

ENVIRONMENTAL REPORT 環境報告書 2021



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO



総長緒言

未知なるものとの「対話」の場へ



いま人類は、気候変動の問題はもとより、世界に広がる差別や不平等など、容易ならざる困難に直面しています。今般の新型コロナウイルス感染症の蔓延は、人々が集まり、話し合い、触れあうといった日常的な行為がいかに大切であるかを浮かび上がらせました。このように、これまで前提としてきたさまざまな条件や常識が大きく変化しつつある今日だからこそ、本学は過去から未来を見渡す長期的な視野に立って、学術が果たすべき役割を自覚し、新しい大学像の構築に取り組まねばなりません。

東京大学の新しいあり方を開拓するにあたり、重要な行動のひとつが「対話」です。対話というと、気軽なお喋りや情報交換ということもあるかもしれませんが、ここで大事にしたい対話とは、未知なるものと向き合い、問いかけ、知ろうとする実践です。また対話の実践は、他者の小さな声にも耳を傾ける多様性の尊重や、社会との大きな連携にもつながります。このような対話を通して形作られる信頼があつてこそ、地球をはじめとする人類共有の財産を皆で守っていくとともに、社会に広がる閉塞感を乗り越えることができます。

人類が抱える大きな課題に積極的に取り組む人材を育てることは、東京大学が社会から負託された使命です。学ぶものそれぞれがその好奇心を沸きたたせ、仲間との対話を豊かに織りなす機会を充実させるなかで、他者を尊重する精神と創造性を育みます。また、自らの学びが社会の中でどのように位置づけられ、また活用できるのか、これを知るための総合的な学びの機会も用意したいと考えています。

大学の活力の源泉は、多様な個性と背景、多彩な才能を持つ人が集まる活気溢れるキャンパスに集まることにあります。「Diversity & Inclusion」の理念の下、多様な背景をもった優秀な「人」を世界から集め、多様な学問に基づく「知」を基盤に、その人たちが生き活きと活動できる「場」を実現します。

「知」の創出、「人」の育成、「場」の構築という相互に関連する取り組みを着実に進め、しなやかに開かれた東京大学への改革を推し進めていく上で、地球環境への配慮と安全の確保は基本であり必要不可欠です。本報告書では、2020年度の本学の成果として、環境データのほか、SDGs (Sustainable Development Goals) を推進する多様な教育研究活動や、その基盤となる環境安全衛生管理の体制、さらには新型コロナウイルス感染症流行下における諸活動について紹介しています。本報告書をご一読いただき、本学の環境に関わる取り組みについてご理解いただければ幸いです。

東京大学総長

藤井輝夫

目次

CONTENTS

1	トップメッセージ	01
2	編集方針	03
	● 報告対象範囲／報告対象期間／編集方針／アンケートについて 東京大学環境報告書ワーキンググループについて	
	● 東京大学環境理念・環境基本方針	
3	東京大学の概要	05
	● 東京大学の拠点・施設分布図	
	● 大学の活動と環境負荷の全体像	
	● 全学的環境安全マネジメント体制	
	● 2020年度目標設定および達成状況	
4	東京大学の責任と役割	09
	地球温暖化対応への東京大学の責任と役割	
	● 大学からの低炭素社会の実現	
	● TSCP 学生委員会の活動紹介	
5	環境安全管理の取り組み	11
	● エネルギー・水の使用	
	● 廃棄物管理	
	● 環境関連法規制遵守の状況	
	● PRTR 制度について	
	● PCB	
	● アスベスト	
	● SDGs への対応	
6	環境にかかわる教育・研究	17
	● 新型コロナウイルス感染症流行下の研究活動及び事務業務の継続支援に貢献する、 安全衛生活動に関する情報提供	
	● ゲノム編集を用いて新型コロナウイルス感染症の簡易診断を目指す	
	● コロナ下で不足する N95 マスクの再利用手法を開発	
	● 生物・化学的水処理方法の開発による水質汚染問題の解決	
	● 二酸化炭素の有効利用を目指したモデル触媒表面における化学反応の研究	
	● サステナビリティ学グローバルリーダー養成大学院プログラムへの挑戦	
	● 持続可能な社会づくりを担う再生可能エネルギー研究組織	
7	環境にかかわる学生等の活動	24
	● 新型コロナウイルス感染症流行下での学内ソーシャルサポート拡充の取り組み	
	● 「東大生の SDGs 意識調査 2020」の実施結果	
	● 大学教員と学生による SDGs 推進プラットフォームの構築	
8	地域との共生、協働	27
	● フィリピン南東部の沿岸生態系評価に向けた取り組み	
9	ダイバーシティにかかわる活動について	28
	● バリアフリー支援室	
	● 障害者雇用の取り組み	
	● 男女共同参画	
10	キャンパスの安全衛生	29
	● 安全衛生巡視	
	● 総長による安全衛生パトロール	
	● 事故災害報告	
	● 安全の日講演会	
	● 令和 2 年度東京大学本部防災訓練	
11	環境報告書の信頼性向上に向けて	33
	● 第三者意見	
12	おわりに	34
	● 理事挨拶／編集後記	

表紙の言葉

「新しい社会への挑戦 -1」



2020年、新型コロナウイルスの世界的感染拡大によって、私たちの生活様式は大きく変化することとなりました。そこに歩調を合わせるように、SDGs やカーボンニュートラル社会の実現といった、新たな動きも加わり、地球規模で社会構造の変革を迎えています。今年の表紙では「デジタル・トランスフォーメーション (DX) との共生」をテーマとしています。私たちが新しい時代の動きを捉えるために、DXを推進することは大きな武器となると考えます。私たちは変革を続ける社会の中で、教育・研究の最前線から挑戦を続けてまいります。

報告対象範囲

①記事・トピックス・安全衛生および社会性報告データ：

東京大学全体

②環境負荷データ：

東京大学全体

(廃棄物データについては、本郷地区、駒場地区Ⅰ、駒場地区Ⅱ、柏地区、白金台の5キャンパスのものを使用しております。)

報告対象期間

①記事・トピックス等：

2020年度(2020年4月～2021年3月)

②環境負荷・安全衛生および社会性報告データ：

2020年度(2020年4月～2021年3月)

グラフでは、比較のため5年間のデータを開示しております。
(期間外記事等は、その箇所に日時を明記しております。)

編集方針 (環境報告書 2021 作成の考え方)

報告書は冊子版と PDF 版を作成しています。PDF 版では URL をクリックすると直接記事の内容の詳細や研究室のホームページがご覧になれますので、是非ご活用ください。PDF 版については、検索エンジンで「東京大学 環境報告書」と検索いただくか、東京大学公式サイトの環境報告書に関するページからご覧いただけます。

<https://www.u-tokyo.ac.jp/ja/about/actions/public05.html>

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)

アンケートについて

東京大学公式サイト内の環境報告書に関するページに掲載しているアンケート用紙を FAX にて送付いただくか、ページ内のお問い合わせフォームに直接ご入力ください。引き続き皆様の貴重なご意見をお待ちしておりますので、よろしくお願いいたします。

東京大学環境報告書掲載ページ URL (東京大学公式サイト内) <https://www.u-tokyo.ac.jp/ja/about/actions/public05.html>

東京大学環境報告書ワーキンググループについて

東京大学環境報告書ワーキンググループは①編集方針の決定 ②記載内容・開示項目の設定 ③教育および研究紹介記事の選定 ④デザインの設定 ⑤最終検討および決定を目的として、各部局代表の教員、環境安全本部員、施設部環境課職員、施設部施設企画課 (TSCP) 職員他により構成されています。6月9日に開催したワーキングでは、記事内容等について検討を行いました。また、ワーキンググループ委員は原稿執筆者の推薦等も行っており、さまざまな分野からの記事が集まることにより、幅広い内容の教育や研究を紹介することが可能になりました。



オンラインWGの様子

環境安全本部編集メンバー

土橋 (WG 長)、飯本 (環境安全本部)、黄倉 (環境安全本部)、和田 (教養)、砂田 (生産研)、舘林 (医科研)、坂内 (附属病院)、坂上 (附属病院)、岡崎 (物性研)、廣瀬 (理学)、南齋 (医学)、針生 (教育学)、布浦 (環安セ)、谷添 (環境課)、鈴木 (環境課)、田中 (TSCP)、荒井 (TSCP) 大槻 (環境安全課)、小川 (環境安全課)



東京大学環境理念・環境基本方針

東京大学は、人類と自然の共存、安全な環境の創造、諸地域の均衡のとれた持続的な発展、科学・技術の進歩、および文化の批判的継承と創造に、その教育・研究を通じて貢献すると東京大学憲章には謳われている。これをふまえて、環境に関する具体的取り組みを明示するために、東京大学は下記の「東京大学環境理念」および「東京大学環境基本方針」を定める。

東京大学環境理念

21世紀に入り、社会はこれまでの大量生産、大量消費、大量廃棄による資源の浪費型から持続的に発展可能な循環型へ変革することが一層強く求められている。この大きな流れと東京大学憲章をふまえ、東京大学は、世界をリードする大学として、蓄積された知と世界的視野を持ち社会からの要請に応え得る人材を育成するとともに、学外との積極的な連携により循環型社会の形成に貢献することによって、国民と社会から付託された資源による教育・研究成果を社会に還元する。われわれは東京大学の環境保全活動や環境改善研究活動の全容を公開し、環境配慮型キャンパスの構築を目指す。さらに「開かれた大学」として社会の評価にさらすことで積極的に自らを変革し、世界における環境改善に関する学術、知及び文化の創造・交流、そして社会の持続的な発展に貢献することを弛まず追求する。これらの実現のために、われわれは、東京大学環境基本方針に沿った活動を継続的に行う。

東京大学環境基本方針

(教育及び研究)

1. 東京大学は、総合大学としての特性を活かした教育活動と研究活動を融合し、環境に関する科学・技術の進歩に貢献し、環境に配慮した文化の発展に寄与する。

(大学の社会責任)

2. 東京大学のすべての構成員が、大学運営に対して適用される環境関係法令と大学で定めた基準を遵守し、研究活動による環境汚染の予防に努める。

(環境負荷の低減)

3. 東京大学は、大学運営と教育研究活動から発生する環境負荷の低減と省資源・省エネルギーを図り、国民と社会から付託された資源を最も有効に活用し活動の持続性と向上を追求する。

(地球社会の持続的発展)

4. 東京大学は、大学の枠や国境を越えて他大学や内外の研究機関との連携による研究に積極的に取り組み、地球社会の持続的発展に貢献する。

(地域の環境保全)

5. 東京大学は、地域社会の一員として環境に配慮した大学運営を図り、地域の環境保全に貢献する。

(自己改善)

6. 東京大学は、環境方針を達成するための環境目的及び環境目標を設定して環境保全活動を展開し、これを継続的に省みて見直し改善を図る。

(情報公開)

7. 東京大学は、環境に影響を与える活動を自ら点検し、環境情報を学内外に公開する。

01 東京大学の拠点・施設分布図

東京大学は10の学部、15の大学院研究科・教育部、11の附置研究所、4の学内共同教育研究施設、3の国際高等研究所、4の学際融合研究施設、3の全国共同利用施設、41の連携研究機構があるほか、附属病院等多数の学部・大学院研究科・附置研究所の附属施設および附属図書館で構成されています。また、施設等は国内および海外に広がっています。

▶ https://www.u-tokyo.ac.jp/ja/intl-activities/overseas-offices/list_of_overseas_offices.html

海外拠点分布図



全体概要

創設 ● 1877年 (明治10年) 4月12日

沿革 ● http://www.u-tokyo.ac.jp/gen03/b03_01_j.html

構成員 ● 8,147人 (役員等・教職員)

施設数 ● 51施設

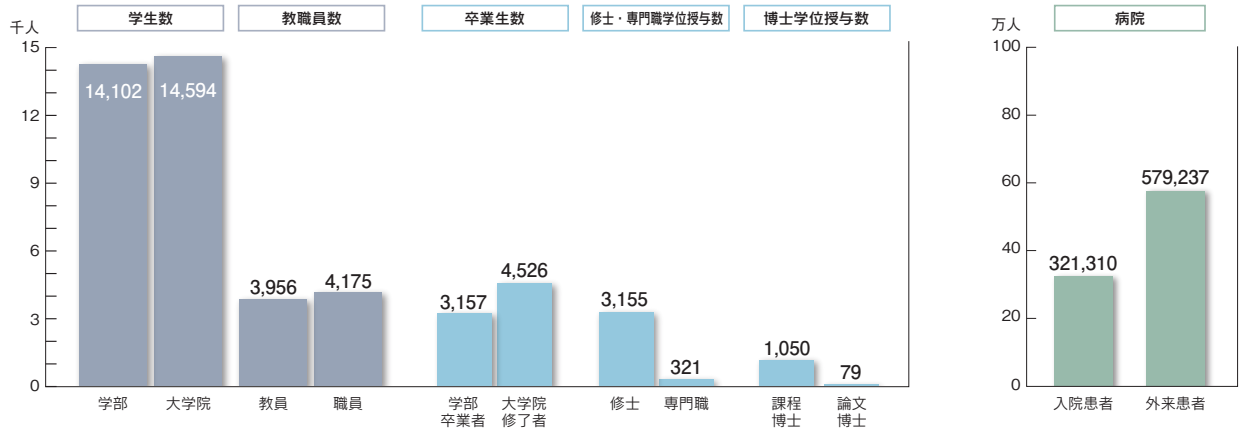
敷地面積 ● 326,040,287m²

建物延べ床面積 ● 1,854,109m²

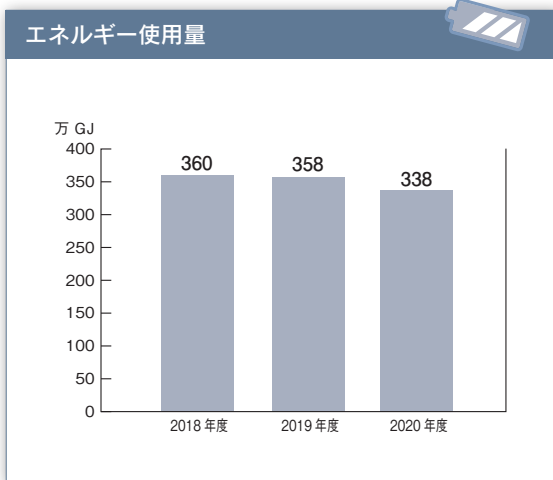
役員等・教職員			学部			大学院		
	男性	女性		男性	女性		男性	女性
役員等	10	6	学部学生	11,265	2,768	修士	5,481	1,838
教職員	4,882	3,249	学部研究生	15	5	専門職学位	469	343
小計	4,892	3,255	学部聴講生	40	9	博士	4,221	1,786
			小計	11,320	2,782	大学院研究生等	259	197
						小計	10,430	4,164
			うち留学生	男性	女性			
			学部学生	151	144	うち留学生	男性	女性
			学部研究生	0	2	修士	1,086	688
			学部聴講生	0	1	専門職学位	58	82
			小計	151	147	博士	1,004	660
						大学院研究生等	190	174
						小計	2,338	1,604
総計	8,147		総計	14,102		総計	14,594	

(2021年5月1日現在)

