



東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO

環境報告書

# ENVIRONMENTAL REPORT 2016



## 総長緒言

## 知の協創の世界拠点として



東京大学では、2020年に至る行動指針「東京大学ビジョン2020」を提示し、21世紀の人類社会に貢献する「知の協創の世界拠点」としての使命を担うべく、大学の運営を進めております。「東京大学ビジョン2020」は、「卓越性と多様性の相互連環」を掲げた「基本理念」に加えて、以下に示した研究・教育・社会連携・運営の4つの「ビジョン」、さらにそれを実現するための「アクション」で構成されています。

## ●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
- 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
- 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
- ビジョン4：〔運営〕 複合的な「場」の充実と活性化

これらのビジョンを実現し、「知の協創の世界拠点」として活動していくためには、東京大学がそれにふさわしい充実した教育・研究の場であることが求められます。環境安全についても、世界最高レベルの大学に見合った、レベルの高い環境安全の管理、運営が必要となることは言うまでもありません。

ビジョン1のアクションとして設定されている「卓越的な研究」を行うにあたっては、高度で多様な研究に内在する環境安全のリスクを最小限にすることが求められます。ビジョン2に示している「知のプロフェッショナル」の育成においては、レベルの高い環境安全管理のもとで質の高い教育を提供する必要があります。そのような教育環境のもとで、学生は環境安全の重要性を的確に理解し、環境安全の知識を素養として備えた「知のプロフェッショナル」として成長していくこととなります。ビジョン3の「社会連携」においては、多様な研究形態や多様な構成員を受け入れていくことが重要となりますので、そのような多様性に対応した環境安全管理が必要となります。以上を満たす場を提供することが必要となりますが、ビジョン4の「運営」において機動的に場の充実を進めております。このように、「知の協創の世界拠点」の基盤として不可欠な環境安全についても、怠りなく進めていく所存です。

本環境報告書は、環境安全の活動を総括し継続的にレベルアップしていくために、本学の活動について1年間の成果をまとめたものです。本学の環境安全管理の活動報告のみならず、本学における環境安全関係の教育ならびに研究の紹介、地域との共生、協働についての報告などが掲載されています。本報告書をご一読いただき、本学の環境安全確保の活動について理解を深めていただければ幸いです。

東京大学総長

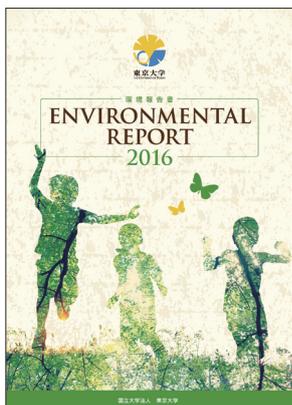
五神 真

# 目次

## CONTENTS

表紙の言葉

「未来への希求」



伸び伸びと遊ぶ子どもたちのシルエットに、大きく生長した樹木のカラーが重なります。この表紙は、昨年度のテーマであった「自然と豊かな社会生活の両立」が実現した後、そこで暮らす未来の子どもたちを象徴的に描いたものです。本学が取り組む教育・研究は、短いスパンで答えや結果の出るものばかりではありません。だからこそ拙速を求めず、次世代が今よりも豊かで自然と共生する社会となることを願い、豊かな発想と真摯な姿勢を持ち続けることが大切であると、私たちは考えています。

1	トップメッセージ.....	01
2	<b>編集方針</b> ..... ● 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
3	<b>東京大学の概要</b> ..... ● 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 ● 2015年度目標設定および達成状況	05
4	<b>東京大学の責任と役割</b> ..... <b>東京大学の行動指針</b> ■ 東京大学ビジョン 2020 <b>地球温暖化対応への東京大学の責任と役割</b> ■ 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 ■ TSCP 学生委員会の設立と活動紹介	09
5	<b>環境安全管理の取り組み</b> ..... ● 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	13
6	<b>環境にかかわる教育・研究</b> ..... ● 思考力・実践力習得のための環境安全教育教材創成 ● 身近な環境汚染を解決するために - 市街地における 6 価クロム汚染 - ● 被災地域での農業復興に向けて - 農業環境中の放射性セシウムの動向を追う - ● 低温の排熱を利用したトリラテラルサイクル発電技術の開発 ● 高性能な電池材料開発を助ける放射光電子状態分析 ● 自動車の燃費向上を目指したエンジン制御 ● 再生可能エネルギー研究開発の取り組み	18
7	<b>環境にかかわる学生の活動</b> ..... ● IARU 交換学生レポート - ANUgreen でのインターンシップ	25
8	<b>地域との共生、協働</b> ..... ● 水環境における放射性物質対策の方針策定のための調査研究	26
9	<b>その他の活動について</b> ..... ● 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	27
10	<b>キャンパスの安全衛生</b> ..... ● 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 27 年度東京大学本部防災訓練	28
11	<b>環境報告書の信頼性向上に向けて</b> ..... ● 第三者意見	32
12	<b>おわりに</b> ..... ● 理事挨拶／編集後記	33

## 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。)

## 編集方針 (環境報告書 2016 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に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えます。

## アンケートについて

東京大学 HP 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、下記のメールアドレス宛にご連絡ください。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、よろしくお願いたします。

ご意見はこちらへ E-mail : [utreport.adm@gs.mail.u-tokyo.ac.jp](mailto:utreport.adm@gs.mail.u-tokyo.ac.jp)

## 報告対象期間

- ①記事・トピックス等：  
2015年度(2015年4月～2016年3月)
- ②環境負荷・安全衛生および社会性報告データ：  
2015年度(2015年4月～2016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。)

### 課題をありのままにお伝えする

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、ぜひご活用ください。PDF 版は、検索エンジンで「東京大学 環境報告書」を検索頂くか、東大 HP の広報・情報公開のページからご覧になれます。

[http://www.u-tokyo.ac.jp/fac06/public05\\_j.html](http://www.u-tokyo.ac.jp/fac06/public05_j.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)

## 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、各局代表の教員、環境安全本部員、施設部環境課職員、TSCP 室員他により構成されています。会議を 5 月 25 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)、谷垣 (教養)、吉川 (生研)、益田 (物性研)、茂木 (工学)、小山 (薬学)、露木 (学環)、刈間 (環安セ)、佐野 (環境課)、藤田 (環境課)、迫田 (TSCP 室)、山田 (TSCP 室)、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。

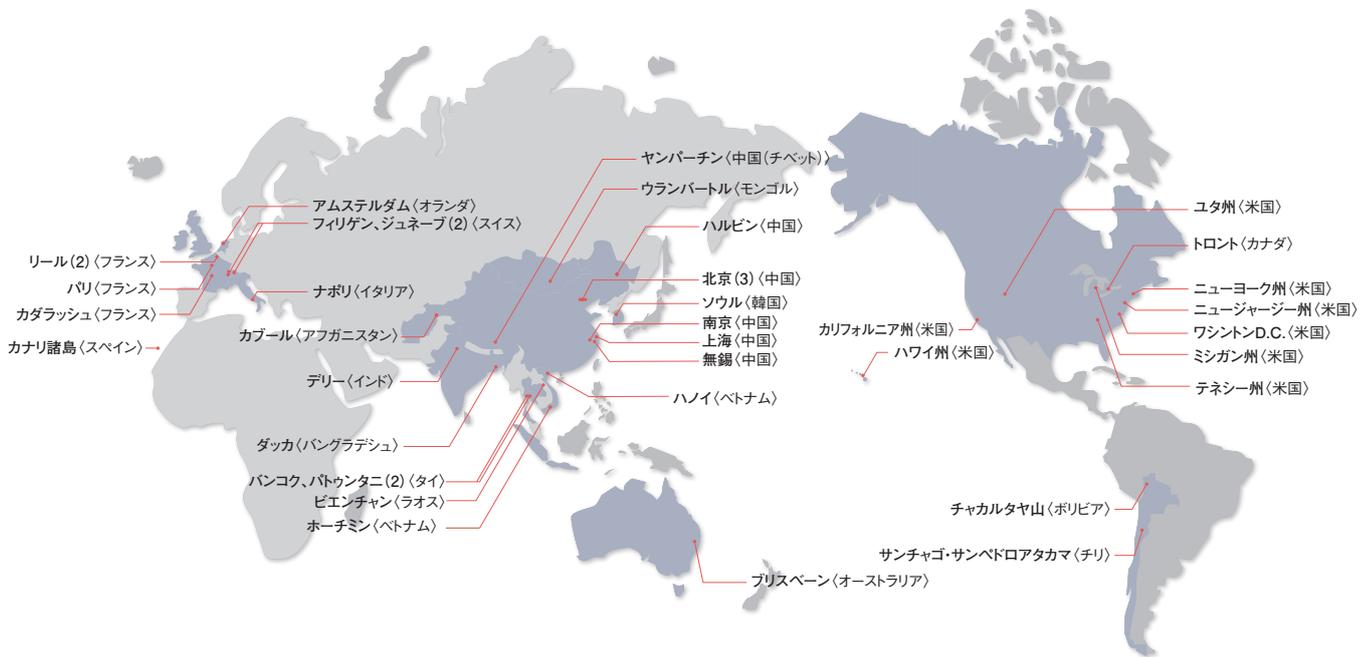
## 01

## 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、13の全学センター、2の国際高等研究所があるほか、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/content/400009825.pdf>

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

構成員 ● 7,880人(役員等・教職員)

