

THE UNIVERSITY OF TOKYO ENVIRONMENTAL REPORT 2010

東京大学
環境報告書



総長緒言

「タフな東大生」と
環境安全

昨年、私が総長に就任した時に、基本方針として、「森を動かす」というビジョンを示しました。そして、この3月にはこのビジョンをベースとして、「東京大学の行動シナリオ-FOREST2015」と名付けた、私の任期中の活動の基本的な考え方と具体的な目標を示しました。

この中でも述べていますが、東京大学の教育の目標は、幅広い教養や専門知識を涵養することはもちろん、「多様な価値観を基盤としたコミュニケーション力と知や社会のフロントを切り開く行動力を有する学生」を育てることにあります。こうした学生を「タフな東大生」と呼んでいます。

「タフさ」を鍛えるきっかけはいろいろあります。その中には、日々の環境安全への取り組みや持続的な社会に向けた環境保全活動も含まれています。未知の分野への挑戦、新しい知見獲得への努力を中核とする大学の活動においては、ゼロリスクということはありません。教育研究を通して未知の分野にチャレンジしこの成果を具現化して社会にフィードバックするそれぞれのステップには、種々のリスクが内在しています。大切なことは、リスクを的確に把握しその正当な評価のもとに必要な対応をすることによって、問題の発生を封じ込め、求める成果につなげていくための取り組みができる、ということです。そうした真剣な取り組みのプロセスが、「タフな東大生」を育てる一つの場ともなるはずです。

安全管理は、個人ひとりひとりの意識や行動と組織の安全文化や体制とが一体となって実現されるものです。大学として責任の持てる環境・安全の確保は、教育研究の根幹であると考えています。今日、組織のガバナンスやコンプライアンスの強化は必須事項となっており、また、日々の環境安全活動に加えて、TSCPの様に環境を重視したキャンパス整備や災害等の危機事象の未然防止、万一の対応策の整備などの活動も行われています。これら活動の成果については、その都度公表していくつもりです。

この環境報告書では、東京大学における安全管理や環境管理に関する現在の姿と課題解決に向けての取り組みとあわせ、「タフな東大生の育成」を含めて未来への課題解決を目指しての教育・研究の事例を紹介しています。この環境報告書を通して、東京大学の活動への御理解を深めていただければ幸いです。

東京大学総長

濱田純一

CONTENTS

目次

1	トップメッセージ	1
2	編集方針	3
	●報告対象範囲・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	5
	●東京大学の拠点・施設分布図／全体概要	
	●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／体制紹介／環境安全組織体制表／	
	●2009 年度目標設定および達成状況	
4	東京大学の責任と役割	9
	▶ 先輩からのメッセージ	
	●安全の確保と安全文化の構築における大学の役割	
	▶ 東京大学の行動シナリオ	
	●FOREST2015	
	▶ 地球温暖化対応への東京大学の責任と役割	
	●持続可能な社会の実現に向けた教育・研究機関としての責務と挑戦	
	●CO ₂ 排出総量削減に向けた具体的な取り組み	
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：実験廃棄物、一般廃棄物、感染性廃棄物	
	●生協食堂における生ごみリサイクルの取り組み	
	●日本最大級の学園祭「五月祭」での取り組み	
	●実験系不明廃棄物処理	
	●高圧ガス管理体制	
	●作業環境測定について	
	●PRTR 制度について	
	●化学物質管理体制	
	●講習会の開催	
	●環境関連法規制順守の状況	
6	環境にかかわる教育・研究	21
	▶ 教育の紹介	
	●次代のまちを構想する「都市環境デザインスタジオ」	
	●気候科学の冒険者	
	●木曾観測所での高校生向け天文実習「銀河学校」「星の教室」	
	●「エコ」がキーワードの家庭科	
	●東京大学海洋調査探検部硫黄島遠征隊	
	●東京大学法科大学院出張教室	
	▶ 研究の紹介	
	●「大学」という環境——バリアフリー教育からのアプローチ	
	●化学物質の有害性評価のためのミニマム培養組織	
	●リモートセンシングで海の森を調べる	
	●二酸化炭素の回収・貯留からエネルギー資源を作り出す	
	●有機系太陽電池の早期実用化へ！最先端研究開発プログラムが始動	
	●生物多様性が生み出す天然物	
	●農業と水	
	●湖とその水辺の生態系の自然再生に向けた総合的環境研究	
	●「水資源環境技術研究センター」設立準備プロジェクト	
	●アスベストばく露による悪性中皮腫とその新規治療法開発について	
7	附属病院における取り組み	36
	●第 1 回禁煙講習会の開催／病院敷地内全面禁煙について	
8	地域との共生、協働	37
	●中野地区における海洋研究所のあゆみ	
	●生態調和農学の誕生：生態系サービスと調和した社会のために	
9	その他の活動について	39
	●職員による活動 エコと学生支援の両立 — ノート PC リユース事業	
	●バリアフリー支援室 ●男女共同参画 ●障害者雇用の取り組み	
10	キャンパスの安全衛生	41
	●海外施設の安全衛生状況の把握と視察について	
	●安全パトロールに外部の専門家が参加（工学系等）	
	●蜂刺され災害軽減の取り組み：農学生命科学研究科附属演習林田無試験地	
	●近隣自治体との協働による安全の取り組み：工学系研究科原子力専攻	
	●事故災害報告 ●カスタマイズ保護メガネ	
	●災害対策本部設置訓練 ●放射線安全懇談会の開催	
	●第 19 回東京大学環境安全研究センターシンポジウム	
11	環境報告書の信頼性向上に向けて	45
	第三者意見	
12	おわりに	46
	編集後記／理事挨拶	

表紙の言葉

「いちょう」のタングラム



タングラムと生物多様性

東京大学のシンボルマークである銀杏を象ったタングラム（原型は長方形であり、任意の図形に切分けたピースで、原型とは異なる図形を描き出す分割パズルの一種）を使用して2年目の今年は、タングラムの背景に青空を配置しました。これは、私たちの環境への取り組みが目指す“豊かな未来”を表現するもので、その思いは裏表紙に描かれたさまざまな生物（タングラム）にもこめられています。昨年とは異なる生物を登場させることで、シリーズとしての一貫性と生物多様性年である2010年に相応しい“命の広がり”を表現しました。



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：
東京大学全学
- ②環境負荷データ：
a) エネルギー消費量とCO₂排出量：東京大学全学
b) その他の環境負荷データ：本郷地区、駒場地区Ⅰ、
駒場地区Ⅱ、柏地区、白金の5キャンパス

報告対象期間

- ①記事・トピックス等：
2009年度（2009年4月～2010年3月）
- ②環境負荷・安全衛生および社会性報告データ：
2009年度（2009年4月～2010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・データ等は、その箇所に日時を明記しています。）

編集方針（環境報告書2010作成の考え方）

読みやすく分かりやすいこと

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

幅広い指標をお知らせする

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

課題をありのままにお伝えする

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すよう心がけました。

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

アンケートについて

報告書2009へのアンケートは、回収数が大変少なかったため（約20通）、残念ながら、昨年まで行ってきた統計データの掲載を中止いたしました。今後は、東京大学HPに掲載しておりますアンケート用紙を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をお願いいたします。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、宜しくお願いいたします。

ご意見はこちらへ E-mail : utreport@adm.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・開示項目の決定 ③教育および研究紹介記事の選定、
④デザイン決定 ⑤最終検討および決定
を目的として、各部局代表の教員、環境安全本部長、施設部環境課職員、広報室員他により構成されています。第1回の会議は4月27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。



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、15 の全学センターがあるほか、附属病院等多数の学部・大学院研究科・附置研究所の附属の施設および、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://dir.u-tokyo.ac.jp/kokusai/kyoten.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/index/b03_j.html

構成員 ● 7,586 人(役員等・教職員)

施設数 ● 52 施設

敷地面積(国有地) ● 326,001,128m²

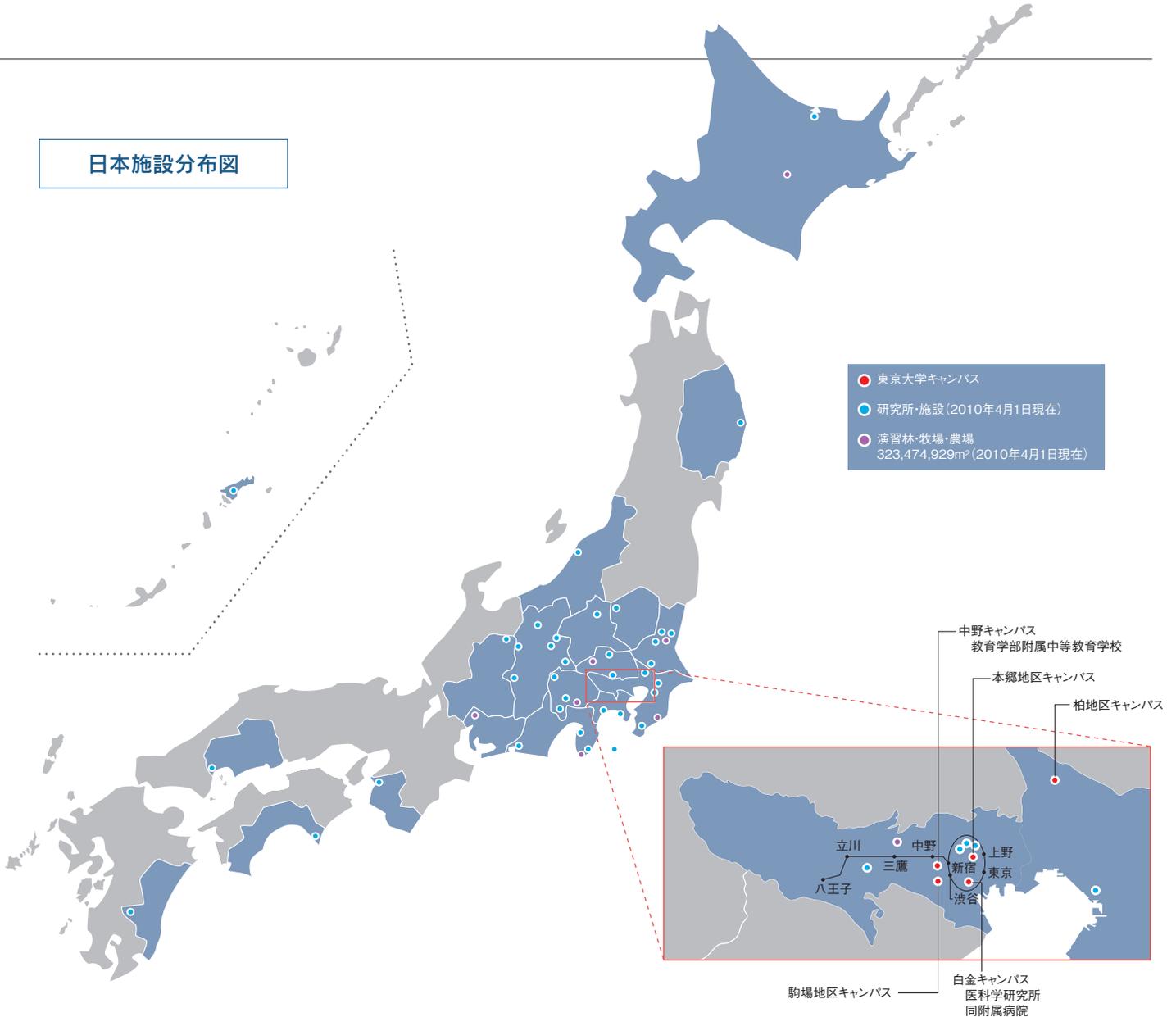
建物延べ床面積 ● 1,602,918m²

(2010 年 4 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	11,509	2,663	修士	5,163	1,589
教職員	5,055	2,531	学部研究生	68	31	専門職学位	605	322
小計	5,070	2,532	学部聴講生	40	22	博士	4,223	1,918
			小計	11,617	2,716	大学院研究生等	373	270
						小計	10,364	4,099
			留学生	男性	女性			
			学部学生	155	95	留学生	男性	女性
			学部研究生	11	6	修士	452	355
			学部聴講生	0	0	専門職学位	7	11
			小計	166	101	博士	730	529
						大学院研究生等	255	212
総計	7,586		総計	14,333		小計	1,444	1,107

(2010 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、銀杏並木に三四郎池……。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が多数あります。後期課程（専門課程）から大学院に及ぶ教育と研究を行い、21世紀に向けたアカデミックプランを実現していく中心的役割を担っています。本郷地区には、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。



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、大学院数理学研究科（独立研究科）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おります。また、一般に開放されている駒場博物館、それと対をなすデザイン900番教室など歴史的価値のある建造物が多く残されています。東京大学に入学した学生全員が教養学部前期課程に所属することから、学生サークル活動の基地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。



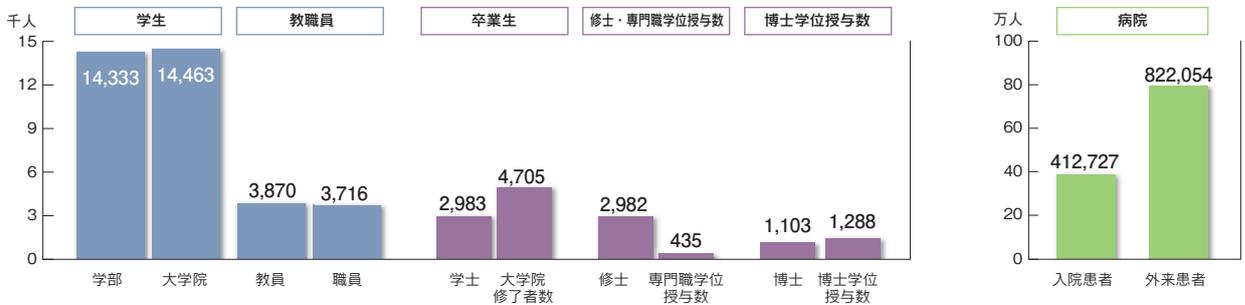
柏地区キャンパス

東京大学の第三極として、教育・研究の新たな展開の場となっています。広大な敷地には物性研究所、宇宙線研究所、新領域創成科学研究科、数物連携宇宙研究機構、人工物工学研究センター、空間情報科学研究センター、大気海洋研究所等が設置され、知的冒険を試み、既存の枠を飛び越えた新しい学問領域の創造が推進されています。キャンパスには門や塀がなく、チャレンジングな研究の場らしい開放感にあふれています。



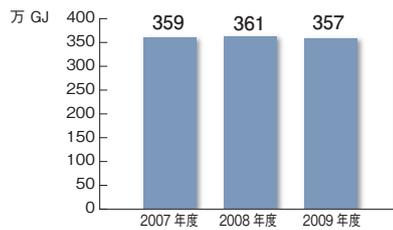
02

大学の活動と環境負荷の全体像



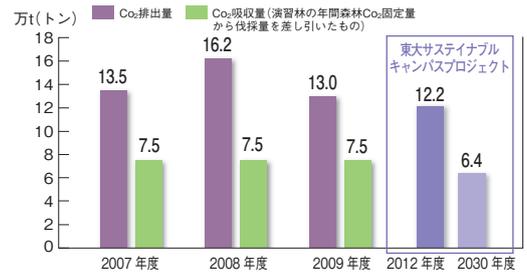
INPUT

エネルギー使用量

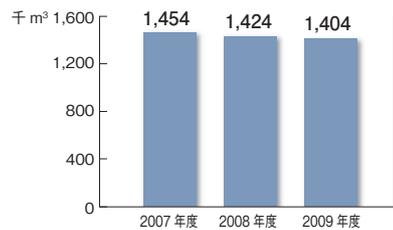


OUTPUT

CO₂ 排出量と演習林等樹木の吸収



水資源使用量



一般廃棄物と感染性廃棄物



2009年度経常収益 (実績)



2009年度経常費用 (実績)



03

全学的環境安全マネジメント体制

体制紹介

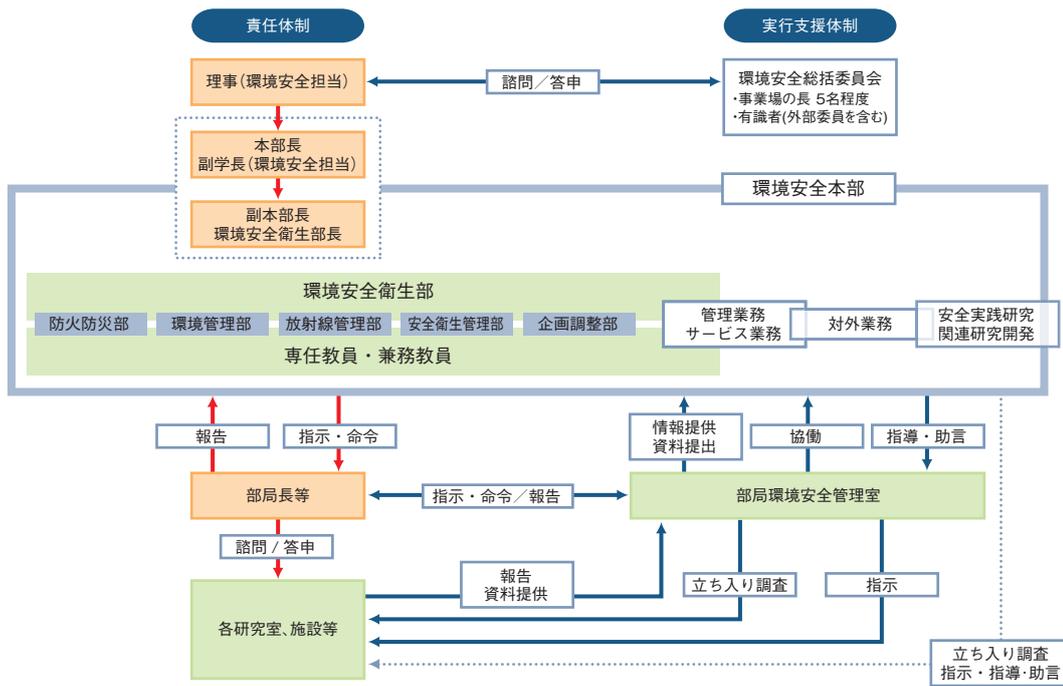
<http://www.adm.u-tokyo.ac.jp/office/anzeneisei/index.html>

