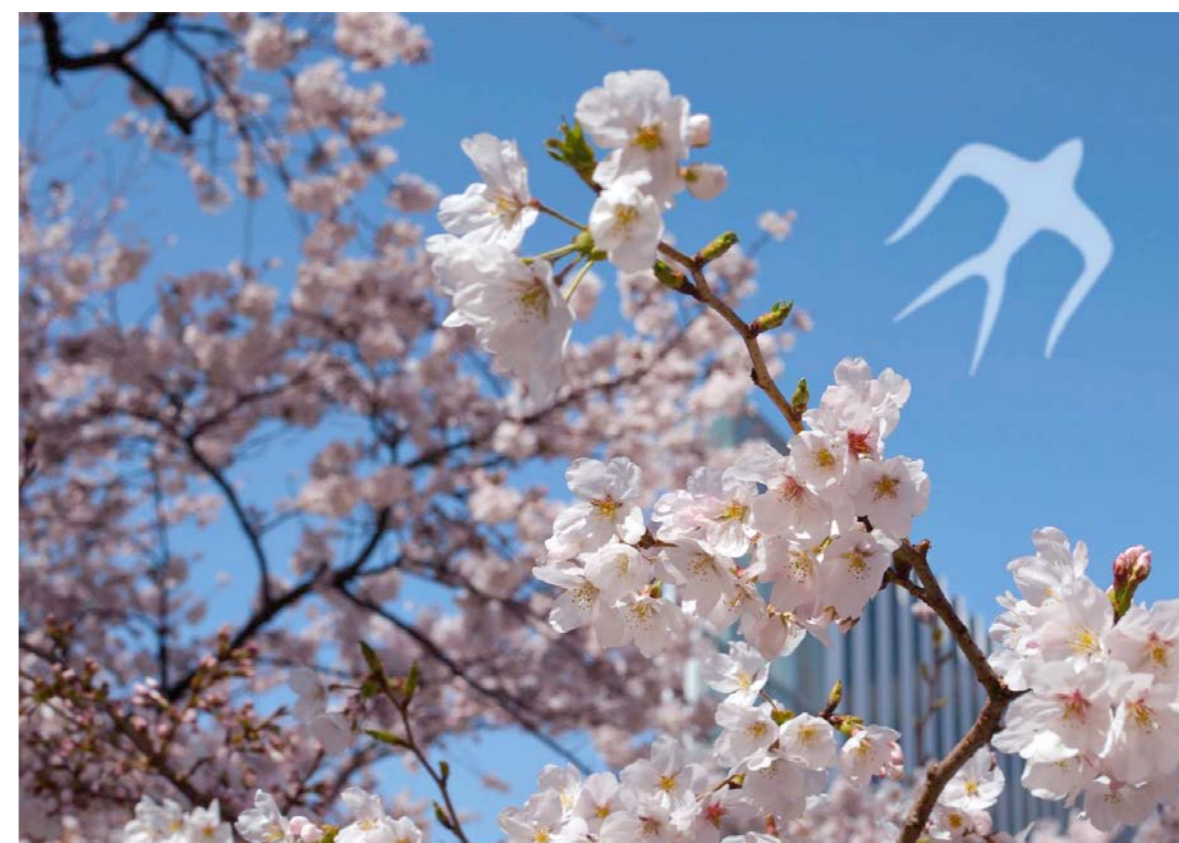


Environmental Report
環境報告書 2013



国立大学法人 東京工業大学
総合安全管理センター

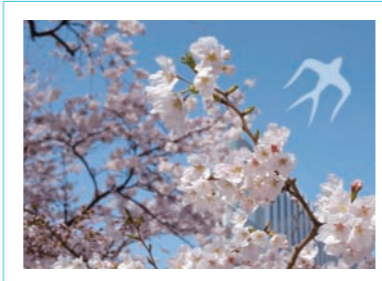
〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1
Tel : 03-5734-3407

URL: <http://www.gsmc.titech.ac.jp/>

2013年9月発行
©2013 東京工業大学

Contents

学長からのメッセージ	1
第1章 東京工業大学の概要	
1-1 組織図	2
教職員等・学生数	3
環境配慮の取組体制	3
1-2 基本的要件	4
第2章 理工系総合大学としての環境・安全衛生マネジメント	
2-1 環境・安全衛生方針	5
2-2 環境・安全衛生側面の特定	6
2-3 環境・安全衛生マネジメントの目標と行動	7
2-4 省エネルギーとCO ₂ 対策のマネジメント活動	8
2-5 生活系廃棄物による環境負荷低減のマネジメント活動	9
2-6 化学物質による環境負荷低減のマネジメント活動	9
2-7 キャンパス整備における環境マネジメント	12
2-8 環境・安全衛生の両面に配慮したマネジメント活動	14
第3章 環境負荷の低減	
3-1 省エネルギーの推進	16
3-2 研究・教育活動と環境負荷の全体像	17
3-3 エネルギー使用量	18
3-4 化学物質管理	19
3-5 特別管理産業廃棄物と実験系産業廃棄物	20
3-6 その他環境負荷低減のための取組	21
第4章 エコロジカルで持続可能な社会の創生に資する科学技術研究	
4-1 世界をリードする環境研究の推進	22
4-2 最先端の環境関連研究内容 ～トピックス～	23
第5章 持続可能な社会の創生への人材育成	
5-1 講演会・講習会	25
5-2 環境関連カリキュラムの充実	26
5-3 附属科学技術高等学校における環境教育の取組	28
5-4 サークル活動	29
5-5 在学生からのメッセージ	32
5-6 卒業生からのメッセージ	34
第6章 社会貢献活動	
6-1 公開講座・学園祭等	35
6-2 学生の社会貢献活動	37
6-3 東京工業大学生協同組合の環境保全活動	39
第三者からのご意見	40
「東京工業大学 環境報告書2013」の作成にあたって	41



表紙について

デザイン

工学部 化学工学科 応用化学コース
東工大VG 西久保 匠

作者からのコメント

背景に見える附属図書館とともに、大岡山キャンパスのウッドデッキには桜が綺麗に咲き誇っていました。この風景から技術と自然環境の調和を感じることができたらと思います。

編集・発行

国立大学法人 東京工業大学
環境報告書2013作成ワーキンググループ
平成25年9月発行
URL : <http://www.gsmc.titech.ac.jp/>

学長からのメッセージ



国立大学法人 東京工業大学長

三島 良直

2012年度の本学の環境問題に対する事業活動をまとめました。この「環境報告書」は、「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律（環境配慮促進法）」に基づき、2006年に前年度実施した環境活動をまとめて発行したのが始まりです。本学では環境問題を地球規模の重要な課題であると強く認識し、我が国トップの理工系総合大学として持続型社会の創生に資するために研究活動及び人材育成を通じて社会に貢献することを旨としています。そして自らが及ぼす環境への負荷の低減に努め、環境保全に積極的に取り組むための構成員の意識の醸成に努めています。

今世界は先進国を中心に地球規模の環境保全に心血を注いでいますが個々の問題は相互に、あるいは関連する複雑な要因により簡単には解決できません。例えば地球温暖化は気象現象への影響に加えて地球環境と生態系への影響などを引き起こすとされておりCOP3に代表される国際的な組織での対応が進められています。温暖化現象は人間活動による二酸化炭素やメタンなどの温室効果ガスの増加であることがほぼ確実であると考えられており、産業革命以来の化石燃料の使用や森林の減少などがその原因です。したがって温室効果ガスを低減するための様々な努力が必要とされ、その中で化石燃料の使用低減、あるいは温室効果ガスの発生を低減する化石燃料の燃焼方法など、人間社会が必要とするエネルギー供給源を確保するための科学技術が期待されてきました。しかし、化石燃料を使用しないエネルギー源として重要な役割を果たしてきた原子力の安全性に対して、2011年の東日本大震災による原発の重大事故に直面して以来、温室効果ガスの排出とは別次元の環境問題を考えなくてはならなくなりました。これにより太陽光、風力、地熱等のいわゆる再生可能エネルギーの開発と大規模実用化が今まで以上に期待されますがその実現にはまだ時間がかかります。この問題一つをとっても温室効果ガスの排出低減には科学技術分野でのイノベーションやブレークスルーが必要となりますが、当面社会全体が現有の設備・システムの中で企業、大学、自治体、家庭それぞれに最大限の努力をし続けることが肝要です。

本報告書では、環境省の環境報告ガイドラインに従って、「環境パフォーマンス」を軸に2012年度の環境問題の取り組みについてまとめました。研究成果、講義、学位論文、人材育成事業などについてのデータを掲載し、関連事業の実態と評価を積極的に公表しています。「環境パフォーマンス」を測る指標としては、資源消費の観点からは紙と水を、エネルギー消費の観点からは電力使用量を取り上げました。また、研究・活動で使用される少量多種の化学物質についても、種別ごとの物質収支を可能な限り把握し、これらのデータをもとにリサイクルの推進、地球温暖化防止への取り組み、省資源・省エネルギーの取り組みなどを評価しました。これらの取り組みは、総合安全管理センターを中心として、環境マネジメントシステムに準じた体制により行われます。さらに安全衛生マネジメントと統合した環境・安全衛生マネジメントシステムとして強化・発展させています。環境を総合的に考える社会的責任（CSR: Corporate Social Responsibility）をもつ大学として発展し続けていきたいと考えています。

1-2 基本的要件

「東京工業大学 環境報告書2013」の作成にあたっては、「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律」（平成十六年法律第七十七号）に基づき、環境省の「環境報告ガイドライン（2012年版）」「環境報告書の記載事項等の手引き（第2版）」を参考に、本学の2012年度における環境・安全衛生等の活動についてまとめました。

組 織 名： 国立大学法人 東京工業大学
 設 立： 1881年5月26日
 対 象 範 囲： 大岡山キャンパス・すずかけ台キャンパス・田町キャンパス
 構 成 員 数： 13,855名
 対 象 期 間： 2012年4月1日～2013年3月31日
 公 表 媒 体： 大学HP (<http://www.gsmc.titech.ac.jp/>) 等Web上で2006年版より最新版を公開し、冊子版及びダイジェスト版を作成して関係先へ配布を行っています。
 次回発行予定： 2014年9月

すずかけ台キャンパス 225,684㎡

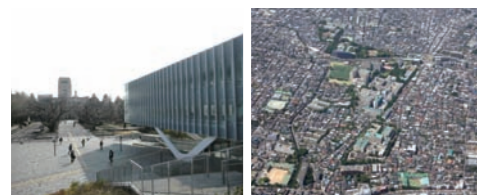
〒226-8503
 神奈川県横浜市緑区長津田町4259



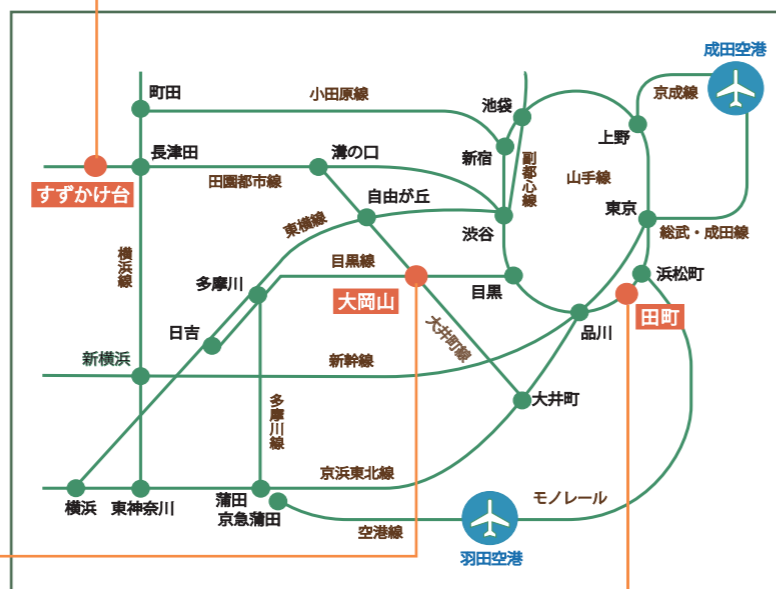
- 生命理工学部
- 大学院生命理工学研究科
- 大学院総合理工学研究科
- 資源化学研究所
- 精密工学研究所
- 応用セラミックス研究所

大岡山キャンパス 242,724㎡

〒152-8550 東京都目黒区大岡山2-12-1



- 理学部・工学部
- 大学院理工学研究科（理学系・工学系）
- 大学院情報理工学研究科
- 大学院社会理工学研究科
- 大学院イノベーションマネジメント研究科
- 原子炉工学研究所
- 事務局



田町キャンパス 23,223㎡

〒108-0023 東京都港区芝浦3-3-6



- 附属科学技術高等学校
- キャンパス・イノベーションセンター

第2章 理工系総合大学としての環境・安全衛生マネジメント

2-1 環境・安全衛生方針

東京工業大学の基本理念

独創的・先端的科学・技術を中心とする学術研究を推進すると同時に、大学院・学部並びに附置研究所において、創造性豊かで国際感覚を併せもつ人間性豊かな科学者、技術者および各界のリーダーとなりうる人材の育成を行い、産学の連携協力をも得て、我が国のみならず世界の科学、産業の発達に貢献するとともに、世界に広く門戸を開いて関係者の知恵を集め、世界平和の維持、地球環境の保全等、人類と地球の前途に係わる諸問題の解決に積極的役割を果たす。

東京工業大学環境方針

2006年1月13日制定

1. 基本理念

世界最高の理工系総合大学を目指す本学は、環境問題を地域社会のみならず、すべての人類、生命の存亡に係わる地球規模の重要な課題であると強く認識し、未来世代とともに地球環境を共有するため、持続型社会の創生に貢献し、研究教育機関としての使命役割を果たす。

2. 基本方針

本学は、「未来世代とともに地球環境を共有する」という基本理念に基づき、地球と人類が共存する21世紀型文明を創生するために、以下の方針のもと、環境に関する諸問題に対処する。

1. 研究活動

持続型社会の創生に資する科学技術研究をより一層促進する。

2. 人材育成

持続型社会の創生に向けて、環境に対する意識が高く豊富な知識を有し、各界のリーダーとなりうる人材を育成する。

3. 社会貢献

1及び2に掲げる研究活動、人材育成を通じ、我が国のみならず世界に貢献する。



4. 環境負荷の低減

自らが及ぼす環境への負荷を最小限に留めるため、環境目標とこれに基づいた計画を策定し、実行する。

5. 環境マネジメントシステム

世界をリードする理工系総合大学にふさわしい、より先進的な環境マネジメントシステムを構築し、効果的運用を行うとともに、継続的改善に努める。

6. 環境意識の高揚

すべての役職員及び学生に環境教育・啓発活動を実施し、大学構成員全員の環境方針等に対する理解と環境に関する意識の高揚を図る。

東京工業大学安全衛生基本方針

2005年4月28日制定

役職員・学生の安全・健康の向上は研究・教育およびそれを支える業務の基礎であり、もっとも優先度の高いものとして、安全衛生マネジメントシステムを確立し、安全衛生面における良好な状態の維持と向上を図って、全ての役職員・学生およびその他の人々へのリスクを最小化する。このために必要な資源を配備し、リスクの評価を定期的実施し、リスクの管理を体系的に行って、役職員・学生の安全・健康の向上に取り組む。

2-2 環境・安全衛生側面の特定

理工系総合大学としての本学の活動にとって、環境・安全衛生への配慮が欠かせません。環境・安全衛生が周囲の環境や教職員・学生の安全衛生にどのように影響を及ぼしあっているかを考慮する手法としてそれぞれの側面を特定します。これは、環境負荷の低減や安全衛生の確保のための活動の基礎となるものです。

以下に主要な側面と関連する活動を紹介します。

【環境側面及び関連する活動内容】

環境側面	関連する活動内容
人材の育成、社会への輩出	環境・エネルギー及びその負荷低減に関する学部・大学院教育、講習会
社会一般への啓発・発信	講演会、出版、公共の委員会等、国際学術活動
環境負荷低減技術の開発	環境負荷低減に寄与する調査・研究
緑化・緑地の維持	キャンパス緑化、緑の保全
エネルギーの使用	空調、照明、実験設備、電気機器類等節電や計画使用、省エネルギー
環境中への化学物質の移行 大気中への排出 排水中への排出 化学系廃棄物の発生・処理・搬出	化学物質等を用いる研究、教育 局所排気装置の管理、化学物質の適正管理 排水の水質検査 廃液処理
資源の消費	紙、水道水、その他の使用、電子媒体への移行
一般廃棄物の発生・処理・搬出	学内での日常生活による廃棄物発生 廃棄物のリサイクル、水のリサイクル



排水のサンプリング



全面人工芝多目的グラウンドとEEI棟



すずかけ台キャンパス 加藤山

【安全衛生側面及び関連する活動内容】

安全衛生側面	関連する活動内容
安全衛生マネジメントシステム	リスクアセスメント、安全パトロール、安全衛生講習会
研究室等の安全管理	職場巡視、ハザードマップの作成、衛生管理者等の免許取得、作業環境測定
キャンパスの衛生管理	感染症予防の普及啓発
研究室等の衛生管理	健康診断、メンタルヘルス



職場巡視



健康診断



学生ボランティアの学内一斉掃除の参加

2-3 環境・安全衛生マネジメントの目標と行動



(1) 環境保全技術の研究活動

目標

世界最高の理工系総合大学を目指すにあたり、環境に対する諸問題の解決に向け、研究成果を社会へ発信することにより、地球環境の保全に対し、リーダー的存在になることを目指します。

行動

国内及び地球規模の環境保全に資するため、環境保全技術の開発や実用化を目指して研究活動に取り組んでいます。また、環境保全に関わる学会活動や環境政策への関与、国際会議参加など、大学の知・理を活かした情報発信等社会貢献に寄与しています。

(2) 人材育成の活動

目標

環境問題についての基礎教育、実践教育を通じて、環境負荷の低減に取り組むことのできる環境意識レベルの高い人材を育成し、社会に輩出することを目標としています。

行動

次世代へとつづく地球環境問題の解決に向け、環境側面も常に配慮し、積極的に行動することができる次世代のリーダーとなりうる人材を育成し、また、これらの人材の活動を通して国際社会に貢献することを旨として、実践的な環境教育を行っています。