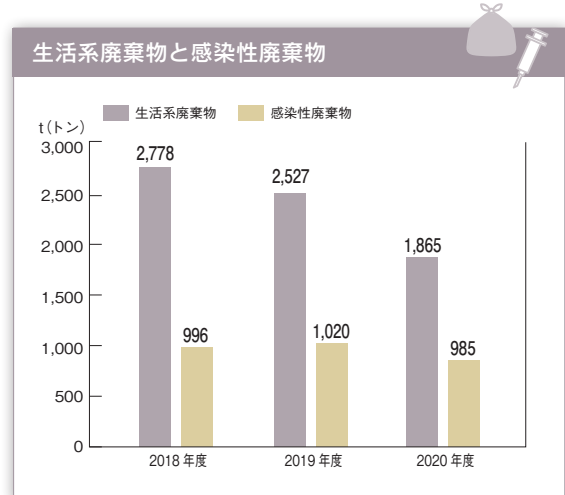
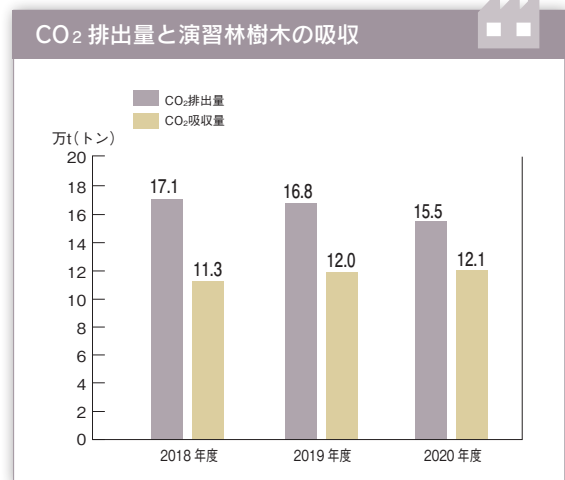
02 大学の活動と環境負荷の全体像



INPUT



OUTPUT



※ 2020年度の報告書において、2019年度の水資源使用量に誤りがあったため、本グラフ掲載分について数値を訂正します。

※ 2019年度の感染性廃棄物集計結果に誤りがあったため、本報告書で数値を訂正しています。

03 全学的環境安全マネジメント体制

体制紹介

▶ <http://kankyoanzen.adm.u-tokyo.ac.jp/org/org.html>

東京大学では、学内の環境安全衛生の確保を進めるため、大学本部に、担当理事の下に環境安全本部を、部局に環境安全管理室を設置し、教員と職員が一体となって法令順守の徹底、安全教育の充実、事故災害の再発防止、化学物質の管理、安全衛生システムの活用、産業医巡視等を行い、多岐に渡る問題解決に取り組んでいます。環境安全本部は安全で安心な教育研究環境の実現を目指して、環境安全研究センター、アイソトープ総合センター、低温科学研究センター、ライフサイエンス研究倫理支援室、保健センター等の全学組織や部局と連携しながら、一丸となって環境安全衛生確保の更なる充実に努めています。

2020年度の特筆すべき取り組みや事項は、以下のとおりです。

化学物質管理関係では、2020年1月から運用を開始した大学の新しい化学物質・高圧ガス管理システムの安定運用およびユーザーの利便性向上のためユーザーのサポート体制を充実させるなど、システムを活用した化学物質管理体制を整備しました。

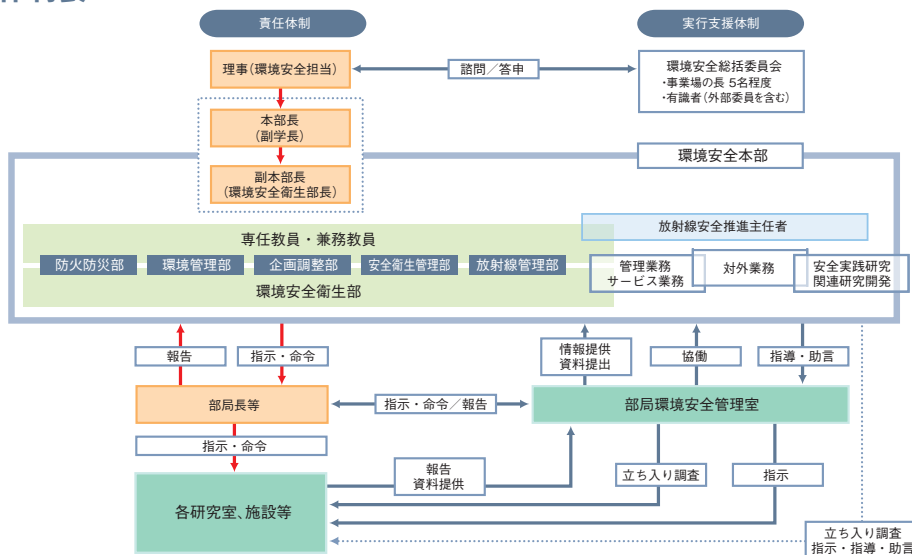
また、2008年度より本部に導入した安否確認システムについて、2018年度に安否確認サービスと名称を変えて、2020年度からは

全学展開を図り全部局で導入されることとなりました。さらに防災体制の拡充では、新型コロナウイルス感染症の流行を受け、コロナ禍での避難行動および避難訓練を検討するための「コロナ禍における避難行動及び防災訓練検討フローチャート」を発信し、感染拡大防止に留意した訓練を実施しました。

人が流動し国際化が進む大学では、安全文化の定着には時間がかかりますが、過去の事例も踏まえつつ、体制の整備、強化を確実に推進していきたいと考えています。今後もより一層の大学の環境安全衛生の向上に取り組むとともに、教職員・学生および地域住民の安全確保に努めてまいります。



環境安全組織体制表



04 2020年度目標設定および達成状況

項目	2020年度目標設定	達成状況	今後の取り組み
CO ₂ 排出量削減	TSCPプランに基づき、継続的に排出総量を削減。	2017年度基準では14.4%減少。	TSCP2030に向けた中間目標として、パリ協定達成も考慮に入れ、2023年度末に2017年度排出実績からCO ₂ 排出量を18%削減(TSCP2023)。
化学物質管理	化学物質・高圧ガス管理システムのサポート体制を充実させる。	管理者別マニュアルやWebサイトの整備、説明会の実施、およびシステム改良などを行い、ユーザビリティを向上した。	情報の更新、教育機会の充実、システムのさらなる改良等を行い、システムを活用した化学物質等の一元的な管理を推進する。
防災	感染症流行時の防災体制の整備。	感染症拡大防止に留意した避難訓練の実施および全学災害対策本部の配置レイアウトの検討、さらに感染症対策の備品を整備した。	今後も様々な状況を想定した災害時の体制の整備や拡充に努める。

地球温暖化対応への東京大学の責任と役割

大学からの低炭素社会の実現

東京大学（以下、本学）は、教育・研究機関として将来の持続可能な社会のモデルをキャンパスから示したいと2008年4月に「東京大学サステナブルキャンパスプロジェクト（TSCP）」を立ち上げ、同年7月に総長直轄の専属組織TSCP室を少人数の専任スタッフで発足しました。2018年度からは、大学本部の施設部施設企画課TSCPチームとして引き続き活動を進めています。TSCPの活動は、SDGsの世界を変えるための17の目標の「7. エネルギー」に関係して、大学の活動に必要な電気、ガス、重油のエネルギー使用に起因するCO₂排出量の削減に焦点を当てています。なお、この活動によるCO₂排出量削減の結果は、SDGsの多くの目標にも貢献してくると思います。

TSCPが発足した2008年に、CO₂排出総量の削減目標を公表しています。2006年度を基準年度に2030年度に50%削減（TSCP2030）を目指しています。TSCP2030以外にも短期目標と中期目標を設定しましたが、各部署の協力を得て、短期目標TSCP2012と中期目標TSCP2017を達成しました。現在は、次の中期目標としてパリ協定達成も考慮に入れ、2023年度末に2017年度排出実績から18%削減（TSCP2023）を目指して、取り組みを進めています（図1）。

CO₂排出量の推移を、図2に2006年度を基準に先端の実験設備を除いた指標として整理しました。2006年度を基準100としたところ、2019年度は原単位（面積）で77.2（▲

22.8%）、原単位（経常収益）で68.2（▲31.8%）となっています。大学全体の延床面積は増え、アクティビティも上がっていますが、TSCPの取り組みや大学構成員のご理解ご協力により、その増え方に比べCO₂排出量の増加を抑えることができています。

これまでの具体的な取り組みは、省エネの設備更新対策（図3）として、大型空調熱源設備、個別分散空調機の高効率化に注力しました。現在は、複数年かけて学内のHf照明10万台以上のLED化に取り組んでいます。また、省エネの啓発活動として、電力の見える化、省エネ啓発ステッカーの配布、実験施設の省エネガイドラインの策定に関わり、教職員や学生といった大学構成員の省エネ意識を醸成してきました。このように、TSCPでは本学におけるエネルギーの使用効率を上げる（省エネ）対策を優先して行ってきました。

本学の構成員は4万人弱であり、ひとつの都市規模です。本学でCO₂排出量の削減、つまり低炭素化の成果を挙げることができるなら、社会の低炭素化を実現する筋道が見え、SDGsの多くの目標へも貢献できると考えます。本学の大きな使命として、教育・研究活動があります。そのアクティビティは最大限確保しつつCO₂排出量の削減を進めるのは困難なことではありますが、これに挑戦するのも本学の使命と考えプロジェクトを進めています。

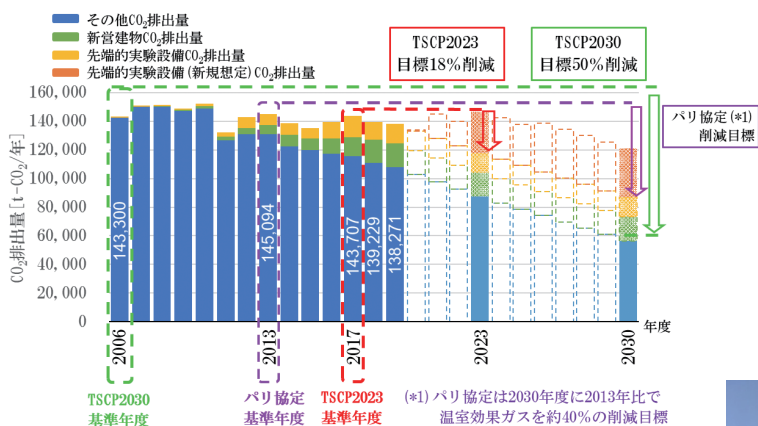


図1 本学全体のCO₂排出量の推移と今後の目標

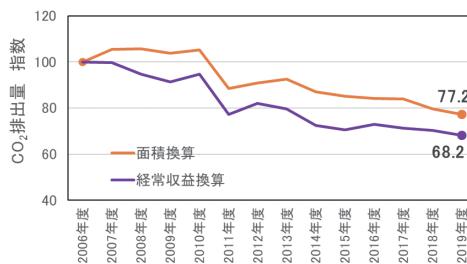


図2 本学全体のCO₂排出量原単位の推移（先端の実験設備を除く）



図3 省エネの設備更新対策
左：大型空調熱源設備の更新後、右：Hf照明のLED化後

地球温暖化対応への東京大学の責任と役割

TSCP 学生委員会 (UTokyo Sustainability) の活動紹介

TSCP 学生委員会 (UTokyo Sustainability)

1. TSCP 学生委員会の概要

TSCP 学生委員会 (UTokyo Sustainability) は、2015 年に設立されて以来、学生の立場から東京大学サステイナブルキャンパスプロジェクト (TSCP) を推進してきました。活動を行う際は TSCP チームと連携し、サステイナブルキャンパスを目指す実効的な取り組みを行ってきました。ここでは現在の活動の一部を紹介します。

2. オンラインの活用

新型コロナウイルス感染症の影響 (以下、コロナ禍) で、対面での活動が困難になったため、2020 年度はオンラインを活用して、活動しました。図 1 のように月に 1 回程度のオンラインミーティングを行いました。また、コロナ禍でも、後述する「東大生の SDGs 意識調査 2020」や「他大学とのサステイナビリティに関する情報交換」等もオンラインを活用することで行うことができました。

3. キャンパスでの省エネの取り組み検討

以前より、非使用時にドラフトチャンバーのサッシを閉める啓発活動「SHUT the SASH」について、啓発ポスターの掲示やステッカー (図 2) の配布を行ってきました。2020 年度はこれらの配布による啓発活動ができなかったため、取り組みの認知度を向上させるための方策として、研究室対抗の消費電力コンテストの開催や、キャンパス内電力消費量の調査と可視化について検討を行いました。

4. SDGs を活用したサステイナビリティ意識の向上

TSCP 学生委員会は、サステイナブルキャンパス実現には学生のサステイナビリティ意識 (以下、意識) の向上が必要と考えます。そこで、2020 年度に意識の浸透と、学生の意識の現状把握のために、「東大生の SDGs 意識調査 2020」を行いました。これは 2018 年度に行った「東大生の SDGs 意識調査 2018」に続くもので、2018 年度の調査結果との比較も行っています。2020 年度の調査では東大生 3,184 名の回答数を

もとに、図 3 の報告書をまとめました。結果の一部を 25 ページに記載します。

5. 海外大学との交流

2021 年の 3 月に、アメリカのカリフォルニア大学デイビス校 (以下、UC デイビス) でキャンパスの省エネに取組む Energy Conservation Office (以下、ECO) とのオンライン交流を行いました。

UC デイビスでは、キャンパス内の建物の大規模プロジェクトとして、暖房用温熱源システムの変更 (中央プラントから各建物へ送り出す熱源を蒸気から温水へ変更) をヒアリングしました。また、ECO の省エネ活動として、室用途に基づく換気回数の最適化、建物のエネルギー消費量の可視化の導入を行っていることをヒアリングしました。建物の在室者が、室内の温冷感を申告できるシステムも導入しているようで、空調設備の異常の早期発見にも繋がっているとのこと。そして、ECO の省エネ活動によって削減されたエネルギー費用が、ECO へ還元される仕組みについても、ヒアリングできました。TSCP 学生委員会からは、これらの活動やオフィス運営について質問させていただき、活発で有意義な交流になりました。

本交流で、興味深かったこととして、ECO でインターン生として働く学生が、省エネに関する情報発信をキャンパス内で行う機会があることが分かりました。この情報発信により、空調設備の運転時間調整の取組について、キャンパスの利用者への理解が深まったことを確認しました。東京大学では「東大生の SDGs 意識調査 2020」から、学内で行っている低炭素化の取組み (省エネの取組み) の認知度が低い傾向があることを確認しました。これらを踏まえ、TSCP 学生委員会でも、省エネ活動について引き続き学内での情報発信を行うことで、大学構成員がさらに省エネへ興味を持ち、結果的に東京大学の省エネに繋がるよう働きかけていきたいと考えました。

ホームページ : <https://utsustainability.wixsite.com/utsustainability>
Facebook アカウント : 「UTokyo Sustainability -TSCP 学生委員会」
連絡先 : ut.sustainability.tscp@gmail.com



