



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

Environmental Report 2018



総長緒言

変化の時代に生きる学生と
環境安全

現在は「変化の時代」である、という言葉を目にする機会があります。これは、社会や思想が大きな転換期にあるため、先が読めないということ、また、変化の速度が極めて速いため、その場の対応に追われてしまうことを意味します。たとえるならば、見知らぬ土地で目隠しをされて、とにかく進むように追い立てられている状態です。どちらが前かもわからず右往左往を続けていると、そのうちに自分が今どこにいるかもわからず、いつの間にかとんでもない場所にいるという事態になりかねません。大学の学問は、自分が今どのような場所にいるのか、また、どちらに向かうのかを冷静に考えるための思考の基盤であり、時代の変転に流されない視点を獲得することであると考えています。これは、世界の変化や複雑な社会の課題に戸惑うのではなく、盤石な知識を土台に探求を続け、積極的、能動的に新たに創り出していく基本的な態度と、知を愛する姿勢を、本学の学生には学んでほしいということです。

大気汚染や森林破壊、水質汚染や枯渇性資源の大量消費等、環境問題は技術の躍進に伴い増加してきました。そろそろ環境問題を伴わない技術躍進を見たいところです。2020年度に至る行動指針の中では、その骨子として「知のプロフェッショナル」の育成を唱え、広範な視野と積極性を持ち、多様性に寛容な学生の育成に力を入れています。東京大学の教育環境のもとで育成された「知のプロフェッショナル」達がこの期待に応えてくれることを切望して止みません。

以上のように本学は、「知のプロフェッショナル」育成の場、さらに「知の協創の世界拠点」として機能しています。このような場に相応しい教育研究環境を提供することが必要であり、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。加えて本学の環境安全関係の研究成果についてもいくつか紹介しています。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-1」



本誌では2018年度から3回にわたり、美しい自然風景と東京大学の三極主要キャンパスをテーマに掲載していきます。シリーズの嚆矢となる2018年度は植物の葉を背景に、本郷地区キャンパスを構成する本郷キャンパス、弥生キャンパス、浅野キャンパスとその関連施設から、趣の違う三つの風景をご紹介します。“葉”は、私たちに“自然”“やすらぎ”“再生”“成長”など、さまざまな言葉を想起させてくれます。自然物と人工物が共存し、融合しながら未来を指向し、今よりも豊かな社会が次世代に受け継がれるよう、東京大学は教育・研究活動を続けてまいります。

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	
	● 2017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
	》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 ₂ 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	
5	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	
6	環境にかかわる教育・研究	18
	▶ 誰でも簡単に作れる環境センサ	
	▶ 一高のオリーブ	
	▶ 水素社会実現に向けた地域水素供給ネットワーク具体案の提言	
	▶ 気候変動に対する人為起源及び自然起源要因の定量化研究	
	▶ 木材の循環利用による持続可能な社会の構築	
	～木材利用における SDGs 貢献と ESG 指標の開発～	
7	環境にかかわる学生等の活動	23
	▶ IARU 交換学生レポートケンブリッジ大学でのインターンシップ	
	▶ 体験活動プログラムの参加者として TSCP 活動に参加し、駒場祭のエネルギー消費について調べた内容について	
	▶ 駒場1キャンパスの環境整備への取り組み	
8	地域との共生、協働	26
	● 放射能汚染地域での帰村と農業 ～福島県飯館村における事例～	
9	ダイバーシティ推進にかかわる活動について	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	
10	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29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	32
	● 第三者意見	
12	おわりに	33
	● 理事挨拶／編集後記	

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：
2017年度(2017年4月～2018年3月)
- ②環境負荷・安全衛生および社会性報告データ：
2017年度(2017年4月～2018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 2018 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 (2012 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。会議を5月23日に開催し、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。

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)、谷垣 (教養)、砂田 (生研)、岡本 (新領域)、横山 (農学)、中井 (地震研)、桑嶋 (経済学)、布浦 (環安セ)、川浦 (環境課)、藤家 (環境課)、齋藤 (施設企画課)、山田 (施設企画課)、田中 (施設企画課)、高橋 (施設企画課)、木村 (環境安全課)、関 (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、14の全学センター、3の国際高等研究所、16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。

http://www.u-tokyo.ac.jp/en/about/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 ● 7,962人(役員等・教職員)

施設数 ● 52施設

敷地面積 ● 326,023,472m²

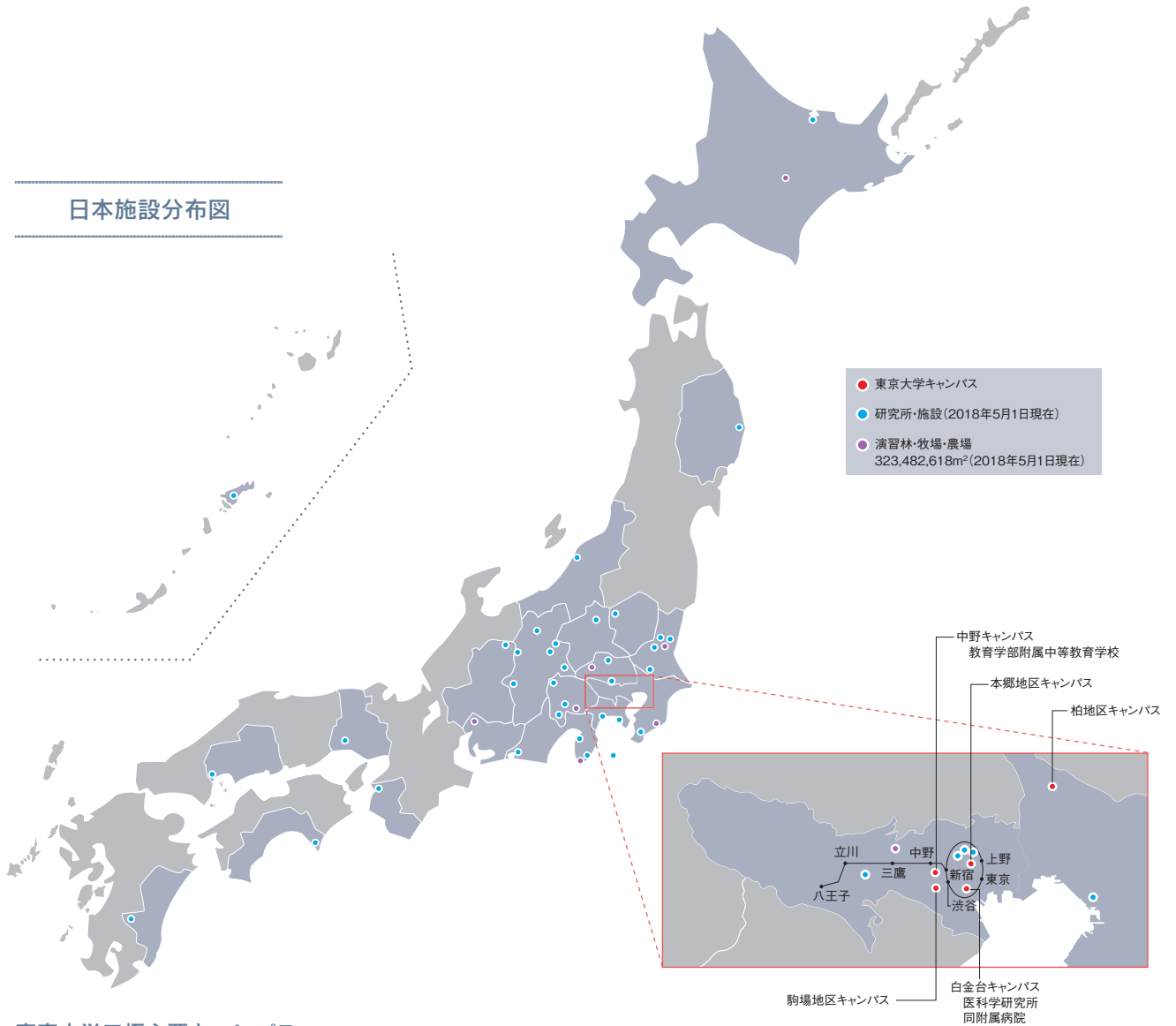
建物延べ床面積 ● 1,788,174m²

(2018年5月1日現在)

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	2	学部学生	11,290	2,734	修士	5,291	1,768
教職員	4,870	3,075	学部研究生	14	8	専門職学位	524	310
小計	4,885	3,077	学部聴講生	22	3	博士	3,975	1,762
			小計	11,326	2,745	大学院研究生等	316	293
						小計	10,106	4,133
			うち留学生	男性	女性	うち留学生	男性	女性
			学部学生	126	149	修士	849	628
			学部研究生	2	1	専門職学位	50	73
			学部聴講生	0	0	博士	818	539
			小計	128	150	大学院研究生等	242	252
						小計	1,959	1,492
総計	7,962		総計	14,071		総計	14,239	

(2018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の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。