(3) 環境負荷の低減活動

目標

広大な敷地の中で、多種多様な活動を行っており、法準拠はもとより、それらの活動による環境負荷を最小限に留め、大学内外の環境の保全、維持向上に努めるとともに、環境改善のための啓発活動を積極的に展開し、地域社会に貢献します。

行動

エネルギーの軽減、温室効果ガス削減に向け、行動計画を立案し、実行しています。また、化学物質の環境への排出削減にも注力しています。その他、廃棄物のリサイクル、減量化に向け努力しており、これらの活動を実効あらしめるためのPDCAサイクルを運用しています。

(4) 安全衛生活動のレベルアップ

目標

活動や取扱い物質に内在する危険性を常に考慮して、リスクを最小とすべく、安全衛生活動に積極的に取り組みます。

行動

幅広い分野の教育・研究活動を行っており、安全教育、安全点検等を着実に実行して、事故災害を防止する努力を行っています。また、地震等の災害対応についても防災体制を強化し、整備しています。

2-4 省エネルギーとCO₂対策のマネジメント活動

実験系の研究が多い本学では、大岡山、すずかけ台及び田町キャンパスにおいて、一般家庭約1万7千世帯分に相当するエネルギーが消費されており、非生産系の事業所としてはCO₂排出量が大きいため、数値目標を掲げ省エネルギー対策に取り組んでいます。

2012年度の主な取組

「省エネルギー推進室」は、省エネルギー推進の行動計画の策定及び二酸化炭素排出量の削減に関する種々の省エネルギー法令への対応等を目的として2010年10月に開設されました。現在本学が受けている法規則の主なものは、国の「省エネ法」、東京都の条例、横浜市の条例があり、中長期的な取り組みとして消費エネルギーを削減していく必要があります。本学の消費エネルギーの使用実態としては、その90%以上を電力に依存していることから、省エネルギー推進室では、省エネルギーマニュアルの整備、省エネサポーターの補助等を通して学内の節電・省エネの協力をお願いしました。

法令規則等一覧

法規制	対象施設	削減目標	補足事項
省エネ法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）	本学全体	1%/年	努力義務
東京都条例（都民の健康と安全を確保する環境に関する条例）	大岡山キャンパス	平均で8%（※1）	削減できない場合、ペナルティあり
横浜市条例（横浜市生活環境の保全に関する条例）	すずかけ台キャンパス	1%/年（※2）	努力義務

※1 2006～2007年の平均値に対して、2010～2014年の平均値を8%下げること。
 ※2 2009年の基準原単位に対して、毎年1%下げること。

2012年度は、省エネルギーの法令規則等の面から見ると

東京都条例の2012年度目標8%削減のところ、約22.6%削減
 2010～2012年の通年での削減率は、平均17.1%を達成することができました。
 横浜市条例の2012年度目標1%削減のところ、約9.5%削減
 2011～2012年の通年での削減率は、5.6%を達成することができました。

省エネサポーターの活動

全学構成員の省エネルギー意識の高揚及び省エネルギーの推進・展開を目的として、専攻ごとに選出された学生を「省エネサポーター」に登録し、共有スペース等の省エネルギー状況について、点検・確認等を行いました。2012年度は、74名の学生省エネサポーターにより2,207時間の活動が行われました。



1. 利用されていないスペース等の蛍光灯・空調機及び複写機その他OA機器類の電源を切断する。
2. 共有スペースの室内温度を確認し、適温となっていないスペースについては、推進責任者に報告を行う。
3. 照明器具本体（反射板等）の清掃状況の点検・確認を行う。
4. 空調機フィルターの清掃状況の点検・確認を行う。
5. 実施結果を報告書に記入・提出する。



改善できる項目は推進責任者に報告し、推進責任者から各居室に是正をお願いしました。

2-5 生活系廃棄物による環境負荷低減のマネジメント活動

本学では、事業活動で発生する廃棄物の減量化を推進するため、分別を徹底し、古紙等リサイクル可能なものを再資源化させる3R活動を慣行し、環境負荷の軽減・経費削減に努めています。また、本学の「健康・安全手帳」「生活系廃棄物の分別について」等に正しいごみ出しルールを掲載し周知しています。

3R活動を積極的に行いましょう

- リデュース (Reduce)
～ごみになるものを減らすこと
・事務用品等、モノは大切に最後まで使いましょう
・壊れかけたものは、できる限り直して使いましょう
・必要以上にモノを購入するのはやめましょう
- リユース (Reuse)
～使い終わったものを捨てないで再び使うこと
・コピー用紙は、できる限り裏紙を使いましょう
・使い終わった容器は、可能であれば工夫して別の入れ物として使いましょう
- リサイクル (Recycle)
～もう一度資源として生かして使うこと
・資源は、分別回収を徹底しましょう特に紙は「燃やすごみ」ではなく「古紙」として回収しましょう
・なるべく再生品を購入し、利用しましょう

リサイクル品	古紙	段ボール	紙容器包装類	シュレッダー屑	飲料缶	ペットボトル	瓶
古紙	段ボール	段ボール	化粧箱・菓子箱・封筒・裏カーボン紙・感熱紙・ビニールコート紙・包装紙・紙パック	シュレッダー屑	アルミ缶・スチール缶	ペットボトル	飲料瓶・調味料の瓶
	コピー用紙	上質紙・普通紙・リサイクル用紙	化粧箱・菓子箱・封筒・裏カーボン紙・感熱紙・ビニールコート紙・包装紙・紙パック	シュレッダー屑	アルミ缶・スチール缶	ペットボトル	飲料瓶・調味料の瓶
	雑誌類	雑誌・本・パンフレット・カタログ	化粧箱・菓子箱・封筒・裏カーボン紙・感熱紙・ビニールコート紙・包装紙・紙パック	シュレッダー屑	アルミ缶・スチール缶	ペットボトル	飲料瓶・調味料の瓶
	新聞紙	新聞紙・広告紙	化粧箱・菓子箱・封筒・裏カーボン紙・感熱紙・ビニールコート紙・包装紙・紙パック	シュレッダー屑	アルミ缶・スチール缶	ペットボトル	飲料瓶・調味料の瓶
	紙容器包装類	化粧箱・菓子箱・封筒・裏カーボン紙・感熱紙・ビニールコート紙・包装紙・紙パック	化粧箱・菓子箱・封筒・裏カーボン紙・感熱紙・ビニールコート紙・包装紙・紙パック	シュレッダー屑	アルミ缶・スチール缶	ペットボトル	飲料瓶・調味料の瓶
	シュレッダー屑	シュレッダー屑	化粧箱・菓子箱・封筒・裏カーボン紙・感熱紙・ビニールコート紙・包装紙・紙パック	シュレッダー屑	アルミ缶・スチール缶	ペットボトル	飲料瓶・調味料の瓶
	飲料缶	アルミ缶・スチール缶	化粧箱・菓子箱・封筒・裏カーボン紙・感熱紙・ビニールコート紙・包装紙・紙パック	シュレッダー屑	アルミ缶・スチール缶	ペットボトル	飲料瓶・調味料の瓶
	ペットボトル	アルミ缶・スチール缶	化粧箱・菓子箱・封筒・裏カーボン紙・感熱紙・ビニールコート紙・包装紙・紙パック	シュレッダー屑	アルミ缶・スチール缶	ペットボトル	飲料瓶・調味料の瓶
	瓶	アルミ缶・スチール缶	化粧箱・菓子箱・封筒・裏カーボン紙・感熱紙・ビニールコート紙・包装紙・紙パック	シュレッダー屑	アルミ缶・スチール缶	ペットボトル	飲料瓶・調味料の瓶

生活系廃棄物等の分別一覧表とリサイクル品の分別から搬出方法



本学の廃棄物は、お茶殻から教育・研究活動で発生する廃棄物すべてが事業廃棄物（都条例）であり、家庭廃棄物とは区別されています。本学のすべての廃棄物（事業系一般廃棄物、事業系廃棄物）は条例に従い適正に処理する一方、廃棄物の発生の抑制に努め、さらに再利用・資源化の徹底を図ることが求められています。その際、廃棄物の排出者は、「混ぜればごみ、分ければ資源」を常に意識して、種類ごとに徹底した分別を行うことが肝要となります。

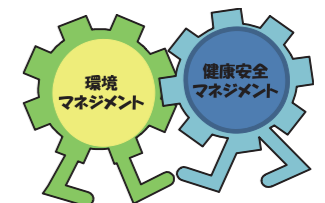
2012年度は、特にごみの散乱が目立った大岡山キャンパスのサークル棟脇に新たに大型のごみ箱を設置し、分別の徹底のみならず、ごみ削減の努力、学生ボランティアによる清掃活動等学内美化活動も積極的に行いました。



2-6 化学物質による環境負荷低減のマネジメント活動

大学・研究機関における化学物質管理は「環境管理」と「健康安全管理」の両面からの総合的リスクマネジメントにより対処することが基本です。EMS(環境マネジメントシステム)の構築により環境負荷低減できればOSHMS(労働安全衛生マネジメントシステム)と一体化したPDCAサイクル(継続性・発展性を包含)が回り始めます。本学では多種多様な化学薬品を使用しているため、環境分析及び廃棄物の化学分析により化学物質が環境中へ流出しないように監視しており、これらのデータを化学物質管理システム「TITech ChemRS（東京工業大学化学物質管理支援システム）」及び廃棄物申請システムにリンクさせることにより、化学物質の移動量を正確に把握して環境負荷低減策に取り組んでいます。

また、大学は学生が毎年入れ替わる流動的な集団であるために、新入生にも適正な安全管理が動作する仕組みを構築することが必須です。そのためにもEMSとOSHMSを一体化してPDCAサイクルを研究室現場に定着させることは流動的な集団には効果的であり、近隣住民の方々のためにも更なる環境負荷低減を目指すことで地域社会と共存できる教育研究機関として位置付けされると考えています。

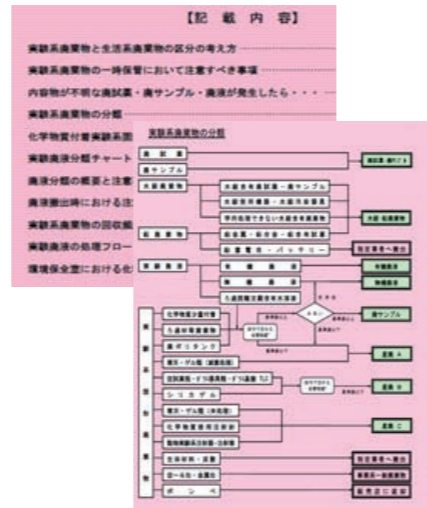


「実験系廃棄物」の管理システムと環境マネジメント

本学の化学実験に伴う廃棄物（廃液、廃試薬、化学物質の付着したろ紙や手袋など）は、搬出・回収、処理過程等において有害化学物質や危険物の混入・運搬時の事故など法律違反や環境汚染、作業員の事故につながるリスクが高い廃棄物であり、これらを「実験系廃棄物」と定義し、事務など実験以外で発生する事業系一般廃棄物や産業廃棄物とは明確に分別管理し、環境負荷の低減及び本学内外の環境の健全な維持向上に努めています。

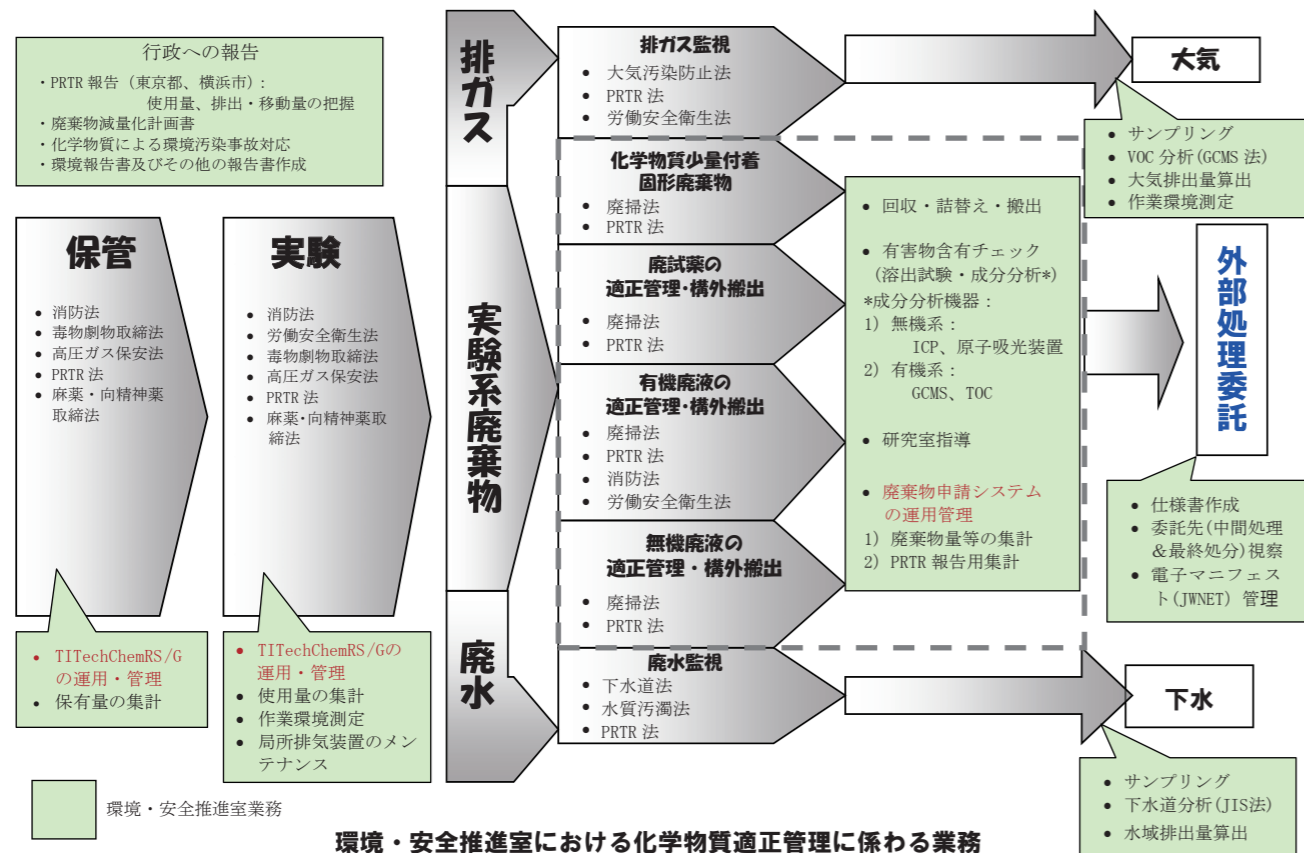
「実験系廃棄物」の廃棄は、学内LANによる廃棄物管理システムにより一元管理され、各研究室よりWeb上で処理申請できる「実験廃液・廃棄物処理申請システム」が導入されています。

- 申請された廃棄物の種類、重量及び廃棄物に含まれる主な化学物質の含有量については、さらに環境・安全推進室での廃棄物の化学分析データと突き合わせ、外部委託する廃液等の「実験系廃棄物」の内容物の明細を正確に処理委託者に伝達するための「廃棄物データシート」(WDS:Waste Data Sheet)として利用しています。
- 実験系廃棄物の回収時（1～2ヶ月に1回）には必ず担当職員が立ち合い、申請内容と廃棄する化学物質との確認と不適切な実験系廃棄物の混入チェックを行い、研究室への適切な指導と啓発活動を行っています。
- 2011年度よりIT化のメリットである「情報の共有」と「情報伝達の効率化」を活用した電子マニフェストを導入し、本学から搬出される産業廃棄物について情報管理の合理化を図りました。これにより事務処理は大幅に効率化でき、情報処理センターが管理・保存するため、紙ベースのマニフェストの保存が不要となりました。また随時マニフェスト情報をダウンロードできるので、行政への廃棄物に関する報告書の作成も正確かつ簡便になりました。

