

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。

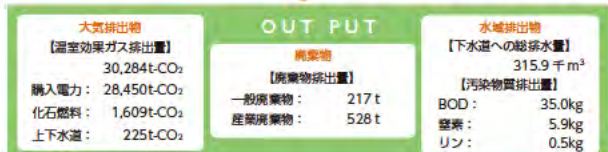


大 学 活 動

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



古紙 再資源化量 408 t
年間として再資源化する場合は、購入した紙以外に学外から持ち込まれた紙類が大半を占める
 リサイクル量：433 t
(ペットボトル・アルミ缶・その他廃棄物)
 廃水再利用：105 千 m³



環境報告書 2013 目 次

学長からのメッセージ

第 1 章 東京工業大学の概要

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

第 3 章 環境負荷の低減

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

第 5 章 持続可能な社会の創生への人材育成

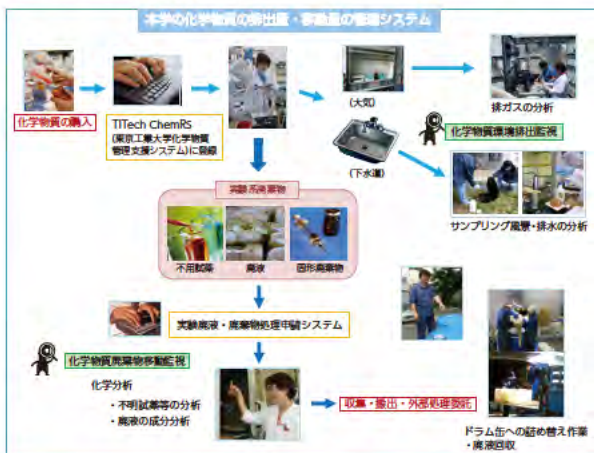
第 6 章 社会貢献活動

第三者からのご意見

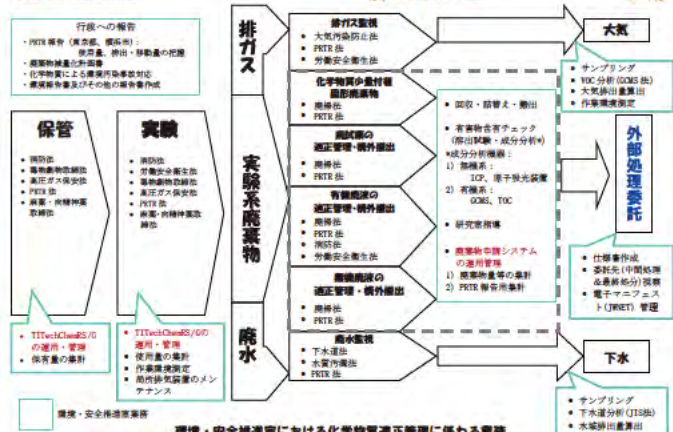
「東京工業大学 環境報告書 2013」の作成にあたって

化学物質による環境負荷低減のマネジメント活動

本学では多種多様な化学薬品を使用しているため、環境・安全推進室において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います。また、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。



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



環境報告書 2013 公開アドレス

<http://www.gsmc.titech.ac.jp/kankyhouhoukoku/2013/2013top.html>

お問い合わせ先

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

E-mail : sog.anz.kik@jim.titech.ac.jp
 URL : <http://www.gsmc.titech.ac.jp/>

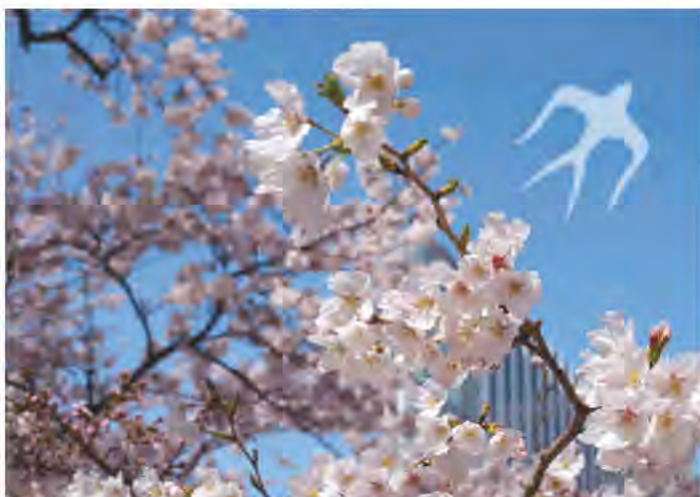
編集・発行：

東京工業大学 環境報告書 2013 作成 WG
 平成25年9月発行

Environmental Report 2013 Digest Version

環境報告書 2013

ダイジェスト版



東京工業大学
Tokyo Institute of Technology

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的設備・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量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ライフサイクルの推進、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。

東京工業大学環境基本方針



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。

2006年1月13日制定

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。

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。

【法令規制等一覧】

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年度目標が8%削減のところ約22.6%を削減、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%を削減、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。

キャンパス整備における環境マネジメント

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。

ここには、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、不自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。



環境・安全衛生の両面に配慮したマネジメント活動

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、作業や居居の環境が良好か、設備等に危険個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。



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。

講演会・公開講座

「環境月間特別講演会」

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。

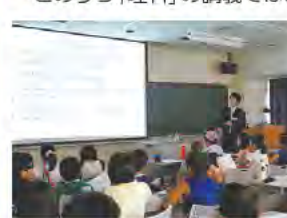
また、本学産業医の長尾啓一氏の講演では「環境と健康」と題して、環境と健康との密接な関係、何気なく行われている小さな環境破壊が人体に与える影響、また喫煙による健康被害についても警告し、あらためて地球環境保全活動の重要性を考えさせられる有意義な講演となりました。



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～炭酸ガスが増えると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。



学生の社会貢献活動

「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りする活動です。

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、その他一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、パンタング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る写真を洗浄・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。

今後被災地の皆さまのお力になれるよう活動を継続します。

大岡山キャンパス南6号館4階学生支援GP室にて



岩手県山田町からお預かりした写真の洗浄を行い、山田町で写真の展示会を行いました。

「スクールパートナーの活動」

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、夏休みの補習教室で学部生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「子供達から元気もらえた」「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。



在学生からのメッセージ

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使い、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使い、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」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。

柘植研究室

<http://www.iem.titech.ac.jp/tsuge/>



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）

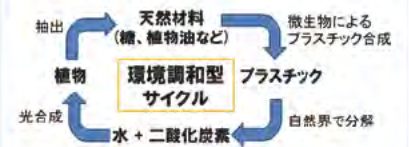


図3 本研究が目指す環境調和型サイクル