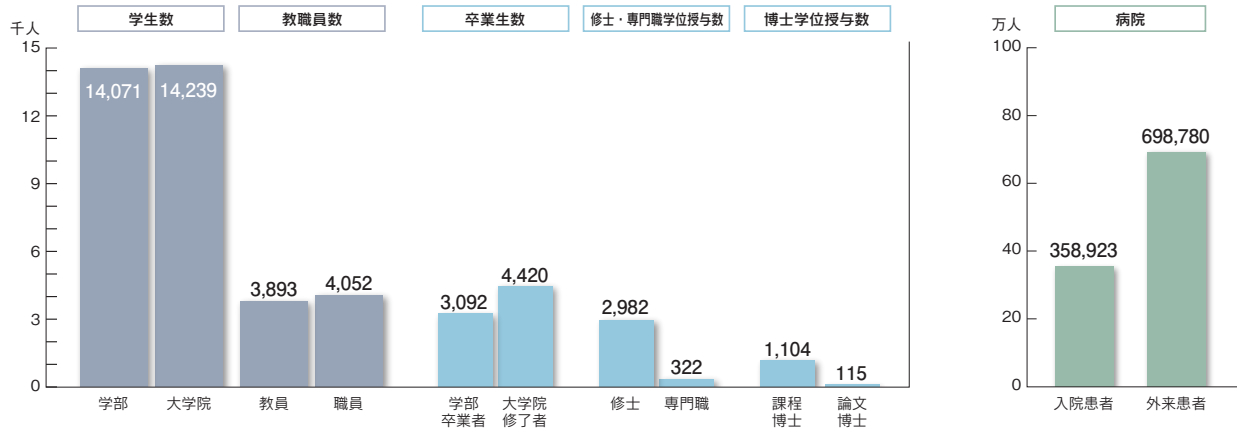
柏地区キャンパス

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。



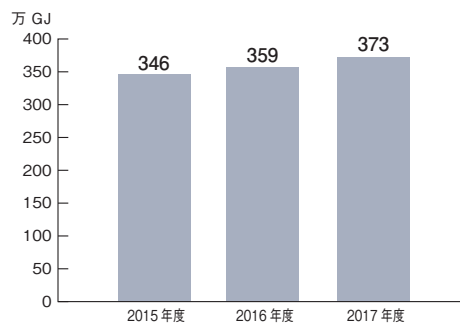
02

大学の活動と環境負荷の全体像

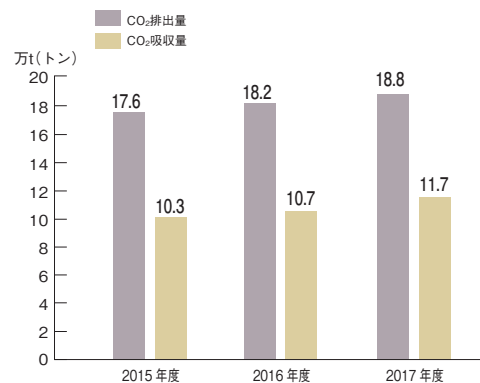


▶ INPUT

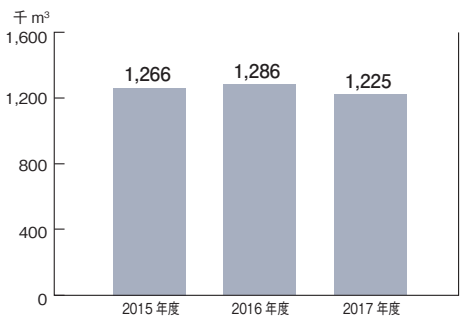
エネルギー使用量



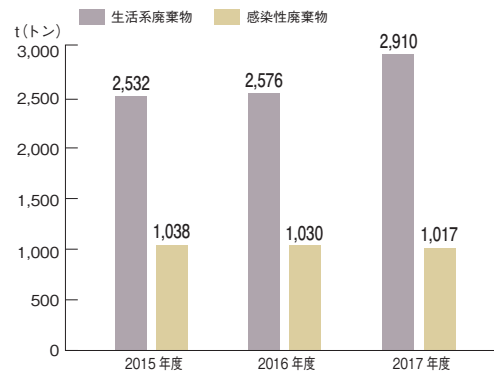
OUTPUT ▶

CO₂ 排出量と演習林樹木の吸収

水資源使用量



生活系廃棄物と感染性廃棄物



※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。

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。

2017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、国内法「水銀による環境の汚染の防止に関する法律」が2017年8月16日に発効したことを受け、学内の水銀保有状況を調査するとともに、本法に沿う新しい管理体制の構築へ向け、方針等を検討、策定し、対応マニュアル等を作成しました。

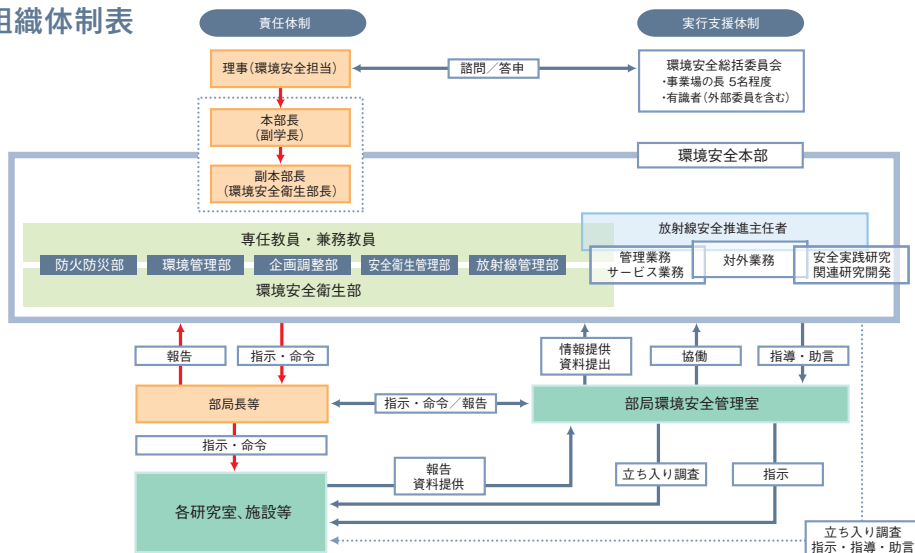
防災に関するものとしては、構成員の安全意識の醸成を図るとともに、安全衛生運動をより身近なものとするを目的として「東



京大学環境安全衛生スローガン」の募集を行いました。応募総数は157件で、中でも特に優秀な5作品について2017年7月4日開催の「東京大学安全の日」講演会において表彰を行いました。

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 2017年度目標設定および達成状況

項目	2017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。	2016年度基準では3.2%増加も、2012年度基準では先端的実験設備を除いて概ね5%削減(集計中)。	TSCP2030に向けた中間目標を定め、CO ₂ 排出量のさらなる削減方法を継続して検討・実施していく。
化学物質管理	薬品管理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。	水銀による環境の汚染の防止に関する法律の発効にあわせ大学の対応方針を策定。具体的な対応マニュアル等を整え全学に周知した。	管理システムの機能追加等による利便性の拡充と、新たな法規制等への迅速な対応。
安全衛生管理	防災体制の整備・拡充として、本部の災害対策班や全学の応急危険度判定士制度における非常勤職員の災害時対応を検討。	2018年度から、非常勤職員についても本部災害対策班に加わるようになった。また、応急危険度判定士制度においても、非常勤職員を指名できることとした。	今後も災害時の体制整備・人員確保の対策を進める。

東京大学の行動指針

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

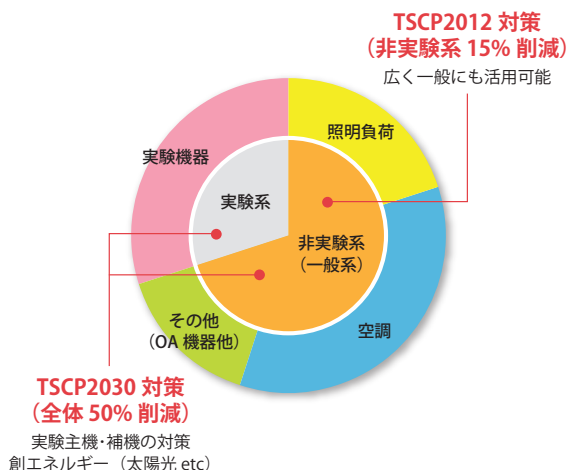
大学からの低炭素社会の実現

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「東大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。その対象は、エネルギー、廃棄物、水利用、物資調達、緑地などにわたりますが、当面は二酸化炭素排出削減を対象を絞って活動を進めています。

本学として2008年にCO₂排出総量についての削減目標を公表しています。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CO₂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。この順序は大切です。

幸いなことに短期目標のTSCP2012は達成することができました。これは対象が大学特有の実験系を除いた一般の設備機器であったことから、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いと思っています。また、短期目標の達成により、厳しいと予測していた東京都の環境確保条例によるCO₂排出量削減義務(2010～2014年度平均で総排出量8%削減)もクリアすることができました。



短期目標が達成できましたので、現在は2030年の長期目標に向けて新たなフェーズに入っています。これまでは、削減の難しい実験系を除いていましたが、今後は実験系も対象として取り組む必要があります。具体的には2030年へ向けての中期目標として、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)を目指して取り組みを進めています。

TSCPの長期計画は、実験系活動のエネルギー高効率化に入っているとは言え、まだこれからの段階です。後半の自然エネルギーによる創エネは、いまだ費用対効果はそう高くはありませんが、技術革新と市場価格の低廉化を期待しつつ試行を始めています。

東京大学の構成員は4万人弱にもなり、ひとつの都市規模です。東京大学で低炭素化の成果を挙げることができるのなら、社会の低炭素化を実現する道筋が見えてきます。一方、大学は教育・研究が使命ですので、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、実はかなり困難なことも事実です。難しい、できないことを挑戦的に行うのが大学の使命であれば、低炭素化を進めることは社会に対する大学の役割だと考えプロジェクトを進めています。

TSCPのアクションプランの流れ

	アクションプラン	ターゲット
徹底的な省エネ	TSCP2012	一般系
↓		
創エネ試行	TSCP2017	一般系+基盤の実験系
↓		
創エネ導入	...	
↓		
省エネ+創エネ	TSCP2030	一般系+実験系

TSCPの推進体制

総長会議	TSCP対策の意思決定を行う場
運営WG	TSCP対策に関する助言・意見交換などを行う場 (学内有識者や関連部門長にて構成)
産学連携研究会	本学の抱える中長期的課題、短期的課題について、ワーキンググループ及びタスクフォース形式で民間企業と意見・情報交換を行う場
TSCP室会議	兼務室員も含めた室運営の情報提供・意見交換
TSCP連絡会	各種対策の水平展開、情報提供を行う場 (教員と職員にて構成)
TSCP学生委員会	学生主体でグリーンキャンパスに向けた取組を検討・展開

》地球温暖化対応への東京大学の責任と役割

CO₂ 排出総量削減に向けた具体的な取り組み

TSCPでは、照明を省エネタイプに変更したりエネルギー効率の高い空調システムを導入するなど、設備の高効率化（ハード面の取り組み）を行っているほか、教員や学生など学内構成員に対する省エネ意識の啓発などのソフト面の取り組みも行っております。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) 設備の更新計画

できる限り効率よく省エネ省CO₂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きております。

また、大学内に多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おります。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、却ってエネルギーを多く消費してしまいます。そこで改修にあたっては従前以上に省エネルギー性能に配慮した機種となるよう、TSCP室にて支援を行っております。平成29年度は医科学研究所の空調熱源改修に着手しています。

2) 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、国際的な交流を図っています。毎年の実務者定例会議のほかサステナブルキャンパス活動に携わる学生の交換留学を実施するなど、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。

3) TSCP2017の達成に向けた取り組み

2012年度までは非実験系対策を中心に対策を実施してきましたが、近年は非実験系の対策に加え、更なる低炭素化に向け実験系の領域についても取り組みを推進しています。非実験系対策では、空調熱源改修を実施するとともに新たに

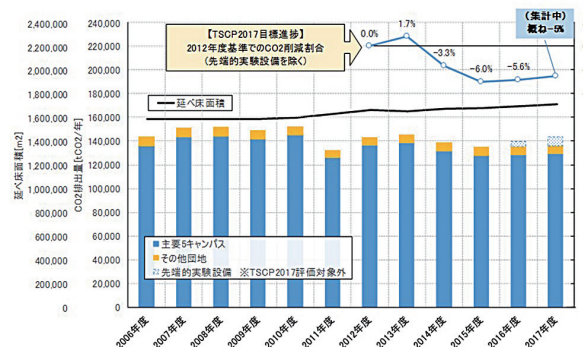
BEMS（ビルエネルギーマネジメントシステム）の導入および制御による省エネの試行やエネルギー管理に関する基本整備を実施しています。実験系の対策は、ドラフトチャンバーのほかサーバ施設、スーパーコンピュータに注目し、産学連携WGにより学内有識者の協力を得つつ民間企業のノウハウを反映した「省エネガイドライン」を策定し、部局連絡会や講習会、TSCPウェブサイト（<http://www.tscp.u-tokyo.ac.jp>）への掲載等を通じて学内構成員の省エネ知識の向上を図っています。これらの対策により、2017年度末に先端の実験設備を除いて2012年度排出実績から5%削減（TSCP2017）を目指して取り組みを進めています。



医科学研究所における熱源改修



SCI部門における国際交流
（カリフォルニア大学バークレー校）



TSCP2017 達成状況

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

東京大学サステイナブルキャンパスプロジェクト (TSCP) を推進していくためには、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 TSCP 学生委員会 (通称: UTokyo Sustainability) が設立されました。現在は、キャンパスのサステナビリティに関わる様々な活動を行っており、学外への積極的な広報活動や他大学との情報交換も行っています。ここでは大きく分けて三つの活動について紹介します。