東京大学では学内の安全衛生管理を進めるため、大学本部に環境安全本部を、部局に環境安全管理室を設置し、担当理事と副学長の下、教員・事務職員・技術職員が一体となってさまざまな問題解決に取り組んできました。しかしながら設置されてから5年が経過し、さまざまな課題が生じたため、環境安全の管理体制を見直し、2009年10月に新たな環境安全組織体制を整備しました。主な改正点は以下のとおりです。



- ①より迅速に意志決定を行うため、全学の安全管理委員会を発展的に解消して環境安全担当理事の諮問機関として環境安全総括委員会を設置し、防火防災、環境、放射線の旧3部会を環境安全本部に統合
 - ②環境安全本部長（副学長）を環境安全責任体制に取り込み、責任と権限を明確化
 - ③環境安全本部副本部長に環境安全衛生部長（事務職）を充て、教員と職員のさらなる協働体制の構築
- 今後は、新しい組織体制の下、よりいっそう大学の安全管理の向上に努めてまいります。

環境安全組織体制表



04

2009年度目標設定および達成状況

項目	2009年度目標設定	達成状況	今後の取り組み
CO ₂ 排出量削減	TSCPプランに基づき、継続的に排出総量を削減	2006年度(基準)の排出総量と比較して、2009年度は事業規模拡大を含めても約5400(t-CO ₂)を純減	TSCP2012の達成に向けたさまざまなCO ₂ 排出削減対策の実施とTSCP2030に向けた将来計画の策定
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	一部を除き目標達成	
化学物質管理	高圧ガス管理体制の構築	目標達成	改正等に伴う順次対応
安全衛生管理	海外の研究拠点の巡視の実施増加	2カ国、3施設の巡視を実施	海外を含む遠隔地でのシステム導入を検討
喫煙対策	喫煙場所の漸次削減	漸次削減の実施	継続して喫煙場所の漸次削減

▶先輩からのメッセージ

安全の確保と安全文化の構築における大学の役割



東京大学名誉教授
横浜国立大学客員教授

田村 昌三

産業の進展や経済の発展により我々の生活は豊かになったが、それに伴って人や社会のものの考え方も変わってきた。少子化に伴い、安全な環境の中で育つと、危険に遭遇する機会も少なくなり、危険を察知したり、それを回避する知恵を必要としなくなる。危険に対する感性の低下が最近の安全問題の根底にある。このことは企業において産業安全問題として大きな課題となっているが、大学においても例外ではない。

大学における教育研究においては、種々の化学物質、材料、バイオテクノロジー関連のものの貯蔵、取り扱い、廃棄や各種機器の取り扱いを行うが、それらの過程で対応を誤ると事故や災害につながる。したがって、これらの適正な取り扱いに関する教育を行い、事故や災害の発生を防止して最先端の研究に取り組むことが大学の使命といえる。そのためには教職員をはじめ院生、学生に至る全階層にわたる大学としての安全文化を構築することが必須である。

安全を考える上で基本となるのは安全倫理と危険への感性をもつことである。現在の社会においては絶対安全は存在しない。リスクは必ず存在することを理解し、リスクの低減のための組織を挙げての取り組みが必要である。しかし、この場合、リスクをゼロにするために無限の経費をかけることは許されない。リスクとベネフィットを基にした科学的な議論が必要である。大学に

略歴

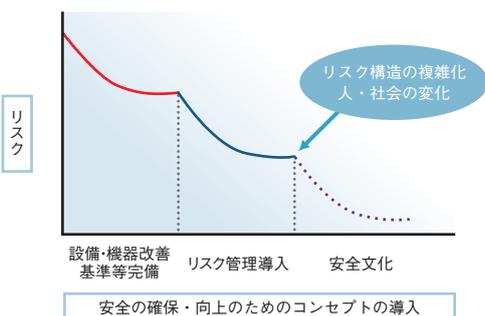
1964年 3月31日	東京大学工学部燃料工学科卒業
1969年 3月31日	東京大学大学院工学系研究科燃料工学専門課程博士課程修了
1969年 4月 1日	東洋紡績株式会社入社
1977年 1月 1日	東京大学工学部反応化学科講師
1990年 7月16日	東京大学工学部反応化学科教授
1994年 4月 1日	東京大学工学部化学システム工学科教授
1999年 4月 1日	東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学専攻教授
2004年 3月31日	同 定年退官、東京大学名誉教授
2004年 7月 1日	横浜国立大学安心・安全の科学研究教育センター客員教授

おいては、リスクの本質とその存在を理解し、如何にリスクを低減するかを考え、安全の確保に努めるとともに、安全の基本を理解し、安全の基本的知識や安全の専門的知識をもった人材の育成を行うことがその責務であり、これが大学の安全文化の構築に寄与するであろうし、社会の理解を得ることになる。

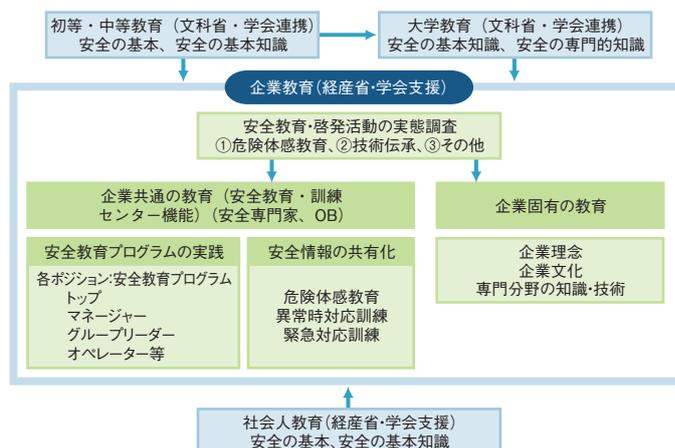
社会における安全の確保、安全文化の構築のためには、安全教育の推進と安全環境の整備が基礎となる。各段階で適切な安全教育を行うためには、初等教育、中等教育から大学教育、企業教育、社会人教育まで体系的な安全教育プログラムを構築し、教材の整備と安全教育を担う人材の育成を行うことが必要である。一方、今後の安全技術の高度化や統合化、安全情報の共有化や適切な情報サービスの必要性を考えると、安全環境の整備とそのための人材の育成も重要である。

社会の変化に伴い、我々が危険に接する機会が減ってきたことは安全の進歩であるが、このことは危険に対する感性の欠如につながり、予期せざる重大な災害につながる可能性がある。大学のみならず、社会の安全の確保、安全文化の構築のため、大学に求められる役割は大きい。

安全の確保・向上のためのコンセプトの導入とリスク



安全の確保のための安全教育・啓発体系の構築 —各段階における適切な安全教育・啓発プログラムの開発と実践—



▶東京大学の行動シナリオ

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

FOREST2015

『行動シナリオ』は、2015年3月に至る濱田総長の任期中に、何を指し何をしようとしているのかを明らかにするために作成されたものです。濱田総長は『行動シナリオ』について、「東京大学憲章」、「アクション・プラン2005-2008」を踏まえ、それらの理念を継承し、さらに確実なものとしていくために実行していくものとしています。

「FOREST2015」というサブタイトルは「森を動かす」という総長の初心にちなんだもので、次のような意味が込められています。

- ・ つねに日本の学術の最前線に立つ大学（Front）。 ・ 多様な人々や世界に対して広く開かれた存在（Openness）。
- ・ 日本と世界の未来を担う責任感（Responsibility）。 ・ 教育研究活動における卓越性（Excellence）。
- ・ それらを持続させていく力と体制（Sustainability）。 ・ 知に裏打ちされた強靭さを備えた構成員（Toughness）。

『行動シナリオ』はこうした精神をバックボーンとしています。

『行動シナリオ』の構成



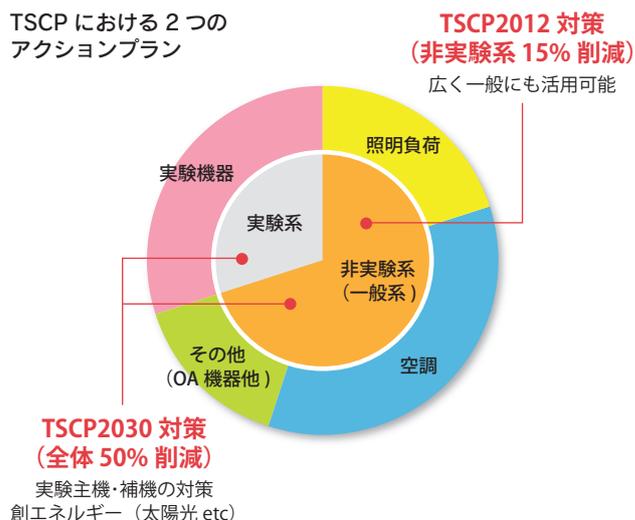
地球温暖化対応への東京大学の責任と役割

持続可能な社会の実現に向けた教育・研究機関としての責務と挑戦

東京大学は、教育・研究機関として持続可能な社会の実現への道筋を示すために、2008年7月、東大サステイナブル・キャンパス・プロジェクトを立ち上げ、多岐にわたる環境負荷を先導的に低減する取り組みを開始しています。このTSCPにおいては、大学が先導的役割を果たす必要性の高さ、問題の緊急性・困難性に鑑みて、エネルギー起源のCO₂排出量削減を当面の最優先課題として、「見える化」「省エネルギー・創エネルギー」「社会連携」を各々同時に進める“共進化”のコンセプトを基に、本学全体のCO₂排出総量についての削減目標を掲げています。この具体的なアクションプランとして、2006年度を基準年度とし、第一フェーズでは、“TSCP2012”として2012年度に15%削減（実験系を除く）、第二フェーズでは、“TSCP2030”として2030年度に50%削減を目指す目標をそれぞれ掲げております。また、これらの取り組みを国内外の大学も含め、社会全体への動きに繋げていくことで、低炭素型の技術・対策の普及をリードし、経済的な波及効果をもたらすことを目指しています。

プロジェクトの立ち上げと同時に、その実行組織として総長直轄となるTSCP室が発足しています。発足後2年が経過し、各種TSCP対策の効果も現れはじめ、建物使用者を含めた学内検討体制の強化など実効ある省エネルギー・省CO₂の実現に向けて取り組みを進めています。

TSCPにおける2つのアクションプラン



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およ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
本部連絡会	併任職員との情報交換を行う場
部局連絡会	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)

実効ある省エネルギー・省 CO₂ 対策を進めるための体制づくり

大学は、理工系や文科系、附属病院など様々な用途の建物を保有し、活動主体も教員や職員から学生に至るまで多岐にわたっており、教育・研究機関として固有の特徴があります。このような“大学”において実効ある省エネルギー・省CO₂の実現に向けて取り組みを進めるため、東京大学では、各種対策の企画立案や学内の意思決定に係わる専属部署 (TSCP 室) を中核組織として、学内の有識者、教職員や学生と連携し、さらには産官学とも連携を図ることができる体制づくりが重要と考えました。

具体的には、右上に示すような TSCP 室を中核とした体制を整えることで、大学を取り巻く状況に応じた企画・対策立案、対策実行に係わる意思決定に至るまで戦略的に進めることが可能になりました。

CO₂ 排出総量削減に向けた具体的な取り組み

TSCP 対策は、設備更新などのハード面の対策に加え、意識啓発・運用改善などソフト面の対策を含めた両面からさまざまな取り組みを進めています。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) ハード面およびソフト面の取り組み

東京大学のなかで、建物毎にエネルギーの消費実態を把握し、エネルギー消費密度の高い建物から優先順位をつけて対策を進めています。本年度におけるハード面の主な対策は、本郷キャンパス医学部附属病院地区において、空調用熱源設備の高効率化対策の一環として、昨年に引き続き高効率ターボ冷凍機の導入を行いました。また A 重油を使用した熱源について、他熱源機への代替運用や他熱源への更新対策を実施しています。これらの対策により、TSCP 室の発足以来、累計約 5,000 (ton- CO₂/年) あまりの CO₂ 削減を行っています。

2) 部局連絡会組織の構築

東京大学は、50 以上の部局（学部や研究科など）から構成され、教職員や学生など多様な活動主体を保有しています。このような中で、継続的に環境行動に関する意識啓発、設備の効率的運用などを実施するために、教員と職員からなる TSCP-Officer を任命し、総長裁定により各部局内に組織を立ち上げました。駒場Ⅰ、駒場Ⅱ、白金、柏の 4 キャンパスに

ついてはキャンパス単位、本郷キャンパスは、理工系、病院・医学・薬学系、文科系・事務系と 3 つのグループに分け、合計 7 グループにおける連絡会を定期的で開催して、建物の使用実態に応じた環境意識啓発活動などソフト面対策の徹底を図ることとしています。



総長会議の様子



部局連絡会全体会議の様子

東京都環境確保条例の施行

2008年7月、東京都環境確保条例が改正となり「温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度」が導入され、2010年4月からは都内の大規模事業所を対象にエネルギー起源のCO₂排出総量削減義務が課せられるようになりました。

東京大学では都内4キャンパス（本郷・駒場Ⅰ・駒場Ⅱ・白金）が対象となり、第一計画期間（2010～14年度の5年間）において、基準排出量に対し5年間平均で8%削減が義務付けられます。この削減義務率は、教育・研究活動において事業規模拡大を伴う東京大学には非常に厳しい値ですが、TSCP室を中心に、大学自ら率先してCO₂排出削減を行うことを全学的な方針として、削減義務達成に向けて取り組んでいます。

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 排出総量削減目標を掲げ、全学的にその対策を進めています。これまで事業規模拡大に伴って、エネルギー使用量は年々増加してきましたが、TSCP 対策の効果もあり、2009 年度の 5 キャンパスにおける CO₂ 排出量は前年度と比べ減少となりました。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。

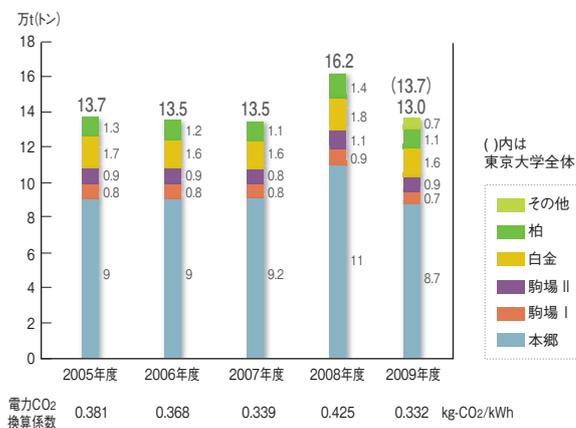
一次エネルギー消費量



東京大学の本郷地区キャンパス、駒場 I キャンパス、駒場 II キャンパス、白金キャンパス、柏キャンパス (以下 5 キャンパス) において消費する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 357 万 GJ となります。2009 年度の総量は、2008 年度と比較して 0.9% 減少 (1 m²あたりのエネルギー使用面積原単位では 2.1% 減少) しています。

なお 2009 年度からは、省エネ法改正により事業所単位のエネルギー管理へ変更となったため、東京大学全体のエネルギー使用量を示しています。東京大学全体の一次エネルギー消費量総量は約 376 万 GJ となっています。(換算係数 電力: 9.76GJ/MWh、都市ガス: 45GJ/千 m³、A 重油 39.1GJ/kl)

CO₂ 排出量 (エネルギー起源)



一次エネルギー消費量の減少および電力 CO₂ 換算係数の減少に伴い、CO₂ 排出総量は 2008 年度と比較し、約 3 万トン (23.4%) ほど減少しています。エネルギー消費においては電力使用の割合が大きいため、使用電力 CO₂ 換算係数の変動により大きく変化しています。

換算係数は電力: 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。なお、2010 年の環境報告書より使用電力 CO₂ 換算係数は環境省・経済産業省の温室効果ガス排出量算定・報告マニュアルに基づき前年度のものを用いて換算しています。

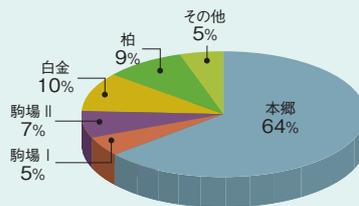
また、2010 年度からは東京都環境確保条例を受けて CO₂ 排出総量規制が施行となり、都内の 4 キャンパス (本郷地区キャンパス、駒場 I キャンパス、駒場 II キャンパス、白金キャンパス) において、CO₂ 排出総量の削減義務が課せられています。

改正省エネ法 5 キャンパスから 52 キャンパスへ

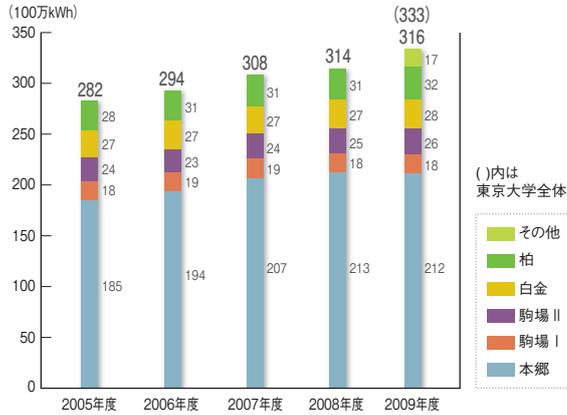
2010 年 4 月 1 日より省エネ法が改正され、大きな変更点としてエネルギー管理体系が事業場単位から、事業者単位へと変わりました。これを受けて東京大学では 5 キャンパス (本郷、駒場 I、駒場 II、白金、柏) から、岐阜県のカミオカンテや中野の附属中等教育学校なども含めた 52 キャンパスへと管理対象を拡大し、エネルギー監視点 (各種計量メーター等) の数も 17 から 967 へと大幅に増加しています。

