

筑波大学
環境報告書
2010年



つくばエコシティ推進グループの取り組み

本学では、つくば市など地域社会との連携協力を進める「つくば・地域連携推進室」の下に井上勲教授を長とする「つくばエコシティ推進グループ」を置き、環境都市構築のための諸課題や学内の環境改善に取り組んでいます。

● つくばエコシティ推進グループ賞 2009

3月17日、「つくばエコシティ推進グループ賞 2009」の表彰式及び発表会を開催しました。この賞は、つくばエコシティ推進グループが2008年度に設けたもので、公募で採択された環境負荷低減の取り組みやアイデアを具体的に実施していくことで、省エネやCO₂削減を推し進め、同時に、教職員、学生の環境意識の向上に資することをめざしています。

最優秀賞：社会・国際学群国際総合学類1年 牧瀬 翔麻
「筑波大学環境向上計画」

優秀賞：人文・文化学群人文学類1年 金岡 孝浩
「天の川クリーンプロジェクト」

グリーン賞

- 3E cafe プロジェクトチーム：社会・国際学群国際総合学類4年 山本 泰弘
「筑波大学新生活応援ポータルサイト」
- 生命環境学群生物資源学類3年 上原 拓也
「子供の心にエコの芽を！～次世代エコシティ推進の担い手育成を目指して～」
- 理工学群工学システム学類 特別聴講学生 イ・ハンジュン
「エレベーター電力工夫」
- 理工学群工学システム学類 特別聴講学生 イ・ハンジュン
「自転車ゴミ解決」

● カーシェアリング実証実験

学生・教職員を対象としたカーシェアリングシステムを導入し、マイカーに代わる公共性を持った新たな交通手段として普及を進めるため、2009年度から学内2カ所(第一体育館前と平砂)に合計4台を配置し、実証実験をスタートしました。カーシェアリングシステムは環境と引き換えに利便性を失うことなく、CO₂排出量を削減できるシステムであり、持続可能な交通体系の構築に有効であると考えられています。

□ 問合せ・利用案内

筑波大学では、「カーシェア・つくば」の運営をUPR株式会社へ委託しています。カーシェアについてのお問い合わせは、企画室企画係までお願いします。

● 環境負荷低減セミナー「エコドライブ教習」

2030年までに二酸化炭素排出量を50%削減することを目標としてつくば市がかかげた「つくば環境スタイル行動計画」の実施施策の一つに「エコドライブの啓発・教育・取り組み」があり、「エコドライブ教習会」を先導的に実施しています。また、つくばの特性に合致したエコドライブカリキュラムの開発、普及員の養成、普及の推進、普及効果の把握を図っていきます。

● その他

【エコステーションの設置】

試験的に体芸エリアにエコステーションを設置し、古紙、カン、ビンなどを確実に分別収集し資源化できるよう運営します。目に留まる場所に設置することにより、資源を持ち込みやすくするとともに、ゴミの再資源化について学内の意識を改善させることが狙いです。

ステーションのデザインや運営については、芸術専門学群の学生や環境問題に関心のある学生が協力しています。

【次世代環境教育カリキュラムの開発】

本学教員、教育委員会、小中学校現職教員、市民団体代表で構成される次世代環境教育ワーキンググループを設置し、現状調査をもとに統合型カリキュラムパッケージとしての単元計画案を取りまとめています。