図 1 TSCP 学生委員会のオンラインミーティングの様子



図 2 SHUT the SASH ステッカー

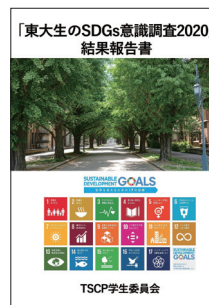


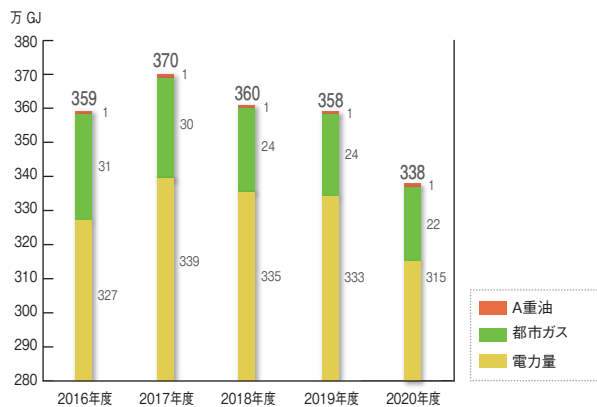
図 3 「東大生の SDGs 意識調査 2020」結果報告書

01 エネルギー・水の使用

東京大学では、TSCP 活動として自ら CO₂ 排出量削減目標を掲げ、全学的にその対策を進めています。2020 年度は、電力使用量・ガス使用量共に前年度と比べて減少となり、それに伴い 1 次エネルギー消費量も減少しています。また、CO₂ 排出量についても、前年度に比べ 7.7% の減少となりました。今後も、教育・研究機関としての責務を担い、引き続き CO₂ 排出総量の削減に挑戦していきます。

※端数処理の関係上、各項目の数値の合計がグラフ上の総量と一致しない場合があります。

一次エネルギー消費量



2020 年度に東京大学全体で消費した電気やガスなどのエネルギーを一次エネルギーに換算すると、約 338 万 GJ となります。前年度と比較すると 5.6% 減少となっています。

空調熱源改修等によりガス使用量が減少となり、1 次エネルギー消費量も減少しています。

換算係数

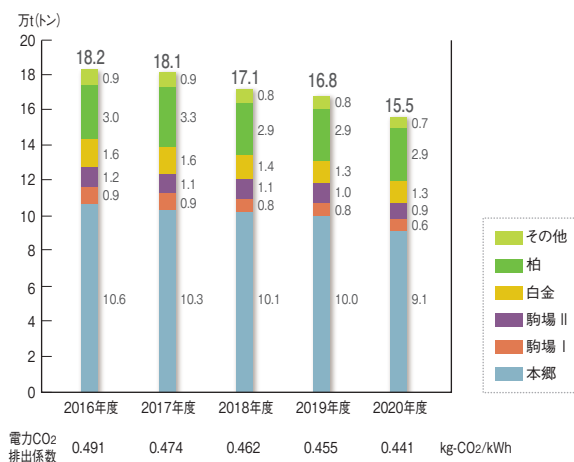
電力：9.76GJ/MWh

都市ガス：45GJ/千 m³

油 (A 重油)：39.1GJ/kl

※過去の報告書において、2017 年度及び 2018 年度の一次エネルギー消費量集計に誤りがあったため、環境報告書 2020 以降数値を訂正しています。

CO₂ 排出量 (エネルギー起源)



2020 年度に東京大学全体で排出した CO₂ は約 15.5 万 t となり、前年度と比較すると 7.7% 減少となっています。

CO₂ 排出係数

電力：グラフ下部、

都市ガス：2.31kg-CO₂/m³、

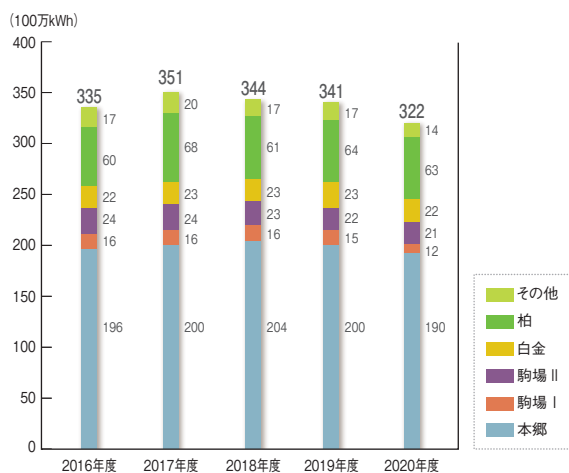
油 (A 重油)：2.71kg-CO₂/l

電力CO₂ 排出係数 kg-CO₂/kWh

2016年度	0.491
2017年度	0.474
2018年度	0.462
2019年度	0.455
2020年度	0.441

※過去の報告書において、2017 年度及び 2018 年度の CO₂ 排出量集計に誤りがあったため、環境報告書 2020 以降数値を訂正しています。

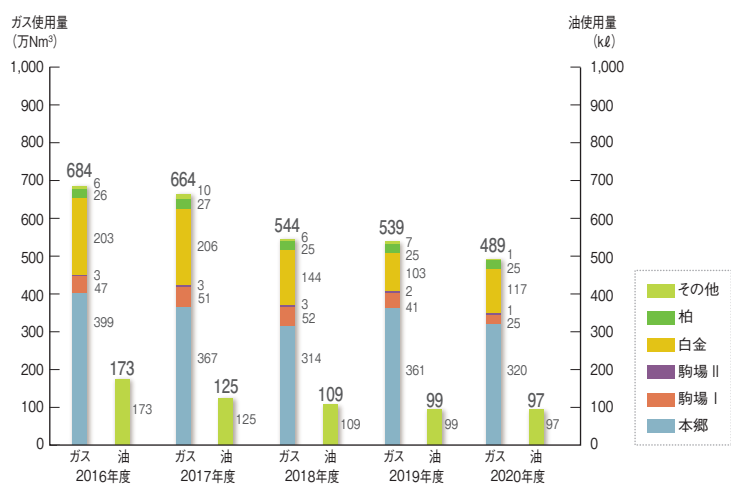
電力使用量



2020年度の電力使用量は、大学自らの目標を定めて引き続き節電に取り組み、前年度比5.6%の減少となっています。

※過去の報告書において、2018年度の電力使用量集計に誤りがあったため、環境報告書2020以降数値を訂正しています。

ガス・油使用量

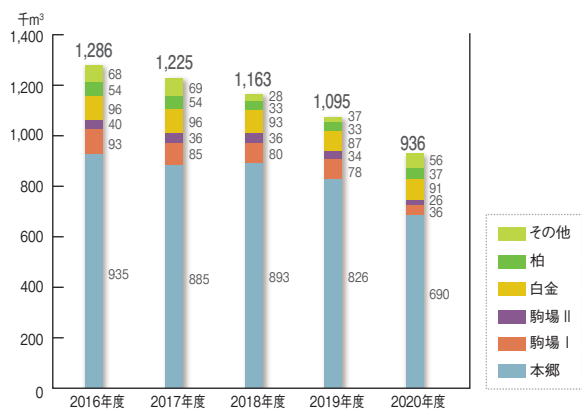


2020年度のガス使用量は、東京大学全体で前年度比9.3%の減少となっています。

油使用量においては、東京大学全体で前年度比2.0%の減少となっています。

※過去の報告書において、2017年度及び2018年度のガス使用量集計に誤りがあったため、環境報告書2020以降数値を訂正しています。

水資源使用量



2020年度の水資源使用量（上水+井水）は、東京大学全体で前年度比14.5%の減少となっています。

※2020年度の報告書において、2019年度の水資源使用量に誤りがあったため、本グラフ掲載分について数値を訂正します。

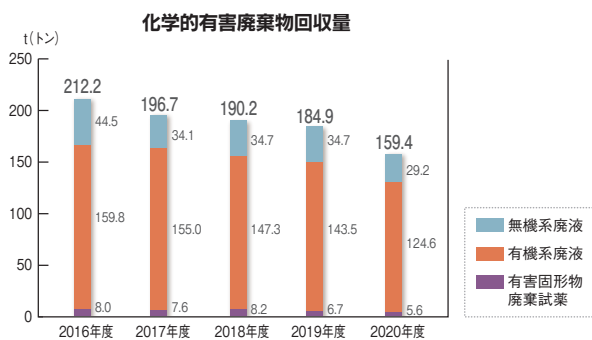
02 廃棄物管理

東京大学で研究・教育活動に伴い発生する化学的に有害な廃棄物に関しては、環境安全研究センターが一元的に回収・管理を行っています。化学的有害廃棄物の種類ごとに、適正処理が可能な廃棄物処理業者を環境安全研究センターが選定し、廃棄物の処理を委託しています。加えて、処理が適正に行われていることを確認するための定期的な視察も実施しています。

感染性廃棄物については、東京大学内の各部署が責任を持って適正処理が可能な外部業者を選定して契約し、委託処理しています。生活系廃棄物については、削減努力を行いつつ分別を徹底してリサイクルを推進しています。

※端数処理の関係上、各項目の数値の合計がグラフ上の総量と一致しない場合があります。

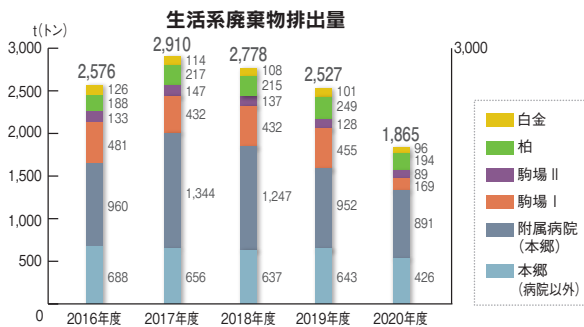
実験系廃棄物



大学の実験室等から排出される廃棄物は、総量は多くないものの内容が非常に多種多様であることが特徴的であり、さまざまな有害性を持つ物質が含まれます。そのため東京大学では、化学的有害物質を含む実験系廃棄物の排出者に対し、排出資格取得のための環境安全講習会の受講を課しています。排出者は、ルールに従って化学的有害廃棄物を適切に分類し、その内容組成を正確に記載して環境安全研究センターに排出します。これらの廃棄物は、環境安全研究センターでの内容検査・確認ののち、上述の通り学外の廃棄物処理業者に委託処理されます。

2020年度は、新型コロナウイルス感染拡大に伴う全学の活動制限により化学的有害廃棄物の発生も減少し、年間回収量は前年度と比較して15%程度の減少となりました。

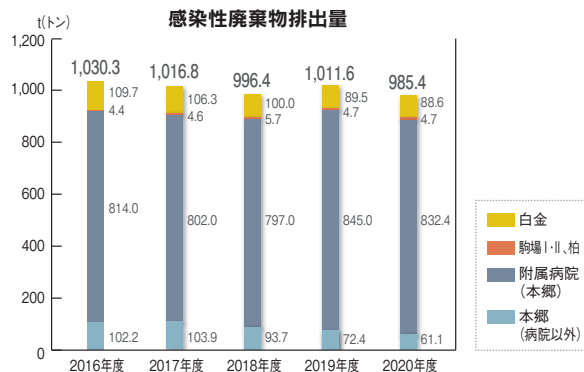
生活系廃棄物



生活系廃棄物の分別ルールは、キャンパスごとに若干の差異はありますが、基本的に、リサイクルできるものはリサイクルに供し、どうしてもリサイクルできない廃棄物についてのみ可燃ごみ・不燃ごみとして廃棄するという方針で設定されています。紙ごみ・空き缶・空きびん・PETボトルなどの分別があり、紙ごみについてはさらにコピー用紙・雑誌・雑紙・段ボールなどの細分別が設定されています。

2020年度の生活系廃棄物の総量は、前年度と比較して約26%減少しました。

感染性廃棄物



感染性廃棄物は、厳格な管理のもと発生現場での適正な分別を行うことが必要不可欠であり、東京大学においても適正な取扱いが徹底されています。また、東京大学では、医療行為ではない通常の実験で使用した注射器・注射針等についても、パブリック・アクセプタンスの観点から、感染性廃棄物として扱って廃棄するという独自のルールを定めています。

2020年度の感染性廃棄物量については、病院からの発生量は前年とほぼ同程度であり、病院以外からの発生量も含めた総量では前年比約3%の減少となりました。

※ 2019年度の集計結果に誤りがあったため、本報告書で数値を訂正しています。

03 環境関連法規制遵守の状況

2020年度における環境関連法規制（水質汚濁防止法・下水道法・大気汚染防止法等公害防止法令／資源循環・廃棄物適正処理に関する法令／省エネルギー関連法令等）の違反による監督官庁からの指導・勧告・命令・処分はありませんでした。

今後とも実験等で使用する有害物質の万一の流出を防止するため、安全教育の開催、巡視の実施や設備対応等の対応策に取り組んでまいります。

04 PRTR 制度について

東京大学では年1回全ての研究室等に対し、化学物質の環境への排出量調査を実施しており、その集計結果をPRTR法（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の促進に関する法律：化管法）に係る届出として提出しています。具体的には本学で導入している化学物質・高圧ガス管理システムにて集計した使用量、環境への移行量、排出量を元に集計しています。

PRTR法は、第1種指定化学物質について年間で1トン以上、また特定第1種指定化学物質については0.5トン以上の取扱いがあったものが対象となりますが、2020年度にPRTR法の対象となったキャンパスは本郷キャンパス、駒場キャンパスの2事業所でした。本郷キャンパスでは、アセトニトリル、クロロホルム、塩化メチレン及びノルマルーヘキサン計4物質、駒場キャンパスでは、アセトニトリル、クロロホルム計2物質がその対象となり、例年通り適正な届出がなされました。

化学物質排出量・移動量

キャンパス名	物質名	取扱量	排出量		
			大気	下水道	事業所以外
本郷	アセトニトリル (kg)	1,600	51	0.0	2,700
	クロロホルム (kg)	5,900	45	0.0	5,200
	塩化メチレン (kg)	5,900	180	0.0	6,600
	ノルマルーヘキサン (kg)	6,400	10	0.0	6,400
駒場 I	アセトニトリル (kg)	1,100	9	0.0	1,000
	クロロホルム (kg)	2,600	0	0.0	2,400

※各算出結果は有効数字2桁表示となります。

※ダイオキシン類以外の物質については、排出量または移動量が1kg未満の場合、厚生労働省の定めに基づき小数点以下第2位以下を四捨五入して得られた数値を表示しています。

05 PCB

ポリ塩化ビフェニル (PCB) 廃棄物は、廃棄物処理法で特別管理一般廃棄物、特別管理産業廃棄物に指定されており、厳重な管理が必要となっております。

東京大学では、2020 年度に、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、本郷キャンパスで保管していた高濃度 PCB 含有蛍光灯安定器約 32t を、高濃度 PCB 廃棄物処理事業業者である中間貯蔵・環境安全事業株式会社北海道 PCB 処理事業所において無害化処理を行いました。

今後も残る高濃度 PCB 含有照明用安定器や低濃度 PCB 廃棄物等の廃棄物処理へ向けて、引き続き適切な保管・運搬・処理に努めてまいります。

06 アスベスト

2005 年 6 月下旬、アスベストを使用していた事業場の労働災害事例が公表されて以来、複数の事例が取り上げられ、従事者のみならずその家族、工場周辺の住民への影響等を含め、大きな社会問題になっています。アスベストによる健康影響は潜伏期間が 20 年以上と長いこともあり、長期にわたる適切な対応が必要であり、本学としても、アスベスト使用状況の現状把握と安全措置の徹底に取り組んでいます。

