



環境報告書 2012

神戸大学



目次

編集方針	1
学長のメッセージ ～学生と学長が大学の環境について語る～	3
環境憲章	7
環境保全のための組織体制	8
トピックス	
「環境報告書を読む会」第2回	9
神戸大学ブリュッセルオフィス第2回シンポジウム「巨大災害に強い安全社会の構築に向けて」	11
日中都市防災・減災国際ワークショップ「人間環境の安全とサステナビリティ」	11
神戸大学東北ボランティアバスと紀伊半島豪雨水害の取り組み	12
環境に関する教育研究	
ESD サブコースの取り組み	13
地域に根差し人に学ぶ実践塾	15
食料経済論	17
船底塗料による船舶の低炭素化に向けた研究	18
東日本大震災に伴う被災した民族文化財調査	19
大学建物におけるエネルギー消費量の測定方法と分析に関する研究	20
ハリタイヨウチュウ(原生動物)を用いた水環境モニタリングに関する研究	21
神戸大学の環境パフォーマンス	
環境マネジメントの取り組み	23
省エネルギー・温暖化防止	
環境目標	32
エネルギーフロー	32
電気使用量	35
都市ガス使用量	36
重油使用量	37
省資源・リサイクル	
市水・雑用水	
市水	38
雑用水	39
一般廃棄物等	40
事務用紙使用量の推移	41
有害物質の管理および対応	
実験排水・土壌検査について	42
PRTRへの対応	43
神戸大学における廃液処理	43
医療廃棄物	44
PCB 廃棄物への対応	45
アスベストへの対応	45
グリーン購入・調達状況	46
関係組織の活動	
2011年度 神戸大学生協の環境活動の概要	47
セブンイレブン神戸大学店の環境活動の概要	49
環境管理センターの活動	
環境に関する講演会	51
神戸大学での環境に関する出張講義	52
環境学入門	53
第三者意見	54
表紙の解説	55

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 2011 年4月から 2012 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 2012」として公表するものです。

本学の環境報告書は、主に、本学の構成員である学生及び教職員を対象とし、学内及び学外の環境コミュニケーションを促進することを目的としています。本学で行った教育、研究及びトピックスを紹介するとともに、環境パフォーマンスとして、環境マネジメントを推進するための取り組み等を掲載しております。

また、「環境報告書を読む会」を平成 24 年6月6日に開催し、そこで得た意見を含め、今回の環境報告書では、次の点を改善しました。

- (1) 環境パフォーマンスにエネルギー削減量を分かりやすくするため、一般家庭何世帯分に相当するかの情報を記載 (34~36 ページ)
- (2) 「環境報告書を読む会」で出た主な意見に対する大学の取り組みを記載 (9 ページ)
- (3) HP に掲載している PDF データをダウンロードしやすいように最適なサイズに変更した

● 参考にしたガイドライン

「環境報告ガイドライン (2012 年版) 」 (平成 24 年 4 月環境省公表)

「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

六甲台第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)

六甲台第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)

鶴甲第1キャンパス (主な部局: 国際文化学部、国際文化学研究科、大学教育推進機構)

鶴甲第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 23 年度 (2011 年 4 月 ~ 2012 年 3 月)

● 発行日

平成 24 年 9 月 30 日

- 次回発行予定日

平成 25 年 9 月 30 日

- 作成部署

環境・施設マネジメント委員会（委員長：総務・施設担当理事 下林 正実）

環境マネジメント部会（部会長：総務・施設担当理事 下林 正実）

環境レポートワーキンググループ（座長：経営学研究科教授 國部 克彦）

- お問い合わせ先

神戸大学施設部施設企画課施設企画グループ

〒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/2012/>

学長のメッセージ ～学生と学長が大学の環境について語る～

福田秀樹神戸大学長に神戸大学の環境保全活動への取り組む姿勢を聞くため、「環境報告書を読む会」に参加した学生のうち、火野坂昌也さん(経営学部3年)、城殿篤さん(経営学部3年)、近藤洋隆さん(人間発達環境学研究科博士課程後期課程3年)の3名が平成24年7月5日に学長室でインタビューを行いました。

(火野坂)

今日は、神戸大学の環境保全活動に関して、学長が考えておられること、また、私たち学生が知りたいことについて、いくつかお伺いいたします。

(近藤)

最近、環境や持続可能な発展という言葉が重要なキーワードになっていると思いますが、世界トップクラスを目指す神戸大学の果たすべき役割はどのようなものとお考えですか。また、CO₂削減などは、具体的にどのような目標を掲げているのでしょうか。



インタビューに答える福田学長

(福田学長)

皆さんもご存じのように、神戸大学は、世界最高水準の研究教育拠点として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むことを、環境憲章に謳っています。

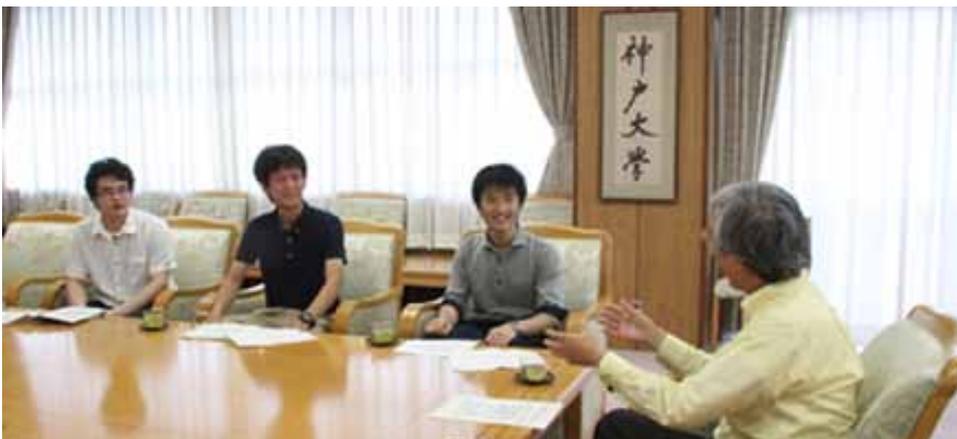
環境教育については、分野が非常に幅広いため、広い視野を持っていただくためには、複数の学部を横断した授業が必要と考えています。

環境研究については、個別分野を発展させるとともに融合研究を促進し、その成果を世界に発信したいと考えています。

環境保全活動については、平成22年度に第2期中期計画期間における「環境マネジメントを推進するための基本方針」を定め、3R活動の推進やCO₂を15%削減するなどの目標を設定しました。さまざまな取り組みもすべてが実施できるものではないので、できることから学生、教員、職員が一体となって実施していくことをポリシーとしています。

(城殿)

環境教育や環境研究に関して、複数の学部を横断した授業や複数の融合研究などは、具体的にどのようなものがありますか。



インタビュー風景
左から
近藤さん
城殿さん
火野坂さん
福田学長

(福田学長)

環境教育については、学生に環境学に関心を持ってもらうこと、環境学の領域の広さと深さを実感してもらうことを目的に環境管理センターが教養原論「環境学入門」を開講しています。他に、環境問題を前提とした持続可能な開発のための教育をテーマとして、発達科学部・文学部・経済学部・農学部・国際文化学部・工学部が合同で行っている「ESD ※サブコース」があります。

環境研究については、自然科学系、社会科学系、生命・医学系、人文・人間科学系の研究融合を促進するため、ポートアイランドに設置された統合研究拠点において、バイオマス資源を原料として燃料、化成品、プラスチックなどを作り出す統合バイオリファイナリー研究プロジェクトや污泥分離膜による浄水処理、二酸化炭素分離膜によるCO₂処理などを行う先端膜工学研究プロジェクトなどの環境に関する研究が行われています。

学生の皆さんには、ぜひ自分の研究分野以外にも目を向けて、他の研究分野と融合した新しい研究テーマを見つけてほしいと思います。

※ ESD: Education for Sustainable Development = 持続可能な開発のための教育

(火野坂)

環境マネジメントに関する方針を達成するには、仕組み、資金、人材など必要なものが多いと思いますが、どのようにされているのでしょうか。また、今いちばん重要なことは何でしょうか。

(福田学長)

2011年度の取り組みをいくつか紹介します。

3R活動として、リサイクルできるものを確実に分別するため、屋内用ごみ箱を統一することとしました。既存のごみ箱を無駄にしないように老朽劣化等による更新時期に合わせて適宜設置していく予定です。

CO₂削減については、やはり設備機器更新の効果が大きいと思います。補助金等の外部資金の確保にも力を入れ、省エネ機器への更新を順次進めています。昨年夏季の節電要請時期には、ピークカット15%を達成した部局や総使用量で20%以上削減した部局もあり、運用面での取り組みも進んでいます。

環境マネジメントとしては、毎年夏季に環境キャラバンを実施するとともに PDCA の Action につなげるため、昨年は環境改善キャラバンを実施し、部局へ改善提案を行いました。

また、2012年4月に安全衛生・環境管理統括室を設置しました。学内の安全衛生管理、環境管理、研究安全管理を円滑に実施するための制度を立案、支援するための部署で、今後環境に関する新しい組織体制や制度を検討していきます。

このように設備面、運用面の改善に合わせて、新しい組織作りなどにも力を入れていますが、効果を発揮するには、やはり大学構成員一人ひとりの力が必要です。現在、一番重要なことは、大学構成員の意識改革ではないかと感じています。

(城殿)

大学で最大の構成員は学生です。取り組みの中には、学生の自主性に任せるところも多いと思いますが、学生の意識改革をするために、「見える化」の推進や、バイク通学の規制など検討していることはありますか。

(福田学長)

「見える化」は、意識を高めていくために普及させていくべきだと思います。電力の「見える化」については、一部ですが実施していますし、太陽光発電を設置している施設には、モニターを設置して発電量が一目で分かるようにしているところもあります。その他の取り組みについても、学生の皆さんに分かりやすいように数値化するなど、検討していきます。

通学については、公共交通機関を利用してもらうのが、CO₂削減に効果が高いと思います。学生のバイク通学に限らず、教職員の車通勤も CO₂削減に向けて検討すべき内容ですね。

(火野坂)

大学として、学生に意識を持ってもらい、取り組みへ参画してもらうために考えておられることはありますか。また、学生に求めることは何でしょう。

(福田学長)

大学の構成員である教員、職員、学生が一体となって取り組める仕組みを考えています。昨年度からは、環境レポーティングWGの活動で、「環境報告書を読む会」を開催して学生と教職員の意見交換を行い、WGにも学生に参加していただいています。少しずつですが、学生参加の機会を増やし、学生の意見を反映させた取り組みや学生の取り組みへのサポートもできると思います。

私たち教職員と一体となって活動ができる全学的な学生組織があれば、取り組みに、さらに拍車をかけることができるでしょう。

学生の皆さんは、具体的にどのような取り組みをしたいと考えていますか。

(火野坂)

環境報告書を読んで、先生方の目線と学生の目線の違いを感じました。学生の意識を高めるには、学生の目線で作った環境報告書があってもよいのではないのでしょうか。専門的な表現を学生や一般の方に分かりやすく噛み砕いた表現にして、それを学生に配布すれば、意識の低い学生も環境に目を向けてくれるのではないかと思います。今回、福田学長へ直接インタビューさせていただいたように、教職員の方にインタビューに答えてもらうのもよいと思います。

(福田学長)

学生からすると専門的な部分があり、分かりにくいところがあるかもしれません。研究者に分かりやすく解説してもらうために直接聞きに行く方法もあろうかと思います。学生の目線で学生が環境報告書を作ることに、できればサポートしたいですね。

(近藤)

大学側からのサポートがあることを知れば、環境に関して新しい提案をする学生が増えるかもしれません。学生がしたいことを伝えられる窓口はあるのでしょうか。



インタビュー風景
左から
近藤さん
城殿さん
火野坂さん
福田学長

（ 福田学長 ）

環境に関する提案を受け付ける窓口として明確なものはないので、環境報告書を読む会で学生から直接意見を聞く以外に、何か考えてみましょう。

（ 城殿 ）

エネルギーの無駄だと思うのが、空いている教室を少人数で使用して、照明をすべて点けてエアコンを使用していることです。教職員が空き教室の鍵を閉めてしまうことや学生の組織を作って照明やエアコンを止めて回るなどを考えているのですが、いかがでしょうか。

（ 福田学長 ）

大学側から規制するというよりも学生一人ひとりに自覚してもらいたいですね。学生の組織を作って活動することもいいかもしれませんが、自分の家では自然に必要な照明やエアコンのスイッチを切っていると思いますので、大学生活の中でもそれが当たり前ようになってほしいです。

（ 近藤 ）

最後に、環境問題に加え、東日本大震災によって日本はさまざまな面で変わらなければならない節目を迎えています。福田学長は神戸大学に関わる学生にこれからの時代、どのように行動してほしいと考えているかお聞かせください。

（ 福田学長 ）

環境も含めて、グローバルな視点で物事を見てほしいです。省エネに関して言うと、日本は個々の技術レベルが高く、世界に負けていないと思います。しかし、他の技術との融合やそれを普及させる手段について遅れているのではないのでしょうか。それが進めば日本は、世界で問題となっている環境、エネルギー、食料問題などを解決することができるはずですが。

もう一つ、本物を見分けて価値が判断できる力を身につけてほしいです。情報化が進み、あらゆる情報が手に入られる時代です。しかし、現場に行き自分の目で本物を確かめないとその本当の価値は分かりませんし、感動もしません。特に学生の皆さんは、すばらしい研究があると知れば、ぜひその研究者の話聞きに行ってください。本物を見分け、価値を判断できる人になって人類に貢献してほしいと願っています。

学生の参加者



火野坂 昌也さん
（ 経営学部3年 ）



城殿 篤さん
（ 経営学部3年 ）



近藤 洋隆さん
（ 人間発達環境学研究所
博士課程後期課程3年 ）

■ 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。

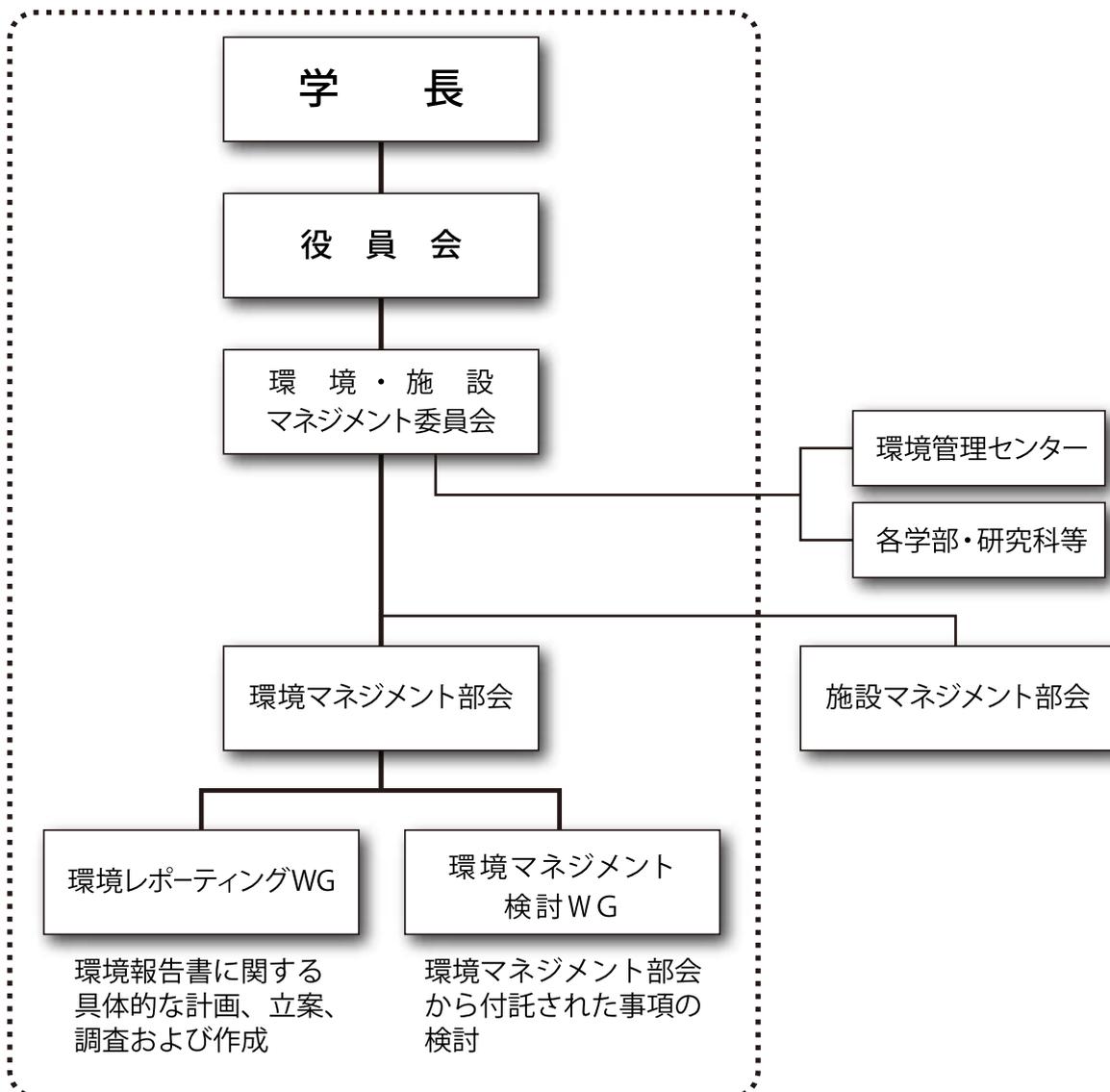
平成 18 年 9 月 26 日制定

環境保全のための組織体制 ～率先垂範としての環境保全活動の推進～

■ 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を設置し環境管理センター、各学部・研究科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および職員で構成する環境レポートワーキンググループ (WG) を設置して作成しています。