施設数 ● 54施設

敷地面積(国有地) ● 326,025,080m<sup>2</sup>

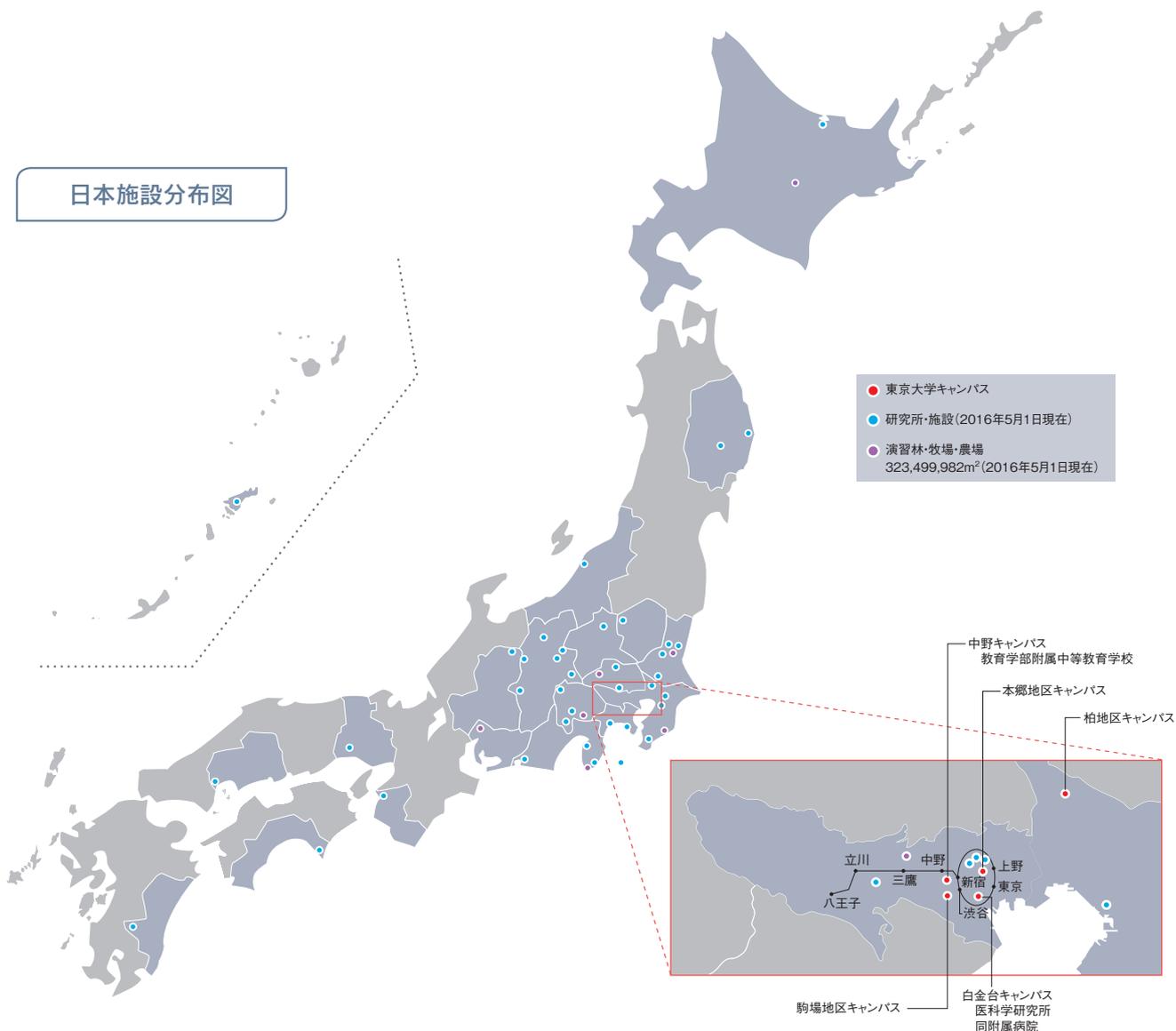
建物延べ床面積 ● 1,702,077m<sup>2</sup>

(2016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	14	1	学部学生	11,383	2,664	修士	5,142	1,606
教職員	4,944	2,921	学部研究生	25	19	専門職学位	558	294
小計	4,958	2,922	学部聴講生	22	3	博士	4,081	1,738
			小計	11,430	2,686	大学院研究生等	306	232
						小計	10,087	3,870
			うち留学生	男性	女性	うち留学生	男性	女性
			学部学生	123	147	修士	607	479
			学部研究生	2	3	専門職学位	51	48
			学部聴講生	0	0	博士	754	479
			小計	125	150	大学院研究生等	244	196
						小計	1,656	1,202
総計	7,880		総計	14,116		総計	13,957	

(2016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。



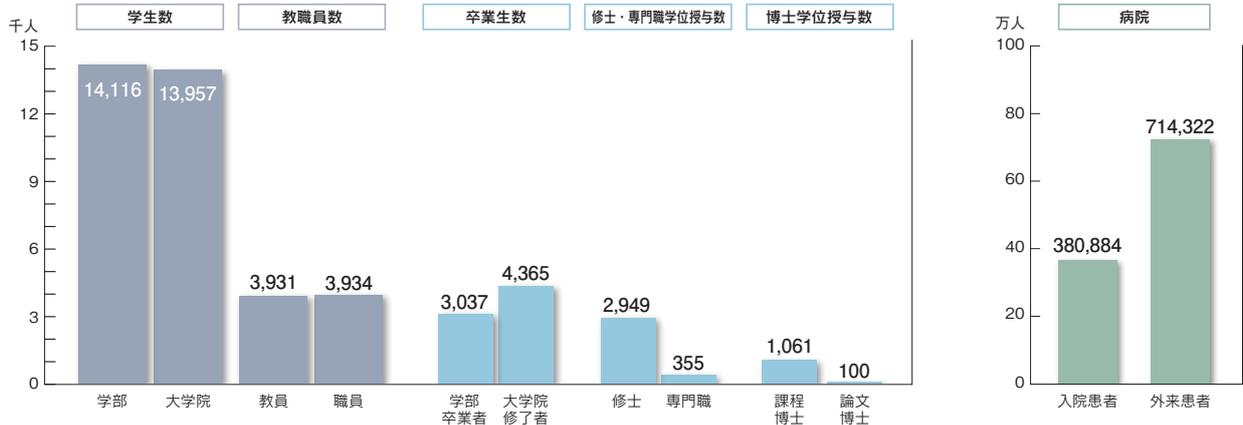
## 柏地区キャンパス

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実証」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



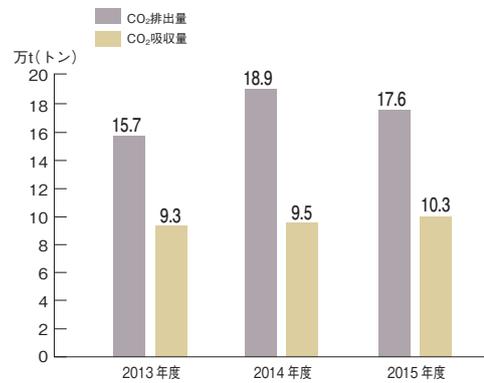
INPUT

エネルギー使用量



OUTPUT

CO<sub>2</sub> 排出量と演習林等樹木の吸収

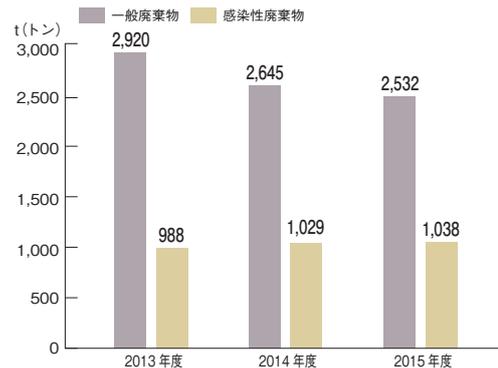


2013年度の伐採量の修正を受け、2013年度のCO<sub>2</sub>吸収量について、環境報告書2014掲載の値を次のとおり訂正しています。  
 [2013年度CO<sub>2</sub>吸収量: 10.7万t→9.3万t]

水資源使用量



一般廃棄物と感染性廃棄物



※過去の報告書において、附属病院の一般廃棄物集計に誤りがあったため、本グラフ掲載分（2013年度～2015年度）について、数値を訂正いたします。

## 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・事務職員・技術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、産業医巡視などを行い、多岐に渡る問題解決に取り組んでいます。

2015年度の取り組みとしては、国際化が進むキャンパス環境への対応の一環として、本学の環境安全管理に対する指針をまとめた「環境安全指針」と、野外における教育研究活動での安全対策をまとめた「野外活動における安全衛生管理・事故防止指針」の英語版を作成し、学内向けポータルサイト等で公開しました。

学部1、2年生を対象とした安全教育として、2010年度より環境安全本部所属の教員がオムニバス形式で各授業を担当する「全学自由研究ゼミナール」を開講してきましたが、2015年度より「学術フロンティア講義」に形式を変更して開講しました。単位取得者は140名を超え、増加傾向にあります。

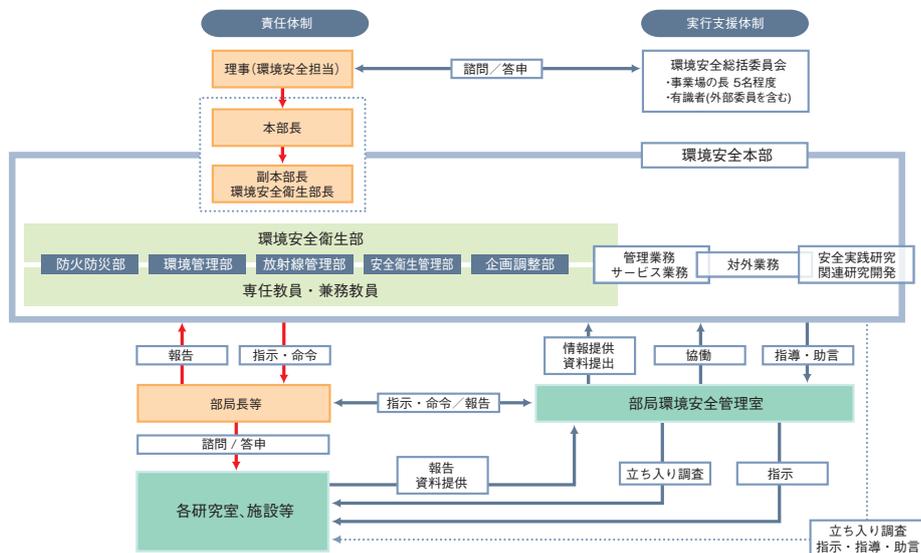
自転車事故削減を目指し2014年度より実施している自転車の無料点検修理活動を2015年度も2回実施しました。対応自転車数は通算で541台に達しています。

防災対策としては、緊急地震速報放送を、すでに導入済みの駒場1、白金台、柏キャンパスに続き、一部の部局のみ導入していた本郷キャンパスでは地区全体で導入しました。

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

## 2015年度目標設定および達成状況

項目	2015年度目標設定	達成状況	今後の取り組み
エネルギー消費削減	利用時間を含めた総合原単位1%の削減	2014年度比で2.2%の削減を達成	TSCP2030に向けた中間目標として2017年度までに先端の実験設備を除くCO <sub>2</sub> 排出量を2012年度比で5%削減
環境安全	環境安全指針の英語化	環境安全指針の英語版を作成し、学内での配布を開始	いただいた意見、要望を踏襲し、環境安全指針の改訂版を作成
防災関係	新執行部の発足及び安田講堂への一部本部機能の移転に伴う全学災害対策本部設置場所の検証確認	本部防災訓練で災害対策本部を安田講堂内に設置し、運用等について確認	現在の災害対策本部設置予定場所である山上会館と安田講堂とを比較検討し、設置場所を確定
	複数部局が入居する建物の安全管理体制のガイドラインの確定	各部局からの意見を反映したガイドライン案の修正版を作成	新たな安全管理体制の構築を検討

## 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、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。

### 「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「東大持続可能な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に対象を絞って活動を進めています。

大学として2008年にCO<sub>2</sub>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。

大学の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)を増やしていく事を考えています。この順序は大切です。

幸いなことに短期目標のTSCP2012は達成することが出来ました。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事が出来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CO<sub>2</sub>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出来ました。

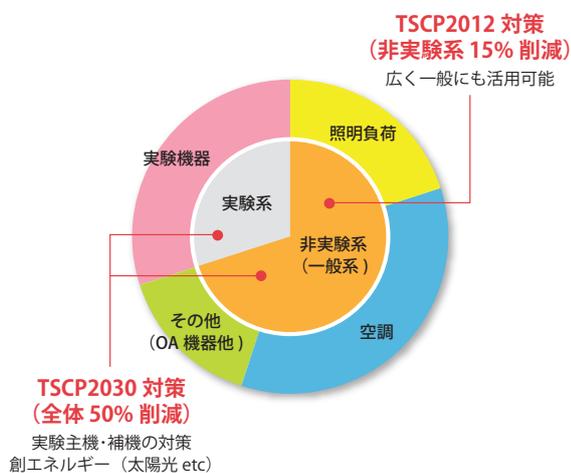
短期目標が達成出来ましたので、現在は2030年の長期目標に向けて新たなフェーズに入っています。これまでは、削減の難しい実験系を除いていましたが、今後は実験系も対象として取り組む必要があります。具体的には2030年へ向けての中期目標として、2017年度末に先端の実験設備を除いて2012年度排出実績から5%削減 (TSCP2017) を目指して取組を進めています。