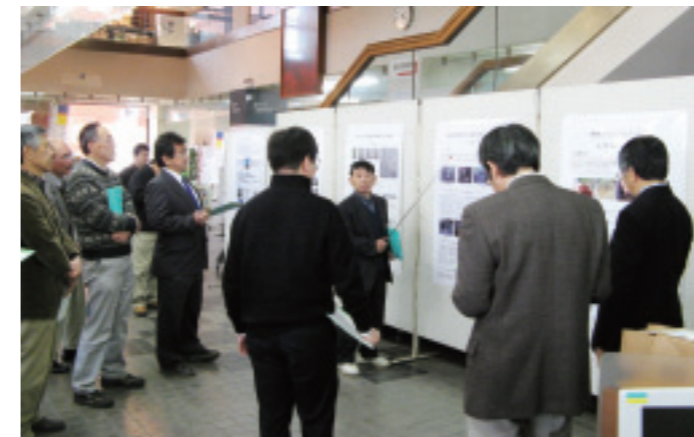
問伐材を利用した表彰楯を持ち記念撮影

つくば市環境マイスター育成事業

「つくば市環境マイスター育成事業」は、主として筑波大学大学院環境科学研究科とつくば市の連携事業として2005年度から開始されました。参加してくれる市民に対して、環境に関する正しい知識と技能を身につけてもらい、地域社会や環境教育の場において環境保全の伝道者となっていただこうとするものです。毎年、受講希望者が25名の定員をはるかに超えてしまい、つくば市の開催する人気講座となっています。

これまでの5年間で、3級がのべ22名、2級がのべ13名、1級が5名誕生しました。1級と認定されるには少なくとも4年間の受講が必要ですから、この事業に参加してきた市民の学習意欲ははかり高いと判断されます。

(生命環境科学研究科 渡辺 守)



1級認定ポスター審査会

ポスター審査会では5名が発表し、全員が1級と認定されました。同ポスターはイースつくばにも展示し一般の人にも公開されました。

菅平高原実験センターにおける社会貢献活動

菅平高原実験センターは、本州中央部の標高約1,300mに位置し、山地を対象にした研究教育施設としては国内随一の規模を誇る施設です。35ha(東京ドーム約7.4個分)の敷地内には、実験地として草原、アカマツ林、夏緑広葉樹林が広がり、また、約200種類の木が観察できる樹木園も備えています。

以前から研究活動と並行して一般向けの教育活動にも力を注いできた本センターですが、一般の方の自然への関心の高まりや、地域に根差した高等教育機関としての期待に応えるべく、社会貢献活動の取り組みを近年一層強化しています。2009年10月、『菅平高原実験センターオープンデー』を開催し、講演、研究紹介、樹木園の休日公開、ガイドを伴った実験地の公開などのイベントを実施しました。毎年夏に高校生対象の公開講座を開催しています。例年全国から生物好きの高校生が集まり、敷地内にある草原・森林・樹木園をフィールドとしてさまざまな実習を体験します。

(生命環境科学等技術室 山中 史江)



菅平高原実験センターオープンデー



高校生対象公開講座

環境問題と土壌

土壌を取り巻く環境問題には、地球温暖化や砂漠化などの地球環境問題から、重金属汚染などのような地域的な環境問題までがあり、私たち人類の生存を脅かす程の深刻な問題が多数あります。

ここ数年、毎年、モンゴル国の草原土壌の調査を行なっていますが、近年の過放牧と干ばつのため、草原であったところが砂漠化して遊牧民の生活を脅かしています(写真1)。今年の冬も、ゾド(雪害)と呼ばれる天候が続き、600万頭から700万頭の家畜が餓死しました。直接的な原因はマイナス50℃ほどの厳しい寒さと豪雪ですが、間接的には過放牧による草原の退化と土壌の劣化があげられます。

私たち人類は、現在、なし崩し的に土壌を攪乱し、汚染しています。大学や研究機関の土壌学の専門家によるチェックリストに基づき、日本に分布する土壌の危機的状況のランク付けによるレッドデータリストが作成されています。茨城県内のレッドデータ土壌には、小貝川河川敷の自然植生下の灰色低地土があります。

わが国においては、初等から高等教育の現場で土壌学を学習しないで社会に出て行く人がほとんどです。土壌については、動植物に比べて、全くと行っていいほど重要性が認識されず、教材化もされていません。土壌の大切さをわかってもらうことがいかに重要であるかは言うまでもありませんが、これからの世代を担う若者たちにこそ、土壌の教育、特に土と触れあう環境教育が是非とも必要です(写真2)。(生命環境科学研究科 田村 憲司)