■「環境報告書を読む会」第2回

本学で作成している環境報告書を学内に広く知ってもらい、学生からの意見等を今後の環境報告書作成および環境保全活動に反映させるため、「環境報告書を読む会」を平成24年6月6日、瀧川記念学術交流会館2階大会議室で開催しました。

環境レポートWG座長の國部克彦(経営学研究科教授)の司会のもと、学生11名、下林正実(総務・施設担当理事)、島村健(法学研究科教授・環境マネジメント検討WG座長)、瀬恒潤一郎(環境管理センター長)を含めた教職員14名、生協職員1名による活発な意見交換が行われました。

主な意見は下記の通りです。

■ 環境に関する教育、研究、マネジメントについて

- ・ 画像等の文字が見にくいものがある
- ・ ホームページに掲載しているPDFデータが重く、ダウンロードに時間がかかった。分割でダウンロードできるようにしてはどうか
- ・ 環境パフォーマンスにエネルギー削減量を分かりやすくするため、一般家庭何世帯分に相当するかを記載してはどうか
- ・ 環境に関するPRや情報共有のため、ポータルサイトを作り、学生団体のホームページとリンクを張ってはどうか
- ・ 学生の行った活動がどのような環境対策につながっているのか、見える化を図ってはどうか

■ 今後の環境に関する活動について

- ・ 「環境報告書を読む会」で出た主な意見に対する大学の取り組みを環境報告書に記載してはどうか
- ・ 省エネ対策は、照明の間引きが分かりやすく、効果があるのではないか
- ・ 学生にインセンティブを与える環境保全活動の仕組みがあれば、もっと取り組みに参加するのではないか

これらの意見を環境報告書作成および環境保全活動に反映できるよう努力していきたいと思えます。

(関連URL)

<http://www.kobe-u.ac.jp/info/database/report/environmental.html>



発言する学生



会場全体の風景

トピックス

●昨年開催した「環境報告書を読む会」の意見に対する取り組み内容

意見	取り組み内容
長期的で具体的な目標を定めるべき	CO ₂ 排出量を15%削減する目標を定めました (環境マネジメント 23 ページ参照)
神戸大学として何を重要としているか表現してほしい	環境報告書2012では、大学として重要としている内容を分かりやすくするため、学長メッセージを、学生のインタビューによる対話形式にしました。
自動販売機を減らしてはどうか	主に自動販売機を設置している神戸大学生協同組合の協力により、設置台数を減らしました。 (神戸大学生協の環境活動の概要 47 ページ参照)
LED 照明の導入や ESCO 事業の導入を検討してはどうか	大規模改修等に合わせて廊下、トイレ等に LED 照明を順次設置しています。 楠地区で ESCO 事業を検討しましたが、機器が耐用年数を超えていないため、耐用年数超過後に再検討します。
学生の意見を入れた環境報告書作りをしてはどうか	「環境報告書2011」の作成時から環境レポート WG に参加してもらい、意見を取り入れた環境報告書作りを進めています。
環境に関する教育や研究の効果がもっと見える方がよい	検討中
自然に環境活動に繋がるような取り組みがほしい	検討中

※ ESCO : Energy Service Company の略。工場、オフィスビル、商業施設などに対して、エネルギー効率の改善策を提案し、コスト削減効果を保証して削減したエネルギーコストから報酬を得る環境事業。

■ 神戸大学ブリュッセルオフィス第2回シンポジウム 「巨大災害に強い安全社会の構築に向けて」

国際部 国際企画課

平成 23 年 9 月 19 日、ベルギー・ブリュッセルにおいて神戸大学ブリュッセルオフィス第2回シンポジウム「巨大災害に強い安全社会の構築に向けて」を開催しました。

オープニングにおいて福田秀樹学長は、平成7年に神戸を襲った阪神・淡路大震災の被災地の大学として、平成23年3月11日に発生した東日本大震災に強いショックを受けたことや、これまでに蓄積した研究成果を生かして被災地の復興に協力していく決意などを語り、そのために日欧間でもより一層の連携を推進したいとの意思を表明しました。

第一部では、東日本大震災の現象について、吉岡祥一都市安全研究センター教授、真野明東北大学教授、小田啓二海事科学研究科長、田中泰雄都市安全研究センター長から、続く第二部では、大震災の影響について、石川雅紀経済学研究科教授、金子由芳国際協力研究科教授、森岡正芳人間発達環境学研究科教授、室崎益輝関西学院大学教授・神戸大学名誉教授から報告がありました。

第三部のパネルディスカッションでは、武田廣理事・副学長がチェアを務め、欧州委員会研究イノベーション総局環境局のデニス・ピーター氏、フランス地質研究所のホルモツ・モダレッシ教授、ドイツ地質研究所のジョチェン・ザウ教授、グローバル・リスク・フォーラムのデヴィッド・アレクサンダー教授も参加して、減災と防災について日欧の現状と課題を共有しつつ、安全社会の構築に向けて議論しました。



平成 23 年 9 月 19 日ブリュッセル自由大学

■ 日中都市防災・減災国際ワークショップ「人間環境の安全とサステナビリティ」

国際部 国際企画課

平成 23 年 10 月 15 日、中国・重慶大学の協力と日本学術振興会北京研究連絡センターの後援を得て、重慶大学において、「人間環境の安全とサステナビリティ」をテーマにワークショップを開催しました。

本学からは、工学研究科の塩崎賢明教授、孫玉平教授、向井洋一准教授および都市安全研究センターの藤永隆准教授が参加し、東日本大震災からの復興策をはじめ、既存建物耐震補強技術や免震構造の設計技術について報告しました。中国側参加者からは、四川大地震の被災地の再建プランを中心に、高速列車事故に伴う二次災害の防止策や建物の階段耐震設計に関する最新情報が報告されました。

東日本大震災の発生からわずか半年後だったこともあり、中国国内において人間環境の安全・都市防災に対する関心が高まっており、学生を含め 100 名以上が参加し、地震災害をはじめとするさまざまな災害に対処するための政策立案、防災計画および技術対策等に関する知見を交換しました。



開会挨拶



質疑応答

トピックス

■ 神戸大学東北ボランティアバスと紀伊半島豪雨水害の取り組み

キャリアセンターボランティア支援部門
学術推進研究員 コーディネーター 藤室 玲治

● 東北ボランティアバスの取り組み

2011年3月11日に発生した東日本大震災に際しては、直後から「自分に何かできることはないか」という学生からの問い合わせが支援室に数多く寄せられました。とはいえ、3月中は、福島原発事故のリスクが捉え難く、なかなか神戸大学として被災地に学生を派遣できなかったのが苦しいところでした。

その後、ゴールデンウィークになって最初のボランティアバスを岩手県沿岸部に派遣することができ、2012年3月末までに7回、延べ195名の学生を被災地に派遣しています。

ボランティアバスでは、瓦礫撤去や家屋整理、海産物倉庫から散らばったサンマの回収をはじめさまざまな作業を行っていますが、もっとも重視しているのが学生と被災者とのコミュニケーションです。そのきっかけとして「足湯ボランティア」を実施しています。たらいに張ったお湯に10分ほど足をつけてもらい、その間、相手に向き合って手を軽くマッサージします。被災者の方からは「体があたたまってホッとする」「夜、よく眠れるようになった」と好評です。

この足湯は、ボランティアと被災者がコミュニケーションをスムーズにするきっかけになります。手をもみながら10分ほど向き合っていると、被災した方は自分のことを語り出します。「死体を見てもね、自分の知り合いかどうかは分かんないんだよ。変わり果てていて」「仮設住宅にいても何もやることないしね。ずっといたら気がめいる」「泣いてばかりでもだめだね。笑って生きていかなきゃ」。

こうした「つぶやき」を聞くことによって、被災した方々の気持ちに寄り添い共感することができます。また津波の様子や、現在の被災者のニーズなどを学べます。

● 紀伊半島豪雨水害被災地での活動

2011年9月に起きた紀伊半島豪雨の被災地である那智勝浦町にも、神戸大学生による「KOBE 足湯隊」が何度も赴き活動を行いました。朝から夕方までは泥かきや瓦礫撤去を行い、その後に夕方から避難所で足湯ボランティア活動を行いました。

こうした活動を通じて、和歌山県那智勝浦町の方々のご縁ができたことから、2012年の3月13日～15日に神戸大学ボランティア講座の一環として「那智勝浦の農業・漁業と津波・水害の被害」と題した2泊3日のフィールドワークを行いました。那智勝浦町役場や勝浦漁協、水害で甚大な被害があった色川地区や市野々地区の皆さんの協力を得て、水害被害の実際と復興の課題のみならず、地域のさまざまな取り組みを学びました。



2011年8月陸前高田市



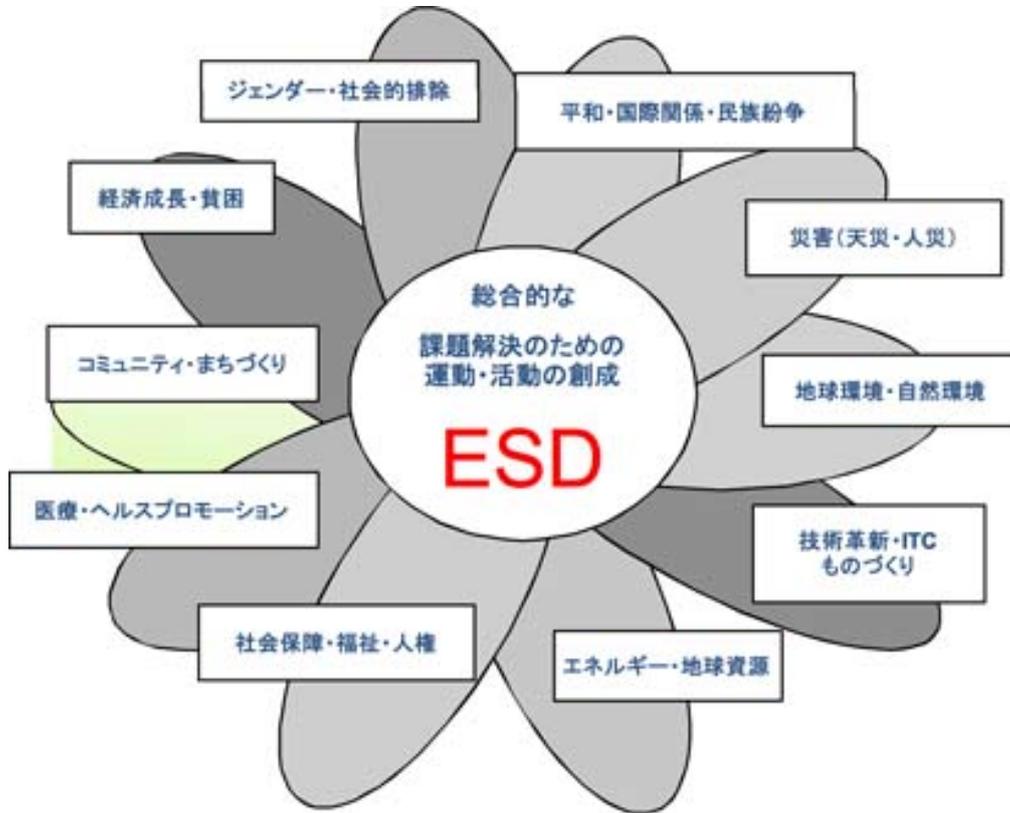
2011年11月釜石市



2012年3月和歌山

■ ESD サブコースの取り組み

経済学研究科非常勤講師 小島 理沙
人間発達環境学研究科 ESD コーディネーター 高尾 千秋



2008 年度より開講した ESD（持続可能な開発のための教育：Education for Sustainable Development）サブコースは、2012 年度、国際文化学部・工学部が新たに参加し、6 学部による開講となった。

ESDサブコース



ESDプラクティショナー認定書

従来型の「環境教育」の拡張をめざし、ESD に求められる課題の多様性に対応した汎領域的な視点で各学部の特徴を生かしたカリキュラムを企画している。学生は、学外の人々と連携しながら実践活動への参画（アクション・リサーチ）を通して、持続不可能な社会や仕組みの問題性あるいは解決の方向性を探究する参加・体験を重視している。

演習におけるアクション・リサーチの事例を以下に紹介する。

2012年度の経済学部のESD演習I（環境経済学）では、地方都市における持続可能な発展とは何かをテーマとし、兵庫県篠山市を舞台に調査・フィールド実習・アンケート・議論・報告という流れで授業を行った。篠山市を選んだ理由は、①本学農学部が実践農学演習等で縁のある地であり、②実際のフィールドを見に行くことが可能であること、③過疎化等一般的な想定されうる地方都市（田園があり、住宅地、観光地もある）という3点である。

履修学生に篠山を事例として、持続可能な地方都市を考えるというテーマを出し議論したところ、まずその土地の住民のニーズを把握する必要がある、アンケート調査を実施することになったが、現地に詳しい人に相談したところ、ナーバスな問題のためやめてほしいという要請があり、急遽予定を変更し、都会に住む人の地方都市に対するニーズを調査することになった。



篠山市街の様子



篠山市の田園風景

この授業の特徴は、履修学生と議論をしながら、実際に現地を見に行き、調査の方法や中身を検討するという学生主体で実施するという点にある。そのため、状況によっては上記のように予定通り授業が進まないことも当然出てくる。それこそがリアリティであり、重要なポイントである。つまり、現実社会の正解のない課題に対し、実際にアプローチし、解決策を模索していく過程で、その底流にある「持続可能性」についてを自ら考え、自分たちなりの答えを出すことがこの授業の狙いである。

■ 地域に根差し人に学ぶ実践塾

徳島編：漁村と山村から環境とまちづくりを考える

— 徳島県日和佐町のウミガメと共生するまちづくりと上勝町の持続可能なまちづくり —

学生ボランティア支援室 学術推進研究員 林 大造

概要

山村・漁村の現状と課題を環境とまちづくりの視点から学び、都市部とそれ以外の地域との関係性を改めて考える機会を提供することで、学生自身の今後の生き方を見つめ直すきっかけとすることを目的とする。

徳島県日和佐町の伊座利地区は「未来を考える推進協議会」においてIターン受け入れの取り組みが実を結び若者定住化、人口増が実現している。また、徳島県上勝町は「葉っぱビジネス」をはじめとする先進的取り組みで有名である。こういった先進事例の現場担当者との直接的交流は学生に刺激を与えた。