本学では、学内の有識者からなる WG を設けてアスベストの取扱いについて協議を重ね、2006 年 3 月に学生及び教職員等のアスベストによる健康障害の予防を目的とした「東京大学石綿対策ガイドライン」(以下、ガイドライン)を制定しました。ガイドラインでは吹き付けアスベストのみでなく、アスベストを含有している実験機器等についても健康障害予防の為に適切な維持管理について定めています。

現在では、ガイドラインに従いアスベストが確認された部屋や実験機器等にアスベスト表示ラベルを貼付することでアスベストが使用されていることを周知するとともに、アスベストの管理状況に応じたばく露防止対策の実施や注意喚起を行い、健康障害の予防を図っています。さらに、学内に向けてアスベストに関する相談窓口を設けて、アスベストによる健康不安がある方の健康相談及び希望者への健康診断を実施しています。

学内の吹き付けアスベストがある部屋は 2020 年度末時点で 56 室(うち 15 室は一部のみ)あり、封じ込めなどアスベストの飛散の恐れがない状態で維持されていることを確認し、計画的に吹き付けアスベストの除去を行うとともに研究室等にあるアスベスト含有実験機器等の適切な維持管理及び非石綿部材への代替や機器の更新を啓発し、学内に存在する石綿の削減と適切な管理に努めています。



吹き付けアスベスト
(天井内)



アスベスト使用
(実験機器等)



アスベスト使用不明
(実験機器等)



吹き付けアスベスト
(封じ込め)



吹き付けアスベスト
(安定)

07 SDGs への対応

2017年7月、東京大学は、総長を本部長とする「未来社会協創推進本部」を設置しました。その目的は、東京大学憲章に示した「世界の公共性に奉仕する大学」としての使命を踏まえ、地球と人類社会の未来への貢献に向けた協創を効果的に推進することです。そして、協創活動を活性化させるため、その方向性が合致するSDGs（Sustainable Development Goals）を最大限に活用することとしています。

東京大学では、未来社会協創推進本部登録プロジェクトとして、SDGsの17目標に基づき、東京大学の多様な活動を可視化・発信することにより、シナジーと社会的価値の創出に繋げるための仕組みを構築しています。2021年8月27日現在、登録数は208プロジェクトです。

東京大学環境安全本部産業医：▶ <http://kankyoanzen.adm.u-tokyo.ac.jp/sangyoui/>
▶ <https://sites.google.com/ohs.adm.u-tokyo.ac.jp/safe-lab-office-tips>

新型コロナウイルス感染症流行下の研究活動及び事務業務の継続支援に貢献する、安全衛生活動に関する情報提供

2020年1月に新型コロナウイルス感染症の発生が報告され、その後国内流行がはじまりました。同年4月には1回目の緊急事態宣言に伴う学内活動制限指針が発出され、大学の活動は一時期大幅に制限されることとなりました。感染症流行時においても大学の事業（研究・教育・運営活動）継続は重要です。環境安全本部所属の産業医にて、感染症流行の短期・中期・長期的な安全衛生活動への影響を検討し、同年5月に情報提供のためのHPを開設しました。現在も、随時情報を更新して提供を継続しています。

HP名「感染症流行時の安全衛生活動のヒント／Tips for health and safety activities @lab & office during the COVID-19 pandemic」

感染症流行は、突発的に発生し周囲から支援を受けることができる自然災害と異なり、全世界的で長期的となるため、周囲からの支援が得にくい災害となります。そのため、各時期に応じて各組織レベルで事業継続計画を都度決めていくことが必要になります。そこで、環境安全本部所属の産業医は、2020年の新型コロナウイルス感染症流行開始後の早い時期から、事業継続の観点から必要な安全衛生活動について、検討を開始しました。検討にあたっては、2009年新型インフルエンザ流行時の経験と公的資料を基に、健康影響評価（Health Impact Assessment; HIA）の手法を参考にしました。

短期的には、一般的な健康管理と感染症対策に特化した健康管理に加えて、研究休止・再開時の安全衛生が特に懸念されます。1) 再開時の人員計画（同時出勤は20%程度とする出社シフトを組む等）と業務計画（学内からのみ可能な勤務と在宅勤務で可能な勤務の再切分け、出勤した職員の業務負担が過重にならない業務調整）、2) 再開時の安全衛生管理体制（長期不在後の清掃、職場で1人勤務になる場合の防犯及び健康管理、心身不調を避けるための業務量調整）の確認が必要となります。

中長期的には、研究の仕方や働き方の変化に伴う、肩こり

や腰痛等の筋骨格系障害、コミュニケーション様態の変化や長時間勤務（研究）に伴うメンタルヘルス不調が想定されます。さらに、感染症リスク回避のため外出に伴う移動時間が減り、運動量が減ることで、各種の健康リスクが上昇します。

こういった情報をHPにまとめて、2020年5月半ばから学内に情報提供を始めました（図1）。活動制限に伴い一時的に延期していた産業医職場巡視も、活動制限の緩和に伴い同年6月から再開しました。その折に、研究再開に伴う安全衛生上の課題を現場で共有するとともに、情報提供として日本語／英語のリーフレットを配布しました（図2）。また、現場で実際にとられている実効的な対策をGood Practiceとして収集し、こちらをHPで情報提供するとともに（図3）学内にリーフレット（図2）を電子データで配布し、各研究室や事務室での活動の参考となるよう提供しています。また、学内等で提供した資料を、研究室・事務室での教育資料として用いることができるように準備しています（図3）。

今後は、大学構成員と一般社会の両方での新型コロナワクチン接種率が高くなることで、健康管理の在り方や活動制限の程度も変わってくると考えられます。それに応じて、情報提供を継続していきます。



図1 情報提供HP「感染症流行時の安全衛生活動のヒント」



図2 HPの広報用兼情報提供リーフレット



図3 グッドプラクティスや教育用ツール集

▶ <https://www.ims.u-tokyo.ac.jp/animal-genetics/index.html>

ゲノム編集を用いて新型コロナウイルス感染症の簡易診断を目指す

2020年に新型コロナウイルス感染症の発生から一年以上が経過しましたが、現在もなお活動を制限された状態が世界中で続いています。感染拡大を防ぎつつ活動を広げていくためには、感染者の早期診断、自主隔離が極めて重要です。私たちは、「より感度良く、より早く、より簡単な診断法」を開発することを目指し、国産ゲノム編集技術 CRISPR-Cas3 を活用した新しい診断法「CONAN 法」を開発しました。この方法は、特異性が高く、また試験紙で簡単かつ素早く検査できることから、臨床現場での簡易診断キットとしての早期実用化が期待されています。

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の発生以降、東京大学では新型コロナウイルス対策タスクフォースを中心にいち早く教育や研究に対する様々な課題に取り組んでおり、感染防止に関連する様々な対策、指針を出してきました。一方で、新しい変異株の流行なども相まって、現在も活動を制限された状態が続いています。感染拡大を防ぎつつ、再び人々が世界中で活動していくためには、日々の生活の中で、だれでも簡単に、また確実に感染症診断を実施できる体制を整えることが重要です。

COVID-19 の診断法としてはウイルスを直接検出する PCR 検査、抗原検査が主に用いられています (図 1)。PCR 検査法は、高感度に検出でき精度も高いため、COVID-19 の確定検査として主に利用されています。一方で、コストが高く検査機関も限られているため、多くの人を対象に日常的に PCR 検査を実施する、といったことは現時点では困難です。抗原検査は、試験紙でウイルス感染を検出するため、短期間かつ簡単に実施できます。しかし、ウイルスの検出感度が低く、また特異性も高くありません。私たちは、PCR 検査および抗原検査の両方のメリットを取り入れた簡易診断法を開発することを目指し、CRISPR-Cas システムを応用した新しい診断法の確立に取り組んできました。

CRISPR-Cas システムは様々な生物種や細胞種のゲノムを簡単に操作するゲノム編集技術として発展してきました。その優れた核酸認識力を活用した新しいウイルス検出法、CRISPR 診断 (CRISPR Diagnostics) が登場しました。私たちは国産ゲノム編集技術 CRISPR-Cas3 を用いた診断法 CONAN 法を開発しました。この CONAN 法を用いて SARS-CoV-2 ウイルスの検査を行った結果、数十コピー程度のサンプルでも 90% 以上の高い正確性を保ち、最短 40 分以内に試験紙で検出できました (図 2)。さらに、新型コロナウイルスの変異株を野生型と区別して検出できることや、新型コロナウイルスと同時に新型インフルエンザウイルスの検出にも利用できることも確認しました。B.1.617 系統などの変異株の流行、冬場に主に流行するインフルエンザウイルスとの区別など、患者の隔離対象の有無や薬の処方を適切に行うためには、正確に識別できる診

断法の確立が重要であると考えられ、CRISPR 診断は正にこれらに適した診断法だと考えています。

COVID-19 の発生から 1 年以上が経過し、ようやく医療現場、検査機関での PCR 検査法による確定検査が日本中、世界中で浸透しつつあります。一方で、空港の出入国時、大規模イベントへの参加など、日常な生活を取り戻すためには、極めて厳しい状況が続いています。まさにこうした現状を打破するために、私たちは大学発ベンチャー C4U (www.crispr4u.jp) および診断薬メーカータウンズと一緒に、この CRISPR 診断の実用化を目指しています。CRISPR 診断は、COVID-19 などの新興感染症にとどまらず、環境中やヒト体内におけるウイルス・病原体の素早い検出、遺伝性疾患の検査、コンパニオン診断に向けたがん変異の検出など、様々な分野への応用も進められています。近い将来、身近なところで CRISPR 診断を目にする機会が増えることを期待しています。

	PCR検査	抗原検査	CRISPR診断
検出能	○感度が高い ○正確性が高い	×感度が低い ×正確性が低い	○感度が高い ○正確性が高い
迅速性	×長時間がかかる (数時間～1日)	○素早く検査できる (～30分)	○素早く検査できる (～60分)
簡便性	×高価な機材が必要 ×専門技術が必要	○専門技術・高価な機材が不要	○専門技術・高価な機材が不要 (安価?)
価格	×高価	○安価	

図 1 COVID-19 の主な診断法

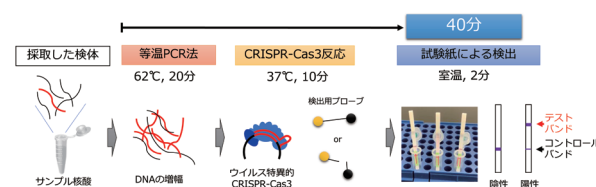


図 2 CONAN 法による新型コロナウイルス検出の概要

コロナ下で不足する N95 マスクの再利用手法を開発

医療従事者が使用している N95 マスクやサージカルマスクなどは、材料に使用されているポリプロピレンが製造過程で帯電することを利用し、静電気によって飛沫を吸着することで高いフィルター効果を発揮します。しかし、その静電気は湿度の高いところでの保存や、再利用のために洗浄したりすることによって失われてしまいます。私たちの研究室ではヴァンデグラフ起電機と呼ばれる安価で安全な装置を用いて N95 マスクの静電気をリチャージする手法を開発しました。この結果は N95 マスクを含めポリプロピレンフィルター再利用の可能性を示唆するものです。

新型コロナウイルス感染症で使用されている N95 マスクは、材料のポリプロピレンに帯電した静電気によりくしゃみなどの飛沫を捉えることでウイルスをフィルターします(図 1)。新型コロナウイルス感染症の第一波が来た時に、世界中の医療機関でマスクが不足し再利用方法が検討されてきました。しかし、アルコールの噴霧、洗浄、煮沸、オートクレーブ(高温高圧下での除菌)などの一般的なウイルス不活性化手法を用いた再利用は静電気を減少させフィルター効果を低下させてしまうためそのままでは使えません。

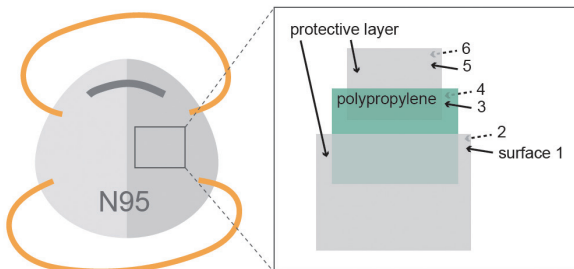


図 1 N95 マスクの構造

失われた静電気を取り戻すためには、家庭用コンセントから出ている電圧の 1000 倍にあたる 100kV ほどの高電圧をマスクにかける必要があります。このような電圧ジェネレーターは数百万円程度の高価な装置であるうえ非常に危険なため、高電圧のトレーニングを受けている研究者以外は使用できません。2020 年に私たちの研究室は、科学博物館によく展示されているヴァンデグラフ起電機を用いて安価かつ安全にマスクをリチャージ(静電気を復活)させる手法を開発しました(図 2、*Soft Matter* 2021, 17 (1), 10-15)。ヴァンデグラフ起電機は静電気のデモンストレーションに使用される器具であり、100kV 程度の高電圧を発生することができるにもかかわらず、低電流であるため実際に触ることで静電気を体験できる安全な装置です。

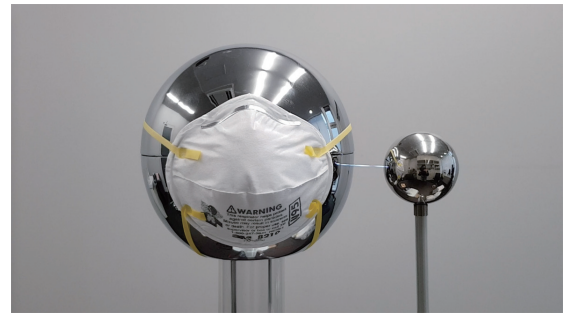


図 2 ヴァンデグラフ起電機によるマスクのリチャージ

ヴァンデグラフ起電機により、洗浄で落ちてしまった静電気を復活させ、フィルター機能を回復させることに成功しました(図 3)。この結果を用いることで、マスクだけでなく、工場の廃棄や空気洗浄機で使用されているポリプロピレンフィルターを再利用することができるかもしれません。このようにポリマー材料を再利用することで、長期的にはプラスチックによる環境汚染を軽減することができます。

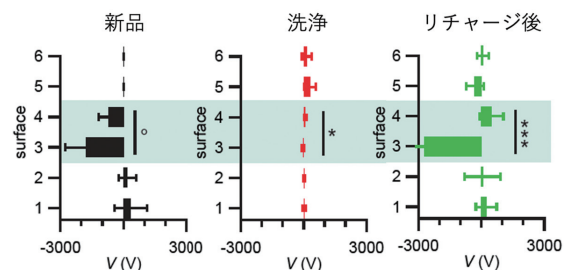


図 3 洗浄により失われた静電気がヴァンデグラフ起電機により復活

▶ <http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/ykansha/index.html>

生物・化学的水処理方法の開発による水質汚染問題の解決

安全で衛生的な水は人間の生存に欠かせないものであり、水問題の解決は重要な取り組みです。安全な水の確保の妨げとなっている一因として、産業活動から生じた重金属等による水質汚染が挙げられます。そこで、1) 排液に含有される重金属とともに、排ガス中の二酸化炭素を藻類により吸収除去し、その藻類を燃料や化学品といった有価物の原料とする、2) 藻類を育成することで生じた排水中に含有される有機物などの環境汚染物質を光触媒により分解除去する、一連の排水処理プロセスを提案しました。さらには、提案するプロセス技術の社会への導入・普及に向けた経済・社会性についての検討を国際環境学教育機構に関連する先生方と共同で行っています。

