装置類の洗い水など)にCO₂を作用させて固定化するという二つの方法があります。

コンクリートの材料となるセメントは、炭酸カルシウム(CaCO₃)から二酸化炭素(CO₂)を熱分解で取り除いた酸化カルシウム(CaO)を主成分としています。そのため、セメントはもともとCO₂とくっつきやすい性質を持っています。スラッジ水中には、セメントから生じるCa²⁺が大量に存在します。ここにCO₂を作用させることで、CaCO₃が析出します。従来のスラッジ水の処理では、固形分を濾して廃棄物とし

て処理していましたが、CO₂を材料にすると、新しいコンクリート用材料になる可能性があります。

また、舗装後にCO₂を作用させて固定化するプロセスについても検討しています。イメージしているのは、舗装面にCO₂を含む水を散布するような方法です。気体で作用させる方が固定速度は速い見込みですが、CO₂の運搬役として水を使用することで、大気中への逸散量が減り、結果、CO₂の固定効率は高いとも考えられます。このため、CO₂の固定量と併せて実験で検証する準備を進めています

「CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発プロジェクト」の概念図



出典：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構ホームページ

コンクリートの循環利用に向けて

コンクリートは消費量が莫大な材料であり、これを天然資源で賄うのは大変なことです。コンクリートは資源循環という面で非常に優れています。

コンクリートには、製鉄工程から発生する副産物、石炭火力発電所から発生する副産物などを再利用しています。これら副産物を再利用できるということは、環境面にとっても大きなメリットとなります。

また、コンクリート廃材の再利用率は約98%ですが、強度

が低いため、ほとんどは路盤材に活用されています。無駄なゴミを出さないという目標はほぼ達成できていますが、コンクリートからコンクリートを作るという、循環を図る方向へシフトしていくことが重要です。コンクリート廃材にCO₂を固定化することで、強度が上がり、他の建材としても高度利用できるようになると考えられるため、コンクリートの循環利用の観点からもCO₂の利用を進めることを研究しています。



ずっと先の世代まで、地球の寿命をいかにして延ばせるか。そのために、少しでもプラスになる研究ができるといいと考えています。必ずしも賢い人でなくていいと思います。固定概念を取り去って、どうすべきか、どうしたいかを考え、臨機応変に考えられる人になってほしいです。そのためには、現状に満足せず、もっとこうしたい、こうならいいのに、と多方面に興味を持って取り組んでもらいたいと考えています。



線状降水帯の予測精度向上を目指した 水蒸気差分吸収ライダーの開発

システムデザイン研究科 電子情報システム工学域 阿保 真 教授

私たちの研究室では、電波や光を使って、他の手段では測ることのできない遠く離れた場所の環境情報を測り、その情報を伝送するシステムの研究を行っています。近年、線状降水帯が発生することで顕著な大雨による甚大な災害が多発しているため、線状降水帯の発生予測の鍵となる水蒸気濃度の計測に関する研究を行っています。

豪雨予測のための水蒸気計測の必要性

地球温暖化が進むにつれて、局地的大雨などの気象災害の発生頻度が増加しています。特に近年、次々と発生する積乱雲が列をなして長時間にわたり豪雨をもたらす線状降水帯により数多くの甚大な水害・土砂災害が生じていますが、このような大気現象には大気中の水蒸気濃度が大きく関わっています。

短期的な気象予測や長期的な気候予測のためには、スーパーコンピュータを用いた数値予測モデルが活用されていますが、これらの計算精度や分解能が上がっても、実際の測定データがなければ正しい予測は不可能です。

私たちの研究室では、いつでもどこどのくらいの雨が降るのかをより正確に予測するため、レーザにより大気中の水蒸気濃度分布を遠隔から視線方向に距離分解して高精度に計測できる、差分吸収ライダーを開発しました。

線状降水帯の積乱雲後方形成の模式図



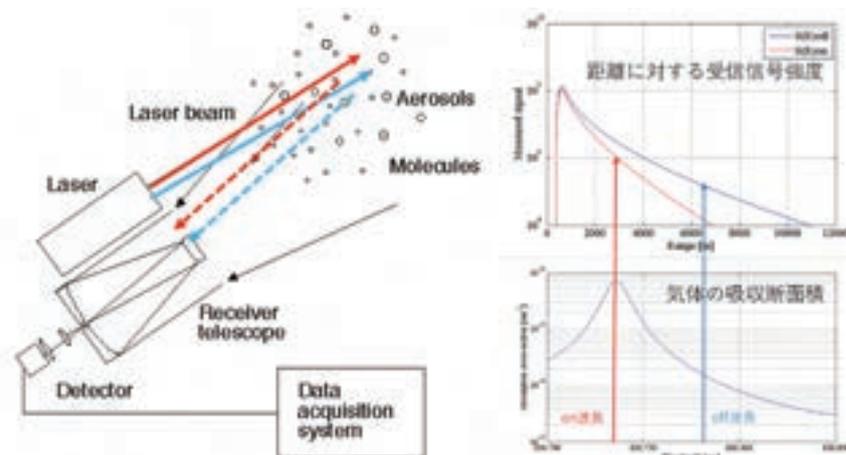
参考：国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC)

差分吸収ライダーの原理

微量気体の濃度を遠隔測定する手法としては、光吸収を利用した計測法が広く用いられています。気体には、その分子特有の分子振動・回転吸収スペクトルが主に赤外域にあり、この波長の光の吸収を測定することにより、気体濃度の計測が可能になります。この方式は吸収分光法と呼ばれます。差分吸収ライダーは吸収分光法をライダー*1に適用し距離分解能をもたせた気体濃度の遠隔測定手法です。

エアロゾル*2や大気分子による散乱と、レーザ光が散乱される場所までを往

差分吸収ライダーの原理図





復する間に受ける測定対象分子の吸収を利用し、測定対象の吸収の強いon波長と吸収の弱いoff波長のレーザー光を交互に照射します。on波長の受信信号はoff波長の受信信号に比べて減衰が大きく、この2波長の信号の違いを解析することにより、測定対象分子の濃度分布が求められます。

差分吸収ライダーによるリモートセンシング技術として、

温暖化ガスの二酸化炭素と豪雨災害に直結する水蒸気の各計測について研究を行っていますが、今回は水蒸気を計測する技術について紹介します。

※1 光を用いたリモートセンシング技術の一つ。レーザー光を照射して、その反射光や散乱光の情報をもとに対象物までの距離や対象物の性質などを分析する。

※2 空気中に浮遊する微小な液体または固体の粒子。

小型水蒸気差分吸収ライダーの開発

気候変動の影響により、日本では線状降水帯による豪雨の発生や台風の大型化による自然災害の頻発化や激甚化が防災面から大きな社会問題となっています。これらの災害は事前に予測精度を上げることにより減災が可能ですが、特に線状降水帯の現象予測には、風上の下部対流圏の水蒸気分布情報が重要であることが指摘されています。

