



神戸大学



環境報告書 2016

環境報告書 2016 目次

学長のメッセージ	1
環境憲章	4
大学概要	5
環境保全のための組織体制	7
環境に関する教育研究とトピックス	
トピックス	
減装（へらそう）ショッピング白書	8
神戸大学生協学生委員会(GI)2015年度活動報告	9
環境学入門における「第5回環境報告書を読む会」	10
環境に関する教育	
里山のフィールドワークから水環境汚染の原因を探る	11
「環境保健学特講 I, II」について	12
附属学校連携授業：環境と経済は両立する	13
兵庫県多可郡多可町における「地域創世」連携事業	14
環境に関する研究	
深江丸による太平洋沿岸地域の大気物質測定	15
地域金融機関による環境金融の可能性	16
EPR-Asia in Kobeの開催	17
大学病院における省エネルギー方策のためのエネルギー消費量の分析	18
有機半導体薄膜光触媒を用いた水からの水素製造法の開発	19
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	20
省エネルギー・温暖化防止	
エネルギー使用量	24
CO ₂ 排出削減量	25
電気使用量	26
都市ガス使用量	26
重油使用量	26
省資源・リサイクル	
水の使用量	27
廃棄物	28
全学の事務用紙類の使用量	28
有害物質の管理および対応	
実験排水・土壌検査について	29
PRTRへの対応	30
廃液回収と処理確認	30
医療廃棄物	31
PCB廃棄物への対応	31
アスベストへの対応	31
グリーン購入・調達状況	32
関係組織	
神戸大学生協の環境活動の概要	33
セブンイレブン神戸大学店の環境活動の概要	34
環境保全推進センターの活動	
環境に関する講演会	35
神戸大学での環境に関する講義	35
環境学入門の開講	36
第三者意見	37
環境報告書ガイドライン(2012)との対照表	38

●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2015年4月から2016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2016」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と教職員を対象とし、学内・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、本学で行った教育、研究およ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います。

●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3版)」 (平成26年5月環境省発行)

学長のメッセージ

武田神戸大学長の環境への思いを聞くため、海事科学研究科2年の市川弘人さん、工学研究科1年の竹元稔恵さん、経営学部2年の原田祥伍さんがインタビューを行いました。

(市川さん)

きょうは神戸大学の環境活動について学長のお考えをお伺いしたいと思いますので宜しくお願いします。

環境憲章にある研究、人材育成、環境保全の3つの観点について、学長のお考えをお聞きかせください。

まず環境憲章の「環境を維持し創造するための研究推進」についてですが、再生可能エネルギーの研究推進について、学長はどのようにお考えでしょうか？

(学長)

研究推進への考えですね。神戸大学はもともと社系が強い大学でここに伝統があります。医学系や理系も力を付けてきて、現在社系も強いし理系も強い。それぞれ優れた部分があって、そこをうまく組み合わせようというので、科学技術イノベーション研究科を作りました。その中に再生可能エネルギーの研究があります。自然の素材を使って燃料に転換していくバイオプロダクションという大きなプロジェクトが動いています。これがうまくいけば、石油とか石炭に替わる燃料になりますよ。昔は環境問題といっても大学の先生がこんなものがあつたら面白いなということで、先端の技術を発見したり発明したりしたわけですが、現在ではそれをどうやって採算のとれる事業ベースにもっていくか、ということも考えなければいけません。

このためには会計とか資金調達とか経営の考え方や企業家マインドも必要となります。理系と文系をうまくミックスして、研究をできるだけ社会に還元しようということで大学が動いているんですよ。再生エネルギーの研究に関しても同様で、研究を社会に還元する、これが研究推進の考え方ですね。



武田神戸大学長

専門は高エネルギー物理学。
平成15年神戸大学理学部長、
平成19年同大附属図書館長、
平成21年同大理事を経て、
平成27年、第14代神戸大学長に就任。



(竹元さん)

いまのお話で実際に環境問題について、企業を大学に招いて学生と交流を持つという場の設定についてはいかがですか？

(学長)

それは共同研究という仕組みで取り組んでいます。いま、大々的に取り組んでいるのが、先ほど述べた環境分野のバイオプロダクションですよ。ポートアイランドに統合研究拠点という建物があり、大学の教員、学生、院生、企業研究者100人くらいが一緒にバイオプロダクションを進めています。大きなプロジェクトを発足させることによって、これが企業と学生との交流の場になっており、今後の研究推進の一つの方向性だと思っています。見学ルートもありますから、ぜひ行ってみてください。



工学研究科1年 竹元穂恵さん



経営学部2年 原田祥伍さん

(原田さん)

「環境意識の高い人材の育成」についてお聞きします。我々文系の学生は、環境意識が理系の学生に比べて薄いと感じていますが、私たち文系に求められるものについてはいかがでしょうか？

(学長)

環境だけに限ったことではないですが、やっぱりいろんな体験をすることです。若いときに日本だけに留まらないでいろんな所を見て、いろんな文化に触れると、日本の良いところ、悪いところが見えてきますよね。環境についてもそうです。環境を旗頭にするのはヨーロッパの流れであり、ヨーロッパではどう生活を送っているのかということを見るだけでも大分変わります。アメリカの中だって決して一枚岩ではありません。海外でそういうところを見てきてもらいたいし、また日本との違いに気づいてもらいたい。そうすると、考え方に柔軟性が出てきますよ。環境問題をどうしていこうかなということも、これまで以上に新しい考えが浮かんでくるでしょう。また環境問題への取り組みは日本だけでは絶対にできないことにも気づくでしょう。日本だけグリーンな、いい社会を作っても、海外の国々と連携しないとうまくいきません。これには海外の関係者を説得できる交渉術が必要で、本当に環境問題に取り組もうと思うと、ここは文系の出番です。外交官とかがちゃんと交渉を行って、その交渉をまとめ上げることをやらないといけませんね。文系の学生に期待されることです。

(市川さん)

環境問題に関する人材育成についてはいかがでしょうか？ 例えば国際的な環境のリーダーの育成はいかがでしょう？

(学長)

それぞれの立場で自分の専門を深めること、これがまず第一ですよ。最初から融合、融合というか全部やろうとしたらこけますね。全部できますという人もいますが、まずは自分の専門を理解して、なおかつグローバルな視点でそれをもう一回眺めてみる。そうするとどこかが足りないということで視野が広がり、次のステップに進める。このようなプロセスで育成を図ることが必要だと考えています。



海事科学研究科2年 市川弘人さん

(竹元)

「率先垂範としての環境保全活動の推進」についてお聞きします。環境問題自体が大きな問題と思うので、なかなか学生の意識が変わらないと思うのですが、その点において大学が範として先導できることがあるのでしょうか？

(学長)

それはモラルリーダーであることです。環境の本当の動きは、社会全体が動かなきゃどうしようもない。例えば、「水を節約しましょう」と言っても、人間は易きに流れるところがあって、いまの状態が便利だから節約しなくてもいいや、と思ってしまう。だけど大学は、知識人の集合体だという自負を持っているわけです。大学の個々人が、一歩進んだモラルを持っている状態であってほしいと思います。だからこそ少し自分に負担がかかるかもしれないが、一歩進んでエコな生活を送る、あるいは大学全体がそれなりにストイックな生活をするという環境問題への取り組みが一つのモデルケースでしょう。大学が社会のモデルになるとの気構えが必要だと思います。自分が全部頑張らなければ、という発想ではだめで、自分はこういう信念で取り組んでいるんだ、という姿勢ですね。だから少し照れくさいけど、我慢をしても、環境にストイックな大学でいたほうがいい。そういうことだと思います。

(原田)

最近自然災害が多いのですが、自然環境から受ける恩恵というか、逆に自然環境から守るというのか、自然への見方、保全についての考え方などはいかがでしょうか？

(学長)

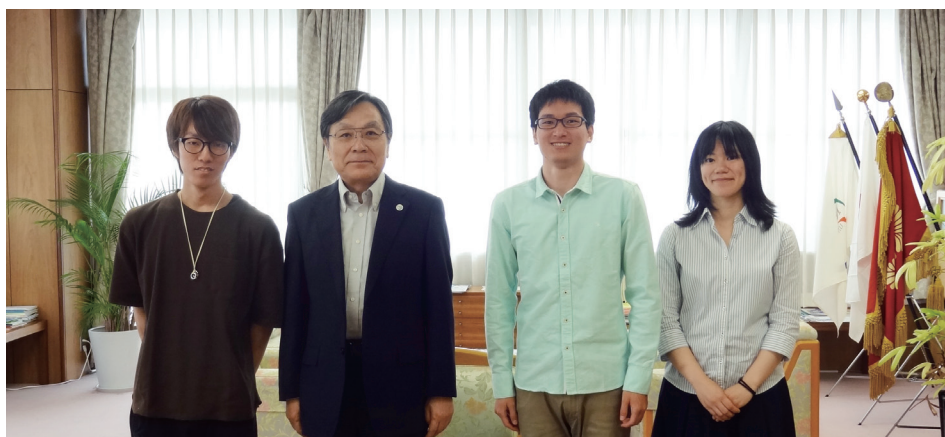
神戸大学のロケーションは最高です。ただ気を付けないといけないのは、六甲山だっていつ崩れるか分からない(笑)。南海トラフ大地震があると、おそらくポートアイランドあたりは水浸しになるでしょう。これを頭に入れておかないといけない。いかに緑を増やして、環境を良く、空気を良くしても、火山一発ボンといたらそれでもう終わりですからね(笑)。その辺の気構えも、啓発していかなくちゃいけないと思います。環境問題と自然災害というのは、表裏一体、裏返しであると思います。

(市川)

最後に学長から学生全体に対してメッセージをお願いします。

(学長)

あと10年後20年後の主演は君達なんだということです。逆に言うと、君たちにも責任がいくんだからね、というのが私のメッセージです。そのころは、ぼくらはいないですからね。だからいまのうちにちゃんとしたエコシステムなり、環境問題の道筋を付けておかないといけないと思います。10年後、20年後自分たちが、社会の中核になったときにどうするかということを、いまから考えておいてほしいということを学生諸君に言いたい。そのためにはいま、環境問題で動いているときには、一生懸命そこに協力してやっていく。それは自分たちのためなんだということ、そういうことですね。



環境憲章

● 学長のメッセージ／環境憲章
大学概要／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

● 環境保全推進センターの活動

● 第三者意見

● 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。

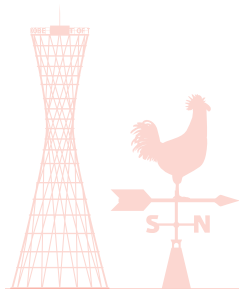
3. 率先垂範としての環境保全活動の推進

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

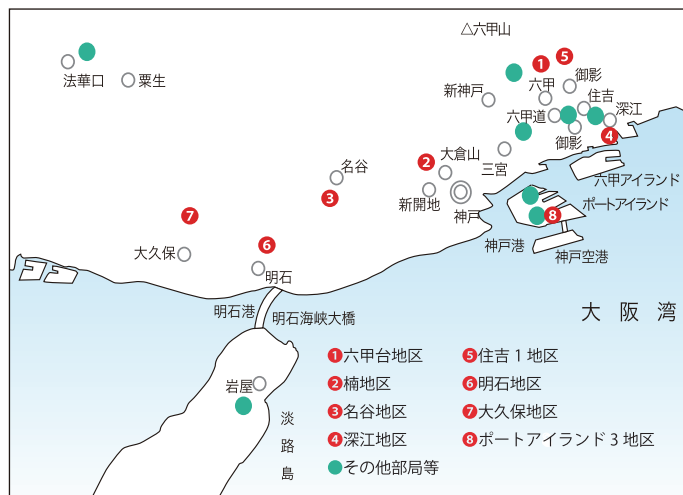


大学概要

名 称: 国立大学法人神戸大学
 所 在 地: 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1
 設 立: 1949年
 学 生 数: 18,002人(学部11,696人、大学院4,695人、附属学校1,611人)
 教職員数: 5,020人(非常勤職員を含む)



キャンパス位置図



●学長のメッセージ／環境憲章
大学概要／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

●環境保全推進センターの活動

●第三者意見

地 区		主 な 部 局 等	延べ床面積 (㎡)
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、経済経営研究所	56,477
	六甲台第2キャンパス	事務局、文学部、理学部、工学部、農学部、人文学研究科、理学研究科、工学研究科、システム情報学研究科、農学研究科、自然科学系先端融合研究環	149,295
	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	42,547
	鶴甲第2キャンパス	発達科学部、人間発達環境学研究科	24,676
楠 地区		医学部医学科、医学研究科、医学部附属病院	137,573
名谷地区		医学部保健学科、保健学研究科	17,547
深江地区		海事科学部、海事科学研究科	41,535
住吉1地区		附属中等教育学校	11,806
明石地区		附属小学校、附属幼稚園	9,634
大久保地区		附属特別支援学校	3,646
ポートアイランド3地区		先端融合研究環統合研究拠点・計算科学教育センター	9,516
その他地区		農学研究科附属食資源教育研究センター、内海域環境教育研究センター、海事科学研究科附属国際海事研究センター・海洋実習施設、BT・インキュベーションセンター、医学部附属地域医療活性化センター、学生寮、他	75,899
合 計			580,151

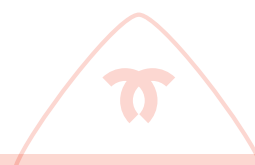
H27. 5. 1 現在

調査対象範囲

六甲台地区(六甲台第1キャンパス、六甲台第2キャンパス、鶴甲第1キャンパス、鶴甲第2キャンパス)、楠地区、名谷地区、深江地区、住吉1地区、明石地区、大久保地区、ポートアイランド3地区 (主な部局等は、上記表を参照)

事業年度

平成27年度(2015年4月～2016年3月)