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を妨げることなく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。

むづかしい、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	一般系+基盤の実験系
↓	創エネ導入	...
↓	省エネ+創エネ	一般系+実験系
	TSCP2030	

#### TSCPの推進体制

総長会議	TSCP対策の意思決定を行なう場
運営 WG	TSCP対策に関する助言・意見交換などを行なう場 (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・情報交換を行なう場
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、情報提供を行なう場 (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

✓ CO<sub>2</sub> 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 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きております。2015 年度は柏キャンパスにおける生命科学研究棟の空調改修に向けた検討などを行っております。

また、柏キャンパスにあるサーバ室の空調設備を更新しました。サーバ類は 24 時間稼働するうえ、これを冷却する空調機もまた常時稼働するため非常にエネルギー消費量の多い設備です。そのため空調機器を高効率なものに更新したほか、効率よくサーバの発熱を処理できるよう対策を施し、省エネにつなげております。

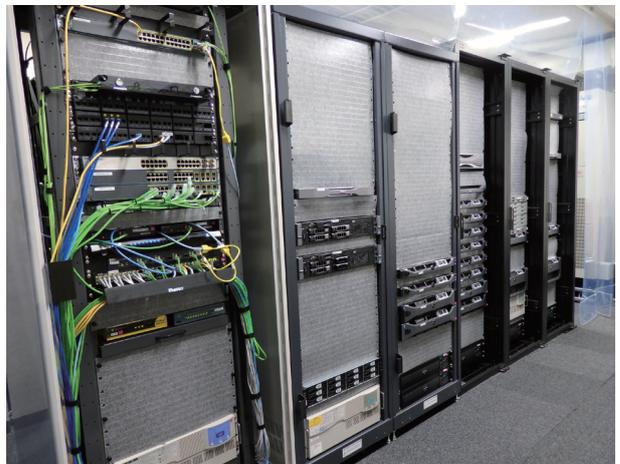
なお、このようなサーバ類については学内にも散在しておりこれらをより効率的に運用することが全学的な省エネに繋がることが考えられるため、サーバ類に関する省エネガイドラインを策定することを予定しております。

## 2) 教職協働による全学的連携

東京大学にある 50 以上の部局（学部や研究科など）について、駒場Ⅰ、駒場Ⅱ、白金、柏、本郷理工系、本郷病院・医学・薬学系、本郷文科系・事務系と計 7 グループに分け、連絡会を定期的に開催しています。総長裁定により選任した教員と職員からなる TSCP-Officer を中心に、部局内の継続的な環境行動啓発、設備の効率的運用などソフト面の取り組みも進めています。

## 3) 産学連携研究会によるガイドライン作成

2014 年度より実験施設を含めた省エネルギー化を推進するため産学連携研究会を立ち上げております。2015 年度は特にエネルギーを多く使い広範に存在する実験施設としてドラフトチャンバー、スーパーコンピュータに着目し、ガイドラインを策定しました。



省エネ改修を施したサーバ室



TSCP 連絡会

## 地球温暖化対応への東京大学の責任と役割

### TSCP 学生委員会の設立と活動紹介

#### TSCP 学生委員会概要

東京大学ではサステナブルキャンパスプロジェクト (TSCP) を大学構成員の多くを占める学生に対しても拡げるべく、2015年7月にTSCP学生委員会を立ち上げました。TSCP学生委員会の目的はTSCP活動を学生目線で推進することです。サステナブルな行動を促すことに加えて、それが自主性を持って継続されることを目標としています。さらに学内の活動に留まらず、学外へ赴きTSCPの広報や他大学における環境活動の情報収集などもおこなっています。

#### 活動内容

##### ・Global University Climate Forum への参加

国際研究型大学連合 (IARU) の加盟大学がサステナブルな活動を発表し交流する場として、2015年12月にパリでGlobal University Climate Forumが開催されました。TSCP学生委員会のメンバーがこれに参加し、スマートフォン向けアプリケーションを用いた学生への環境活動を促す仕組みの構想を発表しました。

##### ・エコプロダクツ 2015 への参加

日本最大級の環境展示会であるエコプロダクツ 2015 に出展しました。TSCPの紹介やTSCP室のこれまでの取り組み、TSCP学生委員会の取り組みなどを広く紹介し、来場者(環境活動に取り組む企業の方々など)から有意義な意見を頂くことが出来ました。

またCO<sub>2</sub>排出量を分かりやすくビジュアル化する試みとして、本郷キャンパスの建物毎の単位面積あたりのCO<sub>2</sub>排出量を高さで色で表した模型を作成し展示いたしました。これにより理工系が総じて高いなどのCO<sub>2</sub>排出状況が一目でわかります。

##### ・フィールド見学・他大学取組調査

TSCP活動のひとつに大学が保有する演習林での間伐推進プロジェクトがあります。北海道富良野市にある北海道演習林を実際に訪問し、間伐された森林群を見学しました。また他大学における学生活動の取り組み調査の一環として、北見工業大学の学生団体KITecoと情報交換会を行いました。

#### 今後の活動予定

TSCP学生委員会では、研究活動との両立の観点からこれまで困難が伴うと想定されてきた実験系の省エネに向け、使用者(学生)の省エネ行動を促進する仕組みづくりをめざ

し、ドラフトチャンバーの省エネ使用に関するキャンペーンの実施を検討しております。また従前TSCPがターゲットとしてこなかったCO<sub>2</sub>排出量以外の領域についても取り組みを検討しております。たとえば紙資源に対する取り組みとして、学習や研究活動を妨げずに無駄な紙の使用を削減するキャンペーンを立案するために、紙の消費実態を調査する予定です。



学生委員会の活動の様子



エコプロダクツ 2015 の様子



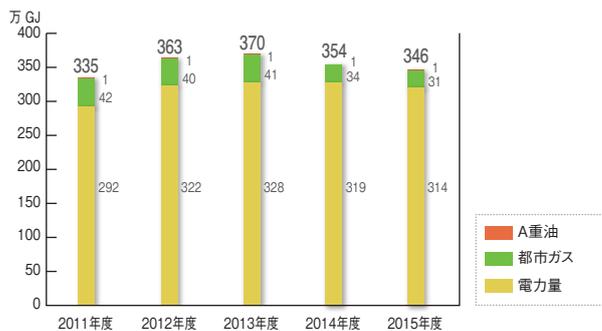
本郷キャンパスにおけるCO<sub>2</sub>排出量の模型

## 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。2015 年度は、電力使用量・ガス使用量共に前年度に比べて減少となり、それに伴い 1 次エネルギー消費量も減少しています。また、CO<sub>2</sub> 排出量についても、前年度に比べ約 6.5%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。

## 一次エネルギー消費量



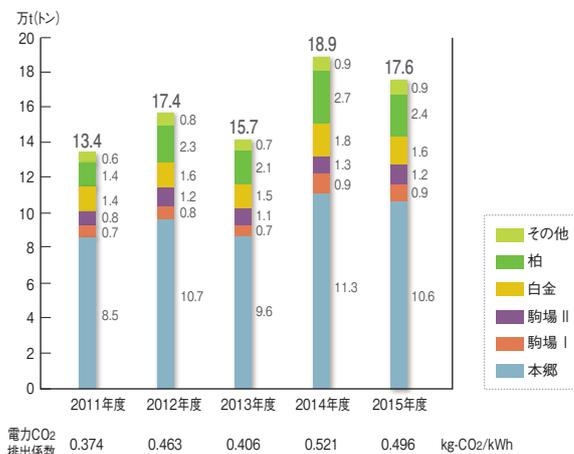
2015 年度に東京大学全体で消費した電気やガスなどのエネルギーを一次エネルギーに換算すると、約 346 万 GJ となります。2014 年度と比較すると約 2.2%減少となっています。

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/kl

CO<sub>2</sub> 排出量 (エネルギー起源)

2015 年度に東京大学全体で排出した CO<sub>2</sub> は約 17.6 万 t となり、前年度と比較すると約 6.5% 減少となっています。

CO<sub>2</sub> 排出係数は

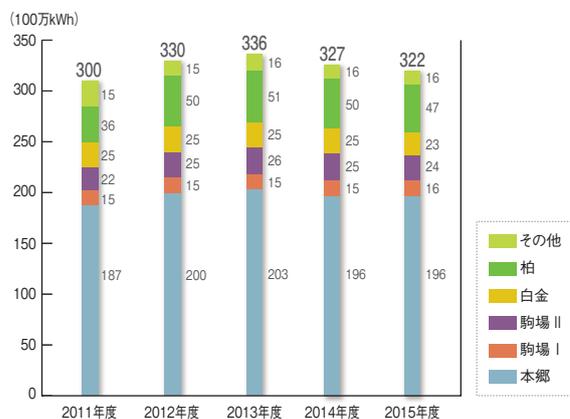
電力：グラフ下部、

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

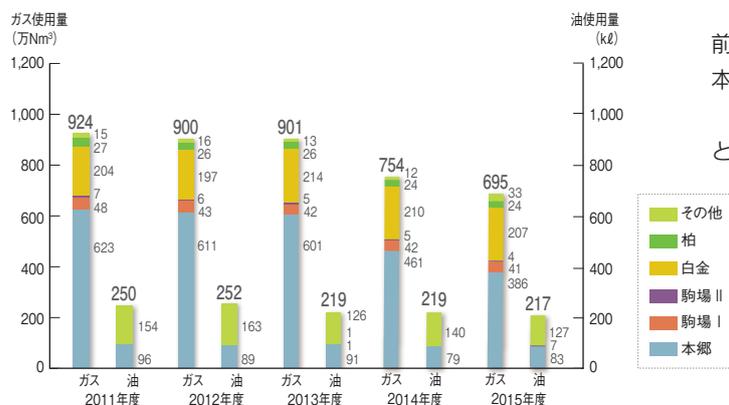
としています。

## 電力使用量



2015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。前年度比約1.6%の減少となっています。

## ガス・油使用量

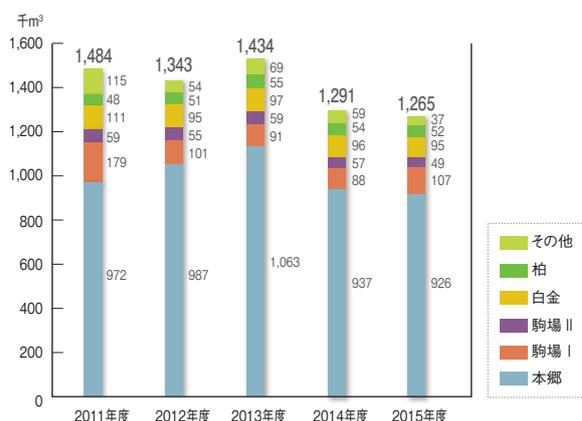


2015年度のガス使用量は、東京大学全体で前年度比約7.8%の減少となっています。特に本郷キャンパスで大きく削減されました。

油使用量においては、東京大学全体で前年度と同等の使用量となっています。

※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ございます。

## 水資源使用量



2015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約2.0%の減少となっています。

※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ございます。

## 02

## 廃棄物管理

東京大学では研究・教育活動に伴い排出される実験系廃棄物のうち、化学系廃棄物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。2013年9月からは、学内での化学系廃棄物の処理を完全に中止し、全ての化学系廃棄物を学外の適正処理が可能な外部業者に委託処理しています。

