



東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO

# Environmental Report 2019



# トップメッセージ

## 総長緒言

### 持続可能な人類社会への 貢献と環境安全



今、私たちは地球温暖化や環境汚染、地域格差などの問題に直面し、世界が有限であることを切実に感じています。これからの私たちは、地球の有限性を前提としたうえで、人間の幸福とは何かという単純で素朴な問いに改めて取り組み、地球と人類社会を持続可能な形で発展させる道筋を求めて行かねばなりません。

本学は、「東京大学ビジョン 2020」や指定国立大学法人としての構想において、国際連合が2015年に提唱したSDGs (Sustainable Development Goals: 持続可能な開発目標) を活用しています。既に190以上のプロジェクトが登録され、それらの活動は全体として17の目標すべてに関連しています。このように高度な知と人が多様に集積されている大学は、社会問題の解決へ向けて中心的存在になり得ます。SDGsを共通目標として、社会と大学がこれまで以上に強い信頼関係を持って、一緒に行動し、それを通じてより良い社会を創るのです。これまで大学は、若い人々を教育し、社会に送り出す、いわば人材の高い発射台として機能すれば十分でした。しかし、変化が大きく、将来の見通しを立てることが困難な現代においては、大学が、社会とさらに深く関わりながら、より良い社会を創るために自ら行動していくべきです。

良い社会を創るためには、企業の活動や投資家の行動もまた重要です。環境・社会・ガバナンス要素も考慮したESG (Environment, Society, Governance) 投資や、それを促す責任投資原則 (Principles for Responsible Investment/PRI) という考え方は、社会にかなり浸透してきています。これらは従来と異なる資金循環を生み、産学官民の連携によって資本主義のより健全な成長につなげるために重要です。

大学には、環境問題を初めとする持続可能な人類の発展へ向けて、社会変革を駆動する大きなポテンシャルがあります。このような活動の場に相応しい教育研究環境を提供することが、大学として重要であり、レベルの高い環境安全管理活動に力を入れています。本環境報告書は、東京大学における環境配慮活動と教育・研究活動を支える安全管理体制について、昨年度の成果をまとめたものとなります。加えて本学でおこなわれた持続可能性も含めた環境安全関係の研究成果についても紹介しています。本報告書をご一読いただき、本学の環境安全管理の活動についてご理解頂ければ幸いです。

東京大学総長

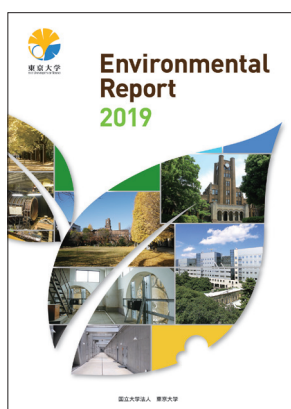
五神 真

## CONTENTS

## 目次

表紙の言葉

## 「東京大学三景 -2」



東京大学の主要3極をご紹介するシリーズの2年目、本年度は駒場キャンパスをご紹介します。駒場キャンパスは銀杏並木が有名ですが、緑豊かで歴史あるキャンパスは四季折々に様々な表情を見せてくれます。シリーズ2回目ということで、象徴である“葉”も1枚増えました。そして葉の一部に虫食い(?)の痕を見ることができます。植物と昆虫、自然と人工、多様な連環の中で育まれている東京大学の教育・研究活動は、四季の移ろいとともに確実に歩みを進めています。

<b>1</b>	トップメッセージ.....	01
<b>2</b>	編集方針..... ● 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	03
<b>3</b>	東京大学の概要..... ● 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 ● 2018年度目標設定および達成状況	05
<b>4</b>	東京大学の責任と役割..... 09 東京大学の行動指針 ■ 東京大学ビジョン 2020 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 ■ CO <sub>2</sub> 排出総量削減に向けた具体的な取り組み ■ UTokyo Sustainability (TSCP 学生委員会) の活動紹介	
<b>5</b>	環境安全管理の取り組み..... 13 ● 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	
<b>6</b>	環境にかかわる教育・研究..... 18 ▶ 廃棄物・資源循環の教育と研究 ▶ SDGs のための海洋科学の推進 ▶ バイオ電極で CO <sub>2</sub> をメタンに変換する微生物たちの共生 ▶ 外気温がワクチンの効果に与える影響の研究 ▶ ゲノム編集技術がもたらす環境影響と生命倫理	
<b>7</b>	環境にかかわる学生等の活動..... 23 ▶ 池プロジェクトの活動 ▶ 「東大生の SDGs 意識調査 2018」の実施 ▶ 桜と駒場の植栽管理計画	
<b>8</b>	地域との共生、協働..... 26 ● 熱帯泥炭地からの温室効果ガスの排出量の推計	
<b>9</b>	その他活動について..... 27 ● 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	
<b>10</b>	キャンパスの安全衛生..... 28 ● 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 ● 平成 30 年度東京大学本部防災訓練	
<b>11</b>	環境報告書の信頼性向上に向けて..... 32 ● 第三者意見	
<b>12</b>	おわりに..... 33 ● 理事挨拶／編集後記	

## 編集方針

### 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：

2018年度(2018年4月～2019年3月)

#### ②環境負荷・安全衛生および社会性報告データ：

2018年度(2018年4月～2019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 2019 作成の考え方)

#### 読みやすく分かりやすいこと

多くの方々、特に次世代を担う若い方々に読んでいただき、色々な面に関心を持つとともに、東京大学で学び、私たちが抱えるさまざまな問題の解決に取り組んでいただきたいと期待しています。教育・研究のページを執筆する先生には、図や写真を多用して、高校生や市民の方々が一読して理解できるような平易な説明をお願いしました。

#### 幅広い指標をお知らせする

開示データは環境負荷指標(エネルギー使用量、廃棄物量等)のみでなく、大学の社会的責任に関連する事項(バリアフリーや災害件数)を幅広く取り上げています。これにより東京大学の抱える課題や、取り組みおよび成果について読み取っていただきたいと思います。

#### 課題をありのままにお伝える

東京大学では順法・安全管理には特に力を入れていますが、課題も多くある現状をありのままにお伝えし、改善に向けての努力をお示しするよう心がけました。

#### 冊子版と PDF 版の作成

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上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デザインの決定 ⑤最終検討および決定を目的として、各部署代表の教員、環境安全本部員、施設部環境課職員、施設部企画課職員他により構成されています。5月29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。



#### ワーキンググループメンバー

土橋 (WG 長)、飯本 (環境安全本部)、中山 (環境安全本部)、和田 (教養)、小坂 (先端研)、館林 (医科研)、中山 (宇宙研)、小竹 (工学)、生長 (薬学)、中原 (法学)、布浦 (環安セ)、坂内 (病院)、豊原 (病院)、川浦 (環境課)、小林 (環境課)、田中 (施設企画課)、大槻 (環境安全課)、木村 (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。

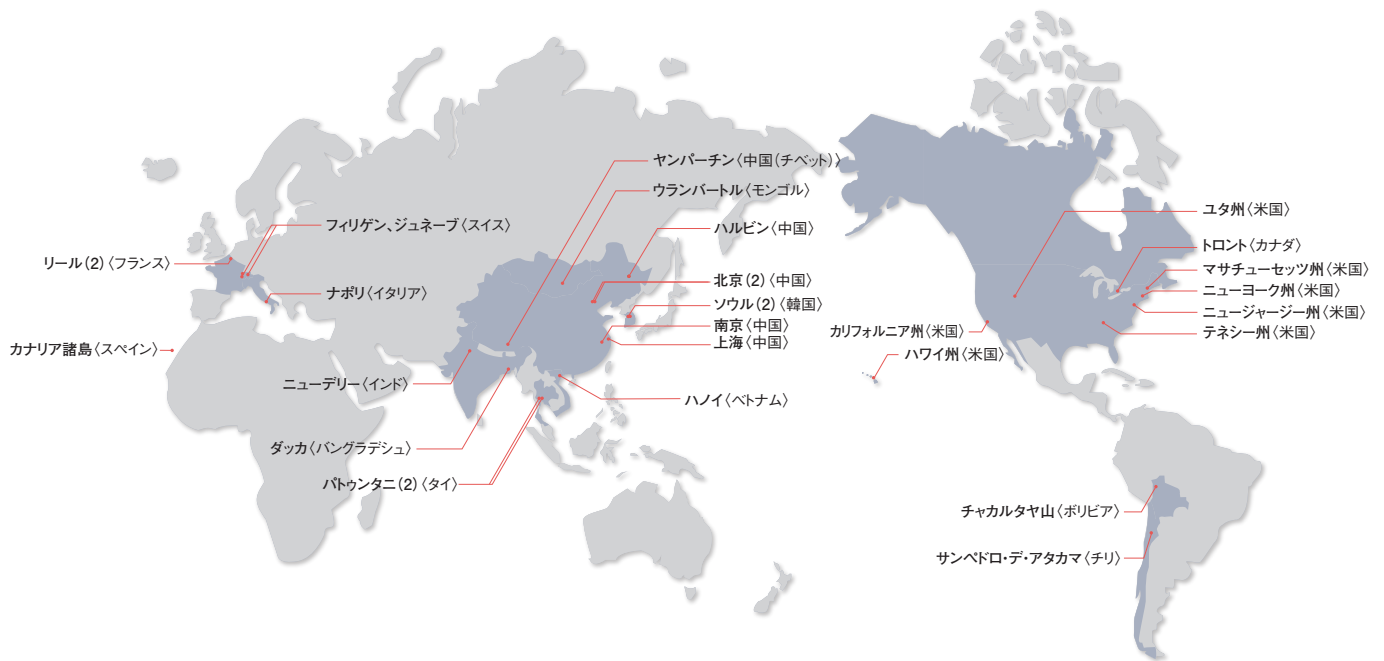
# 東京大学の概要

## 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、10の全学センター、3の国際高等研究所、20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。

### 海外拠点分布図

→ [http://www.u-tokyo.ac.jp/en/about/list\\_of\\_overseas\\_offices.html](http://www.u-tokyo.ac.jp/en/about/list_of_overseas_offices.html)



## 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](http://www.u-tokyo.ac.jp/gen03/b03_01_j.html)

構成員 ● 8,007人 (役員等・教職員)

施設数 ● 52施設

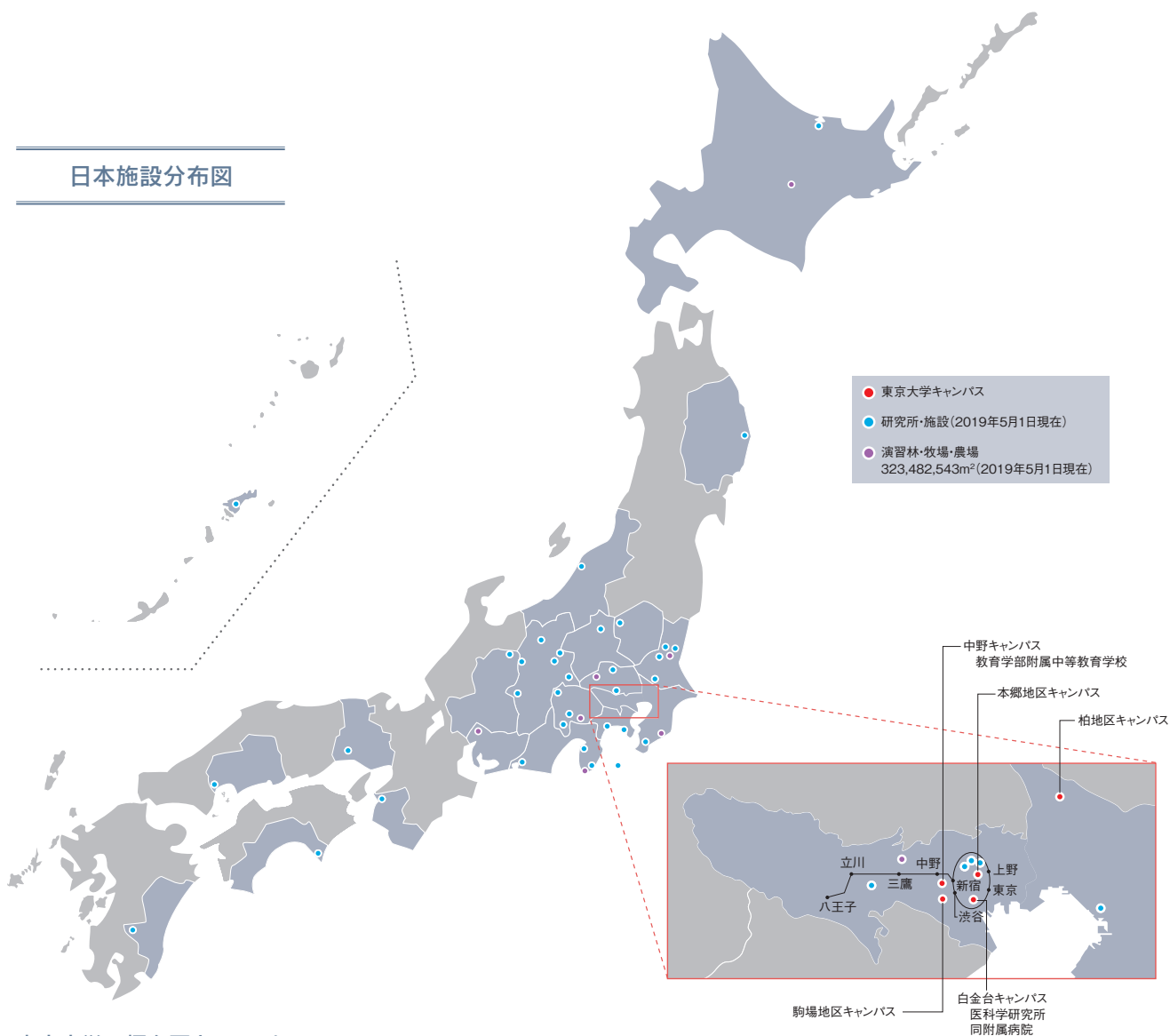
敷地面積 ● 326,030,644m<sup>2</sup>

建物延べ床面積 ● 1,806,295m<sup>2</sup>

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	15	3	学部学生	11,351	2,707	修士	5,329	1,827
教職員	4,884	3,105	学部研究生	16	8	専門職学位	517	327
小計	4,899	3,108	学部聴講生	14	8	博士	3,997	1,735
			小計	11,381	2,723	大学院研究生等	346	303
						小計	10,189	4,192
			うち留学生	男性	女性	うち留学生	男性	女性
			学部学生	142	152	修士	927	695
			学部研究生	1	2	専門職学位	53	92
			学部聴講生	0	0	博士	844	560
			小計	143	154	大学院研究生等	273	276
						小計	2,097	1,623
総計	8,007		総計	14,104		総計	14,381	

