



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

ENVIRONMENTAL REPORT

環境報告書

2017



総長緒言

指定国立大学法人として



本年6月に、東京大学は指定国立大学法人の指定を受けました。指定国立大学法人とは、我が国の大学における教育研究水準の向上とイノベーション創出を図ることを目的に、世界最高水準の教育研究活動の展開が相当程度見込まれる国立大学法人として文部科学大臣が指定するものです。指定された国立大学法人は、経営における自由度が飛躍的に拡大しますが、国際的な競争環境の中で、世界の有力大学と肩を並べるに相応しい体制を整えることを求められ、また、社会や経済の発展に貢献する取組の具体的成果を積極的に発信し、国立大学改革の推進役としての役割を果たすことが期待されます。本学は「地球と人類社会の未来に貢献する『知の協創の世界拠点』の形成」という構想を評価され、この指定を受けることができました。現在、本学に対する期待は一層高まっており、この期待にしっかりと応えていかなくてはなりません。2020年に至る行動指針として掲げる「東京大学ビジョン2020」を実現し『知の協創の世界拠点』として活動できるよう、日々、努めてまいります。

卓越性と多様性の相互連環を達成し、本学が『知の協創の世界拠点』として活動していくためには、それに相応しい、充実した教育・研究環境を提供することが求められます。環境安全についても、世界拠点に見合った、高いレベルの環境安全管理・運営を行う必要があります。本報告書には、本学における2016年の環境安全関係の活動のまとめを掲載しており、高いレベルの環境安全管理を維持するため、継続的な努力を続けていることがお分かりいただけたと思います。また、教育においては、高等教育機関として、将来を担う学生に環境安全の素養を身につけてもらうため、環境安全に関する教育を実施しています。研究においても、本学では多様な分野にわたる環境安全に関する研究を行っています。これらの教育・研究活動についても、本報告書の中でいくつかの事例を紹介させていただいています。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ご理解いただければ幸いです。

東京大学総長

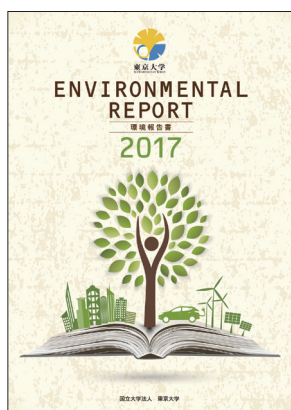
五神 真

CONTENTS

目次

表紙の言葉

「知の涵養」



中央には擬人化された樹木が描かれ、その左側には私たちの生活圏である「都市」を、右側には社会を動かすための「クリーンエネルギー」をシメトリックな構図で描いています。大きく成長した樹木（人）は、「知」「学問」を象徴する本の上にそびえています。将来において多くの知識と問題解決能力によって育まれた樹木（人）が、都市の発展と自然環境保護の両立という課題を解決し、調和のとれた住みよい社会を実現することを表しています。

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 ● 2016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 ■ UT 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
	▶ 国際環境学教育プログラム (PEAK-ES コースと GPES) による教育・研究 ▶ 研究活動におけるセーフティネットとしての環境安全教育 ▶ 人間の善性の回復を考察する：宗教学・考古学・環境学 ▶ 原木シイタケによる放射性セシウム集積の将来予測に向けた取り組み ▶ 水環境の保全と持続可能な水処理・水供給技術の開発 ▶ ナノ構造材料を利用した超高効率太陽電池の開発 ▶ 実験研究室をデザインする ～研究環境の安全衛生のその先を目指して～ ▶ 緊急地震速報を活用したエレベータの地震時安全性の向上について	
7	環境にかかわる学生の活動	26
	● 大学公認サークル「東京大学環境三四郎」の2016年度の活動	
8	地域との共生、協働	27
	● 柏の葉アーバンデザインセンター (UDCK) による先端的まちづくり	
9	その他の活動について	28
	● バリアフリー支援室 ● 障害者雇用の取り組み ● 男女共同参画	
10	キャンパスの安全衛生	29
	● 安全衛生巡視 ● 総長による安全衛生パトロール ● 事故災害報告 ● 安全の日講演会 ● 平成 28 年度東京大学本部防災訓練	
11	環境報告書の信頼性向上に向けて	33
	● 第三者意見	
12	おわりに	34
	● 理事挨拶／編集後記	

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：

2016年度(2016年4月～2017年3月)

②環境負荷・安全衛生および社会性報告データ：

2016年度(2016年4月～2017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 2017 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るので、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る。

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)

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

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 22 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)、柳澤 (先端研)、館林 (医科研)、岡 (大海研)、鳥居 (理学)、黄倉 (医学)、北相模 (文学)、布浦 (環安セ)、川浦 (環境課)、高橋 (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、14の全学センター、2の国際高等研究所、9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 ● 7,931人(役員等・教職員)

施設数 ● 53施設

敷地面積 ● 326,017,253m²

建物延べ床面積 ● 1,718,116m²

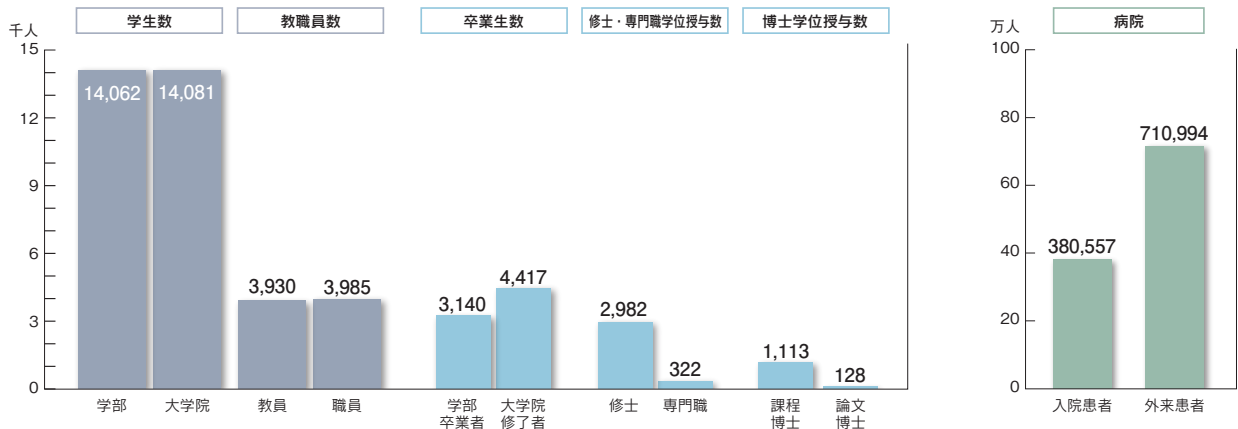
(2017年5月1日現在)

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	1	学部学生	11,291	2,711	修士	5,246	1,588
教職員	4,915	3,000	学部研究生	24	10	専門職学位	554	288
小計	4,930	3,001	学部聴講生	16	10	博士	4,033	1,738
			小計	11,331	2,731	大学院研究生等	338	296
						小計	10,171	3,910
			うち留学生	男性	女性	うち留学生	男性	女性
			学部学生	127	150	修士	721	504
			学部研究生	5	2	専門職学位	56	51
			学部聴講生	1	0	博士	818	513
			小計	133	152	大学院研究生等	259	257
						小計	1,854	1,325
総計	7,931		総計	14,062		総計	14,081	

(2017年5月1日現在)

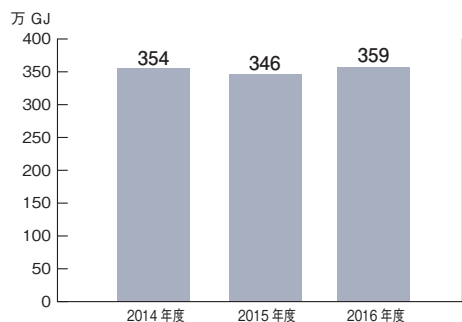
02

大学の活動と環境負荷の全体像



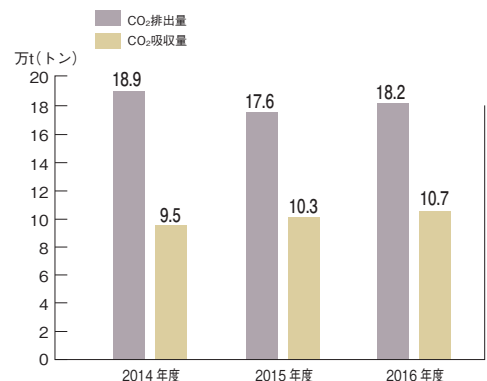
INPUT

エネルギー使用量

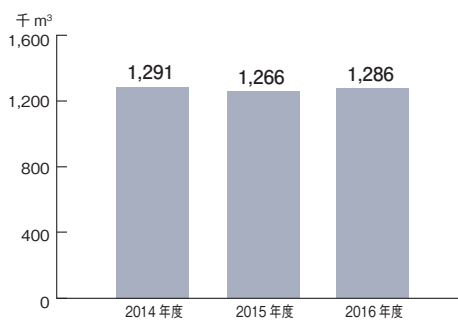


OUTPUT

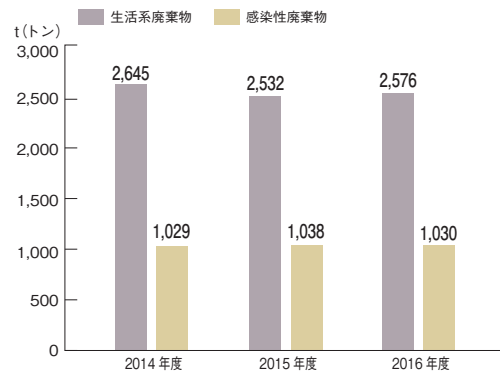
CO₂ 排出量と演習林等樹木の吸収



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・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。

2016年度の特筆すべき取り組みや事項は、以下のとおりです。事故災害では、被害は大きくはなかったものの実験に起因する火災の発生があったことから、アルカリ金属及びその水素化合物やエタノールの取扱いに関する注意喚起を実施しました。

化学物質管理関係では、法令改正により、特定の化学物質を使用する際のリスクアセスメントの実施が義務化されたことへの対応として、大学の研究現場を考慮した基本方針を策定しました。

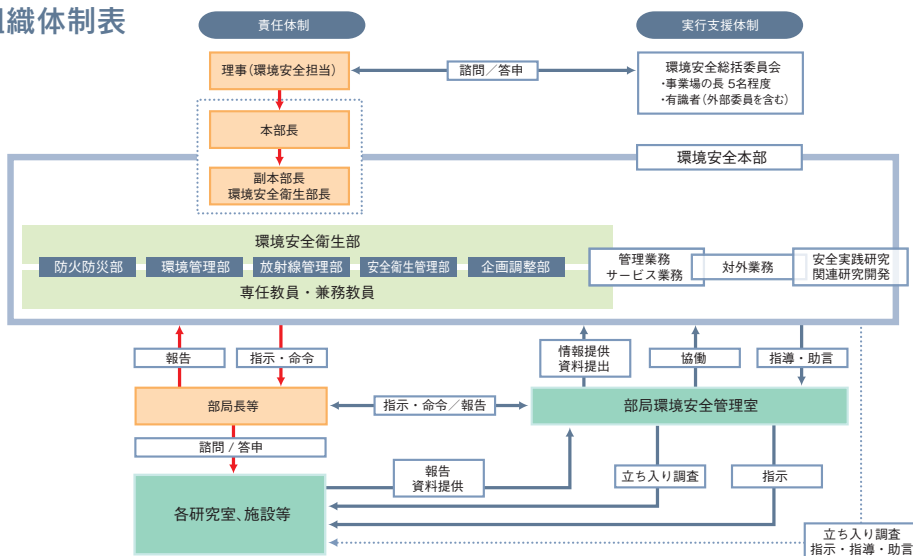
防災に関するものとしては、障害者のための手話によるAED講習の実施や、簡易トイレに関する講習会を開催しました。また、