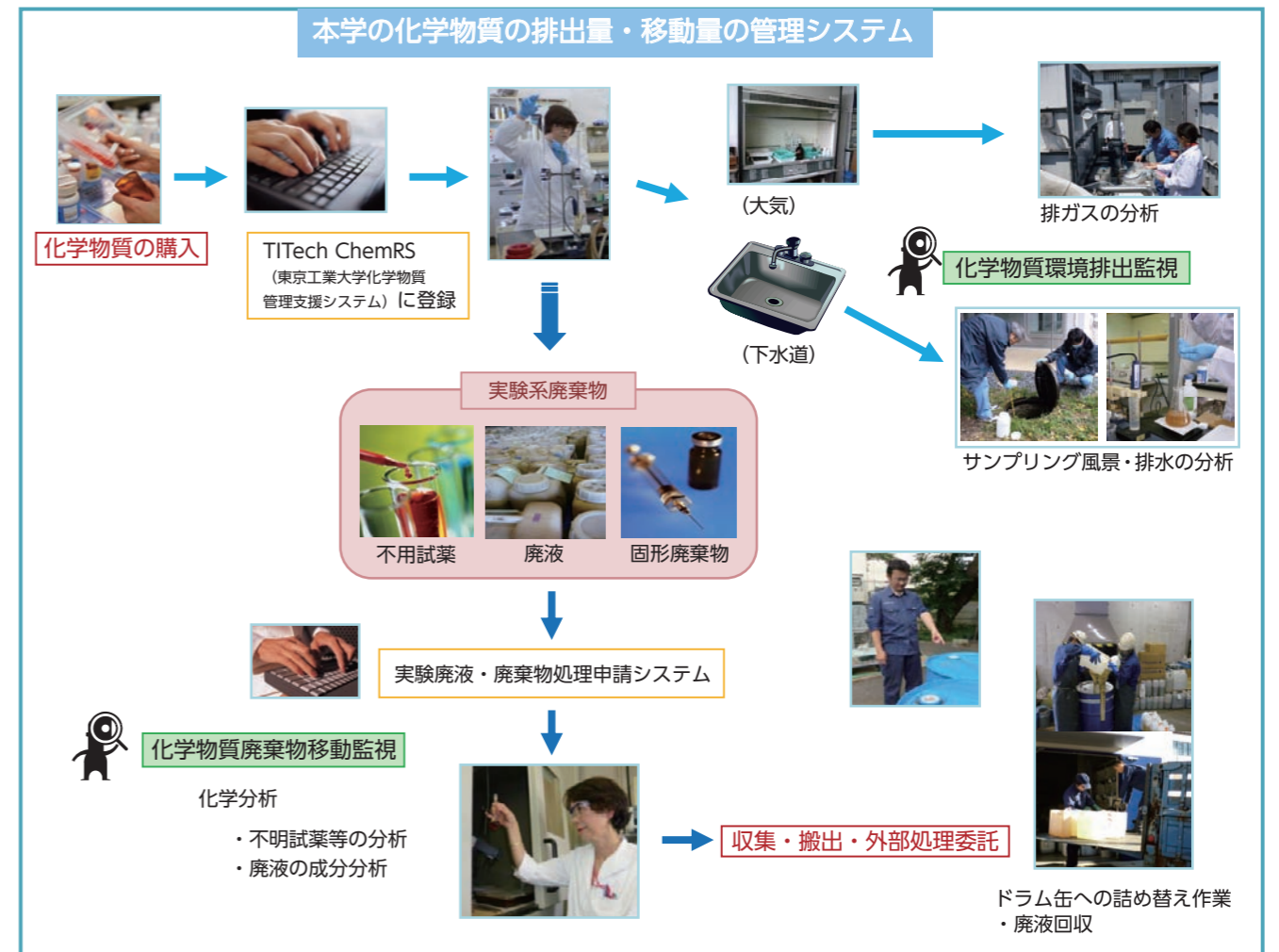


「実験系廃棄物適正管理のための手引き」を毎年配布して、研究室等での適正な管理を指導しています。

TITech ChemRS (東京工業大学化学物質管理支援システム) 及び TITech-G (高圧ガス管理システム) の運用



環境・安全推進室では



(1) 廃液の成分分析

各研究室より回収した廃液は、安全かつ適切な処理が確保されるよう、学外に搬出される前に、各廃液ポリタンクより廃液をサンプリングし、水銀及びシアン含有分析を行っています。また、実験廃液・廃棄物処理申請システムにおいて、廃液中の化学物質の量が正確に申告されているか監視を行い、申告量の精度向上を図るため、クロロホルムやジクロロメタンなど廃液の主要13成分について成分分析を行っています。

(2) 排水の水質分析

環境・安全推進室では、大岡山キャンパスとすずかけ台キャンパスにおいて、下水道法・水質汚濁防止法に基づき大岡山キャンパスで36カ所、すずかけ台キャンパスで25カ所において毎月1回定期的に排水をサンプリングし、BOD、全リン、全窒素などの全規制31項目について水質分析を行っています。

(3) 排ガスの成分分析

ドラフト排気口において年1～2回、ヘキサン、トルエン等の有機溶媒14成分の濃度測定調査を実施し、大気への化学物質排出実態を把握しています。

(4) 不明試薬等の成分分析

実験等で内容不明となったサンプル・試薬等については、適切な処理・処分を行うため、シアン化合物、水銀、鉛等、有害成分の分析を行っています。

(5) スクラバー水の水質分析

ドラフト排ガス除害装置のスクラバー水は、クロロホルム、トルエン等の揮発性有機化合物 (VOC)、アセトニトリル等のPRTR法対象成分、水銀等の有害金属等の水質規制項目分析結果から処理方法を検討し処理しています。

※PRTR (Pollutant Release and Transfer Register:化学物質排出移動量届出制度) とは、有害性のある多種多様な化学物質が、どのような発生源から、どれくらい環境中に排出されたか、あるいは廃棄物に含まれて事業所の外に運び出されたかというデータを把握し、集計し、公表する仕組みで、日本では1999年(平成11年)、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(化管法)により制度化されました。

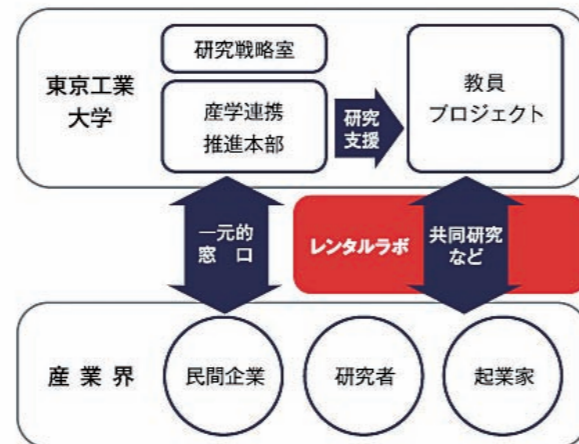
2-7 キャンパス整備における環境マネジメント

産学共同研究棟（J3棟）整備等事業

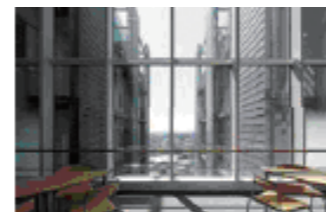
本事業は、世界水準の教育・研究を展開するすずかけ台キャンパスの実験・研究室の環境改善を目的とし、更に外部研究資金の多様な研究をプロジェクト化して集中的に行うことが可能な「レンタルラボラトリー」を設け、学術研究の推進及び活性化を図っています。

事業は、PFI方式（事業者：清水建設（株）を代表企業とするグループ）により実施し、2012年度から供用を開始し、施設規模は、地上20階建、延面積約12,300m²で、すずかけ台キャンパスのランドマーク的な施設であり、合同棟2号館（J2棟）と接続し、これと並びツインタワーとなっています。

※PFI〔Private Finance Initiative（プライベート・ファイナンス・イニシアティブ）〕とは、公共施設等の建設、維持管理、運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して行う新しい手法です。



J3棟外観（左がJ2棟、右がJ3棟）



インキュベートプレート



中央階段



実験スペース



研究スペース

～レンタルラボラトリーの特徴～

Flexibility

優れた基本性能と可変性に富んだ内装システムの採用

- フレーム格子のルーバー天井仕上げ
- バリアフリー対応
- 床荷重 1,000kg/m²
- 個別空調・換気システム
- 空調増設スペースの確保
- ドラフトチャンバー対応可能（一部室を除く）
- 床リザーブドレイン

Amenity

リフレッシュやミーティング等のためのスペースを用意

- インタラクティブラウンジ
オープンな交流スペースとして、多人数のミーティングや休憩に利用可能
- インキュベートプレート
スキップフロアーを利用し、少人数のミーティング等、落ち着いた交流の場を提供

Safety

地震・落雷等の災害発生時に対応可能な建物・設備

- 高い耐震性能を確保する免震構造
- 設備機器類の耐震性確保
- 緊急用シャワー・洗眼器を設置
- LAN機器電源盤（共用盤）に避雷器を設置
- 分かりやすい避難動線の確保
- ユニバーサルデザインへの配慮

Support

受付案内やビジネス支援等の充実したサービスの提供

- 情報発信支援
- 産学官連携支援機関の紹介
- ビジネス支援パートナーの紹介
- ビジネス機器の貸出し
- 融資制度の紹介

(C) すずかけ台PFIサービス（株）
J2・J3棟の施設整備（建設）・維持管理運営、J3棟レンタルラボ入居者募集その他関連業務を担当しています。

すずかけ「ペリパトスの研社21」～笑顔の見えるキャンパスづくり～

キャンパス将来計画（すずかけ「ペリパトスの研社21」将来計画（平成18年度策定））において、屋外に教職員・学生の憩い・思索・歓談等の場が少ないことに対する改善方針・施策を作成しました。

この施策に基づき、大学会館に隣接するキャンパス中央付近の扇形調整池をウッドデッキ等で覆い、900m²程の広場として整備しました。

ここでは、円形ベンチ、間接照明を設け、人が集まり談笑する交流の場を作りました。桜や紅葉等四季折々の風景に触れ、日々の精神的健康増進に寄与する広場となっています。更に、加藤山へ誘う散策路を設け、自ずと気分転換が図れる造りとしています。

また、防災訓練時には、非常災害対策本部の設置及び避難場所等として利用し、非常時にも役立つ多目的広場となっています。

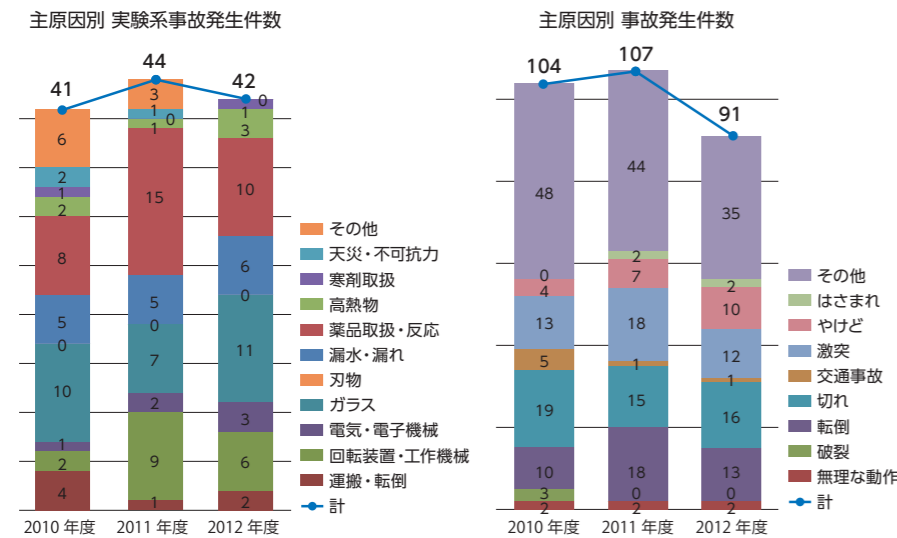


2012年度の防災訓練では、非常災害対策本部の設置、避難場所として活用されました。

2-8 環境・安全衛生の両面に配慮したマネジメント活動

本学では、化学物質の使用に伴う環境と健康に関わるリスク評価に基づくマネジメントシステムを構築するため「東京工業大学における化学物質等の管理及び化学物質等の取扱いによる健康障害の防止に関する規則」（2004年4月）を制定しました。この規則に基づき、継続性のある体系的な大学にあるべき環境管理と健康・安全を融合させた環境・安全衛生マネジメントシステムの構築を進めています。

本学における事故統計



本学では、事故発生時には全て、総合安全管理センターに報告を行い、原因究明と再発防止に取り組んでいます。特に化学物質は取扱いを誤ると火災や薬傷等重大災害につながる恐れがあるため、特別な配慮が必要です。残念なことに2012年度は、実験室での火災事故が発生しました。このような事例を二度と起こさないよう、全学を挙げて安全点検等に取り組んでいます。

安全パトロール・職場巡視の実施

本学では、事故や健康障害の発生を防止することを目的として、各研究室等における化学物質の使用状況や作業環境を確認して問題点の改善を図るための安全パトロールと職場巡視を積極的に実施しています。

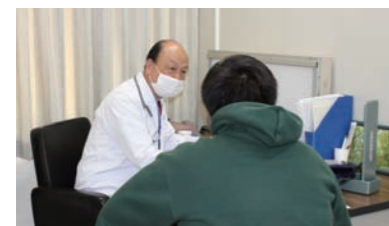
安全パトロールは、日頃から各部局において実施していますが、毎年7月初旬の安全週間では、主要な取り組みの一つとして全学一斉に実施しています。これは、各部局の安全衛生管理責任者などが研究室や学生室等を点検し、化学物質等の適正な使用が行われているか、作業や居室の環境が良好か、設備等に危険箇所はないかなどの状況をチェックして、その結果を各研究室にフィードバックして改善を図るものです。

産業医による職場巡視は、各教職員・学生の健康状態や各研究室の作業環境などを確認するために定期的に行うものですが、2012年度はこれを重点的に推し進め、全学で400カ所を超える研究室等の巡視を行いました。巡視結果は、各研究室にフィードバックされ、各研究室において指摘事項の改善が行われます。



長尾啓一産業医による問診

定期健康診断・特殊健康診断の実施



定期健康診断と特殊健康診断は、職場の作業環境が適切な状況にあり、健康障害が生じていないかを確認する重要な手段です。特に特殊健康診断は、有機溶剤並びに特定化学物質を使用する研究室において、作業環境測定の実施とともに、受診が義務付けられており、対象となる教職員・学生は受診が必須となっています。

防災訓練の実施



梯子車による救出訓練



学生ボランティアによる煙体験ハウス訓練の誘導

本学では、毎年秋に全教職員・学生を対象にいつ起こるか分からない災害に備えて「防災訓練」を実施しています。2012年度は、11月14日に大岡山キャンパス及びすずかけ台キャンパスにおいて、震度6強の地震を想定し、避難経路と避難場所の再確認、二次災害の対応等を重点テーマとして訓練を行いました。避難訓練、非常災害対策本部の設置、自衛防災隊の編成、教職員及び学生の安否確認等の総合訓練後には、学生ボランティアが協力し消火器、屋内消火栓の取扱い訓練、AEDの使用訓練、煙体験ハウスによる煙体験、地震体験車による地震体験等の個別訓練を行いました。

2012年度は、学生ボランティアの参加により、大学の構成員である教員・学生・事務が一体となった訓練となり、学生の参加者も増えました。

また、学生からの訓練に対する意見や提案が活発に出され、今後の防災訓練及び災害時に活かす有意義な訓練となりました。

参加人数	大岡山キャンパス	3,288名
	すずかけ台キャンパス	2,122名

自衛消防訓練審査会・自衛消防活動審査会の参加

本学では、自衛消防の効果を確認し、自衛防災隊員の士気高揚と防災行動力の向上を図るため、消防署の指導の下、毎年「自衛防災訓練審査会」に参加しています。同審査会は、火災発生時における各隊員の対応や避難誘導・消火活動について、「行動・操作」及び「タイム」をもとに審査されるものです。

2012年度は、9月7日に開催された田園調布消防署主催の審査会（於：大田区立田園調布せせらぎ公園多目的広場）に、国際部から編成した男子隊、新規採用職員から編成した女子隊の各1隊計6名が参加しました。当日は厳しい残暑の中、本学も含め13事業所、計18隊が参加しました。本学の隊員は、練習成果を発揮し、男子隊は1号消火栓男子の部で準優勝、女子隊は1号消火栓女子の部で第3位と見事な成績を収めました。



男子自衛防災隊



東工大男子隊・女子隊

消火器使用訓練（工学系）

1月10日に大岡山キャンパス石川台地区において、日頃の研究で有機溶媒や機械オイルなど可燃性物質を使用している工学系の教職員と学生を対象に、田園調布消防署及び消火器取扱店（浦野工業）の指導の下、消火器の使用訓練が行われました。併せて、火災報知器や屋内消火栓の設置場所と使用方法を改めて確認しました。

寒い中にもかかわらず、参加者は100名を超え、参加者からは、いざという時の適切な対応行動を体得できた有意義な訓練だったとの感想が多く寄せられました。

参加人数 110名



外国人のための生活情報支援オリエンテーションの開催

11月6日、7日にすずかけ台及び大岡山キャンパスにおいて、国際室主催による「Disaster Prevention」と題したオリエンテーション（英語）を実施しました。

地震の経験があまりない外国人研究者・留学生に日本の地震情報、地震に対する備えや行動についての基本的な情報を提供するとともに、学内の防災訓練への参加も呼びかけました。

参加人数 15名



第3章 環境負荷の低減

3-1 省エネルギーの推進

2012年度は、省エネ機器の導入、「節電と省エネガイドライン」、「節電・省エネ実行計画」等による省エネ活動を積極的に推進し、効果を上げました。

1. 高効率機器・システムの採用

大岡山	本館の照明器具178台を高効率型に更新
	本館の空調機58台を更新
	石川台1号館、大岡山南2号館、3号館、8号館、大岡山西5号館、6号館、9号館に電力集中監視システムを導入
すずかけ台	フロンティア研究センターに電力集中監視システムを導入
	G1棟の照明器具1,893台を高効率型に更新
	B1、B2棟の空調機320台を更新



クールビズ実施
(5月1日から10月31日)

2. 省エネに関するポスター及び節電対策チェックシートの配布

2012年度も、政府の方針により節電の実施及び啓発の必要性を踏まえ、軽装励行実施期間を通年より1月前倒しの5月1日から実施しました。

また、「節電・省エネ実行計画」の遂行のため、節電チェックシートによる節電対策強化を行いました。

3. 「節電と省エネガイドライン」・「節電・省エネ実行計画」とその効果について

2012年度は、電気事業法による電力使用制限令はありませんでしたが、自主規制として夏季期間中(7月2日～9月28日)は、「節電と省エネガイドライン」・「節電・省エネ実行計画」を策定し、大岡山、すずかけ台とも2010年ピーク時より最大使用電力15%削減を目標としました。

全学を挙げて電力の抑制に取り組み、その結果、最大電力(kW)は2010年比大岡山地区17.3%、すずかけ台地区12.8%の削減、電力使用量(kWh)は昨年比大岡山地区2.5%(2010年比13.1%減)、すずかけ台地区9.3%(2010年比2.3%減)の増加となりました。

●2012年夏季の節電実施状況(自主規制目標による)*

	目標電力(kW)	2012年最大電力(kW)	目標達成率(%)	2012/2010最大電力(%)	備考
大岡山地区	9,480	9,408	99%	82.7%	7月2日～9月28日
すずかけ台地区	5,780	5,928	103%	87.2%	7月2日～9月28日

*2010年ピーク時より最大使用電力15%削減目標
大岡山地区は、契約電力を目標設定としたので、17%削減

●2012年夏季の省エネ実施状況(自主規制目標による)*

	月	2011年電力使用量(kWh)	2012年電力使用量(kWh)	2012/2011(%)	2012/2010(%)
大岡山地区	7月	3,917,160	3,924,576	100.2%	76.5%
	8月	3,377,664	3,790,800	112.2%	85.9%
	9月	3,837,264	4,120,032	107.4%	84.7%
すずかけ台地区	7月	2,487,960	2,818,560	113.3%	91.2%
	8月	2,156,496	2,575,296	119.4%	91.0%
	9月	2,314,272	2,572,632	111.2%	96.7%