2009 年度の一次エネルギーの使用量には、これまで報告してきた 5 キャンパスの実績値に加えて、5 キャンパス以外のキャンパスをその他として表示しています。

2009 年度一次エネルギー消費割合



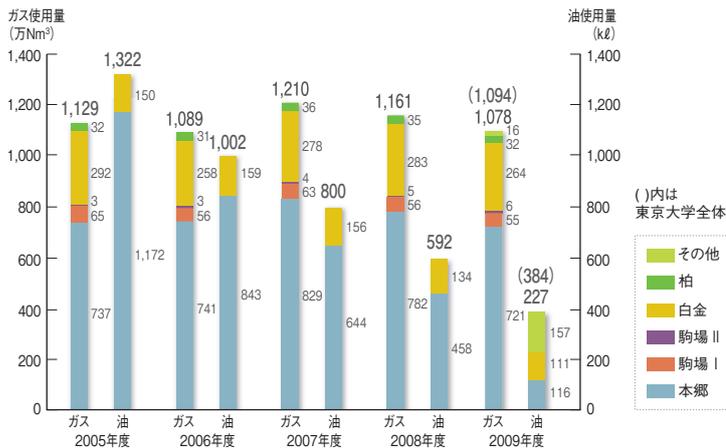
電力使用量



電力使用量は5キャンパスで前年度と比べ微増となっています。内訳は本郷地区キャンパス -0.1%、駒場Ⅰキャンパス -4.2%、駒場Ⅱキャンパス +1.8%、白金キャンパス +3.9%、柏キャンパス +4.1%となっております。各キャンパスにおいて電気設備は増加していますが、2009年度は冷夏の影響もあり、使用量の増加は抑えられています。

柏キャンパスにおいては新営の建物が次々に完成していくため、年々増加傾向にあります。

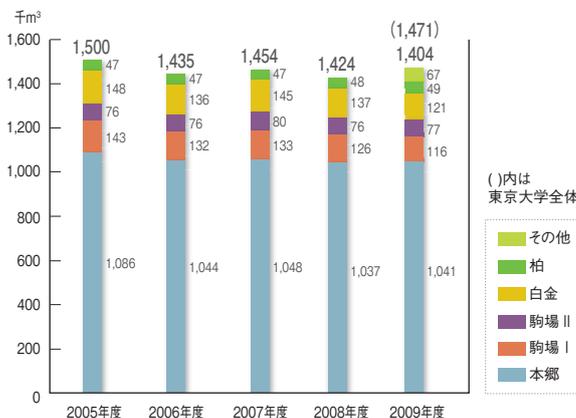
ガス・油使用量



ガス使用量は5キャンパスで前年度比7.2%の減少となっています。旧式のガス式設備をよりCO₂の発生を抑えられる高効率の電気式設備に更新するなどのCO₂削減対策により、ガス使用量は減少傾向にあります。

油使用量においても5キャンパスで前年度比61.7%の減少となっています。こちらもCO₂削減対策としてA重油を使用したボイラーの使用を停止し、高効率のガス式・電気式の空調設備へと更新していることなどが要因と考えられます。

水資源使用量



水資源使用量(上水+井水)は5キャンパスで前年度比1.6%の減少となっております。内訳は本郷地区キャンパス +0.1%、駒場Ⅰキャンパス -8.3%、駒場Ⅱキャンパス +1.0%、白金キャンパス -11.5%、柏キャンパス +2.5%となっております。

節水機器の導入により水資源使用量は減少傾向にあります。

02

廃棄物管理 実験廃棄物、一般廃棄物、感染性廃棄物

「自ら出した実験廃棄物は自ら処理する」との理念のもと、東京大学では研究・教育活動に伴い排出される実験廃棄物を学内の施設で無害化処理を行っています。また、約4万人もの学生・教職員が活動するため、大量の一般廃棄物が発生しています。廃棄物の削減努力を行うとともに、リサイクル量を増やし、安全な処理を行う業者に委託しています。

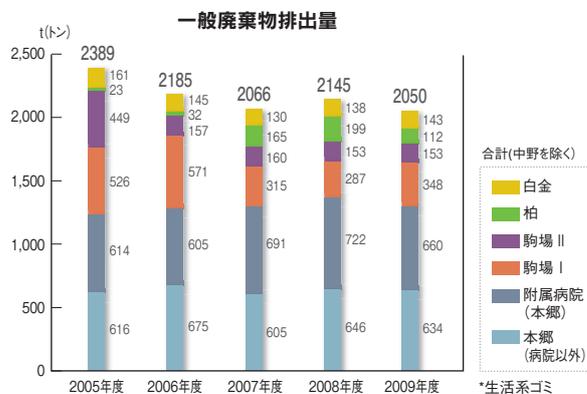
実験廃棄物



大学の実験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特徴があり、ときには危険な物質を伴うことがあります。そのため大学においては、法令を順守する以上に厳しい基準で環境安全対策がなされる必要があると考えます。

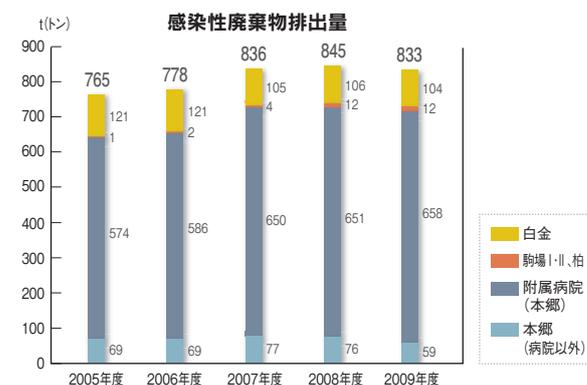
東京大学では研究室から排出される実験廃棄物は環境安全研究センターで回収され、学内の処理施設で無害化処理しています。研究室の排出者には講習会によるライセンス制度を設け、学内での廃棄物受け渡しに manifests を作成し、処理状況をデータベース化するなど総合的な廃棄物マネジメントシステムを導入しています。過去5年間の実験廃棄物の総回収量は、毎年およそ200tで推移しています。

一般廃棄物：生活系ごみ(可燃・不燃物)



循環型社会形成を目指し、3Rを実践する生活系ごみの管理を行っています。東京大学では、廃棄物の実態把握と減量化を目指したカート方式を導入し、ごみを8種類に分別する取り組みを進めてきました。その結果以前に比べて、再資源化が推進され、廃棄されるごみ量を減らすことにつなげてきました。また、ごみ全体の発生量に対する2009年度のリサイクル率は約50%であり、年々高まってきています。古紙、空き缶などリサイクル可能なものは、これらはリサイクル業者に処理を委託しています。また、分別早見表の配布などを通して、なおいっそうのごみ減量とリサイクル向上を学内に呼びかける取り組みを行っています。

感染性廃棄物



感染性廃棄物は厳格な管理のもと、現場における適正な分別が必要不可欠です。学内で発生量が多い附属病院では「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。廃棄物管理の改善は、循環型社会構築への寄与だけでなく病院経営の効率化にもつながります。附属病院における診療規模の拡大に伴い医療廃棄物が増加しつつありますが、院内物流を見直すなかで、発生源での減量化についての検討も進めています。

なお、パブリック・アクセプタンスを得るために、病院施設以外からの医療行為ではない通常の試験で使用した注射器等を「疑似」感染性廃棄物として排出しているため、その他の部局でも計上されています。

03

生協食堂における生ごみリサイクルの取り組み

東京大学生協 理事会室 毎田 伸一

<http://www.utcoop.or.jp>

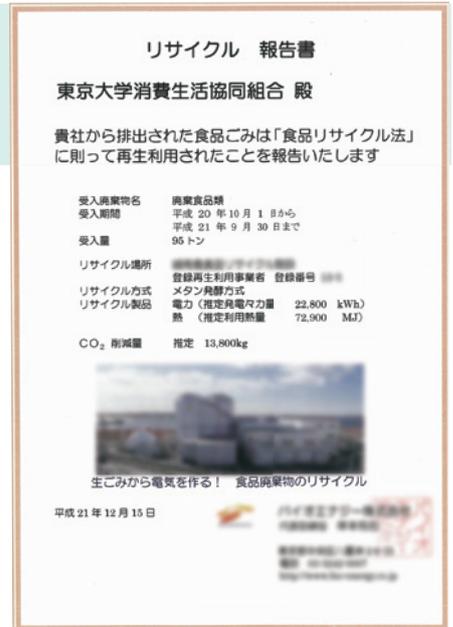
東大生協では、食品リサイクル法（正式名称：食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律）に則り、本郷・駒場の食堂から排出された生ごみの一部を発酵させて、メタンガスを発生させ、それを燃焼させることでサーマルリサイクルを行い、年間 13.8t の CO₂ の削減を行いました

食堂で排出された生ごみは、廃棄物処理業者を通じて、リサイクル業者に持ち込まれます。収集された生ごみは破砕機にかけられ、不適物が取り除かれた後、発酵槽でバイオ発酵を行います。こうして発生したメタンガスを燃やして電気と熱エネルギーを得て、発電された電気は電力会社に販売を行っています。このようなリサイクル方式をサーマルリサイクルといいます。水分を含む生ごみを単純に燃やすより、効率的に燃焼することができ、より多くのエネルギーを回収することができます。

生ゴミのリサイクルというと、肥料化や飼料化が最初にイメージされると思いますが、肥料や飼料にするには、「油の多いゴミや紙ゴミ等はダメ」等、生ゴミの完全な分別が求められます。しかし、食堂の残飯の場合、みなさんが捨てたゴミをリサイクルに回すため、完全に分別することが不可能です。この方式の場合、プラスチック等の不適物が 10%以下であれば、バイオ発酵が可能なので、現実的なリサイクル方法といえます。

またメタンガスを燃やして発生する CO₂ は、大気中の CO₂ を光合成したものがもとになっているので、石油等の化石燃料と違い、大気中の CO₂ を増加させたことになりません。

問題点は従来の生ゴミを捨てるより、コストがかかることです。ですから、東大生協のリサイクル率は 45%程度にとどまっています。多くの事業者が参加することでコストが削減され、リサイクル率を上げていくことが、社会的な課題といえます。



04

日本最大級の学園祭「五月祭」での取り組み

<http://www.a103.net/may/>

初夏に本郷キャンパスで行われる五月祭は年々その規模を増しており、2009年 5月 30・31日に開催された第 82 回五月祭でも約 10 万人の来場者にめぐまれました。五月祭常任委員会環境局ではエコプロジェクトを結成して大規模な学園祭の環境負荷を減らし、分別などの必要性を伝え、活動を続けています。今年は 10 トンにも及ぶ当日のごみ回収システムの整備、環境教育プログラムの実施、出展者・来場者への分別指導、環境への取り組みを行う団体の優遇を行いました。エコプロジェクトメンバーが活動を始めてからもうすぐ 15 年。学園祭のたびにメンバーは学内生・来場者に広く呼びかけを行い、環境活動への理解と協力を得ています。



ごみ箱で来場者への分別指導を行うエコプロジェクトメンバー

05

実験系不明廃棄物処理

大学では教育や研究目的でさまざまな薬品等が使用されていますが、使用予定のない薬品や実験で使用された後の廃液は、適宜廃棄することが安全管理の上で重要となります。

廃棄するためには内容物が判明している必要があります。しかし廃棄されないまま保管されている物の多くはラベルが剥がれたり、内容物が管理されていなかったり、引き継ぎが不十分であったことが原因で内容物を特定できないまま、不明廃棄物となって大量に研究室等に保管されていました。また適切に処分しようとする作業過程で、問題となる薬品類が発見されるという事件も散発的に発生していました。

東京大学では、処理の際に問題となる分析を効率的に行い、管理下のない薬品等を一掃するため、全学的な不明廃棄物の処理を進めることにしました。2008年度より各部局で保管されている物および引き継ぎで確認されていない不明廃棄物の調査を実施し、2009年度には回収した不明廃棄物の保管と内容物の分析に耐えうるよう保管庫として施設の改修を行い、2010年4月に全ての不明廃棄物の回収が完了しました。2011年度末までに不明廃棄物の処理を完了する事を目標として、今後も不明廃棄物の根絶に努めてまいります。



06

高圧ガス管理体制

東京大学では高圧ガス保安法への対応と高圧ガス安全管理のレベルアップのため、高圧ガス管理体制の整備を行ってきました。新たな管理体制を検討するため高圧ガス貯蔵検討WGを設置し、キャンパス管理組織の構築、大型および小型貯蔵庫の設置計画、ポンベの登録、管理マニュアル作成、安全教育の内容と体制、安全対策の具体的方法について検討を行い、これらの整備を2009年度内に完了しました。

ポンベの保有を必要最小限にするとともに、貯蔵ポンベ(予備ポンベ等)を保管するために大型および小型貯蔵庫を関係する各部局に設置し、ポンベ保有のリスクの低減を図りました。管理マニュアルについては、全学として高圧ガス管理規程および自主管理基準、各キャンパスにマニュアル、さらに各部局では使用マニュアルを制定しました。安全教育については、内容の見直しを行うとともに管理者および使用者に対する安全教育の実施を開始しました。ポンベの登録のため、薬品管理システム(UTCRIS)での登録・管理が行えるよう改修を行いました。危険性に応じて、使用場所等にガス検知器や酸素濃度計の設置を行いました。

今後は、新規建物建設時にポンベ貯蔵庫の設置を計画するとともに、集中配管システムなど設備的なリスク低減対策も検討していきます。



07

作業環境測定について

大学では学術研究や教育の目的で、各実験室ではさまざまな装置、器具、試薬類を用いた教職員と学生による実験が繰り返されていますが、構成員の健康確保のため、実験室等の作業環境の実態を把握する必要があります。

東京大学では、労働安全衛生法および作業環境測定法に基づき、年2回の作業環境測定を実施しています。「作業環境測定」とは、労働安全衛生法第2条において「作業環境の実態を把握するため空気環境その他の作業環境について行うデザイン、サンプリングおよび分析（解析を含む。）をいう。」と定義されています。本学では全学的に運用している薬品管理システム（UTCRIIS）で3カ月ごとに使用量の集計を行い、その結果に基づき各部署で測定を実施しています。

2009年度は有機溶媒の測定箇所約300室、特定化学物質の測定箇所約160室、ホルムアルデヒドの測定箇所約120室で行われました。測定の結果、第2管理区分が18カ所、第3管理区分が8カ所ありました。これらの実験室等の現状を調査し、換気装置の改善、使用者への薬品の使用管理の徹底および作業中のマスク装着等の指示を行っており、作業環境を改善してきました。



08

PRTR 制度について

東京大学では年1回すべ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、2009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キャンパスおよび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、キシレン、クロロホルム、塩化メチレン、ホルムアルデヒドおよびダイオキシン類の計7物質、駒場IIキャンパスはクロロホルムおよび塩化メチレンの計2物質、白金台キャンパスではダイオキシン類の1物質がその対象となり、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	移動量 事業所以外
本郷	アセトニトリル (kg)	1,800	14	0.0	0.0
	キシレン (kg)	1,700	450	0.0	680
	クロロホルム (kg)	16,000	700	0.0	280
	塩化メチレン (kg)	14,000	640	0.0	4.9
	ホルムアルデヒド (kg)	2,600	10	0.0	1,200
	トルエン (kg)	1,400	130	0.0	0.8
	ダイオキシン類 (mg-TEQ)	-	0.43	0.0	0.0
駒場	クロロホルム (kg)	2,300	170	0.0	0.0
	塩化メチレン (kg)	1,100	380	0.0	0.0
白金	ダイオキシン類 (mg-TEQ)	-	0.004	0.0	0.0

※ダイオキシンは実際取り扱ったわけではなく、結果として出てきたものなので取扱量は無しとなります。

09

化学物質管理体制

東京大学では2005年度より薬品管理システム UTCRIS を導入し、化学物質の適正管理と法令順守に努めています。また、2009年度には教職員の退職時などの化学物質の引き継ぎをあいまいにしないため、引き継ぎ時のチェック項目を明示したガイドラインを作成しました。

東京大学薬品管理システム (UTCRIS)

UTCRIS は、東京大学で研究活動を行う際の適正な化学物質管理を支援するシステムであり、学内で化学物質を保有・使用する 1000 以上の研究室で利用しています。UTCRIS を利用することにより、各研究室では、化学物質の在庫管理や使用量の記録を簡便に行え、各試薬の化学物質安全性データシート (MSDS) も容易に入手できます。また、各試薬がどの法令に該当するかといった情報も整備されており、関連する各種法規制に基づく集計が可能となっています。法令改正にも随時対応しており、2009 年度には特定化学物質障害予防規則、薬事法、農薬取締法の改正などに伴う試薬データベースの更新を行いました。また、試薬の在庫点検作業を各研究室で行ってもらうための、支援機能の追加も行いました。

東京大学ではここ数年、所持に許可が必要な薬品の不正所持や管理下でない薬品の発覚などの問題が起きており、職場巡視の強化や安全教育の充実による化学物質の適正管理と法令順守を推進しておりますが、依然として未熟な部分が多くあります。UTCRIS への薬品登録の徹底を推進するとともに、少しでも使いやすいシステムとなるよう、今後も改良を行っていく予定です。



東京大学薬品管理システム UTCRIS



薬品を UTCRIS に登録すると、バーコードが発給されます。

化学物質、設備等の引き継ぎ等に関するガイドライン

大学では構成員の入れ替わりが激しいため、化学物質や実験サンプル、設備や装置等の引き継ぎ時に適切な確認を行う必要があります。しかしながら、引き継ぎ時の情報伝達不足により、実験サンプルや試薬の内容物が不明化してしまうことや、法令上必要な資格や許可、届出などの引き継ぎが適切に行われなかったことが問題となっています。東京大学では、これまでの長い歴史によって研究室に蓄積されてきた内容不明の試薬や実験サンプルなどの回収・処理を 2009 年度に開始したところですが、今後、二度と内容物不明廃棄物をつくらないための対策が必要です。第一段階の取り組みとして、東京大学では 2009 年度に、教授などの研究室の責任者が退職または異動する際の化学物質やある特定の設備の引き継ぎに関するガイドラインを作成しました。このガイドラインは、化学物質などを残していく場合に確認すべきチェック項目を明示し、引き継ぎ時の法令対応を徹底するとともに内容物不明のままの試薬の引き継ぎを防ぐことを目的としています。内容物の不明化の根絶を目指すためには、各研究室内で学生が卒業する際の引き継ぎを徹底するための仕組みが必要であり、今後の課題として検討を行っているところです。