安全で衛生的な水は人間の生存に欠かせないものであり、国連の持続可能な開発目標 (SDGs) においても水問題の解決は独立した目標として掲げられています (目標 6 すべての人に水と衛生へのアクセスと持続可能な管理を確保する)。世界全体で見た場合、人々による安全な水の確保の大きな妨げとなっている一つの要因として、産業活動から生じた重金属等による水質汚染が挙げられます。全世界的にはこれは規模の大きな問題であり、例えば著名な医学専門誌である The Lancet の最近の推計では、現在世界の 49 カ国で 6,100 万人が重金属やその他の毒性物質に暴露されている状況にあるとされています (Landgrian et al., 2017)。この問題に関する重要な汚染源として発展途上国における鉱業が挙げられます。鉱業は発展途上国における主要産業の一つであることが多く、人々の生計を直接的及び間接的に支えているという側面もあります。世界のすべての人々が安全な水を確保しつつ、生活の糧も維持できるという、人々の幸福の実現という観点から望ましい世界をつくるためには、例えば途上国の遠隔地にある鉱山地帯のような多様な使用環境にも応用可能な水処理技術の開発と普及が必須であると言えます。

我が国では、過去のイタイイタイ病や水俣病の経験等を通じ、

鉱工業施設に水を適切に処理する設備を整備しながら環境基準を引き上げるなど、重金属による水質汚染問題に技術と政策の両面から取り組んできました。これに対し、前述のような発展途上国では適切な水処理施設が未発達であり、水質汚染問題の解決は依然として喫緊の課題となっています。他方、これらの国々では人材や技術インフラの制約から大規模なプラントの維持や高度な管理技術の適用が困難なことが多く、より自然プロセスに近い管理の容易な水処理方法の展開が望ましいと言えます。

そこで、工場や鉱山からの排液に含有される重金属とともに、空気中および排ガス中の二酸化炭素を藻類により吸収除去し、その藻類を燃料や化学品といった有価物の原料とする、また、藻類を育成することで生じる排液をミスト化して、比較的環境にやさしいことで知られる光触媒を用いて含まれる環境汚染物質を分解することで浄化および無害化する、化学と生物を融合した排水処理プロセスを提案し、その実現に向けた基礎検討を行っています。さらには、提案する排水プロセスの社会への導入・普及を促進するために、水問題に直面する代表的な地域の経済・政策および環境への取り組みといった社会性についての検討を共同で行っています。

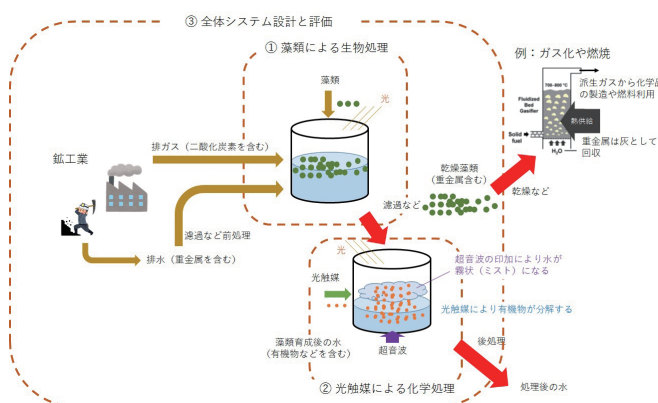


図1 提案する生物・化学的水処理方法の全体像

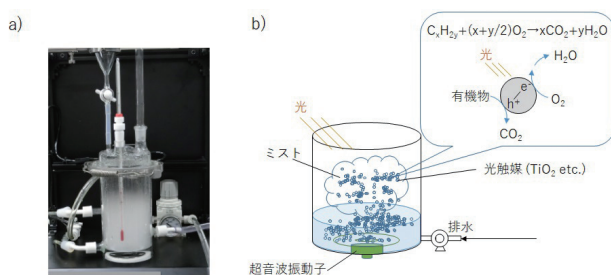


図2 a) 超音波印加によるミストの生成、
b) 光触媒による有機物の分解イメージ

▶ <https://yoshinobu.issp.u-tokyo.ac.jp/>

二酸化炭素の有効利用を目指したモデル触媒表面における化学反応の研究

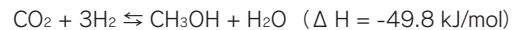
温室効果ガスの一つである二酸化炭素は、人間の生産活動だけでなく熱帯の泥炭地からの発生や森林火災などにより増加しており、地球環境とくに気候変動に大きな影響を与えていると考えられています。二酸化炭素の排出量を減らすために、発生した二酸化炭素を回収し有効利用することや貯蔵することなど様々な取り組みがなされています。二酸化炭素は非常に安定な分子ですが、触媒を使って水素と反応させると、メタノールなどの有用な化学物質に転換できます。しかし、触媒表面における反応機構は、まだ完全に理解されていません。最新の表面分析機器による実験的観測やファンデルワールス力を含めた第一原理計算により、モデル触媒表面における二酸化炭素の吸着や反応が原子スケールで解明されつつあります。さらに、雰囲気中の表面反応を観測できる雰囲気光電子分光が利用できるようになりました。

最近、気候変動が原因と考えられる異常気象が国内外で発生しています。温室効果ガスの一つである二酸化炭素(CO₂)は、人間の生産活動だけでなく熱帯の泥炭地からの発生や森林火災などにより増加しており、地球環境とくに気候変動に大きな影響を与えていると考えられています。2015年12月に採択されたパリ協定では、世界の平均気温上昇を産業革命前と比較して、2℃より充分低く抑え、1.5℃に抑える努力を追求することを目的としています。このために、「今世紀後半には、温室効果ガスの人為的な排出と吸収源による除去の均衡を達成するよう、排出ピークをできるだけ早期に迎え、最新の科学に従って急激に削減すること」が、世界全体の目標として掲げられています。2015年9月に国連で採択されたSDGs(持続可能な開発目標)においても13番目のゴールとして「気候変動に具体的な対策を」が掲げられています。国内外で二酸化炭素の排出量を減らすために、発生した二酸化炭素を回収し原料として有効利用することや貯蔵することなど、様々な取り組みがなされています。

二酸化炭素は非常に安定な分子ですが、銅(Cu)系触媒を使って水素(H₂)と反応させると、メタノール(CH₃OH)などの有用な化学物質に転換できます。しかし、触媒表面における反応機構は、まだ完全に理解されていません。最新の表面分析機器による実験的観測やファンデルワールス力を含めた第一原理計算により、モデル触媒表面における二酸化炭素の吸着や反応が原子スケールで解明されつつあります。実際の触媒としては、酸化物に担持された金属ナノ粒子が使用されますが、基礎研究の対象とするモデル触媒表面として単結晶金属表面がよく使われます。図1はCu(997)表面のモデル図です。このCu(997)表面は、最密充填のテラス(111)面と9列ごとの周期的なステップから構成されています。このように、よく規定されたCuステップ表面をモデル触媒として超高真空中で実験を行うことにより、吸着や表面反応におけるテラスとステップ役割を解明することができます。Cu表面にCO₂分子を真空中で吸着させるためには、60K以下の低温が必要になります。つまり、液体窒素ではなく液体Heを使って試料を冷却することが必要になります。低温のCu表面にCO₂分子を吸着させ、昇温脱離質量分析という方法で脱離過程を定量的に観測したところ、Cu表面での吸着エネルギーが25kJ/molであることが実験的に求められました。一方、従来の第一原理計算ではCO₂の吸着エネルギーを正確に再現することはできなかったのですが、最近のファンデルワールス相互作用を含めた第一原理計算を使えば、実験値を定量的に再現できるようになりました。

実際の触媒反応は真空中で表面反応が進行しているわけではな

く、気体雰囲気中における化学平衡のもとで起こります。例えば、CO₂の水素化によるメタノール合成は以下の化学式で示され、右向きメタノール合成反応は分子数が減少する発熱反応であり、化学平衡の観点からは低温・高圧が有利であることがわかります。



現在、メタノールは、Cu/ZnO/Al₂O₃触媒を使って合成ガス(一酸化炭素と水素)から製造されていますが、CO₂からのメタノール合成は工業化されていません。化石資源であるメタンのスチーム・リフォーミングによる合成ガスを利用するコストに比べて、CO₂の回収(捕捉)と自然エネルギーによるH₂製造のコストが高いからです。低温で迅速に反応を進行させることのできる触媒を開発することができれば、高い平衡転化率になり、経済的に成り立つプロセスに近づくことが期待されています。

実際の触媒反応にできるだけ近い条件で表面過程を観察するために、最近では「オペランド観測」が世界的に進められています。物性研究所では、東京大学放射光分野融合国際卓越拠点(SPring-8 BL07LSU)に雰囲気光電子分光システムを構築しました。雰囲気中の表面状態をX線光電子分光で観測しながら、同時に、分子の吸着・脱離過程を質量分析計で観測することができ、プロセス中の触媒や材料の表面研究に利用されています(図2)。

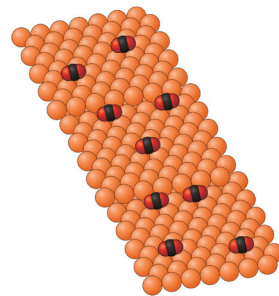


図1 Cu(997)表面に吸着したCO₂分子のモデル図。CO₂分子は分子軸を表面に平行にしてテラスやステップに吸着する。

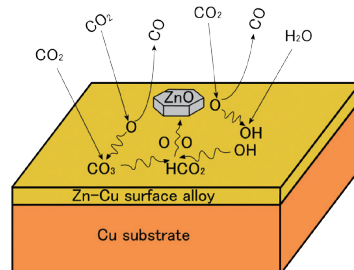


図2 Cu単結晶表面に構築したZnO/ZnCu表面合金/Cuモデル触媒におけるCO₂とH₂O分子の反応モデル図。雰囲気X線光電子分光により表面の化学種が同定でき、気体分子は質量分析計で定量的に解析できる。

▶ <https://www.sustainability.k.u-tokyo.ac.jp/>

サステナビリティ学グローバルリーダー養成大学院プログラムの挑戦

サステナビリティ学グローバルリーダー養成大学院プログラム (GPSS-GLI) は、サステナブル (持続可能) な社会の構築に貢献できるグローバルリーダーを養成するための大学院学位プログラムです。2007年の修士学生受け入れ開始以来、本学におけるサステナビリティ学教育を牽引してきました。2020年には、環境学研究系共通の修了証プログラム「サステナビリティ学マイナープログラム」の立ち上げや、国連大学との Joint Diploma プログラムの対象拡大、複数の卓越大学院プログラムへの科目提供等を行い、また新型コロナ禍対応のための授業・演習のオンライン化・ハイブリッド化にも積極的に取組んだことで、専攻・研究科をまたいだサステナビリティ学の発展・深化をはかっています。

「持続可能な発展 (Sustainable Development)」という概念は、国連環境と開発に関する世界委員会報告書「地球の未来をまもるために (原題: Our Common Future) (1987)」によって世にひろまる一方で、「実現するための具体的な方策がしめされていない」という批判に絶えずさらされてきました。「持続可能な発展」を再定義し、その実現のための科学的基盤と人文社会科学的基盤を明らかにする必要性にこたえるべく、新たな形の学術体系として構想されたものが「サステナビリティ学」です。

近年急速に認知が進む「Sustainable Development Goals (SDGs)」は、同様に「持続可能な発展」実現のためにしなければならないことを、具体的な 169 のターゲット (それらが 17 のゴールにまとめられています) として列挙したのですが、「持続可能な発展」「持続可能な社会」の実現のためには、地球環境の劣化、資源枯渇、貧困、高齢化社会、大規模災害など、複雑に絡み合う課題が多数横たわっています。それらに単一の専門分野で取り組むのは不可能であり、分野を横断した俯瞰的・総合的な視野や、長期的な視点が必要です。そして、得られた知の体系は、問題を解決し、問題を起こさない新しい社会や仕組みを一からデザインするための実践の場と一体になっている必要があります。これらの要件は、従来型の専門分野が確立していくプロセスと決定的に異なっており、このためサステナビリティ学は「新たな形の学術体系」でなければならないとされています。

東京大学は、2005年に世界に先駆けてサステナビリティ学の創成を目指す連携型研究拠点「サステナビリティ学連携研究機構 (IR3S)」を設置して以来、サステナビリティ学の創成と発展を牽引してきました。2007年には、その教育部門として、サステナビリティ学の修士号・博士号を授与する大学院課程プログラムを新領域創成科学研究科に発足させました。これが GPSS-GLI の前身であり、以来 GPSS-GLI は、世界中の国・文化・研究分野から学生を集めて英語で教育・研究を行っています。特にそうした多様な学生をフィールドに送り込んで演習教育をおこなうことに強みをもつ教育プログラムとして、サステナビリティ学教育のベンチマークとなっ

ました。2021年7月現在、輩出した修士は 182 名、博士は 52 名に達しています。

2020年には、必修講義と必修演習とゼミクラスの履修を要件とする、環境学研究系共通の修了証プログラム「サステナビリティ学マイナープログラム」を開始しました。また、国連大学との Joint Diploma プログラムを広く研究科に開放しました。さらに一部科目は、新領域創成科学研究科の東京大学卓越大学院プログラム「プロアクティブ環境学 (WINGS-PES)」や、理学系研究科と数理学研究科の文部科学省卓越大学院プログラム「変革を駆動する先端物理・数学プログラム (FoPM)」へ提供を開始しました。これらにより、本科以外の学生に対して、サステナビリティ学教育を受ける機会を拡充しています。加えて、新型コロナウイルス禍対策として授業・演習のオンライン化にも積極的に取組み、柏市柏の葉地区のスマートシティを対象に実施している必修演習の一部を対面・オンラインハイブリッド化する試みも行いました。これらにより本郷からの参加者が増えるなど、制約を逆手にとって専攻・研究科、留学生・日本人学生を横断した共修・協働の動きを加速させています。



図1 柏市柏の葉を対象とした必修フィールド実習 (キーインフォーマントインタビュー) をハイブリッド形式で実施した時の様子。



07

先端科学技術研究センター 産学連携新エネルギー研究施設
特任准教授 飯田 誠

▶ <http://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/>

持続可能な社会づくりを担う再生可能エネルギー研究組織

東京大学先端科学技術研究センター（以下先端研）は、東京大学の中でも新しい附置研究所です。この先端研の附属研究施設として、産学連携新エネルギー研究施設があります。主に再生可能エネルギー研究を中心軸に、持続可能な社会づくり、SDGs への貢献など、企業や団体と共同研究、人材育成などを手掛けている研究グループです。ここでは、研究活動の紹介と共に社会への実装、カーボンニュートラルに向けた取り組みについて紹介します。

先端研附属産学連携新エネルギー研究施設（以下、当施設）は 2010 年に発足し、2011 年には研究棟（企業からの寄付活用）が竣工し、その後 10 年以上に渡り、FIRST プロジェクト、NEDO プロジェクト、ムーンショットプロジェクト、共創の場プロジェクトなど多数の大型研究プロジェクトの下に、幅広い学問領域に複合的に関連する再生可能エネルギー研究を進めてきました。

