



環境報告書 2009

神戸大学



Copyright © 2009 Kobe University. All rights reserved.

編集方針

環境報告書の作成に当たって

この環境報告書は、本学の主要なキャンパスにおける2008年4月から2009年3月までの1年間の環境に関する活動の成果を取りまとめ、「神戸大学環境報告書2009」として公表するものです。

この「神戸大学環境報告書2009」は以下により作成しています。

■ 参考にしたガイドライン

「環境報告ガイドライン(2007年版)」(平成19年6月環境省発行)

「環境報告書の記載事項等の手引き(第2版)」(平成19年11月環境省発行)

■ 調査対象範囲

六甲台地区

六甲台1キャンパス(主な部局:法学部、経済学部、経営学部、
法学研究科、経済学研究科、経営学研究科、
国際協力研究科)

六甲台2キャンパス(主な部局:事務局、文学部、理学部、農学部、
工学部、人文学研究科、理学研究科、
工学研究科、農学研究科)

鶴甲1キャンパス(主な部局:国際文化学部、国際文化学研究科)

鶴甲2キャンパス(主な部局:発達科学部、人間発達環境学研究科)

楠地区(主な部局:医学部、医学系研究科、附属病院)

深江地区(主な部局:海事科学部、海事科学研究科)

名谷地区(主な部局:医学部保健学科、保健学研究科)

■ 事業年度

平成20年度(2008年4月~2009年3月)

■ 発行日

平成21年9月30日

■ 次回発行予定日

平成22年9月30日

■ 作成部署

環境レポートニングWG (座長：大学院経営学研究科 教授 國部克彦)

■ 連絡先

神戸大学施設部施設企画課総務係

〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1

TEL : 078-803-5173

E-mail : shis-soumu@office.kobe-u.ac.jp

■ URL

<http://www.kobe-u.ac.jp/report/environmental/2009/>

学長のメッセージ

21世紀は「環境の世紀」と言われており、いまや環境問題は、新聞や雑誌、テレビなどのマスメディアによって取り上げられない日はないほど、我々の身近な問題となっています。

産業革命以来の科学技術のめざましい発展は、社会に豊かさや便利さ、快適さなどさまざまな便益をもたらしましたが、その反面、温室効果ガスによる地球温暖化、酸性雨による森林や湖沼の汚染、廃棄物による有害物質の発生など様々な形で大

きな弊害が生じています。このような環境破壊の中で、地球温暖化の危機から脱却するために、1997年に京都で開かれた COP3 会議において、京都議定書は誕生しました。その後、125カ国で批准され、2005年2月に発効されましたが、合意した先進国は2012年までに基準年と比較して、CO₂ を全体で5.2%の削減を目指すこととなっており、日本の削減目標は6%となっております。

一方、エネルギー消費量の問題も極めてシリアスな状況になってきております。今後、50年後に地球の人口が約90億人に達するものと推定され、それに伴ってエネルギーの需要量も著しく増加し、すべてが日本人並の消費量とすれば現在の必要エネルギー量の3-4倍も必要と推算されています。加えて、エネルギー資源の枯渇も大きな問題となり、こうしたエネルギー消費と環境保全のバランスをどのようにとってゆかが、環境問題におけるもう一方の課題となっております。

このような複雑な課題を解決し持続可能な社会を構築するためには、何よりも我々一人ひとりの意識及び行動、さらに組織力としての変革が必要であると思えます。

神戸大学では、この環境報告書に記載されているように、2006年に環境対策に対する基本理念と基本方針を定めた「環境憲章」を策定し、その方針を基本として省エネルギー、省資源・リサイクルなどを促進するための環境マネジメントを着実に実施してきております。特に、2004年4月に従来の水質管理センターを改組し設立された「環境管理センター」では、実験排水の処理、ゴミの分別などの管理を始め、教職員に対する環境問題の啓発活動を積極的に行っております。学生の教育に対しても、本年度から全学共通授業科目として、「環境学入門」が開講されます。

また、本学では、これまで環境問題に関するさまざまな教育や CO₂ 削減のための科学的および経営的な見地からの研究や健康被害に関する研究にも取り組んでおり、地域との連携も推進しております。私は、このような多様な学術分野において活躍されておられる研究者を統合した学際融合研究も推進したいと思っております。今後、神戸大学における様々な成果を世界に発信し、国際社会及び地域社会へ貢献してゆく所存でございます。



神戸大学長

福田秀樹

環境憲章

基本理念

神戸大学は、世界最高水準の研究教育拠点として、大学における全ての活動を通じて現代の最重要課題である地球環境の保全と持続可能な社会の創造に全力で取り組みます。

私たちは、山と海に囲まれた地域環境を活かして環境意識の高い人材を育成するとともに、国際都市神戸から世界へ向けた学術的な情報発信を常に推進し、自らも環境保全に率先垂範することを通して、持続可能な社会という人類共通の目標を実現する道を築いていくことを約束します。

基本方針

1. 環境意識の高い人材の育成と支援

大学の最大の使命は人材の育成にあります。

私たちは、地球環境や地域環境への影響を常に意識して行動する人材を養成するために教育プログラムを絶えず改善し、人文・社会・自然科学の知見を統合して、環境に対して深い理解をもつ人間性豊かな人材を国際社会や地域社会と連携して育成することに努めます。

2. 地球環境を維持し創造するための研究の促進

地球環境を保全し、持続可能な社会を創造するためには、さまざまな課題を克服する研究成果の蓄積が必要です。

私たちは、環境問題に関する個別分野の研究と関連分野を統合した学際的な研究の双方を推進し、その成果を世界と地域に向けて発信することに努めます。

また、このような研究成果を国際社会と地域社会の発展に具体的に結びつける活動を支援します。

3. 率先垂範としての環境保全活動の推進

地球環境を保全するためには、ひとりひとりの行動が大切です。

私たちは、日々の活動を通じて、環境を守り、エネルギーや資源を有効に活用し、有害物質の管理を徹底することによって、環境に十分配慮したキャンパスライフを率先します。

さらに、環境保全活動の情報を開示し、関係者とのコミュニケーションを通じて、継続的な改善に努めます。

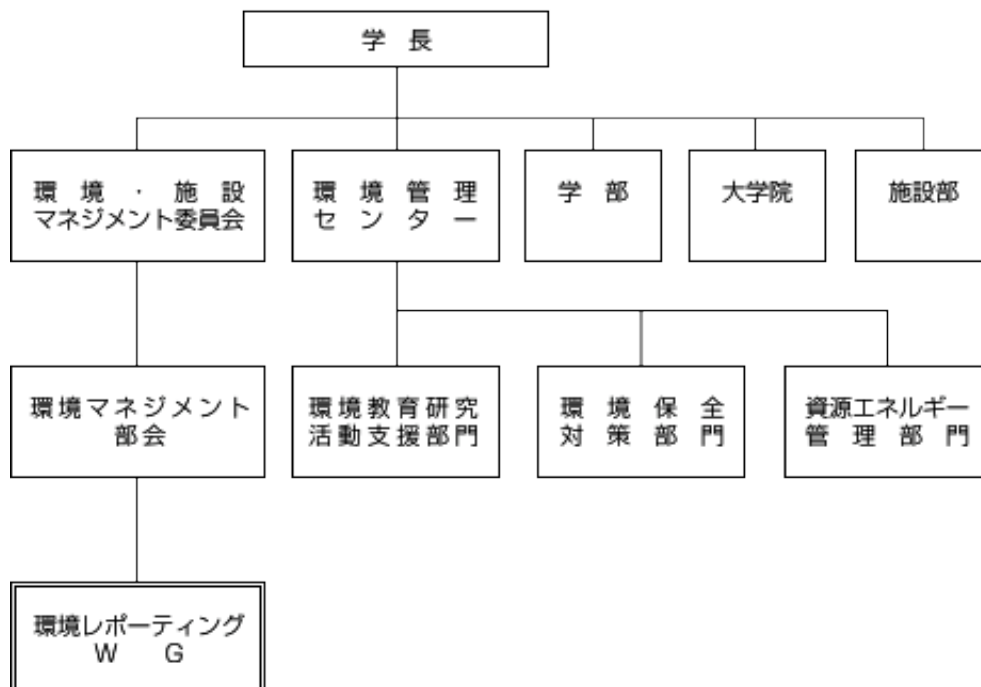
平成18年9月26日制定

環境保全のための組織体制

取り組みに関わる体制

本学における環境保全のための組織として、学長の下に環境・施設マネジメント委員会、環境管理センターを設置し各学部等と連携しながら具体的な取り組みを行っています。

また、環境報告書の作成は、環境・施設マネジメント委員会、環境マネジメント部会の下に教員及び職員で構成する環境レポーティングWGを設置して作成しています。



環境に関する教育研究とトピックス

環境に関する教育

「環境学入門」開講

経営学研究科 教授 國部 克彦

平成21年度から、全学向けの総合科目として「環境学入門」が開講される。この科目は、環境管理センターが中心になってカリキュラムを編成し、神戸大学全体の環境に関する研究をしている教員が講義するものである。本稿では、学生の皆さんへの情報提供という観点から、環境学を学ぶ意義を考えてみたい。

21年度の講義担当者と現時点でのテーマは下記のとおりである。

「環境学入門」（平成21年度 後期開講）

1. イントロダクション 國部 克彦（経営学研究科）
2. 環境と生態系 武田 義明（人間発達環境学研究科）
3. 環境と人体 堀江 修（保健学研究科）
4. 環境と生命 星 信彦（農学研究科）
5. 環境と地域 林 美鶴（内海域環境教育研究センター）
6. 環境と資源・エネルギー 上田 裕清(工学研究科)
7. 環境と化学 佐々木 満（環境管理センター長）
8. 環境と倫理 松田 毅(文学研究科)
9. 環境と経済 竹内 憲司（経済学研究科）
10. 環境と法・行政 島村 健(法学研究科)
11. 環境とコミュニケーション 米谷 淳（大学教育推進機構）
12. 企業の環境対応（企業担当者）
13. 神戸大学の環境対応 吉村 知里（環境管理センター）
14. グループディスカッション等（環境管理センター）
15. ラップアップ 梶並 昭彦（環境管理センター副センター長）

内容を見ればお分かりのように、環境学入門は、自然科学系と人文・社会科学系のテーマが融合する形で編成されている。また、環境を幅広く理解するために人体や生命から生態系やエネルギーまで講義すると同時に、法律、経済、経営などの社会科学分野や、倫理やコミュニケーションなどの人文科学にまで含めて広範囲に進める予定である。

もともと環境（environment）とは私たちの身の回りのこと一般を指す大変身近なものであると同時に、地球環境や宇宙も含む大変広大なものでもある。倫理的に対応すべきこともあれば、法律で規制しなければならないこともある。企業の環境対応も急務である。環境学入門では、このような環境を取り巻く論点を幅広く提供することを目的としている。

環境学はこのように大変間口の広い学問分野であるが、同時にその全体像を捉えることが難しい分野でもある。この講義を多くの分野の専門家が行うこと

からも明らかなように、多くの学問分野にまたがっているだけでなく、大変多くの考え方や理論が存在する。「環境学入門」では、環境学の幅広さを学んでもらうと同時に、環境という非常に広大な領域に対して、自分自身がどのように対処していけばよいのかも学んでいただきたい。そのためにグループディスカッションのような時間も設けるようにしている。

環境学は、このように広大で多様な領域を取り扱う学問分野であり、非常に複雑である。しかし、世間の環境をめぐる主張はしばしばかなり単純化されている。「地球環境は悪化の一途を辿っている。だから大至急対策を打たないと大変なことになる」という主張から、「環境問題はうそばかり」という批判まで幅広く存在している。