また、生物系廃棄物・実験系廃棄物・感染性廃棄物については、従来から各部局（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に処理委託しています。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、大量の一般廃棄物が発生します。一般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処理委託するとともに、紙類のリサイクルをはじめ、一般廃棄物のリサイクルを推進しています。

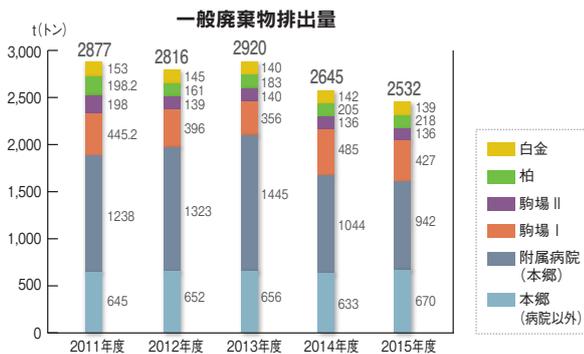
## 実験系廃棄物



大学の実験室等から排出される実験系廃棄物は、多種多様で個々の量が少ない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・環境有害性を有する物質も含まれます。そのため東京大学では、環境安全にかかわる法令を遵守することは当然のこととして、法令の求める基準以上の厳しい基準を設けて、環境安全対策を行っています。

有害化学物質を含む実験系廃棄物の排出者には、排出資格取得のための環境安全講習会の受講が課せられ、廃棄物の取扱いや安全管理に関する教育が行われています。また学内での廃棄物受け渡し時にマニフェストを作成し、処理状況をデータ化するなど総合的な廃棄物マネジメントシステムを導入しています。なお、過去5年間の実験系廃棄物の総回収量は、毎年およそ200tで推移しています。

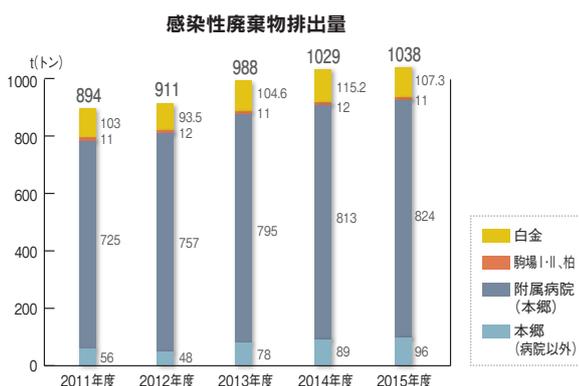
## 一般廃棄物



循環型社会形成を目指し、廃棄物の発生抑制ならびに再利用、再資源化の、いわゆる3Rの実践のため、東京大学では、全学あるいは部局規模で講習会等により廃棄物管理の意識向上を図るとともに、一般廃棄物の分別早見表の配布などを通して、学内のごみ減量とリサイクルへの意識を一層高める取り組みを進めています。さらに、一般廃棄物発生の実態把握と減量化を目指して排出部局ごとに一般廃棄物の排出量を計量できるカート方式を導入しています。その結果、カート方式導入前に比べて、一般廃棄物の排出量が大幅に減少しました。また、ごみの再資源化を促進し、一般廃棄物の発生量全体に対するリサイクル率は、例えば本郷キャンパスでは約6割に達しています。

※過去の報告書において、附属病院の一般廃棄物集計に誤りがあったため、本グラフ掲載分（2011年度～2015年度）について、数値を訂正いたします。

## 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が必要不可欠です。学内で感染性廃棄物の発生量の多い附属病院では「医療廃棄物の種類および分別表」を作成し、廃棄物の適正な分別を進めています。附属病院における医療廃棄物の量は増加しつつありますが、発生源での減量化の検討も進めています。

また、病院施設以外の部局からも感染性廃棄物の排出を認めています。これはパブリック・アクセプタンスを得るため、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・注射針等も「疑似感染性廃棄物」と定義して、感染性廃棄物の区分で排出していることも関係しています。

## 03

## 環境関連法規制遵守の状況

2015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、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で定められた PRTR 制度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（UTCRIIS）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 制度は、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トン以上の取扱があったものが対象となりますが、2015年度に PRTR 制度の対象となったキャンパスは本郷キャンパス、駒場Ⅱ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、ノルマル - ヘキサン及びホルムアルデヒドの計5物質、駒場ⅡキャンパスではクロロホルムとN,N - ジメチルホルムアミド、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ています。

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)	2,800	100	0.0	1,300
	クロロホルム (kg)	5,100	270	0.0	3,200
	塩化メチレン (kg)	9,200	500	0.0	4,700
	ノルマル - ヘキサン (kg)	12,000	230	0.0	5,100
	ホルムアルデヒド (kg)	500	1.08	0.0	300
駒場Ⅱ	クロロホルム (kg)	1,000	62	0.0	660
	N,N-ジメチルホルムアミド (kg)	2,000	0.8	0.0	180
白金台	ダイオキシン類 (mg-TEQ)	-	0.0020	0.0	0.0

## 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、2014年度までに中間貯蔵・環境安全事業株式会社の北海道事業所管内及び豊田事業所管内の附属施設において照明用安定器等の搬入荷姿登録を完了し、その他の地域についても搬入荷姿登録を進めております。

今後も残る 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2016年7月現在で72室（うち15室は一部のみ）あり、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

環境安全研究センター  
准教授 辻 佳子<http://www.esc.u-tokyo.ac.jp/>

## ✓ 思考力・実践力習得のための環境安全教育教材創成



大学では、社会に貢献するために、今まで行われたことのない研究、正解が分かっていない研究や、分野をまたがった新しい研究が行われています。また、研究者である学生や教職員は、企業と異なり、卒業や異動などにもない流動化が進んでいます。このような状況の中で、私たちは、研究者自らが環境安全を自分の問題として捉え、自発的に考えるようになるための、合理的かつ実効的で具体的な教育プログラム構築を提案しています<sup>[1]</sup>。ここでは、化学物質を取り扱う人を対象とした新しいタイプの教育教材を紹介します。

化学物質を取り扱う際に、「保護手袋や保護メガネを着用の上、気体として蒸発する化学物質を無害化するヒュームフード（ドラフト）と呼ばれる場所での作業を行うこと」ということは、講習会や講義等でもよく教えられることであり、研究者は頭の中ではよく分かっていることであります。しかし、ヒュームフードの正しい取り扱い方法を十分に理解している研究者がどれほどいるのでしょうか？「ヒュームフード使用実習」では、透明PVCポリ塩化ビニル樹脂製のヒュームフードにおいて、スモーク発生装置を利用した気体の流れを可視化し、装置への給気量・排気量や開口面積などが変化したときの気体の流れの状態変化を観察することを可能としています（図1）。普段は見えない気流を可視化することにより、装置の使い方を間違えると研究者は化学物質起因の有害な気体にばく露することを、実習者は体験的に理解することが出来ます。

本学過去5年間の事故のうち実験に関係する事故435件についてその要因を検討すると、化学物質に起因する事故が40%を占めています。また、爆発火災事故に至るものは、特に化学物質に起因することが多いのが顕著であります。危険有害物質である化学物質では、白衣をはじめとした実験時

大学では、研究を推進させることと環境安全レベルを向上させることを同時に達成しなければならず、さらに、社会からの信頼を得るために法令やモラルを遵守すること、環境安全に関して学んだ知識を実社会で活用するために広い視野を持ち、思考力・実践力を身につけた課題解決型人材の育成が期待されています。そこで、私たちは「座学」で得た知識を「使える」知識にすることを目的とした体験型・実習型教材や展示教材を構築し、教育効果の検証と教育手法の最適化のための研究を行っています。

の着衣、床、実験作業台に飛散した際には、それらの耐薬品性、場合によっては引火性がリスクとして挙げられます。綿100%、ウール100%、あるいは混紡繊維の衣服の上に各種白衣を着た際の耐薬品性や引火性を評価し、映像として教育教材にしました。例えば、酸性溶液が飛散した際には、Tシャツに穴が空くほどに薬品が浸透し、化学物質によっては白衣がすすを出して燃える場合もあります。これらの教材を実際に見た学生をはじめとする研究者は、白衣着用の目的はさまざまであるが、白衣には万能なものが存在するのではなく、自らが着ている白衣の素材の特性を理解しておくことが重要であることを理解することが出来ます。

本研究を通じて、データに基づく教育教材は、座学で得た知識を、自分自身の問題として実践的な知識にすることに効果的であることを明らかにしました。

[1] Y. Tsuji, T. Mogi, T. Tobino, Y. Oshima, J. Environment and Safety 6, 75 (2015).

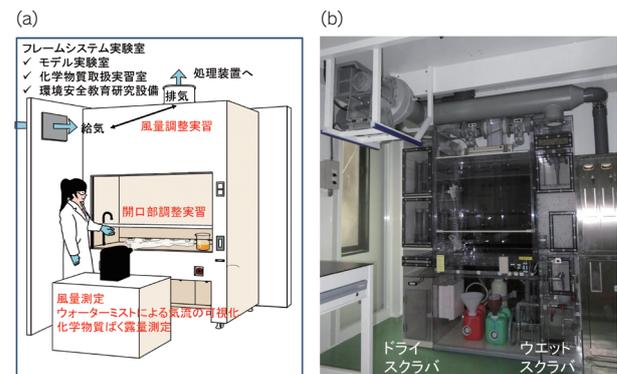


図1 化学物質取扱者向けヒュームフード実習教材のイメージ図(a)と実際の教材(b)

## ✓ 身近な環境汚染を解決するために - 市街地における 6 価クロム汚染 -

工場移転や閉鎖等による土地再開発が増加し、工場跡地におけるカドミウムやヒ素、6 価クロムなどの重金属類による地下水や土壌汚染が懸念されています。微量でも高い毒性をもつ 6 価クロムについて、様々な分析手法を活用し、環境中での挙動や汚染メカニズムを探究しています。身近な汚染の例として、東京都江東区と江戸川区にまたがる都立公園周辺の 6 価クロム汚染があります。この周辺一帯には、1980 年から 2001 年にかけて無害化処理が施された 6 価クロムを含むクロム鉱滓（クロムを含んだかすでスラグとも言う。クロム酸製造過程で出る、クロムを含む副産物）が埋設されています。しかし、無害化処理を施したにもかかわらず、現在も周辺では 6 価クロムを含んだ水が時折地表に流出しています。フィールドワークと詳細な測定を継続的に行い、流出の原因探索と流出メカニズムの解明を目指しています。

環境汚染物質のひとつに 6 価クロムがあります。かつて日本では 6 価クロムは工業的に利用されていましたが、現在は発がん性等が指摘され使用が制限されている物質です。クロムは酸化数の違いにより毒性が変化し、3 価クロムは人の体内で糖や脂質の代謝に関与し、生命活動を維持するのに必須な元素である一方、6 価クロムは高い毒性を持ちます。もし環境中に 6 価クロムが流出してしまった時、有害な 6 価クロムを無害な 3 価クロムに還元できれば、汚染されてしまった環境を修復することが可能になります。