写真1 モンゴル国チョイル周辺の砂漠化した草原

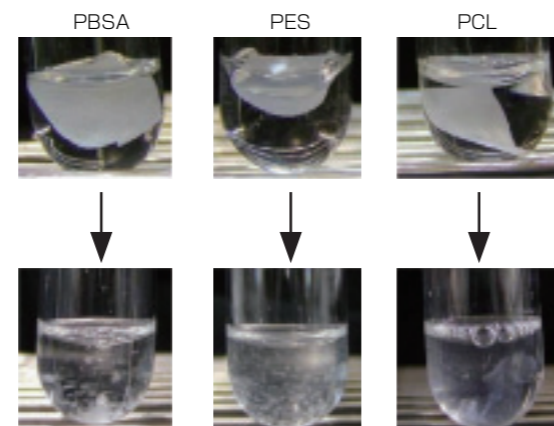


写真2 ひらめき☆ときめきサイエンス実習風景

プラスチック分解菌とリサイクル

ポリマーであるプラスチックを化学的にモノマーもしくはオリゴマーに分解するモノマーリサイクルが注目されています。回収されたモノマーを原料にしてポリマー化し、新たにプラスチックを再合成すれば一次生産品と全く同等のプラスチック製品を作ることができるため、最も効果的なリサイクル方法であると考えられるからです。

私たちは、モノマー化に酵素を用いた新プロセスを提案しています。私たちは、生分解性プラスチックの一種であるPBSA(ポリブチレンサクシネートアジペート)を、固体のまま強力に分解する細菌、*Leptothrix sp.* TB-71株を取得しました。この菌株由来の分解酵素は、PBSAをはじめとする各種生分解性プラスチックフィルムを1時間程度で分解し、分解産物としてモノマーを生じることを確認しました。この酵素は熱に強く、広い範囲のpHで動き、かつ基質特異性が明確であるため、選択的モノマーリサイクルに適しています。(生命環境科学研究科 中島 敏明)



Leptothrix sp. TB-71株の分解酵素による生分解性プラスチックの分解

酵素2ユニット/ml, 30℃, 1時間反応。
PBSA: ポリブチレンサクシネートアジペート
PES: ポリエチレンサクシネート, PCL: ポリカプロラクトン

生物を用いた汚染土壌の修復方法

ファイトリメーディエーション(図1)はカドミウム、鉛、亜鉛などの重金属の汚染を植物に吸収・蓄積させて取り除く方法です。修復の効率は劣りますが、経費がかからず周辺への環境負担が少ないことが利点です。アブラナ科、スミレ科やキク科などの植物が重金属集積植物として知られています。(生命環境科学研究科 小林 勝一郎)

バイオリメーディエーション(図2)は土壌微生物を用いて揮発性有機化合物や油類を分解除去する方法です。日本における浄化工事は環境基準を目標として行われており、欧米のようにリスク管理の概念に基づいた対策と異なっています。私は、建設会社で原位置バイオリメーディエーションを担当していく多くの課題に直面していますが、最近は建設現場で主要な浄化技術になりつつあります。(持続環境学専攻 田中 宏幸)