また、環境問題では、ひとつの環境問題を解決すると、他の環境問題が引き起こされるというトレードオフの関係も見逃してはならない。たとえば、鉛が有毒だといって、他の素材に変更すると、その代替金属が希少であったり、機能が劣化することがある。さらに、環境破壊の原因が人間であったとすると、人間は自然界の生き物であり、その生き物が自然に行動した結果「環境」が破壊されたとしても、それは「自然」ではないかという、究極の問題も存在している。

このような問題の多くは環境学のさまざまな分野で研究や議論が継続中で、解答が出ているわけではない。重要なことは解答を学ぶことではなく、解答に至るプロセスつまり考え方を学ぶことである。環境問題は、これまで毒性や悪影響がないと思われていた物質が、たとえばフロンガスのように、実は大きな環境汚染を引き起こす原因であったことが判明することも珍しくないし、その逆もある。学問の進化によって、解答が変わりうる分野でもある。だからこそ、現時点での解答だけでなく、その解答にいたるプロセスを合わせて学ぶ必要がある。

この点は、環境保護が叫ばれている現在において、環境保護とは何を守ることなのかを考えることにも通じている。高校までであれば「環境を守ること＝善」というように教えられるであろうが、そもそも「環境を守るとはどういうことか」は正面から論じられることが少ない。ある環境を守ることが、ある環境を破壊してしまうことは、しばしば発生する。これは大変難しい問題であるが、環境を守るとは単純なことではないと理解して、自分の頭で考えることが何よりも重要である。

そのためには幅広い知識が必要である。「環境学入門」は、そのための知識を提供するための科目である。知識は考えるための素材であり、手段である。今すぐに役に立たないように見える知識こそ、長期的には役に立つことが多い。このような知識を提供することこそ、大学の使命である。地球環境問題が今世紀最大の課題であるということは、世界的な共通理解のようであるから、環境に関する正しい知識は皆さんが社会で生きていくうえで、不可欠の基盤を与えてくれるはずである。

環境に関する教育研究とトピックス

環境に関する教育

ESD と教育概念の拡大

人間発達環境学研究科 教授 末本 誠

ESD (Education for Sustainable Development : 持続可能な開発のための教育) は、持続可能な社会づくりに、その担い手の形成という観点からアプローチしようとしています。その場合の教育として学校教育が重要な位置を占めることは自明であり、文部科学省は「持続発展教育」という用語に置き換えて学校への普及を図っています。これに対して神戸大学での取り組みは、主に学校外で展開する成人教育や社会教育、生涯学習としての ESD の普及を目指しています。今日、教育の場は学校に限られず企業や行政、NPO など幅広い領域に広がっています。「21世紀は成人教育の時代」であるという、ドミニセの指摘もあります。学生の進路を考えても、教師になって学校教育の世界に入る者は全体のごく一部です。ほとんどは学校以外の職場に入り、様々な業務に従事します。大学のESDで育てるべき人材は、こうした幅広い領域で活躍するSDの当事者です。

学校外の主に成人を対象にする教育 (これも教育と呼ぶとすればですが) が成り立つためには、子供や青年を対象にする場合と違った見方や方法が必要になります。近年、生涯学習、成人教育の領域が拡大し、国際的に職業や労働に結びついた成人の学びへの支援をどう進めるかに関心が集まっています。成人の学習に関する研究が進展し、省察的な学習論や自己教育論などの新しい教育論が提案されてきています。これらは従来のように、知識の伝達を軸にした教育の見方を脱して、学習者が自分の人生の意味を自ら発見、構築する過程を重視します。そこに立ち会う教育的なスタッフは教師のような指導者ではなく、支援者ないしは伴奏者と呼ばれる新しい指導者です。こうした教育観は、イリッチの『脱学校論』 (1970) やフレイレの『被抑圧者の教育学』 (1970) などによって先鞭をつけられた、前世紀の後半からはじまる教育の世界でのパラダイム転換の流れを受けたものです。

ESD の前提にあるのは現在の環境問題ですが、その内容は多様かつ複雑です。『地球憲章』 (2000) では、「貧困」「平和」「価値体系」「世界・地域的文脈での責任」「ガバナンスと民主主義」「正義」「人権」「健康」「ジェンダー・イクイティ」「文化的多様性」「都市と農村の開発」「生産と消費のあり方」「環境保護」「生物と景観の多様性に配慮した自然資源管理」など、幅広い問題があげられています。これは問題の複雑性を示すと同時に、多様なアプローチの可能性を示しています。現在は3学部での取り組みに留まっていますが、教育概念の広がりという近年の新しい動きやこうした環境問題の複雑さを考えれば、ESD は本来、大学全体で取り組むべき課題であるというべきです。現在3学部には ESD コースが設けられていますが、これを全学に広げることによって学生がそれぞれの主専門をもちながら、ESD を副専門として学ぶことができるような仕組みづくりが必要です。



環境に関する教育研究とトピックス

環境に関する教育

自然共生型流域圏の構築を目指した水圏環境工学の教育

工学研究科 市民工学専攻 教授 道奥 康治

近世の工学技術の発展は人類に多大な利便・快適と安全を提供しました。図-1のように、昔は太陽がもたらす自然のエネルギーと大地が育む自然有機物によって私たちの生活は営まれ、生活圏の中で物質が循環していました。しかし、産業革命以後、地下に眠る化石燃料を不可逆的に消費して温室効果ガスを排出し続け、大気から無尽蔵に採取される窒素は栄養塩として甚大な有機汚染をもたらしました。かつての物質循環は閉鎖系から開放系に転じて気圏・水圏・地圏の環境に大きな負荷を与え、地域から地球規模に至るまでの環境障害をもたらしています。このような状況の中で持続可能な社会を再び取り戻すために私たちは市民工学の教育研究を進めています。

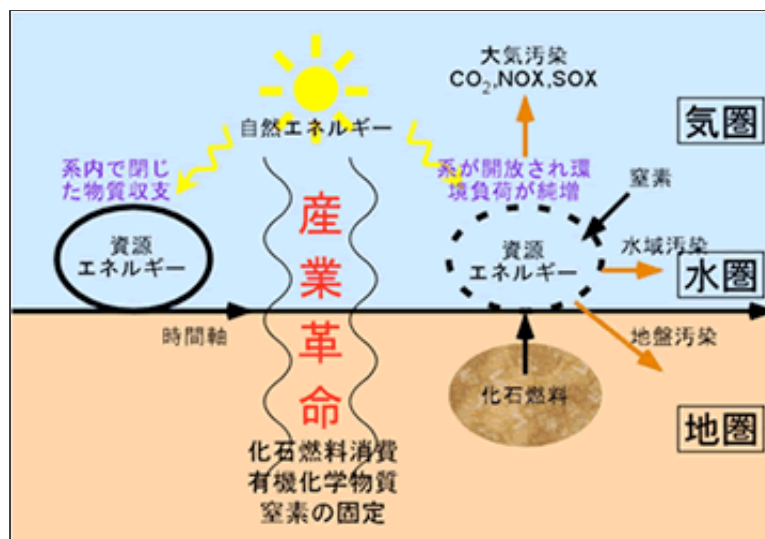


図1 産業革命前後における 資源・エネルギー収支の変化

明治以前の日本では、農林業を経済の主軸においた流域圏に依拠する地域ユニットで自然営力に平衡したグリーンな社会経済活動が営まれていました。人間は河川の造形による盆地・沖積平野の地形的・水資源的容量に応じて活動し、人と物は河道に沿う交通ルートを移動し、流域界で囲まれた地域内に固有の地方文化が展開しました。現在、私たちは都市圏の稠密化や地方の過疎化など社会構造のアンバランスに悩まされ、多くの「過剰人口」を抱えています。しかし、かつて水系ネットワーク上に実現していた「自然共生型流域圏」は、少子高齢化時代における持続的な国土形成の枠組みとなります。自然共生型流域圏は、往時の農業社会への復古や回帰を意味する概念ではなく、高度に整備された社会共通の資本ストックを自然環境容量との平衡状態に再構成して最適利用することです。

自然共生型流域圏の構築に関連するカリキュラム事例として市民工学科では、「市民工学概論」、「水圏環境工学」、「水文学」、「市民工学倫理」など、市民工学専攻では「陸水域環境」、「流域マネジメント」などを開講しています。図-2は、流域で展開される社会経済活動が流域システムにおける特異点としてのダム貯水池にどのように環境負荷を与え、水質障害をもたらすかを水質水理学に基づいて解説したものです。土木工学科時代の水工学は流体力学を基礎とする物理学体系だけに依拠していましたが、図-2の仕組みは流れの知識だけでは説明できません。市民工学科・専攻では水工学から水圏工学への昇華を目指しています。流域圏の自然環境要素である水質・生態系を解析するための化学・生物学の知識、流域を総合管理するためのエンジニアリングデザイン能力、流域管理に資する社会科学的素養などを教育するためにカリキュラムを構成し、教育基盤となる研究体系を整備していきます。

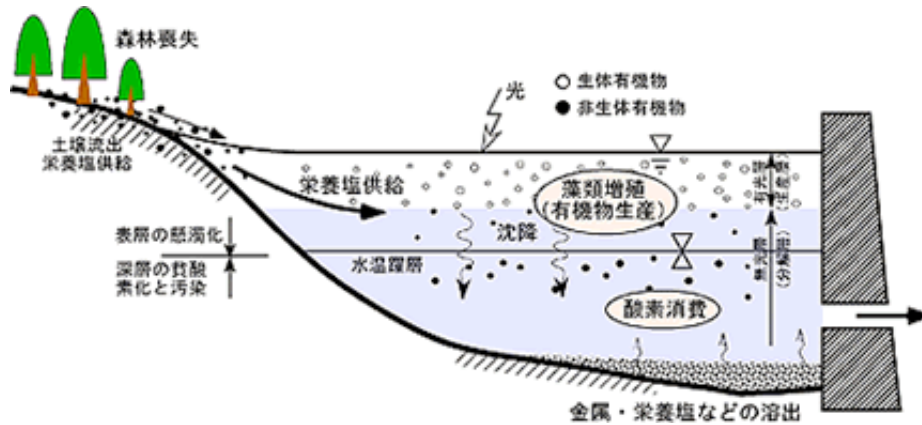


図2 湖沼・貯水池における水質現象

環境に関する教育研究とトピックス

環境に関する研究

科学技術振興調整費「バイオプロダクション次世代農工連携拠点」の紹介

工学研究科 応用化学専攻 准教授 荻野 千秋

平成20年7月、平成20年度文部科学省委託事業である科学振興調整費「先端融合領域イノベーション創出拠点の形成」に課題名「バイオプロダクション次世代農工連携拠点」として採択されました。本事業は、「長期的な観点からイノベーションの創出のために特に重要と考えられる先端的な融合領域において、産学官の協働により、次世代を担う研究者・技術者の育成を図りつつ、将来的な実用化を見据えた基礎的段階からの研究開発を行う拠点を形成する」ことを目的としております。実施期間は原則10年間で、実施規模は平成20年度から3年間はステージゲート期間であり、中間審査を通過した課題名のみが残り7年間のプロジェクトに進むことが出来る、厳しいプロジェクトであります。