(2019年5月1日現在)

## 日本施設分布図



## 東京大学三極主要キャンパス

## 本郷地区キャンパス

赤門、安田講堂、銀杏並木、三四郎池など、東京大学を象徴する風景が広がる本郷地区キャンパスには、国の重要文化財や登録有形文化財等が多数あります。この風景に表される歴史的環境を価値あるものとして保全するとともに、後期課程（専門課程）から大学院に及ぶ教育と研究の中心的役割を担うにふさわしい環境の構築に取り組んでいます。本郷地区キャンパスには、本郷キャンパス、浅野キャンパス、弥生キャンパス、附属病院が含まれます。



撮影：尾関裕士

## 駒場地区キャンパス

**駒場Ⅰ** 教養学部前期課程（1、2年生）、教養学部後期課程（3、4年生）、大学院総合文化研究科、大学院数理科学研究科等があり、緑豊かなキャンパス内には、数々の教育棟や研究棟が充実しています。また、一般に開放されている駒場博物館、それと対をなすデザイン900番教室など歴史的価値のある建造物が多く残されています。東京大学に入学した学生全員が教養学部前期課程に所属することから、学生サークル活動の拠点としての機能も果たしています。

**駒場Ⅱ** 生産技術研究所、先端科学技術研究センターなどがあり、これらの分野での最先端の学術研究とその研究過程における大学院教育を担っています。



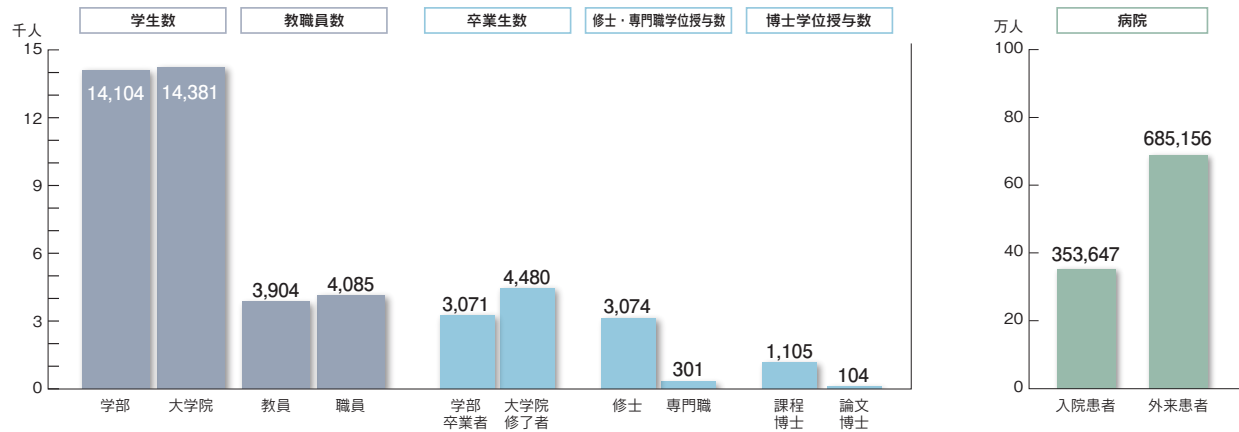
## 柏地区キャンパス

柏地区キャンパスは、本郷地区、駒場地区キャンパスとともに構成される三極の一つとして位置づけられています。学融合の精神のもと、メインキャンパス、柏Ⅱキャンパス、柏の葉駅前キャンパスが連携することで、三つの教育研究理念である「世界最先端研究の推進と新しい学問領域の創造」、「学住一体型の国際連携・卓越型国際教育研究拠点の形成」、「地域連携・社会連携推進による大学研究の社会実装」の実現を目指しています。

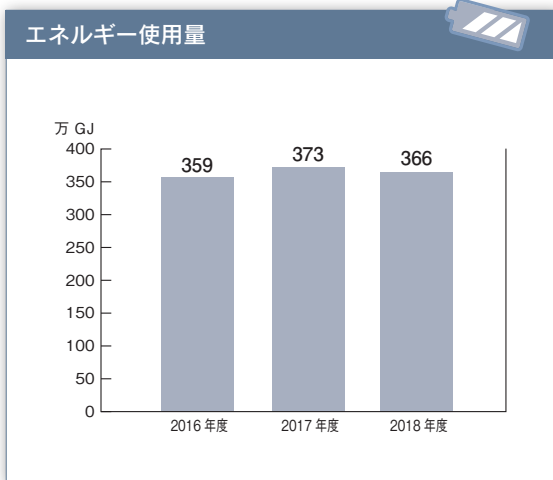


# 東京大学の概要

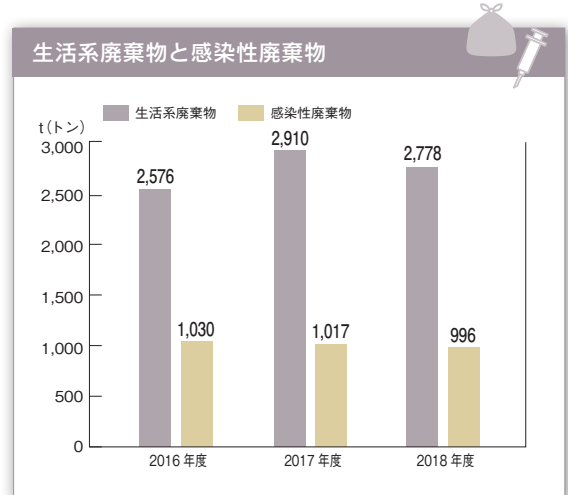
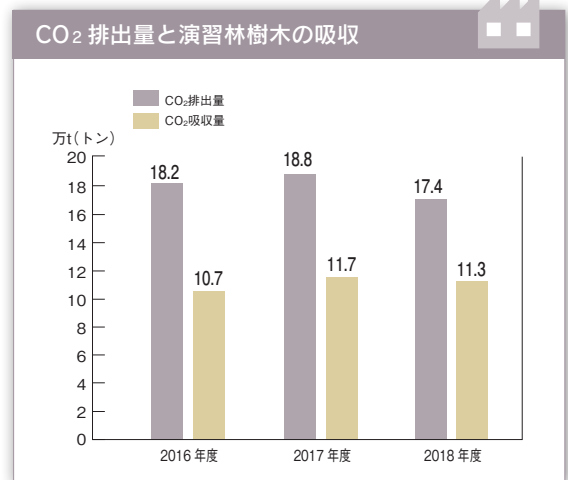
## 02 大学の活動と環境負荷の全体像



### INPUT



### OUTPUT





## 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。

2018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、化学物質の入庫から廃液の最終処分にいたる一連の手続き及び高圧ガスの使用等を一元的に管理可能で研究現場の実態に即した実効性の高いシステムの開発及びシステム移行にともなう学内ルールの変更について検討を行いました。

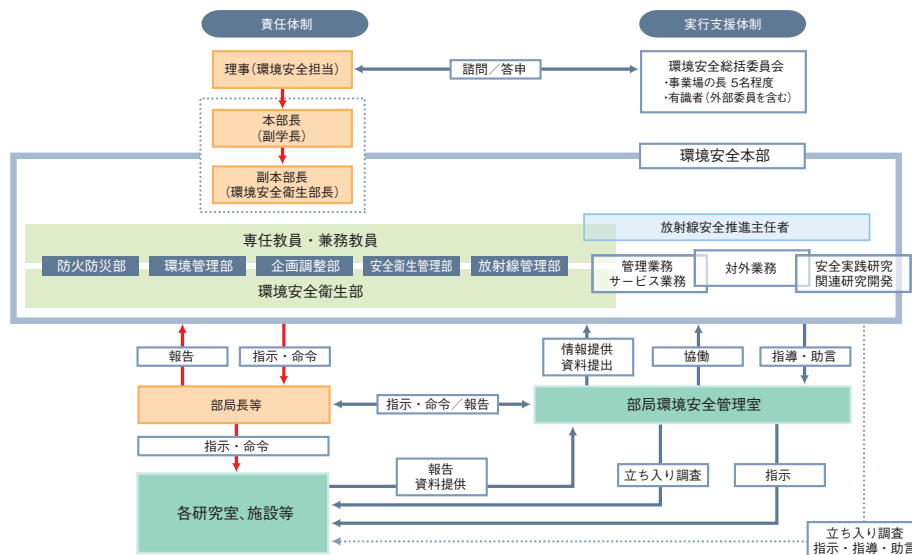
また、防災体制の拡充では、改修後の山上会館に災害対策本部



を設置したときの運用等確認や迅速に大学からのメッセージを発信する体制の準備を行いました。

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 2018年度目標設定および達成状況

項目	2018年度目標設定	達成状況	今後の取り組み
CO <sub>2</sub> 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4.9%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 <sub>2</sub> 排出量を18%削減 (TSCP2023)。
化学物質管理	化学物質・高圧ガスシステム及び学内規則整備等による適正な管理体制の構築。	化学物質の入庫から最終処分にいたる一連の手続き及び高圧ガスを一元的に管理できる新システムの構築を推進した。	新システムを利用した化学物質管理体制、学内ルール等を整備し、新体制での全学運用を安定させる。
防災	震災等の際の本学構成員に対する安否確認体制の整備・拡充。	改修後の山上会館に災害対策本部を設置し、運用等を確認した。災害時に迅速に大学からのメッセージを発信する仕組みを準備した。	今後も災害時の災害対策本部体制及び安否確認体制の整備に努める。

# 東京大学の責任と役割

## 東京大学の行動指針

——> [http://www.u-tokyo.ac.jp/president/b01\\_vision2020\\_j.html](http://www.u-tokyo.ac.jp/president/b01_vision2020_j.html)

## 東京大学ビジョン 2020

『東京大学ビジョン 2020』は、2015年に公表された、2020年度に至る五神総長の任期中における行動指針です。東京大学が「知の協創の世界拠点」としての使命を担うための基本理念として「卓越性と多様性の相互連環」を掲げ、研究・教育・社会連携・運営の4つの「ビジョン」、及びそれを実現するための「アクション」で構成されます。

日本の学術には、人類全体の知の多様性を担う重要な責務があります。そして、より良い人類社会を創るためには、産学官民を同時に改革するための協働が不可欠です。その変革を駆動する中心となるために、東京大学が今、何をなすべきか。これらの五神総長の考えを背景として『東京大学ビジョン 2020』は策定されました。

さらに、指定国立大学法人制度の創設に伴い、東京大学は「持続可能な開発目標 (SDGs)」(2015年の国連サミットで採択された成果文書である「持続可能な開発のための2030アジェンダ」)が掲げる行動目標を最大限活用する構想を申請し、2017年6月に指定国立大学法人の指定を受けました。これによって『東京大学ビジョン 2020』を拡張し、改革を加速させ、地球と人類社会の未来に貢献していきます。

### 「東京大学ビジョン2020」の骨子

基本理念：卓越性と多様性の相互連環 — 「知の協創の世界拠点」として

#### ビジョン1 「研究」

— 新たな価値創造に挑む学術の戦略的展開

##### アクション1

- ① 国際的に卓越した研究拠点の拡充・創設
- ② 人文社会科学分野のさらなる活性化
- ③ 学術の多様性を支える基盤の強化
- ④ 研究時間の確保と教育研究活動の質向上
- ⑤ 研究者雇用制度の改革

#### ビジョン2 「教育」

— 基礎力の涵養と「知のプロフェッショナル」の育成

##### アクション2

- ① 学部教育改革の推進
- ② 国際感覚を鍛える教育の充実
- ③ 国際卓越大学院の創設
- ④ 附置研究所等の教育機能の活用
- ⑤ 学生の多様性拡大
- ⑥ 教養教育のさらなる充実
- ⑦ 東京大学独自の教育システムの世界発信
- ⑧ 学生の主体的活動の支援