内容

1日目は徳島県美波町日和佐地区のウミガメ博物館カレッタを見学し、研究員の方からウミガメの生態と環境保全、まちづくりの取り組みについてレクチャーしていただいた。その後、観光ボランティアガイドによる「のんびりウミガメコース」を散策し、ウミガメとの共生、環境保護と観光の両立について学んだ。

2日目は徳島県美波町伊座利地区の伊座利の未来を考える推進協議会の取り組みについて学んだ。同時に住民との交流を通して、住民ひとりひとりの目から見た地域の今と将来像についても学んだ。

3日目は徳島県上勝町の持続可能なまちづくりを学ぶため、その前提となるハード面について、フィールドワークを通じて自然資源を確認した。具体的には棚田の見学、かみかつ倶楽部の「千年の森の取り組み」についてレクチャーを受けた。

4日目は上勝町の34分別のゴミ捨てを体験した。上勝町の取り組みが体系的に分かる、上勝ツーリストの主催する視察に参加し、ごみの取り組みや葉っぱビジネス、木質バイオマスの取り組みの説明をしていただくことで、地域活性化につながるコンセプトやシステムづくりについて学んだ。

詳細

【美波町日和佐地区】

徳島県の南東部に位置する観光と漁業を中心とした地区である。美波町（旧日和佐）の大浜海岸はアカウミガメの産卵地として1967年（昭和47年）8月16日国指定天然記念物「大浜海岸のウミガメおよびその産卵地」として認定された。日本ではいくつかの場所でウミガメが産卵しに来るが、国指定の場所は美波町と静岡県御前崎市の2カ所のみである。数ある海岸の中から、ここを選んで来てくれるカメを今まで以上に大事にし、共生しながらたくさんの人が訪れる観光地を目指してさまざまな取り組みが行われている。

【美波町伊座利地区】

徳島県の東部に位置する漁業を中心とした人口約120人の集落である。未来を考える推進協議会という住民全員を構成員としたまちづくり団体が、都市との交流を通じて学校と地域の灯火を守る活動をしている。この団体は伊座利のシンボルとして学校の存続を掲げ、児童・生徒やその保護者の転入を呼びかける「おいでよ海の学校へ」という交流促進イベントを住民手づくりで開催している。これは、伝統漁法やクルージング体験、磯遊びやカヌー体験などを通して伊座利を体と心で体感してもらう海の学校1日留学体験などを行うものである。こうした取り組みが実を結び、平成13年の高齢化率は38%だったのが、平成20年には26%と減少し、若者定住化、人口増が実現した。平成19年には住民全員がオーナーの「イザリcafé」をオープンした。人気メニューはその日朝獲れの魚の刺身定食や天ぷら定食。年間1万人ほどの来客があり、徳島の新たな観光スポットとなっている。

他にも伊座利漁協では地域資源である海草に着目して、加工品生産を行う「アラメ加工場」を開設し、新たな雇用機会の創出にも取り組んでいる。環境を守っていくため、定期的なクリーンアップや植樹活動も行っている。

【上勝町】

徳島県の中心に位置する、徳島県庁から車で 50 分、人口 2000 人の山村である。「葉っぱビジネス※1」「ゼロ・ウェイスト運動※2」「木質バイオマスの利用※3」「光ファイバーの全戸導入」など、地域活性化、環境、情報、さまざまな面で先進的な取り組みを行っており、国内外から注目されている。葉っぱビジネスによる地域再生を描いた映画の制作が決定し、2011 年 7 月から撮影に入っている。日本の棚田百選に選ばれた椋原の棚田や、千年の森づくりをしている高丸山、カヌーも楽しめる美愁湖など、日本の原風景ともいえる豊かな自然に恵まれている。こうした自然資源に加えて、上勝の一番の魅力を「人」と位置づける。「葉っぱビジネス」で有名な元気な高齢者に加え、町の魅力に惚れ込んで県内外から I ターン・リターンで移住してくる若者も多い。



美波町伊座利地区
未来を考える推進協議会でのレクチャー



上勝町でゼロ・ウェイスト運動
についてのレクチャー

※1：葉っぱビジネス

昭和 61 年、当時 JA の営農指導員だった横石氏が 4 戸の農家に声をかけて始まり、現在では 194 戸の農家が 330 種以上の商材を供給、販売額 2 億 7 百万円（平成 21 年度）を誇る地域活性化型農商工連携の地域ビジネスである。日本料理の季節感を演出する紅葉、南天、柿の葉など「つまもの」を「彩」という商品ブランドとして栽培し、出荷している。高齢の女性でもできる軽くて労力のかからない農産物であることが葉っぱを売る決め手となった。年収 1000 万を超える農家もある。葉っぱビジネスを支えるのは PC（ブロードバンド・ネットワーク）で 127 戸の農家が、全国の市場情報を収集して自らマーケティングを行い、出荷する。PC では自分が町で何番目の売上を上げているかの順位等も分かるようになっており、こういったビジネスモデルのすべてが良い刺激になり、更なる発展へつながっている。

※2：ゼロ・ウェイスト運動

ゼロ・ウェイストとはごみゼロ（出てきた廃棄物をどう処理するかではなく、そもそもごみを出さないという考え方のこと。「焼却・埋め立て・何でもリサイクル」によって、資源の無駄づかいと有害物質による健康被害と水質汚染など、環境に悪影響を与えたことを反省し、社会の仕組み自体を変えていこうとするもの。上勝町ではごみ収集車が走っておらず、住民がゴミステーションにごみを持ち込み、自らの手で 34 分別を行っている。NPO ゼロ・ウェイストアカデミーは市からの委託を受けて、ゴミステーションの管理を行い、3 R(reduce, reuse, recycle) を基本として、リユース推進拠点「くるくるショップ」、介護予防活動センターひまわり内のリメイクショップ「くるくる工房」を運営している。リメイクは高齢者の生き甲斐にもなっている。

※3：木質バイオマス利用

上勝町の約 86% が山林であるが、林業については、外材の輸入等により木材価格は低迷し生業として成り立たない危機的状況となっていて、その利活用の方策を模索していた。平成 15 年の調査を経て、平成 16 年には上勝町月ヶ谷温泉交流施設に木質バイオマスチップボイラーが導入された。二酸化炭素排出抑制による地球温暖化防止・森林林業の活性化、雇用の創出等による地域経済の好循環を目指して取り組みが続いている。

■ 食料経済論

経済学研究科 准教授 衣笠 智子

食料経済論の講義では、食料を生産する代表的な産業である、農業を中心に扱っている。ここで、農業は、食料を生産するだけでなく、環境・国土の保全にとって非常に重要であることが強調されている。この講義は、本学経済学研究科・経済学部名誉教授の山口氏が書かれた本に基づき、農業の非経済的意義、すなわち農業のお金では測ることのできない重要な価値について解説している。その上で、日本農業が抱えている課題について説明している。

農業の非経済的意義には、公益的機能、社会的意義、文化的意義の3つがある。公益的機能は、農地の洪水防止機能、土壌侵食防止機能等、環境保全の機能を多く含んでいる。農業は棚田や段々畑等のように中山間地帯でも生産が可能であるが、非農業は中山間地域で生産を行うことが極めて困難である。このため、農業には都市部の人口の過密化を和らげる機能があり、地域間のバランスのとれた発展に寄与してきたという社会的意義がある。文化的意義については、伝統的な祭りは農作物の収穫を祝うものが多く、神社や寺も農業起源のものが多いことから、農業は文化の根源といえることができるのである。

さらに、昔から身土不二（しんどふじ）という言葉があり、これは、人間の身体と土地は切り離せない関係にあることを意味している。また、夏収穫される作物の多くは、身体を冷却する機能があり、冬収穫される作物には、温める機能を持つものが多いといわれている。このことから、効率のみを重視して、農産物の輸入に多くを頼るとするのは、自然の摂理に反するものがあると思われる。このような考えを現在に引き継いでいる活動として、「地産地消」に関するものが挙げられる。これは地域生産地域消費の略であり、その地域で生産された食料をその地域で消費することを奨励するという考えである。地産地消が推進されると、食料輸送にかかる燃料や環境への負荷も軽減され、地域振興にも貢献するという、さまざまな利点を持つ。

以上の点を十分に考慮して農業政策、特に、農産物貿易の政策を考えていかなければならないと教育している。日本は農産物貿易の自由化は慎重になる必要があり、グローバル化の潮流や外からの圧力がある程度は受け入れるにせよ、確固たる信念を持って進むことが重要であるだろう。特に、農業の非経済的意義の重要性をより主張することが必要であるように思われる。また、農業も一つの産業であることから、国際競争力を持つ必要はある。そのために、規模を拡大できるところは拡大し、効率的な農業を行っていく努力をすることは不可欠である。ただ、日本は国土が小さい上、山地が多く平地が少ないため、規模拡大にも限度があり、困難な地域が多い。中山間地域で、規模拡大や効率的な生産が困難な地域でも、農業は先述のような非経済的意義を発揮し、国土・環境の保全や地域のバランスのとれた発展に貢献していると考えられる。そのため、そういった地域に、一定の所得補償を行うことが重要である。

参考文献

山口三十四『新しい農業経済論』有斐閣、1994年。



環境に関する教育研究

■ 船底塗料による船舶の低炭素化に向けた研究

海事科学部 教授 矢野 吉治

航走中の船には摩擦抵抗、造波抵抗、形状（渦）抵抗や空気抵抗の他にうねりや風浪による衝撃などが作用し、船はこれらすべての抵抗と推進器が発生する推力とが釣り合った速力で航走する。これらの抵抗のうち、水の粘性に基づく船体の摩擦抵抗が高速域では全抵抗の 40～50%を占めるといわれ、水との摩擦抵抗を低減することは船の燃料消費量を削減すると同時に、昨今、地球規模で喫緊の課題である温室効果ガスの排出削減につながる。

神戸大学大学院海事科学研究科附属練習船深江丸〈全長 50m・449 総トン〉は 1987 年 7 月の進水以来、船体の水線下外板に自己研磨型船底防汚塗料（以後、船底塗料という）を塗装し、年 1 回の入渠工事において施工する。2008 年 1 月の入渠からは①新開発の世界最高水準の低摩擦型 ②塗膜の溶出度を 10%程度高めた改良従来型 ③従来型 の船底塗料を 1 年間隔で順次試験塗装し、以後は低摩擦型、実験用低摩擦発展型による船舶の省エネルギー化に向けた評価試験を展開する。評価には速力試験を採用し、図 1 に示す播磨灘西部の播磨灘航路第 1 号から第 4 号灯浮標間、航程 16.0 海里（29.6km）において一定条件の下に直線航走し、潮流を補正して通過実速力と通過に要した燃料消費量を推算する。

表 1 の上段は 3 塗料の年間平均速力と平均排水量（船の重量）および平均燃料消費量を示す。平均排水量にはそれぞれ若干の差違があるものの、従来型に比べて 2 種類の新型船底塗料では平均速力がごくわずかに上回った。一定距離あたりの燃料消費量は速力の自乗に比例（時間あたりは 3 乗に比例）し、排水量の 3 分の 2 乗に比例することから、新型船底塗料の年間平均速力を従来型の 12.4



図 1 速力試験の実施海域

ノットに、また、平均排水量を従来型の 760.5 トンと同一にした場合における新型船底塗料の年間平均燃料消費量を試算した。その結果、表の下段に示すとおり、速力および排水量を補正した従来型に対する新型船底塗料 2 種類の燃費改善率は、改良従来型で 3.5%、低摩擦型では 8.9%になった。

2003 年 9 月の入渠工事において船底外板のサンドブラストを施工し、それまでの入渠工事の度に塗り重ねてきた防錆・防汚塗料を一掃したが、以来、8 年が経過し、その後に塗り重ねた塗料の劣化による剥離などにより外板表面の塗膜粗度がかなり進行している。このような状況下での試算結果であることから、過去の塗膜を一掃した場合には新型塗料の低摩擦性によるさらなる燃費改善が期待できる。図 2 および 3 に船体整備のための入渠工事が完了した深江丸を写真で示す。

国際海運から排出される二酸化炭素の排出量は世界全体の約 3%、ドイツ 1 国の排出量に相当するとの推計があり、既存船にも適用可能な船底塗料の分野から船舶の省エネルギー化と低炭素化に取り組んでいる。

船底塗料	1 年間の平均速力・平均排水量・平均燃料消費量				
	速力 (ノット)	比率 (%)	排水量 (トン)	燃料消費量 (リットル)	比率 (%)
従来型船底塗料	12.4	100	760.5	242.1	100
改良従来型船底塗料	12.5	101.0	752.0	236.4	97.7
低摩擦型船底塗料	12.6	101.3	764.4	227.0	93.8

速力と排水量を従来型と同一にした場合の燃料消費量					
船底塗料	速力 (ノット)	比率 (%)	排水量 (トン)	燃料消費量 (リットル)	比率 (%)
従来型船底塗料	12.4	100	760.5	242.1	100
改良従来型船底塗料	12.4	99.0	760.5	233.7	96.5
低摩擦型船底塗料	12.4	98.7	760.5	220.5	91.1

表 1 3 塗料の速力・排水量・燃料消費量



図 2 外板整備後の右舷船尾船底部



図 3 ドライドック注水（船体浮上）風景

■ 東日本大震災に伴う被災した民族文化財調査

国際文化学研究所 教授 岡田 浩樹

本研究の目的は、宮城県が実施する地域文化復興支援政策の現状とその方向性を把握し、評価・分析することで、文化人類学や民俗学が可能な支援のあり方を方法的・理論的に探求することである。神戸大学の研究者にとっては、阪神・淡路大震災およびその後の復興過程で得た知識や方法論を社会的に還元することは積極的な意義がある。

直下型地震による近代都市の災害が中心であった阪神・淡路大震災に対し、東日本大震災は広範囲の多様な地域社会が被災地であると同時に、長い歴史と民俗的・文化的伝統をもった地域コミュニティが特に津波によって壊滅的な打撃を受けた。東日本大震災における地震・津波は、祭礼行事や民俗芸能、食料確保に関わる伝統的な生業や工芸などのさまざまな在来知や技術といった民俗文化を保持してきた被災地の地域社会に多大な影響を今も与えつつある。東日本大震災への取り組みによって、阪神・淡路大震災の研究蓄積の上に看過されてきた、問題を明らかにしうる。南海トラフ地震など、今後の広域災害に対して、阪神・淡路大震災の蓄積の上に東日本大震災に関する学際的な研究が一層要請された。

本研究では、東北大学、東北学院大学をセンターとして、全国から民俗調査、地域社会調査のエキスパート 20 名が集まり、それぞれ被災地域を担当し、民俗文化財の被災状況とコミュニティの状況を現地学生のサポートを受けつつ調査を行い、その後の文化行政支援のあり方を検討する基礎資料を提供することを目的とする。実際に支援に関わった研究者や地方文化行政の実務家にも参加してもらい、それらの支援のあり方が、民俗学などの分野においていかに位置づけられるのか、その問題点と可能性を含めて検討を行う。また今回のような災害に直面した民俗文化財などの復興支援行政に対して、中長期的展望から可能な支援の方法と組織化について検討した。

神戸大学からは、国際文化学研究所の岡田浩樹教授（松島、東松島担当）と梅屋潔准教授（気仙沼担当）が 2011 年 10 月より震災による自然環境の変化と、生業（特に養殖業）の関連、民俗文化財の現状とコミュニティの復興プロセスについての調査を実施し、東北大学で行われた 3 回の共同研究会に参加した。2012 年 3 月に発行された予備報告書は、すでに文化庁、宮城県および宮城県内の各自治体・教育委員会・文化行政担当者に配布されている。こうして得られた情報や知識は、今後の震災・津波被害が想定される南あわじ市（国際文化学研究所との地域連携自治体）、あるいは高知市（岡田教授は高知市史編纂委員）によって他地域に広く還元することも意図している。

なお、2012 年度も本研究プロジェクトは継続が決定しており、また神戸大学の平成 24 年度東北大学等との連携による震災復興支援・災害科学研究推進活動サポート経費により、相補的な研究および教育プロジェクトとして展開する予定である。