① キャンパス施設の省エネルギー行動促進

UTokyo Sustainability は、TSCP チームと協力して、研究・教育活動と両立させつつエネルギーの無駄を削減することを目指して活動しています。現在は、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) を開けておくと、室内の空気を排気してしまうため、排気動力と空調エネルギーの増加を引き起こし、エネルギー消費の無駄を生んでしまいます。

そこで私たちは、非使用時はドラフトチャンバーのサッシュを閉めることを啓発する、「SHUT the SASH」キャンペーンという活動を行っています。非使用時のサッシュが空いている時間 (無駄時間) のデータを取得し、毎月の無駄時間をグラフ化し、それをポスターとして毎月掲示することで啓発を行っています。

② SDGs を活用した学生のサステナビリティ意識の改善

UTokyo Sustainability では、学生のサステナビリティ意識こそがサステイナブルキャンパスの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、「東大生における

SDGs 意識調査」を行いました。その結果、本学の学生における SDGs の認知度は約 6 割で、高いことが分かりました。しかし、知ったきっかけの多くが大学の授業であったため、学部によって認知度に大きな差が生じていることが分かりました。そこで、私たちは、授業以外の形で全学的に SDGs について学生が学ぶ機会が必要だと考え、本学の教員の先生方にも協力して頂き、SDGs とキャンパスサステナビリティについて解説したパンフレットを作成して配布しました。

③ 学内・学外での意見交換

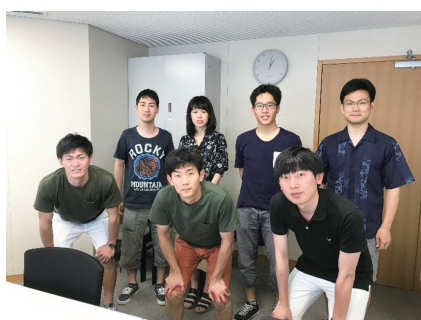
UTokyo Sustainability は、学外への発信も積極的に行っています。2017 年 12 月には、日本最大の環境展示会であるエコプロ 2017 に出展し、TSCP と UTokyo Sustainability のこれまでの取り組みについて紹介しました。AR (拡張現実) を用いてキャンパスのエネルギー消費について視覚化したモデルを用意して説明しました。

他大学との交流も積極的に行っています。2018 年 3 月には、大阪大学と立命館大学を訪問し、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。また、国際研究型大学連合 (IARU) 加盟大学間ではサステイナブルキャンパス実現に向けた交換留学を実施しており、2017 年 7 月にはケンブリッジ大学の学生が東京大学に来て、UTokyo Sustainability の活動に参加しました。プログラム中に留学生が考えたアイデアは今後の活動に活かしていく予定であり、留学生の受け入れはとても有意義なものになりました。東京大学からは UTokyo Sustainability のメンバーがケンブリッジ大学に留学し、現地の取り組みについて多くのことを知り、持ち帰ることができました。

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



学生委員会メンバー



SHUT the SASH の啓発ツール



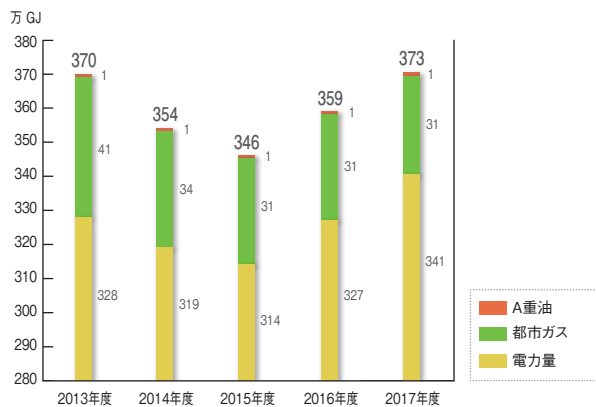
エコプロでの展示の様子

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。2017 年度は事業規模の拡大に伴って電力使用量が前年度に比べて増加となり、それに伴い1次エネルギー消費量も増加しています。また、CO₂ 排出量についても、前年度に比べ 3.2% の増加となりました。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



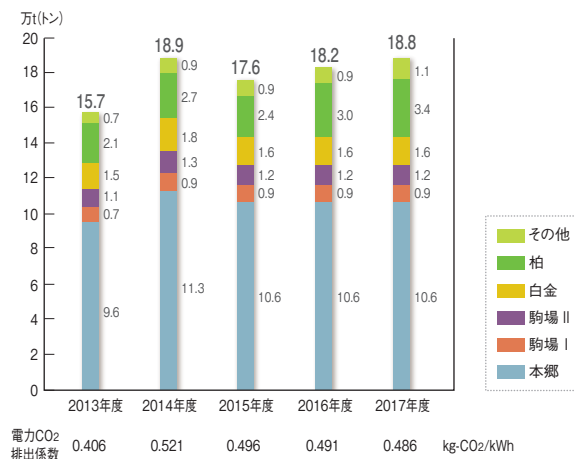
2017 年度に東京大学全体で消費した電気やガスなどのエネルギーを一次エネルギーに換算すると、約 373 万 GJ となります。前年度と比較すると 3.8% 増加となっています。

換算係数

電力：9.76GJ/MWh

都市ガス：45GJ/千 m³

油 (A 重油)：39.1GJ/kl

CO₂ 排出量 (エネルギー起源)

2017 年度に東京大学全体で排出した CO₂ は約 18.8 万 t となり、前年度と比較すると 3.2% 増加となっています。

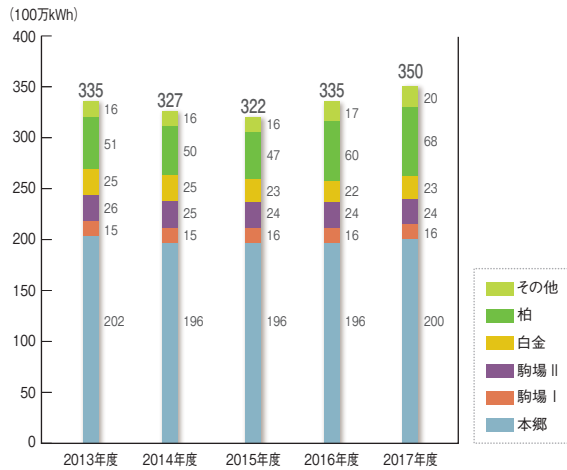
CO₂ 排出係数

電力：グラフ下部

都市ガス：2.31kg-CO₂/m³

油 (A 重油)：2.71kg-CO₂/l

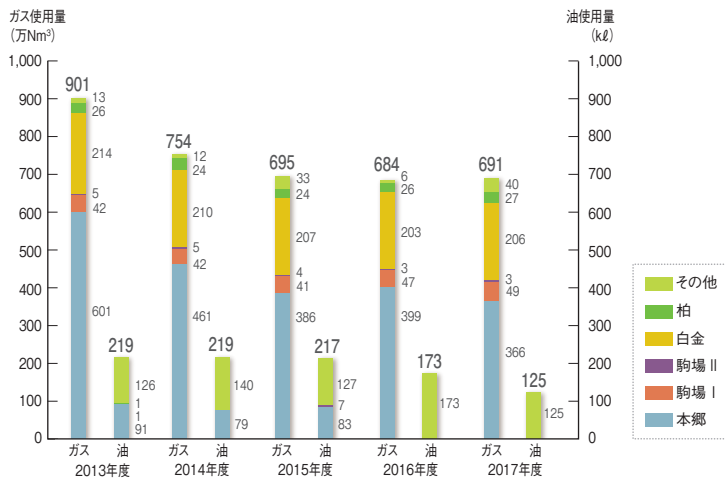
電力使用量



2017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ましたが、前年度比4.0%の増加となっています。

本郷キャンパスでは新規建物が増加したことにより、柏キャンパスではスーパーコンピュータが本格的に稼働を開始したため、使用量が増加傾向にあります。

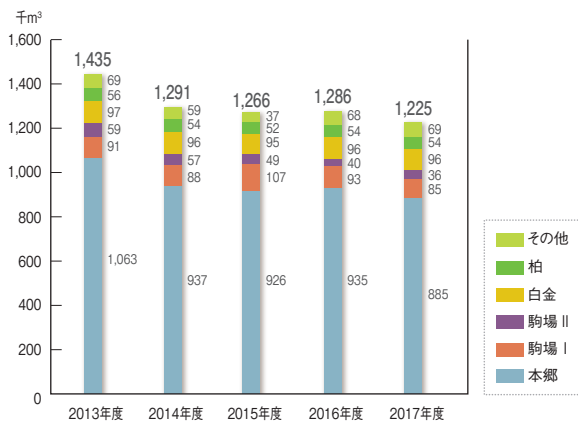
ガス・油使用量



2017年度のガス使用量は、東京大学全体で前年度比1%の増加となっています。

油使用量においては、東京大学全体で前年度比27.7%の減少となっています。

水資源使用量



2017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4.7%の減少となっています。

02

廃棄物管理

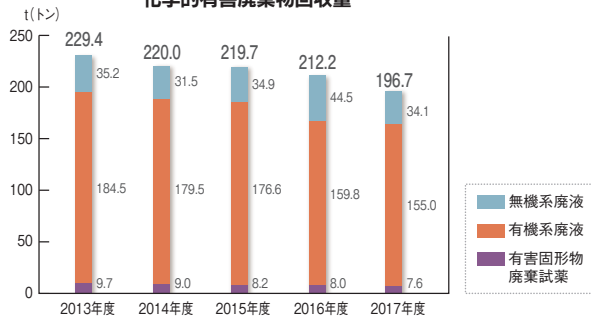
東京大学では、研究・教育活動に伴い発生する化学的に有害な廃棄物に関しては、環境安全研究センターが一元的に回収・管理を行っています。化学的に有害な廃棄物の処理に関しては、その種類ごとに、適正処理が可能な廃棄物処理業者を環境安全研究センターが選定し、廃棄物の処理を委託しています。加えて、処理が適正に行われていることを確認するための定期的な視察も実施しています。

また、感染性廃棄物については、東京大学内の各部署（学部・研究科、研究所、研究センター等）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。さらに、東京大学では約4万人もの学生・教職員・研究員等が活動しているため、大量の生活系廃棄物が発生します。生活系廃棄物についても、削減努力を行いつつ、適正処理が可能な外部業者に委託処理するとともに、分別を徹底し、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

化学的有害廃棄物回収量

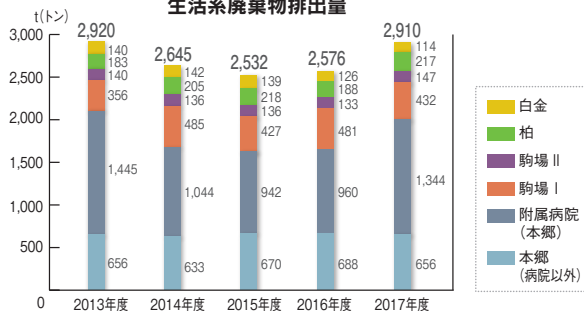


大学の実験室等から排出される廃棄物は、総量は多くないものの内容が非常に多種多様であることが特徴的であり、発火・爆発などの物理化学的危険性や人体・環境毒性など、さまざまな有害性を持つ物質が含まれます。そのため東京大学では、化学的に有害な物質を含む実験系廃棄物の排出者に対し、排出資格取得のための環境安全講習会の受講を課しており、廃棄物の取扱いや実験室安全などに関する教育を行っています。各排出者は、大学で定めたルールに従って化学的に有害な廃棄物を適切に分類し、その内容組成を正確に記載して環境安全研究センターに排出します。これらの廃棄物は、環境安全研究センターでの内容検査・確認ののち、上述の通り学外の適正な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200～230tであり、近年は減少傾向が見られます。