*2011年度実績を削減目標



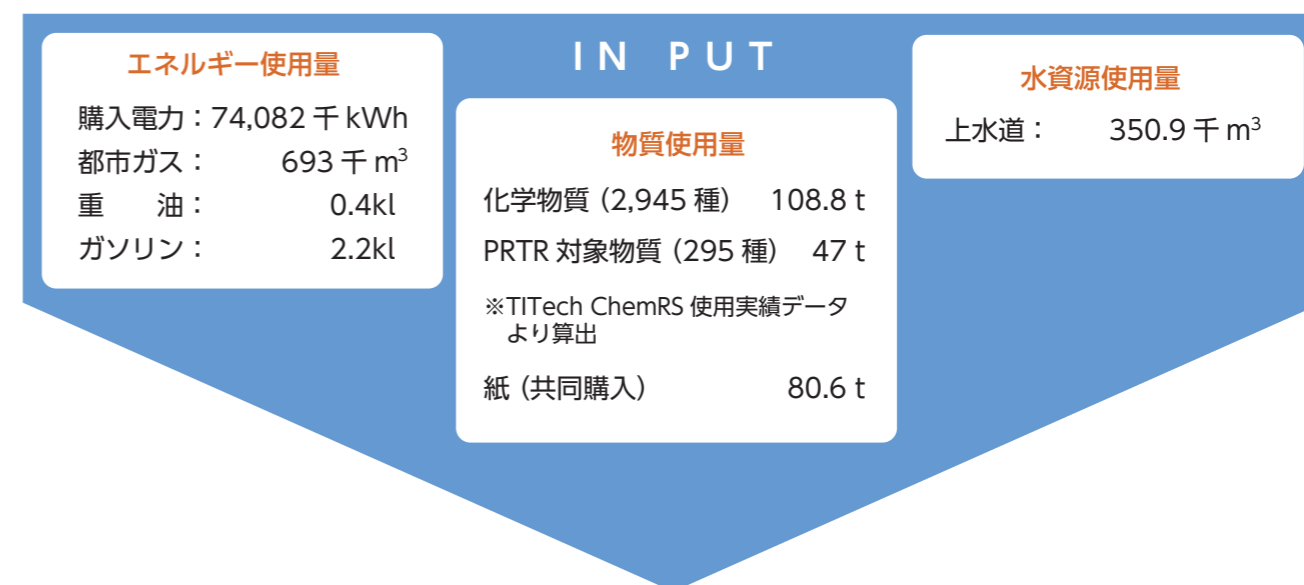
4. 省エネコンテストの実施

多種多様な科学技術シーズを有する本学では、省エネ技術アイデアを提供することで、科学技術の社会への還元と省エネ活動を推進するため「省エネコンテスト」を開催しました。

コンテストには、本学の科学技術を利用した学内外で使える省エネ技術や身近な省エネアイデア等たくさん寄せられて、省エネ推進に役立ちました。

3-2 研究・教育活動と環境負荷の全体像

本学は、研究・教育が主な活動となりますが、それに伴い多くのエネルギーとさまざまな物資を消費しています。エネルギーは主に電力、ガスとなります。また、主な物資は水、紙、化学物質です。これは、最先端の研究活動及び教育(人材育成)活動のための消費によるものです。本学では、できるだけ環境負荷の少ない事業活動を実現するため、日々努力を続けています。



大 学 活 動

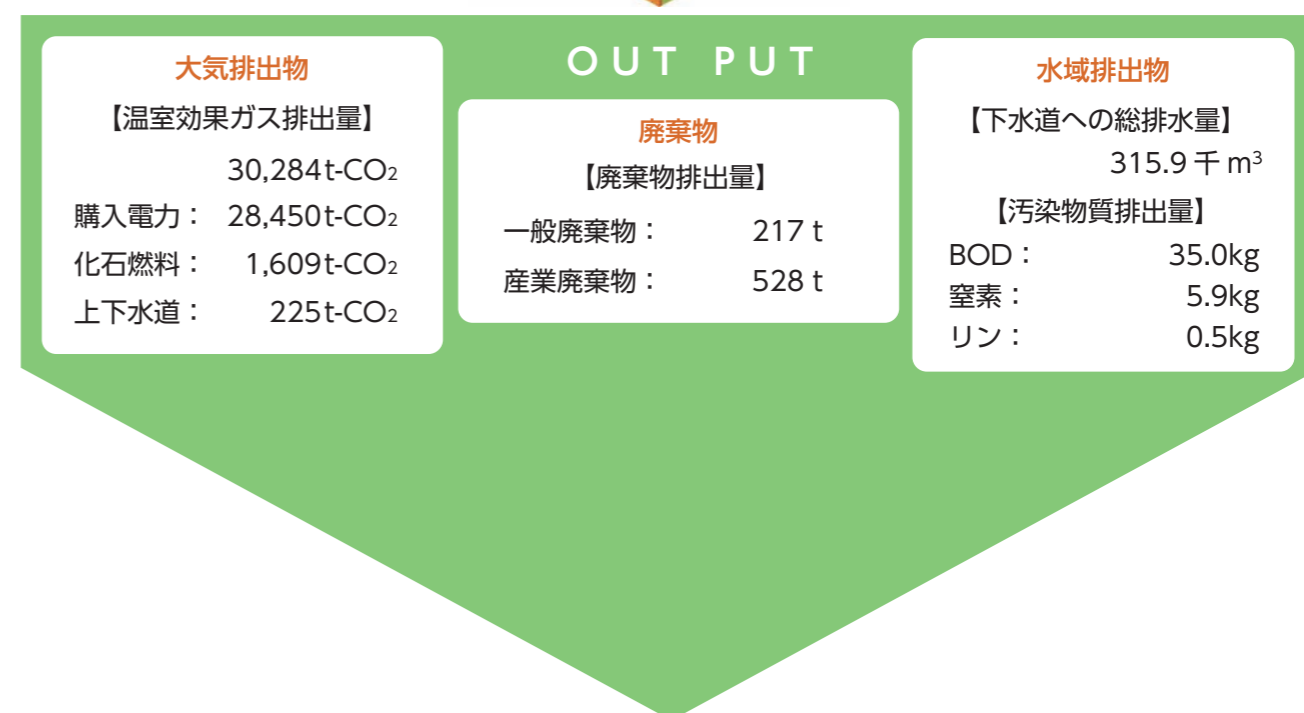


- 環境研究による新技術開発
- 環境教育による人材輩出
- 環境研究教育による社会貢献

古紙 再資源化量 408 t
※古紙として再資源化する場合、購入した紙以外に学外から持ち込まれた雑誌類が大半を占める

リサイクル量: 433 t
(ペットボトル・アルミ缶・その他金属クズ)

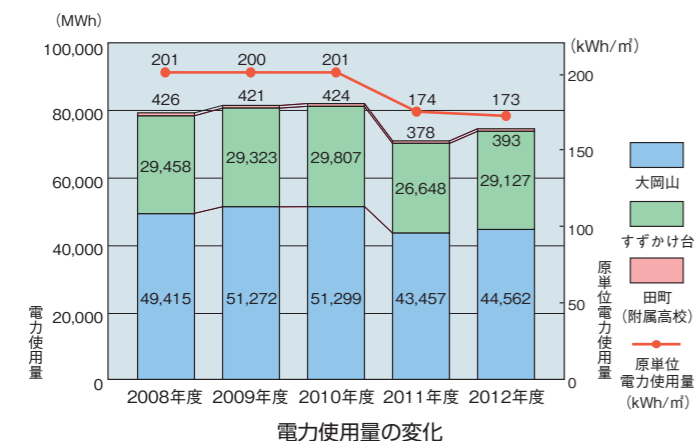
廃水再利用: 105 千 m³



3-3 エネルギー使用量

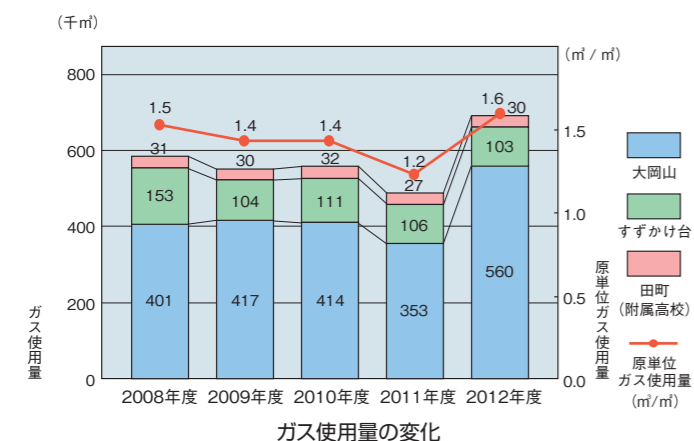
2012年度の主要3キャンパス（大岡山・すずかけ台・田町）における電力使用量は、5.1%の増加、ガス使用量は42.1%の増加となりました。

(1) 電力使用量



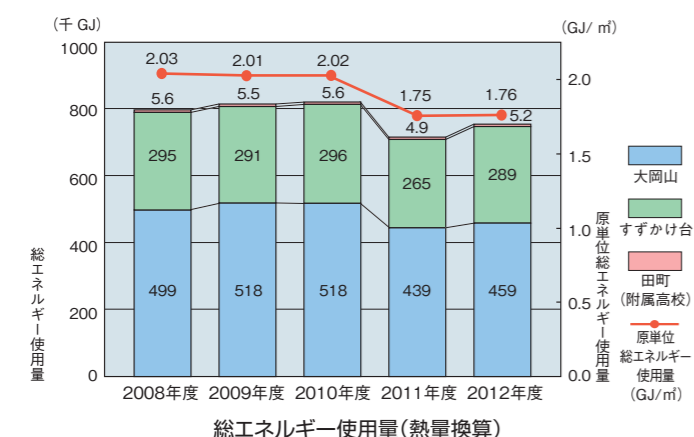
2011年度に比べ3つのキャンパスの合計電力使用量は、5.1%増加となりました。
(2010年度比9.1%削減)
増加理由
新築建物等に伴う増加によるものです。
(原単位電力使用量は、減)

(2) ガス使用量



2011年度に比べ3つのキャンパスの合計ガス使用量は、42.1%増加となりました。
(2010年度比24.2%増加)
増加理由
燃料電池発電に伴い、ガス使用量が増加したことによるものです。

(3) 総エネルギー使用量



2011年度に比べ総エネルギー量は6.2%の増加となりました。
(2010年度比8.1%削減)
増加理由
新築建物等に伴う増加によるものです。
(原単位総エネルギー使用量は、ほぼ同量)

(*) 総エネルギー使用量は、電力・ガス・化石燃料使用量を熱量換算し合算したものです。

3-4 化学物質管理

PRTR対象物質等の届け出状況

「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(PRTR法)が、1999年7月に公布されたことに伴い、本学では毎年6月にキャンパス単位での前年度の排出量を東京都(大岡山・田町地区)及び横浜市(すずかけ台地区)に報告しています。2012年度分は、下記のとおり報告しました。

表1 2012年度PRTR対象物質等報告状況

物質名	総使用量(kg)	大岡山地区対象物質データ						すずかけ台地区対象物質データ						
		行政	移動・排出量(kg)					行政	移動・排出量(kg)					
			使用量	廃棄物	下水	大気	中和処理		使用量	廃棄物	下水	活性炭吸着量	大気	中和処理
アセトン	25,260	東京都	16,900	9,730	685	6,485	-	8,360	6,110	0	1,880	370	-	
ヘキサン	16,690	東京都	10,000	6,540	569	2,891	-	6,690	3,670	0	1,290	1,730	-	
クロロホルム	14,090	東京都PRTR	8,060	6,150	1	1,909	-	PRTR	6,030	3,870	0	597	1,563	-
ジクロロメタン	11,840	東京都PRTR	6,260	4,630	170	1,460	-	PRTR	5,580	4,530	0	438	612	-
酢酸エチル	10,110	東京都	7,090	5,300	946	844	-	3,020	1,670	0	955	395	-	
メタノール	7,510	東京都	4,890	2,970	162	1,758	-	2,620	1,890	0	552	178	-	
トルエン	1,491	東京都PRTR	1,140	671	1	468	-	351	239	0	112	-	-	
塩酸	1,173	東京都	1,040	371	0	-	669	133	28	0	0	-	105	
2-プロパノール	956	東京都	462	192	12	258	-	494	218	0	276	-	-	
硫酸	653	東京都	428	70	0	-	358	225	205	0	0	-	20	
ベンゼン	181	東京都	166	139	0	27	-	15	10	0	0	5	-	

表1で使用した数値は、以下の通りです。

- ① 使用量：TITech ChemRSを用いて集計した該当化学物質使用量
- ② 廃棄物：廃棄物管理ソフトを用いて集計した該当化学物質廃液・廃試薬・実験系廃棄物総量
- ③ 下水：下水に流出した該当化学物質質量(分析値×下水水量)
- ④ 大気・中和処理：① - {②+③} = 大気への放出量・中和処理量

※②③は分析データと照合しており、精度の高い数値であることから、①の数値の精度が大気への放出量に大きく影響します。有機溶剤については、VOC対策としても減量化に取り組む必要があり、使用量の最少化と回収量の増大に努める必要があります。

2012年度の作業環境管理状況について

- 1) 実験室における作業環境測定を以下のように実施しました。
 - ① 2011年度年間溶剤使用量が1,000kg以上の研究室を対象に、作業環境測定士がGCMS法を用いた作業環境測定とドラフト排ガス除害装置出入口における大気への排出量の同時測定(結果：表2)
 - ② 有機溶剤を使用する研究室では、各溶剤対応の検知管を配布し、もっとも暴露量が多いと考えられる作業の際に作業者の顔面付近で暴露量測定
- 2) 大気中への化学物質移動量は、各研究室のドラフト排ガス除害装置の出入口でサンプリングし、GCMS法を用いたVOC測定によって算出しています。(図1)。

表2 作業環境測定結果
(前期：2012.6～7、後期：2012.12～2013.1)

	前期		後期	
	管理区分2	管理区分3	管理区分2	管理区分3
大岡山地区	23	23	7	1
すずかけ台地区	24	25	0	4
大学全体	47	48	7	5

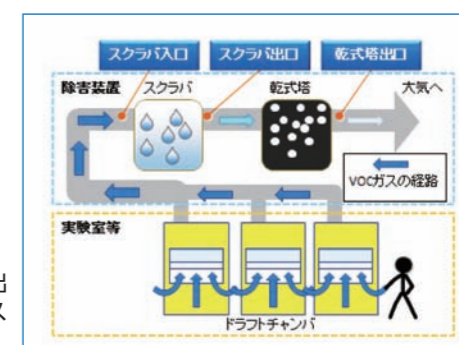
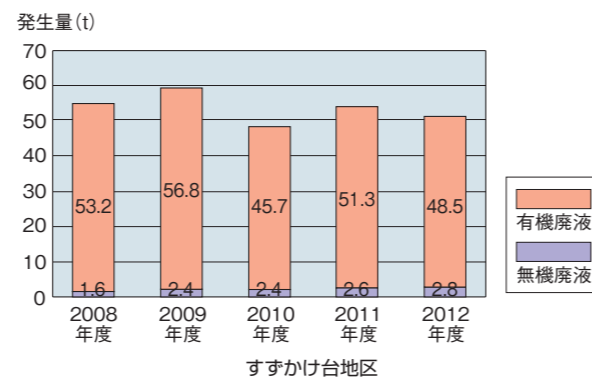
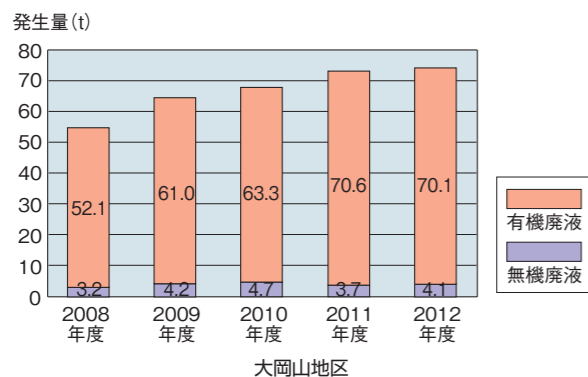


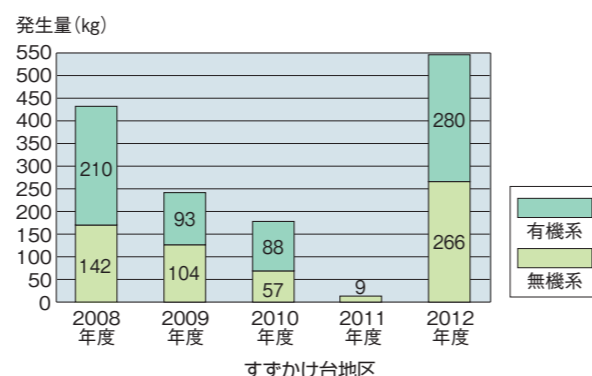
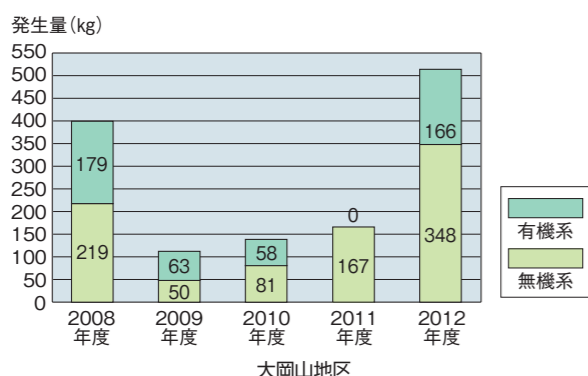
図1 実験室から排出されるVOCガスの経路