『日本大震災に伴う被災した民俗文化財調査 2011 年度報告集』

宮城県地域文化遺産復興プロジェクト（平成 23 年度文化庁「文化遺産を活かした観光振興・地域活性化事業」）

<http://www.cneas.tohoku.ac.jp/staff/takakura2/shinsai/report.html>



復興のシンボルとしての東松島市大曲浜獅子舞



大曲浜地区 被災現場での被災者聞き取り

環境に関する教育研究

■ 大学建物におけるエネルギー消費量の測定方法と分析に関する研究

工学研究科 准教授 竹林 英樹 / 技術職員 石井 悦子

大学建物において効果的に省エネルギーを図るには、部屋の用途や時期により変化するエネルギー消費特性を把握する必要がある。工学研究科のエネルギー消費量の内訳は、電力消費量が約 75%、ガスヒートポンプ (GHP) によるガス消費量が約 25%を占めている。本研究の目的は、電力消費量データを統計的に分類し、時刻変動の特徴を明らかにすることと、GHP 空調のエネルギー消費量を詳細に把握する簡易な測定方法を検討することである。

電力消費量を日ごとに 24 次元の多変量データとみなして主成分分析を行い、得られた主成分得点を用いてクラスタ分析を行った。一例として製図室の結果を図 1 に示す。年間の半分以上の日が休日や長期休みなどの影響で一日を通して消費量の少ない A グループに分類された。卒業設計期間が一日を通して消費量の大きい D グループに分類された。

GHP 空調機でのガス消費量を室外機ごとに短い時間間隔で把握するため、表 1 に示す測定方法を検討した。測定方法の改善や複数の測定データを組み合わせる等の検討が必要であると考察された。電力消費量と空調によるガス消費量の関係を検討し (図 2)、電力消費量データから GHP 空調の稼働状況を推定できる可能性が示唆された。

今後も引き続き、電力、ガス消費量の消費実態を詳細に把握し、適切な省エネルギー方策の検討やエネルギー源の組み合わせの検討を進めたいと考えている。

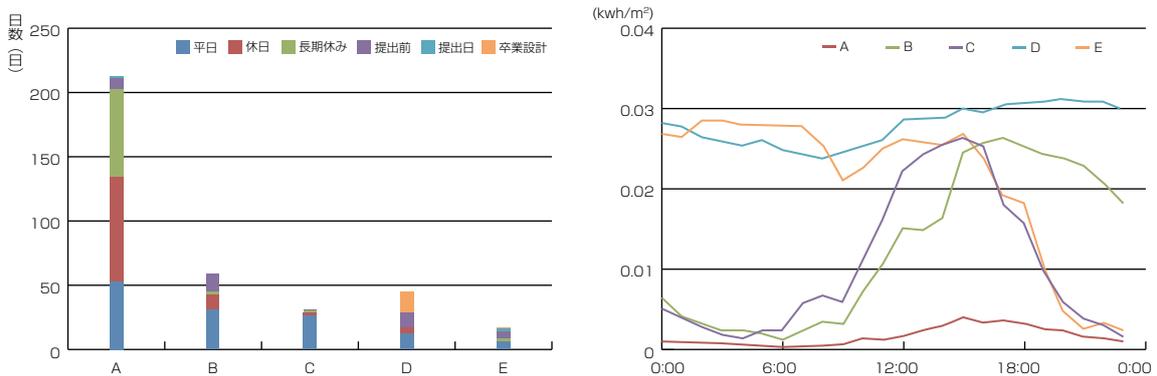


図1 クラスタ分析結果の各グループの年間日数と時刻別電力消費量 (製図室)

	測定間隔	消費量	測定単位
運転時間調査	1月	×	室外機
吹き出し口温度の測定	1分	熱交換量	室外機
循環ポンプの電流測定	1分	×	室外機
ガスメーターの測定	30分	ガス量	建物

表1 検討した測定方法とその特徴

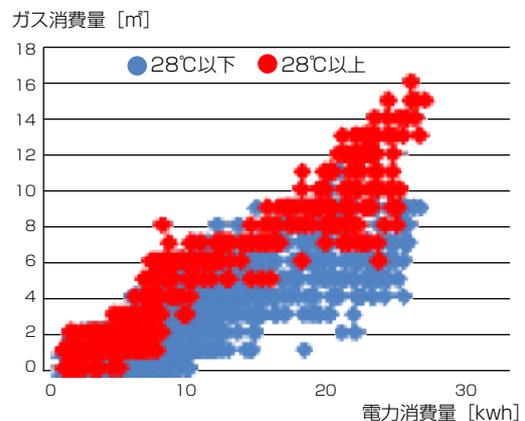


図2 電力消費量と空調用ガス消費量の関係

■ ハリタイヨウチュウ（原生動物）を用いた水環境モニタリングに関する研究

環境管理センター 助教 吉村 知里
理学研究科 准教授 洲崎 敏伸

水道水を供給する浄水場では、定期的に水質検査を行い、計測器を用いて連続的に水質を監視しています。しかし、最近起こった利根川水系でのホルムアルデヒド汚染などの突発的に混入する有害物質については実時間での把握は困難です。浄水場では安全な飲料水を供給するためにメダカや金魚などを用いた水質バイオモニタリングで水質の異変を監視しています。現在、全国には簡易水道を含めて約2万の浄水場があり、中規模以上の浄水場にはすでに水質バイオモニタリングの自動監視装置が導入されているところが多いですが、小規模浄水場や無人浄水場には設置されていません。現状のバイオモニタリングでは魚類を用いているため、異変が表れるまでに時間がかかり、給水を停止する対応が遅れてしまいます。浄水場を出た後の配水池や受水槽など我々の生活により身近なところにバイオモニタリングの設置は皆無です。しかし、汚染水の流入や水質テロを考えた場合、学校や公共施設、マンションなどの給水タンクなどにバイオモニタリングの設置は今後必要なものと考えます。

原生動物のハリタイヨウチュウ（図1）は丸い細胞から放射状に軸足を伸ばし、その軸足で餌を捉えたり、底面に付着したりして、きれいな池や湖に生息しています。ハリタイヨウチュウは、有害な物質にさらされると軸足を縮める性質があり、その性質に着目して水質の異変を検知するバイオモニタリング装置（図2）を開発しています。この装置の中に、ハリタイヨウチュウの入ったカートリッジを取り付け、検査したい水をカートリッジ（図3）の中に流します。装置内のカメラでカートリッジの中のハリタイヨウチュウの細胞を撮影します。水質に異常がなければ、細胞数の変化はほとんどありませんが、有害物質が含まれていた場合は、細胞数が減少し異常を知らせる仕組みになっています。

ハリタイヨウチュウの有害物質に対する反応は、魚類より優れていることが分かっています。そして魚類の装置より小型で軽量、維持管理が容易になり、安価で持ち運びもできるものになります。また、この装置は水道水の異変検出のみでなく、化学工場や研究施設からの排水の有害性についても応用が可能です。ハリタイヨウチュウを用いた本装置が実用化され、より安全な水道水の利用と排水管理が身近にできる水環境の危機管理に貢献したいと考えています。

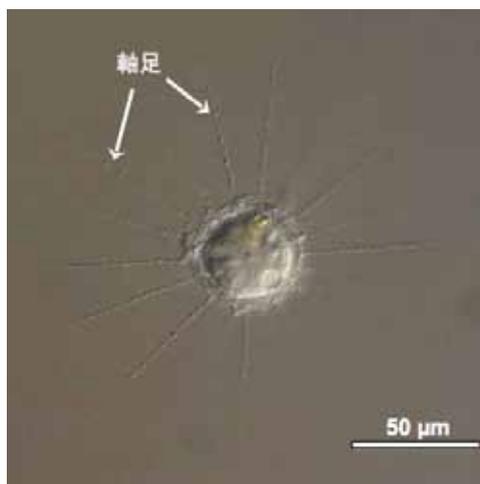


図1 ハリタイヨウチュウ *Raphidiophrys contractilis*

ハリタイヨウチュウは汽水域に生息する原生動物で、細胞の大きさは $30\mu\text{m}$ です。

池や湖の底に軸足を伸ばして付着しています。

ハリタイヨウチュウは重金属などの有害物質に対して忌避行動を示すことが分かっています。

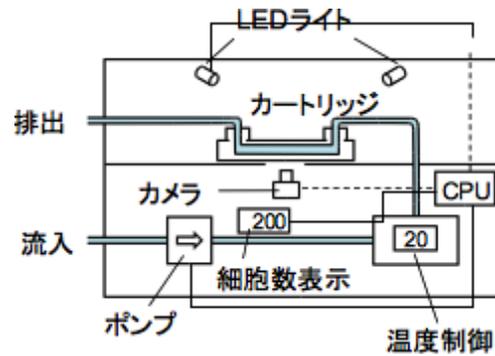
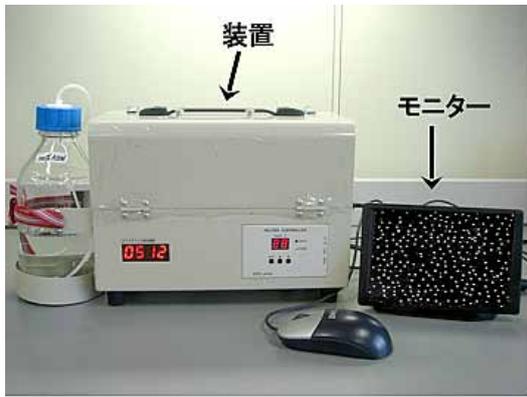
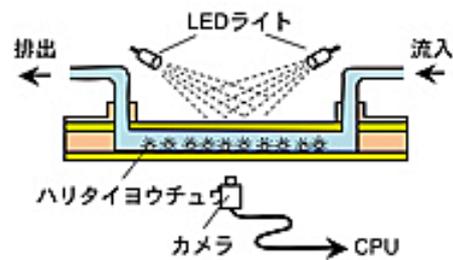
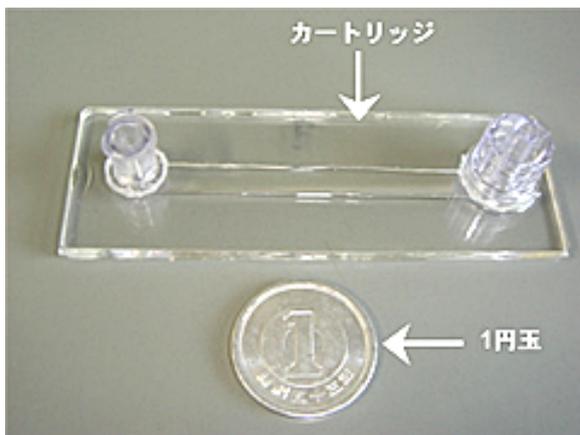


図2 モニタリング装置の写真と模式図

左の写真は、試作した装置とモニターです。モニターに映っているハリタイヨウチュウの細胞数が装置本体の左側に表示されます。右側の数字は、水温 20 度に温度制御していることを示しています。右の模式図は、本体内部の仕組みです。ポンプで水をカートリッジに流します。カートリッジの中のハリタイヨウチュウをカメラで撮影し、細胞数を内臓の CPU で画像処理して数えます。



カートリッジ: 幅76mm×高さ3mm×奥行26mm

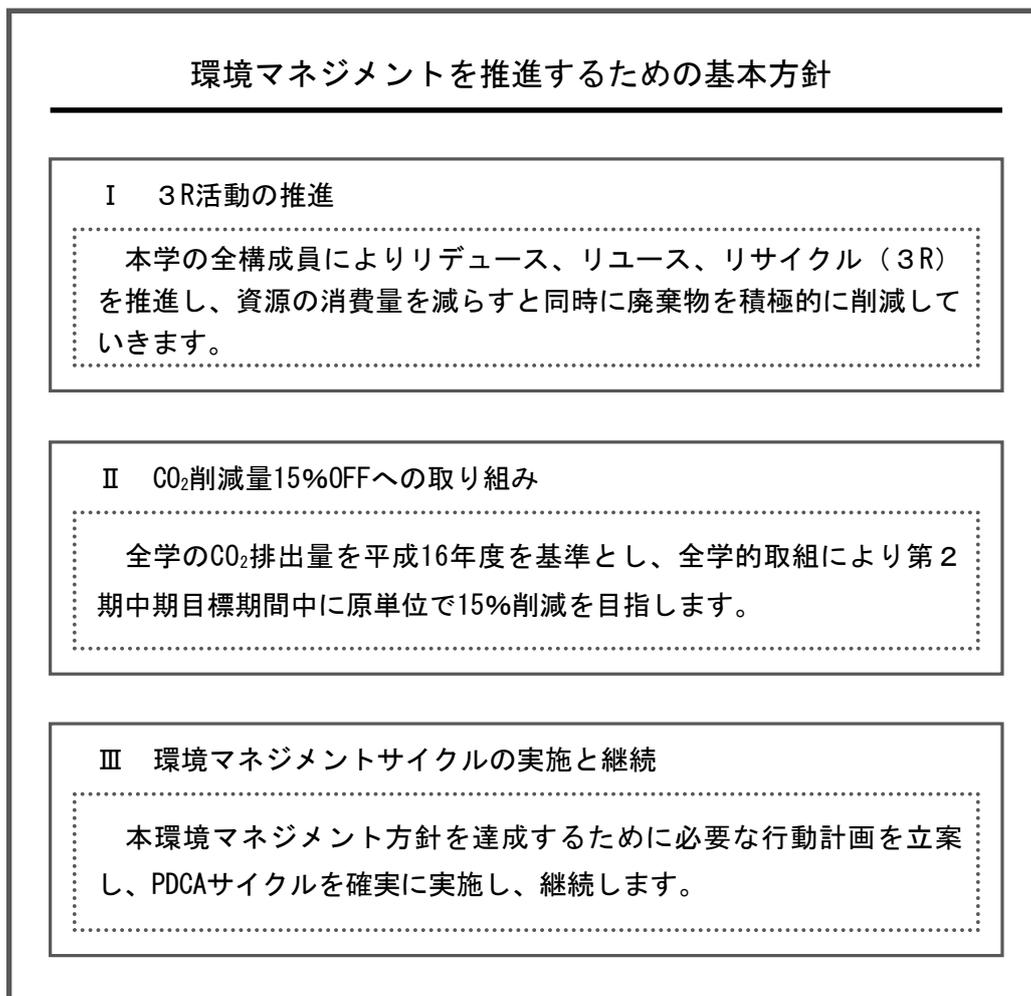
図3 ハリタイヨウチュウを入れるカートリッジの写真と模式図

左の写真は、ハリタイヨウチュウを入れて用いるカートリッジです。スライドガラスとアクリル板を加工して作っています。右の模式図は、装置とカートリッジの仕組みです。カートリッジの中を水が流れます。飲料水に適した水が流れている場合、ハリタイヨウチュウはカートリッジの底面に付着したままです。付着している細胞を下からカメラで撮影し細胞数を計測します。

■ 環境マネジメントの取り組み

環境マネジメントに関する方針と取り組み

神戸大学は、平成 22 年度に第 2 期中期計画期間（平成 22 年度～平成 27 年度）における環境マネジメント方針「環境マネジメントを推進するための基本方針」（平成 23 年 2 月 17 日環境・施設マネジメント委員会承認）を策定し、それにもとづき積極的な取り組みを行っています。



1. 「I 3R 活動の推進」に関する取り組み

● ごみ箱の統一について ～ 神戸大学統一屋内用ごみ箱「ke ※ボックス」～

3R 活動を推進するため、できることから実施する取り組みの一つとして、ごみ箱の統一を検討しました。約1カ月間テスト設置を行い、部局および利用者から意見を収集した結果、おおむね好評であったため、屋内用ごみ箱の基本仕様を統一することとし、平成 23 年度末に一部（212 個）導入しました。