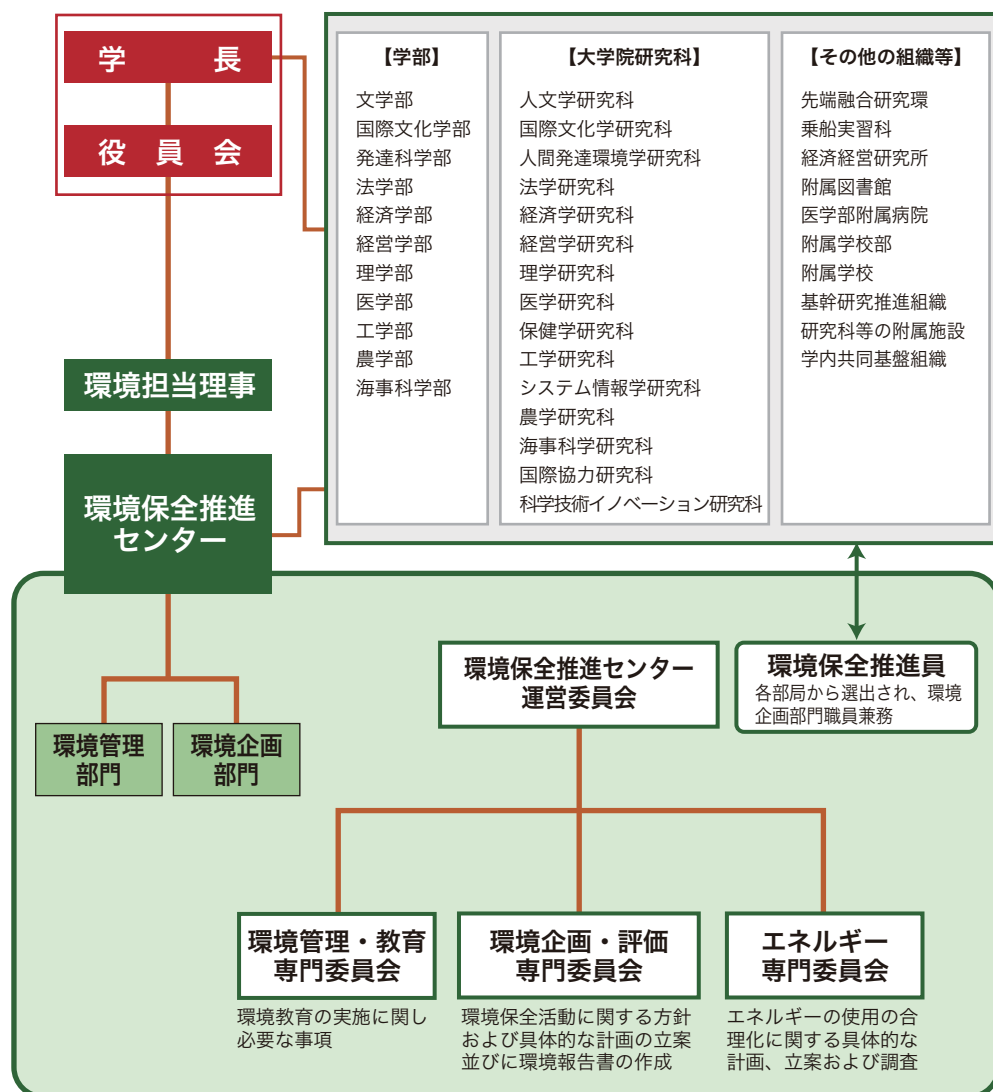


環境保全のための組織体制 ～率先垂範としての環境保全活動の推進～

取り組みに関わる体制

本学における環境保全を推進するための組織として、平成26年度より、神戸大学環境保全推進センターを設置。センター業務および管理運営に関する重要事項を審議する全学的な環境保全推進センター運営委員会を置き、各学部・研究科等と連携しながら具体的な取り組みを進めています。

環境保全推進センターには環境保全活動の推進に関わる基本計画の策定、環境保全活動の評価、エネルギー使用の合理化に関する業務等を行う環境企画部門と、本学の構成員に対する環境教育に関する業務等を行う環境管理部門があります。環境保全推進センター運営委員会の下には専門委員会を置き、各部門のミッションである具体的な計画、立案を担当しています。



●学長のメッセージ／環境憲章
大学概要／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

●環境保全推進センターの活動

●第三者意見

減装(へらそう)ショッピング白書

経済学部	4年	若月	雄佑
経済学部	4年	染川	遼太郎
経済学部	3年	中山	正人

私たちNPO法人ごみじゃぱんは、神戸大学経済学部の石川ゼミ生を中心に活動しています。普段のお買い物の段階から容器包装の少ない商品を選ぶことで、無理なくごみを減らすことのできる、「減装(へらそう)ショッピング」を進めるため、メーカーや小売店などの企業、お買い物をする消費者に対してさまざまなアプローチを行っています。NPO法人として、両者をつなぐパイプのような役割を担っており、毎週の定例会議で行われる「推奨」と呼ばれる作業から、数々の環境イベントへの出展まで、幅広い活動をしています。



日々の活動

毎週の定例会議では、直近のイベントの準備や推奨作業など、たくさんの課題がテーマとなります。推奨作業とは、商品カテゴリーごとに容器包装の少ない商品を設定し、「減装(へらそう)商品」として推奨する、というものです。スーパーなどに並ぶ、同カテゴリーの商品を全て用意し、フタや包み紙など、容器包装のパーツごとの重量を一つ一つ細かに計測していく作業です。一見すると地味ですが、「減装ショッピング」には欠かせない作業となっています。



レトルトカレーの推奨作業風景

行政や小売店との連携

年に十数回、神戸市を中心に、愛知県名古屋市や岐阜県大垣市など、各地で行われる環境イベントに宣伝ブースを出展させていただき、お買い物ゲームなどを通して、消費者の方々に私たちの活動について知っていただく活動もしています。

また6月には、大阪府豊中市減量推進課の協力で、市内を走るごみ収集のパッカー車約50台に、ごみじゃぱんの宣伝ポスターを貼っていただくことができました。



企業との取り組みと展望

私たちはさまざまな企業と協力・連携し、ごみじゃぱんの活動や減装商品をより多くの方々に知ってもらうと同時に、減装商品の知名度向上を後押ししていただいています。スターバックスさんとマイタンブラーキャンペーンを実施したほか、日本ハムさんと住友ベークライトさんの協力で、焼き豚の容器包装の包装量を減らすことができました。最近では、山崎製パンさんが全国展開するバターロールに減装マークを印字することにも成功しました。今後もこのように企業とのコラボレーションなどを通して、活動を全国に広げていきたいと思っています。



北海道産小麦の
バターロール
(北海道産バター入りマーガリン)
(6個入)



北海道産小麦の
レーズンバターロール
(北海道産バター入りマーガリン)
(6個入)

ヤマザキパンホームページより

神戸大学生協学生委員会(GI)2015年度活動報告

経営学部 2年 岸本 将治

神戸大学生協学生委員会(GI)では2015年度、主に古紙回収による環境貢献活動を行いました。古紙回収活動は2009年度に、「新歓期に大量に配られ散乱するピラをどうにかできないか」という思いから始められました。以来、学生委員会の企画の1つとして継続されてきました。神戸大学構内に古紙回収箱を5カ所(工学部キャンパスに1カ所、国際文化学部キャンパスに4カ所)設置し、不要になった古紙を入れてもらい、週に1回のペースで神戸大学生協学生委員会のメンバーが回収活動を行いました。回収した古紙は業者に委託して回収していただき、多方面に活用されています。

回収量は2015年度の1年間で約1.5トンと、かなりの量の古紙がリサイクルされました。また、今年度は古紙回収箱の認知をより広め環境活動に積極的に参加してもらうという目的のもと、古紙回収箱にポスターを掲示したり、SNS上で定期的に古紙回収量を報告したりする活動を始めました。古紙回収活動は今後も継続する予定であり、より多くの神戸大学生に認知されればと思っています。

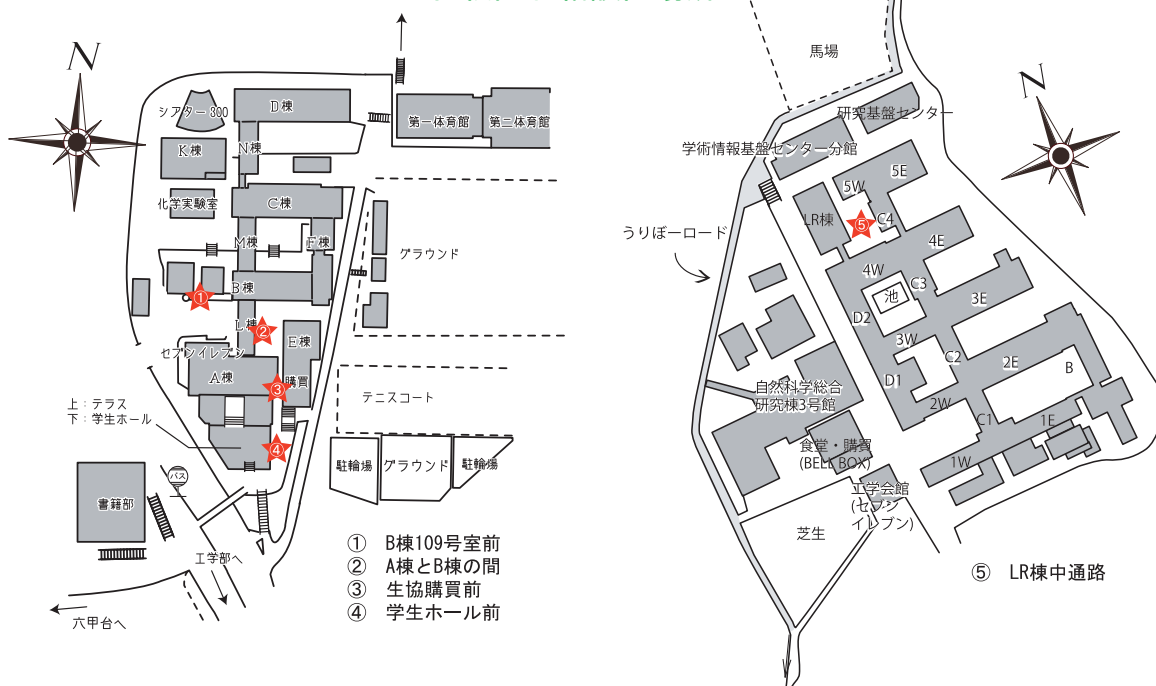


国際文化学部にある古紙回収箱と掲示したポスター



古紙回収活動の様子

古紙回収箱設置場所



● 学長のメッセージ／環境憲章
大学概要／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

● 環境保全推進センターの活動

● 第三者意見

環境学入門における「第5回環境報告書を読む会」

本学で作成している環境報告書を学生に広く知ってもらい、学生からの意見を今後の環境報告書の作成や環境保全活動に反映させるため、平成23年度から開催しています。

平成26年度からは、環境学入門の講義の中で環境報告書を題材にした授業が行われ、昨年度は平成28年1月12日に鶴甲第1キャンパスB210教室にて、環境保全推進センターの吉村先生により行われました。水の循環に関すること、ごみに関すること、エネルギーに関すること、環境報告書に関すること等について講義が行われ、授業の終盤には受講生が「神戸大学の環境報告書の良い点と改善点」についてレポートを提出しました。



「環境学入門」授業の様子

レポートに記載された環境報告書に関する改善点に対する取り組み内容は下記の通りです。

意 見	取 り 組 み 内 容
グラフやグラフの数値を大きくした方が良い。	「環境報告書2016」ではグラフを見やすいように数値を大きくしました。(P. 24～28)
環境報告書ガイドラインとの対照表を作成したほうが良いのでは。	環境報告書ガイドラインの対照表を記載しました。(P. 38)
環境報告書をもっと知ってもらい、省エネルギーに協力してもらうよう呼びかけるべき。	エネルギー使用量MAPを作成し、2016年度より学内へ通知しました。また環境報告書ダイジェスト版を配布することにより、多くの方に本学の実情を知っていただけるよう努めていきたいと思えます。(P. 23)
ホッかる弁当の回収場所を認識できるように宣伝すれば回収量が増えるのではないかと。	回収場所を多くの方に知っていただけるよう、ホッかる回収箱MAPを掲載しました。また平成27年度の回収率はH26年度に比べて下がりましたが、(セロハンがはがしにくいことにより)容器の形状を元に戻すことにより、回収率が上がればと思います。(P. 33)
地域との関わりが薄いと感じた。地元と協力した取り組みがあるなら載せてほしい。	兵庫県多可郡多可町における「地域創生」連携事業についての記事を掲載しました。(P. 14)
学生に対する環境報告書の知名度の低さ、環境への関心が無い学生にも意識させる広告等が必要。	教職員だけでなく、学生にもわかりやすいような環境を意識してもらう広告手法(SNSの利用等)についてさらに検討していきます。

(関連URL)

<http://www.kobe-u.ac.jp/info/public-info/environment/environmental.html>

里山のフィールドワークから水環境汚染の原因を探る

内海域環境教育研究センター 助教 浅岡 聡

奈良学園高等学校・中学校は奈良県の西北部、大和郡山市に位置しており、校内には棚田、雑木林、自然林などを有する7ヘクタールの広大な里山があります。奈良学園高等学校は文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の指定を受けており、豊かな自然環境を利用した教育活動が活発に行われています。ご縁あって、私は平成27年度から奈良学園高等学校の化学分野の理科指導員としてSSH事業に携わっています。



奈良学園高等学校・中学校キャンパスマップ

平成27年度は、「森は海の恋人か？」という
 テーマで、里山で培われた栄養分が、川を通
 じて海に流れこみ、豊かな海を育てる、すなわち、里山の渓流水や河川水、海水に含まれる栄
 養塩の一つであるリン酸イオンを測定することによって、山・川・海の繋がりを高校生に学ん
 でいただきました。

奈良学園高等学校・中学校キャンパスマップ

実習では高校生と里山の地図を片手に、大阪湾へ流れ込む大和川の支流である富雄川の源流を目指して探検し、アドベンチャー感覚を味わいながら溪流水のサンプリング地点を決めました。また、大和川にもサンプリングに出かけ、校内の里山から湧き出る清澄な溪流水が、やがて農地や市街地を流れ下る過程で、肥料や生活排水などの影響によって、汚濁が進んでゆく過程についても高校生に学んでいただきました。

8月の研修では神戸大学にて、水中のリン酸イオン、溶存酸素濃度などを化学分析で測る方法を実習しました。高校生は大学の研究で使用する分光光度計や多項目水質計などを使い、試行錯誤を繰り返しながら環境分析の一端を体験しました。実習に加えて高校生および教員、大学のスタッフを交えたグループワークで、山・川・海の繋がりや理想の海について議論しました。高校生からは、「教えられる授業ではなく、自分達で意見を出し合って考えることが新鮮で、人それぞれ、視点や考え方が違って面白かった。」「人の意見を聞くことは本当に大切だと感じた。」などの感想が寄せられました。

実習を通して、高校化学の気体の性質、溶液の性質、化学平衡、高校生物の生態系などの単元と、大学の化学・環境学関連の分野で高大接続を図り、かつグループワークによってブレインストーミングの方法を習得するなどの教育効果が得られました。関係者の皆様、真剣に実習に参加いただき、ありがとうございました。



