Environmental Management Report 2017

# 環境報告書2017







## 学長あいさつ

## 鹿児島大学 環境・エネルギー最高責任者 学長 前田 芳實



鹿児島大学は、日本列島の南に位置し、アジアの諸地域に開かれ、海と火山と島々からなる豊かな自然環境に恵まれた地にあります。このような地理的特性を備えた鹿児島

大学は、学問の自由と多様性を堅持しつつ、自主自律と進取の精神を尊重し、地域と ともに社会の発展に貢献する総合大学をめざしています。

最近では [50年に一度の大雨] といわれるような異常気象が、九州各地でも見られますが、鹿児島大学の保有する高隈演習林がある垂水地区も昨年の台風16号 (9月20日)により甚大な被害を被りました。

このように私たちは、自然の脅威にさらされ、地球温暖化や自然環境の破壊など地球規模の多様な課題に向き合うことが求められています。

本学も「鹿児島大学環境方針」に基づき、環境関連の教育・研究に力を注ぎ、環境における課題解決の取り組みとして、島嶼、環境、食と健康、水、エネルギー等の研究、火山及び地震等の防災研究を推進しています。また、再生可能エネルギーによる電力の積極的な導入や病院地区のエスコ事業など、温室効果ガス削減による地球温暖化対策にも努めてまいりました。

2017年度には「鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画」の見直しを行い、今後も継続した温暖化対策に取り組んでまいります。

環境報告書2017では、環境活動を行う学生ボランティア「Qoo's Air」の取り組みを紹介しています。学生たちが率先して "楽しくボランティアをする" 姿が垣間見えると思います。また、世界が抱える様々な環境変動に対する影響を推察し、その適応策を提言する場所として最適な [島嶼]域の研究なども紹介しています。

本報告書は2016年度における環境教育や環境研究、省エネ活動、廃棄物の適正管理、省資源の推進、地域と一体となった環境活動等をまとめたものです。ご一読いただき、鹿児島大学の環境への取り組みについて忌憚のないご意見をいただけましたら幸いです。

## 鹿児島大学環境方針

#### ■基本理念

鹿児島大学は、人類の存続基盤である地球環境を維持・継承しつつ持続的発展が可能な社会の構築を目指す。本学の教育・研究活動及び大学運営においては、これを認識し環境との調和と環境負荷の低減に努める。また地域の環境保全のための教育・研究活動及び社会活動に積極的に取り組み、自然豊かな地域に立地する大学としての責務を果たす。

#### ■基本方針

- (1)教育活動を通じて、環境保全に資する能力と行動力を持つ人材の育成に努める。
- (2)研究成果とその普及のための活動を通じて、地球環境及び地域環境の保全に努める。
- (3)地域の特性を踏まえた社会活動を積極的に展開し、地域と一体となって環境保全活動に取り組む。
- (4)これらの諸活動に際し、省エネルギー、省資源、廃棄物の削減、化学物質管理の徹底等を通じて、環境保全と環境負荷の低減に努める。
- (5)環境保全の目的及び目標を設定し、その達成及び関係法規順守のための環境マネジメントシステムを構築、継続的な改善を図る。
- (6)環境保全活動の取り組みを学内・外に広く公表する。

平成17年12月28日

## [Qoo's Air |

#### Qoo's Air 部長 佐土原 渓

私たちQoo's Airは"楽しくボランティアをする"をモットーに活動しています。主に、地球環境に配慮したエコ活動をしており初心者でも参加しやすいエコボランティアサークルです。地域や学校のゴミ拾いや地域活性化活動の様々なボランティア活動を中心に行っています。また、マジオドライバーズスクールと提携して活動を行い、難民の子供たちにワクチンを届ける為のキャップ清掃活動や個人でのボランティア活動への参加なども行っています。活動において鹿大生を中心に大学生が気軽にボランティアに参加する事を目標としています。また、地域の清掃活動やお祭りのボランティアなどを通じて、地域の皆さんとの交流を深める事も目標としています。私たちが行っている活動について紹介します。



ペチュニア



キャンドルナイト

#### ゴミ拾い

定期的な活動として毎月行っており、主に鹿児島大学構内 や周辺のゴミを拾っています。ゴミ拾いは、誰でも気軽に参加 しやすい活動で、自分たちの過ごす構内や地域を自分たちの 手で少しでもきれいにしたいという思いのもと行っています。ま た、大学を離れ公園などの公共の施設を使用する際には、必 ずゴミ拾いをしています。ピクニックなどをして遊ぶだけではな く、町を綺麗にしようという意識を常に持って活動を行ってい ます。

#### 地域活動

鹿児島大学のボランティアセンターから情報を貰い、地域で主催される様々なボランティア活動に参加しています。主に、お祭りなどの運営のお手伝いやイベントスタッフなどのボランティアに参加することが多いです。毎年参加しており、サークル内でも、多くの人が参加するボランティアをいくつか紹介しています。



鹿児島大学周辺ゴミ拾い



キャンドルナイトの集合写真





ゴミ拾い中



大ハンヤ祭のボランティア中

5月には、鹿児島市で行われる、県内外の踊り連一同が参加 するよさこい形式の祭りイベントである大ハンヤ祭にアテンドや運 営補助として毎年ボランティアという形で貢献しています。

6月には、鹿児島ウォータフロントさんと協力して、キャンドルナイトというエコイベントをしています。キャンドルナイトとは、地球温暖化防止活動の一環として、電気の灯りを消して星空とろうそくの灯りが演出する、ゆっくりとした時間の中で夜を楽しんでいただくエコイベントです。ドルフィンポートでは、施設内の電気を消し、1000個のキャンドルに火を灯します。エコであるとともに、普段では味わえないロマンチックな夜を楽しむことが出来ます。毎年Qoo's Airがお手伝いをさせて頂いており、サークル内でも一大イベントの一つとなっています。

8月には、奄美大島群島の徳之島で行われる徳之島町夏休み「向学塾」という学習塾のボランティアも行っています。これは、夏休みを活用し、徳之島町内の子どもたちの学力向上や豊かで思いやりのある心を育てることを目的としています。 鹿児島市内だけではなく、こういった色々なところのボランティアにも参加しています。



キャンドルナイト準備中





後片付け

#### エコキャップ

ゴミ拾いと同じく定期的に活動を行っているのがエコキャップです。 鹿児島大学のボランティアセンターやマジオドライバーズスクールと協力して行っています。 この活動は、難民の子どもたちなど世界の子どもたちに向けてワクチンを作るために行っています。 エコキャップは、下の流れに沿って行われていて、私たちは①の段階で集められたキャップをきれいに洗う作業をしています。

#### \*エコキャップの流れ

- ①一般家庭 / 市町村役場 / 企業 でキャップを集め、 洗浄する
- ②回収業者に渡す

- ③回収業者でリサイクル資源として売却される
- ④売却益がJCVへ寄付される
  - ☆JCV(Japan Committee, Vaccines for the world's Children)
  - →NPO法人 世界の子供にワクチンを 日本委員会
- ⑤UNICEFと連携して、世界のワクチン工場へワクチンを 発注する
- ⑥製造されたワクチンは支援国へ届けられる
- ⑦各地の予防接種会場で子供たちにワクチンを接種

また、毎年マジオドライバーズスクールへ職場体験に来ている高校生たちと一緒にエコキャップを行います。地域との交流として、高校生たちと楽しく話しながら活動を行っています。





高校生とのエコキャップ中



高校生とのエコキャップの集合写真

#### 緑のカーテン

この活動は鹿児島大学と協力して行っているものです。「緑のカーテン」とは、つる科の植物を窓際に植え「葉っぱでカーテンをつくること」をいいます。これを設置することで、室内に日光が入らないようにする「遮蔽作用」と葉の裏から水蒸気を放出する「蒸散作用」が生まれ、室内の温度上昇を抑えることができるため、省エネ・節電につながるとされています。

私たちは活動の一環として6年前から緑のカーテン制作を行っており、2012年からはより多くの学生に「緑のカーテン」の存在を知ってもらうこと、及びその効果を検証することを目的として学内にも設置しています。毎年5~9月の間に栽培し

ており、学内だけではなくマジオドライバーズスクールなどでも行っています。

今年はつる科植物であるゴーヤ・キュウリの他に、収穫も楽しめるようになすやミニトマトなどの野菜も植えました。また、花つきがよく色の豊富なペチュニアを2種類植え、見た目にも配慮しました。植物たち一つひとつに名前をつけています。名札を作り、サークル外の方にもわかるようにしており、愛情を持って育てています。このように、サークル内はもちろんのことサークル外の方でも楽しめるような緑のカーテンづくりを行っています。



緑のカーテン 6週目



緑のカーテン作成中(鹿児島大学構内)



緑のカーテンお世話中

## 「環境教育」の建前と本音

水産学部 附属海洋資源環境教育研究センター長 西 隆一郎

#### 1. 「環境教育」建前編

「環境教育」とは綺麗な響きを持つが、ややこしいテーマである。そこで、建前と本音の様なものを書くことにした。

6月半ばに「環境教育」を兼ねたウミガメ講演会を大隅半島 の岸良小学校・岸良中学校で、2月には屋久島の神山小学校 からの依頼で「ドローンと海の環境」について啓発教育を行っ た。自然しかない山奥の僻地で育った当方には、地方の児童 や生徒の教育環境が理解できるので無償で引き受けている。 真剣な眼差しで講演を聞いてくれ、予想もつかないような質 問を受けると、準備の大変さを忘れ来て良かったと嬉しくな る。自分にとっても有り難い自己啓発の機会である。そして本 業でも、大学生を相手に「環境教育」に関連した講義を行っ ているが、自分が環境学の専門家でないと言う理由でいつも 悩んでいる。共通教育で「鹿児島探訪ー世界自然遺産と持続 社会」と言う鹿児島の自然と環境保全に関する講義を継続し ている。最初は、講義15回の内の一コマ担当と言われたのに 前任者から全体のコーディネート役を急遽頼まれ、そして、他 の先生方は、忙しい、もう講義したくない等の正当な理由で 皆さんいなくなり、結局、環境の専門家でない私が一人残る



【写真1】環境教育で大事な鳥瞰的(俯瞰的)視点

羽目になった。そのおかげで、鹿児島の環境についてにわか 勉強を重ね知識豊富になった。しかも、普通だと会わない他 学部の学生さんと知り合いになるので嬉しいのだが、講義担 当者としてふさわしい確信は全くゼロでいつも悩んでいる。な お、この講義では、「環境が大事、自然が大事、と言うのであ れば、それを実現する(自然を保全する)地域社会が経済的に も持続し、その地域の人たちが自然を守る意識を持って自然 保護活動に参加してくれないと、持続的な環境保全は無理で すよ。そして、実際に活動しなければただの画に描いた餅で すよ」と伝えている。講義では、グループ毎に環境保護を担う 地域社会が持続するための具体的なプランを発表し、質疑応 答で手厳しい批評を受け、最終的に報告書を提出する一連の グループ学習の中で、コピペではないオリジナリティのあるア イディアが要求されているので、必然的に自学自習が求めら れ、学生が成長する様子が良く分かる。「環境教育」を本当に 理解するためには、脳みそも体も汗をかくような体験が必要 である。共通教育では、「大学と地域」の中で前後期それぞれ 一コマ、鹿児島県の離島の沿岸域環境についても講義してい るが、さすがに一コマでは教育効果がどこまであるかが判断 できない。なお、学部では、沿岸域の環境保全に関する講義 も行っている。ただし、海岸や海洋および河川等の水圏環境 での自然体験が薄い学生に、プロになるためには座学で身に 着ける知識と、現場体験で身に着ける五感情報が必要だよと 言ってもなかなか実感に乏しいのが、当世「環境教育」の困り ごとである。

## 2.「環境教育」の本音編ー環境保護・環境保全は肉体的にも精神的にもハードワーク

環境問題に関わると、地域の感情や、理不尽な話にも対応しなければならないので、環境教育のために少し事例を挙げる。前の職場に、某県土木部の課長が来訪し、ウミガメの上陸する海岸で防災用の工事をした場合の環境影響評価を依頼された。現地調査や数値計算を行い、この様な悪影響が自然環境に及ぶので工事はできるだけ避けた方が良いでしょうと言う内容の報告書を提出した。しかし、担当の課長から、「先生、申し訳ありませんが、すでに地元の先生(代議士)が約束した案件でどうしようもありません」と伝言が来た。環境保護は一筋縄ではいかない初体験であった。別の例だが、開発行為が原因で砂浜や海岸砂丘が大規模に侵食し、自然環境も悪影響を受けている海岸があった。そして、その県の土木部長名で、海岸侵食の原因究明と今後の対策に関しての取りまとめ依頼がきた。どういうプロセスで海岸侵食が進行

#### **Environmental education**

しているか明示し、対策工事に関しても検討した報告書を提出した。しかし、後日、原因者の可能性を指摘された国の組織から研究費をもらっている御用学者が突然やって来て、誰に断ってこんな研究をしたのだと罵詈雑言・叱責を延々と始めた。非論理的な話が続くので、科学的に間違いない内容を書いてありますので見当違いの話はおやめいただき帰って下さいと伝えたのだが・・・・。その後、何があったかは皆様の推測通りとしか言いようがない。なお、当事者間での解決が困難で、大学の専門家に相談せざるを得ないような環境問題に関わると、精神的な強さが必要だと感じる。ある時、天然記念物を守るために、管轄する自治体の意思疎通が悪い二つの部署の仲裁を頼まれたこともある。なんで自分がと思っても、環境を守るためと割り切るしかない。そう言えば、環境が関わる

案件で某県の知事が訴えられた時に、被告と原告側それぞれの相談を受けたことがあった。人の気持ちが関わりやすい環境保全の問題は難しいと感じたものである。現在の職場に移動してからも、必要な許可をすべて取得した環境保護調査の時に、シーシェパードに狙われるぞと電話で恫喝され、その後、現地の調査小屋から観測機材が消えたこともある。現地調査をしないのが、最適な問題回避法と自虐したものである。

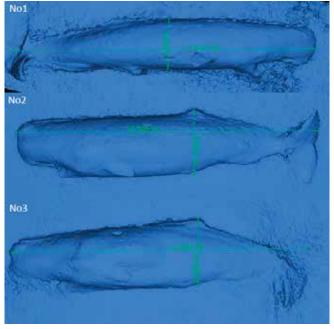
自然環境を守るための「環境教育」を実践するには、知識と 経験と対人能力と覚悟が必要で、ハードワークを厭わない人 材教育が必要だが、そんな人材教育を行ってよいのかが悩ま しい問題である。「環境教育」には、机上の理論だけでなく現 場体験が重要なことを指摘して、本稿のまとめとしたい。



【写真2】陸域環境だけでなく水(河川・地下水)を介して海の環境に影響する熊本地震災害



【写真3】環境教育で必要な人と自然のかかわりの例(サンゴ礁の海と 人工構造物と地域集落)



【写真4】漂着したマッコウクジラの精密写真測量(ハイテク環境調査)

## 出水平野に越冬するツルの調査研究は貴重な教育コンテンツ

共同獣医学部 教授 髙瀬 公三

鹿児島県北西部に位置する出水平野には毎年10月頃から、ロシア、中国東北部あるいはモンゴル北部からツルが越冬のため渡来し、その羽数は近年増加傾向にあり、2015年度は17,000羽を超えている。その7~8割はナベヅル(Hooded Crane; *Grus monacha*)であり、2~3割がマナヅル(White-naped Crane; *Grus vipio*)で占められている。しかも、世界に生息するナベヅルの8~9割が、また同様にマナヅルの約半数がここで越冬する。これらのツルは凡そ3~5か月間、出水平野で過ごした後、北の繁殖地へと戻っていく。

1960年頃まで1,000羽にも達していなかったツルに、水田の一部を休遊地やねぐらとして提供、また小麦等の給餌を地域を挙げて取組み始めると、年々飛来数が増加、1998年以降は10,000羽以上に達した。しかし、多数のツルがこの地に集まる中で、いくつか問題も発生するようになった。例えば、農作物の被害や伝染病流行によるツル絶滅の危険性、また周辺養鶏場への防疫対策等である。

#### 受託研究調査

共同獣医学部では、環境省と出水市からの受託研究調査として、鳥インフルエンザウイルス等の病原微生物検査および死亡ツルの死因調査を継続的に実施している。この調査には毎年獣医学科の学生に協力してもらっているが、学生はその中で普段では近づけないツルのねぐらで糞便や水などの材料を採取、さらにはツルの死亡個体に直接触れながら解剖や検査を手伝うことで、いろんなことを実体験で学んでいる。ツルは絶滅危惧種に指定され、捕獲は禁止されているので、ツルの死亡個体はとても貴重な教材といえる。

2010および2016年度の調査の中で、ツルに鳥インフルエンザが発生したが、幸いいずれのケースもツルの集団内で流行するには至らず、被害は大きくならずに終息した。しかし、2010年度の発生時には一農場ではあったが、出水平野に位置する採卵養鶏場で同疾病が発生したために、ツルが感染源となったのではないかと論議された。長年、調査を実施してきた筆者らは、この考えには否定的で感染源はカモだと考えている。好ましいことではないがこのような事例が身近で起きる



【写真1】出水平野の休遊地で越冬するツル



【写真2】採材のため休遊地に入る学生と一斉に飛立つツル

と、専門教育科目の中で鳥インフルエンザを学ぶ学生たちは 強い関心を持って学べるようである。

死因調査においても学生たちに協力してもらっている。しばしば身体の一部(臓器を含む)の無い死亡個体を解剖することがある。これはツルが衰弱時あるいは死亡後に、ワシやタカ、あるいはカラス等によって身体の一部が補食されたためであり、その跡が啄傷として残る。野生動物本来の自然の姿がそこにあることを学生たちは学ぶことができる。

毎年、骨折した死亡ツルも必ず見つかる。解剖すると四肢の骨折以外に、肝臓が破裂し腹腔に大量の出血がある。その他の臓器に異常は見当たらない。このような骨折事例の多くが出水平野を横断する高圧線の下で確認される。つまり、高圧線に気づかずにぶつかり、その衝撃あるいは落下した際の衝撃で骨折と共に臓器破裂が起きるのではないか、と学生に説明する。ツルにとっては予想できない突然の事故であるが、電力会社もその対応に苦慮しているようである。

#### 給餌を考える

出水平野にはツルの他に多くの野生動物が共に冬を過ごしている。特に、ツルの休遊地で共存するのがカモやカラスである。実はカモやカラスはツルの給餌を求めてやってくる一面を持つ。鳥インフルエンザウイルスの自然宿主として知られるカモは、海外からわが国にこのウイルスが侵入する際に最もリスクの高い渡り鳥と考えられている。ツルの鳥インフルエンザ感染はツル自身がウイルスを国内に持込み発症したと考えるよりも、カモが海外からウイルスを出水平野に持込み、そのウイルスにツルが感染した可能性が高い(ツルは被害者?)と考えられる。カモの羽数はツル以上であるが、どうしてもツルの存在が目立つため、鳥インフルエンザ→ツルと結びつけてしまう。そのカモはツルの給餌に誘われて出水平野に集まって



【写真3】ツルの糞便(左上)を採集する学生たち



【写真4】解剖前の死亡ツル(マナヅル)

いるのであれば、給餌を止めてはとの考えが浮かんでくる。しかしながら給餌にはツルによる農作物被害軽減の目的があることから安易にこれを中止する訳にはいかない。野生動物の保護は容易ではない。ある側面だけを見るのではなく、いろんな観点で捉えなければならない難しさを、学生たちは出水平野のツルの生態を通して学ぶことができる。

#### おわりに

休遊地やねぐらの設定、給餌の実施など、ツル保護のための取組みは地域と関係諸機関を挙げて行われ、その努力が実りツルの飛来羽数は年々増加、万羽ヅルとなった。今では、予想以上の増加に、出水平野以外での新越冬地形成を検討するまでになった。出水平野の市民にとって、ツルの存在は出水平野の環境の一部そのものである。世界に類を見ない出水平野での大規模なツルの越冬は大切な観光資源である一方、そのツルの保護、維持するための調査研究は、この上ない貴重な教育コンテンツでもある。

#### 環境関連授業科目

環境関連授業科目科目名	■ 	·····································
自然環境保全と 世界遺産	星野 一昭 〈かごしまCOC センター〉	南北に細長い日本列島の南に位置し、九州最高峰の宮之浦岳や桜島などの火山を有し、生物の種類が著しく異なる境界を含む鹿児島県は、日本の自然環境を語る上で重要な地域である。この授業では、鹿児島の自然環境の特性やその保全の取組、課題を学ぶことを通じて、自然環境に関する基礎的な知識や自然環境問題を考えるための視点を修得することを目的とする。併せて、日本の自然環境保全制度や自然環境保全のための国際協力の仕組みについても理解の促進を図る。
地球と環境	河野 元治 〈理工学研究科 (理学系) 地球環境学科〉	1)過去から現在までの地球環境の変遷をいかに理解できるか、また、それらが生命の消長にいかに影響を及ぼしてきたかを理解する。2)地球システムの概念を理解し、地球環境の変化・維持メカニズムを理解する。3)現在および近未来の人間が、変動する地球環境をいかに克服し、共生していくかを理解する。
環境分析化学	冨安 卓滋 〈理工学研究科 (理学系) 地球環境学科〉	環境化学は、環境中にどんな化学物質がどのように分布するかを観察し、さらにそれらの存在量を測定することに基づいている。化学分析は、それらに利用される測定法の中で、最も重要なものの一つである。試料の採取とその化学処理、定量法の選択とそれによる測定を適切に行い、化学分析によって信頼できる結果を得るためには、各操作について、それぞれの原理、適用範囲、限界等を十分理解していることが必要である。この講義では、重量分析法、容量分析法(中和滴定、沈殿滴定、錯形成滴定)等の手法と原理について詳細に解説する。
環境と進化の科学	冨山 清升 〈理工学研究科 (理学系) 地球環境科学〉	地球上に生息している生物がどのように環境に適応しているのか、どのようなメカニズムで進化してきたのか理解します。環境への生物の適応や進化を理解するために、生物を構成する細胞の話から生物学の基礎的分野の解説を重視します。また、人間が環境をどのように利用し、変化させてきたか、現状の把握と今後の課題について理解します。

## Environmental education

科目名	担当教員	講義内容
環境エネルギー論	岩崎 浩一 〈農学部 生物環境学科〉	エネルギーと環境の問題は、技術的・社会的要素が複雑に絡み合った問題である. この授業では、現在最も多く利用されている化石資源の利用状況と環境への影響、 自然エネルギーなど再生可能なエネルギー資源の発生原理と利用形態について 学ぶ。
環境化学	境 雅夫 〈農学部 生物資源化学科〉	地球環境と地域環境の物質循環及び維持機構を化学的側面から理解するために必要な基礎的理論を学習する。これにより地球規模及び地域レベルで進行している環境問題の本質を理解するための基礎学力と応用力を身につける。
植物生産環境学	樗木 直也 〈農学部 生物資源化学科〉	土壌と肥料は、作物生産の培地となり養分を供給する重要な環境要因である。作物 生産のための基礎として植物栄養学と土壌学について概説する。土壌に施され作物 の生育に大きな影響を及ぼす肥料・土壌改良資材などの種類、土壌中での挙動、作 物生育への効果などについて解説する。また有機性廃棄物のリサイクルや、環境保 全に配慮した施肥法についても紹介する。
野外教育実習・ 調査	福満 博隆 〈教育学部 健康教育〉	この授業は、直接体験によって学ぶ野外教育について理解し、子どもに対する野外教育の実践を通して、企画力、運営力、指導力を身につけながら野外教育の効果について調査し明らかにしていくことを目的としている。授業内容は、鹿児島大学農学部高隈演習林における「子どもキャンプ」の企画と運営を農学部の学生と合同で主体的に行う。具体的には、自分たちで「子どもキャンプ」のプログラムをつくるための研修とミーティングを行いながら、野外教育の意義に基づいたキャンプのテーマや組織を決めて、プログラムを作り上げる。また、それに沿って数回の実踏調査と最終準備のための事前キャンプも行い、本番の子どもキャンプでは、子どもたちと生活しながら様々な自然体験をさせてあげられるように運営と指導をする。
環境教育学特論	磯川 幸直 深川 和良 中森 誠一 八田 明夫 〈教育学部 理数·環境系〉	環境教育学を境界領域の学問として捉えて、理科、数学、技術の専門分野の立場から講義する。何が環境問題であるのか、環境問題の発生するメカニズムは何であるか、環境問題の原因はなんであるのかを考察できるようになるための素材を基に講義する。(八田)/環境データの統計処理を実際に行うために必要な、統計学に関する基本的知識および統計ソフトウェアの利用法について、現実のデータを用いて解説する(磯川)。/最近、地球の温暖化の問題が取り上げられて、環境教育に関心が持たれている。大気汚染データなど環境データの予測方法について説明する。また、観測データにランダムな白色雑音が不可して与えられるときに、信号を推定するカルマンフィルタについて説明する。(中森)/本講義では、現在開発されている環境負荷の低い技術をいくつか紹介しながら、今、望まれている技術とは何か、また真に環境に優しい技術とは何かを考えていく。(深川)

# 国際島嶼教育研究センターにおける環境研究:環境変動に対する適応策の構築 鹿児島大学国際島嶼教育研究センター 教授 河合 渓

#### はじめに

世界は温暖化に伴う地球規模の環境変化と生態系への影響が懸念されている。また、経済のグローバル化に見られるように、経済や社会の問題も瞬時に世界中に波及している。このような自然や社会環境の変動のうねりが、小島嶼に大きな影響を及ぼしていることは、海水面の上昇が国土存亡の危機につながる太平洋諸国の例からも明らかである。そして、様々な環境変動が迅速かつ容易に影響する地域は島嶼域である。このように、島嶼は海に囲まれ、その自然や社会・人文環境がより閉鎖されたシステム(系)をなしており、そこには「ひとつの世界」が存在する。また、変動する地域諸現象の関係をより単純に考察できる教育と研究の場でもある。従って、世界が抱える様々な環境変動に対する影響を推察し、その適応策を提言する場所として「島嶼」域は最適な地域といえる。

一方、島嶼国日本にはこれに対する迅速な適応策の確立と世界でのリーダーシップが求められ、その対応策の提言が求められている。これに対応するため、国際島嶼教育研究センターでは「アジア太平洋島嶼域を対象に環境変動に対する適応策の構築」というタイトルでプロジェクトを推進している。

本研究の対象地域は鹿児島県島嶼域とミクロネシア連邦島嶼域で、島の環境(自然環境、人文社会環境)をひとつの系として捉らえ、多様な学問分野を融合させることで、島の変遷メカニズムと環境変動(例:温暖化、グローバル化、等)との関係を解明し、その適応策を科学的に研究するものである。これらの研究は科学研究費を代表とする外部資金を獲得し調査を行っている。

#### 鹿児島県島嶼

九州南端から鹿児島県南端の与論島まで連なる島嶼域は、様々な環境変動により大陸から分かれて島嶼域になった地域で、将来予想される温暖化の影響をすでに経験したといえる。特に奄美群島は大和と琉球文化の影響を受けながら、「道の島」として古代からグローバリゼーションを経験した地域であり、文化や自然の多様性を有する。また、この地域は複雑な地史、暖温帯と亜熱帯の境界部にあり異なる温度環境を持つこと等から多くの固有種・希少種が存在し、その学問的・生物資源的な価値はきわめて高い地域である。特にアマミクロウサギ等が生息する奄美群島には生物多様性が高い独自の生態系があり世界自然遺産候補地となっている。



奄美大島で観察されたアマミノクロウサギ

環境変動を受けながら生物多様性の高く維持されている 奄美群島に注目し、その生物多様性維持機構を解明し、環境 変動を含め、どのような要因がその形成機構に関与している かを解明するために平成27年より新たな試みを始めた。平成 27年度に人が常駐する国際島嶼教育研究センター奄美分室 を奄美大島に設け、地域に密着した研究を推進している。現 在は、この奄美分室を拠点に平成27年度から31年度まで文 部科学省特別経費プロジェクト「薩南諸島の生物多様性とそ の保全に関する教育研究拠点整備」を推進している。

プロジェクトの詳細は以下:http://cpi.kagoshima-u.ac.jp/gaisan/index.html

#### ミクロネシア連邦

ミクロネシア連邦に点在する環礁域は島の高さが数メートルのところが多く少しの海面上昇でも水没の危機に瀕する可能性が高い。そして、すでに海面上昇に伴い陸地の減少が見られニュージーランドなどへ移住を強いられている地域もあり自然環境だけでなく、社会・経済・文化へ影響を及ぼしている。これらの低島に環境変動がどのように影響し、それに対してどのような適応策を策定したらいいかについてプロジェクトを行っている。

研究内容として、病気を媒介する昆虫類の温暖化に伴う分

布の変化、サンゴを含む沿岸域に生息する生物の分布様式と 温暖化の関係、タロを代表とする農作物の分布とその利用状 況の経年変化、温暖化に対する影響に関する島民への聞き 取り調査などを行っている。

また、本分野の世界的権威を客員教授として招聘し、シンポジウムの開催や共同研究を進めてきた。例えば、地球温暖化の地質環境への影響についての研究で世界的権威である南太平洋大学のナン D.P.教授(当時)を本センターの客員教授として招聘し、勉強会を開催すると共に共同研究を行い、最後に地球温暖化について研究者やジャーナリストと共に国際シンポジウムを開催した。

本センターでは、今後、奄美分室を中心とし鹿児島県島嶼とアジア太平洋を結ぶ国際的なネットワークを形成し共同研究を行っていく予定である。



ミクロネシア連邦の環礁における沿岸侵食の様子

## Webカメラを用いたアメリカ西海岸の漂着ゴミ連続観測

理工学研究科 助教 加古 真一郎

#### 1.はじめに

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震とそれに伴った 津波の影響で、大量の瓦礫が北太平洋に流入し、その一部 がアメリカ西海岸やハワイの海岸線に漂着する事例が、北太 平洋海洋科学機構等により報告されている。このような震災 関連ゴミは、現在も北太平洋を漂流していると考えられてお り、今後の大量漂着はもちろん、漂着ゴミに付着した外来生 物がその土地固有の生物へ与える影響も懸念されている。こ のような漂着ゴミによる環境への影響を最小限にとどめるに は、効率的なゴミ回収作業が必須である。そしてそれを実現 するためには、高頻度で継続的な漂着物モニタリングを通し、 その変動特性を正確に知る必要がある。そこで本研究では、 アメリカ西海岸に位置するニューポートの海岸にWebカメラ を設置し、海岸漂着ゴミの連続観測を行った。そして、この連 続観測から得られた画像データを解析することで、当該海岸 に漂着するゴミ量の変動特性を調べた。

#### 2.Webカメラ

本研究は、アメリカ合衆国オレゴン州ニューポートの海岸に設置したWebカメラで、2015年4月3日から現在(2017年7



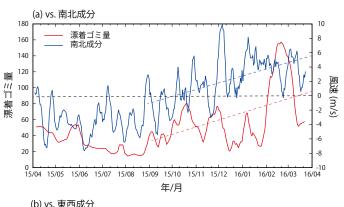


図1.Webカメラで撮影された2016年2月25日のニューポートの海岸の様子。(a)オリジナル画像(b)目視観測で漂着ゴミ(赤丸)を特定した画像

月の時点で継続中)まで、60分毎(AM9:00からPM6:00まで)の漂着ゴミ連続観測を行なっている。撮影された画像は、その都度我々のwebサーバーに送信され、リアルタイムに海岸の状況を確認することができる。これらの画像には、多数の流木が漂着する様子が撮影されており(図1a)、その数は時間と共に大きく変動する(ただし、これらの漂着物には、文字等がプリントされているわけではないので、震災関連ゴミであるかどうかは不明である)。本研究では、この漂着流木数を当該海岸における漂着ゴミ量の指標とし、その変動特性を調べた。これ以降の「漂着ゴミ量」は、Webカメラによって撮影された画像から、漂着流木数を目視で抜き出したものを示す(図1b)。

#### 3.漂着ゴミ量の時間変化とその変動要因

図2に、漂着ゴミ量の時間変化とともに、人工衛星観測から得られた海上風の東西・南北成分の時間変化を示す(南・西風が正。海岸に最も近い観測点を使用)。この図から、漂着ゴミ量の夏から冬にかけての増加が、海上風の季節変化に伴った南風の卓越と良く一致することがわかる(図2aに示す二つの線形トレンドを参照)。つまり、夏(冬)季には、北(南)風に



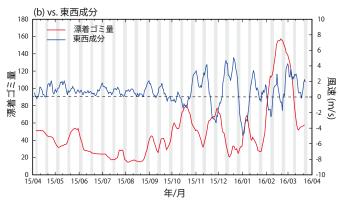


図2.漂着ゴミ量と海上風の(a)南北成分との比較、(b)東西成分との比較。(a)における赤(青)の点線は、漂着ゴミ量(南北成分)の線形トレンド(9-3月)を示し、(b)の灰色のバーは大潮期を示す。

#### Environmental Research

励起された沖(岸)向きのエクマン流(風に駆動される流れ) に起因して、漂着ゴミ量が減少(増大)する。アメリカ西海岸 では、夏季(冬季)の沖(岸)向きのエクマン流に関連して沿 岸湧昇(沈降)が発生することが良く知られており、実際、人 工衛星によって観測された海面高度と漂着ゴミ量の季節変化 もよく一致する(図無し)。

一方、10月中旬頃から現れる一月程度の周期を持つ漂着 ゴミ量の時間変化は、海上風の東西成分と有意な負の相関 関係を有する(相関係数-0.6:図2b)。直感的に考えると、岸 向きの流れは、沖で漂流するゴミを海岸に打ち上げる様に思 えるが、興味深いことに、本事例では漂着ゴミ量が減少する。 また、大潮期に西風が卓越すると、漂着ゴミ量は極小となる。 この結果は、大潮期に卓越する西風が、海岸全体の汀線を 陸方向に移動させ、漂着ゴミを海へと再漂流させることに起 因する。図には示さないが、Webカメラで撮影された画像か らも、この再漂流の過程を確認することができる。

#### 4.漂着ゴミ量の数値モデリング

最後に、簡単な数値モデルを構築することで、上記した仮 説の検証を試みた。漂着ゴミ量をN,海上風の南北成分をV, 東西成分をUとする。このモデルで予報されるゴミ量は、南風 が卓越すると増え(N=N+1 at V>0; 沿岸沈降)、大潮期 に西風が平均値よりも強くなるとゼロになる( $N \rightarrow 0$  at U > 全平均値:大潮期の西風が漂着ゴミの再漂流を励起)。この 非常にシンプルなモデルによって再現された漂着ゴミ量の時 間変化は、図3に示すように、観測されたそれとよく一致し(相 関係数0.85)、上述した仮説の妥当性を示している。

#### 5.まとめ

本研究は、Webカメラで撮影された漂着ゴミ量をデータ 化し、それを人工衛星で観測された海上風・海面高度と比較 することで、漂着ゴミ量の変動メカニズムを明らかにした。ま た、それを基に構築した数値モデルによって、漂着ゴミ量の時 間変化が予測可能であることを示した。このモデルを、北太 平洋全域を対象とした粒子追跡モデルに組み込めば、震災 関連ゴミの漂着過程や漂着し易い海岸、さらには今後の漂着 量の推定・予報にも用いることが可能である。これら一連の研 究成果は、近々国際論文誌に掲載予定であるので、詳細はそ ちらを参照いただきたい。また、我々が参加した国際共同プロ ジェクトの紹介が、https://www.youtube.com/watch?v= OUCLMdyllUにて配信中である。

#### 謝辞

本研究は、North Pacific Marine Science Organization (PICES)を通し、環境省の支援を受けている。

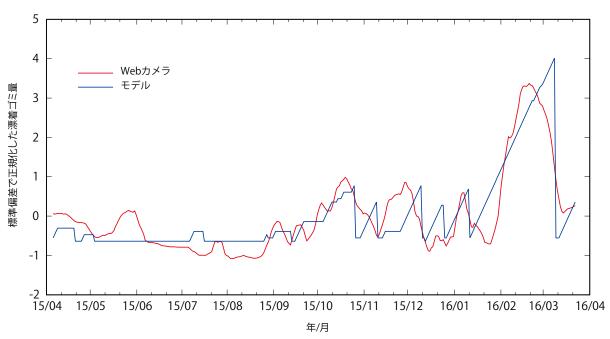


図3. Webカメラと数値モデルから得られた漂着ゴミ量の時間変化.

#### 環境関連研究

環境関連研究 研究テーマ 担当教員		研究内容				
バイオマス・化石 燃料に含まれる有 害微量元素の簡 易分析法の開発	大木 章 〈理工学研究科 〈工学系〉 化学生命・ 化学工学専攻〉	バイオマスや化石燃料中には、微量ながら無視できない量の有害元素が含まれており、燃焼時に大気中に放出されたり、灰中に濃縮されたりします。例えば、地球規模で見た場合、大気中への水銀放出の第一原因は石炭燃焼です。また、日本では家屋の解体時にヒ素系防腐剤を含む木材が発生し、これらをバイオマス資源として燃焼させる時に大きな問題となっています。本研究はバイオマスや化石燃料中に含まれる微量元素の簡便かつ正確な分析法を開発し、環境にやさしい利用に寄与するものです。				
乳化・解乳化技 術を用いたバイ オディーゼル燃 料の精製	高梨 啓和 〈理工学研究科 (工学系) 化学生命・ 化学工学専攻〉	地球温暖化の緩和に向けて、植物や藻類が作る油を自動車の燃料(バイオディーゼル燃料=BDF)に変える技術を開発しています。今後は、食料になる高品質の油ではなく、食料にならない低品質の油を燃料にすることが求められます。このためには、低品質の油を燃料に変換できる技術が必要です。また、その技術は、低コストであり、エネルギー消費量が少ない技術でなければなりません。本研究では化学反応によって生成した燃料中に含まれる不純物を、効率的に除去する技術を開発しています。				
バイオマスの有 用物質への変換	筒井 俊雄 〈理工学研究科 (工学系) 化学生命・ 化学工学専攻〉	農業、林業、食品業が盛んな鹿児島では、バガス(サトウキビ搾汁後の残渣)や竹、焼酎粕など未利用バイオマスが大量に発生します。こうした未利用・低利用のバイオマスを原料として、化学原料や高品質燃料油を製造する新しい反応技術(バイオファイナリー技術)の開発を進めています。地球温暖化を抑制し持続可能な社会を実現するために、地域バイオマスを有効利用する農工連携技術の開発と、それに基づく循環型社会の形成・地域産業活性化に向けた応用を目的としています。				
バイオガスによ る新エネルギー 開発と機能性セ ラミックスの合成	平田 好洋 〈理工学研究科 〈工学系〉 化学生命・ 化学工学専攻〉	焼酎粕のメタン発酵で生成するバイオガスから燃料電池のエネルギー源である水素とガス燃料を高速で大量に合成する装置を開発しています。循環型エネルギーシステムの構築が可能です。10~100nmのファインセラミックスナノ粒子を任意の形状に均一に充てんし、その後、低温焼成により緻密化します。微細組織をもち強度が高い機能性セラミックス合成技術の確立を目指しています。金属水溶液の電気化学反応を利用して、セラミックスナノ粒子や光触媒機能をもつ薄膜を合成しています。				
微生物による環 境改善および食 品・バイオマスへ の有効利用	前田 広人 〈水産学部 食品・資源 利用学分野〉	微生物には分解者と生産者という2つの能力があります。分解者の能力を用い、重油汚染の環境を有害物質で汚染された自然環境を有害物質を含まない元の状態に戻す処理、バイオディーゼル燃料の副産物処理および赤潮駆除への有効利用を図っています。生産者としては、健全な魚介類を生育するためのプロバイオティクス(善玉菌)の開発、タンパク資源としての有用藻類およびバイオディーゼル燃料を生成する有用微生物の検索を行っています。分解者と生産者を同時に兼ねる光合成細菌による排水処理と有用物質生産に関する研究も進行中です。				

## Environmental Research

研究テーマ	担当教員	研究内容
森林の維持・管理手法の開発	鵜川 信 〈農学部 生物環境学科〉	森林は木材生産の場であるとともに、水源涵養機能などの多面的機能を持ち、我々の生活に安定をもたらします。森林の機能を発揮させるためには、多くの森林を健全な状態に保つ必要があります。人工林の場合は、その造成と管理に関わる技術を向上し作業を軽減させることで、森林の機能をよりよく引き出すことができます。天然林の場合は、維持機構の解明を行うことで、よりよい状態で森林を保全し、機能を安定的に享受することができます。日本の森林を守り育てるための研究です。
光で充電できる 蓄電池 (光蓄電 池)の開発	野見山輝明 〈理工学研究科 (工学系) 電気電子工学専攻〉	従来の太陽電池は「電池」と呼ばれていますが、電池の本来の働きである蓄電はできません。このため太陽光が当たれば発電できますが、昼夜や天候の変動により発電量が大きく増減するので、使いにくいエネルギーとなっています。そこで太陽電池自体が発電と共に蓄電機能を持つ新しい電源として「光で充電できる蓄電池(光蓄電池)」の開発を行っています。この光蓄電池の効率向上と実用化、更に光蓄電池技術を基盤とした新しい光エネルギーデバイスの創出を目的に材料開発を行っています。
有機性廃棄物およびその処理物の 肥料効果の評価	樗木 直也 〈農学部 生物資源化学科〉	環境の世紀、排出される膨大な有機性廃棄物を適切に処理し、資源として循環を図ることは重要なテーマです。鹿児島県においても、家畜の糞尿をはじめとする畜産廃棄物、焼酎粕・澱粉粕をはじめとする食品加工残渣など処理が問題となっている有機性廃棄物がたくさんあります。有機性廃棄物を堆肥化し農地に還元することは、有機性廃棄物処理の選択肢の一つですが、その際問題となる、肥料としての効果や作物に対する有害な作用についての評価を行っています。

#### 《学術研究院》 法文教育学域 法文学系 大学の概要 司法政策学系 臨床心理学系 2016年4月1日現在 教育学系 理工学域 理学系 ■組織図 工学系 医歯学域 医学系 歯学系 医学部·歯学部附属病院 農水産獣医学域 農学系 水産学系 獣医学系 学内共同教育研究学域 学内共同教育研究学系 《学部》 附属幼稚園 法文学部 附属小学校 教育学部 附属中学校 附属特別支援学校 理学部 附属教育実践総合センター 医学部 歯 学 部 国立大学法人 附属農場 工学部 附属演習林 鹿児島大学 農学部 附属焼酎·発酵学教育研究センター 附属練習船かごしま丸 水產学部 附属練習船南星丸 附属海洋資源環境教育研究センター 共同獣医学部 附属動物病院 附属越境性動物疾病制御研究センター 経営協議会 《大学院》 霧島リハビリテーションセンター 人文社会科学研究科 教育学研究科 役員会 保健学研究科 理工学研究科 附属南西島弧地震火山観測所 附属地域コトづくりセンター 農学研究科 教育研究評議会 水産学研究科 附属難治ウイルス 病態制御研究センタ-医歯学総合研究科 司法政策研究科 臨床心理学研究科 鹿児島大学 連合農学研究科 山口大学連合獣医学研究科 《学内共同教育研究施設等》 附属図書館 桜ヶ丘分館 保健管理センター 水産学部分館 教育センター 稲盛アカデミー アドミッションセンター グローバルセンター 総合研究博物館 ■郡元キャンパス 国際島嶼教育研究センター 自然科学教育研究支援センター 医用ミニブタ·先端医療開発研究センター かごしまCOCセンター 産学官連携推進センター 地域防災教育研究センター 学術情報基盤センター 埋蔵文化財調査センター 総務部 《海外拠点》 研究国際部 北米教育研究センター 財 務 部 《奄美群島拠点》

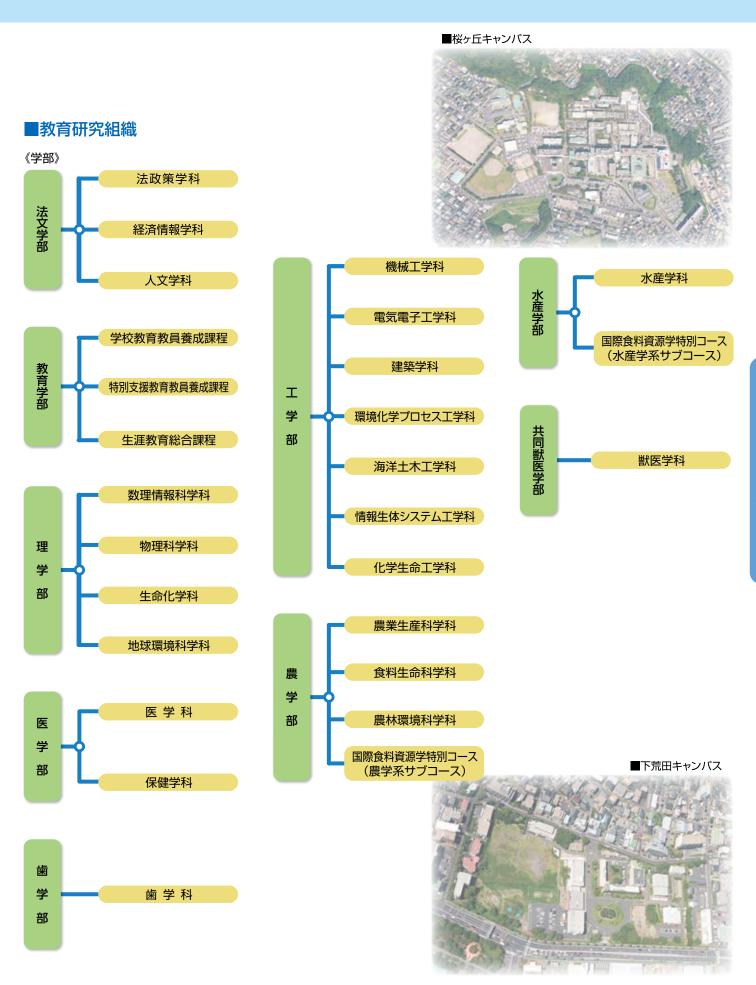
国際島嶼教育研究センター奄美分室(他5施設)

司法政策教育研究センター

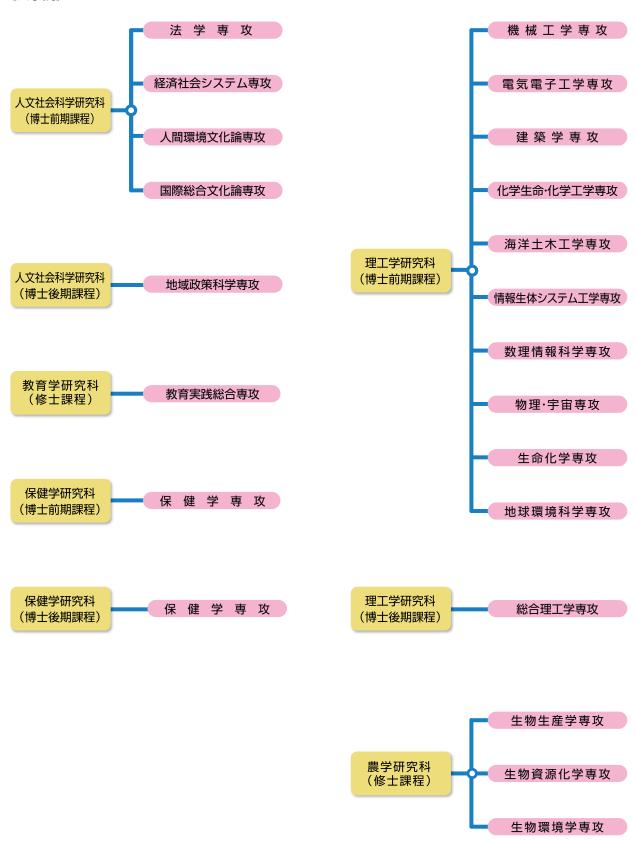
事務局 監査室 学長戦略室 学 生 部

施設部 学術情報部

## Organization



#### 《大学院》



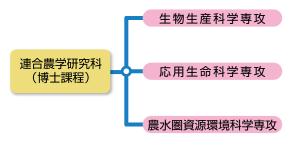
## 水産学研究科 水 産 学 専 攻 修士課程)

医歯学総合研究科 医科学専攻 修士課程)



司法政策研究科 (専門職学位課程) 法 曹 実 務 専 攻 平成26年度





山口大学連合 獣医学研究科 (博士課程)

入学生まで

獣医学専攻

#### ■教職員·学生数等

#### ■役員

学長	役員	計
1	8	9

#### ■教職員

教授	准教授	講師	助教	助手	教諭	事務·技術職員	計
333	312	90	308	3	101	1,487	2,634

#### ■学部学生数

1年	2年	3年	4年	5年	6年	計
2,090	2,104	2,163	2,249	193	226	9,025

#### ■大学院学生数

修士	課程		≡⊥			
1年	2年	1年	2年	3年	4年	計
475	491	137 (6)	102 (4)	145 (5)	166 (10)	1,516 (25)

※()は、山口大学大学院連合獣医学研究科の鹿児島大学(指導教員)に属する学生数(外数)です。

#### ■附属学校

教育学部	1年	2年	3年	4年	5年	6年	計
附属小学校	148	146	145	141	139	160	879
教育学部					3年		計
附属中学校	19	-	2年 198		199	_	96

		1年	2年	3年	4年	5年	6年	計
教育学部附属	小学部	3	3	1	3	3	3	16
特別支援学校	中学部	6	6	7				19
	高等部	8	9	8				25

教育学部	3歳児	4歳児	5歳児	計	
附属幼稚園	20	36	36	92	

#### ■土地·建物·船舶

	土地 (m²)	建物(m²)
郡元キャンパス	351,895	195,632
桜ヶ丘キャンパス	218,183	155,377
下荒田キャンパス	49,154	17,081
その他 (演習林)	35,937,762 (33,592,386)	29,056 (1,530)
合計	36,556,994	397,146

( )は内数です。

船名	トン数
かごしま丸	935
南星丸	175

## 環境マネジメント活動についての2016年度実績及び2017年度目標

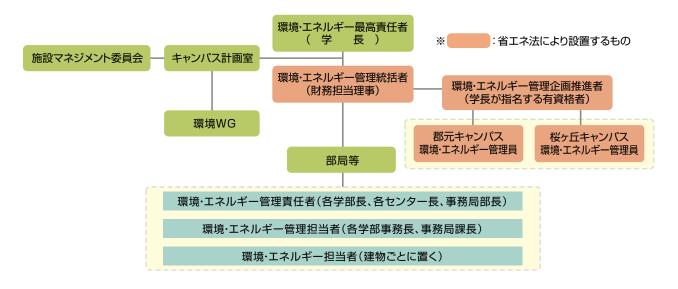
基鹿	報		2016年度			2017年度																		
基鹿 本大環 針境	報告書目次	事項	目標	実績	達成度	目標																		
	① 環境	環境方針の制定と 公表	環境方針の学内外への周知を継 続する	・環境報告書の関係部署への配布 ・環境報告書のHPで公表"	0	環境方針の学内外への周知を継 続する																		
5	①環境マネジメント	環境マネジメント 体制の確立	「鹿児島大学における地球温暖化 対策に関する実施計画」を早い時 期に見直し年計画を着実に実行 する	見直しを行ない、現体制で実施計 画を実行した。	0	現行の環境マネジメント体制を継続し、環境保全活動を適切に実行する																		
		法規制の遵守	法規制の遵守、コンプライアンス について引き続き徹底を図る	法規制の遵守とコンプライアンス について徹底を図った	0	法規制の遵守、コンプライアンス について引き続き徹底を図る																		
		省エネルギーの推進	エネルギー使用量(原単位) 過去3年間の年平均で1%以上削減	前年度比較7.9%の増加 過去3年間の年平均で1.4%増加	×	エネルギー使用量 (原単位) 前年度比1%以上削減																		
	② 環	CO₂排出量の削減	過去3年間の年平均で1%以上削減	前年度比較4.7%の削減 過去3年間の年平均で5.4%削減	0	過去3年間の年平均で1%以上削減																		
4	現保全活動	水の消費削減	水の定期的な把握と抑制	水の定期的な把握を行ったが 前年度比較6%の増加	Δ	水の定期的な把握と抑制																		
	②環境保全活動への取り組み	えの取り組み	えの取り組み	れの取り組み	れの取り組み	れの取り組み	れの取り組み	れの取り組み	れの取り組み	れの取り組み	一気の取り組み	一気の取り	一気の取り	べの取り	れの取り	れの取り	さの取り	乳への取り	べの取り	用紙購入量の削減	用紙使用の把握と抑制	用紙使用の把握を行ったが 前年度比較4.6%の増加	Δ	用紙使用の把握と抑制
												廃棄物排出量の抑制	排出量の定期的な把握と抑制	排出量の定期的な把握と抑制を 行った。	0	排出量の定期的な把握と抑制								
											グリーン購入の推進	・環境方針の周知 ・環境物品の100%調達	調達方針に基づく対象物品の 100%調達を達成	0	環境方針の周知 環境物品の100%調達									
		化学物質の適正管理	排水管理システムの運用の徹底	排水管理システムの運用を徹底 した	0	排水管理システムの運用の徹底																		
1	③環境教育	環境教育・学習の推進	環境教育・学習の継続と充実	特色ある環境教育を行った	0	環境教育・学習の継続と充実																		
2	④環境研究	環境研究の実績	環境研究の継続と充実	特色ある環境研究を行った	0	環境研究の継続と充実																		
3	取り組みの	地域と一体となっ た環境保全活動	地域と連携して環境活動を行う	地域と連携して環境活動を行った	0	地域と連携して環境活動を行う																		
	⑥環境コミューケ	社会に開かれた 環境マネジメント	社会に開かれた環境マネジメント を推進する。	鹿児島市と連携した取り組みや共 同研究を推進した。	0	社会に開かれた環境マネジメン トを推進する。																		
6	ニケーション	学内の環境コミュ ニケーション	環境報告書の学生・教職員への周知	各学部の学生が手にしやすい場 所にダイジェスト版を置いた。	0	環境報告書の学生・教職員への周知																		

## Environmental Management

## 鹿児島大学の環境マネジメントの仕組み

#### ●組 織

鹿児島大学環境・エネルギー管理組織図



#### ●国立大学法人鹿児島大学環境・エネルギー管理規則(平成22年3月26日 規則第30号)

(趣 旨)

第1条 この規則は、地球温暖化対策の推進に関する法律(平成10年法律第117号。以下 「温対法」という。)及びエネルギーの使用の合理化に関する法律(昭和54年法律 第49号。以下「省エネ法」という。)に基づき、国立大学法人鹿児島大学(以下「本学」 という。)における温暖化対策及びエネルギーの使用の合理化に関し、必要な事項 を定める。

(定義)

第2条 この規則において「エネルギー」とは、化石燃料、これを熱源とする熱及び電気を いう。

(学長の責務)

第3条 学長は、環境・エネルギー管理最高責任者として、本学における温暖化対策及び 省エネルギーの推進を統括する。

2 学長は、本学における温暖化対策及び省エネルギーを着実かつ効果的に推進するため、基本方針を定め、環境・エネルギー管理体制を整備し、これを実施する。

(学生及び教職員の責務)

第4条 学生及び教職員は、温対法、省エネ法及びこの規則に基づいて講ずる温暖化対 策及び省エネルギーのための措置に協力しなければならない。

(環境・エネルギー管理組織)

第5条 環境・エネルギー管理組織は、別図及び別表のとおりとする。

(環境・エネルギー管理統括者)

第6条 省エネ法の定めるところにより、環境・エネルギー管理統括者を置く。

- 2 環境・エネルギー管理統括者は、財務担当理事をもって充てる。
- 3 環境・エネルギー管理統括者は、次の業務を統括する。
- (1) 経営的視点に立った温暖化対策及び省エネルギーの推進に関すること。
- (2) 省エネルギー目標を達成するための中長期計画の取りまとめに関すること。 (3) エネルギーを消費する設備の維持、使用方法の改善及び監視に関すること。
- (4) 現場管理における企画立案及び実務の統制に関すること。
- (5) その他温対法及び省エネ法に定める業務に関すること。

(環境・エネルギー管理企画推進者)

第7条 省エネ法の定めるところにより、環境・エネルギー管理企画推進者を置く。

- 2 環境・エネルギー管理企画推進者は、省エネ法に定める資格を有する職員のうちから 学長が指名する。
- 3 環境・エネルギー管理企画推進者は、環境・エネルギー管理統括者の行う業務を実務 面から補佐する。
- 4 環境・エネルギー管理企画推進者は、第9条に定める環境・エネルギー管理責任者、環境エネルギー管理担当者及び環境・エネルギー担当者の行う業務の指導・支援を行う。 (環境・エネルギー管理員)
- 第8条 省エネ法の定めるところにより、郡元キャンパス及び桜ヶ丘キャンパスに環境・エ ネルギー管理員を置く。
- 2 環境・エネルギー管理員は、省エネ法に定める資格を有する職員のうちから学長が指名する。
- 3 環境・エネルギー管理員の職務は、次のとおりとする。

- (1) エネルギー使用状況の把握及び分析に関すること。
- (2) エネルギー消費設備の維持に関すること。
- (3) エネルギー使用方法の改善及び監視に関すること。
- (4) その他エネルギー管理について必要と思われる事項に関すること。

(環境・エネルギー管理責任者、環境・エネルギー管理担当者、環境・エネルギー担当者) 第9条 部局等ごとに、環境・エネルギー管理責任者及び環境・エネルギー管理担当者を 置き、建物ごとに、環境・エネルギー担当者を置く。

- 2 環境・エネルギー管理責任者は、部局等において、次の職務を行う。
- 1) 温暖化対策及び省エネルギー推進に関すること。
- (2) 温暖化対策及び省エネルギーの実施計画の策定と実施に関すること。
- (3) 温暖化対策及び省エネルギー推進に係る連絡調整に関すること。
- (4) 現場管理に係る企画立案、実務の統制に関すること。 (5) その他部局内の温暖化対策及び省エネルギーに関すること。
- 3 環境・エネルギー管理担当者は、部局等において、次の職務を行う。
- (1) 環境・エネルギー管理責任者の行う業務を実務面から補佐すること。
- (2) エネルギー使用状況の把握及び分析に関すること。
- (3) エネルギー使用の具体的な対策・検討に関すること。
- (4) その他温暖化対策及び省エネルギーについて必要と思われる事項に関すること。
- 4 環境・エネルギー担当者は、建物について、次の職務を行う。
- (1) エネルギー使用状況の把握及び分析に関すること。
- (2) エネルギー消費設備の維持に関すること。
- (3) エネルギー使用の具体的な対策・検討に関すること。
- (4) その他温暖化対策及び省エネルギーについて必要と思われる事項に関すること。 (省エネルギー目標の設定)
- 第10条 温暖化対策及び省エネルギー推進に係る目標は、キャンパス計画室において 設定する。

(エネルギー管理標準の作成)

第11条 省エネ法に基づくエネルギー管理を行うため、環境・エネルギー管理員を置く キャンパスについてエネルギー管理標準を定めるものとする。

(雑則)

第12条 この規則に定めるもののほか、エネルギー管理に関し必要な事項は、別に定める。 附 則

この規則は、平成22年4月1日から施行する。

附貝

- この規則は、平成23年11月24日から施行する。
- 2 鹿児島大学環境マネジメント実施要項(平成18年9月26日学長裁定)は、廃止する。 財 則
- この規則は、平成24年4月1日から施行する。

## 鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画(2017年度策定)

COP21(国連気候変動枠組条約第21回締約国会議(平成27年11月))「パリ協定」の温室効果ガスの排出の抑制等に寄与するために、鹿児島大学が自ら実行する具体的な措置に関する実施計画を下記のとおり定める。

#### 1. 月標

鹿児島大学から排出される温室効果ガスの排出量は、2017年度(平成29年度)から2021年度(平成33年度) において、温室効果ガスの排出量を原単位で前年度比1%以上削減する。

#### 2. 実施計画

本学において、教職員及び学生等が温暖化への危機感を共有し、低炭素な「製品」「サービス」「ライフスタイル」の"賢い選択"のメリットを理解し行動する。

#### 1)地球温暖化に関する危機意識の啓発

#### ア. 適切な情報提供等

- ①学生・教職員に対し、地球温暖化対策・省資源に関する情報を本学ホームページなどにより提供し、危機 意識の浸透及び自主的な行動を促す。
- ②地球温暖化対策など環境教育に取り組む。

#### 2) 低炭素製品への買換

#### ア. LED・エアコン・冷蔵庫・エコカーなどの省エネ製品の計画的な更新

- ①照明器具の高効率照明器具(LED)の導入
- ②エネルギー消費効率(COP)の高い空調設備機器の導入
- ③実験等で使用する冷蔵庫、冷凍庫は高効率機器の導入
- ④公用車の低公害・低燃費車の導入
- ⑤パソコン、コピー機等OA機器の省電力機器の導入
- ⑥変電設備の変圧器は、低損失型の導入
- ⑦水搬送や空気搬送で使用する交流電動機は、低損失型の導入

#### イ. 高効率給湯器、節水型トイレ

- ①高効率の蒸気ボイラへの更新及び蒸気管及び給湯管の断熱性能を向上する。
- ②衛生設備機器は、節水型機器・自動水栓等へ更新する。

#### ウ. 建物の高断熱・高気密化

①建物の新増設及び改修においては、断熱材・複層ガラス等の建設資材を採用し断熱性能を向上する。

#### 3) 低炭素サービスの選択

#### ア. 公共交通

① 通勤・通学等では、バスや鉄道などの公共交通機関の利用を促進する。

## **Environmental Management**

#### イ. 低炭素物流サービス

- ① 「環境物品等の調達の推進に関する基本方針(グリーン購入法)」に基づく製品を積極的に購入する。
- ②環境に配慮した商品を購入(「エコレールマーク」商品)する。
- ③低炭素の電力などを積極的に購入する。

#### ウ. スマートメーターによる「見える化」

①エコ・モニターによる、「見える化」を図り、エネルギー削減に対する意識づくりを進める。

#### 4) 低炭素なライフスタイル転換

#### ア. ライフスタイル

- ①冷房時の室温を28℃、暖房時の室温を19℃に設定する。
- ②昼休みは、必要な箇所を除き消灯を図る。
- ③エレベーター使用を控えて、階段利用を推進する。
- ④タブレット等を使用したペーパーレス会議を推進する。
- ⑤ 「ライフスタイルチェックシート」を用いて、ライフスタイルを確認する。

#### イ. クールビズ、ウォームビズ

①夏期の「クールビズ」及び冬期の「ウォームビズ」を推進する。

#### ウ. エコドライブ、自転車の利用

- ①公用車や自家用車の運転における「エコドライブ10」を推進する。
- ②通勤や業務上の移動においては、自転車の利用を推進する。
- ③鹿児島市コミュニティサイクル「かごりん」を導入する。

#### 工. 森里川海の保全・活用

①キャンパス内の緑地・森林・農地等の維持・保全を推進する。

#### 5)フロン類等の温室効果ガスの管理

- ア. 冷蔵庫、空調機器などで使用されている冷媒ガスの適正管理の徹底
  - ①機器の損傷等を防止するため、適切な場所に設置し、その環境の維持保全を行う。
  - ②第1種特定製品を対象とした簡易点検及定期点検を行う。
  - ③冷媒漏えいが確認された場合は、点検及び修理が完了するまでは原則フロン類の充填を禁止する。
  - ④適切な機器管理を行うために、機器の点検・修理、冷媒の充填・回収等の履歴を記録・保存する。
- イ. 冷蔵庫、空調機器などは、ノンフロン方式の機器を導入する。

#### 3. 実施計画のPDCA

キャンパス計画室(環境WG)において、本計画の実施状況を点検し、必要に応じ、本計画の見直しを行う。

## 法令遵守(コンプライアンス)

#### ●PCB廃棄物の処理

PCB含有機器等においては、平成13年に「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処置法」が施工され、事業者は、平成38年度までに適切な処理を行うことが義務づけられています。

鹿児島大学の低濃度PCB含有機器及び高濃度PCB含有機器は、平成26年度中に処理が完了しました。

#### ●鹿児島大学における改正水濁法への対応 環境保全施設(旧廃液処理センター)施設長 冨安 卓滋

地下水汚染への未然防止のために実効ある取組みの推進を図ることを目的として、水質汚濁防止法の一部が改正されました(平成23年6月22日公布、平成24年6月1日施行)。大きな改正内容は、(1)対象施設の拡大及び届け出の義務(2)構造等に関する基準順守義務(3)定期点検の義務の創設の3つです。具体的には、28種類の有害物質(表1)を使用する実験室流しなど特定施設を、有害物質使用特定施設として、あらたに届け出る義務が生じました。その特定施設だけでなく、そこから下水道へ接続するまでの配管も管理の対象となりました。

この法改正に対して、鹿児島大学では、使用薬品と実験室流しの調査を各部局に対して実施し、部局からの回答に基づき、図面、配管図などを市へ届け出ました。同時に各研究室には、点検マニュアルに基づいて対象施設の地上部分を年一回目視点検をすることと、その点検結果の3年間の保管が義務付けられました。

これまで、排水に関しては、下水道への接続地点となる、桜ケ丘キャンパス3カ所、郡元キャンパス3カ所、下荒田キャンパス2か所の計8カ所で年3回、下水道への排除基準に違反がないことを確認してきましたが、この法改正によって、下水道へ接続する地下配管も含めて有害物質が流れていないこと、もしくは、検出限界以上の濃度で流している場合には漏えいがないことの目視による確認が必要となりました。地下に埋設された配管など目視による点検が困難な場合には、代替措置として、ファイバースコープなどを利用することとなっています(地下水汚染の未然防止のための構造と点検・管理に関するマニュアル、環境省)。ある大学の試算によると、これには1回で2,000万円以上かかると見積もられていますが、有害物質を流してさえいなければ、この地下埋設部分の点検は免除されるため、有害物質を流さないことが余計な経費をかけないために必要となります。しかし、表1に示すように、有害物質には、アンモニウム化合物や硝酸化合物も含まれていますが、硝酸を中和して流すということは、これまで一般的に行われてきたことから、構成員が法改正を認識していない場合、これらの化学物質を流してしまうことは十分に起こり得る問題です。平成27年9月に実施した環境と安全に関する講習会の中でも、この水濁法改正について説明が行われましたが、参加者は、学生、教職員を含めて130名程度あったものの、化学薬品に関わるすべての構成員に対して浸透させるには至りませんでした。

そこで、平成26年9月から11月にかけ、この法改正を十分に浸透させるために、施設部職員と廃液処理センター教員で、すべての部局で、教授会開始前に、助教等教授会メンバーではない方にも参加してもらう形で、法改正の内容について説明を実施してきました。法改正を初めて知ったという声もあり、今後は、実際に薬品などを使用する4年生や院生など研究室に所属する学生を中心とした講習会を実施してさらに浸透を図るとともに、法改正に伴う廃液貯留区分表の改訂なども合わせて進めていく必要があります。



#### 表1 水質汚濁防止法上の有毒物質(法施行令第2条)

1	カドミウム及びその化合物
2	シアン化合物
3	有機燐化合物(パラチオン、メチルパラチオン、 メチルジメトン及びEPN)
4	鉛及びその化合物
5	六価クロム及びその化合物
6	砒素及びその化合物
7	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物
8	ポリ塩化ビフェニル(PCB)
9	トリクロロエチレン
10	テトラクロロエチレン
11	ジクロロメタン
12	四塩化炭素
13	1,2-ジクロロエタン

15	1,2-ジクロロエチレン
16	1,1,1-トリクロロエタン
17	1,1,2-トリクロロエタン
18	1,3-ジクロロプロペン
19	チウラム
20	シマジン
21	チオベンカルブ
22	ベンゼン
23	セレン及びその化合物
24	ほう素及びその化合物
25	ふっ素及びその化合物
26	アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び 硝酸化合物
27	塩化ビニルモノマー
28	1.4-ジオキサン

#### ●化学物質の排出量・移動量

1,1-ジクロロエチレン

平成11年7月に、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(PRTR法)が 公布され、化学物質による環境の保全上の支障が生ずることを未然に防止することを目的として、平成13年度から 毎年度、PRTR対象化学物質に関する調査を実施しています。

鹿児島大学では、郡元団地、桜ヶ丘団地、下荒田団地が対象事業所に該当し、団地ごとにPRTR法第一種指定化学物質に関する取扱量を調査・集計し、法に定める届出基準量(※1)のものについては、環境中への排出量及び移動量として報告しています。(2016年度は届出基準量を超え報告対象となる物質はありません。)本調査により、鹿児島大学は第一種指定化学物質の取扱量についての把握を行っています。

(※1)第一種指定化学物質の年間取扱量が1,000kg以上、特定第一種指定化学物質の年間取扱量が500kg以上の事業者が届出の対象事業者となります。

## 2016年度 PRTR法第一種指定化学物質年間取扱量(10kg以上の物質のみ掲載)※小数点第一位以下は四捨五入で表示 【郡元団地】 【桜ヶ丘団地】

政令番号	指定化学物質名	年間取扱量(kg)
392	ノルマルーヘキサン	804.4
186	ジクロロメタン	556.1
300	トルエン	376.6
127	クロロホルム	362.2
80	キシレン	180.1
13	アセトニトリル	93.5
20	2-アミノエタノール	82.0
400	ベンゼン	22.5
411	ホルムアルデヒド	17.3
56	エチレンオキシド	16.0

政令番号	指定化学物質名	年間取扱量(kg)
80	キシレン	964.0
411	ホルムアルデヒド	482.6
60	エチレンジアミン四酢酸	107.4
88	六価クロム化合物	17.4

#### 【下荒田団地】

政令番号	指定化学物質名	年間取扱量(kg)
127	クロロホルム	137.6
13	アセトニトリル	42.8
392	ノルマルーヘキサン	22.0

## 省エネルギーの推進

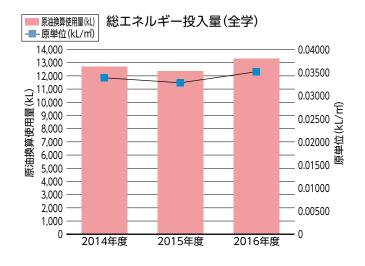
#### 1.総エネルギー投入量

郡元キャンパスでは前年度比8.0%増、桜ヶ丘キャンパスでは前年度比6.2%増、下荒田キャンパスでは前年度比7.1%増、全学では前年度比7.3%増、と2016年度の総エネルギー投入量の原単位は、増加しました。6月から10月において前年度より大幅に増加しており、猛暑・残暑により空調稼働が増加したためです。

#### 総エネルギー投入量

キャンパス名	項	B	2014年度	2015年度	2016年度
	原油換算使用量	(kL)	4,171	4,069	4,396
郡元	延床面積	(m²)	195,164	195,835	195,835
郡元	原単位	(kL/m²)	0.02137	0.02078	0.02245
	原単位前年度比	(%)	△ 3.5	△ 2.8	8.0
	原油換算使用量	(kL)	8,021	7,739	8,341
桜ヶ丘	延床面積	(m²)	153,931	153,966	156,257
投り丘	原単位	(kL/m³)	0.05211	0.05026	0.05338
	原単位前年度比		△ 0.7	△ 3.5	6.2
	原油換算使用量	(kL)	262	267	286
下荒田	延床面積	(m²)	11,885	11,885	11,885
יהם	原単位	(kL/m²)	0.02204	0.02247	0.02406
	原単位前年度比	(%)	14.9	1.9	7.1
	原油換算使用量	(kL)	299	281	305
その他	延床面積	(m³)	26,663	15,120	14,877
- C 07 1B	原単位	(kL/m³)	0.01121	0.01858	0.02043
	原単位前年度比	(%)	△ 45.6	65.7	10.0
	原油換算使用量	(kL)	12,726	12,356	13,328
全学	延床面積	(m³)	375,758	376,806	378,854
土子	原単位	(kL/m³)	0.03387	0.03279	0.03518
	原単位前年度比	(%)	△ 1.3	△ 3.2	7.3

※原単位=総エネルギー投入量を建物総面積で除した数字

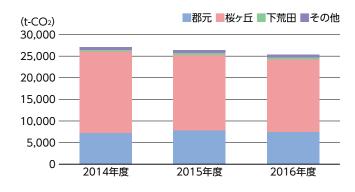


#### ●温室効果ガス(CO<sub>2</sub>)排出量と温室効果ガス 排出係数の推移

#### 1) 温室効果ガス(CO<sub>2</sub>) 排出量

温室効果ガス排出量は各電力会社の温室効果ガス排出係数に大きく左右されます。各電力会社とも排出係数が改善され、全キャンパスで4.1%少なくなりました。

#### 温室効果ガス(CO2)排出量



#### 2) 温室効果ガス排出係数の推移

#### キャンパスごとの契約先と排出係数

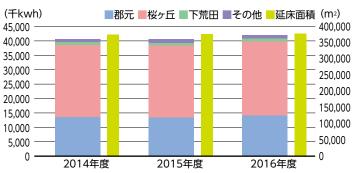
キャンパス名	2014年度	2015年度	2016年度
217 —	0.000423	0.000482	0.000411
郡元	エネット	丸紅	丸紅
桜ヶ丘	0.000613	0.000584	0.000509
按ケロ	九州電力	九州電力	九州電力
下荒田	0.000389	0.000482	0.000411
下元田	丸紅	丸紅	丸紅
その他	0.000613	0.000584	0.000509
건이면	九州電力	九州電力	九州電力

(上段は排出係数(t-CO2/kWh)、下段は契約先)

#### ●電力使用量

郡元キャンパスでは前年度比5.1%増、桜ヶ丘キャンパスでは前年度比3.4%増、下荒田キャンパスでは前年度比6.2%増、全学においては前年度比3.4%増となっています。

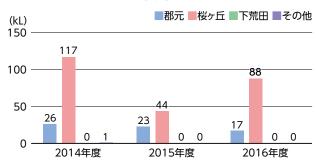
電力使用量(太陽光を除く)



#### ●重油使用量

桜ヶ丘キャンパスにおいて大幅に使用量が増加していますが、猛暑・残暑により電力消費量が増加したため、ピークカットによる自家発電設備の稼働時間が延びたためです。

#### 重油使用量



#### ●ガス使用量

全学で使用量が24.4%増加していますが、猛暑・残暑により郡元及び下荒田キャンパスではGHP空調機の稼働時間が、桜ヶ丘キャンパスではGHP空調機や冷温水発生機などの稼働が増えたためです。

#### 都市ガス使用量



#### 2.省エネルギーの取組

#### ●夏季一斉休業による環境負荷低減効果

本学では、2005年度から夏季一斉休業を実施しています。下記表は、2016年度における夏季一斉休業による環境負荷低減効果を示したものです。なお、桜ヶ丘キャンパスにおいては、附属病院を除いています。2016年度の夏季休業は8月12日、15日~16日です。

#### 環境負荷低減効果

キャンパス名	削減電力量(kWh)	削減ガス量(m³)	削減給水量(m³)	CO2削減量(kg-CO2)	原油換算使用量(kL)
郡元	43,205	5,487	1,255	30,356	783
桜ヶ丘	6,708	640	96	4,883	125
下荒田	2,122	238	24	1,418	36
計	52,035	6,365	1,375	36,657	944

#### ■太陽光発電設備

自然エネルギーを利用した太陽光発電設備により、電力料金の削減と温室効果ガスの削減に貢献しています。

郡元団地電力	太陽光発電		CO2削減量
使用量(千kWh)	発電量(千kWh)	$(kg-CO_2)$	
14,276	208	1.5	85



附属幼稚園

#### ●外灯設備の更新

従来の水銀灯器具と照度が同等で消費電力の少ない(約

50%減)LED器具を用いて、学内全団 地の整備を行っています。

郡元団地12台、下荒田団地4台、 桜ヶ丘団地9台の整備を行いました。

改修前電力	改修後電力	削減量	CO <sub>2</sub> 削減量
使用量(kWh)	使用量(kWh)	(kWh)	(kg-CO <sub>2</sub> )
20,750	11,132	9,618	



LED外灯

#### ●照明器具の更新

鶴陵会館、第二体育館、体育科実験研究棟の照明をLED照明器具に更新しました。

#### ●木質ボイラー設備

桜ヶ丘キャンパスでは、木質チップを燃料とした蒸気ボイラー設備で、木質資源の活用により、化石燃料及び温室効果ガスの削減に貢献しています。

	2014年度	2015年度	2016年度	
木質チップ使用量 (絶乾重量:ton)	408	430	291	
CO <sub>2</sub> 削減量 (t-CO <sub>2</sub> /年)	305	336	223	
燃料削減量 (原油換算:kL)	234	259	164	



木質ボイラー



CO₂削減量認証書

## ●エコキャンパスへの取り組み

## 啓発活動

省エネルギーに関する啓発を目的に、省エネ温度計カード、省エネポスター、チェックシート並びに省エネパンフレットを作成し、学内へ配布しています。

#### 省エネ温度計カード



#### 省エネポスター



#### チェックシート



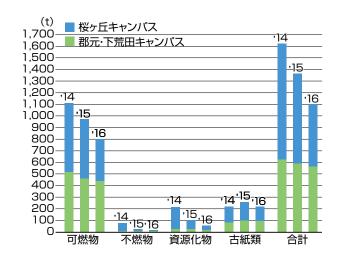
#### 省エネパンフレット



## 廃棄物等総排出量、廃棄物分別及びその低減対策

鹿児島大学における廃棄物は下図の通りです。

排出量を定期的に把握し、抑制に努めた結果、2016年度の 排出量は前年度より19.3%削減できました。

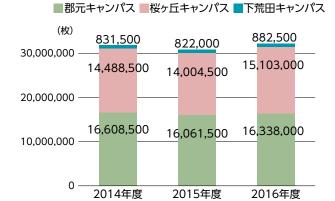


## 省資源の推進(紙等の循環利用)

2016年度の総購入量は32,323,500枚で2007年度より 概ね31,000,000枚前後で推移しています。

今後も会議等のiPADの利用推進などによりペーパーレス 化に努めて行きます。

#### コピー・プリント用紙(リサイクル用紙購入量)



## 大気汚染

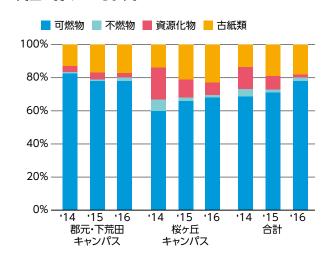
本学で発生しているNox(窒素酸化物)排出量(t)及びSox (硫黄酸化物)排出量(t)は以下のとおりです。

なお、それぞれの機器が排出するNox及びSoxの量は基準 値以下となっています。

	Nox排出量(t)	Sox排出量(t)
平成26年度	7.244	0.223
平成27年度	2.656	0.043
平成28年度	5.770	0.043

#### ■廃棄物分別について

総排出量に対する資源化物及び古紙類の割合、つまりリサイクル割合は25.4%でした。今後も分別を徹底し、リサイクルの向上に努めていきます。



## 水資源投入量·総排水量

郡元キャンパスでは、井水と市水の割合は、9:1となっており構内4個所の井戸から井水を教育、研究、生活医用及び農場潅漑に使用し、市水を飲用の一部に使用しています。また、桜ヶ丘キャンパスでは、井水と市水の割合は、1:1となっており市水を医療、教育及び研究用に使用し、構内2個所の井戸から井水を便所洗浄水に使用しています。下荒田キャンパスは、市水のみを使用しています。

※投入量と総排水量の差は水田、散水、プール、クーリングタワーなどで使用したものです。

#### 水資源投入量(井水+市水)

(千m³)

キャンパス名	2014年度	2015年度	2016年度	前年度比 増加率(%)
郡元	254	251	272	8.4
桜ヶ丘	215	204	210	2.9
下荒田	5	5	5	0.0
計	474	460	487	5.9

#### 総排水量

(千m³)

					(   111 /
	キャンパス名	2014年度	2015年度	2016年度	前年度比 増加率(%)
	郡元	106	97	99	2.1
	桜ヶ丘	168	183	177	<b>▲</b> 3.3
	下荒田	5	4	4	0.0
	計	279	284	280	<b>▲</b> 1.4

## 平成28年度 地域と一体となった取組実績

#### 【農学部花壇ボランティアによる「花壇造り」】

農学部では、平成20年から毎年ボランティアの市民の方々に、農・獣医共通棟前の花壇造りをお願いしています。

平成28年度は、4月から2月まで12回活動し、延べ180名に参加していただきました。

このボランティア活動は花壇に利用する花苗の種蒔きから苗作り、定植、その後の管理までを附属農場技術職員の支援のもと、全てボランティアの皆さまが中心となって行っています。

農学部では、毎年花壇ボランティアを募集します。今後も多くの方にご協力いただき、四季折々の花でいっぱいの素敵な花壇を作るとともに、市民と大学の交流を図る機会としていきたいと考えています。



植え替え活動の様子



満開の花壇

#### **Environmental preservation**

#### 【農学部附属農場 第48回生産物展示即売会を開催】

4月2日、農学部附属農場(郡元キャンパス)で第48回生産物展示即売会が開催されました。今年度も広く市民の方々が参加できるよう、土曜日の開催といたしました。

学生が実習で育てた野菜、果物、米、牛肉、苗物、苗木、観葉植物など約160品目25,000点を販売し、今年も新鮮な商品を求めて、約3,100人が訪れました。

野菜苗、新たまねぎや牛肉が好評を博し、開場前から長蛇の列ができ、大盛況のうちに完売いたしました。



果物販売の様子



野菜苗販売の様子

# 第7章 ●地域と一体となった環境保全

#### 平成28年度 鹿児島市と連携した取組実績

事業名·取組名	成28年度 鹿児島市と連携した取組実績 事業名・取組名 事業内容・連携内容 H28実施実績 H28実施実績			
定置捕集装置による 大気汚染観測及び 調査研究	本市の大気汚染状況及び桜島火 山活動(噴出ガス・降灰)が大気環 境に与える影響の調査研究を委託 する。 ①降下ばいじん量の測定 ②窒素酸化物濃度測定 ③降下ばいじん成分の調査研究	・28年4月:委託契約締結 ・28年4月~:採集・分析等 ・28年5月~:月毎の観測データ 報告 ・28年11月:27年度調査報告 ・29年2月:PM2.5との相関調査	月々の大気汚染観測データの報告、PM2.5との相関調査及び年間調査報告により桜島火山活動や大気汚染の状況を把握することができた。	
生ごみのリサイクル出前塾事業	ごみの減量化・資源化意識の向上を図るため、子どもたちにダンボールコンポストを使って生ごみを堆肥化する「生ごみのリサイクル授業」を行うとともに、同授業の担い手となる教職員を対象とした講座を実施する。 【連携内容】 授業及び講座の実施にあたり、講師を依頼している。	・生ごみのリサイクル出前塾:2校実 施(桜丘東小・皇徳寺小、計5回)	学校等で出た生ごみをダンボール コンポストで処理し、できた堆肥で 農作物を作るなど、子どもたちが 環境との関わりについての認識を 深めることができた。	
新産業創出支援事業	新産業創出研究会で検討した健康 分野などのビジネスモデルの事業 化等へ向け、部会における産学間・ 企業間等による共同研究開発や地 域資源を生かす新製品・商品・サー ビス等の開発を支援する。	・新産業創出研究会の開催(3回) ・健康部会(2回)、新事業展開部会 (1回)の開催 ・新産業創出支援事業補助金の交付 (5者)など"	健康部会員と鹿児島大学との共同研究開発(コンピュータゲームと体操の融合運動プログラム)が進められている。	
桜島・錦江湾 ジオパーク推進事業	桜島・錦江湾ジオパーク推進協議 会に委員や学術アドバイザーとし て加わっていただくとともに、必要 に応じた助言をいただく。	・桜島・錦江湾ジオパーク 推進協議会 9/7 ・ジオ講座 H28/7/15 講師:岩井 久氏 H28/7/15 講師:岩松 暉氏 H28/11/17 講師:大木公彦氏 ・ジオツアー H29/1/22 講師:大木公彦氏	桜島・錦江湾ジオパーク推進協議会に委員や学術アドバイザーとして、助言をいただくとともに、ジオ講座の講師として、市民やボランティアガイド等へ当ジオパークの普及啓発を図ることができた。	

## **Environmental preservation**

事業名•取組名	事業内容·連携内容	H28実施実績	連携の成果	
桜島・錦江湾 ジオパーク推進事業	世界ジオパーク申請を見据えて、27年度に引続き、ジオツアーなどのジオパーク活動の充実を図る。 【連携内容】・学生のワーキンググループ(イベント)等への参加	・「灰フェス!」の企画運営 H28/10/23開催、参加者数500名	学生にイベントの準備段階から関わっていただくとともに、当日の運営スタッフとしても多くの学生に参加していただき、当ジオパークについて周知を図ることができた。	
公共建築物省エネルギー推進事業	地球温暖化防止対策として、公共 建築物における低炭素化を図るため、環境対策技術導入による省エ ネルギー効果の予測(シミュレー ション)を鹿児島大学(建築環境工 学)と共同で行う。	・委託期間:28年4月14日 〜29年3月31日 ・真砂福祉館、吉野公民館など8施 設で導入後の効果検証を実施	環境対策技術導入後の施設では シミュレーションでの予測を上回 る結果が得られた。	
木質バイオマス熱利用 の事業スキーム構築に 向けた調査・研究	木質バイオマスの熱利用について、産学官連携により熱需要の掘り起こしと木質チップ(ペレット)の安定供給のためのシステムを構築するもの。	・COCセンターエネルギー部会参加(2回) ・バイオマス合同交流会参加(1回) ・H29年度事業内容打合せ(1回)	H29年度の事業実施に向けた 検討を行う際の参考となった。	
学生向けごみ分別説明会の開催	本市のごみの減量化・資源化の促進を図るため、大学の新入生ガイダンス等の場で市担当者から学生にごみ分別について説明する。	·H28/4/4 教育学部·共同獣医学部	鹿児島市のごみ分別について、 学生への意識啓発が図られた。	
ウミガメの成長に 関する研究	船上に設置した水槽で飼育するウ ミガメの成長に関する研究	・随時実施 フェリー屋久島2での船上飼育か ごしま水族館職員による飼育指 導 など	ウミガメの船上飼育下における 新たな知見を得ることができた。	

## 環境省環境報告ガイドライン(2012年版)との対照表

環境報告ガイドライン (2012年版) による項目	鹿児島大学環境報告書 (2017年版) による項目	項目ページ
【1】 現場報告の基本的事項	'	
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	大学の概要、環境報告書の作成に当たって	21~24, 41
(2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異	環境報告書の作成に当たって	41
(3) 報告方針	環境報告書の作成に当たって	41
(4) 公表媒体の方針等	環境報告書の作成に当たって	41
2. 経営責任者の緒言	学長あいさつ	3
3. 環境報告の概要		
(1) 環境配慮経営等の概要	大学の概要	21~24
(2) ΚΡΙの時系列一覧	環境マネジメント活動についての2016年度実績及び2017年度目標	25
(3) 個別の環境課題に関する対応総括	環境マネジメント活動についての2016年度実績及び2017年度目標	25
4. マテリアルバランス	省エネルギーの推進	31~32
【2】「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	・ 青報・指標	
1. 環境配慮取組方針、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	鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画	27~28
2. 組織体制及びガバナンスの状況	May be served and the	
(1) 環境配慮経営の組織体制等	   鹿児島大学の環境マネジメントの仕組み	26
(2) 環境リスクマネジメント体制	鹿児島大学の環境マネジメントの仕組み	26
(3) 環境に関する規制等の遵守状況	法令遵守(コンプライアンス)	29~30
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	環境教育	9~14
(2) 環境に関する社会貢献活動等	学生の取り組み、地域と一体となった環境保全	5~8,35~38
4. バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況	1 TOWN SHEDY SHOWS PARTICION STOCKES IN THE	3 0(33 30
(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	   廃棄物等総排出量、廃棄物分別及びその低減対策	34
(2) グリーン購入・調達	環境マネジメント活動についての2016年度実績及び2017年度目標	25
(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	環境研究	15~20
(4) 環境関連の新技術・研究開発	環境研究	15~20
(5) 環境に配慮した輸送		13 23
(6) 環境に配慮した資源・不動産開発/投資等		
(7) 環境に配慮した廃棄物処理/リサイクル	   廃棄物分別	34
【3】「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	** = * * * * * * * * * * * * * * * * *	31
1. 資源・エネルギーの投入状況	WIII CASTIFICATION	
(1) 総エネルギー投入量及びその低減対策	   総エネルギー投入量	31~32
(2)総物質投入量及びその低減対策	総エネルギー投入量	31~32
(3) 水資源投入量及びその低減対策	水資源投入量・総排水量	34
2. 資源等の循環的利用の状況	省資源の推進	34
3. 生産物・環境負荷の産出・排出等の状況	and the second of the second	<u> </u>
(1) 総製品生産量又総商品販売量等		
(2) 温室効果ガスの排出量及びその低滅対策		31
(3) 総排水量及びその低滅対策	水資源投入量・総排水量	34
(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	大気汚染	34
(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	法令遵守(コンプライアンス)	29~30
(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	廃棄物等総排出量、廃棄物分別及びその低減対策	34
(7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	法令遵守(コンプライアンス)	29~30
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		25 50
【4】「環境配慮経営の経営・社会的側面に関する状況」を表す情報	╻ 평• 指標	
1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況	N 30 10	
(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		5~8, 35~38
2. 環境的機能器の社会的側面に関する状況  (5) その他の記載事項等	1 エッペノ胆の、心場と、性にのりに衆党体工	3 0, 33 30
1. 後発事象等		
1. 後光争家寺       2. 環境情報の第三者審査等		40
4. 塚妤旧取り为二日苗且守	カーロにの公計画	1 40

## 第三者による評価

#### 第三者からの評価意見

今世紀後半に温室効果ガスの排出を実質ゼロにすることを目指す「パリ協定」が2016年11月に発効した。この協定は、これまで積み重ねられてきた地球温暖化対策の大きな転換点であり、今後、省エネルギーや再生可能エネルギー等の導入を拡大した新たな脱炭素社会を構築することが重要な課題となっているが、既に各分野では継続した取り組みが見られる。

鹿児島大学では事業者・教育研究機関として、学内や地域において積極的に環境負荷の低減や幅広く環境保全活動に取り組み、その結果を環境報告書として毎年公表している。

同大学の「環境報告書2017」は、「鹿児島大学環境方針」に掲げる「基本理念」に基づき、「基本方針」の6つの項目を実現するため、「学生の取り組み」、「環境教育」、「環境研究」、「環境マネジメント」、「エコキャンパスへの取り組み」及び「地域と一体となった環境保全」の6つの視点から、計画・実施した結果や環境保全活動の状況等が取りまとめられている。当該記載内容は、環境省環境報告ガイドライン(2012版)に適合し、信頼性や正確性、妥当性において適切である。

学生のサークル(Qoo's Air)活動は、学内や地域において充実したエコ活動を実践するなど地域とも協働した取り組みである。環境教育や環境研究では、全学が連携し地域性を踏まえ環境問題に取り組む姿勢が示されており、さらに地域と一体となった省エネの推進や木質バイオマスの熱利用の取り組み等を企画・実施することにより人材育成にも繋げるものである。

また、環境マネジメントについては、「鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画(2017)」を策定し、2021年度までにおいて、温室効果ガスの排出量を原単位で前年度比1%以上削減することを新たな目標として実施計画を定め、低炭素ライフスタイル等について「賢い選択」のメリットを理解し行動するとされている。今後もPDCAサイクルを運用することにより継続した改善の成果を期待したい。2017年度の環境目標のうち数値目標の

設定については、エネルギーの使用量や二酸化炭素の排出量、グリーン 購入の推進に限られているが、廃棄物の排出量など数値で示すことが 可能なものは極力採用し、達成状況を評価することが望ましい。

エコキャンパスへの取り組みの中で二酸化炭素の排出量は、ここ数年減少傾向にあり取り組みの効果として見込めるものもあるが、コピー・プリント用紙購入量は、ほぼ横ばいで今後の取り組みが期待される。啓発活動では、省エネの取組方法等について、分かり易く「見える化」した省エネポスター・パンフレット等を作成し、学生・教職員など全ての構成員を対象に情報の共有や環境保全活動への積極的な参加を促すなど、学内における環境コミュニケーションを図ったこと等が評価される。

今日、「環境」という言葉は、日常生活や事業活動、人づくり・教育などあらゆる分野におけるキーワードである。今後とも、環境をキーワードにした教育・研究の継続的な発展を通して、地域社会に貢献するとともに、環境負荷の低減に努め、持続的発展が可能な社会・脱炭素社会の構築に寄与されることを望みます。



評価中の大西部長

鹿児島県地球温暖防止活動推進センター長 一般財団法人 鹿児島県環境技術協会 環境普及部長 大西 正巳

## 環境報告書の作成に当たって

《環境報告書の作成に当たって》

鹿児島大学は、従来から教育・研究活動及び大学運営においては、環境との調和と環境負荷の低減に努めています。 「環境報告書」は、それらの環境に対する様々な取り組みの状況について、「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)に準拠し、報告するものです。 「環境報告書2017」の作成については、以下とおりです。

#### ◆参考にしたガイドライン◆

環境省「環境報告書ガイドライン2012年度版」

#### ◆編集委員◆

【環境ワーキンググループ】

農学部	教	授	寺岡	行雄(\	NG長)
理工学研究科(工学系)	教	授	二宮	秀與	
理工学研究科(理学系)	教	授	冨安	卓滋	
水産学部	准教	<b>投</b> 授	江幡	恵吾	
医歯学総合研究科	教	授	柴田	昌宏	
財務部	経理	課長	原田	隆	
施設部	設備	課長	中之麼	188一	
附属病院	管理	課長	中園	康弘	
学生部	学生生活	<b>舌課長</b>	島森	俊光	

#### ◆執筆者◆

Qoo's Air	部	長	佐土原 渓
水産学部	教	授	西 隆一郎
共同獣医学部	教	授	髙瀬 公三
国際島嶼教育研究センター	教	授	河合 渓
理丁学研究科(丁学系)	助	教	加古真一郎

#### ◆報告対象期間◆

2016年4月~2017年3月

#### ◆発行日◆

2017年9月

#### ◆掲載場所◆

https://www.kagoshima-u.ac.jp/about/kankyohoukoku.html

#### ◆次回発行予定日◆

2018年9月



⇒ お問い合わせ先 国立大学法人鹿児島大学施設部 〒890-8580 住 所 鹿児島市郡元一丁目21番24号 TEL 099-285-7215 FAX 099-285-7225 E-mail kksoumu@kuas.kagoshima-u.ac.jp