また災害を防ぐためには予測精度を上げ、警報をできるだけ早く出すことが重要ですが、そのためには観測点を増やすことが必要です。私たちが気象庁気象研究所と共同で開発した水蒸気差分吸収ライダーは、小型であるため移動が可能であり、メンテナンスフリーで校正が不要のため取り扱いが容易であるため、観測点を増やすことに貢献します。

さらに日本の場合、線状降水帯の風上は東シナ海や太平

洋の海上となることが多いため、水蒸気ライダーで海上での水蒸気観測を行うことができれば、豪雨をもたらす積乱雲の発生・発達の正確な場所や時間の予測が可能となります。私たちは、海上観測を実現するために、小型水蒸気差分吸収ライダーの船舶への搭載や、航空機からの水蒸気観測も検討しています。

開発した小型水蒸気差分吸収ライダー



災害に対応していくために重要な予測技術

差分吸収ライダーによる大気中の気体濃度分析は、水蒸気のみではなく、二酸化炭素や火山ガスなども高精度に計測できます。地球全体での二酸化炭素排出量は把握されていますが、どこからどの程度出ているか、昼夜どのように変動するのかが明らかにされていません。AIやコンピュータが進化しても、物理的、科学的な原理に基づいて現場で測定し、現実を把握することが一番重要です。

また、地球環境はどこか1箇所でも異常をきたすと、全体のバランスが崩れ問題が発生します。宇宙から大気、海の中までの地球全体をシステムとして捉え、課題解決にはさまざま

な面から現状を把握することが重要です。

地球温暖化は急速に進んでおり、温度上昇による間接的な気象影響が加速しています。現在のスピードで地球温暖化が進むと、災害対策が到底間に合いません。気候変動による災害に対応していくには、正しい予測をすることが必要となります。気象観測用に多数の差分吸収ライダーが設置され、予測技術が向上することで、自然災害を防ぎ地球温暖化をはじめとする環境・社会問題に貢献していきたいと考えています。

学生に向けて

わかっていることを教わるのではなく、誰もやっていないことをやるのが研究です。初めてのことは失敗することも多いですが、失敗も含めて研究です。ぜひ自分が面白いと思うテーマを探して研究してください。そして一つの専門分野にとらわれず、課題全体を俯瞰して見ることのできる広い視野を持って欲しいです。



植物標本と生物多様性

理学研究科 生命科学専攻 加藤 英寿 助教

私は小笠原諸島における植物の由来、種分化、生態の調査、東京都の維管束植物相調査、植物標本データベースの構築などをテーマに研究を行っています。研究のほかにも、牧野標本館における植物標本の収集・整理なども担当しています。

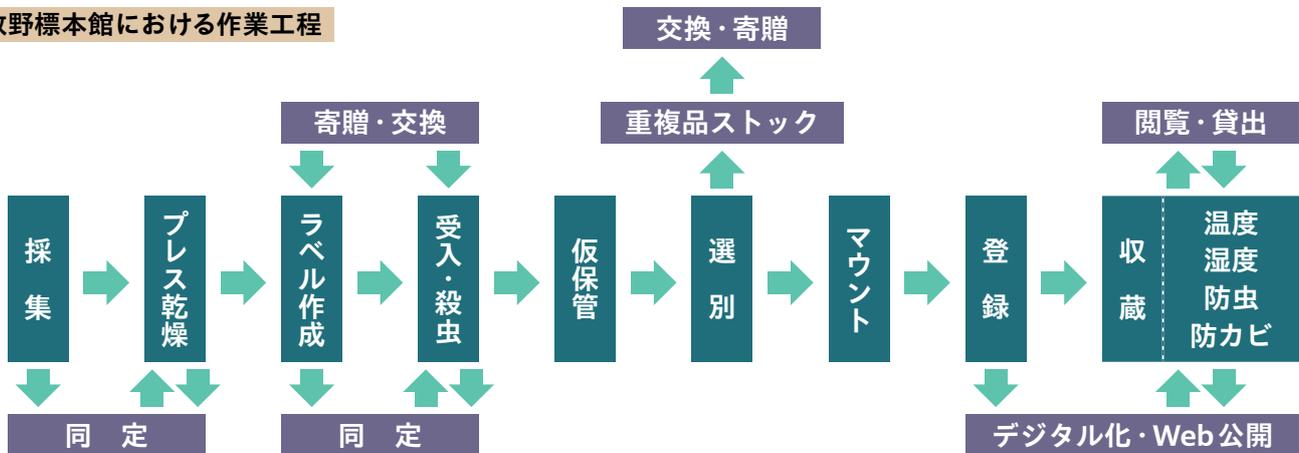
ここでは、牧野標本館において行っている植物標本の収集・管理や、標本を活用した調査・研究活動について紹介します。

左：標本館管理者：理学研究科 生命科学専攻 村上哲明 教授
右：標本整理担当、データベース担当：理学研究科 生命科学専攻 加藤英寿 助教

標本館の運営

牧野標本館の運営は、当館を兼務する生命科学科植物系統分類学研究室の教員を中心に行っています。業務内容は以下のように多岐にわたります。

牧野標本館における作業工程



標本館業務	主な内容
植物採集	各自の目的に従い、各地に赴いて、植物の採集・調査を実施
プレス乾燥	採集した植物を新聞紙に挟んで、吸水紙とともに圧搾して乾燥
ラベル作成	植物標本の採集情報と同定情報を標本ラベルに記入して印刷
受入・殺虫	乾燥済み標本と標本ラベルを新聞紙に挟んだ状態で提出し、ポリ袋に入れて冷凍殺虫処理(-30℃で3日以上)
同定	図鑑や論文、収蔵済みの標本と照らし合わせて、分類群を同定
寄贈標本	学外の専門家または市民科学者からご提供頂いた標本
交換標本・重複品ストック	国内外の大学・博物館の標本館との標本交換によって得られた標本。当館所蔵標本の重複品をストックして交換に利用
選別・マウント	条件が整った標本を、標本ラベルと共に台紙に貼付
収蔵・管理	収蔵庫内の空調管理は室温20-22℃、湿度50-60%。年1-2回薬剤による燻蒸(防カビ・防虫)
閲覧・貸出	標本の閲覧希望者への対応、国内外からの標本貸出依頼への対応
デジタル化・Web公開	標本画像を撮影して、ラベル情報をデータベースに入力し、Web上で公開