奈良学園高校の里山での水温測定



神戸大学深江キャンパスでの海水採取

●学長のメッセージ／環境憲章
大学概要／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

●環境保全推進センターの活動

● 第三者意見

「環境保健学特講 I, II」について

保健学研究科 教授 中澤 港

● 学長のメッセージ／環境憲章
大学概要／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

● 環境保全推進センターの活動

● 第三者意見

私は、平成25年度後期から大学院保健学研究科学生向けの講義として「環境保健学特講」を英語で開講しています。これまで3年間実施しましたが、毎年、国際協力研究科からも若干名が受講しています。

地球規模の気候変動などが影響して自然災害が増加するとともに、グローバル化の進展に伴って社会的格差も増大しつつある現代において、人類の健康と生存を確保するためには、公衆衛生学の考え方が欠かせません。残念ながら日本においては医学部の中のマイナー科目の1つと見なされることが多い公衆衛生学は、海外では医学と並び立つ専門領域で、公衆衛生学修士(MPH)の専門性は高く評価されています。日本でもMPHを取得できる大学が増えてきましたが、まだ15校もありませんし、とくに公衆衛生学のすべての科目を英語で受講できるコースは筑波大学と長崎大学にしかありません。環境保健学は米国公衆衛生学教育協会が定める5つのコア科目の1つなので、将来、神戸大学でもMPHが取得できるコースを開設することを視野に入れ、戦略的に開講したものです。

世界標準の環境保健学を講義するため、Frumkin H [Ed.] (2010) Environmental Health: From Global to Local, 2nd Ed. Jossey-Bass, John Wiley and Sons. という教科書を使って、環境保健学のフレームワークから始まり、生態学と環境保健学、毒性学、環境の産業衛生への影響、遺伝と環境保健、環境的正義論といったパラダイムの説明に続いて、具体的な環境問題と健康影響として、人口圧、気候変動、水と健康、廃棄物問題、食品の安全性、自然災害の健康影響といったトピックについて概説しています。平成26年度はIPCCの第5次報告書(AR5)が発表されたので気候変動についての新しい研究を、平成27年度はNoise, vibration and radiationと題し、これらがすべて波であるという視点から基礎を説明するとともに、放射線のリスクアセスメントを含め、さまざまな側面からの比較的新しい研究をタイムリーに紹介しました。

「環境保健学特講」の詳細は<http://minato.sip21c.org/envhlth-special/>をご覧くださいれば幸いです。講義で配付した資料のうち、私が作成したものはすべてダウンロードできずし、国内外の参考情報も紹介してあり、随時アップデートしています。卒業生、とくに留学生が帰国後に環境保健学分野の最新の情報を学び直したくなったときにも、このwebサイトを参照すれば良いわけです。今後も、いままで以上にコンテンツを充実させたいと考えています。

Risk assessment of radiation exposure by Nakanishi (2014)

(Yasutaka T, Naito W, Nakanishi J (2013) Cost and effectiveness of decontamination strategies in radiation contaminated areas in Fukushima in regard to external radiation dose. PLoS ONE, 8(9): e75308.)

- Exposure to toxic chemical substances: different [exposure→absorption] pathways (oral, inhalation, skin) → different target organs
- Two kinds of exposure to radiation should be distinguished:
 - Internal exposure: via oral or inhalation, radioactive materials attach and generate radiation rays
 - External exposure: via skin-attached radioactive materials or gamma ray from distant radioactive materials
- External exposure: effective dose = (air dose) × (conversion coefficients by age) × (shielding factor) = (air dose rate) × (time spent there) × 1 (in Japan; UNSCEAR suggests 0.7-0.8 for adults) × 0.6
 - (eg.) At the Katsurao village office, Fukushima in the evening on 15 Sep. 2013, air dose rate was 0.257 μSv/h. If a person lives there for a year, cumulative external exposure becomes 0.257 × 24 × 365 × 0.6 = 1351 μSv (≈ 1.4 mSv/year)
 - In Chernobyl, shielding (behavioral) factors were 0.36 in rural, 0.18 in urban area (UNSCEAR, 2008)
- Internal exposure: Using dose conversion factor (DCF; Sv/Bq), Internal exposure dose = effective dose = (intake / Bq) × DCF = (intake/Bq/day) × (days) × DCF
 - (eg.) If a person orally ingests 170 g/day rice (375 g/day as cooked rice) with the radioactive Cs of 100 Bq/kg (maximum tolerable level) everyday, assuming that Cs is composed of half ¹³⁴Cs, half ¹³⁷Cs, of which DCFs are 1.9 × 10⁻⁸ and 1.3 × 10⁻⁸ Sv/Bq, respectively (thus 1.6 × 10⁻⁸ in average), 100 × 0.17 × 365 × 1.6 × 10⁻⁸ = 0.1 mSv/year

Comic "Oishinbo" nose bleeding problem (*1)

- Based on the experience during the writer's activity at Fukushima to collect information, the protagonist of the comic Mr. Yamazaki suffered from sudden nose bleeding just after their activities at Fukushima in the story.
- The wide-range of protests occurred
 - The Fukushima prefectural government issued a protest against the comic for inflaming fears about the safety of the prefecture's fish.
 - The episodes of nose bleeding may be only highlighted by diagnostic suspicion bias.
 - Many professionals (including medical doctors) judged the story is a kind of denial of the fact, because the nose bleeding cannot be caused by the radiation emitted from Fukushima nuclear power plant (Nose bleeding is usually included in whole body acute radiation syndrome, caused by several Sv exposure).
- There were some supportive opinions, too.
 - The nose bleeding observed among the people in Fukushima and surrounding area could be caused by radiation.
 - If psychological effects contribute to the nose bleeding, it's still the effect of the accident.
- The comic clearly stated that the radiation exposure dose was much lower than the critical level to cause acute whole body syndrome.
- Mr. Kariya, the writer of the comic published the book to answer this issue. In that book, he suggests "hot" particles attached to the inner-nose skin to harm the local (inner-nose) capillary vessels, then to cause nose bleeding. Makino (2015) also suggests this possibility.
- The writer actually met many people who suffered from strange nose bleeding after the accident, so that, besides the cause, epidemiologists and/or public health specialists should assess the incidence or prevalence of the nose bleeding episode. According to the data by Nakachi and Tsuda (2013), nose bleeding incidence was significantly higher (by 3-4 times) in towns close to Fukushima daiichi nuclear power plant (*2).

Item	Kinomoto Shiga	Futaba Fukushima	Marumori Miyagi
Pop.	7056	6730	733
Res.	3775	3872	637
(%)	(56.1)	(54.9)	(86.9)
Fever	50	58	5
(%)	(1.3)	(1.5)	(0.8)
Cough+	386	521	59
(%)	(10.3)	(13.7)	(9.5)
Gum*	142	212	17
(%)	(3.8)	(5.6)	(2.7)
Nose*	14	43	5
(%)	(0.4)	(1.1)	(0.8)

Odds Ratios of Nose bleeding (adjusted for sex, age, smoking, etc. using multiple logistic regression model) were: 3.8 [1.8-8.1] for Futaba 3.5 [1.2-10.5] for Marumori to Kinomoto as reference. Prevalences (%) of fever, cough, gum were higher than national statistics (Kokumin-seikatsu kiso chosa).

*1 <http://www.japanfocus.org/-Eiichiro-Ochiai/4138/article.pdf>
*2 <http://www.safan.jp/wp-content/uploads/47617c7eef7828b74f48f6c53ac.pdf>

講義資料より抜粋

<http://minato.sip21c.org/envhlth-special/envhealth-sp-15-2015.pdf>

附属学校連携授業：環境と経済は両立する

経済学研究科 教授 石川 雅紀

2015年10月25日(日)に附属学校連携授業を行いました。今回は、経済学部が担当し、滝川好夫教授と石川が担当しました。対象は、小学1年生から中等教育学校5年生(高校2年生に相当)と幅広く、大学での授業を体験してもらうことが目的です。参加者は非常に多く、約170名にもなりました。

私は、「環境と経済は両立する」というタイトルで講義をし、その後、ごみじやぱんの学生が中心となって、「消費行動の実験」を行いました。

講義では、日本の公害の歴史を紹介し、特に大気汚染対策として実施された自動車の排気ガス規制の経緯を述べ、日本の自動車企業は、大気汚染規制基準を満たすために取り組んだ技術開発の結果、燃費が向上し、2度の石油危機もあって、結果として、国際競争力が大きく向上し世界で戦える産業となったことを説明しました。

これまでの経験では、経済的に発展すると環境問題を引き起こしてきたため、経済と環境は両立せず、環境規制を強めると経済発展が阻害されると考える人が多いのですが、環境規制によって技術開発が進み、結果として経済が発展することもあります。また、日本が70年代以前の深刻な公害問題を乗り越えてきた歴史を振り返ると、全ての問題が解決したわけではないですが、多くの問題は、経済が成長することによって効果的な対策をとることができています。

経済と環境は両立しうのです。

後半の「消費行動の実験」では、参加児童40名が班に分かれ、たくさんの種類のお菓子から、1,000円分ずつを選んで、お皿に盛りつけ、全員で盛りつけの美しさを採点しました。一番点数が高かった班を表彰しました。

その後、各班が買ったお菓子の包装の重さを計算し、一番軽かった班をごみが一番少ないという意味で表彰しました。

表彰の後、ごみじやぱんのメンバーの学生から、「なぜごみの量が少なかったか考えてください。買いものの時にごみが少なくなることを考えて買いものをすれば、企業も包装が少なお菓子を作るので、社会全体でごみが減ります。」という説明があり、皆で、お菓子をいただきました。



授業風景



消費行動の実験

● 学長のメッセージ／環境憲章
大学概要／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

● 環境保全推進センターの活動

● 第三者意見

兵庫県多可郡多可町における「地域創生」連携事業

経済学研究科 教授 藤岡 秀英

● 学長のメッセージ／環境憲章
大学概要／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

● 環境保全推進センターの活動

● 第三者意見

藤岡ゼミの院生、学部ゼミ生と、「学生流むらづくりプロジェクト『木の家』」は、兵庫県多可郡多可町の複数の集落の皆さんと共に、それぞれ「6次産業化のプロジェクト」に参加しています。

ゼミでは、多可町八千代区の「ASABANプロジェクト」に5年前から参加しています。「無肥料・無農薬」による“亜麻の栽培と稲作”に取り組み、門脇織物(株)は播州織の技術を生かして、新しい「亜麻の織物」を製造しています。地域の女性グループ「亜麻の栽培を考える会」は、亜麻の種を使った「亜麻仁ケーキ」を開発・販売しています。さらに、2015年度は、亜麻の収穫後に、酒米「山田錦」の栽培に「無肥料・無農薬・天日干し」で挑戦し、これを「純米酒、亜麻の舞」に加工して販売を始めました。

神戸大学のサークル「木の家」は、多可町観音寺集落の共有林に「ログハウス」を建設し、ここで新たに「ログカフェ」を始めました。これまでに継続されてきた「多可町菜の花エコプロジェクト」、集落の共有林の保全活動、農地を借りての無農薬の稲作、畑作にも取り組み、その生産物を神戸三宮、元町で販売しています。この「木の家」の活動は、地域創生、活性化に貢献する活動として、兵庫県からも高い評価を受け、継続的な支援をいただいています。

これらの活動を通じて、学生は、「多自然地域で農業を体験」とともに、集落の人びととの協働作業を通じて「社会関係を育むこと」を学んでいます。大学生と地域住民との「協働作業」によって地域の自然環境を保全し、同時に地域の経済社会活動を活性化させることも期待されているのです。私たちは「地方創生のための『経済社会学』」として、新たな経済社会を創造するための展望を開き、新しいソーシャルキャピタル(社会関係資本)を育む「実践理論」の構築を目指しています。



多可郡多可町の位置



2015年6月 山田錦田植え



「木の家」が建てたログハウス



2015年10月「山田錦」脱穀作業



純米酒
「亜麻の舞」



ログカフェでの「木の家」卒業生

深江丸による太平洋沿岸域の大気物質測定

海事科学研究科 准教授 山地 一代

海事科学研究科附属練習船深江丸は、海事科学部学生の実習航海に使用している他、教育、研究、調査などに活用されています。研究に関しては、毎年、春季と夏季に研究航海が実施されており、学内外に対して広く参加者を募集しています。

今回は、我々の研究チームが参加した、平成27年度春季深江丸研究航海（深江～塩竈の往復航海、2016年3月11～19日実施）についてご紹介いたします。本研究航海では、7つの研究チームが乗船し、研究・調査活動を行いました。図1は、仙台塩竈港停泊中の深江丸の様子です。



図1 仙台塩竈港停泊中の深江丸

我々の研究チームでは、本学教員、学生、および兵庫県、大阪府、大阪市の環境研究所の研究者が参加し、航行航路上の大気物質（PM2.5、O₃、NO、NO₂、SO₂、N₂O、CO₂など）濃度の連続測定を実施しました。大気物質濃度は、屋外に大気採取口を取り付け、大気を海洋観測室まで導入し、室内に設置した分析測定装置（図2）にて測定しました。私の専門は大気数値シミュレーションです。観測経験はほとんどなく、とりわけ船上観測の経験は皆無のため、図2の分析測定機器は全て前述の研究所所有のもので、装置の設置も研究所の方などが行いました。図3は、今回の研究航海中に測定したNO_xの洋上大気中濃度分布です。大阪湾、中部・関東周辺沿岸地域にて、NO_x濃度が高くなることが確認できます。



図2 深江丸海洋観測室に設置した大気質分析測定装置。全て、大阪市、大阪府、兵庫県の環境研究所所有のもの

それからしばしば高濃度汚染も話題となります、PM2.5、光化学オキシダント（主成分はO₃）、および、これらの前駆物質（NO、NO₂、SO₂など）については、近年、陸上での観測網が整備されつつありますが、洋上での測定は十分ではありません。特に、大阪湾～瀬戸内海にて、これらの大気物質濃度の上昇が深刻視されていますが、この原因はまだ明らかになっておりません。同洋上にて、これら大気汚染物質濃度の直接測定の事例は少なく、本研究は、この原因の解明に向けた取り組みへの一歩となることが期待されています。大阪湾・瀬戸内海に面する神戸大学海事科学研究科が、近隣の環境研究所と協力して取り組むべき重要な課題であると考えています。