#### ビジョン3 「社会連携」

— 21世紀の地球社会における公共性の構築

##### アクション3

- ① 学術成果の社会への還元
- ② 産学官民協働拠点の形成
- ③ 学術成果を活用した起業の促進
- ④ 国際広報の改善と強化
- ⑤ 教育機能の社会への展開

#### ビジョン4 「運営」

— 複合的な「場」の充実と活性化

##### アクション4

- ① 機動的な運営体制の確立
- ② 基盤的な教育・研究経費の確保
- ③ 構成員の多様化による組織の活性化
- ④ 卒業生・支援者ネットワークの充実
- ⑤ 世界最高の教育研究を支える環境の整備
- ⑥ 3極構造を基盤とした連携の強化

#### アクション4-⑤：世界最高の教育研究を支える環境の整備

「世界最高の学びの舞台」にふさわしい場を実現するため、持続可能性を有し、価値創造と教育研究の社会展開を可能とするような環境の整備・施設の運営を行う。

#### アクション3-①：学術成果の社会への還元

人類の幸福と安定的発展に資するため、防災や医療等、諸分野における研究を幅広く推進し、その学術成果を積極的に社会に還元する。

## 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「東京大学サステイ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いたしました。2018年4月からは、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 の対象は、エネルギー、廃棄物、水利用、物資調達、緑地などの広範囲にわたりますが、当面は二酸化炭素排出削減に焦点を当てています。

本学として2008年にCO<sub>2</sub>排出総量についての削減目標(図1)を公表しています。2006年度を基準年度に短期目標として2012年度に実験系を除いて15%削減(TSCP2012)、長期目標として2030年度に50%削減(TSCP2030)を目指しています。

本学のCO<sub>2</sub>排出は、ほとんどが活動に伴うエネルギー消費に起因するもので、削減の長期計画としては、まず徹底的にエネルギー効率を上げ(省エネ)、さらにその後、自然エネルギーの活用(創エネ)を増やしていくことを考えています。

各部署の協力を得て、短期目標のTSCP2012を達成することができました。これはまず対象を一般の設備機器としたことから、広く社会で取り組まれている省エネ手法が比較的容易に効果的に取り入れることができたことが大きかったです。そして、中期目標として、2017年度末に先端の実験設備を除いて2012年度排出実績から5%削減(TSCP2017)を目指し、こちらも達成しました。

これらの短期目標と中期目標が達成できましたので、現在は2030年度の長期目標に向けて新たなフェーズに入

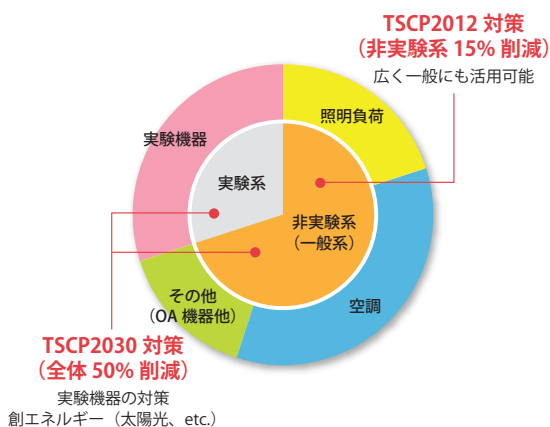


図1 TSCP 発足時の目標設定図

ています。これまでは、削減の難しい実験系を除いていましたが、2030年度に向けては実験系も対象として取り組む必要があります。次の中期目標としては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)(図2)を目指して、取り組みを進めています。

これまでのCO<sub>2</sub>排出量の推移(図3)を、2006年度を基準に先端的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、2017年度は面積換算で83.9(▲16.1%)、経常収益換算で71.2(▲28.8%)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の取り組みや教職員、学生のご理解ご協力により、その増え方に比べCO<sub>2</sub>排出量の増加を抑えることができています。

本学の構成員は4万人弱であり、ひとつの都市規模です。本学で低炭素化の成果を挙げることができれば、社会の低炭素化を実現する道筋が見えてきます。大学の大きな使命として教育・研究があります。そのアクティビティは最大限確保しつつ低炭素化を進めるのは、困難なところもありますが、これに挑戦するのも大学の使命であると考えプロジェクトを進めています。

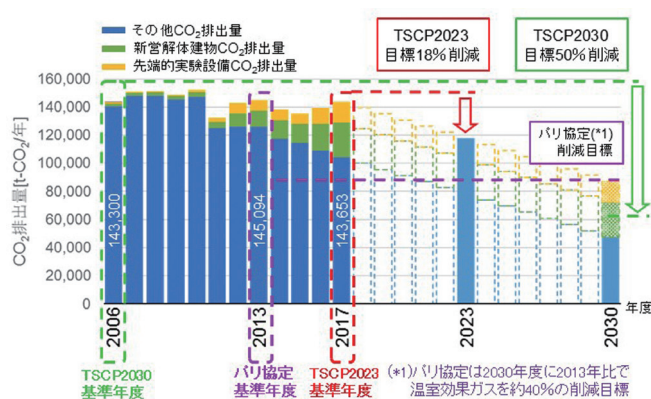


図2 CO<sub>2</sub>排出量の推移と今後の目標

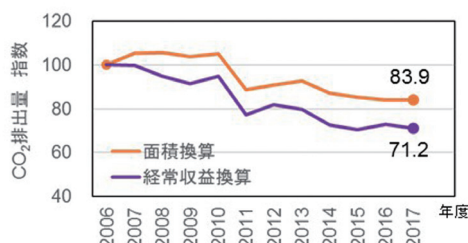


図3 CO<sub>2</sub>排出量の推移(指標)

## 地球温暖化対応への東京大学の責任と役割

CO<sub>2</sub> 排出量削減に向けた具体的な取り組み

TSCPでは、照明や空調をエネルギー効率の高いものに更新するなど、設備の高効率化（ハード面の取り組み）を行っているほか、教職員や学生など学内構成員に対する省CO<sub>2</sub>意識の啓発（ソフト面の取り組み）も行っています。また、得られた知見は教育・研究機関の役目として、各種講演会や学協会など広く社会へ情報発信しています。

## 1) 設備の更新

できる限り効率よく省CO<sub>2</sub>を推進するため、TSCPでは学内の建物ごとのエネルギー消費量を把握し、エネルギー消費量・エネルギー密度の高い建物から対策を進めています。

また、大学内に大量に存在するエアコンの高効率化についても取り組みを行っています。学内のエアコンは実際に必要な冷暖房能力を大きく上回る機種が設置される傾向があり、エネルギー効率の低下を招く一因となっています。エアコンの場合は「大は小を兼ねず」、部屋の広さに対して大きすぎるエアコンを設置してしまうとエネルギー効率の良い運転ができず、かえってエネルギーを多く消費してしまいます。そこで、機器更新にあたっては従前以上に省CO<sub>2</sub>性能に配慮した機種となるよう、TSCPチームにて支援を行っています。図1のエアコンは、TSCPチームの老朽化更新支援スキームを利用し、高効率かつスキームの能力指標をクリアしたエアコンに更新しました。



図1 エアコンの更新

2) 実験系の省CO<sub>2</sub>対策

これまでTSCPでは非実験系設備を中心に省CO<sub>2</sub>対策を行ってきましたが、今後はエネルギー密度の高い実験系設備でも省CO<sub>2</sub>対策を行っていく必要があります。

これまでに実験系の対策として、ドラフトチャンバーとサーバ施設に注目し、過去の産学連携研究会により学内有識者の協力を得つつ民間企業のノウハウを反映した“省エネガイドライン”（図2）を策定しました。このガイドラインを学内の会合等で紹介し、TSCPウェブサイトへの掲載等を通じて学内構成員の省CO<sub>2</sub>知識の向上を図っています。

また、TSCPでは実験系に関わる設備の更新だけでなく運用改善にも着目し、省CO<sub>2</sub>対策を行っています。具体的には、学内の図3に示すサーバ室内の温度環境を把握し、空調機の運用改善を行いました。ここで得られた知見をもとに、他のサーバ室の省CO<sub>2</sub>対策に活かしていきたいと思えます。

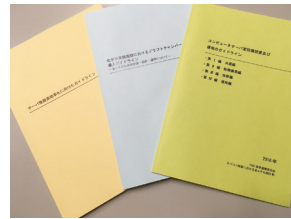


図2 省エネガイドライン



図3 運用改善を行ったサーバ室

## 3) 海外大学との連携

東京大学が加盟するIARU（国際研究型大学連合）のサステイナブルキャンパスイニシアチブ部門（SCI部門）に継続的に参画し交流を深めつつ、キャンパス活動の環境影響削減に関する情報共有および連携を図っています。

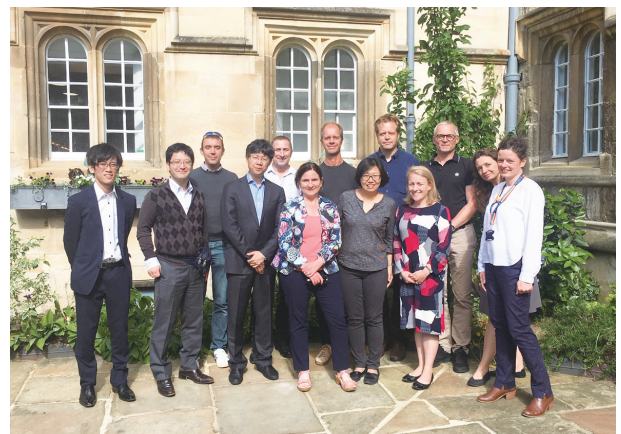


図4 SCI部門における国際交流（オックスフォード大学）

## 地球温暖化対応への東京大学の責任と役割

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

#### UTokyo Sustainability の概要

東京大学サステナブルキャンパスプロジェクト (TSCP) を推進するためには、大学構成員の多くを占める学生が省エネルギー行動に参画することが重要です。そこで2015年にUTokyo Sustainability (図1) が設立されました。私たちは、TSCP チームと協力しながら、学生の立場からエネルギーの無駄の削減を目指して活動をしてきました。ここでは現在の活動の一部を紹介いたします。

#### 1) キャンパス施設の省エネルギー行動促進

省エネ化推進活動の一つとして、学生の実験で使われるドラフトチャンバーに着目した取り組みを行っています。ドラフトチャンバーは、化学実験時に有害気体を排気する重要な装置です。しかし、非使用時にそのサッシュ (前面扉) を開けたままにしておくと、室内の空気を排気し続け、排気動力と空調に余計なエネルギーを消費してしまいます。そこで私たちは、非使用時にサッシュを閉めるよう啓発する「SHUT THE SASH」キャンペーンを行っています。各研究室を対象に啓発ポスターや機器に貼れるステッカー (図2) を配布し、啓発活動を行っています。

#### 2) SDGs を活用したサステナビリティ意識の改善

UTokyo Sustainability では、学生の意識向上こそがサステ

イナブルキャンパス実現の力になると考えています。そこで、2015年に国連が策定したSDGs (Sustainable Development Goals) の理解を普及させることで、サステナビリティの考え方を学生に広める活動を行っています。まず、学生の意識の現状把握のため、東大生約2000人にアンケートを行い、SDGs意識調査を実施しました。結果の一部をP.24 (Chapter 7「環境にかかわる学生等の活動」の記事のページ)に記載しています。

#### 3) 学内・学外での意見交換

学外への発信も積極的に行っています。2018年12月には、日本最大の環境展示会であるエコプロ2018に出展し (図3)、TSCPとUTokyo Sustainabilityの取り組みについて紹介しました。他大学との交流も積極的に行っています。2019年2月には北海道大学を訪問し、環境について活動する学生団体と意見交換を行いました (図4)。学生と職員の方々が連携して大学の課題に取り組みされている点や学生への意識啓発の方法など、参考になる点の多い意見交換となりました。

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](mailto:ut.sustainability.tscp@gmail.com)



図1 UTokyo Sustainability メンバー



図2 SHUT THE SASH ステッカー



図3 エコプロ2018の展示



図4 北海道大学訪問

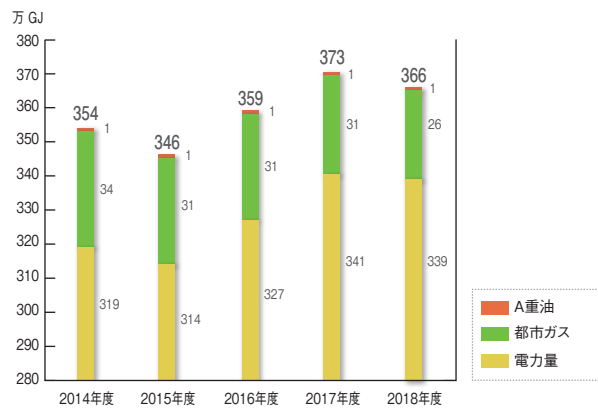
# 環境安全管理の取り組み

## 01 エネルギー・水の使用

東京大学では、TSCP 活動として自ら CO<sub>2</sub> 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。2018 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、それに伴い一次エネルギー消費量も減少しています。また、CO<sub>2</sub> 排出量についても、前年度に比べ 4.9% 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 CO<sub>2</sub> 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



2018 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 366 万 GJ となります。前年度と比較すると 1.9% 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、一次エネルギー消費量も減少しています。

