

Environmental Report 2010
環境報告書

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

Fax : 03-5734-3681

E-mail : anz.kik@jim.titech.ac.jp

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



古紙リサイクル配合率70%再生紙を使用



東京工業大学
Tokyo Institute of Technology

目次
CONTENTS

学長からのメッセージ	1
環境報告書作成にあたって	2
第1章 環境配慮活動に向けて	
1-1 環境方針	3
1-2 東京工業大学の概要	4
1-3 環境配慮の取組体制	6
1-4 環境配慮の目標、計画、実績等に関する総括	6
1-5 研究・教育活動と環境負荷の全体像	7
第2章 理工系総合大学としての環境マネジメント	
2-1 環境側面の特定	8
2-2 環境マネジメントの目標と行動	9
2-3 環境と健康の両面を配慮したマネジメント活動	10
2-4 生活系廃棄物による環境負荷低減のマネジメント活動	12
2-5 化学物質による環境負荷低減のマネジメント活動	12
2-6 省エネルギーとCO ₂ 対策のマネジメント活動	15
2-7 キャンパス整備における環境マネジメント	15
第3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	
3-1 世界をリードする環境研究の推進	17
3-2 環境関連研究	18
3-3 最先端の環境関連研究内容～トピックス～	21
第4章 持続可能な社会の創生への人材育成	
4-1 環境関連カリキュラムの充実	23
4-2 附属科学技術高等学校における環境教育	24
4-3 講習会・講演会等	25
4-4 在学生からのメッセージ	26
4-5 卒業生からのメッセージ	27
第5章 環境負荷の低減	
5-1 エネルギー使用量	28
5-2 省エネルギーの推進	28
5-3 その他環境負荷低減のための取組	29
5-4 化学物質管理	30
5-5 特別管理産業廃棄物と実験系産業廃棄物	31
5-6 グリーン購入の推進	31
5-7 部局での取組	32
第6章 学生の環境保全活動	34
第7章 社会貢献活動	37
第8章 構内事業者の取組	40
第9章 その他	41

学長からのメッセージ

東京工業大学長 **伊賀 健一**



地球の環境、持続性などをグローバルに考えねばならない時が到来しました。政府も、2020年までに温暖化ガスを1990年比で25%削減することを宣言しました。先進各国が同調すれば、という条件は付けていますが、大学や研究機関における環境への対策、安全についても最大限の努力をすべきことは必然となってきています。

一方、2008年の後半から金融バブルに端を発する経済崩壊が世界を覆い、1929年の経済破綻と比べ規模が格段に大きくなっていることから、今も経済回復が焦眉の急になっています。これと、環境問題の同時解決というさらに難しい課題に我々は直面しています。

さて、東京工業大学では1975年に実験廃液処理施設を設置し、一括した処理と各実験場所での法令遵守を徹底するなど、環境に配慮したさまざまな取り組みを行って参りました。さらに世界から信頼される理工系大学を目指す本学では、環境保全技術に関する研究および実用化と環境保全に貢献する人材の育成を研究・教育活動のひとつの大きな柱として、環境保全技術に関する研究と環境保全に貢献する人材の育成を特に重要視しております。また、統合研究院のエネルギー関連プロジェクト、グローバルCOEにおいて環境負荷の低減とその基盤をなす重要課題解決のための先駆的な研究に取り組んでいます。また、「環境エネルギー機構」と称する、環境とエネルギーを全学的に扱う横断的組織を立ち上げました。

本報告書では、環境省の環境報告書作成ガイドラインに従って、「環境パフォーマンス」を軸に本学の環境負荷低減の取り組みについてまとめました。環境保全技術に関する研究成果、講義、学位論文、人材育成事業などについてのデータをまとめて掲載し、環境配慮に関わる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ており、これらのデータをもとに本学が標榜しているリサイクルの推進、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客観的に評価いたしました。「環境パフォーマンス」の改善に対する本学の取り組みは、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ております。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・発展させているところです。

本学は、今後とも環境パフォーマンスを高める努力を継続し、事業所の社会的責任（CSR: Corporate Social Responsibility）を重視し、社会に貢献できる大学として発展していきたいと考えております。皆様からの、ご意見、ご助言を得て、よりよい方向に改善していきたいと考えております。

2010年7月

環境報告書作成にあたって

東京工業大学環境報告書2010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 ～持続可能な社会をめざして～(2007年版)」「環境報告書の記載事項等の手引き(第2版)」「環境会計ガイドライン2005年版」を参考に作成しました。

基本的要件

対象範囲

東京工業大学の主要3キャンパス

○ 大岡山キャンパス

東京都目黒区大岡山2-12-1 244,645㎡



- 理学部・工学部
- 大学院理工学研究科
- 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

○ すずかけ台キャンパス

神奈川県横浜市緑区長津田町4259 225,484㎡



- 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

○ 田町キャンパス

東京都港区芝浦3-3-6 23,160㎡



- 附属科学技術高等学校

対象期間

2009年4月1日～2010年3月31日

構成員数

13,845名

次回発行予定

2011年9月

第1章 環境配慮活動に向けて

1-1 環境方針

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

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。

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。



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。

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。

2006年1月13日
東京工業大学長

1-3 環境配慮の取組体制

1) トップマネジメント ▶ 学長

環境方針の表明
環境方針に基づく環境配慮の取組に必要な学内資源を投入

2) 環境管理責任者 ▶ 総合安全管理センター長、企画室長

環境管理、環境配慮の取組のための責任者
EMS（環境マネジメントシステム）の確立、実施、維持、改善

3) 推進組織 ▶ 総合安全管理センター、企画室、各地区安全衛生委員会

大学全体のEMSの構築作業、環境目標の設定、環境計画の作成作業、環境側面の調査、環境影響評価、その他推進に必要な業務

4) 推進事務局 ▶ 施設運営部及び関係部署

環境配慮の取組を円滑に進めるための事務処理担当

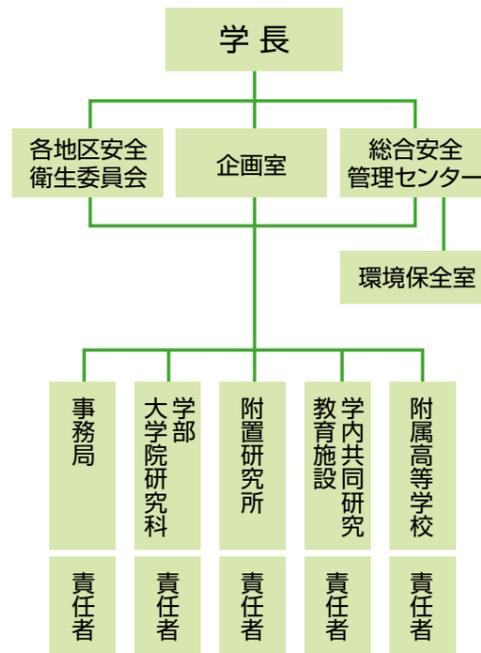
5) 実施・運用部門 ▶ 各部署（各部署等の安全衛生委員会等を含む）

環境配慮の取組の実施、運用

6) 環境内部監査グループ ▶ 環境教育を専門とする教員からなる「環境内部監査グループ」

環境管理状況、環境配慮の取組内容、環境保全実績等の内部監査

[2009年環境配慮の取組体制図]



1-4 環境配慮の目標、計画、実績等に関する総括

(1) 研究活動、人材育成、社会貢献

【東京工業大学環境方針の基本方針1、2、3】

- 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
地域社会及び地球規模の環境保全の科学技術研究の推進
- 持続可能な社会の創生への人材育成
(環境教育による人材輩出)
修士及び博士課程での環境関連研究と環境教育関連カリキュラムの充実
- 社会貢献
環境保全に関わる学会活動や環境政策への関与、国際的活動など大学の知・理を活かした社会貢献

(3) 環境マネジメントシステム

【東京工業大学環境方針の基本方針5】

- 理工系総合大学としての先進的な環境マネジメント
・環境側面の特定と集計データ化
・環境マネジメントと安全衛生マネジメントとを統合したマネジメントの試行

(2) 環境負荷の低減

【東京工業大学環境方針の基本方針4】

- 本学において環境負荷の大きい化学物質とエネルギーを対象とした適正管理
・「環境リスク低減」の視点から化学物質の管理及び環境中への排出量や廃棄物に含まれて移動する量の適正な把握、実験系廃棄物の適正管理
・資源（水、紙）・エネルギー（電気、ガス等）の効率的使用と低減、グリーン購入の推進

(4) 環境意識の向上

【東京工業大学環境方針の基本方針6】

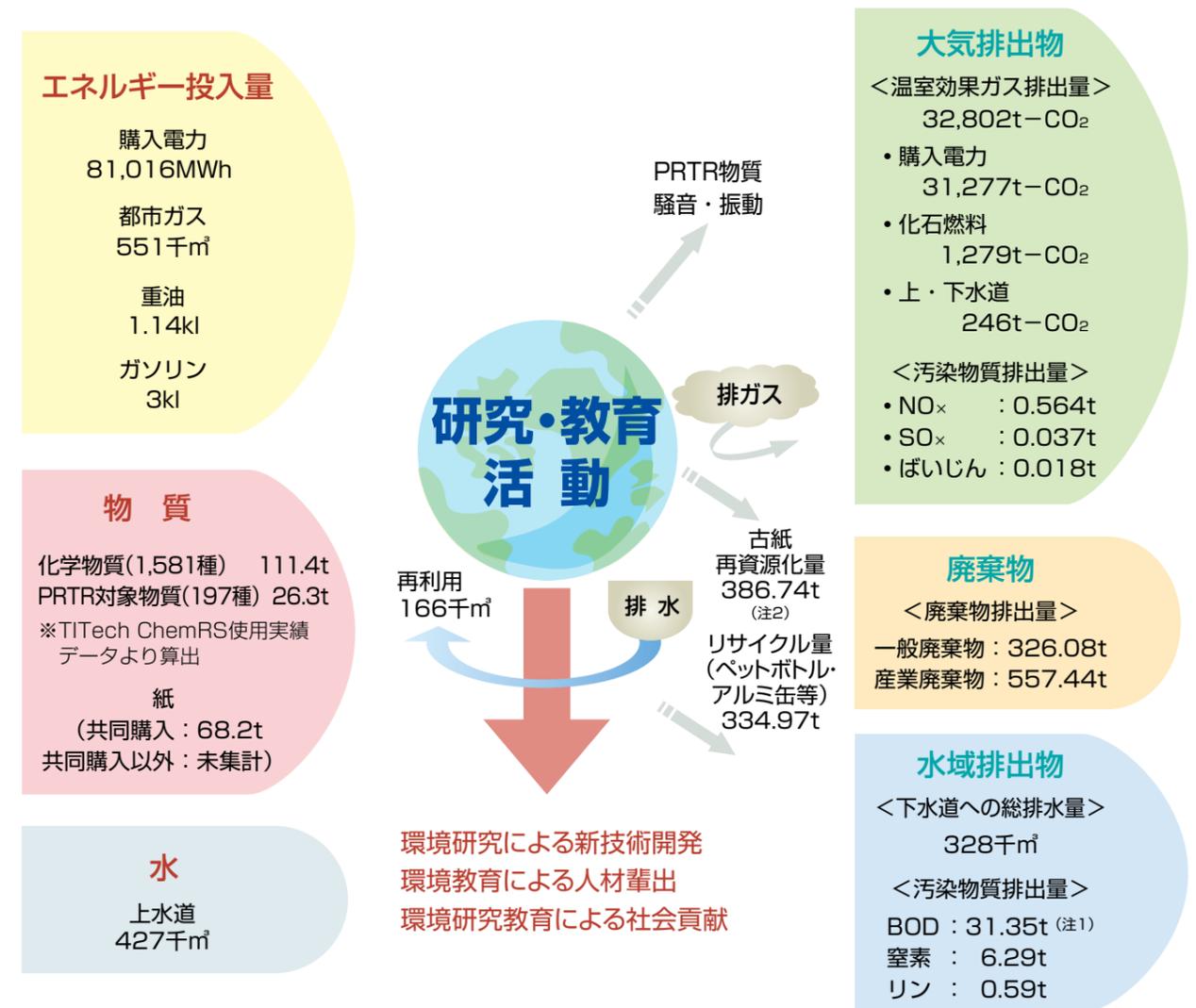
- 役職員及び学生への環境教育・啓発活動の推進
・講習会及び講演会の開催
・廃棄物の分別
・リサイクルの徹底
・全学構成員による省エネルギーを推進するため、選出された学生を「省エネサポーター」に登録

1-5 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。



本学における研究・教育活動と環境負荷の全体像



(注1) 排水口での実測濃度の年間平均値に、排水年間総量を乗じて算出
(注2) 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等が大半を占める

第2章 理工系総合大学としての環境マネジメント

地球規模で環境を保全しつつ開発と発展を進めることができる持続可能な社会を実現することは、21世紀における人類に課せられた最大の責務であると言えます。とりわけ研究と教育及び社会貢献を目的とする大学においては、ユネスコが提唱するESD (Education for Sustainable Development) に従って環境負荷を低減するためにたゆまぬ努力を続けることが必要です。一人ひとりを持続可能な社会づくりに参画できるよう教育し、社会に大きく貢献することが求められます。

本学は、理工系総合大学としての特殊性を活かし、環境負荷に十分配慮してその低減策を立て、実行する活動を続けています。そして先進的な環境マネジメントに取り組んでいます。

2-1 環境側面の特定

本学における研究と教育に関する活動における環境負荷について、環境への影響が大きく、かつ自らが管理すべきものを下記のように特定しています。



【環境負荷低減のための活動】

活動内容	環境側面
○環境・エネルギーに関する学部・大学院教育	○環境保全に資する人材の育成
○環境負荷低減に寄与する調査・研究	○環境負荷低減技術の開発
○環境負荷低減に寄与する国際学術活動	○地球規模の環境保全
○大学の知・理を活かしたプラスの環境側面での社会活動 (講演会、出版、委員会等)	○未来世代とともに地球環境を共有するための環境意識の普及啓発
○環境保全に関する委員会活動や政策提言等	○我が国の持続可能な社会の創生への支援
○省エネ対策を講じた照明、空調機器及び建築	○電力、エネルギー使用量の削減
○キャンパスの緑化及び緑地維持	○ヒートアイランド現象の緩和 ○緑の保全
○排水の循環利用	○水資源の有効利用

【環境負荷にかかわる研究・教育活動】

活動内容	環境側面
○実験設備、電気機器、電灯、空調などの使用	○エネルギー（電気、ガス等）の使用
○化学物質等を用いる実験・研究	○環境中への化学物質の移行 パフォーマンス指標 ・大気中への排出量 ・排水中の化学物質流出量 ・実験室内への化学物質揮散量 ・不用化学物質処理量 ・廃棄物への化学物質移動量 ・廃液処理量 ・ドラフトスクラバー水の化学分析など
○実験、講義及び学内の各種消費活動	○廃棄物の発生
○講義、管理事務等での紙の使用	○紙の消費
○実験、食堂・トイレ・洗面所の利用	○水道水の消費