※ke：「k」は神戸大学、「e」は eco を表しています。



テスト設置の様子

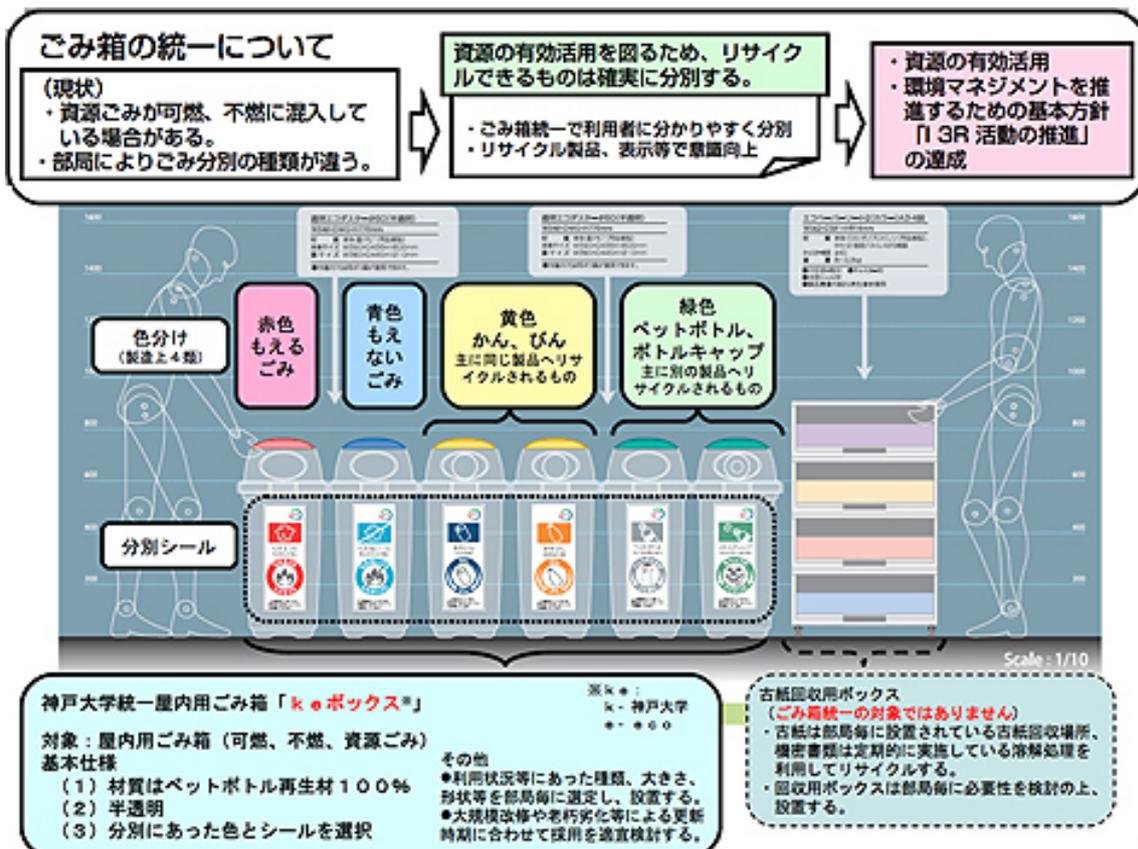


図1 ごみ箱の統一について (概要)

その他、3R活動の推進に関する取り組みとして、「物品リユース情報」(学内専用)のページを設け、学内の物品に対して資源の有効活用および経費削減を図っています。また、学生団体の自主的な取り組みとして、Truss(トラス)では、留学生支援ボランティア活動の一環として、「キッチン計画」というイベントで不要になった日用品、家電製品など日常生活に必要なものを集め、バザーを行っています。

2. 「II CO₂ 削減量 15%OFF への取組」に関する取り組み

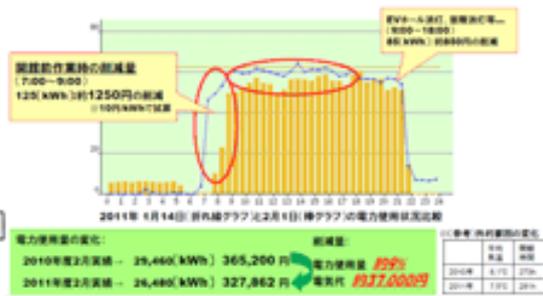
● 見える化装置の設置

平成 22 年度に自然科学系図書館に電気使用量の見える化装置を設置し、運用改善のモデルケースづくりを行い、効果が高いことが分かりました。そこで、平成 23 年度に、できることから実施する取り組みとして、六甲台地区の特高受電所中央監視装置を利用した見える化装置を導入し、平成 24 年度から運用しています。今後は、主要団地を中心に関連部局と協議しながら設置を拡大していきます。

見える化装置導入について

～できることから実施～
 六甲台地区（六甲台1、六甲台2、鶴甲1）に
 見える化装置導入

特高受電所中央監視装置を利用した見える化装置を導入。



見える化装置
 効果有り

自然科学系図書館での
 見える化装置を利用した
 運用改善の結果

- H24年4月～
- 事務系職員からグラフ等の閲覧が可能
 - 見える、見せることで意識啓発が可能
 - 使用量確認や分析で運用改善が可能
 - 電力量オーバー警報を管理者へメール通知し、無駄な電力削減が可能

主要団地を中心に
 関連部局と協議の上
 設置拡大へ

図2 見える化装置導入について

● 神戸大学電気予報

神戸大学では、平成 18 年度から夏季および冬季に神戸大学電気予報を学内HPに掲載しています。同ページには、六甲台地区の使用電力量、省エネ十ヶ条も掲載し、省エネへの啓発を行っています。

<http://www.ofc.kobe-u.ac.jp/shisetsu/denki.html>

	電気予報	天気予報	最高気温	降水確率
今日 7/13(金)		曇	31℃	40%
明日 7/14(土)		曇	29℃	30%
明後日 7/15(日)		曇	31℃	40%

図3 神戸大学電気予報

大丈夫	注意	警戒	嚴重警戒
			
	節電に留意	積極的な節電対策を	非常に積極的な節電対策を

図4 デマンドくん

● 太陽光発電設備の設置状況

神戸大学では、太陽光発電設備を設置し、自然エネルギーを利用するとともに、モニタへ表示するなどして意識啓発を行っています。

新しく建設する建物や大規模改修を行う建物には、太陽光発電設備の設置を検討し、近年では平成 21 年度に六甲台 2 団地の自然科学 4 号館や平成 22 年度に完成したポートアイランド 3 団地の統合研究拠点にも設置しています。

今後も引き続き、自然エネルギーの利用を検討していきます。

表 1 太陽光発電設備設置一覧表

団地名	設置建物	発電容量 (KW)
六甲台2	工学部本館	4.00
	工学部本館	40.00
	都市安全研究棟	2.67
	自然科学3号館	16.60
	自然科学4号館	18.00
鶴甲1	C棟	10.00
住吉1	小学校	10.00
	中学校	10.00
深江	2号館	10.00
	総合学術交流棟	10.00
明石	小学校	10.00
	中学校	10.00
	幼稚園	10.00
大久保	本館	10.00
ポートアイランド3	統合研究拠点	30.00
計		201.27



太陽光パネル



太陽光発電システム表示パネル

3. 「III 環境マネジメントサイクルの実施と継続」に関する取り組み

● 環境キャラバンと環境改善キャラバン

神戸大学では、平成 21 年度から環境キャラバンを毎年行っています。

主要 10 団地を対象に、ランダムに選んだ部屋に対して抜き打ちで行い、団地ごとに抱える課題や環境マネジメントの取り組みについて意見交換を行います。

環境キャラバン（環境に係る現状視察）

環境キャラバン（環境に係る現状視察）

1. 目的

本学における「環境憲章」の基本方針のひとつである「率先垂範としての環境保全活動の推進」を実現するため、①環境保全活動の推進 ②省エネルギーや資源の有効活用の取組等、今後の計画策定や改善に必要な情報の収集と各団地毎に抱える課題の把握と整理を行うことを目的として毎年継続して実施する。

2. 視察メンバー

環境マネジメント部会委員、環境マネジメント検討WGメンバー

3. 視察期間

毎年7月頃

4. 対象団地

六甲（1、2）、鶴甲（1、2）、橋、深江、名谷、住吉1（小学校、中等教育学校）、明石（幼稚園、小学校、中等教育学校）、大久保（特別支援学校）

5. 視察内容

- 1) 不使用室・退出時の消灯・エアコンの停止、昼休み時の消灯
 - 2) 空調温度の設定（冬20℃ 夏28℃）
 - 3) 空調機のフィルターの清掃
 - 4) 省エネポスターの掲示
 - 5) スイッチ廻りへの省エネシールの貼り付け
 - 6) ゴミの分別
 - 7) 緑化の現状
 - 8) その他
- 詳細は視察メンバーで決定する。

（参考）

現在までの啓発活動と取組内容

- ・平成16年から省エネ、省資源のポスターの公表と配布
- ・平成16年から環境管理ガイドブックの配布
- ・平成21年から環境キャラバンを実施（平成23年5月12日環境・施設マネジメント委員会で毎年実施を承認）

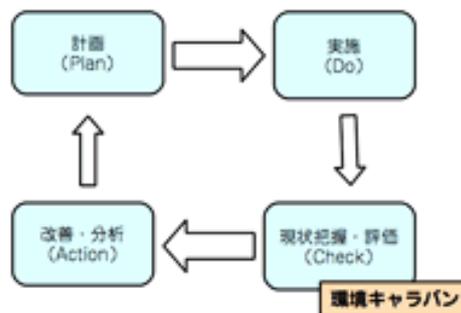


図5 環境キャラバン概要



エアコンフィルターをチェックするメンバー

この環境キャラバンの結果は、環境・施設マネジメント委員会に報告するとともに、全学に公表しました。

照明の消し忘れ、過度な空調設定温度、空調機フィルターの未清掃などの悪い点だけでなく、窓際消灯、網戸の利用、古紙回収ボックスの設置、ペットボトルキャップの分別・リサイクルなどの良い点もたくさんありました。チェック項目にない特別な取り組みとして、職員立会いでごみ分別を確認している部局や独自に組織を作って省エネ活動をしている部局等もありました。

さらに平成23年度には、この活動を PDCA のAction につなげるため、環境改善キャラバン(環境に係る改善活動)を実施し、環境キャラバンの結果報告を行うと共に、課題解決のため、意見交換や改善提案を行いました。

環境キャラバンで明らかになった部局ごとの課題に対して、改善の取り組みの結果を報告してもらい、確実に Action を実施し、PDCA サイクルを回しています。

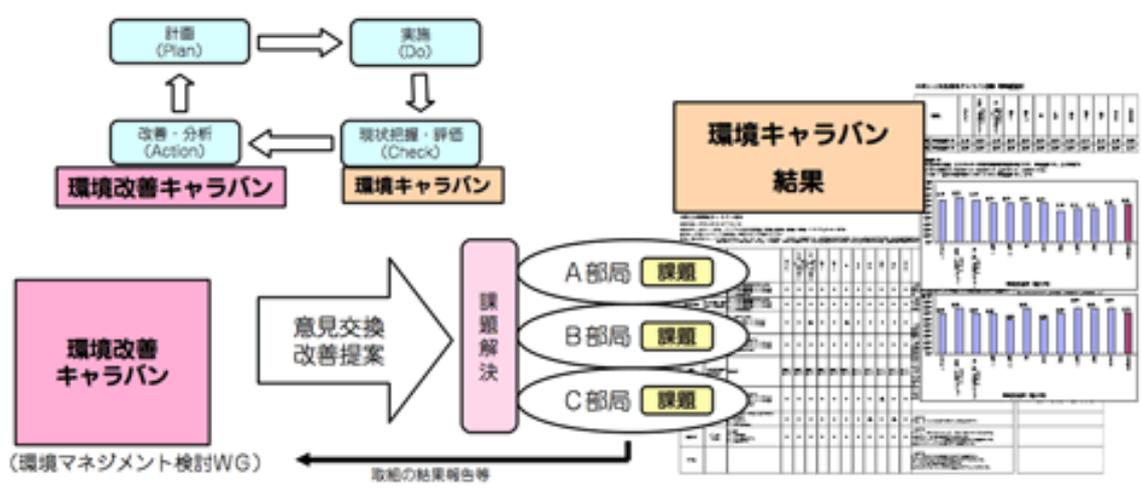


図6 環境キャラバンと環境改善キャラバン

部局の取り組み

海洋・気象研究室節電対策行動指針の策定

海事科学研究科 教授 香西 克俊

海事科学研究科、海洋・気象研究室では、温室効果ガスや洋上風力発電に関する教育・研究を行っています。このような教育・研究を手がける大学研究室・研究者が果たすべき社会的責務として、これまでも節電を行ってきました。さらに、2011年夏季、関西電力が15%の節電を依頼したことを受けて、同年6月に野崎技術主任を議長、事務補佐員と大学院生をメンバーとする節電対策会議を発足させました。

この会議では、複数の建屋に別れる研究室約10部屋に設置されているコンピュータ、照明、空調、冷蔵庫など、すべての電気機器の消費電力および使用時間を調査し、消費電力を見積もりました。さらに、研究活動に支障が出ない範囲で可能な節電対策を行った場合の消費電力を見積もりました。この結果、約30%の節電が可能であるとの結果を得ました。これを下図に示す行動指針としてまとめ、同年7月に研究室全員に周知するとともに実行しました。2012年夏季も節電が予想されたため、5月時点で全員に周知、実施しました。

この他にも、野外観測の際の電力確保を主目的にポータブル・ソーラーパネルとバッテリーを購入しました。観測時以外は研究室で使用し、わずかではありますが再生可能エネルギーを導入しています。

現在の節電は原発問題が発端ですが、そもそも二酸化炭素排出量の抑制による地球温暖化防止という大きな目的があります。当研究室ではこのことを忘れず、日常的に節電を心がけ、行動に移しています。

2011年7月

海洋・気象研究室節電行動指針

海洋・気象研究室節電対策会議

議長：野崎

委員：戸倉、阪本、神田、由宇、山下

節電対策会議において、節電の具体的な行動指針を策定しました。1・5号館各員は節電への理解と協力をお願いします。

1号館

・各室の照明1/2消灯	3240W 節電
・パソコン及びディスプレイの節電（待機電力停止）	1648W 節電
・プリンターをスタンバイ状態にする	560W 節電
・その他、冷蔵庫・AV機器などの節電	430W 節電
節電量 5.88kW/day（実行すれば、リストアップした電気機器で約25%の節電）	
（1号館は集中冷房のため、基本的にエアコンは使用していません）	

5号館

・学生居室のエアコン2台中1台停止	27.6kW 節電
・パソコンルームのエアコン3台中1台停止	48kW 節電
・学生居室の照明1/6消灯	1536W 節電
・パソコンルームのパソコン4台停止	4992W 節電
・パソコンルームのハードディスク4台停止	6.8kW 節電
・その他、パソコンのディスプレイ節電・冷蔵庫などの節電	
節電量 88.928kW/day（実行すれば、リストアップした電気機器で約30%の節電）	

今後

- ・気温上昇時に停止したエアコンを使用した場合、時間停止や扇風機併用を考える
- ・学生居室の照明節電を考える
- ・その他、昼休みや不在時の照明消灯・エアコン停止・パソコンをスタンバイにするなど、各自意識の持ち方で節電の実行は可能

以上のような節電項目を達成すれば、目標であった15%以上の節電が可能となります。ピーク時の電力消費量の削減だけでなく、温室効果ガスや再生可能エネルギー関連研究を行っている研究室としての責務を果たす意味でも、1、5号館各員は節電への理解と協力をお願いします。

人間発達環境学研究科では、下記の取り組みを行った。

夏季の省エネ対策として、夏季休業中はエレベーター2台のうち1台は停止することとし、また管理棟の正面玄関は自動扉であることから日中は開けたままとした。

省エネ対策として、本研究科の立地条件（標高約200メートル）を生かし、空調機に頼らず自然の風による冷気を取り込みを図るため、教員全員に網戸の設置希望調査を行い、希望のあった箇所（100箇所）すべてに網戸を設置した。



網戸の事例（外観）



網戸の事例（内観）

エアコンフィルターの清掃は、過去に環境管理委員会で集中的な洗浄作業を行ってきたが、その効果が浸透し、最近では、呼びかけにより各教員による自主的清掃で対応していただいている。

研究室に残された不要な試薬や薬品を含む器具類は、場所を取るうえ、危険であることから、毎年順次専門業者に処理を依頼している。今年度も環境管理委員会経費より水銀を多量に含む古い実験装置（シュランダー装置＜水銀含有機器＞）を専門業者に依頼し、処理した。