10

講習会の開催

東京大学では、危険有害性のある化学物質を取り扱う実験を含めた、さまざまな研究・教育活動が行われています。これらの研究・教育活動を安全に行うため、化学物質の取り扱いに関する講習会など、安全に関するさまざまな講習会を開催し、学内の教職員や学生などへの教育を行っています。

大学では、非常に多岐にわたる分野の研究が行われています。化学物質の取り扱いはもちろんのこと、レーザーや遠心機といった、取り扱い方を誤ると事故につながる機器も日常的に利用しています。

東京大学では毎年、主に実験を行う学生や教職員などに対して、化学物質講習会、東京大学薬品管理システム (UTCRIIS) 取り扱い説明会、高圧ガス講習会、レーザー安全講習会などの講習会を各 1 時間程度、主要キャンパスにて開催しています。化学物質講習会では、2009 年度には計 353 名の受講者があり、化学物質の危険性や過去のさまざまな事故事例、関連する法令などについて学びました。遠心機、オートクレーブ、ドラフトチャンバーの取り扱いや点検方法に関する講習会も開催しており、東京大学で教育研究活動を行う構成員ひとりひとりの安全意識を育てるための継続的な教育を行っています。その他、従来配布していた小冊子「野外活動における安全衛生管理・事故防止指針」の改訂を行い、危険・有害な動植物のイラストを追加するなど、内容をさらに充実させました。

東京大学ではここ数年化学物質の不正所持や紛失、漏洩などが相次ぎましたが、現在は終息しています。しかし実験中の事故は後を絶たず、安全管理に対する意識のさらなる向上が必要であるといえます。今後も環境安全教育を継続的に行っていくとともに、より効果的な教育プログラムの整備に力を入れているところです。



講習会の様子

11

環境関連法規制順守の状況

2009 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。

また、学内定期水質検査を実施して下水道排水基準の超過がないことを確認していますが、今後とも実験等で使用している試薬等の万一の下水への流出を防止するため、安全教育や設備対応を含めてその対応策に取り組んでまいります。

➤ 教育の紹介

01

大学院新領域創成科学研究科 社会文化環境学専攻 准教授 清水 亮

<http://udcx.k.u-tokyo.ac.jp/>

次代のまちを構想する「都市環境デザインスタジオ」

新領域創成科学研究科の環境学研究系では次の時代の環境を自ら構想するデザイン教育を実施しています。「都市環境デザインスタジオ」はまちの真ん中で授業を行い、住民や行政と一緒にまちをつくり上げていくことを課題とした実践型の演習です。スタジオをきっかけに「アーバンデザインセンター柏の葉」(UDCK)では様々なまちづくり活動がはじまり、さらには新しい研究テーマも生まれつつあります。



都市環境スタジオでは地元住民の声を聴きながらアイデアを練ります。



普段は敷地の境界となる道を人を結ぶ場に変えていきます。

「環境」に関する研究・教育というと、たとえば地球温暖化問題、エネルギー問題、自然環境の保護、廃棄物処理と循環型社会の構築などのように、現在問題になっている「環境問題」の解決に向けての技術開発やそのための人材育成を思い浮かべる人が多いと思います。けれども、新領域創成科学研究科の環境学研究系で目指す「環境学」は少し趣が違います。ここでは、現在の問題のみに目を向けるのではなく、少し先の時代を見据えて社会をどのようにデザインするかという視点が重視されています。

次代のデザインと一口にいってもそれは簡単なことではありません。考えなければいけない要素は多岐にわたりますし、実現のプロセスまで考えると理想論ばかりを語ってはいられません。従来の専門領域を超えて視野を社会全体に広げ、現実の制約条件もよく知った上で計画立案することが求められます。

環境学研究系で行っている「都市環境デザインスタジオ」は、スタジオ形式でこのような次代のまちを構想するデザイン教育を試みています。授業はキャンパスを飛び出して、柏の葉キャンパス駅前の「アーバンデザインセンター柏の葉」(UDCK)で行われ、千葉大学、東京理科大学、筑波大学と合同で進められます。学生はグループ単位で地域の課題に取り組み、提案をまとめます。最終発表は大学教員のほかに地域住民、行政職員などにも聞いていただき、講評してもらいます。そして何よりも、良い提案は実現に向けてプロジェクトとして動き

始めることもあるのです。

このUDCKは東京大学をはじめとして、千葉大学、柏市、三井不動産、柏商工会議所、田中地域ふるさと協議会、首都圏新都市鉄道の7者共同で運営されるきわめてユニークなまちづくり組織です。前述のスタジオ発のプロジェクト以外にも様々な社会実験が行われており、開発が進む柏の葉地区のまちづくりの拠点となると同時に実践型研究＝教育の核ともなっています。UDCKで行われる地域活動に積極的に参加する学生もいますし、またこのUDCK自体を研究テーマとして修士論文や博士論文の執筆に取り組むケースも出てきています。

「都市環境デザインスタジオ」を起点としたUDCKにおける実践型のデザイン教育を是非一度覗きにきてください。



2007年度開講のスタジオから生まれた「小さな公共空間(PLS)」。まちの人に自由に使ってもらう社会実験を続けています。

02

大気海洋研究所 地球表層圏変動研究センター センター長・教授 中島 映至
<http://www.aori.u-tokyo.ac.jp/>

気候科学の冒険者

幼いころから持ち続けた自然現象に対する好奇心、気候システム研究センター（CCCR）ではこのような好奇心を満たす場として地球温暖化と気候システムの分野で活躍する科学者を招いてサイエンスカフェを開催しています。



サイエンスカフェという言葉を目にしたことはありませんか。これはサイエンスに関するさまざまな話題について、コーヒ一片手に科学者と人々が自由闊達に対話や議論を行う場として、現在各地で大学や企業、各種団体が主体となって開催されています。

この特徴は講演会のように科学者が一方的に話すのではなく、参加者全員が気楽な雰囲気の中で対話に参加することであり、結論を出すことを求めるものでもありません。

東京大学気候システム研究センター（CCCR、4月より大気海洋研究所に改組されました）では、中島映至センター長の発案により2007年9月から地球温暖化と気候システムの科学者を招いてのCCSRサイエンスカフェを始めました。この発想は中島センター長がNASAの研究者としての勤務中に、当時の上司が近隣のコミュニティに招かれ宇宙から見た地球や地球温暖化についてやさしく話をし、それを材料に話がはずんだことに深く印象づけられたことに起因します。

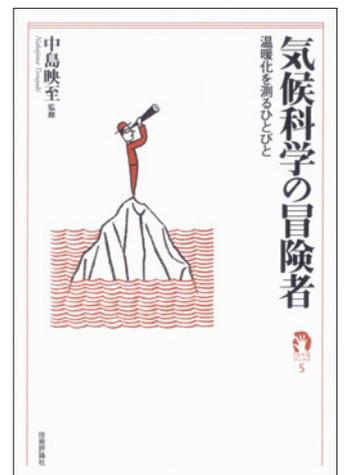
第一回は翻訳者であり又環境ジャーナリストとして活躍中の枝廣淳子さんを招いて、山上会館で開催されました。ここでは何故彼女が地球環境問題に興味を持ったのか、翻訳者になるための勉強、家庭との両立、環境問題を如何にして社会に発信し、これにより社会を変えていくための行動について話していただき、参加の方々も活発な意見交換を行いました。研究内容だけでなく、困難な課題に挑む研究者の内面にも焦点

を当てたこのサイエンスカフェは非常に好評で、さまざまな年齢層から多くの参加希望者があります。

2009年度は5月に阿部彩子さんによる「氷河期と気候変動」、6月には中澤哲夫さんによる「台風と気候変動」、そして8月の最終回には山中康裕さんによる「気候変動と海洋生物の生態」についてお話をいただきました。

これまでの第一回から第五回までのサイエンスカフェの内容をまとめたものが「気候科学の冒険者」（技術評論社）と題して2009年12月に出版されましたが、これには気候サイエンスカフェの様子がほぼそのまま記録され、サイエンスカフェに参加している気分で読むことができます。是非、御一読ください。

サイエンスカフェは各大学や団体が各地でいろいろなテーマで開催されています。是非、サイエンスカフェで検索していただき、ご関心のあるテーマのサイエンスカフェを見つけたら参加してみませんか。新しい好奇心が生まれ、満たされることは間違いありません。



➤ 教育の紹介

03

大学院理学系研究科 附属天文学教育研究センター 准教授 宮田 隆志

<http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/kisohp>

木曾観測所での高校生向け天文実習「銀河学校」「星の教室」

夜空をいかに暗く保つか、は天文台にとって非常に重要です。理学系研究科木曾観測所では高校生向けアウトリーチ活動「銀河学校」「星の教室」などの企画内に眼視による天体観望の時間を設け、多くの高校生に暗夜を体験してもらっています。これらの体験によって、自然科学研究とそれを支える環境の保全について感じてもらえればと思います。



2010年3月に開催された「銀河学校」。

理学系研究科天文学教育研究センター木曾観測所（長野県木曾郡）では1997年より毎年春に「銀河学校」という実習企画を実施しています。これは天文に興味のある高校生を対象とした企画であり、全国から集まった高校生が3泊4日で観測所に滞在しながら天文観測および解析実習を行うというものです。実習ではかなり本格的な研究テーマに挑戦しますので、参加者は朝から晩まで天文研究にどっぷりと浸かることとなります。また、この銀河学校に加えて、主に近隣の高校を対象とした実習企画「星の教室」も2003年度より実施しています。こちらは高校のクラスごとに木曾観測所を訪れ、1泊2日で天文学の実習を行うというものです。2つの企画を併せて200人以上の高校生が毎年木曾観測所を訪れ、天文研究に触れる体験をしています。

これらの企画はもちろん天文研究の体験を目的としたものですが、同時に科学研究環境の保全の重要性を伝えるという意義も併せ持っています。木曾観測所は非常に夜空が暗い天文台であり、国内はもとより国外の観測適地と比べてもそんな色がありません。実際、月のない夜などは天の川の細かな構造まで肉眼で見分けることができます。多くの高校生にとってこのような暗い夜空は普段あまり接する機会がないものなので、実習企画では夜間に眼視による天体観望の時間を設けてこの夜空を体験してもらっています。漆黒の闇に浮かぶ天体を眺めるのは研究体験とはまた違った感動を与えるものらしく、ア

ンケートでも多くの高校生が印象に残ったと答えています。このような暗い夜空は天文台にとって非常に重要であり、木曾観測所が開所以来30年以上にわたって先端的な観測研究を続けられる原動力のひとつになっています。次世代にもこのような暗い夜空を残し、また継続して観測研究が行えるように、今後もこのような活動を続けていきたいと思っています。



木曾観測所の夜空。手前右に見えるのがシュミット望遠鏡ドーム。

04

大学院教育学研究科・教育学部 附属中等教育学校 家庭科 主幹教諭 榎府 暢子
<http://www.hs.p.u-tokyo.ac.jp/>

「エコ」がキーワードの家庭科

1年生の食生活分野では「エコ」をキーワードとし、通年にわたって環境を考えながら授業を行いました。調理実習では、エネルギーや食材の無駄を出さないようグループでエコ目標を持って取り組んだり、ゲームを通して快適さとエコの両立を考えるなど身近なところでの体験はもちろんのこと、フードマイレージなどグローバルな視点からも環境問題を考え、年間を通じて環境についての意識を持つよう授業を行っています。



教育学部附属中等教育学校に入学した1年生家庭科の授業は、自分たちの生活と環境問題を考えるところからスタートしました。「水」を使う、「ガス」を使う、「学校へ来る」などさまざまな行為はすべて環境問題とつながっています。1年生の学習内容は、食生活分野ですが、毎日の行動の積み重ねが環境をよくも悪くもするという認識のもと「食生活」について学ぶことにしました。

「食生活」と「エコ」といえば、調理中の水やガスの有効利用やごみを減らすなどをイメージしがちですが、栄養素の過剰摂取は、健康を害するだけでなく、食料を無駄に消費していることとつながります。保存食からは食物を無駄にしない先人の知恵が学べます。もちろん調理実習ではエコ目標を各グループで決めて、実行を心がけます。このようにさまざまな場面で「エコ」が登場しました。「エコ」は、少しずつであっても継続や習慣化が大切です。押しつけではなく、自ら実践するきっかけをこのような授業の中からいろいろ見つけられたことと思います。

また、「エコ」は、快適さを我慢するという側面があります。どこまで我慢するか、快適さを追求するかでは、他者との折り合いも必要となります。そんな状況をゲームで体験したりもしました。年度のまとめは、「これからの食生活」。これも、日本の低自給率にフードマイレージの問題をからめ、グローバルな視野から環境にやさしい食生活を考えました。

なお、本校では、中等教育学校改組に伴い、一般の中学、



高校では別々の教科である保健と家庭科が一緒になり、「健康・生活科」という教科を作っています。応急処置、伝染病など全く異なる内容もある一方、妊娠・出産、食生活、老化など共通のトピックスもあるので、その部分を組み合わせた本校独特のカリキュラムを実施しています。昨年度「エコ」をテーマに食生活の授業を受けてきた生徒は、今年度「衣・住生活」「消費・環境」の面から「エコ」を考えます。「消費・環境」では、「消費生活」という面から環境問題をとりあげますが、同時期に保健でも、「社会問題」「健康問題」の面から環境問題をとりあげます。両方からの問題提起を受け、生徒たちは自分たちなりに問題意識を持ち、調べ学習や意見交換をする予定です。このように本校では、6カ年を通して教科の中でも生徒たちに「環境」を意識してもらうことを心がけています。



東京大学の学生を対象として、学業、課外活動、各種社会活動、大学間の国際交流等の各分野において、顕著な功績のあった個人または団体に、総長が表彰を行う「東京大学総長賞」が設けられています。2009年度に団体に受賞された2組の代表者より、環境にかかわる取り組みについてご紹介いたします。

05

東京大学海洋調査探検部硫黄島遠征隊

井上 志保里

<http://tumec.hp.infoseek.co.jp/>

東京大学海洋調査探検部は2009年の8月には創立40周年事業として、活火山の無人島、硫黄島に遠征を行い、同島のサンゴ礁生態調査・魚類相の調査を行いました。硫黄島は火山活動による温泉が生態系にどのような変化を及ぼすか、人為的影響を除いて観察することができる貴重な場所です。調査の結果、島の大半では健全で美しい造礁サンゴ群集が分布するのに対し、温泉によって酸性に傾いた海域では、ソフトコーラル（サンゴと同じ花虫亜門に属するが、石灰質の骨格を持たない）の群集が密生していることが分かりました。温暖化の原因であるCO₂の増加は海洋酸性化を引き起こすことが分かっています。硫黄島の造礁サンゴとソフトコーラル群集の分布の違いは、将来引き起こされる海洋酸性化によって、サンゴ礁の海がソフトコーラルの海になってしまう可能性を示しているといえます。サンゴのもつ石灰質の骨格は多くの生物棲息場所であり、自然の防波堤ともなります。サンゴがソフトコーラルにとってかわることで、生態系にも人間の生活にも影響を及ぼすと言えるでしょう。



島を取り囲む美しいサンゴ群集



温泉前の酸性化した海域に密生するソフトコーラル群集

東京大学法科大学院出張教室

松本 昌之

<http://sc.utsl.ne.jp/>

東京大学法科大学院出張教室は、ロースクール生が直接中学や高校に伺い、生徒に対して法教育を実施する活動を行っています。その活動の成果が認められ、2009年には東京大学総長賞を受賞することができました。

我々が行う法教育の主眼は、法律に関する知識を伝えることではなく、実際の裁判例を題材とした事例問題を生徒に考えてもらいながら、法律の考え方を生徒自らに学んでもらうことにあります。実際に授業を受けた生徒からは「法律に対する考え方が変わった」、「法学部に進学したくなった」などの肯定的な意見をもらうことができ、徐々に我々の目標が達成されつつあると感じています。

最近では環境問題を裁判所が直接争点として扱う事例が増加しています。特に景観訴訟においては、2006年に最高裁判所が『景観の恵沢を享受する利益は、法律上保護に値する』と判示し、美しい都市景観の客観的価値を認めたこともあり、社会的関心が高まっています。今後は、授業の中で環境問題に関する事例を扱う機会をさらに増やし、法律の観点から如何に環境問題にアプローチできるかということも伝えていきたいと考えています。



高校での授業風景

研究の紹介

01

大学院教育学研究科 附属バリアフリー教育開発研究センター 講師 星加 良司
<http://www.p.u-tokyo.ac.jp/cbfe/>

「大学」という環境 — バリアフリー教育からのアプローチ

人を取り巻く外部環境を構成するのは、自然環境等の物理的環境だけではなく、そこには人為的に作られた社会制度はもちろん、自分以外の他者という存在も含まれています。だとすれば、大学という制度やその構成員は環境の一部であり、大学教育とは環境を改変する営みであるといえます。こうした観点からバリアフリー教育の役割について考えます。



人は誰でも周囲の環境と折り合いをつけながら生きています。環境と一口に言っても、その中に含まれるのは水や空気や地下資源のような自然環境、建造物や町並みのような人工的な物理的環境だけではなく、自分以外の他者という存在も外部環境の一部です。私たちが社会生活を送る前提となっている様々な社会制度や、その基盤となっている社会規範や社会意識もまた、いわゆる社会・文化的環境を構成し、私たちの生に影響を及ぼしています。こうした環境の諸要素に働きかけることを通じて、私たちはより生きやすい社会のあり方を追求しているのです。

ところが、社会の中で周縁的な位置に置かれたマイノリティにとっては、やや事情が異なります。多くの場合そうしたマイノリティは、マジョリティに適した既存の環境にうまく適応することを求められ、環境への働きかけはマジョリティの社会の価値観に反しない範囲で細々と許容されてきた側面があります。たとえば、スロープやエレベータの設置といった物理的なバリアフリーの営みにはもちろん意味があるのですが、他方で、そもそも独力で町中を自由に移動できることを当然視するような規範や、そのことを前提に成り立っている学校や職場の慣行/制度を疑い、その改変を志向するという発想は極端に軽視されてきたのです。