太陽光発電技術のイノベーション創生を目指した次世代の高効率太陽電池の研究開発を進めている岡田至崇研究室では、量子ドットや格子不整合半導体結晶を用いて太陽光を組成する複数の波長で効率の高い光吸収を実現する量子ドット中間バンド型太陽電池、軽量かつ柔軟な薄膜太陽電池の開発など低コストで高効率な太陽光発電の開発を進めています。久保貴哉特任教授は、コロイド状量子ドットを用いて、近赤外の光電変換を行う太陽電池を低コストの溶液プロセスで作製する研究を進めています。また、内田聡特任教授・中崎城太郎特任准教授・別所毅隆特任講師は、次世代の超低コスト高性能太陽電池の一つペロブスカイト太陽電池の開発を進めています。ペロブスカイト太陽電池は、塗布工程を利用して作る軽量フレキシブル超薄膜太陽電池で、これまで太陽電池が設置できなかったビルの壁面や工場の屋根、ドローンや電動航空機などへの搭載も期待されており、当施設ではセルで約 25%、小型モジュールで約 22%の世界最高レベルの性能を実現しています。これらの研究は、近藤高志研究室や瀬川浩司研究室（総合文化研究科）との連携や、NEDO 国際プロジェクトのもとでフランス CNRS やボルドー大学との国際連携も行いながら効率的に進めています。さらに、杉山正和研究室では高効率太陽光発電と化学的エネルギー貯蔵をエネルギーシステム構築の観点から研究開発を進めています。高照度地域で高効率・低コストに太陽光エネルギーを化学物質に蓄え、それをエネルギー消費地に輸送して必要なだけ利用するシステムを目指しオース

トラリアとも国際共同研究開発を行っています。オーストラリアは、豊富な太陽光資源と広大な敷地を有しており、低コストで太陽光から高効率な発電を可能とします。この地域で、水の分解や CO₂ の還元などの電気化学反応技術（水素貯蔵技術など）の社会システムとしての実装を進めています。

また、飯田誠研究室では高効率且つ低コスト再生可能エネルギーとして有望な風力発電の先端技術研究開発や未利用エネルギー技術として波力発電などの研究開発を進めています。風力発電や波力発電のエネルギー源となる自然の風や波は、低気圧や台風などの大気の状態や地形性状による影響を受けます。この影響は複雑なスペクトルを持つ流れ現象を生み出し、それに起因する故障トラブルなどの課題が存在します。大規模数値シミュレーションや IoT-AI 技術による物理現象解明と各種課題の解決技術の開発、持続可能な社会を実現可能とする実用的な再生可能エネルギーシステムの研究開発を行っています。なかでも、大型計算シミュレータによる数値流体力学による最適風力発電システム開発では、風力発電システム周りの流れを細かく分析し、現象の解明に努めています。また実用的な産業創出研究として、IoT 技術を活用した風力発電スマートメンテナンス技術研究開発を企業と共に進めています。本技術は風力発電システムに様々なセンサーを取付け、風車の健康状態を遠隔からモニタリングし、故障トラブルの予測、稼働率の向上など風力発電所のオペレーション&メンテナンスを支援しています。今後洋上風力が普及した暁には非常に重要な基盤技術となります。

当施設は、これら様々な最先端の要素技術研究開発のほか、社会連携研究部門「再生可能燃料のグローバルネットワーク」、オープンイノベーションコンソーシアム「東京大学サステナブル未来社会創造プラットフォーム」、「福島復興支援プロジェクト」など、社会とのつながりと展開を意識した活動を広く進めています。

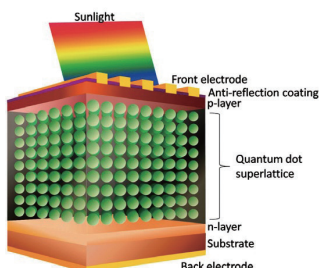


図1 量子ドット中間バンド型太陽電池

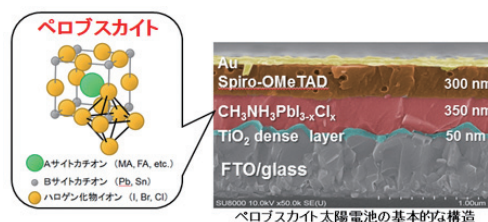


図2 ペロブスカイト太陽電池

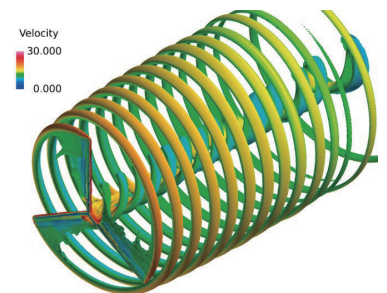


図3 風力発電機周りの大規模数値シミュレーション



01

教育学研究科総合教育科学専攻
修士課程1年 安井 歩美

▶ <https://www.ut-dips.com>

新型コロナウイルス感染症流行下での学内ソーシャルサポート拡充の取り組み

Dips (Diversity and Inclusion Promotion for Students @Komaba) は、大学内のソーシャルサポート拡充を目指し、駒場キャンパスを中心に活動しています。新型コロナウイルス感染症が流行するなか、東京大学ではオンライン授業がメインとなり、同級生や先輩、教員と対面で交流する機会が減少しました。その結果、不安を一人で抱え込む学生が増えたのではないかと考え、有志の教員とゼミ生は、「学生同士及び学生と教員が交流し、一息つける場」を作るために Dips を結成しました。Dips では、オンライン学生交流プログラム「そしやかふえ」やオンラインでの会話の場「そしやチャット」を運営しています。

「大学」や「キャンパスライフ」という言葉から、何をイメージしますか？ 広々としたキャンパスや大人数での授業、友だちと一緒に食べる学食、部活やサークルなど、大学生にはそれぞれ思い描いていた大学生活があるのではないかと思います。ところが、2020年度以降、新型コロナウイルス感染症の対策が必要となり、東京大学ではオンライン授業がメインとなりました。コロナ禍以前は、授業の合間や課外活動の時間に雑談をする機会がありましたが、オンライン授業ではそのような当たり前の機会が減少しました。新入生の中には、同級生や先輩、教員と、オンライン上で一から関係を築くことになった人もいます。また、履修の組み方や3年生以降の専攻選択に関する相談、部活動やサークルの検討は、対面イベントでの上級生とのやりとりを通じて支えられていましたが、軒並み中止となりました。

このような状況では、ソーシャルサポートの形式も変化していくことが求められます。ソーシャルサポートとは、一言で表すと「人とのやりとりから得られる支援」で、心身の健康にとって重要であると言われています。Dipsでは、2020年度秋以降、ソーシャルサポートを充実させるために、以下の取り組みを実施しています。

①そしやかふえ

平日の昼休み、定期的で開催されているオンライン学生交流プログラム「そしやかふえ」では、複数の企画を運営しています。例えば、「劇アカ(=劇的アカデミック)さんを連れてきた。」では、駒場キャンパスに関わりの深い先生をゲストとして招き、研究分野や学生に伝えたいことについて話してもらったり、学生からの質問に答えてもらったりしています。東大出身の先生も多いため、大先輩として進路選択に関する話をしてもらう場合も多くあります。また、必修科目の担当の先生を招き、直接質問や相談ができる機会を設けることで、授業に関する不安解消の場も提供しています。また、「劇ユニクさん(=劇的ユニークさん)を連れてきた。」では、ユニークな経歴を持つ東大の関係者をゲストとして招き、関心のある分野や自身の経歴について話してもらったり、学生からの質問に答えてもらったりしています。その他、ゲストを交えず、学生同士が雑

談をしたり、履修や進路に関する相談会などを開催したりしています。

いずれもカメラのオン・オフや途中入退場、飲食は自由で、質問は口頭でもチャットでも募集するなど、気軽に参加できる環境を整えています。また、字幕システムの試験的な利用によって、参加にあたっての心理的なバリアを軽減できるよう工夫を行っています。



図1 「そしやかふえ」初回の様子。交流の場を必要とする学生が集い、会話を楽しんだ。

②そしやチャット

東大生対象の匿名グループチャットです。学部1年生から院生まで幅広い学年・専攻のメンバーが参加し、「おはよう」や「一日お疲れ様でした」といった挨拶の他に、大学の共通の話題や個人的な出来事について話したり、授業などの不明点について共有したりしています。「わざわざ友人に連絡をするほどのことでもないが、誰かと話したい」という人や、「色々な学年・学部の学生と話したい」という人が集まっています。



図2 そしやチャットの様子。日常会話から疑問の解消まで幅広い会話が繰り広げられる。

今後は、ソーシャルサポートを必要としているより多くの学生に届けられるよう、企画や広報の充実を図っていく予定です。ソーシャルサポートが必要であると感じている方や、東京大学ならではの多様な人々と交流してみたいと考えている方は、ぜひホームページをご覧ください。また、ご不明点等はお気軽にお問い合わせください。お待ちしております。

▶ <https://utsustainability.wixsite.com/utsustainability>
連絡先: ut.sustainability.tscp@gmail.com

「東大生のSDGs 意識調査 2020」の実施結果

サステナブルキャンパスの実現を目指して活動するTSCP学生委員会では、2015年に国連サミットで採択された「SDGs (Sustainable Development Goals)」の考え方を普及により、学生のサステナビリティ意識を啓発する取り組みを行なっています。その取り組みの一環として、学生の意識の現状把握を目的に、2020年7月に東大生3,184人を対象に「東大生のSDGs 意識調査 2020」を実施しました。その結果の一部をご紹介します。

1. SDGs への学生の意識

本調査では、東大生におけるSDGsの認知度を調べました。その結果、87%の学生がSDGsを「知っている」または「聞いたことがある」と回答しました(図1)。2018年調査時の63%と比べると、SDGs認知度は大幅に上昇しているといえます。また、SDGsを見聞きする場面を調べた結果、大学の講義で見聞きした学生の割合が最も多い結果となり、2018年時と同様に大学の講義がSDGsの認知や理解の場として機能していると考えられました(図2)。大学の講義に次いで多かったのはネットニュースやテレビ、新聞といったメディアで、これらの割合は2018年時と比べて増加していました。SDGsがメディアで多く取り上げられるようになった結果だと予想されます。

さらにSDGsの各課題に対する学生の認識を調べるため、重要だと感じる課題を世界・日本国内・身近な生活の3つのスケール別に調査した結果、各課題の重要度認識は2018年と比べて高くなりました。一方で各課題のうち日本において達成度が低いと感じるものを選んでもらった結果、ジェンダー平等や労働、不平等の課題をあげる学生が多いこともわかりました。

2. 大学のSDGsに関する取り組みへの学生の意識

本調査では、東京大学のSDGsへの取り組みに対する学生の意識についても調べました。その結果、約6割の学生が、東京大学は先進的にSDGsに取り組んでいると評価しました。一方でアンケートの自由記入欄には、SDGsを扱う授業の必修化やフードロスの削減、ウォーターサーバーの設置によるマイボトル利用促進などの取り組みに関する様々な要望も寄せられました。これらの意見は今後、学生委員会の活動に反映していきます。

また、調査の結果から約9割の学生が、東京大学内の低炭素化の取り組みを重要だと考えていることがわかり、学内の低炭素化の重要性について一定の理解が得られていると考えられました。一方で、現在の学内の低炭素化の施策の認知度はいずれも50%に満たず低いことがわかりました(図3)。今後学生委員会は、これらの取り組みの周知に力を入れていきます。

TSCP学生委員会では、調査結果の分析をより詳細に行っています。ご興味のある方は、下記のURLから「東大生のSDGs 意識調査 2020」の報告書を是非ご覧ください。

<https://utsustainability.wixsite.com/utsustainability/promoting-sdgs>

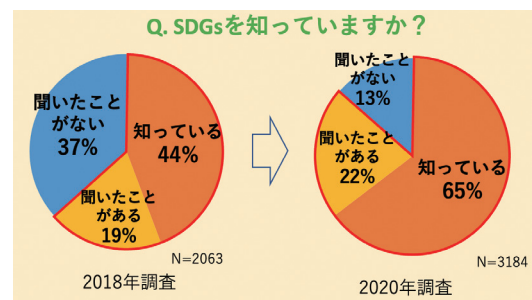


図1 SDGsの認知度

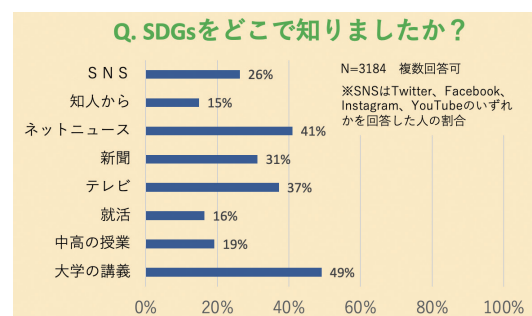


図2 SDGsを見聞きした場所

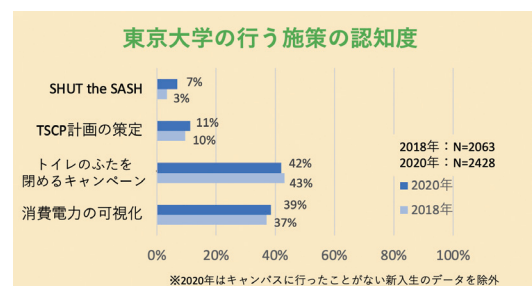


図3 東京大学が行う消費電力削減や低炭素化に向けた取り組みの認知度

03 College Summit for Peace in TOKYO 2020 実行委員会 工学部 3年 小原 聡顕

▶ <https://www.college-summit.org>

大学教員と学生による SDGs 推進プラットフォームの構築

2020年12月6日(日)、4名の東京大学の教員を含め、学内外から約180名がオンライン上で会し、SDGs推進イベント「College Summit for Peace in TOKYO 2020」が開催されました。本イベントは、大学教員と学生が連携してSDGsを推進することを目的とし、東京大学の学生が早稲田大学や慶應義塾大学などの学生と共同で主催しました。「誰一人取り残さない世界の実現のために大学生の私たちにできること」というSDGsの理念を土台としたテーマのもと、各プログラムが構成され、SDGsへの認識を相互に深める場となりました。



College Summit
for Peace in TOKYO 2020

College Summit for Peace in TOKYO 2020 ロゴマーク ▶

東京大学においては、ここ数年、研究機関としてSDGsの達成に向けた取り組みが活性化している一方、現役の学生が積極的にSDGsの推進に関わる目立った活動は多くありません。そのような現状を受けた学生が、自らできるSDGs推進のあり方として今回のイベントを企画するに至りました。本イベントには、首都圏の大学を中心として教員も約30名参加しましたが、「専門分野において教員が究めてきた知識と、学生が内に秘める情熱がかけ合わさったとき、社会の問題を解決し未来を創造する力が生まれる」というコンセプトで以下のプログラムが進行されました。

- ①モチベーションプレゼンテーション
- ②グループディスカッション
- ③ビジョンスピーチ

①学生3名より、SDGs推進に向けた取り組みが発表されました。「海洋ゴミ問題」「地域のリサイクル問題」「防災力の向上」に向けた活動や取り組みが紹介され、各プレゼンテーションに対して教員からコメントをいただきました。本学の学生が「防災力の向上」について発表し、未来ビジョン研究センター 福士謙介教授より、「災害弱者の観点から、大学がないような地方にこそ大学生が目を向ける意義がある」というご意見をいただきました。