6 価クロムは土壌中において 2 価鉄や腐植物質によって 3 価クロムに還元されることは知られていますが、私は、2 価鉄と腐植物質による 6 価クロム還元プロセスを明らかにしました。2 価鉄と腐植物質が両方存在している時、2 価鉄は直接的に 6 価クロム還元反応に寄与し速やかに 3 価鉄に酸化される傍ら、腐植物質は 3 価鉄を再び 2 価鉄に還元していることがわかりました。つまり、腐植物質は鉄をリサイクルして、ゆっくり時間をかけて 6 価クロムの還元に再び使えるようにしてくれる役割を担っています。これにより、6 価クロムの汚染がある地域では、2 価鉄と共に腐植物質を散布することが汚染修復に有効であると考えられます。

ここで、実際のフィールドでの 6 価クロム汚染について紹介します。東京都江東区と江戸川区にまたがる都立公園周辺の地中には、6 価クロムを含むクロム鉱滓が 1980 年から 2001 年にかけて無害化処理を施された後に埋められています。無害化処理を施したにもかかわらず、現在も 6 価クロムの地表への流出が時折確認され、その度に東京都は無害化処理を行っています。流出する原因はわかっていませんでした。私は、異なる気象条件下で継続的に公園周辺の地表や集水樹の水・雪・土壌試料を採取して、6 価クロムの検出有無を調査しました。その結果、6 価クロムは大雨や雪が降ると地表に流出する傾向があることがわかりました。(図 1) 埋設されてい

るクロム鉱滓に含まれる 6 価クロムは、水に溶けやすい性質をもつといわれていることから、大雨や雪が 6 価クロム流出の引き金となるといえます。(図 2) 現在は、6 価クロムの流出量と雨量の関係を調べたりしながら、流出が「いつ」「どのような時に」起こるのか詳しい流出メカニズムを明らかにし、将来予測ができるようにしようとしています。

環境問題には画一的な答えがなく、個々のケースに応じて答えを出す必要があります。水質や土壌汚染などのフィールド調査・研究の知見を基に、自然科学教育高度化部門ではフィールドワークを通して身近な環境を深く考える、環境化学に興味を持ってもらえるような実習プログラムを展開していきます。



図 1  
大雪時に 6 価クロムが流出している様子。歩道上に積もった雪は、6 価クロム特有の黄色に着色されており、11.8 mg/L の 6 価クロムが検出され、地下水基準値 0.05 mg/L を約 240 倍超過していた。

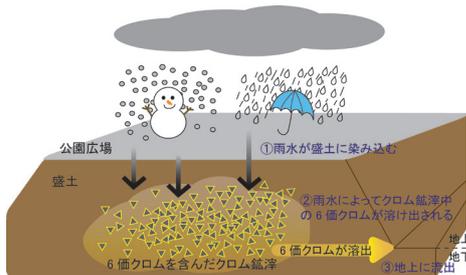


図 2 クロム鉱滓処理地からの 6 価クロム流出メカニズム。公園の盛土に雨水や雪解け水が染み込むと、埋められたクロム鉱滓中の 6 価クロムが溶出し、地上に流出する。

03

農学生命科学研究科 放射性同位元素施設  
准教授 二瓶 直登<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/radio-plantphys/ret/index.html>

## 被災地域での農業復興に向けて - 農業環境中の放射性セシウムの動向を追う -

2011年3月に東京電力福島第一原子力発電所で事故が起こり、放射性物質（現在、主に問題とされているのは放射性セシウムです）が近隣各県に飛散し、住宅地、農地、森林を広範囲に汚染しました。原発事故から5年が経過し、被災した地域では除染が進んでいますが、家庭菜園を含め農業を実施するためには、除染後の畑での作物生産、森林、土壌等から巻上げによる再飛散、栽培した作物の販路開拓など不安な面も残っています。そのうち、我々は放射性セシウムの農業環境中での挙動に着目し、循環型農業で使用する汚染した堆肥の利用、カリウムによる吸収抑制効果の低い要因の解明、さらに本年度より行っている用水、河川水、空気浮遊物内における放射性セシウム分布などに関する研究について紹介します。

農畜産業を一体となって営む地域では、畑で栽培される飼料を家畜の餌とし、家畜から排出される糞尿を原料として堆肥を作成し、堆肥を次作の飼料生産のため畑に投入する循環型農業が成り立っている所があります。しかし、東京電力福島第一原子力発電所事故により放射性物質（主に放射性セシウム）で汚染された地域では、汚染が広がる懸念から比較的低濃度の汚染堆肥でも利用が控えられ、循環の輪が途絶えてしまっています。これまで汚染堆肥を利用した際の情報は少なく、利用する農家は不安を解消できないままです。そのため、我々は土壌、作物のみならず、残渣、堆肥、畜産物など多岐にわたるデータを取得し、堆肥の汚染度と投入量に対する農地の汚染度の増加、そこで生産される作物の汚染の度合い等についての関係を明らかにすることを目的として研究を行っています（図1）。本研究は、放射能汚染度が低い現場において使い控えが進んでいる堆肥等の農地還元を促進する効果があるとともに、現場の農畜産業において、本来、我が国が目指している循環型農業を追求する機運を高めることにつながるものと期待しています。

また、放射性セシウムの作物への吸収を積極的に抑制することを目的として、作物の必須元素であるカリウムを施肥する対策も講じられています。これは、カリウムがセシウムと同じアルカリ金属であり、元素として似た挙動を示すため、作物周辺にカリウムが多量に存在すると吸収の際にセシウムと競合が起こるからです。しかし、カリウム施肥を実施しているにも関わらず作物への放射性セシウム吸収が低減しない例なども報告されており、効果的なカリウム施肥法やカリウム施肥効果が低い土壌の特性解明が求められています。我々は、カリウムの施肥効果が持続的に期待できる有機質肥料等の使用の検討や、抽出試験や、放射性同位体を用いたトレーサー試験を行い、土壌中におけるカリウムやセシウムの挙動を明らかにする研究を行っています（図2）。

さらに本年度からは、福島県内を舞台として、大気や水など

の農林生産環境における放射性セシウムの動態解明にも取り組んでいます。異なる農地及び農業流域を対象として、大気降下物、かんがい水、田面水、暗渠排水、河川水等に含まれる放射性セシウム濃度や、放射性セシウムの農耕地表層から周辺水系中への移行の状況を検討し、放射性セシウムの変動要因や流域内における放射性セシウムの分布を予測しようとして試みています（図3）。



図1 飼料の種子をまいているところ。



図2 現地の畑での土壌採取。深さ5cmで採取しているところ。



図3 現地の畑に設置した用水量、濁度計測定システム。福島県飯舘村の試験水田で実施している。

04

東京大学生産技術研究所  
教授 鹿園 直毅<http://www.feslab.iis.u-tokyo.ac.jp/>

## ✓ 低温の排熱を利用したトリラテラルサイクル発電技術の開発

我が国は、使うエネルギーのほとんどを石油、石炭、天然ガスといった形で輸入しています。輸入したエネルギーは、電気、都市ガス、ガソリン等の扱いやすい形で家庭、オフィス、工場等で使われていますが、その際に大量の低温排熱が発生しています。また、我が国には世界的に見ても豊富な地熱資源があるなど、低温の熱を利用することで大きな省エネルギー化が実現できると期待されています。本稿では、本研究室で取り組んでいるトリラテラルサイクルと呼ばれる低温の熱から発電する新しい技術について紹介します。

日本では、年間一人当たり原油に換算して約 4500 リットルものエネルギーを輸入しています。このエネルギーは最終的に熱として環境に捨てられますが、その際、例えば工場等において、百数十℃の大量の排気ガスや数十℃の大量の温排水として排出されています。一方、地震や火山の噴火が最近相次いでいることから想像がつくように、我が国は世界有数の地熱の資源国です。また、100℃程度の温度の熱であれば、太陽熱を使っても作ることが十分可能です。理論的には、このような低温の熱を利用して発電することが可能なのですが、これまで十分活用されて来ませんでした。その理由として、このような熱は様々な場所に分散していて、かつ個々の場所で集められる熱の量もまちまちであることや、発電に必要な機器が大きくて価格が高かったこと等が挙げられます。本研究室では、安価で小型なシステムを大量に分散配置することで、使われていない熱から発電するための研究を行っています。

本稿では、トリラテラル (Trilateral) サイクルと呼ばれる新しい蒸気サイクルを紹介します。通常の蒸気サイクルでは、ボイラーで発生した高温高压の蒸気をタービンまたは膨張機で膨張させて発電しますが、トリラテラルサイクルでは、蒸気ではなく高温高压のお湯を減圧膨張させて発電します。このことで、熱エネルギーから発電する際の電力量を理論的な最大値に近づけることができます。ここで、高温高压のお湯を膨張させると、圧力が下がって沸騰し、蒸気とお湯の二相の状態になりますが、このような気体と液体が混ざった状態で膨張する気液二相の膨張機というのはこれまで例がなく、新規開発が必要となりました。本研究室では、これまでクロスバランス機構と呼ばれる新しい機構の膨張機や圧縮機を開発してきました。クロスバランス機構は、トルクやモーメントを全てキャンセルする機構で、振動がなく効率も高いことが特徴で、今後広

く普及することが期待されています。これをトリラテラルサイクルに応用してみたところ、気液二相の膨張機として実際に機能することを実証することができました。企業との共同研究も行っており、課題をひとつずつ解決して実用化につなげたいと考えています。



図 1  
クロスバランス機構を採用したトリラテラルサイクル用気液二相膨張機



図 2  
トリラテラルサイクル実験装置

05

物性研究所

准教授 原田 慈久

<http://harada.issp.u-tokyo.ac.jp/>

## 高性能な電池材料開発を助ける放射光電子状態分析



スプリングエイトに建設された東京大学放射光アウトステーションビームライン

省エネ・蓄エネ・創エネ材料の機能発現メカニズムの解明と特性向上のために、大型放射光施設スプリングエイトを用いた先端分析を行っています。それぞれの材料が動作している環境下で分析することにより、材料設計や合成プロセスに直接フィードバックできる情報を得ることができます。これまでに、リチウムイオン電池電極材料の開発において、リチウムの授受に伴う電荷のやり取りを直接捉えることに成功しました。また白金を使わない、あるいは白金使用量を低減することのできる燃料電池正極触媒材料の開発で、我々の放射光を用いた分析が中心的な役割を果たしています。

年々増大するエネルギー消費の問題を解決する一つの方策として、エネルギー材料の高性能化が図られています。例えば、電気のエネルギーをためて好きな場所で用いることのできる蓄電池は、蓄電材料の改良を積み重ねて年々その性能が向上していますし、2014年にはトヨタが燃料電池自動車の市場投入を始め、燃料電池の技術がいよいよ日常生活に入り込んできました。これらエネルギー材料開発の現場では、様々な分析評価ツールに混じって「放射光」を使った材料の分析が頻繁に行われるようになってきました。

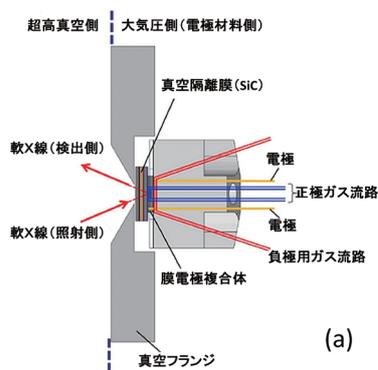
放射光は荷電粒子を光速に近いスピードまで加速して、その走る軌道を磁石で強制的に曲げる際に発する光で、ガンマ線からX線、真空紫外線、可視光、赤外光まで、非常に幅広い波長域にわたって連続的に分布した光が得られます。材料分析ではX線を使って構成する元素の並び方を調べる「構造解析」がよく用いられますが、我々の研究室では電池の本質である「電荷をためる」あるいは「発電する」という動作を直接観察するために、兵庫県にある大型放射光施設スプリングエイトに東京大学が建設したビームラインにおいて、軟X線と呼ばれる光を用いた分析手法の開発を進めています。