生活系廃棄物

生活系廃棄物排出量



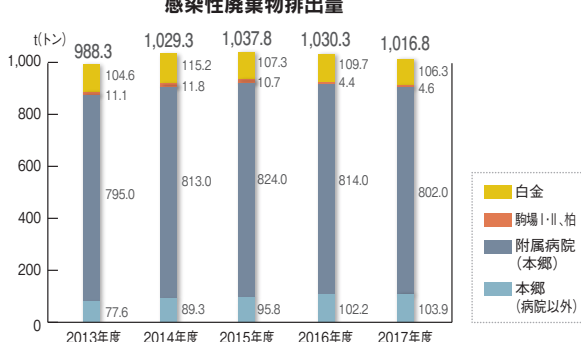
生活系廃棄物の分別ルールは、キャンパスごとに若干の差異はありますが、基本的に、リサイクルできるものはリサイクルに供し、どうしてもリサイクルできない廃棄物についてのみ可燃ごみ・不燃ごみとして廃棄するという方針で設定されています。紙ごみ・空き缶・空きびん・PETボトルなどの分別があり、紙ごみについてはさらにコピー用紙・雑誌・雑紙・段ボールなどの細分別が設定されています。

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

感染性廃棄物排出量



感染性廃棄物は、その高い有害性から、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非感染性の注射器・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。

直近4年では感染性廃棄物の総排出量は横ばいとなっており、発生量の大部分を占める医学部附属病院（本郷）や医科学研究所附属病院（白金）からの排出量もほぼ横ばいですが、病院以外の研究室等からの発生量が漸増傾向にあります。

03 環境関連法規制遵守の状況

2017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、2017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、白金台キャンパスの3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Ⅰキャンパスではクロロホルム、そして、白金台キャンパスではダイオキシン類がその対象となり、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)	2,600	110	0.0	1,400
	クロロホルム (kg)	8,800	320	0.0	4,100
	塩化メチレン (kg)	6,900	490	0.0	4,600
	ノルマルーヘキサン (kg)	7,500	480	0.0	3,600
駒場Ⅰ	クロロホルム (kg)	1,100	0.7	0.0	980
白金台	ダイオキシン類 (mg-TEQ)	—	0.012	0.0	0.0

※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、2017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、附属施設で保管していた高濃度 PCB 含有蛍光灯安定器 12 個を高濃度 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九州事業所において無害化処理を行いました。

また、学内各施設における低濃度 PCB 含有廃棄物についても、2017年度にトランス・コンデンサ等約 15t を、必要な認定を受けた民間処理事業者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。

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は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暴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2017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

生産技術研究所
講師 南 豪<http://www.tminami.iis.u-tokyo.ac.jp>

誰でも簡単に作れる環境センサ

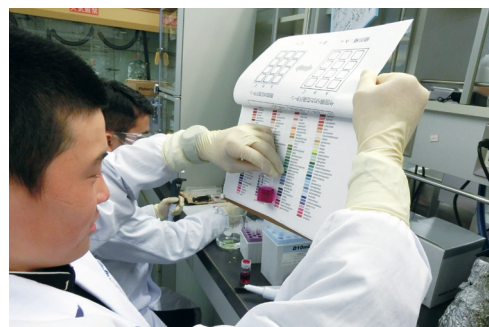
我々は、友人のAさんとBさん、Cさんが目の前にいるとき、AさんをBさんやCさんと間違えることなく、Aさんであると認識することができます。当たり前のことですが、これはどうしてでしょうか。それは、人にはそれぞれ異なる顔の輪郭や髪型、身長などの特徴があるからで、人はこれらの情報を用いて無意識のうちに判断しています。それでは、分子やイオンではどうでしょうか。分子やイオンの大きさはとても小さく、人間の目でわかるような特徴は持っていません。それらを識別するには、何百万円もするような顕微鏡や特殊な分析装置が通常必要となります。当研究室では、そのような特殊な機器を使わなくても、それらを識別できる分子でつくられた“センサ”を開発しています。中学生を対象とした実習においては、生徒自身が試薬を調合するだけで重金属イオンを識別可能な環境センサを作製し、分析化学ならびに分子認識化学の重要性について学んでいただいております。

ケモセンサはマイクロな分子認識現象を、光学変化を使って読み出すことができる分子サイズのセンサです。ケモセンサは、有機化学の知識・技術を駆使することで、自在に設計・合成することができます。一方、天然由来の分子認識材料として抗体が挙げられます。抗体と人工的に作製された分子認識材料を比較してみると、人工的に構築されたケモセンサは熱的・化学的安定性が高く、また生産性の観点からも望ましい材料と言えますが、高選択性(=検出したいものだけを認識すること)の実現が難しいという問題があります。当研究室では、本課題の解決策としてケモセンサアレイに着目した研究を行っています。ケモセンサアレイは、欠点とされた人工レセプタの交差応答性を活用したセンシングシステムであり、ケモセンサを並べて得られるパターン変化に基づいて多成分の同時検出が可能です。迅速かつ正確な検出を行える当該システムは有用であり、実践応用に向けた研究を行っています。しかしながら、本手法にも課題があります。アレイの構築において、標的種に合わせて数多くのケモセンサを作製しなければなりません。その過程には精密な分子設計と緻密な合成経路、そして熟練の合成手腕が必要となる点です。そこで我々は、合成的労力を軽減しながら、少ないケモセンサ数で多くの標的種の分析が行える手法の開発に取り組んでいます。すなわち、ケモセンサの分子内/分子間会合を巧みに制御し、程よい選択性と多彩な光学応答パターンを生み出すことで、たとえ体液や夾雑物中に含まれる標的種の検出であったとしても使用可能なケモセンサアレイを提案しています。その一例として、専門的知識を持たない中高生でも作製可能な重金属イオンセンサアレイをデザインしており、事実、高校生の方々に実習してもらい、金属イオンの種類を目視にて判別してもらう体験実験を行っています。掲載している写真は、岡山県立岡山一宮高校の生徒さんに実際にアレイを作製してもらい、そのカラーパターンから、水溶液中に混入した金属イオンの種類を当ててもらい

験の様子を撮影したものです。環境を汚染する重金属イオンが溶解した水溶液は無色透明なため、全く判別がつかない一方、複数の安価な色素を組み合わせ得られるセンサアレイの比色パターンから、生徒の皆さんは見事に混入しているイオン種を識別することに成功しました。本実習を通じて、目には見えない物質をいかにして計測するかを研究する分析化学と、分子どうしの相性(=非共有結合性相互作用)を考える分子認識化学を学んでいただき、たとえ特殊な装置を用いずとも“皆さんの目”を使って検出可能なセンサを作製できるということを実感していただきました。簡易に作製できるケモセンサアレイは、研究・教育の両面で有用なツールとなると期待しています。



重金属イオンセンサの作製



重金属イオンを検出している様子

02

大学院総合文化研究科
准教授 田村 隆<http://fusehime.c.u-tokyo.ac.jp/>

一高のオリーブ

駒場キャンパスの1号館南東の角にオリーブの木があります。旧制第一高等学校（一高）の教授・教頭を務めた齋藤阿具（1868～1942）がドイツ・オランダ留学から苗木を持ち帰ったもので、オリーブは柏とともに一高校章の意匠に用いられたことから、一高を象徴する木と言えます。オリーブは当時、「橄欖」と呼ばれていました。実際にはカンラン科の橄欖はモクセイ科のオリーブとは別の木なのですが、翻訳詩などを通じてこの「誤訳」は広く定着しました（キャンパスにも「橄欖」というレストランがあります）。木のそばには「橄欖」の石碑と説明板が立っています。キャンパスの環境保全・景観維持を考える上では、樹木の歴史的背景の把握と情報の発信・共有が必要です。

昨年度から環境委員を務めていることもあって、駒場キャンパスにある旧制第一高等学校（一高）由来の木々の歴史を調べています。1号館の南東の角に立つオリーブ（橄欖）は、齋藤阿具一高教頭（1868～1942）によって寄贈されたもので、木の前には表に「橄欖」、裏に「昭和八年 教授齋藤阿具寄贈」と刻まれた自筆の石碑が建てられています。一高の教官室は1号館1階の南東側、今の104・106教室の場所だったそうですから、その近くでもあります。

オリーブは柏とともに一高校章の意匠に用いられ、一高を象徴する木と言えます。昨年度の初年次ゼミナールでは「名所の今昔」というテーマを掲げ、「駒場の今昔」の回にオリーブとその背景についても取り上げました。昭和8（1933）年は翌々年の一高と農学部のキャンパス交換を前に



1号館（旧本館）が建てられた年であり、かつ齋藤阿具退官の年（9月）でもあります。オリーブは橄欖の名で明治期から多くの寮歌にも登場しますが、昭和12（1937）年の第47回記念寮歌「廻りくも」（浅原英夫・遠藤湘吉作詞、服部正夫作曲）の一節、「橄欖の葉蔭洩る陽光に 蒼穹高さ時計臺仰げば」は、時期と場所から考えて1号館角のこのオリーブを詠ったものでしょう。

木と碑のそばには経緯を記した説明板がありますが、これは一高同窓会の発案に基づいて教養学部によって建てられたそうで、「かんらんの碑」の名で平成18（2006）年8月8日

付で資産登録されています。文面は一高同窓会資料委員会副委員長（当時）の辻幸一氏によるものです。このオリーブは齋藤阿具がドイツ・オランダ留学から持ち帰った苗木を千駄木の自宅に植え、株分けして本郷時代の一高にも植えた後に駒場に移したものであることが、説明板および辻氏の著書『遙かなり向陵一敗戦前後の旧制一高を中心として』（増補改訂第二版、博勝堂、2011年）に紹介されています。『一高同窓会会

報』第387号（2006年10月）にも、『「橄欖」石碑の説明板設置さる』という記事があります。

留学中、千駄木の家には一高生時代の同期夏目漱石が住み、そこで『吾輩は猫である』が書かれたことも知られています（今は犬山の明治村に移築されています）。帰国（明治38（1905）年12月）直後にこの家の庭に苗木を植えたとしても、樹齢110年を超えることとなります。幹の上部



は枯れ、根元には空洞が生じたりもしており（ミツバチが巣をかけたこともあったそうです）、注意深く見守るとともに、キャンパスの環境保全・景観維持を考える一環として、それぞれの樹木の歴史的背景を口伝も含めて把握し、情報を積極的に発信し共有することが必要です。

本稿執筆にあたり、種々御教示を賜った一高同窓会の熊谷晃氏、高石昭吾氏、駒場博物館の折茂克哉氏、資産登録状況について御確認下さった教養学部等事務部経理課用度係、および文中のオリーブの写真を撮って下さった教務課教務企画係（当時）の木谷由佳氏に感謝申し上げます。