● 牧野標本館における植物標本の収集活動

植物標本は、動物や化石・岩石・鉱物などの標本と併せて「自然史標本」と呼ばれています。自然史標本は、地球や地域の自然環境とその歴史を探る上で欠くことの出来ない唯一無二の証拠資料であり、一般に自然史系博物館または大学等に恒久的に保管されています。牧野標本館は日本を代表する標本館の一つとして、国内外から広く植物標本を収集しており、牧野標本の整理が完了した後も、数千～1万点の植物標本が毎年増加しています。これらは本学教員や学生による採集品の他、学外の専門家や植物愛好家やアマチュア研究者などの市民科学者から寄贈されたもの、大学・博物館などの研究機関との標本交換によって得られたものなどが多くを占めています。

当館関係者の調査活動で得られた標本

牧野標本館を兼務する植物系統分類学研究室では、維管束植物と高等菌類を対象とした系統分類学的研究及びこれと密接に関連する植物地理学的、進化生物学的研究を行っています。そのため、当研究室に所属する教員や学生が研究対象としている植物分類群や調査地の標本が、必然的に増加します。結果として日本各地のみならず、ヒマラヤ・中国、中央アジア、南米等における海外学術調査で採集された標本も多数収蔵されています。

特に本学は小笠原諸島父島に「小笠原研究施設」を有し、長年にわたって小笠原研究を行ってきた実績として、1万点以上の小笠原産植物標本を当館で所蔵しています。2007年と2017年には東京都と連携して南硫黄島自然環境調査を実施したことから、原生自然環境保全地域として国内で最も厳しく立入制限された同島産の、貴重な植物標本も多数含まれています。

南硫黄島調査 標本



牧野標本以外の寄贈標本

牧野標本以外に当館を特徴づける寄贈標本として、国立薬科大学から寄贈された故桜井久一博士のコケ植物標本(約2万点)や故

東道太郎氏寄贈の海藻標本(約1万点)などがあります。また2004年には、牧野博士から教えを受けた故 西原米子氏が収集した植物標本「西原米子コレクション」(約2,600点)がご遺族から当館に送られてきました。

最近、当館に寄贈された植物標本として、2022年の加藤紀子氏の観察に用いた実生を腊葉標本にした「実生標本コレクション」が挙げられます。2023年には倉俣武男氏から、約1,500点の腊葉標本「倉俣コレクション」が寄贈されました。

その一方で、近年は大学からの標本寄贈が目立ち、2019年度は東京薬科大学から約3,500点、2020年度は東京学芸大学から22,000点、2021年度は東京農工大学から約3,600点の腊葉標本の寄贈を受けました。この背景として、大学の標本保管スペースや予算不足に加えて、研究分野の転換に伴って基礎科学や自然史標本を軽視する風潮が強まりつつあることに、私達は危機感を抱いています。

標本は一度失われてしまうと取り返しが付きません。潜在的に行き場を失っている植物標本の散逸・消失を防ぐため、他の博物館や大学・行政などと連携しながら、牧野標本館でも可能な限り標本を受け入れ、その保存と管理に貢献していきたいと考えています。

標本交換で得られた標本

標本館では、「標本交換」という国際的な学術交流の文化があります。これは同じ日に同じ場所で採集した同種植物の「重複標本」を多数作成し、それらを国内外の標本館と交換し合い、共有することです。牧野標本の中にも大量の重複標本が含まれていたため、標本交換に利用して、数万点の外国産植物標本を入手することができました。逆に言えば、同数の牧野標本が世界中の標本館に旅立っていったこととなります。

標本交換の特異な例として、1963年に旧レニングラード市のコマロフ研究所から、牧野標本館に送られてきた「シーボルトコレクション」約2,500点があります。これはシーボルト博士が江戸時代に日本で収集した標本の一部で、没後にロシアの分類学者マキシモビッチ博士が所有していたと言われています。当時の日本人研究者達から譲り受けた標本なども含まれ、日欧学術交流の歴史を知る上でも非常に貴重なコレクションです。

重複標本の標本交換は、災害など不測の事態における備えとして役立つことがあります。2011年の東日本大震災では、陸前高田市立博物館が津波で壊滅的な被害を受けました。被災した植物標本の多くは、陸前高田出身の博物学者・鳥羽源蔵氏の採集品でした。震災直後から全国の博物館等の関係者が協力して、被災した標本の修復が行われましたが、一部には回復不能な損傷を受けたものもあったようです。牧野標本の中には鳥羽氏が牧野博士に提供した標本が多数見られることから、被災標本の重複品が含まれている可能性が高く、今後の標本調査が期待されます。

自然史標本の潜在的価値と恒久的保存の重要性

近年では、博物館等に保管されている生物標本の分子情報を網羅的に集積し、各標本の採集情報や分類・生態情報と組み合わせ解析する“ミュゼオミクス”(博物館生物情報学)と呼ばれる研究が注目されています。例えば、Morinaga et al. (2014)は、牧野標本館など各地の標本館に所蔵されている過去100年間に採集されたハクサンハタザオの標本からDNAを抽出し、環境適応に関連する遺伝子を調べました。その結果、20もの遺伝子で、最近20年間に集団中の対立遺伝子頻度が急速に変化していたことが分かりました。この原因として、気候変動などの環境変化の影響による可能性も示唆さ

れています。このように自然史標本は実物資料であることが何よりも重要であり、デジタル画像などで置き換えることは出来ません。

今後、新たな研究のアイデアや解析技術の進展により、標本が持つ潜在的な価値はより一層高まることが期待されますので、標本を可能な限り良い状態で永く保管することが求められています。牧野標本館では、収蔵庫内の空調管理は室温20-22℃、湿度50-60%に常時保たれており、年1回の燻蒸においてもDNA等に影響を及ぼさない薬剤を用いるなど、その時点で最良の保存条件を維持するように注意しています。

植物標本のデジタル化とWeb公開

標本館の収蔵品は、植物の特徴や分布・生育状況など、生物多様性を理解するためのもっとも基礎的かつ重要な情報源として、幅広い分野の学術研究に活用されています。このような学術情報の基礎インフラを整備するため、1998年から法政大学などと連携して植物標本のデジタル化と情報発信に取り組み、2001年には『牧野標本館所蔵タイプ標本データベース』、2004年には『牧野標本館所蔵シーボルトコレクションデータ

ベース』をWeb公開しました。さらに2015年からは東京都及び隣接県産の植物標本を画像データベース化した『東京都植物誌デジタル版』の公開も進めています(但し、絶滅危惧種は盗掘の恐れがあるため秘匿扱い)。これらのデータベースは、牧野標本館のホームページ(<https://www.biol.se.tmu.ac.jp/herbarium/>)から閲覧可能で、所蔵標本へのアクセスを容易にし、広範な標本活用を促進することに役立っています。