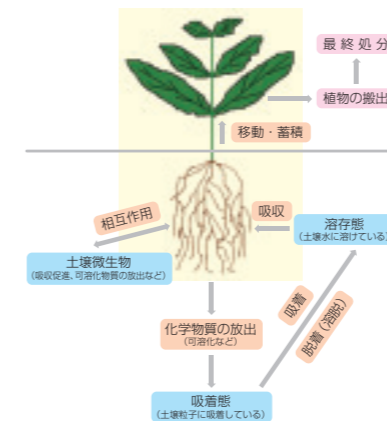


図1 土壌における重金属の存在形態と植物利用による修復

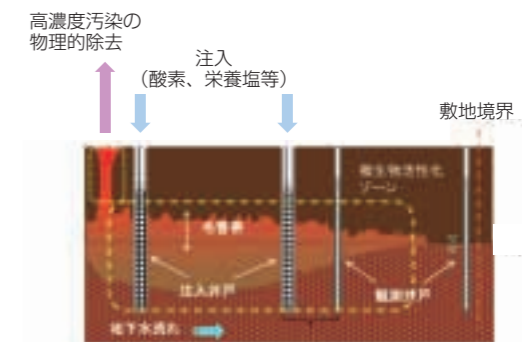


図2 原位置バイオリメーディエーションの概念図

ブータンでの海外インターンシップ

フィールドを重視する環境科学系専攻では、内陸国ブータンで初めて海外インターンシップを実施しました。ブータンは生物多様性に富み、自給自足的な生活で国全体が国立公園のような保護地区であり、関税制度をもとに制限観光政策を実施しています。ブータンの提唱している「国民総幸福概念」は、環境負荷が少ない持続的生活ともつながり、日本が学ぶ点も多くあります。総勢10名でジグモデルジ国立公園を訪れ、管理活動を体験しました。その後、今度はお世話になった同公園長、県知事などが筑波大学に訪れ、公開講演会を開催し、日光国立公園などを見学しました。(生命環境科学研究科 伊藤 太一)



ジグモデルジ国立公園内ガサ地区

筑波大学附属坂戸高等学校における環境教育の取り組み

幅広い授業科目を展開する総合学科高校の特色を生かし、環境教育についても、様々な形で意欲的に取り組んでいます。約2.2万平方メートルの農場では毎年1年次生全員が野菜作りを体験します。また、「エネルギー教育実践校事業」として木質バイオマスの教材化に取り組みました。筑波大学との連携で、農林技術センター、ハヶ岳演習林などで毎年演習を実施しています。中国やタイに卒業研究のため生徒を派遣したり、インドネシアと環境教育に関連した国際交流も行いました。(校長 中村 徹、主幹教諭 石井 克佳)



菜園作り体験実習

温室効果ガス排出量削減対策

全学を対象とした温室効果ガス排出抑制等の対策として、平成20年3月に「筑波大学における温室効果ガス排出抑制等実施計画」と「削減計画」を策定しました(表1)。

本計画では二酸化炭素排出量の削減目標として「平成20年度から二酸化炭素排出原単位を毎年少なくとも2%削減することとしています」。

平成20年5月にはこの実施計画に基づき「地球温暖化対策に関する計画」策定委員会を発展的に改組再編し、温室効果ガス削減対策推進委員会を設置しました。

表1 二酸化炭素(CO₂)排出原単位の削減目標値

項目	年度	H18 (2006)	H19 (2007)	H20 (2008)	H21 (2009)	H22 (2010)	H23 (2011)	H24 (2012)
二酸化炭素総排出量 (ton-CO ₂ /年)		67,700	70,800	68,000	66,900	65,600	64,300	63,000
排出原単位 (kg-CO ₂ /m ² ・年)		78.6	82.2	79.0	77.4	75.9	74.4	72.9
H19を100として排出 原単位を毎年度、2%削 減目標(%)		—	100	96.1	94.2	92.3	90.5	88.7
建物延床面積(m ²)		861,000	861,000	861,000	864,000	864,000	864,000	864,000

・二酸化炭素排出原単位 = (二酸化炭素排出量) × 1000 / 建物延床面積
(kg-CO₂/m²・年) (ton-CO₂/年) (m²)

・削減する排出量の設定として二酸化炭素(CO₂)排出原単位として、毎年度の建物延床面積当たりの排出削減量を設定する。

平成21年度の二酸化炭素(CO₂)排出量の削減計画は、平成21年5月27日に開催された同委員会において、平成20年度排出原単位79.0kg-CO₂/m²・年の2%削減77.4kg-CO₂/m²・年(1,200ton-CO₂/年相当)とすることとしました。

この目標達成に向けて委員会は、二酸化炭素(CO₂)排出量削減のための方策について、審議しました。主な内容は次のとおりです(表2)。

表2 平成21年度の温室効果ガス削減計画

CO₂排出量削減の項目 (総量) 約1,200t-CO₂

(1) ユーザー(建物利用者)の取り組み 約300t-CO₂

- ① 冷暖房設定温度の徹底
- ② 照明灯の節電
- ③ エレベーター使用回数の減
- ④ 個別冷暖房運転期間の短縮
- ⑤ 冷蔵庫、フリーザーの廃棄・更新

(2) 設備運転改善の取り組み 約300t-CO₂

- ① 空調設備の冷温水設定温度の変更
- ② 機械室・電気室のファン運転時間の短縮
- ③ 外灯点灯時間の短縮
- ④ 中央式冷暖房運転期間の短縮

(3) 施設・設備の改善による取り組み 約600t-CO₂

- ① 耐震改修に伴う老朽設備更新
- ② 外灯の更新
- ③ 照明器具の更新
- ④ パッケージ空調機の更新
- ⑤ 蛍光灯電子安定器への更新
- ⑥ 高温水、蒸気配管・バルブへの保温断熱
- ⑦ 太陽光発電設備