これまでの防災訓練による検証の結果、全学の災害対策本部は本郷キャンパスにある山上会館に置くことを確定しました。

人が流動し国際化が進む大学では、安全文化の定着には時間がかかりますが、体制の整備を確実に進め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 2016年度目標設定および達成状況

項目	2016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	2015年度比では増加も2012年度比で3.4%削減	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 ₂ 排出量を2012年度比で5%削減
化学物質管理	薬品管理システムおよび学内規則整備等による適正な管理体制の構築	2016年6月より実施が義務化された特定の化学物質の使用に関するリスクアセスメントについて、本学の方針を策定	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対応
防火防災対策	震災等の際の本学構成員に対する安否確認体制の整備・拡充	本部構成員を対象に使用されていた安否確認システムについて、全学展開を目標に広く呼びかけを行い、13部局での運用を達成	安否確認システムの更なる全学展開を進めるべく、学生の取り組みについて検討

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。

「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

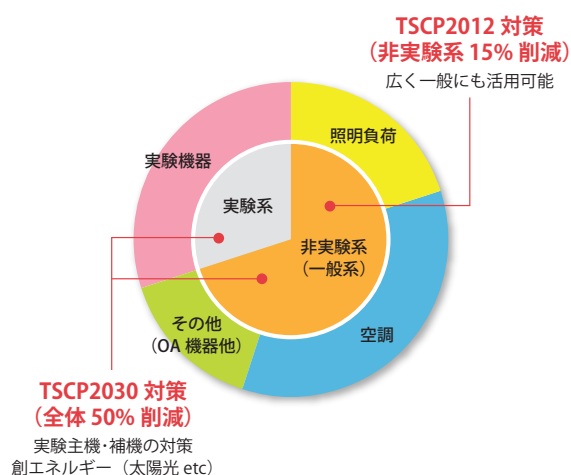
「世界最高の学びの舞台」にふさわしい場を実現するため、持続可能性を有し、価値創造と教育研究の社会展開を可能とするような環境の整備・施設の運営を行う。

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。

大学の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かつ効果的に取り入れられ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。

むつかしい、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	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います。また、得られた知見は教育・研究機関の役目として、各種講演会や学協会など広く社会へ情報発信しています。

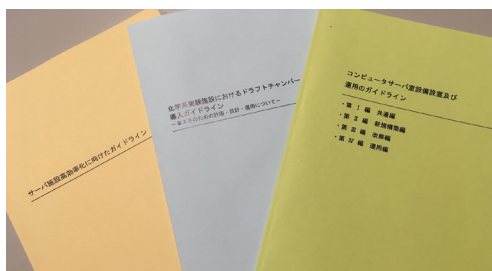
1) 設備の更新計画

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います。

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います。学内のエアコンは実際に必要な冷暖房能力を大きく上回る機種が設置される傾向があり、エネルギー効率の低下を招く一因となっています。エアコンの場合は「大は小を兼ねず」、部屋の広さに対して大きすぎるエアコンを設置してしまうとエネルギー効率の良い運転ができず、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います。2016 年度は柏キャンパスの生命科学研究棟の空調改修に着手しています。



大学に多く存在する空調機（写真：先端生命科学研究棟）



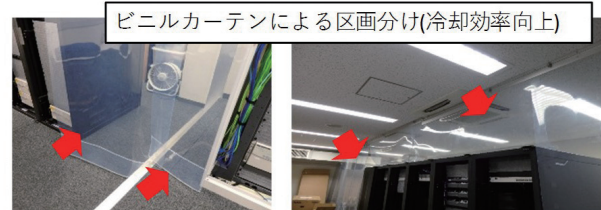
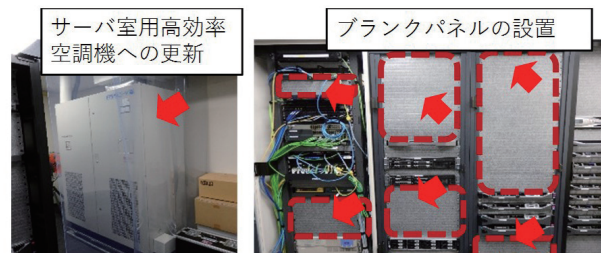
作成したガイドライン

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

日々の研究活動に伴い発生する実験系のエネルギー消費は大学内のエネルギー消費の大きな割合を占めており、省エネ省 CO₂ をより一層推進するためには実験系設備への対策が非常に重要です。そこで TSCP では産学連携研究会により、特にエネルギーを多く消費し学内に広く存在する実験系設備に着目して順次ガイドラインを作成しており、2016 年度は「サーバ施設の高効率化に向けたガイドライン」を作成しました。サーバ類は毎日 24 時間稼働するうえ、冷却用の空調機もまた毎日 24 時間稼働するためエネルギーを非常に多く消費します。これらガイドラインの作成普及により学内構成員に省エネルギー手法の展開を行っており、また TSCP のウェブサイト (<http://www.tscp.u-tokyo.ac.jp/>) への掲載等を通じ、学外への発信も行っています。



サーバ施設高効率化に向けたガイドラインに基づく改修内容例

地球温暖化対応への東京大学の責任と役割

UT Sustainability (TSCP 学生委員会) の活動紹介

UT Sustainability の概要

東京大学では、全学的にサステナブルキャンパスプロジェクト (TSCP) を推進するべく、大学構成員の多くを占める学生が積極的にサステナブルな活動に参画できるように、また、学生の視点を TSCP に活かすために、2015 年に TSCP 学生委員会を組織しました。現在“UT Sustainability”という通称で活動している当委員会は学年も専攻も多様な学生たちから成り、学生目線からサステナビリティにまつわる活動を行なっているほか、学外でも積極的に広報活動や他大学との交流・情報交換を行なっています。

活動内容

・サステナビリティに関連するプロジェクトの推進

UT Sustainability は、大学で日々生活を送る学生の視点を大切に、メンバー自らサステナビリティに関わるプロジェクトを立案・計画しています。現在計画されている主なプロジェクトはドラフトチャンバー (ヒュームフード) と呼ばれる化学実験で用いられる排気装置に関するプロジェクトと、用紙の利用・消費実態の調査です。

前者については、装置を利用しない時のガラス窓開け放しを防ぐように促すキャンペーンをうち、研究・教育活動を阻害することなく、安全で省エネルギーな研究環境をつくることを目指しています。後者について、東京大学では文系系を問わず日々大量の紙が消費されていますが、学生がそれぞれ消費する紙の量も多く、実際にどれだけの量が利用・廃棄されているかはあまり把握されていません。調査・推計を通して、その実態を捉え、将来的には調査結果を元に用紙の節約など新しいプロジェクトにつなげたいと考えています。

・エコプロ 2016 への参加

日本最大の環境展示会であるエコプロに出展し、TSCP のこれまでの取り組みや UT Sustainability の活動などを広く紹介しました。環境活動に取り組む企業の方々など多くの来場者が東京大学のブースに足を運んでくださり、有意義な意見をいただくことができました。今回の展示ではドラフトチャンバーのある化学実験室を模し、ドライアイスを用いて空気の流れを視覚化した模型を用意し、多くの人の注目を集めました。

・他大学との交流と IARU 交換留学

国内外の様々な大学で、多くの学生がサステナビリティに関する活動に参画しています。

UT Sustainability では環境活動に携わる各大学の学生と交流し、情報交換などに努めています。琉球大学と沖縄国際

大学を訪問し、また大阪府立大学から訪問を受け、各大学の学生と環境にまつわる様々な活動について意見交換を行いました。

また、国際研究型大学連合 (IARU) 加盟大学間でサステ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、ケンブリッジ大学の学生が東京大学に来て TSCP ならびに UT Sustainability の活動に参画しました。プログラムの最後に提出されたレポートには、普段私たちが思いつかないようなアイデアも多く、TSCP の活動としても留学生の受け入れは有意義なものとなりました。東京大学からは UT Sustainability のメンバーがオーストラリア国立大に留学し、現地の状況や活動を体験することができました。こうした経験を通して今後の TSCP の活動をより充実したものにしていければと思っています。



エコプロ 2016 出展の様子



他大学 (琉球大学) との意見交換会



交換留学生の発表会の様子

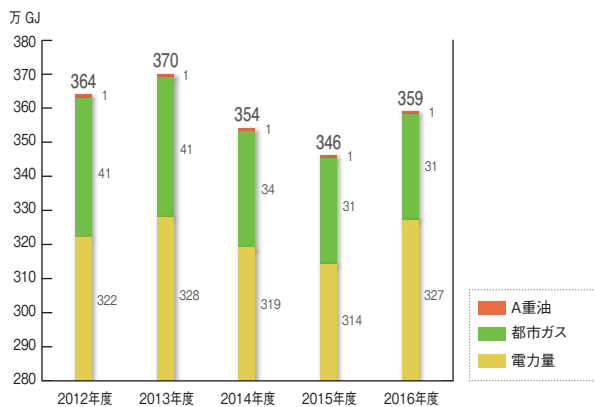
01

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。2016 年度は、ガス使用量が前年度に比べ減少となりましたが、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 3.4% 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



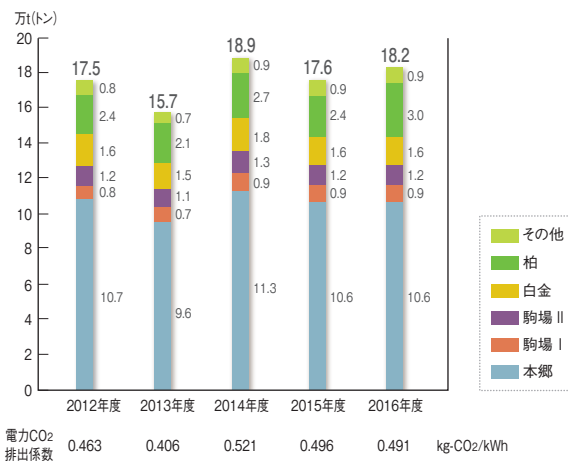
2016 年度に東京大学全体で消費した電気やガスなどのエネルギーを一次エネルギーに換算すると、約 359 万 GJ となります。前年度と比較すると 3.7% 増加となっています。

換算係数

電力：9.76GJ/MWh

都市ガス：45GJ/千 m³

油 (A 重油)：39.1GJ/l

CO₂ 排出量 (エネルギー起源)