3-5 特別管理産業廃棄物と実験系産業廃棄物

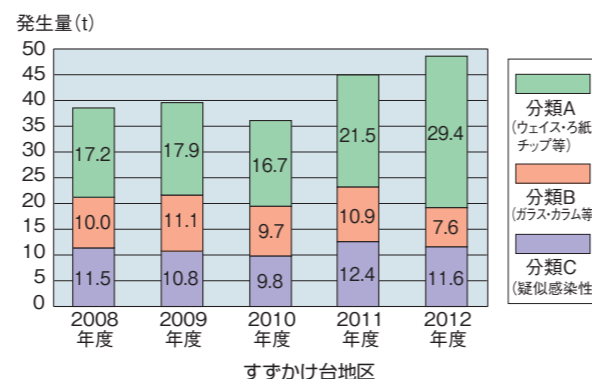
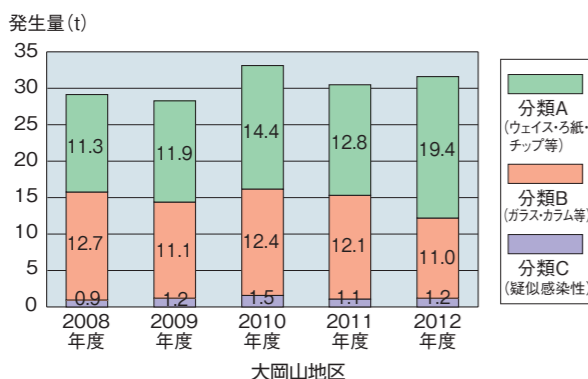
【実験廃液】



【廃試薬・廃サンプル】



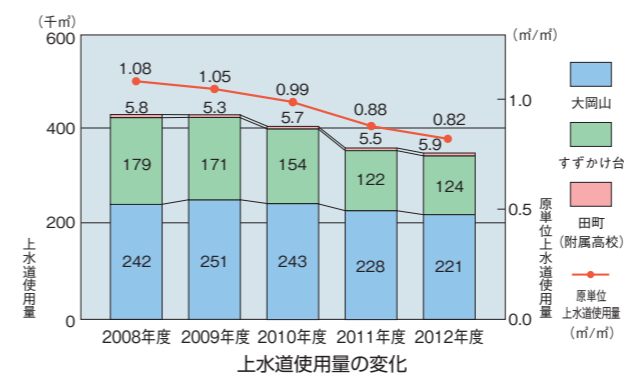
【実験系固形廃棄物】



実験廃液は二次洗浄水まで回収しており、それらは特別産業廃棄物として外部委託で適正処理・リサイクル化し、環境負荷の低減及び資源の有効利用に努めています。また、実験で使用したキムワイプ、デスポ手袋等化学物質が少量付着した廃棄物や、ろ紙、カラム、培地等は実験系固形廃棄物として回収し燃焼処理委託しています。これらの廃棄物は研究の多様化により年々増加傾向にあります。実験に使用した器具の洗浄溶媒を必要最低限にするなど、減量化に努めています。尚、上のグラフで2012年度の廃試薬が大幅に増加しているのは退職教員の試薬を整理しやすいように回収時期を年度明けに移したため、移行前の排出量が合算されたためです。また、試薬の有効利用を図るため、不用となった試薬類のうち、引きとり希望者がいる場合は譲渡できるようにしています。

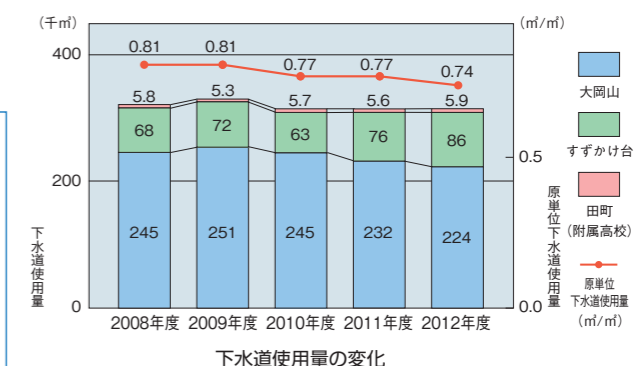
3-6 その他環境負荷低減のための取組

1. 上水道使用量の削減



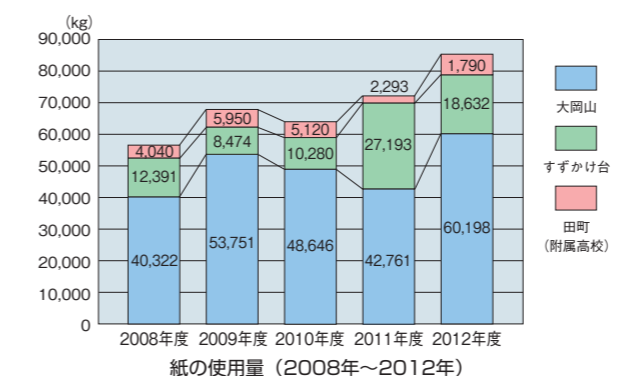
2011年度に比べ2012年度の上水道使用量は約1.4%減少しました。
減少理由
中水の利用により上水使用量及び下水発生量の削減に努めています。

2. 排水量の削減



2011年度に比べ2012年度の下水道への排水量はほぼ同量となりました。
理由
中水の利用により上水使用量及び下水発生量の削減に努めています。

3. 紙使用量の推移



2012年度の紙の購入量は、2003年度の統計開始時と比べると31%の削減となりました。
前年度（2011年度）と比較すると12%の増加となりましたが、これは2012年9月より紙の購入方法について、四半期に1度実施する共同購入の方法から、各研究室・部署より任意の時期で発注が可能な単価契約の方法に切り替えたため、使用数量が明確になり、実際の購入量に近づきつつあります。今後はコスト削減のみならず、紙の使用量の削減に努めていきます。

4. グリーン購入の推進

本学では、購入物品等についても環境負荷の低減に資する事を鑑み、国等による環境物品等の調達法の推進等に関する法律（グリーン購入法）に基づき「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を策定し、環境物品等の調達を推進しています。グリーン購入法で定められた特定調達物品261品目は紙類・文房具類・什器類等が主なものであり、発注者には適合製品を購入するように協力を求めています。特定調達品目以外では、交換頻度の高いトナーカートリッジについて、再利用可能な製品の使用を推進しています。

その他の物品については、できるかぎり環境負荷の小さい物品等の調達に努めることとし、グリーン購入法適合品が存在しない場合でも、価格や品質に加えて、再利用率や適正廃棄を考慮に入れた物品を選択するなど環境に配慮しています。

公共工事については、事業の目的や用途、地域の調達可能な数量が限られている中で、より適切なものとなるように配慮しています。

第4章 エコロジカルで持続可能な社会の創生に資する科学技術研究

4-1 世界をリードする環境研究の推進

本学では多くの先生方が、それぞれの専門分野で地球規模の環境エネルギー問題に対して革新的科学技術を創出し社会貢献を果たすべく取り組んでいます。まず、2012年度に受賞の対象となった研究成果の一端を紹介し、次いで、若手教員の斬新な研究について述べます。

高田十志和教授（理工学研究科有機・高分子物質専攻）とダイソー（株）による「革新的添加剤製造法の開発による低燃費タイヤの普及」が、日立環境財団と日刊工業新聞社が共催する第39回「環境賞」の環境大臣賞・優秀賞を受賞しました。タイヤの転がり抵抗を大幅に低減して燃費を減少させるゴム添加剤の製造法に関する独創技術の開発であり、エコカーへの普及が期待されます。

肥田野登教授（社会理工学研究科社会工学専攻）が、社団法人環境科学会2012年学術賞を「環境経済学における人間の心理や行動意識の理論的・実証的研究」の課題で受賞しました。

赤木泰文教授（理工学研究科電気電子工学専攻）が、2012 IEEE PES（米国電気電子学会電力エネルギー部門）Nari Hingorani Custom Power Awardを受賞されました。受賞理由の電力変換回路と制御理論は1980年代前半に誕生し、その後の国内外の研究者・技術者の地道な研究開発を経て、新幹線の駆動システムや電力系統の安定化装置などに応用されています。

総合理工学研究科材料物理科学専攻博士課程3年（現研究員）の**片瀬貴義さん**（指導教官：細野秀雄教授）が「第26回独創性を拓く先端技術大賞」にてフジテレビジョン賞を受賞しました。受賞論文は「鉄系高温超伝導体の粒界伝導特性の解明と薄膜線材への応用～次世代超伝導線材への可能性を探る～」でした。

また、2012年度には、**廣瀬敬教授**（理工学研究科地球惑星科学専攻）を拠点長とした「地球生命研究所」が「世界トップレベル研究拠点プログラム（WPI）」に採択され、「地球はどうやって誕生したのか」「生命はどこで生まれどのように進化してきたのか」という人類の根源的な謎の解明を目指しています。

若手研究の紹介

布施 新一郎 助教（理工学研究科応用化学専攻田中研究室）は、低コストな次世代太陽電池として期待されている色素増感太陽電池や有機薄膜太陽電池用の高性能構造素子の創出を目指し、機能性色素や有機半導体の迅速ライブラリー構築法の開発に取り組んでいます。既に、ワンポット Pdカップリング反応を駆使して100個以上の色素ライブラリーの迅速構築にも成功しており、現在、近赤外光吸収色素、高分子、低分子p型有機半導体の開発にも取り組んでいます。

福居 俊昭 准教授（生命理工学研究科生物プロセス専攻）の研究室では、微生物が貯蔵物質として産生するポリエステルをバイオマス由来、かつ生分解性の環境低負荷型高分子素材として着目し、その微生物合成に関する研究を行っています。遺伝子操作により微生物細胞内の酵素や代謝に改変を加え、優れた物性の共重合ポリマーを効率的に生産可能な微生物を開発することで、この微生物ポリエステルのバイオプラスチックとしての実用化、さらには環境にやさしい社会の構築に貢献することを目指します。

菅原 聡 准教授（像情報工学研究所）の研究室では、シリコンCMOSテクノロジーに立脚して、新規構造・新規材料を導入した高性能・高機能MOSFETの開発を行っています。2012年には、科学技術振興機構CREST、神奈川科学技術アカデミーの支援を受け、CMOSノスピントロニクス融合技術を用いた新しい低消費電力技術の開発に成功し、不揮発性パワーゲーティングと呼ばれる究極のスタンバイ電力削減アーキテクチャへ応用した場合の効果と設計指針を明らかにしました。

蟹江 憲史 准教授（社会理工学研究科価値システム専攻）の研究室では、気候変動や持続可能な開発の問題を中心に、地球環境ガバナンスの課題を研究しています。気候変動対策の将来国際制度はどうあるべきなのか、低炭素社会へ向かう地球システムのガバナンスはどのようにすれば解決できるのか、こういった問に対して、国際関係論に軸足を置きながら、分野横断型の総合的研究に取り組んでいます。

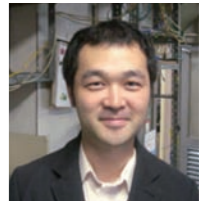
秦 猛志 准教授（生命理工学研究科生体分子機能工学専攻）の研究室では、持続可能な社会を実現するために必要不可欠とされる環境調和性及び経済性に優れた触媒反応を求めて、安全・安価・安心の三拍子が揃った「鉄触媒」を利用する斬新な分子変換反応や、廃棄物排出の減少（もしくはゼロ）を指向した「C-H結合活性化」による低環境負荷型反応の開発に積極的に取り組んでいます。更に、開発した新反応を利用して、効率的な生物活性化化合物の合成へと展開し、次世代型の「ものづくり」への貢献を目指しています。

山田 哲 准教授（応用セラミックス研究所・総合理工学研究科環境理工学創造専攻）の研究室では、超高層ビルに代表される鋼構造建築を主な研究対象として、免震、制振などの新しい耐震技術の開発や既存建物の改修技術をはじめ、安全・安心で環境に優しい建物の普及を目指した研究を幅広く行っています。特に、①鋼材を活用した免震・制振部材の研究、②鋼材・鋼部材・鋼構造骨組の耐震性能評価、③耐震診断・耐震改修・震災後補修の研究、の3つの主要テーマについて、実験と解析の両面から追及しています。

4-2 最先端の環境関連研究内容 ～トピックス～

省エネルギー社会を実現するマイクロ波化学

大学院理工学研究科 応用化学専攻 助教
望月 大



エネルギーや資源などを効率的に利用したものづくりを目指す省エネルギー社会を構築することは、人類が持続的に発展していく上でとても重要です。また、一次エネルギーとして化石エネルギーに大きく依存した現在の我が国において、省エネルギー社会は、CO₂排出量の削減などに大きく貢献します。特に、数多くの高付加価値製品を社会に供給し、我が国の主要産業の一つに挙げられる化学産業は、産業部門で最大にエネルギーを消費している部門であり、更なる省エネルギー化が必要であり、多くの取り組みが行われています。

マイクロ波は、光や赤外線のような電磁波の一種であり、物質にエネルギーを供給し、加熱するもので、電子レンジは身近な使用例です。マイクロ波は、電気ヒーターや熱風などの通常の加熱方法とは違い、物質を直接加熱することができます。その結果、マイクロ波は、物質を選択的に加熱できるという特長を示すことが知られています。この物質を直接かつ選択的に加熱する方法を化学反応に利用することができれば、エネルギーロスの少ない省エネルギー化学産業を生み出せることが期待できます。

当研究室では、マイクロ波を利用した省エネルギー型化学産業の確立を目指し、さまざまな化学反応や反応プロセスの探索を行っています。特にマイクロ波の特長の一つである選択加熱を化学反応に応用することは、熱的に非平衡な状態を反応溶液中に創り出すことを意味し、従来の加熱方法では得られなかった結果を導き出すことができます。熱的に非平衡な状態とは、例えば、マイクロ波を照射してもほとんど加熱されない液体とマイクロ波を照射すると効率よく加熱される固体を混ぜてマイクロ波で加熱すると固体が選択的に加熱され、固体と液体の界面が液体全体の温度より高温になっていることです(図1)。

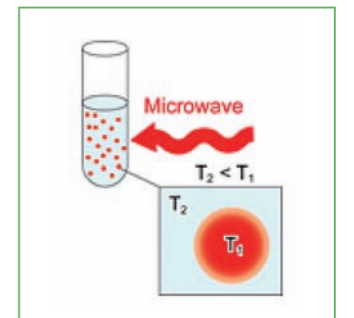


図1：非平衡加熱のイメージ図
赤い球はマイクロ波により加熱される固体

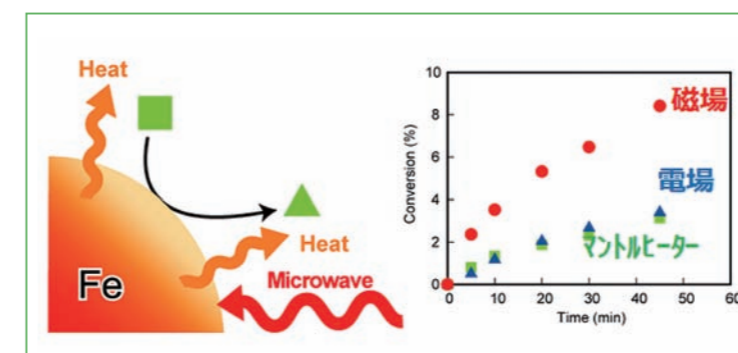


図2：鉄粉末を利用したマイクロ波電場・磁場での反応

図2にあるように、電界・磁界で脱ハロゲン化反応を行った結果は、通常の加熱方法を行った場合に対し、磁界で反応が促進されていることが分かります。このようにマイクロ波を利用した化学反応を研究・実用化し、省エネルギー型ものづくり社会の実現を目指しています。

和田・鈴木研究室

<http://www.apc.titech.ac.jp/~ywada/wada/index.html>



「二酸化炭素を有効利用する酵素による有機合成反応の開発」

大学院生命理工学研究科 生物プロセス専攻 講師
松田 知子

自然界では、光合成により酵素が触媒として働き二酸化炭素を原料としてデンプンなどの有用物質が作られています。人工的な有用物質の合成にも、自然界を模倣して酵素や多量に存在する二酸化炭素を使用すれば、持続的สังคมが構築できると考えられます (Fig. 1)。また、酵素を有機合成の触媒として用いる場合、酵素は選択性が高いため、副生成物の生成を最小限に押さえられます。そのため、酵素や二酸化炭素を用いると、環境に配慮した有機合成ができると考えられます。しかし、これまで液体や超臨界二酸化炭素を酵素反応の溶媒や反応物として用いる研究は十分にはなされておらず、効率的に生産が可能かどうかは不明でした。そこで本研究では、溶媒や原料として二酸化炭素を用い、酵素を触媒として、有用物質を合成する方法の開発を目指しています。

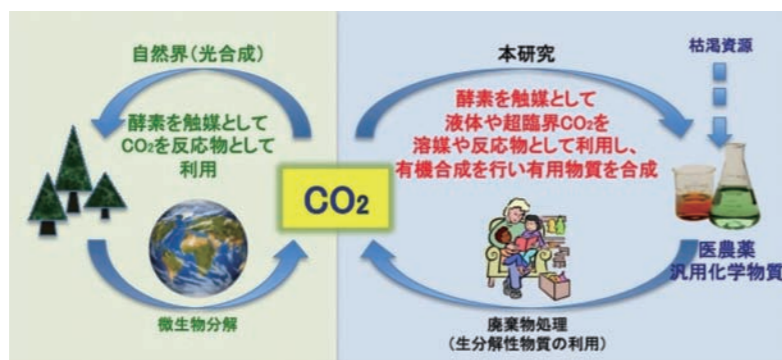


Fig. 1 酵素と二酸化炭素を用いる有機合成反応
-自然界 (光合成) vs. 生物学を駆使した本研究で開発された方法

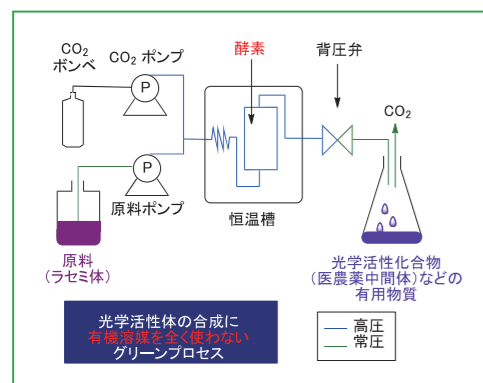


Fig. 2 超臨界二酸化炭素を利用する酵素反応装置

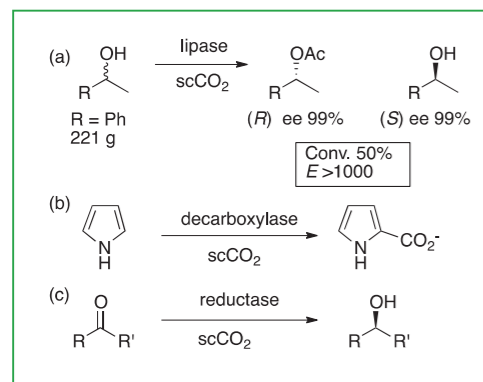


Fig. 3 反応スキーム

Fig. 2に示すように、ポンプにより反応物と二酸化炭素を酵素の詰まった反応管へと流せば生成物となる装置を利用すると、有機合成反応を行う際に廃棄物となる有機溶媒を全く用いずに、有用物質の合成を行うことができました。例えば、リパーゼを利用すると、Fig. 3 (a) に示すような、光学分割反応を行うことができました。これは医薬品の原料となるものですが、その光学純度は99%以上と非常に高い結果となりました。

