

2020 年度版

大阪府立大学 環境報告書

*Osaka Prefecture University
University Social Responsibility
Report*

目次

第3章 環境パフォーマンス

- ④⑥ エネルギー使用量及び二酸化炭素排出量の推移と現状
- ③⑧ 省エネ対策の実施状況
- ④② 廃棄物の排出等の推移と現状
- ④④ 上水使用量・中水利用量・下水排水量の推移と現状
- ④⑥ 中百舌鳥キャンパスの中水システム
- ④⑥ マテリアルバランス

第4章 環境 マネジメント

- ⑤③ 新・大阪公立大学への期待
- ⑤② 環境対策推進目標に対する2019年度の自己評価
- ④⑧ 環境対策推進目標

- ① Top Message
- ② 編集方針
- ③ キャンパス情報
- ④ Topics

第1章 環境活動

- ①⑥ 学内でのさまざまな環境活動と他大学との交流
- ⑧ 猫と人とのより良い関係を
- ⑩ キャンパスビオトープ活動について
- ⑫ 中百舌鳥キャンパスレッドリスト2020
- ①⑥ 環境活動とまちづくりのボランティア

第2章 環境研究・環境教育

- ①⑧ 知らないことを知る楽しさを覚えよう！
- ②② 目的意識を持ち、「自分で考える」
- ②④ 新たながん治療法BNCTの発信源を大阪に
- ②⑥ 環境教育で人を育てる！
- ②⑧ 環境人材育成教育プログラム
- ③② 環境活動演習からの報告
- ③④ 太学院生からの環境研究報告
- ③⑥ 全固体電池つて、ご存知ですか？
- ③⑧ グローバルな環境で活躍する人材を育てる！

- ⑤④ E〜キャンパスの会のページ
- ⑤⑥ (参考) 大阪府立大学環境理念
- ⑤⑨ 外部評価

各記事には、国連で採択された SDGs や内閣府が公開している地方創生 SDGs ローカル指標に照らし、関連するアイコンを付し、特に国連 SDGs の推進に直接貢献する研究活動のアイコンは大きく表示しています。

表紙：「初秋」やわらかい日差しが、実りの秋の到来を告げていました。
中尾 和佳奈（生命環境科学域応用生命科学類）

COVID-19、新型コロナウイルス感染症。2020年はこのウイルスが引き起こす肺炎の世界的な流行で、日常生活にも社会経済活動にも多大な影響が続いています。

本学も例外ではなく、3月末にはすでにオーバーシュートが懸念される状況になっていましたので、4月早々、私から全学生と教職員に感染防止の注意喚起を行い、苦渋の決断ではありましたが、前期授業はオンラインで行うこととし、5月末まで学生の学内への立ち入りを禁止しました。教職員にも、可能な限り在宅勤務を行う等、感染防止に向け徹底した対策を講じました。

学生や教職員の理解と協力の下、幸い本学では学内でクラスターを発生させることなく経過し、6月以降、感染に最大限の注意を払いつつ、実験や実習を順次再開することができました。

前期の授業はオンラインで行いましたので、教員は配信用の教材を用意し、学生は自宅や下宿先等でこれを開いて学習することになりました。サーバーがパンクする等のトラブルを乗り越えながら、何とか教育活動をつなぐことができました。

しかし、大学の姿としてこれはやはり異常です。大学では、いろいろな教員の授業を対面で受けることにより、教材だけでは学べない多くのことを体感・体得します。また、研究室やクラブ活動での仲間との語らいは、さまざまな人間関係を築き、精神的にも身体的にも大いなる成長を遂げる貴重な機会でもあります。コロナウイルスの蔓延が終息し、一刻も早く正常な大学の姿に戻ることを切に願っています。

この異常な事態を冷静に分析し、ここから学ぶべきことがあれば、吸収しなければなりません。コロナウイルスの影響を環境面からチェックすると、教育活動がほぼ停止していた2020年5月について、中百舌鳥キャンパスの主な環境パフォーマンスを2019年5月と比較したところ、

- ・ 電気使用量は21%減
- ・ 水道使用量は45%減
- ・ コピー用紙購入量は79%減

となっていました。

特に際立っているのがコピー用紙購入量で、印刷に伴う電気代、人件費等を勘案すると、オンライン授業によって環境負荷や経費をかなり削減できることになりました。

学生から「配信されてくる資料を自宅でプリントアウトするのに多くの時間と費用がかかった」という声があることも聞いています。しかし、大学を卒業して一歩社会に出ると、そこにはペーパーレス化が進んだビジネスの世界が広がっています。日々押し寄せてくるweb上の情報をすべてプリントアウトすることは不可能で、ペーパーレスの克服に相当のストレスを経験しなければなりません。今回のオンライン授業は、将来のビジネス対応の予行演習にもなったと考えています。

コロナウイルスの感染拡大に対抗するため、警戒すべき時期には授業をオンラインにする等、大学における“新たな日常”として受け入れるべきところは受け入れ、しかしキャンパスに集い学ぶという大学本来の形は取り戻し、しなやかにしたたかに前進していきたいと考えています。

最後になりましたが、この期間、新型コロナウイルスが原因で亡くなられた方々のご冥福と現在も治療中の方々の一日も早い快復を心からお祈り申し上げます。

2020年12月



大阪府立大学学長
辰巳 砂 昌弘

編集方針

環境報告書の作成に当たって

本環境報告書は大阪府立大学環境理念（56 ページ）を受けて、2019 年度の大阪府立大学の環境面における社会的責任（USR）に関する活動の成果を取りまとめたものです。

第 1 章では学生団体等による環境活動を、第 2 章では環境にかかる教育・研究活動を紹介し、第 3 章では環境パフォーマンスを取りまとめ、第 4 章では環境対策推進目標や自己評価を掲載しています。

原稿の作成・編集は学生有志で構成する「環境報告書作成学生委員会（E～キャンパスの会）」が行い、外部評価の後、学内の意思決定機関である「大学執行会議」（議長：学長）に諮り、「大阪府立大学環境報告書（2020 年度版）」として公表しました。

発行の所管は学内組織である研究推進機構 環境教育研究センターが担っています。

対象年度

2019 年度（2019 年 4 月～2020 年 3 月）

対象とした範囲

- 中百舌鳥キャンパス
- 羽曳野キャンパス
- りんくうキャンパス
- 工業高等専門学校
- I-site なんば

対象とした活動

本学全体の教育研究活動、学生団体の活動（教員の研究室内の活動の一部、大阪府立大学生生活協同組合の活動の一部等、独立した活動はデータに含まれない場合があります。）

発行年月

2020 年 12 月

担当：E～キャンパスの会
環境教育研究センター事務局

キャンパス情報

I-site なんば

〒556-0012

大阪市浪速区敷津 2-1-41

南海なんば第1ビル2・3階

建物延面積 2,452 m²

工業高等専門学校

〒572-8572 寝屋川市幸町26-12

土地面積	97,795 m ²
建物延面積	28,086 m ²
教職員数	78 名
学生数	855 名

中百舌鳥キャンパス

〒599-8531 堺市中区学園町 1-1

土地面積	465,267 m ²
建物延面積	195,137 m ²
教職員数	652 名
学生数	6,397 名

羽曳野キャンパス

〒583-8555

羽曳野市はびきの 3-7-30

土地面積	60,705 m ²
建物延面積	37,073 m ²
教職員数	94 名
学生数	1,011 名

りんくうキャンパス

〒598-8531 泉佐野市りんくう往来北 1-58

土地面積	12,094 m ²
建物延面積	17,527 m ²
教職員数	49 名
学生数	270 名

キャンパス合計

土地面積	635,861 m ²
建物延面積	280,275 m ²
教職員数	873 名
学生数	8,533 名
(2019年5月1日現在)	



担当：E～キャンパスの会

環境教育研究センター事務局

国連が提唱する
SDGsの推進に
直接貢献する
研究活動

【18 号】 マングローブの再生・保全に
長年尽力してきた北宅善昭
教授

【22 号】 新たながん治療法の確立に先
導的な役割を果たしてきた
切畑光統特任教授



中百舌鳥キャンパスの
生物多様性保全の取り組み



【10 号】 緑が豊かなキャンパス全体を
ビオトープと見立て保全に取
り組んでいる活動

【12 号】 そこに生息する希少種を調べ
たレッドリスト 2020



ここでは、第1章で紹介する環境活動、
第2章で紹介する教育・研究活動のう
ち、主なものをジャンル別にまとめて
います。

Topics

地域住民や団体との協働による
さまざまな取り組み

【6 号】 堺市内のロックコンサートにお
けるごみ分別回収の協力

【8 号】 本学周辺の住民と連携し猫と人
との共存を目指す活動

【16 号】 地元商店会と連携し、地域活性
化を目的とした活動



【20 号】 都市の熱環境の改善に関するさま
ざまな研究開発を行ってきた吉田
篤正教授の研究成果

【32 号】 再生エネルギーの制御向上に関す
る大学院生の環境研究報告

【33 号】 本学が先進的な成果を上げている
安全で高効率な全固体電池

熱環境の改善やエネルギー
有効利用に関する取り組み

第1章 環境活動

本学の学生団体や教職員が展開している
様々な環境活動の内容を
紹介しています。

- 学内でのさまざまな環境活動と他大学との交流・・・ 6
- 猫と人とのより良い関係を・・・ 8
- キャンパスビオトープ活動について・・・ 10
- 中百舌鳥キャンパスレッドリスト 2020・・・ 12
- 環境活動とまちづくりのボランティア・・・ 16

学内でのさまざまな環境活動と 他大学との交流

—学祭における活動—

子どもたちへの環境啓発

学祭では地域の子どもたちも多く来場します。環境部エコロ助は、楽しくエコ活動を学んでもらおうという目標のもと、ワークショップなどを通して子どもたちに環境啓発活動を行っています。

2019年度は、エコバッグ製作、エコ人生ゲームと題した環境すごろくを行いました。エコバッグ製作では、無地のエコバッグとペンを使って、エコバッグに子どもたちに好きな絵を描いてもらいます。自分で製作したエコバッグには愛着がわき、日頃から使用してもらえることと思います。環境すごろくでは、各マスで環境に関するクイズなどを解いてもらい、ゴールを目指します。いずれの活動も大盛況で、子どもたちに楽しく、また能動的に環境について学んでもらえたのではないかと思います。

このような活動を通し、幼少期から環境について考えてもらうとともに、私たち自身も、環境について子供達の無垢な意見を学ぶ機会になれば良いと考えています。

環境部エコロ助は、クラブ活動として、本学を中心に環境活動を行っている団体です。学内外を問わず、多くの方々に環境問題を身近に感じてもらえるよう「できること・気づいたことから、楽しくエコ活動」を理念の一つに掲げ、さまざまな活動を行っています。今回はその中でも学内で行っている活動に焦点を当て、紹介させていただきます。

ごみの削減・分別・収集

本学では、年に2回学祭が開催されます。環境部エコロ助では、その学祭をより環境負荷の少ない、エコな学祭にしようと環境活動を行っています。

その活動の1つがごみの処理です。会場のごみ拾いを始め、模擬店を出店する団体へごみの処理方法を指示したり、ごみ箱前で分別の指示や補助をしたり、またごみ回収業者や資源回収業者へのごみの引き渡し、廃油の回収などを行っています。回収した廃油は、地域で環境活動をされている方に引き渡し、廃油キャンドルを用いた小学生の環境啓発などに使っていただいています。

また、SAKAI MEETING という音楽イベントでは、長年学祭のごみ処理を担当しているノウハウを生かし、毎年、ごみの分別補助や回収、ごみ拾いなどのボランティア活動、来場者に向けた環境啓発を行っています。



学祭時に
ごみの収集（右）・
分別補助（左）をする様子



(左) エコバック製作の様子
(右) 環境すごろくの様子



—通年活動—

「りちゃいくる」活動

「りちゃいくる」とは、チャリ（自転車）とリサイクルを掛け合わせた造語です。

学内の広いキャンパスでは自転車の利用が便利ですが、毎年卒業生による放置自転車が問題となっています。そこで私たちは、その放置自転車を安全に乗れるよう修理し、自転車を必要とする学生に低価格で販売しています。2019年度は台風の影響もあり、修理できる状態の放置自転車があまり多くありませんでしたが、およそ10台の自転車をりちゃいくるすることができました。毎年新生から大好評であり、学生に環境啓発する良い機会になっていると感じています。

また、毎年4月に行われる府大花まつりでは2018年度、2019年度において自転車の修理体験会を開き、放置自転車問題について、また再利用の大切さについて周知に努めました。



子どもに
自転車修理を
教える様子



大阪大学
との
意見交換



担当: 田嶋 将也
(環境部エコ口助副代表)

「ひと☆ねこ」活動紹介

猫と人とのより良い関係を —ひと☆ねこ活動紹介—



「ひと☆ねこ」とは？
「ひと☆ねこ」は、本学における「地域猫活動」を行うことを目的として活動しているクラブです。地域猫活動とは、地域住民やボランティアが協力して飼い主のいない猫を協働管理する活動のことです。
中百舌鳥キャンパスでは非常に多くの猫が生息しており、実験施設やクラブの部屋に侵入する等の問題が発生しています。「ひと☆ねこ」は、これらの問題を教職員や地域住民の方々と協力して解決していこうと考えています。
具体的には、猫の所在を明らかにして管理すること、地域住民との連携、猫の増加を防ぐための不妊去勢活動の3つの活動に取り組んでいます。

「ねこまわり」の実施

猫の所在を明らかにするため、週2回ほど「ねこまわり」と言われる活動をしています。中百舌鳥キャンパスの農場周辺を歩き、見つけた猫の場所、特徴、画像を記録しています。2019年度末時点で約160匹の猫が確認されています。また、2019年度はこれらの記録を基に白鷺祭などの学祭で府大にいる猫を紹介するための「ねこ図鑑」を作成しました。

地域サポーターとの協働

地域サポーターとは、本学の「大学猫適正管理サポーター制度」に登録されている地域住民の方々のことです。本学ではこの地域サポーターだけが猫に餌を与えることを許可されています。月に一度、地域サポーターと「ひと☆ねこ」の間で会議を行い、その中で出た要望を本学の関係職員に伝えています。また、猫への餌やり禁止や捨て猫防止のポスターの作成、掲示等の活動も行っています。



不妊去勢活動とつばさ基金制度

中百舌鳥キャンパスで増えている猫をこれ以上増やさないようにするため、長期休暇中に地域サポーターと協力しながら計画的に猫を捕獲し、地域の動物病院へ不妊去勢の手術を依頼しています。

また、「ひと☆ねこ」では手術に必要な資金を得るため、主に本学の関係者や地域住民の方々から寄付を募る活動をしています。特に、ふるさと納税扱いとなる本学への寄付で設置している「つばさ基金」から大きな支援をいただいています。学生・教職員ポータルでこのつばさ基金を通じた「ひと☆ねこ」への支援を呼びかけていただくよう本学学生課にお願いしています。

顧問より一言

平素よりひと☆ねこ部の活動に、温かいご理解とご支援を賜りまして、誠にありがとうございます。

「ひと☆ねこ」へのご寄付(2018年度:96万7千円、2019年度:54万8千円)を活用し、2019年度までに中百舌鳥キャンパス内の飼い主のいない猫104匹に不妊・去勢手術を実施しました。

今後も、部員と地域サポーターとともに、動物福祉に基づいた飼い主のいない猫の管理と、猫に起因するトラブル防止を目的に活動していきたいと考えております。

今後ともよろしくお願い申し上げます。



(顧問) 星 英之准教授
(人間社会システム科学研究科)

代表からの一言

学内において、「ひと☆ねこ」は猫に餌をあげている部活と誤解されていることが多いです。しかし、実際は上で述べているような地域猫活動を中心に行っており、餌やりは行っておりません。地域猫活動は直ぐに

結果が得られるような活動ではありませんが、少しずつ猫に関する問題を解決していきたいと思っています。

また、猫に関わる人の中には猫が好きな人も、被害を受けて嫌いな人もいます。そこで、「ひと☆ねこ」は両者の仲介役となり、より良い関係を作っていきたいと思っています。これからも「ひと☆ねこ」をよろしくをお願いします。

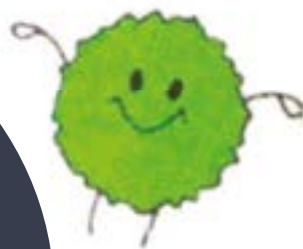


(代表) 重富 竜輝



担当：橘高 寛人(ひと☆ねこ)

キャンパスビオトープ 活動について



マスコットキャラクター
『さとちー』

里環境の会OPU、通称「さとちー」とは『人と自然との、より良い関わり方を探ること』をコンセプトに活動している部活です。様々な活動の中で自然を体験し、発見したことを共有し、部員同士で議論、実行しています。主な活動はキャンパスビオトープ活動、野外活動、勉強会の3つですが、ここではキャンパスビオトープ活動に焦点を当てて紹介をさせていただきます。

キャンパスビオトープとは？

「ビオトープ」とは造語であり、多様な生物による生態系の機能を持った、まとまった空間そのものを意味します。「キャンパスビオトープ」とは、人間も生物の一種と捉え、キャンパス全体をビオトープと位置づけて、多様な生物がにぎわい、自然と人間生活の調和を実感できる空間の創造を目指すというものです。

ここからは工学研究科海洋システム工学分野の教授であり、里環境の会 OPU の顧問である中谷先生にインタビューをしていく形式でキャンパスビオトープ活動を紹介したいと思います。

中谷先生へのインタビュー

Q. キャンパスビオトープはどのような経緯で発案されたのですか？ 成り立ちを教えてください。

2007年8月に「キャンパスビオトープ研究会」が発足したのが始まりです。中百舌鳥キャンパス西部にある大きな池（通称：「府大池」）を中心に生物調査や水質・底質調査を行い、キャンパス全体をビオトープ化する構想を固めていきました。コンセプトとしては、多様な生物の生息空間を保全し、人と自然が共生する場を整えることが狙いです。そして、春には地域の方々が花見をされたり、夏には子どもたちが昆虫採集をするなど、その場を地域にも還元していきます。このコンセプトに沿って、府大池周辺を人と自然が共生し、キャンパスビオトープ・コアとして交流を育み持続性のある場を形成・維持することが目的です。この考えは、中百舌鳥キャンパスのキャンパス・ランドデザインにも盛り込まれています。

Q. キャンパスビオトープの意義や狙いは何ですか？

生物多様性の保全の面と、環境教育に関する面があります。まず、キャンパス全体をビオトープ化するためには、キャンパスの自然環境の状態を知る必要があります。したがって、水質や生物などの調査を行い、生態系の状態を把握します。そして、それらを解析・評価をすることによって、生態系や自然の仕組みの専門的理解を深めることができ、その知見は生物多様性の保全に活かすことができます。また、環境教育の面では、ビオトープを地域周辺に開放することによって、生物多様性に関する環境教育の場としての活用が期待できます。自然との交流や多様な生物との触れ合いにより、地域の持続可能性をにらんだ、生物とのより良い共生を考える人材を育むことができます。



（顧問）中谷 直樹教授
（工学研究科）

Q. これまでにどのような活動がありましたか？ またその活動からわかったことはありますか？

2007年にキャンパスビオトープが発足してから今までに2回、2008



ヨシ刈り後のショウブ池

年と2010年に外来種駆除と在来種保護のために府大池の水を抜く大規模な保全活動を行いました。在来種は確保して学内のプールに移して保護をしつつ池の水を抜き、重機も用いて外来植物の駆除を行いました。一度目は保護していた在来種が鳥類に捕食されてしまい数を減らしてしまうなどの失敗もありましたが、二度目はプールにネットを張って鳥類から守るなどの対策も行い、初回の反省を活かすことができました。この作業で在来種も多く生息しており、多様性があることが確認できました。また、その後の経過観察を行い、キャンパスビオトープ研究会などで報告会を行いました。

他にも4月に行われる府大花まつりで、地域の方を対象とした府大池周辺の生物紹介ツアーなども行っています。2011年に里環境の会OPUが発足し、水生生物モニタリングや、中百舌鳥キャンパス南東部にある小さな池（通称：「ショウブ池」）の保全活動（生物調査・ヨシ刈りなど）も行うようになりました。

Q. キャンパスビオトープでは「多様な生態系」だけでなく「学生が過ごす空間としての快適さ」も必要かと思っています。これらの両立のために工夫していることなどはありますか。

キャンパス・ランドデザインの整備コンセプトに基づき、適切なゾーニング(空間構成の整理)を行った上で場の管理が重要と考えます。府大池周辺では生物と人間の営みが交差することから、細かなゾーニングが行われています。

今後は、これらのゾーニングを踏まえた管理状態の検証と、すでにランドデザインが作られてから10年以上が過ぎ、新大学のキャンパス整備計画の策定もはじまっているので、新たなランドデザインの再構築と、適切なゾーニングの配置を行うべきと考えます。

Q. キャンパスビオトープ活動の今後の展開を教えてください。

あくまで私案ですが、以下のことを考えています。

1. キャンパスビオトープに対する認知度を上げるキャンペーンの実施（関わる人(仲間)を増やすため）
2. これまでの活動を振り返るためのシンポジウム等の開催
3. キャンパスビオトープ活動による成果（研究・教育活動）を出し、発信していく。



キャンパスビオトープに住む生き物たち

最後に

里環境の会では、これからもショウブ池の保全や生物モニタリングを行い、人と自然とのより良い関わり方について考え、実行していこうと思います。



担当：栗田 香名子（左）
原田 美幸（右）
（里環境の会 OPU）

中百舌鳥キャンパスレッドリスト 2020 【動物編】

中百舌鳥キャンパスには、農地・雑木林・ため池・ヨシ原など多様な生態系があり、多くの希少動物がみられます。本学はこれらを「キャンパスビオトープ」として位置付け、生物多様性を向上させる管理・活動に取り組んでいます。しかし最近では、外来種の侵入、植生の減少、遷移の進行など生物多様性を脅かす諸問題が起きています。

今回、中百舌鳥キャンパスレッドリスト 2020 として、キャンパス内に分布する希少動物種のリストを取りまとめました。このリストが、中百舌鳥キャンパスの豊かな自然環境や生物多様性の保全の基礎資料として活用されること、キャンパス内の動物類の生息状況を理解し、希少種の適切な保全活動が実施されることを期待しています。

最後に、貴重な情報を提供していただいた堺市環境共生課に厚くお礼申し上げます。

中百舌鳥キャンパスの自然

農地

キャンパスには田や畑、果樹園があり、様々な品種の植物が植栽されている。このような環境を好む動物が生息している。

主な動物

ケリ、ニホンカナヘビ、モンシロチョウ、アマガエル、モズ、アオダイショウなど

雑木林

キャンパスにはクヌギ、エノキなどで構成された雑木林がある。このような環境を好む、里地特有の多様な動物が生息している。

主な動物

カブトムシ、コムラサキ、コクワガタ、ゴマダラチョウなど

ため池

キャンパスには府大池とショウブ池などのため池がある。水辺の植物も多く、鳥、魚や水生昆虫、などのえさ場や産卵場所として利用されている。

主な動物

ミナミメダカ、チョウトンボ、カワセミ、ギンヤンマ、コオイムシ、モツゴなど

ヨシ原

キャンパス内にショウブ池や府大池のヨシ原があり、このような環境を好む特有の動植物の生息場所となっている。

主な動物

オオヨシキリ、ゴイサギなど

中百舌鳥キャンパスレッドリストカテゴリー区分定義

絶 滅	かつて生息・生育していたが、現在は絶滅したと考えられる種。
A ランク	中百舌鳥キャンパスにおいて個体数が急速に減少した、あるいは個体群の大部分が失われた種。現在の状態をもたらした要因が引き続き作用する場合、存続が困難な種。また、絶滅したと記載のある種で近年確認された種。
B ランク	中百舌鳥キャンパスにおいて近い将来、絶滅の危険性が高い種。
C ランク	中百舌鳥キャンパスにおいて、現時点では絶滅の危険性は小さいが、生息環境の変化によっては B ランク以上にランクを移行する可能性がある種。また、減少のおそれ強い環境（雑木林、ため池など）と結びつきが強く、環境指標となる種。

哺乳類（2種）

カテゴリー	目 名	科 名	種 名	学 名	堺市レッドリスト
絶滅	ネズミ目	ネズミ科	カヤネズミ	<i>Micromys minutus</i>	B
C	ネコ目	イヌ科	ホンダタヌキ	<i>Nyctereutes procyonoides viverrinus</i>	該当なし

鳥類（10種）

カテゴリー	目 名	科 名	種 名	学 名	堺市レッドリスト
A	チドリ目	カモメ科	コアジサシ	<i>Sterna albifrons</i>	A
B	タカ目	タカ科	オオタカ	<i>Accipiter gentilis</i>	B
B	タカ目	タカ科	ハイタカ	<i>Accipiter nisus</i>	C
C	スズメ目	モズ科	モズ	<i>Lanius bucephalus</i>	該当なし
C	スズメ目	ヨシキリ科	オオヨシキリ	<i>Acrocephalus orientalis</i>	C
C	チドリ目	チドリ科	ケリ	<i>Vanellus cinereus</i>	C
C	ブッポウソウ目	カワセミ科	カワセミ	<i>Alcedo atthis</i>	該当なし
C	ペリカン目	サギ科	ゴイサギ	<i>Nycticorax nycticorax</i>	C
C	ペリカン目	サギ科	コサギ	<i>Egretta garzetta</i>	C
C	ペリカン目	サギ科	ダイサギ	<i>Ardea alba</i>	C

爬虫・両生類（4種）

カテゴリー	目 名	科 名	種 名	学 名	堺市レッドリスト
B	有鱗目	ナミヘビ科	アオダイショウ	<i>Elaphe climacophora</i>	該当なし
B	有鱗目	ナミヘビ科	シマヘビ	<i>Elaphe quadrivirgata</i>	該当なし
B	有鱗目	ナミヘビ科	ヒバカリ	<i>Amphiesma vibakari</i>	B
C	有鱗目	カナヘビ科	ニホンカナヘビ	<i>Takydromus tachydromoides</i>	C



ホンダタヌキ（Cランク）



ゴイサギ（Cランク）



アオダイショウ（Bランク）

淡水魚類（4種）

カテゴリー	目 名	科 名	種 名	学 名	堺市レッドリスト
B	コイ目	ドジョウ科	ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	B
B	ダツ目	メダカ科	ミナミメダカ	<i>Oryzias latipes</i>	B
C	コイ目	コイ科	タモロコ	<i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	C
C	スズキ目	ハゼ科	シマヒレヨシノボリ	<i>Rhinogobius</i> sp. BF	C

貝類（2種）

カテゴリー	目 名	科 名	種 名	学 名	堺市レッドリスト
A	イシガイ目	イシガイ科	マツカサガイ	<i>Pronodularia japonensis</i>	A
C	柄眼目	オカモノアラガイ科	ナガオカモノアラガイ	<i>Oxyloma hirasei</i>	B

淡水産甲殻類（1種）

カテゴリー	目 名	科 名	種 名	学 名	堺市レッドリスト
C	エビ目	イワガニ科	モクズガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	該当なし



タモロコ（C ランク）



ミナミメダカ（B ランク）



モクズガニ（C ランク）

昆虫・クモ類（55種）

カテゴリー	目 名	科 名	種 名	学 名	堺市レッドリスト
絶滅	コウチュウ目	ホタル科	ヘイケボタル	<i>Luciola lateralis</i>	A
絶滅	トンボ目	アオイトトンボ科	オツネントンボ	<i>Sympecma paedisca</i>	B
絶滅	トンボ目	イトトンボ科	ベニイトトンボ	<i>Ceriagrion nipponicum</i>	A
A	カメムシ目	コオイムシ科	コオイムシ	<i>Appasus japonicus</i>	B
A	カメムシ目	ミズムシ科	オオミズムシ	<i>Hesperocorixa kolthoffi</i>	C
A	コウチュウ目	ガムシ科	ヒメガムシ	<i>Sternolophus rufipes</i>	該当なし
A	コウチュウ目	ゲンゴロウ科	ヒメゲンゴロウ	<i>Rhantus suturalis</i>	該当なし
A	コウチュウ目	テントウムシ目	ジュウクホシテントウ	<i>Anisosticta kobensis</i>	B
A	チョウ目	シロチョウ科	ツマグロキチョウ	<i>Eurema laeta betheseba</i>	A
A	チョウ目	ドクガ科	ブチヒゲヤナギドクガ	<i>Leucoma candida</i>	A
A	トンボ目	トンボ科	オオキトンボ	<i>Sympetrum uniforme</i>	A
A	トンボ目	ヤンマ科	ネアカヨシヤンマ	<i>Aeschnophlebia anisoptera</i>	A
A	トンボ目	イトトンボ科	キイトトンボ	<i>Ceriagrion melanurum</i>	C
A	トンボ目	トンボ科	ナニワトンボ	<i>Sympetrum gracile</i>	A
A	トンボ目	トンボ科	ノシメトンボ	<i>Sympetrum infuscatum</i>	C
A	トンボ目	ヤンマ科	アオヤンマ	<i>Aeschnophlebia longistigma</i>	A
A	トンボ目	ヤンマ科	マルタンヤンマ	<i>Anaciaeschna martini</i>	B
B	カメムシ目	セミ科	チッチゼミ	<i>Kosemia radiator</i>	B
B	カメムシ目	セミ科	ミンミンゼミ	<i>Hyalessa maculaticollis</i>	C
B	コウチュウ目	テントウムシ科	ジュウサンホシテントウ	<i>Hippodamia tredecimpunctatimberlakei</i>	B
B	コウチュウ目	テントウムシ科	マクガタテントウ	<i>Coccinula crotchii</i>	該当なし
B	チョウ目	シロチョウ科	ツマキチョウ	<i>Anthocharis scolymus scolymus</i>	C
B	チョウ目	シロチョウ科	スジグロシロチョウ	<i>Pieris melete</i>	C

B	トンボ目	トンボ科	アキアカネ	<i>Sympetrum frequens</i>	C
B	トンボ目	トンボ科	ナツアカネ	<i>Sympetrum darwinianum</i>	C
B	トンボ目	トンボ科	マイコアカネ	<i>Sympetrum kunkeli</i>	B
B	トンボ目	トンボ科	コノシメトンボ	<i>Sympetrum baccha matutinum</i>	C
B	ハチ目	スズメバチ科	クロスズメバチ	<i>Vespula flaviceps</i>	C
B	ハチ目	スズメバチ科	ヤマトアシナガバチ	<i>Polistes japonicus</i>	情報不足
C	カメムシ目	アメンボ科	オオアメンボ	<i>Aquarius elongatus</i>	C
C	カメムシ目	タイコウチ科	ヒメミズカマキリ	<i>Ranatra unicolor</i>	C
C	カメムシ目	タイコウチ科	ミズカマキリ	<i>Ranatra chinensis</i>	C
C	クモ目	コガネグモ科	コガネグモ	<i>Argiope amoena</i>	C
C	コウチュウ目	クワガタムシ科	ノコギリクワガタ	<i>Prosopocoilus inclinatus</i>	該当なし
C	コウチュウ目	ゲンゴロウ科	カンムリセシジゲンゴロウ	<i>Copelatus kammuriensis</i>	該当なし
C	コウチュウ目	タマムシ科	タマムシ	<i>Chrysochroa fulgidissima fulgidissima</i>	C
C	コウチュウ目	クワガタムシ科	ヒラタクワガタ	<i>Dorcus titanus pilifer</i>	C
C	チョウ目	シジミチョウ科	ムラサキツバメ	<i>Arthopala bazalus turbata</i>	C
C	チョウ目	セセリチョウ科	キマダラセセリ	<i>Potanthus flavus flavus</i>	C
C	チョウ目	タテハチョウ科	コムラサキ	<i>Apatura metis substituta</i>	C
C	チョウ目	タテハチョウ科	クロコノマチョウ	<i>Melanitis phedima</i>	該当なし
C	チョウ目	タテハチョウ科	コミスジ	<i>Neptis sappho</i>	該当なし
C	チョウ目	ヤガ科	キシタバ	<i>Catocala patala</i>	C
C	トンボ目	アオイトトンボ科	アオイトトンボ	<i>Lestes sponsa</i>	該当なし
C	トンボ目	アオイトトンボ科	オオアオイトトンボ	<i>Lestes temporalis</i>	該当なし
C	トンボ目	カワトンボ科	ハグロトンボ	<i>Calopteryx atrata</i>	該当なし
C	トンボ目	サナエトンボ科	ウチワヤンマ	<i>Sinictinogomphus clavatus</i>	C
C	トンボ目	トンボ科	コフキトンボ	<i>Deielia phaon</i>	C
C	トンボ目	トンボ科	ハラビロトンボ	<i>Lyrithemis pachygastra</i>	該当なし
C	トンボ目	トンボ科	リスアカネ	<i>Sympetrum risi risi</i>	該当なし
C	トンボ目	ヤンマ科	サラサヤンマ	<i>Sarasaeschna pryeri</i>	B
C	ハチ目	スズメバチ科	チャイロスズメバチ	<i>Vespa dybowskii</i>	情報不足
C	ハチ目	スズメバチ科	モンスズメバチ	<i>Vespa crabro</i>	情報不足
C	バッタ目	コオロギ科	マツムシ	<i>Xenogryllus marmoratus</i>	該当なし
C	バッタ目	ヒバリモドキ科	キンヒバリ	<i>Natula matsuurai</i>	C



ツマグロキチョウ (A ランク)



コオイムシ (A ランク)



ヒラタクワガタ (C ランク)

担当：岡島 愛，中村 紗也，西 雅刀，福田 琳之介（地域環境活動演習平井・上田グループ）
監修：上田 昇平准教授・平井 規央教授（生命環境科学研究科）

環境活動とまちづくりのボランティア



完成したイルミネーション



点灯試験の様子

南海高野線「白鷺駅」の周辺地域では、近隣店舗によって構成される「しらさぎ 310 商友会」と本学が連携し、まちづくりや地域の活性化を目的として、まちなかを自主製作したアートで彩るイベント「堺しらさぎ ArtAvenue」が 2015 年度から毎年開催されています。ペットボトル・イルミネーションは、このイベントの連携企画として、大阪府立大学ボランティア・市民活動センターV-station の学生チームが中心となって取り組んでいるプロジェクトであり、集めた資源ごみを使って幻想的な演出が行われました。9 月末の環境衛生週間から、イルミネーションに用いるペットボトルを回収することによって、地域の子どもの環境活動への参画を促しつつ、協力して作品を製作・展示が行われています。そこでV-station コーディネータの松居勇さん、2019 年度当企画代表で学生チームの石丸諒太郎さんにお話を伺いました。

活動に当たって苦労した点、また達成感を得た点

イルミネーションは近隣小学校や地域のスーパーマーケットでのペットボトル回収活動に始まり、約 2 か月の製作期間を経て、ようやく完成させることができました。12 月に行われる点灯式の後、作品は 1 か月間点灯したまま展示する計画であり、イルミネーション設営時の防水処置については想定よりも時間がかかり、苦労したことを覚えています。また、ペットボトルをアート作品にするに当たって加工しますが、展示後に分解しても極力それを資源ごみとして回収してもらえ

るよう、変形や塗装のやり過ぎに注意して製作を行いました。近隣住民の方々に活動が注目されていることを知ったときには、まちおこしの面での成果を実感でき、達成感を得ることができました。

子どもたちに向けた環境啓発活動で工夫した点

地域の小学校へペットボトル回収に伺った際、子どもたちに親しみを持ってもらえるよう、当センターのキャラクター、V 仮面を連れた宣伝活動を行いました。とても反響があり、リサイクル呼びかけのよい広告塔になりました。



V 仮面と触れ合う子どもたち

今後の展望など

ペットボトルがリサイクルできることを知っていても、こういった形で還元されているのか、実感する機会は少ないと思います。この企画では、回収した資源ごみがアート作品として再利用され、町の光となって地域社会に貢献している姿を実際に見てもらえるため、有意義な取り組みであると考えています。今後は活動をよりよいものにするために、資源回収の際に新しく環境啓発を行い、地域のエコ活動を強化することも検討しています。この企画において環境活動と地域活性化は両輪の関係にあります。そうした社会貢献の理念を持って取り組むことは大切ですが、とくに学生主導の面が強いこの企画では、実際作業を行う学生が楽しめるような活動づくりも重要な点になります。

“インタビューを終えて”

学生自身が楽しんで企画に取り組めるようにする、ということに強く共感しました。環境部エコ助として、部員の活動に対する意欲を高めてより良い成果につなげ、持続的な取り組みにしていきたいです。

担当：青木 聖士朗（環境部エコ助副代表）

第2章 環境研究・環境教育

本学で進めている環境研究の内容と
環境人材育成教育プログラムの状況を紹介します。
また、環境人材育成教育プログラムの中の
演習の活動報告も掲載しています。

- 知らないことを知る楽しさを覚えよう！・・・・・・・・・・18
- 目的意識を持ち、「自分で考える」・・・・・・・・・・20
- 新たながん治療法 BNCT の発信源を大阪に・・・・・・・・22
- 環境教育で人を育てる！・・・・・・・・・・24
- 環境人材育成教育プログラム・・・・・・・・・・25
- 環境活動演習からの報告・・・・・・・・・・26
- 大学院生からの環境研究報告・・・・・・・・・・32
- 全固体電池って、ご存知ですか？・・・・・・・・・・33
- グローバルな環境で活躍する人材を育てる！・・・・・・・・34

知らないことを 知る楽しさを 覚えよう！

生態系を対象として長年研究されている生命環境科学研究科の北宅善昭先生が 2020 年度末をもって定年を迎えられることになりました。そこで、先生のこれまでの活動や研究内容についてお話を伺いました。



北宅 善昭教授
(生命環境科学研究科)

Q. 北宅先生の主な研究テーマは何でしょうか。

人を含めた生態系を保全し、管理するための環境調節技術の開発を行ってきました。

研究の主軸である施設型農業を中心とした農業生態系の保全に加えて、マングローブ林の保全・再生と閉鎖生態系の構築があります。ここでは、後者について紹介しましょう。

マングローブ植林試験地における土壌環境調査
(タイ・バンガー湾)



マングローブは、100 種くらいの汽水域で育つ植物の総称です。私の研究は、人間がマングローブ林で魚や貝を取ったり木材を伐ったりしながらも生態系を維持し、マングローブ林を存続させることを目的としています。一言でいうと、熱帯地域における里山的な空間作りです。東南アジアでは、近年、エビ養殖などのため各地でマングローブ林が伐採され、環境条件、特

に土壌の条件が変わってしまっています。土壌が改変された土地では、マングローブは自然には再生できません。そこで、土壌環境を修復する研究を行い、マングローブ林の再生に努めてきました。

もう一つの研究軸、閉鎖生態系については、人間が宇宙で長期間生存することを目指し、限られた空間で生命を維持する生態系をいかに作るかという研究をしてきました。例えば、人間の呼気に含まれる二酸化炭素を植物に吸収させ、生育した植物を食料とするサイクル、あるいは人間の排泄物を植物の肥料とし、生育した植物を食料とするサイクルです。現在、国際宇宙ステーション『きぼう』での実験が採択され、研究室で実験装置の検討や予備実験を行っています。実験植物はサツマイモで、芋だけでなく茎や葉など植物体のすべてが余すことなく食べられ、栄養価が高いので、宇宙での利用に適しています。実験の目的は二つあり、一つ目は宇宙空間で食糧作物の栽培を成功させること、二つ目は重力のない宇宙空間における植物の生理現象の解明です。現在、打ち上げ時期は未定ですが、この実験を非常に楽しみにしています。

Q. 研究において環境の観点から重要視されてきたことがあれば教えてください。

主に植物と環境の相互影響について、空気や水の流れ、光・温度等の物理的な観点から解明して、その知見を農業生態系や自然生態系の保全、循環型社会の構築に役立てることを重視しています。例えば、魚を養

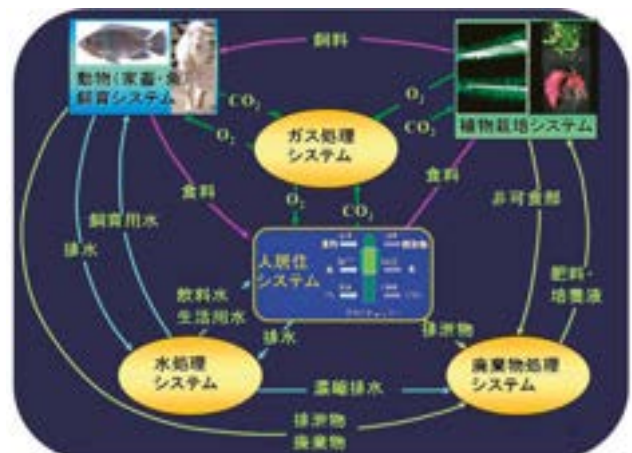


図 2-1 閉鎖生態系内での持続可能な食料生産システム

殖すると餌の残りや魚の排泄物などにより水が汚れますが、植物にとっては栄養源になります。植物の栽培と魚の養殖を組み合わせると、図2-1のように余計なものをできるだけ加えない食料生産システムを創ることができます。究極的には、そのシステムだけで持続可能な生態系を構築することを目指しています。

Q. 北宅先生は、全国の研究者等で組織する生態工学会の会長ですが、どのような活動をされていますか。

生態工学会は、もともと宇宙開発の一環として現在の JAXA の研究者が中心となり、人が宇宙で長期滞在することを可能にするための「制御循環型生態系生命維持システム」の技術開発を目的として立ち上がった学会です。人の諸活動により環境や生態系の劣化が進み、人類の生存にも影響する様々な問題が現実化するに伴い、最近では地球環境や生態系に配慮した循環型社会へ移行するための技術開発にも力を入れています。

Q. 大学院の「国際環境活動プログラム」で担当されている特別演習の狙いや留意点についてお教えてください。

特別演習では、2011 年から毎年7月、学生とベトナムのハロン湾周辺を訪れています。マングローブ林の現状を視察し、現地の学生やボランティアと協働でマングローブの苗を植え、意見交換も行っています。

本演習において学生に学んでもらいたいことは二点あります。

一点目は、東南アジアの現地で実際に起こっていることを直接自分の目で見て、環境問題の実践的な解決策の一つでも思いついてもらうことです。

二点目は、現地の人たちとの交流を通じて自分の価値基準の位置づけを認識し、グローバルな価値判断の重要性を見出してもらうことです。

潮が満ちてきた水際でのマングローブ植林作業（ベトナム・ハロン湾）



上記二点が達成されれば、教育効果が大いに上がると考えています。

Q. 定年を迎えられるに当たり、学生に向けたメッセージをお聞かせください。

本学には、押し付けられてする勉強は好きではないが、課題解決のために勉強しなければならないとなると、積極的に頑張る学生が多いように思います。

知らないことを知る楽しさを覚えると、どんな勉強も苦にならなくなり、それによって新しい課題を見つけることや課題を解決する選択肢を広げることに繋がり、人生がより充実すると思います。

あらゆることに興味・関心を持ち、知らないことを知る楽しさを感じられる学生になってほしいと願っています。総合大学としての本学の特性を生かして、例えば学域・研究科など所属の異なる学生・教員との交流を自発的に行って、いろいろなことを学んでください。

+インタビューを終えて+

北宅先生の研究は、私の所属する現代システム科学域の英語名にも入っている sustainable (持続可能な)に通ずるところがあり非常に興味深いお話でした。

北宅教授のメッセージ「**知らないことを知る楽しさを覚えよう!**」というお言葉は、大学生生活のみならず、人生において最も大切なことなので、大学では副専攻を大いに活用し、その後もいろいろな人と交流して、視野を広げる努力をしていこうと思いました。



担当：廣幡 亮太郎
中尾 和佳奈
(E~きゃんぱすの会)

目的意識を持ち、 「自分で考える」

熱環境について様々な研究をされてきた工学研究科の吉田篤正先生が 2020 年度をもって定年退職されることになりました。そこで、主な研究内容や活動、学生が持つべき心構え等についてお話を伺いました。



吉田 篤正教授
(工学研究科)

Q. 吉田先生の主な研究テーマについてお聞かせください。

私はこれまで京都大学、岡山大学、大阪府立大学の三大学に在籍していました。京都大学では熱流体系でのふく射に関わる

研究を行い、岡山大学では温度や風速などを計測する装置を作製していました。

本学に着任してからは、ヒートアイランド問題や熱中症に関わる研究を行ってきました。上空から撮影した熱赤外画像を用いて表面温度分布を測定する研究（図 2-2）、地面の種類や樹高などの条件が異なる複数の地点で気温や湿度、太陽放射などを測定し、各地点での熱環境を比較する研究（左上の写真）等を行い、建造物の材料や位置が周辺の熱環境に与える影響の解

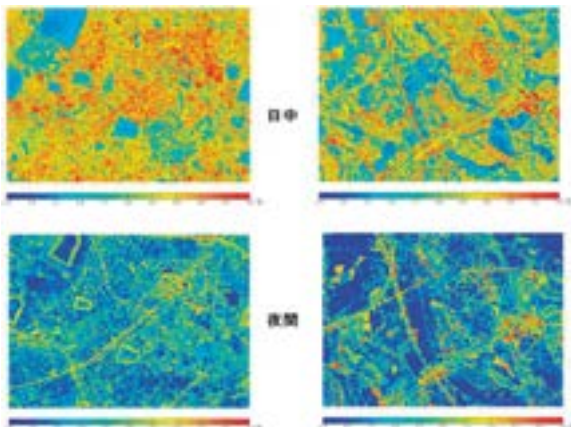


図 2-2 土地利用が表面温度分布に与える影響(堺市)



土地条件の異なる地点での熱環境の比較

析を行いました。また、体内の水分条件が同じ状態の複数の被験者について皮膚温や体温、発汗量、心拍数など生理的な反応を測定し、熱環境が身体に与える負荷の解析を行いました（図 2-3）。

さらに、企業と連携し、断熱性の良い木材を高温の蒸気で加熱処理して紫外線に強く耐火性を備えた特殊な木材を建物外装材として使用しました。この木材は、公共施設に用いる材料が満たす必要のある消防法の耐火基準に適合しています(次頁の図書館の写真)。建物に利用する材料を変えることで、建物の省エネルギーに役立つと考えられます。



図 2-3 都市の熱環境が身体に与える負荷の解析



市立米沢図書館 (山形県米沢市)

Q. 吉田先生が担当されている授業において意識されていることは何でしょうか。

環境問題は昔から存在するものが多く、社会的な慣習や人々の価値観、歴史的事実に関わりがあります。そのため私の授業では、宗教的な背景や東洋圏と西洋圏での考え方の違い、取り上げる環境問題の現状だけでなく、過去の深刻な状況において先人が取った行動を伝えるよう意識しています。

また、環境問題の一つであるエネルギー問題を扱う上で原発事故をよく考える必要があります。私が実際にチェルノブイリ原子力発電所(下の写真)や福島第一原子力発電所の事故現場に行った際に撮影した写真などを用いて具体的に説明し、現場に即して物事を考える大切さを伝えるように意識しています。

さらに、環境問題の解決策には複数の選択肢があるため、自分で様々な情報を集め、自分とは違う意見も理解した上で、考えて判断することが大切です。そのため私の授業では、あるテーマについて事実関係など基本的な情報のみを提供し、残りの部分については学生に調べてもらい、自分の考えをまとめる課題を出しています。このような課題を通して、学生に物事を批判的な目で見て自分で考える習慣を身に付けてもらうことを意識しています。



チェルノブイリ原発事故の現場

Q. 学生へのメッセージをお願いします。

私は公害問題や戦争犯罪など過去の歴史を振り返ることが大事だと考えています。また、かつて先人がどのように行動したかなど、過去とのつながりに関心を持っておいてほしいと思います。

次に、**しっかりと目的意識を持ち、「自分で考える」**よう心掛けてください。大学は就職して仕事をする前の準備期間であり、自由に勉強できる恵まれた環境にあるので、これから自分がどのように行動していくか、将来の目標を早く見つけて、それに向けて勉強してほしいと思います。そのためには多くの経験を積んでください。

最後に、日本とは全く異なる考え方に直接触れ、自分とは違う価値観があることを認めた上でいかに協力していくかを考えるために、もっと海外に行ってほしいと思います。

+インタビューを終えて+

環境問題は様々な分野の問題と関係していることを踏まえ、担当されている授業では多方面から環境問題にアプローチするよう指導されていることに感銘を受けました。身近に存在する様々な課題や問題に対して、歴史的事実や多様な価値観からそれらを見つめ、目的意識をもって自分で考えていこうと思いました。

担当：中西 雄紀、東 有香
(E〜キャンパスの会)



新たながん治療法 BNCT の発信源を大阪に

世界共通の目標であるSDGsのゴールの1つ「健康」を構成するターゲットに、「非感染性疾患による死亡率の低下」があります。そこに含まれるがん、特に難治がんの新治療法の開発と普及に尽力され、SDGsの推進に貢献されている、



切畑 光統特認教授
(BNCT 研究センター長)

本学 BNCT 研究センター長の切畑光統特認教授にお話を伺いました。

Q. 農芸化学を専門にされていた先生が、なぜがん治療の研究に向かわれたのですか。

もともと医薬や農薬として有用なホウ素化合物の合成研究を行っており、その後、BNCT(Boron Neutron Capture Therapy)の共同研究を開始しました。BNCT はホウ素中性子捕捉療法のことです。大阪ベイエリアには、大学や企業の研究施設、工場が立地しています。そのため、産学共同研究を通してコミュニケーションを取ることができた「地の利」がありました。また、企業の技術に加えて、本学には充実した施設があり、化学、生物学、工学などを基盤とする研究者が多くいたという「知と技のストックと人の利」、さらに、がん医療に対する社会的な関心が非常に高まっていた「時の利」もありました。これらの3つの利が功を奏して、BNCT の研究が進展したと考えています。

Q. がん治療法 BNCT の原理を教えてください。

BNCT は、医学、物理学、工学、化学、薬学、生物学などのさまざまな技術から成り立っている集学的治療法で、ホウ素が中性子を捕捉する反応である BNCR (Boron Neutron Capture Reaction)を基盤原理として

います。BNCT のメカニズムは図 2-4 に示すように、まず①患者の静脈にホウ素薬剤を注入すると、②がん細胞にのみ取り込まれるように分子設計されているホウ素薬剤が、がん細胞に選択集積します。その後、③加速器などで発生させた熱中性子線を体外から照射して、④ホウ素薬剤と BNCR 反応を発生させます。BNCR で発生するアルファ粒子とリチウム粒子は細胞1つ分に収まる距離しか飛ばないため、⑤ホウ素薬剤を取り込んだがん細胞のみ選択的に破壊することができます。

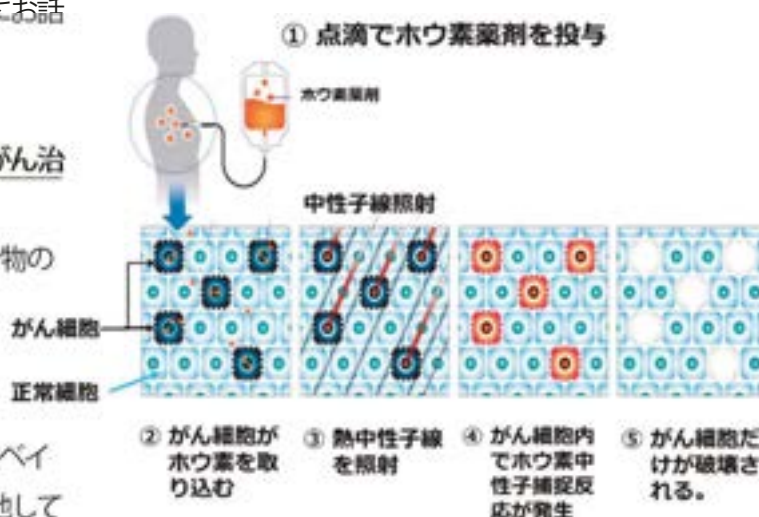


図 2-4 BNCT によるがん治療メカニズム

Q. どのようなプロセスを経て、治療法として確立されたのですか。

BNCT のあゆみは、大きく 3 つの世代に分けられます。第 1 世代は、1936 年の Locher による BNCT 概念の提唱を受けて実際に治療が開始された時代(1951 年～)ですが、中性子の中でも最もエネルギーの低い熱中性子を使っていたため、中性子線は身体表面にしか到達できませんでした。そのため深部のがんには開頭などの外科的な手術を必要としていました。

第 2 世代 (1996 年～) では、原子炉から発生する中性子から熱中性子よりエネルギーの高い熱外中性子が

用いられるようになり、低侵襲*で、より深部のがんにも対応できるようになりました。

*低侵襲・・・手術・検査などに伴う痛みや発熱、出血などができるだけ少なくすること

2009 年～現在に至る第 3 世代では、病院に併設可能な小型の加速器から発生する熱外中性子を用いて、脳腫瘍や頭頸部がんなどを対象とした治験が行われています。治験開始から 10 年以上が経った 2020 年 6 月、BNCT は我が国の保険適用の治療法として認可されました。本学が開発に関わって来たホウ素薬剤が、基礎研究、非臨床試験、臨床試験、承認審査という長いプロセスを経て、ようやく市販されるに至りました。

Q. BNCT の優位な点や今後の発展について教えてください。

BNCT は手術や抗がん剤による治療とは異なり、低侵襲で副作用もなく、免疫機能も損なわれずに保存されます。外科治療が難しい難治性の頭頸部がんや悪性黒色腫などの治療に特に有効です。身体に優しいがん治療であるため、罹患者の高年齢化が進んでいる我が

国において、次世代のがん治療として期待されています。現在は頭頸部がんや脳腫瘍、悪性皮膚がん、血管肉腫などで認可されていますが、これからさまざまながん腫に対して適用拡大が行われていくことが予想されます。BNCT(Boron Neutron Capture Therapy)が、BNCT(Better New Cancer Therapy / Best New Concept Therapy)に変わっていく、その発信源を大阪にしていきたいと考えています。

+インタビューを終えて+

BNCT について丁寧に分かりやすく解説していただき、大変勉強になりました。また、切畑先生の研究に対する熱い思いがひしひしと伝わってくるインタビューでした。学生へのメッセージとしていただいた、高い志を抱く人は些細な事にはこだわらないという意味の「吞舟の魚は枝流に游がず」という言葉を肝に銘じて、これからの学生生活に励みたいと思います。

担当：中尾 和佳奈、東 有香
(E～きゃんぱすの会)

Sustainable Development Goals (持続可能な開発目標) とは

2015 年 9 月の国連サミットで採択され、国連加盟 193 ヶ国が 2016 年から 2030 年の 15 年間で達成すべく掲げた目標のことである。17 のゴールの下、169 のターゲット、232 のインディケータで構成されている。

3 番目のゴールは「あらゆる年齢の全ての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する」で、そのターゲットは、妊産婦や新生児の死亡率低下、結核やマラリアなど伝染病の根絶、大気汚染等による死亡率・疾病率の大幅減少など 9 項目から成っている。日本ではすでに改善されているが、世界各国の衛生状態や環境汚染はまだまだ厳しいことが伺える。

その中で、日本など先進国にも共通する課題として「非感染性疾患による若年死亡率を、予防や治療を通じて 3 分の 1 減少させる」というターゲットがあり、それに対応するインディケータは「心血管疾患、癌、糖尿病、又は慢性の呼吸器系疾患の死亡率」となっている。



環境教育で 人を育てる！

本学の副専攻「環境学」の「地域環境活動演習」において講師として指導して頂いている後藤清史先生にインタビューさせて頂きました。



後藤 清史先生
(非常勤講師)

Q. 環境教育において最も重要視されていること、また、地域環境活動演習で学生と接する時に留意されていることは何ですか。

環境教育の一番の目的は環境に主体的に関わり行動する人材の育成です。コミュニケーション能力などの社会性を身に着けるため、環境について一方的に教えるのではなく、一人一人が自分で考えて積極的な行動ができるようにしていくことを目指しています。そのために、全員がリラックスして楽しみながら、自分の意見を言いやすい雰囲気となるようにしています。また、子どもは言葉だけではイメージしづらいことが多いのでなるべく写真や実物を用いるなど丁寧に説明することを、大人や学生に対しては固定観念を取り払うことを、それぞれ心がけています。また、始めから無理と諦めたり、正解を求める姿を見ることもあり、グループ活動を通じて個人の資質を伸ばす「冒険教育」という指導法も取り入れています。

「地域環境活動演習」では、最初にテーマを決める段階から学生主体で行い、彼らの意見やアイデアを尊重しつつ、フォローするようにしています。もちろん、上手く結果が得られないことや最終的にまとまらず活動を達成できないこともあります。しかし、学生主体で行う方が本人達の充実度が高く、気づきも多いと感じます。この演習で学生との交流を通して、やはり体験することは大切と再認識しました。

Q. 現代版里山の公園を目指し活動されているという話ですが、具体的にどのようなことをされていますか。

そもそも里山とは、自然そのものではなく、人が利用していく中で形づくられた



市民による竹の伐採イベント
(富田林市 大阪府営錦織公園)

ものを指します。都市公園であっても、樹木の整備やイベント利用など地域の人が参加する管理や利用があるものは現代版里山といえるでしょう。子どもが多く利用する公園では遊具を置いていたり、人々が集まる場所に花木が植えてあるなど地域の特色や利用者の年齢層によって求められる公園の姿は様々です。従ってその時々地域のニーズに合った公園の姿を考え、樹木の整備やイベントなどの活動を地域の方々としています。

Q. 学生一人一人の環境に対する意識を高めるにはどのようにすればよいと思われますか。

今直面している問題を自分事として考え、放っておかないこと、あらゆる物事に疑問を持つことが大切だと思います。「なぜ起こっているのか」と疑問を持つと問題意識が生まれ、解決しようと思うはずで、一人一人が自分に関わる問題と認識し行動することで、環境や社会への意識も高まるのではないのでしょうか。

＋インタビューを終えて＋

これまで環境教育のイメージは漠然としたものでしたが、「親から子への生活の中での教えも環境教育と捉えられる」とお聞きし、とても身近に感じました。環境教育は決して敷居の高いものではなく、日々の生活の中で持った意見や価値観を共有し、諸問題の解決を試みて質を上げていくものだと思います。



担当：東 有香、中西 雄紀 (E〜キャンパスの会)



環境人材育成教育プログラム

“環境マインドの高い社会人を目指して”

本学では、環境マインドの高い社会人を目指し、2010年度に学域・大学院の一貫教育として「環境人材育成教育プログラム」を開始しています。履修生数の推移は表 2-1 に示すとおりです。学域の講義科目は、2018年度まで 300～400 名を履修定員としていましたが、2019年度は 100 名程度に変更しました。

この教育プログラムの学域の講義、院生の演習に携わっておられる人間社会システム科学研究科の竹中規訓先生に、プログラムの狙い等をお聞きしました。



(注) 2019年度の「地域環境活動演習」の活動内容はp26～p28を、「国際環境活動特別演習」はp29～p31を参照
関連 URL : <http://www.kankyo-jinzai.21c.osakafu-u.ac.jp/>

図 2-5 環境人材育成教育プログラムの全体概要

担当：東 有香、納塚 駿（E～きゅんぱすの会）

環境人材育成教育プログラムには学域・大学院とも講義と演習があります。私は学域の講義では「自然環境学概論」を担当し、化学の視点から授業を進めています。この講義は全学の学域生が受講するため、専門外の学生にも理解しやすい内容となるよう心がけています。私は南極で大気と雪の間の物質移動やエアロゾルの研究を行いました。南極滞在は 20 年来の夢でした。講義ではそのエピソードも紹介し、夢や目標を持ち続けていれば周囲の応援も得られ、いずれは達成できることを伝えたいと考えています。

また、「国際環境活動特別演習」では、毎年数名の大学院生とベトナムに行き、現地の学生と連携して環境調査を行い、現地学生との交流もしています。ベトナム人の学生は日本の学生とは異なる価値観や意見を持っていて、たくさんの刺激を受けることができます。

日常と違った環境に身を置くことによって、新しい“何か”が見えてきます。私は環境人材育成教育プログラムを通じて、学生にその“何か”を学び取ってもらいたいと思っています。



竹中 規訓教授
（人間社会システム科学研究科）

表 2-1 環境人材育成教育プログラムの履修生数の推移

	科目名	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2010～2019年度 合計
学域	環境・生命・倫理（前期）	244	278	305	300	104	2,468
	環境学と社会科学への招待（後期）	228	400	298	271	101	2,310
	自然環境学概論（後期）	176	165	196	271	102	1,677
	地域環境活動演習（通年）	37	22	12	21	23	225
大学院	国際環境学特論（前期）	26	64	42	31	19	292
	環境コミュニケーション特論（後期）	15	26	13	19	10	154
	国際環境活動特別演習（通年）	6	14	19	9	17	115

- (注) 1. 演習科目は、他の講義科目を習得した学生が履修できる指定先行科目となっています。
2. 学域の4科目は、2015年度から「地域再生（CR）」の副専攻の科目になっています。
3. 「国際環境学特論」は、2014年度からリーディング・プログラムの選択必修科目になっています（科目名：国際環境論）。

環境活動演習からの報告

学域 [地域環境活動演習]

中百舌鳥キャンパスの水域における 動植物の 生物多様性向上と環境教育イベント



私たちのグループは、生物多様性に対する理解を深めることと地域住民の方に生物多様性の重要性を認識してもらうことを目的として、中百舌鳥キャンパス府大池を中心に活動を行いました。2019年5～8月には、府大池の生物調査及び外来種（カダヤシ、アメリカザリガニ）の駆除、清掃活動を行いました。小中学生を対象に、府大池周辺の生物を観察する生き物観察会を企画しました。

8月19日（月）に開催した生き物観察会では小中学生21名の参加があり、①生物多様性についての説明、②トラップとカメラを用いた生き物観察会、③生き物マップ・図鑑作成を行いました。子どもたちには、自分でマップや図鑑を作成することによって、生物多様性について主体的に学んでもらうことができました。今後も環境活動のリーダーとして魅力的なイベントを考え、地域貢献をしていくことが大切だと感じました。

里井 誉 (生命環境科学域緑地環境科学類)
富永 蓮 (工学域物質化学系学類)
本屋敷 美紀 (地域保健学域教育福祉学類)
田中 美穂 (現代システム科学域環境システム学類)
坂口 夢羽斗 (現代システム科学域知識情報システム学類)

指導教員：平井 規央教授 (生命環境科学研究科)
上田 昇平准教授 (生命環境科学研究科)

手作り生き物マップを つくろう！



私たちは大阪府宮錦織公園（富田林市）で月1回、第3日曜に行われているわんぱくクラブに活動支援ボランティアとして参加しました。6月16日、7月21日、8月18日、9月15日の計4回の活動に参加し、わんぱくクラブが行う活動と並行して、子どもたちとともに公園内の生き物を調査・観察し、その生き物のイラスト、名前、発見場所を個体ごとに記した手作りの生き物マップを作成しました。また、このマップ作成を通して子どもたちの自然に対する意識の変化を調べるために、7月21日と9月15日にアンケートを実施しました。

2回のアンケート結果を比較すると、わんぱくクラブの活動を通じて生き物や自然への意識の向上がみられ、マップ作成の際に子ども同士が協力して行うことでコミュニケーション能力の向上もみられました。また、今回の活動を企画・運営してみて、子どもたちに活動の主旨を上手に伝え理解した上で参加してもらうことが最も困難なシーンであると感じました。

加藤 夕汰 (工学域物質化学系学類)
打越 温斗 (生命環境科学域緑地環境科学類)
丸尾 和也 (生命環境科学域緑地環境科学類)
谷野 佳輝 (地域保健学域教育福祉学類)

指導教員：後藤 清史非常勤講師

りんくう公園の内海における
子ども向け
環境教育イベントの実施！



近年 SDGs (持続可能な開発目標) の認知度が上がりつつある一方で、子どもたちが自然に触れ、環境問題について考える機会が減少しています。私たちのグループは、小学生に身近な自然への関心や環境問題について考えるきっかけを持ってもらうことを目的とし、「うちうみの生き物を調査しよう！」という題で環境教育イベントを実施しました。

2019年8月16日(金)、大阪府営りんくう公園(泉佐野市)の内海において、親子2組(計4人)を対象に砂浜・岩場探索や魚かごで捕獲した生き物の観察・スケッチ、内海の生物多様性についての説明を行いました。イベント直前に大型台風が接近するなどのハプニングもありましたが、活動を通して生き物と触れ合う楽しさや、大阪湾の生態系の豊かさを実感してもらえたと思います。また、私たち自身もイベントを通して、企画の難しさや達成感を味わうことができました。

作成したら環境報告書だった件



私たちのグループは、環境報告書の作成を通じて環境に関する知識を深め環境マインドを高めるという目的の下、「大阪府立大学環境報告書(2019年度版)」(2019年11月発行)の記事を作成しました。

記事はインタビューや取材を行うもの、データを手し分析するものなどさまざまでした。

2019年度版では、辰巳砂昌弘学長と対談し、資源循環工学研究所長の小西康裕教授へのインタビューや環境人材育成プログラムを構築・運営されている大塚耕司教授の取材等を行いました。また、本学のエネルギー使用量、二酸化炭素排出量など環境パフォーマンスのデータを分析し、さらに、中百舌鳥キャンパス付近に暮らす猫と人が共存することを目指すクラブ「ひと☆ねこ」の活動等を取り上げました。

これらの記事の作成は初めてでとても苦戦しましたが、作業を通して環境の知識が深まるなど初期の目的は果たすことができました。また、目上の方に対する礼儀やチームワークの取り方など大切な力を身につけることができたと思います。

松田 泰宏 (現代システム科学域知識情報システム学類)
安松 和夏 (現代システム科学域環境システム学類)
北村 悠莉 (工学域物質化学系学類)
佐瀬 千晶 (生命環境科学域自然科学類)
竹内 亜伽理 (現代システム科学域環境システム学類)

指導教員：大塚 耕司教授
(人間社会システム科学研究科)

鈴木 三平 (工学域機械系学類)
岩谷 光一郎 (現代システム科学域環境システム学類)
橘高 寛人 (工学域電気電子系学類)
齋藤 龍吾 (現代システム科学域環境システム学類)
白藪 将明 (現代システム科学域環境システム学類)

指導教員：北田 博昭客員研究員
山本 達也コーディネータ
(研究推進機構環境教育研究センター)

大阪府防災井戸調査



地震大国日本では災害に対して十分な備えをする必要があります。私たちのグループは、災害時の水の供給に大きな役割を果たすと考えられる「防災井戸」および「地域防災計画」に着目し、大阪府におけるそれらの実態について GIS（地理情報システム）を用いて解析・考察しました。

本活動では、「地域防災計画の策定年」、「防災井戸の用途」、「防災井戸の数」、「防災井戸の位置情報と HP 情報」を GIS 上で可視化することで、地理的な関係性、傾向を考察しました。その結果、多くの市町村で井戸利用計画があり、大阪府南部に防災井戸が多く存在することがわかりました。一方で、多くの市町村で井戸の位置情報が公開されていないという課題も見つかりました。

本活動を通して、防災井戸の重要性や GIS データの有用性を感じることができました。また、グループで活動を進めていく上で、計画の立案や役割分担の策定、協力して最後までやり遂げる力の向上など、私たちも成長することができ、有意義な経験を得ることができました。

石田 麟 (生命環境科学域緑地環境科学類)
岸本 真理衣 (生命環境科学域自然科学類)
下永 祥史 (工学域機械系学類)
吉田 真 (現代システム科学域知識情報システム学類)

指導教員：遠藤 崇浩教授
(人間社会システム科学研究科)

〈コラム〉 コロナに負けじ

学域・大学院の一貫教育、全学対象として開設している本学の環境人材育成教育プログラムは、学域・大学院とも教育効果が高いとされる演習科目を組み込んでいます。2020 年度の演習は新型コロナウイルスに負けじと実施しました。

■学域

例年 4 月下旬に初回授業を行い、グループ分けをしています。2020 年度の初回授業は 6 月 6 日（土）にオンラインで行いました。授業開始が遅れたことに加え、子どもたちを集めた夏休みのイベントも開催することが困難となる等の中で、各グループとも創意工夫を重ねた演習になりました。

■大学院

学域と同様に例年よりも遅い 6 月 13 日（土）にオンラインで初回授業を行い、グループ分けをしました。また、海外渡航禁止のため、初の国内演習になりました。

国内演習の一環として、履修学生 7 名、教職員 4 名が 8 月 29 日（土）～31 日（月）に広島県を訪れました。

30 日（日）には一般社団法人大阪湾環境再生研究・国際人材育成コンソーシアム・コア（CIFER・コア）の協力を得て、瀬戸内海の離島である大崎上島（広島県豊田郡大崎上島町）を訪問し、CIFER・コアが進めている漁港漁場再生を目的として実施中の実証実験を見学しました。見学では実験の総括責任者を務める上嶋英機広島工業大学客員教授から漁業の実態を含む説明があり、実験に協力している地元の中村修司大崎上島町内浦漁業協同組合長から漁業関係者の取り組みや思いを聞くことができました。



担当：北田 博昭客員研究員
(環境教育研究センター)

大学院 [国際環境活動特別演習]

Creating air pollution map in Ho Chi Minh city

ホーチミン市における大気汚染マップの作成



現地の学生と先生との集合写真

私たちは2019年8月22日(木)から9月1日(日)にベトナム・ホーチミン市における大気汚染マップの作成を行いました。

近年のベトナムにおける経済は急速に発達し、人口増加も続いており、それらに伴い大気汚染問題が深刻化しています。この大気汚染の最も大きな要因はバイクや車から排出されるNOxやPM2.5などと考えられています。

今回はパッシブサンプラーとフィルターパックを併用し、47地点で大気中の硝酸(HNO₃)、亜硝酸(HONO)、二酸化窒素(NO₂)、アンモニア(NH₃)、PM2.5濃度を測定しました。



フィルターパックの
作成作業風景



↑測定に使用した
パッシブサンプラー

現地でのサンプラーの設置やサンプルの分析などは私たちだけではできないため、ホーチミン市立科学大学の先生、学生に協力していただきました。

結果として、NO₂濃度は昨年までのデータよりも全体的に低い値を示しました。しかし、NH₃濃度は依然として高い値を示していました。また、PM2.5も日本よりも大きな値を示しており、ホーチミン市の大気環境には多くの課題がまだまだあると考えられました。

今回の活動を通じ、ホーチミン市内の大気汚染の深刻な現状を肌で感じられました。また、現地の学生と共同調査や視察を通じて交流を深めることができ、英会話の向上とともに現地の文化や習慣を学ぶことができました。非常に多くの新しいことを学ぶことができ大変有意義な演習でした。

現地の学生との交流



金川 いづる (工学研究科)
芝 拓海 (人間社会システム科学研究科)
下笠 諒平 (工学研究科)
Shu Xin (工学研究科)
高野 航 (工学研究科)
横山 正史 (工学研究科)

指導教員：竹中 規訓 教授
(人間社会システム科学研究科)

Water quality survey and environmental conversion activities in Ha Long Bay

世界自然遺産に登録されているベトナムのハロン湾では、湾近郊の急激な工業化や都市域拡大が進み、排水や廃棄物による汚染が問題となっています。

私たちのグループは、ハロン湾の水質調査を行って現状を把握し、持続可能なハロン湾の環境保全に向けて同湾管理局へ提言を行うことを目的に、2019年8月25日（日）～31日（土）までの7日間、ベトナムに滞在しました。



ハロン湾における水質調査の状況



26日（月）、日本から持参した計測機器を用い、水温、溶存酸素、pH、透明度の4項目について9地点で深さ方向の測定をしました。その結果、いくつかの地点で水深が下がるにつれて溶存酸素濃度が低くなっていました。さらに、入江の内側は潮の流れが悪いので、濁り成分が増えることがわかりました。得られたデータを基にグラフを作成するなど、調査結果を現地で取りまとめ、28日（水）に行ったハロン湾管理局とのミ

ハロン湾管理局との
ミーティング



ーティングで報告するとともに、定期的な水質調査の実施を提案しました。

今回の活動では、実際に現地に赴くことで、急激な

経済発展とそれに伴って起こる環境問題を肌で感じ、環境保全に向けて今後どのように取り組むべきかなどを考えさせられました。

また、滞在中はハロン湾管理局の方々をはじめ、現地の人々から手厚く歓迎していただき、本学がこれまで築き上げた友好的な関係を次の

世代につなげていくことが重要だと感じました。

ハロン湾関係者との交流



筒井 雅之（人間社会システム科学研究科）
北野 稜汰（工学研究科）
伊藤 早希（人間社会システム科学研究科）
吉田 春香（工学研究科）
小堀 尚樹（工学研究科）
植杉 裕平（工学研究科）

指導教員：大塚 耕司教授
（人間社会システム科学研究科）

世界遺産を守り隊 ～マングローブ植林を通して～



ティエンクン鍾乳洞前
にて

私たちのグループは、ベトナム・ハロン湾を2019年7月30日（火）～8月5日（月）の日程で訪問しました。ハロン湾は首都ハノイから車で2～3時間の距離に位置する大小のさまざまな奇岩で有名なベトナム有数の観光地です。今回はハロン湾内にある島の沿岸部においてマングローブの保全を目的として、現地の方々と苗木の植樹及び種子の播種を行いました。

本演習において現地では3点の活動を行いました。

1点目は植樹現場の調査及び植樹用種子の採取です。前日に植樹を行う現場を訪れ、マングローブの生育に適した場所の選定を行いました。その後、河岸部に自生するマングローブ林から種子の採取を行いました。

2点目は本演習の核である植樹活動で、現地ボランティア学生及びハロン湾管理局スタッフ約20名と共同で行いました。当日は早朝3:00に起床して苗木運搬・準備を行い、その後、本学学生1名と現地ボランティア3～4名がチームを組んで植樹を行いました。台風7号接近の影響で活動時間が大幅に短縮されましたが、約3時間かけて苗木500本の植樹、種子300粒の播種を行うことができました。その後、植樹1ヶ月後にハロン湾を訪れた「国際環境活動特別演習」の大塚グループから、また3、4ヶ月後には現地スタッフから、それぞれマングローブの生育が良好であるとの嬉しい報告を受けることができました。

3点目はアンケート調査で、現地ボランティア15名のうち交流会に出席いただいた8名に、今回の活動の感想や環境問題への意識調査を行いました。その結果、参加したボランティアは植樹活動に好意的で、環境意識は高いものの、環境活動を実践する機会を見つけにくいという課題があることもわかりました。

今回の演習において現地の方々と一緒に植樹したマングローブの成長を知ることで、私たちの活動が植樹を行った一瞬で終了するのではなく、今後もハロンの土地や人々に根付いていくことを実感することができました。また、現地では主要産業のエビ養殖の池を増設するためマングローブ林が伐採されている現実も目の当たりにし、国際環境活動の難しさを知りました。これらのことから、私たちは地球温暖化や熱帯林減少など地球規模の環境問題を以前よりも自分事として捉えられるようになったと思います。そして今後はこれらの経験を活かし、環境をはじめとするさまざまな問題に対して、より多角的に捉え、取り組んでいきたいと思います。



現地ボランティアと協働した
植樹活動（ハロン湾）

上林 恵太（工学研究科）
杵川 翔太（人間社会システム科学研究科）
鈴木 遊哉（工学研究科）
矢野 綾子（工学研究科）
山本 真璃（生命環境科学研究科）

指導教員：北宅 善昭教授
（生命環境科学研究科）

大学院生からの環境研究報告

電力系統の電圧制御に関する研究
工学研究科 博士前期課程1年
吉田 拓矢

1. 研究背景

現在、国が目指す再生可能エネルギーの主力電源化に向けて、太陽光発電や風力発電等の自然エネルギーを用いた発電の導入が進んでいます。しかし、これらの電源は発電量が天候に左右されるため、今後さらに電力系統へ導入するために、電力系統の変動に対応した新たな制御方法が求められています。私の研究では、再生可能エネルギーを大量導入した際の配電系統における電圧・潮流の最適な制御方式に関する研究を行い、次世代の系統安定化に必要な基盤技術の開発を行っています。



2. 研究内容

太陽光発電が大量導入されると、日中の発電量が増加した際に法律の規定範囲から電圧が逸脱する問題が発生します。この問題に対して、安定した電力を効率的に供給するための新たな制御方法が求められています。

そこで、近年注目を集める人工知能を形成する手法の一つである強化学習を用いて、図2-6のとおり電圧・潮流制御をより効果的に実施する制御方式について開発を行っています。

強化学習は、最適な行動をするために、何をすべきかを環境から得られた状態情報から学習することで、適切な行動選択を行う手法です。試行錯誤を通じた学習を行うため、不確実性を有する場合や、設計すべきパラメータが多い場合に対して優れた解を得ることができます。配電系統の電圧制御についても、太陽光発電や電気自動車の普及などの需要家行動の変化に伴い不確実性が高くなりつつあることや、一意にパラメータを設計することが難しいため、強化学習を用いて適切な制御が実現できるような研究を行っています。

3. 研究結果と今後の展望

強化学習を用いて、太陽光発電が大量導入された系統で制御のシミュレーションを行いました。その結果、従来の方法と比較して必要以上に電圧を抑制することなく、適切な制御を実現することができました。今後は、データの共有など協調制御を行う手法を用いて、より高効率な手法を目指して研究したいです。



図2-6 研究の概念図

全固体電池って、ご存知ですか？ ～ 電気自動車のさらなる普及に向けて ～

電気自動車の台頭

地球温暖化の影響拡大が懸念される昨今、運輸部門の二酸化炭素（CO₂）を削減する有力な手段として、いま電気自動車（以下、「EV」）が脚光を浴びています。欧州や中国では将来的にガソリン車の販売を禁止する動きがあり、各国の自動車メーカーも EV をこれからの開発・販売の主力にしているようです。

EV は走行時には CO₂ を排出しませんが、充電のためエネルギーを消費しますので、トータルで CO₂ ゼロという訳ではありません。それでも EV の CO₂ 削減効果はかなり高く、環境省や国立環境研究所によると、同じ距離を走行するガソリン車と比べ、55%ないし 58% 減らすことができると紹介されています。今後、電源構成において再生可能エネルギーの比率が高まると、EV による CO₂ 削減効果も大きくなるでしょう。

また、同じく環境省の資料では、電気で駆動するモーターは内燃機関よりも効率が高いため、ガソリン車に比べて燃費が 2 倍以上（※）と紹介されています。すなわち、同じエネルギーを消費して走行できる距離が 2 倍以上長くなります。

※発電所で投入されるエネルギー量から計算して比較

電気自動車の心臓部 ～ バッテリー

EV のバッテリーにはリチウムイオン電池が使われていますが、他の蓄電池と同様、電池の内部に液体の電解質が入っています。この電解質は揮発性が高く発火しやすいので液漏れすると危険であり、これを防ぐ構造にするため重量が重くなりコストも高くなるという欠点があります。これを改善する技術として、リチウムイオン電池から液体の電解質をなくしてしまう全固体リチウムイオン電池が注目されています。

全固体リチウムイオン電池の原理

蓄電池は、電池の内部をリチウムイオン Li⁺ が移動することにより、充電・放電を繰り返しています。正極と負極の間を Li⁺ が移動するため必ず電解質が必要ですが、液体の代わりに特殊な金属化合物を用いたのが「全固体リチウムイオン電池」です。図 2-7 に電池の作動原理を示します。放電時には負極を構成する物質から Li⁺ が脱離し、電解質中を移動して、正極物質の

中に挿入されます。この間、電子 e⁻ が外部回路を通り負極から正極に移動します。充電時にはこの逆向きの反応が進行します。つまりイオンの挿入脱離反応によって充放電が起きる仕組みです。

全固体リチウムイオン電池の利点

電解質を固体にすることにより液漏れが皆無で安全性が高いほか、電解質が変質しないので寿命が長い、熱や圧力の変化に強く様々な環境下で利用できる等のメリットがあります。また、リチウムイオン電池に比べ構造が単純になり、形状を自由に選べ、容積を 1/2 ～ 1/3 に小型化できるという大きな利点もあります。

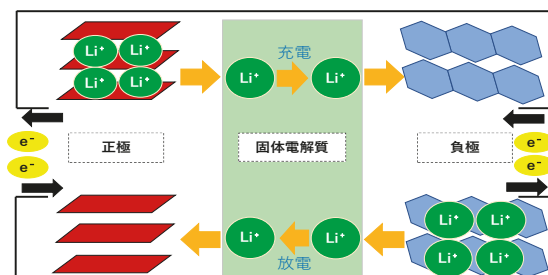


図 2-7 全固体電池の作動原理

全固体リチウムイオン電池の開発動向

この電池の可能性に着目し、現在、国のプロジェクトや企業において実用化に向けた技術開発が進められています。本学では工学研究科の林晃敏教授、作田敦准教授、辰巳砂昌弘学長らの研究グループが早くから全固体電池の技術開発に力を入れており、2020 年 6 月には電池の正極の材料に関する最新の研究成果を発表するなど、この分野で高い評価を得ています。



全固体電池で LED が点灯している様子

担当：納塚 駿(E～きゃんぱすの会)

第3章 環境パフォーマンス

電気・都市ガス・上水道のエネルギーの使用状況や、二酸化炭素排出量、省エネのために講じた対策、廃棄物の排出状況や各種法律に基づく措置、対応策等を示しました。

- エネルギー使用量及び二酸化炭素排出量の推移と現状・・・36
- 省エネ対策の実施状況・・・・・・・・・・・・・・38
- 廃棄物の排出等の推移と現状・・・・・・・・・・・・40
- 上水使用量・中水利用量・下水排水量の推移と現状・・・42
- 中百舌鳥キャンパスの中水システム・・・・・・・・・・44
- マテリアルバランス・・・・・・・・・・・・・・46

エネルギー使用量及び二酸化炭素排出量の推移と現状

エネルギー使用量の推移

中百舌鳥キャンパス、羽曳野キャンパス、りんくうキャンパス、工業高等専門学校の4キャンパス(以下、「4キャンパス」という)とI-site なんばを合わせた全体の電気使用量、都市ガス使用量の推移は、それぞれ図3-1、図3-2に示すとおりです。長期的な傾向をみるため、各キャンパスのデータが揃っている2019年度までの8年間のグラフを示しています。

4キャンパス及びI-site なんばの電気使用量は、この8年間多少変動があるものの概ね横ばいで推移しており、2019年度は31,619千kWhでした。キャンパス別に2018年度と比較すると、羽曳野キャンパスで+2.9%、I-site なんばで-3.9%、工業高等専門学校で-2.4%となっており、全体としてはほぼ同じでした。工業高等専門学校では、2019年度は2012年度と比べ電気使用量が約3割減っていますが、この間、生徒数が約2割減少したこと、LED照明等を導入したことによるものと考えられます。

また4キャンパス及びI-site なんばのガス使用量は、2012年度から2017年度にかけて増加傾向にあり、2018年度に少し減少し、2019年度は1,739千m³でした。中百舌鳥キャンパスで2015年度から2016年度にかけて18.9%増加していますが、空調システムを電気からガスに切り替えたことによる変動と考えられます。羽曳野キャンパスで2017年度から2018年度にかけて-37.9%と大幅に減っていますが、空調設備の省エネ改修による効果と考えられます。

二酸化炭素排出量の推移

4キャンパスとI-site なんばの二酸化炭素排出量の推移は図3-3に示すとおりで、2019年度の排出量は21,032 tでした。二酸化炭素排出量は大阪府の温暖化対策指針において定められた排出係数(3年毎に改訂)を用いて算出しており、2014年度から2015年度にかけて排出量が大幅に増加しているのは、電気の排出係数の変更が大きな要因となっています。

2012年度以降の期間において、二酸化炭素排出量は微増傾向にあり、さらなる省エネ等の対策強化が必要と考えられます。



図3-1 電気使用量の推移 (4キャンパス+I-site なんば)



図3-2 都市ガス使用量の推移 (4キャンパス+I-site なんば)

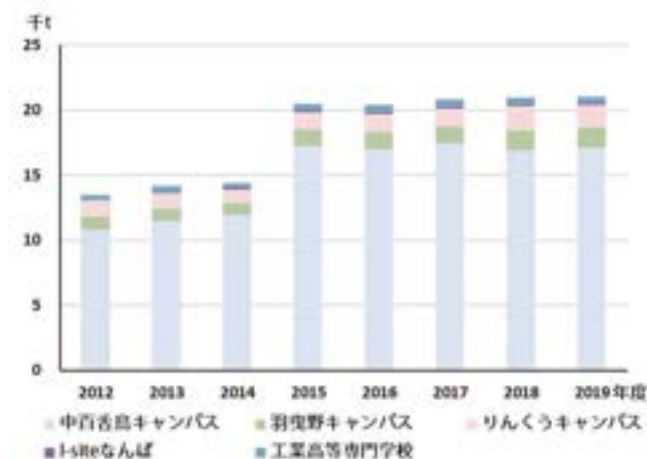


図3-3 二酸化炭素排出量の推移 (4キャンパス+I-site なんば)

エネルギー使用量の原単位の推移

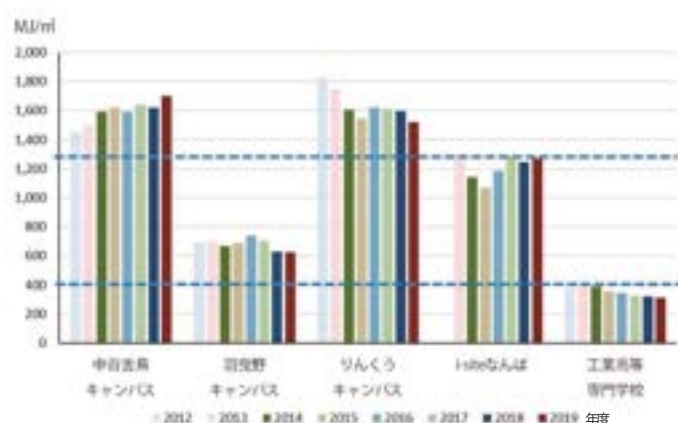
キャンパス別の延床面積当たりのエネルギー使用量(原単位)の推移は図3-4に示すとおりです。

4キャンパスとI-site なんば全体の使用量原単位は、2019年度は1,404MJ/m²であり、前年度より3.2%の増加となっています。中百舌鳥キャンパスの2019年度のエネルギー使用量原単位は前年度より1.1%の増加でしたが、学舎整備事業による古い建物の撤去により延床面積が3.6%減少したことも影響して、原単位は4.8%の増加となりました。

りんくうキャンパスは、この8年間、延床面積はほとんど変わっていませんが、原単位は全体的に減少しています。工業高等専門学校でも延床面積の変動は小さいものの、原単位は減少傾向を示しています。

全国の大学(医学系を除く)の平均値1,300MJ/m²と比べると、中百舌鳥キャンパス及びりんくうキャンパスがこれを上回っています。これは、中百舌鳥キャンパスではエネルギーを使用する実験機器等が多数ある研究棟が多いこと、また、りんくうキャンパスは獣医学類及び獣医臨床センターで生きた動物を扱っていることが要因と考えられます。

羽曳野キャンパスは、大きなエネルギーを使用する機器が少なく、上記の平均値をかなり下回り、工業高等専門学校は全国の小中高校の平均値420MJ/m²を下回る結果となっています。



(注)青破線は、(一財)省エネルギーセンターによる全国の大学(医学系を除く)及び小中高校の平均(大学:1,300MJ/m² 小中高校:420MJ/m²)

図3-4 キャンパス別延床面積当たりエネルギー使用量の推移

中百舌鳥キャンパスの棟別電気使用量

中百舌鳥キャンパスには主要な建物が53棟ありますが、このうち電気使用量が多い棟について、2019年

度における使用割合を図3-5に、ここ8年間の棟別の使用量の推移を図3-6に示します。



図3-5 中百舌鳥キャンパスの棟別電気使用割合(2019年度)



図3-6 主要棟の電気使用量の推移(中百舌鳥キャンパス)

棟別の電気使用量の割合は、理系の開発拠点となっているB5棟、B4棟、C10棟、A13棟、C17棟で大きくくなっている他、電気を多く使用する植物工場(C22棟)やサーバーが多数設置されている学術情報センター(C5棟)でも電気使用量の割合が大きくなっています。

主要棟の電気使用量の推移をみると、C10棟とA13棟では漸減傾向がみられ、B5棟とC17棟は横ばいとなっています。B4棟は、2013年度の改築工事を境に生命環境科学研究科から工学研究科の施設になったため、電気使用量が多くなっています。C22棟は2014年度に運用を開始した植物工場棟で、生育する植物の種類や量によって電気使用量は大きく変動しています。

2019年度の主要棟の床面積当たりの電気使用量(原単位)は図3-7に示すとおりで、中百舌鳥キャンパス全体の平均136 kWh/年・m²を、A13棟、C10棟、B5棟、C17棟では上回っていますが、B4棟、C5棟、B11棟では下回る結果となっています。C22棟は2,357 kWh/年・m²と特に大きな値であり、グラフから除いています。

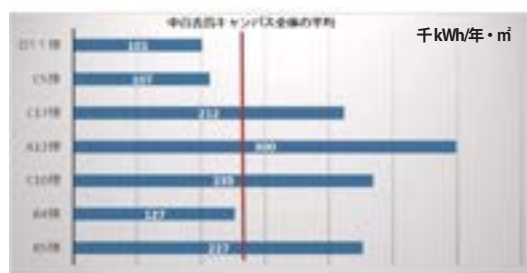


図3-7 主要棟の床面積当たりの電気使用量の比較(C22棟以外)

担当: 中西 雄紀 (E~きんぱすの会)
環境教育研究センター事務局

省エネ対策の実施状況

夏冬の省エネ集中取組の実施結果

4 キャンパスでは、毎年夏季（7～9 月）及び冬季（12～3 月）において、集中的な省エネの取り組みを実施しており、ポスター掲示やポータルで教職員、学生に省エネを呼びかけています。2019 年度の集中取組期間における電気及びガス使用量の対前年度との比較は表 3-1 に示すとおりです。

この集中取組の削減目標は前年度比 1%減としていますが、2019 年度において冬季のガスは 4 キャンパスとも目標を達成していました。しかし、中百舌鳥キャンパスでは、冬季のガスを除き目標を達成しておらず、特に夏季のガスは 1.9%の増加となっています。

羽曳野キャンパスでは、ガスは夏季で 10%近い減少、冬季で 20%を超える減少となっています。2019 年 2 月、ガスと電気を組み合わせた空調システムの省エネ改修工事が完工し、新しいシステムで最も効率的な運用に努めています。

りんくうキャンパスでは、ガスは夏季・冬季とも 20%以上減っており、いずれの時期も空調負荷が小さかった結果と考えられます。

工業高等専門学校では、省エネ取組の一環として、集中取組期間には教職員会議で、きめ細やかな節電の協力と学生への周知を要請しています。

中百舌鳥・羽曳野・りんくうキャンパスでは、夏季及び冬季の休業期間を除き、昼休み等講義がない時間帯でも冷房・暖房を使用できる部屋（クールルーム、ウォームルーム）を設けました。この取り組みは、夏

のピーク電力削減を目的として 2012 年度から行っていますが、2019 年 7 月及び 12 月に中百舌鳥キャンパスの 9 室について利用状況を調べたところ、利用率（座席数に対する利用者の割合）は 0～50%、平均約 8%で、低い利用状況でした。

表 3-1 省エネ集中取組の結果（2019 年度）

区 分	キャンパス	目 標 (前年度比)	実 績
夏 季	電 気	▲1.0%	中百舌鳥キャンパス ▲0.5%
			羽曳野キャンパス 2.1%
			りんくうキャンパス ▲4.0%
			工業高等専門学校 ▲5.5%
			4 キャンパス全体 ▲0.8%
	ガ ス	▲1.0%	中百舌鳥キャンパス 1.9%
			羽曳野キャンパス ▲9.3%
			りんくうキャンパス ▲22.7%
			工業高等専門学校 ▲6.8%
			4 キャンパス全体 0.0%
冬 季	電 気	▲1.0%	中百舌鳥キャンパス ▲0.2%
			羽曳野キャンパス 2.8%
			りんくうキャンパス ▲1.7%
			工業高等専門学校 ▲2.9%
			4 キャンパス全体 ▲0.2%
	ガ ス	▲1.0%	中百舌鳥キャンパス ▲2.5%
			羽曳野キャンパス ▲20.8%
			りんくうキャンパス ▲21.4%
			工業高等専門学校 ▲4.2%
			4 キャンパス全体 ▲4.9%

年間を通じた省エネ対策

2019 年度に 4 キャンパス全体及び各キャンパス及び I-site なんばで推進した省エネ対策は表 3-2 のとおりです。全学共通の取り組みとして、教職員・学生が毎日目にするポータルのトップページに「府大の省エネ」というバナーを設け、省エネ活動の周知を図っています。また、事務室内における昼休み消灯やキャンパス内の外灯の 20%間引き消灯を行っています。各キャンパスにおいて、照明の更新時には LED 化を進め、エレベーターなど老朽化した施設の更新時には高効率な機器を導入しています。空調機の更新時には必要な冷暖房能力を精査し高効率かつ適正な規模の装置を導入するなど、恒常的に省エネに配慮しています。

2019 年度省エネ集中取組のポスター



表 3-2 省エネ対策 (2019 年度)

キャンパス		取 組 内 容
4 キャンパス全体		<ul style="list-style-type: none"> ○電力使用量の見える化（キャンパス別に前日の電力使用量をポータルに掲載） ○省エネポスターの掲示 ○事務室の昼休み消灯 ○外灯の間引き消灯 ○全学一斉休業（2019 年 8 月 15 日）
中目黒キャンパス	全 体	<ul style="list-style-type: none"> ○意識啓発（省エネ看板の掲示、クールルーム、ウォームルームの設置） ○施設整備による省エネ化（A4棟2階、B14棟1階等の蛍光灯のLED照明への更新）
	A13 棟	○大型機器利用室の運用時間の調整、照明間引き、情報処理室の夏季休業中の閉鎖、理学系研究科休業日の設定（8月14日）
	B4 棟	○空調温度設定の徹底、講義室空調タイマー設定管理、照明間引き、扇風機使用の奨励、工学研究科休業日の設定（8月14日）
	B5 棟	○空調温度設定の徹底、講義室空調タイマー設定管理、エレベーター1基停止、照明間引き、扇風機使用の奨励、工学研究科休業日の設定（8月14日）
	C5 棟	<ul style="list-style-type: none"> ○夏季休業期間中の開館時間短縮 ○館内ブラインドによる日射受熱の抑制、3階執務室の全照明LED化による空調の電気・ガス使用量の節減。 ○3階主機室（情報システム機器設置）内の空調機稼働台数の調整及び室温監視による適正室温の保持
	C10 棟	<ul style="list-style-type: none"> ○熱源機械室の冷水・冷却水・温水ポンプのインバータを絞り省エネ運転の実施 ○外気処理送風機の台数制御と送風機インバータ設定値の変更による低負荷運転の実施
	C17 棟	○省エネ機器の選定、共同利用の推進、空調温度設定の徹底、照明間引き
	体育部室等	○原則夜9時以降の使用禁止
	学生会館	○空調リモコン操作（温度操作）の制限（固定金具設置）
	WEBSC	○長期休暇週の全キャンパスの電子掲示板の一部停止または表示時間の短縮
	生活協同組合	○繁忙時のみショーケース点灯、空調の温度管理と不使用時OFF徹底、入口閉による空調負荷軽減、照明間引き、時間帯照明管理等
羽曳野キャンパス		<ul style="list-style-type: none"> ○温度監視に基づく適正な空調運転と熱源制御の最適化 ○老朽化した外灯 5 基など照明器具更新時の LED 化 ○稼働率の低い自動扉の休止（8 箇所） ○夏季及び冬季休業日のボイラー運転停止（夏冬とも平日各 30 日間） ○階段利用の啓蒙（7～9 月のエレベーター走行時間は前年度の 86.5%）
りんくうキャンパス		<ul style="list-style-type: none"> ○動物センター：空調の設定調整及び吸排気運転の調整、獣医臨床センター：吸排気運転を調整 ○照明器具を随時LED化 ○2 アップ 3 ダウン運動によるエレベーター利用の抑制
I-site なんば		<ul style="list-style-type: none"> ○気温に合わせたエアコン設定温度及び換気モードのこまめな切替え ○天候に合わせた共用部分（通路等）の照明のこまめな消灯
工業高等専門学校		<ul style="list-style-type: none"> ○夏季の集中取組期間開始時に、教職員対象の会議で、教職員へのきめ細やかな節電への協力と学生への節電周知を要請 ○テクノセンター 2F PC 実習室（2 室）等の照明の LED 化 ○老朽化したクーラーを省エネタイプに更新 ○節水を促すシールを作成し、学内に周知

担当：中西 雄紀（E～きんぱすの会）
環境教育研究センター事務局

廃棄物の排出等の推移と現状

産業廃棄物排出状況の推移と現状

教育研究活動や施設整備・改修等に伴い、中百舌鳥キャンパス、羽曳野キャンパス、りんくうキャンパス、工業高等専門学校（以下「高専」）の4キャンパスにおいて下記3種類の産業廃棄物を排出しています。

・産業廃棄物（廃プラスチック、ガラス、がれき、金属くず）

- ・実験系産業廃棄物（廃油、廃酸、廃アルカリ、汚泥）
- ・特別管理産業廃棄物（引火性廃油、引火性廃油（有害）、強酸（有害）、強アルカリ（有害）、感染性廃棄物、汚泥、廃酸、廃アルカリ）

マニフェストに基づくこれらの排出量の推移は、図3-8から3-10に示すとおりです。

2019年度の4キャンパス全体の産業廃棄物排出量は559tとなっており、前年度から半減しました。これは、2018年度に中百舌鳥キャンパスと工業高等専門学校で台風による施設等に大きな被害があったことから一時的に排出量が増えたことによるものでした。工業高等専門学校では、2019年度も前年度並みの排出量となっていますが、台風の被害が一部残っていたことと大型機器の廃棄があったことが影響しています。

実験系産業廃棄物の排出量は8.9tで、前年度に比べ0.6t、5.7%の減少となり、特別管理産業廃棄物は26.1tで、同様に3.2t、10.9%の減少となりました。

これらの産業廃棄物については、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に基づき、特別管理産業廃棄物の処理計画を提出する等、関連法令を遵守することはもとより、独自に「廃棄物の手引き」を作成し、学内で

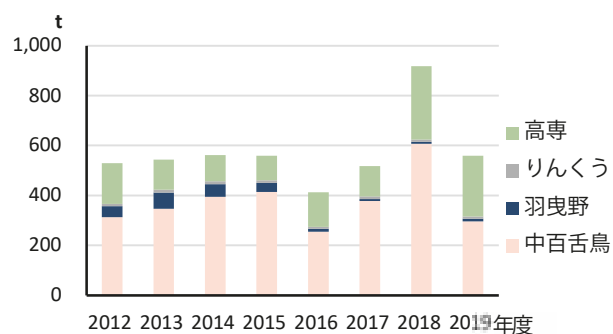


図3-8 産業廃棄物の排出量の推移

周知を図って、適正に処理してきました。今後とも適正処理を継続していくこととしています。

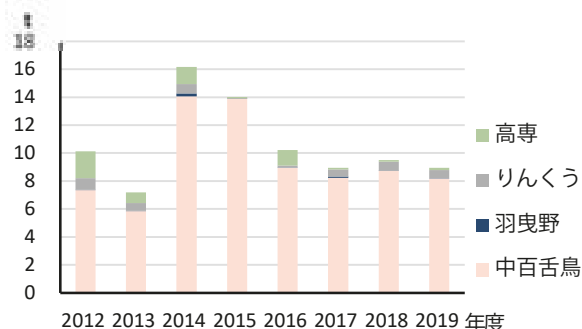


図3-9 実験系産業廃棄物の排出量の推移

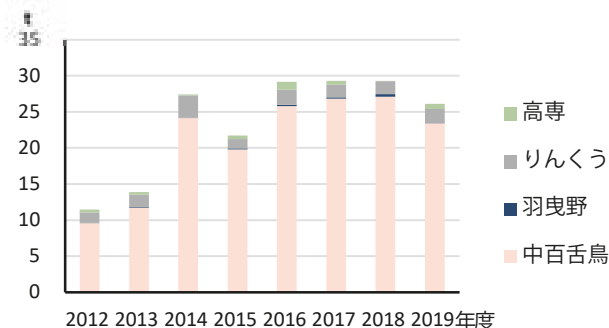


図3-10 特別管理産業廃棄物の排出量の推移

可燃ごみ・資源の排出量の推移と現状

可燃ごみ・資源ごみは、4キャンパスが位置する地方自治体の廃棄物施策と整合を図りながら、それぞれ分別収集やごみの減量化等に取り組んでいます。

2013年度から2019年度まで、各キャンパスの管理体制に応じて把握した可燃ごみ・資源ごみの推移は表3-3に示すとおりです。羽曳野キャンパスの資源ごみ、工業高等専門学校の可燃ごみ・資源ごみのデータは把握できていませんが、他のキャンパスと同様に空き缶・空きビン・ペットボトルを回収し、ごみの減量化・再資源化に取り組んでいます。

表3-3に掲載した資源ごみ以外にも、学内で発生する古紙や段ボールは、月1回、「紙類のリサイクル収集日」を定めて一斉に回収し、古紙原料として再資源化しています。

また、環境部エコロ助では、学内におけるクラブ活動の一環として、生協で販売するリサイクル可能なリリパック弁当容器の回収率を上げる工夫を行い、ミス

表 3-3 可燃ごみ・資源ごみの排出量の推移

キャンパス	区 分	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度
中百舌鳥 キャンパス	可燃ごみ (kg)	-	-	-	198,330	181,540	180,960	177,440
	空き缶・空きビン回収量 (kg)	9,610	11,040	10,990	9,960	9,890	8,300	6,510
	ペットボトル回収量(kg)	6,060	7,320	7,200	8,170	8,400	8,100	9,980
羽曳野 キャンパス	可燃ごみ (m ³)	270.0	202.5	157.5	157.5	180.0	225.0	225.0
りんくう キャンパス	可燃ごみ (L)	-	-	-	298,085	276,930	287,820	271,215
	空き缶・空きビン・ ペットボトル回収量 (L)	39,240	43,315	40,950	40,230	33,570	43,560	38,295

プリントした用紙の回収を呼びかけるなど、再利用や再資源化に協力しました。

コピー用紙の
購入量の推移

4 キャンパス全体のコピー用紙購入量（A4 換算）の推移は図 3-11 に示すとおりです。同図では購入量の移動平均（3 年）をグラフ化しています。

キャンパス別の推移をみると、中百舌鳥・羽曳野キャンパス及び工業高等専門学校では減少傾向を示しています。りんくうキャンパスでは購入量が少ないものの、微増の傾向にあります。

教育機関にとってコピー用紙は必需品ですが、両面コピーや裏紙再利用を徹底することにより、全体的には使用量を徐々に減らしています。今後、事務処理においてペーパーレス化を進め、コピー用紙の使用量のさらなる削減に努めます。

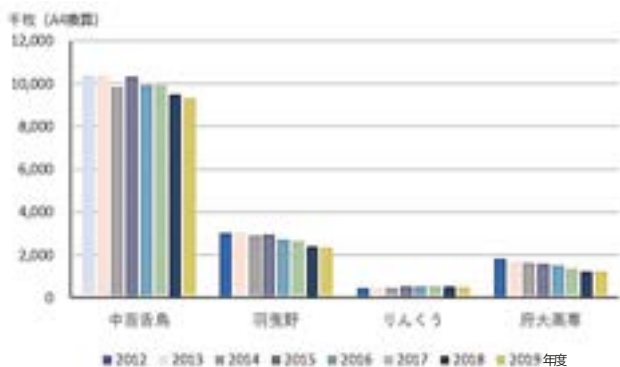


図 3-11 コピー用紙購入量の推移（キャンパス別・3 年移動平均）

有害化学物質等
の状況

中百舌鳥キャンパスでは、化学物質安全管理支援システムにより化学物質の入手量を把握していますが、これによると 2019 年度の入手量は 14.5 t でした。

中百舌鳥キャンパスが対象となっている「特定化学物質の環境への排出量等の把握及び管理の改善の推進に関する法律」（PRTR 法）については、適正な排出量・移動量の把握と届出を行っています。届出対象のクロロホルムの排出量は 260kg、移動量は 2,300kg、ノルマルヘキサンの排出量は 100kg、移動量は 990kg でした。

なお、不要となった薬品や有害化学物質を含む廃水（後述の A 廃水）は、専門の業者に委託して安全かつ適正に処分しています。ダイオキシン、PCB（ポリ塩化ビフェニル）、アスベストについては、それぞれの関連法令に基づき適切に対応しています。

グリーン調達

グリーン調達については、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」（グリーン購入法）に基づき、大阪府のグリーン調達方針を参考にした独自のグリーン方針を作成し、4 キャンパスにおいて 2013 年度から取り組みを進めています。

紙類や文房具、オフィス機器や照明等のグリーン調達目標を 100% に設定し、調達結果を掲載してきましたが、2019 年 4 月の法人統合や今後の大学統合を見据えて物品調達に係るシステムが変更されており、現在、調達結果の集計が難しくなっています。

本学としては、循環型社会の形成を目指し、物品調達に当たっては引き続きグリーン調達を進めることとしていますが、集計については、今後の課題と考えています。

担当：中西 雄紀（E～キャンパスの会）
環境教育研究センター事務局



上水使用量・中水利用量・下水排水量の推移と現状



上水使用量の推移と現状

中百舌鳥キャンパス、羽曳野キャンパス、りんくうキャンパス、工業高等専門学校の4キャンパス及びI-site なんばにおける上水使用量は図3-12に示すとおりで、多少の変動はあるものの、概ね横ばいの傾向を示しています。2019年度の全体の使用量は152千 m^3 で、前年度に比べ約8%減少しています。キャンパス別には、りんくうキャンパス及び工業高等専門学校で減少がみられますが、特に工業高等専門学校では、2018年度に施設老朽化による大規模な漏水を防止する工事を行い、上水使用量が12.6千 m^3 から6.7千 m^3 に半減したことが影響しています。

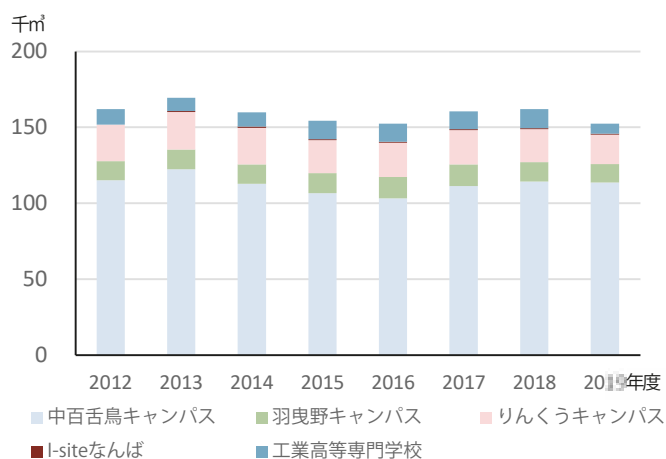


図3-12 上水使用量の推移

1人当たりの上水道使用量の推移

キャンパス別の1人当たりの上水道使用量の推移は図3-13に示すとおりです。2019年度の4キャンパスの1人当たりの上水使用量は16.1 m^3 /人で、ここ8年間、概ね横ばいの傾向となっています。ここで「人」は、常勤の教職員数と学生数の合計を用いました。

キャンパス別にみると、りんくうキャンパスは獣医学の実習及び動物の飼育を行っていること、獣医臨床センターが併設されていることから、上水道使用量が特に多くなっています。

なお、I-site なんばは、大小の会議室、サロン、ライブラリー等で構成されており、職員数に比べて非常に多くの来訪者があり、トイレを使用しますので、集計から除外しています。

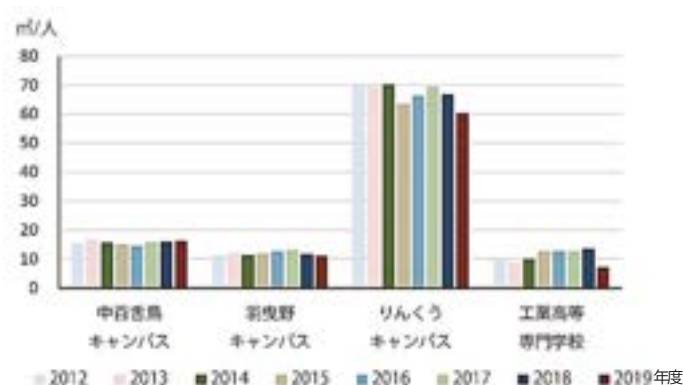


図3-13 キャンパス別1人当たり上水使用量の推移

中水利用量の推移

中百舌鳥キャンパスでは、節水対策の一環として中水システムを導入しています。詳しくはp44～p45に示すとおり、有害物質を含まない実験室の廃水の一部を処理した後、キャンパス内のトイレの洗浄水として再利用しています。

中水の利用量、及び水需要量（上水と中水の利用量の和）に占める中水の割合の推移は、図3-14に示すとおりです。変動があるものの、最近では水需要全体の約16～20%を中水が占めており、節水及び水資源の確保に一定の効果を上げています。

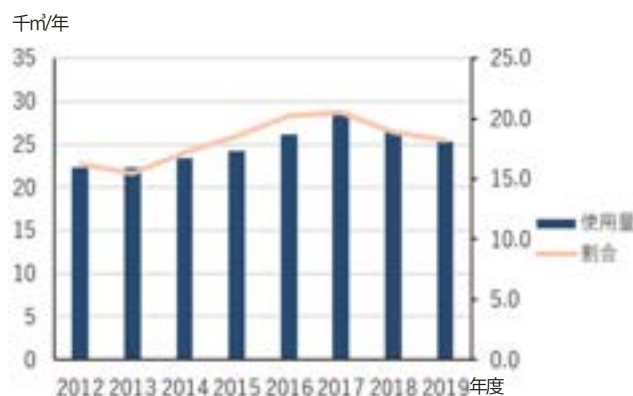


図3-14 中水利用量及び割合の推移

廃水の処理

各キャンパス内で発生する排水については、適切な管理を行い、それぞれのキャンパスが位置する地方自治体の公共下水道に放流しています。

2019年度の1人当たりの下水放流量は図3-15のとおりで、上水道使用量（図3-13参照）と同様、りんくうキャンパスが最も多くなっています。

中百舌鳥キャンパスでは、適切な廃水処理を行うため、表3-4に示すように独自に「A廃水」「B廃水」「C廃水」に区分した3系列の下水道を設けていました。

このうちA廃水については、2008年度に処理施設を廃止して、現在は有害物質を含む廃液として厳重に管理し、その処理を業者に委託しています。

B廃水については日々モニタリングを行い、排水基準の適合を確認した上で堺市の公共下水道に放流しています。また、C廃水は生活雑排水であり、そのまま堺市の公共下水道に放流しています。

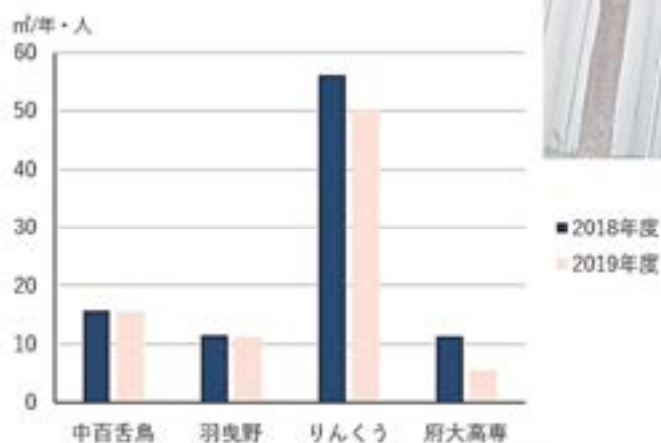


図3-15 キャンパス別1人当たり下水放流量の推移

担当：中西 雄紀（E〜キャンパスの会）
環境教育研究センター事務局

表3-4 中百舌鳥キャンパスの排水の種類と排水量（2019年度）

排水の種類	排水量	処理の概要
A 廃水	有害化学物質を含む研究室廃水	31（t/年） 処理施設は廃止、業者に委託して処理
B 廃水	有害化学物質を含まない研究室排水	207（m³/日） モニタリングを行い、堺市下水排水基準に適合していることを確認して放流
C 廃水	生活雑排水	計量せず 堺市下水道に放流

中百舌鳥キャンパスの中水システム -節水への取り組み-

中百舌鳥キャンパスの節水対策として導入され、実験室の排水を有効利用し、水資源の有効利用に寄与している「中水システム」について、同システムを管理している施設課の黒川立也課長、上谷伸二課長代理、安達格専門役らにお話を伺いました。



左から、鈴木照也専門役、岡村隆彦専門役、竹内康介主任、香西宣孝課長代理、黒川立也課長、安達格専門役、上谷伸二課長代理、納塚駿Eキャンパスの会代表

中水システムの概要は

中百舌鳥キャンパスには多くの実験室があり、大量の上水を使用しています。その排水の大半は有害物質を含んでおらず、有害物質を含むA廃水（処理業者に委託して処分）と区別し、B廃水と呼んでいます。B廃水は1ヶ所に集め堺市の公共下水道に放流していますが、「下水道法」の水質基準に適合する必要があります。土日を除いて毎日、目視等による水質監視（色度、濁度、浮遊物、臭気）を行い、毎月1回専門業者により水質検査を実施して、基準の適合を確認しています。

このB廃水の一部を活用し、後述する中水処理施設



図 3-16 中水処理施設と供給エリア（赤色）

で必要な処理を施した後、図 3-16 に赤色で示すキャンパス内の主要な建物に送水し、トイレ洗浄水として再利用しています。2019 年度の中水使用量は、B廃水全量の約 34%に当たる 25,350 m³で、中百舌鳥キャンパスの建物全体の水需要量（上水+中水）の約 25%を占めています。

中水システム導入のきっかけは

中百舌鳥キャンパスの中水システムは、かつて上水使用量が多く使用料が多額であったことから、節水対策の一環として導入しました。1999 年～2001 年頃、上水管の更新工事と併せ、中水タンクや各種ろ過機の設置、旧上水管を中水管へ転換する工事等を行い、2001 年度から本格的に中水システムの運用を始めました。

処理施設で行っている処理は

中水をキャンパス内の建物で利用する場合、器具・配管に支障が出ないように留意し、また「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」の雑用水水質基準に適合する必要があります。

そこで、中水処理施設では、図 3-17 に示すとおり、まずB廃水に凝集剤を添加し、沈殿ろ過を行います。次に砂ろ過で夾雑物を除去し、活性炭ろ過で臭い等を除去しています。続いて、次亜塩素酸ソーダを添加により残留塩素濃度 0.1 ppm 以上を確保しています。

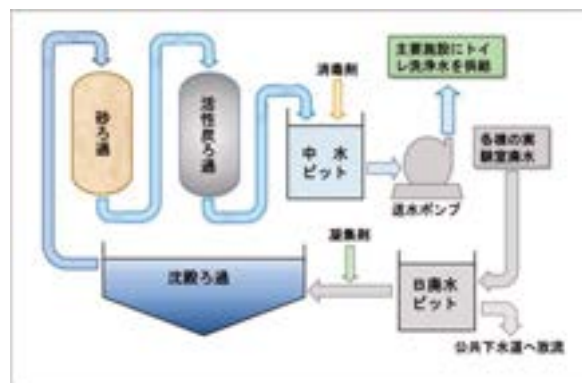


図 3-17 中水システムの概念図

中水システムのメリットは

第一にコストメリットが挙げられます。表 3-5 のとおり、システムの稼働に必要な圧送ポンプ、ろ材、排水ポンプ等の設備費は、年間約 250 万円です。電気代、薬品代、各委託費、人件費などランニングコストは年間約 320 万円で、合計約 570 万円かかっています。

仮に中百舌鳥キャンパスで使っている中水を上水で供給していたとすると、その料金は年間約 2,000 万円となります。従って、中水システムの運用により年間約 1,430 万円の経費削減効果があることになります。

また、前述のとおり上水使用量を約 25%減らすことができますので、水資源を守り、上水を作り配水するために必要なエネルギーを節減できるという環境面のメリットもあります。

表 3-5 各コストの内訳及び金額の試算

設備費	更新費用／ 耐用年数	1年当たりの 償却コスト (万円/年)	ランニングコスト	1年当たりの 償却コスト (万円/年)
圧送ポンプ更新	1500万円 /15年	100	電気代 (圧送ポンプ)	15
ろ材の更新等・ 消耗品	500万円 /10年	50	電気代 (排水ポンプ以外)	10
排水ポンプ等更新	200万円 /10年	20	電気代 (排水ポンプ等)	10
中水タンク	1500万円 /30年	50	電気代 (監視等)	21
その他設備・ バルブ等	300万円 /10年	30	水質測定費	5
—	—	—	水質分析費	10
—	—	—	人件費(保守管理 に1人5割)	250
合 計		250	合 計	321

中水システムの今後の課題は

中水に使えるB廃水を確保するため、実験室において引き続き「廃水・廃液・廃溶剤の手引き」に沿った厳正な管理が重要です。中水システムのバックアップ機能は上水に比べると弱いので、圧送ポンプなど主要な設備が故障すると、システム全体が停止し、トイレ洗浄水が供給できなくなります。このような事態を避けるため、主要設備は予定年数が経過すると故障していても交換する“予防保全”に努めています。また、中水の安定供給を確保するため、今後のキャンパス整備に当たっては、各建物への中水槽や上水補給配管の設置などが望まれます。

なお、継続的に実施している地中埋設管の更新工事を円滑に進めるため、地中埋設バルブに管理しやすい表示を行っています。

そもそも中水とは・・・

ビルや大規模施設の排水を再生処理して、トイレ洗浄や散水等に用いられる水のことです。飲用する上水ほどの水質ではなく、上水と下水の中間という意味で中水とされています。中水には法的な規定がなく、利用する施設や用途により「再生水」「雑用水」「循環利用水」とも呼ばれています。

大規模施設における水の有効利用という観点では、類似に「雨水利用」があり、スタジアムなどでは屋根に降った雨水を集水・貯留し、トイレ洗浄等に利用されています。

大阪府の「建築物環境配慮指針」では、建築物の新築や増改築する場合に、雨水利用・雑用水再利用システムの導入に努めるよう求めています。

中水など水を再生利用する狙いは、施設管理面では環境配慮指針遵守のほか、上下水道料金の節約、緊急時の雑用水確保が挙げられます。



中水を 1 km 先の施設まで
送り出すポンプ室

取材を終えて・・・

中水システムについて、今回取材するまでまったく知りませんでしたが、施設課の方々から説明を受け、処理施設も見学させていただき、よくわかりました。管理のご苦労などもお聞きし、私たちの学生生活を日々支えてくださる方々の存在を知って、ありがたく感じました。下水に放流してしまう実験廃水を再利用することは大学らしい節水対策であると同時に、日頃から水の大切さを意識し節水に努めなければならないと思いました。

この記事を通して中百舌鳥キャンパスの中水システムを多くの方々に知っていただくことができれば幸いです。

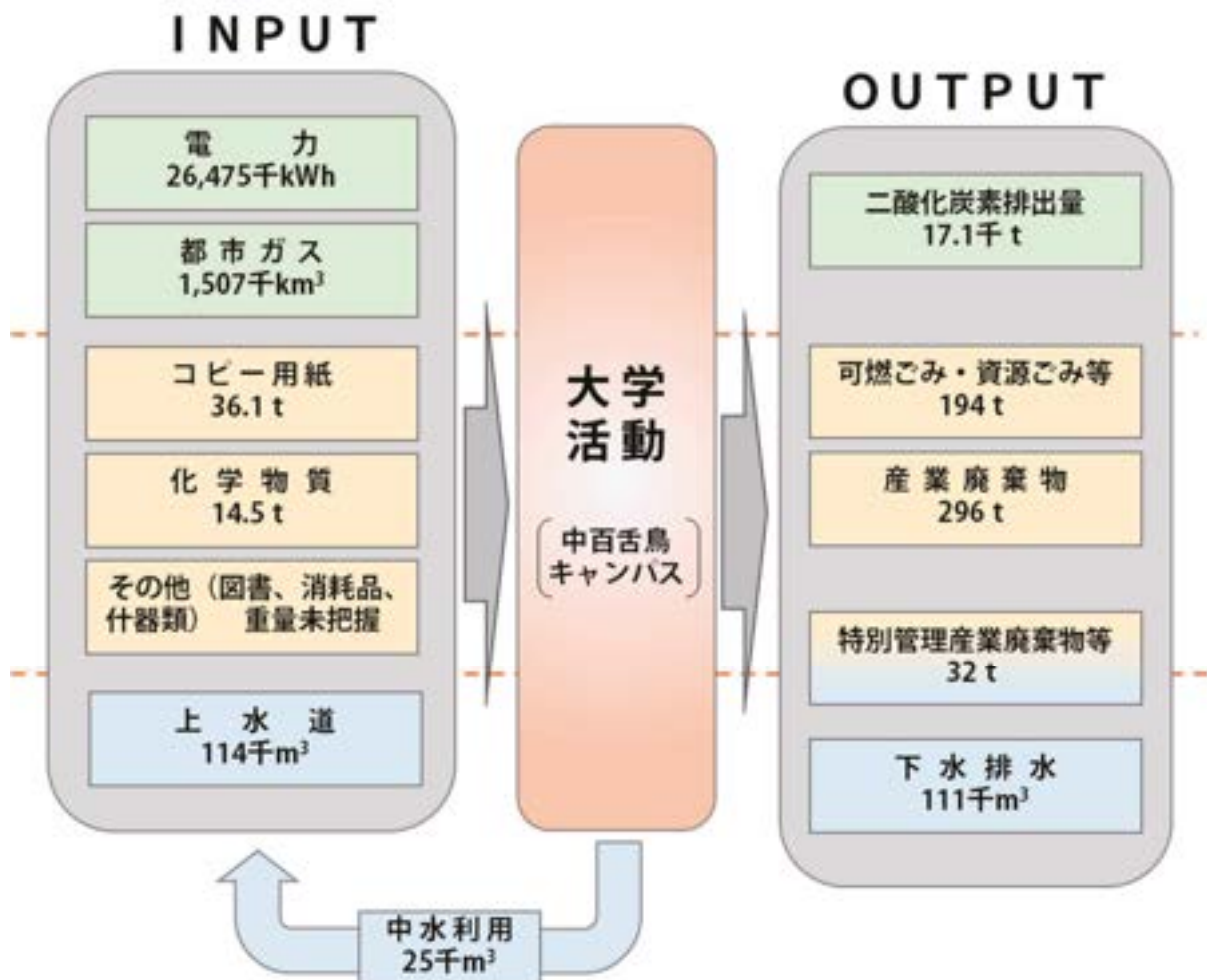
担当：納塚 駿、廣幡 亮太郎
中西 雄紀 (E〜キャンパスの会)

マテリアルバランス —中百舌鳥キャンパス—

マテリアルバランスは、事業活動に伴う資源・エネルギー投入量 (INPUT) と廃棄・排出量 (OUTPUT) の関係を示したものです。

本学は大阪府内に4キャンパス・1サテライトを展開、64万㎡の土地、29万㎡の建物延床面積を有しており、873名の教職員、8,533人の学生が教育・研究活動等を行っている事業体であり（2019年5月時点）、大きなINPUTとOUTPUTがあります。各キャンパスのINPUT、OUTPUTを統一的に把握できていませんが、最も規模の大きい中百舌鳥キャンパスについて、図3-18のとおり2019年度のマテリアルバランスを可能な範囲で取りまとめました。

担当：E～キャンパスの会
環境教育研究センター事務局



(注) 化学物質については、実験や実習で使用する薬品類の購入量を各研究室で入力し、集計したものです。

図3-18 マテリアルバランス —中百舌鳥キャンパス—

第4章 環境マネジメント

本学の環境マネジメントを巡る動き、
2019年度の目標に対する自己評価、
及び環境対策推進目標を示しています。

- 新・大阪公立大学への期待・・・・・・・・・・・・・・ 48
- 環境対策推進目標に対する2019年度の自己評価・・・・・・ 52
- 環境対策推進目標・・・・・・・・・・・・・・ 53

新・大阪公立大学への期待

「公立大学法人大阪府立大学」における法人全体の環境マネジメントの体制構築や運用等は、21世紀科学研究機構（現・研究推進機構）の「エコ・サイエンス研究所」（2008年度～2015年度に設置）が所管していました。ここでは、同研究所とその後継組織である「環境教育研究センター」のこれまでの活動を振り返ることとし、表4-1に主な動きを示しました。

エコ・サイエンス研究所による環境マネジメント

2008年4月に開所されたエコ・サイエンス研究所は、法人内の環境対策の推進、本学の環境に関するカリキュラムの整理・再構築、中百舌鳥キャンパスのキャンパスビオトープの整備等を担っていました。

環境対策について、南総理事長（当時）は「大学という組織は事業者でもあり、エネルギーを使用し、廃棄物を発生する。本学には環境研究者は多いが環境対策を進める組織がなかったので、エコ・サイエンス研究所がその役目を担ってほしい」等と熱っぽく語りました。

同研究所の開所当初の役割は次のとおりでした。

- ①学外連携による環境研究開発体制の整備
- ②キャンパスビオトープ及び広域ビオトープ・ネットワークに関する研究

③キャンパス・エネルギー最適化に関する研究

④環境教育のあり方に関する研究

大きな転機は2010年秋、学生有志から同研究所に「学生が本学の環境対策に積極的に関わることできる場を持ちたい」という提案があったことです。その提案を受けて2011年2月にエコキャンパスツアーを実施し、「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律」（環境配慮促進法）において、公立大学では発行が努力義務にとどまっている「環境報告書」の原稿作成を学生主体で進めることとなりました。

2011年4月に「E～キャンぱすの会」が発足し、環境報告書の原稿作成が始まりました。この動きと並行して、奥野武俊理事長（当時）の指示も受けて、環境マネジメント体制の構築も始まり、2012年5月に理事長を議長とする「キャンパス環境対策推進会議」が発足しました。

同推進会議には図4-1に示すとおり、下部機関として2つの専門部会（安全・環境企画部会、省エネルギー対策部会）を設置しました。また、学内の環境活動の担い手として、部局環境推進員（教職員）、環境推進員（学生）を任命し、環境推進員に対する研修会も開催していました。



図4-1 2012～2015年度における環境マネジメント体制

環境教育研究センターが開所

大学改革の一環として、2015 年度末をもって法人内の環境マネジメント体制は終焉を迎えました。エコ・サイエンス研究所は閉鎖され、「キャンパス環境対策推進会議」も消滅し、環境推進員や専任の常勤職員も廃止されました。このような動き中で、学生主体による環境報告書の作成・発行は存続することになり、2020 年度に至っています。

2016 年 4 月、後継組織として「環境教育研究センター」が開所されましたが、役割は次に示すとおり縮小され、開所当初は職員も配置されず、活動状況は大幅に低下しました。

- ①環境人材育成教育プログラムの運用と改善
- ②学生主体による環境報告書の作成
- ③キャンパスビオトープをフィールドとした実践教育

新たな環境マネジメント体制の構築を

2016 年度以降、本学には一元的に環境対策（環境報告書の作成・発行を除く）を所管する部署はなく、環境マネジメント体制も整備されていない状況が続いています。

2019 年 4 月に大阪府立大学と大阪市立大学の設置法人が統合して新たに「公立大学法人大阪」が発足し、2022 年 4 月には大学も統合して「大阪公立大学」が発足することとなっています。

SDGs（持続可能な開発目標）への貢献が求められる中、新たに発足する「大阪公立大学」においては、全学を対象とする環境マネジメント体制が構築され、学生と教職員が一体となった環境対策が推進されることを期待しています。

担当：北田 博昭客員研究員

（環境教育研究センター）



これまでに発行した「大阪府立大学環境報告書」（表紙）

表 4-1 エコ・サイエンス研究所（2008～2015 年度）、環境教育研究センター（2016 年度～）の主要な動き

年度	事 項	参 考
2008	<p>●21 世紀科学研究機構(現・研究推進機構)に「エコ・サイエンス研究所」が開所(4 月)</p> <p>○OA5 棟屋上においてサツマイモによる屋上緑化実験を実施(6 月～12 月)</p> <p>○キャンパス内水路の水質調査を実施(通年)</p> <p>○キャンパス・エネルギー最適化の検討(通年)</p> <p>○環境に関する教育の現状分析と今後のあり方について検討(通年)</p> <p>○堺市が目指す環境モデル都市指定への支援(通年)</p> <p>○「さかいっ子環境フェスティバル」にブースを出展(11 月)</p> <p>○環境省公募事業「環境人材育成のための大学教育プログラム開発事業」(事業期間 2009～2011 年度)に採択(3 月)</p>	<p>○北京オリンピックが開催(8 月)</p> <p>○麻生内閣が発足(9 月)</p> <p>○米大統領にオバマ氏(1 月)</p>
2009	<p>○環境人材育成教育プログラムを構築(通年)</p> <p>○キャンパスビオトープに係る水質・底質・生物等の調査を実施(通年)</p> <p>○エコ・サイエンス研究所シンポジウムを開催(5 月)</p> <p>○「さかいっ子環境フェスティバル」にブースを出展(11 月)</p> <p>○OB3 棟において教室のマルチエアコンの集中管理を開始(12 月)</p> <p>○「環境学シンポジウム」を開催(2 月)</p> <p>○府大池大改修を契機にキャンパス・ランドデザイン構想に参画(3 月)</p>	<p>○理事長・学長に奥野武俊氏(4 月)</p> <p>○自民党から民主党に政権交代、鳩山内閣が発足(9 月)</p>

2010	<p>●環境人材育成教育プログラムの講義科目(学部3科目、大学院2科目)を開講(4月)</p> <p>○B3 棟におけるエネルギー使用量等の分析(通年)</p> <p>○キャンパスビオトープに係る水質・底質・生物等の調査を実施(通年)</p> <p>○「エコ・サイエンス研究所ワークショップ」を開催(5月)</p> <p>○「環境学ワークショップ」を開催(2月)</p>	<p>○管内閣が発足(6月)</p> <p>○東日本大震災が発生(3月)</p>
2011	<p>●「E～きゃんぱすの会」(環境報告書作成学生委員会)が発足、学生主体による環境報告書の原稿作成を開始(4月)</p> <p>○環境人材育成教育プログラムの演習科目(学部・大学院各1科目)を開講(4月)</p> <p>○B3 棟におけるエネルギー使用量等の分析(通年)</p> <p>○キャンパスビオトープに係る水質・底質・生物等の調査を実施(通年)</p> <p>○内閣府公募事業「カーボンマネジャー事業主体」に採択(7月)</p> <p>○堺高校と屋上緑化で連携(通年/2012年度まで)</p> <p>○堺エコロジー大学との連携を開始(通年/2018年度まで)</p>	<p>○高専が公立大学法人に移管(4月)</p> <p>○野田内閣発足(9月)</p> <p>○大阪府知事に松井氏、大阪市長に橋下氏(11月)</p>
2012	<p>○文部科学省公募事業「大学等における実験・研究に関する省エネルギー実証事業」に採択(6月)</p> <p>○B3 棟におけるエネルギー使用量等の分析(通年)</p> <p>○キャンパスビオトープに係る水質・底質・生物等の調査を実施(通年)</p> <p>○環境人材育成教育プログラムの運用と改善(通年)</p> <p>●「キャンパス環境対策推進会議」(議長:理事長)を発足、環境マネジメント体制構築(5月)</p> <p>○環境報告書完成記念シンポジウムを開催(5月)</p> <p>○夏季・冬季に省エネパトロールを開始(6～8月/2015年度まで)</p> <p>○「キャンパス環境対策推進会議」を開催、環境報告書初号が承認(9月)</p> <p>●初号となる「環境報告書(2012年度版)」を発行(9月)</p> <p>○E～きゃんぱすの会前代表がエコ・リーグ賞(学生熱血活動部門)を受賞(3月)</p>	<p>○7 学部体制が4 学域体制に(4月)</p> <p>○ロンドンオリンピックが開催(8月)</p> <p>○自公が政権奪還、安倍内閣発足(12月)</p>
2013	<p>○法人としてグリーン調達方針を定め、グリーン調達を開始(4月)</p> <p>(グリーン調達結果の集計は2018年度まで実施したが、財務会計システムの変更により、2019年度以降は集計ができなくなる)</p> <p>○B3 棟におけるエネルギー使用量等の分析(通年)</p> <p>○キャンパスビオトープに係る水質・底質・生物等の調査を実施(通年)</p> <p>○環境人材育成教育プログラムの運用と改善(通年)</p> <p>○「府大環境デー」を開催(6月)</p> <p>○E～きゃんぱすの会が大阪環境賞準大賞を受賞(8月)</p> <p>○「キャンパス環境対策推進会議」(議長:理事長)を開催(9月)</p> <p>○「環境報告書(2013年度版)」発行(9月)</p> <p>○NPO 法人エコ・リーグ主宰の「第5回エコ大学ランキング」で本学が5位に入賞(12月)</p>	<p>○2020 年、東京オリンピック開催決定(9月)</p>



環境学ワークショップ



キャンパス環境対策推進会議



環境報告書完成記念シンポジウム



エコ・リーグ賞受賞



府大環境デー



大阪環境賞準大賞受賞

2014	<p>○B3 棟におけるエネルギー使用量等の分析(通年) ○キャンパスビオトープに係る水質・底質・生物等の調査を実施(通年) ○環境人材育成教育プログラムの運用と改善(通年) ○省エネ授業を開始 (7~8 月/2017 年度まで)</p> <p>○「府大環境デー」を開催(6 月)</p> <p>○「キャンパス環境対策推進会議」(議長:理事長)を開催(9 月) ○「環境報告書(2014 年度版)」発行(9 月) ○本学が省エネ大賞省エネルギーセンター会長賞を受賞(1 月) →</p> <p>○本学がおおさかストップ温暖化賞の節電賞を受賞(2 月)</p>	 <p>省エネ授業</p>  <p>府大環境デー</p> 	<p>○御嶽山が噴火(9 月) ○ノーベル平和賞に 17 歳のマウラ氏(12 月)</p>
2015	<p>○B3 棟におけるエネルギー使用量等の分析(通年) ○キャンパスビオトープに係る水質・底質・生物等の調査を実施(通年) ○環境人材育成教育プログラムの運用と改善(通年) ○ハロン湾での環境活動が大坂環境賞奨励賞を受賞(9 月) ○「キャンパス環境対策推進会議」(議長:理事長)を開催(10 月) ○「環境報告書(2015 年度版)」発行(10 月) ○「エコ・サイエンス研究所シンポジウム」を開催(2 月)</p> <p>○CAS-NET JAPAN から本学の環境取組がゴールドレートに認定(2 月)</p>	 <p>エコ・サイエンス研究所 シンポジウム</p>	<p>○理事長・学長に辻洋氏(4 月) ○国連で SDGs(持続可能な開発目標)が採択(9 月) ○大阪府知事に松井氏、大阪市長に吉村氏(11 月) ○パリ協定採択(12 月)</p>
2016	<p>●エコ・サイエンス研究所の後継組織として「環境教育研究センター」が開所(4 月) ○環境人材育成教育プログラムの運用と改善(通年) ○キャンパスビオトープに係る水質・底質・生物等の調査を実施(通年) ○「環境報告書(2016 年度版)」発行(10 月)</p>		<p>○リオオリンピックが開催(8 月) ○米大統領にトランプ氏(1 月)</p>
2017	<p>○環境人材育成教育プログラムの運用と改善(通年) ○キャンパスビオトープに係る水質・底質・生物等の調査を実施(通年) ○「環境報告書(2017 年度版)」発行(1 月) ○サステナブルキャンパス推進協議会(CAS-NET JAPAN)から本学の環境取組がゴールドレートに認定(3 月)</p>	 <p>ゴールドレート認定書</p>	<p>○陸上男子 100m で桐生選手が 9 秒 98(9 月)</p>
2018	<p>○環境人材育成教育プログラムの運用と改善(通年) ○キャンパスビオトープに係る水質・底質・生物等の調査を実施(通年) ○「環境報告書(2018 年度版)」発行(11 月)</p>		<p>○西日本豪雨が発生(7 月)</p>
2019	<p>○環境人材育成教育プログラムの運用と改善(通年) ○キャンパスビオトープに係る水質・底質・生物等の調査を実施(通年) ○「環境報告書(2019 年度版)」発行(11 月)</p>		<p>○公立大学法人大阪が発足、学長に辰巳砂昌弘氏(4 月) ○大阪府知事に吉村氏、大阪市長に松井氏(4 月) ○元号が令和に(5 月) ○新型コロナウイルスの感染拡大(2 月以降)</p>
2020	<p>○環境人材育成教育プログラムの運用と改善(通年) ○キャンパスビオトープに係る水質・底質・生物等の調査を実施(通年) ○「環境報告書(2020 年度版)」発行(12 月)</p>		<p>○新型コロナウイルスで緊急事態宣言(4~5 月) ○管内閣発足(9 月)</p>



環境対策推進目標に対する 2019 年度の自己評価

項目	環境対策推進目標	2019 年度の自己評価	
環境活動	<ul style="list-style-type: none"> ○学生、教職員による学内外での環境活動を積極的に推進 ○地域社会と連携した環境活動を推進 ○教育研究活動を通じ、中百舌鳥キャンパスのビオトープ形成に寄与 	B	<ul style="list-style-type: none"> ○環境部エコロ助は、学園祭や堺市内のロックフェスティバルなどのイベント会場におけるごみ分別を先導するなど、様々な環境活動を展開し、意識啓発に努めました。 ○里環境の会 OPU は、堺市内でも貴重な中百舌鳥キャンパス全体のビオトープ形成に努めました ○「ひと☆ねこ」は、大学周辺の住民と大学の協働により、ねことひとの共存を目指す地域活動を行いました。 ○E～きゃんぱすの会は教職員と連携し、「大阪府立大学環境報告書(2019 年度版)」の原稿作成、編集を進めました。
環境研究・環境教育	<ul style="list-style-type: none"> ○環境に関する先端的な研究を推進 ○環境に関する教育機会の維持を推進 	B	<ul style="list-style-type: none"> ○人間社会システム科学研究科、工学研究科、生命環境科学研究科を中心に、関係する教員が環境に関する研究を積極的に推進しました。 ○学域生対象の副専攻「環境学」、大学院生対象の「国際環境活動プログラム」を引き続き開設し、2010 年度の開設以来の修了生が各々225 名、115 名に達しました。
エネルギー使用の抑制、創エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ○エネルギーの使用量、二酸化炭素の排出量については、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」の規定に基づき、前年度比 1%以上の削減 ○再生可能エネルギー利用の検討 	D	<ul style="list-style-type: none"> ○夏季・冬季それぞれ 3 ヶ月の省エネ集中取組を 4 キャンパス+I-site なんばの全体で進めましたが、4 キャンパス全体では冬季のガスを除き対前年度比-1%の目標を達成できませんでした。 ○夏季及び冬季に設置したクールルーム、ウォームルームの利用状況を調べましたが、利用は低調でした。 ○再生可能エネルギー利用の検討は進みませんでした。
資源循環と廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ○1 人当たりの紙や水の使用量を前年度より削減 ○関係法令に基づき、有害物質等の安全管理を推進 ○廃棄物の適正管理、分別、管理を推進し、排出量を前年度より削減 	B	<ul style="list-style-type: none"> ○1 人当たりのコピー用紙の使用量を 3 年移動平均でみると、4 キャンパス全体で前年度より減少していました(2018 年度:1,437 枚、2019 年度:1,411 枚 (A4 換算))。 ○1 人当たりの上水道使用量は、前年度より減少しましたが、府大高専で大きな漏水箇所を補修して半減した他、各キャンパスとも前年度より減少しました。 ○有害物質等については、関係法令に加え学内の規定に基づき、安全管理・適正な処理処分を行いました。 ○中百舌鳥キャンパスで、引き続き化学物質購入量を定量的に把握しました。 ○学内で発生する廃油等をリサイクルし、バイオディーゼル燃料を製造しています。
環境マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ○環境マネジメント体制の再構築を推進 ○学生と連携した環境対策を推進 	C	<ul style="list-style-type: none"> ○環境マネジメント体制の再構築に向けての検討はまったく進みませんでした。 ○環境に関する学生 3 団体と施設課が意見交換するなど、学生と連携した活動を行いました。

(注) 自己評価 A：高い B：やや高い C：普通 D：やや低い E：低い

担当：E～きゃんぱすの会
環境教育研究センター事務局



環境対策推進目標

項 目	目 標
環境活動	<ul style="list-style-type: none"> ○学生、教職員による学内外での環境活動を積極的に推進 ○地域社会と連携した環境活動を推進 ○教育研究活動を通じ、中百舌鳥キャンパス全体のビオトープ形成に寄与
環境研究・環境教育	<ul style="list-style-type: none"> ○環境に関する先端的な研究を推進 ○環境に関する教育機会の維持を推進
エネルギー使用の抑制、 創エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ○エネルギーの使用量、二酸化炭素の排出量については、「エネルギーの使用の合理化に関する法律」の規定に基づき、前年度比 1%以上の削減 ○再生可能エネルギー利用の検討
資源循環と廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ○1人当たりの紙や水の使用量を前年度より削減 ○関係法令に基づき、有害物質等の安全な管理を推進 ○廃棄物の適正管理、分別、管理を推進し、排出量を前年度より削減
環境マネジメント	<ul style="list-style-type: none"> ○環境マネジメント体制の再構築を推進 ○学生と連携した環境対策を推進

担当：E～キャンパスの会
環境教育研究センター事務局

え E～きゃんぱすの会のページ



団体概要

E～きゃんぱすの会とは、本学の「環境報告書作成学生委員会」の愛称です。私たちは、学生目線で大学における社会的責任（University Social Responsibility）に関する成果をまとめた「大阪府立大学環境報告書」を作成しています。

環境報告書は、「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律」（環境配慮促進法）に基づいて作成・発行するものです。環境配慮促進法が施行された2005年4月は、大阪府立大学、大阪女子大学、大阪府立看護大学が統合するとともに公立大学法人となった時期と重なり、しばらくの間、環境報告書を発行していませんでした。

これに危機感を持った先輩たちが「自分たちに原稿を書かせてほしい」と立ち上がり、2011年4月、E～きゃんぱすの会が発足しました。教職員の指導や協力を得て、2012年9月に初めて「環境報告書（平成24年度版）」を発行し、2019年度版まで8冊の環境報告書を作成してきました。この環境報告書は9冊目の発行になります。

2018年度から環境報告書の作成が環境人材育成教育プログラムを構成する科目「地域環境活動演習」のテーマの1つとなり、2020年度は5名の履修生がE～きゃんぱすの会のメンバーとなり、前年度履修生の協力も得て、環境報告書を作成することができました。

私たちの目標

私たちの目標は、学生の視点から大学の環境面

の取り組みを検証し、提言を行うことです。具体的には以下の目標を持っています。

- 教職員/学生が連携する知的・実践的拠点となる。
- 副専攻「環境学」を活かす組織となる。
- 国際的な視野で社会を牽引する環境人材へと育つ場となる。
- 学生と大学のパイプ役になる。

2019年度の活動概要

大阪市立大学との交流

E～きゃんぱすの会は、本学の学生環境団体である環境部エコロ助や里環境の会 OPU と連携して活動しています。2019年4月4日（木）、3団体の代表4名が大阪市立大学（以下、「市大」）を訪



問し、工学部都市学科有志の「環境報告書プロジェクトチーム」のメンバーと交流しました。

また6月15日（土）、E～きゃんぱすの会の2名が再び市大を訪ね、報告書編集の工夫や活動を広げる取り組み等について情報交換し、お互い勉強になりました。

本学施設課との意見交換

2019年11月22日（金）、上記学生3団体10名が施設課を訪問し、黒川立也課長始め担当の方々と省エネ等について意見交換、情報交換を行いました。無人の教室の空調や照明の消し忘れを減らす工夫を検討し、以前は学生と職員が一緒になって省エネパトロールを行っていたことを知りました。また、学生





側からは壁面緑化を進めたい、リリパック弁当の回収率を上げたい等、キャンパスの環境を良くする意見が出ました。

新聞社の取材



学生が中心となって作成してきた本学の環境報告書について、E～

きゅんぱすの会の3

名が朝日新聞社の取材を受け、2019年12月12日付け朝刊に本学取り組みを紹介する記事が掲載されました。

早稲田大学を訪問

2020年2月9日

(日)、環境部エコロ

助と一緒に早稲田大

学戸山キャンパスを

訪ね、学生環境NPO「環



境ロドリゲス」と交流会を行いました。お互いの活動紹介と意見交換を通して、環境ロドリゲスでは企業とコラボして商品開発を手掛けていることを知り、驚きました。逆に環境ロドリゲスは、E～きゅんぱすの会が中心となって環境報告書を作成していること、エコロ助が放棄された自転車を修理して再販売している取り組み等に関心を示していました。環境ロドリゲスに負けないう、私たちも頑張ろうと思いました。

編集後記

2020年度は世界的な新型コロナウイルス感染拡大の影響で前期授業がオンラインとなり、実習や実験は6月半ばまで休止されるという異常な幕開けとなりました。このため、環境報告書を作成する活動も前年度に比べて約2ヶ月遅れのスタートとなりました。

コロナ禍で外出自粛が求められる中、徹底した感染防止対策を取りながら編集会議を3回開催し

ました。全員集まる機会が限られたため、1回1回の会議で十分意見交換できるよう意識しました。当初は不安もありましたが、取材に応じてくださった教職員の方々が執筆を担当する私たち学生メンバーの要望に快く応えていただいたこと、メンバーと事務局の間でうまく連携できたことから、スムーズに記事作成を進めることができました。

私たちが環境報告書作成の活動全体を通じて感じたこととして、

○取材先や事務局とのメールのやり取りなどを通じ、社会に出た時に必要なビジネスマナーを学べた。

○授業を受けたことがなかった教授や講師にも取材させていただき、授業内容や研究活動に強い関心を持った。

○これまで教授と直接話しする機会はほとんどなかったが、取材に気さくに答えていただき、私たちにも親しみやすい存在だと思い直した。等があり、振り返ると、取材から記事作成にかけた期間は学生生活の中でも特に有意義な時間だったと感じています。また、学生が中心になって環境報告書を作成する本学の取り組みは貴重であり、新大学に移行しても継続されるよう望みます。

本環境報告書の作成に当たり、多くの教職員、学生並びに学外の皆様方に多大なご協力をいただきました。心から感謝申し上げます。

担当：納塚 駿（E～きゅんぱすの会代表）

環境報告書（2020年度版）作成メンバー

大塚 耕司	顧問／人間社会システム科学研究科教授
納塚 駿	代表／工学域4年
鈴木 三平	工学研究科1年
東 有香	現代システム科学域3年
中尾 和佳奈	生命環境科学域3年
中西 雄紀	橋高 寛人 工学域3年
廣幡 亮太郎	現代システム科学域3年
◆サポート教員◆	
横山 良平	中谷 直樹（工学研究科）
竹中 規訓	（人間社会システム科学研究科）
北宅 善昭	平井 規央 上田 昇平
	（生命環境科学研究科）
◆環境教育研究センター事務局◆	
北田 博昭	山本 達也 吉川 直美



(参考) 大阪府立大学環境理念

1 基本理念

大阪府立大学は、「高度研究型大学—世界に翔く地域の信頼拠点—」であることを基本理念としている。本学では、環境施策においてもこの理念を重んじ、大学の社会的責任（USR：University Social Responsibility）を果たすべく、キャンパス内の安全・環境管理を徹底するとともに、環境問題の解決に向けて学際的な研究に積極的に取り組み、持続可能な社会の実現に向けた環境活動を、一層強力に展開する。

このため、教育研究の充実・発展により、社会に新たな環境保全・改善技術を提供するとともに、持続可能な社会を構築するための牽引役となる人材（環境人材）を育成する。また、大学教職員及び学生が連携し、キャンパス内の環境保全・改善と環境創造を進め、安全に配慮し、地域社会における環境保全・改善の知的・実践的拠点となることを目指す。



The Environmental Principle of Osaka Prefecture University

1. The Basic Principle

The basic principle of Osaka Prefecture University (OPU) is “High-level research-oriented university -A global hub trusted by local communities.” This principle is highly esteemed in their environmental measures. OPU will be thorough with safety control and environmental management in the campus, and accelerate interdisciplinary research works and environmental activities for realizing sustainable society, to fulfill their USR (University Social Responsibility).

In order to achieve these goals, OPU will provide new environmental preservation and restoration technologies to society by improvement of their education and research, and foster “environmental experts” who can lead to establish sustainable society. OPU will also become an intellectual and practical center for environmental preservation and restoration in the local society by conducting collaborative activities with students for safety and environmental management in the campus.

2 基本方針

—「高度研究型大学」を目指して—

1. 4学域・7研究科の多様な研究分野を融合し、持続可能な社会の構築に向けて、必要な取組方向、再生可能エネルギー及び環境技術等について研究・提案を行う。
2. 環境問題を解決し、持続可能な社会を構築するための牽引役となる人材を育成するため、「環境学」等の環境人材育成教育プログラムを充実させ、大学院生を含む全ての学生が学べる環境を継続、発展させる。

—コミュニティとしての大阪府立大学—

1. 幅広い立場の学内関係者が垣根を越えて意見交換を行い、安全で豊かな環境のキャンパスの実現を目指す。
2. 事業者として環境に少なからぬ影響を及ぼしていることを自覚し、責任感を持って全学共通の中期的・長期的な環境目標を定め、キャンパスの安全管理と環境負荷の低減に努める。

—地域社会との連携—

1. 大学の教育研究活動、安全管理、環境改善への実践活動を通して、安全で地域社会に開かれた大学を目指す。
2. 地域の団体・自治体・企業等と積極的に協働体制を築き、環境保全・改善・創造に向けて行動する。
3. 災害等のリスクに対して、大学が地域防災の拠点の一つとなるよう、平時から適切な情報と防災知識の発信を行う。

—国際社会への貢献—

1. 近年の環境問題の多くが、地球温暖化等グローバルな問題と関わりがあることから、学際的かつ国際的なコミュニケーションを積極的に行い、持続可能な社会の構築を目指す教育研究の拠点となることを目指す。

2. The Basic Environmental Polity

- High-level research-oriented university -

1. We will integrate various research fields of our four colleges and seven graduate schools, and research and provide social demand environmental policies, renewable energies, and the other technologies, to establish sustainable society.
2. We will enhance their environmental education programs, such as “Program on Environmental Science (Minor)”, to foster environmental experts who can lead to establish sustainable society, and improve educational environments in which all students including graduate students can learn the environmental issues.

- University as a local community -

1. We will realize safe and rich environment campus in which all people concerned in our university can exchange views by going over the fence.
2. We will be aware of their responsibility for large environmental impacts to local society as a business operator, and decide a medium and long term environmental goals for all faculties to realize safety control in the campus and reduction of the environmental impacts.

- Cooperation with a local society -

1. We will become a safe and open university in a local society by performing education and research activities, safety control, and activities for environmental improvement.
2. We will establish collaborative relationships with local groups, local governments, companies, and so forth, and perform activities for preservation, improvement and creation of environment.
3. We will transmit appropriate information and disaster prevention knowledge in time of peace, to become one of the bases for the local disaster prevention against large-scale disaster risks.

- Contribution to international society -

1. We will actively perform interdisciplinary and international communication, and become a center of education and research for establishing global sustainable society, because many of recent environmental problems concern global issues such as global warming.

3 行動する上での6つの視点

1. キャンパスの安全管理の徹底

大学の活動に関して排出される各種廃棄物や排水を適切に処理し、高圧ガスや薬品等について責任を持って適切に管理し、キャンパス全体の安全管理を徹底する。

2. 省エネルギーと温室効果ガスの削減

大学キャンパス内の省エネルギー行動を強力に推進するとともに、再生可能エネルギーの研究と創出により、エネルギーの効率的な利用を一層促進し、温室効果ガスの削減に積極的に努める。

3. キャンパスビオトープ整備と環境学の展開

キャンパス全体をビオトープとして環境整備し、継続的に維持・管理していく仕組みを構築する。さらに環境人材育成教育プログラムを一層充実させ、持続可能な社会を構築するための牽引役となる環境人材を育成する。

4. 廃棄物の削減と資源の有効利用

循環型社会の形成に資するため、学内における3R (Reduce、Reuse、Recycle) を徹底し、廃棄物の分別と資源の有効利用を進める。

5. 防災の役割と地域連携

災害時への対応として、リスクに備えた情報公開を行うとともに、地域社会との連携・交流を積極的に進め、ボランティア活動の拠点としての機能を果たす。

6. 学生による主体的な行動

学生は学内における諸活動に大きな影響力を持つことから、学生が自ら主体的に行動し、大学内の環境保全・改善・創造、地域との連携に取り組む。

3. Six viewpoints for environmental activities

1. Thoroughness of safety control in the campus

We will thorough with safety control in whole campus by appropriately treating all kinds of wastes and wastewaters discharged by our activities, and responsibly managing highly pressurized gases, chemicals and so forth.

2. Energy saving and reduction of greenhouse gas emission

We will actively perform effective energy consumption and reduction of greenhouse gas emission by strongly promoting energy saving activities in the campus and renewable energy research and development.

3. Improvements of campus biotope and environmental education program

We will improve the environmental of whole campus as a biotope, and establish a structure which can continuously operate and maintain the campus biotope. We will also improve the environmental education program to foster environmental experts who can lead to establish sustainable society.

4. Reduction of wastes and effective utilization of resources

We will be thorough with the 3R (reduce, reuse, recycle) in the campus, and promote reduction of wastes and effective utilization of resources, in order to contribute to establishment of recycling-oriented society.

5. Disaster prevention and community cooperation

We will provide disaster risks as measures to cope with disasters, and actively promote cooperation and exchange with local communities, to play a part in a volunteer center.

6. Initiative activities of students

Our students will initiatively act for environmental conservation, improvement and creation of the campus, and cooperate with local communities, because students have a great influence on various activities in the campus.

外部評価

1 全体評価

○新型コロナウイルス感染症のパンデミック（世界的な大流行）により社会が深刻な影響を受けるなか、貴学におかれましてもオンライン講義や在宅勤務の導入など、対策徹底のため種々の不自由を強いられていることと存じます。このような状況下、今年度においても環境報告書の発行を継続されたことに敬意を表します。

○今回の報告書も、大学の運営に伴うエネルギーや資源の消費動向だけでなく、地域社会と連携した環境面の取組や SDGs 推進に貢献する研究活動など、大学の幅広い活動の成果をとりまとめ、読み手を意識した構成で掲載されており、充実した内容となっていました。

○辰巳砂学長が「Top Message」で述べられているように、これからの社会ではペーパーレス化や遠隔授業などが一層進むことでしょう。これまで実施されてきた環境マネジメントシステムを見直しつつ、時代の変化に応じた環境保全活動や環境人材育成教育プログラムを発展されることを期待します。

2 各項目について

○第1章では、「環境部エコロ助」「ひと☆ねこ」「里環境の会 OPU」など学生団体のユニークな取り組みが紹介されていました。入学・卒業によりメンバーが入れ替わるなか、これらの活動が継続されていることが素晴らしいと考えます。また、今回は平成 27 年度版報告書記載の「レッドリスト」を改めて「中百舌鳥キャンパスレッドリスト 2020」として取りまとめられています。希少種のデータの可視化により、貴学のビオトープが現在も地域社会において重要であることが再確認されました。美しいキャンパスを形成する観点からも、キャンパスビオトープを今後も維持・充実していきましょう。

○第2章では、長年取り組んでこられた研究活動が SDGs の推進に貢献しているもの、これからの環境対策を担う人材育成の取り組み、再生可能エネルギーや電気自動車の利用拡大につながる研究など多くの記事が掲載されており、貴学の非常に幅広い研究・教育活動の姿勢が窺われました。

○第3章では、中百舌鳥キャンパスにおいて実験室排水を中水として再利用していることが紹介されています。まさに環境保全と経費削減が両立する好事例であり、これを約 20 年間維持されていることは称賛に値します。引き続き施設のメンテナンスに努められ、効果的な節水対策として継続してください。

○一方、二酸化炭素排出量については、電気の排出係数の変動を除いても、大学全体として8年間微増傾向が続いています。背景には設備の増強等もあると考えますが、それを踏まえても低炭素社会に向けてピークアウトからマイナスに転じるべきであり、「排出量削減にはどのような行動が必要か」という視点でキャンパスライフを総点検するなど、「省エネ対策」を着実に実施してください。

○環境報告書のベースとなるのは、省エネや省資源など、地道な環境マネジメントの継続です。貴学は 2022 年に大阪市立大学と統合され、事業規模の拡大により環境面の責任もさらに大きくなることでしょう。新大学におかれましても、体系的な環境マネジメント体制を構築され、環境パフォーマンスを向上されることを期待します。



令和2年12月10日

地方独立行政法人

大阪府立環境農林水産総合研究所

理事長 石井 実

大阪府立大学環境報告書（2020 年度版）

発 行	大阪府立大学
作 成 / 編 集	E～きゃんぱすの会（環境報告書作成学生委員会）
サポート教員	大塚耕司、横山良平、北宅善昭、竹中規訓 中谷直樹、平井規央、上田昇平
発 行 日	2020 年 12 月
問い合わせ先	大阪府立大学 研究推進機構 環境教育研究センター 〒599 - 8531 堺市中区学園町 1 番 1 号 e-mail: eco-question@21c.osakafu-u.ac.jp

裏表紙：光に輝くサツマイモの花
中尾 和佳奈（生命環境科学域応用生命科学類）



大阪府立大学
OSAKA PREFECTURE UNIVERSITY

高度研究型大学～世界に輝く地域の信頼拠点～

リサイクル適性 

この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。