2016 年度に東京大学全体で排出した CO₂ は約 18.2 万 t となり、前年度と比較すると 3.4% 増加となっています。

CO₂ 排出係数は

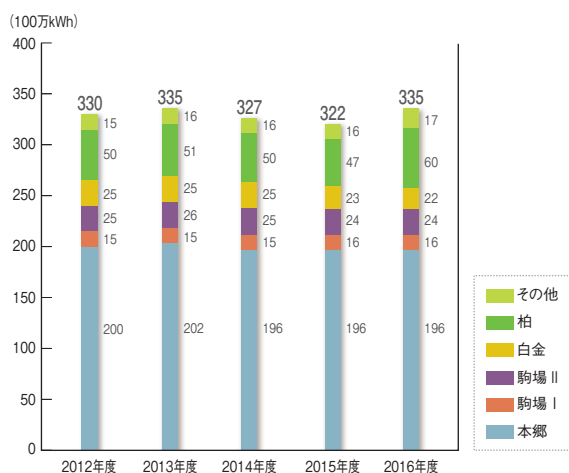
電力：グラフ下部

都市ガス：2.31kg-CO₂/m³、

油 (A 重油)：2.71kg-CO₂/l

としています。

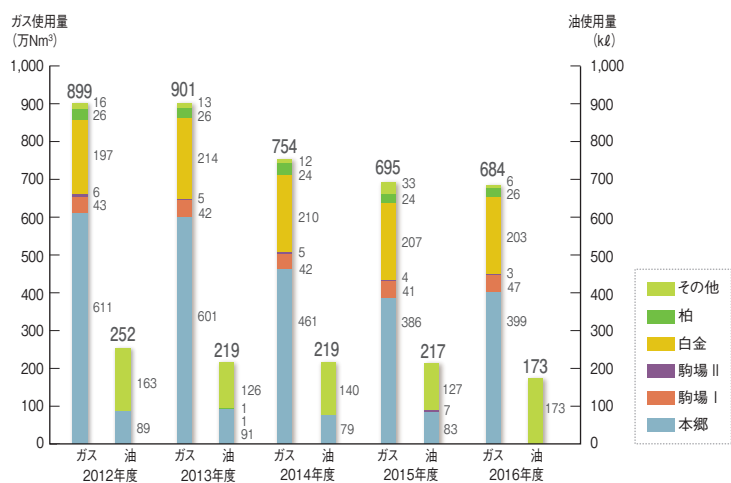
電力使用量



2016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。

柏キャンパスでは、新営建物やスーパーコンピュータが稼働を開始したため、使用量が増加傾向にあります。

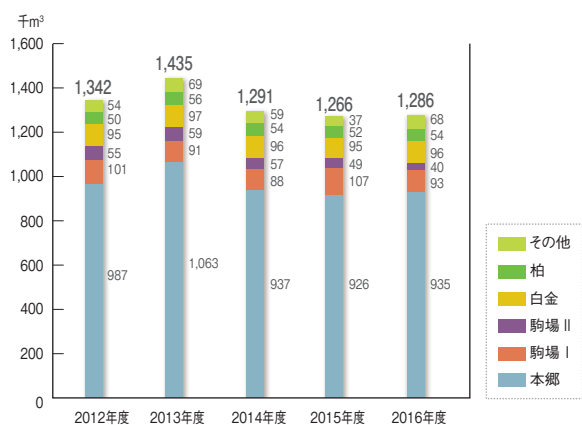
ガス・油使用量



2016年度のガス使用量は、東京大学全体で前年度比1.6%の減少となっています。

油使用量においては、東京大学全体で前年度比20.2%の減少となっています。本郷キャンパスではA重油を使用したボイラーを電気式の高効率空調設備へと更新したため減少しています。

水資源使用量



2016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1.5%の増加となっています。

02

廃棄物管理

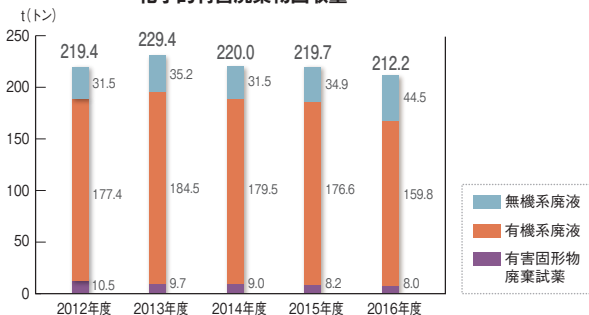
東京大学では、研究・教育活動に伴い発生する化学的に有害な廃棄物に関しては、環境安全研究センターが一元的に回収・管理を行っています。化学的有害廃棄物の処理については、その種類ごとに、適正処理が可能な廃棄物処理業者を環境安全研究センターが選定し、廃棄物の処理を委託しています。加えて、処理が適正に行われていることを確認するための定期的な視察も実施しています。

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を選定して契約し、処理委託しています。加えて、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処理委託するとともに、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

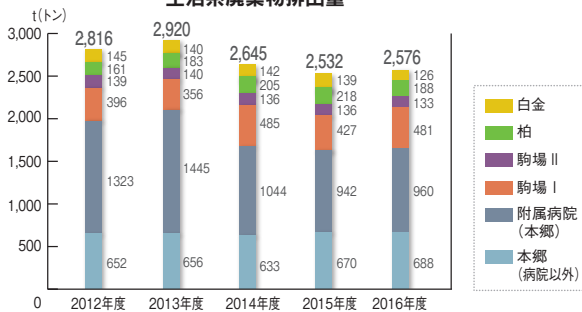


大学の実験室等から排出される実験廃棄物は、総量は多くないものの内容が非常に多種多様であることが特徴的であり、発火・爆発などの物理化学的危険性や人体・環境毒性など、さまざまな有害性を持つ物質が含まれます。そのため東京大学では、化学的有害物質を含む実験系廃棄物の排出者に対し、排出資格取得のための環境安全講習会の受講を課しており、廃棄物の取扱いや実験室安全などに関する教育を行っています。各排出者は、大学で定めたルールに従って化学的有害廃棄物を適切に分別し、その内容組成を正確に記載して環境安全研究センターに排出します。これらの廃棄物は、環境安全研究センターでの内容検査・確認ののち、上述の通り学外の適正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

過去5年間の化学的有害廃棄物の総量は毎年210～230tの間で推移しており、近年はわずかに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



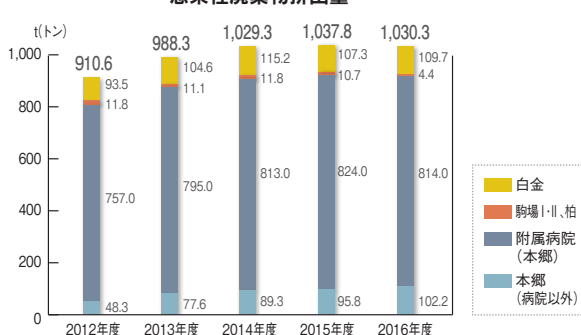
生活系廃棄物の分別ルールは、キャンパスごとに若干の差異はありますが、基本的に、リサイクルできるものはリサイクルに供し、どうしてもリサイクルできない廃棄物についてのみ可燃ごみ・不燃ごみとして廃棄するという方針で設定されています。紙ごみ・空き缶・空きびん・PETボトルなどの分別があり、紙ごみについてはさらにコピー用紙・雑誌・雑紙・段ボールなどの細分別が設定されています。

直近3年では、生活系廃棄物の総量がほぼ横ばいとなっています。

※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取り扱い廃棄するという独自のルールを定めています。

直近3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）や医学部附属病院（白金）からの排出量はほぼ横ばいですが、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

2016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、2016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キャンパスではアセトニトリル、クロロホルム、塩化メチレン及びN,N-ジメチルホルムアミドの計4物質、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)	2,100	28	0.0	1,100
	クロロホルム (kg)	5,700	160	0.0	3,900
	塩化メチレン (kg)	9,900	300	0.0	5,900
	ノルマル-ヘキサン (kg)	10,000	66	0.0	5,500
	ホルムアルデヒド (kg)	510	2.4	0.0	160
駒場Ⅱ	アセトニトリル (kg)	1,100	4.6	0.0	1,100
	クロロホルム (kg)	1,300	59	0.0	1,100
	塩化メチレン (kg)	1,400	13	0.0	1,400
	N,N-ジメチルホルムアミド (kg)	2,500	0.6	0.0	2,500
白金台	ダイオキシン類 (mg-TEQ)	-	0.0065	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います。東京大学では、2016年に、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PCB含有蛍光灯安定器60個を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豊田事業所において無害化処理を行いました。

今後残る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年度末時点で71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

大学院総合文化研究科
教授 渡邊 雄一郎<http://peak.c.u-tokyo.ac.jp/courses/es/>

国際環境学教育プログラム(PEAK-ESコースとGPES)による教育・研究

新しく誕生した国際環境学教育プログラムでは、地球レベルで起こっている環境問題に対して、基礎知識を学び、グローバルな視点からの提言ができる人材育成を目指しています。世界からやってくる留学生は日本で過去に起こった事例、現在の取り組みについても強い興味を持っています。世界各国からの留学生と日本の学生の接点を生み出し、将来につながる人材ネットワーク形成も期待されています。



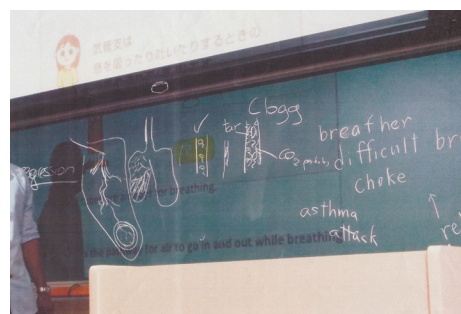
本プログラムは、東京大学が2013年から設置した歴史的にまだ新しいプログラムです。全て英語での教育指導によって学部課程が修了可能な新しい教育プログラムPEAK (Programs in English at Komaba) が創設され、そのなかで理科系の学生が進学するコースとして国際環境学コース(ESコース、教養学部後期課程、学際科学科)が設置されました。大学院のコースとして併設されたのが、修士課程と博士課程をもつ国際環境学プログラム(The Graduate Program on Environmental Sciences、略してGPES)です。

ESコース、GPESプログラムいずれも全学体制のもとに教育プログラムが実施されています。東京大学内の諸教育部局・諸研究所からの約30名の教授・准教授とともに総合文化研究科所属の約30名の教授・准教授が活動しています。関係教員は国際環境学教育機構と名付けられた機構に所属する形となっており、機構に所属する教員は、コースとプログラムにおいて講義を担当するだけでなく、卒業研究および大学院における研究指導も担当しています。

経済・文化・政治学的視野から環境政策を、分析・評価・提言・立案する等の独自のスキルを、基礎物理学や化学さらには生態系の仕組みやグローバルな物質循環測定法などの環境プロセスに至る種々の側面を網羅する基礎的な科学技術を身に付けることを目標としています。

ESコース、GPESプログラムでは、現在地球レベルで問題となっている環境について、さまざまな教育をうけ実践をしながら、環境に対する取り組み方を学びます。留学生は日本でかつて起こった公害の事例についても知りたいと思っており、日本の学生にとっても歴史となった事例について共に学ぶ環境となっています。特定の専門分野の知見のみでは、現在起こっている地球レベルでの環境問題の真の解決はできません。人との協調性、実践力、議論や価値の創造も必要となります。理学、農学、工学、科学哲学、経済学、政治学、社会学といった広範囲にわたる関連分野からそれぞれの専門分野を選択し、