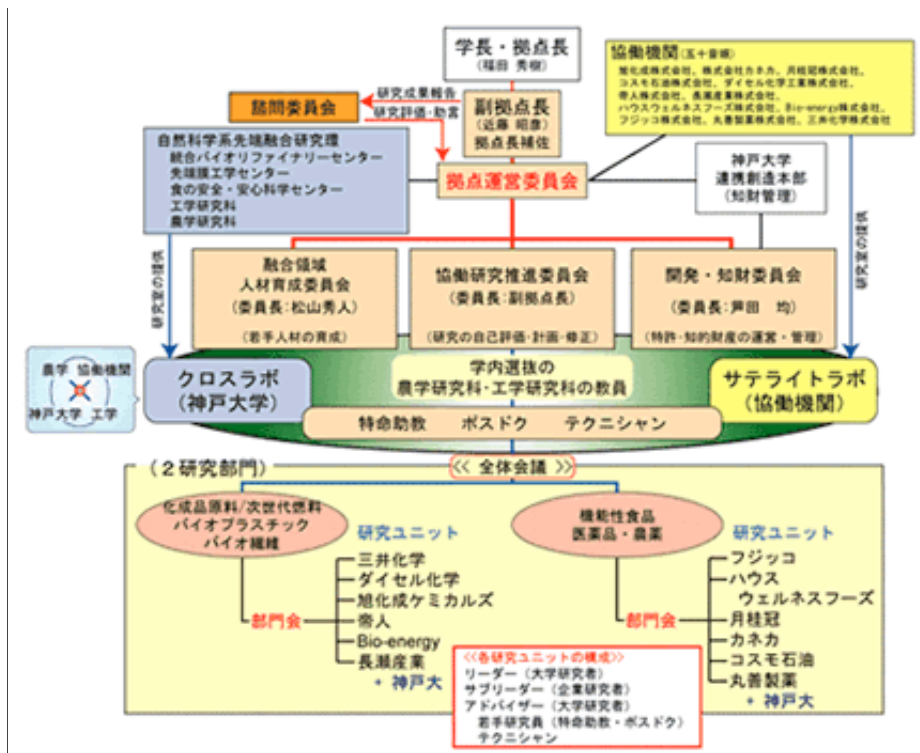


図1 バイオプロダクション次世代農工連携拠点の組織体制

本拠点化構想では、脱石油化学社会の構築を図るため、「農学」と「工学」との境界領域の融合により、農学的な遺伝子資源やバイオマスに関する専門知識から、工学的な発酵工学・反応工学・分離工学にわたる専門領域を網羅し、

バイオマスから多種多様な物質生産（バイオプロダクション）を行う先端融合領域が拠点化の研究対象であります。工学研究者は農学研究者と融合を図ることで、バイオマスに関する農林関連の知識を深めることができ、農学研究者にとっては化学工学的な反応装置や分離特性及び物質収支に関する概念を共有できるメリットが大きい所が農工連携の醍醐味であると思います。また、企業研究者にとっては、大学の有するコア技術による新しい技術の展開が図れるメリットがあります。具体的には、メンバーの福田、近藤らによって開発され世界的に高い評価を受けている「菌体触媒」や「細胞表層」に関するコア技術を発展させ、「化成品原料・次世代燃料」、「バイオプラスチック・バイオ繊維」、「機能性食品」、及び「医薬品・農薬」分野での物質生産に関わる研究拠点化を目指し、バイオマスの有効利用に関する拠点を形成していくことであります（図1）。本拠点では、生物資源の有用物質への変換に関する遺伝子資源や植物資源など上流（原料）からプロセス構築に至る下流（製品）までの一連の領域すべてを網羅する研究（バイオリファイナリー研究）を対象としており、このような研究拠点は国内では本拠点化構想が初めての試みであり（図2）、欧米で推し進められているバイオリファイナリー構想やホワイトバイオテクノロジー構想と比較しても、十分に競争し、勝つことの出来る拠点化の内容であると考えます。詳しい内容はホームページに順次掲載しております。下記アドレスを御参照ください。

バイオプロダクション次世代農工連携拠点 ホームページ

<http://www.org.kobe-u.ac.jp/bioproduction/index.html>

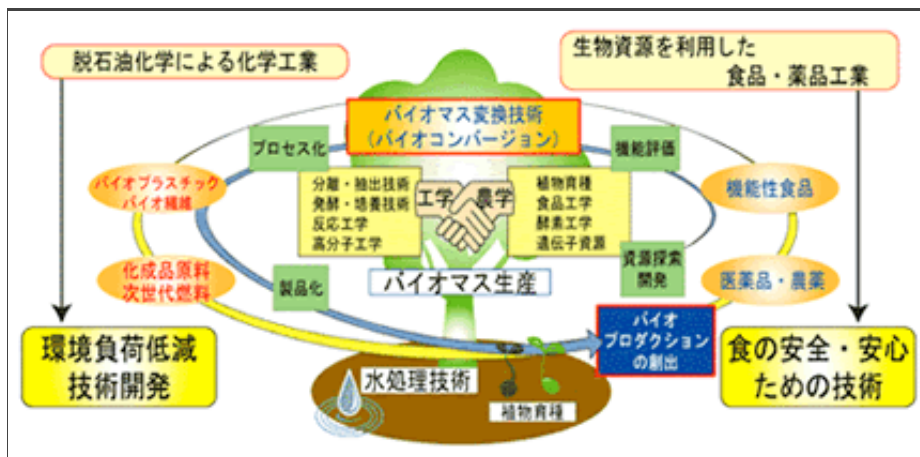


図2 バイオプロダクション次世代農工連携拠点の目指す研究領域

環境に関する教育研究とトピックス

環境に関する研究

アスベストによる健康被害についての国際的・学際的共同研究

人文学研究科 教授 松田 毅

尼崎市旧クボタ神崎工場周辺住民の中から、アスベストを原因とする悪性中皮腫の患者が、市民グループの支援を受け、2005年に名乗り出たことに始まる一連の出来事は、今も記憶に新しい。アスベストリスクは、製品使用の普遍性、微小性による不可視性、健康影響の遅延性と病気の深刻さ、社会的対応が遅れた点で環境リスクの典型の一つである。人文学研究科の教員と大学院生が作る倫理創成プロジェクトでは、この問題に関し人文学の立場から研究に取り組んでいる。当事者のインタビューの記録を取ると同時に、地域との関わりを重視し、関連 NPO や市民団体、行政と多様な研究者・専門家、作家などと連携し、研究会やシンポジウムを行ってきた。詳細は以下をぜひご参照いただきたい (<http://www.lit.kobe-u.ac.jp/ethics/>)。

この活動の一環として、昨年度から日本学術振興会とフランス ANR の助成で、アスベスト被害に関する学際的共同研究を行っている。哲学・倫理学者に加え、複数の機関に所属する、地理学、疫学、社会学、医学、社会工学、日本史学の専門家が、フランスの場合は、主として職業病の典型である珪肺、日本の場合はアスベスト疾患について、空間的マッピング、つまり疫学調査や地理学的手法 (GIS) を使い、患者の発生状況を地図やコンピュータの画面上に表現する研究方法と連動する形で研究を以下の4つの軸を設定し、共同で行っている。

[1] 歴史と文化を異にする、日仏二社会の産業病・公害病の発生に関連する共通点と相違点を確認し、疾病の近代産業社会における個別性と普遍性とを明らかにする。

[2] GIS を用いるマクロな自然科学的手法と聞き取りを基盤にしたミクロな人文学的方法の長短を明らかにしながら、有効な研究法を検討する。

[3] 珪肺・じん肺と環境曝露による中皮腫の事例比較を通して、環境リスクの認識特性を明らかにし、有効なリスク評価とコミュニケーション上の提案を行う。

[4] 環境リスクに関する自然科学的認識と社会的評価の統合を目指し、リスクの認識と評価に関する専門家と市民の望ましい協力関係を構想する。

こうした未知の課題に対して、手探りながらも、問題の重要性と手応えを感じている。



「アスベスト被害者のインタビュー」



「阪神地区の被害のマッピング」

環境に関する教育研究とトピックス

環境に関する研究

アジアにおける循環型サプライチェーン構築の可能性

経営学研究科 准教授 島田 智明

私が追究している研究の一つに、アジアにおける循環型サプライチェーン設立の可能性という課題がある。循環型サプライチェーンとは、従来のフォワードサプライチェーンと、それと物が逆流するリバースサプライチェーンを合わせたサプライチェーンのことである。フォワードサプライチェーンは、通常、単にサプライチェーンとだけ表現され、消費者に流れる新製品の供給連鎖のことを指す。それに対して、リバースサプライチェーンは、消費者が使用を終えた廃棄物の流れである。前者では、原材料を製造する川上から、製造業者、卸売業者を通して、消費者に商品を販売する川下に物が流れるのに対し、後者では、逆に川下から川上に物が流れるので、リバースサプライチェーンという言い方をしている。

さて、その循環型サプライチェーンが、日本国内だけでなく、廃棄物の越境を基本的に認めないパーゼル法などを乗り越え、現地政府を巻き込み、アジアという広い領域で構築できるかということを研究している。日本国内においては、資源有効利用促進法および家電リサイクル法の施行により、PCや家電を中心とした電気電子機器メーカーが拡大製造者責任のもとでリサイクルを徹底し始めた。一方、アジアに関しては、リサイクル法を施行している国に限られており、全体的にはリサイクル活動がそれほど活発ではない。しかしながら、アジアのある工場で新製品が集約的に作られ、それがアジア各地に輸出されていくように、廃棄される電気電子機器も、各地域からアジアのあるリサイクル工場に集められて集約的に処理される方が効率的である場合が多々ある。そこで、日本の電気電子機器メーカーがリーダーシップを発揮し、アジア各国の事情を考慮しながら、製品の生産から廃棄物の回収そして再資源化までを、国境を越えてどのように実践していくべきかということを追究している。

本研究の一環として、以前、タイ人留学生の案内の下、バンコク郊外のノンタブリー県にあるスワンゲーオ寺院、および、そこからタクシーで15分程度移動したところにあるごみ集積所を訪問したことがあり、そのときに撮った写真をここに掲載している。スワンゲーオ寺院は、仏教国タイで最も尊敬される高僧の一人パヨム師がいるお寺で、寄進された不用品を修理して貧困者に分け与えたり安価で販売したりするリサイクル寺としても有名である。寺院だけでは全国から寄進された不用品を処理しきれず、それらのごみを買い取り、修理して販売するリサイクル店が寺院周辺にはたくさん存在する。また、タイではごみが本当のごみになるまでリサイクルされ続けるということを、タイ人留学生は日本人の私に証明したかったようで、百聞は一見に如かずということで、ごみ収集車がごみを廃棄する集積所に連れて行って頂いた。強烈な臭いの中、ごみ集積所に隣接した掘立小屋で生活し、生かせるごみを拾って生計を立てている人々を見ると、アジアで循環型サプライチェーンを設立することがどれほど複雑で困難かということを改めて認識させられた。



スワンゲーオ寺院周辺のリサイクル店



ごみ集積所で生活する人々

環境に関する教育研究とトピックス

環境に関する研究

核融合と直接発電

工学研究科 准教授 竹野 裕正

エネルギー問題は環境問題と表裏一体の関係にあります。最近の例で具体的に言えば、石油など化石燃料の燃焼（すなわちエネルギーの発生）に伴い二酸化炭素が発生しますが、これは地球温暖化という環境問題をより深刻化することになります。人類にとって欠かせないエネルギーをどの様に発生・利用すれば、よりよい環境を維持できるのか、両問題は常に同時に検討してゆかねばなりません。