例えば皆さんがよく用いるリチウムイオン電池の場合、正極・負極間のリチウムイオンの出し入れによって充放電されますが、その出し入れに使われる電極材料にはコバルトやマンガンなどの遷移金属元素を含んだ複合酸化物がよく使われます。電池の高性能化を効率的に進めるためには、これら充放電性能に直接関係する遷移金属元素とそれらを規則正しく配列する糊の役割を果たす酸素の電荷の流れを詳細に追うことが重要です。産業技術総合研究所と共同で、実際に充放電している環境下で放射光分析を行ったところ、実は遷移金属元素と酸素は、同程度の電荷をリチウムとやり取りしていることがわかりました。酸素が電荷の授受に関われば電池容量が増えますが、糊としての役割も変化して構造変化を伴うことから、これは電極材料としては劣化につながります。つまり構造変化と電荷授

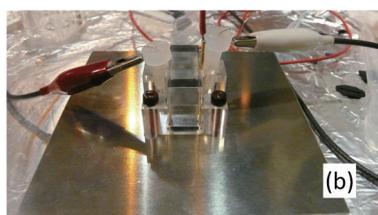
受のバランスを最適化することを材料開発における目標として設定することで、放射光の分析結果が効果的にフィードバックされるのです。

燃料電池触媒の場合、酸素を還元して水にする過程が律速反応、つまりボトルネックとなっています。白金はこの反応を最も効率的に行う元素として多用されていますが、燃料電池を普及させるためには希少な白金を使わない材料開発が急務となっています。最近、炭素に窒素のような軽元素を混ぜた非常に安価で豊富な材料が白金に近い特性を示すことで注目を集めていますが、ここでも放射光分析が酸素還元活性点の探索とその形成メカニズムの解明に役立っています。

このように、放射光は材料分析で唯一無二の情報を提供する夢のツールとして、日本のエネルギー産業を強力にバックアップしています。



a: 充放電環境下で放射光分析するために開発された電池材料電子状態解析セル。例として、燃料電池の正極触媒の分析に用いるセルを示す。軟X線は真空中しか通らないため、測りたい試料に応じて極薄(～150ナノメートル)の真空隔離膜(SiC)上に1cm角程度のミニチュアの電池を作りこみ、大気圧側で電池を動作させる。



b: 解析セルのオフライン電池性能試験の様子。

06

大学院工学系研究科 機械工学専攻  
准教授 山崎 由大

<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/knock/>

## ✓ 自動車の燃費向上を目指したエンジン制御

ハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車など自動車に新しい動力源が使われるようになってきています。一方で、世界規模で自動車普及が急速に進む中、経済的成本、エネルギー密度等を考えると、これまでも使われてきたガソリンエンジン、ディーゼルエンジンは今後も主流な動力源としての活躍が期待されています。このような背景の中、エンジンには更なる燃費向上、CO<sub>2</sub>排出量削減を実現する革新的な技術が求められています。当研究室では、エンジン内の燃焼を最適に制御することで、これらの課題解決を目指しています。

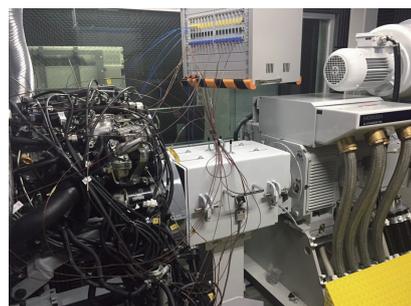


エンジンの内部構造

日本国内での自動車の登録台数は約 7500 万台で、これは一人あたり 0.60 台 (2015 年度調べ) 所有していることとなります。資源の少ない日本では、1次エネルギーの 94% (2012 年度調べ) を輸入に頼っており、そのうち約 14% が乗用車の燃料として使用されています。また、中国やインドでは、それぞれ自動車保有台数 0.08 台/人、0.025 台/人 (共に 2012 年度調べ) というのが現状ですが、普及率は急速に増加しており、このような人口の多い国の普及率の高まりにより、今後も世界の自動車台数は増加していくと予想されています。このような国で導入が進む自動車の動力源は価格面で有利なエンジンが使用されるものとなります。エンジンは燃料を燃やすことで動力を得ますが、現状では燃料の持つ化学エネルギーのうち、最大でも 40% 程度しか動力として取り出すことができず、あとの 60% は捨てられています。近年日本で広く普及したハイブリッド自動車にもこのようなエンジンは搭載されています。燃料を燃やすと CO<sub>2</sub> も排出されることから、世界の CO<sub>2</sub> 低減やエネルギー消費量の削減の観点から、エンジンの熱効率 (投入した燃料の熱量に対する仕事量) を上げることは重要な課題です。

このような背景のもと、エンジンの熱効率向上を目指した国家プロジェクト (<http://www.jst.go.jp/sip/k01.html>) が 2014 年から始まりました。乗用車用のガソリンエンジン、ディーゼルエンジンの効率を 50% まで向上させる挑戦的な目標を掲げるもので、エンジンの新しい燃焼方式から、摩擦の低減、ターボなどの機械要素技術、それらをシステムとしてまとめ上げる制御、さらに開発、設計を支援するシミュレーション技術といった様々な分野、視点から大学・公的機関の研究者を主体に自

動車会社の支援も得て産学一体となって研究に取り組んでいます。しかし、熱効率の良い新しい燃焼方式は従来の燃焼方式に比べ、運転条件や周囲環境に敏感に反応し、世界中様々な環境で使用される乗用車に適用すると、その性能を十分に発揮できないことがあります。当研究室では、このような今までにない燃焼を常に維持させることができるように、詳細な化学反応から機械装置の動作に至るまでシームレスに連成させ、エンジンの制御用コンピューターでその使用状況を瞬時に判断し制御するシステムの構築に取り組んでいます。



エンジン制御実験装置



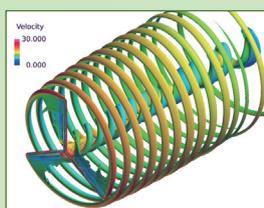
計測制御室

07

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

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

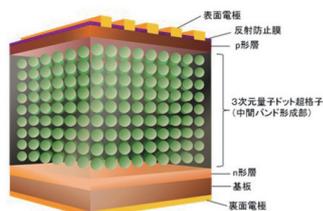
## 再生可能エネルギー研究開発の取り組み



風車周辺の気流のシミュレーション

東京大学先端科学技術研究センター附属産学連携新エネルギー研究施設では、地球環境問題に対応するために、風力発電、太陽光発電、波力発電など多様で先進的な再生可能エネルギーの研究開発を実施しています。最先端の再生可能エネルギー高効率化技術研究開発に加え、社会受容型再生可能エネルギー研究開発など、再生可能エネルギーを着実に普及させる研究開発の取り組みが進められています。

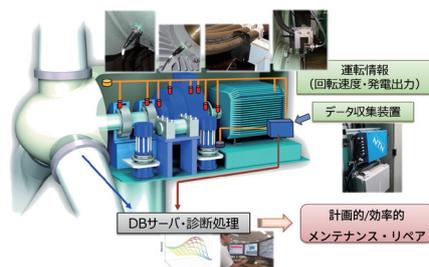
東京大学先端科学技術研究センター附属産学連携新エネルギー研究施設では、最先端の高効率化技術研究開発と共に、社会ニーズに応えた国際競争力のある再生可能エネルギー技術研究開発に取り組んでいます。同施設では、現在、風力発電、太陽光発電、波力発電、そして地熱発電に関する各種ナショナルプロジェクト、民間との共同研究開発、実証・促進事業が進められています。風力発電分野においては、大型風車用軽量・高効率ブレード研究開発などの先進高効率風車開発、小型風車認証試験用試験方法の開発、風車に鳥が衝突してしまうバードストライクを回避するために自動撮影・画像分析により鳥を認識させるシステム（風車に鳥認識可能な『目』をつける）研究開発、センサーやインターネット情報通信網を活用して（IoT技術利用）風車の状態監視制御を行う、風車高度メンテナンス技術研究開発などが実施されています。太陽光発電分野では、中間バンド型太陽電池、多接合型太陽電池など新しい半導体材料や量子ナノ構造を導入した高効率太陽電池の研究、低コスト製造技術の開発、色素などの有機分子を主要構成材料とする有機系太陽電池、有機金属ハロゲン化物の薄膜を光吸収層とする新型太陽電池（ペロブスカイト太陽電池）の研究開発などが先駆的に進められています。ペロブスカイト太陽電池は、現在最も普及しているシリコン太陽電池並みの変換効率を、簡便な塗布プロセスで作製できるために、太陽光発電



量子ドット太陽電池



ブローホール波力発電システム概要



風車の情報通信モニタリングによる高度メンテナンス技術開発

の普及拡大に向けて、発電コストの低減に大きく貢献するものとして期待が高まっています。波力発電分野では、世界初の取り組みとして沿岸の崖壁を利用したブローホール型波力発電システムの実証研究開発を進めています。ブローホール（潮吹き穴）とは、海岸の岩が波の浸食でできた穴のことで、波の力によって地上に間欠泉のように吹き出します。この波力発電研究開発では、人工的にブローホールを開け空気室を作ります。その空気室に溜まった空気を波の上下運動によってタービン発電機に圧縮空気流として送り込み、回転力に変換して発電する方式を考案しました。

このように、当施設では持続可能型社会に向けた先進的な再生可能エネルギー研究開発を進めています。また当施設では、このような研究開発に加え、経済産業省と協力してグリーンパワースキルスタンダード（GPSS）プロジェクトなど、環境エネルギー人材育成のための教育・啓発活動にも力を注いでいます。

先端科学技術研究センターでは、国内外の自治体、研究開発機関、民間企業などとも協定を結び、社会実装を意識した研究活動、社会貢献活動を実践し、中でも産学連携新エネルギー研究施設では、100年後の地球環境、子供たちにつながる再生可能エネルギーの研究開発を進めています。

01

工学系研究科建築学専攻赤司研究室  
修士 宮田 翔平<http://www.akashi-lab.jp/>

## ✓ IARU 交換学生レポート - ANUgreen でのインターンシップ

東京大学は自らの行動によって持続可能な社会の実現に向けた道筋を作りたいと考え、平成 20 年に東京大学持続可能なキャンパスプロジェクト (TSCP) を立ち上げ、環境負荷の低減に取り組んでいます。この中心となっているのが TSCP 室です。

この TSCP 室のような組織が海外の大学にもあります。2015 年 7 月末から 8 月の間、私はオーストラリア国立大学の ANUgreen にインターンに行ってきました。広々としたキャンパスは現在新しい建物が次々と建設・計画されており、省エネルギーに関する取り組みは TSCP 室と同様重要な課題となっていました。本学の TSCP では省エネルギーに関する取り組みが中心ですが、オーストラリア国立大学ではキャンパス内に寮があたり川が流れたりしているため、日々の生活から自然環境まで幅広くサステナビリティに関する取り組みが行われており、その土地ごとにサステナビリティの在り方は変わることを実感しました。