グローバル社会の将来にわたる発展のために現時点で取り組まなければならない諸問題を分析し、世界の最先端で活躍する専門家たちと共に解決する機会が提供されるようになっていきます。広い意味の環境問題の発生について科学的・工学的・経済学的観点でのメカニズムを深く理解したうえで、世界や社会に向けて政策提言をする人材、国連など世界機関、個々の国や地域社会で貢献ができる環境ジェネラリストを育成することを目的としています。このような大規模、全学的体制での国際教育コース・プログラムの確立は、東京大学の新しい教育の方向を切り拓くことにつながるものと期待されています。世界各国からの留学生と日本の学生の接点を生み出し、将来につながる人材ネットワーク形成にも期待がされています。



日本でかつて起こった公害問題を紹介し、ぜんそくなどからだへの影響を議論した際の授業場面。



海外の教員とビデオ会議システムを用いた双方向議論を行っている授業場面。

研究活動におけるセーフティネットとしての環境安全教育

医科学研究所では、医学生物学における最新の知見を探求し世界に向けて発信し続ける使命を全うするため、最先端の研究・医療における絶え間ない挑戦に取り組んでいます。私たちが研究活動の中で扱う物質には、感染性物質、環境に配慮すべき遺伝子組換え生物・化学物質など、特別な取扱いが必要なものも少なくありません。これらの性質を正確に知り的確に扱うことは、社会的モラルや法令の遵守だけではなく、自らの身を守りまた効率的な研究活動を保証するスキルと言って良いでしょう。

私たちは、研究を始めたばかりの大学院生からベテランの研究者まで、研究活動に携わる全ての人々が安心して最先端の研究に専念できるよう環境安全教育に取り組んでいます。

附置研究所としての医科学研究所（以下、医科研という）の役割は、学内だけでなく学外にも開かれた教育・研究拠点としての活動を期待されています。このため、医科研では国内外から広く人材を受け入れ、最先端の医学生物学における研究・医療を推進しています。医科研の学術および医療における貢献は、国内外の多種多様な人材によって支えられていると言えるでしょう。そしてそれらの人々が、環境や安全に配慮した研究活動を行うための適切で十分な環境安全教育は欠かせません。

医科研で行われている、感染症、がん、難病等の医療分野における研究では、遺伝子組換え生物、感染性物質、取扱いに配慮すべき化学物質、放射性物質、紫外線、液体窒素などの極低温液体等が取扱われています。また、高速遠心機、高圧ガス容器、オートクレーブ、ガスバーナーなど取扱いに注意すべき機器も身近に多くあります。これらの取扱いに誤りがあると、第一に、研究者自らの健康に影響を与えます。液体窒素による事故は、単なる外傷に留まらず、生命の危険さえあります。化学物質や紫外線に不用意に暴露することで、重大な影響が見られることもあります。第二に、遺伝子組換え生物等の環境への流出や、感染性物質の不適切な取扱いによる暴露による感染事故が起きてしまうと、研究活動そのものが停止する可能性があります。研究活動は、様々な法令・指針を遵守することによって初めて関係機関や社会から承認されているものです。また、研究活動では、経済的効率性も無視できません。不要薬品や廃棄物の処理にはコストがかかり、これらは研究資金から捻出されます。そして研究資金が、国民の税金等を原資とすることを理解し、実験計画においてその削減に留意しなければなりません。こうしたことに対応するための科学的知識とそれに基づく技術および関連する法令・指針等を学修し研究活動において実践することは、研究活動を安全にまた社会

の理解を得た形で継続するためのセーフティネットの役割を果たします。医科研で研究に携わる人々は、学内で提供される様々な講習会・研修会等や各研究室で行われるコンサルティングを通してこれらに必要なスキルを学修する機会を得ます。特に私たちは、研究室での実践に力を入れ、日々の実験やディスカッションを通して、研究対象に対する正確な知識、安全な実験操作や機器の取扱い、廃棄物の排出元での的確な分別、感染性物質の安全な取扱い方法、研究費の無駄を抑えるマインドセット等、研究者として必要なスキルを伝えています。こうした取組みが、研究に携わる人々に最先端の研究活動に安心して専念できる環境を提供し、ひいては周囲の環境に配慮した研究活動の実践として必要であると考えています。

研究者等がセーフティネットとして学修すべきスキル

- 労働安全衛生に関するもの
- 遺伝子組換え生物に関するもの
- 感染性物質の取扱いに関するもの
- 実験動物の取扱いに関するもの
- 資源の輸出入に関するもの
- 人を対象とした医学研究に関するもの
- 研究公正に関するもの
- 公的研究費の適切な執行に関するもの
- 利益相反に関するもの

適切な実践

不適切な取扱い
逸脱行為

- 社会からの信頼
- 研究費の効率的な使用
- 研究の質の向上

- 健康上の影響（個人）
- 環境へのインパクト（社会）
- 服従違反による処分（教職員）
- 研究活動の停止（個人・組織）
- 研究試料の廃棄・減却
- 研究費返還や交付停止（個人・組織）
- 論文の取り下げ
- 配分機関からの損害賠償請求

03

大学院人文社会系研究科
教授 市川 裕

<http://www.l.u-tokyo.ac.jp/ichikawakaken/index.html>

人間の善性の回復を考察する：宗教学・考古学・環境学

人間の善性を現成する思想は、世界の諸宗教のかなめであり、洋の東西において、宗教は人間性の尊厳を人類に深く認識させることに大きく寄与してきました。中でも古代ユダヤ社会において一神教が明確な姿を現すとき、人間の善性と罪の自覚が二つの宗教—ラビ・ユダヤ教と異邦人キリスト教—において明確な形で普遍化されました。それがどう意味づけられたかという問いを、二つの宗教の揺籃期、西暦1世紀のシナゴグ遺跡をめぐる調査を通して実証的に比較考察します。そして、人間同士の関係が憎悪と対立から相互の理解と尊重に至る解決の道を探ります。



シナゴグ跡のベンチに座る調査団
(資料提供：テル・レベシユ発掘調査団)

1. 研究の主眼と学問的背景

日本の発掘隊は、イスラエルのガリラヤ地方で1990年以来継続して発掘調査を行い、昨年、イエス生前の時代に当たる西暦1世紀に建設されたシナゴグ跡を発見しました(図1)。考古学は現在の環境を破壊しつつ過去の人類の活動を探究する学問ですが、この調査においては、一神教の二つの流れが形成される重要な時期の宗教的活動の具体的な諸相を解明することが期待されています。ローマ帝国がユダヤ社会を直接支配し両者の確執が戦争、さらに国土の荒廃、神殿破壊、住民の追放へ発展する過酷な時代でした。この時、二つの宗教が、宗教本来の姿をどのように発揮しえたのが考察の焦点となります。即ち、

武力を用いずに言葉だけで人を説得して生きる方向付けを与える力が発揮されたのは、いけにえを捧げる神殿の聖域ではなく、唯一神の言葉を学び伝える集会所、シナゴグでした。



図1
出土したシナゴグ跡の上空から
(資料提供：テル・レベシユ発掘調査団)

2. 現代の環境問題との相関性

近代の啓蒙思想以降、無神論的思想傾向の圧倒的威力の結果、宗教は近現代の世俗社会において人間精神の道義的基礎としての地位を失ったかに見えます。ですが、果たして人類は宗教に代わる解決策を持ち得るのでしょうか。

現代社会が直面する事態は、戦争が悲惨な総力戦となり、人種差別論に基づく特定人種の抹殺計画、さらには大量虐殺と無差別殺人の惨状など、むごたらしさは過去をはるかにしのいでいるのです。これらは、悪事の規模は巨大でありながら、

起こっていることは単純です。すなわち、稚拙な政治理論が人の心を捉え権力を掌握すると、肥大した行政機構と高度な軍事技術を用いて、いとも簡単に膨大な人命を奪ってしまうということなのです。これは人命に限りません。生きとし生けるものとすべての自然環境、さらに人間が作り出した人工環境、これらすべての創造物の破壊にまで及ぶのです。しかし、それを現象面で見れば、過去のある時期の国家同士あるいは民族同士の対立・抗争と本質は変わりません。

3. 宗教研究から考える人と環境

諸宗教の人間把握という根源へ回帰すると、人の日常の素朴な経験に立ち返って環境が把握されています。人は外界の出来事と触れ合いながら様々に思いを変えていきます。人の心の動きは、外界との反応の中で随時変転しています。そういう人間の在り方は、仏教では、五蘊無我、依正不二、因縁、十界互具などと概念化され、肝心なのは人間の心の働きを凝視することだと教えています。聖書では、天地創造で唯一神が言葉を発してモノを創造し、できたものを見て「良し」とされています。果たして、今、私たちの周りにある事物は一人間が作り出したものを含めて一唯一神の眼に「良し」と映るでしょ



図2
近隣の史跡ハマト・ティベリアアのシナゴグ床モザイク (市川撮影)

うか。二つの一神教はこれをどう理論化し、人間の内的抑制という自浄作用を導いたのでしょうか。これは現代においても、諸宗教の実践とその思想的分析という形で向き合ねばならない問いなのです。

原木シイタケによる放射性セシウム集積の 将来予測に向けた取り組み

福島第一原発事故により、多くの放射性物質が福島県周辺の森林に拡散しました。これらの地域では、コナラの原木^{*}が放射性セシウムに高濃度に汚染されシイタケ栽培に使えなくなりました。「いつ利用再開できるのか？」地域の切実な問いに答えるためには、原木からシイタケへ放射性セシウムの移行を詳細に把握する必要があります。現在の取り組みを紹介します。

^{*}原木：シイタケなどキノコの栽培に使われる木。1m程度の長さで使うのが一般的です。



シイタケの原木栽培の様子。たくさんのシイタケが原木から出ています。

福島第一原発事故により、福島県周辺の森林に多くの放射性物質が降下し、樹皮や樹冠、森林土壌が汚染されました。シイタケの生産には、年間2500万本以上の原木が使用されており、中でもコナラは主要な樹種です。原発事故前の福島県は、シイタケ原木用コナラの巨大生産地で他県に供給していましたが、現在ではシイタケの原木栽培を行うために、放射能の影響を受けていない地域の原木を入手しなくてはならない状況です。シイタケ原木には林野庁により厳しい指標値（放射性セシウム濃度50Bq/kg以下）がかけられています。これは、栽培されるシイタケの放射性セシウム濃度を、現在の一般食品の基準値100Bq/kgより確実に低くするためです。シイタケ生産の多くはおがくずを使った栽培で、この栽培方法においては放射性セシウムをシイタケに移行させにくくするための手段を講じることが容易です。一方でシイタケ生産の15%を占める原木栽培シイタケは高品質であることから根強い人気がありますが、放射性セシウムの移行過程が複雑です。