東京の生物多様性の現状把握に向けて

人間活動の直接的な影響の有無にかかわらず、地域の自然環境は常に変化し続けています。例えば、日本国内では1990年代以降、ニホンジカの生息密度が増加し、生態系への影響が問題となっています。特に維管束植物への被害は深刻で、東京奥多摩地域では森林の下層植生(草本層や低木層)がシカの採食によって減少・消失し、希少植物種の絶滅リスクも急速に高まっています。また、伊豆大島(東京都)や房総半島(千葉県)では中国・台湾を原産とするシカ科のキョン(特定外来生物)が野生化して繁殖し、同様の被害が問題となっています。

地域の自然環境、特に野生動植物の生息・生育状況の調査は、各地で活動している自然愛好家やアマチュア研究者などの「市民科学者」と、その情報収集拠点となる「自然史博物館」が重要な役割を果たしています。但し、市民参加型調査は広域多点における長期的なデータ収集を可能にするという利点があるものの、調査方法やデータ精度のばらつきが大きい点が課題です。また東京都には自然史系の博物館が無いため、都内の生物多様性情報を一元的に収集・蓄積することが出来ず、自然環境の現状を把握することが困難な状態が続いています。

これらの課題の解決に向けて、私達は東京都環境局と連携し、都内全域の野生生物の生息・生育情報を、ICT技術を用いて一元的に集積するプロジェクトの策定を開始しています。具体的には、位置情報付きの生態写真とともに調査データを入力することが可能なスマートフォン用アプリケーションを開発し、都内の市民科学者の方々とともに生物相調査を実施します。近年は自然保護意識の広まりやコンプライアンスの観点から植物採集のハードルが高くなってきたため、標本を補完するものとして、スマートフォンで撮影した生態写真を、当館の標本データベース上で登録する機能も付加しました。東京都では近年、若手を中心とした市民科学者による調査活動が定期的に行われていることから、このスマホアプリの活用が非常に期待されます。

もちろんこれらの生物多様性情報をさらに蓄積して、適切に管理・活用していくには、その情報拠点となる「都立自然史博物館」の設置が不可欠です。しかし少なくとも植物関係については、博物館が設置されるまでの間、当館が中心となって情報収集と管理・活用に取り組んでいきたいと考えています。



文理教養プログラム

2023年4月から新たに「文理教養プログラム」が開始となりました。総合大学の特徴を活かした多様なプログラムの中から、特定のテーマに基づき文理の枠を超えて構成される課程を履修することにより、時代の変化に対して柔軟に対応できる能力(幅広い教養と複眼的な思考力等)を育成することを目指しています。

本プログラムは、社会で注目されている①防災・防疫②AI・人間③資源・エネルギー・環境に関連する教養科目・基盤科目、総合ゼミナール及び言語科目で構成されています。

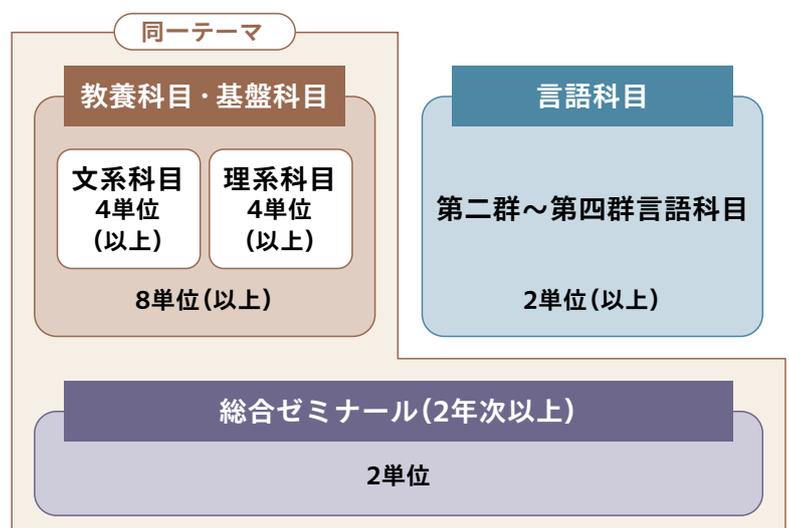
テーマ	関連する教養科目・基盤科目		単位数
	文系科目	理系科目	
①防災・防疫	<ul style="list-style-type: none"> 都市政策科学概論 地球環境と人類の歴史 経済史・思想入門 社会福祉学 	<ul style="list-style-type: none"> 大地の成り立ちを探る 都市の技術 大気と水の循環を学ぶ バイオテクノロジー 生命を支える化学物質 	各2単位
②AI・人間	<ul style="list-style-type: none"> 心の哲学 科学哲学 倫理学B 哲学B 人間・文化・社会 現代青年と心理 	<ul style="list-style-type: none"> 人工物のテクノロジー 生体と機械 教養としてのデータサイエンス 数学の歴史 情報科学入門 認知と行動 人間発達学 	各2単位
③資源・エネルギー・環境	<ul style="list-style-type: none"> 地球環境と人類の歴史 経済史・思想入門 環境破壊史 	<ul style="list-style-type: none"> 都市の技術 エネルギー化学入門 環境調和化学入門 観光科学概論 バイオテクノロジー 大気と水の循環を学ぶ 大地の成り立ちを探る 植物の多様性と進化 環境と建築 科学史A 	各2単位

本プログラムは、4月中旬から下旬に開始し、半期ごと(前期：9月中旬、後期：3月中旬)に「振り返りミーティング」を実施します。本プログラム履修者がそれぞれ履修した科目を通じて、どのような視点で選択したテーマについて学修したか等を振り返る重要な機会となります。

学部2年次生以上が履修できる、本プログラムのまとめとして位置づけている「総合ゼミナール」では、プログラム履修時に選択したテーマに沿った課題について調査研究し、プレゼンテーション・ディスカッション等を行います。

文理を横断するプログラムは、異なる分野の科目を取り、知見を広げるきっかけにもなると学生から期待されています。

プログラム修了要件(12単位以上)



グリーンカーテンプロジェクト

東京都立大学では、教育研究活動を通して環境負荷の低減に努め、地球環境の未来や科学・技術の進歩等へ積極的に貢献するため、エコキャンパス・グリーンキャンパスを推進しています。その一環として、2009年度から理学部・理学研究科のメンバーを中心にグリーンカーテンプロジェクトを実施しています。グリーンカーテンとは、植物を窓の外側で育て、日差しを遮ることによって部屋の温度を上がりにくくする方法です。グリーンカーテンを育成し、環境・エネルギーに関わる植物の役割について普及啓発を図るとともに、緑地、圃場スペースを有効活用し、農作物の栽培を行うことで、キャンパスの緑化に貢献することを目的としています。