03

教養学部附属教養教育高度化機構 環境エネルギー科学特別部門
特任准教授 中崎 城太郎

<http://www.dsc.rcast.u-tokyo.ac.jp>

水素社会実現に向けた地域水素供給ネットワーク具体案の提言

科学技術振興機構「低炭素社会実現のための社会シナリオ研究事業」において、地域水素供給ネットワークの具体案を提言しました。川崎市臨海部「浮島地区」を対象に、既存の設備を調査し、これらを有効活用することで、海外で生産した水素を供給するネットワークを効率的に実現できる可能性を提示し、想定される水素需要なども示しました。同時に、解決すべき課題も具体的に提示し、水素社会実現に向けた推進力になることが期待されます。

低炭素社会を目指す上で、水素の活用が注目されています。水素は、化石燃料や電力などの一次エネルギーを投入して作られる「二次エネルギー」で、炭素を含まないため、利用段階ではCO₂を排出しません。太陽光発電などの再生可能エネルギー由来の電力と水から水素を作れば製造段階でのCO₂排出もなくなります。再生可能エネルギーの利用拡大が進むと電気が余分に作られる可能性があります。電気エネルギーは大量に長期間、損失なく貯めておくことが難しいため、これを水素に変換することで、貯蔵・利用が便利になります。水素を活用する水素社会を実現することが、長期的な目標として掲げられていますが、直面する課題として、コストと共に、法令を初めとする社会システムの調整が難しいことが挙げられています。エネルギー源として水素を活用しようとすると、様々な社会の仕組みを変える必要があり、そのために必要な投資や労力が大きくなってしまいます。このため、まずは限られた範囲の地域で水素の供給と利用を完結する地域水素供給ネットワークを構築していくことが現実的なアプローチです。

教養教育高度化機構・環境エネルギー科学特別部門は、2017年度に、科学技術振興機構（JST）との共同研究事業である「低炭素社会実現のための社会シナリオ研究事業」を受託し、「川崎市臨海部における水素サプライチェーン構築に関する調査研究（研究代表者：瀬川浩司）」を実施しました。これは、具体的なデータをもとに地域水素供給ネットワークをシミュレーションし、その実現可能性を探るものです。川崎市臨海部には、鉄鋼、石油、エネルギー、物流などの事業所が多く集まっており、火力発電所も稼働しています。なかでも多摩川河口近くに位置する浮島地区に着目し、既存の設備を有効活用して水素を利用可能にすることを検討しました。水素利用の初期段階の取り組みとして、コストを考慮し、海外で褐炭から作られる安価な水素を輸入して供給することを想定し、どの程度の利用が見込めるか算出しました。海外からの水素の輸送に際し、液体の有機媒体に水素を付加させて液体として運ぶ「有機ケミカルハイドライド法」を用いれば、既存の石油流

通インフラを有効活用できます。水素を火力発電所に供給すれば、既存のインフラで電力として活用できます。火力発電所、燃料電池車用水素ステーション、羽田空港での燃料電池駆動車両等に水素を供給することを想定すると、年間約10万トンの水素需要が見込まれることを示しました。有識者や、川崎市の担当者などを招いたオープンイノベーションゼミを開催し、議論を深めた結果、有機ハイドライドから水素を取り出す際の熱源などの課題も見えてきたものの、既存設備を有効活用した地域水素供給ネットワーク実現の可能性を具体的に提示することができました。

このように具体的なデータに基づいたシミュレーションにより実行可能性を示すことは、水素社会実現に向けた動きを推進する上で大きな力になると期待されます。



図1 オープンイノベーションゼミでの議論風景

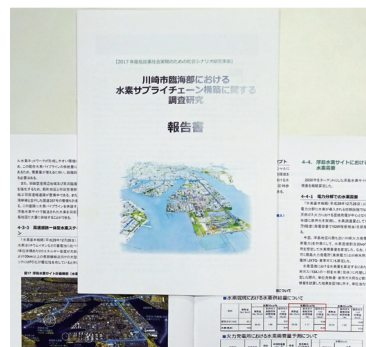


図2 検討結果の報告書

04

先端科学技術研究センター

准教授 小坂 優 助教 森 正人

http://www.atmos.rcast.u-tokyo.ac.jp/nakamura_lab/

気候変動に対する人為起源及び自然起源要因の定量化研究

異常気象に代表される気候の様々な形の揺らぎには、温室効果ガス濃度や大気汚染物質の変化などの人為起源の影響だけでなく、火山噴火や太陽活動の変動、さらに気候システムに内在する自然気候変動も寄与します。観測された気候現象からこれらの寄与を定量化することは、「この異常気象の原因はなに?」「地球温暖化の影響なのか?」といった社会からの問いに答える基礎となり、温室効果ガス排出削減等の政策決定にも関わります。私たちはコンピューターによる大規模な数値モデルシミュレーションを観測データや理論と組み合わせて、気候変動のメカニズムとそれをもたらす様々な要因の影響を定量化する研究を行っています。

産業革命以降、温室効果ガス濃度の増加と共に地球の平均表面気温は上昇してきました。温室効果ガスは地表気温を上げるように働くので、観測された気温上昇に寄与したと考えられます。しかし、人類は温室効果ガスだけでなく、大気汚染物質やオゾン層の破壊を通して、気候に影響を与えています。さらに自然起源の変動もまた顕著な影響をもたらします。観測された気候変動に対し、どの要因がどれだけ寄与したかを定量化する研究は「要因分析 (Attribution)」と呼ばれます。

1. 地表温暖化の加速と減速

全球平均地表気温 (地球全域に渡って平均した地表気温) は人為起源の気候変動の指標として広く使われています。しかし数年から十年程度では、気候システムに内在する自然変動が人為起源影響と同程度の強さをもっています。中でも、赤道太平洋で数年おきに発生する「エルニーニョ現象」「ラニーニャ現象」と、その活動度の十年規模の揺らぎである「太平洋十年規模変動」が、全球平均地表気温を変える最も重要な自然変動現象であることを私たちは示しました。1990年代末から2010年代初めにかけて全球平均地表気温の上昇が顕著に減速した「地球温暖化の停滞」は、同時期に頻発したラニーニャ現象の影響が人為起源気温上昇の一部を相殺したことに起因します (図 1)。同様の十年規模の減速や反対の加速は、観測された気温変動の歴史を通じてみられます。これらの自然変動は本質的に平均状態のまわりの「揺らぎ」であり、何十年にも渡って一方的に変化を続けるとは考えにくいことから、このような一時的な減速や加速は百年規模の地球温暖化には影響しないと示唆されます。

2. 冬季ユーラシア大陸の近年の寒冷化

最近 20 年ほどの間、冬 (12 ~ 2 月頃) のユーラシア大陸中央部の気温は低下傾向にあります。これは北極域での顕著な温暖化傾向とは対照的です (図 2)。私たちはこの一見すると温暖化と矛盾するような地域的な低温化が自然の揺らぎで

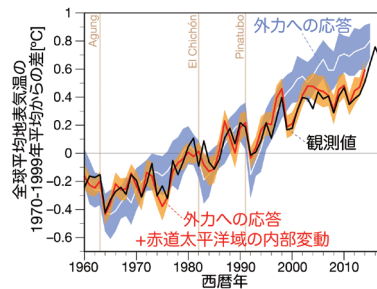


図 1 全球平均地表気温変動の推移。観測値 (黒線)、人為起源影響および火山噴火・太陽活動変動に対する応答のシミュレーション (白線)、これに赤道太平洋変動の影響を加味したシミュレーション (赤線)。茶色の縦線は主要な火山噴火。

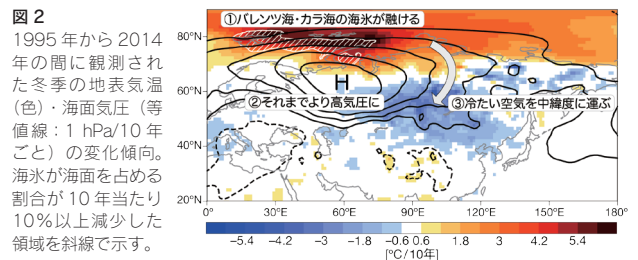


図 2

1995年から2014年の間に観測された冬季の地表気温 (色)・海面気圧 (等値線: 1 hPa/10年ごと) の変化傾向。海氷が海面を占める割合が10年当たり10%以上減少した領域を斜線で示す。

偶然生じたものではないという説を提示しています。北極海、中でも特にロシア西部に面するバレンツ海とカラ海で海氷減少は顕著です。氷がなくなると、その上のもとと氷点下だった空気は0°C近傍の海水から熱を奪うことで急激に暖まります。その影響はバレンツ海・カラ海に留まらず、上空のジェット気流を蛇行させ数千 km も下流域にまで達します。北極は暖かくなったとはいえユーラシア大陸中緯度域よりはまだまだずっと気温が低く、蛇行したジェット気流は北極の冷たい空気をユーラシア中部に運んでくるため、気温が下がるのです (図 2 の矢印)。

北極海の水氷減少が人為起源の気候変動の顕れであるなら、ユーラシア中部の地域的・季節的寒冷化もまた人為起源の気候変動の一部である可能性があります。では観測された寒冷化のうちどれだけが海氷減少に起因するのか、さらには海氷減少に対し人為起源影響がどれだけ寄与したかを定量的に明らかにするために研究を進めています。

05

アジア生物資源環境研究センター 木材利用システム学寄付研究部門

教授 井上 雅文 特任助教 長坂 健司

<http://smd.anesc.u-tokyo.ac.jp/>

木材の循環利用による持続可能な社会の構築 ～木材利用における SDGs 貢献と ESG 指標の開発～

木質資源の適正な利用は、地球温暖化対策や地域経済振興などの観点から、持続可能な循環型社会の実現を目指す SDGs（持続可能な開発目標）の目標達成に貢献できる多様な要素を有しており、当研究室ではこれらを科学的に検証しています。また、SDGs を達成するための取組みのひとつとして、地球環境（E）、社会（S）、ガバナンス（G）の観点から企業を評価する ESG 投資が注目されています。これらの観点における木材産業や林業の潜在的な優位性およびリスク回避のための評価指標の開発を行っています。



1. 木材利用システム学

木材利用システム学寄付研究部門は、農林中央金庫の寄付によって2016年に設置されました。産官学が連携し、木材利用による地球環境貢献、地域経済貢献、社会影響などを調べ、これらを政策やマーケティングに活かすための手法を示すとともに、木材利用を通じた持続可能な社会の構築における金融の役割を研究しています（下図）。



2. 木材利用による地球温暖化対策

IPCC^{*}の政策決定者に対する提言書の中で、「地球温暖化対策における林業部門の活動は、低コストで、気体炭素（CO₂）の吸収増加と排出削減に貢献することが可能」と報告（2007年）されたことが発端となり、世界的に木材をはじめとするバイオマス利用が注目されています。木材利用は、以下の観点から、地球温暖化対策に貢献できることが、当研究室での研究成果を含め、科学的に明らかにされています。

- 炭素貯蔵効果：木材は、使用中も固体炭素を貯蔵し続けることによって、CO₂削減に貢献できる。
- 省エネルギー効果：木材は、他材料と比較して、部材加工や建設に伴うエネルギー使用が少ないためCO₂排出削減に貢献できる。
- エネルギー代替効果：未利用材、廃棄材の化石燃料代替によって、CO₂排出削減に貢献できる。
- 森林整備効果：積極的かつ適正な木材利用によって森林が整備され、CO₂吸収量増加に貢献できる。