私の専門である、電気エネルギーの発生（発電）について考えます。現在の技術で、化石燃料の燃焼とは違う手段による発電方法として、太陽光発電や風力発電、あるいは原子力発電があります。他にも、研究開発中の発電法ならいくつもありますが、ここでは核融合発電を紹介します。現行の原子力発電は、核分裂という核反応でエネルギーを発生させていますが、もう一つの核反応である核融合を使うのが核融合発電です。しかしこの方法は、世界中で50年以上に渡って研究され、ようやく実用化の一步手前にたどり着いたところです。また、発電所の建設には莫大な費用も必要とされたりします。

この様に困難を抱えていても研究が続けられる理由は、実現した際に多くの利点があるからです。かつては核融合発電の最大の利点と言えば、燃料がほぼ無尽蔵であることでした。現在では、現行の核分裂型原子力発電で放射能に関わる問題が深刻になるにつれ、放射能の問題を低く抑えつつ原子力エネルギーを利用できる可能性のある発電法として注目されつつあります。核融合には多くの種類の反応があります。現在の目標では、最も実現が容易とされる反応が想定されていますが、この反応では放射能の問題が大きく、核分裂型原子力発電よりも深刻な面もあります。この他に、実現の条件がより厳しいのですが、放射能の問題を大きく低減できる反応（先進燃料反応）があります。先進燃料反応による核融合発電が実現すれば、二酸化炭素の排出をともなわず、かつ放射能に関わる問題を少なくでき、よりよい環境が維持されます。

私の属する研究グループでは、先進燃料反応による核融合発電の実現への一助になる、直接発電の研究を行っています。直接発電では、取り出したエネルギーを熱にすることなく直接電気に変えるため、高い発電効率が期待できます。これは、取り出したエネルギーをより有効に利用し、経済面から発電を実現し易くします。先進燃料反応の核融合自体、実現ははるか先ですが、直接発電もまだまだ知見や技術が足りません。環境が厳しくならない今のうちから研究を進める必要があります。



直接発電の模擬実験で点灯させたランプ

環境に関する教育研究とトピックス

トピックス

再生可能なエネルギー（太陽光発電システム）

工学研究科 教授 森山 正和 技術職員 石井 悦子

地球温暖化やエネルギー資源の枯渇が重要な問題となっている現代において、太陽エネルギーを利用する太陽光発電システムは有効な対策の一つであると考えられ、普及が進んでいます。

太陽光発電システムには環境面での効果だけでなく、災害などが発生した際に、非常用自立電源として機能する価値もあります。大規模な災害に襲われた時には、建物が破壊され多数の負傷者が発生し、電気、ガス、水道、通信などのライフライン機能が停止することも予想されます。そのような際には二次災害の防止や人命救助のために被災状況や安否確認をすることが重要になり、早急に災害対策本部を設置し機能させなければなりません。阪神大震災を経験した後に建てられた自然科学総合研究棟3号館には太陽電池パネルと蓄電池からなる太陽光発電システムが設置され、停電時にも最低限の予想される電気機器が支障なく使用できるよう電力を供給するシステムが整備されていました。日常時は発電した電力は全て建物内で使用されており、発電実績はグラフに示すとおりです。

また、教養の講義が多く開講される鶴甲1団地C棟のシステムには、発電量がリアルタイムで表示されるモニタが併せて設置され、環境学入門の講義内でも取り上げられることになりました。このように環境教育面での効果も期待されます。

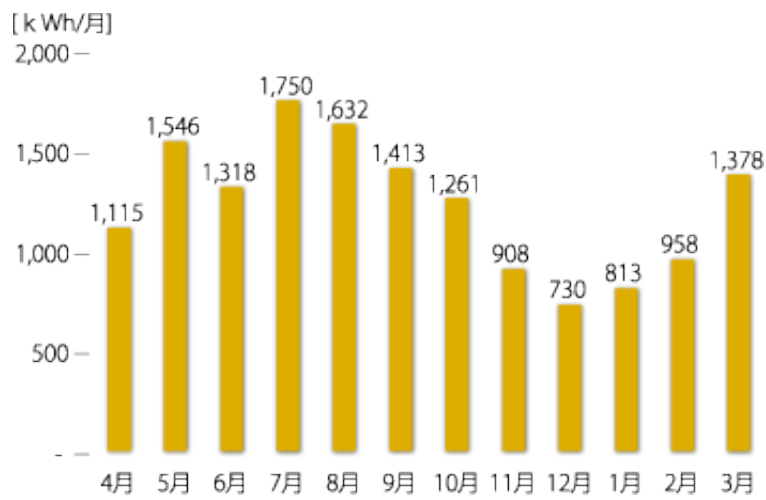
この他にも神戸大学内には現在、太陽光発電装置が表に示すとおり6キャンパス13ヶ所に計154kW設置されており、今後も予算状況を勘案しつつ設置を検討していくこととしています。



自然科学総合研究棟3号館
太陽電池パネル



C棟発電量表示モニタ



自然科学総合研究棟3号館発電量 (2008年度)

太陽光発電設置一覧表 (*2009年度予定)

キャンパス名	建物名	容量(kW)
六甲台2	自然科学総合研究棟3号館	17
	工学部本館	4
	工学部本館	40*
	都市安全研究センター	3
鶴甲1	理科棟 (C棟)	10
深江	総合学術交流棟	10
	2号館	10
住吉1	小学校	10
	中学校	10
明石	小学校	10
	中学校	10
	幼稚園	10
大久保	本館	10
合計		154

トピックス

地域の人々とともにつくるビオトープ

人間発達環境学研究科 教授 サイエンスショップ 室長 伊藤 真之

大学院人間発達環境学研究科の発達支援インスティテュートの一部門として「サイエンスショップ」が設置されており、地域社会の人々の科学にかかわる諸活動や、神戸大学学生の主体的研究活動などへの支援を進めています（2008年度環境報告書参照）。サイエンスショップの取組の一つに、地域の児童や保護者、そして学生も参加した小規模なビオトープづくりがあります。2007年8月、鶴甲の発達科学部構内に、縦1メートル、横5メートルほどの池を整備し、地域の植物などを移植しました。

その後、遺伝子の多様性にも配慮しつつ、神戸市および近隣の地域から採取したり、譲り受けたりした生物を導入してきました。また、ショウジョウトンボ、オオシオカラトンボ、クロスジギンヤンマ、ウスバキトンボなどのトンボ類も自然に訪れ、水中には何種かのヤゴも棲んでいます。ビオトープの周辺では、学生や教員、ときには地域の小学生がじっと水面を見つめたり、生き物について言葉を交わしたり、よい憩いの場にもなっています。

2009年3月には、地域の子どもたちから参加者を募り、ビオトープの生物観察会を開催しました。この時点で、植物としては、ヒメガマ、オニビシ、ミソハギ、タチモ、ホタルイ、動物としては、先のトンボ、ヤゴのほか、メダカ、カワバタモロコ、ヒメタニシ、サカマキガイ、モノアラガイなどが観察されました。この中には希少種も含まれます。導入した記録はありませんが、最近体長さ10センチほどのテナガエビが観察されました。スジエビ、ニホンアカガエル、イチョウウキゴケなどは、残念ながら定着しなかったようです。

兵庫県は、2009年に「生物多様性ひょうご戦略」を策定して、生物多様性の保全や「地域性豊かな自然と文化を守り育てる社会」を目指した取組を進めてゆくということです。小規模ですが、発達科学部のビオトープが、市民の皆さまと、神戸大学学生が、地域の生物に親しむ場として、また人と人をつなぐ場として、役立つことを願っています。

このビオトープは、植物生態学が専門の武田義明教授（人間発達環境学研究科）を中心として管理が進められていますが、今後学生の参加も促進し、自然の認識や人と自然の関わり方について、身近な場で体験的に学んでゆく形にしてゆきたいと考えています。



地域の児童が参加してのビオトープづくり
(2007年8月)



2009年6月現在のようす

環境に関する教育研究とトピックス

トピックス

神戸大学環境サークル「エコロ」について

発達科学部 人間環境学科 3年生 山田 直樹

エコロとは？

神戸大学のキャンパスを中心に活動している環境サークルです。日常で実践できるエコライフから他の環境団体、行政、企業との協力活動、世界へと視野を広げた勉強会まで環境と名のつく事象に幅広く目を向け、考え、実践しています。



これまでの主な活動

■ 灘区桜まつり

灘区役所と連携して、祭りのごみの分別指導及び環境啓発活動を行っています。今年は恒例のフリーマーケットに加え、マイ箸促進のためにマイ箸持参者に使用済み天ぶら油からつくったエコキャンドルをプレゼントしました。マイ箸をPRしただけの昨年より持参者数が増えたので、その効果を実感しています。



■ ビオトープ

環境管理センターのバックアップを受け、工学部に設置している小さな水辺です。ここには六甲山系、水系の植物や昆虫が生息しています。希少種を保護することを目的としていますが、観察や水質調査などを通して日々試行錯誤の繰り返しです。自然の生き物だけでなく、人間にとっても居心地の良い空間作りに取り組んでいきたいと考えています。



■ 六甲祭

六甲祭実行委員会の方々と協力して環境負荷を低減した学園祭づくりを行っています。今年度は以下の3点を中心に進めています。

1. エコレシピによる模擬店出店
ごみが少ない、調理が簡単など環境に配慮したメニューで模擬店を出店します。
2. 間伐材割り箸の購入斡旋
模擬店に間伐材割り箸の使用を奨め、購入を斡旋しています。間伐材は、衰退する日本の林業に歯止めをかけます。
3. エコ店舗10選による環境保護への働きかけ
弊サークルが考案したエコリストに基づいて、全模擬店の中から最も環境に配慮した上位10店舗に宣伝や地割優先権の特典を与え、環境保護への動機を与えました。

これからの展望

机上で学ぶ知識はもちろん、実際の汚染地域や最先端のリサイクル施設などを訪れ、肌で実感できるような知識も得たいと考えています。そうして一人一人の意識をさらに高め、自ら情報を発信して他を感化できるような存在にしたいと考えています。

環境マネジメント

環境マネジメントの考え方

神戸大学は、環境憲章を制定し、基本理念、基本方針を掲げています。

その基本方針の一つに「率先垂範としての環境保全活動の推進」を掲げ、これを進める環境マネジメントの考え方として、具体的に次の項目に関して積極的に取り組みます。

1. 温室効果ガスその他の環境負荷の低減

「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき政府が定めた京都議定書目標達成計画や政府の実行計画、環境省実施計画を積極的に実行することや汚染物質の排出を制限する各種環境法規を遵守することはもとより、その他の実施可能な活動を通じ、大学におけるエネルギー消費の使用に伴って発生する二酸化炭素、その他の汚染物質の負荷量を削減していきます。

2. 3Rの取組の推進

「循環型社会形成推進基本法」の趣旨にのっとり、物品の使用を合理化するなど、リデュース、リユース、リサイクル（3R）を進め、資源の消費量を減らすと同時に廃棄物を積極的に削減していきます。

3. グリーン調達への推進

物品やサービスの調達については、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」の趣旨に基づき、環境負荷の少ない物品等を積極的に選択し、グリーン調達を進めます。

4. 環境に配慮した契約の推進

物品・役務等の契約については、「国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律」の趣旨に基づき、価格等を含め総合的にみて環境性能を有する物品・役務等を供給する者を契約相手とすることとします。