②教員1名に対して5、6名の学生が割り当てられ、各グループで設定したSDGsの項目に対して「大学生の私たちにできること」について、40分間の議論が行われました。本学からは、環境安全本部 飯本武志教授、大学院工学系研究科 滝沢智教授、未来ビジョン研究センター 福士謙介教授、大学院工学系研究科 松崎浩之教授が参加されました。学生からは、教員の研究内容に感銘を受け、「もっと深く議論したい」「さらに学びを深め行動したい」という声が多くあがりました。

③本イベントの実行委員長からのメッセージに加え、大学院工学系研究科 滝沢智教授よりご講演いただきました。滝沢教授からは、国や社会においてはその通念や規範が異なることを挙げながら、「海外の人と交流し、お互いの社会どのような前提でできているのかを踏まえた上で、SDGsの達成に向けて語り合う」ことの重要性をお話いただきました。

本イベントにおける学びや刺激が、各研究現場や学生の課外活動、さらには今後の将来にわたって成果として現れることを期待しています。



滝沢智教授と学生によるグループディスカッション



01

新領域創成科学研究科環境システム学専攻
准教授 水野 勝紀

▶ <https://webpark2264.sakura.ne.jp/mizu/>

フィリピン南東部の沿岸生態系評価に向けた取り組み

近年、フィリピンを始めとする東南アジアの沿岸域では、その豊かな自然を利用する観光業による経済力の向上が期待されています。しかしながら、リゾート開発などの影響によってその希少な観光資源が損なわれてしまう恐れもあるため、開発と環境保護をバランスよく進める必要があります。私たちはそれら沿岸環境の現状を正確に、また客観的に把握するため、新しい沿岸生態系評価システムの開発を進めており、2015年ごろから継続して地域の関係者らと活動を続けてきました。沿岸環境を考えるうえで重要な指標とされるサンゴや藻場の被度、底生生物の分布密度を広域かつ、自動的に数値化する技術の開発に成功し、関連地域の沿岸環境を定量的に評価するための基盤が整いつつあります。

フィリピンの南部に位置するミンダナオ島の沿岸域は、都市部に比べて開発が遅れていたために、国際自然保護連合(IUCN) Red list 絶滅危惧Ⅱ類に指定されるジュゴンを始めとして、ジンベエザメ、イルカ類、ウミガメ類などの大型の海洋生物がまとまって生息する数少ない地域の一つです。これら希少性の高い海洋生物や美しい景観は、発展途上の当該地域において、漁業、農業に加え、産業基盤の一つである観光業を盛り上げるための観光資源として注目を集めています。実際、ミンダナオ島南東部の東ダバオ州では、リゾート開発が急速に進んでおり、経済力の向上が期待されています。しかし、持続的な発展を実現するためには、その希少性の高い自然環境を保全した上でエコツーリズムによる経済発展が不可欠であると考えられており、地元の大学、行政、NGOらが沿岸環境の実態調査を進めてきましたが、当該沿岸環境に関する情報は十分ではなく、そもそも沿岸環境計測やその評価を行うための効果的な手段が確立されていないという課題がありました。

私たちの研究グループは、その課題克服に向け、(1)広域海底画像マッピング技術、(2)ディーブローニングなどによる情報分類技術、(3)沿岸環境モデリング技術、を駆使し、当該地域の沿岸環境の現状を正確に、また客観的に評価するための情報基盤の構築を目指し、2015年ごろから継続して当該地域の関係者らと連携しながら活動を続けてきました。現地では、地元の環境保護団体や漁師の方々にも協力していただきながら調査を実施し(図1)、私たちが開発した効率的な海底調査システム(SSS: Speedy Sea Scanner、図2)を用い、3日間の調査で、湾内において凡そ120,000m²の範囲の広大な海底写真の取得に成功しました(図3)。また、沿岸環境を考えるうえで重要な指標と考えられるサンゴや藻場の被度、底生生物の分布密度を自動で算出する情報処理技術も開発し、当該地域の沿岸環境を定量的に評価するための基盤が整いつつあります。

現在は、それら定量化した環境情報に、地元の大学(フィリピン大学ミンダナオ校や東ダバオ州立大学)が実施している水質調査の結果を加え、沿岸環境モデルの構築を進めています。このモデルが構築されれば、環境変動の予測や、それを

見据えた施策の制定にも活用できると期待されます。またこれら研究を通じて、現地の学生や若手研究者らとの交流にも努め、技術講習会や学生向け講義なども積極的にを行っています。



図1 フィリピン南東部沿岸、マヨ湾における海底調査の様子



図2 調査後の様子。中央で抱えられているのは、5つの防水カメラを連結させた Speedy Sea Scanner

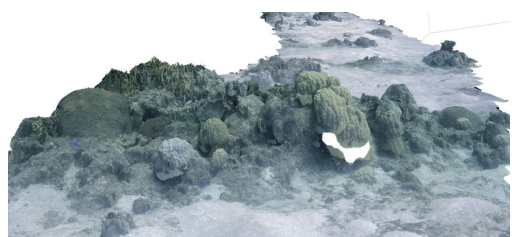


図3 プハダ湾の調査で得られた海底写真から構築した3次元の海底モデル



01 バリアフリー支援室

バリアフリー支援室は「東京大学憲章」に基づく全学のバリアフリー化推進のための専門部署です。障害のある学生・教職員の修学・就労上、障害を理由とする不利益が生じないように、ハード・ソフト両面からの支援に当たっています。

昨年度は、障害のある学生・教職員との定期的な面談、ニーズに合わせた修学支援（講義受講時・定期試験時の配慮依頼、資料電子化サービス、施設バリアフリー改修等）、各種支援機器の貸出、個別避難マニュアルの作成助言等を行いました。

東京大学では、「東京大学における障害を理由とする差別の解消の推進に関する対応要領」に基づき、全学的なバリアフリー支援の体制整備に努めています。

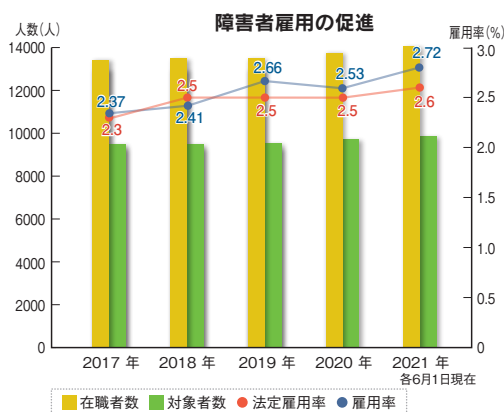
バリアフリー支援室では、本学構成員に対して、バリアフリー支援に関する理解と促進を図るために、説明会や研修等を通じて学内でのさらなるバリアフリー啓発を行っています。

また、本郷支所、駒場支所他、柏キャンパスに本郷支所柏分室を開設し、3キャンパスで支援に関する相談を受け付けています。



02 障害者雇用の取り組み

多様性を高め、インクルーシブなキャンパスを実現することが東京大学の最大の目標です。障害者の雇用についても、障害の区分や程度に配慮し、各自が能力を發揮して働けるような環境整備を進めています。具体的には、キャンパス内の環境整備、建物内清掃、名刺印刷、データ入力、図書業務、園芸作業、マッサージ業務など、数多くの業務を創出し障害者の雇用に取り組んでいます。令和3年3月からは、法定雇用率が2.5%から2.6%に引き上げとなりましたが、令和3年6月1日現在、法定雇用率を達成しています。法定雇用率を達成していくことも本学の姿勢を示す重要な方法の一つであり、今後も全学的に緊密な連携をとり、推進していきます。



03 男女共同参画

▶ <https://www.u-tokyo.ac.jp/kyodo-sankaku/>



男女共同参画室は2006年に設置され、現在、ワーク・ライフ・バランス推進、環境整備、進学促進、ポジティブ・アクション推進の4部会で「東京大学男女共同参画基本計画」を推進しています。

全学の教職員、学生を対象とした学内保育園の設置、トイレの環境改善などに加え、女性研究者を増やすためのポジティブ・アクションなどに取り組んできました。また、女子学生比率向上のための取組も継続的に実施しています。

女性の積極的登採用と合わせて次世代育成支援及びワーク・ライフ・バランスを推進し、男女ともに働きやすく、活躍できる環境の整備に努めていきます。

10 キャンパスの安全衛生

01 安全衛生巡視

東京大学で実施されている安全衛生巡視には、総長パトロール、部局長等によるパトロール、産業医職場巡視および衛生管理者（衛生推進者）職場巡視があります。

総長パトロール及び部局長等によるパトロールはいわゆる「トップパトロール」であり、安全衛生推進の意志をトップ自らが示すことを目的に、それぞれ年1回行われています。2020年度は、総長パトロールは1回、部局長等パトロールは17部局で合計18回行われました。

産業医職場巡視と衛生管理者等巡視は法定の巡視であり、それぞれ月1回以上及び週1回以上の実施が求められています。東京大学では各年度内に全ての実験室及び共用施設を巡視するように計画・実施をしているため、法の要求頻度以上の回数を費やして実施しています。2020年度は、産業医職場巡視は年間187回、衛生管理者等巡視は年間560回実施されました。これらの巡視対象には、本郷地区・駒場地区・柏地区・白金台・中野の各キャンパス及び病院地区の6事業場と合わせて、構外にある大学の有人施設（国内）も含まれます。

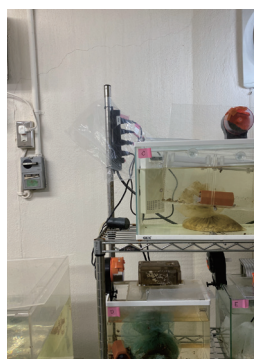
これらの巡視では、安全面では作業安全および防火防災の観点から「棚などの転倒防止」「避難経路の確保」「消火・防火設備周辺の適正管理」などについて、衛生面では「整理整頓清潔清掃（4S）」「機器及び化学物質の使用・管理状況等の確認」などについて確認しています。これらのうち産業医巡視では、巡視時の指摘事項及び指摘に対する現場での対応について記載された記録を作成し、部局及び環境安全本部へ回覧しています。

2020年度の産業医巡視における指摘事項を分類した結果は、上位から「新型コロナウイルス感染症対策関連：713件（26.1%）」「防火／緊急設備・避難経路／通路の安全：564件（20.6%）」「その他：221件（8.1%）」「棚等転倒・転落防止関係：196件（7.2%）」「薬品管理関係：194件（7.1%）」「電気／ガスの安全管理：184件（6.7%）」の指摘が多数を占めています。2020年度より新たに「新型コロナウイルス感染症の対策関連」を新たな分類として一時的に追加しました（感染症対策のGood Practiceや助言などが含まれます）。「防火／緊急設備・避難経路／通路の安全」の指摘数が多いのは、2017年度以降より廊下に置かれた棚や物品等の整理や廃棄について重点的な指摘を行っていること等がその背景にあります。2020年度は新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、大学での活動が大きく制限される事態となり、やむなく巡視を延期・中止する必要があったため、産業医巡視の回数が全体として減少し（2019年度比84%）、それに伴い指摘事項件数も2019年度より減少しました。

また、上記のような定期的な巡視以外にも、新規設備が設置された場所、事故災害発生場所や環境改善を行った実験室等を対象に行われる臨時の巡視（現場確認・点検）があります。これらの機会を通じて、安全衛生および防火防災の観点から、課題の抽出とその改善に向けた指摘や指導が行われています。

2020年度は新型コロナウイルス感染症対策などに伴う環境変化により発生したと思われる事故災害事例も見られました。

作業プロセスの新たな変化には常にリスクが潜在しており、それに伴う事故・災害や疾病の発生は、当事者の心身への負担のみならず、研究の遂行に際しても大きな障害となります。こうした職場リスクへの対応には多面的な視点での評価と助言が必要であり、職場巡視は研究室関係者以外の第三者的な視点で評価するための手段としても位置付けられます。これまでに醸成されてきた安全衛生文化を十分に発揮して、新たなリスクへの対処により事故・災害・疾病発生を防止する活動の一環として、各部局の環境安全管理室と一体となって職場巡視に取り組んでいます。



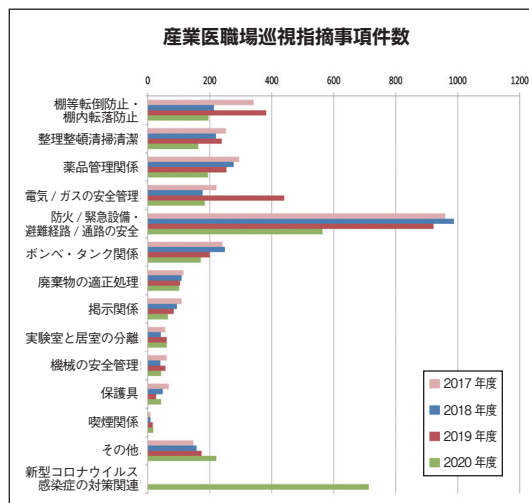
電源タップへの水の溢水対策を



飲食物は居室で保管を



新型コロナウイルス対策も様々な工夫が見られました



02 総長による安全衛生パトロール

9月8日（火）に、総合文化研究科・教養学部を対象として令和2年度総長安全衛生パトロールが実施されました。このパトロールは、総長自らが安全衛生に対する姿勢を示すことにより全学の安全衛生意識を向上させることを目的として、平成18年度より毎年実施されています。

五神総長をはじめとする役員、環境安全本部及び施設を管理する本部各部の関係者により、教室や実験室をはじめ、生協食堂、体育館等を巡視し、環境安全衛生上の管理状況、コロナ禍における学習環境及び運動施設等の整備状況等が確認されました。

巡視後、五神総長から「新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、感染拡大防止対策の実行・投資には躊躇せず問題を一掃し、それを他部局へ横展開することが重要であり、総合文化研究科・教養学部にはそのモデルになって頂きたい。」との講評が述べられました。

なお、本学では各部局においても部局長による安全衛生パトロールが順次実施されており、安全衛生管理の普及と向上に取り組んでいます。令和2年度は、総長パトロール1回、部局長パトロールは17部局において18回実施されました。こうした活動により大学全体の安全・衛生面の継続的な維持・改善が確保され、大学の研究活動の基礎地盤が支えられています。



21KOMCEE East 化学実験室の様子



生協食堂の様子

03 事故災害報告

東京大学では、2004年度より、学内の教育・研究および全ての業務において発生した事故を大学本部に報告することを義務付けており、2020年度は合計198件の事故災害報告がありました。このうち、人的被害を伴うものは153件でした。2020年度は、新型コロナウイルス感染症流行により活動自粛が行われたことの影響があり事故災害件数は例年より減少しました。

2020年度は、事故災害の当事者として220人が報告されました。事故災害の当事者となった人数は①職員 ②大学院生 ③教員 ④学部生の順に多いです。

教職員の事故種別では、「転倒・転落」の比率が最も高く、続いて「交通事故」の比率が高いという結果となりました。転倒事故では、段差等へのつまづき、水濡れ等での滑り、自転車での転倒等の事例が多く、交通事故では自転車乗車中の衝突、駐車場などでの立木や他車への接触、いわゆるもらい事故等の事例が報告されています。