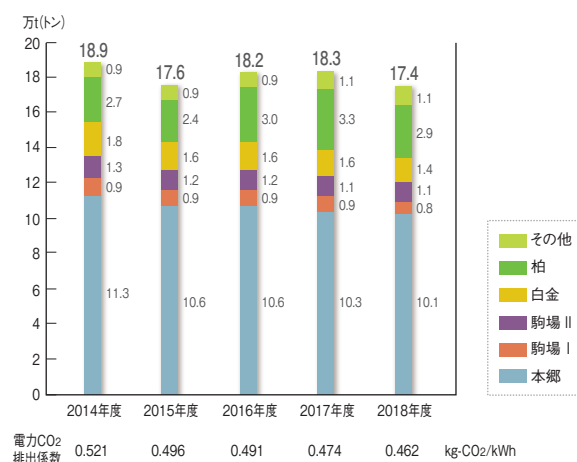
換算係数

電力：9.76GJ/MWh

都市ガス：45GJ/千 m<sup>3</sup>

油 (A 重油)：39.1GJ/l

### CO<sub>2</sub> 排出量 (エネルギー起源)



2018 年度に東京大学全体で排出した CO<sub>2</sub> は約 17.4 万 t となり、前年度と比較すると 4.9% 減少となっています。

CO<sub>2</sub> 排出係数

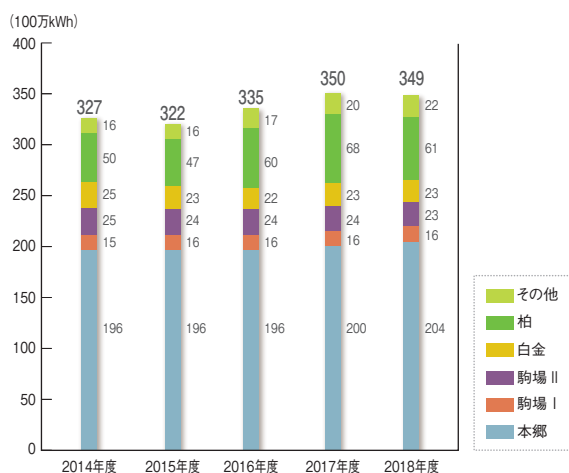
電力：グラフ下部、

都市ガス：2.31kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>、

油 (A 重油)：2.71kg-CO<sub>2</sub>/l

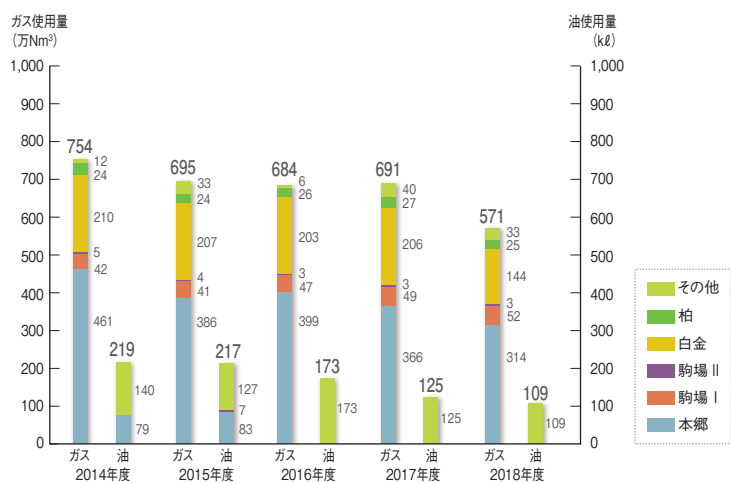
※環境報告書 2018 において、2017 年度の CO<sub>2</sub> 排出係数及び排出量集計に誤りがあったため、本グラフ掲載分について数値を訂正しています。

## 電力使用量



2018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0.3%の減少となっています。

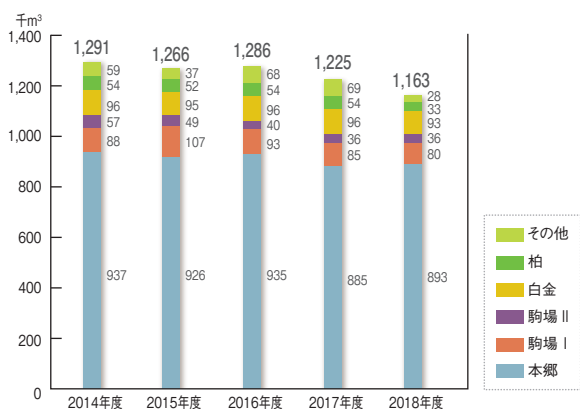
## ガス・油使用量



2018年度のガス使用量は、東京大学全体で前年度比17.4%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12.8%の減少となっています。

## 水資源使用量



2018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5.1%の減少となっています。

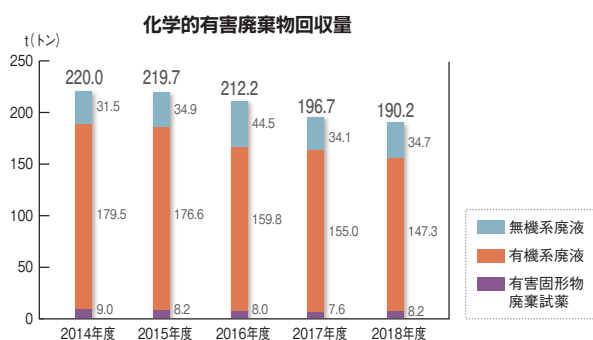
## 環境安全管理の取り組み

## 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。化学的に有害な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、東京大学内の各部局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。

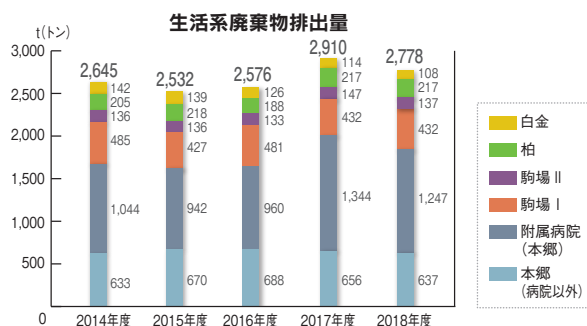
## 実験系廃棄物



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、化学的に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に有害な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。

化学的に有害な廃棄物の年間回収量は概ね 200t 程度であり、近年は減少傾向が見られます。

## 生活系廃棄物

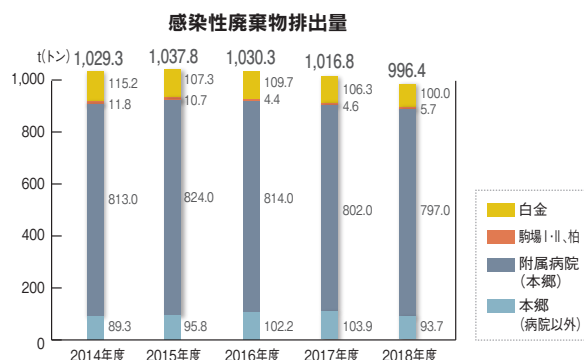


生活系廃棄物の分別ルールは、キャンパスごとに若干の差異はありますが、基本的に、リサイクルできるものはリサイクルに供し、どうしてもリサイクルできない廃棄物についてのみ可燃ごみ・不燃ごみとして廃棄するという方針で設定されています。紙ごみ・空き缶・空きびん・PET ボトルなどの分別があり、紙ごみについてはさらにコピー用紙・雑誌・雑紙・段ボールなどの細分別が設定されています。

直近 5 年間では、生活系廃棄物の総量は年間約 2,500 ~ 2,900t の間で推移しています。

※過去の報告書において、附属病院の集計結果に誤りがあったため、2011 年度 ~ 2015 年度の値については、環境報告書 2016 以降数値を訂正しています。

## 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。

感染性廃棄物の年間排出量は概ね 1,000t 程度で、近年は減少傾向が見られます。



## 03 環境関連法規制遵守の状況

2018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薬品管理システム（UTCRIS）にて集計した使用量を元に排出量を算出しています。本調査は単に数量を把握するための調査にとどまらず、研究者等に対し、化学物質の適正管理の再確認を促す機会となっています。

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、2018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Ⅰ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ヘキサン（kg）の計4物質、駒場Ⅰキャンパスではクロロホルム（kg）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)	2,500	93	0.0	1,300
	クロロホルム (kg)	6,800	32	0.0	2,900
	塩化メチレン (kg)	5,300	200	0.0	3,600
	ノルマルヘキサン (kg)	6,400	240	0.0	3,500
駒場Ⅰ	クロロホルム (kg)	1,500	8.9	0.0	140

※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。

# 環境安全管理の取り組み

## 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、2018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、駒場1キャンパス及び柏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 29t を高濃度 PCB 廃棄物処理事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、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2018年度末時点で71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)

01

工学系研究科都市工学専攻  
教授 森口 祐一<http://www.urm.t.u-tokyo.ac.jp/member/yuichi.html>

## 廃棄物・資源循環の教育と研究

廃棄物やリサイクルは、環境報告書で取り上げられることが多く、ごみの分別など、日々の生活と切り離せない身近な話題でもあります。今日の廃棄物処理では、公衆衛生、環境保全に加え、リサイクルなどの取り組みによって、資源を効率的に利用することが関心事となっています。昨今話題の海洋プラスチックは、廃棄物問題が世界的な課題であることを象徴する事例です。飲料ボトル用のプラスチックのように、短期間で捨てられるものもあれば、建築物のように、長期にわたって利用された後に解体、廃棄されるものもあります。廃棄物問題に的確に対処するためには、どんな物質がどれだけ作られ、何のために使われ、いつ捨てられるかを知ることが大切です。それらを体系的、定量的に把握するため、物質フロー分析という手法を用いた研究を進めています。

### 1. 廃棄物・資源循環の教育

廃棄物問題は、大学も含め、あらゆる事業活動に共通する問題で、多くの業種の環境報告書での記載対象となっています。わが国では、ごみの分別が日常生活に根付いており、ごみ処理の問題は、環境教育や社会科教育として、早くから学校教育でも取り入れられています。そうした身近な問題ですが、焼却、埋立など、公衆衛生の維持、環境の保全に必要な廃棄物の適正な処理が、多岐にわたる制度や技術によって支えられていることを知る機会に限られています。また、日本発の3R (Reduce, Reuse, Recycle) という語が、廃棄物の低減と資源の効率的な利用の国際的なキーワードとなるなど、近年では国際的な視野が必要な問題も増えています。主に3年生を対象とする廃棄物資源循環学では、廃棄物処理の歴史や法律・政策の変遷、廃棄物の処理やリサイクルのための技術などについて体系的に講義しています。原材料、製品、廃棄物の物質収支を定量的に把握する手法である物質フロー分析を用いて、各自、関心をもった物質や製品の生産量や廃棄量を調べる課題に対して、毎年、興味深いレポートが提出されています。社会人向けの講義や講演の機会も多い話題であり、災害に伴う大量の廃棄物の処理も高い関心が寄せられる問題です。

### 2. プラスチックのフローに関する研究

2018年度は、カナダで開催された先進7か国(G7)首脳会合での主要議題となるなど、プラスチックごみ、とくに海洋プラスチックごみへの関心が国内外で急速に高まった年でした。廃棄物の収集、処理システムが整備された日本では、海洋への流出の割合はごくわずかと考えられていますが、プラスチックがどれだけ国内で生産されたかは統計的に把握されていても、多岐にわたる輸入製品を含め、どの用途にどの種類のプラスチックがどれだけ使われ、どれだけがリサイクルされているかの全貌を知ることは容易ではありません。さまざまな業種の間での取引額を記録した産業連関表など、さまざまな統計を組み合わせた推計手法の開発を進めています。PET (ポリエチレンテレフタレート) ボトルのリサイクルの一部は海外で行われてきましたが、近年それが困難となっており、国内での資源循環策の選択肢を提案する研究を進めています。

### 3. 建築物のストックに関する研究

都市には住宅、オフィスビル、商業施設、大学の校舎など、さまざまな建築物が存在し、その中にはさまざまな家財や機器が使われています。これらは長い年月にわたって蓄積されたもので、寿命を終えた後に回収して利用可能な、いわゆる「都市鉱山」と呼ばれる有用な資源も含まれています。一方、社会の成熟化が進み、人口が減少に転じる中で、空き家の増加などの新たな問題も発生しています。資産と考えていたものが、負の遺産となることがないように、管理すべき主体を明らかにして、先手を打っていくことが必要です。このため、物質フロー分析を発展させた物質ストック分析が最近の研究手法の柱の一つとなっています。東京の建築物を対象とした事例研究に続き、急速に人口増加や都市域の拡大が進む中国の巨大都市について、留学生と事例研究に取り組んでいます。