本センターが取り組んでいる「バリアフリー教育」の研究・実践は、まさにこの点に焦点を当てるものです。それは、様々

なマイノリティを含むあらゆる人々にとって生きやすい環境を実現するための方途を、環境の社会・文化的な要素にも着目して構想し、推進していくアプローチです。とりわけ、東京大学を含めた「大学」というフィールドはそのターゲットとして重要です。第1に、いうまでもなく大学という制度やその構成員自体が、どのような社会・文化的環境として機能しているのかが問題になります。第2に、大学が育成する人材が、環境をどのような仕方で維持ないし改変していくのかが問われます。大学の有するこうした重要な社会的機能を踏まえたとき、教育機会へのアクセシビリティの確保はもとより、その内容や方法の妥当性について分析・検証し、新たな可能性を探索することが必要とされているのです。こうした観点から本センターでは、マイノリティ自身の視点を重視しながら、多角的・学際的な議論の場を設け、研究を推進しています。



研究の紹介

02

生産技術研究所 物質・環境系部門 教授 酒井 康行 助教 小森 喜久夫
<http://envchem.iis.u-tokyo.ac.jp/sakai/index.html>

化学物質の有害性評価のためのミニマム培養組織

“細胞をどのくらいどのように集めると組織になるか？”については、生物学的にも非常に興味もたれますが、培養細胞を用いたヒト有害性試験を格段に小スケール化したりさらにそれらを集積化したりすることにも繋がります。今や、“動物から非動物へ”の流れは世界的により戻すことのできないものとなっており、iPS/ES 細胞技術などとの融合を図ることで、理想的な非動物の有害性評価体系の構築が展望されています。

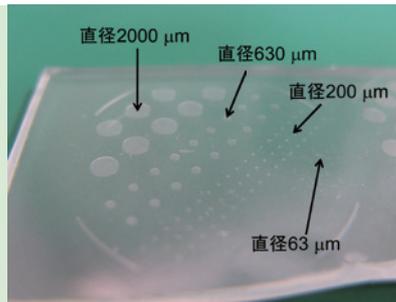


図1 シリコンゴムで作製した細胞接着・非接着パターン基板。矢印は異なる直径の細胞接着部位で深さは 20 μm。

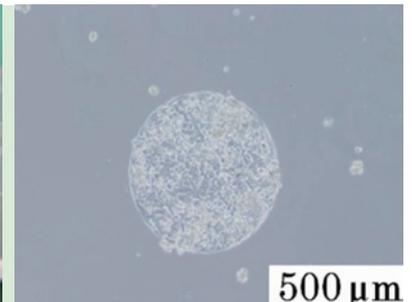


図2 直径 630 μm の細胞接着部位でヒト肝ガン細胞株から形成された組織。

化粧品・食品・医薬品・その他産業用化学物質などが人体に及ぼす有害性の評価においては動物実験が広く行われてきましたが、動物愛護の視点から、動物実験代替の 3R 原則—Reduction(使用動物数の削減)・Refinement(使用動物の苦痛軽減・飼育環境改善)・Replacement(非動物試験による代替)—に沿った変革が特に欧米では強力に進められています。2009年3月からEU域内では、原料を含む化粧品開発において動物実験による安全性評価が全面禁止になり、この流れは次に産業用化学物質に及んでいます。一方でこの流れは、ヒトでのより高い予測性を求めるといふ科学的要請やコスト削減という経済的要請とも合致するもので、もはやより戻すことのできない大きな流れとなっています。

Replacementの中でも、特にヒトの培養細胞を用いる試験には高い期待が集まっています。最近ではヒト培養皮膚モデルといったより生体組織に近い構造を作り上げて、そこでの応答を観察する、という方法も国際標準法として認知されています。iPS/ES細胞技術を利用してヒト組織細胞を得て、最新の工学技術を利用した培養装置の中で生体に近い環境で飼育しその応答を観測する、という将来の方向が見通せます。

さて、ここでの根源的課題のひとつは、“いくつの細胞をどのように集めると組織としての応答を示すか”を明らかにすることです。しかしながら、この視点からの研究は必ずしも系統的に行われてはきませんでした。そこで私たちは、生体

内で化学物質の解毒代謝を司る肝臓に着目し、リソグラフィ法などの微細加工技術で作製した細胞接着・非接着領域パターン基板を利用して大きさの異なる肝組織を構築、肝機能や薬物に対する応答の違いを調べています。平面的な培養ではヒト肝ガン細胞株の場合、直径 630 μm(約 1000 個)のサイズの肝組織から、肝と同質の応答を観察できることが分かりました。この数は、通常使用されている 96 ウェルプレートの 1 ウェル(直径約 6 mm)の約 500 分の 1 に相当します。正常の肝細胞を三次元化したり他の細胞と混ぜ合わせたりすることで、その必要最小数をさらに小さくできることもわかってきました。

このような“ミニマム培養組織”をヒトの主な組織について作り上げることが可能となれば、たとえばそれらを並べて“ヒト組織アレイ”としたり、人体の血液循環を模したマイクロ流路内に各組織・臓器を適切に配置することで、“オンチップ人体”を作り上げたり、といった新たな評価ツールへの展開が可能となります。

参考：日本動物実験代替法検証センター (Japanese Center for the Validation of Alternative Methods, 通称 JaCVAM) のホームページ。
 国立医薬品食品安全性研究所・安全性生物試験研究センター・新規毒性評価室に事務局が置かれ、本分野においてわが国の国際的窓口となっている。

<http://jacvam.jp/jp/index.html>

03

大気海洋研究所 海洋生命システム研究系 海洋生命科学部門 准教授 小松 輝久
http://www.fishecol.ori.u-tokyo.ac.jp/HP_komatsu_lab/

リモートセンシングで海の森を調べる

陸と海の境界に広がる沿岸域には、藻場、サンゴ礁などの沿岸生態系が分布しています。特に、活発な一次生産があり、多くの生物が生息している藻場は海の森や草原として沿岸域だけでなく、地球レベルでも重要な役割を担っています。持続的な発展に不可欠である藻場の保全のためには、藻場分布情報を得る必要があるため、広域を効率よく調べられるリモートセンシングによる藻場マッピングの研究を進めています。

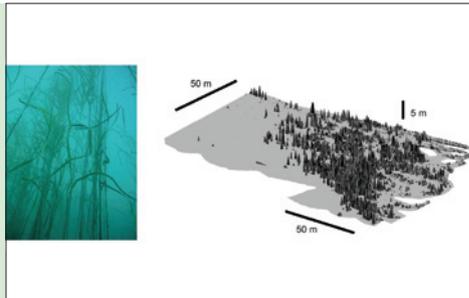


図1 大槌湾に分布する世界最大の海草タチアママの水中写真(左)とナローマルチビームソナーでマッピングしたタチアママ藻場の3次元の繁茂状態(右)

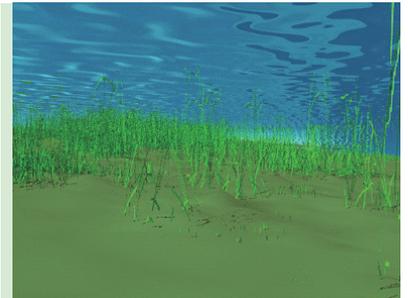


図2 大槌湾のナローマルチビームソナーでマッピングしたタチアママ藻場の3次元データからモデリングにより得られた海中景観

沿岸域には、大型海産植物群落がつくる藻場生態系が分布しています。藻場生態系は環境形成作用を通じて森林や草原のような景観をもち独特な環境をつくります。そのため、藻場を生息場とする植物や動物の種数は大変多く、生物多様性や、漁業生産にとり大変重要です。また、藻場は一次生産を活発に行い、多くの動物を支えるだけでなく、二酸化炭素を固定する作用を通じて地球環境にも影響を及ぼしています。

しかし、経済発展の著しい今の中国や東南アジアでは、1960年台の高度経済成長期の日本と同じように、藻場が埋立や汚染で急激に減少しています。持続的な発展に不可欠な藻場ですが、海面下にあり、分布データはほとんどありません。そこで、藻場を対象にリモートセンシングを用いて効率よく広域にマッピングする方法の開発を進めています。

干潮時にも海面下にある藻場を対象として、超音波を用いるリモートセンシングに取り組み、ナローマルチビームソナーを用いて岩手県大槌湾に分布する世界最大の海草タチアママの藻場の繁茂状態を3次元で捉えることに成功しました(図1)。そして、この藻場分布のデジタル情報からコンピュータで藻場をモデリングし、視覚化できました(図2)。

可視域の光を用いる衛星リモートセンシングでは、海水中で光が減衰する過程をモデル化し補正する方法を考案し、チュニジア南部マハレス地先の高空間分解能(4m)のマルチバンド衛星画像に応用しました。その結果、従来の方法では見えな

かった、底深13mまでの藻場の広がり、石油の鉱脈調査時に藻場にあいた十字形の穴の列、違法なトロールによる藻場破壊の跡が鮮明にわかりました(図3)。なお、このマッピングの後に、マハレス地先では、漁民たちが魚礁を作って設置し、違法トロール操業をさせないようにしています。

このようにリモートセンシングを用いることで、海面下の藻場分布が把握でき、藻場保全に大変役立っています。そして、藻場が保全されることで、生物多様性、漁業生産、地球環境により効果が現れています。今年5月、ユネスコの政府間海洋学委員会西太平洋地域委員会において、リモートセンシングによる沿岸域の生態系マッピング研究プロジェクトを私たちが中心となり、東南アジアを対象に3年計画で推進することが総会で決まりました。持続的な環境の実現のため、この地域の沿岸生態系に適したリモートセンシングを各国の研究者と一緒に開発していくことになります。

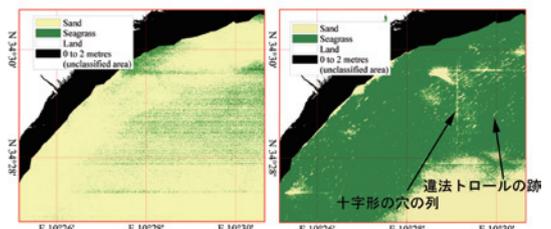


図3 チュニジア南部マハレス地先のボンドニア藻場の衛星リモートセンシングによる解析結果。図中の白色、黒色、肌色、緑色は、それぞれ、陸、潮間帯、砂地、海草。従来の海中での放射量補正方法(左)では藻場が検出できない。開発した放射量補正方法を用いると(右)、底深13m付近まで海草がそれよりも深い海底は砂地が分布すること、石油の鉱脈調査時に藻場にあいた十字形の穴の列、違法なトロールによる藻場破壊の跡が明瞭に現れる

研究の紹介

04

大学院工学系研究科 エネルギー・資源フロンティアセンター 特任助教 小林 肇

持続型炭素循環システム工学（国際石油開発帝石㈱）社会連携講座 HP: <http://escc.frccr.t.u-tokyo.ac.jp/>

エネルギー・資源フロンティアセンター HP: <http://www.frccr.t.u-tokyo.ac.jp/>

二酸化炭素の回収・貯留からエネルギー資源を作り出す

地球温暖化を引き起こす二酸化炭素。それを地下に封じ込め、さらに微生物を利用して天然ガス（メタン）に変換し、エネルギー資源として再利用する。この「地球温暖化」と「化石燃料の枯渇」への同時対策となり得る「持続型炭素循環システム」の開発を目指して、エネルギー・資源フロンティアセンターの持続型炭素循環システム工学（国際石油開発帝石㈱）社会連携講座では微生物を利用したエネルギー技術の研究に取り組んでいます。

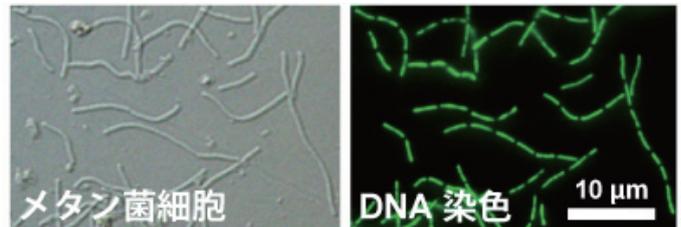


図1. メタン菌 *Methanothermobacter thermautotrophicus*

産業革命以降、人類は地下深く埋もれていた化石燃料（石油、石炭、天然ガス）を掘り出して利用してきました。化石燃料を燃焼して得られるエネルギーは人類の文明と科学技術を飛躍的に発展させ、現在の社会を維持するために不可欠なものとなっています。しかし、地球に埋蔵された化石燃料は有限であり、そう遠くない将来には枯渇してしまう事が予測されています。そして、化石燃料の燃焼によって大量に発生した二酸化炭素は、地球温暖化を引き起こして人類の未来を脅かしています。

地球温暖化の進行を食い止めるために、二酸化炭素の大気中への排出量を削減する国際的な取り組みが行われています。その要となる技術として、二酸化炭素回収・貯留（Carbon Capture and Storage: CCS）技術が実用化へ向けて大きく動き出しています。CCSは、大規模な発生源（火力発電所など）から二酸化炭素を回収し、大気中へ排出する代わりに地下へ貯留する手法で、現在の技術でも実行が可能な効果的対策として期待されています。

私達は、CCSと微生物プロセスを組み合わせる事で、エネルギー資源を新たに生み出すための技術研究に取り組んでいます。メタン菌と呼ばれる一群の微生物（図1）は、二酸化炭素を天然ガスの主成分であるメタンに変換する能力を持っています。このメタン菌を利用し、CCSで貯留された二酸化炭素をメタンへと変換し、エネルギー資源として再利用するシステムの開発を目指しています（図2）。CCSでは、回収された

二酸化炭素は、地下の枯渇した油・ガス田や深部塩水層に貯留されます。これまでに、地下にメタン菌が生息している事、また実際に地下微生物が二酸化炭素をメタンに変換する能力がある事を明らかにしました。

現在は、メタン菌を利用したプロセスの効率を向上させる研究に取り組んでいます。化石燃料は、古代の生物（動植物や微生物）達の死骸が地下に堆積し、長い年月をかけて変化して出来た物と考えられています。二酸化炭素から光合成によって作られた有機物がそれら生物の体の基になっている事を考えると、化石燃料も二酸化炭素も、それぞれ「炭素」が地球を循環する過程の一形態と捉える事が出来ます。私達の取り組みは、人工的な炭素循環システムを作り出し、そこからエネルギーを得ようとするもので、地球温暖化の緩和とエネルギー資源生産の両方で社会に貢献する事を目指しています。

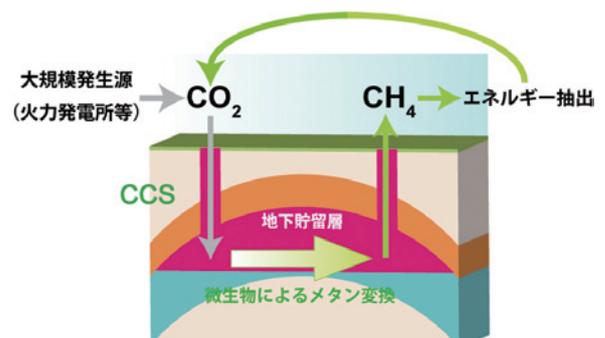


図2. 持続型炭素循環システム概念図

05

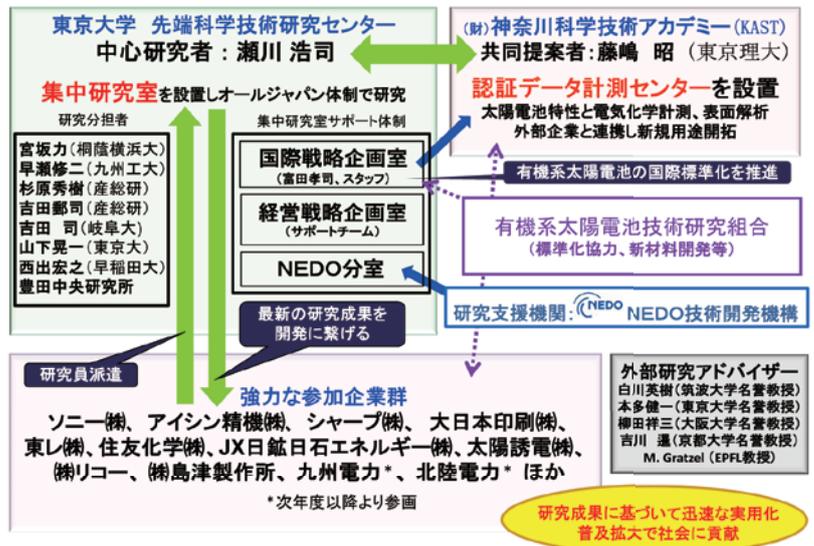
先端科学技術研究センター 教授 瀬川 浩司
<http://www.dsc.rcast.u-tokyo.ac.jp/>

NEDO 技術開発機構東大先端研分室 木場 篤彦

有機系太陽電池の早期実用化へ！最先端研究開発プログラムが始動

有機系太陽電池は、従来型の無機系太陽電池に比べ、製造時のCO₂排出量が少なく、原材料の資源的制約も少ない上、生産性・意匠性に優れており、大幅な低価格化を実現できる可能性を有しています。最先端研究開発プログラム「低炭素社会に資する有機系太陽電池の開発（中心研究者：瀬川浩司）」では、日本が先行優位にある有機系太陽電池の早期実用化に向けて、オールジャパンの研究開発をスタートさせました。

「低炭素社会に資する有機系太陽電池の開発」実施体制



資源に乏しい我が国が、将来にわたり持続的に発展するためには、革新的なエネルギー創成技術の開発、導入・普及を図り、低炭素型エネルギー利用社会の構築に取り組むことが不可欠です。製造時のCO₂排出量が少なく、原材料の資源的制約も少ない上、生産性・意匠性に優れている有機系太陽電池は、低炭素社会の実現には欠かせない新エネルギーで、早期の実用化が求められています。そこで、2009年度に内閣府で採択された最先端研究開発支援プログラムの下で、産官学のオールジャパン体制を結成し、有機系太陽電池の実用化加速と世界市場獲得を目指したプロジェクトを立ち上げることになりました。