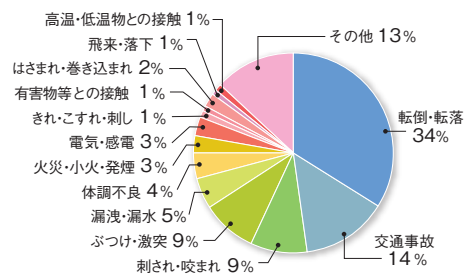
また、学生等の事故種別では、2020年度は「きれ・こすれ・刺し」が最も多く、次いで「漏洩・漏水」、「有害物等との接触」、「火災・小火・発煙」の順で発生しており、実験中に見られる事故の比率が高いという結果となりました。

2020年度は、2019年度に続き恒温乾燥器で試料等を加熱中に火災が発生したことを受けて、適正な実験手順、装置の安全利用の再確認を行うことや火災発生時の速やかな通報連絡を徹底するよう学内で注意喚起を行いました。

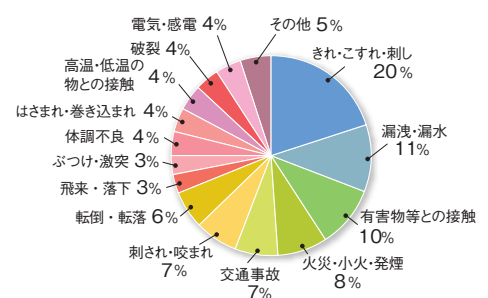
東京大学では環境安全本部を筆頭に、事故災害の傾向や重要度に応じて具体的な対策の検討・指導や安全教育等を実施し、また継続的に周知して構成員の安全意識の醸成に取り組んでいます。

今後も適宜必要な対応を行い、安全確保に努めていきます。

教職員等における事故種別比率



学生等における事故種別比率



10 キャンパスの安全衛生

04 安全の日講演会

令和2年7月7日(火)、「新型コロナウイルス感染への危機管理対応の問題点と今後の方向」をテーマとして令和2年度「東京大学安全の日」講演会が開催されました。講演会は、新型コロナウイルス感染症対策のため学内限定のオンラインでの開催で、約330名の参加がありました。

本学では平成17年に発生した死亡事故を受けて7月4日を安全の日と定めています。「東京大学安全の日」講演会は、安全の日を迎えるこの時期に、事故の記憶を風化させることなく、大学全体の安全レベルを継続的に向上させることを目的として、平成18年度より毎年開催されています。

五神総長による開会挨拶では、新型コロナウイルス感染拡大の防止を図るため、本学でもオンラインでの講義やテレワーキングなどを導入し、活動を継続していること、これらの取り組みは全てデジタル革新がもたらすより良い社会Society5.0への準備として進めてきたものに他ならず、このコロナ禍と戦う期間を未来に向けた加速期間と捉えるべきであること、また、教育・研究を推進させるための大前提である安全確保も、オンライン化やリモートといった新しい環境に沿ったものでなければならないと述べられました。

講演会では、東京大学生産技術研究所 伊藤哲朗客員教授より「新型コロナウイルス感染への危機管理対応の問題点と今後の方向」というテーマで、危機の事前対策および危機発生時の緊急事態対処という危機管理の2つの概念についてご説明いただきました。また、内閣危機管理監として平成21年度発生の新型インフルエンザの対応に当たられたご経験から、新型インフルエンザ等対策特別措置法成立の経緯と、我が国の新型コロナウイルス対応の問題点について解説いただき、終わりに、今後は的確な将来の予測が必要であるとし、東京大学こそその力を発揮すべきであるとお話しいただきました。

続いて、環境安全本部 黒田玲子助教より「令和元年度 事故災害報告」が行われ、事故報告概要と実験室における事故解析をもとに、大学全体・部局・専攻・研究室各レベルの安全教育の徹底が必要であり、報告の徹底・簡便化が課題であるとお話しいただきました。

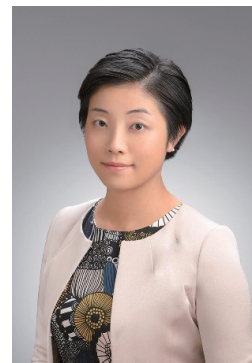
なお、講演に先立ち、本学構成員の安全意識の醸成を目的として学内募集した「第4回環境安全衛生スローガンの表彰式も執り行われました。総長賞には、「見逃すな 小さなサイン 事故のもと」が選ばれました。

●講演内容

13:20~13:30	【開会挨拶】 五神 真 総長
13:30~13:40	東京大学 環境安全衛生スローガン優秀作品発表
13:40~14:30	講演 東京大学生産技術研究所 客員教授 (元警視総監 および 元内閣危機管理監) 伊藤 哲朗 氏
14:30~14:45	令和元年度事故災害報告(統計、事故事例等) 東京大学環境安全本部 助教(産業医) 黒田 玲子 氏
14:45~14:50	【閉会挨拶】 光石 衛 環境安全本部長



伊藤 哲朗客員教授による講演



黒田 玲子助教による講演

令和2年度「東京大学安全の日」講演会
日時: 令和2年7月7日(火) 13:20-14:50
Web会議システムZoomによるオンライン開催

新型コロナウイルス感染への危機管理対応の問題点と今後の方向

令和2年7月7日(火)13:20-14:50

13:40 ~ 14:30
講師: 伊藤 哲朗 東京大学生産技術研究所 客員教授
(元警視総監 および 元内閣危機管理監)

14:30 ~ 14:45 事故災害報告
講師: 黒田 玲子 東京大学環境安全本部 助教 (産業医)

13:20 開会挨拶
13:30 環境安全衛生スローガン優秀作品発表
13:40 ~ 14:30 講演
14:30 ~ 14:45 令和元年度事故災害報告
14:45 閉会挨拶
・開会挨拶 五神 真 総長
・閉会挨拶 光石 衛 環境安全本部長

◆「東京大学安全の日」平成17年の本学開設100周年にちなみ、本学で発生した事故を振り返り、安全意識の向上に貢献しています。
【主催・お問い合わせ】
東京大学 環境安全本部
☎ 03-3841-1901(内線2105)
※講演会の欠席・無断欠席は受講生の学籍に悪影響を及ぼす可能性があります。事前に受講申し込みを済ませてください。

※本講演会は学内構成員のみ参加可能です。

東京大学
The University of Tokyo

R2「東京大学安全の日」講演会ポスター

東京大学 第4回
環境安全衛生スローガン
4th UTokyo Environment, Safety & Health Slogan

総長賞 President's Award
見逃すな 小さなサイン 事故のもと
Don't miss the small signs of accidents

総長特別賞 President's Special Award
Save resources - save your future! 資源を節約し、未来を救う

理事賞 EVP's Award
どの事故も新規性だけ欠けている
No accident has novelty

本部長賞 Director General's Award
その成果 危機管理して なお光る
An outcome under risk management is much excellence

本部長賞 Director General's Award
探求心 支える日頃の 注意力
Inquiring minds are based on attentions

本部長賞 Director General's Award
今日の安全 明日の礎
Today's safety is tomorrow's cornerstone

2020.7

第4回環境安全衛生スローガン受賞作品

05 令和2年度東京大学本部防災訓練

10月19日（月）、令和2年度本部防災訓練が実施されました。

本部では、一斉避難、災害対策本部の設置、災害対策活動などの防災訓練を平成20年度より実施しています。13回目となる本年度は、正午に震度6弱の首都直下型地震が発生したという想定のもと訓練を実施しました。また、今回は新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から訓練実施内容を検討するにあたり、コロナ禍における避難行動及び防災訓練の検討資料を作成し、コロナ禍における避難行動などの検討を行いました。そのうえで本部では、実動訓練参加者数の制限を行い、かつ災害対策本部においてはソーシャルディスタンスに留意した配置で実施しました。

訓練では、地震速報のあと五神総長をはじめ、役員、本部教職員らが、各部ごとに人数を密にならない範囲での参加としたうえで事前に決められた一時避難場所へ避難し、点呼確認及び安否確認などの避難訓練を行いました。

その後、五神総長を含めた役員はオンラインで災害対策本部と接続する形で訓練に参加し、他の教職員は一次避難場所から山上会館前へ参集した後、各災害対策班に分かれて災害対策班活動訓練を行いました。

山上会館内に設置された全学災害対策本部では、オンラインでの参加者と山上会館で活動する参加者が、テレビ会議システムによりリアルタイムで災害対策活動状況などの情報を共有しました。そして、本部と同時時間帯に防災訓練を実施している各部局の協力を得て、本部・部局間の被害情報等の連絡訓練や本部教員による情報トリアージ訓練を行いました。

今回の防災訓練では、コロナ禍での避難訓練について様々な課題が確認され、重要な示唆を得た訓練となりました。

なお、今回は約830名の本部教職員のほか多くの部局の参加協力を得て行われました。

今回得た経験と課題を基に、今後の全学防災体制の整備・充実に取り組んで参ります。

〈主な訓練内容〉

- 避難および点呼訓練、安否確認訓練
- 全学災害対策本部設置、情報連絡訓練
- 本部災害対策班活動訓練



安田講堂裏避難の様子



災害対策班活動訓練 警備誘導班による訓練



災害対策班活動訓練 総務広報班による部局との情報連絡訓練



講評会



第三者意見



元 日本製鉄株式会社
人事労政部／安全推進部 上席主幹
安福 慎一

経歴

1973年 3月	北里大学衛生学部産業衛生学科 卒業
1973年 4月	北里大学衛生学部衛生管理学教室 入室
1990年 3月	同室 退職 講師
1990年 4月	新日本製鉄株式会社 入社 労働部安全健康室 掛長
1993年 7月	同 室長
2003年 11月	同 人事・労政部 部長／安全健康GL(兼)
2009年 7月	(組織改正) 人事・労政部 部長／健康管理GL(兼) 安全推進部 部長(兼)
2010年 10月	人事・労政部 部長／安全推進部 部長(兼)
2012年 10月	(会社統合・商号変更)新日鐵住金株式会社 人事労政部 上席主幹／安全推進部 上席主幹
2019年 4月	(商号変更)日本製鉄株式会社 人事労政部 上席主幹／安全推進部 上席主幹
2020年 9月	退職 現在に至る

環境報告書 2021 には、企業が製造・生産などの活動等を通じて課題となる使用エネルギーの削減、発生する廃棄物の削減、環境汚染の原因物質の削減問題などから派生する環境問題への取り組みと同様に、大学の教育・研究活動において課題となる同様な環境問題への取り組みの紹介と、大学の特徴である環境問題の解決策としての研究活動が紹介されており、特に後者は大学の果たすべき役割として大変意味のある内容となっています。また、環境問題に取り組む人材育成の場として学生の教材にもなる極めて有用な資料の役割を果たしているといえます。

3 章から 5 章には、大学の教育・研究活動において取り組まれている環境管理活動の全体像が紹介されており、管理しなければならない環境負荷物質の実態を明らかにしたうえで、使用削減や排出削減の取り組みが詳細に説明されています。まさに多くの企業が取り組んでいる内容と同様の内容であることが分かります。特に 2021 年度には 5 章に SDGs への対応が項目として設けられ、これを最大限に活用することが示されています。

6 章から 8 章には、専門的な研究活動や教育活動をまとめた事例の紹介がされています。特筆すべきこととしては、2019 年年末に発生し今日に至っても収束の兆しが見えない、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) に関する報告が複数みられることです。教育研究活動ばかりか社会生活全般への影響も大きく、地球規模で人類社会史上に大きな出来事として記憶、記録されることになると思います。蔓延防止の一助になるよう、広く紹介されることを望みます。

9 章にはダイバーシティに関する活動が紹介されています。2021 年には、ハード・ソフトの両面でのバリア

フリーの推進や、誰もが支えあうソーシャル・インクルージョンの浸透など、「共生社会」の取り組みを前進させる東京オリンピック、パラリンピックが日本で開催されました。ダイバーシティに関わる活動は、引き続き重要な取り組みであると思います。

10 章には、キャンパスの安全衛生の取り組みが紹介されており、階層毎の安全衛生巡視や事故災害報告など良い活動が報告されています。一方、他章で報告されている化学物質の管理体制の整備、PCB やアスベストの問題、新型コロナウイルス感染症の取り組みは、組織に所属する人への健康管理の課題として捉える必要もあります。国立大学は、2004 年 4 月に法人化により企業と同じ労働安全衛生法が適用されて、17 年が経過しました。また、安全衛生の取り組みは、2018 年に ISO や JIS によって「労働安全衛生マネジメントシステム (OSHMS)」として規格化されて、継続的に行う自主的な安全衛生管理にかかわる仕組みとして認証の制度も出来ました。制度の導入も取り組みのステップアップに役立つと思います。

第三者意見として、章ごとにコメントをさせて頂きましたが、東京大学の環境管理活動と安全衛生活動が簡潔に整理された内容となっており、評価できるものと考えます。さらに本報告書は、その内容から「環境報告書」という範疇を超えて、東京大学の ESG (環境・社会・ガバナンス) への取り組みを紹介する報告書のように思われます。内容に合致する、例えば「サステナビリティレポート」に改題して持続可能な成長を紹介するような報告書とすることも一考に値するのではないかと思います。今後とも本報告書がさらに充実していくことを期待しています。



理事挨拶



環境安全衛生担当理事・副学長
齊藤 延人

2021年4月より、理事・副学長として環境安全衛生を担当しております。

東京大学では、多様性・持続可能性に配慮した社会の問題解決を推進する教育研究活動、および環境安全衛生管理レベルの向上、醸成につながる活動を継続して行っております。

2020年度は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、社会の様相が大きく変化した1年でした。本学においても、コロナ禍における新たな教育研究活動のあり方を検討し、教育研究の現場における感染症対策やリモートワークの推進など、構成員が安全に、安心して本学で活動できる取り組みを進めてまいりました。

これからも、社会の変化に応じて、積み重ねてきた安全文化をさらなる高みへと向上させ、藤井総長のもと、多様な人材が集まり、対話を通して知を創出する開かれた大学を実現する努力を続けてまいります。

本報告書ではこれら本学が取り組んでいる様々な教育研究活動や環境安全衛生確保の活動を紹介しておりますので、ご高覧いただき、幅広い視点からご意見をいただけますと幸いです。

編集後記



副学長・環境安全本部長
岸 利治

2021年度の環境報告書をお届けします。

本学の環境報告書は、水・エネルギー・廃棄物などの地球環境にかかる負荷を示すデータのほか、SDGs推進に貢献する文理を超えた様々な教育研究活動や、本学の環境安全衛生の確保を継続して推進するための組織である環境安全本部の取り組みなどについて報告するもので、今回は2020年度の成果をまとめています。

2020年度は、新型コロナウイルス感染症の拡大を受けて、感染拡大防止に最大限の配慮をしつつ、人流を制限しながら教育研究活動を続ける日々でした。そのため、環境安全本部の活動においても従来のやり方を見直し、活動制限に応じた新たな形で構成員の環境安全衛生意識の維持・醸成を推進する取り組みとして、オンライン会議システムを利用したりリモート参加形式での「安全の日」講演会の開催、感染症防止対策を盛り込んだ防災訓練の実施、およびコロナ禍による環境変化により発生したと思われる事故災害に対する産業医巡視での安全対策の助言などに取り組みました。

本報告書をご高覧いただき、本学の継続的な環境配慮と安全衛生確保の取り組みについてご理解を深めていただければ幸いです。