図1 東日本大震災で発生した災害廃棄物中の鉄筋とコンクリート

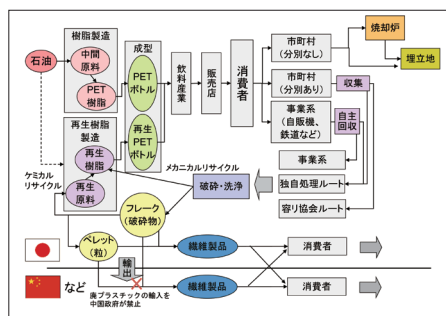


図2 PETボトルに関するモノの流れ

02

大気海洋研究所国際連携研究センター  
センター長・教授 道田 豊<http://cicplan.aori.u-tokyo.ac.jp/>

## SDGsのための海洋科学の推進

持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals: SDGs) のうち、海洋に関する目標である SDG-14 の実現に向けて、海洋科学を推進することが不可欠という認識が国際的に広がっています。2017年12月の国連総会では、2021～2030年を、「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年」とすることが宣言されました。2018年からその準備が本格化し、日本も、ユネスコ政府間海洋学委員会の活動を通じて積極的に準備に貢献しています。大気海洋研究所の教員も、これまで積み重ねてきた海洋科学研究の実績、世界の海洋観測網への大きな寄与、アジア諸国等を対象とした海洋科学に関する能力開発事業の経験をもとに、目標達成のための計画づくりに取り組んでいます。

政府間海洋学委員会 (Intergovernmental Oceanographic Commission: IOC) という国際機関をご存じでしょうか。日本も発起者の一人となって1960年にユネスコ (国連教育科学文化機関) の中に設置されたもので、海洋学に関する国際間の調整や協力の強化などを任務としています。

IOCでは、国連の中の海洋学担当機関として、持続可能な開発目標 SDGs のうち SDG-14 (Life Below Water) を進めるためには、未知の部分の多く残された海洋に関する科学研究を推進する必要があるという認識にたち、2021年からの10年間を「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年」とするよう国連総会に働きかけました。この提案は広く国連加盟国に受け入れられ、2017年12月の国連総会で宣言されました。あわせて、計画づくりをIOCが中心となって進めることも決まりました。

2018年に入ってから準備が本格化し、世界で20人弱の専門家で構成される準備委員会には、わが国から植松光夫博士 (本学名誉教授、前大気海洋研究所国際連携研究センター長) が委員として選出され、国際的議論に参画しています。

当センターは、前身の海洋科学国際共同研究センターが1994年に発足して以来、IOCにおける議論への学術面での対応や、東南アジア諸国と海洋科学に関する協力および共同研究などを進めてきています。現在センター長を務めている道田は、2011～2015年の4年間、IOCの副議長を務めたほか、2015～2019年はIOCが長年推進している海洋データ・情

報交換プログラム (IODE\*) の共同議長でもあります。2019年2月には、IODEの第25回総会が初めて日本で開催され、「海洋科学の10年」も主要議題として取り上げられました。

海洋科学の10年は、今のところ以下の6つのテーマ、すなわち、(1) 清浄な海 (2) 健康で強靱な海 (3) 予測可能な海 (4) 安全な海 (5) 持続可能な生産の海 (6) 開かれた海 を主要課題として進めることになっています。それぞれのテーマにおいて、海洋の観測、研究、能力開発、情報共有などが必要となります。大気海洋研究所の教員も、これまで積み重ねてきた海洋科学研究の実績、世界の海洋観測網への大きな寄与、アジア諸国等を対象とした海洋科学に関する能力開発事業の経験をもとに、目標達成のための計画づくりに取り組んでいます。

準備段階はともかく、海洋科学の10年が本格的に開始されたあかつきには、一研究所あるいは本学だけでこれを推進することは到底不可能です。2018年5月に閣議決定された「第三期海洋基本計画」の中にも、海洋科学の10年について「実行計画策定及びその実施に積極的に関与し、SDGsの達成に向けて貢献する」ことが盛り込まれたこともあり、学内はもとより、国内外の関係の方々の方々の英知と力を結集して臨む必要のある課題であると認識しています。海洋研究コミュニティばかりでなく、産業界や教育界を含む各界各層との連携も強く期待されることです。皆様のご支援、ご参画をお願い申し上げます。

\* IODE: International Oceanographic Data and Information Exchange of IOC



図1 持続可能な開発のための国連海洋科学の10年 (UN Decade of Ocean Science) のリーフレットイメージとシンボルマーク

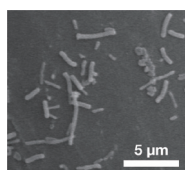


図2 2019年2月18～22日、東京のイノホールを会場として開催された、第25回国際海洋データ・情報交換 (IODE) 会議の様子。40か国から約140名の参加者が海洋科学の10年を含む議論を行った。

## 03 工学系研究科システム創成学専攻 准教授 小林 肇

——> <http://sites.google.com/site/hajimekobayashisys/home>

### バイオ電極でCO<sub>2</sub>をメタンに変換する微生物たちの共生



バイオ電極表面の走査型電子顕微鏡写真。桿菌状の生物が表面に接着している。

私たちの研究室は、地球温暖化を引き起こすCO<sub>2</sub>を燃料であるメタンガスに変換する新しい反応システムを創り出すため、電極と微生物を組み合わせる「バイオ電極」の研究に取り組んでいます。最近の解析結果から、バイオ電極の表面には、主に放線菌とメタン菌という2種類の微生物が生息しており、これらがお互いに助け合うことで、電極から電子を吸い上げてCO<sub>2</sub>をメタンに変換していることがわかりました。

一対の電極を電解質溶液の中に入れ、その電極の間に電圧をかけると、電極の表面で電気化学的な反応が起こります。例えば、水の電気分解では、アノード（陽極）では酸素が発生し、カソード（陰極）では水素が発生します。このような電極の反応の触媒に微生物を利用するバイオ電極は、排水を浄化しながら発電するなど、様々な役に立つ反応を行うことができます（図1）。

私たちの研究室では、このバイオ電極で色々な反応が起こるメカニズムを研究しています。その中で、新しいバイオ電極を開発するため、地下約1500メートルの地下水に含まれる微生物群をカーボン電極に植菌し、バイオ電極（カソード）を作りました。このバイオ電極は、弱い電圧をかけると、CO<sub>2</sub>をメタン（CH<sub>4</sub>）に変換する優れた能力を持っていました。この電極の表面には、主に2種類の微生物が生息しています。一方の微生物は「放線菌」と呼ばれる細菌の仲間、これまでに培養されたことがある種類とはほとんど似ていない未知のものでした。もう一方の微生物は、CO<sub>2</sub>と水素（H<sub>2</sub>）を食べてメタンを吐き出す「メタン菌」でした。メタン菌は、一般に湖沼や海の底土や地中など酸素がない環境に広く生息しており、自然界や水処理での有機物の分解で重要な役割を演じています。

最近、このバイオ電極からRNAを抽出して解読することで、これら2種類の微生物がどのような役割を果たしているかを調べました。すると、電極の表面では、微生物がお互いに助け合うことでCO<sub>2</sub>の変換反応を起こしていることがわかってきました（図2）。まず、放線菌が電極から電子（e<sup>-</sup>）を吸い上げてエネルギーを獲得し、水素を吐き出します。次に、メタン菌がその水素を食べてエネルギーを獲得し、CO<sub>2</sub>をメタンに変換して吐き出しています。放線菌は、吐き出した水素をメタン菌がすぐに消費してくれなければ、電子を吸い上げ続けることができません。一方、メタン菌は、電極から電子を吸い上げ

る能力を持たないので、放線菌が作る水素が無ければ生きていけません。このように異種の生物が相手の足りない点を補い合いながら生活することを共生と呼びます。

私たちは現在、このバイオ電極を利用したCO<sub>2</sub>利用技術の開発に取り組んでいます。バイオ電極は高いエネルギー効率でCO<sub>2</sub>からメタンを作ることができるので、例えば水処理や再生可能エネルギー（太陽光等）によって作られた電力をメタンの形で貯めておくことが可能となります。微生物の共生がつかさどる反応システムが、人類と環境の共生を助けてくれることを期待しています。

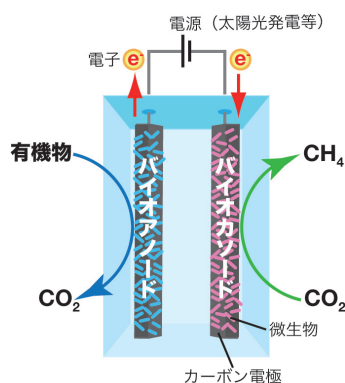


図1  
バイオ電極を利用した反応システムの例。バイオアノードでは排水中の有機物を分解することで電子を取り出し、バイオカソードではその電子を利用してCO<sub>2</sub>からメタンを作る。

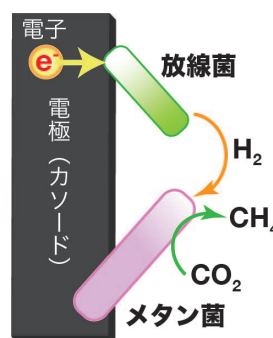


図2  
バイオ電極の表面での微生物共生のモデル図

## 外気温がワクチンの効果に与える影響の研究

インフルエンザは日本では毎年冬に流行し、小児での脳症や高齢者における肺炎が致死的であり問題となっています。インフルエンザの皮下接種ワクチンは、血液中にワクチン特異的な IgG 抗体が誘導されるため、インフルエンザの重症化を軽減する一定の効果は認められますが、上気道におけるインフルエンザウイルスの感染そのものを阻止することができません。この問題を解決するため、経鼻インフルエンザワクチンの研究が国内外で行われており、日本でも経鼻インフルエンザワクチンの研究が臨床試験の段階にあります。私たちはこの経鼻ワクチンに影響を与える外的要因とそのメカニズムを解析し、より良い経鼻ワクチンの開発に役立てることを目的に研究を行っています。

地球温暖化は、さまざまな感染症を媒介する生物（ジカウイルスを媒介する蚊や重症熱性血小板減少症候群ウイルス(SFTSウイルス)を媒介するマダニ等)の生息域を拡大させると予測されます。また2018年の夏にはニワトリが猛暑の影響を受けて、インフルエンザワクチンの製造に使用する孵化鶏卵が減り、ワクチンが不足するという事態に陥りました。このように地球温暖化は、感染症の発生やワクチン製造にも影響を及ぼしますが、外気温がウイルス感染後に誘導される個体の免疫機能に影響を与えるかどうかについては不明でした。そこで、マウスを4℃(東京の1月の平均気温)、22℃(室温)、36℃(猛暑)で飼育し、インフルエンザウイルスを感染させたあとのウイルス特異的な免疫応答を解析したところ、4℃や22℃で飼育したマウスと比較して、36℃で飼育したマウスではインフルエンザウイルス感染後に誘導されるウイルス特異的な免疫応答が著しく減弱していることが分かりました。36℃で飼育したマウスは摂食量が低下しており、この摂食量の低下が免疫応答の低下につながる要因のひとつでした。実際に22℃で飼育したマウスのエサの量を36℃で飼育したマウスが食べていた量に制限すると、インフルエンザウイルス感染後に誘導されるウイルス特異的な免疫応答が減弱することが分かりました。そこで、個体の栄養状態がインフルエンザウイルスに対する免疫応答の誘導に重要な役割を果たしているという仮説を立てて検証したところ、36℃で飼育したマウスに腸内細菌由来代謝産物(酪酸、プロピオン酸、酢酸)やグルコースを投与すると、低下していたウイルス特異的な免疫応答が部分的に回復することが明らかになりました(Moriyama et al. Proc Natl Acad Sci U S A. 2019)。

以上の成果は、外気温がウイルス特異的な免疫応答の誘導にも影響を与えることを示した世界で初めての例であり、その

メカニズムを明らかにした重要な知見です。また地球温暖化や食糧危機、過度なダイエット等が米国で認可されている弱毒生インフルエンザワクチンや、日本で臨床試験段階にある経鼻投与型インフルエンザワクチンの効果を低下させる可能性を示唆するものであり、これらのことを正しく理解し、対策を講じるにはさらなる研究が必要です。



図1 マウスの鼻からワクチンを投与している様子

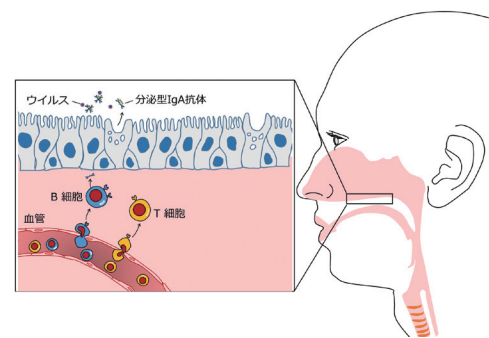


図2 上気道粘膜のIgA抗体はインフルエンザウイルスの感染そのものを阻止することが可能

05 ライフサイエンス研究倫理支援室  
教授 三浦 竜一

——> <https://www.u-tokyo.ac.jp/adm/lifescience/ja/index.html>

## ゲノム編集技術がもたらす環境影響と生命倫理

新しい技術は科学や社会の進歩を一挙に加速させる一方で、想定していなかった問題を提起することがあります。ここで取り上げるのは生物のゲノムを容易に改変するゲノム編集技術です。従来の改変では、ゲノム上に人為的な改変を示唆する痕跡が残ります。そして、法律の定める「遺伝子組換え生物」として環境の汚染や動物の健康被害が起こらないよう厳重な管理が求められます。一方、ゲノム編集技術で作られた遺伝子改変生物は自然界でも起こりうるゲノム上の変異を再現します。こうしてできた遺伝子改変生物の一部を法律の対象外とする見解と使用する際の遵守事項が最近関係省庁から示されました。