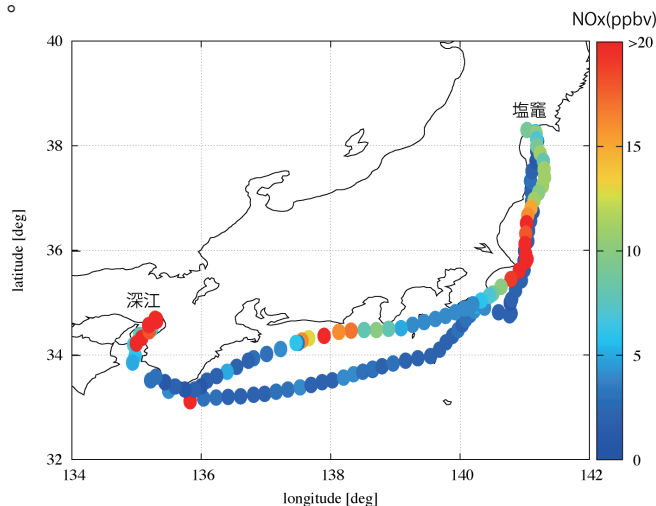


図3 研究航海中のNO_x (ppbv) の1時間平均濃度

地域金融機関による環境金融の可能性

経済経営研究所 教授 家森 信善

● 学長のメッセージ／環境憲章
大学概要／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

● 環境保全推進センターの活動

● 第三者意見

私は地域金融を専門にしており、とくに、地方銀行や信用金庫といった地域金融機関が社会の中でどのような役割を果たすべきかを研究しています。そうした意識の下で、私の研究室では、金融システム研究部会を運営しています。内外の研究者はもちろんですが、実務家を招いた研究会を行っている点に特徴があります。2015年度は、橋本博之氏(尼崎信用金庫会長)、伊東眞幸氏((株)浜銀総合研究所社長)、増田寿幸氏(京都信用金庫理事長)、高橋知史氏(大阪シティ信用金庫副理事長)などが講演をしてくださいました。

2015年6月3日の研究部会では、辰巳勝則氏((株)滋賀銀行総合企画部 CSR室長)に、「滋賀銀行の環境金融～「環境格付」「環境コミュニケーション」～」というタイトルで講演をお願いしました。琵琶湖を抱える滋賀県を地盤にしている滋賀銀行は、環境金融のリーダー的な存在です。個人的な経験ですが、2007年に韓国の研究者から日本の地域金融機関の環境金融の取り組みについての調査への協力依頼があったときに、訪問したい先として滋賀銀行が名指されました。このように、海外でも滋賀銀行の環境金融の取り組みは注目されています。

さて、辰巳室長の報告内容に基づきながら、私なりに滋賀銀行の環境金融について評価してみます。滋賀銀行はCSRを「社会の持続可能な発展のために、社会の一員として果たすべき責任」と明確に位置づけており、「環境」「福祉」「文化」を3本柱としたCSR活動を展開しています。業績が良いときだけCSRに熱心になる銀行もある中で、経営陣のしっかりしたコミットメントによって「環境金融」への取り組みがぶれないのです。

滋賀銀行では「お金の流れで地球環境を守る」との気概で、経済の血液である金融の役割を通じて持続可能な社会づくりに貢献できるよう、環境対応型金融商品・サービスの開発・提供により「環境金融」を実践しています。その試みの一つが、環境格付です。借り手企業を、ISO14001、エコアクション等認証取得、環境会計導入などの15項目の観点で3段階評価を行い、最上位の格付(「取り組みが先進的」)が付与された場合には、金利が0.5%優遇されます。制度は導入したものの実際には使われていないといことが多いたのですが、滋賀銀行の場合、2015年3月末の実績で、実行件数 1,676件、実行金額 355億円(累計ベース)となっており、実際に活用されています。もちろん、環境金融を普及させていくにはさまざまな課題があることも事実ですが、「環境」を活かした商流を構築すれば地域に根ざした強いビジネスをつくれる可能性もあります。

持続可能な社会を築くために、地域金融機関が貢献できることが多いことを改めて感じました。私たちの研究室としても、地域金融機関の環境金融の取り組みについてこれからも研究を進めていきたいと考えています。

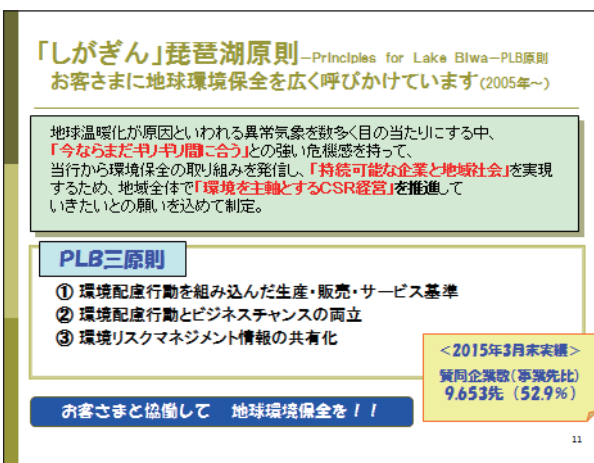


図1 琵琶湖原則(辰巳氏資料より)



図2 環境金融の資料(同行HPより)

EPR-Asia in Kobeの開催

経済学研究科 教授 石川 雅紀

2015年9月21日に神戸大学でEPR-Asia in Kobeを開催しました。EPRとは、Extended Producer Responsibility (拡大生産者責任)の略です。EPR-Asiaとは、アジアにおけるEPRに関する初めての研究者の国際プラットフォームです。3R推進団体連絡会の支援を受け、神戸大学が中心となり、中国(社会科学院計量経済技術経済研究所)、タイ(チュラロンコン大学)と運営し、2015年設立以来、5回の国際セミナー・シンポジウムを開催しています。

http://www.epr-asia.net/index_jp.html

世界のごみは増え続けています。ある研究によると、過去100年間で世界でのごみの発生量は10倍になっており、2025年には現在の倍になると予測されています(Hoornweg and Bhada-Tata 2012)。

ごみが増え続けると、処理に困るだけでなく、資源を多く使うことになりますから、途上国の人たちが今よりも豊かな生活をするのが難しくなります。このため、1980年代くらいから、先進国では、資源のリサイクルが盛んになってきました。しかし、これは簡単なことではありません。経済が発展した国で手間をかけてリサイクルするよりも途上国で資源を採掘する方が安いからです。

この問題に対する解決策として、製品に注目して、製品の製造者に、リサイクルしたり、ごみとして適切に処理したりする責任を負わせるという考え方が提案されました(Lindhqvist 1992)。

90年代から、経済が発展した国の多くでEPRの考え方に基づいた廃棄物政策が確立され、さまざまな成果や課題について分析が行われ、研究が進んでいます。最近、途上国でもEPR政策を取り入れたいとの要望が高まり、途上国でEPR政策を導入するときの課題、前提条件などについては研究が始まりました。

途上国でEPR政策を導入するには、経済が発展した国とは違う条件がいくつかあります。例えば、途上国では賃金が低く、ごみ・資源を収集してリサイクル・処理する過程で、有価物が抜き取られ、環境を汚染するような不適切な方法でリサイクルされていたり、政府の違法行為を取り締まる力が弱かったり、生産者の側も産業として成熟度が低く、産業として使用後の製品に対して責任をとる体制が不十分であったりします。

EPR-AsiaはJICAプロジェクト:中国都市廃棄物循環促進プロジェクト(2010-2015)の成果と形成されたネットワークを受けて設立されており、今年の目標は、中国の全人代で採択された第13次5カ年計画(2016~2020)でのEPR政策への提言です。



EPR-Asia_ パネルディスカッション



EPR-Asia_ 集合写真

〈引用文献〉

Hoornweg and Bhada-Tata 2012, What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management, World Bank 2012

Lindhqvist, T. "Extended Producer Responsibility," in the proceedings of an invitational seminar at Trolleholm Castle, 4-5 May 1992: "Extended Responsibility as a Strategy to Promote Cleaner Products," edited by Thomas Lindhqvist, Department of Industrial Environmental Economics, Lund, June 1992.

大学病院における省エネルギー方策のためのエネルギー消費量の分析

工学研究科 准教授 竹林 英樹
技術職員 橘高 康介

● 学長のメッセージ／環境憲章
大学概要／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

● 環境保全推進センターの活動

● 第三者意見

神戸大学の全キャンパスの中で医学部、医学部附属病院のある楠地区は電力、ガスともに最も多く消費しており、省エネルギー化が求められています。高度先進医療を提供する医学部附属病院においては、医療技術の確保と省エネルギー化の両立が求められ、無理のない効果的な省エネルギー方策を推進することが重要です。この研究では、省エネルギー化の可能性を検討するために、楠地区のエネルギー消費量を分析しました。

図1は楠地区で使用されている年度別の電力とガスの一次エネルギー消費密度(単位床面積あたりの値)です。平成22年度までは増加傾向が確認されますが、平成23年度以降は確認されません。平成26年度は、高度医療を提供する低侵襲総合診療棟が増設されたため増加したと考えられます。楠地区で消費されるエネルギーの約7割を第一病棟、中央診療棟、外来診療棟、低侵襲総合診療棟の病棟で占めており、病棟での検討が必要と考えられます。



低侵襲総合診療棟

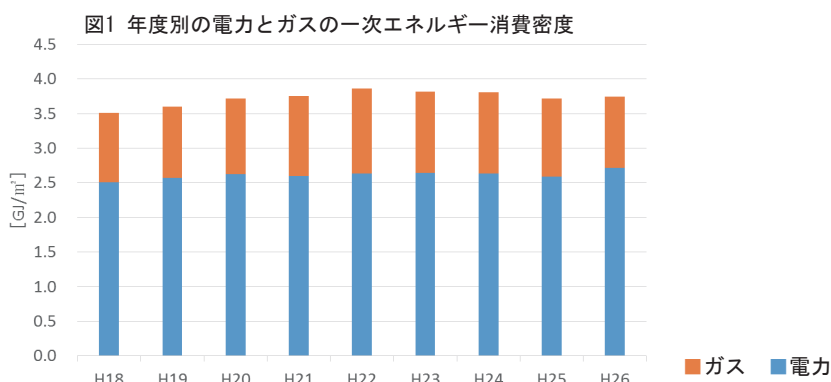


図2は各病棟の月別電力消費密度(一次エネルギー)です。一年を通してほぼ一定のベース部分と主に夏期に増加している変動部分が確認されます。ベース量は全ての病棟で7~9割を占め、病棟により差が確認されます。ベース量には照明や機器が含まれ、変動量には空調(冷房)が含まれます。電力消費量の削減には、照明や機器の省エネルギー対策の検討が必要と考えられます。

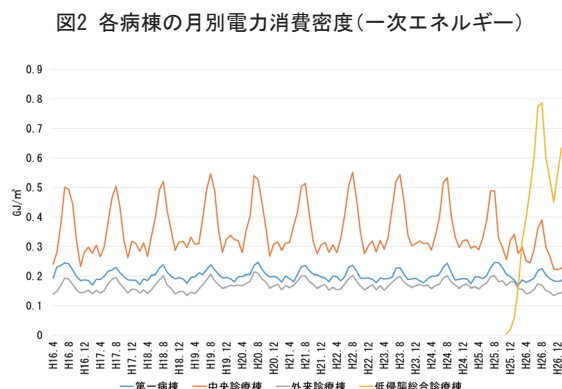
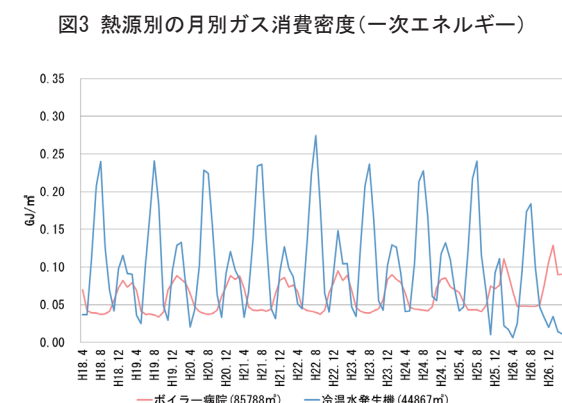


図3は病棟に供給しているボイラーと冷温水発生機で使用された月別ガス消費量(一次エネルギー)です。ボイラーは第一病棟、外来診療棟、中央診療棟に蒸気、温水を供給しています。冷温水発生機は外来診療棟、中央診療棟に温水、冷水を供給しています。ボイラーは給湯や蒸気として使用されるベース量が6~7割を占めます。冷温水発生機は冷暖房に使用される変動量が6~8割を占めます。夏期と冬期にピークが確認され、冷房と暖房の両方の省エネルギー対策の検討が必要と考えられます。



有機半導体薄膜光触媒を用いた水からの水素製造法の開発

工学研究科 准教授 市橋 祐一

次世代のクリーンエネルギーとして知られている水素は、現在天然ガスや石油といった化石燃料を原料とし、多量のエネルギーを消費して製造されています。これらに変わる水素製造法の一つとして、太陽光を利用した光触媒反応による水の光分解からの水素製造法の開発が切望され、盛んに研究されています。この反応には、主に酸化チタンやペロブスカイト型酸化物などの無機半導体光触媒が用いられているのですが、これら無機半導体はそれぞれ固有の伝導帯・価電子帯のエネルギー準位を有していて、任意の光吸収特性を持つ無機半導体の設計は極めて困難であることが知られています。一方で、有機半導体は分子設計が容易であるという特徴を持ち、さまざまなHOMO-LUMOエネルギー準位を有する分子を設計でき、容易にバンドギャップをコントロールできると考えられています。この有機半導体は、太陽電池やトランジスタなどさまざまな分野で利用されており、優れた電子デバイスとして近年実用化が進んでいる分野であります。しかし、有機半導体を光触媒反応に用いた報告はほとんどなく、その光触媒特性については明らかになっていないのが現状です。

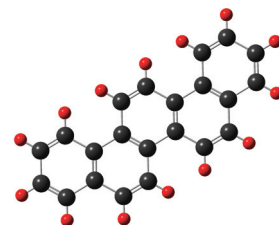


図1 Piceneの分子モデル図

本研究室では、有機半導体としてPiceneを用い、真空蒸着法にて成膜したPicene薄膜を光触媒として用いた水の光分解反応による水素製造法について研究しております。この調製したPicene薄膜光触媒ですが、その配向性を調べたところ、Piceneは基板(ab平面)に対して、垂直(c軸方向)に配向していることが確認されました(図2)。そこで Picene薄膜の光触媒活性を調べるために、触媒を水に浸し、紫外光照射を行ったところ、水素の生成が確認され、さらに還元剤としてギ酸を用いることで、その活性は飛躍的に向上することが明らかとなりました。次に、この触媒が光触媒として機能しているか調べるために、Picene薄膜光触媒による水の光分解反応での水素生成量の反応経時変化を測定しました(図3)。反応溶液にギ酸水溶液を用いたところ、光照射開始とともに水素が効率よく生成し(2~7 時間)、光照射を止めると水素の生成はすみやかに停止(7~9時間)、再び光照射を行うと水素の生成が観測され(9~15時間)、水素生成量は直線的に増加することが分かります。このように光照射応答性が観測されたことから、本触媒が光触媒として機能していることが分かります。また、この触媒を再利用したところ、水素生成活性は維持され、反応中にPicene自体が分解されるようなことはなく、極めて安定な触媒であることも分かりました。Piceneは可視光($\lambda > 400\text{nm}$)に近い383nmの紫外光を吸収して反応する触媒ですが、今後は量子化学計算を用い、分子設計することで、可視光を効率的に吸収できる有機半導体光触媒を設計・合成し、太陽光をより効率的に利用し、水から水素を製造できる光触媒の開発を目指していく予定です。