東京大学は、IARU (International Alliance of Research Universities) という世界 11 大学の連盟に加盟しており、大学間で毎年学生を交換してインターンシップを行っています。私は昨年、オーストラリア国立大学 (The Australian National University, ANU) のサステナビリティに取り組んでいるオフィスである ANUgreen に 6 週間、インターンシップに行ってきました。私は普段、本郷キャンパスで研究に励んでいますが、建物が密集している本郷キャンパスに対して ANU のキャンパスは緑豊かで川も流れていました。オーバルと呼ばれるオーストラリアンフットボール用のグラウンドが複数あたり、ほとんどの学生が住む寮があたりと広々とした土地を十分に活用していました。

省エネルギーに関しては、中心部を再開発する計画が立ち上がっていたり、冷暖房プラント (複数の建物に空調用の熱を供給する施設。本学には病院用がありますが、通常の建物用にはありません) の新たな建設計画があたりとちょうど発展をしている最中のキャンパスで、先進的な技術をキャンパスに導入するという形で取り組んでいました。

TSCP 室はサステナビリティに関して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、ANUgreen ではエネルギー以外に水や交通、生物多様性にも取り組んでいました。オーストラリアは海沿い以外がほとんど砂漠で、オーストラリアの人々には水が非常に貴重だという認識があります。また、広いキャンパスにウサギや鴨、オウムなど様々な動物がいるなど、本学と異なる気候条件、地理条件、自然条件によってサステナビリティの在り方も異なるということを肌で感じました。

英語に関しては非常に苦労しました。ですが、寮で出会った友人や ANUgreen の方と話をするうちに、とにかく自分の持っている能力で何かを伝えあうということがコミュニケーションなのかもしれないと思うようになりました。

6 週間という期間でしたが、大学キャンパスにおけるサステナビリティから英語でのコミュニケーションまで、本当にいろいろな学んだと感じています。この場を借りて ANU に派遣してくだ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。



ANU のあるキャンペラ。約 100 年前に設計された都市計画をもとに建設されました。



大学内の冷暖房プラント。日本では土地の活用のために地下にあるのが一般的ですが、これは地上にあります (!)。現在はこの 1 か所ですが、他に 5 か所建設し、ほとんどの建物を冷暖房プラントで賄えるようにする計画があるそうです。



ANU のキャンパス内から。奥はキャンパスの外にある Black Mountain と観光名所 Telstra Tower。非常に美しいキャンパスでした。

01

環境安全本部／新領域創成科学研究科環境システム専攻  
准教授 飯本 武志<http://envsys.k.u-tokyo.ac.jp/field.html?key=1446429955>

## 水環境における放射性物質対策の方針策定のための調査研究



本調査研究の実施者及び協力者

水環境及び周辺の放射性物質について、千葉県柏市の調整池を例題とし、実環境状況を細かく調査し、解析計算との一致性を吟味することで、今後の調査手法、みるべきパラメータの種類、対応の最適化への道筋等を検討するための情報取得を目的とした研究を実施しました。環境調査研究をリスクマネジメント分野や規制科学分野等にも上手に応用展開していきたいと考えています。

東京電力・福島第一原子力発電所事故により大気中へ放出された放射性物質は気流に乗って首都圏にも届き、当時千葉県北西部地域でも環境の放射線レベル（線量）の上昇が確認されました。事故後数年間で、環境放射性物質に関する国民の関心は、住居地区のみならず、森林、ダム、湖沼、河川へと広がっています。水環境付近は地域住民の重要な活動拠点になっている場合があり、放射性物質の存在についての関心が高まったエリアのひとつといえます。ここでご紹介する研究は平成 23～24 年頃の当時に計画され、平成 27 年度末まで実施されたものです。調査研究に適した小規模な水環境を例題とし、実環境を細かく調査し、解析計算との一致性を吟味することで、今後の調査手法、みるべきパラメータの種類、対応の最適化への道筋等を検討するための情報取得を目的としました。



柏市松ヶ崎調整池での調査の様子

千葉県柏市役所（放射線対策室及び環境政策課）の協力を得て、調査研究の対象として松ヶ崎調整池を選定しました。調整池の水中、底質、周辺表土の放射性セシウム濃度分布と土壌等の粒径分布、水中の線量率（単位時間当たりの線量）分布、水辺の空間線量率分布等を計測しました。環境回復の効果を事前に予測し、事後に適切に評価するためには、底質状

況の正確な把握が求められます。手法として現地での直接測定と試料採取測定がありますが、前者は持ち込み機材の動作安定性と正確性、後者は試料採取と分析方法に未だ検討すべき課題が残っています。この調整池の水の動きを入力情報とした解析計算を実施した結果、松ヶ崎調整池の湖底土の移動を概ねよく再現できることがわかりました。さらなる経験を積めば、環境試料採取箇所を適切に決定でき、分析試料の件数を低減できる可能性が示唆されたこととなります。この他、除染活動に係る簡単なリスク低減 - 費用分析を実施しています。除染等の線量低減活動や放射線リスクに関連した対策は、リスク低減のみに視点が置かれているのではなく、総合判断に基づく政策的な活動であることが示唆されました。さらに意思決定に重要となったリスクコミュニケーション活動について、柏市での実績を整理しました。

本研究は日本原子力研究開発機構橋本周博士のチーム及び東京理科大学高嶋隆太博士のチームらとの共同研究として実施されました。また、本研究の一部は公益財団法人放射線影響協会「平成 25 年度 奨励助成交付研究」及び日本原子力研究開発機構「平成 26 年度 福島環境回復に係る大学等との共同研究」の支援を受けています。本研究内容の一部は「Arrangement of An Adequate Environment Survey Program in Small-scale Land Water Environment」として発表され、第 14 回放射線研究国際会議（ICRR-14, 2015 年 5 月 京都）において、Excellent Poster Award を受賞しています。

ICRR Excellent Poster Award 授賞者  
〈左から筆者、大川氏〔JAEA（受賞当時）〕、柳川氏、大久保氏〔柏市役所〕〉

## 01

## バリアフリー支援室

<http://ds.adm.u-tokyo.ac.jp/>

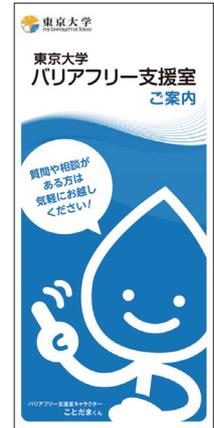
バリアフリー支援室は「東京大学憲章」に基づく全学のバリアフリー化推進のための専門部署で、本郷と駒場に支所を設置しています。障害のある学生・教職員の修学・就労上、障害を理由とする不利益が生じないよう、ハード・ソフト両面からの支援に当たっています。

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(パソコンテイク、書籍の電子データ化、施設バリアフリー改修等)、各種支援機器の貸出、緊急災害時非難器具の整備や定期操作講習会を行いました。

また、東京大学では、「障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律」の施行(平成28年4月)に向けて、バリアフリー担当理事の下「障害者差別解消法に向けた対応検討会議」において、障害のある学生・教職員への合理的配慮を提供するための全学体制の整備について検討し、「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」を制定するとともに、東京大学障害者差別事案解決委員会を設置しました。

バリアフリー支援室は、これらを踏まえて、「障害のある学生へのバリアフリー支援ガイド」及び「バリアフリー支援室リーフレット」を改訂しました。

今後も、全学的なバリアフリー化の推進に努めてまいります。

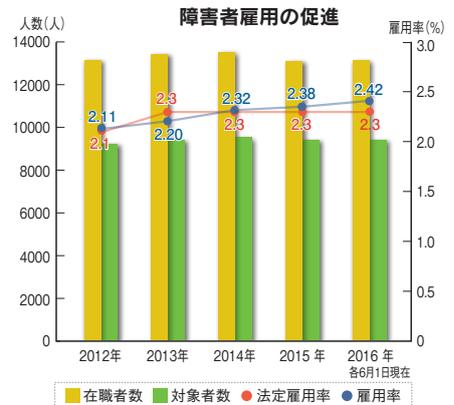


## 02

## 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、2016年6月現在、障害者雇用率は2.42%となり、法定雇用率(2.3%)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

<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、女性研究者支援相談室の開設、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、衛生管理者による巡視及び産業医による巡視があります。

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。2015年度の実績では、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36回行われました。

衛生管理者巡視と産業医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設備を巡視するように計画・実施しているため、法での要求頻度以上の回数を費やして実施しています。2015年度は、衛生管理者巡視は年間381回、産業医職場巡視は211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・白金台の各キャンパス、及び病院地区と合わせて、構外にある大学の有人施設50箇所（国内）も含まれます。

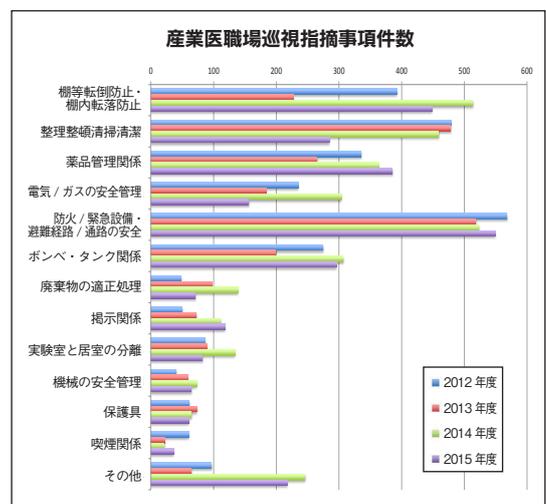
これらの巡視では、安全面では「防火防災の観点から棚などの転倒防止」「避難経路の確保」「消火・防火設備周辺の適正管理」などについて、衛生面では「整理整頓清掃清潔（4S）」「機器及び化学物質の使用・管理状況等の確認」などについて確認しています。これらのうち産業医巡視では、巡視時の指摘事項及び指摘に対する現場での対応について記載された記録を作成し、部局及び環境安全本部へ回覧しています。

2015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（549件、19.8%）」「棚等転倒防止・棚内転落防止（448件、16.2%）」の指摘が多く、続いて「薬品管理関係（385件、13.9%）」「ボンベ・タンク関係（296件10.7%）」の順となっています。また、経年的には4Sに関する項目は2012年度17.6% → 2015年度10.3%となっており、現場での改善とともに指摘件数が減ってきています。研究教育機関である大学では、日々変動する研究手法や、人・設備の流動が多いという特性がありますので、単にその場の指摘だけに留まらず、継続的な助言や最適な改善策を共に考えるという姿勢を通じて安全衛生意識の向上を図り、結果としてリスクの芽が摘まれることを介して円滑な研究を支援することも、巡視の重要な役割と位置付けています。

なお、上記のような定期的巡視のほかに、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。



巡視風景



## 02

## 総長による安全衛生パトロール

10月9日（金）、薬学部を対象として、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、全学の安全衛生意識を向上させ、総長自らが安全衛生に対する姿勢を示すことを目的として毎年実施されています。

当日は、五神真総長、南風原朝和理事、相原博昭環境安全本部長および関係者が、嶋田一夫研究科長および関係者ととも同研究科の研究室を訪れ、自ら白衣、保護メガネ等の保護具も着用しながら安全衛生管理の現場を巡視しました。

巡視後、五神総長より「薬学系は研究のレベルが高いうえ、先生が自己資金を持っている中で協力して広いレベルの安全の維持が実現している。このレベルを全学に広げることは大変だと思われるが、ひとつのモデルとして参考としたい。引き続き高い意識で安全衛生管理の徹底をお願いしたい。」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。