3. SDGs と ESG 投資

2015年の国連サミットで、SDGs（Sustainable Development Goals：持続可能な開発目標）が採択され、多くの国、企業、団体等が賛同しています。SDGsは、世界共通で取り組むべき17の目標とそれらを達成するための169のターゲットで構成されています。木材利用についても、この目標達成に貢献できる要素が多岐に渡っており、当研究室では、それぞれについて科学的根拠を調査、整理しているところです。

また、SDGsを達成するための取組みのひとつとして、近年、ESG投資が注目されています。ESGとは、環境（Environment）、社会（Social）、ガバナンス（Governance）の頭文字をとった略称で、企業の持続的な成長のためには、これらの観点が重要であるという考え方です。これまで、企業の価値は主にキャッシュフローや利益率などの財務情報によって判断されてきましたが、これに加え、ESGに関する取り組みが評価対象になりつつあります。世界では、ESGに力を入れる企業への投資が急増（2500兆円超）する一方で、「十分に配慮していない」と見なされる企業からは資金が引き揚げられています。

木材産業においては、木材の循環利用そのものが、地球温暖化の緩和（E）や地域経済の活性化（S）の観点からポジティブに評価されると考えられます。一方、原料調達においては、違法伐採による森林破壊などネガティブに評価されることも指摘されています。

これらを明らかにするには、科学的根拠に基づいた検証が必要です。一方、これらは学術によってのみ解決できる課題ではありません。そのため、当研究室では、木材産業に関連する多くの企業や行政機関と連携し、「木材産業におけるESG研鑽会」を立ち上げ（写真）、中小企業が多い木材産業の特徴を考慮しつつ、企業がESGの観点からどのような行動を選択するべきかを議論するとともに、事業活動を点検するための指標の開発を進めています。



研鑽会の様子

^{*}気候変動に関する政府間パネルの略で、人為起源による気候変動に関する対応等を学術的な見地から包括的な評価を行うことを目的として設立された国際組織

01

農学部フィールド科学専修
学部4年生 鬼頭 健介

IARU 交換学生レポートーケンブリッジ大学でのインターンシップ

東京大学では、2008年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、施設部の TSCP チームが中心となり、キャンパスにおける環境負荷の削減に取り組んでいます。海外の大学でも、大学運営における環境負荷の削減に取り組む組織があります。2017年8月に、私はイギリスにあるケンブリッジ大学の Environment and Energy Section に5週間のインターンシップに行ってきました。



ケンブリッジの街並み

東京大学が加盟している国際研究型大学連合 (IARU) では、加盟大学間で毎年学生を交換して、各大学のサステイナブルキャンパス活動に従事するインターンシッププログラムを行っています。私は昨年このプログラムに参加し、ケンブリッジ大学のキャンパスサステイナビリティに取り組んでいるオフィスである Environment and Energy Section に5週間、インターンシップに行ってきました。

私の参加したインターンシッププログラムは、大学の持続可能な調達 (Sustainable Procurement) について考えるというものでした。大学の備品の調達には、多くの環境負荷がかかっています。そこで、環境に配慮した製品を調達することが重要です。そのような製品として、エネルギー効率が良い電化製品や、環境に配慮した林業から生産された紙製品などが挙げられます。私は、ケンブリッジ大学における持続可能な調達を推進するためのルールについて、オフィスの方々と共に考えて作成しました。

また、ケンブリッジ大学の取り組みからキャンパスのサステイナビリティについて多くのことを学ぶこともできました。ケンブリッジ大学では、サステイナビリティについて様々な取り組みを行っていました。東京大学では、主に TSCP チームが主導するキャンパスの省エネルギーに対する取り組みで大きな成果を上げていますが、ケンブリッジ大学では省エネルギー以外に、キャンパス内の生物多様性や学食が提供する食事における環境配慮などにも取り組んでいました。様々な分野でキャンパスサステイナビリティについて考えることの重要性を学ぶことができました。

業務以外でも学ぶことは多く、特に、職場の同僚との意見交換や昼食時のコミュニケーションではとても勉強になりました。環境先進国として知られるイギリスにおける、企業や NPO の取り組み、国民の環境問題への意識などについて話を聞くことができ、日本で自分がどのように環境問題に取り組ん

でいくべきかについて考えることができました。また、街でもサステイナビリティのための工夫が随所に見られ、環境先進国を肌で感じることができました。

5週間はあっという間でしたが、サステイナビリティに関して様々なことを学ぶことができました。この場を借りてケンブリッジ大学に派遣して下さった関係者の方々に感謝申し上げます。ありがとうございました。



最終成果発表の様子



イギリスのスーパーマーケットでは、MSC 認証商品などの環境に配慮した商品を多く見かけ、環境先進国であることを感じさせられました。なお、MSC 認証制度は、持続可能で環境に配慮した漁業を認証する制度です。MSC 認証商品とは、MSC 認証を取得した漁業で獲られた資源が使われている商品のことです。徐々に日本のスーパーでも見られるようになってきているようです。

02

TSCP 学生委員会
委員 馬籠 恭平

体験活動プログラムの参加者として TSCP 活動に参加し、 駒場祭のエネルギー消費について調べた内容について

2017年度の体験活動プログラムで、「TSCP 学生委員会に所属し低炭素キャンパス活動をする」という題目で、TSCP 学生委員会の一員として活動を行ってきました。毎年11月に行われる駒場祭におけるエネルギー消費に焦点を当て、「駒場祭が開催されるために多く消費されている電力の量」「駒場祭の開催のために使用される燃料の量」を調査し、それらを削減することが出来ないか、という対策を考えていました。



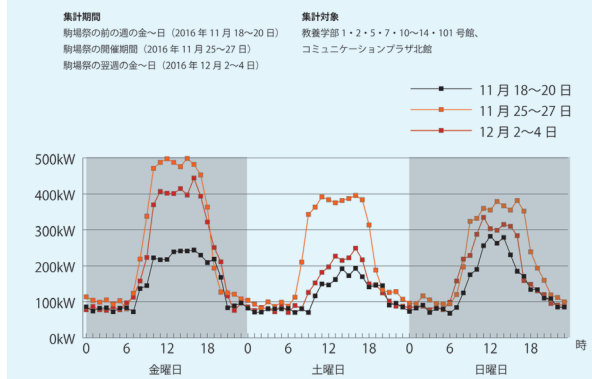
東京大学では、毎年2つの学園祭が開催されます。5月に本郷キャンパスで行われている五月祭と、11月に駒場キャンパスで行われている駒場祭です。いずれも、数百企画にも及ぶ数多くの出展企画が活動の成果を発表する場となっています。

しかし、これほどの大きなイベントとなれば、たくさんのエネルギーを消費するということになってしまいます。例えば、ステージ公演を行うためにはたくさんの機材を動かすための電力が必要で、駒場祭期間について言えば気温が低いので、空調の稼働が必要となっています。

私は、このような要因から、平時と比べ学園祭実行期間中は多くのエネルギーがキャンパスで使用されているのではないかと思います。2016年11月に開催された第67回駒場祭の期間において駒場キャンパスで使用されたエネルギーは平時よりどの程度多かったのか、ということを探ろうと思いました。当時、駒場祭を運営する駒場祭委員会に所属し、環境対策を行う環境局という部署で活動していたことも、駒場祭でのエネルギー消費に目をつける要因になりました。

調査に当たって、まず駒場キャンパスの各建物ユニットの1時間あたりの消費電力量のデータを、2016年11月14日から12月5日まで集め、そのうち教養学部1・2・5・7・10～14・101号館とコミュニケーションプラザのものを出し、11月18～20日、25～27日(駒場祭期間)、12月2～4日(いずれも金～日)の3期間についてグラフ化、比較しました。

駒場祭期間におけるキャンパスの電力消費



これからわかることは、駒場祭開催中は常時100kW程度、そうでない場合と比べて多く電力が消費されているということです。この他にも、資材運搬などでの車両使用と暖房、発電機の稼働のためにガソリン約150Lと灯油約700Lが使用されていることがわかりました。そこで、エネルギー使用を減らすために、空調設定温度を変更(1～2度下げる)すること、移動式発電機の代わりに建物から配線を引いて電力を供給し、発電機よりも単位電力量あたりの温室効果ガス排出の少ない東京電力の電気を使用することを考え、教養学部と交渉を行いました。交渉の結果、2017年の駒場祭においてすぐにこうした対策を打つことはできませんでしたが、今後実行できるようにさらに準備したいと思っています。なお、移動式発電機使用の縮小のための配電盤設置は駒場祭委員会と教養学部の交渉により段階的に実現されるとのことです。

03

総合文化研究科
教授 谷垣 真理子

駒場Ⅰキャンパスの環境整備への取り組み

駒場Ⅰキャンパスでは年に2回、キャンパス内の環境整備活動を行っています。事務室や研究室、それらがある建物の周囲、あるいは指定された区域などを、職員が中心となって準備・企画し、キャンパスの構成員のひとりひとりが参加する行事です。環境整備活動が、本当にキャンパスの構成員のひとりひとりが参加する活動となるよう、「ゴミのひとつ、草の一本から」と声掛けしています。飲み残しのペットボトルを「きちんと廃棄する」ことだけでも環境整備にどれだけ有意義であるか、実感してもらうことが重要です。



駒場Ⅰキャンパスは駒場農学校としての歴史もあります。武蔵野の面影を残す植生を保持できるように、地道に環境整備に取り組んでいます。

駒場Ⅰキャンパスでは、職員は職場単位で環境美化にさまざまに取り組んでいます。日常的な取り組みとして、人のいない場所の電気はこまめに消すようにしています。駒場Ⅰキャンパスは教室が多いので、授業が終わった教室の消灯をこまめにおこなっています。

その上で年に2回、大規模な環境整備活動を行っています。当日はまず、総務課が中心となって、清掃用具を貸し出します。教職員が勤務している事務室や研究室のある建物の周囲、あるいは指定された区域を清掃します。この日は学生も環境整備に関わります。とりわけ関係があるのはサークル所属の学生です。文化系サークル所属の学生はキャンパス・プラザや学生会館およびサークル使用地域を、体育系サークルの所属学生は体育館およびグラウンドの周囲を、サークルに所属していない学生は講義棟やその周囲の環境整備を心がけます。

この日は普段処分できない大きな備品を一斉に廃棄します。コンピューターは重要なデータが漏えいしないように、データの削除だけでなく、物理的にもデータが取り出せないようにしてから廃棄します。また、壊れた備品などもこの日に一斉に廃棄します。

「廃棄」する作業は、「環境整備」のむずかしさを実感する過程でもあります。一番処理に困るのは、液体の入ったペットボトルが廃棄されている場合です。おそらく単なる水や、飲料水の飲み残しだとわかっているにもかかわらず、実際にそうだと検査するには一本あたり相当のお金がかかります。1本1万円だと聞いたこともあります。1000本を処理すれば、1000万円の予算が必要になります。結局のところ、それは現場の職員が「妙なものは入っていないだろう」ことを念じつつ、中身を処理しているわけです。このようなことが少しでもなくなるように、環境整備活動の直前には「ペットボトルは飲み残しを捨ててから廃棄する」ことを呼びかけています。