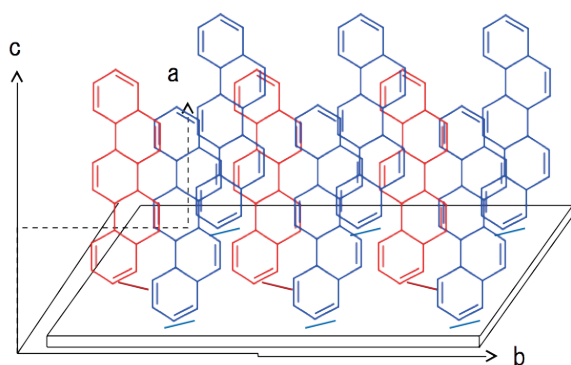


図2 Piceneの石英基板上での配向性

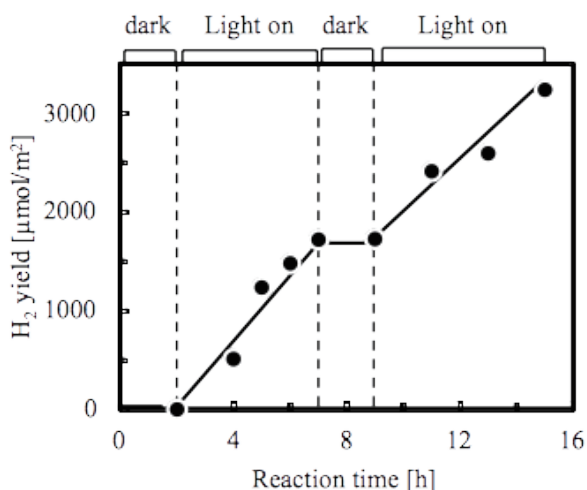


図3 Picene薄膜光触媒によるギ酸水溶液中での水素生成量の反応経時変化

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

「神戸大学ビジョン」の達成に向けて、本学が世界最高水準の教育・研究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むため、「神戸大学環境憲章」、本学の環境・施設マネジメントの基本事項をまとめた「神戸大学における環境・施設マネジメントに関する基本方針」を踏まえ、第3期中期目標期間(平成28年度～33年度)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平成28年3月に制定しました。この方針に基づき、環境保全活動を実施しています。

第3期中期目標期間における 環境マネジメントを推進するための基本方針

I 3R活動の推進

本学の全構成員によりリデュース、リユース、リサイクル(3R)を推進し、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。

II エネルギーの使用の合理化に関する取り組み

エネルギーの有効な利用を推進することにより、原単位(※)でエネルギー使用量を年平均1%以上削減することを目指すとともに、全学のCO₂排出量の削減に努めます。

(※) 原単位とは、建築物の延べ面積あたりを示す

III 環境マネジメントサイクルの実施と継続

環境マネジメントを推進するために必要な行動計画を立案し、PDCAサイクルを実施し、継続します。

環境キャラバンと環境改善キャラバン

本学では、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空調温度の設定、不使用室の消灯、ごみの分別等について視察するとともに、今後の計画策定や改善に必要な情報の収集と、部局ごとに抱える課題の把握と整理を行うことを目的としています。

平成25年度からは、講義室やコモンルーム、事務室および屋外を重点的に実施することとし、対象部局を複数年で視察するように計画しました。平成27年度は、楠地区、名谷地区、深江地区を対象に学生が自由に出入りできる部屋や屋外のゴミステーション等を重点的に視察しました。

環境改善キャラバンは、平成23年度から実施しており、関係部局へ環境キャラバンの結果を報告するとともに、課題解決のための意見交換や改善提案等を継続しています。環境改善キャラバン実施後には、フォローアップとして、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。

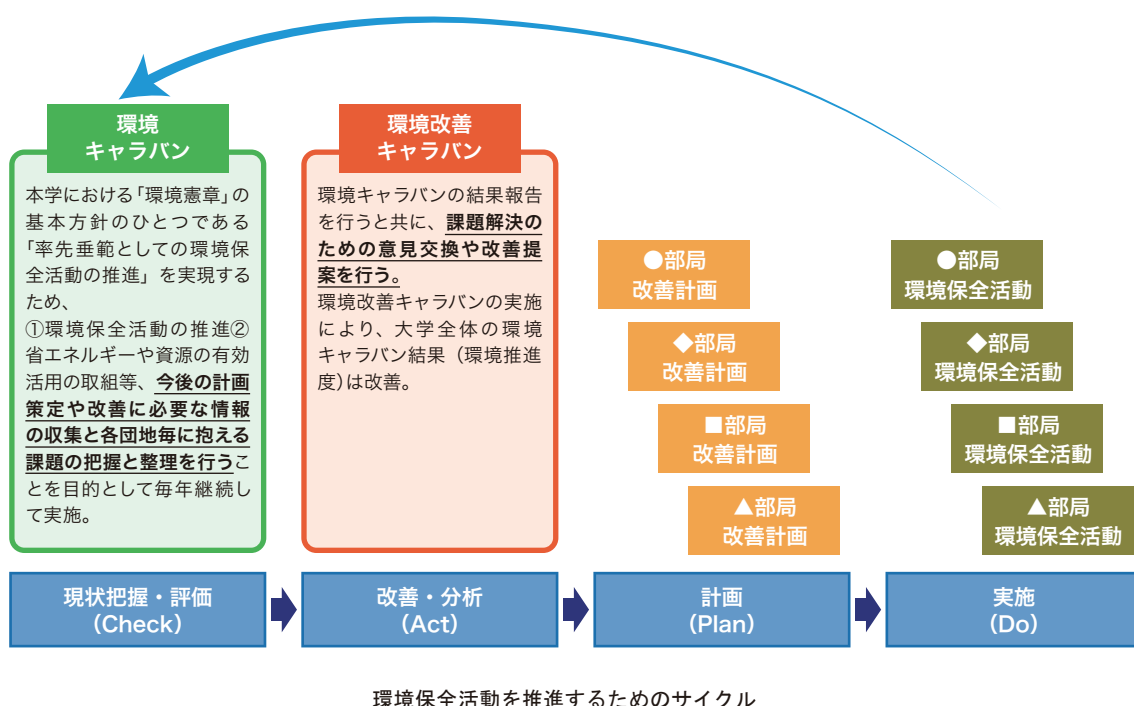
この活動と部局での取り組みが積極的に行われた結果、空調の過度な温度設定が減り、屋外ごみ置き場が整備され、ごみの散乱がなくなるなど、環境キャラバンでの指摘事項は年々減ってきています。



環境キャラバンの様子

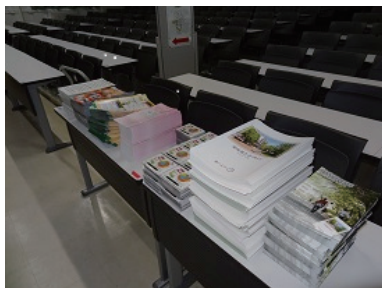


環境改善キャラバンの様子



「神戸大学温度計付マグネット」の作成、配布

環境保全に関する意識啓発と、空調の温度設定の目安として利用してもらうことを目的として、「神戸大学オリジナル温度計付マグネット」を作成し、新入生オリエンテーションで新入生に配布しました。それに合わせて「環境報告書2015」ダイジェスト版も配布しました。



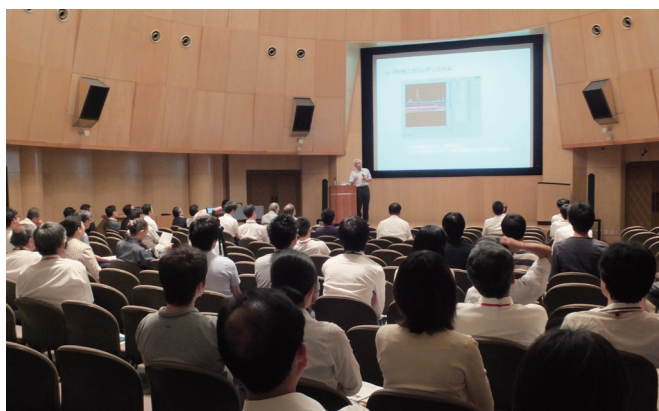
新入生オリエンテーションでの配布



「神戸大学オリジナル温度計付マグネット」

全学報告会の実施

平成26年度より環境保全の推進と全構成員の環境保全に対する意識向上を図ることを目的として、年2回環境保全推進センター全学報告会を実施しています。平成27年度は7月9日と11月9日に実施し、環境保全推進センターの活動概要の説明、各研究科や各部署での省エネルギーに関する取組事例についての発表や展示、顕著な成果をあげた取り組みに対する環境保全推進特別賞の授与などを行いました。



環境保全推進センター活動概要の説明の様子



環境保全推進特別賞授与

エネルギー使用量MAPの作成

省エネルギーを推進するため、エネルギーの使用状況を学内構成員に認識してもらうために大学全体のエネルギー使用量を視覚的に分かりやすいMAPとして作成しました。平成28年度より、学内構成員に把握してもらうために周知していきます。

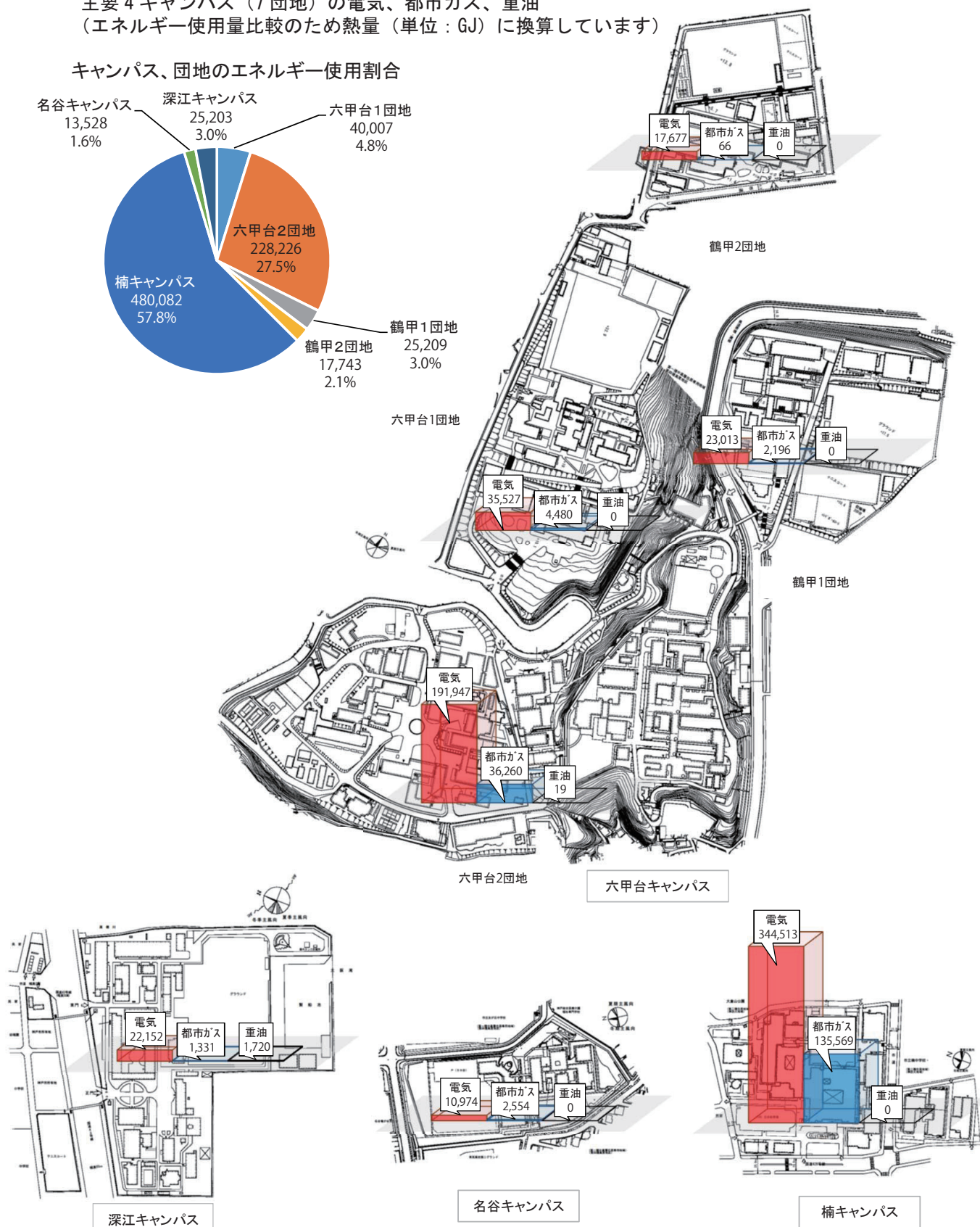
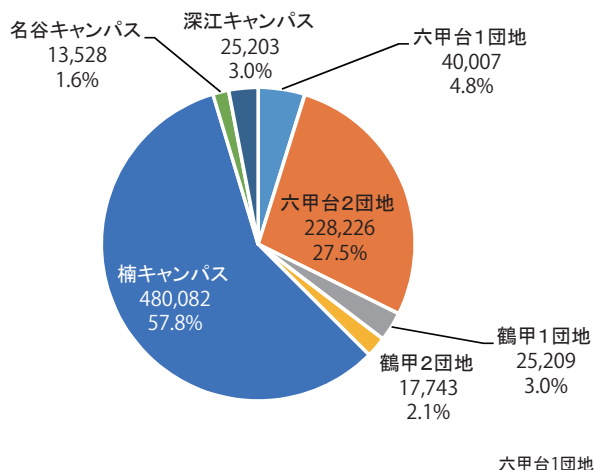
エネルギー使用量 MAP