(温室効果ガス削減対策推進委員会資料より)

CO₂削減に全学で取り組みましょう
目標：電気使用量 2%削減
【CO₂約1000t分】

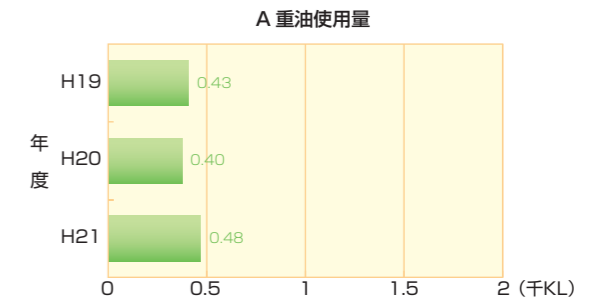
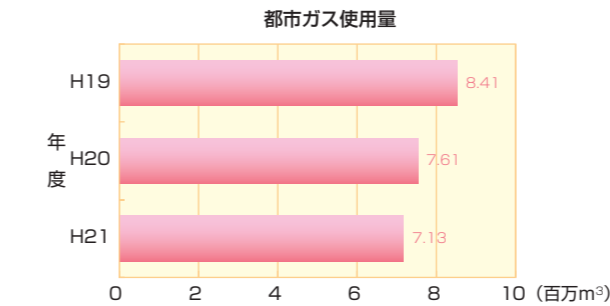
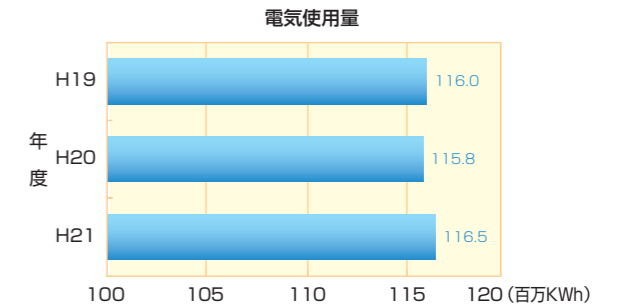
- ◆ 冷暖房設定温度は(冷房28℃、暖房18℃)を守りましょう。
- ◆ 冷暖房運転期間は【6月25日(木)~9月11日(金)】運転時間【9時~17時】を守りましょう。
- ◆ 研究室・執務室を5分以上離れる時は必ず消灯しましょう。
- ◆ 授業終了後は教室の消灯を忘れずに行いましょう。
- ◆ 空調機をこまめに点検・掃除しましょう。
- ◆ 10年以上経過した冷蔵庫は廃棄し、省エネタイプへの更新を進めましょう。

本学は、CO₂排出削減を新年度より4%削減目標を設定しています。平成21年度削減目標として、CO₂を1200t削減(電気1000、都市ガス等200t)することとしています。

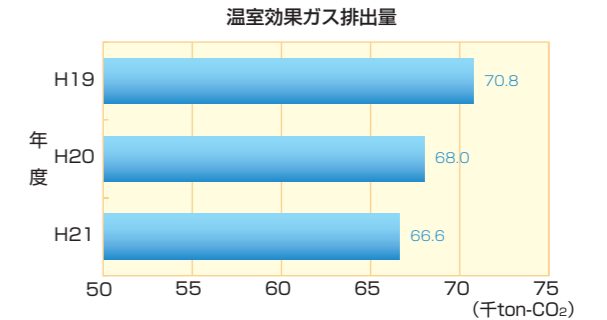
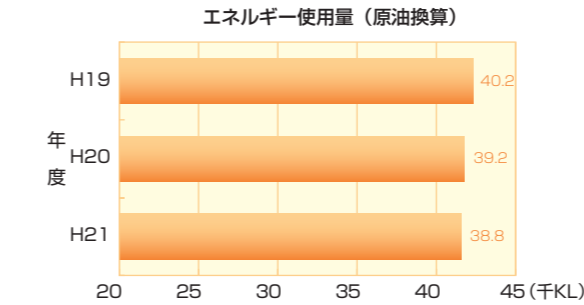
平成21年7月 筑波大学教務・環境担当学長
環境対策推進委員会委員長