2020年度からはコロナ禍の影響で、学生の登校制限などがあり取組が縮小されましたが、2022年度は、理学研究科大学院生・学生及び東京都立大学のボランティア団体の「グリーンカーテン世話し隊」のメンバーを中心に、南大沢キャンパスの飼育棟、8号館西側ベランダ及び牧野標本館に育苗、植え付けを行い、水やりの管理を行いました。

グリーンカーテンの育成活動

5月に土作り、植え付けを行いました。昨年度使用した容量76Lのプランターに培養土を入れ、苗を植えました。植えた植物は、ゴーヤ、キュウリ、ミニトマト、琉球朝顔、パッションフルーツです。

6月には、葉や蔓が伸びてきたので網を設置しました。2022年度は梅雨時期が短く、雨が少なかったため、水やりの回数を増やしました。

7月初旬には、かなり葉が増え、立派なグリーンカーテンができました。雨の降らない日が多いため、自動給水システムを設置しました。特に西側ベランダは、朝晩の水やりだけでは水が足りず、葉がしなしなになってしまうため、少しずつ点滴のように水をやることで水を切らさないようにしました。

7月末にはゴーヤやミニトマト、キュウリが収穫できました。飼育棟では、屋根になるグリーンカーテンも順調に伸びました。

8月には立派なグリーンカーテンになり、しっかりと日陰を作ることができました。

10月には葉が枯れてきたため、11月初旬に網を下ろしました。



普及啓発活動

東京都立大学のボランティアセンターが7月に主催している「サマーボランティア」に出店し、グリーンカーテン世話し隊のメンバーの募集を行いました。話を聞きに来てくださった方に、グリーンカーテンで取れた自慢の野菜をお裾分けしました。

その他HP等を用いて、取組の広報を行いました。

東京都立産業技術大学院大学概要

概要

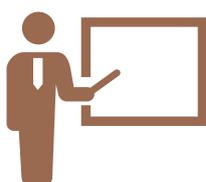
【名称】 東京都立産業技術大学院大学
【設立年月日】 2006(平成18)年4月
【学長】 橋本 洋志

学生数・教職員数 (2023年5月1日現在)

※職員数については、人材派遣を含めています。



学生数
246名



教員数
27名



職員数
29名

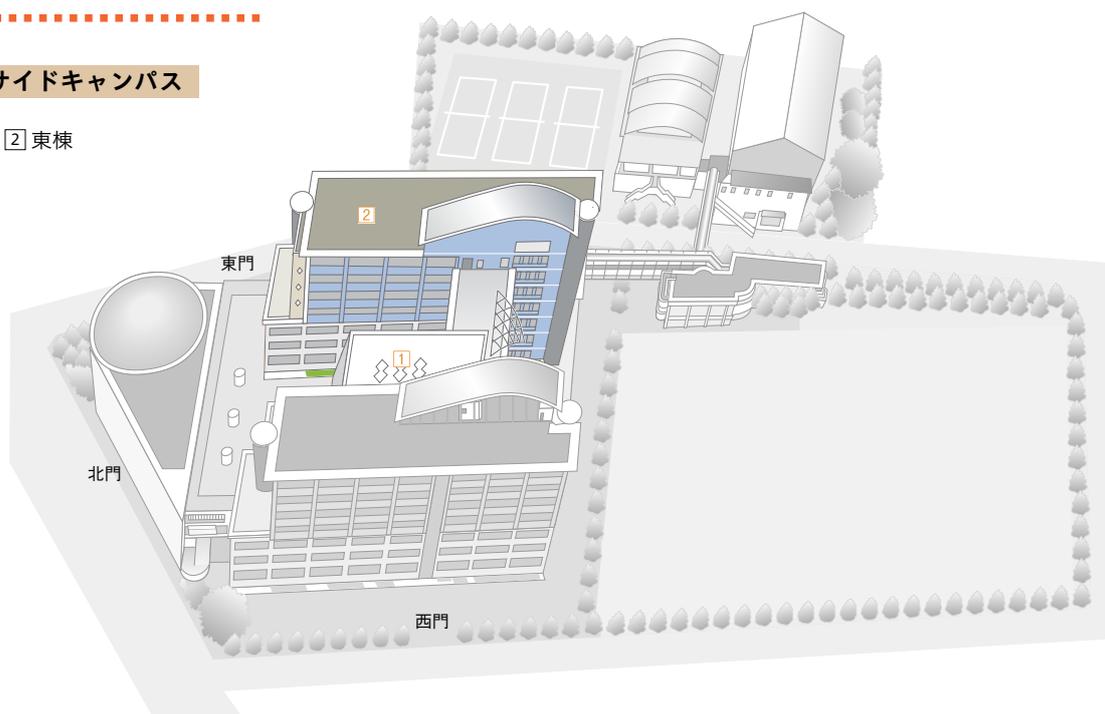
特色

本学には、起業・創業・事業承継などを通して未来の価値づくりを担う「事業イノベーター」を育成する事業設計工学コース、情報分野のスーパープレイヤーである「情報アーキテクト」を育成する情報アーキテクチャコースと、感性と機能の統合デザイナーとしてイノベーションをもたらす「ものづくりアーキテクト」を育成する創造技術コースという3つのコースがあります。これらのコースでは、第一線で活躍してきた実務家教員と研究業績の高い教員との連携による高度な実践的教育を実施し、あらゆる分野でイノベーションをもたらすプロフェッショナルな高度専門職業人を育成します。

キャンパスマップ

品川シーサイドキャンパス

① 中央棟 ② 東棟



【土地・建物】 〒140-0011 東京都品川区東大井1-10-40 土地面積：37,134.15㎡ 延床面積：4,625.88㎡(高専品川キャンパス共用)



東京都立産業技術大学院大学 学長 橋本 洋志

環境問題について話をしたいと思います。

人と物が活動すると、必ずエネルギー(食料も含む)を消費します。活動は経済を回し、人々の生活を豊かにします。また、世界の中で、戦争や自然災害からの復興において日常生活を取り戻すようにと活動することが、膨大なセメントと鉄鋼を消費するでしょう。

全CO₂排出量の25%を占める農業と、両業種合計で14%を占めるセメント製造業及び鉄鋼業の活動(※)は環境問題と相反することが予想されています。

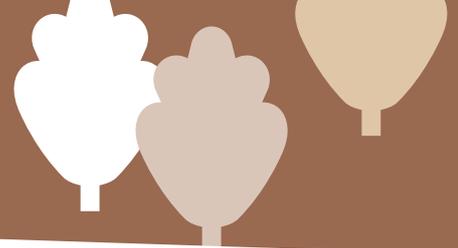
次に、DX社会推進にはレアメタル/レアアースの確保が重要ですが、その採掘と製錬には汚染物質と放射性廃棄物を大量発生するため、厳格な管理が行われないと、深刻な環境汚染を引き起こす危険性があります。