2-2 環境マネジメントの目標と行動

(1) 環境保全技術の研究活動

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。

国内及び地球規模の環境保全に資するため、研究活動による環境保全技術の開発や実用化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、国際会議活動など、大学の知・理を活かした社会貢献を行っています。

(2) 人材育成の教育活動

環境問題についての基礎教育、実践活動による教育を通じて、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、社会に輩出します。

次世代へとつづく地球環境問題の解決に向け、自らの専門分野の研究において、環境側面も常に配慮することができる産業界のリーダーとなりうる人材を育成し、国際社会に貢献するため、実践的環境教育を行っています。

(3) 環境負荷の低減活動

広大な敷地の中で、多種多様の活動を行っており、それら活動による環境負荷を最小限に留め、環境負荷の低減、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。

本学の環境目標について

大岡山キャンパスにおいては、2010年度から2014年度の5年間で、エネルギー使用起源の温室効果ガス総排出量を東京都条例により定められた基準排出量に対して、毎年度8%削減することを目標としています。

すすかけ台キャンパスにおいては、2010年度から2012年度の3年間で、エネルギー使用起源の温室効果ガス総排出量を横浜市条例により定められた目標原単位排出量(延べ床面積(m²)当たり)に対して、毎年度1%削減することを目標としています。

田町キャンパスにおいては、削減目標値を検討中です。

本学において特に環境負荷の大きい化学物質とエネルギー消費を対象に2項目(①化学物質による環境負荷の低減、②省エネルギー管理システムとCO₂対策)を重点管理項目と位置づけ、環境マネジメントとして取り組んでいます。

化学物質については総合安全管理センター、省エネルギーについては企画室が中心となり推進しています。

また、廃棄物のリサイクルや減量化のためのPDCAサイクルの構築は、総合安全管理センターが中心となって推進しています。



2-3 環境と健康の両面を配慮したマネジメント活動

本学では2004年の法人化の際、労働安全衛生法に基づいて学内規則「安全衛生管理規則」を制定し、同時に東京都労働安全衛生マネジメントモデル推進事業の事業場として指定を受け、都の労働基準監督署の指導の下に本学の実験作業現場にマネジメントシステムを導入し実施しました。その後、年を追うごとにマネジメントシステムを実施する研究室及び部局を拡大させ、2009年には遂に全学において実施する態勢に至りました。

また、PRTR法に基づいて学内規則「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、安全管理と環境への配慮を進める体制を整備して現在に至っています。

大学は、毎年学生が卒業・入学するため、新入生が加わっても適正に安全管理が動作する仕組みが求められています。そのため、PDCAサイクルを教育現場及び研究室を含む大学全体に定着させる必要があり、さらにEMS(環境マネジメントシステム)とSHMS(安全衛生マネジメントシステム)とを一体化したPDCAサイクルとして継続性と発展性を持たせることが重要です。

このように環境と安全及び健康に配慮したマネジメント活動がこれからの大学では極めて重要となり、本学においても全学的に取り組みを進めています。

〈大学院理工学研究科(理学系)化学専攻 榎・木口研究室の安全衛生マネジメント活動〉

榎・木口研究室では、環境と健康の両面に配慮したマネジメント活動の一環として毎週20分程度、環境安全に関するミーティングを実施しています。研究室では、各部屋ごとに環境安全面のリーダーとなる担当者を決めていますが、各回、担当の学生からヒヤリ・ハットの情報や安全面に気づいた点を報告してもらい、対策について研究室全体で議論を行っています。平成21年度は約30回のミーティングを行い、化学薬品の安全な利用・管理方法、実験機器の安全な利用方法、省エネルギールールなどについて議論してきました。議論した結果は直ちに実行し、その経過をまたミーティングに持ち寄り、反省点を検討して次の実行に反映するというマネジメントシステムを実行してきました。

具体例として

- ・実験装置の冷却水を止め忘れた件が報告された。
→研究室全体に注意喚起をした。
- ・流しのそばにボンベキャリアが設置されており、その危険性が指摘された。
→安全な場所に移動した。
- ・洗瓶の扱いによっては、アセトンなどの内容物が外にこぼれる危険性が指摘された。
→ドラフト内に保管すること、またリーク弁を必ず立てることを徹底させることにした。
- ・薬品庫に入る際の人数について議論を行い、2人以上で作業を行うこととした。

以上のように、研究室で安全に関する情報を公開・共有し、対応策を考えることによって重大な災害や事故の発生を未然に防止するとともに、研究室レベルでの環境保全・省エネルギー問題の意識を高めています。今後も継続的に取り組んでいきたいと思っております。



環境安全ミーティング風景

〈資源化学研究所の安全衛生マネジメント活動〉

2006年度に学長名で、東京工業大学安全衛生方針、基本理念、基本方針、行動指針が示され、大学として労働安全衛生マネジメントシステムが導入されました。2006年度に資源化学研究所がモデル作業場に選定されたことを受けて、システムの理解と習得を部局安全衛生委員会として推進を図ってきました。その活動概要を紹介します。

資源化学研究所は、「資源の化学的利用に関する学理及びその応用の研究」を設置理念とした、14部門、1施設で構成された化学の総合研究所であり、すずかけ台キャンパス内に設置されています。



【耐震工事が終了した資源化学研究所】

資源化学研究所の安全管理体制は、研究所長を委員長とした安全衛生委員会を設け、所としての活動を統括し、専任の安全衛生支援者を配置して運営を行い、各研究室は、教授、准教授が安全衛生管理者として管理運営を行っています。

労働安全衛生法等の法令の遵守に加え、自主的な安全衛生活動の取組として、労働安全衛生マネジメントシステムを導入しPlan-Do-Check-Actのサイクルを廻し、安全な研究環境の構築を目指しています。

このマネジメントシステムの推進を図るため、所内専用ホームページに掲載の安全衛生ページのリニューアルを行い、安全衛生ルール、資料、学内リンク等の情報の共有化と迅速化、事故・災害発生時の対応情報の提供、報告書作成と報告の流れを簡便化し、報告書を公開しています。

同様にヒヤリハット体験報告書も作成し、報告手続きを簡便化し、公開して事故の発生防止に役立てています。

リスクアセスメント活動は、各研究室で実験等の危険有害な要因を把握して評価を行い、リスクの高い実験等に必要対策を実施し、災害発生の防止に努めています。

研究室で教員の出張時や夜間・休日時など指導教員が不在の時にも実験が行われる現実を考慮して、所内では「指導者不在時実験のリスクアセスメント」を各研究室で実施し、リスクの高い実験等に対策を立て、禁止、条件付等のランク付をして制限を行い、毎年見直しを実施しています。

また、危険性の高い試薬や毒性が強く反応性の高い化学物質を取り扱う研究室が多いので、本学の化学物質管理支援システムであるTITech ChemRSにより、各研究室で化学物質のMSDS等の情報を活用すると共に、受入から使用、廃棄まで定量的な管理をしています。さらに衛生管理者、安全衛生支援者に各研究室の管理化学物質についての閲覧権を付与し、所としても必要時には状況確認ができる体制を整えています。使用量の多い消防法の危険物4類は、屋外危険物貯蔵庫にて保管を行い、建物内においても各研究室の研究分野に応じた少量危険物取扱所を13室設置し管理運営しています。

この他に、現在実施している主な活動は次のとおりです。

- ・実験室と居住空間の分離
- ・防災マップの更新と活用
- ・安全衛生講習会の開催による情報提供
- ・ドラフトの整備と自主管理の推進
- ・作業環境測定の自主測定と改善
- ・緊急連絡網の整備
- ・安全パトロールの実施



【安全衛生講習会】

災害ゼロから危険ゼロに向けて、自主的な安全衛生活動の取組で、リスクの少ない実験方法や設備改善を進めています。安全衛生委員会を中心に、現在の活動を継続しながら新たな活動を目指しています。

2-4 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活動を積極的に行い環境負荷の低減に努めています。

3R活動を積極的に行いましょう

ごみを減らすには3つのRが大切といわれています。3つのRとは、リデュース(Reduce)、リユース(Reuse)、リサイクル(Recycle)のことです。みなさまひとりひとりが地球環境のために、資源を大切に、ごみを減らすよう3R活動を積極的に行いましょう。

○リデュース(Reduce) ~ごみになるものをへらすこと~

- ・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活かして使うこと~

- ・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。



紙って全部リサイクルできるんだって。さあみんなてリサイクル!!



「健康・安全手帳」に掲載



工大祭2009



2-5 化学物質による環境負荷低減のマネジメント活動

化学物質の排出量・移動量の管理システムと環境マネジメント



本学の化学物質の排出量・移動量は、適正に把握され環境マネジメントに活かされています。

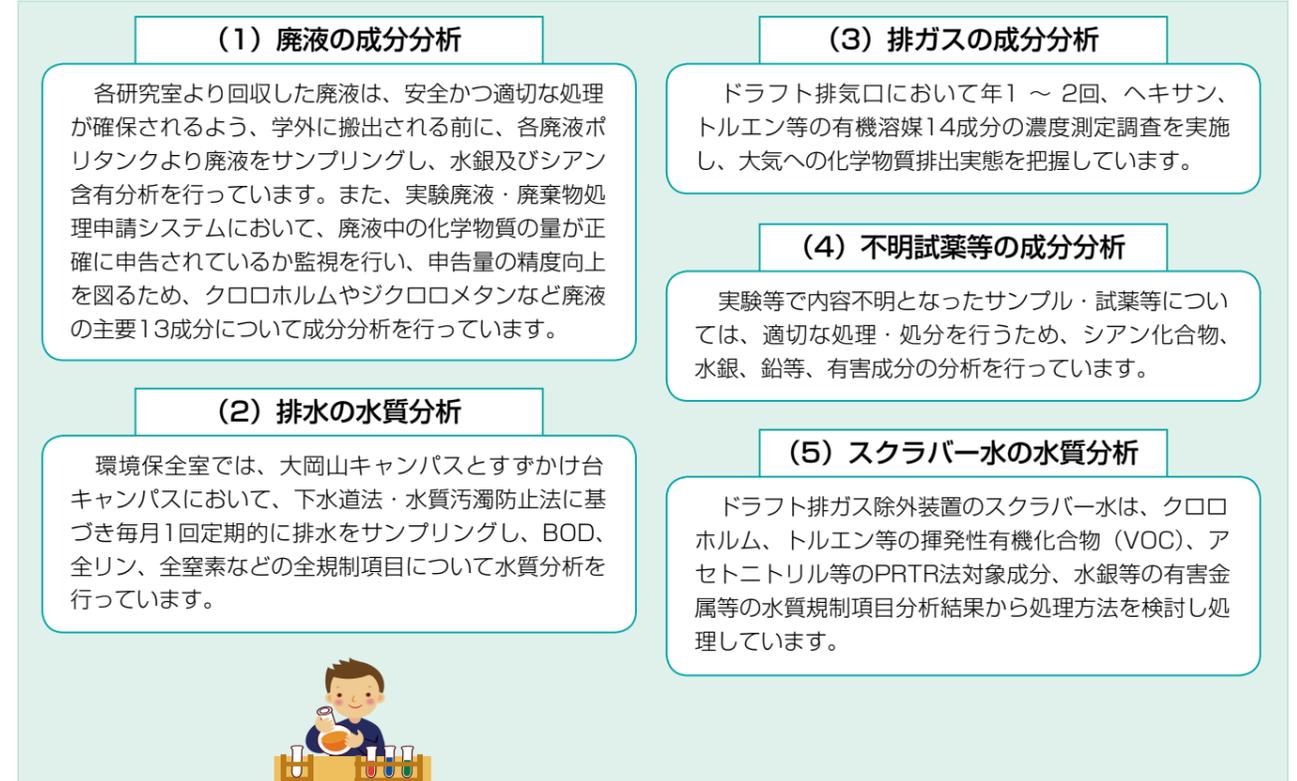
加し、全化学薬品を容器ごとに東工大管理用バーコードをつけて登録し、研究室ごとに薬品管理を行っています。

総合安全管理センターの環境保全室においては、学内全体の化学物質について種別ごとに使用量等を把握し、これらデータをPRTR報告や、環境マネジメント、その他学内における化学物質管理の基礎データとして利用しています。

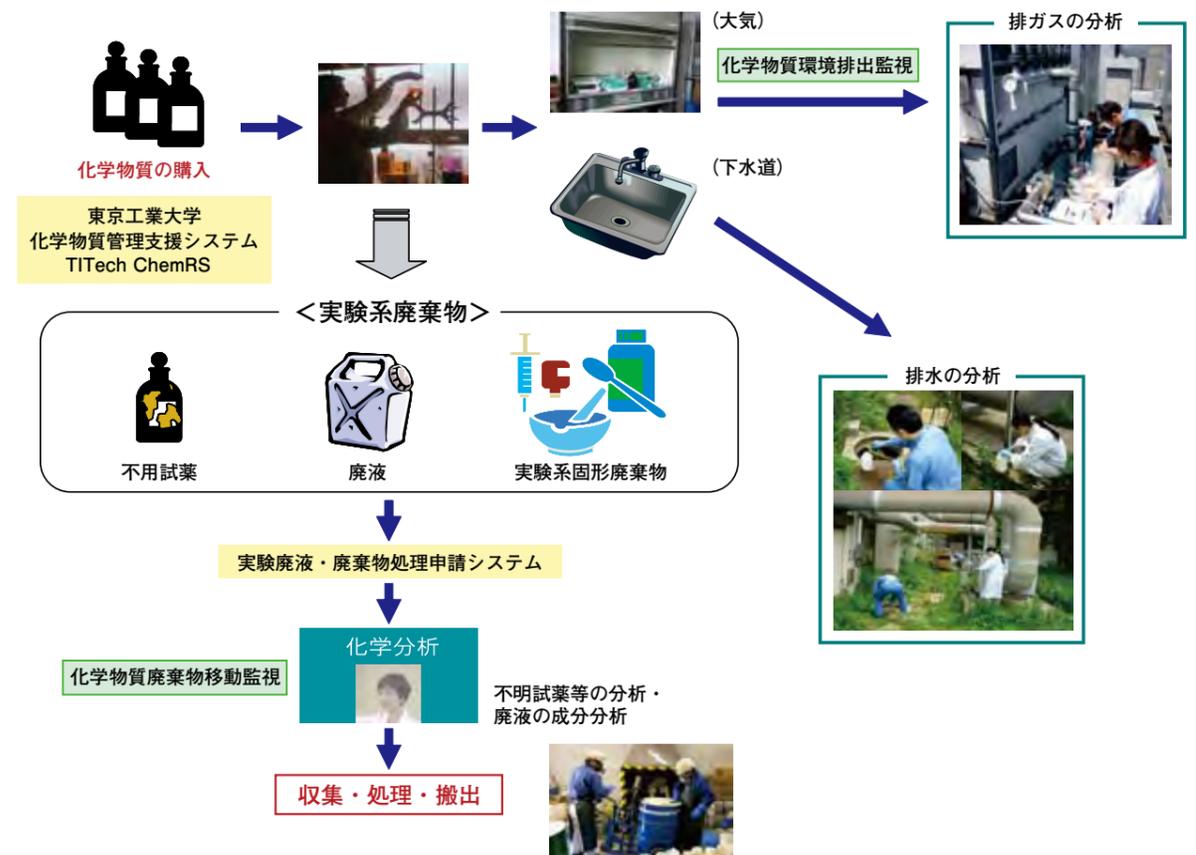
本学は大岡山、すすかけ台、田町の3つのキャンパスを擁しており、多くの研究室において多種多様な化学薬品を使用しています。これらの環境中への排出量、廃棄物への移動量を正確に把握するため、環境分析と廃棄物の化学分析を実施しています。

これらの化学分析データは、学内LANにより各研究室ごとに登録・管理する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)」のデータとリンクさせることにより、各研究室における化学物質保管量の確認に役立てています。このTITech ChemRSには、大岡山キャンパス(田町キャンパス含む)で258研究室、すすかけ台キャンパスで194研究室が参

【本学の化学物質管理システムにおける化学分析】



〈本学の化学物質の排出量・移動量の管理システム〉



「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、収集時に有害化学物質や危険物の混入・運搬時の事故などのリスクが高い廃棄物であることから、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。

1 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、さらに環境保全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。



2 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会い、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。



フェライト化処理施設廃止について

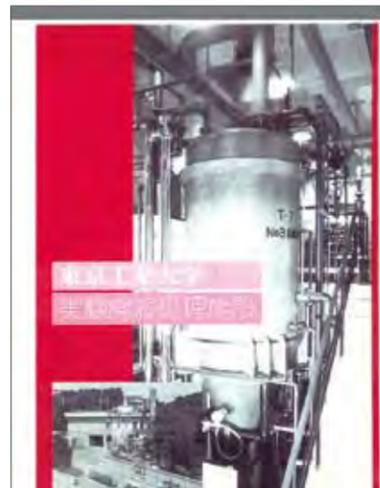
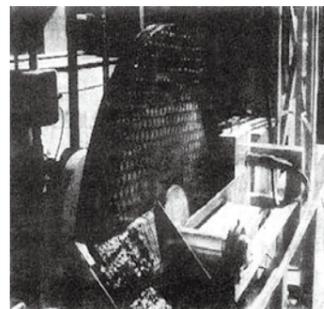
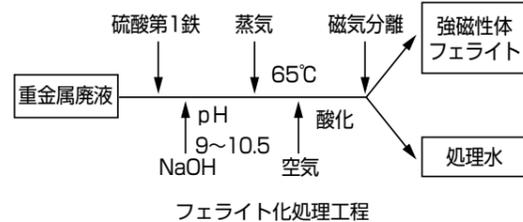


1975年、世界にさきがけて東京工業大学が研究・環境教育の一環として取り組んだフェライト化処理法は、金属イオンをスピネルフェライト格子中に取り込み、難溶性の個体として分離する手法です。

このフェライト化処理法で分離・固定化された無機廃液中の有害金属は土中に埋設後の金属溶出が無く、2次公害が生じない画期的な手法であり、東京大学と京都大学等では現在も使用されています。

しかし、省エネルギー・省資源・レアメタル回収という点で劣るフェライト化処理法は、昨今の社会要求に対する存在意義が揺らいでいます。

本学では、教育施設としての価値も薄れてきたと判断し、大岡山キャンパスの実験廃液処理施設内に設置されたフェライト化処理施設を2009年度をもって廃止し、無機廃液処理を外部委託することにしました。

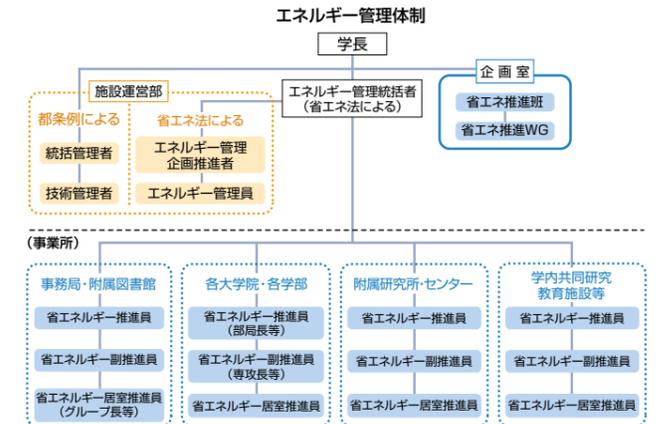


2-6 省エネルギーとCO₂対策のマネジメント活動

実験系の研究が多い本学では、大岡山、すす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。

2009年度の実績

本学では、多様な研究分野の実情を踏まえて、エネルギー消費によるCO₂の排出量削減余地を最大限発見すると共に、トップダウンによる政策手段のもと、省エネ法（エネルギーの使用の合理化に関する法律）の改正等に対応した、効果的かつ効率的なCO₂排出の抑制等を図るため、エネルギー管理体制の見直しを行い、自主的手法、規制的手法、経済的手法、情報的手法等の様々な省エネ活動を展開し、研究・教育活動におけるCO₂対策を講じています。



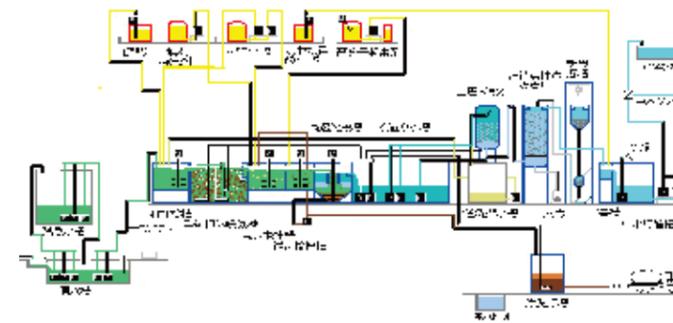
2-7 キャンパス整備における環境マネジメント

「施設の合理化と省エネルギー化を促すすすかけ台地区の実験廃水処理施設の更新」

すすかけ台地区の実験系廃水は、学内の実験廃水処理施設につながっています。この施設では、最大800t/日（pH 5.7～9.3、BOD 20ppm以下、COD 20ppm以下、SS 36ppm以下）の処理が可能であり、処理された水は、トイレの洗浄水などの中水として学内で再利用されているほか、余剰水については一部河川に放流されています。

旧実験廃液処理施設は、1975年に竣工し約34年間稼働を続けてきましたが、老朽化のため施設を更新し、2010年2月末より新施設での処理を開始しました。

旧施設は、生活排水（現在、下水放流）も合わせて処理する設計であったため、設備機器等エネルギーコストや処理の能力が現状と比べ、過大となっていました。新施設では、合理化と省エネルギー化の徹底を図り、運転条件によりますが、旧施設より約70%減の動力での処理運転を可能にし、敷地面積は、従来の約4分の1規模とコンパクトな施設となりました。新施設の主要な設備とその特徴は以下の通りです。



- ①浮遊担体処理：省スペースで管理が容易。負荷に合わせて微生物が自然にスポンジ状の充填材に付着し処理を行う。
- ②高速凝集沈殿処理：省スペースで効率的に沈殿処理を行う。
- ③連続活性炭吸着処理：省スペースであり吸着効率が高く、維持管理も容易な吸着処理を行う。

流入の水質によっては（汚濁が少ない等）、上記①、②の設備をバイパスし、後段の、ろ過、活性炭吸着処理のみの効率化を図る運転も可能となりました。また、管理体制においては、これまでの常駐管理から遠隔監視と定期点検による運転管理を実現させ、省力化につなげました。

施設改修事業における環境負荷低減対策 「うるおいの水循環」

本学の大岡山キャンパスとすすかけ台キャンパスにおいて、環境への負荷低減対策として、水循環を復活する雨水浸透型の舗装改修工事を実施しました。

これまで雨水は、側溝や排水管から河川へと一刻も速く「排除」する工法が一般的でしたが、舗装を雨水浸透型にすることにより、地球温暖化防止、水質改善、水害軽減、地盤沈下防止に対して効果が期待されます。

都市部の大岡山キャンパスにおいては、地球温暖化防止対策として地下水が蒸発する時の気化熱により、ヒートアイランド現象を緩和することが期待され、すすかけ台キャンパスにおいては、水質改善対策として地下に雨水が浸透し直接河川に雨水が流入しないことにより、河川水の汚濁を防止することが可能となります。

また、水害軽減対策として、降雨時の雨水の河川への集中流入を低減させることで小雨での氾濫を防ぎ、また土壌が保水することで地盤沈下防止に役立っています。

大岡山キャンパスでの改修工事範囲は、本館から南2号館に向けての「学内の地域解放軸線」（東京工業大学キャンパス構想21（2006年））で実施し、木の根の張り出しや経年劣化による路面の凹凸を解消するほか歩道と車道をフラット化することにより、快適なキャンパスの具現化を計りました。

すすかけ台キャンパスでは、すすかけ門から入口広場までの通路について実施し、キャンパスへのエントランスが分かりにくい（東京工業大学キャンパス構想21（2006年））状況を解消するため、舗装に明色を採用して公道と視覚的に区分しました。また、大学名表示がエントランス奥となっていたことから、公道面からアイストップとなるよう工夫し、学外利用者等の利便性を計りました。

大岡山キャンパス



改修前



改修後

すすかけ台キャンパス



改修前



改修後

東工大蔵前会館（Tokyo Tech Front） 「太陽の恵みの新エネルギー」

昨年度、東工大蔵前会館に太陽光発電システムを導入しましたが、より大規模な太陽電池パネルを設置（設置面積約300㎡）し、更なるCO₂削減対策を推進しました。

太陽電池パネルには、発電変換効率が最高水準のハイブリット型（HIT型）パネルを採用しており、今後以下の環境貢献効果が期待されています。

CO₂抑制量 : 15.5t / 年
 （森林面積換算：43,500㎡ / 年）
 （石油抑制量 : 7,100ℓ / 年、ドラム缶36本相当）

最大発電量 : 28,000kWh / 年
 （一般家庭：5軒分）



第3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

3-1 世界をリードする環境研究の推進

本学では、環境に関連する研究が多数行われています。教育や研究の単位である学科や専攻の名称に「環境」というキーワードを掲げているものだけでも5つあります：土木・環境工学科、情報環境学専攻、環境理工学創造専攻、人間環境システム専攻、化学環境学専攻。これら環境に関する教育と研究に特化した部局以外でも、ほとんどの部局に、環境と密接に関連する研究を行っている部門があります。本学の総力をあげて環境問題に取り組んでいるといっても過言ではないでしょう。このような私たちの努力をよりよい成果に結び付け、かつ社会にアピールしていくために、2009年度に「環境エネルギー機構」が発足しました。



環境エネルギー機構発足記念講演会で挨拶する
伊賀健一学長

環境エネルギー機構

本機構は2009年11月に設置され、2010年3月11日に400名近い聴衆を集めて発足記念講演会が開かれました（上掲写真）。本学で行われている太陽電池、燃料電池、高効率エネルギーシステム、水素、バイオマス、CO₂回収隔離などをはじめとするエネルギー・環境分野の研究に携わる200名以上の教員を結集した部局横断的な全学組織です。幅広い分野の専門家が緊密に連携し、地球温暖化やエネルギー問題の解決を目指して機動的な研究を展開しています。日本政府は25%の温室効果ガス削減を宣言しました。産官学の連携を図りながら、技術革新によりこの目標を達成し、私たち人類の存続を保障することが本機構に課せられた課題です。研究に関する具体的なイメージをつかんでいただくために、以下に7つのセンターと24の部門からなる本機構の組織概要を紹介いたします。詳細は下記Web pageをご覧ください。

<http://www.eae.titech.ac.jp/>

エネルギーセンター

燃料電池・二次電池部門
 太陽電池部門
 燃焼・CO₂隔離部門
 高度エネルギー利用部門
 バイオマス部門
 原子力部門
 新技術部門
 エネルギーシステム部門
 エネルギーマテリアル部門

宇宙環境センター

宇宙惑星環境部門

地球環境センター

気候変化部門
 環境インフォマティクス部門

都市環境センター

都市環境防災部門
 交通環境部門
 快適環境部門

生命環境センター

環境生態部門
 環境生命工学部門
 安心安全環境部門

分子環境センター

エコマテリアル部門
 グリーンケミストリ部門
 リサイクル部門
 分子化学部門

社会システムセンター

社会受容・戦略部門

グローバルエッジ研究院 (Global Edge Institute)

これまでの環境報告書ではあまり取り上げられなかった部局の紹介をします。Global Edge Instituteでは、世界レベルの活躍が見込まれる優秀な若手研究者を国内外より発掘・採用し、自立した研究の場を提供してきています。太陽光を私たちが利用できる電気・化学エネルギーに変換する際の損失を最小限にするためのエネルギー上方変換を、実用化の観点から有利な、固体薄膜で実現しようという試みがなされています。

25億年以上も昔の地球の大気の組成を探る新しい方法を考案し、当時の大気中には硫化カルボニル（COS）が多く存在し、温室効果ガスとして働いたために太陽の活動が弱かった割には凍りつかず生命の誕生に繋がったらしいというのです。世界が注目しています。

3-2 環境関連研究

【社会地域地球規模の環境安全の基盤に関する研究】

【科学研究費】	
沈み込んだ海嶺の地震学的構造探査：大陸成長機構の解明に向けて	基盤研究(A)
地球内部進化に果たすマグマの役割	
室内ナノ粒子の新展開－二次生成ナノ有機エアロゾルの発生・挙動・制御	
多重・高負荷環境下にあるCoral Triangle沿岸生態系の評価と保全戦略	
アバタイト複合エレクトレット吸着体によるパンデミック阻止ウイルスフィルタの開発	基盤研究(B)
海域に推定されるマグマ供給系の地下構造調査による実体解明	
西南日本・韓半島の白亜紀-第三紀花崗岩類の成因と大陸成長機構の解明	
都市内滞留者の詳細な属性情報を考慮した大震災時における行動記述モデル	
地震波と地球磁場の共鳴による電磁場生成	
非接触非破壊検査法による土木構造物の新たなモニタリング戦略の構築	
橋脚の塑性ヒンジメカニズムの解明と高じん性橋脚の開発に関する研究	
対流性集中豪雨予測に関する都市気象学的アプローチ	
天井とスプリンクラー設備の耐震性に関する研究	
木質偏心住宅の振れ応答と制振壁による振れ応答制御に関する研究	
家畜感染症制御を目指すファージセラピーの実践的試み	基盤研究(C)
発展途上国の世界遺産地域における地理情報システムの構築－危機遺産化阻止のために	
自然再生への「市民参加」における風土性の倫理的価値構造に関する研究	
家具の固定された床、壁、天井の耐震性の簡易評価方法	
農村の新たな担い手の戦略的確保に向けたグリーンツーリズムに関する基礎的研究	
高精度地盤構造推定のための微動・重力・磁気の統合観測システムと同時逆解析法の開発	
セメント系複合材料の微視的破壊と経時的体積変化の関連評価	
補強土擁壁の地震時変形予測に用いる補強土のせん断剛性に関する研究	
大気乱流の複層構造を考慮した都市キャノピー流れの解明	
3次元性に着目した透過および不透過水制域における流れと土砂輸送機構に関する研究	
耐震性の向上を目指した空間構造物の崩壊挙動予測および応答低減手法の提案	若手研究(S)
3D-CADによる熱環境及びCO ₂ 排出に関わる環境情報を用いた都市計画手法の提案	
生態系の持続可能性と制度や規範について：所有形態や制裁の効果を焦点に	
植物の環境適応におけるバクテリア型緊縮応答の果たす役割	
社会現象や事象の分析・評価が可能な階層型都市シミュレーション環境開発に関する研究	若手研究(B)
小型偏光観測衛星搭載用広視野パーストモニターの開発	
地殻流体の発生と移動のダイナミクス	
地殻流体の電磁イメージング	
家具の固定された床、壁、天井の耐震性の簡易評価方法	若手研究(C)
農村の新たな担い手の戦略的確保に向けたグリーンツーリズムに関する基礎的研究	
高精度地盤構造推定のための微動・重力・磁気の統合観測システムと同時逆解析法の開発	
セメント系複合材料の微視的破壊と経時的体積変化の関連評価	
補強土擁壁の地震時変形予測に用いる補強土のせん断剛性に関する研究	若手研究(A)
大気乱流の複層構造を考慮した都市キャノピー流れの解明	
3次元性に着目した透過および不透過水制域における流れと土砂輸送機構に関する研究	
耐震性の向上を目指した空間構造物の崩壊挙動予測および応答低減手法の提案	
3D-CADによる熱環境及びCO ₂ 排出に関わる環境情報を用いた都市計画手法の提案	若手研究(B)
生態系の持続可能性と制度や規範について：所有形態や制裁の効果を焦点に	
植物の環境適応におけるバクテリア型緊縮応答の果たす役割	
社会現象や事象の分析・評価が可能な階層型都市シミュレーション環境開発に関する研究	
小型偏光観測衛星搭載用広視野パーストモニターの開発	若手研究(スタートアップ)
地殻流体の発生と移動のダイナミクス	
地殻流体の電磁イメージング	
家具の固定された床、壁、天井の耐震性の簡易評価方法	
農村の新たな担い手の戦略的確保に向けたグリーンツーリズムに関する基礎的研究	新学術領域研究(研究領域提案型)
高精度地盤構造推定のための微動・重力・磁気の統合観測システムと同時逆解析法の開発	
セメント系複合材料の微視的破壊と経時的体積変化の関連評価	
補強土擁壁の地震時変形予測に用いる補強土のせん断剛性に関する研究	

【受託研究費】	
チタン合金の侵入水素定量測定法と環境割れ特性評価	(独)日本原子力研究開発機構
ガラス固化体にかかる基礎的検討	
水中での探査救助作業を行う扇型遠隔操作潜水ロボットの開発	(独)科学技術振興機構
統合モデル開発による多重ストレス環境変動の定量的評価と広域生態系応答予測	
ペルーにおける空間基盤データの構築と地震被害予測	
乾燥地生物資源(オリーブ、薬用植物、耐塩性植物)の生産のための地域環境に適した高度水利用技術および安定的・持続的な生産環境の改善方法の開発	
持続可能な水利用と水環境	(独)国際協力機構
世界の水資源の持続可能性評価	
統合的沿岸生態系保全・適応管理プロジェクト	
アクセス不能部位で使用可能な腐食センシング機器開発のための調査研究	
水災害影響評価モデルのための統計的ダウンスケーリング手法の開発	(独)物質・材料研究機構
気象庁気象研究所	
温暖化関連ガス循環解析のアイントポマーによる高精度化の研究(その1)	
グローバルな低炭素制度設計と国際合意形成におけるアジアパブルの可能性と資金メカニズムの研究	
超高速移動通信システムの実現に向けた要素技術の研究開発	環境省
危険建物内の迅速安全な情報収集を行う投擲型探査装置の開発	
アジアにおける地域間物流および航空分野の低炭素化に関する研究	
地震・火山噴火予知研究計画	
政治的経済的動向を踏まえた東アジアの環境協力レジーム形成に影響を及ぼす外的要因に関する研究	総務省
消防庁	
国立大学法人名古屋大学	
国立大学法人東京大学	
政治的経済的動向を踏まえた東アジアの環境協力レジーム形成に影響を及ぼす外的要因に関する研究	国立大学法人金沢大学
政治的経済的動向を踏まえた東アジアの環境協力レジーム形成に影響を及ぼす外的要因に関する研究	
政治的経済的動向を踏まえた東アジアの環境協力レジーム形成に影響を及ぼす外的要因に関する研究	
政治的経済的動向を踏まえた東アジアの環境協力レジーム形成に影響を及ぼす外的要因に関する研究	

【グリーン工業プロセス関連の研究】

【科学研究費】	
異種界面接合を基盤とする高分子光運動材料の構築	基盤研究(S)
無機エレクトロイドの領域開拓：物質探索、機能設計、応用展開	
高原子価ヒドリド錯体を用いた分子変換反応場の構築	
氷を機能性材料とする計測化学の展開	
二酸化炭素を用いる炭化水素類の触媒的カルボキシル化反応	基盤研究(A)
CO ₂ 回収型石炭燃焼の高度化と各種汚染物質の同時低減に関する基礎学理構築	
各種オレフィンから選択的プロピレン合成の鍵を握るゼオライト触媒と反応機構	
鉄触媒を利用する新規有機合成法の開発	
生理活性高分子フラボノイドの一般的合成法の開発	基盤研究(B)
高世代の樹木状多分岐構造を有するメガ分子の精密合成と機能化	
高分子量化合物による固体表面分子集合体皮膜のナノ・マイクロトライポロジー	
高推力密度で製造・分解の容易な永久磁石なし多層型超精密高速平面モータ	
リソグラフィレス液体ナノデバイス作製プロセスの基盤確立と不揮発性メモリ応用	
ナノカーボン/高分子系のダイナミックパーコレーション現象の解明と導電材料への展開	
次世代型高性能バイオ燃料電池の構築	
マイクロ波を用いた貴金属触媒代替触媒系の創出	
核種分離プロセスの高度化を目指した液々向流遠心抽出装置の開発	
表面含浸液体膜による空気中の水蒸気・炭酸ガス・有機蒸気分離装置の開発	
CBMを利用したキチンを基盤とする新規細胞培養用マトリックスの創製	基盤研究(C)
主鎖バイ共役系と電子相互作用する側鎖置換基を有するバイ共役高分子の合成と物性	
含フッ素ブロック、およびスターポリマーから発現するナノポーラス構造の制御	
分解反応による局所空間構築を機軸とした中空マイクロおよびメソ多孔性構造体の創製	
液中レーザアニールによるナノ粒子の蛍光強度増加の機構解明と工学的応用	
組成変調ホウ化物系エピタキシャル薄膜の作製と新機能発現	
二酸化炭素排出量削減と廃棄物利用料の増大を可能としたセメントの最適化設計	
新しい導電性透明材料としての水素化酸化亜鉛の導電現象の解明	
ヒドロポリシランを用いるポリシラン基の触媒的導入反応の開拓	
単分散球状シリカナノ粒子の組織化による規則性ナノ構造体の創製と応用	
高出力レーザーを用いた高分子材料表面改質による新規導電性付与技術の開発	若手研究(A)
亜臨界・超臨界水+芳香族炭化水素混合油系の気液ならびに液液平衡の挙動解明	
単分散多相エマルション滴を基材とした異形微粒子の生成と機能化	
新規ボウル型カルベン配位子を活用した高反応性ニッケル錯体の開発	
インターロック構造をもつ柔軟な多核遷移金属錯体の合成と応用	若手研究(B)
キラリエコノミーを指向した超効率的な不斉触媒反応の開発	
電子・光機能性を有する有機共役-遷移金属複合系の構築	
デザイン型フェノールの精密重合が拓くフェノール樹脂の新しい構造と機能	
小さなベント角を有するバナナ型分子の強誘電液晶とそのディスプレイへの応用	
その場結晶成長・粒子配向を利用した排ガス浄化用セラミック多孔材の材料開発	
高機能ナノデバイスを目指したマイクロ相分離巨大単結晶体の創製	
摩擦攪拌を利用した異種金属接合材の創製と接合界面における合金生成挙動	
ゼオライト層状前駆体の層間修飾による多機能化と触媒への応用	
新規有機反応開拓を指向した多機能集積型固体酸触媒の開発	
C1化合物を原料にした共重合バイオポリエステル生合成のための微生物分子育種	若手研究(スタートアップ)
多環式複合糖質プルラマイシン類の実践的合成法の開発	
π電子系空間を基盤とした機能性分子集積素子の開発	
超臨界流体中でのテンプレート電析法を活用する機能性ナノシリンドラーレイの創製	
キシロースからファインケミカルズを直接製造する固体触媒の開発	挑戦的萌芽研究
ウジ腸内細菌叢の解析と生ゴミの資源化	
超分子化学/遺伝子工学融合による人工アロステリック酵素の開発	
超分子化学/遺伝子工学融合による人工アロステリック酵素の開発	



【受託研究費】

マイクロリアクターを活用するビタミンD ₃ の高選択的合成法の確立	(独)科学技術振興機構
糖質単一原料からの側鎖分岐型バイオポリエステル微生物合成	
貴金属リサイクルのための光応答抽出プロセスの開発	
可視光エネルギーを駆動力とする触媒的有機分子変換システムの開発	
ホウ酸エステルの動的自己組織化に基づく高次機能の開拓	
ガス分離プロセスおよびクリーンなファインケミカルズ製造のための新規ゼオライトの創製	
ホウ酸エステル・ホストゲスト化合物の高次構造・機能の解析	
新しい高屈折率光学樹脂の応用	
二酸化炭素を重合単位とする新しい合成高分子の開発と機能付与	
スメクチック液晶相をテンプレートに用いたナノ構造構築	
二酸化炭素の太陽光による資源化を目指した新規光触媒系の創製	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構
高分子ナノ配向制御による新規デバイス技術の開発	
超ハイブリッド材料技術開発(ナノレベル構造制御による相反機能材料技術開発)	
ナノエレクトロニクス半導体新材料/新構造ナノ電子デバイス技術開発/ナノワイヤFETの研究開発	
カーボンアロイ触媒の性能検証に係る先導研究	
グリーン・サステナブルケミカルプロセス基盤技術開発/触媒を用いる革新的ナフサ分解プロセス基盤技術開発/高性能ゼオライト触媒を用いる革新的ナフサ分解プロセスの開発	
多座包接型配位子によるMAの無劣化・無廃棄物抽出クロマト分離の研究	
文部科学省	

【エネルギー関連の研究】

【科学研究費】

テラヘルツ波による大容量無線通信実現のためのデバイス・システムの開拓	基盤研究(S)
新型二次電池を使用した革新的電力貯蔵システムの研究	基盤研究(A)
耐熱合金の高温水蒸気酸化機構と高温エネルギー変換の効率化	
ロータリー式太陽化学反応炉の開発と実証試験研究	基盤研究(B)
プラスチック射出成形工程の排熱を利用した金型温度制御消費エネルギーの革新的削減	
エバネッセント波誘導擬似プラズモンによる高密度近赤外光起電力発電	
スイッチング損失・ノイズを低減した高効率ソーラーパワーコンディショナの開発	若手研究(B)
高強度中赤外光源の開発と励起状態プロトン/水素移動反応機構の研究	
熱伝導率による重い電子系超伝導状態における超伝導マルチギャップ効果の解明	
液晶相を利用したナノ構造の作製と有機薄膜太陽電池への応用	
エピタキシャル薄膜によるリチウム電池材料の界面構造制御と電極特性	
三相モジュラー・マルチレベル変換器の実験的検証	
パッシブデザインののための屋内外を連成した光・熱環境の設計支援ツールの開発	
力学エネルギー発光素子の開発と高輝度化	
ダイレクトバイオマスガス化ガス燃料電池の内部改質反応・炭素析出に関する研究	

【受託研究費】

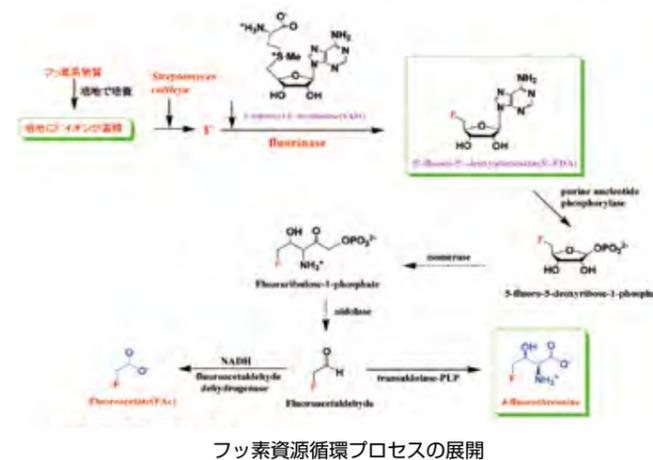
高速炉統計的安全評価手法の整備	(独)原子力安全基盤機構
光燃料電池開発におけるイオン輸送操作の確立	(独)科学技術振興機構
大気圧マルチガスダメージフリープラズマの実用化開発とビジネス化	
赤外線カメラを用いた二次元可視化熱分析用ソフトウェアの開発	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構
次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発/次世代技術開発/ナノ構造・ナノ複合体粒子製造技術を用いたマグネシウム二次電池正極活物質の研究開発	
省エネルギー革新技術開発事業/先導研究/第2世代超薄膜ゲート絶縁膜材料の研究開発	
極低電力回路・システム技術開発(グリーンITプロジェクト)/アナログ回路技術開発	
省エネルギー革新技術開発事業/朝鮮研究(事前研究)/超低損失GaNパワーエレクトロニクスIC化技術事前研究開発	

3-3 最先端の環境関連研究内容 ～トピックス～

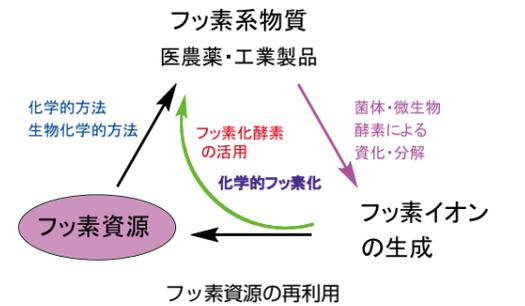
「酵素を利用したフッ素資源循環システムの構築」

大学院生命理工学研究科 生物プロセス専攻 北爪 智哉 教授

フッ素系物質は、先端技術や医薬などの分野で欠くことが出来ない物質であり、フッ素資源の局在化と循環という観点から環境に配慮した資源循環型プロセスの構築を目指して研究を展開しています。フッ素系物質分解菌の探索から始め、現時点ではベンゾトリフルオリド (BTF)、ジフルオロ酢酸誘導体、ジフルオロベンゼン (DFB) 等の分解菌の探索へと研究を展開し、フッ素系物質を分解する菌体をこれまでに数株見いだしています。さらに、分解により生成するフッ化物イオンを分子内へ組み入れるために放線菌 (*Streptomyces cattleya*) から見いだされた酵素 (フルオリナーゼ) を用いて、S-アデノシル-L-メチオニン (SAM) へフッ素を導入し、5'-フルオロ-5'-デオキシアデノシン (5'-FDA) を生成する経路を確立しました。



フッ素資源循環プロセスの展開



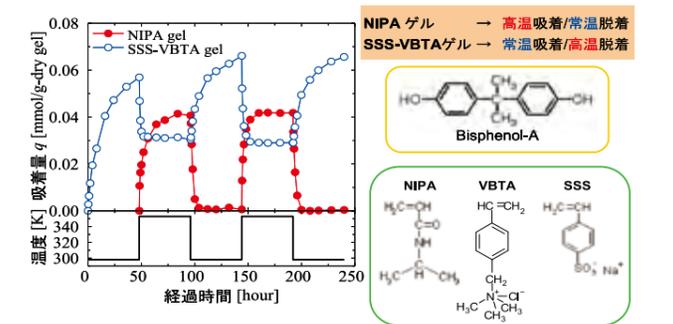
さらに、放線菌を用いた資源循環システムの場合には、図に示したような反応経路により、最終生成物のフッ素系物質への変換が可能であることも報告しています。

フルオリナーゼがこれまでに報告されてきたもののタンパク質とも相同性が低かったことを考えると、新しいフッ素化酵素がまだまだ地球上には存在していても不思議ではないと考えています。現在筆者等は、部位特異的変換法によりフルオリナーゼの変異体を設計し、進化型フルオリナーゼの構築を試みています。フッ素科学の分野においても化学的方法や生物機能、バイオテクノロジーといった異分野技術の融合によりフッ素資源の環境持続型循環システムが構築される日も夢ではないでしょう。

「環境感応型ゲル構造体を用いた環境汚染物質の温度(光、音波、電場)スイング分離・濃縮・回収システムの創製」

大学院総合理工学研究科 化学環境学専攻 中野 義夫 教授

人間活動および生産活動による資源・エネルギーの大量消費に伴う環境問題が深刻化している現在、環境保全技術は持続可能な社会システムを支える上で必要不可欠です。本研究室では、新規な環境保全プロセスとして、温度(光、音波、電場)等の外場操作により、3次元ネットワーク構造が可逆的に変わる環境感応型ゲル構造体を開発し、環境汚染物質から有害な物質を分離・濃縮・回収するシステムの開発に成功しています。その特長は、熱、光、音波、電場等を外から環境感応型ゲル構造体に供給・除去する操作のみでゲルネットワークの立体配置を変えることができ、その結果、対象物質を可逆的に抽出・濃縮・溶離できることにあります。例えば、環境温度(常温)近傍の排熱エネルギーを駆動力とする『温度スイングプロセス(熱駆動型プロセス)』は大量の化学物質を消費することなく、一つの化学物質の構造(ネットワーク)制御のみで、有機物・重金属などの環境汚染物質から有害物質を分離・濃縮・回収し得る環境低負荷型/エネルギー有効利用型プロセスとして期待されています。



温度スイングプロセスによる環境汚染物質 (Bisphenol-A) の抽出・溶離

「グリーンITに向けた 極低消費電力クロック生成回路技術」

現在、電子機器は私たちの生活に欠かせない道具となっています。携帯電話、パソコンやデジカメだけでなく、自動車、医療機器、電車および自動改札システム、自動販売機、コンビニ等のレジなど私たちの生活に密着して幅広く利用されています。携帯電話のような典型的な電子機器だけでなく、私たちの気がつかないところにも多数の電子機器が利用されています。現在、私たちの身の回りにはおよそ数十個のマイクロプロセッサが利用されていると言われており、将来はこれが数千個程度利用されるようになると予想されています。その際、個々の電子回路が消費するエネルギーはわずかですが、積算すると膨大な量のエネルギーが必要になります。豊かな生活と省エネルギーを両立するために、電子機器の抜本的な低消費電力化が望まれています。

そこで我々は、電源電圧を下げることによる極低消費電力化について検討しています。例えば、1.0Vで動作させている回路を0.1Vで動作させると消費電力は100分の1に削減することができます。しかし、電源電圧を下げたときにクロック

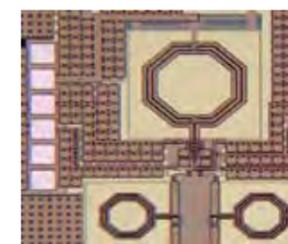


図2：チップ写真
(0.18 μm CMOS
プロセスにより製造)

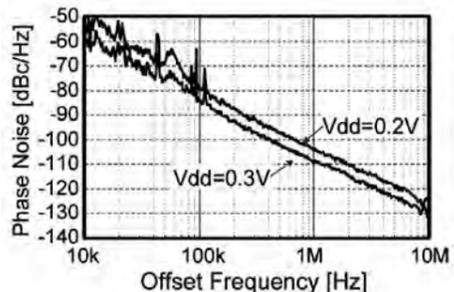


図3：極低電圧動作時においても良好な位相雑音特性を実現

大学院理工学研究科 電子物理学専攻
松澤 昭 教授/岡田 健一 准教授

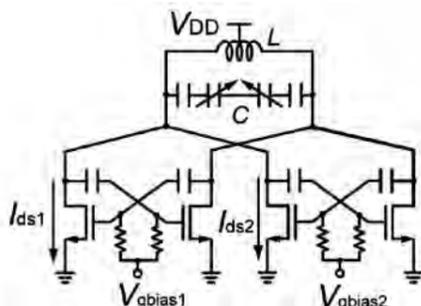


図1：世界最小0.2V動作デュアルコンダクション型クロック生成回路

ク生成回路が正常に動作しなくなる問題が知られています。図1はデュアルコンダクション型の回路方式を利用することにより、極低電圧での動作を可能としたクロック生成回路です。世界最小の0.2V電源電圧で動作が可能であり、消費電力は従来の10分の1以下です。本技術の実用化により、電子機器の大幅な低消費電力化が期待されます。

「収束イオンビーム/レーザーイオン化法による 単一微粒子の履歴解析装置」

統合研究院/資源化学研究所
藤井 正明 教授

大気浮遊粒子状物質 (SPM) は様々な発生源から生じ、浮遊中に複雑な反応を経て変化する複雑な混合物です。従来の手段では分析に必要な微粒子を捕集するには、長時間のサンプリングが必須でした。ところが風向き一つで微粒子の行き先は変わってしまうので、サンプリング中に様々な発生源の微粒子が混合してしまい、発生源の特定が困難でした。つまり微粒子の分析には「1粒の微粒子から発生源と浮遊履歴を解析する」という大変難しい分析を実現しなくてはなりません。本開発は、選択イオン化が可能な共鳴多光子イオン化法 (REMPI) とナノスケール加工とイメージング分析が可能な収束イオンビーム (FIB-SIMS) を融合させたFIB-REMPI法を提案し、この分析を可能にする単一微粒子履歴解析装置を実現しました (図1、装置外観)。

この分析法では、木の年輪のように微粒子内部には発生源の情報、浮遊履歴が外側に含まれることに着目し、微粒子をまっすぐに切断し、その断面に対して質量スペクトルを画像化しています。(図2上)。都市大気浮遊微粒子のマッピング例を図2下に示します。Mg⁺は断面内にまだらに分布していますが、一方、Ca⁺はその逆にMg⁺が分布しているところが抜け落ちた画像になっており、MgとCaが相補的に分布していることがわかります。このような特徴的な分布から粒子の発生源の特定が可能です。また、マッピングの空間分解能として40 nmの世界最高分解能を達成しています。

本研究は工学院大・坂本哲夫准教授、新日鐵先端研・林俊一主幹研究員、分子研・平等拓範准教授との共同研究であり、JST先端計測分析技術・機器事業により推進されました。



図1 単一微粒子履歴解析装置



図2 環境微粒子の内部分析の例

第4章 持続可能な社会の創生への人材育成



4-1 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。

- 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」
- 3年次 総合科目「環境計画と社会システム」

また、少人数学生に対して文系ゼミとして環境関係ゼミを開いています。このうち、「環境安全論」については、地球と人類との共存する21世紀型文明を創生するために求められているこれからの科学技術者に必須な環境教育を行うことを目的とした環境教育科目となっており、必修科目への変更を検討しています。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

- 「安全の化学」 (化学科)
 - 「環境保全プロセス概論」 (化学工学科) (開発システム工学科)
 - 「地球環境科学」 (機械科学科)
 - 「プロセス環境管理」 (経営システム工学科)
 - 「環境計画演習」 (土木・環境工学科)
 - 「建築学実験」 (建築学科)
 - 「環境政策・制度論」 (国際開発工学科)
 - 「環境化学工学」 (生命工学科)
- などです。



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発展について、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、必修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。

2009年度の環境関連科目は、「グローバルCOE化学・環境安全教育」の214名を筆頭に57科目が開講され、1,472名が単位取得しています。また、エネルギー関連科目は、2008年の2倍の22科目が開講され、単位取得者も702名と倍増しました。

【環境関連分野の修士・博士課程修了者】

また、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養成しています。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8名・修士39名、環境理工学創造専攻が博士18名・修士44名、人間環境システム専攻が博士8名・修士37名と多数の修了者を輩出しています。

さらに、その他の研究科の博士課程修了者は、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23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51名となっています。2009年は、特に博士課程修了者数が倍増しました。

「環境安全論」は

“21世紀の人類と人間社会の存続に求められる「環境安全」の価値とその創造を論じる”教科として、学部1年生全員を対象に1999年より開講しています。人類の生存を支える自然環境のカタストロフィー的な状態へと移行しつつある非可逆的な地球環境の悪化に相対して、人類と人間社会の「安全」の価値を浮き彫りにすると共に、その価値創生に向けた知識と安全科学について、各分野の先生方によって講義されています。

たとえば、この価値に基づいて、「安全管理」は内的な生産現場での事故防止や設備の安全管理と、外的な環境負荷低減の活動や地球環境保全の活動との両面性を持ち、この両面でのリスクに対する評価手法を適用して管理することが必須となってきています。

また、地球サミットにおいて国連レベルで採択されたアジェンダ21（行動計画）に基づく持続可能型社会の創生に向けた化学物質管理や有害廃棄物管理が全世界的に進められているなど、21世紀の時代に求められる「環境安全」の価値として、大学生に教示すべき環境教育としての内容が豊富に織り込まれた科目です。

1. 環境安全、環境リスク
2. 科学技術と社会
3. 地球化学と物質循環
4. 地球環境問題について
5. エネルギーと大気循環
6. 水・土壌からみる環境安全
7. バイオからみる環境安全
8. 有機高分子材料と環境安全
9. 原子力と環境安全
10. 環境認識の方法
11. 地球生態学と持続可能な発展
12. 環境情報、PRTR法、PL法
13. 環境安全に関する類トピックス



環境安全論の授業風景



4-2 附属科学技術高等学校における環境教育

本校では、ゴミの分別、冷暖房の設定温度、「チーム・マイナス6%」のポスター掲示など、学校生活の中で個々の生徒が取り組むことができることを中心に意識付けを行っています。

また、1学年次に学習する科目「人と技術」では、「環境と人間」をテーマに科学技術と自然環境の関係を理解し、科学的な視点で環境を捉える姿勢を育成することを目的に授業を展開しています。さらに、田町駅東口地区地域冷暖房（DHC東京）

の見学などを通して、二酸化炭素の削減やエネルギーの有効利用についても学ばせています。



化学実験は、小さなスケールで行い、廃液処理もできるだけで生徒自身の手で適正に行えるように指導しています。また、自宅の水道水を生徒に持参させ、原子吸光分析によって水分析も行っています。

「人と技術」授業コンセプト

「持続可能な社会（sustainable society）」は、自然環境と科学技術が両立した社会であり、これからの科学技術は、環境に配慮することが必要不可欠です。化学・ロボット・都市・エネルギー・ネットワークなど、どの分野に進んでも共通の課題は環境であり、その解決のために、環境を科学的視点で捉えることの重要性について理解するよう指導しています。

4-3 講習会・講演会等

「環境安全衛生講習会及び化学物質管理講習会」



大岡山・すすかけ台キャンパスで2009年4月21、27、30、5月1日の4日間開催されました。

本学では、環境安全衛生及び廃棄物処理に関する基本的考え方、廃棄物の分別・搬出方法等を把握することにより、環境安全衛生に関する意識の高揚を促進すること等を目的として、毎年本講習会を開催しています。

2009年は、受講対象者を実験系研究室とし、太陽日酸（株）今村氏による「高圧ガスの取扱い」等実践に即したプログラムで開催し、質疑応答では活発な意見交換がなされました。

環境安全衛生講習会

- ・環境安全衛生マネジメントについて
- ・高圧ガスの取扱いについて
- ・本学の安全管理体制について

参加者数 970名

化学物質管理講習会

- ・TITech ChemRSとTITechGについて
- ・実験系廃棄物の取扱いについて
- ・安全衛生関係規則と作業環境測定について



「環境月間特別講演会」

本学では、毎年環境月間（6月）に外部から講師をお迎えして、いろいろ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。

2009年度は、6月22日（月）大岡山キャンパスにおいて環境資源と再生と総合利用に関する研究等でご活躍されている東京大学環境安全センターの山本和夫先生により「アジアの水を救う科学技術」と題して講演いただきました。

対象者 教職員及び学生・近隣住民の方々
参加人数 104名



「第2回関東・甲信越地区大学安全衛生研究会」



国立大学法人化によって労働安全衛生法が適用になったことによる様々な分野の諸問題について検討を行うため、関東・甲信越地区の国立大学の安全衛生管理担当者（教員・職員）で安全衛生研究会を結成しました。第2回目となった2009年度は、本学の主催で、2010年1月20日（水）百年記念館3Fフェライト会議室にて開催し、各大学が抱える環境安全教育、薬品管理システム、作業環境測定、事故分析、高圧ガス管理、健康管理などの諸問題について意見・情報交換等を行い、有意義な場となりました。

参加人数 62名

4-4 在学生からのメッセージ

大学院理工学研究科 化学専攻
玉浦 裕 研究室 石川 陽介

エネルギー問題、地球温暖化問題への関心は日々高まっており、解決策としてクリーンなエネルギー源の開発が期待されています。

本学でも多くの研究室が多角的なアプローチによってこの難問にチャレンジしています。

その中には太陽電池、バイオ燃料、燃料電池など、既に実用化されているものの他に人工光合成、高速増殖炉など、実用化されていないものも研究されています。

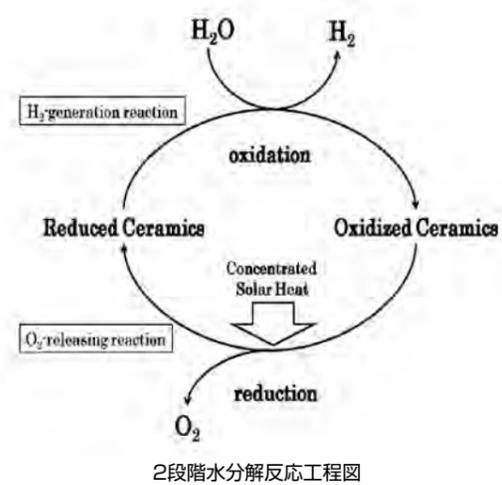
私が所属している、玉浦研究室では、「地球規模の太陽エネルギー開発をトータルに研究する」というアプローチで、日々研究を行っています。

具体的には、右図で示されるような「太陽熱と水から水素」を作ることができる「二段階水分解反応」と呼ばれる反応の研究を行っています。この反応が実用化されると、天然ガスからの水素製造法と比較し、格段に地球環境負荷が減ることが強みです。また、太陽熱を水素という製品に変換することになるので、太陽が豊富な地域において、新たな産業を起すポテンシャルを持っている点も見逃せません。

そこで、私の研究は実用化を見据え、反応炉の開発指針を示すことです。反応炉の集光太陽熱の化学エネルギー変換過程は複雑であるので、コンピューターシミュレーションを用いて最適な炉を設計しています。

まずは炉の熱分布をシミュレーションしました。熱が水素に変換される効率は、熱伝導率という数字が重要なファクターになることがわかりました。これが高すぎても低すぎても、効率が下がってしまうのです。

シミュレーションソフトは現在は熱だけです。修士論文では化学反応の実験データをパラメータに加え、最適な炉を設計する予定です。



4-5 卒業生からのメッセージ



財団法人 土木研究センター
常務理事なごさ総合研究室長
宇多 高明

1967年4月 東京工業大学6類入学
1971年3月 東京工業大学土木工学科卒業
1973年3月 東京工業大学理工学研究科土木工学専攻修士課程修了

海岸技術者は誰のために生きてきたか？

1973年に東京工業大学（修士）を卒業後、建設省土木研究所に入り、一貫して海岸研究を続けてきました。当初の10年間は、科学研究上のbreakthroughができれば問題が解決できると信じて研究に没頭し、次の10年は、何が問題解決の障害なのかを諸国行脚で全国の海岸を見て歩きました。それらの事例を整理した結果から、既に科学的知見は十分得られているにもかかわらず、わが国の制度、仕組みが実状に合っていないことが問題解決の障壁となっていることに気づいたのです。従来、これらの課題は法律上あるいは政治的な議論であって技術者が議論すべきテーマではないと考えられてきました。しかし海岸技術者にとっての真の目的は海岸の劣化を防ぐことにあり、問題解決のためにはこれらの議論を避けることはできないとの考えに至りました。

わが国の海岸線付近の土地の管理区域は海岸保全区域（海岸法）、漁港区域（漁港漁場整備法）、港湾区域（港湾法）に、さらに陸域は保安林区域（森林法）に区分されます。これらの区域は、各々の根拠法に従って管理されており、国土にある線を引く、相隣り合う管理区域の境界と定めています。いまこの境界付近で波の作用によって起こる砂移動を重ね合わせてみます。一般に、外海・外洋に面した海岸では、波によって砂移動が起こり、砂浜が欠けたり、堆積したりする限界を定める水深はほぼ10mです。ところがそこに長大な防波堤が伸ばされると、防波堤による波の遮蔽域の外側（波の荒い場所）から、波の遮蔽域（防波堤背後の波の静かな場所）への漂砂が起こります。

この結果、波の遮蔽域の外では砂が削り取られて侵食が進み、遮蔽域内では砂の堆積が起こります（図-1参照）。

沿岸漂砂の方向は常に波の遮蔽域の外側から内側へと向かうために、一度遮蔽域に運び込まれた砂は遮蔽域から抜け出すことができません。波の遮蔽域内の航路堆積土砂は航路障害となるので、海洋汚染防止法の改正（2007年）が行われる以前には、浚渫土砂は沖合処分（土砂の沖捨て）され、国土から永遠に消えることになってしまいました。

波による砂移動は、人の定めた管理境界線と全く関係なしに、境界線を越えて隣接海岸から波の遮蔽域内へと砂が移動するので、隣接海岸では砂量の欠損が起こり、そこでは離岸堤や消波ブロックが設置され海岸の人工化が進んでしまいました。このような海岸問題の根本的解決のためには、約50年前に制定された各種の法律を激変した国土環境の実態に合わせるように修正を加える必要があるにもかかわらず、放置されてきたのが実状です。

筆者は海岸技術者としてこのような実状を広く国民一般に知っていただき、また諸外国に対し我が国の轍を踏まず、将来を考える上での糧となるような情報を提供していきたいと願っております。最近、これらのことを“Japan's Beach Erosion- Reality and Future Measures”, World Scientific, p. 417, 2010に取りまとめましたので、興味のある方はぜひお読みいただけたらと思います。

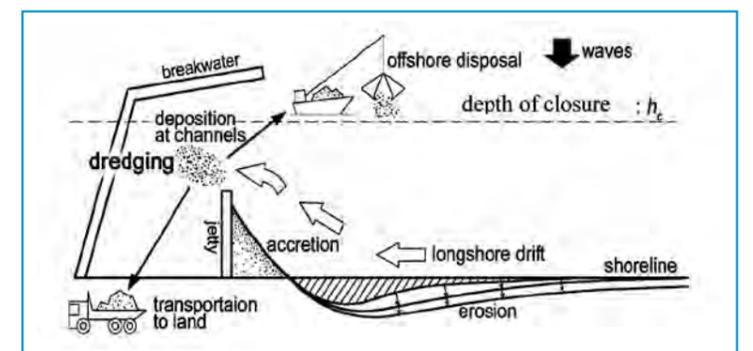


図-1 波の遮蔽域周辺での堆積と侵食

第5章 環境負荷の低減



5-1 エネルギー使用量

主要3キャンパスにおける2009年度のエネルギー使用量とその推移は、以下のとおりです。

1. 電力使用量

2008年度に比べ3つのキャンパスの合計電力使用量は2.2%増加しました。これは大岡山キャンパスにおいて新たに9,625㎡の建物が増えたことが大きな要因と思われます。すすかけ台キャンパス及び田町キャンパスにおいてはそれぞれ0.5%、1.2%と僅かではありますが減少しました。各種省エネ対策の効果及び大規模改修工事に伴う高効率型機器の導入によるものとされます。

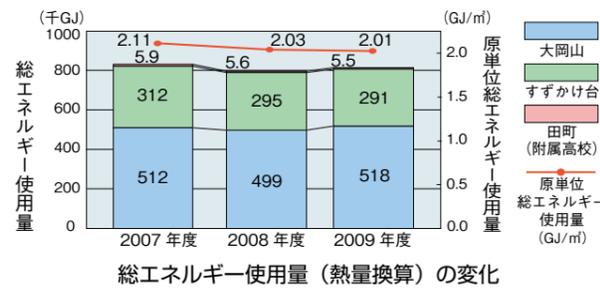
2. ガス使用量

2008年度に比べガス使用量は5.8%減少しました。すすかけ台キャンパスにおいてガス炊きの冷凍機をすべて廃止したことが大きな要因と思われます。

3. 総エネルギー使用量（熱量換算）

2008年度に比べ総エネルギー量は1.9%増加しました。これは大岡山キャンパスにおいて新たに9,625㎡の建物が増えたことが原因と思われます。建物延べ面積あたりの原単位使用量で見ると1.0%減少しました。

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



5-2 省エネルギーの推進

省エネ機器の導入、ポスター等による普及啓発などの省エネ活動を積極的に推進しました。夏季及び冬季の省エネを中心に「一人一人の心掛けが大きな実を結ぶ」という地道な取組みを全学的に展開して効果を上げました。

高効率機器・システムの採用

2009年度に採用した高効率機器や省エネ機器による温室効果ガス削減効果は推計でCO₂に換算すると102tの削減に相当します。

省エネに関するポスター配布

時期に合わせた省エネのアイデアを周知するために様々なポスターを作成・配布しました。



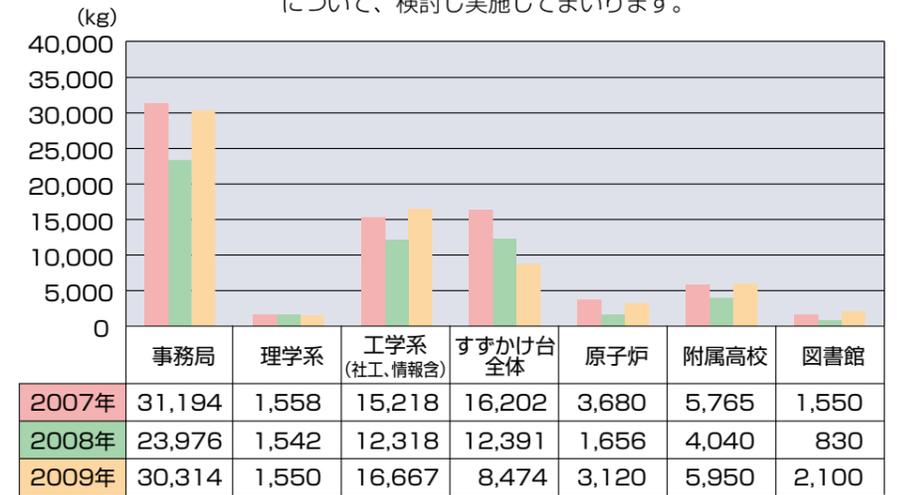
- ・ 既存照明器具6,468台（40W1灯用及び40W2灯用合計）を高効率型に更新
- ・ 既存建物のエレベーター2台をインバーター制御方式に更新
- ・ 大岡山南6号館、本館、南1号館に空調機集中管理システムを導入
- ・ 大岡山キャンパス及びすすかけ台キャンパスに電力・上水使用量集中検針システムを導入



5-3 その他環境負荷低減のための取組

1. 紙使用量の削減

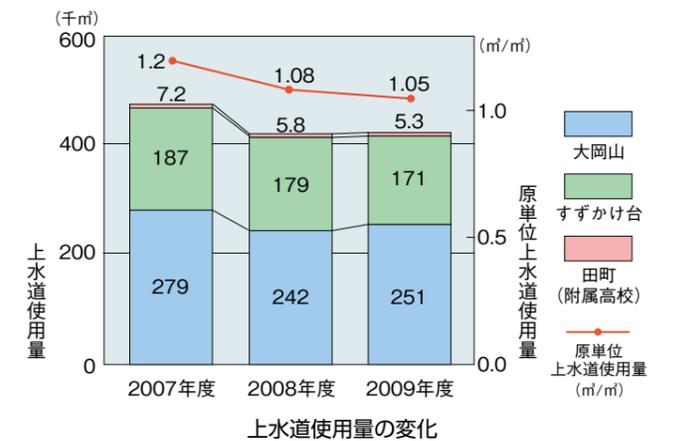
2003年度から2005年度の紙の共同購入量は、10%を超える削減を実現しましたが、2005年度から2006年度では、約2%の削減となっております。削減率低下の理由は、役員会等各種会議の配付資料を電子的資料とし、各種情報発信を資料配付から電子掲示板に掲示すること等が大学全体に浸透したため、紙の使用量が大幅に削減されたことが考えられます。2007年度は約7%の削減、2008年度も引き続き、紙の使用量のさらなる削減をめざして両面印刷及び複数ページレイアウト印刷の実施、紙媒体から電子媒体への移行の促進を徹底し、24%の削減を実現しました。



紙共同購入量比較 (2007~2009)

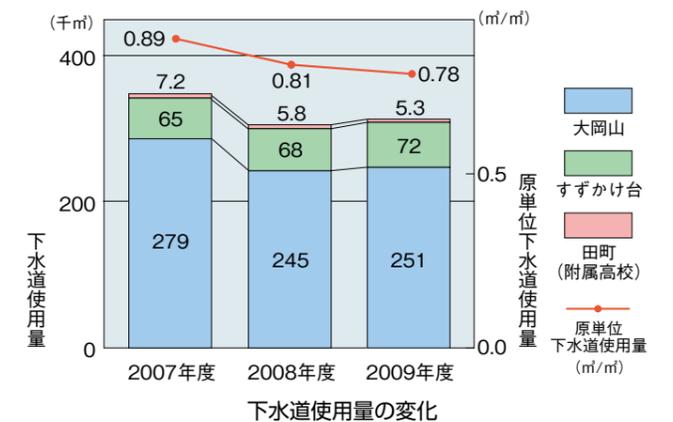
2. 上水道使用量の削減

2008年度に比べ2009年度の上水道使用量は0.1%僅かに増加しました。これは、すすかけ台キャンパス及び田町キャンパスにおいてそれぞれ4.5%、8.6%の減少があったにもかかわらず、大岡山キャンパスに新たに9,625㎡の建物が増えたことに伴い、使用量が増えたことが原因と思われます。



3. 排水量の削減

2008年度に比べ2009年度の下水道への排水量は3.0%増加しました。上水道の使用量が増えたことが原因と考えられます。



5-4 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排出した量を東京都(大岡山・田町地区)及び横浜市(すすかけ台地区)に報告しております。2009年度分は、下記のように報告しました。

表1 2009年度PRTR対象物質等報告状況

物質名	使用量合計(kg)	行政報告	大岡山地区					行政報告	すすかけ台地区				
			移動・排出量(kg)						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	大気	中和処理
アセトン	26,000	東京都	15,000	9,400	1,300	4,300	-	11,000	6,800	0	4,200	-	
ヘキサン	19,600	東京都	12,000	5,400	1,200	5,400	-	7,600	4,800	0	2,800	-	
酢酸エチル	10,300	東京都	6,500	4,300	860	1,340	-	3,800	2,700	0	1,100	-	
クロロホルム	14,900	東京都PRTR	6,900	5,300	540	1,060	-	PRTR	8,000	7,900	0.57	100	-
メタノール	7,600	東京都	4,400	3,200	160	1,040	-	3,200	2,200	0	1,000	-	
ジクロロメタン	8,300	東京都PRTR	5,000	3,200	330	1,470	-	PRTR	3,300	2,700	0	600	-
トルエン	1,370	東京都PRTR	1,000	630	0.2	370	-	370	270	0	100	-	
イソプロピルアルコール(別名:2-プロパノール)	1,170	東京都	520	200	30	290	-	650	190	0	460	-	
塩酸	850	東京都	710	230	0	0	480	140	15	0	0	125	
硫酸	392	東京都	320	270	0	0	50	72	85	0	0	注)-13	
硝酸	175	東京都	100	36	0	0	64	75	15	0	0	60	
1,2-ジクロロエタン	115.7	東京都	110	100	0	10	0	5.7	5.1	0	0.56	0	

注) 廃水処理施設の改修工事に伴い、備蓄していた硫酸をすべて廃棄したため購入量を上回った。

表1で使用した数値は、以下の通りです。

- ① 使用量：2009年度 TITech ChemRSを用いて集計した該当化学物質使用量を有効数字2桁で表記
- ② 廃棄物：2009年度 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・実験系廃棄物総量を有効数字2桁で表記
- ③ 下水：下水に流出した該当化学物質質量(分析値×下水流量)を有効数字2桁で表記
- 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。

【2009年度の作業環境管理状況について】

- 1) 本学実験室の作業環境測定は、以下のように入行しました。
 - ① 2008年度年間溶剤使用量が1000kg以上の研究室については、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外装置入出口における大気への排出量の同時測定
 - ② 有機溶剤を使用する研究室は、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) 大気測定は、研究室のドラフト排ガス除外装置の入出口でGCMS法を用いたVOC測定を行いました。

これらの結果の一例を表2に示しますが、入出口でVOC測定値が逆転している項目は、ドラフト排ガスが希薄であるために測定値がGCMSの検出限界に近く、測定誤差によるものです。

このことから本学の化学物質管理は、環境・健康両面で良好に維持されていると判断出来ます。

表2 排ガス除外装置を通過後の排ガス中のVOC濃度

	スクラバ入口測定値(mg/m)	スクラバ出口測定値(mg/m)	乾式塔出口測定値(mg/m)
メタノール	3.4	3.0	1.6
アセトニトリル	1.5	1.2	0.5
アセトン	3.0	2.5	1.7
IPA	<0.3	<0.3	<0.3
ジエチルエーテル	0.8	1.0	0.4
ジクロロメタン	1.6	2.0	1.0
酢酸エチル	<0.4	<0.4	<0.4
n-ヘキサン	0.7	0.9	<0.4
クロロホルム	0.7	0.8	<0.5
THF	<0.3	<0.3	<0.3
ベンゼン	<0.3	<0.3	<0.3
四塩化炭素	<0.7	<0.7	<0.7
トルエン	<0.4	<0.4	<0.4

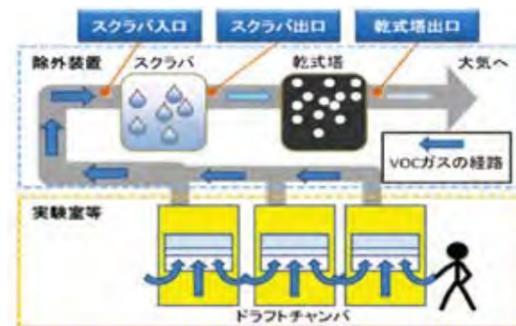
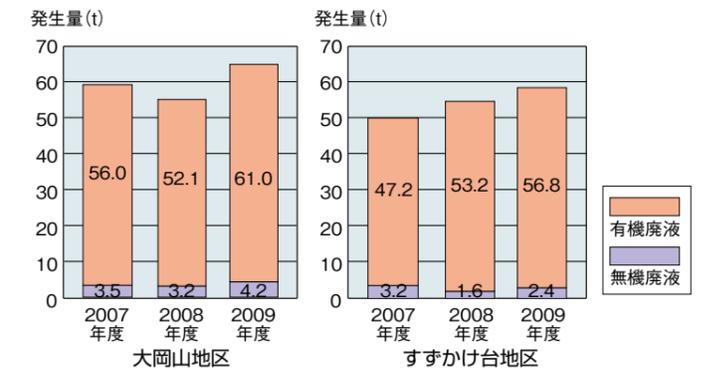


図1 実験等で排出されるVOCガスの経路

5-5 特別管理産業廃棄物と実験系産業廃棄物

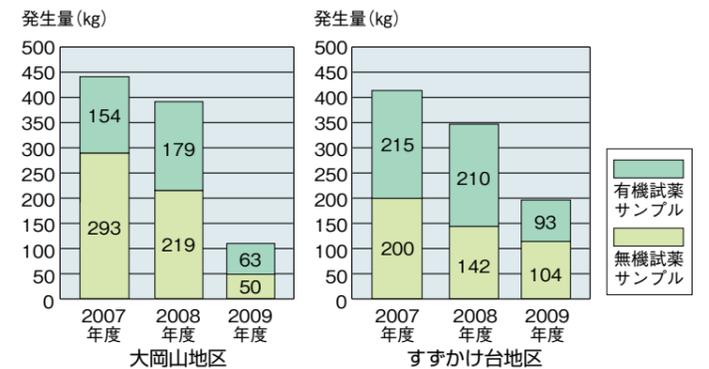
実験廃液

近年、無機廃液の発生量が減少しています。これは重金属水溶液に有機物質が混入した廃液が増加しており、有機物が混入した重金属水溶液はフェライト法では処理できないため有機廃液扱いにしているためです。これらの廃液は、外部委託により噴霧燃焼処理をしたのちに金属の有効利用をしています。



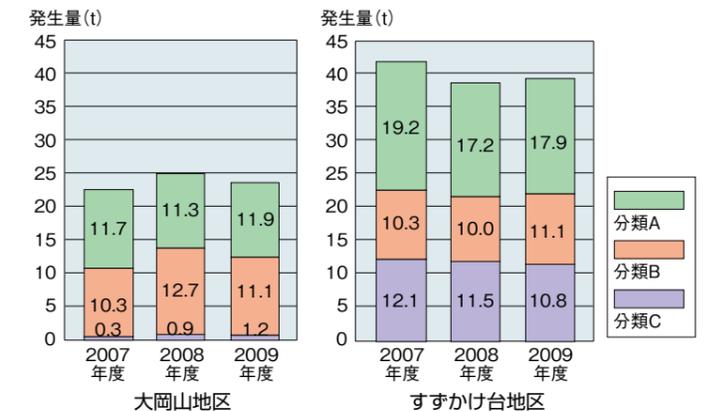
廃試薬・廃サンプル

廃試薬は激減しました。環境保全室において有機系廃液に投入できるものは1本1本開栓して、混合危険性をチェックした上で廃液タンクへ投入作業をしました。作業は、非常に根気が要る仕事ではありますが、搬出時の安全性が最も確保できる方法であると共に経費の面でも大幅に削減することができました。



実験系固形廃棄物

本学では、遺伝子組み換え実験に使用していない培地はバイオハザード専用の袋に入れて燃焼処理をしています。すすかけ台地区はバイオ関係の研究室が多いために年々寒天ゲルの使用が増えているため、廃棄量が増大傾向にあります。大学全体で廃棄量の減量化をめざすためにはキムワイプの使用量を減らす、デスポ製品の使用をできるだけ減らすなど一人一人の努力が必要です。



5-6 グリーン購入の推進

資源投入量やエネルギー使用量を減じることは、重要な環境負荷の低減対策の一つですが、それだけでなく購入物品等についても環境負荷の低減に資するものでなくてはなりません。

本学では、その具体策として、グリーン購入法で定められた特定調達物品256品目については、紙類・文房具類・什器類等が主なものであり、その購入割合は管理部門が圧倒的に高いことから、まず、管理部門から適合製品の購入を推進し、研究・教育部門についても、納入業者に協力を求め、適合製品の購入を推進しています。



5-7 部局での取組

大学院情報理工学研究科における環境負荷低減活動

情報理工学研究科で行っている、環境負荷軽減のための取り組みについてご紹介します。部局としての取り組みとしては、まず、水資源の節約のため、雨水を一旦屋上のタンクにため、それをトイレ用の中水として活用しています。また、リフレッシュルーム、建物廊下、トイレに人感センサーを設置し、一定時間以上利用がない場合は、照明が自動的に落ちるスイッチングの仕組みを導入しています。さらに、非常階段の照明についても、センサー付き低照度化を行っています。本研究科では、環境負荷低減のため、様々な研究を行っていますが、以下、その中から2つの事例をご紹介します。

■ 建築の省エネルギーと室内空気質の研究

建築における省エネルギー技術は、高効率システム・新エネルギーの利用などの設備技術の展開に加えて、建築の断熱化・高気密化・日射遮蔽などの建築技術などがありますが、温熱・光・音環境と空気質など環境の質に対する配慮が重要です。室内空気質は、アスベスト、シックハウス、アレルギー問題、化学物質過敏症、環境ホルモンなど、人の健康に近年重大な問題となってきたことは周知のことです。情報環境学専攻藤井研究室では、室内空気質を中心に、室内環境と建築設備に関する研究を行っています。エネルギー関連研究としては、コージェネレーション・燃料電池など設備システムの民生利用、各種設備・建築構造の省エネルギー効果などの研究を行ってきました。室内空気質関連研究では、室内における揮発性有機物質の発生とそのメカニズム、浮遊粒子とガスの表面沈着、室内における2次生成粒子の研究、微粒子のレーザー散乱光による計測技術の開発、クリーンルームシステムとコンタミネーションコントロールに関する研究などを行っています。

■ 石油備蓄基地の長期保全システムに関する研究

上五島及び白島洋上国家石油備蓄基地における石油備蓄を合理的な管理の下に健全に運用していくためには、長期保守管理を充実させ、長期的視野にたつて適切に施設の劣化診断技術及び補修技術を確立しなければなりません。情報環境学専攻天谷研究室では、数値シミュレーションを採用した海洋構造物のペイント劣化診断技術及び非接触で防食設備の寿命を予測できる技術を確立しました。実際に開発した技術を上記の基地の検査に適用し有効性が確認されました。これらの成果などにより石油貯蔵船の入渠検査頻度の低減や海洋生物を除去せず検査を行えるなどの効果があるなど、施設のライフサイクルの保全に繋がっています。これらは基地を維持する上での環境負荷を直接に低減する技術として評価を集めています。今後も技術の向上を進め、現存する海洋施設に広く適用できるように努力したいと考えています。

「開発した装置による防食設備の検査風景」(右写真)



「空気清浄、気流などの環境実験に使用する人工気象実験室」(左写真)



大学院理工学研究科理学系における環境負荷低減活動

理学系等ブロックにおける取組

理学部では、環境委員会健康安全管理部会が中心となり、安全衛生の向上をめざし活動してきました。2004年4月、国立大学法人化に伴う改組により、理学系等ブロック安全管理室となりました。

理学系等ブロックは、数学・基礎物理学・物性物理学・化学・物質科学(理系)・地球惑星科学の6専攻に加え、理学研究流動機構・極低温物性研究センター・火山流体研究センター・地球史資料館・超高压電子顕微鏡室で構成されています。理論系から実験系、さらにはフィールドワークと幅広い分野の研究室が所属するのが理学系等ブロックの特徴です。



火山流体研究センター 草津白根火山観測所

専攻における取組

化学専攻・物質科学専攻では、毎年4月に研究室に新たに配属になった教員・学生に、「健康・安全手帳」をテキストにしたライセンス試験を実施しています。これに合格しなければ、教授といえども実験ができません。不合格者は、講習・再試験を受けた後に実験が許可されます。

地球惑星科学専攻では、国内のみならず外国へもフィールドワークに出かけます。2009年7月には、皆既日食の観測の為、中国・浙江省へ出向きました。現地へ赴く際には、事前に危険作業を洗い出し、緊急時における参加者への連絡方法等を記入した「野外調査届」を必ず提出することになっています。

安全衛生マネジメント

理学系等ブロックでは、安全衛生マネジメントを実施するモデル研究室を徐々に増やしてきました。2009年度からは、理論系を含む全研究室において、安全衛生マネジメントを実施することとしました。

安全衛生マネジメントの手順・様式は、化学物質を扱う作業場を想定して作成されたものがほとんどです。この手順・様式を、理論系研究室にそのまま適用するのは無理がありました。そこで、A4 1枚の簡単な様式に、掃除等の活動を「記録する」ことから始めています。



スクラバーの点検

消火器の更新

本学では、定期的に消防用設備の点検を実施していますが、理学系等ブロックでは、研究室が保有する消火器が部屋の広さに比べ多すぎることが費用の面で問題となっていました。2009年9月、腐食が進んだ消火器が破裂し、小学生が重傷を負う事故が起きました。これを受け、理学系等ブロックでは、耐用年数の過ぎた消火器を交換するとともに、この機会に適正な配置となるよう見直しを進めました。次年度以降も順次更新を進め、計画的な消火器の更新・管理を目指します。

ホームページ

理学系等ブロックでは、安全管理室のホームページを2008年6月に開設しました。2009年度は、新型インフルエンザの感染拡大を防ぐために、これらに関する情報や啓発ポスター等を充実させました。

今後は、内容の充実と共に、必要な情報がすぐに探し出せるよう、リニューアルを計画しています。

環境エネルギー機構

環境エネルギー機構は、2009年11月に全学的組織として発足しました。理学系等ブロックからも多くの教員が参加し、エネルギー・環境問題の解決に向けた機動的な研究・教育活動に取り組んでいます。

第6章 学生の環境保全活動

サークル棟の清掃活動

サークル棟脇の死角部分に、ポイ捨てによるゴミが山積していました。主な利用者の学生が率先して、清掃活動を行い、気持ちよく利用できるスペースに蘇りました。また、ひとりひとりが日頃からきれいにしようという意識、ゴミマナー等環境意識の向上にもつながりました。



サークル棟1脇の投げ捨てられたゴミ



清掃後



環境安全サポーターの活動

本学では、学部1年生から大学院生までを対象に本学の環境方針及び安全衛生方針に則り、本学の環境若しくは安全衛生問題の対策について学生が調査支援活動等に参画することを目的として「環境安全サポーター」を設置しました。

初年度の2009年は、大学院生の登録があり、法人化後5年間にわたる研究室における実験上の安全にかかわる計215件の事故報告についての統計処理及びそこから得られる教訓等、今後の事故対策等の教育のために役立てる作業を開始しました。(活動時間計50時間)

今後、学生自身が活動内容を考え、積極的に取り組み、学内外に環境保全をアピールできる活動となることを目指します。



環境安全サポーター
<http://www.gsmc.titech.ac.jp/>

省エネサポーターの活動

本学では、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・展開を目的に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、活動を行っています。

また、省エネサポーターとして活動を行うだけでなく、各サポーターが主体的になって、省エネ活動を行うことにより、他の学生にも日常の学生生活の中で省エネルギーに、関心を持ち、意識を高めることも目的としています。



2009年度の活動として	
活動人数	57名
活動時間	947 時間
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> ・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のOA機器類等の電源を切断する。 ・共有スペースの室内温度を確認し、適温でないスペースは、推進責任者に報告する。 ・照明器具本体(反射板等)の清掃状況の点検・確認を行う。 ・空調機フィルターの清掃状況の点検・確認を行う。

サークル活動

公害研究会の活動

合言葉は、『Think as Scientist, Act as Student』

公害研究会(以下、公害研)は、世界で起こっている環境問題や、日本の公害に代表されるような環境問題の歴史について、勉強を行っている環境系サークルです。

公害研では、科学に携わる者としてだけでなく、日本人ひいては一人の人間としての環境問題に対する知識や姿勢を学ぶことを目的としています。

■ ゼミ活動

公害研の主要な活動は、ゼミ活動です。ゼミ活動では、半年ごとに本を一冊選び、読み進めながら議論を行っています。

ゼミ活動に使う本は、ある一つの環境問題を具体的に解説するものから、環境倫理のように多くの環境問題に共通して使える考え方を提供してくれるものまであります。

また、いわゆる「環境問題のウソ本」に関しても別の考え方を提供してくれるものとして、積極的に利用するようにしています。



■ 工大祭展示



公害研は、毎年10月に開催される工大祭において、展示発表と小冊子の配布を行っています。展示物や小冊子で取り上げるテーマは、それぞれの部員の関心に依りて決められています。2009年度の工大祭では、「排出権取引制度」、「シー・シェパード(反捕鯨団体)」、「ミツバチの大量失踪」について取り上げました。

展示物や小冊子の制作は、夏季休暇などを利用して行われ、一つのテーマに対して深く調査を行います。これにより、普段のニュースなどで得られる表面的な事象だけでなく、その出来事の背景にある事情や歴史を知る機会を設けています。

■ おわりに

人の背景や考え方が異なれば、大切に優先されるべきと考える対象が変わってしまうのは仕方がないことであるという姿勢に基づいて、公害研では環境問題を考えています。

ですが、現代に入ってから起きている環境問題は、経済活動のグローバル化や環境問題の規模が大きくなってきたなどの理由で、昔に比べてより複雑なものになってきています。そのため、一人一人が環境問題に立ち向かうときには、認識不足により問題の本質を誤解してしまうことや、思考の落とし穴に陥ってしまうことが起こりがちです。そこで、私たちは互いの考えを取り入れていくことで、解らないことをそのままにせず、科学者として努力し続けると同時に、環境問題に対する自らの意見を持てるように活動しています。



2009工大祭実行委員会の活動 ～工大祭をもっとエコに、もっとクリーンに！～

工大祭実行委員会では、環境活動・社会貢献の一環として、工大祭全体でのゴミの分別を促し、また自分たちの使用した資源を有効的に活用しようと、以下のような試みを行いました。

1. ゴミステーション設置と分別の呼びかけ

ゴミステーションという燃やすゴミ・燃やさないゴミなど8つの分別を行うゴミ箱を設置しました。計13か所のゴミステーションの前に実行委員が立ち、来場者の方々に分別をしていただけるよう、ご協力をお願いしました。定期的にゴミ箱の袋を変え、道端にゴミが落ちているという状況にならないように努力しました。(写真1)



(写真1)

2. 模擬店ゴミ袋設置

模擬店ゴミ袋設置とは、それぞれの模擬店に燃やすゴミのゴミ袋を来場者向けに設置してもらうことを言います。効果として、ゴミステーションでカバーしきれない場所にいる来場者の方がポイ捨てをしないことや、参加団体の皆さんがゴミ処理に参加することで、少しでもゴミに対する意識が高まることを期待しております。(写真2)



(写真2)

3. リサイクル活動

今年度の工大祭では、各部署が資源を有効活用しようと、様々な試みを行いました。例としてパンフレット回収ボックスというものがあります。

工大祭では、来場者の方々にパンフレットをお配りしていますが、中にはあまり読まずに捨ててしまう方もいます。それをパンフレット回収ボックスに入れていただき、他の方が使用することによって、パンフレットを効率よく再利用できるのではないかと狙いで始めました。(写真3)



(写真3)

4. エコ容器

今年度の工大祭では、容器の表面のフィルムをはがすと、残りの部分が再利用できる「エコ容器」を採用し、模擬店団体に使用してもらえるように促進しました。しかし、使用団体は20～30%にとどまり、期待したほどの結果ではありませんでした。

来年度以降は、使用してくれた団体への特典などを発展・向上させ、より多くの団体に使用していただけるよう、努力していきたいと考えています。(写真4)



(写真4)

今年度は、工大祭のエコ化・クリーン化を目指して、この他にも小さいながらも様々な活動を行ってきました。

来年度は、これらの活動を向上させ、より多くの来場者の方々に楽しんでいただけるよう努力していきたいと思っております。

皆様のご来場を心よりお待ちしております。

2009工大祭実行委員会一同



第7章 社会貢献活動

公開講座等 2009年度は、43件開催しました。



■ 国際シンポジウム「地球環境ガバナンスの制度設計改善へ向けて」

2009年6月23日(火)～26日(金)、大岡山キャンパス西9号館2階デジタル多目的ホールにおいて、エピステミック・コミュニティ(知識共同体)についての世界的第一人者であるマサチューセッツ大学のピーター・ハース教授の講演及び捕鯨問題にまつわる国際合意形成と環境ガバナンスについてのスタイナー・アンダーセン氏の講演が行われ、環境ガバナンスについて活発な意見交換が行われました。

■ ふえすた環境 in 目黒2009

2009年6月14日(日)に、目黒区立鷹番小学校において、「ふえすた環境in目黒2009」が開催されました。

これは、「環境にやさしく、配慮した暮らしのためのヒントを楽しく学ぶ」ことを目的として、地域の団体・学校等と連携しながら、環境月間である6月に目黒区が開催したもので、本学も、参加・体験型企画として参加し、近年注目を集めている水質浄化のしくみや、PVAゲル作製とその振る舞いを簡単な実験を通して来場者に体験していただきました。凝集沈降剤水質浄化システムの一例として、絵の具水の浄化を紹介しました。



■ 「エコフェスタワンダーランド in 山王小学校」への参加

2010年2月21日(日)、大田区立山王小学校を会場として、大田区環境保全課及びエコフェスタ運営委員会が主催する「エコフェスタワンダーランド in 山王小学校」が行われました。このイベントに、原子炉工学研究所(有富研究室)が出展し、主に貝殻と活性炭から作られている、自然に優しく害のない凝集沈降剤を用いた汚水(絵の具水)の浄化実験・体験コーナーを設置し、コストと手間をかけることなく環境に配慮した絵の具水の処理実験の体験をしていただきました。

また、NPO再生舎との協力で、簡易型濁水処理システムを用いた濁水の浄化デモンストレーションを行いました。



工大祭・すずかけ祭

工大祭2009(2009年10月24日、25日)、第31回すずかけ祭(2009年5月9日、10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)

○理工学研究科電子物理工学専攻：小長井・山田研究室

太陽電池が光から電気を作る方法の実演を小学生、中学生、高校生を対象に行い、最新の研究成果を伝えることを通じて、地球温暖化防止についての意識涵養となりました。

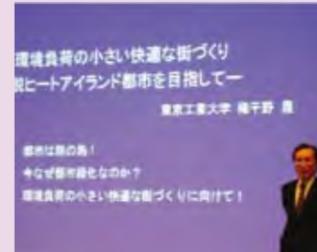


○総合理工学研究科環境理工学創造専攻

理工学の視点から新しい環境学の創造を目指す研究活動と、総合的環境専門家を育成する教育活動について、理学・工学・社会科学など多岐にわたる研究教育活動について最新の成果を紹介しました。

■すずかけ祭(すずかけ台キャンパス)

○総合理工学研究科環境理工学創造専攻 梅干野 晃教授を講師として「環境負荷の小さい快適な街づくり 一脱ヒートアイランド都市を目指して」と題する特別企画講演会を行いました。



○すずかけ台キャンパス各建物では、環境に関する一般公開があり、専攻合同あるいは研究室で、様々な切り口での環境に関する展示・公開が行われました。

・生命理工学研究科

暇を持て余した丹治研の研究
～環境のような環境じゃないような～：丹治研究室

・総合理工学研究科

環境共生型社会の創造：環境理工学創造専攻
環境共生都市の創造とその予測・評価：梅干野・浅輪研究室
市民参加と合意形成による環境づくり：原科研究室
水のダイナミクスと環境：石川研究室



・フロンティア研究センター

廃棄物有効活用技術研究の最前線：吉川研究室
東工大新技術コーナー：
エネルギー・環境・バイオ・材料・機能機械の各分野における東工大発の新技術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くコーナーです。

・資源化学研究所

エネルギーを有効に利用して、温暖化問題を解決しよう
～燃料電池研究の視点から～：山口・竹下研究室
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



・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

【国や地方自治体等の環境施策に関係した委員等】 主なものは以下のとおりです。(対象期間2009.4.1～2010.3.31)

関わった施策等の主なもの	機関名
環境影響評価制度総合研究会・検討委員	環境省
化学物質と環境円卓会議・共同座長	環境省
新JICAの環境社会配慮ガイドラインの検討に係る有識者委員会・座長	(独)国際協力機構
環境社会配慮の遵守に関する異議申立・審査役	(独)国際協力機構
JETRO環境社会配慮諮問委員会・委員長	(独)日本貿易振興機構
住宅・建築物省CO ₂ モデル事業評価委員会・委員	(独)建築研究所
シビアアクシデント検討委員会・委員	(独)原子力安全基盤機構
社会資本整備審議会・臨時委員	国土交通省大臣官房
交通政策審議会・臨時委員	国土交通省
土地・水資源局企画競争有識者委員会・委員	国土交通省
利根川水系河川整備計画策定に係る有識者会議・委員	国土交通省関東地区整備局
関東地方河川技術懇談会・委員	国土交通省関東地方整備局
北上川水系河川整備学識者懇談会・委員	国土交通省東北地方整備局
地域技術開発事業に係る事前評価・委員	経済産業省
火山噴火予知連絡会委員	気象庁
東京都地域冷暖房推進委員会・委員	東京都環境局
神奈川県公害審査会・委員	神奈川県
新たな土地利用基本計画策定ワーキンググループ・委員	神奈川県
埼玉県公害審査会・委員	埼玉県
山形県景観審議会・委員	山形県
石川県土木施設災害アドバイザー	石川県
沼津市環境審議会・会長	沼津市
葉山町環境審議会・会長	葉山町
川崎市環境審議会・委員	川崎市
豊島区環境審議会・委員	豊島区
目黒区地球温暖化対策推進施策検討部会委員・部会長	目黒区
大橋川周辺まちづくり検討委員会・委員	松江市
川崎市都市計画審議会・委員	川崎市
町田市景観審議会・委員	町田市
青梅市景観審議会・委員	青梅市
大田区自転車等駐車対策協議会・委員	大田区
三鷹市建築審査会・委員	三鷹市
気候変動を考慮した交通計画制度に関する研究会・委員長	(財)運輸政策研究機構
海洋・港湾構造物維持管理資格制度管理委員会・委員長	(財)沿岸技術研究センター
海洋・港湾構造物設計技術士制度管理委員会・委員長	(財)沿岸技術研究センター
JIS原案調査作成委員会・委員長	(社)日本空気清浄協会
環境共生住宅認定委員会・委員	(財)建築環境・省エネルギー機構
河川・海岸環境機能等検討委員会・委員	(財)リバーフロント整備センター
サンゴ礁保全行動計画策定会議・委員	(財)自然環境研究センター
省エネ大賞(機器・システム部門)審査委員会・委員	(財)省エネルギーセンター
公共工事の環境負荷低減施策推進委員会・委員	(財)先端建設技術センター
平成21年度東アジア大気汚染防止政策枠組検討会・委員	(財)日本環境衛生センター
平成21年度都市内水路等によるヒートアイランド制御効果検討会・委員	(社)環境情報科学センター
環境省環境調査研修所、環境影響評価研修・講師	環境省
国土交通大学校、道路環境研修、地域計画研修等・講師	国土交通大学校
国際協力機構、ODA海外招聘専門家、環境アセスメント研修・講師	海外研修センター

第8章 構内事業者の取組

東京工業大学生協同組合の環境活動

東京工業大学生協同組合（大岡山キャンパス・すすかけ台キャンパス）は、2004年7月に環境マネジメントシステムISO14001の認証を受け、6年間認証機関の指導を受けながらその手法を学んできました。この2010年7月からは、認証機関からは離れますが、学んだ手法を継続し、引き続いて電力・ガス・水道、廃棄物などの削減に取り組み、地球環境にやさしい事業活動を推進していきます。

1 事業系廃棄物の排出量を抑制し、再利用、再資源化をすすめています。

生協が排出する廃棄物は、生協で独自に分別回収し、リデュース・リユース・リサイクル(3R)に取り組んでいます。

事業系廃棄物は、排出量を対前年で3.4%減少させました。また、故紙・段ボール・飲料缶・ペットボトル・廃油の再資源化をすすめています。



4 環境問題に関する広報活動を行い、組合員に環境活動への参加を呼びかけています。

学部生・院生・生協職員による環境懇談会を月に1回のペースで開催し、リサイクル弁当容器の回収率向上やエコ文具の普及、学内のゴミ箱調査などに取り組んでいます。

2 事業活動の効率化と省エネルギー・省資源を推進しています。

ISO14001の目標基準値である2005年比で、電力使用量はマイナス4.78%、ガス使用量はマイナス1.94%、水道使用量はマイナス10.23%と、目標水準をクリアしています。

3 環境負荷に配慮した商品と資材を調達し、その普及に努めています。

すすかけ台店では、引き続きレジ袋の削減を利用者に呼びかけています。

大岡山店では、リフィルなど環境に考慮したエコ文具の普及や、大学から要請を受けた「グリーン購入商品」の表示に取り組みました。

食堂部では、7月にリサイクル弁当容器を「ホッかる」から「り・りパック」に変更し、リサイクル工場の見学を学生と行ってきました。また、間伐材でつくられた割り箸の普及に取り組んでいます。



新しい弁当容器のリサイクル工場に、学生と生協食堂長で見学に行ってきました。(山形県新庄市のヨコタ東北・アメニティセンター <http://www.minnmi.net/>)

第9章 その他



◇ 2010年3月31日(水)大岡山キャンパス内に人工芝多目的グラウンドが完成しました。人工芝にしたことにより、強風等で舞い上がる土埃等の飛散の防止につながりました。



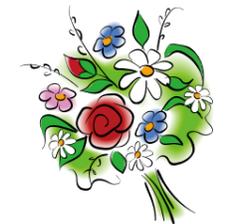
本書作成にあたり監査協力いただいた先生方に
厚くお礼申し上げます。

内部監査

- ◇大学院総合理工学研究科 三島 良直 先生
- ◇大学院情報理工学研究科 笹島 和幸 先生
- ◇原子炉工学研究所 有富 正憲 先生

外部監査

- ☆京都工芸繊維大学 環境科学センター
センター次長 山田 悦 先生



センター長からの メッセージ



総合安全管理センター長
伊澤 達夫

本学は、大岡山地区、すすかけ台地区、田町地区にキャンパスを構え、広大な敷地ながら地域住民と密接した環境の中で1万人を超える学生が学び、約3千人の教職員が多種多様な研究・教育・事務支援活動を行っております。それらの活動による大量のエネルギー消費、廃棄物の排出などの環境負荷を最小限にとどめ、さらには本学を取り巻く環境の維持向上を図ることで地域社会への貢献に努めております。

2009年度は、特に学内環境整備事業に力を入れました。これは「東京工業大学キャンパス構想21」で実施した事業で、水循環を復活する雨水浸透型の舗装改修工事等が挙げられます。これにより、地球温暖化防止、水質改善、水害軽減、地盤沈下防止等の効果が期待できます。

研究面では、環境問題を解決するための研究開発を引き続き積極的に展開し、その成果の実用化に向けて材料技術、部品技術、装置技術などの観点から基本的な検討を進めております。また教育面でも地球環境問題を理解し、環境と安全性に関する知識を習得した学生を社会に輩出しました。

本学の環境報告書の発行も5年目となり、皆様から頂きましたご提言も参考にさせていただき、環境方針及び研究・教育活動と環境負荷の全体像を簡潔に分かりやすく報告するように努めました。今後は、本環境報告書を取りまとめることにより浮かび上がってきた課題について、解決するための地道な努力を研究・教育両面から継続的に進めてまいりたいと思います。

皆様にこの報告書をお読み頂き、本学の環境への取り組みや考え方、現状をご理解いただくとともに、建設的なご提言、暖かきご指導・ご支援を頂ければ幸いです。