平成 27 年度実績

主要 4 キャンパス（7 団地）の電気、都市ガス、重油

（エネルギー使用量比較のため熱量（単位：GJ）に換算しています）

キャンパス、団地のエネルギー使用割合



● 学長のメッセージ／環境憲章
大学概要／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

● 環境保全推進センターの活動

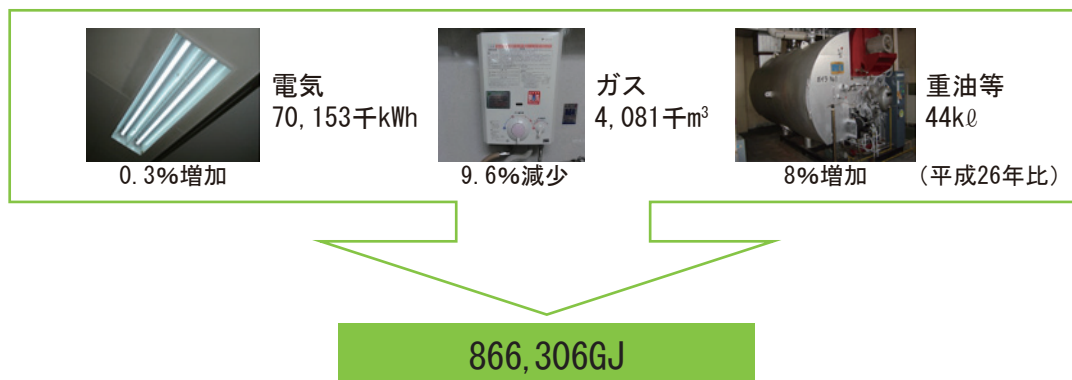
● 第三者意見

省エネルギー・温暖化防止

①エネルギー使用量

平成27年度に使用した電気、ガス、重油等のエネルギーは約87万GJ(※1)となります。

(※1:「エネルギーの使用の合理化等に関する法律施行規則」第4条に基づき電気、重油、ガス等を発熱量に換算した値)



エネルギーの使用量としては平成26年度と比較して2.2%削減しました。ポートアイランド3地区においては、延床面積4,540㎡のアネックス棟が稼働したことによりエネルギー使用量が増加しましたが、その他の地区においては減少しています。またエネルギー使用量を建物延床面積で割った単位面積当たりのエネルギー使用量を示しております。平成26年度と比較して4.3%減少しました。主な要因はガス使用量の減少が考えられます。

表1 エネルギー使用量 (GJ)

	H23 年度	H24 年度	H25 年度	H26 年度	H27 年度
六甲台第1キャンパス	43,062	41,710	39,305	40,310	40,023
六甲台第2キャンパス	254,960	252,521	250,525	239,791	229,554
鶴甲第1キャンパス	27,979	27,357	27,735	26,731	26,045
鶴甲第2キャンパス	17,962	18,334	18,090	17,798	17,743
楠 地区	481,414	477,834	480,007	503,763	482,855
名谷地区	14,324	13,141	13,979	13,591	13,298
深江地区	29,791	28,322	28,572	26,547	25,215
住吉1	3,128	3,182	3,457	3,614	3,927
明石	3,207	2,661	2,598	2,867	2,270
大久保	1,127	1,079	1,128	1,052	1,204
ポートアイランド3	2,841	6,321	9,491	9,814	24,172
合 計	879,795	872,462	874,887	885,878	866,306

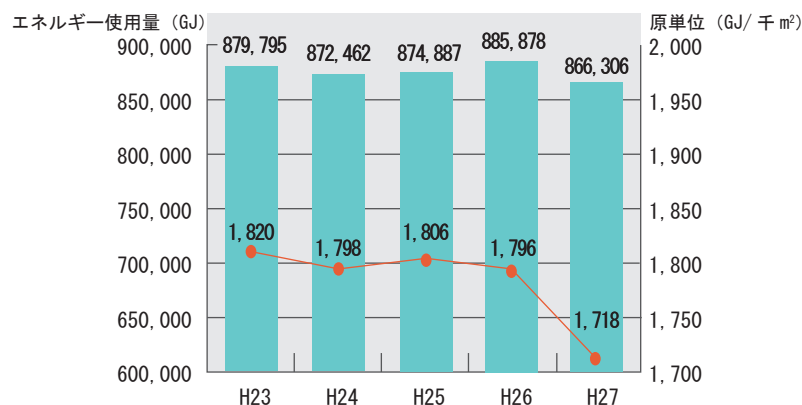


図1 エネルギー使用量

②CO₂排出削減量

神戸大学においては、平成23年度よりCO₂排出量の削減に向けて、高効率空調・照明への更新、冷蔵庫の廃止、更新、集約化、学生・教職員への環境意識啓発（環境キャラバン、環境改善キャラバンの実施、エネルギーの見える化装置の導入、温度計付きマグネットの配布）等、CO₂排出量に密接に関連するエネルギー使用量の削減に取り組むとともに、3R活動（リデュース、リユース、リサイクル）の推進による可燃ごみの減少によりCO₂排出量が削減され、合わせて年平均570CO₂トン（平成23年度からの平均値）削減することができました。

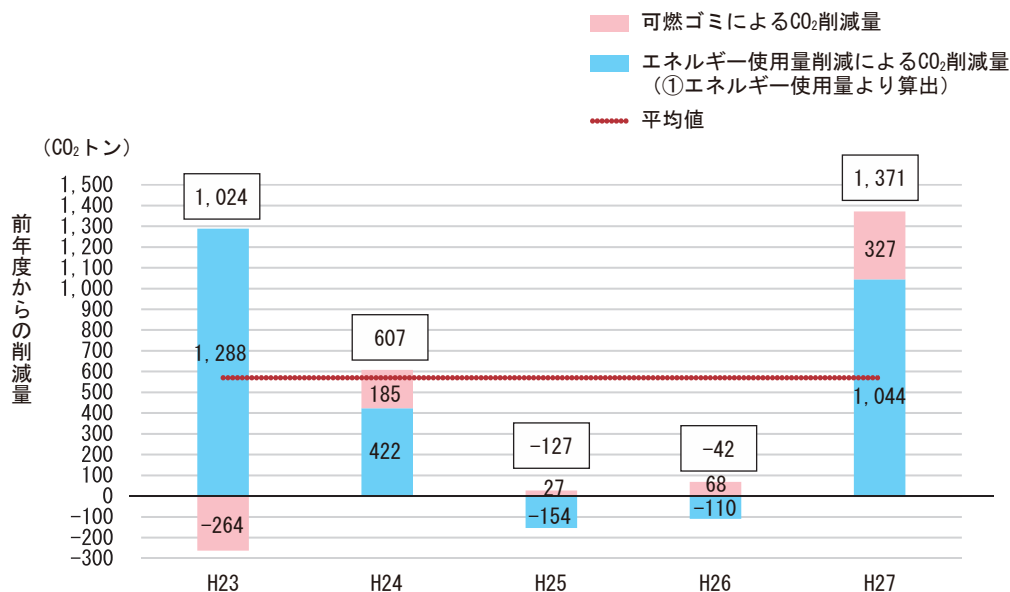


図2 CO₂排出の削減量

平成23～平成27年度におけるCO₂排出量の削減目標を、平成16年度（国立大学法人化初年度）を基準とし、延床面積あたり15%削減を目指して、学生や教職員と一体となって取り組みを実施してきました。しかしながら、新たな教育研究活動に必要な機能確保および高度先進医療の推進等さまざまな活動により、平成27年度の延床面積当たりのCO₂排出量は平成16年度を基準として11.3%（9.23 CO₂トン/千m²）減少にとどまりました。



※電力排出係数は平成16年度電気事業者係数を使用し、対象範囲は六甲台地区、楠地区、名谷地区、深江地区で算出

図3 CO₂排出量（千m²当たり）

③電気使用量

平成27年度の電気使用量は、前年度より全体で228千kWh(0.3%)増加しました。

主な要因は、

・平成26年度末にポートアイランド3地区において新しい実験棟が稼働したことが考えられます(ポートアイランド3地区において1,465千kWh増加)。

今後も学内の省エネ活動や啓発を行うとともに、建物の改修時に高効率機器を採用し省エネに努めます。

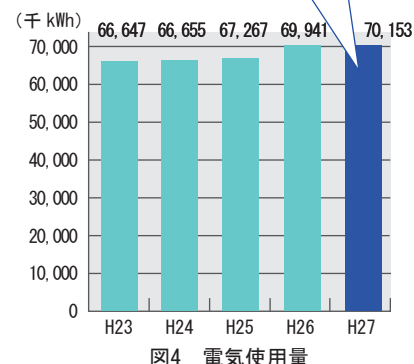
表2 電気使用量 (千kWh)

	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度
六甲台第1キャンパス	3,701	3,580	3,363	3,615	3,642
六甲台第2キャンパス	21,386	21,065	21,058	20,309	19,802
鶴甲第1キャンパス	2,584	2,504	2,557	2,474	2,444
鶴甲第2キャンパス	1,820	1,858	1,834	1,809	1,803
楠地区	32,484	32,816	33,178	36,557	35,982
名谷地区	1,185	1,049	1,136	1,107	1,101
深江地区	2,568	2,483	2,492	2,380	2,263
住吉1	289	307	335	356	385
明石	238	247	237	226	164
大久保	100	96	100	81	91
ポートアイランド3	292	650	977	1,011	2,476
合 計	66,647	66,655	67,267	69,925	70,153

平成26年度比で228千kWh 増加
一般家庭の電気使用量を4.6千kWh とすると



× 約50世帯分の増加



④都市ガス使用量

平成27年度のガス使用量は、前年度より全体で431千m³(9.6%)減少しました。

主な要因は、暖冬の影響(神戸の平均12月~3月の平均気温が平成26年度に比べて1.4℃上昇)、及び楠地区における熱源機器の運用改善が考えられます。

今後も学内の省エネ活動や啓発を行うとともに、建物の改修時に高効率機器を採用し省エネに努めます。

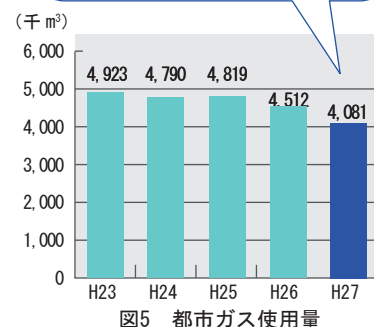
表3 都市ガス使用量 (千m³)

	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度
六甲台第1キャンパス	137	134	144	112	100
六甲台第2キャンパス	927	943	998	923	806
鶴甲第1キャンパス	49	53	62	57	49
鶴甲第2キャンパス	3	2	2	1	1
楠地区	3,685	3,531	3,501	3,298	3,013
名谷地区	61	64	64	62	57
深江地区	51	54	38	37	30
住吉1	5	4	4	3	3
明石	5	5	6	14	15
大久保	0	0	0	5	7
ポートアイランド3	0	0	0	0	0
合 計	4,923	4,790	4,819	4,512	4,081

平成26年度比で431千m³ 減少
一般家庭の都市ガス使用量を0.2千m³ とすると



× 約2,160世帯分の減少



⑤重油使用量

平成27年度の重油使用量は、前年度より全体で3.37kℓ(8%)増加しました。

主に深江地区の吸収式冷温水機に使用しており、夏期における使用量が影響し増加しました。

表4 重油使用量 (kℓ)

	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度
六甲台第1キャンパス	0	0	0	0	0
六甲台第2キャンパス	0.17	0.17	0.24	0.22	0.49
鶴甲第1キャンパス	0	0	0	0	0
鶴甲第2キャンパス	0	0	0	0	0
楠地区	0	0	0	0	0
名谷地区	0	0	0	0	0
深江地区	58.00	39.60	62.72	40.90	44.00
住吉1	0	0	0	0	0
明石	16.00	0	0	0	0
大久保	0	0	0	0	0
ポートアイランド3	0	0	0	0	0
合 計	74.17	39.77	62.96	41.12	44.49

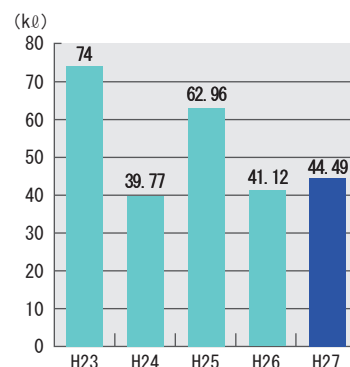


図6 重油使用量

省資源・リサイクル

水の使用量

平成27年度の水の総使用量は、前年度より全体で8千 m^3 (1.7%) 減少しました。節水機器の導入や構成員の啓発によるものと思われます。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。また、平成24年2月からは、楠地区で井戸水の利用を開始しました。
今後も引き続き水資源の有効利用に努めます。

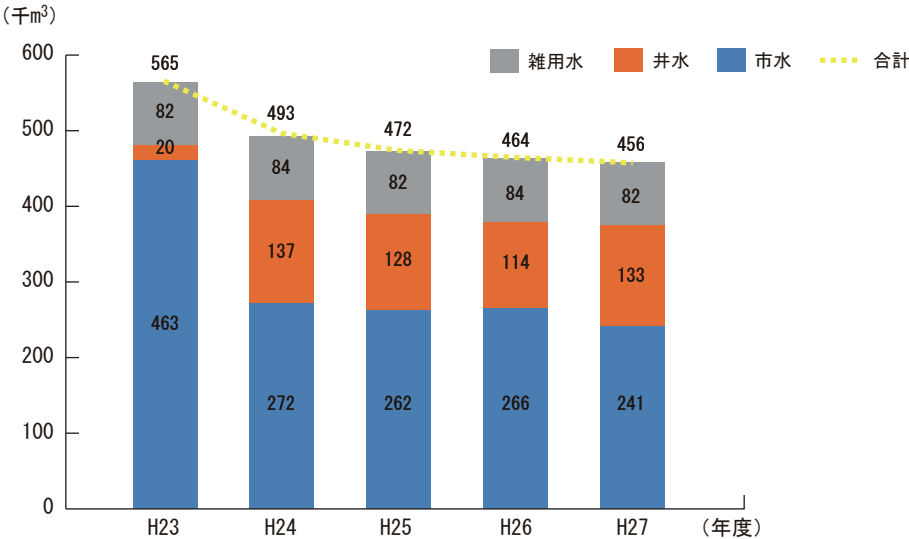


図7 水使用量

表5 水使用量 (m^3)