シイタケなどの腐生菌は、死んだ木から栄養を得ます。腐生菌は菌糸からの分泌物で、巨大化合物を小さく分解し、出てきた養分を吸収します。しかし、それと同時に、セシウムなどの微量元素も吸収し、子実体（我々が食べる部分）に集積することがわかっています。シイタケなどの腐生菌は、放射性セシウム（¹³⁷Csなど）と安定セシウム（¹³³Cs）を見分けることができないため、放射性セシウムも集めてしまうのです。原木中のセシウム濃度と子実体中のセシウム濃度の比をセシウムの移行係数と呼びますが、福島第一原発事故直後の2011年の調査では、放射性セシウムの移行係数は0.429と、原木の濃度よりそこで栽培されるシイタケの濃度の方が4割ぐらいに薄まること報告されています。しかし、この値は今後変わっていく可能性が高いです。原発事故直後は放射性セシウムの多くは樹皮にありましたが、事故から数年が経過し放射性セシウムは少しずつ樹木の中の方へ動きつつあります。シイタケの菌糸は樹木の中の方に伸びて養分を吸収することを考えると、この移

行係数は年々増える方へ変化していく可能性が考えられるのです。だからといってやみくもに悲観するのではなく、しっかりとデータに基づく推定をすることで、将来のシイタケ栽培を支えることができると考えています。

放射性セシウムで汚染された森林は、いつになったらシイタケ栽培用の木を提供できるようになるのか、この問いに答えるデータが今はありません。私たち東京大学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（2017年4月より改組・発足）では、安定セシウム（¹³³Cs）を測定し、放射性セシウム（¹³⁷Cs）とともに解析することで、長期にわたる放射性セシウム動態の理解に役立つと信じています。既に述べたように現在¹³⁷Csの分布は樹木で均一ではありませんが、土壌ミネラル由来の¹³³Csは樹木内で均一であり、そのデータから将来の¹³⁷Csのしいたけへの影響の度合い—すなわち移行係数を推定できると考えています。私たちのゴールは、シイタケ栽培の農家の方とともに、安心して食品基準の100Bq/kgを超えないシイタケ栽培技術を確立することです。



キノコ栽培のための原木を並べたところを“ほだ場”といい、野外でのシイタケ栽培では年に一度、春先に収穫します。太い木からは続けて10年もシイタケが収穫できます。



$$\text{移行係数} = \frac{\text{しいたけ}^{133}\text{Cs}}{\text{原木}^{133}\text{Cs}} = \text{移行係数} = \frac{\text{しいたけ}^{137}\text{Cs}}{\text{原木}^{137}\text{Cs}}$$

シイタケは安定セシウム（¹³³Cs）と放射性セシウム（¹³⁷Cs）を区別できません。その性質を利用して、将来の放射性セシウムの移行係数（原木からシイタケへの移行度合い）を推定する取り組みをしています。

05

先端科学技術研究センター
准教授 小熊 久美子<http://www.urbanwater.t.u-tokyo.ac.jp/oguma/index.html>

水環境の保全と持続可能な水処理・水供給技術の開発

水は、あらゆる生命の維持に不可欠であり、社会活動を支える基盤であり、流域ひいては地球規模で循環する身近で貴重な資源でもあります。水が人々の暮らしや社会の成熟に重要な役割を果たすことは、四大文明がすべて大河沿いに発生した事実をあげるまでもなく、日々の生活の中で実感できるのではないのでしょうか。そこで私は、安全な水を安定的に持続可能な形で利用するための「水のまもりかた：水環境保全」「水のつくりかた：水処理技術」「水のくばりかた：水供給システム」について研究しています。



バン格拉ダシユ・ダッカ市内の河川敷の様子

安全な水の安定的な利用は、健康な生活と健全な社会の維持に不可欠です。先進諸国では、水道水質に対する要求レベルが高くなる一方で、水源である水環境の汚染は年々複雑多様化し、従来の浄水処理技術による対応が困難になっています。多種多様な化学物質が水環境に排出されるなか、ごく微量の汚染物質を同定・定量し、その対策技術を検討することが環境工学者に求められています。もちろん、人間の都合だけでなく、生態系保全のための水環境対策も重要です。加えて、気候変動による水温上昇や降雨パターンの変化、例えば豪雨と渇水の二極化などが、将来の水環境に及ぼす影響も見逃せません。

一方、発展途上国では、厳しい気象条件により水利用が困難な地域があることに加えて、下水処理の不備などが原因で水環境が著しく汚染される場合があります。多くの場合、衛生的なトイレが無く、水環境中に排泄されたヒト由来の病原微生物が飲み水や生活環境を汚染していると推定されます。つまり、病原微生物が水環境を循環するループが成立していると考えられ、その悪循環をどこでどう断ち切るのか、環境工学の英知が求められる場面です。2000年に宣言された国連のミレニアム開発目標では、水と衛生に関わる項目として、1990年に世界人口の24%を占めた安全な水にアクセスできない人の割合を2015年までに半減しようという目標を掲げました。この目標は想定より早く2010年に達成されましたが、目標達成

以降も、国と国、都市と農村、富裕層と貧困層などの間に格差が顕然と存在し、むしろ格差は拡大傾向にあります。これを踏まえ、2015年に掲げられた持続可能な開発目標(SDGs)では、No one will be left behind(誰も取り残さない)という極めて重要な基本理念が掲げられました。

水環境の汚染を防止・改善するための処理技術や対策は、持続可能性が重要です。そこで、主な汚染物質や汚染メカニズム、目標とする水質レベル、費用対効果、利用者の問題意識など、地域の実情に応じた提案が求められます。私の専門は、紫外線を利用した水の消毒です。紫外線消毒は、様々な微生物種に有効で、薬剤添加が不要、有害な副生成物を生じない、味やにおいに影響を及ぼさない等の長所があり、浄水、下水、産業用水など多様な場面で利用が拡大しています。水環境保全の観点では、下水放流水に紫外線消毒を用いることで、水環境中に消毒剤や消毒副生成物を放流することなく、ノロウイルスや病原性大腸菌等に代表される水系感染症の原因微生物の循環を断ち切ることが期待されます。紫外線処理は装置構造がシンプルで、電力を確保できれば途上国でも使い勝手が良く、また、太陽光発電や風力発電などと組み合わせれば電力網に接続できない地域でも使用可能な技術と期待されます。今後も水環境の保全と持続可能な水システムの構築を目指し、環境工学の立場から貢献できればと考えています。



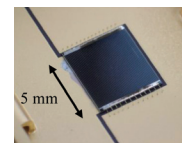
図1
関東近郊の水道水源ダム湖に発生したアオコの様子



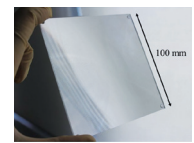
図2
水道の無いスリランカ農村家庭の雨水貯留タンク

ナノ構造材料を利用した超高効率太陽電池の開発

近年では、地球温暖化ガスの低減という観点から、再生可能エネルギーの有効利用がますます重要となってきています。太陽電池を用いた自然エネルギーの利用において、変換効率は面積当たりの出力を決定する最も重要な性能指標のひとつです。私たちは、半導体の多接合構造からなる超高効率太陽電池の研究開発を進めています。その中で、エピタキシャル結晶成長中において半導体ナノ構造を形成することで、光の吸収と電荷の取り出しを制御することが可能であることが明らかとなりました。



集光型太陽電池用に用いられる超高効率セル



集光型太陽電池用フレネルレンズ (PMMA 製)

地球温暖化などに代表される環境問題に対する取り組みにおいて、エネルギーのサステナビリティ(持続可能性)という指標が重要視されています。これは、従来のエネルギー、いわゆる発電において、化石燃料を使用することで電力を得る代わりに、CO₂を排出し地球環境に負荷を与えてしまう、また、有限である資源を永遠に使い続けることはできない、という現実的な問題を解決する必要があるためです。再生可能エネルギーは、この点において今後重要性を増していくと考えられています。

私たちは、超高効率太陽電池の実現を目指し、多接合太陽電池セルの研究開発を行っています。太陽電池は、半導体のpn接合という構造からなり、入射した光を電気信号(電荷)に変換することで出力(電流・電圧)を得ることができます。半導体にはいくつもの種類がありますが、現在市場で最も使用されているのは結晶シリコン(Si)という材料です。Siは、太陽電池のみならず、PCやスマートフォンなどで用いられる集積回路に用いられている代表的な半導体であり、製造方法や特性について既に多くの研究がなされています。Si太陽電池は一定の太陽光照射時に得られる出力(変換効率)が最大で26%程度であるのに対して、異なる半導体を複数積層させた多接合構造という形態で太陽電池を作成した場合、これよりも非常に高い効率が得られることが知られています(タンデム型太陽電池)。この多接合構造の形成にはエピタキシャル成長という高品質な半導体単結晶膜を堆積する方法が用いられており、各層で吸収する光の波長(光の色)が異なることで光-電気エネルギー変換の際の損失を低減させることができ、現在では最高で46%の変換効率が実現されています。未だコスト面でSi太陽電池よりも高価ですが、人工衛星の電源として利用される宇宙用や、集光型太陽電池というレンズを用いるタイプの発電方式に応用が進められています。タンデム型太陽電池をより高効率なものとするために、私たちは多くの開発要

素に取り組んでいますが、その中でも、エピタキシャル成長中にInGaAsとGaAsPという結晶格子定数の異なる材料をごく薄く(10nm以下)、交互に積層することで、量子井戸構造(図1(a))という材料の開発を進めています。ナノ構造と呼ばれる、光の波長に近いくらい微小なサイズの層の組成や厚さを制御することで、吸収できる光の波長を変化させることができ、よりタンデム太陽電池に適した材料を形成できると考えられています。さらに、結晶成長の条件を変化させることで、平面的積層構造がnmサイズの波が立ったような形状(量子細線構造、図1(b))に変化することがわかってきました。このような構造では、局所的に異なる層の間の距離が厚さ3nm以下と非常に短くなることから、異種材料間であっても電荷の流れが阻害されなくなります。そうすると、電気信号の取り出しがしやすくなるため、太陽電池として適した構造であるということがわかってきました^[1]。ナノ構造を取り入れた新規材料をタンデム型太陽電池に応用し、さらなる変換効率の向上を行うことが今後の課題になっています。

[1]M. Sugiyama, et al, Prog. Photovolt: Res. Appl., 24, pp. 1606-1614, (2016).