このプロジェクトでは、主に色素増感太陽電池と有機薄膜太陽電池の2つの方式の有機系太陽電池を開発します。色素増感太陽電池は、色素と酸化チタンと電解液で構成する太陽電池で、光励起された色素が電荷移動することで、光エネルギーを化学エネルギーに変換しています。しかし、色素増感太陽電池では、変換効率や耐久性に課題があり、このプロジェクトで、電解液固体化技術や高効率色素を開発することで、

これらの課題を解決していきます。もう一方の有機薄膜太陽電池は、変換効率は色素増感太陽電池よりも低いものの電解液がいらぬ固体太陽電池のため、印刷技術を適用できれば生産コストを大きく引き下げられると期待されています。そこで、インク化できる半導体や印刷技術を開発することで、これらの課題を解決していきます。

また、将来の技術として、瀬川研で開発した蓄電可能なエネルギー貯蔵型太陽電池など、次世代太陽電池についても実用化研究に着手します。従来の太陽電池は、天気の変化で極端に電圧・電流が変化しますが、太陽光発電を電力会社の電力系統に繋がった場合、発電所に大きな負荷を掛けることになります。仮にエネルギー貯蔵型太陽電池が実用化されれば、電圧・電流の変化が緩やかになり、電力系統への負荷を大きく減らすことができるようになります。

以上の有機系太陽電池の開発のために、東大先端研を核として、多数の大学・企業が参画したオールジャパン体制で研究開発を進め、実用化を大きく加速していきます。

研究の紹介

06

大学院薬学系研究科 分子薬学専攻 教授 阿部 郁朗 講師 脇本 敏幸 助教 森田 洋行
<http://www.f.u-tokyo.ac.jp/~tennen/head.htm>

生物多様性が生み出す天然物

天然物が抗生物質などの様々な薬剤を生み出してきた背景を考えると、天然有機化合物は重要な天然資源の一つとして位置づけられます。地球上の生物多様性が生み出す貴重な天然物、その多様性をさらに拡充し、有効利用していく研究を進めています。



多様な天然物を産生する海綿

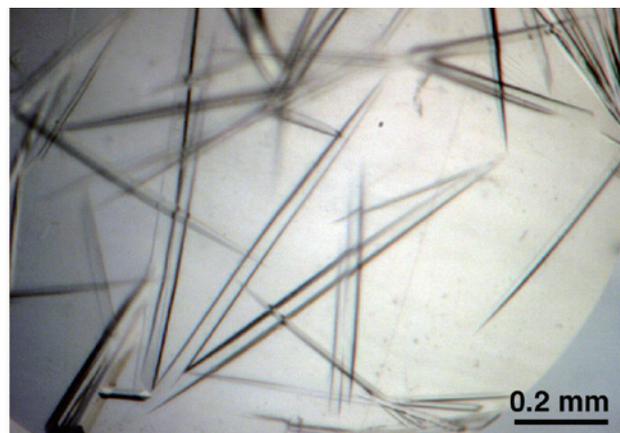
現在使用されている薬の多くは天然物に由来します。今後多様な疾病に対応する薬剤の開発にはその土台となる天然物の多様性が重要です。では天然物の多様性とはいったいどの程度あるのでしょうか？天然の有機化合物の多様性はすなわち自然界の生物の多様性と一致します。特定の種の絶滅は、二度と同種が地球上に再来しない危機のみならず、その種が育んだ遺伝子資源、代謝産物をも損なうことを意味します。私たちが生きていくために有用な天然資源が損なわれていくことになります。私たちは地球上の石油や鉱物といった天然資源の一つとして天然有機化合物の有効利用を目指しています。

有機化学の進展に伴い、有機化合物を人工的に合成する技術が成熟してきております。そのような時代にあっても天然有機化合物は人が創造できない複雑な構造を有していることが多く、未だに人智を越えた物質が眠っています。そのような化合物は産生生物が生きていくために有利に働くような機能を兼ね備えており、その機能を薬剤へ応用することができます。また、植物や昆虫のフェロモンの例のように、生物は個体間、種間においてケミカルコミュニケーションによってバランスをとっています。それらの機能を明らかにすることは、複雑な生態系を物質から紐解く鍵にもなります。

また、特定の有用な化合物があっても生物がそれを産生できる量には限界があります。そこで生合成酵素やその遺伝子に着目しています。生合成酵素を利用すれば天然物の生産、

構造改変が可能になり、天然物を基盤とした新たな化合物の創製が可能になります。私たちの研究室では植物やカビなどの生合成遺伝子を改変し、これまで自然界には存在しなかった新規な化合物の創製に成功しております。

これらの試みによって、天然の有機化合物の有効利用と新たな化合物の創製が可能になり、天然物の多様性を拡充することができると考えています。自然界の知恵を見だし、それを利用していくことで、新たな薬の種を育てたいと考えています。



生合成酵素の結晶

07

大学院農学生命科学研究科 教授 中西 友子
<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/radio-plantphys/>

農業と水

農業には水が欠かせません。農産物の輸入では作物が生育する間に使用された水も輸入しているとしての議論が進んでいます。しかし、実際に作物はどの位の水を吸収し、どのように活用しているかはまだ全く判っていません。水だけではありません。農業現場の作物がどの肥料要素をどの位、いつ吸収しているかという、農業の基盤情報、つまり農業プロセスの科学が未発達なのです。そこで植物中の水について私達の実験結果を紹介いたします。

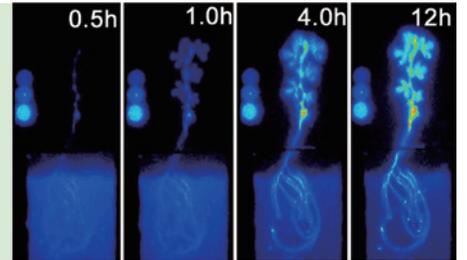


図3 ミヤコグサにおける ^{32}P 標識リン酸の吸収動態の可視化図。放射線計測に基づく画像のためリン動態の定量的な解析が可能である。

図1 中性子線によるササゲの水分像。白いところほど水分量が多い。

植物中の水だけを特異的に可視化するためには中性子線の利用が最適です。中性子線を照射すると植物体内、特に通常見えない土壌中の根の水の像や、根近傍の土壌水動態も可視化して定量することができます。植物は水を確保するために様々な戦略をたててきました。例えば、アジア・アフリカの半乾燥地でよく生育し、重要な穀物となっているササゲ(マメ科植物)には、水分量が多く貯水組織として機能している特別な茎が存在します(図1)。乾燥時にはこの水が優先的に使用されますがそれだけではなかったのです。同じササゲでも水が少ないというストレスの下で育つよう自然が淘汰して作り上げた耐性植物の水吸収動態は私達の想像をはるかに超えていたのです。通常私達は、乾燥耐性植物は水を吸収する力が強いのでその機能を乾燥に弱い植物に付け加えれば乾燥に強い植物が得られると思い実験を進めます。しかし、自然が作り上げた耐性植物は普段はあまり水を吸わない省エネで過ごし、いざという時には水を大量に吸収しました。逆に普段から水を贅沢にたくさん吸っている植物はいざという時には吸えなくなりました。これは贅沢をせず、つつましい生活を送っている方がいざという時に強いという自然の戒めのようなのです。

では植物はどの位の量の水をどのように吸収しているのでしょうか。私達は、半減期が僅か2分という ^{15}O で水を標識してダイズに吸わせてみました(図2)。すると、植物体内で水を運ぶ単なるパイプと思われていた導管からは常に大量の水が漏れだし、周囲にあった水と置き換わってまた導管に戻るという水循環

が判りました。その循環は20分以内に1cmの茎にそれまで存在していた水の半分を新しく置き換えるほどの速さでした。この水循環は湿度が高い時、つまり蒸散によって葉から殆ど失われない状況下でも保たれました。吸収される水の動きと養分の動きは異なります。ということは、植物体内に水のパイプが確保されれば養分が運ばれます。つまりこの実験結果は、極端に少ない水の供給でも作物は育つのもかもしれないことを意味するのです。

私達は水以外にも植物が養分元素をどのように吸収するかを可視化定量するため、放射性同位元素を用いたイメージング装置を開発しています。実際に植物がリンをどのように吸収するかについても図3に示しました。これは水耕栽培の例ですが、土耕栽培では植物ははるかに少量のリンしか吸収していません。実に水耕栽培はメタバで低い収穫量の植物を作りだしていたのです。

農業問題とは環境問題そのものです。私達は農業現場の科学がさらに大きく発展することを願いつつ研究を進めていきます。

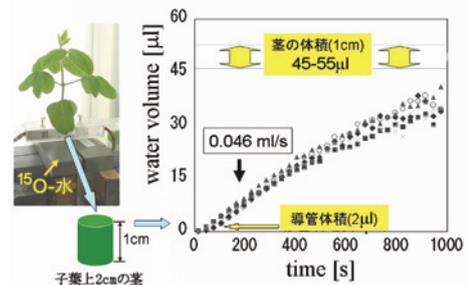


図2 ダイズの水分吸収曲線。 ^{15}O 標識水を吸収させながら植物体の外側から、根の上部1cmに運ばれてくる水の量の変化を定量した。測定された水の量は茎中で水を通す導管(2 μl) よりはるかに多量だった。このことは導管から常に多量の水が周囲に漏れ出していることを示す。さらに調べると漏れだした水は再び導管に戻り上部に運ばれていた。

研究の紹介

08

大学院総合文化研究科・教養学部 広域科学専攻 准教授 吉田 丈人
<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/yoshidalab>

湖とその水辺の生態系の自然再生に向けた総合的環境研究

自然共生型社会の実現は重要な社会目標です。自然再生は、劣化した自然を再生することはもとより、人と自然との新たな共生関係を地域に築くためのアプローチとして期待されています。私たちは、湖とその周辺環境の自然再生に寄与するための総合的な環境研究を、ラムサール条約登録湿地である福井県三方湖とその周辺流域を対象に実施しています。



三方湖の水面をびっしりと覆うヒシ(水生植物)

ウナギやコイ科魚類は三方湖の生物多様性を特徴づける生物群ですが、近年の三方湖では魚類をはじめとした生物多様性が顕著に低下しつつあります。自然再生のシンボルとなりうる指標魚類（ウナギとコイ科魚類）とそれらが指標する生物多様性の再生のために、どのような環境要因を修復する必要性が高いかを明らかにすることに取り組んでいます。さらに、修復の具体的方策を試験的に実施してその効果を評価することも行っています。

これまでの研究で、魚類が生息する湖内の生息環境には、浮葉植物のヒシが大きく影響していることが明らかとなりつつあります。植物プランクトンによる一次生産から動物プランクトンや魚の高次生産へとつながる物質生産のあり方が、ヒシ帯の存在に大きく影響を受けることがわかってきました。ヒシにより引き起こされる湖水の環境変化は、水中の溶存酸素濃度や栄養塩濃度などにも明瞭に表れていました。また、人工衛星によるリモートセンシングにより、ヒシの量が近年になって飛躍的に増加したこともわかりました。

コイ科魚類は、湖だけでなく、その周辺の河川・水路・水田などを産卵場所や仔稚魚の生育場所として利用します。しかし、近年の河川改修や水田圃場整備によって、湖と周辺の水系の連結性が失われてきました。その水系連結を再生するため、水田魚道と呼ばれる小規模の魚道を設置することを進めています。効果的な設置場所を見極めるため、産卵場所や生

育場所として好適な環境条件を調べ、その科学的情報に基づいて水田魚道を設置し、さらにその効果を検証するという順応的管理の実践を行っています。

地域の生態系の自然再生にとって、人と自然との密接な関わりは重要な鍵となります。逆に、その関わりの希薄化は自然再生を進めるにあたって大きな課題となり得ます。三方湖と地域の人の関わりを調べてみると、湖に対する多様な価値観が見えてきたほか、湖の様々な歴史を確認することができました。地域の多様な主体が湖とその周辺の水辺生態系との関わりを再認識し、積極的に自然再生に取り組むきっかけを提供するために、伝統的漁法や子一親一祖父母とつながる世代間の対話を用いた「協働参加型調査」も実施しています。

研究プロジェクトはまだその途上ですが、湖とその周辺の生態系の自然再生にとって重要な課題が、自然科学だけでなく人文社会科学も含めた総合的な視点から明らかとなりつつあります。今後は、これらの成果を統合し、地域による主体的な自然再生の取り組みが実施されることを支援していきたいと考えています。



水田と用水路を連結する水田魚道



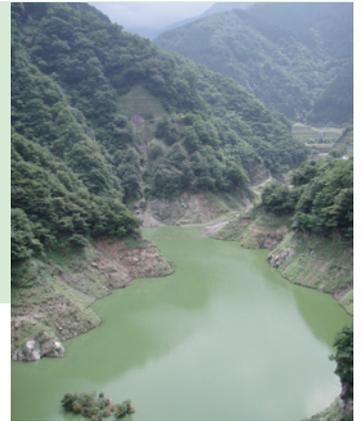
伝統的漁法又クミ漁による協働参加型調査

09

大学院新領域創成科学研究科 自然環境学専攻 教授 山室 真澄
<http://nes.nenv.k.u-tokyo.ac.jp/profile/profile.html>

「水資源環境技術研究センター」設立準備プロジェクト

生物の生存に不可欠な淡水は地球上の水全体の約3%、湖沼や河川など利用しやすい淡水（表流水）は水全体の0.01%しかありません。このため2009年に行われた世界経済会議は「今後、水は石油以上に貴重な資源になる」とさえ指摘しています。日本の水資源を将来にわたって安心安全なものにするために、私たちは「水資源環境技術研究センター」設立準備プロジェクトを立ち上げました。



アオコが発生している埼玉県秩父地方の浦山ダム。2008年8月著者撮影。1998年完成後、2003年にはアオコが発生しており、大気降下性の窒素酸化物が流入して富栄養化をもたらしている可能性が指摘されている（河川環境管理財団、2009年）

湖沼や河川などの淡水域は、自然環境であるとともに資源です。このため世界の水環境関係の研究所では、科学的な研究と技術開発の両方を実践しています。また学問分野でいうと生態学・生物地球化学・水産・遺伝・公衆衛生など幅広い分野を有して総合的な取り組みを展開しています。これに対し日本では、資源としての水を対象に技術開発も合わせて総合的に教育研究を行う機関は、今のところ存在しません。

今回提案している「水資源環境技術研究センター」は、現象やメカニズム解明を主とする理学系と問題解決を主とする工学系との協調体制に加え、国際政治学など人文系の学問分野も内包して研究・教育を展開するなど、本学の研究科の中でも、既に学融合の実績を有する新領域創成科学研究科に最適なテーマです。また、つくば研究学園都市に近い柏キャンパスのメリットをいかし、共同研究、社会人ドクターの受け入れ、学生の指導委託などを通じて、少子高齢化に適応した多様なキャリアパスを展開し、「新しい時代に的確に対応する機関」(第3期科学技術基本計画)のモデルケースを目指します。

今年度は新領域創成科学研究科の中でも環境系の先生方にご協力いただいて、資源としての水に関わる現状の紹介と問題点を、9月までの予定でご講演いただいています。内容は下記です。

◆地下水 その使い道と将来資源

環境システム学専攻・地圏環境システム学分野 徳永朋祥氏

◆安全な水、安心な水

環境システム学専攻・環境安全システム学分野 布浦鉄兵氏

◆排水技術の過去と未来 - 人と水博物館構想

社会文化環境学専攻・循環環境学分野 佐藤弘泰氏

◆海という最下流

環境システム学専攻・環境生態システム学分野 多部田茂氏

◆飲用水のバイオアッセイ

環境システム学専攻・環境健康システム学分野 吉永淳氏

お話をうかがっていると、身近にあるはずの水なのに、「え？そんなことも分かっていないの？」ということばかりです。たとえば日本の表流水（湖沼や河川の水）には国内外で発生する燃烧起源窒素酸化物が降下していて、きれいなはずの山頂の渓流水から高濃度の硝酸が検出されます（写真）。それでは飲用水として汚染されていない地下水を利用してはどうか。実は首都圏の場合、かつて地下水汲み上げにより地盤沈下が生じたことから地下水利用が厳しく制限され、その結果、現在ほどの地下水が飲用に適しているかの基礎データさえ完全ではないそうです。またそもそも、日本全体で地下水資源がどれくらいあるのかさえ、正確には分かっていません。

私たちが目指すのは、このように分野が違うことで相互に知られていない重要な問題について知識を共有し、その解決に向けた方向を示すことです。そのために、まずは問題を国内に絞って実績を積み上げていく予定です。

研究の紹介

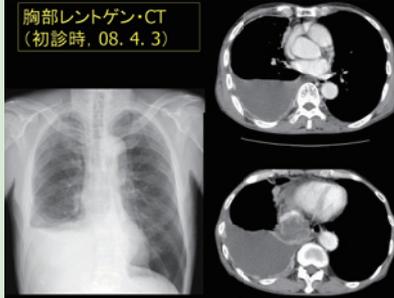
10

医科学研究所 附属先端医療研究センター 教授 森本 幾夫

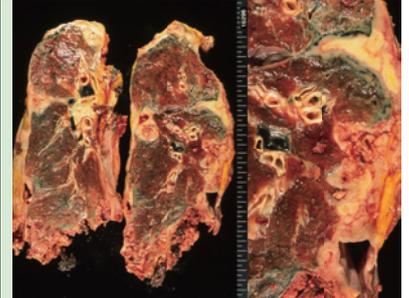
アスベストばく露による悪性中皮腫とその新規治療法開発について

アスベストは耐久性、耐熱性などに優れているため「奇跡の鉱物」といわれ、幅広い用途に使用されてきました。肺に吸入されると約 20～40 年の潜伏期間を経て悪性中皮腫などを引き起こします。日本では高度成長期に建築物などに大量に使用されていたため、建て替えに伴い、悪性中皮腫患者が今後益々増加するとされています。研究室では中皮腫細胞に選択的に発現する CD26 分子に着目し、予後不良の悪性中皮腫の新しい治療法としてヒト化 CD26 抗体療法の研究開発を行っています。