本学環境管理センターにおいて行われる廃液回収について、2カ月に1回、各教員に対してアナウンスを行い、本研究科の排水管理責任者の指導の下に適正に処理している。環境管理センターによる「実験廃水の分析結果について」をチェックしているが、問題はなかった。

その他、「学生から車両入構許可証交付申請書」の審査を行い、車両により環境が悪化しないようチェックしている。

その他、部局ごとに積極的な節電対策に取り組んでおり、本部棟（事務局）では、照明の間引き、昼休み消灯、エレベーターの一部停止などに加え、遮熱フィルムの貼付、省エネタイプ照明器具への更新、廊下照明のLED化とともにセンサー制御式への更新などを行い、7～9月の電気使用量が前年比で22%以上削減できた。

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. 環境目標

神戸大学は、全学の温室効果ガス排出量を平成16年度を基準とし、全学的取り組みにより第2期中期計画期間中(平成22~27年度)に原単位で15%削減を目指します。

2. エネルギーフロー

エネルギー使用量



電気 65,728 千 kWh



ガス 4,913 千 m³



重油 58 kL

I N P U T

神戸大学

六甲台地区



楠地区



深江地区



名谷地区



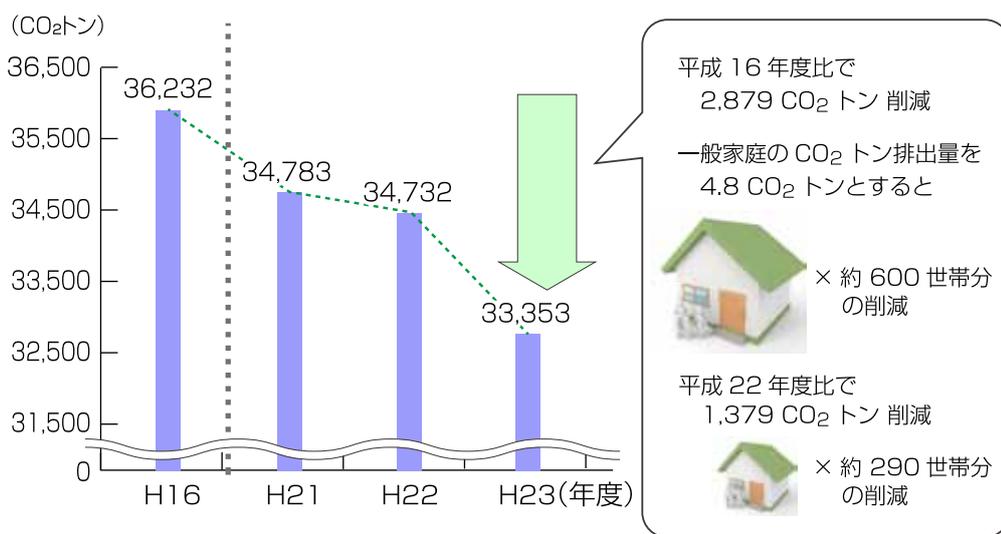
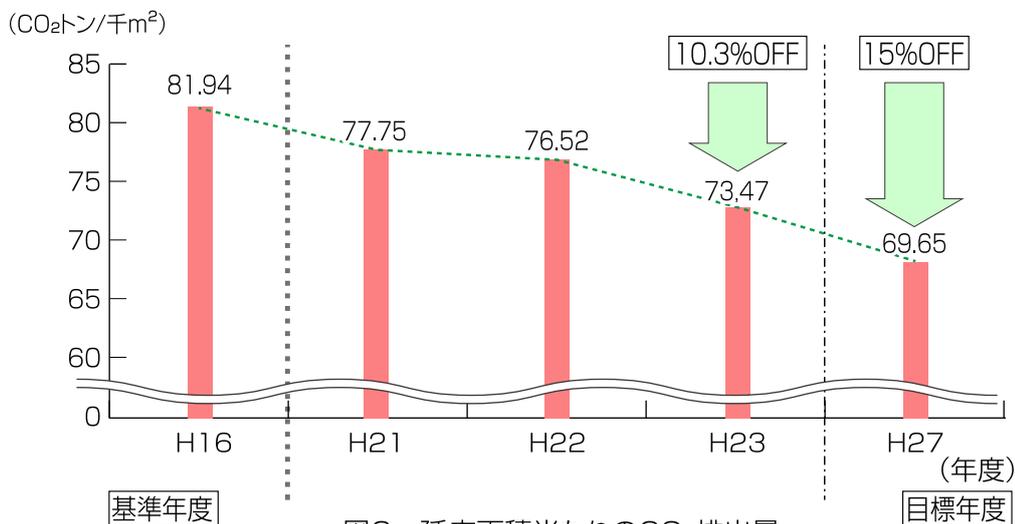
		主な部局	教職員 (人)	学部学生 (人)	大学院生 (人)	延べ床面積 (m ²)
六甲台地区	六甲台第1キャンパス	法学部、経済学部、経営学部、法学研究科、経済学研究科、経営学研究科、国際協力研究科	323	3,391	1,247	56,190
	六甲台第2キャンパス	事務局、文学部、理学部、農学部、工学部、人文学研究科、理学研究科、工学研究科、農学研究科	836	4,366	2,122	143,437
	鶴甲第1キャンパス	国際文化学部、国際文化学研究科、大学教育推進機構	138	659	189	42,545
	鶴甲第2キャンパス	発達科学部、人間発達環境学研究科	127	1,241	300	24,656
楠地区		医学部、医学研究科、附属病院	842	644	483	128,022
名谷地区		医学部保健学科、保健学研究科	79	705	206	17,547
深江地区		海事科学部、海事科学研究科	103	945	232	41,604

H. 23. 5. 1 現在

O U T P U T

表1 CO₂ 排出量 (CO₂ トン)

	H16年度	H21年度	H22年度	H23年度
六甲台第1 キャンパス	2,029	1,906	2,026	1,826
六甲台第2 キャンパス	12,318	11,623	12,155	10,857
鶴甲第1 キャンパス	1,426	1,244	1,270	1,169
鶴甲第2 キャンパス	482	561	519	517
楠地区	18,494	17,928	17,220	17,518
名谷地区	479	523	521	472
深江地区	1,004	998	1,021	994
合計	36,232	34,783	34,732	33,353

図1 CO₂排出量図2 延床面積当たりのCO₂排出量

省エネルギー対策として、教職員や学生への啓発活動およびエネルギー効率の高い設備への更新を中心に取り組んできました。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しました。

その結果、平成23年度のCO₂排出量は、22年度より全体で4.0% (1,379 CO₂トン) 減少しました※。

延床面積当たりのCO₂排出量は、基準年度(平成16年度)より10.3% (8.47 CO₂/千m³) 減少しました。

これからも、全学で活動を継続し、第2期中期計画期間(平成22~27年度)中に、「CO₂排出量を原単位で15%削減」という目標を目指して取り組んでいきます。

※CO₂排出量の減少は、購入電力のCO₂換算係数(公表値)が影響しています。

3. 電気使用量

平成23年度の電気使用量は、前年度より全体で2,344千kWh(3.4%)減少しました。

主な要因は、

- ・全学的に夏季及び冬季の節電(照明の間引き、空調の適切な温度管理、エレベーターの稼働台数制限等)に努力したこと

によるものと思われます。

表2 電気使用量(千kWh)

	H16年度	H21年度	H22年度	H23年度
六甲台第1キャンパス	3,574	3,689	3,944	3,701
六甲台第2キャンパス	21,751	21,813	22,891	21,386
鶴甲第1キャンパス	2,568	2,540	2,673	2,584
鶴甲第2キャンパス	1,819	1,855	1,939	1,820
楠地区	31,210	32,395	32,688	32,484
名谷地区	1,061	1,138	1,237	1,185
深江地区	2,755	2,540	2,700	2,568
合計	64,738	65,970	68,072	65,728

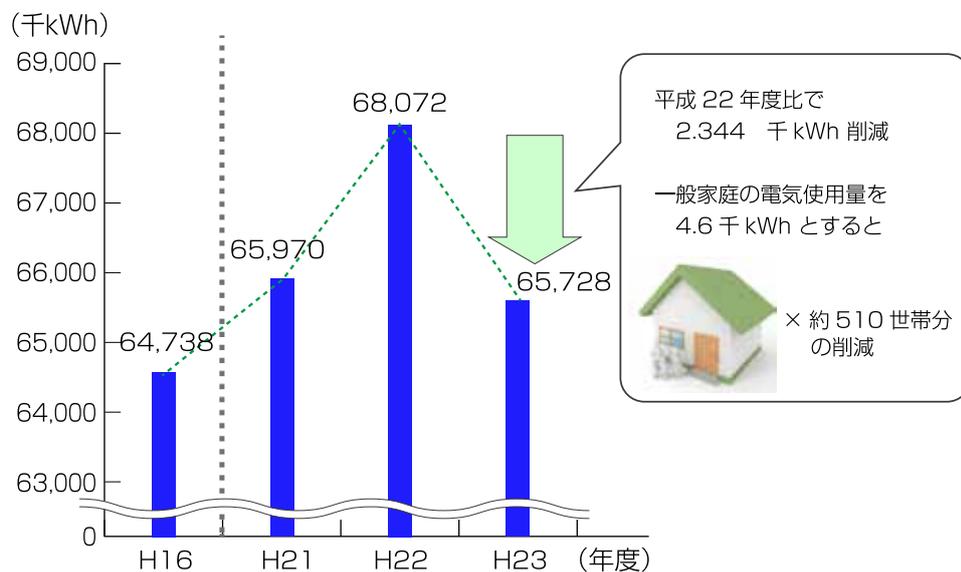


図3 電気使用量

4. 都市ガス使用量

平成23年度のガス使用量は、前年度とほぼ同じでした。(22千 m^3 (0.4%)減少)
今後も建物の改修時に高効率機器を採用し省エネに努めます。

表3 ガス使用量(千 m^3)

	H16年度	H21年度	H22年度	H23年度
六甲台第1キャンパス	103	131	147	137
六甲台第2キャンパス	1,352	928	1,025	927
鶴甲第1キャンパス	34	60	54	49
鶴甲第2キャンパス	3	3	3	3
楠地区	2,978	2,901	3,596	3,685
名谷地区	60	56	59	61
深江地区	47	45	51	51
合計	4,577	4,124	4,935	4,913

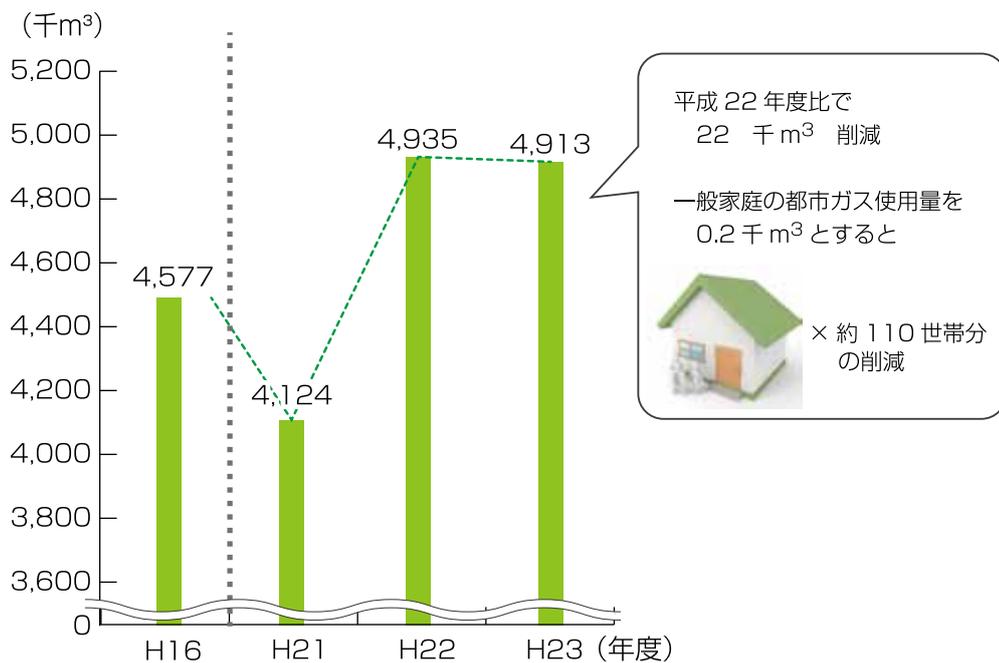


図4 ガス使用量

5. 重油使用量

平成23年度の重油使用量は、前年度より全体で170kL（74.5%）減少しました。

主な要因は、

- ・ 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へ変更したことによるものと思われます。

六甲台第1キャンパス、鶴甲第1キャンパス、楠地区は暖房用ボイラーを廃止したため、使用量が0となりました。六甲台第2キャンパスは非常用発電機用に微量の重油を使用しております。鶴甲第2キャンパスについては重油は使用していません。

表4 重油使用量（kL）

	H16年度	H21年度	H22年度	H23年度
六甲台第1キャンパス	103	0	0	0
六甲台第2キャンパス	6	0.2	0.15	0.17
鶴甲第1キャンパス	96	0	0	0
鶴甲第2キャンパス	0	0	0	0
楠地区	288	604	136	0
名谷地区	24	20	22	0
深江地区	66	50	70	58
合計	583	674.2	228.15	58.17

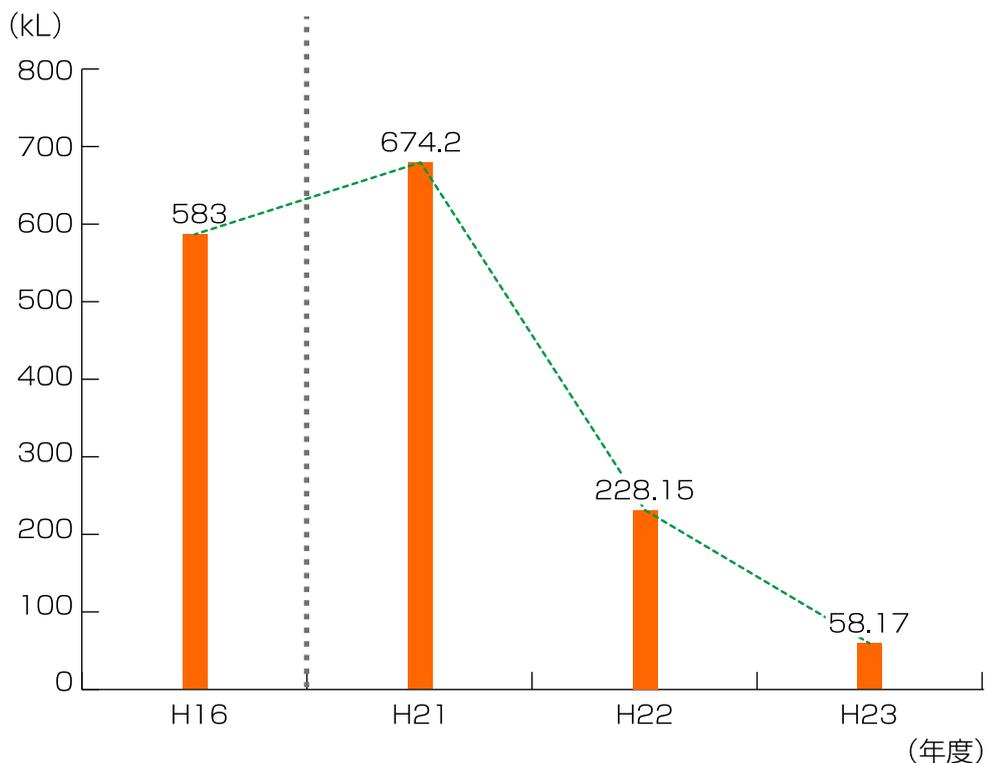


図5 重油使用量

神戸大学の環境パフォーマンス

■ 省資源・リサイクル

市水・雑用水

1. 市水

平成23年度の市水の使用量は、前年度より全体で26千 m^3 (6%)減少しました。

主な要因は、

- ・建物の改修時に自動水洗を採用し節水に努めたこと
によるものと思われます。

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。

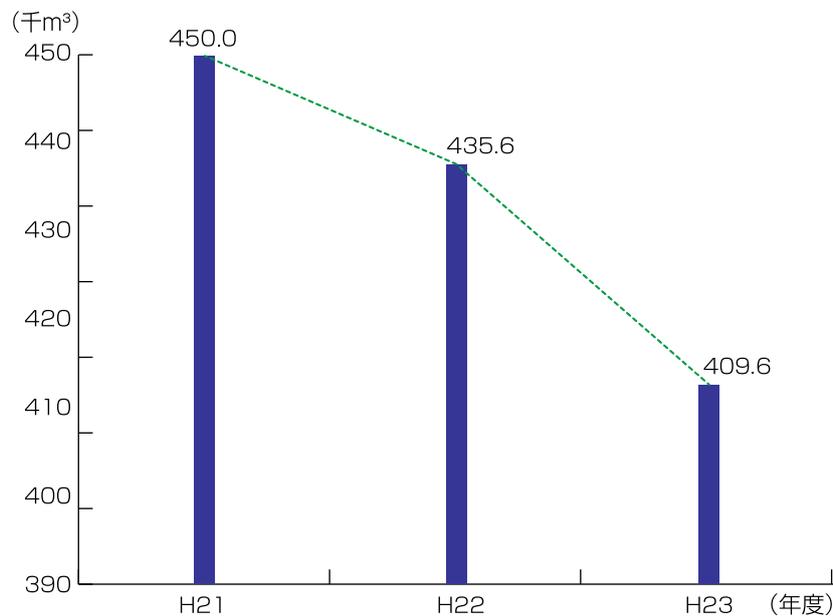


図6 市水使用量

表5 市水使用量 (m^3)