		H23年度		H24年度		H25年度		H26年度		H27年度	
			計		計		計		計		計
六甲台第1キャンパス	市水	14,431	29,563	13,429	28,614	10,971	26,621	11,617	26,563	10,290	24,410
	雑用水	15,132		15,185		15,650		14,946		14,120	
六甲台第2キャンパス	市水	46,231	93,009	43,458	93,766	45,937	93,595	41,738	92,509	42,077	89,253
	雑用水	46,778		50,308		47,658		50,771		47,176	
鶴甲第1キャンパス	市水	10,455	22,348	11,651	21,813	10,338	20,194	11,119	21,096	13,562	25,402
	雑用水	11,893		10,162		9,856		9,977		11,840	
鶴甲第2キャンパス	市水	7,168	15,320	6,523	15,333	5,928	14,709	6,850	15,380	7,440	16,103
	雑用水	8,152		8,810		8,781		8,530		8,663	
楠地区	市水	270,972	290,753	152,921	289,517	143,131	270,920	153,229	267,155	128,892	261,614
	井水	19,781		136,596		127,789		113,926		132,722	
名谷地区	市水	6,705	6,705	6,796	6,796	7,112	7,112	6,000	6,000	5,877	5,877
	雑用水	0		0		0		0		0	
深江地区	市水	22,424	22,424	21,157	21,157	20,093	20,093	17,709	17,709	17,915	17,915
	雑用水	0		0		0		0		0	
住吉1地区	市水	67,913	67,913	3,869	3,869	3,876	3,876	3,664	3,664	4,508	4,508
	雑用水	0		0		0		0		0	
明石地区	市水	12,488	12,488	8,286	8,286	9,911	9,911	9,554	9,554	6,389	6,389
	雑用水	0		0		0		0		0	
大久保地区	市水	3,787	3,787	3,849	3,849	4,112	4,112	3,439	3,439	3,560	3,560
	雑用水	0		0		0		0		0	
ポートアイランド3地区	市水	117	117	434	434	583	583	944	944	843	843
	雑用水	0		0		0		0		0	
合 計	市水	462,691	564,427	272,373	493,434	261,992	471,726	265,863	464,013	241,353	455,874
	井水	19,781		136,596		127,789		113,926		132,722	
	雑用水	81,955		84,465		81,945		84,224		81,799	

廃棄物

平成24～27年度の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、排出量のうちリサイクルに供した量を示し、図中の数値は平成27年度の量を示しています。粗大ごみは平成23年度までは漸減していましたが、平成24年度には改修工事や研究室の移転が多くあり前年度比約15%増加、そうした改修工事や研究室移転が一段落したため平成25年度に再び減少に転じ、平成26年度には平成23年度並みまで減少しました。さらに平成27年度は、大幅減少を達成しています。また、紙ごみの排出量の最大項目であるOA紙の排出量は、紙の使用量の削減努力や文書電子化の推進により、平成24年度以降、継続して減少していましたが、その減少傾向が頭打ちになってきています。包装紙やチラシなどで構成されるその他の紙の排出量も減少傾向にあります。未だほぼ全量が廃棄されていますので、古紙回収の推進に努めていきたいと思っています。

平成27年度の廃棄物総排出量は、平成26年度と比較して約30%減少しました。これは、耐震対応による建屋の改修などが一段落し、粗大ごみとなる老朽化物件が減少したことが大きな要因と考えられますが、それに加え、資源化の困難なごみの廃棄を減らそうとする努力の結果でもあると思われます。資源化率もそれに併せて、昨年度より大幅に増加し、19.3%となりました(図9)。

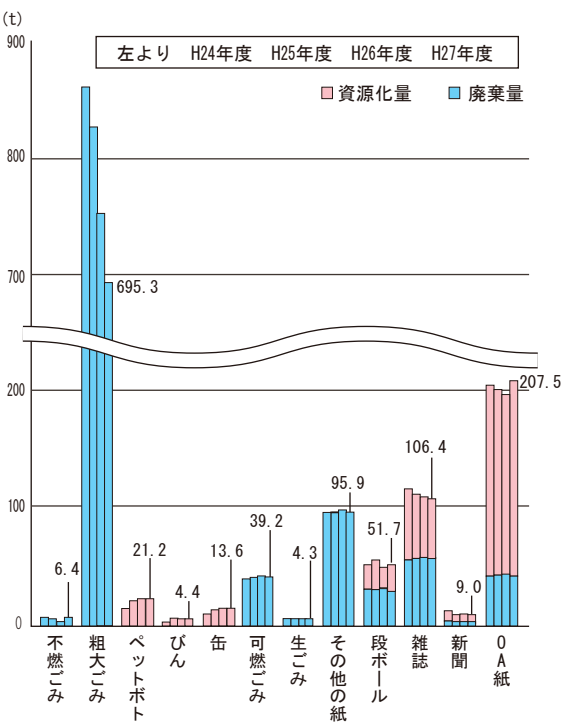


図8 平成24～27年度の廃棄物排出量

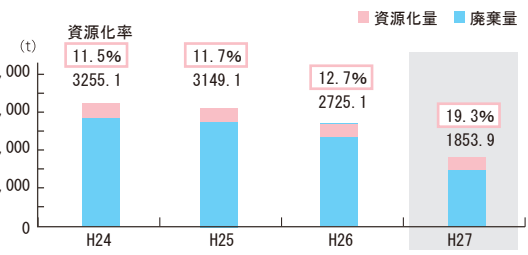


図9 平成24～27年度の廃棄物総排出量の変化

全学の事務用紙類の使用量

平成25年度から平成27年度までの事務用紙の使用量の推移を下表に示しました。平成27年度は前年度比で、0.31%(約0.65 t)減少しました。
引き続き、会議や講義等でのペーパーレス化、両面印刷、集約印刷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ます。

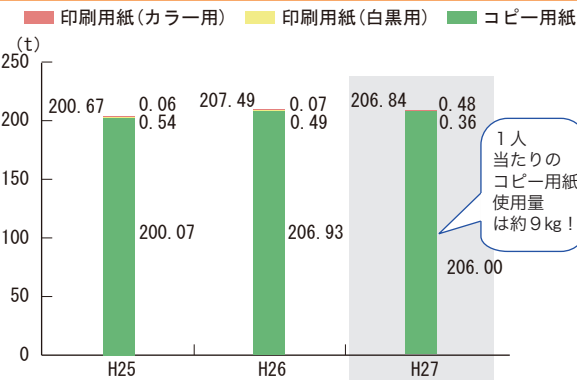


図10 事務用紙使用量

表6 年度別使用量推移

品 目	H25 年度		H26 年度		H27 年度	
	総調達量 (t)	前年よりの増減率	総調達量 (t)	前年よりの増減率	総調達量 (t)	前年よりの増減率
コピー用紙 (再生紙)	200.07	-11.8%	206.93	3.4%	206.00	-0.45%
印刷用紙 (白黒用)	0.54	-28.0%	0.49	-9.3%	0.36	-36.11%
印刷用紙 (カラー用)	0.06	-33.3%	0.07	0.17%	0.48	85.42%
計	200.67	-11.9%	207.49	3.4%	206.84	-0.31%

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外施設(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。

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及び有害物質分析装置

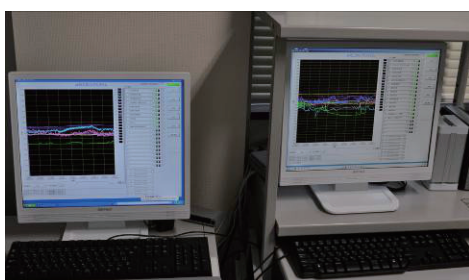
pH計	34カ所 (平成27年度末現在)
採水箇所	24カ所 (うち自動採水器より採水16カ所)
中和・曝気槽	8カ所



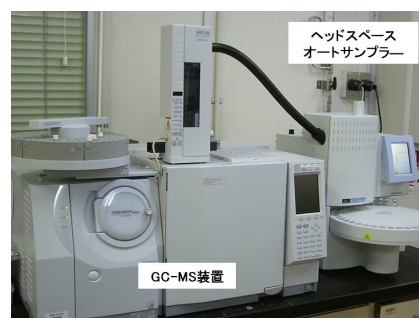
自動採水器



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1tを超えると行政機関への報告が義務となります。

神戸大学では、平成24年度までは1tを超える使用量の指定化学物質はありませんでしたが、ノルマルヘキサンの使用量が平成25年度に初めて1tを超え、神戸市への届出を行いました。平成26年度には、ノルマルヘキサン使用量が大幅に拡大し、2,284tとなりましたので、引き続き届出を行い、平成27年度には、ノルマルヘキサンに加え、ジクロロメタンが新たに届け出対象となりました(使用量1,034t)。

廃液回収と処理確認

環境保全推進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部業者に委託しています。廃液回収は専用廃液タンクにて行い、1本ずつに番号を付け、廃液処理が確実にできる体制としています。またインターネットを通じて、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。廃液排出時のマニフェストの発行および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過程の確認が容易になっています。

総廃液処理量は平成20年度に3万ℓを超え、漸増し続け、特に平成24年度以降、大型研究プロジェクトの拡大が進み、平成26年度には4.1万ℓに達しましたが、平成27年度は4.0万ℓに微減しました。

教育・研究活動のより一層の振興は大学にとって不可欠ですが、その一方で実験廃液を含む産業廃棄物は関係法令により削減努力も求められています。今後は、これまでどおりスムーズかつ確実に廃液回収と処理確認ができるよう継続して努力するとともに、適正規模の実験を呼び掛けていきます。

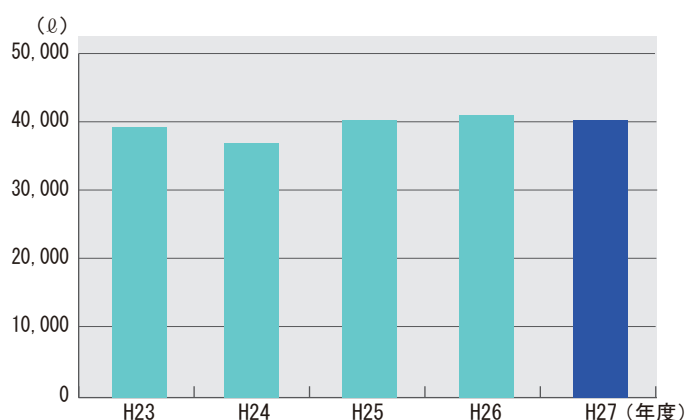


図11 平成23～27年度の廃液回収実績



神戸大学専用廃液タンク



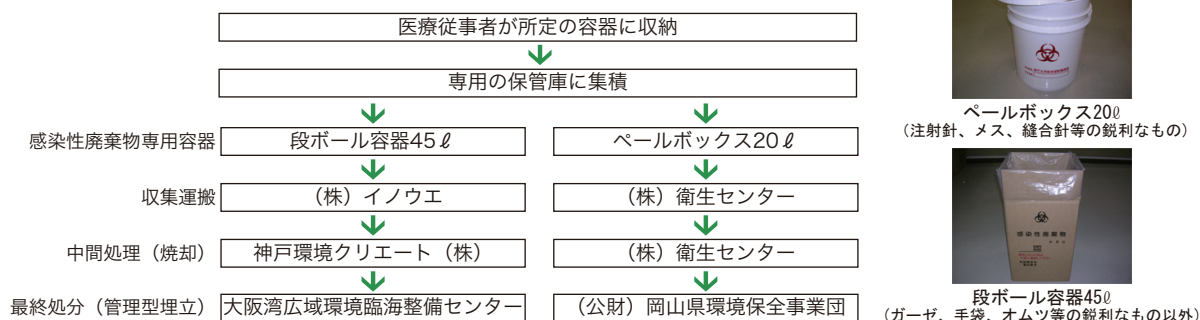
廃液回収風景

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27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。



ペールボックス20ℓ
(注射針、メス、縫合針等の鋭利なもの)



段ボール容器45ℓ
(ガーゼ、手袋、オムツ等の鋭利なもの以外)



感染性産業廃棄物専用保管庫

表8 平成27年度廃棄量

容器種別	個数	容量(ℓ)	重量(kg)
ペールボックス(20ℓ)	18,625	372,500	70,775
段ボール(45ℓ)	88,728	3,992,760	519,059
計	107,353	4,365,260	589,834

・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、附属病院換算係数により試算

PCB廃棄物への対応

神戸大学では、各部署の電気室等に「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法」に基づき右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(照明用安定器等)の処理については、国の処理基本計画に基づき進めており、神戸大学においては平成26年度末に中間貯蔵・環境安全事業(株)(JESCO(株))に搬入荷姿登録を完了し、平成29年度に処理する予定です。

表9 PCB廃棄物保管数量一覧(平成28年3月末時点)

キャンパス名	主な保管場所	PCB廃棄物の種類別数量							
		変圧器(台)	油入り遮断機(台)	進相コンデンサ(台)	放電用アクトル(台)	照明用安定器(台)	ドラム缶保管油(個)	ウェス(kg)	その他容器等(kg)
六甲台キャンパス	PCB廃棄物保管倉庫	34	4	6	1	10,641	3	12	280
楠キャンパス	特高受電所	9					1		6
深江キャンパス	2号館1階電気室	1				934			
計		44	4	6	1	11,575	4	12	286

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(アモサイト等6種)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、全て対策を終えました。

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、平成27年度の測定では基準値以下でした。

また平成26年6月の「石綿障害予防規則の一部を改正する省令」への対応については平成26年から調査を実施し、対応の求められている施設については必要な措置を講じています。

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、現在およ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、環境省と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209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。

平成27年度は特定調達品目調達率100%を達成しました。

引き続き、グリーン購入法に基づいた調達方針を作成し、環境に優しい物品などの調達を積極的行います。

表10 平成27年度グリーン購入・調達の実績状況

分 野	品 目	総 調 達 量	特定調達品目調達率（※）
紙 類	コピー用紙等	205,999 kg	100%
	ティッシュペーパー	267 kg	100%
	その他	28,727 kg	100%
文 具 類	ボールペン	9,430 本	100%
	封筒（紙製）	413,478 枚	100%
	その他	221,329 個	100%
オフィス家具等	いす、机等	1,733 脚	100%
OA 機器	コピー機、プリンタ等	446 台	100%
照 明	蛍光管	12,216 本	100%
インテリア類	カーテン	480 枚	100%
作業手袋		7,013 組	100%
その他繊維製品	ブルーシート	61 枚	100%
役 務	印刷	505 件	100%
平 均			100%

（※）特定調達品目調達率とは、総調達量に占める特定調達品目調達量の割合で、調達率が高いほど環境に優しい物品などを調達したことになります。

関係組織

神戸大学生協の環境活動の概要

神戸大学生協の環境活動の概要

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。

①ごみの分別回収と再資源化

現在、キャンパス内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、再資源化しています。

平成27年度の缶・ペットボトルの回収量

	平成25年度	平成26年度	平成27年度
空き缶回収量	5,760kg	5,778kg	5,705kg
回収本数(推定)	144,000本	144,450本	142,625本
ペットボトル回収量	11,520kg	11,556kg	11,400kg
回収本数(推定)	368,640本	372,770本	367,741本
合計回収量	17,280kg	17,334kg	17,105kg