バイオサイエンス実験を行う研究者にとって、遺伝子組換え大腸菌やマウスに代表される遺伝子操作された生物はなくてはならない研究ツールです。遺伝子組換え作物から生産される食用油や家畜飼料等は日常生活を支える必需品であるし、遺伝子組換え微生物から生産される医薬品がなくては適切な診断や治療はあり得ません。こうした活動で用いられる生物の多くは、自然界で生じることがない遺伝子組換え生物であるため、環境中への漏出や逃亡、拡散がないよう、厳重に管理されなければなりません。一方で、自然界では遺伝的変異が常に起こっています。この現象を利用したり交配で再現したりすることで、作物や家畜等の品種改良が行われてきました。前者の生物は厳重な管理が必要とされるのに対して、後者は必要ではありません。この違いは法律（遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律：略称 カルタヘナ法）で前者の管理方法を定めてあることによります。この法律では、遺伝子組換え生物を「①細胞外において核酸を加工する技術、あるいは②異なる科に属する生物の細胞を融合する技術の利用により得られた核酸又はその複製物を有する生物」と定義しています。研究分野や産業分野で使用される遺伝子組換え生物のほぼ全ては①の技術によるものであり、通常遺伝配列上になんらかの痕跡が残ります。多くの遺伝子組換え生物では、目的とするタンパク質を産生させる外来遺伝子の挿入がどうしても必要になります。あるいは、遺伝子配列を変異させて、本来の機能を変更させることもあります。遺伝子操作技術で作成されているにも関わらず、自然界での遺伝的変異と同様な変異を持つ生物が数多く作られるようになりました。これがゲノム編集技術です。

ゲノム編集技術は簡単、精密、格安の上に時間短縮ができるきわめて便利な遺伝子操作技術として、ここ10年で爆発的に普及しました。使い方によっては、自然変異のように遺伝的変異の痕跡を残しません。こうした生物は果たして法律の定める「遺伝子組換え生物」に当たるのか、対象外であった場合、なんらかの手続きや管理等が必要となるのか、長く議論がありましたが、最近ようやく決着しました。（図1）最終的に得られた生物に細胞外で加工した核酸が含まれない場合は法の対象外とする一方で、細胞外で加工した核酸を含む場合、もしくは細胞外で加工した核酸の非存在を確認していない場合は、これまでどおり法律にある遺伝子組換え生物として取り扱うことになります。しかし、対象外とされた生物であっても、屋外の開放系で使用する場合には使用に先立ち、その生物の特徴及び生物多様性影響が生じる可能性の考察と結果等を関係省庁に情報提供しなければなりません。すなわち、対象外となった遺伝子

改変生物も類似した管理と手続きなしには開放系で使うことができず、環境への影響が起こらないようほぼ同様の管理が求められることになりました。一方、動物に対するゲノム編集はときとして生命倫理上の問題が持ち上がります。本年1月にゲノム編集技術により遺伝子を改変した人間の双子が中国で誕生したことが大きく報道され、実施した研究者は全世界から激しい批判を受けました。越えてはいけな一線を越えてしまったのです。同様のことは人間以外の動物でももちろん可能ですし、倫理的な問題点もあります。研究分野では、今後も従来の遺伝子組換え動物を含め、さまざまな目的とアイデアが反映された生命・生物が国内外で作り出されることは間違いありません。簡便であるため、早い時期にゲノム編集された家畜や養殖魚、ペットが身近に現れるかもしれません。（図2）環境影響や健康被害の可能性は実験や調査による数値化でその有無や程度を評価することが可能です。一方、倫理的な一線は、遺伝子改変生物の正しい情報を踏まえて、社会の多様な考えや意見を理解し議論した上で、研究者だけでなく私たち全てが評価者として判断すべき問題であると考えます。

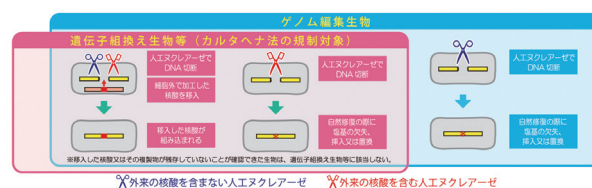


図1 ゲノム編集生物と遺伝子組換え生物等の概念図（環境省作成「ゲノム編集技術を活用される方へ」より）

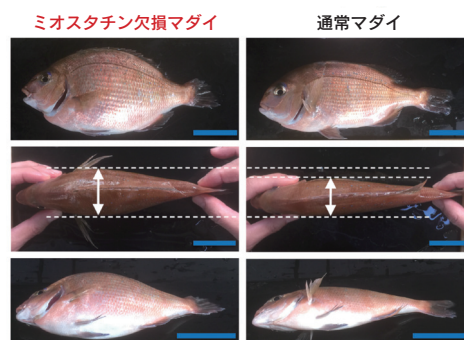


図2 ゲノム編集技術による身の多いマダイ（京都大学 木下政人先生 提供）

# 環境にかかわる学生等の活動

01

環境三四郎 池プロジェクト責任者  
農学生命科学研究科 生圏システム学専攻 野中 貴文

環境三四郎新歓HP <https://sanshiroshinkan.wixsite.com/2019>  
池プロメールアドレス [sanshiro.ikepro@gmail.com](mailto:sanshiro.ikepro@gmail.com)

## 池プロジェクトの活動



夏の駒場池

環境三四郎は、環境問題の解決を目指し活動するサークルです。より深刻になりつつある環境問題に興味を持ち、身近なところから解決策を探っています。現在は、駒場池の調査・整備を行う「池プロ」、小学校で環境問題についての授業を行う「学プロ」の2つのプロジェクトに分かれて取り組んでいます。ここでは池プロの活動について紹介します。

環境三四郎では2018年度に「池プロジェクト(池プロ)」と題して、駒場池(一二郎池)の調査・整備を行うプロジェクトを始動させました。駒場池は、目立たない場所にあつて管理があまりされておらず、ごみや雑草、倒木が多く見られ、立ち入り禁止の場所も多くあります。知名度も低く、訪れる人は多くありません。大都会の中の貴重な自然でありながら、このような「少し残念なかんじ」のする駒場池を、都市緑地として活用し、生き物と人の両方にとっての「憩いの場」にすることを目標として、教養学部と協力しながら活動しています。

### ①生物調査

駒場池にいる生物を、目視やトラップ採集、網採集などの方法で確認し、種のリストを作成しています。調査の結果、水中の生物はごく少数のハゼ類などを除いて、ほぼ全数が外来種であることがわかっています。特にウシガエル、ブルーギル、アメリカザリガニが非常に多く、池の生態系の貧しさを象徴しています。

### ②植生管理作業

2018年11月ごろから、造園業者のご指導をいただき、数か月に一度のペースで行っており、現在の池プロのメインのイベントになっています。他大学の学生にも参加してもらい、環境問題に興味がある学生の交流の場ともなっています。作業においてはすべての草を刈り取るのではなく、外来の植物や、茂りすぎてほかの種を圧迫したり、景観を損なったりしている植物を中心に除草し、駒場池周辺の植生を武蔵野本来のものに近づけようとしています。また通路周辺を重点的に除草し、人が入りやすい空間を作るようにしています。刈り取った草は、池のほとりに設置したバイオネスト(植物をため込み、発酵させる場所)に入れ、腐葉土を作っています。



植生管理作業の様子

### ③その他

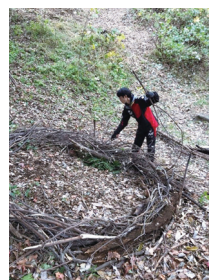
#### 1) 看板の設置

2018年9月から11月ごろにかけて、駒場池でよく見られる昆虫類、魚類、鳥類等を紹介する看板を池のほとりに設置しました。散歩中の方が看板に目をとめている様子が見られ、駒場池に親しみを持ってもらえたのではないかと思います。

#### 2) 巣箱の設置

2019年春には鳥の巣箱を2か所に設置しました。その後、この巣箱ではシジュウカラが営巣したことが確認できました。

今後は、池の水質改善や、外来種の駆除に取り掛かる予定です。活動に興味のある方は、お気軽に部室(駒場キャンパス プラザ B211)にお越しいただくか、池プロメールアドレスまでお問い合わせください。



バイオネスト



設置した看板



## 02 TSCP 学生委員会 委員 鬼頭 健介

——> ホームページ  
連絡先

<https://utsustainability.wixsite.com/utsustainability>  
[ut.sustainability.tscp@gmail.com](mailto:ut.sustainability.tscp@gmail.com)

### 「東大生のSDGs意識調査2018」の実施

サステイ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)」の考え方を普及させることで、学生のサステナビリティ意識を啓発する取り組みを行っています。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、2018年10月に東大生2063人を対象に「東大生のSDGs意識調査2018」を実施しました。その結果を分析することにより、東大生のSDGsの認知度やキャンパスにおけるサステナビリティ意識の現状を把握し、それらの効果的な啓発方法について考えることができました。その結果の一部をご紹介します。

#### 1. SDGsの認知度

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、44%の学生がSDGsを“知っている”、19%の学生が“聞いたことがある”と回答しました(図1)。ここでは、その2つを合計して、SDGsの認知度は63%であると算出しました。また、SDGsを知ったきっかけを調べた結果、大学の講義で知ったという学生が多いことが分かりました(図2)。大学の講義は、SDGsを学生に普及させる強力なツールであると考えられました。

さらにSDGsの認知度について分析すると、学部2～4年生では認知度が高く、修士・博士課程の学生と学部1年生では低い傾向が見られました(図3)。また、SDGsの認知度は学部・研究科によって大きく異なることが分かりました。これらの傾向が見られたのは、講義でSDGsを取り扱うかどうか、学年、学部・研究科によって異なっているためであると考えられました。この結果から、SDGsの認知度を向上させるためには、特に、大学院生を対象にした講義や学部1年生対象のオリエンテーション、本調査で認知度が低かった学部・研究科の講義などで、SDGsを取り扱っていくことが重要であると考えられました。

#### 2. キャンパスにおけるサステナビリティ意識

本調査では、キャンパスにおけるサステナビリティ意識についても調べました。具体的には、1) 省エネ、2) 緑地保全、3) 環境に配慮した消費という3つのキャンパス内の環境問題に対する学生の重要度認識を調べました。その結果、それぞれ約8割の学生が、これらの問題に取り組むことは重要であると認識していることが分かりました(図4)。これらのキャンパス内の環境問題に対して学生も強く問題意識を持っているため、その解決へ向けて学生を巻き込みながらより強く取り組んでいく必要があると考えられました。

また、SDGsの認知とキャンパス内の環境問題への意識の関係を調べたところ、SDGsを認知している学生ほど、キャンパス内の環境問題を重要であると思っていることが分かりました。この結果から、SDGsの考え方を普及していくことは、学生のキャンパスにおけるサステナビリティ意識を向上させ、サステナブルキャンパス実現の大きな力になるであろうと考えられました。

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。ご興味がある方は、下記のURLから、「東大生のSDGs意識調査2018」の報告書を是非ご覧ください。

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

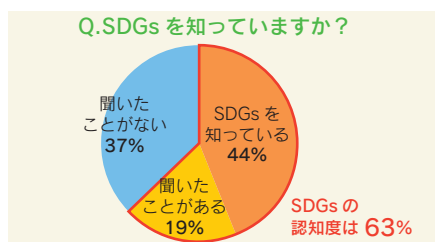


図1 SDGsの認知度

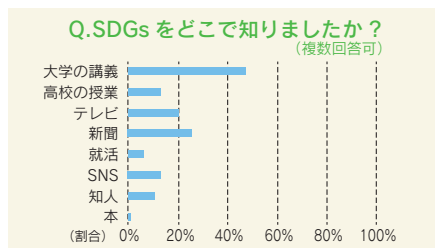


図2 SDGsを知ったきっかけ

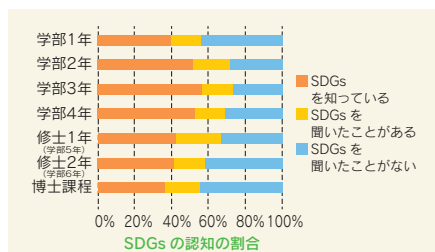


図3 学年別で見たSDGsの認知

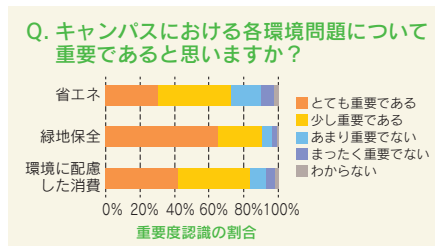


図4 キャンパス内の環境問題の重要度認識

## 環境にかかわる学生等の活動

03

総合文化研究科  
教授 谷垣 真理子 (前環境委員長)

### 桜と駒場の植栽管理計画

駒場の環境委員会は2018年度に植栽管理計画案を作成しました。駒場の現在の植生の状況を考え、土壌や下草を含めて、樹木を囲む環境全体に配慮しました。そのきっかけとなったのは、駒場の桜並木でした。染井吉野の寿命を考えると、駒場の桜並木の育成管理はかなり切迫した課題でした。今回は桜並木が継続的に育成管理されるように「重要樹木群」に指定されることを目指し、2018年度末には駒場のシンボルである銀杏並木とともに桜並木が「重要樹木群」に認定されました。

桜並木管理の第一弾として2019年4月、全部で6本の桜の木を伐採しました。

東京大学駒場1キャンパスには各種委員会の一つとして環境委員会があります。樹木の剪定・伐採から構内の禁煙ルールの作成、さらに交通安全規則も、この委員会で議論してきました。文系理系全専攻のほか、数理科学研究科からも委員が選出されています。