	H21年度	H22年度	H23年度
六甲台第1キャンパス	16,030	16,106	14,431
六甲台第2キャンパス	51,167	52,851	46,231
鶴甲第1キャンパス	11,963	11,033	10,455
鶴甲第2キャンパス	5,886	5,695	7,168
楠地区	333,125	318,949	302,161
名谷地区	8,721	7,907	6,705
深江地区	23,097	23,044	22,424
合計	449,989	435,585	409,575

2. 雑用水

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の雑用水に利用して省資源化を図っています。平成23年度の雑用水の使用量は、前年度とほぼ同じでした。(849m³(1%)減少)
 今後も建物の改修時に節水型の便器を採用し節水に努めます。

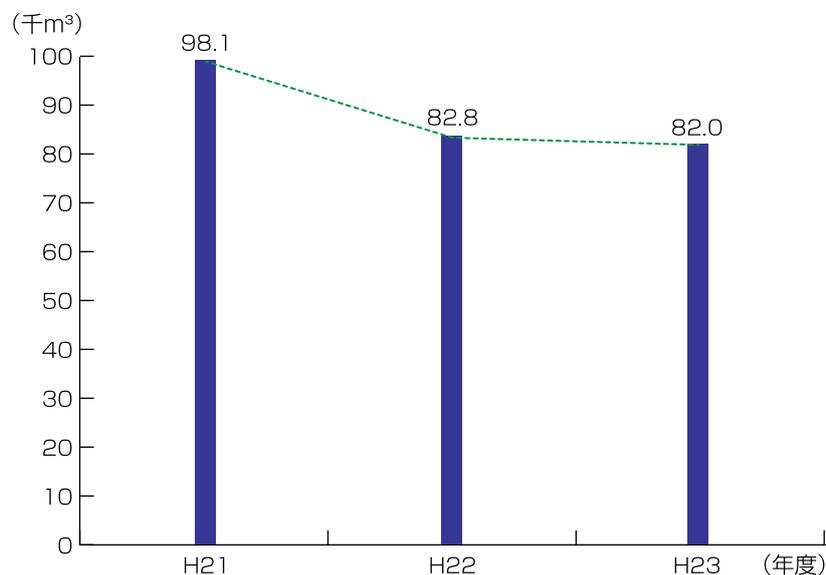


図7 雑用水使用量

表6 雑用水使用量 (m³)

	H21年度	H22年度	H23年度
六甲台第1キャンパス	14,348	13,344	15,132
六甲台第2キャンパス	58,812	47,982	46,778
鶴甲第1キャンパス	13,801	13,644	11,893
鶴甲第2キャンパス	11,142	7,834	8,152
楠地区	0	0	0
名谷地区	0	0	0
深江地区	0	0	0
合計	98,103	82,804	81,955

一般廃棄物等

平成 20～23 年度の一般廃棄物等の排出量について図8に示しました。図の凡例で資源化量とありますのは、リサイクルに供した量を示し、図の数値は平成 23 年度の量を示しています。粗大ごみは平成 21 年度以降漸減し、平成 22 年度と比較して約 13%程度減少しています。これは、学内の改修工事、研究室の移転に伴って排出される廃棄物が少なくなったためと思われます。平成 23 年度は OA 紙の廃棄量が増加しましたが、増加分をほぼ資源化することができました。その他の資源化量は昨年度と同程度でした。

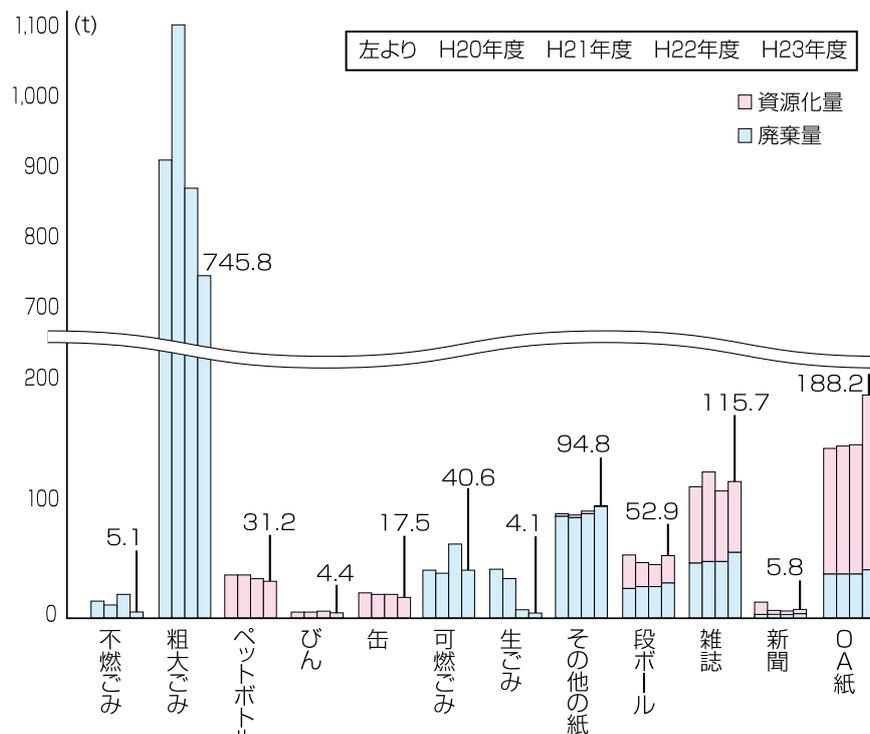


図8 平成20～23年度 一般廃棄物排出量

平成23年度の一般廃棄物総排出量は、22年度と比較して、約6%程度減少しました。これは、粗大ごみの排出量が減少したことが大きな要因であると思われます。資源化率は22%まで向上しました(図9)。

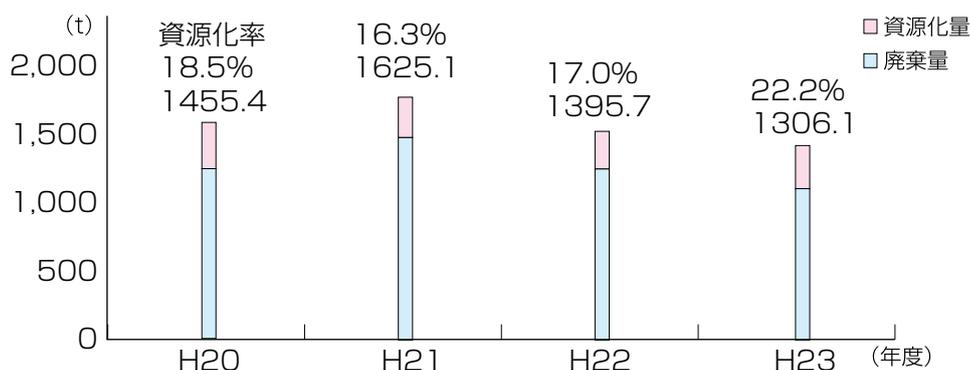


図9 平成20～23年度の一般廃棄物総排出量の変化

事務用紙使用量の推移

平成21年度から23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3.47t(約1.6%)暫減しました。

今後とも、会議や講義等でのペーパーレス化、両面コピーおよび使用済みコピー用紙の裏側使用の普及を図り、削減に努める必要があります。

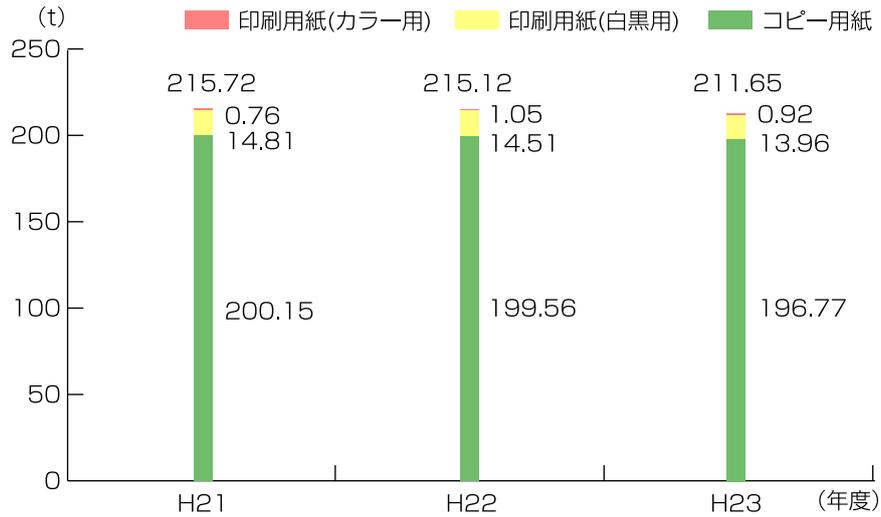


図10 事務用紙使用量

神戸大学の環境パフォーマンス

■ 有害物質の管理および対応

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、下水道法およ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 pH 計を設置し、揮発性有害物質を取り除く除害施設(中和・曝気(バッキ)槽)の pH 計を含め、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います。pH が規定値を超えた場合は、該当部局の排水管理関係者に自動的にメールが配送されるようなシステムになっています。このように pH モニタリングされた排水を公共の下水道に排出しています。また、排水経路中に自動採水器を設置して採水し、重金属などの除害施設では除去できない有害物質が下水道に排出されていないかどうかを毎月検査しています。

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ガスクロマト質量分析装置、蛍光X線装置、原子吸光度計、紫外可視分光光度計などにより、自主的に実施可能な体制を敷いています。

表7 排水の水質監視のための施設および有害物質分析装置

○ pH 計	26 カ所 (平成 23 年度末現在)
○ 採水箇所	23 カ所 (うち自動採水器より採水 15 カ所)
○ 中和・曝気槽	7 カ所



自動採水器



中和・曝気槽



pH モニタリングシステム



ガスクロマト質量分析装置

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 23 年度においても昨年同様、使用量が1トンを超える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原点回収し、産業廃棄物として一括して処分を外注しています。廃液回収は専用廃液タンクにて行い、1本ずつに番号をつけ、廃液処理が確実にできる体制としています。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、申し込み手続きが簡素化されています。廃液排出時の manifests の発行および管理も電子化されて、事務的な手続きが簡素化されるとともに処理の過程の管理も容易になっています。

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ーでしたが、平成 23 年度は3万8千リットルを超え、毎年増加しています。今後も、スムーズにかつ確実に廃液処理ができるように努力していきます。

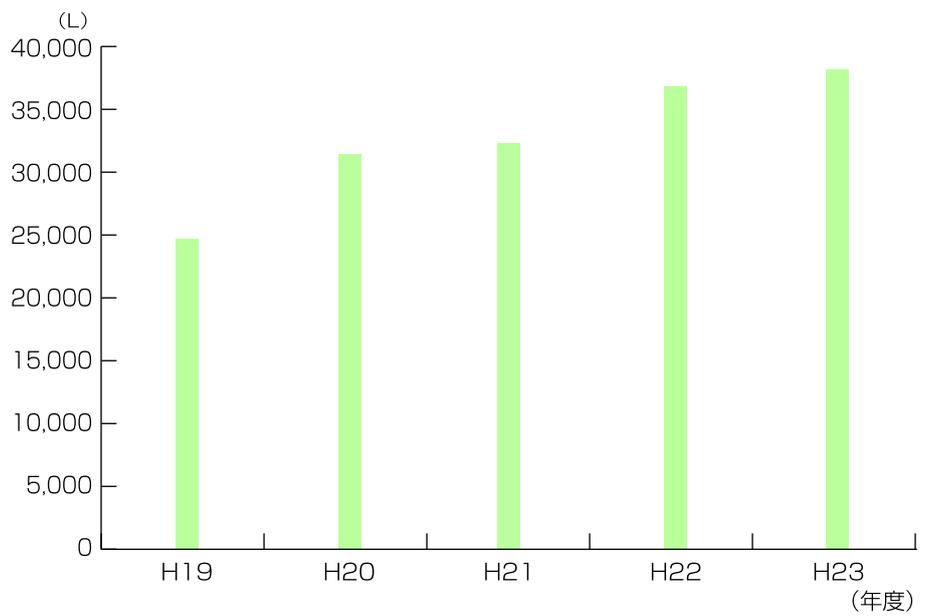


図11 平成19～23年度の廃液処理実績



神戸大学専用廃液タンク



廃液回収風景

神戸大学の環境パフォーマンス

■ 有害物質の管理および対応

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ごみが発生します。

これらのごみは、「廃棄物の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、その管理およ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 23 年度に附属病院等で発生した医療廃棄物は、次の通り処理しました。

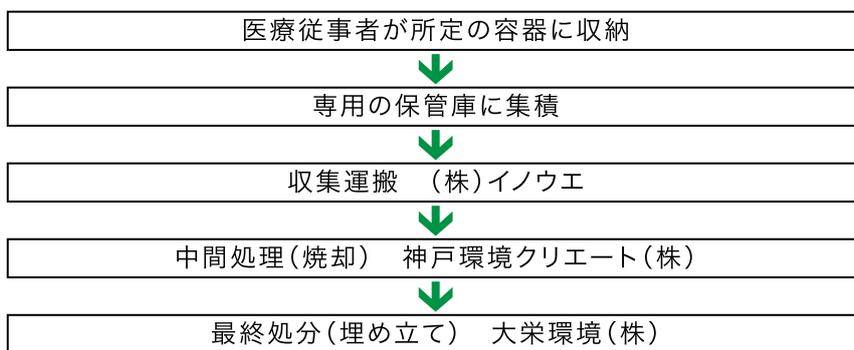


図 12 医療廃棄物の廃棄フロー



感染性廃棄物専用容器

パールボックス 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

(注射針、メス、縫合針等の鋭利なもの) (ガーゼ、手袋、オムツ等の鋭利なもの以外)

表 8 平成 23 年度廃棄量

容器種別	個数	容量 (ℓ)	重量 (kg)
パールボックス (20ℓ)	11,050	221,000	66,300
段ボール (45ℓ)	63,614	2,862,630	858,789
計		3,083,630	925,089

・容量については、容器の大きさにより試算
 ・重量については、兵庫県多量排出事業者報告記載により試算

■ 有害物質の管理および対応

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。

高濃度 PCB 廃棄物の変圧器・コンデンサ類は、平成21年度に日本環境安全事業(株)に委託し、処理しました。

照明用安定器および微量 PCB 廃棄物は日本環境安全事業(株)との処理計画が整うまで適正に保管していきます。

表9 PCB 廃棄物保管数量一覧（平成24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	8		7					15
	特高受電所	10							10
	PCB 廃棄物保管倉庫	6	4	1	1	10,629	1	1	10,643
工学部	機械工学科棟 1階電気室	5							5
医学部	特高受電所	5					1		6
海事科学部	2号館 1階電気室					934			934
	4号館 1階電気室	1							1
計		35	4	8	1	11,563	2	1	11,614