平成21年度の電気、都市ガス、A重油の使用量は、平成20年度と比べて都市ガスは減少しましたが、電気、A重油はわずかに増加しました。

今回は、エネルギー使用量の傾向を把握するため、それぞれの使用量を原油換算して比較しました。平成19年度からはエネルギーの総使用量の原油換算値は少しずつ減少傾向にあります。平成21年度は建物延べ面積が3,000m²増加したにも関わらず原油換算による使用量が減少したのは省エネの取り組みの成果と考えられます。



電気、ガス、重油使用量から計算で求めた平成21年度の温室効果ガスの総排出量は、右図に示すように平成20年度に比べて、二酸化炭素排出原単位で2.4%減少し、年度削減目標である2%削減を達成しました。



熱源機器の設備更新

筑波地区の冷暖房は、北地区、中地区及び南地区に点在する教育・研究施設を中央機械室1ヶ所から各建物に高温水を供給する大規模集中方式により行われていたがエネルギーの有効利用が図られないなどのデメリットがあります。

今後の熱源機器の設備更新は「大規模集中方式から

ロック別集中方式及び個別方式への転換」を推進することとしています。

平成21年度は、中央図書館にガス焚きの冷温水発生器、芸術学系棟にヒートポンプエアコンをそれぞれ設置し、中央の大規模集中方式から分離しました。



冷温水発生器



電気式ヒートポンプエアコン

筑波大学 環境方針

● 基本理念 ●

1977年に環境科学研究科を設置するなど、いち早く自然と文明の調和に取り組み、多様な学問分野を持つ、総合大学である本学はその「建学の理念」に謳われている、『国内外の教育・研究機関及び社会との自由、かつ、緊密なる交流関係を深め、学際的な協力の実をあげながら、教育・研究を行い、もって創造的な知性と豊かな人間性を備えた人材を育成する』という内容を踏まえつつ、地球環境との調和と共生を図り、環境負荷の低減に努めます。

● 基本方針 ●

1. 教育・研究活動を通じ、環境に配慮する心をもった人材を育成します。さらに、その教育・研究成果の普及啓発を図ることにより、広く社会一般の環境保全・改善に対する取り組みに貢献します。
2. 環境マネジメントシステムを構築し、継続的改善を図ることにより、環境に配慮したキャンパスを実現し、環境負荷の低減と、環境汚染の予防に努めます。
3. 化学物質の安全管理、省エネルギー、省資源、リサイクル、グリーン購入等を含めた環境目的及び環境目標を設定し、これらの達成に努めます。
4. 環境関連法規、条例、協定を遵守するとともに、自主的な環境保全活動に努めます。

CO₂ 排出削減に全学で取り組みましょう

筑波大学では電気、都市ガス、A重油の消費量をCO₂排出量に換算して、平成20年度を100%として毎年2%ずつ削減する計画を進めています。昨年度（平成21年度）は施設・設備の改善、施設運転の工夫、利用者の取り組み等の努力により2.4%削減を達成しました。

しかしながら、平成22年度は夏期の猛暑のため電気使用量が昨年度より大幅に増加しています。無駄な電気の使用を控えて二酸化炭素排出削減に協力をお願いします。

- ・利用の終わった教室や会議室の照明灯や冷暖房は必ず消しましょう。
- ・使用していない機器類の電気を小まめに切りましょう。
- ・エレベーターの利用を控え階段を利用しましょう。

○環境報告書（2006～2010年版全編）は筑波大学ホームページに掲載していますのでぜひご覧下さい。

発行	2010年12月
表紙デザイン	唐可・木村 浩
編集	筑波大学環境安全管理室
住所	〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1 http://www.tsukuba.ac.jp