環境問題を解決するとは、生活の豊かさ、復興や持続可能社会、DX社会、個々人の多様な価値観など、それぞれに絡み合ったトレードオフを考慮しなければなりません。これらを時代の流れに沿ってトータル的にマネジメントできる人材育成が非常に大事です。この難しさは、現在言われているVUCA(Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity)に通じるものです。そして、VUCAに対応できる人材は、さらに高次の持続的社會という世界的目標であるSDGsにも対応できるとされています。すなわち、環境問題に対応できる人材はSDGsにも対応できると言えるでしょう。

現実社会における複雑な問題に対処できる秀でた人材はコンピテンシーに優れていると言われていいます。コンピテンシーという指標が導入されたきっかけは、1970年代に米国政府機関スタッフの能力はIQや学歴という指標との相関がほとんど無いという研究発表に端を発しています。現在に至るまで、その内容は多岐に渡り、多くの指標が提案されています。

本学では、コンピテンシーを業務遂行能力と定義し、独自に産業技術の各分野に適するコンピテンシーの指標とその計測法、及び、学習法を編み出し、実践してきました。その成果は、国内のみならず海外の各種機関や組織などで評価されているものです。本学は、複雑な環境問題を解決して希望ある未来社会を築くことに貢献するため、コンピテンシーを磨き上げた人材を今後も輩出していきます。

※ Reed Landberg and Jeremy Hodges: What decarbonization means for cows, steel and cement, Bloomberg QuickTake, Oct.,08, 2019



檜原村における地域ビジネスの創造

産業技術研究科 板倉 宏昭 教授

檜原村は都心から約50kmはなれた東京の西に位置し、総面積の93%が森林という自然豊かな地域ですが、山間という立地条件から交通不便な地であり基幹産業が限られています。私は、檜原村の環境や産業を研究し、地域活性化につながる新事業創造の可能性について、檜原村の村長や村役場をはじめとした村内ステークホルダーと連携しながら、6年前からビジネス検討を重ねてきました。その中から「木のお酒」と「森のおもちゃ美術館」について紹介します。

木のお酒の開発

森林資源を活用した地域活性化の一案として、森林総合研究所と共同研究していた「木のお酒」の事業化に、世界で初めて成功しました。

檜原村、(株)ウッドボックスとの産学官共同で製造方法について検討を続け、2023年2月に檜原村のお酒【HINOKI】の販売開始しました。【HINOKI】は、檜原産ヒノキを米麴で醸造し、蒸留した焼酎と檜原産のジャガイモから作られた焼酎をブレンドした単式蒸留焼酎です。ジャガイモ焼酎の製造施設が檜原村にあったことから、大規模な設備投資をせずに短期間で製造・販売まで実現することができました。

建材にならない部位のヒノキを使用することで森林資源を無駄なく活用でき、檜原村の特性を生かした持続可能なビジネスが実現できました。また、木の種類や年輪ごとに香りが違うため、ヒノキ以外の木の活用や生まれ年の販売など、木のお酒の可能性はさらに広がると考えています。

世界初！ 木のお酒【HINOKI】



檜原森のおもちゃ美術館

檜原村は、日本一の木のおもちゃの村を目指して「檜原村 トイ・ビレッジ構想」を2018年から進めています。これは、地産木材を使う木のおもちゃづくりと木育推進事業で地域活性化を図るもので、2019年に「おもちゃ工房」を、2021年に檜原村で育った木材を活用した「檜原森のおもちゃ美術館」が設立されました。

檜原村の豊かな森林資源と人材によって作られたおもちゃ美術館は、木の魅力を伝える「木育空間」として、さらには人と森を繋ぐ場として、檜原村の木材産業のさらなる活性化に寄与していきます。

木の香りに満ちた森のおもちゃ美術館



地域ビジネスを成功させるには

地域ビジネスは、地元住民の理解や協力が必要であり、関係の構築までに時間がかかりますが、地域の環境条件を踏まえて、より実践的に検討していくことが重要です。

地域の課題を解決するために、地域の距離感である地域コミットメントを調べることも必要です。また、村長のほか、担い手、村内外の人材も含めたリーダーシップ、そして地域の素材を生かせるかどうか重要です。檜原村では、以前から多く作られていたジャガイモと森林を活かしたビジネスを立ち上げました。地域ビジネスを成功させるには、地域の素材を活かし、製造・加工から販売まで産業化できるかがポイントとなります。

SDGsの目標達成に向けて

私たちは、SDGsの主旨に賛同して、研究・教育活動に取り組んでいます。地域活動は自治会ごとに行われていることも多いため、自治会間の連携による課題解決が重要です。そのため、特にSDGsの目標17「パートナーシップで目標を達成しよう」の調査研究に取り組んでいます。

私はSDGsの概念は、日本の山の中で昔から自然にやっていたことではないかと思っています。日本の山の中では、100年先を見越して森林保全を実践してきました。日本古来の森林保全や地域活動について、国内外に発信していけたらよいなと考えています。

東京都立産業技術高等専門学校概要

概要

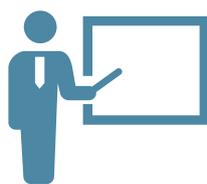
【名称】 東京都立産業技術高等専門学校
 【設立年月日】 2006(平成18)年4月
 【校長】 吉澤 昌純

学生数・教職員数 (2023年5月1日現在)

※職員数については、人材派遣を含めています。



学生数
1,686名



教員数
123名



職員数
71名

特色

本校のものづくり工学科(本科)には、2つのキャンパスにおいて社会の多様なニーズに応える8つ(※)の教育コースが設置されています。1年次にはものづくり工学の基礎全般を修得するための共通教育コースを履修し、2年次より各コースに分かれ、首都東京の産業振興や問題解決に貢献するスペシャリストを目指します。

本科5年間の教育を終えた後、専攻科ではさらに2年間の高度な専門知識及び技術を学ぶことができます。本校の専攻科は大学改革支援・学位授与機構の特例適用専攻科の認定も受けており、修了時には同機構への学位審査一括申請により学士(工学)の学位が取得できます。

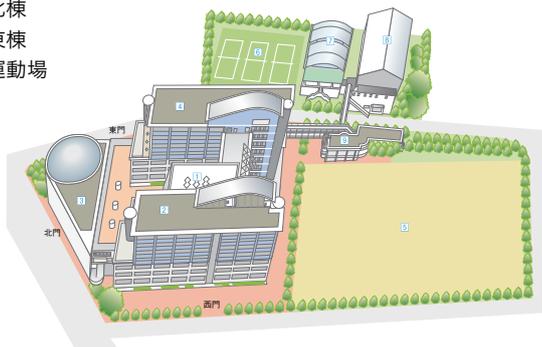
※2021年度にコース再編を行ったため、2024年度までは暫定的に10コースとなっています。