胸部レントゲン・CT
(初診時, 08. 4. 3)



悪性中皮腫患者の胸部X線及びCT写真
アスベストばく露により発生した悪性中皮腫患者
CT所見から胸水及び心膜の裏側に腫瘍が認められる



悪性中皮腫の胸膜腫瘍部分の肉眼的所見

アスベストは石綿とも呼ばれ、天然に産する鉱物で、耐久性、耐熱性、電気絶縁性などの特性に優れ安価であるため「奇跡の鉱物」などと珍重され、建設資材、電気製品など様々な用途に使用されてきました。空气中に飛散して肺に吸入されると約 20～40 年の潜伏期間を経て悪性中皮腫や肺癌などを引き起こし、「静かな時限爆弾」と恐れられています。

2005 年にアスベストを使用した資材を製造していたニチアス、クボタで製造に携っていた従業員やその家族のみならず周辺の住民にも胸膜肥厚、悪性中皮腫などの被害を受けていることが報告されました。2001 年に米国 NY の世界貿易センタービルにテロリストの旅客機が突入して崩壊しましたが、約 300～400 万人の NY 市民がアスベストにばく露されたといわれており、この建物にもアスベストが用いられていました。

日本では 1970 年代以前の高度成長期に建築物の断熱保熱を目的にしてアスベストが大量に消費されましたが、その潜伏期間が丁度終わり始める 21 世紀に入ってアスベストが原因で発生したと思われる悪性中皮腫や肺癌による死亡者が増加しています。今後アスベストが使用されたビルの建て替え時期が始まるため、新たな被害が生じるのではと懸念されています。

悪性中皮腫は発症すると腫瘍が胸膜全体を這うような広がりを示し、非常に重篤な呼吸器症状が出現します。一方で腫瘍の外科的切除は困難を伴う上に、有効な化学療法に乏しく、

その平均生存期間は約 6 ヶ月から 1 年といわれ予後が極めて不良で、新規かつ有効な治療法開発は急務です。

私どもの研究室では悪性中皮腫細胞に選択的に発現する CD26 分子に着目し、悪性中皮腫の新しい治療法としてヒト化 CD26 抗体療法の確立を目指した研究開発を行っています。悪性中皮腫患者さんから種々の細胞株を樹立し、これら細胞を免疫不全マウス胸腔内に移植して臨床症例と類似したモデルマウスが開発され、このマウスに開発した抗体を投与したところ腫瘍の増殖、浸潤などを抑制でき長期生存も得られ、ヒト化 CD26 抗体が悪性中皮腫の新規治療法となる可能性が示唆されました。現在フランスの Gustave Roussy Institute にて悪性中皮腫への第 I / II 相臨床試験がすでにスタートして順調に経過しています。フランスでの臨床試験を早く終了して、本邦でも医科学研究所病院を中心としてこの難治性腫瘍である悪性中皮腫の臨床試験を予定しています。

アスベストばく露後の中皮腫

日本では	1995 年	432 名の死亡
	2004 年	943 名の死亡
	2006 年	1050 名の死亡

今後 2030 年をピークに年々増加。全世界では年間 10000 人～15000 人が新規に悪性中皮腫と診断され、今後益々増加するといわれている。

日本における悪性中皮腫による死亡者の推移

附属病院における取り組み

東京大学では2008年4月よりキャンパス内の原則禁煙が実施されています。医学部附属病院では独自に禁煙対策を実施しており、今回は禁煙講習会と敷地内全面禁煙について、紹介いたします。

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

01

第1回禁煙講習会の開催

現在、禁煙と健康障害との関連を示唆する科学的データが蓄積され、禁煙外来の設置や禁煙治療薬、たばこ増税など禁煙の環境が整いつつあります。医療評価・安全・研修部では、禁煙についてより考えを深めてもらうことを目的として、一般公開により、2009年11月27日（金）に第1回禁煙講習会を開催いたしました。講師にNPO法人日本禁煙学会理事長 作田 学氏を迎え、「タバコはどうしたらやめられるのか - 1箱1000円の時代を迎えて」をテーマにご講演をいただきました。「たばこのやめ方」について、分かりやすく解説が行われ、質疑応答ではさまざまな質問が出されました。

今後も禁煙講習会を継続することとしており、禁煙意識の普及を推進してまいります。



講演会の様子



質疑・応答の様子

病院敷地内全面禁煙について

東京大学では、禁煙対策宣言を行い、原則としてキャンパス内を禁煙することを骨子とする禁煙問題への取り組み方の方針が定められ、2008年4月より実施しています。

医学部附属病院では、より安全で快適な環境と健康を守ることを使命とする立場から、敷地内全面禁煙を実施しています。



【参考】健康増進法

第二十五条 学校、体育館、病院、劇場、観覧場、集会場、展示場、百貨店、事務所、官公庁施設、飲食店その他の多数の者が利用する施設を管理する者は、これらを利用する者について、受動喫煙（室内又はこれに準ずる環境において、他人のたばこの煙を吸わされることをいう。）を防止するために必要な措置を講ずるように努めなければならない。

01

東京大学名誉教授（海洋研究所前所長） 寺崎 誠
<http://www.ori.u-tokyo.ac.jp/>

中野地区における海洋研究所のあゆみ

海洋研究所は海洋の基礎的研究を総合的に行う事を目的に 1962 年 4 月に東京大学に設置され、研究部門、臨海施設、大型および小型研究船を保有する全国共同利用研究所です。創立 50 周年目前の本年 4 月に中野から柏キャンパスに移転しました。ここでは中野地区における 48 年のあゆみを簡単に述べさせていただきます。



正門から見たA棟

中野の教育学部附属中・高等学校の隣地 (1ha) に A 棟の建設が始まったのは 1962 年 4 月で、3 度の増築で完成したのは 1967 年 2 月でした。この時点で 10 研究部門および図書室、電子顕微鏡室、分光分析室、飼育室などが地上 5 階、地下 1 階の A 棟に含まれておりました。また小型研究船淡青丸は 1963 年 6 月に竣工し、ようやく研究も始動しました。この時期は教職員 100 名、理学・農学研究科の院生・研究生 18 名で所帯も小さかったのでとても家庭的な雰囲気がありました。

1967 年 3 月に大型研究船白鳳丸が竣工し、1977 年 6 月に大槌臨海研究センターが開設し、ようやく中野、大槌および淡青丸、白鳳丸を使用した全国共同利用のシステムが完成しました。この頃には研究部門も 15 に増え、A 棟の他に B、C、D 棟も増築され、また RI 実験室も設置され敷地も段々と手狭になりました。

1980 年代後半から移転計画も話題にのぼり、みなと 21、検見川運動場、生産研究所の西千葉実験所が候補地になり、ようやく西千葉の計画が進みかけた時に 2005 年 9 月頃から柏キャンパスの話があり紆余曲折の末、本年の 4 月迄に柏キャンパスの西門脇の建物に移転を完了しました。

2004 年度からの国立大学法人化に伴い研究船淡青丸、白鳳丸を海洋研究開発機構に移管した事、2001 年 4 月から新領域創成科学研究科に海洋環境サブコースを設置した事など

が柏移転のきっかけともなりました。移転直前には研究部門 16(後に分野)、海洋科学国際共同研究センター、先端海洋システム研究センターが中野地区にあり教職員 180 名、院生・研究生 161 名で創設期の 2.8 倍、建物も A から I の 9 棟とコンテナで、まさに研究の環境としては廊下まで物が溢れる最悪の状態でした。筆者も中野で 5 年間の院生時代を送り、生協、食堂、保健センターなどの福利厚生施設のある本郷や駒場がうらやましい限りでしたので、これからは教職員・院生の皆様には緑溢れる新しい環境で大いに研究を発展させてもらいたいものです。中野地区の単独部局の時には RI 廃棄物、廃棄試薬、実験廃棄物の回収、処理などで教職員の担当者はかなりの時間を費やしましたが、この点も柏では改善されると思います。



A棟とB棟の間から見た新宿の高層ビル群

02

大学院農学生命科学研究科 附属生態調和農学機構 機構長・教授 小林 和彦
<http://www.isas.a.u-tokyo.ac.jp/>

生態調和農学の誕生：生態系サービスと調和した社会のために

2010年4月に農学生命科学研究科附属生態調和農学機構が誕生しました。同機構では、生態系サービスの持続的利用をめざして、西東京市の林地・緑地・農地で生物・生態系・物質循環に関する自然科学的研究と、社会と生態系サービスの関係を追究する社会科学的研究を融合した「生態調和農学」を育てていきます。



写真2 花ハス品種の収集



写真3
子ども樹木博士教育

人間を含めて地球上の生物はすべて、生態系をめぐる物質循環のただ中にあります。例えば田畑でとれた農産物中の炭素や窒素は、人間の栄養源となった後、環境中に排出され、水や大気を経由して生態系に戻ります。林産物も同様に生態系の中で作られ、材料として使われた後、生態系に戻ります。こうした生態系をめぐる物質の流れは、物理的・化学的な現象と思われがちですが、実は微生物から動物まで無数の生物が回しています。人間が持続的に食物や材料を得るには、そうした生態系の働き（以下、「生態系サービス」と呼びます）に頼る以外はありません。農林産物だけでなく、花や虫、鳥を愛し、公園で憩い、あるいは田園風景を楽しむ時、私たちは生態系サービスを受け取ります。さらに、国土保全に果たす生態系の役割は決定的に重要です。このように生態系サービスの上に人間社会が成り立っていることを、私たちは忘れてはなりません。

さて、多くの人が今不安を抱いているのは、人間活動が生態系を傷つけていることです。大気中の二酸化炭素濃度は産業革命以前の約1.5倍に達しつつあり、気候変化も地球規模で進んでいます。人間活動の影響を受けていない生態系は、地上のどこにもありません。生態系サービスに大きく依存する農林業自体が、さまざまな汚染物質を環境中に放出し、また生態系を直接破壊しています。人間は、自らの存立基盤である生態系サービスを掘り崩しつつあるのです。どのようにすれば、人類全体が将来世代も含めて豊かな生態系サービスを受けることができ

るのか？この問いに答えるために、農学生命科学研究科附属生態調和農学機構は2010年4月に生まれました。

生態調和農学機構誕生のもとになった、農学生命科学研究科附属農場、同緑地植物実験所、同演習林田無試験地でも、以前から生態系サービスの利用に関する教育研究が行われてきました。例えば再生可能エネルギー源としての植物バイオマス研究（写真1）や、花ハス品種の収集（写真2）、あるいは子ども樹木博士教育（写真3）などです。生態調和農学機構では、「生態系サービスを持続的に利用する」という視点で従来の教育研究を捉え直し、持続的な社会に役立つ農学を育てるとともに、生態系サービスを持続的に利用するための社会のあり方も探求します。生態調和農学機構のフィールドは、西東京市の田畑や林から、社会全体に広がっています。



写真1 植物バイオマス研究

「原油枯渇対策や地球温暖化対策としてバイオエタノールの生産と利用が増えています。食料との競合を避けるため、第2世代のセルロース系バイオエタノールが求められています。そこで、セルロース系バイオエタノールの原料作物の有力候補の一つとして、バイオマス生産性が非常に高いネピアグラスの栽培研究を進めています。」

職員による活動

01

ノート PC リユースオフィス（本部資産管理部資産課）

<http://pcreuse.adm.u-tokyo.ac.jp/teachers/index.html>

エコと学生支援の両立 — ノート PC リユース事業

昨年度から学内資産の有効活用と、エコ・キャンパス化の取り組みの一つとして、学内で使わなくなったノートパソコンをそのまま廃棄せず、大学で回収し、再生させ、希望する学生へ無料でレンタルをしています



東京大学学生のみならず
リユースノートパソコン
無料レンタルの募集を開始しました！！

研究室などで使用していた
ノートPCを再生して、希望
する学生の方へ無料でレン
タルします。
是非、ご利用ください！

まずは、下記URLにアクセスを！
UT-Mate、UTask-Webからも簡単にアクセスできます。
申し込み方法の他に、リユースノートPCの写真、仕様も載っています。
<http://pcreuse.adm.u-tokyo.ac.jp/>
応募期間：平成22年5月25日～6月11日

○対象者 大学の学生なら誰でも申し込みます。
○提供ノートPCの内容
・ Windows XP
・ MS-WORD、EXCEL
（Microsoft Office2010搭載機は大容量・見た目の操作も快適です）
・ ESET Smart Security 4
○レンタル期間 1週間（その他変更可）
○使用場所 研究室でも自宅でもどこでも使用できます。

問合せ先：ノートPCリユースオフィス（本部資産管理部資産課）
内線22135 pcreuse@adm.u-tokyo.ac.jp

一昨年の秋、学生から大学に「学内で廃棄されているパソコンを再利用させてほしい」と要望が寄せられ、研究室等で使わなくなったノート PC を学生が再利用する仕組み — ノート PC リユース事業を立ち上げました。

事業の流れは次のようになります（下フロー図参照）。

- ①研究室等で不用ノート PC が発生した場合、委託業者に連絡。委託業者は直接、研究室まで出向いて回収する。
- ②回収したノート PC は委託業者内で内臓データの消去、クリーニング、OS 及びオフィスソフトのインストールを施し、大学（ノート PC リユースオフィス）に納品。
- ③納品されたリユース PC を専用ウェブサイトで紹介し、学生からの申し込みを受け付ける（募集は年 3 回、各募集期間は 2 週間ほど）。
- ④学生から提出された申請書を元に、リユースオフィスで選考。採択された学生は原則 1 年間無料で使用できるが、1 年後成果報告書を添付しリユース PC を返却。報告書の内容は科所長会議などを通して、研究室等にフィードバック。
- ⑤返却されたリユース PC は再度再生に回すか、再生が不可能の場合、中古部品として売り払うことで再資源化を図る。

昨年度の事業開始時より 3 度募集を行いました。学生からの要望はとて多く、応募学生 515 名のうち、現在 170 名もの学生が使用し、好評を得ています。またこの事業は、大学が購入したノート PC を無駄に廃棄せず（Reduce）、学

生に利用させ（Reuse）、使用に耐えられなくなったら再資源化（Recycle）するという循環型社会を学内に構築し、些少なりとも地球環境に貢献しております（リユース PC を使用することで、1 台あたり約 80kg の CO₂ が削減できます）。

教育支援と環境保護を両立させた全国初の取り組みとも言えるこの事業がより多くの学生への力になってくれることを期待しております。

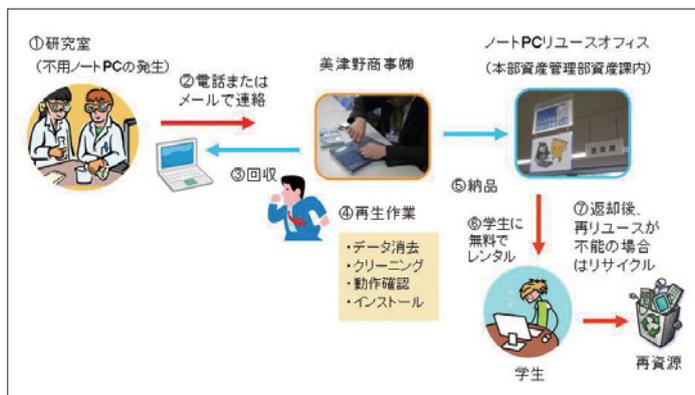
ノート PC 回収台数

年度	台数
2009年度 (2009.7~2010.3)	285
2010年度 (2010.4~2010.6)	95

リユースノート PC 利用学生数 (2010.6 現在)

種別	人数
文系学部生	22 (1)
文系院生	60 (12)
理系学部生	10 (1)
理系院生	65 (32)
前期課程	13 (0)

() 内は留学生



ノートPCリユース事業フロー図

02

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あり、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に、ハード・ソフト両面からの支援に当たっています。

当室はさまざまな課題解決により効率的に取り組むため、2009年度に新体制を構築しました。障害のある学生・教職員や各部局からの意見・要望を受けると、新たに設けた支援促進・施設改善・障害者雇用促進の3検討部会での議論および関係部署との調整を経て、速やかな課題解決を図っております。

例えば、従前は、新規に車いす利用者等専用駐車場を設置する際、デザインや設置方法が統一されておりましたが、施設改善検討部会での検討と部局および施設部との協議を経て、全キャンパスに共通のデザインと設置方法を確立しました。また、懐徳門の段差が車いすの通行を妨げていた点については、文京区との協議の上段差を解消させることができました。

昨年度は本学のバリアフリー支援の全体像をわかりやすくお伝えするためにホームページをリニューアルしましたが、その英文版の公開も開始したところです。

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。

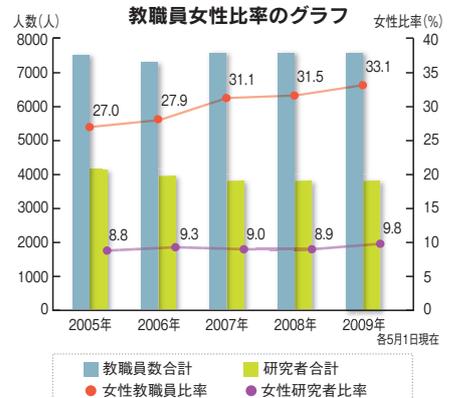


03

男女共同参画

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

男女共同参画室は2006年設置時からの勤務態様、環境整備、進学促進の3部会に加え、2008年11月にポジティブアクション推進部会を新たに設置し、4部会と男女共同参画オフィスによる活動を推進してきました。2007～2009年の科学技術振興調整費「女性研究者支援モデル育成」事業を基盤に、今年度からは新たに科学技術振興調整費「女性研究者養成システム改革加速」事業に取り組んでいます。2009年3月に公表した「東京大学男女共同参画加速のための宣言」は学内外に大きな反響を呼びました。女性研究者の積極的採用と合わせて次世代育成支援およびワーク・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まいります。