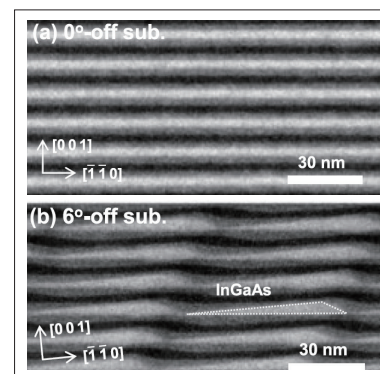


図1 GaAs基板上にエピタキシャル成長で形成したInGaAs/GaAsP多重量子井戸構造(a)、および多重量子細線構造(b)。

07

総括プロジェクト機構 名誉教授／大学院理学系研究科 特任教授 中村 栄一
 大学院理学系研究科 客員共同研究員／京都造形芸術大学 准教授／建築事務所 代表 望月 公紀

<http://www.chem.s.u-tokyo.ac.jp/users/common/NakamuraLab.html>

実験研究室をデザインする ～研究環境の安全衛生のその先を目指して～

「分子ライフイノベーション棟」が医学部附属病院敷地内に 2016 年度に本格的に稼働を開始しました。この建物は革新的なイノベーションの創出のための産学連携拠点整備を目的として、文部科学省「地域資源等を活用した産学連携による国際科学イノベーション拠点整備事業」の一貫として建設された東京大学の新たな研究拠点です。この建物の 7 階に機能性、安全衛生性を兼ね備えた先進的な化学実験室（図 1）および有機デバイス実験研究室が完成しました。この研究室は建物の企画・設計段階から、現場研究者、大学事務、建築家、施工者が密接な連携を保って完成させた点で今後の大学研究室デザインと施工の方向性を示す好例と考えています。



図 1
 研究者居室およびガラス扉で仕切られた化学実験室

大学実験研究室が抱える大きな問題は 2 つあります。1 つは建物の構造です。実験研究室は実験設備の重荷に耐える目的からに強固なコンクリートの「土間」であることが多いため、オフィスのように床下配線配管できる置き床ではないことが大半です。そのために、建物の構造と設備の位置的な関連の整理、機器に対する給排気や電気配線の空間設計が困難となり、安全・衛生的で快適な研究環境の確保が難しくなります。さらに各種の法的規制や研究者側からの要求をすべて満たした建物を、定められた工期で設計し完成させるのは至難の業です。

2 つめの問題は、研究者と実験目的を共有し、最適化された研究環境を提案できる建築家が少ないことです。各領域が高度に専門化された最先端研究の領域では、設計者が実際の研究内容を理解した上で研究者とコミュニケーションすること自体が困難です。そのために、研究者の要望を満たす秩序ある空間を設計者が提案できない、研究者が設計者を信用しない、そこで研究者自らが実験室を設計せざるを得ない、という悪循環に陥ってきました。

本実験室の建築に於いては、設計者（望月）がかつて東京大学化学専攻で大学院生として化学研究に携わっていた経験を活かし、研究施設の使用意図や専門的な実験内容を理解した上で、クロスフィールド的視点を持って情報交換を研究者と行うところから設計を始めました。そして構造や設備が凝縮された天井空間と設置される実験機器とを、研究内容を考慮しながらシンプルな建築的手法でつなく方法を立案しました。図 2 に実験室レイアウトの一例を示しました。ガラスの間仕切りを多用しながら、空調環境はそれぞれの小部屋で制御しつつも、研究者同士が一体的な空間にいるように感じられる研究環境を実現しています。（図 1）

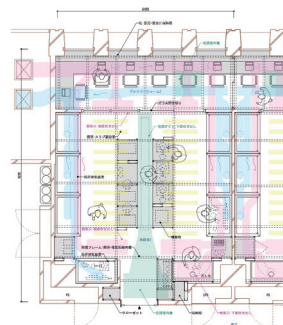


図 2
 研究員居室に接して設置されたドラフト付き化学実験室（図 1 参照）

その実現のために、壁面に 22 台のドラフト（換気扇付き実験台）を沿わせ、給排気、空調を適切に配管することにより、天井面に配管が出ないようにしました。さらに、天井面を照明器具で埋め尽くすことにより作業環境を 800lx 以上の光で満たし、作業面に影が出ないように空間を実現しています。実験機器を納める棚は耐震性を確保しつつ、研究者のニーズに合わせて個別に設計しました。オレンジを基調に配線ラックをダークグレー、照明をライトグレーのフレームとして、研究者が DIY で棚を可変できる工夫をしています。さらには各機器の棚には背面にメンテナンス通路を設け、死角ができないような配慮もしています。（図 3）

このようにしてクロスフィールド的視点から研究者と建築家が協力して設計を行い、大学事務および施工業者との協力のもとで、国際レベルの快適・安全性を備えた実験研究空間が完成しました。このような実験研究室設計・建築の考え方が我が国の大学全体に広まることで、新たな日本発のイノベーションが生まれることを願っています。



図 3
 可変棚や配線ラックを備えた機器ラックとメンテナンス通路

緊急地震速報を活用したエレベータの地震時安全性の向上について

情報学環総合防災情報研究センター (CIDIR) では、地震研究所と共同で、緊急地震速報によりエレベータを最寄り階に停止させる装置を開発し、2015年に安田講堂、2016年には地震研2号館と本部棟にそれぞれ設置しました。

本稿では、緊急地震速報を利用するとエレベータの地震時安全性がどのように向上するかを紹介します。



1. 緊急地震速報を利用したエレベータの普及状況

地震のP波を検知して最寄りの階に緊急停止する地震時管制運転装置は、全国の60~70%、本学でも約70%のエレベータに設置されています。しかし、緊急地震速報により最寄り階に緊急停止する装置は、エレベータの安全性をより高められるにもかかわらず、全国的に見てもほとんど普及していません。図1は、緊急地震速報を利用した場合の仕組みを示したもので、既存のP波検知と併用して利用され、どちらか一方が先にONになれば最寄り階に緊急停止するようになっています。

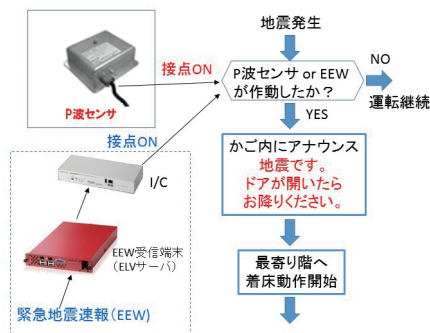


図1 P波検知と緊急地震速報の地震時管制運転の仕組み

2. 緊急地震速報を利用した場合の安全性の向上

図1のようにP波検知と緊急地震速報を併用することで、地震が近くで発生した場合はP波検知が、遠くで発生した場合は緊急地震速報が先に地震発生をキャッチしてエレベータを迅速に最寄り階に停止させることができるようになります。さらにCIDIRが開発した装置では、緊急地震速報の地震の大きさ(マグニチュード)に応じて停止時間を長くするので、ゆらゆらと揺れているのに停止したエレベータが動き出すような事態も防ぐことができます。このように、P波検知付のエレベータに、緊急地震速報を追加することで、安全性を

さらに向上させることが可能になるのです。

3. 学内で利用する場合の接続方法

図2は本郷キャンパスの建物で、エレベータに緊急地震速報を利用可能にするためのネットワーク接続を示したものです。建物に複数のエレベータがある場合も1台のI/C装置で制御可能です。柏キャンパスや駒場キャンパスにも同様のサーバを準備可能です。

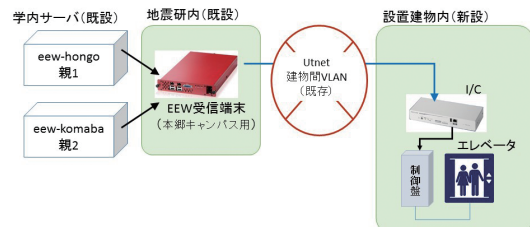


図2 緊急地震速報によるエレベータ地震時管制運転制御のためのネットワーク接続図

4. これまでの設置状況とこれから

最初に2015年3月に施設部の協力を得て、本郷キャンパスの安田講堂に試験的に設置することができました。その後2016年より本格的に準備して、まず地震研2号館(エレベータ2台)と本部棟(エレベータ3台)に設置開始しました。概要に掲載している写真は、本部棟のエレベータに貼られたシールで、このシールが貼られているエレベータには、ここで紹介した装置が設置されていることを示しています。

今後も機会があれば学内のエレベータに設置を広めていく予定ですので、ご関心がありましたら、東京大学情報学環CIDIRまでご相談ください。

[1] 日本エレベータ協会発行、エレベータ界、No.192、2013年10月号

[2] 鷹野(2016)、地震学会2016年大会発表など

東京大学環境三四郎

<http://www.sanshiro.ne.jp/><https://www.facebook.com/kankyo.sanshiro>

大学公認サークル「東京大学環境三四郎」の2016年度の活動

環境三四郎は、主に駒場キャンパスで環境問題の解決に向けて様々な活動をしている、東京大学のサークルです。2016年度は、主にみずプロジェクトと紙プロジェクトに分かれて活動しました。みずプロジェクトは、目黒区内の小学校で環境問題についての授業を行うプロジェクトです。紙プロジェクトは、駒場キャンパスで不要となった紙を資源としてリサイクルすることに取り組むプロジェクトです。また、これらのプロジェクト以外に、ゴミ拾い活動や環境保全につながるFSC認証やレインフォレスト・アライアンス認証のPR活動などを行いました。今後も、環境問題の解決に向けて具体的な行動を起こしていこうと考えています。

①みずプロジェクト

みずプロジェクトは、目黒区内の3つの小学校で、ピオトープ作りを通して環境問題についての授業を行うプロジェクトです。2016年度は向原小学校・中根小学校・月光原小学校を対象に、合計7回の授業を行いました。また、授業以外でも小学校を訪問し、学習のお手伝いをしました。

授業は、教室で行う中授業と、校庭にあるピオトープで行う外授業を行いました。中授業では、自然の中での水・土・植物の関わり合いや、ピオトープの管理の仕方について講義しました。水質検査の実演をしたところ、子どもたちはとても興味を持ってくれました。

外授業では、ゲームを通して校庭の植物の特徴を観察してもらったり、ピオトープの草刈りを行ったりしました。中授業と外授業、ともにクイズなどを盛り込み、わかりやすい表現や飽きさせない工夫をして行いました。



図1
中授業の様子

②紙プロジェクト

紙プロジェクトは、大量のピラやプリントが廃棄されている駒場キャンパスにおいて、駒場生の紙利用に対する意識を変えたいという思いから2015年に作られた、新しいプロジェクトです。キャンパス全体での紙の使用量を減らす(reduce)ことが理想ですが、2016年度は「可燃ゴミとして廃棄されていた古紙が資源ゴミとして回収されるようにし、紙の無駄遣いを改善する(recycle)」ということを目標として活動しました。

主な活動の成果としては、以下の3つです。

(a) 余った新歓ピラの回収と再利用

各団体への訪回収や、臨時ピラ回収BOXの設置により、26団体から約178kgの古紙を回収しました。回収した古紙はキャンパス内の古紙回収業者に渡し、箱ティッシュとの引換を行いました。一部の団体には、還元品としてこのティッシュを渡すとともに、今後の紙の無駄遣い削減の喚起を行いました。

(b) 駒場祭での紙漉き体験の実施

牛乳パックから取り出したパルプを使い、自分だけのハガキを作ってもらう企画を行いました。2日間で約180人の来場者があ

り、紙について考えてもらう機会となりました。

(c) 古紙回収BOXの設置及び管理

キャンパス内の教育棟の各教室にはピラ回収BOXが設置されていますが、より多くの古紙の廃棄が出る部室棟には設置されていませんでした。そのため、各部室棟にも古紙回収BOXを設置しました。現在はその管理も行っています。



図2
回収された新歓ピラ

③その他の活動

2016年度は、みずプロジェクトと紙プロジェクト以外の活動もいくつか行いました。主な活動は以下の2つです。

(a) ゴミ拾い活動

2016年度は、7月に公立鳥取環境大学ISO学生委員会主催の「JUMP～日本列島を軽くしよう～」、12月に「大学対校! ゴミ拾い甲子園」など、いくつかの外部団体によるゴミ拾い活動に参加しました。身近な環境問題に向き合うことができた活動でした。