また、Fig. 3 (b) に示すように、脱炭酸酵素を超臨界および高圧二酸化炭素中で利用する反応も行い、カルボキシル化反応の開発にも成功しました。また、カビの一種であるGeotrichum candidum由来の新規なアルコール脱水素酵素を触媒として用い、ケトンの還元反応により光学活性化合物の合成に成功しました (Fig. 3 (c))。これは、超臨界二酸化炭素中での酵素による不斉還元初めての例です。

以上のように、超臨界流体や液体の二酸化炭素が、酵素反応の溶媒や反応物として有効利用できることがわかりました。今後は、本研究で見いだしたアルコール脱水素酵素や脱炭酸酵素の反応を工業化に発展させるような研究や、さらに多種多様な酵素を利用する反応の構築を行いたいと考えています。

松田研究室URL
<http://www.matsuda.bio.titech.ac.jp/>

第5章 持続可能な社会の創生への人材育成

5-1 講演会・講習会



名古屋大学教授
福和伸夫氏



本学産業医 長尾啓一氏

「環境月間特別講演会」

参加人数 77名

本学では、毎年6月の環境月間に外部から講師をお迎えし、様々な観点から環境問題について考える講演会を開催しています。

2012年度の「環境月間特別講演会」では、大岡山キャンパス・すずかけ台キャンパス (中継) において、名古屋大学 減災連携研究センター教授 福和伸夫氏をお迎えし、「被害地震と歴史に学ぶ足下からの地震対策」と題してご講演いただきました。この先起こるであろう震災の対策について、先人たちがたどった道とその記録を詳細に検証し、人間の行動特性を踏まえ対応をとることが重要であり、仮説と理論を軸とした対応に目が行きがちな現在の震災対策に警鐘を鳴らしました。

また、本学産業医の長尾啓一氏の講演では「環境と健康」と題して、環境と健康との密接な関係、何気なく行われている小さな環境破壊が人体に与える影響、また喫煙による健康被害についても警告し、あらためて地球環境保全活動の重要性を考えさせられる有意義な講演となりました。

「健康・衛生週間特別講演会」

参加人数 80名

本学では、毎年健康及び衛生に対する認識を新たにし、より一層の職員及び学生の健康の保持増進を図るとともに、研究教育に係る業務能力及び研究教育環境水準の向上に資することを目的として、健康・衛生週間 (2012年10月1日～10月7日) を実施しています。2012年度は、10月5日に大岡山キャンパスにおいて「禁煙」をテーマに奈良女子大学 教授・京都大学医学部 附属病院禁煙外来 内科医 高橋裕子氏をお迎えして「健康・衛生週間特別講演会」を開催しました。「禁煙外来へようこそ」と題した講演では、受動喫煙による健康被害、ストレスのない禁煙をサポートする禁煙外来の紹介、誤った禁煙方法等についてご講演いただき、特に、受動喫煙を防止する具体策については、受講者からも質問がよせられ、関心の高さが窺えました。

また、本学の産業医 長尾啓一氏による「これで良いのか、キャンパス内喫煙」と題した講演では、タバコの有害性とキャンパス内における健康面、衛生面、火災の危険等の観点から調査した指定喫煙所の状況、あり方について指摘され、今後の学内・外における受動喫煙防止対策のヒントとなる内容で、盛況のうちに終了しました。



奈良女子大学 教授
京都大学医学部附属病院
禁煙外来内科医
高橋裕子氏

「環境安全衛生講習会・研究に関する安全衛生講習会」

「薬品庫取扱いに関する説明会」

本学では、全構成員を対象に毎年春に安全衛生及び環境保全に関する方針や現実的対応の習得、研究室等における事故・災害の未然防止や環境配慮の知識、それらの活動を促進するとともに、研究室の安全衛生の向上及び循環型社会形成への貢献等を推進することを目的として講習会を開催しています。

2012年度は、健康管理に関するプログラムを追加し、実験に関する安全オリエンテーションでは、化学物質・高圧ガス・レーザーと個別にテーマを設定して、開催しました。



12月26日環境エネルギーイノベーション棟 (EEI棟) において薬品 (溶媒) を使用している研究室を対象に「薬品庫取扱いに関する説明会」が開催されました。

講習会では、大学マネジメントセンター長谷川教授による「薬品・危険物の使用全般に関するガイダンス」、大学院理工学研究科化学専攻前田和彦准教授、森本樹助教による「EEI棟構内での薬品の管理・運用」「薬品庫の使用法」等テーマ別に薬品を効率よく適正に管理するための具体的な指導、説明がされ、活発な質疑応答が交わされました。



5-2 環境関連カリキュラムの充実

本学は理工系総合大学の旗手として、21世紀の文明を創生するために欠かすことができない、地球環境との調和を十分理解し、地球と人類が共生するという思想を持った科学者・技術者を育成し、社会に輩出しています。

学部では

全学生に向けて、科学と技術の視点から地球環境問題を理解し、環境と安全性に関する基礎的な知識を習得するとともに科学技術者としての倫理観を備えることを目的とした講義を、環境教育科目、文系科目及び総合科目として実施しています。また、少人数の学生を対象に文系ゼミ（環境・外交・政策）を開講しています。

1年次	環境教育科目「環境安全論」
2年次	文系基礎科目「環境・社会論」
3年次	総合科目「有害化学物質と現代社会」「環境計画と社会システム」

このうち、環境教育科目である「環境安全論」は、地球と人類が共存するために求められている“持続可能な社会”を思考できる科学技術者となるための基礎的環境教育を行うことを目的としています。また各学科において、専門に基づいた、環境・安全に関する講義、化学物質の取り扱い、環境保全プロセス、物質とエネルギー変換、環境アセスメント、環境計画など、環境関係講義、演習、実験を開講しています。

例えば

- 「地球環境科学」（機械科学科・機械知能システム学科 1995年開講）
- 「安全の化学」（化学科 1996年開講）
- 「エネルギー・環境学」（機械宇宙学科 2005年開講）
- 「プロセス・環境管理」（経営システム工学科 2005年開講）
- 「環境の科学」（無機材料工学科 2008年開講）
- 「環境アセスメント論」（土木・環境工学科 2008年開講）
- 「環境政策・制度論」（国際開発工学科 2009年開講）
- 「環境エネルギープロセス概論」（化学工学科化学工学コース 2012年開講）



などがあります。



環境安全論「地球環境問題について」国際開発工学科・国際開発工学専攻 日野出 洋文教授の講義の様子

大学院では

全学生を対象として、地球規模の環境問題及び都市・人間環境に関わる諸事項の把握と今後の展開について、環境関連4専攻の教員によるオムニバス方式の総合科目「環境論」を開講しています。その他、各専攻において専攻の特色をもった環境問題に関する講義や専門家を養成する講義、ゼミを開講しています。とりわけ、必須科目として設定しているものに、環境理工学創造専攻の「環境アセスメント」と「環境学の基礎」があります。

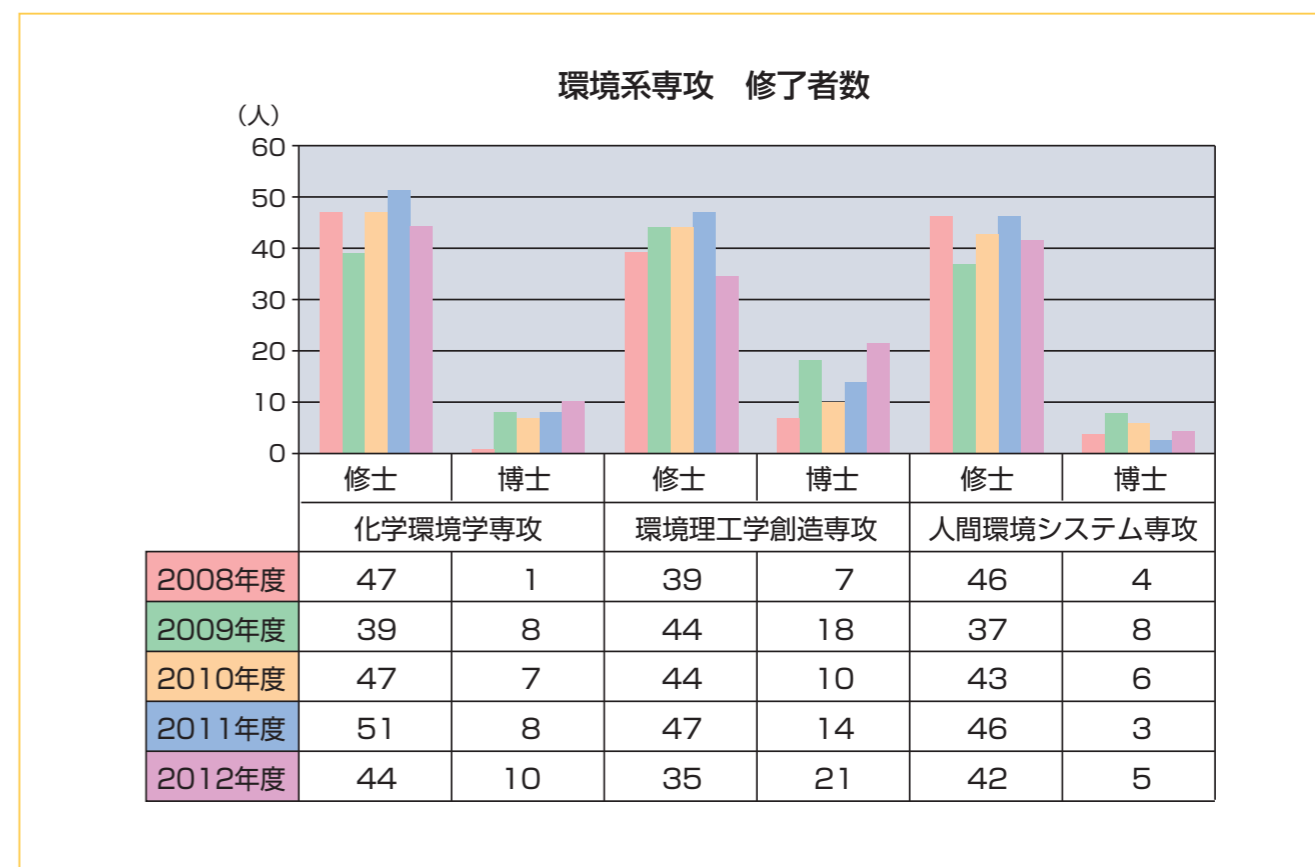
2012年度の環境関連科目は90科目が開講され、「化学環境安全教育」の196名を筆頭に1,731名が単位取得しています。また、エネルギー関連科目も25科目が開講され、「グローバルCOEエネルギー エネルギー・デバイス」の204名を筆頭に1,060名が単位取得しています。

新たに設置された環境エネルギー協創教育院では、環境とエネルギーの両分野において高度な専門性を有し、時空間的にその形態を変えていく問題を複眼的視点から判断できる俯瞰力、的確かつ迅速な自立的課題抽出・解決力、及び国際的リーダーシップ力を兼ね備え、イノベーションを牽引できる2S×3E時代を担う人材を養成することを目的に、異分野協創・産官学協創・国際連携協創の三つの協創を軸に効率的かつ機動的な修士・博士の一貫教育を実施しています。同教育院には、38名（修士4名、博士34名）がコース編入しています。

【環境関連分野の修士・博士修了者】

環境計画、保全・管理、環境リスク評価、環境経済・政策、エネルギー科学技術、資源の循環利用、省エネルギープロセスの開発、廃棄物安全化技術などの分野を研究テーマとした博士課程及び修士課程修了者を輩出しています。特に、総合理工学研究科においては、化学環境学専攻が博士10名・修士44名、環境理工学創造専攻が博士21名・修士35名、人間環境システム専攻が博士5名・修士42名と多数の修了者を輩出しています。

また、その他の研究科における環境関連分野をテーマとした博士課程修了者は、理工学研究科、情報理工学研究科、社会理工学研究科、イノベーションマネジメント研究科合わせて13名、修士課程修了者は、理工学研究科、情報理工学研究科、社会理工学研究科合わせて67名となっています。



5-3 附属科学技術高等学校における環境教育の取組

2012年度も東日本大震災の教訓を活かし、学校全体で節電に取り組みました。

1. 「課題研究」での取り組み

本校の基幹的授業科目である「課題研究」では、2012年度も分野を問わず環境やエネルギーに関係する研究テーマが多く見られ、生徒達の環境やエネルギーに対する興味・関心の高さを窺うことができました。以下に、その一部を紹介します。

応用化学分野

「タンタル酸ナトリウムによる水分解の検討」、「芝浦運河の珪藻と水質Ⅱ」、「ゼオライトの合成と評価」

情報システム分野

「ポータブル点字打ち込み機の製作」

機械システム分野

「UAVの製作と実用化」「Quadcopterの開発と観測型無人航空機としての有用性」

電気電子分野

「ソーラー発電太陽追尾システムの比較実験」

建築デザイン分野

「煉瓦建造物への耐震補強の提案」、「病院建築における防災拠点としての空間構成」

2. 「人と技術」の中での取り組み

本校の学校設定科目「人と技術」の中で、第1学年次に「環境と人間」と題した授業を行っています。科学技術を志す1年生に、環境について考えさせるとともに、環境に配慮した科学技術の育成を目的としています。以下に、この授業の取り組みの主旨を示します。

- ① 環境に関する多くの情報について、科学的な視点で捉えることが大切であること。
- ② 新しいエネルギーの開発と同時に、作ったエネルギーをどのようなシステムで、どのように使うかが大切であること。また、リサイクルだけでなく広い視点で物質の循環を捉え、資源の有効利用について考えることが大切であること。
- ③ 「持続可能な社会の構築」を目指した科学技術であること。



3. 「先端科学技術入門」の中での取り組み

授業の一環として、2012年度も株式会社ディ・エイチ・シー・東京の見学、講演と演習を実施しました。

まず、技術部長の横田英靖氏に本校において頂き、地域冷暖房やコージェネレーション、スマートエネルギーネットワークなどについて講演いただきました。

その後2班編制で見学・演習を行いました（2013年2月18日実施）。現在、田町駅東口北地区の東側エリアに、「スマートエネルギーセンター」の設置が予定されています。今後は、本校近隣の施設も含めた環境教育を考えていく計画です。



㈱ディ・エイチ・シー・東京の見学

4. 安全・地域連携

5月に1年生を対象として、東京工業大学都市地震工学センター特任教授 梶秀樹先生から、災害時に於ける帰宅困難者の問題、本校の避難の現状、地域避難、学校が避難場所になった場合の対応についての講演をしていただきました。

7月には、2年生を対象として、三田警察署スクールサポーターの方から、違法薬物についての講演と、ビデオ放映をしていただきました。



11月9日に実施された防災避難訓練

附属科学技術高等学校
<http://www.hst.titech.ac.jp/>

5-4 サークル活動

「ワンダーフォーゲル部」

ワンダーフォーゲル部では、夏は、登山・沢登り、冬には、クライミング、バックカントリースキー、徒歩旅行等四季を通じて様々な活動を行っています。夏の沢登りでは、滝の水を浴びながら登り、川を泳ぎ、時に滝壺へ飛び込み暑さを忘れます。冬のバックカントリースキーでは、辺り一面銀世界のなか山頂まで登り、木々の間をすり抜けるようにして滑り降ります。



北アルプス 槍ヶ岳を望む



大学から2時間の葛葉川にも自然が残る (神奈川県 丹沢 葛葉川にて)

無くとも、私たちが動物・植物たちの居住地域にお邪魔させていただいている部外者であるという意識があれば自然を損ねることはないでしょう。日ごろ地球は私たちのものであるかのように思いがちですが、あくまで私たちも自然の一部であることをゆめゆめ忘れてはならないと思います。

ワンダーフォーゲル部としては、自然環境に対する謙虚な気持ちを忘れずに活動し、その活動を通して、環境を保全する意義について周囲に伝えていきたいと考えています。

(生命工学科3年 吉田 圭祐 記)



ワンダーフォーゲル部Blog
<http://tsubakura2999.blog65.fc2.com/>

このように、山は一年を通じて私たちに喜びを与えてくれます。嬉しいことに近年は、登山ブームにより登山者が増加しています。しかし一方ではそれに伴い、マナーが悪化しているといわれています。

私は、登山中に幸いにもごみを見かけたことはありません。

これは、ごみのポイ捨て=山の環境悪化ということが目に見えてわかるため登山者が環境負荷に注意を払っているということと、もし落ちていた場合は、意識的に拾っていることが理由ではないかと思います。

また、排水に対する意識が欠けているということもよく言われています。登山中、排水は下水処理せずに流してしまうか、持ち帰るしかありません。流された排水は、川へと流れ込みます。この排水による環境への負荷は計り知れません。たとえば、調理後の油を1ml流してしまった場合、魚が生存できる状態に戻すためには、200l以上の水で希釈しなければなりません。山は水源であり、水源を汚してしまうことはそれよりも下流すべてを汚すということに他ならないのです。そこで私たちは、調理方法を工夫し、排水を出さないよう努力しています。具体的には、無洗米を使用し米のとぎ汁を出さないことや、鍋を洗わずに済むような食事を作るといったこと、廃油は拭き取りごみとして持ち帰るといったことなどです。