環境整備活動は、部署によっては教職員、学生の交流の機会になっています。「あの人はカマの使い方が上手だった」「あの人は草むしりが手早い」など、いつもとはちがう一面がうかがえるひとコマでもあります。

「ゴミのひとつ、草の一本から」。教授会の時に必ずこの一言を入れて、環境整備活動を紹介しています。徐々に「自分もやったよ」「ウチの学生が参加したよ」という声が聞こえるようになりました。環境整備活動はどうしても職員中心になりがちな活動ですが、事務棟や講義棟から始めて、研究室の環境整備、サークルの部室の美化まで、キャンパスの構成員のひとりひとりが参加する活動に着実に向かっているようです。



環境整備活動の風景。教職員、学生が一緒になって清掃活動を行っています。

01

大学院農学生命科学研究科 アイソトープ農学教育研究施設
特任准教授 二瓶 直登

放射能汚染地域での帰村と農業 ～福島県飯舘村における事例～

農学生命科学研究科では東京電力福島第一原子力発電所事故以来、福島県の汚染地域で調査研究を行っています。調査地の一つである飯舘村は大部分で2017年に避難指示が解除となりましたが、生活環境の未整備、環境中の放射能への不安から、実際に飯舘村に定住している人はわずかしかいません。飯舘村は中山間に位置し、農業を生業として生活してきた地域です。地域の復興には、これまで培ってきた地域独自の農業の再開が欠かせません。本研究科は飯舘村と連携協力協定を結び(2018年3月)、村の主力産業である農業復興に寄与する活動をしています。



飯舘村に設置している看板(右上の数字(0.23)は空間線量(μ Sv/h)を示す)

2011年3月11日の東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所(以下、福島第一原発)の事故により、放射性物質(主にセシウム134とセシウム137の放射性セシウム)が環境中に放出され、福島県を中心に広大な地域が汚染しました。懸命な除染と、放射性セシウムの半減期(セシウム134の半減期は2年)により空間線量率は大幅に低下し、2017年3月までに福島第一原発周辺の一部を除き大部分の避難指示は解除されています。福島第一原発から約40km北西方向に位置する飯舘村でも一部地域を除き避難指示が解除されましたが、生活環境の未整備、環境中の放射能への不安から、実際に飯舘村に定住している人は1割程度です。一方で、営農を再開する意思を持つ農家は存在し、避難先から飯舘村へ通って農業を始めている方もいます。しかし、避難先での生活事情から圃場を不在にしなければならない時間が多く、天候不順・獣害発生などに対し即座に現場で対応できない状況です。そのため、避難先から農地の状況を把握すること、温度管理など簡易だが重要な作業を遠隔操作できる技術への期待が高まっています。これまでも農業環境をモニタリングするシステムは開発されていますが、高価であること、放射線関連のセンサーがないこと、電源、無線が確保された地域での使用が前提となっていることなど、飯舘村などの中山間地で農業を復興していこうとする農家にとって使いやすい形とはなっていませんでした。

本研究科では、Society 5.0 農業の実現を目指す活動の一つとして、ICT(Information and Communication Technology、情報通信技術)を利用した遠隔農地の営農支援システムを開発しました。開発のポイントは、電源がなく電波の届かない農地でも動くタフなデバイスと、農家が必要とするシステムとすることです。我々は水田に水位、水温、空間線量等の各種センサーを設置し、太陽光パネル、Wi-Fiを独自に導入して、各

測定データを無線を使って農家の手元に送付するシステムを構築しました。また、多発している獣害(特にイノシシ)対策として用いている電柵の通電確認は従来手動で行わざるを得ず農家にとって大きな負担となっていました。遠隔地から電柵の通電を確認できるシステムも開発しました。加えて、除染作業により大型重機の走行によって下層土壌が固められ排水不良となっている圃場が多いため、明渠に貯まった排水を圃場外へ排出するポンプを遠隔で作動させるシステムも作成したところ。牧草地では、放牧牛の状況をリアルタイムで確認するシステムの構築に着手しています。

今後はこれまでに開発したシステムの成熟、展開と共に、農家から要望があった新しいセンサーの開発を行い、帰村を躊躇している若い農家にも新しい農業の可能性を感じてもらえるようになると期待しています。



開発した電柵通電監視システム

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。

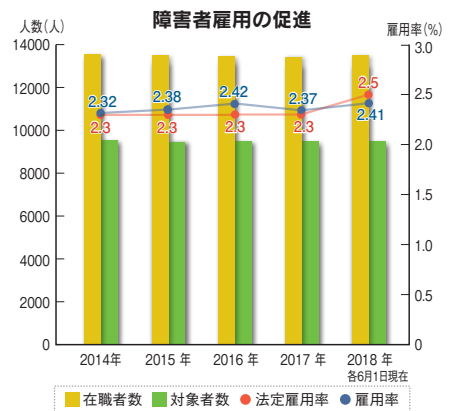


02

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、2018年6月現在、171人の障害のある教職員が雇用されています（前年度比8人増）。

2018年度は法定雇用率の引き上げ（2.3%から2.5%へ）の影響もあり、東京大学の障害者雇用率（2.41%）は残念ながら法定雇用率（2.5%）を下回ってしまいました。今後は全学的に今まで以上に緊密な連携をとり、早急に法定雇用率を達成するとともに、さらなる障害者雇用のための施策を推進してまいります。



03

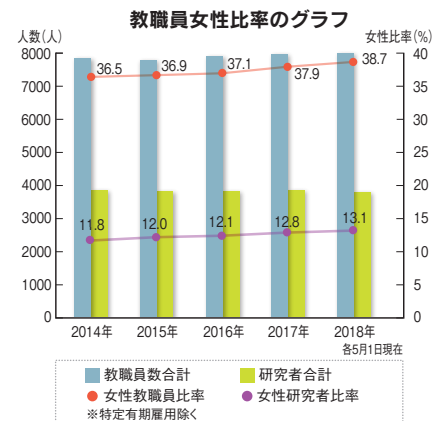
男女共同参画

<http://kyodo-sankaku.u-tokyo.ac.jp/>

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り組み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。2017年度は、総長パトロールは1回、部局長等パトロールは20部局で合計24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。2017年度は、衛生管理者巡視は年間531回、産業医職場巡視は202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48箇所（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及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「整理整頓清掃清潔（4S）」「機器及び化学物質の使用・管理状況等」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、巡視路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。

2017年度の安全衛生巡視での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：960件（33.4%）」「棚等転倒・転落防止関係：342件（11.9%）」の指摘が多く、続いて「薬品管理関係：295件（10.3%）」「整理整頓清掃清潔：252件（8.8%）」「ボンベ・タンク関係：241件（8.4%）」の順となっています。2017年度において「防火／緊急設備・避難経路／通路の安全」の指摘数が多いのは、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。全体的には項目ごとの指摘件数は概ね減少傾向であり、特に「棚等転倒・転落防止関係」や「整理整頓清掃清潔」は指摘数が漸減傾向で、職場における改善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。

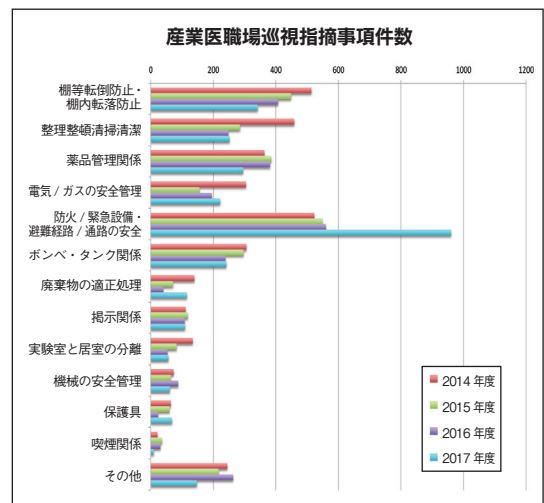
教育研究機関である大学では、学生のみならず教職員を含めた構成員が流動的であり、また使用する設備も日々変化をしていることから、巡視での指摘事項への対応は勿論のこと、巡視時には良好であった環境が人や設備の変化によって損なわれないように、安全衛生対策を継続的に維持する必要があります。従って職場安全衛生巡視の際には、単に課題の指摘だけでなく、その改善対策について職場関係者とオンサイトで共に考えながら現実的な解決策を模索していくことで、現場の安全衛生意識の向上を図り、リスクに自律的に対処して卓越した研究を継続するための安全文化醸成の一手段となることも、巡視の重要な役割と位置付けています。



落下防止対策あれこれ（良好事例）



鼠返しは隙間ができないように設置しましょう



02

総長による安全衛生パトロール

平成 29 年 11 月 1 日（水）、法学政治学研究科および人文社会系研究科を対象として、総長による安全衛生パトロールが実施されました。総長による安全衛生パトロールは、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。

当日は、五神総長、戸渡環境安全担当理事、光石環境安全本部長および関係者が、岩村法学政治学研究科長、佐藤人文社会系研究科長等に説明を受けながら、各研究科の研究室や教室、学生自習スペース等を訪れ、防火防災対策や環境安全衛生の管理状況、バリアフリー実施状況等を巡視しました。

巡視後、五神総長より「伝統ある東大の象徴とも言うべき両研究科においては、学術文化をどのように学生に伝えていくかが大事である。特に人文社会系研究科は、学生の自習スペースの確保に苦慮している状況にある。全学としてスペースの可視化を進めていく中で明確化させ、より良い環境になるよう調整していきたい。」との講評がなされました。

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 29 年度は、総長パトロール 1 回、部局長パトロールは 20 部局において 24 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。



模擬法廷教室の巡視の様子（法学政治学研究科にて）



考古列品室の巡視の様子（人文社会系研究科にて）

03

事故災害報告

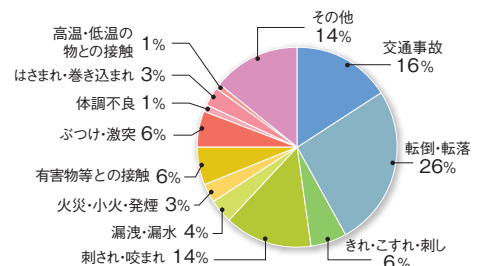
東京大学では、2004 年度より、学内の教育・研究および全ての業務において発生した事故を大学本部に報告することを義務付けており、2017 年度は合計 296 件の事故災害報告がありました。このうち、人的被害を伴うものは 230 件でした。

2017 年度は、事故災害の当事者として 231 名が報告されました。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学部生の順に多く、教職員については「転倒・転落」に関する事故の比率が高く、学生等については「きれ・こすれ・刺し」や「火災・小火・発煙」や「有害物との接触」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。2016 年度の報告においてあまり報告がなかった「火災・小火・発煙」については 2017 年度には教職員で 3%、学生等においては 12%と高い比率となっております。これを受け、実験及び研究中の発火事故等の防止及び発生した際の対応について再確認し、全学へ向けて改めて注意喚起を行いました。