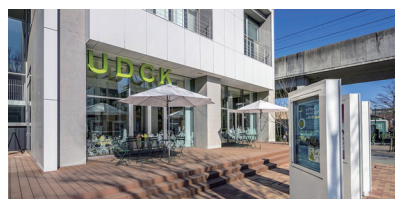
(b) グリーンコンシューマー企画

2016年12月3日～26日に、東大生協駒場購買部で、「認証品を買ってグリ東になろう!!～あなたの消費が環境保全につながる～」という企画を行いました。この企画は、東大生に環境保全につながるFSC認証やレインフォレスト・アライアンス認証を知ってもらい、認証品などの環境にやさしい商品を選択的に購入するグリーンコンシューマー東大生になってもらおうという企画でした。FSC認証とは環境・社会に配慮して管理された森林から生まれた林産物を、レインフォレスト・アライアンス認証は持続可能な管理がされた農園から生まれた農作物を認証する制度です。私たちは、認証制度についての説明ボードを作成して生協購買部の店頭を設置し、認知度向上を図りました。駒場生の環境問題への意識を高められたのではないかと考えています。

2016年度は、大学や外部団体と協力しながら具体的な行動を起こして環境問題の解決に取り組みました。今後も、より深刻さと複雑さを伴いつつある環境問題に対して、広い視野と行動力をもって取り組んでいこうと考えています。

柏の葉アーバンデザインセンター(UDCK)による先端的まちづくり

柏キャンパスが立地する柏市柏の葉地区では、2006年11月開設のまちづくり拠点組織「柏の葉アーバンデザインセンター(UDCK)」が中心となり、公・民・学連携によるまちづくりが進められています。UDCKは柏の葉キャンパス駅西口にある本学駅前サテライト棟1階を活動拠点とし、都市再生特別措置法による都市再生推進法人や景観法による景観整備機構に指定され、国の法制度に基づく組織としても活動しています。西口の駅前広場や駅前通りの高質な公共空間デザインの実現に寄与するなど、先端的なまちづくりや緑豊かな環境づくりの牽引役・調整役を担っています。



東大駅前サテライト棟1階のUDCKの施設外観

2005年に開通したつくばエクスプレスの柏の葉キャンパス駅周辺は、鉄道開通時にはほとんど更地でしたが、今では超高層マンション、ホテル、ショッピングモール、オフィス、本学のサテライト棟などが建ち並び、12年前とは見違えるような都市空間が実現しています。土地区画整理事業による道路や下水道などの都市基盤の建設が進められる一方で、民間開発による最先端のエリア・エネルギー・マネジメント・システム(AEMS)を導入したスマートシティや、西口の駅前広場や駅前通りの高質な公共空間のデザインなど、世界の先端を行くプロジェクトが次々と実施されてきました。

都市基盤整備や都市開発には、様々な組織や人々が関係するために、全体を調和したまちづくりへと導いていくためには、そのための仕組みや組織が必要となります。一般に、市役所などの行政が主導する場合や民間開発業者が主導する場合がありますが、柏の葉の場合は、その中心的役割をUDCK(Urban Design Center, Kashiwanoha)が担っています。【公】柏市役所といった行政機関や、【民】三井不動産などの民間企業、【学】東京大学、千葉大学の教員や学生、が協調・協働した「公・民・学連携」によるまちづくりに取り組んでいますが、そのための拠点組織がUDCKです。UDCKでは地区のジオラマ模型も展示されています。



UDCKにある地区のジオラマ模型

また、新規開発地では、広場や道路などを便利で快適な都市空間として整備することに加え、整備された公共空間を如何に活用して、街な

かに賑わいを創り出すかという点も課題です。そこで、2014～2016年度にかけてUDCKと東大の空間計画研究室の院生らが協働で、仮設的な設えによる賑わい創出の社会実験として、屋台プロジェクトも試行されています。研究室で設計した組み立て式の可動屋台装置を使用し、学生が工夫を凝らしたコンテンツを並べ、飲食屋台と共に住民らに使用してもらうことで、公共空間を利活用する効果を見るための社会実験を実施しています。

2016年11月には、駅北側の国道16号線方面に位置する2号調整池(面積約2.3ヘクタール)が、散策やレクリエーションにも使用できるように整備された、通称「アクアテラス」として竣工しました。UDCKはそのデザインの調整役を担う一方、柏市との管理協定に基づく管理を担っています。維持管理の経費は調整池周囲の土地所有者で構成する協議会が負担する仕組みを導入して、このようなユニークなオープンスペースが実現しました。



アクアテラス(2号調整池)の様子

これまでのUDCKの取組みは国内外で高く評価されており、2016年度日本都市計画学会賞(石川賞)を受賞しました。また、2016年9月には、柏の葉地区の開発計画が、米国のグリーンビルディング協会が運営する環境性能認証制度であるLEED-NDの最高位であるプラチナ認証(計画認証)を日本で初めて受けました。国内外の先端的なまちづくりのモデルとして柏の葉は今後も注目です。

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・避難マニュアルの整備を行いました。

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、昨年11月に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。

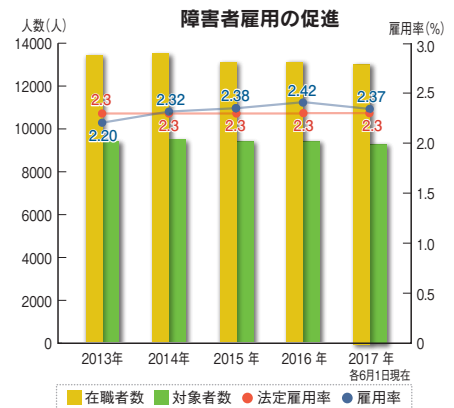


02

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、2017年6月現在、障害者雇用率は2.37%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

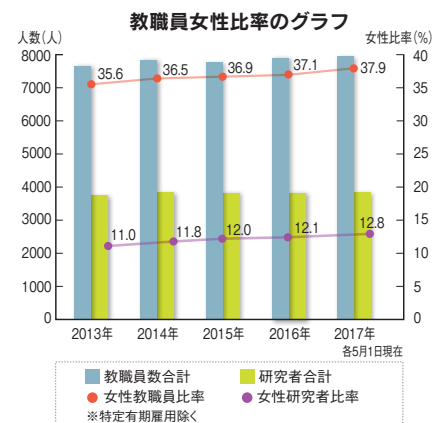
男女共同参画

<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。2016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22部局で合計24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。2016年度は、衛生管理者巡視は年間521回、産業医職場巡視は205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。

2016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：560件（21.3%）」「棚等転倒防止・棚内転落防止：407件（15.5%）」の指摘が多く、続いて「薬品管理関係：381件（14.5%）」「4S：248件（9.4%）」「ボンベ・タンク関係：238件（10.7%）」の順となっています。また、経年的には4Sに関する項目は漸減傾向であり（2013年度20.4%→2015年度10.3%→2016年度9.4%）、また棚や高圧ガスボンベの転倒防止対策に関する指摘件数も漸減傾向と、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るため、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、現場での安全衛生意識の向上を図り、リスクの芽を摘むことで卓越した研究の継続を支援することも、巡視の重要な役割と位置付けています。

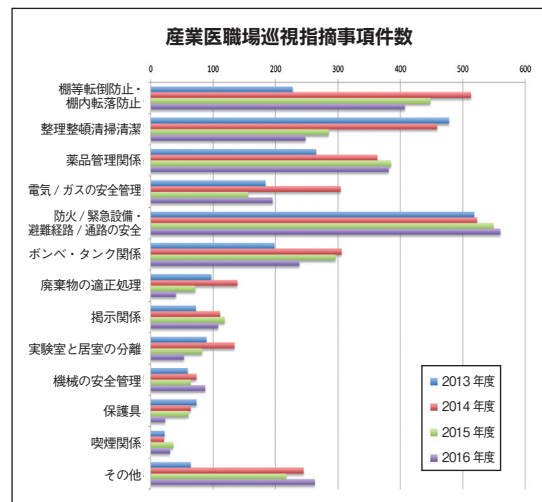
なお、上記のような定期的巡視のほかに、新規設備が設置された場所、事故災害発生場所や環境改善を行った実験室等を対象に行われる臨時の巡視（現場確認・点検）があります。これらの機会を通じて安全衛生、防火防災の観点から指摘や指導が行われています。



あらゆるところに巡視に行っています。



ガスセンサーはメンテナンスをしないと誤作動・誤表示をすることがあり、巡視の際にも機器の動作やメンテナンス状況を確認しています。



02 総長による安全衛生パトロール

平成 28 年 10 月 27 日（木）、図書館団地を構成する 5 部局（附属図書館、教育学研究科・教育学部、情報学環・学際情報学府、社会科学研究所、史料編纂所）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。同パトロールは、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、久留島典子附属図書館長、大桃敏行教育学研究科長、佐倉統情報学環長、大澤真理社会科学研究所長、山家浩樹史料編纂所長および関係者とともに改修工事が進む図書館団地の書庫や作業スペース等を訪れ、防火防災対策や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「歴史的建造物に 5 部局が同居し、貴重な資料を保存継承するため、それぞれが限られた資源の中で安全対策に工夫を重ねてきた状況を見ることができた。引き続き各部局での安全衛生管理をお願いするとともに、今日のお機会を生かして互いに連携し、今後も安全な施設・環境作りに協力いただきたい。」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。



改修工事中の安全対策を確認
(附属図書館にて)



貴重な史料の転倒防止対策を確認（史料編纂所にて）

03 事故災害報告

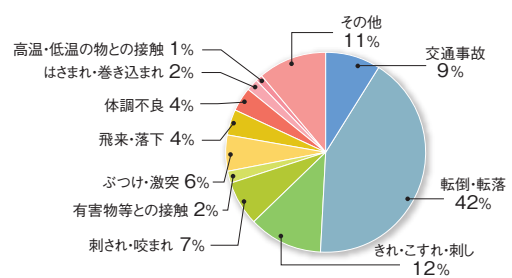
東京大学では、2004 年度より、学内の教育・研究および全ての業務において発生した事故を大学本部に報告することを義務付けており、2016 年度は合計 341 件の事故災害報告がありました。このうち、人的被害を伴うものは 257 件でした。

2016 年度は、事故災害の当事者として 247 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「有害物との接触」など比較的实验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。2015 年度の報告の際、学生等において高い比率が確認された「体調不良」については 2016 年度も 11%と高くなっており、教育・研究環境の整備についてはさらなる努力が必要であると考えられます。

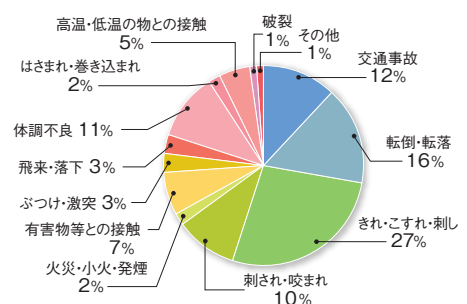
環境安全本部では、蓄えた事故災害の情報を学内 Web 上で公開すると共に、月に一度開催される会議において各部局（研究科や学部、施設等）の担当者へ向け、その詳細を共有しています。これとは別に、構成員全員へ向けメールマガジンを配信し、最近発生した事故災害の概要と傾向及び対策を周知し、注意喚起を行っています。また、火災などの重大なものに対しては、必要に応じ新たな対応方針を検討・策定し、全学通知を行い、事故災害発生の予防はもちろん、発災時の被害低減についても取り組んでいます。