5. 環境情報の開示

環境マネジメントシステム及び環境パフォーマンスに関する情報を分かりやすく取りまとめ、開示します。

神戸大学の環境パフォーマンス

省エネルギー・温暖化防止

1. 目標

神戸大学は、延床面積当たりのCO₂排出量を年1%削減することを目標としています。

2. 電気使用量 前年度比0.8%増加

H18年度からH20年度までの使用量の推移を示しました。

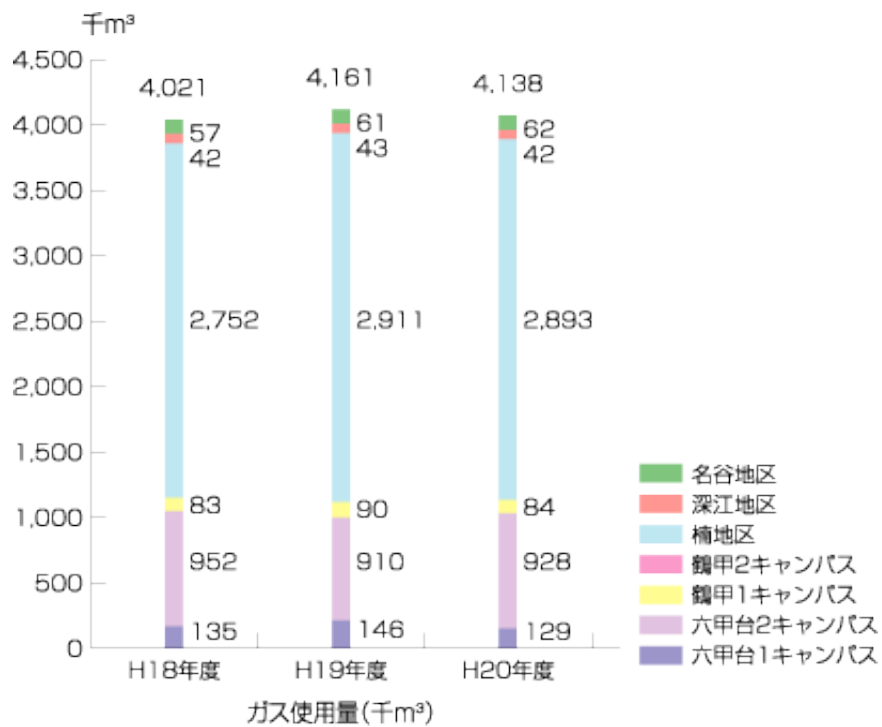


平成20年度の電気使用量は、前年度より全体で533千 kWh (0.8%) 増加しました。

主な要因は、楠地区の病床稼働率及び外来患者数の増加による使用量の増加によるものです。

3. ガス使用量 前年度比0.6%減少

H18年度からH20年度までの使用量の推移を示しました。

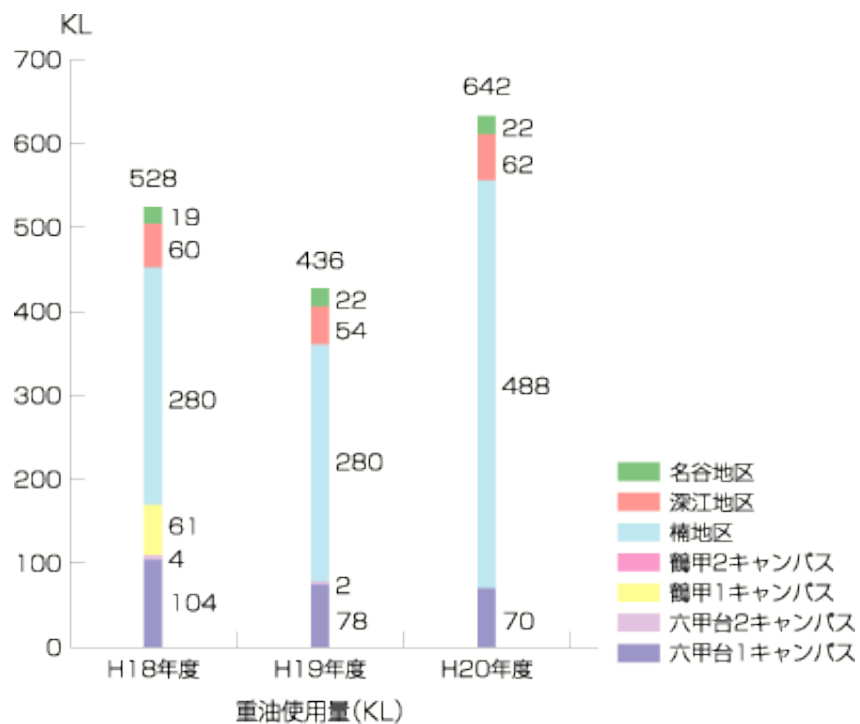


平成20年度のガス使用量は、前年度より全体で23千 m³ (0.6%) 減少しました。

鶴甲2キャンパスのガス使用量は、微少のため除いています。

4. 重油使用量 前年度比47.2%増加

H18年度からH20年度までの使用量の推移を示しました。

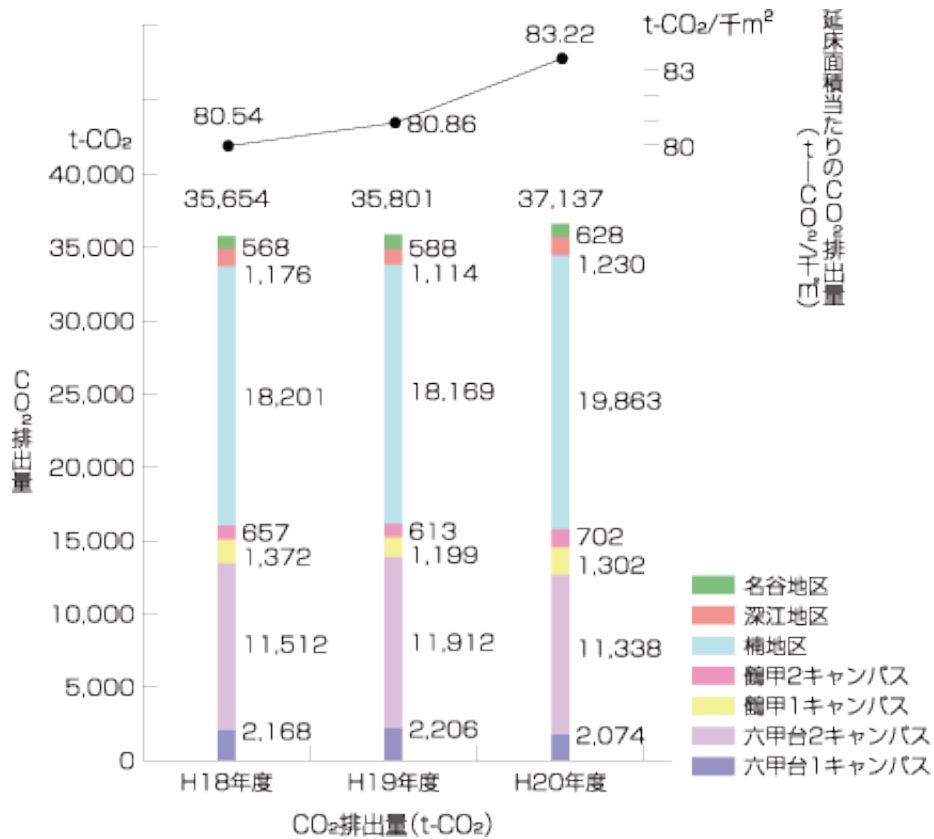


平成20年度の重油使用量は、前年度より全体で206 kl (47.2%) 増加しました。

主な要因は、楠地区の動物施設の整備によるものです。これからの整備計画に当たっては、CO₂の排出が少ない都市ガス使用の暖房ボイラーの計画を立てています。

5. 温室効果ガス排出量 前年度比3.7%増加、延床面積当たりで2.9%増加

H18年度からH20年度までの使用量の推移を示しました。



平成20年度のCO₂排出量は、前年度より全体で1,336t-CO₂(3.7%)増加しました。

延床面積当たりでは、前年度より全体で2.36t-CO₂/km²(2.9%)増加しました。

神戸大学のエネルギー使用量は増加傾向になっておりますが、CO₂排出量の変動要素においては、購入電力のCO₂換算係数（公表値）が大きく影響しています。（六甲地区では減少し、それ以外の地区では増加）

また、楠地区の暖房用ボイラーに使用している重油をCO₂排出量の少ない都市ガスに変更する計画を立てています。

大学としては、省エネルギー対策として職員や学生への啓発活動を重視して取り組んできましたが、これからもCO₂排出量の年1%以上の削減を目指して全学的に取り組んでいきます。

地区別職員・学生数 (平成20年度)

	六甲台1 キャンパス	六甲台2 キャンパス	鶴甲1 キャンパス	鶴甲2 キャンパス	楠 地区	深江 地区	名谷 地区	合計
教職員(人)	296	936	96	128	866	114	77	2,513
学部学生(人)	3,566	4,480	665	1,241	602	909	691	12,154
大学院生(人)	1,261	2,113	153	366	647	164	84	4,788
合 計	5,123	7,529	914	1,735	2,115	1,187	852	19,455

地区別面積表 (平成20年度)

	六甲台1 キャンパス	六甲台2 キャンパス	鶴甲1 キャンパ ス	鶴甲2 キャンパ ス	楠 地区	深江 地区	名谷 地区	合計
建物延床 面積 (m ²)	56,190	136,908	42,604	24,345	127,055	41,604	17,547	446,253
敷地面積 (m ²)	105,588	214,248	68,347	45,863	51,063	94,547	33,330	612,986