駒場の環境委員会は2018年度に植栽管理計画案を作成しました。それを受けて、全学の植栽管理部会で、同年度末に駒場のシンボルである銀杏並木とともに桜並木が「重要樹木群」に認定されました。そして、桜並木管理の第一弾として2019年4月には、全部で6本の桜の木を伐採しました。

駒場はなかなかの桜の名所です。ラグビー場と野球場の間の土手に染井吉野の並木があり、野球場の周りには八重桜と枝垂れ桜の並木、テニスコートの脇には八重桜、染井吉野、山桜などからなる並木があります。野球場の枝垂れ桜は1964年の東京オリンピックの時に、駒場のグラウンドを世界各国の選手の練習場として開放したことへのお礼として、東京都から寄贈されたそうです(教養学部報第561号)。

樹木は一般に人よりも長い寿命を持ちます。しかし、染井吉野は江戸彼岸桜と大島桜交配によって得られた品種を接ぎ木や挿し木で増やしたクローンで、寿命は60年ほどだと言われています。このようなことを考えると、駒場の桜並木の育成管理はかなり切迫した課題でした。

過去に、環境委員会では田無の農場で駒場の染井吉野を接ぎ木して育ててもらったことがあります。田無の農場で育った桜の木を駒場に植樹するためには、駒場に当時あった桜を伐採して場所を確保する必要がありました。駒場で植樹の調整がつかないまま、田無の農場の桜は育ちすぎてしまいました。

日本ではやはり桜に特別な思い入れがある人が多いようです。そこで、駒場のみんなに納得してもらうため、今回は桜並木が「重要樹木群」に指定されることを目指しました。駒場の環境委員会は全学の植栽管理部会の構成員です。植栽管理部会では数年前から「シンボルツリー」「重要樹木群」を重点的に育成管理する制度を発足させていました。そこで、「重要樹木群」に認定されるべく、駒場の植栽管理計画案作りが始まったのです。

第一高等学校とキャンパス交換するまで、駒場の地には東京

帝国大学農学部があり、緑が豊かです。しかし、駒場の木々には今、二つの難敵があります。ひとつは近年の温暖化の影響で、駒場の植栽基盤が乾燥していることです。もうひとつは木の根元におかれた「重量物」です。自動車はもちろん、立て看板設置でも、地面は堅く締まります。いずれの場合も、植物は根を張りにくくなり、2018年度のような台風が来れば、倒木の危険性が増します。このため、駒場の植栽管理計画では、土壌や下草を含めて、樹木を囲む環境全体に配慮しました。

なお、4月に切った桜の木6本は、樹木調査ではすべて「危険樹木」と分類されていました。切り株を見ると、中が空洞化していて、下の根がその空洞に入っていたものもありました。

桜の木を切るにあたっては、花が満開の時期を選びました。日本有数の桜守である第十六代佐野藤右衛門によれば、桜の花が満開の時に、きちんとした作法で切るのが桜への礼儀だそうです。

また、桜の植樹は葉の茂った時期は避けた方がよいそうです。

環境委員会では百年後の駒場を思い浮かべながら、どんな桜を植えるか、議論しています。



ラグビー場の土手の桜並木



桜の木にお神酒をあげる様子



伐採の様子



切り株

## 01

新領域創成科学研究科  
教授 戸野倉 賢一

——> <http://www.tonokura-lab.k.u-tokyo.ac.jp/>

## 熱帯泥炭地からの温室効果ガスの排出量の推計

近年、インドネシアをはじめとする熱帯地域の泥炭地では、泥炭地の開発に伴う泥炭火災や泥炭の好気性微生物分解が原因の二酸化炭素の排出量の増加が進んでいます。エルニーニョ現象がもととなり泥炭火災が頻発する年においては、インドネシアの泥炭地からの二酸化炭素の排出量は同国の人為起源よりも多くなると推定されており、泥炭地からの温室効果ガスの削減を施策するにあたり、その排出量を明らかにすることが必要不可欠です。泥炭火災並びに泥炭の好気性微生物分解により発生する二酸化炭素を我々が開発した水平フラックス測定法や夜間逆転層フラックス測定法、チャンバー法を用いて測定することで、泥炭地から排出される温室効果ガス排出量の測定を行っています。

近年、気候変動イベント、とくにエルニーニョ現象による長乾季によって森林泥炭地の火災による煙害（ヘイズ影響）がインドネシアをはじめとした東南アジア島嶼部の国々の大気質に影響をもたらしていることが国際的な問題となっています。インドネシアの中部カリマンタンは、インドネシア内でも泥炭地面積の割合が多い地域であり、かつて熱帯泥炭湿地林を伐開して稲作導入をめざした国家的泥炭地開発プロジェクト（メガライスプロジェクト）が実施された地域です。メガライスプロジェクトにより稲作に適するように排水等がなされた開発された泥炭地は、酸性土壌の影響による米の低収量などが理由で、現在は入植者が放棄した荒廃した土地として放置されています。一度排水した泥炭地は乾燥すると、火が入りやすく（図1）、火災延焼を防ぐことが非常に難しくなります。2015年のエルニーニョ現象に伴う大規模泥炭地火災においては、3ヶ月にわたり泥炭火災が続き、交通障害（図2）や健康被害などの様々な問題が起こりました。

泥炭地から排出される二酸化炭素の総量を把握することは地球温暖化対策を講じるうえでは必要不可欠です。泥炭地か

らは泥炭の好気性微生物分解により発生する二酸化炭素と泥炭火災による二酸化炭素の排出があります。前者は Cold Fire、後者は Hot Fire と呼ばれています。Cold Fire による二酸化炭素の排出量を測定するために泥炭地に二酸化炭素計と気象計を地元住民の協力の下に設置しました（図3）。Hot Fire からの二酸化炭素の測定についてはインドネシア気象気候地球物理庁のパランカラヤ測候所に独自開発した計測装置を設置しました。これらの測定から、Cold Fire と Hot Fire から排出される二酸化炭素の総量が、大規模な泥炭火災が起こった年には、インドネシアの人為起源により排出される二酸化炭素量の数倍に達することが明らかになりました。

泥炭火災がおこると不完全燃焼により多量の浮遊性粒子状物質（PM）も発生します。泥炭火災による大気汚染が周辺地域の住人の健康にぜん息症状などの急激な健康状態の悪化をもたらしています。現地の大学と医療機関の協力のもと、泥炭火災由来の PM による健康影響について、疫学研究による健康情報と大気汚染物質濃度の情報を用いた解析により、定量的な影響評価を明らかにするための研究を進めています。



図1 インドネシア、中カリマンタン州パラカンバン近郊の泥炭地。焦げている地面は泥炭火災が起きた後である。



図2 インドネシア、中部カリマンタン、パラカンバヤ市内の泥炭火災時の様子



図3 インドネシア、中部カリマンタンの泥炭地で現地の人と気象計を設置する様子

## その他活動について

### 01 バリアフリー支援室

——> <http://ds.adm.u-tokyo.ac.jp/>

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、ノート作成、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、緊急災害時避難器具の取扱い定期講習会開催・個別避難マニュアルの作成助言を行いました。

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。

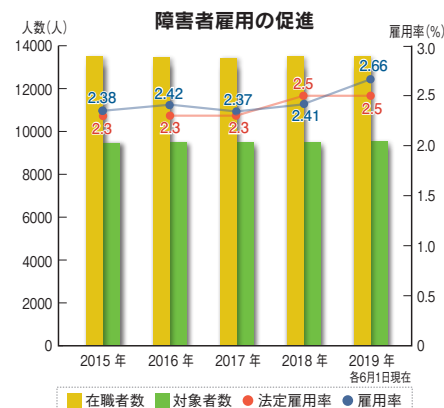
また、本郷支所、駒場支所の他、柏キャンパスに本郷支所柏分室を開設し、3キャンパスで支援に関する相談等を受け付けています。



### 02 障害者雇用の取り組み

東京大学においては、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、保健センターでの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きました。中でも2010年に組織した障害者集中雇用プロジェクトチームによる雇用拡大への取り組みや、学内における障害者雇用への理解の浸透により、2019年6月現在、障害者雇用率は2.66%となり、法定雇用率（2.5%）を上回る雇用を達成しています。

今後も全学的に緊密な連携をとり、障害者雇用のための施策を推進してまいります。



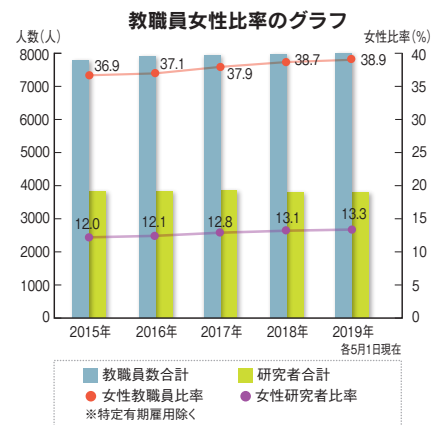
### 03 男女共同参画

——> <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。



## 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、衛生管理者職場巡視及び産業医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。2018年度は、総長パトロールは1回、部局長等パトロールは27部局で合計31回行われました。

衛生管理者巡視と産業医職場巡視は法定の巡視であり、それぞれ週1回以上及び月1回以上の実施が求められていますが、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、法での要求頻度以上の回数を費やして実施しています。2018年度は、衛生管理者巡視は年間510回、産業医職場巡視は213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。

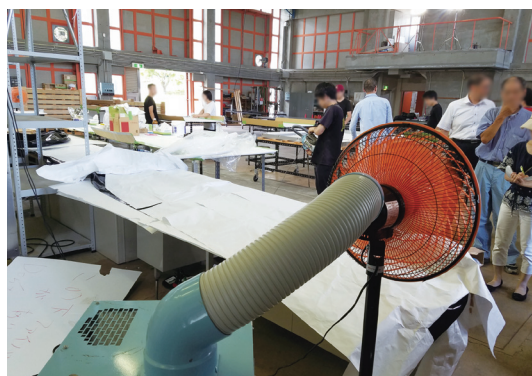
これらの巡視では、安全面では作業安全および防火防災の観点から「棚などの転倒防止」「避難経路の確保」「消火・防火設備周辺の適正管理」などについて、衛生面では「整理整頓清掃清掃（4S）」「機器及び化学物質の使用・管理状況等の確認」などについて確認しています。これらのうち産業医巡視では、巡視時の指摘事項及び指摘に対する現場での対応について記載された記録を作成し、部局及び環境安全本部へ回覧しています。

2018年度の安全衛生巡視で指摘事項を分類した結果からは、「防火／緊急設備・避難経路／通路の安全：988件（37.6%）」「薬品管理関係：277件（10.6%）」「ボンベ・タンク関係：249件（9.5%）」「整理整頓清掃清潔：220件（8.4%）」「棚等転倒・転落防止関係：214件（8.2%）」の指摘が多数を占めています。このうち、「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たことがその背景にあります。その他の項目での指摘件数は概ね漸減傾向であり、特に「棚等転倒・転落防止関係」の指摘数はこの数年のうちで最も減少幅が大きく、職場における防災意識向上の結果を反映しているものと思われます。

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的な巡視（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、防火防災の観点から指摘や指導が行われています。

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。これらの原因となるリスクは、普段から安全な研究や業務を意識している当事者でも気づかぬうちにその許容範囲を超えていることも多いため、第三者的な視点で補完する必要があります。また、事故・災害は完全に防ぐことは容易ではないことから、発生した場合に被害を最小限に抑えるためには、あらかじめ準備が必要にな

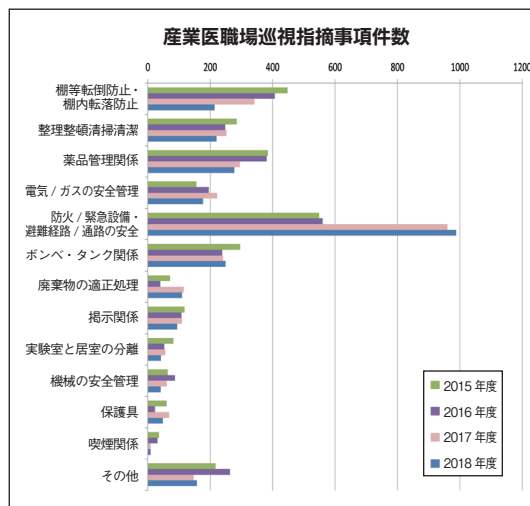
ります。職場巡視の役割は、こうした視点から顕在化される課題について、単に指摘をするだけでなく、その改善対策について職場関係者とオンサイトで共に考えながら現実的な解決策を模索していくことで、リスクに自律的に対処して卓越した研究を継続するために必要な安全文化の醸成を支えることであり、各部局の環境安全管理室と一体となって取り組んでいます。



熱中症予防対策も確認



野外作業用携行グッズ確認



## 02 総長による安全衛生パトロール

11月7日（水）、本部（教育・学生支援部）が管理する本郷・弥生キャンパスの課外活動施設を対象として、平成30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年度より毎年度実施されています。

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、農学部グラウンド・テニスコート、第二食堂建物、御殿下記念館・グラウンド及び七徳堂等の課外活動施設について、管理状況や安全対策等が確認されました。