ワンダーフォーゲル部として、過去に何度も合宿を行ってきた北海道、知床国立公園でも「知床半島先端部地区利用の心得」が作られ、禁止事項や立ち入り禁止区域が制定されました。本来であればそのようなものが



部員一同 (東京都 奥多摩 雲取山にて)

「自動車部」

自動車部では、自動車整備工場・運転教習用コースと様々な車両を持ち、自動車を教材とする研究活動を通じて、環境問題に対し実践的な演習をしています。

1. 環境負荷低減技術の開発

自動車部では、主に自動車において環境負荷を低減する技術研究を行っています。

1-1. ハイブリッド車・電気自動車の開発

既存の車両を電気自動車やハイブリッド車に改造することを通じて、省燃費で高性能な自動車を研究開発しています。2012年度から引き続きモーターの開発・製作を行っています。2013年度中にレース活動に実践投入し、様々な性能試験を行ったうえで、2014年度には改造の公認を受け、公道を走れることを目指します。

また、ハイブリッド車に搭載するガソリンエンジンの燃費向上に関する研究も進め、総合的な省エネルギー自動車を目指します。

1-3. 車両の低騒音化

部で使用している自動車から発生する騒音を抑制するため、低騒音な吸排気管への改造や、制振材料や吸音材料を用いた部品の製作・交換を行っています。

また、燃料や潤滑剤に高品質なものを使用し、エンジンの騒音低減を図っています。

1-2. ディーゼル車の排気ガス浄化

大学公用車のバスに排気ガスを浄化する改造を施し、国の指定機関である（公財）日本自動車輸送技術協会の試験において、メーカー純正の状態ではNOx・PM法に適合できない車両を、ユーザー自身が同法に適合させた第1号となりました。

また、DPFフィルター（ディーゼル車の排気ガスに含まれる粒子状物質を捕集し浄化するフィルター）のメンテナンスシステムを、民間企業に開発協力しました。



自動車整備工場



バス排ガス試験

2. 人材の育成、社会への輩出

自動車部では、大学という教育機関の課外活動団体として、部員の人格形成・自己成長を助けることで、人材育成をなすことが第一と考えています。技術者や科学者として社会に出たり、さらに深い研究活動を進めるための正課だけでは培えない教養を補完し身につけるために、自動車を教材と位置付け、様々な活動を行っています。

2-1. 環境への深い教養を身につけるために

2-1-1. 整備や運転から学ぶ環境

自動車は、その時代の工学技術の結晶です。また、その時代が自動車に要求したことを如実に反映しており、時に環境負荷が高くあったこともあります。そして現在は、環境意識の最も高い製品であるとも言えます。

古今東西の様々な年代や会社の製品を知りつくし、使いつくすことで、当時の目的や性能を如何にして達成したかという、技術者魂まで学ぶことができ、その軸の1つとして、自動車と環境問題の生の歴史を体感しています。



耐久レース学生賞受賞

2-1-2. ものづくりから学ぶ環境

社会における開発者の位置付けを意識した時、例えばメンテナンス側への配慮を怠れば、結果的に高い技術を盛り込んだ製品を世に送り出すことができなくなります。

自動車部では、社会構造の中での開発者が、産業のレベルを上げていくために配慮すべきことを考え、その1つとして、生産してから廃棄に至るまでの環境負荷という課題を研究テーマとしています。



第8回全日本学生フォーミュラ大会
オートクロス部門3位

2-2. 環境意識の高い人材を育成するために

2-2-1. レース活動

日々忙殺される苦しい状況の中でも努めて情報を集め、未来について冷静に判断し、やりくりをするマネジメント力。持てる力や時間・資金などでその時発揮できる最大のパフォーマンスをできる能力。結果を出していけるチーム力。レース活動を通じてこれらの能力を養うことで、常に環境側面も配慮し、積極的に行動できる人材を育成します。

2-2-2. 事故防止の徹底

事故は、環境負荷の大きな要因となり得ます。

実際の運行・整備などでは、自分たちの行動に大きな責任が伴います。運行中の安全を担保し、整備不良による事故は絶対に起こさないと信念の下、責任を肌で感じ、応えていく活動をする中で、また、大学や仲間の看板を背負って恥ずかしくない行動を心がけることで、信頼される人材を育成します。

2-2-3. 健康意識の醸成

作業環境に存在する危険から身を守ることも重要視しています。作業時は、法令に定めるところはもとより、資格や体調について点呼をし、適切な保護具を使用、作業・運行時間の管理を徹底しています。これらを当然視することで、レベルの高い就業環境を実現する人材を育成します。

3. その他の環境側面における環境負荷の低減活動

その他さまざまな環境負荷を低減する活動をしています。

3-1. 緑化・緑地の維持

教習用コースでは緑化を維持し、大学内の緑地を確保しています。また、刈った夏草を乾燥させ藁状にし、冬季に緑地の地温維持に活用しています。



自動車部運転練習コース

3-3. 環境中への化学物質の移行

3-3-1. 大気中への排出

部で使用している車両の排気ガスを、テスターを用いて定期的にチェックしています。塗装や洗浄工程においては、環境負荷の低い溶剤に置き換えています。

3-3-2. 廃水中への排出

工場の廃水には油水分離槽を設置し、定期的に洗浄しています。清掃作業では、環境負荷の低い洗剤を使用しています。

3-3-3. 化学系廃棄物の発生・処理・搬出

化学系廃棄物は、品目ごとに分別し、環境・安全推進室で適切に処理しています。

廃油を燃料として寄付しています。使用済みの冷却液の一部を再生し、使用しています。

3-2. エネルギーの使用

電力使用を抑制するため、工場の天井にFRPを用いた透明部分（トップライト）を多用して太陽光照明とし、晴天時の昼間には電灯を使用していません。

また、揚貨装置など電動工機の一部を人力式に置き換えています。暖房には、自動車から廃棄される廃油をクリーンな方法で熱源としています。

3-4. 資源の消費

書籍・書類の電子化を進めています。

各機器・自動車の適切な定期整備により、長寿命化と環境負荷を最小限とする保守管理を徹底しています。

部で使用している教習車の教官用油圧ブレーキを、順次、機械式ブレーキに改造し、廃液を削減しています。

車両や機器に使用するオイル類・冷却液は長寿命型を使用しています。

トナーはメーカーが回収を行う再生可能品を使用しています。

徹底した物品の耐震対策で、東日本大震災でも落下物・破損物ゼロを達成しました。

3-5. 一般廃棄物の発生・処理・搬出

徹底した分別を行っています。金属類は物質ごとに、廃棄物業者に引き渡し、リサイクルしています。古紙や段ボールもリサイクルのための分別・回収を徹底しています。

自動車部を支え、活動の機会を与えてくださる皆様に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

さらなる発展を目指してまいりますので、今後ともよろしくお願い申し上げます。

(自動車部 主将 二宮 峻 記)



東京工業大学 自動車部
http://www.titac.jp/

5-5 在学生からのメッセージ



学勢調査

理学部化学科

木口研究室 学部4年 金 相殷
(東京工業大学 学勢調査2012学生スタッフ代表)

学勢調査は、本学における教育改善や施設建設・整備、学内サービソ向上と言った大学の事業に学生の声を取り入れ、本学をより魅力ある大学とすることを目的とした全学的アンケート調査です。学勢調査は本学独自の取り組みであり、国勢調査になぞらえて「学勢調査」と名付けられました。

学勢調査は、2004年の試行を経て、2005年より本格実施となり、学生が分析と提言を行うシステムとなりました。今回の「学勢調査2012提言書」は、このシステムとなってから4回目となります。過去3回の調査では、学生の意見を大学側に伝えた結果、講義室の改修、電子掲示板の設置、リフレッシュルームの拡充、コンビニエンスストアの出店などが実現されました。また、本調査での意見交換等により、教職員の意識改革も進みつつあり、教職員と学生のすれ違いや不満足を解消する役割を果たしつつあります。

他大学でも我々のような調査は行われています。しかし、それらと決定的に違うのはアンケートを考えることも、それらを集約してまとめて大学に提言することも、すべて東京工業大学に在籍している学生が行っているということです。それにより、本学の学勢調査はアンケートに答える学生にとっても、回答していただいたアンケートを集約してまとめ提言する我々学生スタッフ自身にとっても、未来の大学の在り方を大学運営の素人である学生が考える数少ない機会のひとつです。このような機会を得られたことにより、学生が考えている大学の諸問題について関心が高まりました。それに加え、大学の様々な部署にお話を伺いに行き、教職員の皆様が、今の学生はもちろんなのですが、未来の学生のために様々なことに取り組まれていることを知ることができ、東京工業大学はこれから益々良くなっていくのだろうと感じました。

現在は、本学だけではなく他大学においても、学生が大学運営について議論をしたり、考えたり、提言したりする機会はほぼありません。これからも学勢調査を続けていくことにより、大学が改善されていくだけではなく、学生が主導となっている活動なので、大学をはじめ身の回りの出来事について深く考え、様々なことに自主的に活躍する学生が増えていくであろうと考えます。僕自身もこの学勢調査をきっかけに、様々なことに積極的に参加していくつもりです。



完成した提言書の表紙



全体ミーティングの様子

教育推進室 学勢調査結果
<http://www.siengp.titech.ac.jp/gakuseichousa/>

微生物がプラスチック工場に！

— 環境調和型プラスチックの普及を目指して —



大学院総合理工学研究科 物質科学創造専攻
柘植研究室 博士2年 牛丸 和乗

「世界からプラスチックが消えたならば、私達が過ごしているような快適な社会はもはや成り立たない！」と断言できるほど社会に浸透したプラスチックですが、現在のプラスチックの多くは石油などの化石燃料に由来する原料から合成されているため、「このまま」では遠からずプラスチックを使えない社会が訪れます。また、石油由来プラスチックは焼却処分時の二酸化炭素排出に起因する地球温暖化や、自然界ではほとんど分解されないことに起因するごみ問題など利便さのみならず多くの問題を抱えています。

“このまま”を打ち壊し、やがて訪れるプラスチックが使えない社会を回避するために私達の研究室では『微生物を工場として用い、自然界で分解する(生分解性)プラスチックを合成する』研究を行っています。

一部の微生物は、人間で言う脂肪の代わりにある種のプラスチックを体内に蓄積してエネルギーとして用いています。図1にプラスチックを体内に蓄積した微生物の電子顕微鏡写真(白い部分がすべてプラスチック)及びそこから作られた製品の写真を示します。このプラスチックは生体内でエネルギーとして利用される物質であるため、自然界に存在する微生物により水と二酸化炭素まで分解されます。(図2) また、合成の際もある種の微生物に糖や植物油などの天然材料由来の餌を与えるだけで合成可能です。これらの特徴から、『微生物を工場として用い、生分解性プラスチックを合成する』ことで図3のような環境調和型サイクルが創生できます。このサイクルならば化石燃料を用いずにプラスチック製品を生産し、かつ自然界でほとんど分解されないプラスチックごみの排出をなくすることが可能です。

現在、この環境調和型サイクルを実現する上で問題となっているのが「微生物を用いたプラスチック合成コストが高い」ことと「得られたプラスチックの物性が石油由来プラスチックに劣る」ことです。当研究室では、このプラスチックの生合成経路を人工的に改変するなどの手法で生産性や物性の向上を行い、本プラスチックの汎用化を目指しています。実際、当研究室と企業の共同研究成果から微生物由来の高物性プラスチックの実用化が進みつつあります。

私自身はこのプラスチックを合成する際に働く生体触媒(酵素)の反応効率向上に関する研究を行っています。

私のこれまでの研究でこの酵素の反応効率を向上させる因子をいくつか見出し、これらの因子の導入・制御による生産性の向上や高物性化を進めています。これと合わせて反応効率向上のメカニズム解析も行っており、これらの知見が本プラスチックの普及、ひいては便利な社会と循環型社会の両立を成し遂げるための橋頭堡となることを目指して研究を進めています。

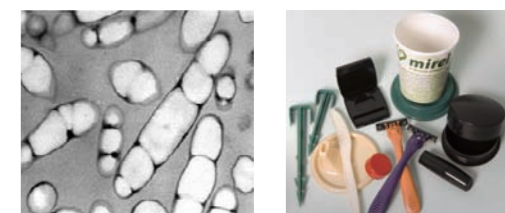


図1 生分解性プラスチックを蓄えた微生物の電子顕微鏡写真(左)とその製品例(右)



図2 生分解性プラスチックの分解の様子(日本バイオプラスチック協会HPより)

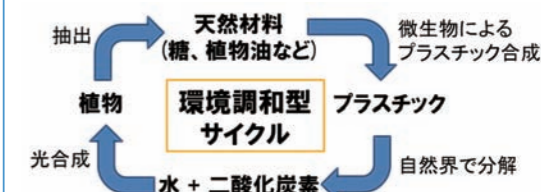


図3 本研究が目指す環境調和型サイクル

柘植研究室
<http://www.iem.titech.ac.jp/tsuge/>

5-6 卒業生からのメッセージ



独立行政法人 国立文化財機構
東京文化財研究所 保存修復科学センター
主任研究員 森井 順之

経歴
1995年4月 東京工業大学第6類 入学
1999年3月 東京工業大学工学部土木工学科 卒業
2001年3月 東京工業大学大学院情報理工学研究科
情報環境学専攻(建設系)修士課程 修了

周辺環境制御による屋外文化財の保存対策

私が2001年より所属している東京文化財研究所では、文化財に関する情報収集や発信、美術工芸品（絵画・彫刻など）や無形民俗文化財（伝統芸能・民俗）に関する基礎研究、文化財の保存修復研究、海外の文化財専門家養成などを行っています。そのなかでも保存修復科学センターは、文化財保存修復のナショナルセンターとして、文化財の材質調査、劣化状態やその原因に関する調査、また修復材料や技術に関する調査を行っています。

タイトルにある「周辺環境制御による屋外文化財の保存対策」について説明します。文化財建造物や遺跡などは露出状態で展示されていることが多く、風雨や温湿度変化など屋外環境の影響を強く受けます。私たちには、対象となる文化財において、周辺微気象の観測結果から劣化を引き起こす環境要因を解明し、さらには劣化防止策を講ずることが求められています。現在私たちは、大分県臼杵市にある国宝及び特別史跡・臼杵磨崖仏（磨崖仏…自然崖面に直接彫刻された石仏、写真1）において、近い将来実施される新しい保存修理事業のため必要な調査研究を行っています。そのうち、タイトルにあるような「周辺環境制御」について、私が関わっている事例を紹介いたします。



写真1 臼杵磨崖仏（ホキ石仏第二群）

【磨崖仏表面の凍結防止】

臼杵磨崖仏では過去、10年に1度の大寒波到来時に磨崖仏の表面が凍結し、その後大規模な崩落が起こっています。私たちは原因解明のため、現地に気象ステーションや温湿度データロガーなどを設置し観測を行いました。その結果、現在設置された覆屋（磨崖仏の保護施設）のおかげで、温湿度ともに外気に比べて安定しており良好な保存環境ではあるのですが、年に十数日程度、覆屋内気温がわずかとはいえ氷点下となるなど、凍結のリスクが未だ残されていることが明らかとなりました。また、凍結が起こりやすい時期に、超音波風速計を用いて覆屋内の気流を計測した結果、覆屋内の気温低下は北側からの冷たい風の浸入によるものが明らかとなりました。

そこで私たちは、年に十数日程度の凍結リスクを軽減するため、覆屋の開口部にテント生地をロールカーテンを施工し、予報等で翌朝の気温低下が予想される場合の夜間のみ、ロールカーテンを閉めて冷たい風の浸入を防ぐことを考えました。臼杵磨崖仏の一部分であるホキ石仏第二群の覆屋にて実験的に施工し、超音波風速計や温度計を用いて現地観測を行った結果、閉鎖した覆屋は開放したときに比べて3℃程度気温が高く、ロールカーテンによる覆屋閉鎖は凍結防止に効果があることが明らかとなりました。2013年より、臼杵磨崖仏では覆屋改築工事が行われており、臼杵磨崖仏のなかにある他の3つの群においても同様の施工が行われる予定です。

このように、「凍結」という周辺環境が引き起こす問題に対して、過去は合成樹脂による石材の強化など直接文化財にさわる対策が施されていましたが、現在では、周辺環境計測を行うことで劣化要因を特定し、それらを周辺環境の改変により制御することで、文化財そのものに手をかけず劣化速度をより遅くする方法もとられています。

みなさまには、今まで通り興味深く文化財を鑑賞していただきたいのですが、もし時間があるようでしたら、このような文化財を保護するためにとられている対策などについてもご覧いただき、より一層文化財に興味を持っていただければと考えています。

東京文化財研究所
<http://www.tobunken.go.jp/>

第6章 社会貢献活動

6-1 公開講座・学園祭等

公開講座等

本学では、一般を対象とする公開講演会や自治体・小学校等と協力をして、環境に関する情報提供等を行っています。

○公開講演会

以下の公開講演会において、環境に関する諸活動の紹介があり、いずれも盛況となりました。

【東工大の最先端研究】（2012年5～7月・9月～11月の二期、計15回）

田町キャンパスのキャンパス・イノベーションセンターにて、一般の方を対象に開催。最先端の科学・技術を分かりやすくお話しするもので、延べ1,394名の参加がありました。

〈講演タイトル〉

- ・「地球環境はなぜ悪化するのか？社会の仕組みから見つめなおす」（2012年10月10日）
- ・「中性子物理学から将来のエネルギーを考える」（同年10月17日）
- ・「大型発電所はもういない？～家庭や車で燃料電池発電～」(同年10月24日)



【東工大が誇る若手研究者たち】（2012年8月9日～31日のうち7日間、全13講演）

大岡山キャンパスにて、高校生や一般の方を対象に開催。若手研究者13名が最先端の科学・技術研究の取り組みと今後の展望について語るもので、延べ414名の参加がありました。

〈講演タイトル〉

- ・「炎を科学する：人類はなぜ火を燃やすか？」（2012年8月10日）
- ・「シリコンインクが拓く太陽電池研究の最前線」（ // ）
- ・「46億年の地球史から、あたりまえの地球環境を問いなおす」（同年8月29日）
- ・「二酸化炭素を利用してエレクトロデバイスを作成する」（同年8月30日）



蔵前工業会共催講演会「ひと、テクノロジー、社会」の今（2013年1～2月、全6回）

田町キャンパスのキャンパス・イノベーションセンターにて、一般社会人、蔵前工業会会員、東工大学生・大学院生・教員等を対象に開催。人文社会学的な目で「科学技術」を捉え、社会とのインターフェイスに目を向けるもので、延べ282名の参加がありました。

〈講演タイトル〉

- ・「地球環境を悪化させる社会の仕組み：その処方箋をお話しします」（2013年2月6日）



○小学生・中学生対象「夏休みサイエンス・クラブ2012」

2012年8月24日、27日、28日の3日間、小・中学生を対象に「国語」、「算数（数学）」、「理科」の3科目を半日間で講義する「夏休みサイエンス・クラブ2012」を開催し、3日間で834人の参加がありました。このうち「理科」の講義では、「温暖化と地球のピンチ～炭酸ガスが増えたらなぜ地球が危ないのか」と題して、地球温暖化の仕組みと対策について分かりやすく説明しました。講義後には数多くの質問が寄せられ、この問題への関心の高さを窺うことができました。



工大祭・すずかけ祭

工大祭2012（2012年10月6日・7日）、第34回すずかけ祭（2012年5月19日・20日）において、地域住民の方、社会人、小学生、中学生、高校生を対象に環境に関する講座やイベントを積極的に行いました。

■工大祭（大岡山キャンパス）

○大学院理工学研究科 土木工学専攻：土質研究室

「液状化について考えよう」

地盤に関わる防災・減災をテーマに研究をしています。模型を使った液状化現象のデモンストレーションや液状化の恐ろしさについてわかりやすく説明しました。



エコ容器の使用などエコ活動に協力している団体のほり「エコピックアップ」



ロボコンの操縦体験の様子

○学生企画（展示＆発表）：公害研究会

「自由貿易と環境配慮」

自由貿易によって生ずる環境問題、そしてその対策について部員各自が調べ、パンフレットの配布とポスターの展示を行いました。

■すずかけ祭（すずかけ台キャンパス）

すずかけ祭では、特別企画講演会や専攻合同であるいは研究室で、様々な切り口での環境に関する展示・一般公開が行われました。

○特別企画講演会

「エネルギーと時間環境問題」

大学院生命理工学研究科 本川 達雄教授



5月19日に開催された特別企画講習会の様子

○大学院生命理工学研究科

「あんな微生物、こんな微生物 ～超好熱菌とプラスチック生産菌～」

：福居研究室

「無限の可能性をもつ極限環境微生物 ～Polyextremozymeへの挑戦～」

：中村（聡）研究室

「寝ても覚めても細菌ワールド ～マンホールからの出会い～」

：丹治研究室

○大学院総合理工学研究科

「プラズマとパルスパワー ～環境保全への応用と軟X線レーザー開発～」

：堀田研究室

「環境共生都市の創造とその評価 ～環境のリモートセンシングとシミュレーションツールの実演～」

：浅輪研究室

「ごみは宝の山だった!? ～廃棄物からのエネルギー生産と資源回収～」

：吉川・高橋研究室

「水のダイナミクスと環境」

：石川・木内・中村研究室

「環境共生型社会の創造」

：環境理工学創造専攻

○フロンティア研究機構 博物館すずかけ台分館：

エネルギー・環境・バイオ・材料・情報・機能機械の各分野における東工大発の新技术をパネルにより解説し、模型や映像、装置を用いた体験などを通して研究成果を実感していただきました。



研究について学生の説明員が分かりやすく説明しました。

○資源化学研究所

「水に溶けて環境にやさしいー酸化物質分子 [ポリ酸] の研究」

：山元・成毛研究室

「環境にやさしいものづくり ～その決め手は触媒～」

：辰巳・野村研究室

「触媒で地球環境改善に挑戦！」

：岩本・石谷研究室

「環境に应答するスマートな (=賢い) 分子たち」

：穂田・吉沢研究室

○応用セラミックス研究所

「木材から砂糖を作る ～固体強酸による糖化反応～」

：原研究室

「我らマテリアルデザイナー ～バイオ・環境・エレクトロニクス応用を目指して～」

：岡田・松下研究室

6-2 学生の社会貢献活動

ボランティア活動「東京工業大学写真洗浄プロジェクト」

学内でできる復興支援活動として、2011年9月から写真洗浄プロジェクトを開催しています。本プロジェクトは、東日本大震災の被災地から被災写真をお預かりし、学内で洗浄して持ち主の方にお返しする活動です。

2012年度は、宮城県名取市閉上、岩手県山田町から写真をお預かりし、期末試験期間等を除いて週1～2回の活動ペースで39回開催し、アルバム1,012冊、その他1枚ずつバラになっている写真約1,000枚を洗浄しました。参加者数は延べ652名。本学の学生・教職員だけでなく、青山学院大学、北里大学、駒澤大学、芝浦工業大学、首都大学東京、昭和女子大学、専修大学、津田塾大学、東海大学、東京大学、東京医科歯科大学、東洋英和女学院大学、都立北多摩看護専門学校、日本大学、法政大学、明治大学、横浜国立大学、バンタンゲームアカデミーの学生・教職員や社会人の方々も多数ご参加いただき、東工大だけにとどまらず活動の輪が広がりました。

洗浄した写真を受け取った岩手県山田町の方々からは、「家族は全員無事でしたが思い出の写真は、すべて失ってしまいました。落胆していましたが、最愛の家族の写真、特に息子と娘の小さい頃の写真が届き、涙が溢れました。この度は、本当にありがとうございました。」「先の東日本大震災より流失したと思われた写真を洗浄・復元していただき、言葉に言い表せないほど感謝しております。」等お礼のメールを頂きました。

今後も被災地の皆さまのお力になれるよう活動を続けます。

大岡山キャンパス南6号館4階学生支援GP室にて



学生支援GP

<http://siengp.exblog.jp/>



1. 被災アルバムから写真を取り出す



2. 写真を洗浄する



3. 洗浄後の写真を乾かす



4. 山田町での写真展示

構内美化活動



月曜や祝日明けの翌朝、大岡山キャンパス内では、休日に捨てられたごみが散乱している状態が頻繁に見受けられました。この状況を見かねて東工大VGの学生が中心となって、2012年7月30日～10月1日まで合計10回、休み明けの早朝8時～9時の時間帯、特にゴミ箱周辺に散乱しているごみの清掃活動を行いました。当初は学生の発案で始まった活動ですが、教職員も参加し、活動には延べ50名程が参加しました。10月以降は、容量の大きいゴミ箱の設置など学内の整備が行われたため、ごみのひどい散乱状態は解消され、それに伴い活動は終了しました。



※東工大VG：東京工業大学ボランティアグループ

スクールパートナーの活動



国際交流授業風景

地域貢献及び近隣の大田区立小中学校の教育活動への協力として、学生がスクールパートナーとして学校教育に携わっています。

2012年度は、大田区立清水窪小学校の3年生～6年生を対象に通年実施されている算数補習教室のアシスタントとして5名の学生が（学部生4名、大学院生1名）、また1年生～4年生対象の国際交流授業では6名の留学生が出身国（韓国、インド、ベトナム、デンマーク）の紹介説明をして挨拶等の言葉を教えたり、遊びやゲームを紹介して一緒に遊んだりする等の活動を行いました。大田区立石川台中学校では、夏休みの補充教室で学部生2名が英語・数学・国語・理科・社会をサポートしました。また、大田区立大森第六中学校では、補習教室の学習指導講師として大学院生1名が数学を担当しました。

小中学校側からは「東工大生が来てくれて子供達が喜んでいる」「これからも引き続きお願いしたい」、学生達からは「子供達から元気をもたらした」「気さくに接してくれて嬉しかった」等の声がありました。

スクールパートナーは2009年度から実施している活動で、今後も継続していきます。

コミュニティガーデン造りへの参加

2012年12月から、大岡山駅前広場（蔵前会館前）の花壇にて、地域の方々と花の植え替えやメンテナンスをしています。本学からは、東工大VGの学生が延べ15名ボランティアとして参加、他に大岡山北口商店街振興組合、大沢造園、大森第六中学校農援隊、清水窪小学校PTA、東急電鉄、大田区区役所調布まちなみ維持課、NPO法人大田・花と緑のまちづくりの方々に参加しており、地域のまちづくりに関わりながら、コミュニケーションも図れる良い機会となっています。



大岡山さくら祭りへの参加



2013年3月23日・24日、大岡山さくら祭りが開催されました。本学からは、東工大VGの学生延べ20名が参加し、大岡山商店街（特に大岡山北口商店街）の方々と一緒に、販売、勧誘、会場設営、及び撤去などを手伝いました。



東工大ボランティアグループ（東工大VG）
<https://ja-jp.facebook.com/TitechVG>

6-3 東京工業大学生協同組合の環境保全活動

東京工業大学生協同組合（東工大生協）では、食堂に水の自動販売機を設置して、ペットボトル等の排出を抑制する取り組みをすすめてきました。2012年度には、このことに併せて「マイタンブラー」の利用推進活動も行いました。

①ウォーターリフィルステーション（純水の自販機）の設置

大岡山第2食堂に設置し、使い捨てPETボトルの使用を減らし、マイボトルを持参するよう呼びかけています。

②マイタンブラーの無料配布

飲料容器のリユースについては、環境省が「マイボトルを利用しよう」という呼びかけを行っています。東工大生協では、学生からの要望もあって、「マイボトル・マイカップキャンペーン」の協力を行いました。

具体的には…飲料タンブラーを150個無料で学生に配布しました。

- ・タンブラーには底にICチップが付いており、ICリーダーにタッチすると、そのタンブラーを登校の際に持参したかどうか記録が取れます。

- ・ICリーダーは、生協第2食堂のウォーターリフィルステーションの横に設置しました。



第2食堂の西3側出口に設置されたウォーターリフィルステーション



実験は3月いっぱいまで行いました。データはまとめられ、次の環境活動のアクションに活用していきます。

タンブラーをICリーダーにかざしてもらうことで、その日環境保全活動に協力した人数を把握しました。

東工大の学生が開発途上国の飢餓と先進国の肥満や生活習慣病の解消に取り組む事を目的として東工大TFT (Table For Two) という学生団体を作っています。

東工大生協は東工大TFTと協力しながら、新しいメニューの開発やTFTメニュー1食について20円を開発途上国の寄付金とすることで、アフリカの子供たちの学校給食代として役立つ活動をしています。

TFTの趣旨に沿ってメニューを検討するので、各メニューは「800kcal以下」、その一方で男子学生の多い東工大で「ボリューム不足」になってもいけません。

価格は安すぎると寄付額20円を引くと食材費をかけられなくなってしまいます。

また、もちろん「美味しい!」ことはその前提になります。

思考錯誤を重ねたTFTメニューは、いずれも好評で食堂でも選択されました。

今後も東工大生協では、学生の活動を応援し、学生の食べたいメニュー開発をすすめていこうと考えています。

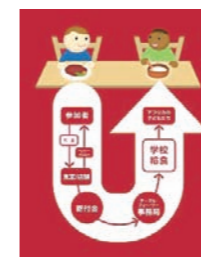


Table For Twoの新メニュー試食会の様子



Table For Twoのメニュー

第三者からのご意見



独立行政法人 理化学研究所
本部 安全管理室長
みやがわ まこと
宮川 眞言 氏



7月29日本学で行われた外部監査の様子

「環境報告書2013」を読み、全体を通じて受けた印象は、真摯に継続的な取り組みがなされているということである。

「環境報告書2013」において最も重要な事項は、環境問題に係る課題に対応するために構築された、これまでの環境マネジメントシステムを「環境・安全衛生マネジメントシステム」として発展させ、安全衛生の側面も取り入れたものとして新たな取り組みが開始されたことであろう。環境対応の課題と安全衛生の課題は重なる部分があり、また相互に関連した課題も多く、大学組織としての環境並びにその関連した課題への認識と取り組む姿勢の変化の表れであり、環境マネジメントシステムが成熟し、新たな段階を迎えたことを示すもので、マネジメントシステムとしてより望ましい方向への進化であると理解される。このマネジメントシステムの変更については、「学長からのメッセージ」の中でも言及されており、これに呼応して「環境保全室」から「環境・安全推進室」へと組織の変更が実施され、単なる理念としての変更ではなく、実体を伴った変化とする強い意欲が感じられた。「環境・安全衛生マネジメントシステム」としての取り組みは、まだ緒に就いたばかりであるが、今後のマネジメントシステムの発展とその成果に大いに期待したい。

さらに、先進的に取り組まれてきた化学物質の適正管理において、ポンペで提供される化学物質等を把握対象に拡張しシステムを深化させるなど、既存の取り組みについても歩みを止めることなく、継続的に改善が行われていることを確認した。

加えて、学内での事故統計をはじめ、良い情報も悪い情報も同じ様に本報告書において開示されており、環境報告書の重要な要素の一つである、内容の中立性の確保に努めている点についても高く評価したい。

一方、個別の項目の記述において、PDCAサイクル（Plan【計画】、Do【実施・実行】、Check【点検・評価】、Act【処置・改善】）のうち、PlanとDoに関する記述が中心となっており、Check及びActに関する記述が少ないように見受けられる。報告書に示された環境に係る取り組み全体の成果が、マネジメント体制のもとでのPDCAサイクルが機能した結果であることは言うまでもないが、どの組織や部署、

責任者等により、どのようにCheck【点検・評価】やその結果に基づくAct【処置・改善】が行われたのかについて、いくつかの事例の中で触れるなど、PDCAサイクルが有効に機能していることがより具体的に理解できるような説明や記述の工夫があってよいのではないかと感じた。

大学における環境問題に関する研究活動等の紹介は、知的興味をもって読むことができるものであり、また、ボランティアやサポーター等の学生の環境問題に対する取り組みについても比較的多くのページを割いて紹介されており、これらは理工系総合大学である東工大の特色を反映したものであると評価することができる。加えて、大学における学生の存在は、教育というサービスを受ける消費者であると同時にキャンパス内で活動する当事者という二つの側面を持つ特殊なステークホルダー（利害関係者）であり、数的にも教職員より圧倒的に多く、環境問題等の取り組みへの学生の参加は非常に重要なポイントであると考えられる。現在行われている本報告書の表紙のデザインを学生が作成するなどの取り組みも、学生に環境問題に取り組む当事者として意識づけを行う有意義な方法であると感じた。加えて、学生ボランティア等の活動の紹介の記載の中で、環境問題等への積極的で活発な参加意識を持った学生の存在が認められることも評価できる。

本報告書は大学と社会とのコミュニケーション手段の一つであるが、同時に学内向けの情報共有の手段としての側面を持つことも見逃してはならない。本報告書における研究活動や学生の活動等の紹介が大学関係者の環境問題等に係る活動への参加意欲の醸成に果たす役割の可能性は大きなものがあると感じるところであるが、これらの記述は文字情報が中心となっており、特に学生の活動について、写真の掲載を増やすなど、本報告書への掲載が更なる関係者の参加意欲の誘因となるような記述の工夫を望みたい。

以上の点に配慮いただき環境報告書の改善等が図られ、また、東工大が社会的責任を果たすとともに、持続型社会の創生に資するための研究活動及び人材育成の推進に、環境・安全衛生マネジメントシステムがなお一層貢献するよう、その更なる充実と発展を期待する。

本書作成にあたり監査協力いただきました方々に
厚くお礼申し上げます。

外部監査 独立行政法人 理化学研究所 本部安全管理室
室長 宮川 眞言 氏

内部監査 大学院理工学研究科 岸本喜久雄 教授
資源化学研究所 穂田 宗隆 教授
学務部 松本 胤明 部長



「東京工業大学 環境報告書2013」の作成にあたって



総合安全管理センター長

植松 友彦

本学は大岡山、すずかけ台、田町の3地区にキャンパスを有し、約一万人の学生、約四千人の教職員が多種多様な教育・研究活動とこれらの事務支援活動を行っています。

大学の活動の大前提は環境・安全・衛生の保全であり、これを基盤として人材育成を行うと共に研究成果を挙げ、その結果による社会への貢献こそが本学の責務であると感じております。

大学の環境保全活動のポイントには、エネルギー消費削減、化学薬品等の適正な使用と管理、廃棄物の適性処理と削減があります。加えて、2011年の東日本大震災と福島原発事故以降は、学生ボランティア活動等をはじめとする被災地支援、被災地における放射線計測や技術データの提供、除染の研究等の支援活動、一般市民への放射線に関する基礎知識の説明会を行うと共に、学内では今後の震災に備えて対応マニュアルの整備、防災訓練、研究室の地震対策強化、ならびに災害時の周辺自治体との連携について協議を進めています。これらの活動については本報告書でご確認下さい。

本学の環境報告書も8年目になりました。これまで皆様から頂いたご意見・ご提言を参考にさせていただきながら、引き続き本学の取り組みをわかりやすく御報告したいと考えております。報告書の作成にあたっては、環境・安全・衛生に対する本学の姿勢と、これを基盤とした教育・研究の具体的な取り組み、目に見える形での環境負荷削減の取り組みと成果を見やすく分りやすく報告することを第一としましたが、同時に大学構成員各層、特に構成員の大半を占める学生の活動をできるだけ取り上げるようしました。この報告書の表紙も学生によるデザインを用いましたし、学生のサークル活動、ボランティア活動や若手卒業生の社会における活動紹介もその例です。

大学の環境保全活動に終着点はありません。日進月歩で着実に成果を上げるべく、継続して取り組んでまいります。読者の皆様へのお願いですが、この環境報告書をお読みいただくことにより、本学の環境への取り組みを御理解いただくとともに、建設的な御意見、暖かいご指導・ご支援をいただければ幸いです。