キャンパスマップ

高専品川キャンパス

- ① 中央棟
- ② 西棟
- ③ 北棟
- ④ 東棟
- ⑤ 運動場
- ⑥ テニスコート
- ⑦ プール棟
- ⑧ 体育館
- ⑨ 体育館棟



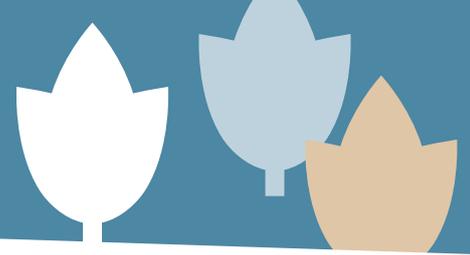
【土地・建物】 〒140-0011 東京都品川区東大井1-10-40
 土地面積：37,134.15㎡ 延床面積：34,139.54㎡

高専荒川キャンパス

- ① 本館
- ② 科学技術展示館
- ③ 共同研究センター
- ④ 実験実習館
- ⑤ 実験実習館
- ⑥ 航空実習館
- ⑦ 多目的広場
- ⑧ 体育館
- ⑨ プール
- ⑩ ルーフガーデン
- ⑪ 学生広場
- ⑫ テニスコート
- ⑬ 運動場
- ⑭ ゴルフレンジ



【土地・建物】 〒116-8523 東京都荒川区南千住8-17-1
 土地面積：48,370.10㎡ 延床面積：31,496.24㎡



東京都立産業技術高等専門学校 校長 吉澤 昌純

2015年に国連サミットで採択された持続可能な開発目標(SDGs)は、2030年を年限としており、ちょうど折り返し点を迎えたところです。

この17のゴールは、世界のすべての国々が達成を目指すべききわめて重要な項目ばかりですが、国家としてはもちろんのこと、各自治体での積極的な取組が期待されています。

東京のような大都市では、資源やエネルギーを大量に消費しますし、利便性と引き換えに自然を侵食し、さらに新型コロナウイルスといった新たな感染症による被害など、規模の大きさゆえの課題が多く存在し、産学公民をあげての取組が求められます。

産技高専では、長く東京の課題解決に貢献する実践的技術者育成を行ってきました。中学校卒業後の早い年齢段階から5年間(専攻科進学の場合、7年間)の実践的専門教育を行い、産業界のいろいろな場面で活躍できる、さらに科学技術の急速な高度化、複合化、グローバル化の中、それらに迅速に対応できる応用力や想像力を併せ持つ技術者の育成を目指しています。これは、17のゴールにあてはめると、「9 産業と技術革新の基盤をつくる」ことであり、また「4 質の高い教育」でもあります。さらに技術力を身に付けた女性エンジニアは社会において「5 ジェンダー平等」を獲得しやすいと考えられます。そして省エネカーや人力飛行機の開発に取組む学生たちは、「7 エネルギーをみんなに そしてクリーンに」利用することを意識できています。このように、本校が行ってきた教育活動は、SDGsと親和性が高く、これからもその実現に向け、役立つものであると確信しています。

本年度は、産技高専の環境活動の例として、二酸化炭素削減に貢献する省エネ型インバータの研究開発事業及び、SDGsをテーマとした品川キャンパスでの教員研修、荒川キャンパスの学生向け講習会について、この環境報告書で紹介しています。

SDGsが描く豊かな未来の実現は人類すべての夢です。本校で学ぶ若者たちが、優秀なエンジニアとして社会に貢献し、そして彼らが私のような年齢になった時、あの頃動き出してよかったと思えるような社会の実現に向け、我々も努力していきたいと考えています。

産技高専、そして本法人がどこまで貢献できるか、これからの活動をぜひ応援していただければ幸いです。



電解コンデンサレスインバータによる 省エネエアコンの開発

東京都立産業技術高等専門学校 阿部 晃大 准教授

世界に省エネモータ家電を普及させる

エアコンは世界中で必需品となっていますが、特にインドと中国での需要が増えており、2050年には電力需要が、2016年の3倍になると予測されています。今後、世界的にエネルギー需給が逼迫すると懸念されており、地球温暖化への対応のためにも、建物で使われる電力の中で一番消費電力の大きい、エアコンの消費電力量を減らす必要性が高まっています。

日本では、モータの回転数を効率よく制御できる消費電力の小さいインバータエアコンの普及率がほぼ100%です。ただし、インバータエアコンは高価なため、世界での普及率は非常に低い状況です。私たちは、今後エアコンの需要が増える新興国向けに、低価格で環境負荷の低いインバータエアコンを開発しています。

空調機の販売台数と電力需要予測



二酸化炭素削減に貢献する電解コンデンサレスインバータの開発

エアコンは室内機と室外機から成り立っていますが、室外機に搭載された圧縮機で冷媒の温度を変えて室内を冷やすため、電力消費の8割を圧縮機が占めています。インバータは、圧縮機のモータをコントロールするもので室外機の中にあります。インバータエアコンの主回路には電解コンデンサを搭載していることが一般的ですが、電解コンデンサは大容量で寿命が比較的短いので、コストがかかるという課題がありました。

そこで、私たちは電解コンデンサの代わりに、容量が1/100で半永久的に使用できるフィルムコンデンサを用いてインバータ制御をする研究をしてきました。しかし、電解コンデンサを用いない電解コンデンサレスインバータによるモータ運転を行うと電源側に高調波※1が発生し、高調波規制の厳しい海外では規制をクリアできないという問題が生じます。そこで、モータと電源電流を同時に制御できるアルゴリズムを考え、プログラムを実装することで、モータの制御と電源高調波の抑制を可能としました。

電解コンデンサレスインバータは、小型で部品も減るた

め、製作にかかる人件費や輸送費などのコスト削減にもつながります。また、人件費が減るということは、その人が必要とする電力などのエネルギーが減り、輸送費が減るということは、輸送に伴うガソリンなどのエネルギー使用が抑えられるため、エネルギーの燃焼に伴って排出される二酸化炭素も削減できます。

このような省エネ型の低コストインバータエアコンが世界に普及すれば、電気を作る際に排出される二酸化炭素の排出量を大幅に削減でき、地球温暖化にも貢献することができます。

※1 基本波(通常は商用電源周波数の50Hz/60Hzを示します)の整数倍の周波数の電圧または電流のこと。高調波電流が多い場合、その電源設備に接続された他の機器の正常な動作の妨げや、損傷の原因となります。