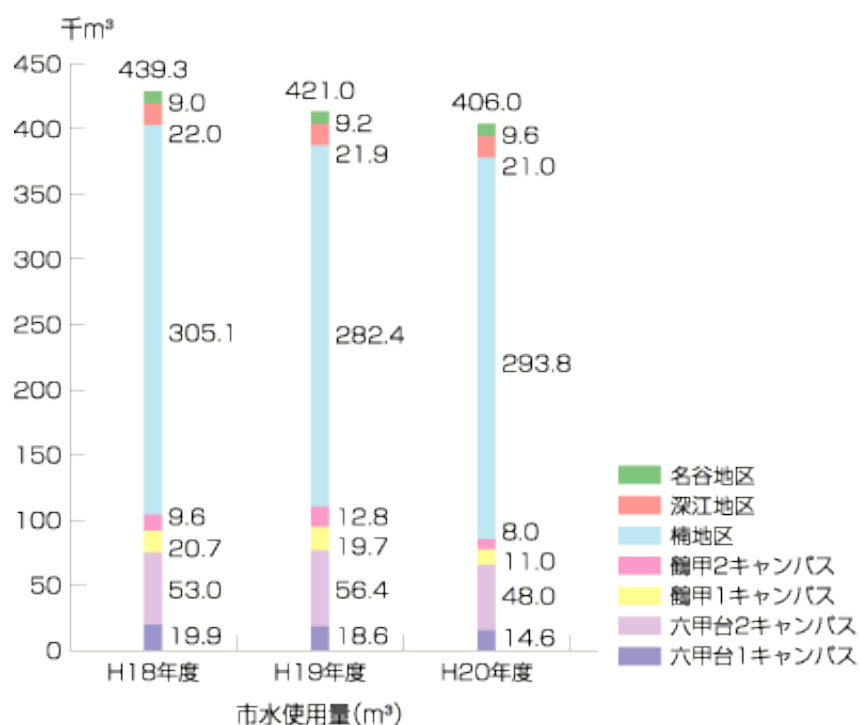
神戸大学の環境パフォーマンス

省資源・リサイクル

1. 市水・雑用水

市水 前年度比3.6%減少

H18年度からH20年度までの使用量の推移を示しました。



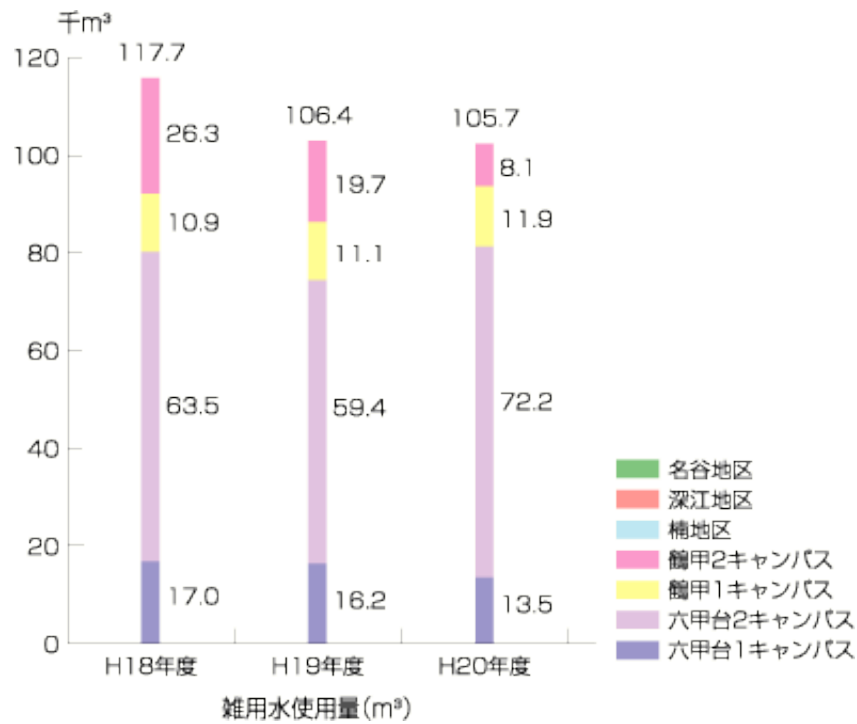
年間の使用量は、平成18年をピークに減少傾向となっており、平成20年度の市水の使用量は、前年度より全体で14,984m³ (3.6%) 減少しました。

主な要因として、校舎改修時に自動水栓付きの洗面器や節水型の便器を採用したことなどが考えられます。

また、六甲台地区では、水資源の保護のため雑用水を利用しています。

雑用水 前年度比0.9%減少

H18年度からH20年度までの使用量の推移を示しました。



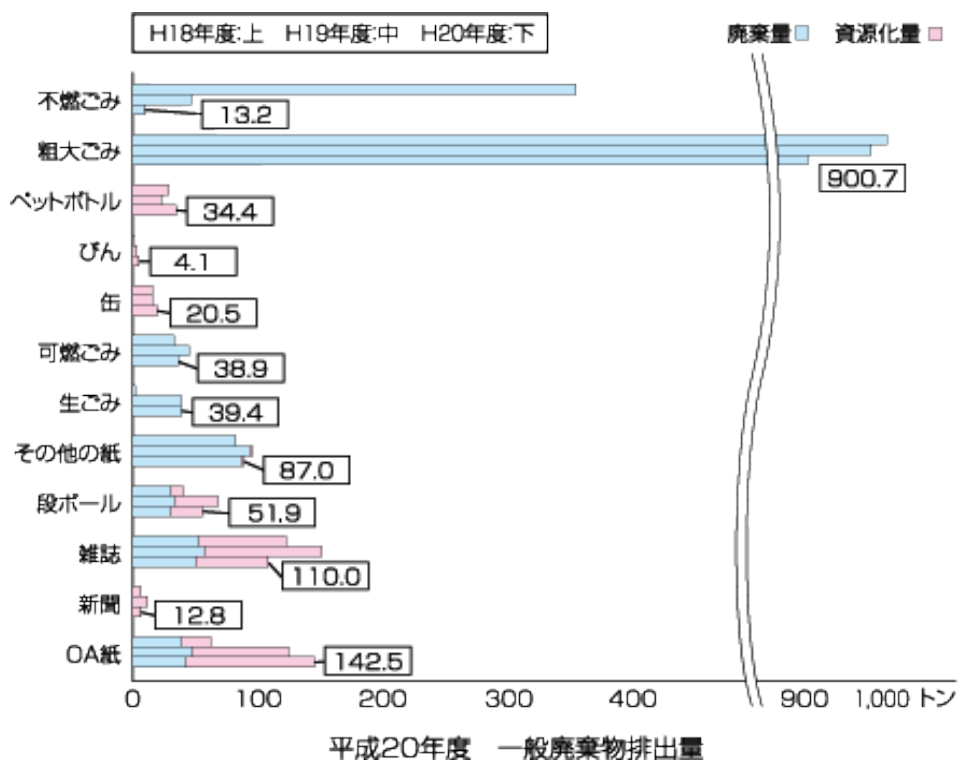
六甲台地区では、六甲山の河川水をトイレの洗浄水や実験用水等に利用して省資源化を図っています。

平成20年度の雑用水の使用量は、910m³ (0.9%) 減少しました。

校舎改修時に節水型の便器を採用し節水に努めています。

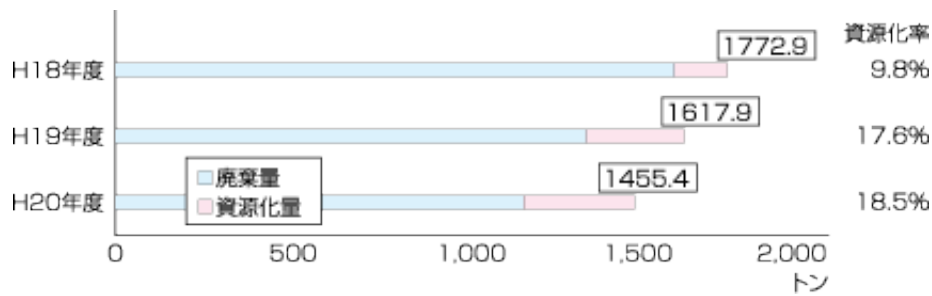
2. 一般廃棄物

下図には、平成18年度から20年度までの一般廃棄物の排出量を示しました。



平成20年度の一般廃棄物等の排出量について、ペットボトル、缶、OA紙な

ど前年度よりも若干増加したのがありますが、不燃ごみ、粗大ゴミの廃棄量が大きく減少しています。また、OA紙は、総量（発生量）は増加していますが、資源化量が増加し、廃棄量は減少しています。

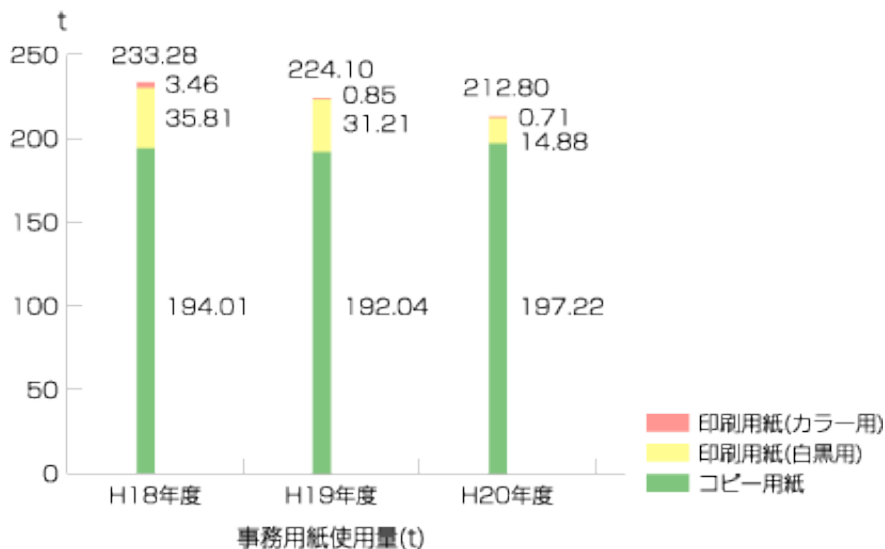


上図には、平成18年度から20年度までの一般廃棄物等の総排出量を示しています。平成20年度の総排出量（資源量と再資源量を合わせた量）は平成19年度と比較して、10%程度減少しています。また、資源化率は18.5%となり、昨年度と比較すると1%程度資源化率が向上しています。

学内では、ゴミ集積場所への搬入の回数を少なくしたり、監視委員によりゴミ廃棄の状態のチェックを行うなどして、各部局で一般廃棄物削減のための様々な努力が行われています。各部局でのいろいろな努力が、本結果に反映されていると思います。

3. 事務用紙 前年度比5.0%減少

H18年度からH20年度までの使用量の推移を示しました。



事務用紙の使用量は、前年度より11.30t（5.0%）減少しました。

主な要因は、会議や講義等でのペーパレス化、両面コピー及び使用済みコピー用紙の裏側使用の普及が図られたことが考えられます。

神戸大学の環境パフォーマンス

有害物質の管理及び対応

実験排水・土壌検査について

神戸大学が環境に与える負荷の一つに実験室から排出される実験廃液があります。

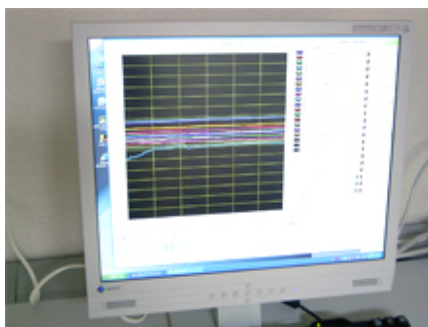
公共下水道に流すことのできる水質の基準は「排除基準」と呼ばれ、下水道法及び神戸市下水道条例により定められています。

本学では定められた排除基準を遵守するため、排水経路中に自動採水器を設置して採水し含有化学物質量の検査を毎月実施しています。最終的には揮発性有害物質を取り除く除外施設を経て、公共の下水道に排出しています。また排水経路中に pH 計を設置し、学内 LAN で結び常時監視できる pH モニタリングシステムを導入しております。

また、土壌汚染対策として学内の土壌に含まれる有害物質の検査も蛍光X線装置、原子吸光度計などにより、自主的に実施しております。これらの検査のための分析機器の充実をセンターでは現在進めております。

排水の水質監視のための施設及び有害物質分析装置

- pH 計 15ヶ所 (平成20年度末現在)
- 採水箇所 24ヶ所 (うち自動採水器より採水13ヶ所)
- 中和・曝気槽 6ヶ所



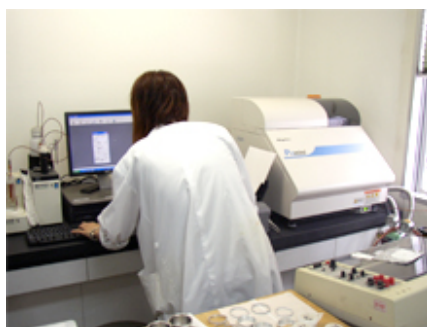
pHモニタリングシステム



中和・曝気槽



原子吸光度計



蛍光X線分析装置

神戸大学の環境パフォーマンス

有害物質の管理及び対応

PRTR への対応

PRTR とは Pollutant Release and Transfer Register (化学物質排出移動量届出制度) の略で、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・集計し、公表するために制度化されました。

PRTR では報告対象となる化学物質の年間使用量が1トンを超えると行政機関への報告が義務となりますが、平成20年度においても昨年同様1トンを超える使用量の指定化学物質はありませんでした。