屋外分別ごみ箱のリニューアル
国際文化学部で80台塗装修理
(写真の一番右は、不要傘の回収ボックス)

* 平成27年度に回収し再資源化した紙ごみの量

81,820kg(昨年82,989kg)

②平成27年度の神戸大学生協の節電対応

平成26年度に引き続き、店舗や事務所での節電対応を実施しました。

- ・食堂ホールおよび厨房、店舗での照明の節電管理
- ・食堂ホールおよび店舗の空調の細やかな温度管理
- ・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

③ホッカル弁当の容器回収活動

ホッカル弁当とは、温かい状態で販売する生協食堂の手作り弁当のことです。その紙製容器は、内側にセロハンが貼ってあって、保温状態が保たれるとともに、廃棄時にはがすことで、紙容器をそのままリサイクルすることができます。

しかし、平成27年5月より容器をプラスチックのものに変更したことで、セロハンがはがしにくく、またはがし方が分かりにくいこともあって、リサイクルが浸透しませんでした。平成28年4月より元の容器に戻しています。

平成27年度の容器回収実績は以下の通りです。

- ・使用した容器の数量: 57,500個(平成26年度61,200個)
- ・回収した容器の数量: 21,540個(平成26年度36,540個)
- ・回収率: 37.4%(平成26年度 59.7%)



④その他、従来より継続実施の主な活動

<購買部>

- ・購買部国際文化学部店でのレジ袋削減運動の継続(神戸市より環境優良店舗「ワケトンエコショップ」に認定)。レジでは袋を渡さず、別途設置のレジ袋台にて必要な方にのみ配布
- ・購買部でのカップ麺の残滓処理流し台の設置

<食堂部>

- ・排出ごみ削減と食品容器の分別再資源化・調理済み廃油の再資源化
- ・排水対策――厨房での石鹼洗剤の使用とグリストラップの浄化装置の設置
- ・厨房、ホールでの節電、節水活動
- ・箸をメラミンから順次パブリック箸(ペットボトルのリサイクル箸)に変更の継続
- ・厨房冷蔵庫、冷凍庫のフィルターの交換、年1回フィン洗浄

<自動販売機>

- ・最新型省エネ機へ切り替えの継続、24時間消灯の継続実施



カップ麺残滓流し台
(国際文化学部店とランスボックス店に設置)

セブンイレブン神戸大学の環境活動の概要

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、鶴甲第一キャンパス店の計2店舗で事業活動を行っています。

これらの事業活動を行うにあたり、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っています。
- ②商品の包装やサービスの提供方法を見直し、レジ袋などの必要性を見直しています。
- ③廃棄物の減量化を推進するために、再生品資材の安全性を確認した上で取り組んでいます。
- ④環境への取り組みが年毎に改善されるよう、セブンイレブン本部とも協力し、取り組んでいます。



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

お客様の買い物のしやすさや従業員の働きやすさを確保しつつ、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。



<設備機器の省エネ対策を推進>

- ①セラミックタイル導入
- ②断熱パネルの導入
- ③ゾーンごとに照度を天候時間帯に合わせて調光
- ④冷凍ケース・冷蔵ケース・陳列棚の清掃など
(冷凍ケース・冷蔵ケースなどは最適な温度制御)



「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27年度の廃油回収量は右記の通りです。

廃油回収量(平成27年度)		単位: kg
店名	回収量	
神戸大学工学部店	810	
神戸大学鶴甲第1キャンパス店	300	
合計	1,110	

レジ袋の軽量化と使用量の削減

「レジ袋削減キャンペーン」を実施、必要に応じてではありますが、少量の商品をお買い上げなどの際は、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、レジ袋やポリ袋などの使用量削減に取り組んでいます。



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の設定温度を25℃に設定しています。

従業員のユニフォームは、6月1日～9月30日の4か月間はクール・ビズに対応し、ポロシャツタイプに変更しています。



環境に関する講演会

環境保全推進センターでは、平成16年度の環境管理センター発足以来、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27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折込み広告でお知らせするなど広報に努めました。

平成27年度は、6月29日に、神戸大学六甲ホールにて、京都芸術造形大学尾池和夫学長をお招きし、「自然環境と災害～南海トラフ地震の予測～」と題して、南海トラフの科学的性質、南海トラフ大地震に関わる地球の歴史、そして南海トラフ大地震に対する日々の備えについて講演いただきました。南海トラフの地震活動の多様性として、一定の周期間隔で起こる周期性と同時に広い範囲でおこる運動性の二つが大きな特長であることを述べられました。これらのデータを解析して得られる時間予測モデルを用いて考えると、60%から70%の確率で2038年までに大地震が発生するということでした。

先生は地震に関する専門的なお話のなかに、随所にユーモアを交え、また写真やシミュレーション画像を使って分かりやすく講演され、最後まで会場に集まった皆さんが熱心に聴講されました。本講演会には市民を含む120名の方が参加されました。

これからもより一層多数の方に参加してもらえようようにしていきたいと考えています。



平成27年度環境保全推進センター特別講演会 尾池和夫京都芸術造形大学長
「自然環境と災害～南海トラフ地震の予測～」

神戸大学での環境に関する講義

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。そのため環境保全推進センターでは、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27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620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、環境保全推進センターで作成した「環境管理ガイドブック」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」などの内容は、環境保全推進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。



環境に関する講義



工学研究科での排水説明会

環境学入門の開講

● 学長のメッセージ／環境憲章
大学概要／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

● 環境保全推進センターの活動

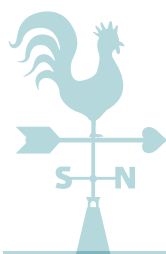
● 第三者意見

環境保全推進センターが開講している「環境学入門」は、選択必修科目になり4年目を迎えました。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6日	イントロダクション	西山 覚（工学研究科）
2	10月13日	環境と生態系	丑丸 敦史（人間発達環境学研究科）
3	10月18日	環境と地域	林 美鶴（内海域環境教育研究センター）
4	10月27日	環境と人体	堀江 修（天理医療大学）
5	11月10日	環境と生命	星 信彦（農学研究科）
6	11月17日	環境と化学	梶並 昭彦（工学研究科）
7	11月24日	環境と資源・エネルギー	石田 謙司（工学研究科）
8	12月1日	環境と法・行政	島村 健（法学研究科）
9	12月8日	環境と経済	竹内 憲司（経済学研究科）
10	12月15日	企業における環境対応	末次憲一郎（神戸大学安全衛生・環境管理統括室）
11	12月22日	環境倫理とは何か	松田 毅（人文学研究科）
12	1月5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12日	神戸大学の環境対応	吉村 知里（環境保全推進センター）
14	1月19日	人類社会の発展とエコロジー	西山 覚（工学研究科）
15	1月26日	全体総括	牧 秀志（環境保全推進センター）

本講義では、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）を教科書に用いて講義が行われています。また、「企業の環境対応」と題する講義では、例年、一般の方も参加できる公開講義として開催しており、平成27年度は本学安全衛生・環境管理統括室の末次憲一郎教授より、松下電器産業株式会社が在職中に主導した、鉛フリーはんだ製品の量産実用化について講演いただきました。

受講者数は、1,000人を超える希望者に対して抽選を行い、最終的に200名以上となりました。今後とも広範にわたる「環境」をターゲットとして、若い世代に環境に対する極めて多様な知識の習得を目指す教育活動を行っていきたいと考えております。



第三者意見

神戸大学環境報告書2016を読ませていただき、神戸大学が、日本を代表する総合大学として世界規模での環境問題に対して確固たるスタンスの基、真摯に対応されていることがとても良く伝わってくると感じました。

冒頭の環境憲章で、神戸大学の環境に対する基本理念と、理念を具体化するための基本方針が掲げられています。基本理念、基本方針ともに、極めて簡潔明瞭に書かれており、学生や市民の方々も神戸大学の進もうとしている道を容易に理解できると思います。環境報告書は、この理念と方針に忠実に沿った構成・内容になっていると思います。

まず印象に残ったのは、学長のメッセージがインタビュー形式になっていることです。特に今年度は学生との対談になっており、神戸大学の環境問題への取り組みが、大学の管理組織だけでなく、学生を含めた全学的な活動であることが強くメッセージとして伝わってきます。また、「環境に関する教育研究とトピックス」では、カリキュラムとしての教育にとどまらず、学生や大学生協の活動、いろいろな研究フィールドでの成果など、非常に幅広い学内でのアクティビティが紹介されており、環境憲章基本方針の「率先垂範」を強く感じることができました。その中でも、特筆すべきことは、環境報告書を読む会です。この活動は、環境報告書を広く学生に知ってもらうために平成23年度から継続して行われていますが、その中で出てきた学生の意見が次年度の環境報告書に反映されています。このような双方向のコミュニケーションを継続した結果、現在のような大変読みやすく、親しみやすい環境報告書が出来上がっていると思います。

続いて、「神戸大学の環境パフォーマンス」では、神戸大学の環境保全に対する取り組みがわかりやすく解説されています。紙面構成やグラフは統一感があり、とても見やすく、電気やガスの削減量の表現を世帯数を使うなど、学生等が身近に感じられるような工夫が随所に施されています。ただ一点気になった箇所を述べさせていただくと、CO₂の排出量のグラフのみが、前年度からの削減量になっていることです。他のエネルギー使用量の推移が絶対値による比較になっているので、少し違和感を感じました。

このグラフの計算根拠には、CO₂排出量のデータがあると思います。前年度からの削減量グラフに加え、CO₂排出量の絶対値の推移を併記することで、神戸大学のパフォーマンスに対するより正確な理解が得られると思います。

神戸大学は、平成23～27年度のCO₂排出削減目標を、平成16年度基準で15%削減という高い目標を掲げて活動されてきました。結果的には11.3%の削減となりましたが、そこには、東日本大震災等も含め、様々な要因があったと思います。目標の到達・未達ではなく、なぜ11.3%という数字になったのか、学内外の様々な要因をしっかりと解析し評価すること、そしてその結果を次世代に残すことが、次のサイクルへの糧となります。その意味で、次年度以降の環境報告書に期待したいと思います。

最後に、本報告書は、高くかつ幅広い内容、統一感があり読みやすいデザイン、そして学生等を含めた大学としての一体感が感じられる非常にクオリティの高いものであると思います。この活動のクオリティを維持・継続することで、学生を含めた全学的な環境保全活動の先駆者として、日本全国の大学を導いていただきたいと思います。



氏 名 山本 仁（やまもと ひとし）

現 職 大阪大学安全衛生管理部 副部長 教授

〈プロフィール〉

大阪大学理学部高分子学科卒業、同大学院理学研究科を経て1991年より通商産業省工業技術院大阪工業技術研究所研究員、1997年4月カナダ アルバータ大学化学科博士研究員、同年10月より大阪工業技術研究所主任研究官。2000年より大阪大学大学院理学研究科助教授、2004年同安全衛生管理部助教授、2007年より現職。

著書に、『バイオ系実験安全オリエンテーション DVD教材』東京化学同人（2009）、『大学人のための安全衛生管理ガイド』東京化学同人（2005）など。

専攻 高分子科学 理学博士

環境報告書ガイドライン(2012)との対照表

● 大学のメッセージ／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

● 環境保全推進センターの活動

● 第三者意見

環境報告書の基本的事項		頁
1. 報告にあたっての基本的要件	(1) 対象組織の範囲・対象期間	6
	(2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異	6
	(3) 報告方針	目次
	(4) 公表媒体の方針等	裏表紙
2. 経営責任者の緒言		1～3
3. 環境報告の概要	(1) 環境配慮経営等の概要	5～6
	(2) KPI の時系列一覧	24～28
	(3) 個別の環境課題に関する対応総括	21
4. マテリアルバランス		24～28
「環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況」を表す情報・指標		
1. 環境配慮の取組方針、ビジョン及び事業戦略等	(1) 環境配慮の取組方針	4
	(2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	20
2. 組織体制及びガバナンスの状況	(1) 環境配慮経営の組織体制等	7
	(2) 環境リスクマネジメント体制	-
	(3) 環境に関する規制等の遵守状況	24～25, 29～32
3. ステークホルダーへの対応の状況	(1) ステークホルダーへの対応	35
	(2) 環境に関する社会貢献活動等	8, 11, 14
4. バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況	(1) バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等	-
	(2) グリーン購入・調達	32
	(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	11～14
	(4) 環境関連の新技术・研究開発	15～19
	(5) 環境に配慮した輸送	-
	(6) 環境に配慮した資源・不動産開発 / 投資家	-
	(7) 環境に配慮した廃棄物処理 / リサイクル	28～31, 33～34
「事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組に関する状況」を表す情報・指標		
1. 資源・エネルギーの投入状況	(1) 総エネルギー投入量及びその低減対策	24
	(2) 総物質投入量及びその低減対策	28
	(3) 水資源投入量及びその低減対策	27
2. 資源等の循環的利用の状況（事業エリア）		-
3. 生産物・環境負荷の産出・排出等の状況	(1) 総製品生産量又は総商品販売量等	-
	(2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策	25
	(3) 総排水量及びその低減対策	27
	(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	-
	(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	30
	(6) 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策	28
	(7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	29～31
4. 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況		-
「環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況」を表す情報・指標		
1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況	(1) 事業者における経済的側面の状況	-
	(2) 社会における経済的側面の状況	-
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況		-
その他の記載事項等		
1. 後発事象等		-
2. 環境情報の第三者審査等		37

発行日 平成28年9月30日
作成部署 環境保全推進センター

お問い合わせ先

神戸大学施設部安全衛生・環境管理統括課環境管理グループ
〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1
TEL 078-803-6654
E-mail shis-kankyo@office.kobe-u.ac.jp

URL

<http://www.kobe-u.ac.jp/report/environmental/2016/>

表紙の解説

この表紙を作成するにあたり、大学構成員の大半を占める学生の皆さんに、環境報告書をより広く知ってもらえるように、大学・大学院の学生や附属学校の生徒などを対象に、表紙写真の募集をしました。

写真の選考は、環境企画・評価専門委員会を実施し、右の作品を最優秀賞として表紙に採用することとしました。

ご応募、ありがとうございました。この場をお借りして御礼申し上げます。



神戸大学 発達科学部1年
米田航介さんの作品
撮影場所: 鶴甲第1キャンパスD棟前