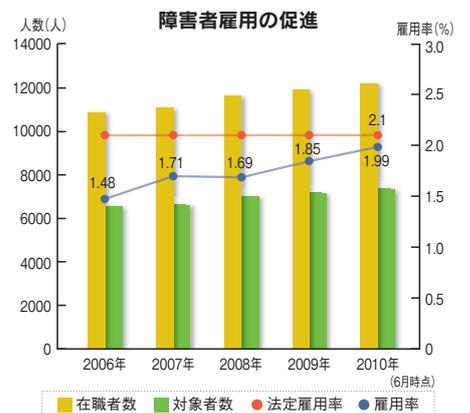


※2006年度までは助手、助教の区別がないため共に研究職として計算しています。2007、2008年度は助教は研究職として、助手は否研究職として計算しています。

04

障害者雇用の取り組み

2007年に飯田橋公共職業安定所に提出した障害者雇用計画の“3カ年で21.5名の雇用”に対し、2010年6月までに48名の新たな雇用を実施しました。主な取り組みとして、本郷キャンパスの環境整備、自転車整備、理学部植物園内の環境整備、駒場キャンパスの園芸関係、柏キャンパスの環境美化、附属病院および駒場の保健センターでのマッサージ業務に障害者を雇用しています。しかしながら短時間有期雇用職員や、特定有期雇用職員の採用による法定雇用率対象職員の増加、自己都合および定年退職等の減員もあり、障害者雇用率は1.99%と法定雇用率2.1%を満たしていない状況です。今後も全学的に、緊密な連携をとりながら雇用施策を推進してまいります。



01

海外施設の安全衛生状況の把握と視察について

本学には、主要キャンパス3ヶ所に加えて北海道から奄美大島まで国内58ヶ所、海外47ヶ所（うち、教職員が常駐する職場は2009年現在11ヶ所）の教育研究施設があります。産業医による職場巡視は、施設の安全衛生の状況確認とその改善を促すことのみならず、産業保健サービスを提供するにあたっての重要な情報収集の機会となっています。国内施設の職場巡視については「全ての職場に年1回訪問する」ことを原則に実施してきました。海外施設に対しての制度は整備されていませんが、生活環境を含めた安全衛生状況の把握のための訪問を年間1～2ヶ所を対象に行っています。

2009年度については、以下2ヶ国、3施設を訪問しています。

- ① 2010年2月14日～15日 宇宙線研究所 ハワイ島 ASHRA サイト
- ② 2010年3月9日 本部国際連携課 北京代表所
医科学研究所 アジア感染症研究拠点

訪問時の活動例としては、北京代表所の訪問時にはTV会議システムによる健康相談のテストを行うなど、これらの訪問を通じて、産業医は各施設の使命、置かれた自然環境や社会的状況を考慮した産業保健サービスの提供を行うべく、準備を進めています。



TV会議システムを利用した産業医面談の試行
(2009年3月9日 北京代表所において)

02

安全パトロールに外部の専門家が参加（工学系等）

工学系等安全衛生管理室では、安全パトロールに外部の安全関係の専門家を招いています。専門的見地からコメントをもらうことができ、また第三者的立場から、常時内部にいる人間が気づきにくいあるいは指摘しにくい点を指摘してもらえという利点があります。

工学系等安全パトロールは、産業医巡視や部局長パトロールという仕組みができる前の、1993年から行われています。年2回程度実施して、研究科の責任者、安全担当者や外部から招いた安全の専門家により研究室等をチェックし、危険箇所を指摘し対策することを進めてきました。月1回の産業医巡視が始まってからは、産業医巡視を兼ねた部局長パトロールとして年1回行われています。

外部の専門家としては、本郷消防署の方に毎回参加いただいているをはじめ、最近では、安全管理業務で交流の深い東京工業大学の安全管理担当の方や、日本労働安全衛生コンサルタント会東京支部所属の方や、化学会社OBの方などに参加いただいています。



03

蜂刺され災害軽減の取り組み：農学生命科学研究科附属演習林田無試験地

<http://www.uf.a.u-tokyo.ac.jp/tanashi/>

全国7カ所に点在する演習林の総面積は32千haに及びます。山手線の内側面積が6千haですので、演習林が管理する森林は山手線5つ分に相当します。森林での業務が中心になることから、演習林で発生する災害および安全衛生活動は本郷や弥生キャンパスのそれらとは異なります。特に蜂刺され災害については特徴的です。演習林全体で毎年10件前後、多い年には20件の蜂刺され災害が起きています。ほとんどは草刈り中、調査中に発生していますが、蜂の行動予測は困難なため、蜂刺されの危険予知には限界があります。対策として試験地ではペットボトルを用いた手作りの蜂トラップの作成に取り組んでいます。ペットボトルに日本酒、酢、砂糖を入れて、女王蜂をおびき寄せます。ボトルの肩にあたる部分に切れ込みを入れて、蜂が脱出しにくいようにします。始めた当初は12カ所に設置していましたが、現在では6カ所だけの設置で済んでいます。試験地では2006年を最後に、これまで蜂刺され災害は発生していません。試験地は面積9haと最も小さい演習林ではありますが、一般市民も含め年間利用者数が7千人にも及びます。職員含め利用者が蜂刺され災害に見舞われるのを未然に防ぐため、今後も対策を継続していきます。



田無試験地庁舎(水彩画)



苗畑内に設置した蜂トラップ

04

近隣自治体との協働による安全の取り組み：工学系研究科原子力専攻

<http://www.nuclear.jp/>

工学系研究科原子力専攻は、大学における原子力工学研究活動の発展と大学院生の教育研究のため、1967年に茨城県那珂郡東海村に設置されました。共同利用設備として、研究用原子炉「弥生」、加速器（ライナック、バンテグラフ、タンデロン）、核融合炉ブランケット設計基礎実験装置などを供しており、また専門職大学院として、主に社会人を対象に原子力専門家を育成する大学院教育を行っています。

一般的な安全衛生活動以外で原子力に関する安全の取り組みとして、法規制への対応はもちろんですが、原子力事業者として近隣の自治体と締結している原子力安全協定や通報連絡協定に基づく対応があります。たとえば茨城県からの要請により、茨城県や東海村だけでなく近隣自治体や規制当局とも協力して毎年実施する、抜き打ちの通報連絡訓練があります。訓練内容は、訓練開始直前に県の職員からの直接通告によって開始され、関係機関へのFAX・電話等による通報連絡だけでなく、現場での消火活動や放射性物質の拡大防止などの初期対応や模擬記者発表などを実施します。

これらを通して近隣の自治体との協働により、施設周辺の安全確保し、住民の健康保護および生活環境の保全に努めています。



抜き打ち訓練風景



東大炉「弥生」原子炉棟外観

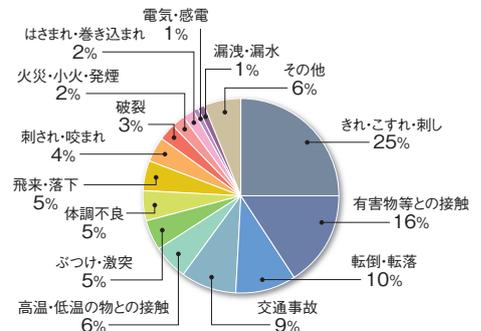
05

事故災害報告

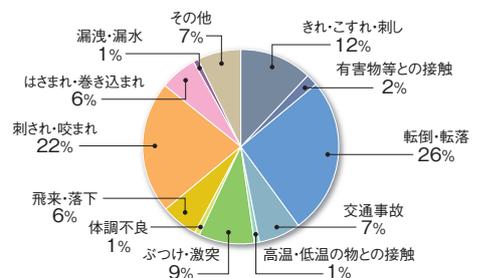
東京大学では、2004年度より、学内の教育・研究および全ての業務において発生した事故を大学本部に報告することを義務付けています。2009年度は合計227件の事故報告があり、過去3年間の集計の推移をみると、人的被害は減少傾向にあります。来年以降も減少傾向となるよう、安全確保に努めてまいります。

過去5年間について職種別に事故種別の比率をみると、学生等では「きれ・こすれ・刺し」「有害物質との接触」「高温・低温の物との接触」による事故が多く、教職員等では「転倒・転落」や「刺され・咬まれ」による事故が多い傾向でした。この傾向は数年来変化がありません。職種別で異なった原因として、事故の3割が実験中に起きており、経験年数の短い学生等が実験実施の中心となっていることが考えられます。本学では既に化学物質や機器等の安全な取り扱いに関する安全教育を実施していますが、今後、学生の安全確保のため教育訓練を拡充していく必要があると考えています。

学生等における事故種別比率（5年間）



教職員等における事故種別比率（5年間）



06

カスタマイズ保護メガネ

2009年秋季に開催された『全国の学生による実験研究用保護メガネデザインコンテスト』（主催：REHSE 保護メガネデザインコンテスト実行委員会）で新領域創成科学研究科の生駒 健太郎さんが優秀賞を受賞されましたので、ご紹介いたします。

保護メガネを着用して実験をする際に、従来よりレンズが曇ることによる視界不良や視力矯正メガネの上から重ねて装着した場合のツルが頭部を圧迫することによる疲労に悩まされていました。このような『悩み』に対して、カタログには対策済みの保護メガネが販売されていますが、複数の要求を満たすような保護メガネがないのが現状です。

多岐にわたる状況や使用者に合わせた保護メガネとした場合、機能の組み合わせによりメガネの種類は膨大になり、現実的ではありません。そこで図に示すような機能特化したパーツに分離して、ユーザー側で必要とする機能を持つパーツを組み合わせることによる『カスタマイズ保護メガネ』を考えました。これによりユーザー側が満足するような細やかなニーズに対応でき、また開発側としても新規アイディアを部品ごとに反映できるので製品として改善し続けることができ、成長性に富むのではないかと考えています。

今回、デザインコンテストでは他に装着時の「格好良さ」を追求した提案もありました。私の提案も含め、このように使用者が着けたいと思わせるような機能・デザインの提案は、ユーザーの保護メガネに対する不恰好といったイメージ、長時間着けると疲れるといった問題を改善し、保護メガネ不装着による事故も減らせるのではないかと考えられます。



07

災害対策本部設置訓練

2009年11月2日(月)、2009年度東京大学 防災訓練(本部棟・第二本部棟)を実施しました。今回は、昨年度の内容(避難訓練)に加えて、「災害対策本部」の設置訓練を行いました。濱田総長、小島環境安全担当理事・副学長、山田環境安全本部長・副学長を含む理事・副学長のほか、多くの本部員が参加し、「災害対策本部」としての意思決定を行いました。

今回の訓練は、震度6強の地震(本郷地区)を想定しています。本部棟・第二本部棟の教職員は、懐徳館付近(セイフティー・エリア)まで避難し、点呼・確認、濱田総長による「災害対策本部」の設置宣言の後、担当教職員は、災害対策本部設置訓練に、そのほかの教職員は、各種体験訓練(ハンゴ車体験訓練、煙体験ハウス訓練、起震車訓練、消火訓練)に参加しました。



08

放射線安全懇談会の開催

東京大学で使用されている放射性同位元素、核燃料物質およびエックス線装置の管理は、部局毎(事業所毎)に行われています。しかしこれまで現場担当者同士で意見交換する場や意見を吸い上げる場がなく、また法令対応等を含め事業所内だけでは解決できない問題も増えてきました。

環境安全本部・放射線管理部では、これらの問題を解決するため、管理者や現場担当者を構成員とした放射線安全懇談会を開催しています。懇談会では、最新の国内外の動向、法的対応に関する留意事項(検査対応を含む)、全学的あるいは各事業所における問題点について情報の共有および解決のための活発な議論が行われており、管理能力の向上と共に大学全体の安全管理に寄与しています。



09

第19回東京大学環境安全研究センターシンポジウム

2009年12月22日(火)、「研究・教育の現場における環境安全管理」をテーマとして、環境安全研究センター主催によるセンターシンポジウムが行われました。研究・教育の現場においてはどのような環境安全管理がなされるべきなのか。また、どのような安全教育が求められるのか。本シンポジウムでは、新井充センター長の挨拶と山田一郎副学長の特別講演に続き、事故災害の防止、有害物質の管理、環境安全教育などの側面から学内外の5名の研究者が講演を行いました。当日は学生から一般・会社員の方々まで幅広いご参加があり、アンケート結果でも多くの方々から満足度が高いとの回答が得られ、今後の継続的なシンポジウム開催を求める声も多く聞かれました。



第三者意見



(独) 産業技術総合研究所
環境安全管理部長

飯田 光明

東京大学の環境安全管理の取組と結果について
私なりの意見を述べさせていただきます。

現在、大学や研究機関は研究のスピードアップ、
グローバルな競争下での勝ち残りが求められてい
る一方研究倫理の維持、環境や安全衛生の確保等
が絶対のものとして求められています。一般社会
の目は大学や研究機関では火災爆発や住民に影響
を与える事故は存在するはずがないし、そのよう
な可能性のある研究はすべきではないと考えてい
ます。しかしながら、多くの大学や研究機関では、
設備の老朽化による事故、化学物質の暴露や薬傷、
ガラス器具による創傷、転倒等の事故が多数発生
し、この中には一歩間違えると重大災害を引き起
す可能性がある事例や、安全意識が欠如している
事例も多々見受けられるのが現実だと思われま

独法研究機関である産業技術総合研究所（産総
研）では環境安全管理部の一元的な監督、指導、
支援の下全国の事業所の安全衛生管理体制を整備
するとともに、軽微なものといえども事故災害を
減少させるべく、安全意識の向上及び活性化を促
す活動を進めてきました。例えば、労働安全マネ
ジメントシステムの導入、事故やヒヤリハット情
報の迅速な共有と対応、研究現場での安全ミーテ
ィング実施、ビデオやe-ラーニングを導入しての安
全教育・安全講習の徹底、巡視活動の徹底と活
性化等が挙げられます。

東京大学でも総長・環境安全担当理事副学長の

下、大学本部に環境安全本部、各部局に安全衛生
管理室が設置されるなど環境安全衛生管理体制が
整備され、着実に成果を上げられていることは高
く評価しております。特に一昨年来の多摩農場に
おける水銀剤農薬問題に端を発してからの諸対策、
農薬をはじめとする化学薬品管理の徹底や研究室
に残されていた実験系の内容不明廃薬品処理の推
進、海外施設を含めたあるいは外部有識者を加え
た巡視活動の展開は大学の環境安全のレベル向上
に大きく寄与していると考えます。

大学の構成員は新入学生からこの分野の専門家
である教員までいろいろなレベルの方が存在しま
す。これら新入学生に対する教育から世界のトップ
レベルの研究者が競う分野まで大学の教育研究
分野は幅広く、また独創的で自由な発想が求めら
れています。しかし、教育・研究の課程でひとた
び重大な事故災害が発生すれば取り返しがつきま
せん。このためには適切なリスクアセスメントに
基づく環境安全マネジメントシステムへの展開、
教育研究の基礎知識としての環境安全教育の充実、
近年増加している海外からの留学生や研究者への
対応に注力する必要があると感じています。

私もこの4月に東京大学環境安全総括委員会の
学外委員を委嘱されました。東京大学と産総研
間での環境安全管理について情報交換をさらに密
に進め、このことが東京大学と産総研のお互いの
環境安全管理のレベルアップに貢献するものと考
えています。

編集後記



環境安全本部長・
副学長

山田 一郎

2010年の環境報告書をお届けします。

2009年度は、12月に温暖化防止に向けた締約国会議（COP15）がコペンハーゲンで開催され、持続的な環境保全活動に世界中が注目した一年でした。また、東京大学においては、10月に新しい環境安全組織体制が発足した年でもありました。このような背景を踏まえて、この環境報告書では、東京大学の日常的な安全確保や持続的な環境保全の最新の取り組みと成果についてご報告します。言うまでもなく、安全確保・環境保全は大学の教育・研究の根幹をなすものです。ご一読いただき、東京大学の活動へのご理解を深めていただくとともに、忌憚のないご意見をいただければ幸いです。

理事挨拶



環境安全担当理事・
副学長

小島 憲道

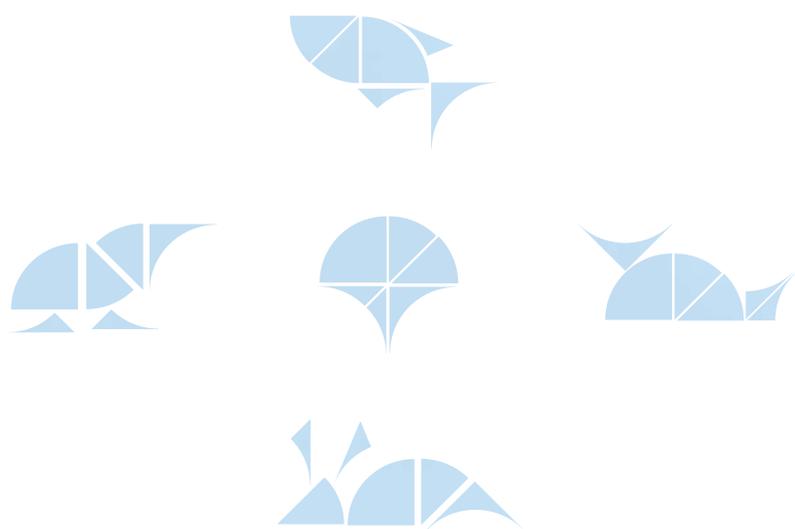
2009年10月から理事・副学長として環境安全を担当することとなりました。

2010年に公表した「東京大学の行動シナリオ」に記されているように、大学の役割はさまざまな課題解決を目指して取り組むことのできる人材の育成と未知の分野にチャレンジする研究を通しての知の創造にあります。

しかし、安全の確保と環境保全なくしては教育や研究の存在はありません。社会は東京大学における環境保全・安全確保は社会をリードすべきものとして厳しく捉えていますし、我々は社会の要請に応えていかねばなりません。

東京大学ではさまざまな種々の分野で環境安全に関する教育研究に取り組んでいますが、その成果を社会に還元する責務があります。

また、教育研究の一環として大学の構成員自らが自主的に環境安全管理の向上と温暖化ガスの削減目標達成への取り組みや化学物質の適正管理のために真摯に取り組む必要があります。環境報告書ではこれらの課題とそれに対する取り組み状況を毎年報告しております。皆様の厳しい目での検証と幅広い視点からの御意見をいただければ幸いです。



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.u-tokyo.ac.jp