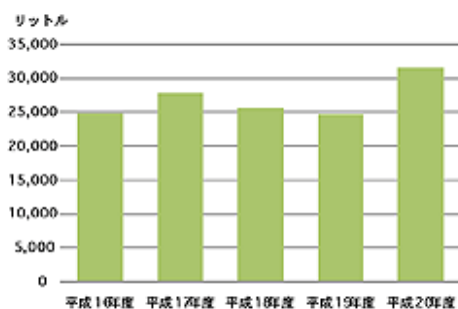
神戸大学における廃液処理

環境管理センターでは全学の実験用薬品等の廃液を一括して回収し、産業廃棄物として処分を外注しています。廃液回収は 図に示した専用廃液タンクにて行い、1本づつに番号をつけ、廃液処理が確実にできる体制を取っています。またネットを通じて、専用電子ファイルにて廃液処理申し込みができるようになっており、非常に申し込み手続き簡素化されています。また、廃液排出時のマニフェストの発行およびマニフェストの管理も電子化されて、事務的な手続きも簡素化するとともに処理の過程の管理を容易になっています。(電子マニフェストについては、神戸大学環境報告書2008にて掲載)

廃液処理は、平成16年度17部局でしたが、平成17年度には19部局に、平成19年度には20部局に達しています。総廃液処理量は図に示すように、平成19年度までは2万リットルのオーダでしたが、平成20年度は3万1千リットルを超えています。処理量は増加していますが、適切にかつスムーズに廃液処理ができるように努力していく所存です。



神戸大学専用廃液タンク



平成16～20年度の廃液処理実績

神戸大学の環境パフォーマンス

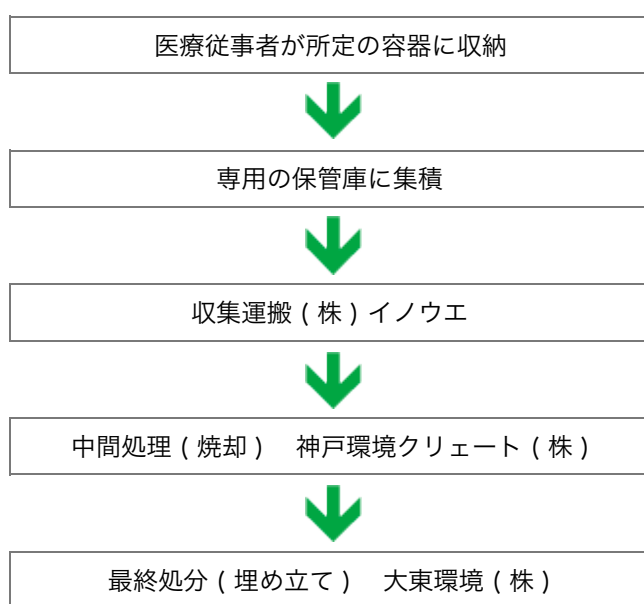
有害物質の管理及び対応

医療廃棄物

楠地区の医学部と附属病院では、使用済みの注射針、血液や体液の付着したガーゼ等感染症を発生させる恐れのある特殊なゴミが発生します。

これらのゴミは、「廃棄物処理及び清掃に関する法律」により特別管理産業廃棄物の感染性産業廃棄物という項目に分類され、その管理及び処理方法については厳重に行うことが規定されています。

平成20年度に附属病院等で発生した医療廃棄物は、次のとおり処理しました。



感染性廃棄物専用容器
(ペールボックス20L)



感染性廃棄物専用容器
(段ボール容器45L)



感染性廃棄物専用保管庫

20年度廃棄量

容器種別	個数	容量(L)	重量(kg)	備考
ペールボックス(20L)	5,042	100,840	30,252	
段ボール(45L)	51,952	2,337,840	519,520	
計		2,438,680	549,772	前年度より17.9%増加

神戸大学の環境パフォーマンス

有害物質の管理及び対応

PCB 廃棄物への対応

神戸大学では、各部局の電気室等に「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理に関する特別措置法」に基づき下表のとおり適正に保管しています。また、保管状況の点検を行い、届出書を神戸市に毎年提出しています。

PCB 廃棄物の処分は、日本環境安全事業（株）大阪事業所に処理を委託する計画であり、PCB 廃棄物処理の早期登録を平成18年3月27日に完了し、平成21年秋頃の予定です。

PCB 廃棄物数量一覧（平成21年3月末時点）

部局名	保管場所	PCB 廃棄物の種類別数量（台・個）							計
		変圧器	油入り遮断器	進相用コンデンサ	放電用リアクトル	照明用安定器	ドラム缶保管油	ウエス	
本部	本部管理棟1階電気室	5		17					22
	特高受電所	8		4	2				14
	PCB 廃棄物保管倉庫		1	2	1	10,589	1	1	10,595
工学部	機械工学科棟1階電気室	5							5
医学部				5					5
海事科学部						877	1		878
計		18	1	28	3	11,466	2	1	11,519

アスベストへの対応

本学における建築物のアスベスト（アモサイト、クリソタイル）の使用箇所については、平成18年度中に全て除去、囲込みの対策を終えました。

除去した箇所については、飛散の恐れのある部屋は、ありません。

囲込みを行った箇所については年1回、濃度測定を実施し基準値以下です。

また、新に追加となったアスベスト（トレモライト、アンソフィライト、アクチノライト）の調査を行ったところ基準値以下でした。

神戸大学の環境パフォーマンス

グリーン購入・調達状況

平成13年4月から「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」が施行されました。この法律は、国等による環境物品等の調達の推進、情報の提供その他環境物品等への需要転換を促進するために必要な事項を定め、環境への負荷の少ない持続的発展が可能な社会の構築を図り、もって現在及び将来の国民の健康と文化的な生活の確保に寄与することを目的に成立し、国等の機関が率先して環境に優しい物品などを積極的に購入していくことを定めたものです。

また、この法律に基づき神戸大学では毎年度、環境物品等の調達に関する方針を作成し、この方針に基づいた物品等の調達を行い、その実績を公表し環境省及び文部科学省に報告しています。

目標達成状況等

神戸大学では17分野179品目について、調達実績を調査しそのうち主な9分野についての調達実績を下表に示しています。

調達目標は、100%としていましたが、製紙メーカーによる古紙偽装問題を受け、古紙を配合する紙類・文房具類等について、極力古紙パルプ配合率の高い製品、又はバージンパルプ（森林認証された木材から生産されたもの、間伐材から生産されたもの、植林木から生産されたもの）を配合した製品の基準を満足できる規格品が入手できなかったことにより目標を達成できませんでした。

平成20年度グリーン購入・調達の実績状況

分野	品目	総調達量	特定調達物品調達量	特定調達品目調達率
紙類	コピー用紙等	197,219 kg	197,219 kg	100 %
	ティッシュペーパー	550 kg	441 kg	80 %
	その他	52,611 kg	37,077 kg	70 %
文具類	ボールペン	5,241 本	5,241 本	100 %
	封筒(紙製)	473,099 枚	402,136 枚	85 %
	その他	175,096 個	163,082 個	93 %
オフィス家具類	いす、机等	3,164 脚	3,164 脚	100 %
OA機器	コピー機、プリンタ等	3,385 台	3,385 台	100 %
照明	蛍光管	11,538 本	11,538 本	100 %
インテリア類	カーテン	237 枚	237 枚	100 %
作業手袋		3,136 組	3,136 組	100 %
他繊維製品	ブルーシート	46 枚	46 枚	100 %
役務	印刷	146 件	79 件	54 %
平均				91.0 %

神戸大学の環境パフォーマンス

各部局及び関係組織の取組

工学研究科省エネ推進WGの活動

工学研究科省エネ推進WG委員長（工学研究科 教授） 賀谷 信幸

工学研究科では、平成18年度から省エネを目指して、ワーキング・グループを組織し、省エネのための活動を行っている。本ワーキング・グループの最初の省エネ目標を、電気量で2%の削減とした。以下に示すポスターや、電気スイッチや水道にステッカーを張り、省エネを推進している。いままでの主な活動として、

1. 省エネのための巡視

衛生管理の巡視と共に、省エネ・ワーキング・グループからも省エネのための巡視を行っている。巡視項目は、空調の温度設定の確認、フィルターの汚れ具合の調査、作業位置における温度測定や、換気（熱交換）の確認である。作業位置での温度が適正になるように空調の温度設定を行うのは、部屋によっては西日などの条件で、空調の温度設定が異なるためである。温度設定に問題が起きるのは、やはり卒論・修論シーズンで学生が泊まり込みとなる時期である。

2. 省エネ対策

省エネ対策として、エアコンのフィルターの掃除の徹底、特に、夏場と冬場を迎える時に研究科全体で掃除を行っている。工学研究科として、網戸の増設、教室のエアコンの遠隔操作や照明にタイマーを設置する事を決め、無人の教室で無駄にエアコンや照明が使われないための対策である。

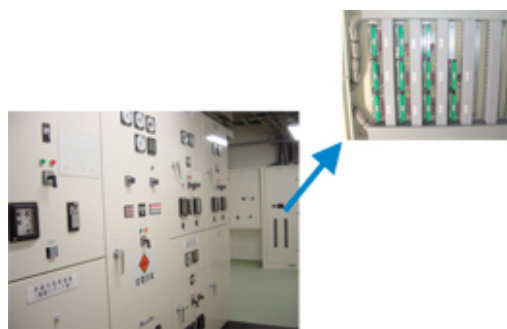
3. 電気量の自動測定（課金）

省エネ対策としてもっとも重要な事は、工学研究科全員の省エネに対する認識である。一人一人が省エネのために無駄なエネルギーを使わないようにしなければなりません。そこで、写真にあるような自動電力測定装置を設置し、専攻ごとに課金することとした。省エネをした分だけ研究費が増える制度である。今までは、工学研究科の改装工事のためこの制度は実施されなかったが、改装工事が完了した今年度から実施する予定である。

以上のような取組みにより、少しでも省エネにつながる事を期待している。



省エネポスター



電気室内の自動電力測定装置

神戸大学の環境パフォーマンス

各部局及び関係組織の取組

神戸大学生協の環境活動の概要

神戸大学生協同組合

神戸大学生協は、神戸大学内で各種の事業活動を行っています。これらの事業活動に伴う環境負荷を削減するため、必要な環境対策活動を行っています。また、生協学生委員会でもキャンパスの環境改善のための活動を行っています。

1. ゴミの分別回収と再資源化

- 現在、学内約80カ所に分別ゴミ箱（空き缶・ペットボトル・その他燃えるゴミ）を設置して資源ゴミの回収を行い、再生業者に引き渡しています。平成20年度の缶・ペットボトルの回収量は下表の通りです。

	平成19年度	平成20年度
空き缶回収量	8,260 kg	7,290 kg
回収本数（推定）	330,400 本	291,600 本
ペットボトル回収量	19,200 kg	14,580 kg
回収本数（推定）	600,000 本	455,625 本
合計回収量	27,460 kg	21,870 kg

2. 国際文化学部キャンパス内の喫煙場所についてのアンケート活動

- 国際文化学部キャンパスは、1年生の多いキャンパスですが、その割に喫煙場所の灰皿が多く、受動喫煙を心配する学生から設置場所の是正を求める声が寄せられていました。このため、生協学生委員会では、キャンパスの声を聞こうと、学生、職員合わせて310名の方からアンケートを取り、その結果をもとに改善案を作成しました。この改善案は、昨年10月に学務部に提出し、その後の喫煙場所の適切な配置変更に生かされました。