研究室および実験室の安全巡視



巡視後の意見交換

## 03

## 事故災害報告

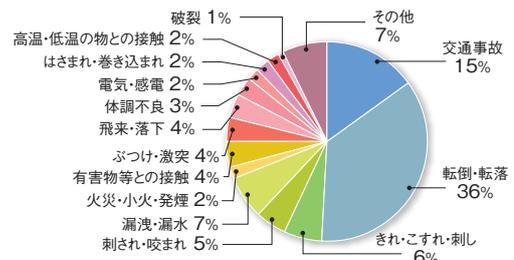
東京大学では、2004年度より、学内の教育・研究および全ての業務において発生した事故を大学本部に報告することを義務付けており、2015年度は合計416件の事故報告がありました。

当事者となった人数は、①職員 ②大学院生 ③教員 ④学部生の順であり、「交通事故」、「転落事故」の各事故では職員や教員が当事者であることが多く、「漏洩・漏水」、「火災・小火・発煙」、「破裂」という比較的实验に見られる事故については、大学院生や学部生が当事者となることが多い、という傾向でした。また、本年度は「体調不良」の報告が多く、大学院生や学部生が当事者となるケースが、教員や職員が当事者となるケースの3倍近く見られたことが特徴的でした。

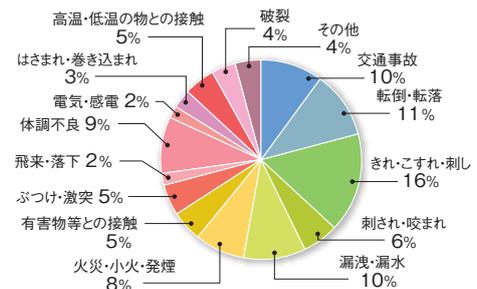
事故災害報告には、当事者、被災者の保護具の使用状況を記載することとなっています。2015年度の事故災害全事例中で、保護具を使用していた事例は約40%であり、昨年度と大きな違いはありませんでした。保護手袋は比較的着用率は高かったものの、19.2%に留まり、適切なものを使用していたかはわかりません。また、漏洩事故は35件発生していますが、漏洩物質の処理時に適切な呼吸用防毒保護具を使用していた事例はなく、二次災害防止のための保護具の使用が無いことが昨年度から継続した課題となっています。その他、事故災害の内容と保護具使用状況に整合性がない事例もあることから、保護具の適正使用の指導の推進についてはさらなる努力が必要であると考えられます。

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27年7月7日(火)伊藤国際学術研究センター伊藤謝恩ホールにおいて「感染症の成り立ちと現場対応」をテーマとして、平成27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240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であった山下高広氏が、八丈島にて潜水作業中に亡くなる事故が発生してから10年が経ちました。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挨拶では、多様な構成員の協働による、全ての分野における安全確保の重要性について、改めて強調されました。

講演会の第一部では、国立研究開発法人日本医療研究開発機構の科学技術顧問を務められている岩本愛吉氏より「感染症はなぜ増えるか」と題して、感染症の成り立ちや現状について、人間社会の変化に沿ってお話いただきました。



開会の挨拶を行う五神真総長

第二部では「我が国の感染症の対応」というテーマで、国立研究開発法人日本医療研究開発機構の上席調査役(感染症研究課長 兼任)である中嶋建介氏より、実際の写真を交えながら、今話題の感染症やそれに対する行政の取り組みについてご講演いただき、また、本学保健・健康推進本部の柳元伸太郎氏より「東京大学における感染症の対応」というテーマで、大学における感染症対策について講演が行われました。

### ●講演内容

	13:30 ~ 13:40	【開会挨拶】 五神 真 総長
第一部	13:40 ~ 14:40	題名「感染症はなぜ増えるか」 ■ 国立研究開発法人日本医療研究開発機構 科学技術顧問 岩本 愛吉 氏
	14:40 ~ 15:00	休 憩
第二部	15:00 ~ 16:00	題名「我が国の感染症の対応」 ■ 国立研究開発法人日本医療研究開発機構 上席調査役(感染症研究課長 兼任) 中嶋 建介 氏
	16:00 ~ 16:40	題名「東京大学における感染症の対応」 ■ 東京大学 保健・健康推進本部 准教授 柳元 伸太郎 氏
	16:40 ~ 16:45	【閉会挨拶】 相原 博昭 環境安全本部長



会場の様子



講演を行う中嶋建介氏



講演を行う岩本愛吉氏



東京大学安全の日講演会ポスター

## 05 平成 27 年度東京大学本部防災訓練

11月11日（水）、平成27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、部局との合同訓練などの防災訓練を平成20年度より（平成23年度～平成26年度は本部・部局合同）実施しています。8回目となる今回は、新執行部が発足したこと及び安田講堂の耐震改修工事が完了して総合企画部や教育・学生支援部学務課等が安田講堂に移転したことで、一次避難の方法や避難動線が変わることから、これまでの本部の訓練内容について見直しを行うことを主な目的として、本部のみで避難及び全学災害対策本部運用の訓練を実施しました。

本訓練では、14時30分に震度6強の首都直下型地震が発生したという想定のもと、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、点呼を含む安否確認訓練を行いました。その後、役員は建物応急危険度判定や各災害対策班の訓練を見学し、安田講堂内に設置された災害対策本部では、情報収集や部局との連携、意志決定等の訓練が実施されました。

特に今回の訓練では、安田講堂内に全学災害対策本部を設置した場合の動きや対応について検討、検証を行った他、建物応急危険度判定においても従来の建物外観調査に加え、建物内部の非構造部材等を確認する内観調査も実施しました。

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〉

- 避難および点呼訓練
- 全学災害対策本部設置訓練
- 全学災害対策本部での意志決定訓練
  - 意志決定訓練 1（各門への人員派遣における状況判断）
  - 意志決定訓練 2（広域避難者対応）
  - 意志決定訓練 3（休校措置判断）
- 全学、ダミー一部局災害対策本部間での情報連絡訓練
- 本部及び部局災害対策本部設置建物等における応急危険度判定訓練（山上会館、安田講堂、法文1号館、法文2号館、御殿下体育館）
- その他本部教職員の各班訓練 など



安田講堂裏への避難



役員による各班の訓練の視察



建物内部の応急危険度判定訓練



全学災害対策本部

## 第三者意見



国立研究開発法人  
理化学研究所 本部安全管理室  
室長

宮川 眞言

経歴：

昭和 55 年 3 月

昭和 55 年 4 月

平成 26 年 4 月

北里大学衛生学部産業衛生学科 卒業

特殊法人理化学研究所（現：国立研究開発法人  
理化学研究所） 入所

同 本部安全管理室長（現職）

この報告書には、大学自らが定めた「編集方針」が明確に示されており、「安全衛生巡視」や「事故災害報告」についての記事が掲載され、負の側面に関する記述もなされていて、「編集方針」にある「課題をありのままにお伝えする」に従った編集が行われていると評価することができます。また、「2015 年度目標設定および達成状況」において「達成状況」及び「今後の取り組み」が記載されており、学内において PDCA サイクルが機能している一端を表しているものとして見て取ることができました。

「編集方針」の「幅広い指標をお知らせする」と「読みやすく分かりやすいこと」については相反する側面があるため、万人が納得できるレベルで折り合いを見出すことは難しいものではありませんが、環境報告書を様々な人々とのコミュニケーションの入り口として位置づけ理解すると、全体として適度な内容と分量であると思われれます。他方、学内・学外を問わず本報告書に対する問い合わせ等に対して、適切な情報提供や丁寧な回答が行われるなどのコミュニケーションが取られることによって、真の意味でこの報告書が完結するものと考えます。これらのフォローが行われることを期待いたします。

環境報告書に対して求められる内容も時とともに変わっていくものと思われれますが、今後編集方針について適宜見直しが行われ、時々の社会の要請に則した方針が示され、この報告書が編集されることを期待いたします。

個々の活動等に関する記述の中では、従前より取り組まれている「CO<sub>2</sub> 排出総量の削減」について、設定され

ている長期目標（TSCP2030）は、チャレンジングな目標設定であると感じられますが、着実な削減の実績が認められ、今後も継続的な取り組みがなされ、最終目標が達成されることに大いに期待するとともに、「CO<sub>2</sub> 排出総量の削減」をはじめとして環境安全マネジメント活動の中で得られたノウハウなどについて、より積極的に外部に情報発信をしていただき、広く社会の共有知財としていただくことを望みます。これは「基本理念」に示された「ビジョン 3：社会連携」にもつながるものと考えます。

また、2015 年 7 月に「TSCP 学生委員会」が設立され、「学生目線で自主性を持って継続されることを目標」に活動が開始されたことは、大いに評価したいと考えます。大学組織における学生の存在は、その数の多さから、環境安全問題の取り組みにおいて重要な要素であり、「TSCP 学生委員会」にあつては既にその活動は学内のみに留まらず、海外を含めた学外にも広がりを見せていて、「基本理念」の「ビジョン 2：教育」の「環境安全の知識を素養として備えた知のプロフェッショナルの育成」の一助となる活動ととらえることができ、今後のさらなる活動の発展とその成果に期待します。

そのほかの取り組みについても、「基本理念」に沿った活動ととらえることができるものが認められますが、個々の活動や項目の「基本理念」の中での位置づけや関連性についての記述を加えるなどにより、環境安全マネジメントにおける組織としてのガバナンスの見える化が図られると、より良い報告書となるものと思います。

## 理事挨拶



環境安全担当理事・副学長  
南風原 朝和

2015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。

21世紀が始まり早くも15年が経ちました。科学の世紀と呼ばれる19世紀から約2世紀を経て科学技術の革新の速度は衰えを知らず、人類の活動範囲はいまなお拡大し続けています。これに伴い、人々の暮らしの質は向上しているように見えますが、その一方で資源の枯渇や地球環境破壊、様々な対立等、地球規模の課題がいくつも顕在化しており、これらに対する明確な解法を人類は引き出せずにいます。知をもって、新たな技術や仕組みを生み出すことは重要ですが、それらを正しく扱える知を育てることもまた重要です。

東京大学では、知の育成に貢献すべく、様々な分野で環境安全に配慮した教育・研究を行っております。また、構成員が安心して教育・研究に従事できるよう、環境安全本部を設置し、日々の事故防止や安全管理に努めております。

本報告書では、東京大学の環境に関する取り組みを紹介しておりますので、皆様の厳しい目での検証と幅広い視点からのご意見をいただければ幸いです。

## 編集後記



副学長・環境安全本部長  
相原 博昭

2016年度の環境報告書をお届けします。

本報告書では、従前のエネルギー使用量や廃棄物管理の報告、環境に配慮した教育・研究や学生生活など大学ならではの活動の報告に加え、新たに就任された五神総長の任期中における行動指針である「東京大学ビジョン2020」についてご紹介しています。

大学が果たすべき責任として、研究による新たな知の創造と知のプロフェッショナルの育成を通じた社会貢献がある、ということは2015年度報告書の編集後記においてお話しさせていただいたことですが、その過程において限りある資源を浪費し、守るべき環境を傷つけるようなことはあってはならず、我々は常にそのことを心に留め置いて活動をしています。本報告書にて、東京大学が行っている環境安全に関する活動への理解を深めていただくと共に、今後の活動に対して忌憚なきご意見を賜れば幸いです。



東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO

お問い合わせ先

国立大学法人 東京大学 環境安全本部  
utreport.adm@gs.mail.u-tokyo.ac.jp