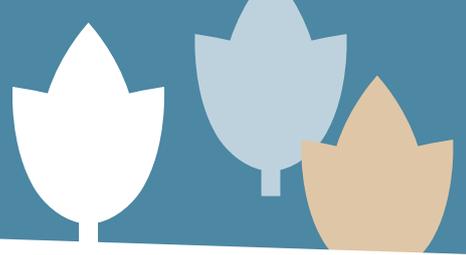
電解コンデンサレスACモータ
ドライブシステムの施策実験装置



学生との関わりで大切にしていること

学生とは積極的にコミュニケーションを取るようになっています。自分の経験が少しでも学生のためになればいいなと思いますし、よい人間関係が築けていれば勉強や研究についても助言や議論がしやすくなります。また、自分の専門分野の

話に限らず、世界情勢などと結び付けて、自分たちの研究がどのように環境負荷低減につながっているのかということをよく考え、学生にも伝えていきたいです。



教員多数が「2030SDG ワークショップ」に参加！

(品川キャンパス)

品川キャンパスでは、9月13日(水)に教員研修の一環として一般社団法人イマココロの企画による「2030SDGs ワークショップ」を開催、43名の教員が参加しました。

「2030SDGs」はSDGsの17の目標を達成するため、現在から2030年までの道のりを体験するシミュレーションカードゲームですが、SDGsの目標を1つ1つ細かく理解するものではなく、「なぜSDGsが私たちの世界に必要なのか」、そして「それがあることによってどんな変化や可能性があるのか」などを、ファシリテーターの支援の下、体験的に理解できるように考えられています。

そのため、SDGsという言葉聞いたことがない人やあまり興味関心がない人でも、「2030SDGs」によるゲームというつつきやすさと面白さで、知らず知らずのうちに楽しみながらSDGsの本質を理解することができるというのが、この「2030SDGs ワークショップ」の特長です。

「2030SDGs ワークショップ」は、多くの企業や団体で導入されているだけでなく、ニューヨークの国連本部においても実施された実績があります。

また、もう一つの特長であるゲーム終了後の「振り返り」では、“自分”、“学校組織”、“世界”を変えていく可能性や、コミュニケーションの重要性について、多くの参加者が深く考える機会になりました。



ワークショップの様子



2030SDGs カードゲーム
(一般社団法人イマココロが提供)



社会とのつながりや将来を考える多様な講義を開講！

(荒川キャンパス)

荒川キャンパスでは、2021年度から、一般社団法人ディレクトフォース様ご協力の下、本科1年生に対し、自分自身と社会のつながりを考えるきっかけを提供し、また将来に向けた見識を広げることなどを旨とした多くの講義を開講しています。

2023年度の講義も、国内外のメーカーや金融機関、また長く海外で活躍された医師などさまざまなバックグラウンドと豊富な経験、知識を持つ講師陣により、毎回興味深く、かつ多くの課題が盛り込まれた内容となりました。

講義の特長としては、SDGsの定義や考え方を直接的に取り上げるのではなく、例えばビジネスにおけるCS(顧客満足)やマーケティングに関する講義から働きがいや経済成長を意識することや、高専で学ぶこと、在学中に考えておくことというテーマから教育、異文化コミュニケーションの重要性や技術革新について気付かされるというものでしたが、約160名の学生が各々4回の講義を受講し、これからの持続可能な社会の担い手となる若い世代にとって、通常の授業とは異なる有意義な時間となりました。

2023年度講義テーマ

1. 高専在学中に考えておくことは何か
2. 理系こそマーケティング
3. 顧客は満足を買っている一顧客満足の重要性
4. 行動を起こすことの重要性と、グローバル化社会で活躍するには
5. 社会に出て大切な事
6. 世界を視野に、自分の未来を創ろう
7. THE GREAT RESET～これからの世界/日本/社会は変わるか、その中で君たちはどう生きるか
8. より良い生き方をするために



講義の様子



自分の考えも発表します

第三者意見

東京都環境局総務部環境政策課

世界各地の猛暑や、森林火災、洪水など、気候危機が私たちの命にも関わる深刻な状況となる中、「地球沸騰化の時代が到来した」とグテーレス国連事務総長は警告を發しました。

東京都は、今年度、エネルギー安定確保と脱炭素化の実現に不可欠な再生可能エネルギーの社会実装を加速するため、再エネ分野の専門家ネットワークである「再エネ実装専門家ボード」を立ち上げました。専門家ボードの助言を具体的な施策に連動することで大胆な実装につなげ、2030年のカーボンハーフ、2050年のゼロエミッション実現を目指していきます。

貴法人は、昨年度「カーボンニュートラル推進プラン」を策定し、2030年カーボンハーフ(2013年度比)、2030年代カーボンニュートラルという目標を掲げ、達成に向けた取組のロードマップを明らかにしています。また、「TMUサステナブル研究推進機構」で、「サステナビリティ」をテーマに都政の課題解決に資する調査研究を推進していることは、重要な取組であると考えております。

本報告書では、温室効果ガスをはじめ、電気・水の使用量や廃棄物排出量など、教育・研究活動に伴う環境負荷に対する取組指標の実績・推移を視覚的にわかりやすく示している点や、大気中に排出された二酸化炭素の高速回収技術の開発、文理の枠を超えて幅広い教養と複眼的な思考力等を育成する教育プログラムなど、環境分野における貴法人の先進的かつ幅広い取組を高く評価します。

大学等の高等教育機関への、脱炭素をはじめとした社会に貢献するさまざまな研究での成果や、多様な分野における有為な人材の育成・輩出に対する期待はますます高まっています。東京都が設立した唯一の公立大学法人として、貴法人の先進的な研究・活動が広く発信・展開され、持続可能な社会の実現に結びつくことを期待しております。



環境報告ガイドライン対照表

環境省発行の「環境報告ガイドライン2018年版」との対照表を掲載します。

項目	該当ページ
第1章 環境報告の基礎情報	
1. 環境報告の基本的要件	1
2. 主な実績評価指標の推移	8~11
第2章 環境報告の記載事項	
1. 経営責任者のコミットメント	2、18、31、34
2. ガバナンス	4
3. ステークホルダーエンゲージメントの状況	13、14、15
4. リスクマネジメント	—
5. ビジネスモデル	3、4、16、17、30、33
6. バリューチェーンマネジメント	8~11
7. 長期ビジョン	5
8. 戦略	5~7、13
9. 重要な環境課題の特定方法	5~7
10. 事業者の重要な環境課題	13、19~29、32、35、36

お問い合わせ先

東京都公立大学法人
経営企画室 企画財務課

TEL:03-5990-5389

総務部 施設課

TEL:042-677-1111



東京都立大学法人

持続可能な社会を目指して