分煙化計画ポスター

3. その他従来より継続している主な活動

（購買部）

- レジ袋削減の活動
- カップ麺の残滓処理
- ごみジャンルの環境活動への協力

（食堂部）

- ほっかる弁当の容器回収
- 排出ごみ削減と分別再資源化

- 廃油再資源化
- 厨房での節電、節水活動
- 排水対策---石鹼洗剤の使用とグリーストラップの改善

以上

神戸大学の環境パフォーマンス

各部局及び関係組織の取組

セブンイレブン神戸大学店の環境活動の概要

環境の取り組み

セブンイレブンでは、神戸大学内に工学部店、鶴甲第一キャンパス店 各2店舗の事業活動を行っております。

これらの事業活動を行うに当たり資源の有効活用再資源化、省エネルギー、廃棄物の削減、ロス削減環境汚染の予防に努め企業の責任を果たして参ります。

1. 事業活動内でのロス削減に努力し、節電節水をはじめとする省エネルギー型の店舗運営を行う。
2. 商品の包装やサービスの提供方法を見直し、省資源に努める。
3. 廃棄物の減量化を推進するとともに、再生品資材の使用に努める。
4. 環境への取り組みが年毎に改善されるよう、自主的に取り組む。



神戸大学工学部店



神戸大学鶴甲第一キャンパス店

「店舗建築・設備」の環境配慮

設備機器の省エネ対策を推進



お客様の買い物のしやすさや従業員の使いやすさを確保しながら、省エネ型の店内設備を導入し、CO₂排出量の削減に取り組んでいます。



- ・セラミックタイル導入
- ・断熱パネルの導入
- ・ゾーンごとに照度を天候時間帯に合わせて調光
- ・冷凍、冷蔵設備
(陳列ケース別に最適な温度制御)

電気使用量 (従来型店舗比) 年間2,750Kwh (約1t-CO₂) 削減

ライトダウンキャンペーン実施



環境省が地球温暖化防止対策の一環として実施している「CO₂削減/ライトダウンキャンペーン」に賛同し「ライトダウン」(一斉消灯)を実施致しました。日没から21時までの数時間にわたって、店舗の店頭看板とサインポールを一斉消灯致しました。

「エコ物流」による廃棄物処理

神戸大学内の2店舗について昨年度(平成20年度)の廃棄物排出量は、下記の通りとなっています。「不燃物」「段ボール・古紙」は、2店舗合計で、12,349kgリサイクルされました。

廃棄物排出量(平成20年度) 単位: kg

店名	可燃物	不燃物	段ボール・古紙
神戸大学工学部	16,257	1,764	7,450
神戸大学鶴甲第一キャンパス	5,957	495	2,640

※神戸大学鶴甲第1キャンパス店=平成20年5月28日開店

神戸大学工学部店については、平成19年7月より店内調理(揚げ物)の取り扱いを開始。

神戸大学鶴甲第1キャンパス店については、平成20年11月より取り扱いを開始しています。

廃油回収量(平成20年度) 単位: kg

店名	回収量	Kg換算
神戸大学工学部	125缶	1,625
神戸大学鶴甲第一キャンパス	28缶	364

(対象期間08年4月~09年3月)

レジ袋の薄肉化と使用量の削減

「レジ袋削減キャンペーン」を実施、少量の商品をお買いあげのさいには声かけさせていただき学生さん、職員さんのご理解とご協力のもと、レジ袋の使用量削減に取り組んでいます。



年2回ゼンイレブンデーの実施

「一人ひとりが身近なことから環境保全活動に取り組む」という考えのもと年2回、神戸大学内を従業員が清掃実施。日頃目が行き届いていない箇所を重点的に清掃実施致しております。



環境管理センターの活動

環境管理ガイドブック

本学の全構成員を対象とし、実験排水・廃液の適切な取り扱いおよび処理方法、ゴミの適切な分別、省エネルギーの推進のための具体的な指針（冷暖房設定温度、こまめな照明器具の消灯等）などに関して記載した小冊子を配布し、環境保全への啓発活動を行っています。本年度は 社会、地球環境への神戸大学の取組について、広く知っていただくため、平成18年9月に制定された「神戸大学環境憲章」を掲載いたしました。



ガイドブック1ページ目 神戸大学環境憲章



掲載ページの一部
(排水・廃液・廃棄物の取扱)



掲載ページの一部
(省エネルギー推進)

環境管理センターの活動

環境に関する講演会

環境管理センターでは、平成16年度の発足以来毎年、学内の学生、教職員のみならず学外の一般の方も対象とした環境に関する講演会を学外から講師を招いて実施し、環境問題に関する啓発活動を行っています。

平成20年度においても、一般の方にも多数参加していただくため、大学のホームページに掲載すると共に区役所等に案内を置かせてもらった他に神戸大学の近辺の方には新聞の差し込み広告でお知らせするなど広報に努めました。

平成20年度は第1回目として、平成20年9月24日（火）15：00から本学経済経営研究所と共催で本学経営学研究科にて名古屋市立大学准教授の香坂玲先生をお招きし「生物多様性条約の現状と課題－農業と森林分野での経済的議論を中心に－」をテーマに生物多様性条約の概略と社会・経済に関わる側面についてのお話をしていただき22名の方の参加がありました。

続いて第2回目として、平成20年11月11日（火）15：00から本学瀧川記念学術交流会館にて東京農業大学客員教授、大塚化学ホールディングス株式会社専務取締役の梅津憲治先生をお招きし、「農薬と食と環境－安全と信頼－」をテーマに農薬が有する多面的な側面を人の健康との関わりに焦点をあてて、お話をしていただき92名の方の参加がありました。

平成21年度においても環境に関する講演会を実施しますが、より一層多数の方の参加がいただけるように努力したいと思います。



平成20年度第1回講演会 香坂玲先生
「生物多様性条約の現状と課題－農業と森林分野での経済的議論を中心に－」の講演写真



平成20年度第2回講演会 梅津憲治先生
「農薬と食と環境－安全と信頼－」の講演写真

環境管理センターの活動

神戸大学での環境に関する出張講義

研究者各自により適切な排水処理を行うことが必要です。そのために、環境管理センターでは、自然科学系学部学生を中心に、実験廃液・排水に関する環境教育を行っています。平成20年度では、理学部、工学部、農学部、海事科学部、医学部保健学科、大学教育推進機構において計16件、述べ受講者数約800人の学生に対して、授業や実験実習の一環として廃液・排水処理、廃棄物（ゴミ）処理に関する環境教育を行っています。神戸市および神戸大学での排水処理のしくみ、実験廃液の廃棄方法、実験器具の洗浄方法についてセンターで製作した「環境管理ガイドブック」、「ラジオドラマ」なども使って、わかりやすい環境教育を行っています。また ゴミの廃棄問題、エネルギー節約への呼びかけも行っています。「環境管理ガイドブック」、「ラジオドラマ」などの内容は環境管理センターのホームページ (<http://www.research.kobe-u.ac.jp/cema/>) にて閲覧、ダウンロードできるようになっております。

さらに、環境管理センターの「環境教育研究活動支援部門」が中心となって、大学教育推進機構の総合科目として、「環境学入門」を平成21年度後期から開講する予定です。本授業は、オムニバス形式で、毎週さまざまな学部、分野の先生方に、多様な角度から環境に関して講義をしていただく予定です。この授業により、学生が広い視野をもって、環境について深く考えてもらえるようになることを期待しております。



環境に関する出張講義の様子

第三者意見

神戸大学での環境報告書は、2006年以来毎年発行され、今回で4回目となります。年ごとに内容が充実しており、何よりもそのご尽力に敬意を表したいと思います。

「環境報告書2006」によれば、これまで環境に関連した授業科目数が170を超えていましたが、それに加えて、2009年度より全学向けの総合科目として「環境学入門」が開講されることになり、「環境に関する教育」のさらなる充実が期待されます。

これまでの環境報告書を合わせてみますと、神戸大学には環境問題に対する世界に誇れる教育研究、技術やそのシーズ（技術の種）があることを学内外に情報発信する機会になっていると思われます。今後、それがまとめられ公表されれば、学生・市民・企業・行政などとのさらなるコラボレーションへと発展していく可能性があると思われます（たとえば、嘉門雅史他編『京都大学における環境科学技術分野への取組』（京都大学研究推進部、2008年4月）のなかでは、京都大学における環境科学技術分野の研究の一覧表と概要、文部科学省が推進すべき研究開発課題、第3期科学技術基本計画の政策目標などが掲載されています）。

環境報告書では、学生たちの地道な環境活動が報告されています。近年「キャンパス・エコ」として、キャンパス内での学生による楽しそうなエコロジー活動が報道されていますが、それらの活動は、その輪を広げ、学生の環境意識の高揚や人材育成につながり、さらに社会人として大きく開花していく可能性があると思われ期待されます。

本報告書では、「環境パフォーマンス」のなかの「各部局及び関係組織の取組」として、「工学研究科省エネWGの活動」があり、その主な活動として、省エネのための巡視、省エネ対策、電気量の自動測定（課金）といった取り組みが紹介されています。それは、今後の各部局による取り組みの先進的事例になると思われ、その意味で高く評価できます。

「環境パフォーマンス」のなかの「省エネルギー・温暖化防止」「省資源・リサイクル」「有害物質の管理及び対応」では、具体的数値が掲載されています。そのような「見える化」に加えて、その数値の時系列表示があれば、取り組みの効果が明示され、今後の目標設定などがしやすくなると思われます。

「環境パフォーマンス」のなかの「省エネルギー・温暖化防止」においては、「神戸大学は、延床面積当たりのCO₂排出量を年1%削減することを目標としています」とあります。神戸大学は総合大学として多くの学部があり、全学的に共通した取り組みを推進していくには難しさがあると思われます。それにしましても、年1%削減という目標数値は、京都議定書での日本の6%削減、その後の「2005年を基準に15%削減」という日本の数値から鑑み、低いのではないかという印象を抱かざるをえません。可能であれば、現状から考えられる方法の延長で将来を考える「フォアキャスト手法」ではなく、目標とすべき将来の姿を想定し、そこから現在の対策を考える「バックキャスト手法」に基づく目標設定とそのため取り組みが期待されます。

また、環境マネジメントにおいては、目標実現に向かってのPDCAサイクルによる継続的改善が求められていますが、今後それを可能にするシステムなどの確立が望まれます。それによって、神戸という国際都市にある神戸大学が、日本や世界の大学の環境フロンティアとなられることを期待したいと思います。



氏 名

中丸 寛信 (なかまる ひろのぶ)

現 職

甲南大学経営学部教授

プロフィール

1976年、神戸大学大学院経営学研究科博士課程単位取得満期退学。

1976年より鹿児島国際大学、1980年より長崎県立大学を経て、1992年より現職。

宝塚市廃棄物減量等推進審議会会長。

主著に、『地球温暖化と環境マネジメント－解決のための新しいアプローチ』（千倉書房、2009年）：「環境経営学会2009年度学会賞・学術貢献賞受賞」、『地球環境と企業革新－根本的解決に向けて－』（千倉書房、2002年）などがある。

表紙の解説

六甲台2キャンパスの [工学部本館]

カーテンウォール屋根に太陽電池モジュール



太陽光発電仕様

- | | |
|---------------|----------------------------|
| ▪ 太陽電池モジュール | シースルーアモルファスシリコン
光透過率 9% |
| ▪ 容量 | 3.99KW (38W×105枚) |
| ▪ パワーコンディショナー | 4KW |
| ▪ みなし低圧連系 | |