今後も適宜必要な対応を行い、安全確保に努めていきます。

教職員等における事故種別比率



学生等における事故種別比率



04 安全の日講演会

平成 28 年 7 月 5 日（火）、医学部教育研究棟 14 階鉄門記念講堂において、「セーフティとセキュリティ」をテーマとして平成 28 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 280 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 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挨拶では、先端研究を行う上で、研究者のセーフティ確保のみならず、社会の信頼に応えるためセキュリティの確保にも配慮が必要である旨、改めて強調されました。



開会の挨拶を行う五神真総長

講演会の第一部では、警視庁警務部理事官である奥村徹氏より「危機対応と未然防止対策—大学における CBRNE*対策上のセキュリティとセーフティを如何に確保するか—」と題して、過去に起きた CBRNE 災害や事件の紹介も交えながら、大学において求められる安全管理体制や対策についてお話しいただきました。

第二部では「化学物質の発火・爆発危険」というテーマで、産業技術総合研究所 上級主任研究員の松永猛裕氏より、貴重な映像を交えながら、身近な物質の爆発可能性や突然の爆発事故を防ぐ取り組み等についてご講演いただきました。また、本学環境安全本部の大久保靖司教授より「東京大学の事故災害の現状と対策」というテーマで、大学における安全衛生体制や事故の現状について、講演が行われました。

※ Chemical・Biological・Radiological・Nuclear・Explosive の頭文字を並べたもの。



会場の様子



講演を行う奥村徹氏



講演を行う松永猛裕氏

平成28年度「東京大学安全の日」講演会

セーフティとセキュリティ

2016. 7. 5 (火)
【平成28年】
13:30~16:45
於：鉄門記念講堂
(東京大学本郷キャンパス 医学部教育研究棟14階)

参加無料
※事前申し込みあり

会場へのアクセス・駅からの地図はこちら
http://www.u-tokyo.ac.jp/u3000/28sawenw01_0001.pdf

◆開会挨拶 五神真 総長
◆閉会挨拶 相原博昭 環境安全本部長

【主催・お問い合わせ】
東京大学 環境安全本部
電話: 03-5541-1001 (内線2105)

※講演者の名前、役職、所属機関等は記載が正確な限り、事前に上記までご確認ください。

東京大学安全の日講演会ポスター

●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「危機対応と未然防止対策—大学における CBRNE 対策上のセキュリティとセーフティを如何に確保するか」 ■ 警視庁 警務部理事官 奥村 徹 氏
	14:40 ~ 15:00	休憩
第二部	15:00 ~ 16:00	題名「化学物質の発火・爆発危険」 ■ 産業技術総合研究所 上級主任研究員 松永 猛裕 氏
	16:00 ~ 16:40	題名「東京大学の事故災害の現状と対策」 ■ 環境安全本部 教授 大久保 靖司 氏
	16:40 ~ 16:45	【閉会挨拶】 相原 博昭 環境安全本部長

05 平成 28 年度東京大学本部防災訓練

11月7日(月)、平成28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。9回目になる本年度は、14時30分に震度5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、山上会館内に設置された災害対策本部では、情報収集や意思決定等の訓練を実施しました。また、同日同時刻に防災訓練を実施していた複数部局(法学部、文学部、医学部、附属病院、附属図書館、教育学部、情報学環、社会科学研究所、史料編纂所、低温センター、アイソトープ総合センター、情報基盤センター、教養学部、数理科学研究科)の協力を得て、本部・部局間の被害情報等の連絡訓練を行いました。

特に今回の訓練では、前年度の安田講堂への災害対策本部設置と比較を行い、適切な本部の設置場所について検証がなされた結果、震度6以上では山上会館を設置場所とすることが確認されました。また、災害対策本部が自動設置となる震度6以上ではなく、設置にあたり総長判断が必要とされる震度5強という初めての設定で訓練を行い、全学災害対策本部設置基準等についても意見が交わされました。

平成28年度は約400名と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〉

- 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(大使館からの問い合わせ)
 - 意志決定訓練2(ロジの避難場所)
 - 意志決定訓練3(他キャンパスにいる学生の安否確認)
 - 意思決定訓練4(小石川植物園の来園者対応)
- 全学、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(安田講堂、山上会館、医学部総合中央館、医学部2号館、アイソトープ総合センター、低温センター)
- その他本部教職員の各班訓練 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(災害対策本部)前へ移動します。



応急危険度判定訓練の様子

本学では、震災時には被災建物の危険度を判定し、建物の使用の可否を判断する体制をとっています。調査が完了した建物の入り口には判定結果(危険・要注意・調査済)を掲示します。



全学災害対策本部での意志決定訓練の様子

各部局の状況等の情報が集められ、対応の方針を決定します。



防災訓練に併せて開催された防災イベントの様子

AED講習(写真)のほか、水消火器訓練や起震車、煙体験ハウスによる防災イベントが実施されました。

第三者意見



HIREC株式会社
代表取締役社長

武内 信雄

経歴:

1980年 3月	東京工業大学 化学環境工学専攻終了
1980年 4月	宇宙開発事業団入団 信頼性管理部 品質管理課 開発部員
1984年 4月	研究開発部 機器・部品開発室 開発部員
1988年11月	英国Surrey大学UOSAT Spacecraft Engineering Research Unit 客員研究員
1990年10月	信頼性管理部 有人信頼性管理室 副主任開発部員
1994年 4月	ヒューストン駐在員事務所長代理
1998年 6月	科学技術庁 科学技術政策研究所 第2研究グループ 上席研究官
2004年 8月	宇宙航空研究開発機構 宇宙基幹システム本部有人システム 安全信頼性管理室長
2008年 4月	安全信頼性推進部長
2012年 4月	技術参与 信頼性統括
2017年 6月	HIREC株式会社 代表取締役社長(現職)

宇宙航空研究開発機構にて、9年間環境配慮活動の推進部門に所属し、環境報告書に携わったことで第三者意見を執筆させて戴くことになったと認識しております。そこで、当時、環境報告書を編集する際に意識したことを勘案しつつ意見表明します。

東京大学の環境報告書に期待することは何だろうと考えました。世界的に経済活動への配慮に重きが置かれる時代においては、より多くの人々が環境配慮活動に共感し実践することが益々求められます。そこで、東京大学が指定国立大学法人として、総合大学である強みを発揮し、環境に関しても『知の協創の世界拠点』であることを如何に実現するかを示すことが期待されると思いました。

最初に気づいた点は、“編集方針”です。次世代を担う若者や読者に「～していただきたい。」と、本報告書を読んだ後に、読者に考え行動することを呼びかけている点です。東京大学の動きが起点となり学外に広がってゆくことを意図していると認識しました。

“環境にかかわる教育・研究”では、本年度も環境負荷低減のための監視・実行策の研究、現在の環境を把握・改善する研究等が多く紹介され、世の中で大いに活用されることが期待されます。改めて述べるまでも無く、環境は幅広い要素に影響されます。国際環境学教育プログラムや宗教と環境の関係の考察に関する記事は総合大学である強みを発揮したものと歓迎します。環境配慮活動を考慮した経済的側面の研究成果もご披露願えると良いと考えます。

一方、足元の環境配慮活動に目を向けると、東京大学サステナブル キャンパス プロジェクト (TSCP) の弛まぬご努力を中心に、二酸化炭素排出削減活動が具体的に示されています。その他の環境影響物質についても過

去からの実績が定量的に示されています。二酸化炭素評価と同様、報告書発行時点の状況、将来の計画や予見性を示すことでより良い記事になると考えます。こういったことで年度毎の報告の枠を超え、東京大学の最新動向を報告できると考えます。また、大学の特徴として学生の参画が重要で、東京大学の場合、更に、外国の学生が多いという特徴が加わります。その面から、TSCP 学生委員会の活動はたいへん意義があると考えます。これは東京大学内の環境に留まらず、参加した国内外からの学生がそれぞれの地元や自国にて、同種の活動の先導あるいは貢献をすることにより、世界の各地で環境配慮活動が推進されるという期待を抱かせます。また、本委員会から海外に出て学び、東京大学に戻ってその経験を反映させることも期待できます。こういったことも『知の協創の世界拠点』の一環であると考えます。

本環境報告書のもう一つの特徴が環境と安全を連携させている点です。環境と安全は配慮する対象や管理手法など共通する点が多く、トップのコミットメントと構成員一人ひとりの参加意識が不可欠です。大学は、特に、多くの構成員の流動性が高いという特徴があります。構成員が如何に速やかに意識高く参加できるかが重要です。それぞれが行う教育・研究、勉強やそれに伴う活動と如何に密接に関係させられるかが有効な環境配慮活動を促す上で重要だと考えます。その意味で、環境と安全を併せて扱うことは良い取り組みだと考えます。

最後に、異なる経験や考えを持つ4万人弱という多くの構成員による多岐にわたる環境・安全活動をまとめ上げることは、環境安全本部や各部局環境安全管理室の大変なご苦労があつて為し得ることでしょう。本報告書はその成果と言え、環境報告書を編集する多くの機関の手本になると確信しております。

理事挨拶



環境安全担当理事
戸渡 速志

2017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。

東京大学は今年の春で140周年を迎えました。この140年で科学技術は飛躍的に進歩し、我々はその活動範囲を飛躍的に拡大させることができました。技術の革新は、あらゆる分野において目標達成に必要な時間を短縮し、その結果、より多くの成果が世に生み出されてきました。その一方で、地球環境の劣化や資源の枯渇等の様々な問題が顕在化し、結果として世界は不安定さを増しているように感じられます。こうした地球規模の課題を解決するために、大学の知の役割はますます重要になっています。

大学への期待に応えるべく、本学でも様々な分野で環境安全に配慮した教育・研究に取り組んでおります。そして、構成員が安心して教育・研究に従事できるよう、また、その過程で生み出される環境負荷を少しでも減らせるよう、環境安全本部を設置し、日々の事故防止や環境安全管理に努めております。

本報告書をご高覧いただき、本学の環境報告書について、また、本学が取り組んでいる活動について、ご意見をいただければ幸いです。参考とさせていただきます、本学の環境安全に関する活動の更なるレベルアップに繋げていきたいと考えております。

編集後記



副学長・環境安全本部長
光石 衛

2017年度の環境報告書をお届けします。本報告書は、拠点数等の一部のデータを除いては、環境安全に関する本学の2016年度の活動等を取りまとめたものとなります。

2016年6月より一部化学物質を取扱う作業に関し、リスクアセスメントの実施が義務化され、これに対応すべく、本学でも研究現場に配慮した基本方針を策定しました。学内における事故・災害報告の中で、実験・研究に由来するものの比率は比較的高く、今回の方針策定が、事故・災害の発生を未然に防ぐ好機となることを期待しています。

また、本学では五神総長のもと『東京大学ビジョン2020』を行動指針として設定し、その基本理念の中で「学術成果の社会への還元」「世界最高の教育研究を支える環境の整備」を掲げ、2016年度も環境安全や、防災対策に取り組んでまいりました。本報告書をご高覧いただき、本学の環境安全等に関する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
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