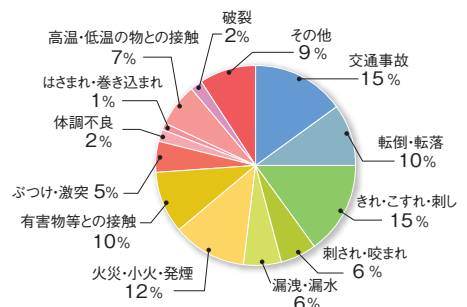
2017 年度の特徴的な事故災害としては、バッテリーの発火事例とドローンに関する事例がありました。今後、研究や調査において大容量のバッテリーの使用やドローン等の活用の拡大が予想されることから、これらの事故災害対策の検討は急を要します。さらに、陸海空いずれにおいても自律・自動運転の研究の推進や、調査や実験への転用が考えられるため、ドローンに限らず、これらの技術の開発や利用にまで範囲を広げて事故災害対策を講じる必要があると考えています。

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 29 年 7 月 4 日（火）、医学部教育研究棟 14 階鉄門記念講堂において、「先端研究推進における安全」をテーマとして平成 29 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。

毎年 7 月 4 日は「東京大学安全の日」です。本学の大学院農学生命科学研究科リサーチフェローが八丈島にて潜水作業中に亡くなる事故が発生してから 11 年が経過しています。本学では事故の発生した 7 月 4 日を「東京大学安全の日」と定め、事故の記憶を風化させることなく、教育研究活動における安全衛生の向上、事故災害の発生防止、安全意識の向上、安全文化の定着に取り組むことを改めて決意する日としています。

冒頭の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「知の協創の世界拠点」となって地球と人類社会の未来に貢献していくこと、先端研究の場において予期せぬ危険に留意しながら研究活動を行う姿勢が大切であることが強調されました。

講演会の第一部では、宇宙航空研究開発機構で信頼性統括を務められていた武内信雄氏より「有人宇宙システムの安全向上活動」というテーマで、国際宇宙ステーションを例に有人宇宙システムの設計から運用に至るまで、安全確保のプロセスや最新の安全活動についてお話いただきました。

第二部では、本学新領域創成科学研究科の徳永朋祥教授より「地下環境・資源開発の夢とリスクマネジメント」というテーマで、地下環境の特性や安全な地下資源の開発に利用されている技術について講演いただきました。また、本学工学系研究科の茂木俊夫准教授には「リスクアセスメントの活用事例 工学系・情報理工学系等のセーフティ・マネジメント」というテーマで、工学系・情報理工学系等における事故災害の現状とその対策や安全管理の実施方法について、事例を交えつつ講演いただきました。

本年度は講演に先立ち、本学構成員の安全意識醸成を目的として学内募集した「環境安全衛生スローガン」の表彰式も執り行いました。総長賞には「ひとりの自覚みんなの安全」が選ばれました。



開会の挨拶を行う五神真総長



講演を行う武内信雄氏



講演を行う徳永朋祥氏



東京大学安全の日講演会ポスター



環境安全衛生スローガン受賞作品（総長賞）

●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「有人宇宙システムの安全向上活動」 ■ 元 宇宙航空研究開発機構 信頼性統括 武内 信雄 氏
	14:40 ~ 15:00	休憩
第二部	15:00 ~ 16:00	題名「地下環境・資源開発の夢とリスクマネジメント」 ■ 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授 徳永 朋祥 氏
	16:00 ~ 16:40	題名「リスクアセスメントの活用事例 工学系・情報理工学系等のセーフティ・マネジメント」 ■ 東京大学大学院工学系研究科 准教授 茂木 俊夫 氏
	16:40 ~ 16:45	閉会挨拶 光石 衛 環境安全本部長

05 平成 29 年度東京大学本部防災訓練

10月23日（月）、平成29年度本部防災訓練が実施されました。本部では、一斉避難や災害対策本部の設置、部局との連携を確認するための防災訓練を、平成20年度より（平成23年度～平成26年度は本部と部局の合同訓練として）実施しています。10回目になる本年度は、正午に震度6強の首都直下型地震が発生したという想定のもとでの訓練を予定していましたが、台風の接近により、当日は構成員の安否確認訓練のみを実施し、その他の訓練は規模を縮小して11月14日（火）に実施しました。

10月23日は、本部所属の教職員に対し、安否確認システムを利用した安否確認訓練を実施しました。環境安全本部では、平成20年度より本部教職員を対象として、地震発生時に各個人の携帯電話等に宛てて自動的にメールを発信し、安否回答を自動集計する安否確認システムを運用しています。今回の訓練では送信の翌日までの集計で、対象者の総計の80%近い回答を得ることができました。

11月14日は、五神真総長をはじめとする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、点呼確認訓練を行いました。その後、本部教職員は山上会館前に移動し、災害対策班業務の説明を受けたあとに解散となりました。

東京大学では、夜間休日に災害が発生した際、迅速な対応が行えるよう、本部の各部署に緊急出勤職員を配置しており、本年度は、初めて緊急出勤職員訓練を実施し、全学災害対策本部の設置準備、部局からの被害連絡対応、総務広報班への引き継ぎなど、夜間休日を想定した初動対応について確認を行いました。

平成29年度は荒天のため規模を縮小しての実施となってしまいましたが、約400名と、例年同様の多くの教職員の参加協力を得ることができ、今後の全学防災体制のより一層の充実のために重要な示唆を得た訓練となりました。

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

〈主な訓練内容〉

- 大規模災害発生時の安否確認訓練
- 避難および点呼訓練
- 緊急出勤職員の初動対応等に関する訓練 など



本部棟前での一次避難の様子

点呼確認終了後に山上会館（全学災害対策本部）前へ移動します。



安田講堂裏での一次避難の様子

役員室を含め本部の一部部署は安田講堂内に設置されているため、こちらでも点呼確認を実施しています。点呼確認終了後は山上会館（全学災害対策本部）前へ移動します。



災害対策班業務説明の様子

各災害対策班は班長の指示のもと情報を共有しながら災害対応の業務を行います。



災害対策本部設置の様子（平成28年度の訓練より）

全学災害対策本部では被害状況や負傷者等、部局からの情報を集約し、意思決定を行います。

第三者意見



国立大学法人横浜国立大学
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

経歴

1978年 3月	国立大学法人東京大学 工学部航空学科 卒業
1978年 4月	株式会社三菱総合研究所 入社
2005年12月	研究理事に就任
2011年 4月	国立大学法人横浜国立大学 客員教授に就任
2014年 4月	国立大学法人横浜国立大学 大学院環境情報研究院 教授に就任
2015年10月	国立大学法人横浜国立大学 リスク共生社会創造センター センター長に就任 現在に至る

東京大学の環境活動は、エネルギーの省力化や環境汚染等への対応という一般企業の活動に加え、研究・教育という大学の特徴を踏まえた体系的な活動となっており、環境基本方針の1に示してある「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。」を体現したものとなっています。

環境活動に関する全体としては、従来の環境活動の視点で見ると、エネルギー・水の使用等に関して、改善の頭打ちはみられるものの、全体として良い活動になっていると評価できます。

環境報告の中では、「水素社会実現に向けた地域水素供給ネットワーク具体案の提言」、「気候変動に対する人為起源及び自然起源要因の定量化研究」、「木材の循環利用による持続可能な社会の構築 ～木材利用におけるSDGs 貢献と ESG 指標の開発～」、「放射能汚染地域での帰村と農業 ～福島県飯舘村における事例～」等が紹介されており、大学としての活動の特徴である環境にかかわる教育・研究活動として評価できます。

また、大学からの低炭素社会の実現の為の活動として、総長直轄の専属組織「東大サステイナブルキャンパスプロジェクト (TSCP)」を立ち上げ二酸化炭素排出量の削減を目指している活動も、環境活動に対して大学経営のリーダーシップを発揮した活動としても、大学経営のガバナンスの発揮の点からも評価できます。

しかし、組織のマネジメントが、課題に対し適切に対応するという時代から、目指す組織・社会像を明確にして、望ましい環境や安全の状況を作り出す時代になっていることを踏まえると、東京大学であるが故に望みたい改善点があります。

それは、東京大学環境理念と環境基本方針の整合性の問題も含めた環境活動の捉え方です。環境理念では、新

たな環境創造への理念を謳い、大学として環境に対する積極的な方向性を示しています。一方、環境方針では、先に記したように1で理念に即した方針が語られているのですが、全体としては、「環境汚染の予防に努める」、「環境負荷の低減」、「地域の環境保全」という項目に見られるように、従来の環境保全政策の域に止まっているように見えます。このことは、編集方針が、「課題をありのままにお伝えする」という問題解決型の視点で語られていることや、環境安全管理室という組織名で活動していることで、環境活動が悪い状態を起こさないという視点で行われているように見えてしまうことから、理念を十分に反映できていないよう感じられます。

もちろん、「卓越性と多様性の相互連環」や「SDGsを活用した学生のサステイナビリティ意識の改善」のように、新たな環境創造という視点での活動も有り、先進的な意識があることは間違いないところですが、これらの活動と従来の省エネ等活動をどのように体系化しているかが見えにくいのです。大学の活動と環境負荷の全体像に関して、状況推移のデータの開示や解説はあるのですが、理念や方針に則してその評価が明確にされていないことも、体系的な分析結果が見えにくい原因の一つかもしれません。

また、安全衛生の活動に関しては、良い活動が展開されているのですが、事故災害報告が調査の段階で終わっていて、対応検討としては今一步の踏み込みが期待される等の課題も見受けられました。

第三者意見としていくつかの注文点を記述しましたが、東京大学の個々の活動は大学として視点、内容共に評価できるものとなっています。今後、東京大学の環境活動を、個々の活動の評価に止まらず、理念、方針、活動を体系的に評価して改善していく、21世紀の大学の環境活動の範を示していただくことを望むものです。

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、理事として環境安全を担当することになりました。

近年の科学技術の発展はめざましいものがあり、教育・研究機関である大学の成果に対する社会からの期待も大きいものとなっています。これに応えるべく、東京大学でも高度な専門教育による次世代を担う人材の育成と、先端的な研究による新たな知識・技術等の創出に、これまで以上に力を入れて取り組んでいきたいと考えています。目標が大きければ大きいほど、遠ければ遠いほど、近くにあるものが見えなくなりがち、というのは個人も組織も同様です。我々は、東京大学という大きな組織が、社会からの期待に応えるという重大な目標に向かって進む支えとなるべく、教育・研究環境の整備と、それらの活動により地球環境にかかる負担の軽減のため、日々、努力しています。

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

2018年度の環境報告書をお届けします。本報告書は、環境安全に関する2017年度の活動等を取りまとめたものです。

本学全体の環境配慮および安全衛生管理を主目的として、環境安全本部は2004年度に発足しました。したがって、2018年度には15年目を迎えたこととなります。

2017年度には、本学構成員の安全意識の向上と醸成を目的として「東京大学環境安全衛生スローガン」コンテストを実施いたしました。本コンテストは、本学の構成員であれば誰でも応募可能となっており、教職員、学生から多数の応募がありました。総長賞を受賞したスローガンは、本学の安全に対する考え方を表すものであり、広く活用していきたいと考えております。本学の公式サイトでは、受賞スローガンを紹介しておりますので、こちらもご覧いただけますと幸いです。また、環境安全本部では2011年度より環境安全に関する講義（学術フロンティア講義「環境安全衛生入門」）を設置し、学生の環境配慮等意識の向上を図っております。

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、本学の活動について忌憚のないご意見をいただけますと幸いです。

東京大学 環境報告書 2018

編集発行/国立大学法人東京大学環境安全本部
〒113-8654 東京都文京区本郷7丁目3番1号
発行/2018年9月

【問い合わせ先】以下のページにあるお問合せフォームよりご入力ください。

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）

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