巡視後、五神総長から「安全衛生上の問題があるところについては早急に対応する必要がある。」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。平成30年度は、総長パトロール1回、部局長パトロールは27部局において31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るのです。



農学部グラウンドの巡視の様子



第二食堂建物2階屋上の巡視の様子

## 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、2018年度は合計273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233件でした。

2018年度は、事故災害の当事者として296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学部生 ④教員の順に多いです。

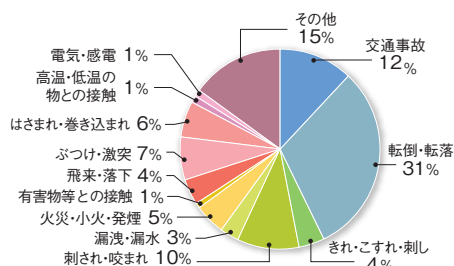
事故種別では、2017年度に続き教職員、学生等ともに「転倒・転落」及び「交通事故」の比率が高いという結果となりました。転倒事故では、段差等へのつまずき、水濡れ等での滑り、自転車での転倒等が多く、交通事故では自転車乗車中の衝突、追突によるもの、スリップ事故、駐車場などでの立木や他車への接触などの事例が報告されています。2018年度は、自転車事故防止と交通マナー遵守のさらなる意識向上を図るため、注意喚起のポスターを作成して全学に配布しました。

また、学生等の事故種別では「きれ・こすれ・刺し」、「火災・小火・発煙」、「漏洩・漏水」等、比較的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。2018年度は、3Dプリンターの工作物をカッターや金属製のヘラで取り扱う際に切創を負う事故が相次ぎ、今後も研究や実験において3Dプリンターの利用拡大が予想されることから、耐切創手袋等の紹介と合わせて注意喚起を行いました。

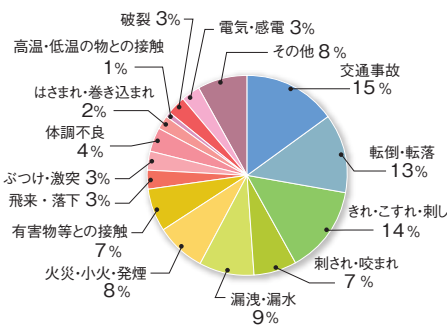
大学で報告される事故災害は、交通事故など一般的なものから最新技術の利用に起因するものまで多種多様です。そのため、東京大学では環境安全本部を筆頭に、事故災害の傾向や重要度に応じて具体的な対策の検討・指導や安全教育等を実施し、また継続的に周知して構成員の安全意識の醸成に取り組んでいます。

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



## 04 安全の日講演会

平成30年7月3日(火)、医学部教育研究棟鉄門記念講堂において、「大学のリスクマネジメント」をテーマとして平成30年度「東京大学安全の日」講演会が開催されました。今回は学内外から約270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ず、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、毎年開催されています。

五神真総長による開会挨拶では、指定国立大学法人に指定された本学が社会から求められる責任・役割を果たすための様々な取り組みを行う大前提として、安全の確保が不可欠であること、また安全文化を定着するために大学ならではの特徴を反映した確実なリスクマネジメントが必要であることが述べられました。

講演会の第一部では、横浜国立大学リスク共生社会創造センター／大学院環境情報研究院の野口和彦センター長／教授より「大学におけるリスク・危機への対応の仕組み」というテーマで、リスクマネジメントと危機管理の違いや大学のリスクの例、大学の安全上の課題について解説をいただき、安全は組織・社会の基盤価値であり、安全な大学を実現するためには多様な価値観があるなかで「安全」の位置づけを大学として定めて共有し、実行性があるリスク対応・危機管理を行うことが重要であるとお話いただきました。

第二部では、名古屋大学環境安全衛生管理室の富田賢吾教授より「事故から考える大学のリスク」というテーマで、動画・写真等を用いて多種多様な事故事例や名古屋大学などの安全活動の取り組みを紹介いただき、現場での安全活動は事故が起きた際の迅速な対応・危機管理とそのため安全教育などを通して見える形で継続的に実施することが大切であるとお話いただきました。続いて、本学の産業医である環境安全本部の山本健也助教(現:准教授)より「顕在化から行動化へ～予防医学視点での職場巡視～」というテーマで、大学における巡視の根幹理念、産業医の職場巡視の役割と予防対策の重要性、本学に

おける組織の安全衛生意識変容のためのアプローチなどについて事例を交えつつお話いただきました。

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2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、「小さな手抜き 大きな後悔」が選ばれました。



開会の挨拶を行う五神真総長



野口和彦教授による講演



富田賢吾教授による講演



H30 東京大学安全の日講演会ポスター



H30 環境安全衛生スローガン受賞作品

### ●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表彰式
第一部	13:40～14:40	題名「大学におけるリスク・危機への対応の仕組み」 ■ 横浜国立大学リスク共生社会創造センター センター長／大学院環境情報研究院 教授 野口 和彦 氏
	14:40～15:00	休 憩
第二部	15:00～16:00	題名「事故から考える大学のリスク」 ■ 名古屋大学環境安全衛生管理室 教授 富田 賢吾 氏
	16:00～16:40	題名「顕在化から行動化へ～予防医学視点での職場巡視～」 ■ 東京大学環境安全本部 助教(産業医) 山本 健也 氏
	16:40～16:45	閉会挨拶 光石 衛 環境安全本部長

## 05 平成 30 年度東京大学本部防災訓練

10月24日(水)、平成30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。11回目となる今回は、昼休みに震度6強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。

訓練では、五神総長をはじめとする役員、本部教職員が建物毎に決められた一次避難場所へ避難し、点呼確認などの避難訓練を行いました。並行して、一部の職員による建物の応急危険度判定活動訓練および災害時緊急出勤職員初動対応訓練も行いました。

避難訓練の後、総長および役員は工学系・情報理工学系研究科などの部局防災訓練の様子、本郷消防署のはしご車による救出訓練、東京ガス(株)と合同のガス緊急遮断弁復帰訓練等を視察しました。

また、本部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インフラ設備の点検、御殿下グラウンドに流入した避難者の誘導、応急救護所テントやマンホールトイレの組立など、災害対策班活動訓練を行いました。

全学災害対策本部では、本部と同時時間帯に訓練を実施している各部局と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。

今回の訓練では、昼休みの時間に訓練を実施することで、多数の部局や学生も含めた幅広い学内構成員の参加が可能となり道路を含めた避難スペースの混雑状況が確認されました。また、改修後の山上会館で初の全学災害対策本部が設置され、レイアウトや使い勝手を検証し設置場所として有効であることが確認され、今後の全学防災体制の充実のために重要な示唆を得た訓練となりました。

なお、本年度は約460名の本部教職員のほか、多くの部局や本郷消防署、文京区役所、東京ガス(株)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。



安田講堂裏避難の様子



はしご車による救出訓練(工学部11号館)



災害対策班活動訓練 応急救護所テント組立



全学災害対策本部

### 〈主な訓練内容〉

- 避難および点呼訓練
- 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
- 応急危険度判定活動訓練(山上会館、法文2号館)
- 緊急出勤職員の初動対応等に関する訓練 など



## 第三者意見



東京理科大学 研究推進機構総合研究院 教授

関澤 愛

## 経歴

1974年3月	京都大学大学院工学研究科 修士課程修了
1976年8月	同上 博士課程3年在籍中 中途退学
1976年9月	自治省消防庁消防研究所 研究員
1986年7月 ～1987年6月	米国商務省国立標準技術研究所・客員研究員
2000年4月	自治省消防庁消防研究所 第三研究部長
2003年2月	独立行政法人消防研究所 上席研究官 (併任) 東京大学大学院工学研究科 客員教授
2009年4月	東京大学大学院工学研究科 特任教授
2010年4月 現在に至る	東京理科大学研究推進機構総合研究院 教授

環境報告書 2019 は「地球と人類社会の未来に貢献する『知の協創の世界拠点』の形成」という東京大学の構想を掲げ、持続可能な開発目標 (SDGs) 達成を推進するうえでの様々な視点から、環境負荷低減や持続可能性に対する取り組み、教育・研究活動、さらには環境安全本部が主体となって実施しているキャンパスの安全衛生の取り組みを紹介しています。短いレポートでありながら、多岐にわたる大変素晴らしい活動が数多く紹介されており、これらの東京大学における SDGs 達成に向けての努力は、全国の大学に対してはもちろんのこと、世間一般に対しても模範となり、示唆することが多いと思われます。したがって、外部に対してこの報告の存在をもっと周知して、東京大学の取り組みについて発信していくべきではないかと考えます。

報告書にはいくつも評価すべき事項がありますが、なかでも注目したのは 5 章における「環境安全管理の取り組み」です。Input 側のエネルギー・水の使用、Output 側の廃棄物管理の両方において、全ての項目で 2018 年は前年に比べ低減を達成し、また、過去 5 年間で見ても多くの項目が減少傾向を辿っていて、環境負荷低減の成果があったことを示しています。これは、極めて困難な課題へのチャレンジといえるものであり、東京大学における皆さんの並々ならぬ努力の賜物といえるものでしょう。欲を言えば、具体的にどのような努力の結果として、このような成果が得られたかについて具体的な記述があるとさらによかったと思います。

ところで、環境負荷低減に向け東京大学として掲げた目標の達成は重要なミッションではありますが、大学としての研究・教育活動の発展を考えると、今後も引き続

き単調減少のような形で環境負荷低減を続けるということは考えにくいと思います。したがって、東京大学における今後の持続可能な学生、教職員の人員確保や、研究・教育活動発展のポテンシャルを低下させないこととの調和を図るためには、環境負荷低減の目標やその達成を評価する指標について、単純に量的減少を測るモノサシだけではなく、合理的な負荷低減の努力と成果を表す何らかの指標のあり方を探る必要もあるのではないかと考えます。

もう一つ注目したことは、持続可能な開発目標 (SDGs) 達成に関しての、学生に対する教育と活動参加への動機づけです。将来社会のリーダーとなっていくべき人材としての東京大学の学生の特質を考えると、こうした教育や活動はきわめて重要な取り組みであると思います。そして、学生アンケート結果にも示されているとおり、SDGs や環境問題への気づきとなる最大のきっかけが学部時代の授業であることから、専門学科へ進学する前の教養必須科目あるいはリベラルアーツの科目として、もっと環境問題を重視して位置づけてもよいのではないのでしょうか。

最後に、環境報告書の位置づけ、内容についてです。編集後記にもあるように、本書は環境負荷低減 (SDGs) に対する東京大学の取り組みの年次報告としての性格を有しているようですが、一方では環境安全本部が担っている安全衛生活動についての記載も有用な特長となっています。したがって、東京大学における身近な日常災害、事故の報告や記事、防災における努力などの具体的な紹介等の記載の充実にも期待したいと思います。

## 理事挨拶



環境安全担当理事・副学長  
松木 則夫

2018年4月より、理事・副学長として環境安全を担当しております。

2017年に東京大学は指定国立大学法人として指定を受けました。指定国立大学法人として目指す構想のひとつにはエネルギー、資源循環、気候変動を初期重点分野として設定しており、環境安全に向けてより一層力を入れて取り組むだけでなく、本構想に向けた取り組みを推進していくことが求められていきます。

安全の確保と環境の保全なくしては教育や研究を進めることは出来ません。東京大学で取り組む様々な分野における教育研究の成果を社会へ還元するためにも、大学構成員自らが自主的に環境安全の向上に向けた取り組みを行い、また、化学物質の適正な管理へ真摯に取り組んでいけるよう、これからも努力を続けてまいります。

本報告書では、東京大学が地球環境にかかる負荷に関するデータや廃棄物管理状況、教育・研究環境の整備に関する活動等を報告するとともに、環境に配慮した教育・研究や学生の活動等をご紹介します。本報告書をご高覧いただき、東京大学の環境報告書について、また、東京大学が取り組んでいる活動について、ご助言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  
光石 衛

2019年度の環境報告書をお届けします。

東京大学は、指定国立大学法人の指定を受けるにあたり「地球と人類社会の未来に貢献する『知の協創の世界拠点』の形成」という構想を掲げました。様々なプロジェクトや研究を推進するうえで、教育・研究環境や環境への配慮は重要であり、これにより持続可能な開発目標（SDGs）達成にも寄与すると考えております。本報告書は、2018年度におけるこれらの活動とともに、「環境」を狭義にとらえることなく、様々な視点からの環境との関わりや持続可能性へ取り組みを示す報告書となっております。

報告書では、環境安全本部が主体となって実施しているキャンパスの安全衛生の取り組みを紹介しております。2018年度の主な取り組みとして、改修後の山上会館で初めて全学災害対策本部を設置した防災訓練を実施しました。訓練では、昼休みの時間に実施することで多数の教職員・学生に参加いただき、学内外への情報発信の体制や大学関係者の安否確認体制などの検証を行ないました。特に、災害時には教職員・学生等の安全の確保を最優先し、大学の動きをメッセージとして迅速に発信するとの方針を確認し、事前に発信内容を留意しておき、ホームページ等に第一報として掲載する仕組みを整えました。

本学では、これからも環境配慮および安全衛生管理活動について意欲的に取り組んでまいります。本報告書をご高覧いただき、本学の活動にご理解をいただくとともに忌憚のないご意見をいただけますと幸いです。



東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO