2012

千葉工業大学

環境報告書

Environmental Report

千葉工業大学 安全委員会

Contents

1 学長のことば 1

2 大学の概要 2
(1) 設置する学部学科等 2
(2) 大学の沿革 2
(3) 事業内容 2
(4) キャンパス概要 3

3 環境方針 6
(1) 基本理念 6
(2) 基本方針 6
(3) 環境報告の方針 6

4 環境配慮の取り組み状況 7
(1) 法的背景 7
①省エネルギー法の変遷 7
②第一種指定工場への変更 7
(2) 取り組み状況 8
①マテリアルバランス（1年間）の明確化 8
②電気・ガス・水道の使用状況の把握（過去５年間の推移） 8
③省エネルギー化の推進 10
④雨水の利用 13
⑤校内・屋上緑化の推進 13

5 環境教育と研究活動 14
(1) キャンパス環境を活かした環境教育・研究の新たな試み 14
(2) 放電プラズマによる空気と水の浄化についての取り組み 16
(3) 学内外環境美化活動（クリーンデー） 19

付 録
物質収支詳細データ（津田沼・新習志野キャンパス、茜浜運動施設、千種寮） 20

1 学長のことば

千葉工業大学　学長
小宮　一仁

世界は今、大きなターニングポイントに差しかかっています。アジアやアフリカの新興国が競って成長を追い求める中で、これまで世界を動かしてきた先進国中心のシステムや秩序が根底から揺らぎ始めています。環境、エネルギー、食糧等の課題はますます深刻になっており、特定の国だけで解決することが不可能なレベルに達しています。今や国を問わず、全地球が一致団結して持続可能な世界を構築していかなければなりません。真のグローバル社会の構築が急がれています。

千葉工業大学は、「地球環境保全が人類共通の最重要課題のひとつであると認識し、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、教育研究機関としての使命役割を果たす」という基本理念のもと、環境保全のためのさまざまな取り組みを行っています。

更に、千葉工業大学は、環境への取組に対する社会的説明責任を果たすために、大学の概要、環境保全に関する方針・事業年度・対象範囲、環境負荷低減に向けた環境教育と研究活動等を環境保全報告書として取りまとめ公表いたします。これは、本学の環境保全に向けた取組の自主的改善とともに、社会から信頼を頂くために大いに役立つと考えます。そして、教職員、学生及び御父母の皆様、産業界あるいは官公庁の皆様、高等学校関係者の皆様、地域の皆様等、本学に関係する方々に有用な情報を提供するものとして御活用頂けると考えます。是非本書を御一読頂き、千葉工業大学の環境保全への取組について御理解を頂くと共に、環境保全のレベルアップに役立つ御意見・アイディア等をお寄せくださいますよう宜しくお願い申し上げます。

2 大学の概要

(1) 設置する学部学科等

(2) 大学の沿革

本学は、1942年（昭和17年）に「興亜工業大学」の名称で現在の玉川大学内に誕生しました。その後、1946年に千葉県君津への移転を契機に「千葉工業大学」に改称し、1949年に津田沼に移転、元陸軍鉄道第二連隊施設の払い下げを受け、現在の津田沼キャンパスとなりました。

1986年に芝園キャンパス（現新習志野キャンパス）が完成。以後新習志野キャンパスでは学部の１・２年生、津田沼キャンパスでは学部３・４年生及び大学院の教育を行っています。現存する私立の工科系大学としては日本で最も古い歴史を持つ大学です。

(3) 事業内容

本学は、1942年（昭和17年）に創設され、2012年に70周年を迎えた３学部を有する理工系総合大学です。

創立時から「師弟同行」、「自学自律」を建学の精神として掲げてきましたが、創立70周年を契機として当時の設立趣意書を改めて見直し、その表現を**「世界文化に技術で貢献する」**と改めました。さらに、「科学技術の理論と応用を教授研究するとともに、豊かな教養を備え、人類福祉のため進んで協力する意欲と識見をもつ人材の養成」を教育目的とし、師弟同行、師弟共生の教育をもって、次に掲げる５つの教育目標を定め、教育目的を達成するための実践的教育を推し進めています。

1. 広く世界に知識を求める好奇心を持つ人材の育成
2. 自ら学び、自ら思索し創造する人材の育成
3. 自由闊達、機智縦横な人材の育成
4. 善隣及び協力を作り上げていく人材の育成
5. 高度な専門知識と豊かな教養をもつ、学理及び技術に優秀な人材の育成

大学院では、学部教育の基礎の上に、工学における理論及び応用を教授・研究し、その深奥を究めて、文化の進展に寄与することを目的として教育・研究を行っています。

また、学生教育の他、産官学交流プロジェクト、社会や地域に還元するプロジェクトなども併せて推進し、留学生の受け入れ、連携大学院との交流も総合的に推進しています。

（4）キャンパス概要

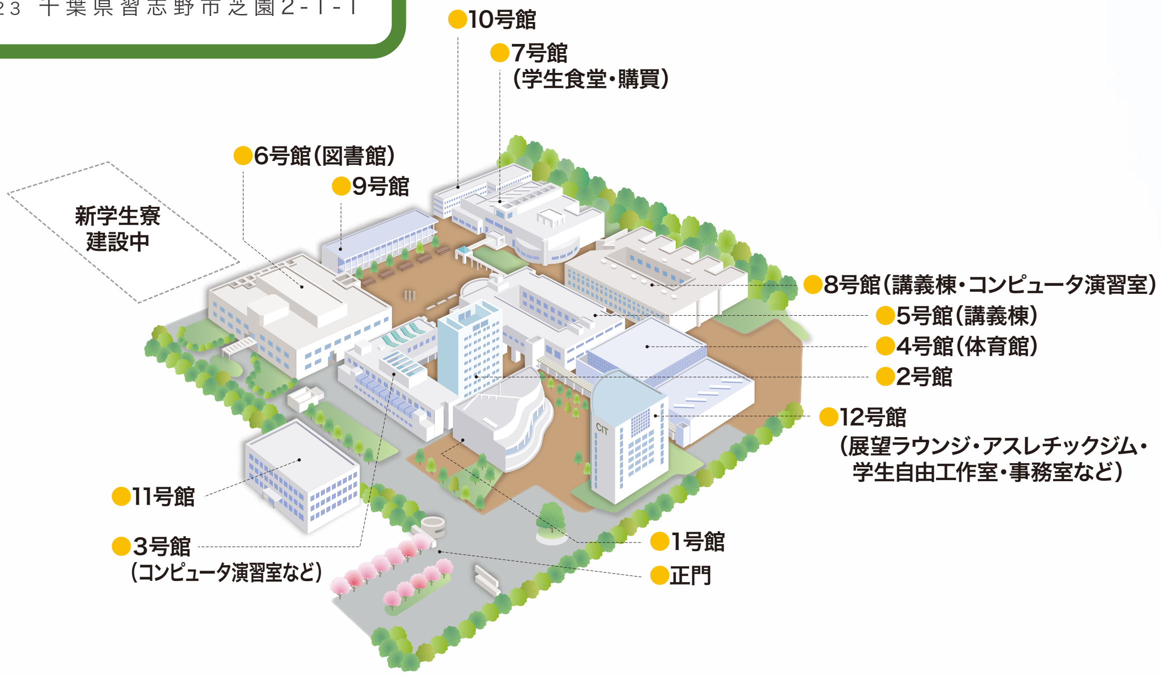
① 場　所

津田沼キャンパス　（3・4年生、大学院生）

〒275-0016 千葉県習志野市津田沼2-17-1

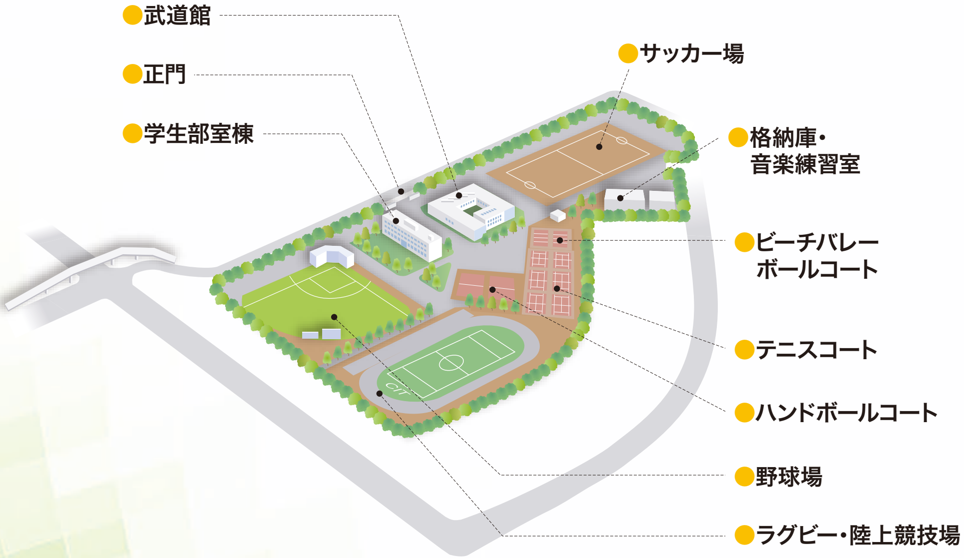
新習志野キャンパス（1・2年生）

〒275-0023 千葉県習志野市芝園2-1-1



茜浜運動施設

〒275-0024 千葉県習志野市茜浜3-4-10



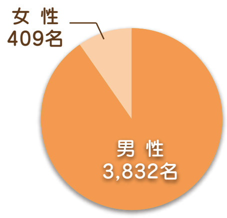
千種校地（学生寮）

〒262-0012 千葉県千葉市花見川区千種町300

② 学生数（2012年５月１日現在）

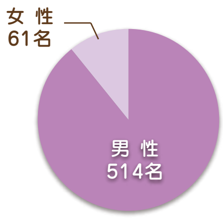
津田沼キャンパス

学部学生



合計 4,241名

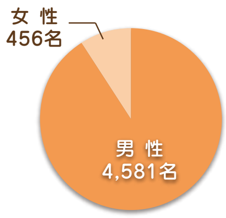
大学院生



合計 575名

新習志野キャンパス

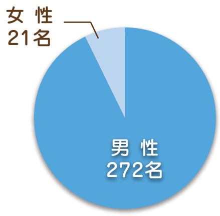
学部学生



合計 5,037名

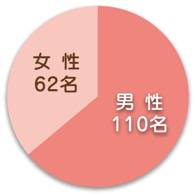
③ 教職員数（2012年５月１日現在）

専任教員数



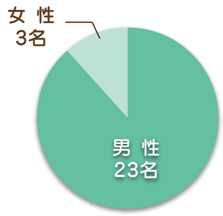
合計 293名

専任職員数



合計 172名

専任研究員数



合計 26 名

3 環境方針

(1) 基本理念

千葉工業大学は、地球環境保全が人類共通の最重要課題のひとつであると認識し、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、教育研究機関としての使命役割を果たします。

(2) 基本方針

1 人材の育成と関連研究の推進

環境マインドを備えた創造性豊かな人材を育成し、これに関わる研究活動を行い、技術で世界文化に貢献します。

2 環境負荷の低減

大学運営における環境負荷を低減するため、省エネルギー、省資源、廃棄物の削減、再資源化に取り組みます。

3 キャンパスの環境保全と改善

本学キャンパスの環境と景観の維持・向上に努めるとともに、地域における環境、防災の役割を認識して、その責任を果たします。

4 環境関連情報の公開とコミュニケーションの推進

ホームページ等を通じて、環境関連情報を学内外に積極的に公開します。
また、環境保全に関わる教育プログラムの実施、行政支援、市民環境活動への参加等、社会貢献活動と環境コミュニケーションを推進します。

5 法規制等の遵守

環境関連の法規制等を遵守し、行動します。

6 環境マネジメントシステムの構築

理工系総合大学として、先進的な環境マネジメントシステムを構築し、効果的運用と継続的改善に努めます。

(3) 環境報告の方針

環境報告の事業年度は、学生の入学・卒業に合わせ、毎年４月から翌年３月としています。また、対象範囲は、津田沼・新習志野両キャンパス並びに茜浜運動施設や寮生の生活基盤となっている千種寮とします。

本学では、この数年間、キャンパスの大改造に取り組み、その中で数々の地球環境保全向上策を講じてきました。今回の2012年度環境報告書は、その成果の現状把握を最優先課題とし、今後の環境戦略立案のための基本情報とする位置付けです。今後、今回まとめた情報を基に中期環境戦略の策定を目指します。

4 環境配慮の取り組み状況

（1）法的背景

① 省エネルギー法の変遷

エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）は、石油危機を契機に1979年に制定されました。これによりエネルギーを一定規模以上使用する工場・事業所は、年間のエネルギー使用量（原油換算値）を工場・事業所ごとに国（経済産業省）へ届け出て、エネルギー管理指定工場の指定を受ける必要が生じます。

2005年の京都議定書の発効を受け、同年８月に省エネ法改正が行われました。これにより、熱と電気の区分を廃止し、両者を合算した使用量が一定以上の工場・事業所がエネルギー管理指定工場として指定されることになりました。

さらに、単独では消費エネルギー量が少ない多店舗チェーン店等は報告の対象となっていませんでしたが、全体で原油換算3,000㎘を超えている事業者についても、エネルギー管理の仕組みが求められるようになりました（特定事業者）。

② 第一種指定工場への変更

津田沼キャンパスは、2003年に第二種エネルギー管理指定工場（燃料等（電気））に指定されました。その後、新校舎建設等により総エネルギー量が原油換算3,000㎘を超えたため、2009年に第一種エネルギー管理指定工場に指定されました。

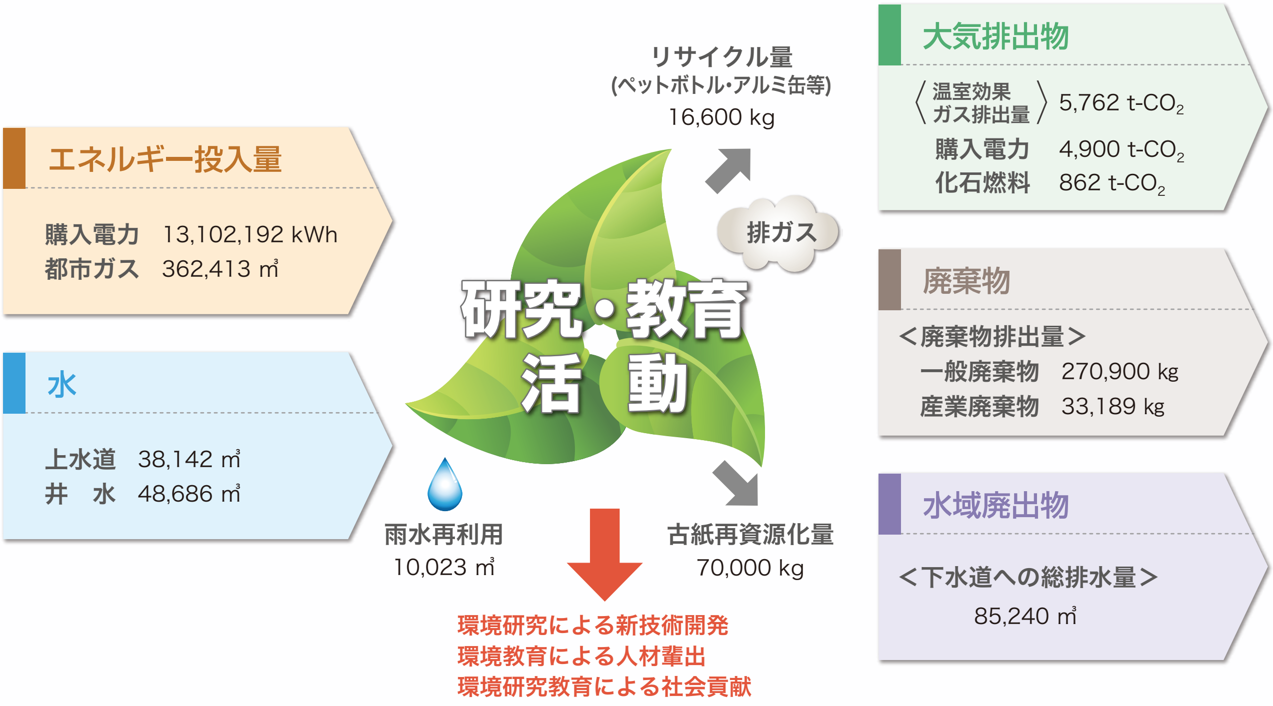
また、本学は複数キャンパスを所有することから特定事業者としても指定され、新習志野キャンパス、御宿、軽井沢、飯岡の研修センター及びスカイツリータウンキャンパスを加えた総エネルギー量を管理する定期報告書、及び中長期計画書を作成し、経済産業省ならびに文部科学省に毎年報告しています。

2009年には文部科学省の「大学等のエネルギー管理指定工場実地調査」を受検し、評価点：80点以上と評価されました。

（2）取り組み状況

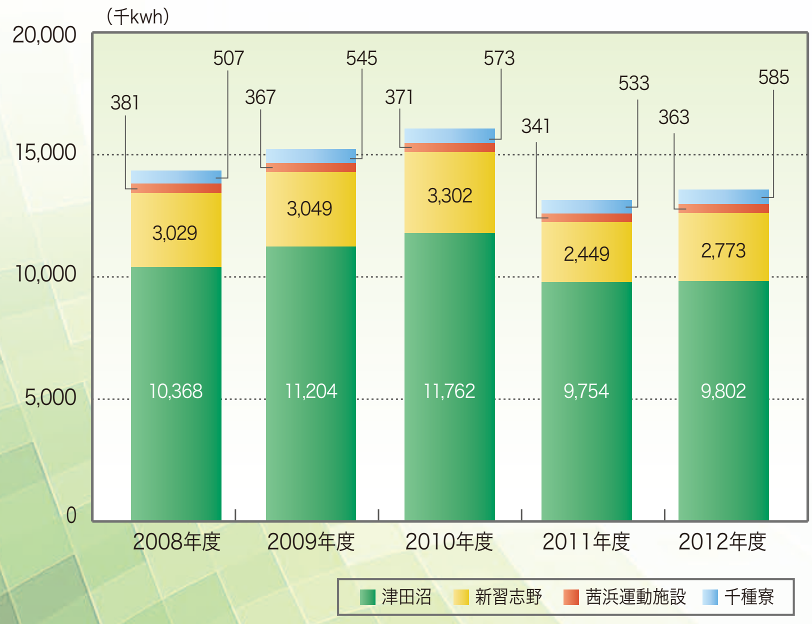
① マテリアルバランス（1年間）の明確化

本学では、主な活動となる最先端の研究活動及び教育（人材育成）活動に伴い、多くのエネルギーと様々な物質を消費しています。できるだけ環境負荷の少ない事業活動を実践するため、日々努力を続けています。

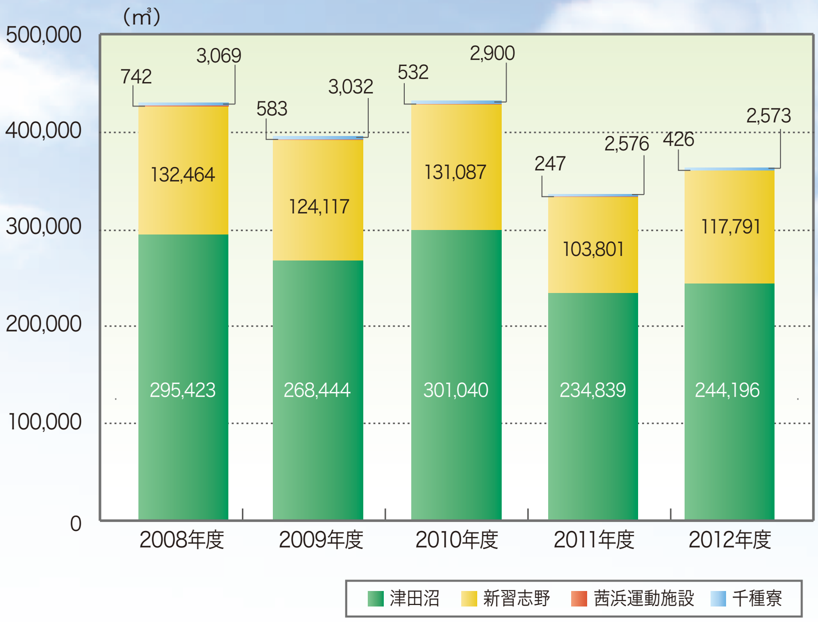


② 電気・ガス・水道の使用状況の把握（過去５年間の推移）

電 気



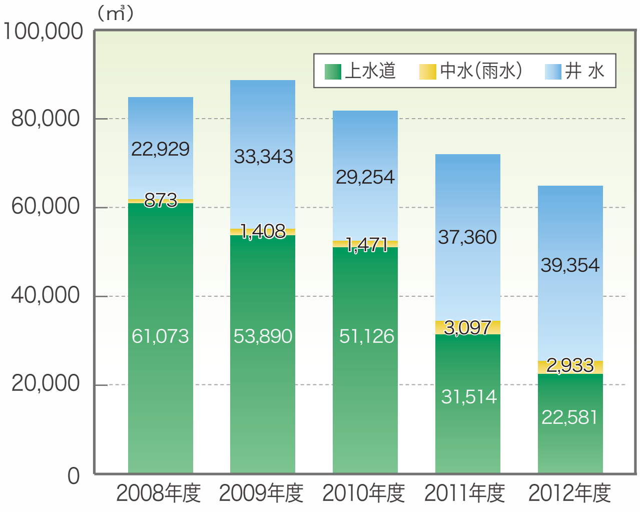
ガ　ス



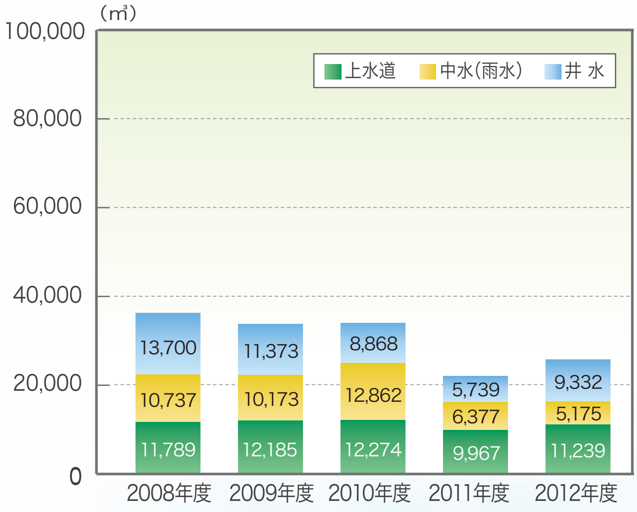
※ 千種寮のみ LPG、他は都市ガス

水　道

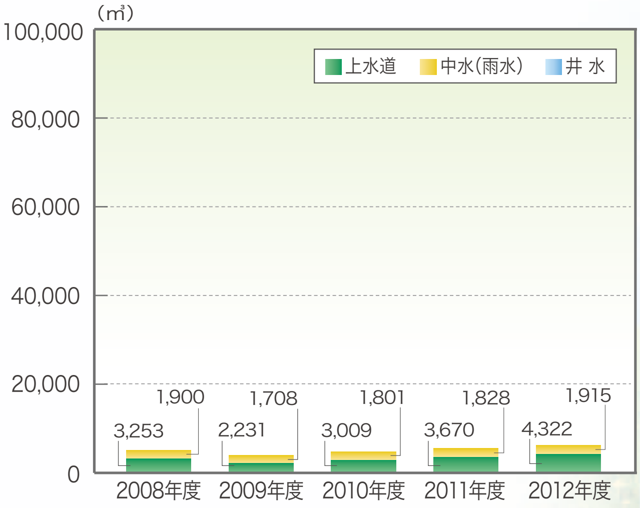
津 田 沼



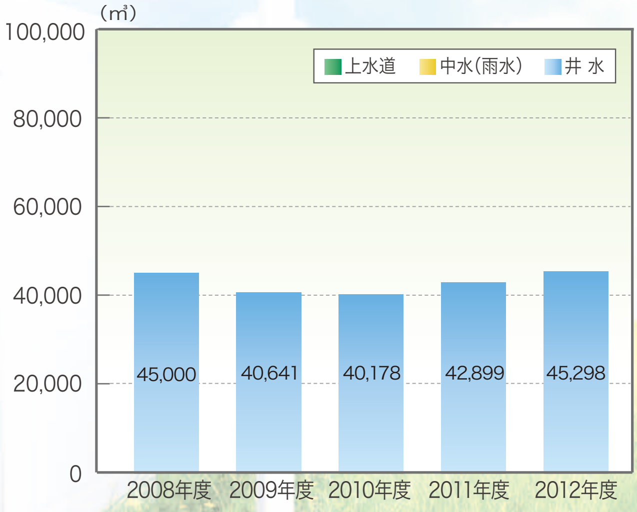
新習志野



茜浜運動施設



千 種 寮



③ 省エネルギー化の推進

省エネ設備の導入

本学では、空調設備の経年劣化による更新において、各建物の運用の状況等に応じた高効率機器と、きめ細かな制御を可能とする空調中央監視システムを積極的に導入しています。

また、新築各棟では主に共用部分での照明器具はLED照明を積極的に採用しており、2011年度に完了した津田沼キャンパス４号館の改修工事では、ほぼ全館の照明器具をLED照明に取り替えました。

■ 空調設備の省エネ更新　　※COP（成績係数）＝空調能力/消費電力

更新建物		設置年度	空調熱源の成績係数（COP）
新習志野キャンパス	１号館	2009年度	3.32 ⇒ 3.58
	２号館	2010年度	3.32 ⇒ 3.58
	６号館	2012年度	3.32 ⇒ 3.58
津田沼キャンパス	７号館	2012年度	1.05 ⇒ 4.11

空調機器

LED照明

節電の推進

東日本大震災後の電力供給不足による節電の協力要請に対応し、2011年度は削減目標15%の節電に取組み、2012年度以降も前年同様の節電を呼び掛けて、節電に取り組んでいます。

空調温度の制限、照明の間引き、電化製品の使用自粛、階段による移動、各施設のピーク時のエリア縮小や閉鎖等の対策を、全学を挙げて取り組んでおり、意識啓発のための職員による節電パトロールも適宜実施しています。

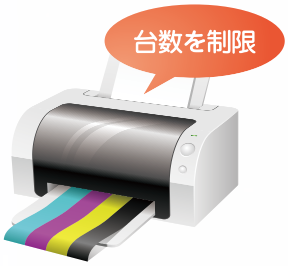
本学の節電対策

実施期間

2012年７月２日（月）～９月28日（金）

具体的な取り組み

- 事務室、会議室、講義室等のエアコンは室温28℃に設定。
- 事務室、会議室、トイレ、講義室等の照明は適切な照度を考慮し間引く。
- ロビー、廊下等のエアコンの停止。
- 廊下、共用部の照明は適切な照度を考慮して消灯。
- オフィス・ラボのエアコンの消し忘れ対策を実施。（エアコン停止）
- エレベーターの稼働台数の間引き実施。
- 給湯室等の電気式温水器の電源OFF。
- トイレの便座の保温及びエアータオルの電源停止。
- 夏期休暇中、自動販売機の約50%を稼働停止。
- 一部の自動ドアを休止。
- 節電意識の啓発の為、職員による節電パトロールを適宜実施。
- 演習室に関しては、授業以外の利用方法を制限。（利用者数に応じて照明・プリンター台数制限等）
- 授業以外の工作機械の使用を制限。



施設の閉鎖・利用時間の変更等(実施期間中)

- 施設の閉鎖【ラウンジ、談話室】
- 施設利用時間の制限(16:00以降利用可能)【アスレチックジム、シャワー室】
- 電気使用の制限
  1. 空調・照明の停止。利用は可能。照明は夜間のみ点灯。【ラウンジ、講師控室、談話室】
  2. 館内の空調停止(11:00 ～ 16:00)、照明は最低限点灯。【図書館】
  3. 空調稼働時間の制限【部室エリア】所定の時間帯以外は空調停止。

各研究室等で実施する対策

- オフィス・ラボの照明は、自然光を利用して昼間はなるべく消灯。
- エアコンは室温28℃より下回らないように調整。
- 不使用時のPC電源オフや省電力設定、離席時のモニター電源オフの徹底。
- 冷蔵庫や電子レンジ、電気ポット等電化製品の使用を自粛。
- 近くの階への昇降は、エレベーターを利用せず階段による移動を心掛ける。
- 実験機器の利用時間をピーク時(11:00 ～ 16:00)は避けるよう努める。

太陽光発電導入

本学では、新築や改修工事の中で、積極的に太陽光発電等の設備を導入し、自然エネルギーの利用促進を図っています。現在、合計126kWの太陽光発電設備を設置しており、年間発電量は138,600(kWh)が見込まれます。また、2013年度には、津田沼キャンパス６号館に、風力発電設備を実施する予定です。

■ 太陽光発電設備

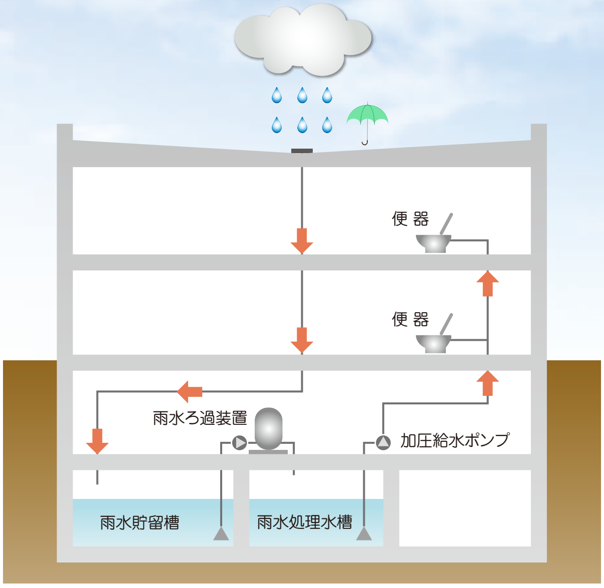
建　物		設置年度	発 電 量
津田沼キャンパス	１号館	2010年度	15kW
	４号館	2011年度	54kW
	７号館	2012年度	15kW
新習志野キャンパス	６号館	2012年度	42kW
			126kW

車両通勤の制限(公共交通機関利用促進)

本学では、教職員に対し車両通勤の自粛を呼びかけ、公共交通機関の利用促進に努めています。

④ 雨水の利用

津田沼キャンパスの１号館・２号館は屋根に降った雨水を集水・処理をした上で、同建物のトイレの洗浄水等に利用しています。新習志野キャンパスでは、キャンパス全体（11号館を除く）で、津田沼キャンパスと同様に雨水を利用する中水配管設備が整備されています。両キャンパス合計で、年間約10,000㎥の雨水を利用しています。



⑤ 校内・屋上緑化の推進

2010年に、津田沼キャンパス６号館の屋上約900㎡に、多肉植物系（セダム）の屋上緑化を実施しました。断熱効果による空調負荷の低減と、植物の二酸化炭素吸収という環境効果があります。

また、キャンパス再開発や震災復旧工事に伴い、キャンパス外周や構内通路の積極的な緑化を推進した結果、現在では駅前立地ながら緑豊かなキャンパスとなっています。

屋上緑化

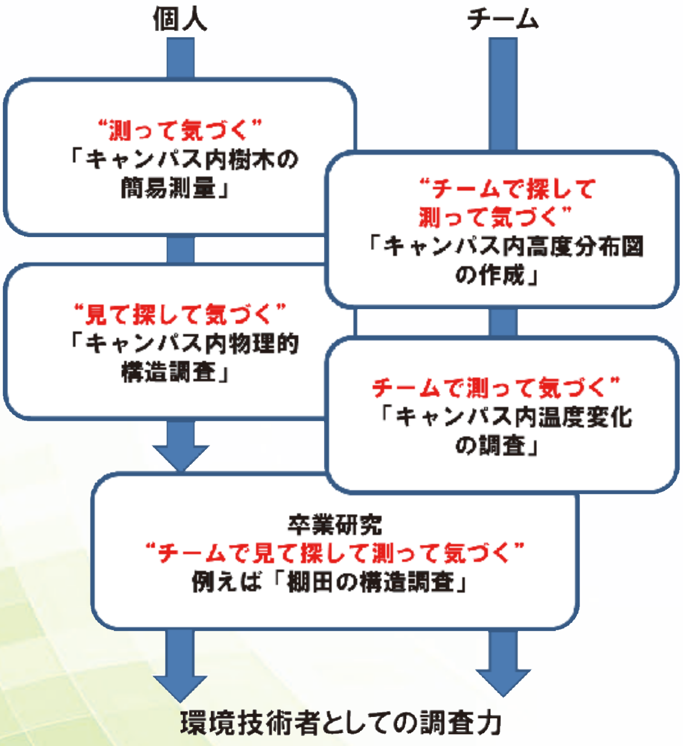
5 環境教育と研究活動

（1）キャンパス環境を活かした環境教育・研究の新たな試み

工学部　生命環境科学科
五明美智男・矢内　栄二・村上　和仁
矢沢　勇樹・小田　僚子

地域規模から地球規模に至る複雑かつ多様な環境問題に対して、適切な分析・評価と解決策を提案できる人材の育成が今後ますます重要になるものと考えられます。そのため、自然環境と社会環境により構成される環境システムコースにおける研究・教育では、講義で展開される基礎から応用までの座学はもちろんのこと、実験や調査の基礎力と実践力を向上させることにも重点を置いています。ここでは、フィールド調査力の向上に資する新たなキャンパス実験の試みを紹介します。

環境システムの中でも特に社会環境の視点では、地域あるいは自然の環境に目を向け、足を運び、自らの目で観察し測り調べる好奇心が不可欠と考えています。工学的な見方はもちろんのこと、時には地域の歴史や地理、地域の人の関わりなどにも関心を持つことが要求されます。幸い本学には、市街地の中にあって高木、低木や草花の植栽によって緑化整備がされている津田沼キャンパス、松を主体とした緑地帯に囲まれる新習志野キャンパスがあります。こうした環境を活用し、「普段注視することの少ないキャンパス環境をあえてフィールドとして取り上げ、身近な環境での気づきを促す」ことを主題にして実験プログラムは構成されています。個人のスキルと同時にチームとしてのスキルも学習できる内容が含まれているのも大きな特徴です。



(1）キャンパス内樹木の簡易測量～測って気づく

測って調べる場合、特に自分たちより大きなスケールの測定においては、その手段はなかなか想像できません。その上、精度なども考慮する必要があります。そこで、多くの草本・樹木があり快適な空間となっている津田沼キャンパス内の樹木の調査を実施してみることにしました。種々の方法で樹高の測定、胸径・樹周を測定してもらうと同時に樹種の特定を行うことによって、測定機器類をフィールドの条件に合わせて使いこなすことを経験し、目測と計器計測の精度の差や調査対象物の特性が計測結果に影響を与えることに気づくことがねらいとなっています。

(2）キャンパス内の物理的構造調査～見て探して気づく

私たちの回りには多くの生きものが生息していますが、人工的な建物の多いキャンパスには生きものが少ないと思いがちです。しかしながら、生きものの生息場を眺めてみると、穴や隙間、突起物、葉の裏、石の下、落ち葉や土中など多様な形態・構造があり、しかも様々なスケールのものが存在します。子どもの頃の虫捕り・魚捕りを持ち出すまでもなく、生きものを見つける糸口となります。この実験では、ビオトープの物理的構造の既往成果から学生実験の形態・構造発見のための指標を作成し、本学の２つのキャンパスで様々な構造を探してもらっています。見て探して気づく前に、歩くことへの抵抗感をなくすこともねらいの１つです。

(3）キャンパス内高度分布図の作成～チームで探して測って気づく

（1）の実験器具の１つとしてレーザー距離計を利用しています。ゴルフ場のアップダウン、グリーンまでの距離測定用の簡易のものです。こうした測定器具を利用しチームで手分けして調査することによって、津田沼キャンパス内の建物、高木、低木、垣根などの高さの測定を試みました。対象物のおおよその位置も確認することで、キャンパス内樹木・建物の高度分布平面図が出来上がります。自分たちの目視とパソコン上の図面を比較し、データの修正などを重ね、よりリアルな平面図に近づいていきます。 １枚のオリジナルな図が出来上がる過程に、チームワークとチームの中での個々の役割の重要性に気づいてもらえればと考えています。

(4）キャンパス内温度変化の調査～チームで測って気づく

環境システムを構成する大気圏・水圏・地圏・生物圏・社会圏の間では、物質やエネルギーが移動します。日常でこれらのことを意識することはほとんどありません。この実験では、学生１人に１台の温度計を提供し、各圏の相互作用や境界での現象を把握できるような場所で連続観測を実施してもらいます。欠測があればチームのメンバーに迷惑をかけますし、個々が同じ責任のもとで１つのデータ群を構成することに大きな意味があります。コンクリート上の温度と土中の温度、池中の温度とベンチの上の温度など、それぞれを比較することで環境システムを構成する各圏のつながりと関係性に気づくことがねらいです。

こうしたスキルを積み上げた上で、各研究室での卒業研究となります。社会圏の研究室では、構造調査と簡易測量を組み合わせた研究として、棚田の畔構造調査を実施しています。多くの人々が工夫を重ねて造成維持してきた棚田の環境システムとしての特性について、チームで見て探して測って気づくことをねらいとしています。実は、ここにはもう１つの気づきが隠されていて、実際のフィールドで農地を管理されている皆さん、オーナーとして参加されている皆さんとのコミュニケーションを通しての気づきに到達できればと、ひそかに期待しているところです。

（2）放電プラズマによる空気と水の浄化についての取り組み

工学部　電気電子情報工学科
伊藤　晴雄
工学部　教育センター
鈴木　　進

1．はじめに

放電プラズマの基礎過程と応用技術に関する研究と教育を行っているが、その中で放電プラズマの性質をよく知った上で地球環境改善技術につながる化学と工学に関連したテーマについて学部の卒業研究と大学院修士、博士課程の学生と共に取り組んでいる。放電プラズマの身近な例は雷やオーロラなどの自然現象から、蛍光灯、プラズマテレビのように家庭電化製品として身の回りで使っているものまで沢山ある。一方、酸素プラズマで作られるオゾンで水を殺菌処理するとカルキの臭いから解放された美味しい飲料水となり、また携帯電話やパソコンの心臓部にあたる半導体チップはプラズマによるマイクロメータ（1,000分の１㎜）からナノメータ（100万分の１㎜）の微細加工で製造され、我々が目にすることができない多くの現場で活躍している。放電プラズマは電離気体とも呼ばれ、その特徴を一言で表現すれば「電気を通し、光り、化学反応を起こす」と説明できる。本研究室の目的は、これらの特徴を環境改善技術にどのように役立てるかに焦点を当てている。

2．オゾンの生成と消滅に関する研究

オゾンはフッ素に次ぐ高い酸化力（酸化還元電位）をもち、反応後は無害な酸素に戻るという優れた特徴をもつ酸化剤である。この性質は、殺菌、消毒、漂白、脱色作用に効果的で近年では医療分野にも進出し、一方ではPlasma medicineと呼ばれる研究領域が急速に発展しつつある。オゾンは無声放電によって生成されるが、濃いオゾンを高効率で生成する方法、あるいは特殊な厳しい条件下でのオゾン生成法等について、企業との共同研究により進めている。

一方、オゾンを利用する現場では、反応容器や配管用に各種材料が使われるが、これらで共通して求められるのは、オゾンと接触してもオゾンが壊れにくい性質をもつ材料であり、この選択をどのように行うかが重要である。本研究室ではこのオゾンと各種材料の表面で起こる物理化学過程による単位時間当たりのオゾン分子の消滅数（消滅率）を求める方法を開発した。この手法により、各種材料についての耐オゾン性のデータ収集をSofia University “St. Kliment Ohridski” と共同して行いながら、最近一部分については企業との共同研究を進めようとしている。優れた酸化剤としてのオゾン利用を普及する上で重要な基礎データとなる。

このように、ここから生まれる成果はオゾンによる空気と水の浄化に大きく貢献できるものと期待されている。

3．窒素準安定励起分子 $N_2\left(A^3\Sigma_u^+\right)$ の反応速度係数測定

空気の主成分である窒素分子の最低三重項準安定励起準位分子 $N_2\left(A^3\Sigma_u^+\right)$ は２原子分子中最長の放射励起寿命をもち、しかも6eVを越すエネルギーを持っていることから、反応活性種（ラジカル）の１つとしてプラズマ中で種々な現象を引き起こすことが知られている。大気中のプラズマはair plasmaとも呼ばれ、このair plasmaにより大気中の揮発性有機物質（VOC）等の環境

汚染物質を分解する試みが行われている。その際目的とする反応が効率的に起こるか否かの目安となるのが $N_2(A^3\Sigma_u^+)$ の各種環境汚染物質による反応速度係数である。本研究室では、これまで約15種類の揮発性有機物質（VOC）を含む大気汚染物質について調査し、その結果を報告しながら引き続きデータ収集を行っている。放電プラズマの基礎データとして重要である。

４．酸素中の負イオン移動度測定

　窒素と並ぶ大気の主成分である酸素分子は高い電子親和力をもち、自ら電子を付着して負イオンとなる性質がある。この負イオンはこの後続く種々なイオン分子反応により複雑な巨大分子（クラスター）イオンや、時には光化学スモッグ等を引き起こす物質の形成を促すトリガーとなっている。そこで酸素中の負イオン移動度を図１のイオンドリフトチューブを用いて測定している。負イオンは中央のIon drift spaceと書かれた白い円筒の中を右から左に飛行し、needle electrodeの先端で検出される。これらの電極系はステンレス鋼円筒容器中に納められている。このイオンドリフトチューブを用いて測定しながら、O_2^-はもとよりCO_2やNOと反応して種々のクラスターイオンが形成される過程についても調べている。最近、本研究室で測定した超純粋O_2（ガスフィルターによりpptオーダーレベルまでH_2OとCO_2を除去したO_2）中の負イオンの零電界移動度2.39㎠/V・sは、イオン分子反応を考慮するとこれまで期待していたO_2^-ではなく、Langevinの極限電界として与えられたO_4^-の理論値と極めてよく一致する値であることが明かとなり、その測定値を世界で初めて報告した。もし、この結果が正しければ、世界中に出回っているデータベース中の数値を書き直す必要がある。このような大気中のイオン分子反応に関する成果は、地球大気環境を考える上で重要な知見を提供できる。この分野の応用技術は、イオン移動度スペクトロスコピー（IMS: Ion Mobility Spectroscopy）と質量分析法（MS: Mass Spectroscopy）を組み合わせたIMS-MS法として確立され、気相中の薬物や爆発物等の微量ガス分析装置に発展しており、ここにも関心を寄せている。移動度の測定法についてはComenius University, Bratislavaと共同研究を行っている。

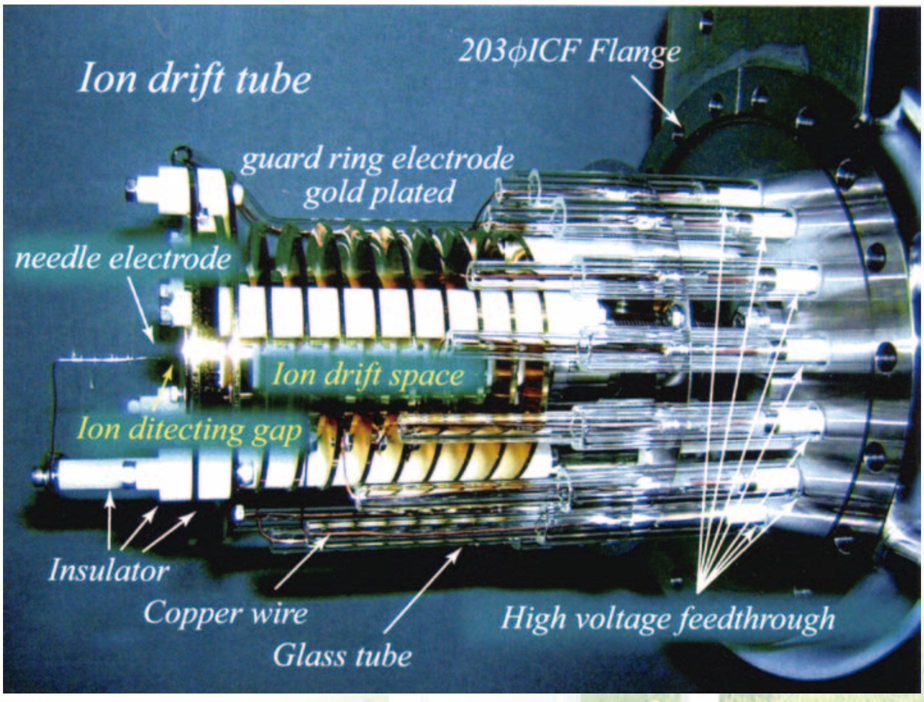
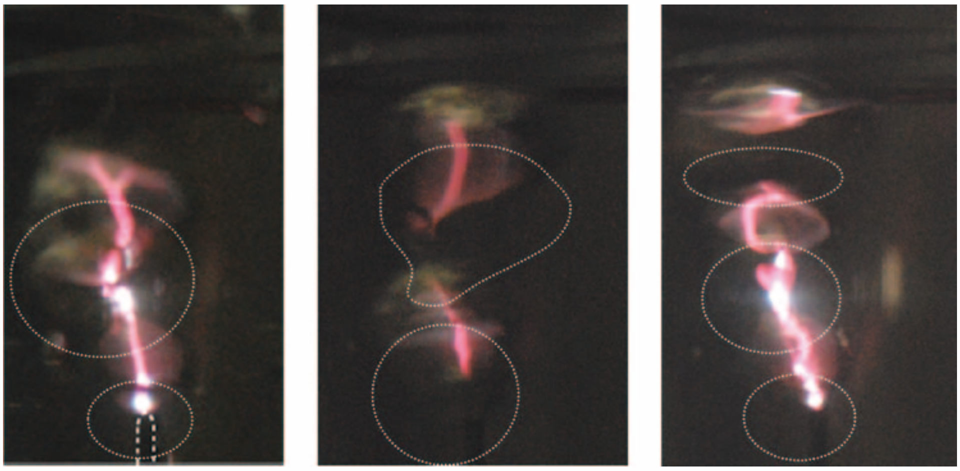


図１　イオンドリフトチューブの写真

5．パルスパワー放電による難分解性物質の分解

水に溶けた難分解性物質（フミン酸）による土壌や水質の悪化を防ぐため、これらを放電プラズマにより分解除去する研究も行っている。垂直に設置した円筒状リアクタに満たしたフミン酸塩溶液中に下方から注射針電極を通して各種のガス（N_2, O_2, He, Ar）を吹き込み、溶液中を上に向かって数珠つなぎ状に浮き上がる気泡間に、上方に設けた電極との間にパルスパワー電圧発生器から高速パルス電圧を印加すると、気泡中にプラズマが発生する。He気泡内パルス放電の例を図２に示す。フミン酸塩溶液（茶褐色）中に下に見える注射針電極からヘリウムを注入すると、ここからヘリウムの気泡が点線で示したように数珠状に連なって上昇する。この時、上方に配置した接地電極との間にパルス電圧を加えると、連なった気泡内には赤色の放電プラズマ、気泡間には白く強い発光が観測できる。このプラズマから放射される紫外光やラジカルが周囲の溶液中の難分解性物質に直接作用して、それらを分解していることを吸光度、TOC、液体NMR等により確認した。同じ溶液中にオゾンを吹き込む方法や、紫外光を直接照射する方法についても検討を行い、各々の方法の特徴を比較整理し、水処理技術にどのように応用できるかまとめた。

また、この研究に関連して真空紫外光とよばれる５-10eVの光子エネルギーをもつ光子を発生するエキシマやそれを構成するエキシマランプやその応用分野など種々な角度から検討している。



(a)　(b)　(c)

図２　ヘリウム気泡内パルス放電

6．オゾン発生器の基礎としてのバリア放電の研究

オゾン発生器やプラズマテレビはバリア放電（無声放電）を応用した実用機器である。この放電特性を調べる研究は、オゾン生成効率を高め、プラズマテレビの省電力化につながる技術の基礎となる。本研究室では、バリア放電に用いる誘電体電極の二次電離係数γの値を求めながら、放電特性を理解する検討を行っている。特に、バリア放電は繰り返し放電する間に、初めの放電から次第に誘電体電極上に電荷が蓄積することにより、これまで説明されて来たように放電を遮断する作用と共に、新たにこのような蓄積電荷が次の放電開始へのトリガー役を果たしている実験結果をγ測定の結果等により観測し、新しい知見を得た。引き続きこれらの現象を調べながらオゾン発生器の改良にフィードバックさせることを目的とした研究を行っている。

以上の研究成果は、平成20～24年度私立大学戦略的研究基盤形成事業 研究成果報告書「電子と原子分子ホトン（光子）ダイナミックスの基礎とその応用技術の展開」にまとめられている。

（3）学内外環境美化活動（クリーンデー）

本学では、1992年から学生自らが、学内外の美化活動を実行することを目的とした環境美化実行委員会を発足させました。この組織は、学生の自治組織である学友会、体育会、文化会、寮友会の４会を中心に組織されています。教職員は、学生委員会および学寮委員会のメンバー（教員20名と学生センター津田沼学生課・新習志野学生課・千種寮事務課から数名の職員で構成）から、担当者を決め、学生に協力や助言をする組織です。当委員会は、学生と教職員とで、毎会数回の会議を持ち、学内美化及び教育環境の問題点や改善策を検討しており、一体感を持って対応にあたっています。

委員会の主な活動は、前期、４月～７月、後期、10月～１月計８カ月間、毎月第２週目を「クリーンウィーク」と定め、学生が多く集まる昼休みの時間帯を利用して、一般学生に環境美化への啓蒙活動をおこなっています。つまり、ゴミの分別化、喫煙場所の徹底及び歩行禁煙やタバコのポイ捨て禁止等のPR活動を実施しています。また、毎月第２週目の水曜日を「クリーンデー」と定め、昼休みの時間帯に、上記４会の学生及び教職員が指定のヤッケを着用の上、ボランティア活動としてキャンパス内の屋外清掃活動（雨天時は屋内）を実施しています。これらの活動は、津田沼キャンパス、新習志野キャンパスとも同時に実施されています。

一般学生の中には、学内美化活動に興味を覚えず、他人事のような顔をしてポイ捨てを行うものもおりますが、同じ立場の学生や教職員が積極的に清掃活動をしている姿を見て、美化活動への関心が徐々に高まってきていると見受けられます。

新習志野キャンパスでは、1993年５月より習志野市が定めている５月30日の「ごみゼロデー」に協力するために、学外のボランティア活動の一環として、年に１回、津田沼キャンパスから新習志野キャンパスまでの街中を複数のルートで清掃する美化活動を実施しています。この活動には、本学職員が環境美化実行委員会のジャンパーを着用して参加しています。

付　録

物質収支詳細データ（津田沼・新習志野キャンパス、茜浜運動施設、千種寮）

津 田 沼	単位	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
電　力	kwh	10,368,384	11,203,860	11,761,554	9,754,062	9,801,528
灯　油	ℓ	610	382	330	1,572	2,106
A重油	ℓ	40,000	16,000	8,000	–	–
LPG	m³	0	0	0	0	0
都市ガス	m³	295,423	268,444	301,040	234,839	244,196
上水道	m³	61,073	53,890	51,126	31,514	22,581
中　水（雨水）	m³	873	1,408	1,471	3,097	2,933
井　水	m³	22,929	33,343	29,254	37,360	39,354
上質紙（OA用紙等）	kg	13,500	8,200	10,100	6,000	1,300
新聞・雑誌・ダンボール	kg	80,400	55,100	70,100	64,000	45,900
その他の紙類	kg	3,500	3,800	3,000	4,600	4,000
機密書類	kg	8,000	10,300	14,200	17,800	4,000
空きビン・空き缶	kg	8,500	9,700	10,000	8,800	7,300
厨芥類（残飯・生ごみ）	kg	144,400	134,700	145,800	139,300	130,100
ペットボトル	kg	7,400	9,900	8,500	7,800	9,300
産廃（汚泥）	kg	3,158	31,056	15,209	20,483	12,453
産廃（廃油）	kg	596	730	194	7,428	7,856
産廃（廃酸）	kg	2	185	22	540	1
産廃（廃アルカリ）	kg	0	677	11	301	475
産廃（廃プラスチック類）	kg	158	846	1,898	7,555	711
産廃（木くず）	kg	27	4	9	0	5
産廃（金属くず）	kg	603	69	153	9,722	189
産廃（ガラス・コンクリート・陶磁器くず）	kg	4,579	4,490	17,521	5,830	581
産廃（引火性廃油）	kg	6,495	6,770	5,537	1,676	91
産廃（引火性廃油（有害））	kg	3	0	0	25	0
産廃（強酸）	kg	131	95	92	648	263
産廃（強アルカリ）	kg	0	0	40	57	140
産廃（廃油（有害））	kg	10	22	15	174	1
産廃（汚泥（有害））	kg	8	49	122	836	6
産廃（廃酸（有害））	kg	21,660	20,971	17,956	4,782	6,331
産廃（廃アルカリ（有害））	kg	18	0	0	60	0
下水排水	m³	84,868	87,072	80,786	69,140	61,315

新習志野	単位	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
電　力	kwh	3,028,806	3,048,552	3,301,806	2,449,338	2,772,844
灯　油	ℓ	0	0	0	0	0
A重油	ℓ	0	0	0	0	0
LPG	m³	0	0	0	0	0
都市ガス	m³	132,464	124,117	131,087	103,801	117,791
上水道	m³	11,789	12,185	12,274	9,967	11,239
中　水（雨水）	m³	10,737	10,173	12,862	6,377	5,175
井　水	m³	13,700	11,373	8,868	5,739	9,332

新習志野	単位	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
新聞・雑誌・ダンボール	kg	7,000	7,300	7,000	5,900	4,700
機密書類	kg	1,700	1,000	5,800	3,000	10,100
厨芥類（残飯・生ごみ）	kg	60,000	59,600	60,000	52,800	46,800
可燃物・不燃物（木片・木の葉・金属・ガラス等）	kg				43,700	94,000
産廃（汚泥）	kg	9,000	5,230	104	3,986	0
産廃（廃油）	kg	0	90	2	77	1,010
産廃（廃酸）	kg	0	0	0	1,620	1,450
産廃（廃アルカリ）	kg	0	0	0	0	0
産廃（廃プラスチック類）	kg	85	9	702	1,050	700
産廃（木くず）	kg	0	0	0	0	0
産廃（金属くず）	kg	0	11	28	100	16
産廃（ガラス・コンクリート・陶磁器くず）	kg	178	135	108	324	110
産廃（引火性廃油）	kg	1,386	1,698	0	0	0
産廃（引火性廃油（有害））	kg	0	0	380	693	0
産廃（強酸）	kg	0	79	0	0	0
産廃（強アルカリ）	kg	0	2	0	5	0
産廃（廃油（有害））	kg	20	202	0	2	0
産廃（汚泥（有害））	kg	0	20	10	0	0
産廃（廃酸（有害））	kg	5,100	5,450	2,576	2,430	800
産廃（廃アルカリ（有害））	kg	0	0	0	0	0
下　水	㎥	25,410	24,848	25,893	24,331	23,925

茜浜運動施設	単位	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
電　力	kwh	380,808	366,978	370,812	341,430	363,234
灯　油	ℓ	0	0	0	0	0
A重油	ℓ	0	0	0	0	0
LPG	㎥	0	0	0	0	0
都市ガス	㎥	742	583	532	247	426
上水道	㎥	3,253	2,231	3,009	3,670	4,322
中　水（雨水）	㎥	1,900	1,708	1,801	1,828	1,915
井　水	㎥	0	0	0	0	0
下　水	㎥	0	0	0	0	0

千 種 寮	単位	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
電　力	kwh	507,432	544,510	573,362	532,565	584,797
灯　油	ℓ	300	200	250	320	320
A重油	ℓ	72,000	76,000	52,000	68,000	71,000
LPG	㎥	3,069	3,032	2,900	2,576	2,573
都市ガス	㎥	0	0	0	0	0
上水道	㎥	0	0	0	0	0
中　水（雨水）	㎥	0	0	0	0	0
井　水	㎥	45,000	40,641	40,178	42,899	45,298
下　水	㎥	45,277	41,641	40,009	42,552	44,176

千葉工業大学 環境報告書2012

発 行 者：千葉工業大学安全委員会（河合剛太委員長）
発行年月：2013年12月
作 成 者：安全委員会環境報告書作成ワーキンググループ
（清水 邦康、久保 裕史、竹田 康宏、前田 修作、早瀬 拓）
参考にしたガイドライン：環境省「環境報告書の記載事項等の手引き（第２版）」

問合せ先：学校法人 千葉工業大学総務部総務課
〒275-0016 千葉県習志野市津田沼２－17－１
電　　話：047－478－0208
E-mail：soumu@it-chiba.ac.jp

千葉工業大学
Chiba Institute of Technology

URL http://www.it-chiba.ac.jp