アスベストへの対応

本学における建築物の吹き付けアスベスト等(アモサイト、クリソタイル)の使用箇所については、平成18年度中に除去、一部囲い込み(職員宿舎)を行い、すべて対策を終えました。

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。

なお、囲い込みを行った箇所については年1回、濃度測定を実施し、基準値以下を維持しています。

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18分野195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。

表 10 平成 23 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	196,769 kg	196,769 kg	100 %
	ティッシュペーパー	415 kg	415 kg	100 %
	その他	258,080 kg	258,080 kg	100 %
文具類	ボールペン	10,356 本	10,356 本	100 %
	封筒(紙製)	389,932 枚	389,932 枚	100 %
	その他	148,154 個	148,154 個	100 %
オフィス家具類	いす、机等	5,932 脚	5,932 脚	100 %
OA機器	コピー機、 プリンタ等	4,281 台	4,281 台	100 %
照明	蛍光管	11,959 本	11,959 本	100 %
インテリア類	カーテン	553 枚	553 枚	100 %
作業手袋		4,087 組	4,087 組	100 %
他繊維製品	ブルーシート	43 枚	43 枚	100 %
役務	印刷	279 件	279 件	100 %
平均				100 %

関係組織の活動

■ 2011年度 神戸大学生協の環境活動の概要

神戸大学生協生活協同組合

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、事業部ごとにさまざま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学生組合員の協力を得て行っています。

(1) ごみの分別回収と再資源化

- 現在、学内60カ所に分別ごみ箱(空き缶・ペットボトル・その他ごみのセット)を設置して資源ごみの回収を行い、再生業者に引き渡しています。平成23年度の缶・ペットボトルの回収量は下表の通りです。

表11 最近3年間の缶・ペットボトル回収量

	H21年度	H22年度	H23年度
空き缶回収量	7,080 kg	5,760 kg	6,120 kg
回収本数(推定)	177,000 本	144,000 本	153,000 本
ペットボトル回収量	14,220 kg	11,520 kg	12,240 kg
回収本数(推定)	444,375 本	371,600 本	394,800 本
合計回収量	21,300 kg	17,280 kg	18,360 kg

(2) 平成23年度の神戸大学生協の節電対応

原発事故による電力不足に対応して、神戸大学生協でも平成23年7月より全部門をあげて節電に取り組みました。その結果、平成23年度通期で、昨年の1,704,404kWから1,569,240kWへと7.93%削減しました。以下は、実施した主な節電対応です。

- 食堂ホールおよび厨房、店舗での照明の間引き点灯
- 食堂ホールおよび店舗の空調のこまめな温度管理
- 店舗用冷蔵ショーケースのフィルターおよび室外機の洗浄
- 電気製品の終了時電源OFF



生協食堂の風景



節電のお知らせポスター

(3) 平成 23 年度の自動販売機の節電対応

平成23年7月から9月の間、比較的消費電力の多い飲料自動販売機について96台中20台の運転を休止しました。その後、10月からは15台を撤去し、缶・ペットボトル用の販売機をヒートポンプ方式と昼間のピーク時に運転しないピークカット方式という省エネタイプに切り替えたことで省電力を実現しています。

また、平成23年7月より、ほとんどの自動販売機で照明をつけない24時間消灯措置を実施しています。これにより、全機種平均で約10%の節電効果を実現しています。



自動販売機の節電対応掲示

(4) レジ袋削減活動の成果により購買部国際文化学部店が 神戸市の環境優良店舗「ワケトンエコショップ」に認定

購買部国際文化学部店では、平成18年からレジ袋削減運動に取り組んできました。基本的にレジではレジ袋を渡さず、必要な方にのみお渡しする方式に変更した上で、レジ袋削減の呼びかけを行いました。その結果、来客数に対するレジ袋の使用率が10%を下回ったことで、平成24年3月に神戸市環境局より「ワケトンエコショップ」に認定されました。(平成23年来客数359,000名、レジ使用枚数34,000枚、使用率 9.5%)



神戸市のワケトンショップステッカー

(5) 鶴甲第 1 キャンパスでの古紙回収活動 (生協学生委員会の活動)

鶴甲第1キャンパスでは、多くのクラブやサークルが新生を勧誘するためのビラを大量に配っており、その多くが捨てられています。これをもったいないと考えた生協学生委員会では、平成21年から学内数カ所に古紙回収ボックスを設置するなどの活動を始めました。

回収量を増やすためにポスターを作成するなどして、学生の皆さんに古紙回収の啓発活動を行っています。また、新学期には大量のビラに対応するため、新たに回収箱を設置するなどの対策をとっています。テスト期間はコピー機をよく使用するため、コピー機横にも回収箱を置いています。

平成23年度は、前年度の700kgから大きく増えて、1,270kgの古紙を回収することができました。集まった古紙は回収業者に回収を委託し、資源ごみとしてリサイクルしてもらっています。リサイクルされたトイレトペーパーなどは、神戸大学でも利用されています。



専用古紙回収ボックス

神戸大学の環境パフォーマンス

関係組織の活動

■ セブンイレブン神戸大学店の環境活動の概要

環境への取り組み

セブンイレブンでは、神戸大学内に工学部店、鶴甲第1キャンパス店の2店舗の事業活動を行っています。

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いく考えです。

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ごとに改善されるよう、自主的に取り組む。



神戸大学工学部店



神戸大学鶴甲第1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、冷蔵設備の個別温度制御
(陳列ケース別に最適な温度制御)

「エコ物流」による廃棄物処理

エコ物流とは、廃棄物業者が地域内の各店舗から発生する廃棄物を回収して一括処理することで、チェーン全体で廃棄物処理やリサイクルを管理するシステムです。

例えば、揚げ物の調理・販売に伴って店舗からは廃食油が発生しますが、これらは回収した後、飼料原料や石鹸、塗料などにリサイクルされます。神戸大学内2店舗の平成23年度の廃油回収量は以下の通りです。

表12 廃油回収量（平成23年度）単位：kg

店名	回収量
神戸大学工学部	1,234
神戸大学鶴甲第1キャンパス	697
合計	1,931

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」を実施しています。少量の商品を購入いただく際には声をかけ、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。



弁当包装の軽量化

弁当のラップ包装をテープ止めに変更することで、プラスチック原料を削減しました。

このほかにも、オリジナルのペットボトルのラベルを小さくしたり、オリジナルのチルド飲料のフタをなくすなど、資源の無駄を減らす取り組みをしています。



エアコンの節電とユニフォーム変更

電力消費量の増える夏期においても、節電のため店舗内のエアコン設定温度を25℃に抑えています。

これに伴い、従業員のユニフォームをクール・ビズ化し、ポロシャツタイプのものに変更しています。



■ 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、学外から講師を招いて、学生や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実施し、環境問題に関する啓発活動を行っています。

平成23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ともに、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。

第1回目

平成23年10月28日(金)15:00から、神戸大学瀧川記念学術交流会館にて千葉大学大学院人文社会科学研究所より倉阪秀史教授をお招きし、「再生可能エネルギーで原子力発電を代替できるか」と題して、平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震を機に原子力発電の代替エネルギーとして広く期待を集めるようになった、再生可能エネルギーの可能性について講演いただきました。

第2回目

平成23年12月13日(火)17:00から、神戸大学出光佐三記念六甲台講堂にて株式会社神戸製鋼所より環境防災部長・竹内正道氏をお招きし、「神戸製鋼所の環境経営ーオンリーワンを目指してー」と題して、さまざまな観点からのアプローチが必要である環境に配慮した取り組みを、企業においてどのように実現しているかについて講演いただきました。

いずれも多数の方々に来ていただきましたが、これからもより一層多数の方々に参加してもらえるように努力していきます。



平成23年度第1回講演会
倉阪秀史教授
「再生可能エネルギーで原子力発電を代替できるか」



平成23年度第2回講演会
竹内正道氏
「神戸製鋼所の環境経営ーオンリーワンを目指してー」

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

研究活動に伴う廃液・排水の処理に関しては、研究者各自が適切に処理を行うことが求められます。そのため環境管理センターでは、自然科学系学部教職員・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23年度には、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、延べ受講者数約800名の学生に対して、授業や実験実習の一環として廃液・排水処理、廃棄物(ごみ)処理に関する環境教育を実施しました。

神戸市および神戸大学での排水処理の仕組み、実験廃液の廃棄方法、実験器具の洗浄方法について、環境管理センターで作成した「環境管理ガイドブック」や「ラジオドラマ」なども使って、分かりやすい環境教育を行っています。「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、ダウンロードできます。



環境に関する出張講義



工学研究科での排水説明会

■ 環境学入門

環境管理センターが責任を持つ共通教育科目として、平成21年度後期から開講している「環境学入門」は、平成23年度から教養原論の一科目となりました。講義はほぼすべての学部から環境に関する教員が参画し、オムニバス形式で実施されました。担当者と内容は、以下の通りです。

1. 10月4日「ガイダンス」 國部 克彦（経営学研究科）
2. 10月11日「環境と生態系」 武田 義明（人間発達環境科学研究科）
3. 10月18日「環境と人体」 堀江 修（保健学研究科）
4. 10月25日「環境と生命」 星 信彦（農学研究科）
5. 11月1日「環境と地域」 林 美鶴（内海域環境教育研究センター）
6. 11月8日「環境と化学」 梶並 昭彦（工学研究科）
7. 11月15日「環境と資源・エネルギー」 上田 裕清（工学研究科）
8. 11月22日「環境倫理とは何か」 松田 毅（人文学研究科）
9. 11月29日「環境と経済」 竹内 憲司（経済学研究科）
10. 12月6日「環境と法・行政」 島村 健（法学研究科）
11. 12月13日「企業の環境対応」 竹内 正道（株式会社 神戸製鋼所 環境防災部）
12. 12月20日「環境とコミュニケーション」 米谷 淳（大学教育推進機構）
13. 1月10日「神戸大学の環境対応」 吉村 知里（環境管理センター）
14. 1月17日「環境とエネルギー変換」 竹中 信幸（環境管理センター・工学研究科）
15. 1月24日「まとめ」 勝田 知尚（環境管理センター）

教養原論の一科目として選択必修科目となったことで、平成22年度以上に幅広い学部、学年の学生が受講しました。また、講師全員により分担執筆された書籍「環境学入門」（神戸大学環境管理センター環境教育専門部会編、アドスリー刊、2011年）が出版され、これを教科書に用いて講義が行われました。

講義最終日に、受講生に環境学入門に関するアンケートを行いました。その結果を図に示しました。図1に示すように、講義については「非常にためになった」、「ある程度ためになった」と解答した学生が99%に達し、非常に満足度が高かったことが分かります。また、図2に示すように、「オムニバス形式が良かった」という学生が88%を占めています。「いろいろな角度から環境について考えられ、毎回違うので全然あきなかった」というコメントも多くみられました。さらに、図3に示す通り、環境学入門の継続や環境に関する新しい科目の希望が多数あります。多くの受講生が、「これから環境学というものがますます重要になっていく中で、学生が教養として身につけるべきだと思う」という感想を述べており、受講生の環境に対する熱心さ、意識の高さがよく分かります。

環境学は、学際的、かつおのおのが専門的深さを高度に有する学問分野ですが、今後も本学の強みを生かして、上質な入門教育を提供していきたいと考えています。

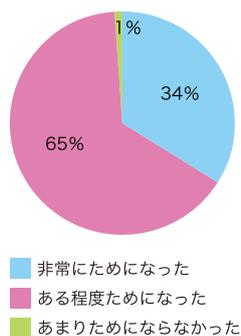


図1 環境学入門は
ためになりましたか

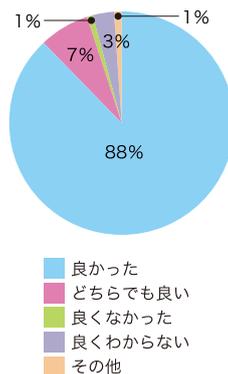


図2 オムニバス形式の講義に
ついてどう感じられましたか

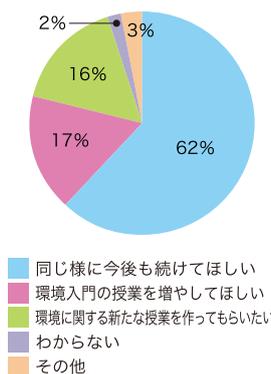


図3 今後の授業に対しての
希望をお教えてください

第三者意見

神戸大学の「環境報告書2012」を拝読し、まず、環境憲章に謳われている「世界最高水準の研究教育拠点として、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むことと、この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。」

この力強い宣言に感銘致しました。そして、全学的に共通認識の基で様々な活動が行われている様子が伺うことができました。今回は学生からの学長インタビューの内容が紹介されており、堅苦しくなく環境憲章に基づいた学長の環境への思いが良く理解できます。

「環境報告書を読む会」は、大学の環境活動を理解し、様々な提案を頂けるよい機会と思います。今後も更に、ステークホルダーとして大学の構成員（教職員、学生）、卒業生、父兄、関連企業、行政、地域住民、他大学等のご意見を取り入れられることで環境活動が充実し、本報告書が新鮮な情報提供と環境を考える重要な資料となることと思います。

環境に関する教育研究等の取組として、様々な領域についての紹介があり、大変興味深く読ませて頂きました。毎年報告書に掲載するトピックスの選定は、編集部にとって大変な作業で、公募等の手段もありますが掲載に漏れる場合もあります。環境に関する各学部等の取組は数多くあり、読者も興味ある内容なので、例えば、講義内容、啓発事項等についての一覧と概要を毎年計画的に掲載して、既刊の報告書の併読や URL による閲覧を進めることも一つの方法だと思います。

貴学の環境保全のための組織として、学長、役員会の下に「環境・施設マネジメント委員会」及び各部会、検討WGがあり各部局等の協力体制が充実しています。

「環境マネジメントを推進するための基本方針」において、CO₂排出量については、大きな目標を目指し、様々な活動を繰り広げられており非常に参考になりました。どこの大学においても課題となっています省エネルギー対策は、①管理体制（システム）の整備、②ライフスタイル・意識改革、教育・啓発、③省エネ等施設整備や技術開発の3本柱が重要であります。環境キャラバン、見える化装置設置、電気予報、太陽光発電設備及び運転状況公開等と充実した管理体制になっていると思われます。今後、環境・施設マネジメント委員会、環境管理センター、更に、新たに設置された安全衛生・環境管理統括室等を中心にした学内の環境管理及び安全衛生管理についての新たな企画立案及び運用の点検、見直しが行われ、国際的にもリードした教育研究拠点として益々充実することと思います。隣県の大学として、今後も色々な面で参考にさせて頂きたいと思います。

新たな「環境報告ガイドライン2012」では、環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況についての情報が求められています。今後、環境方針を軸に環境保全のコスト、効果等の観点も配慮した組織的評価がなされ PDCA サイクルが益々進むことを願います。



氏名

竹内 文章（たけうち ふみあき）

現職

岡山大学環境管理センター 准教授

プロフィール

昭和61年から同センター勤務、学内における環境教育、環境管理業務、環境マネジメント委員会委員等に従事。

現在の主な研究は「高活性鉄酸化細菌の解析及び環境浄化・資源回収への応用」

工学博士、農学博士、岡山大学大学院環境生命科学研究科兼任

表紙の解説



上 部：うりぼーロード北付近
 中央右部：うりぼーロード中央付近
 中央左部：うりぼーロード南入口付近
 下 部：うりぼーロード南側

「うりぼーロード-遊歩道」は、阪急六甲方面から大学教育推進機構(全学共通授業科目の開講等を実施)のある鶴甲第1キャンパスへの最短コースとなるように、六甲台第2キャンパスの工学研究科構内西側に設置されています。

この遊歩道は、大学教育推進機構で授業を受ける学生等を初め、多くの方が安心して利用できるように工学研究科で管理されています。同研究科で2007年秋に愛称を募集し、「うりぼーロード」と決定されました。



編集方針

学長のメッセージ

環境憲章

環境保全のための組織体制

環境に関する教育研究とトピックス

神戸大学の環境パフォーマンス

環境管理センターの活動

第三者意見

表紙の解説