



Environmental Management Report 2016

環境報告書2016



国立大学法人
鹿児島大学
KAGOSHIMA UNIVERSITY



Eco-Sweets



目次

学長あいさつ	3
鹿児島大学環境方針	4

第1章 地域での取り組み

「SCP活動」環境大臣賞受賞	5
----------------	---

第2章 環境教育

共通教育「屋久島の環境文化Ⅳ―生活と文化―」の実践	9
人と野生動物とのつきあい方を考える ～大隅半島過疎集落における実態調査を通して～	11
環境関連授業科目	13

第3章 環境研究

家畜排せつ物を利用した バイオマス資源作物エリアンサスの栽培	14
太陽電池と蓄電池を組み合わせた光蓄電池の研究	16
環境関連研究	18

第4章 大学の概要

第5章 環境マネジメント

第6章 エコキャンパスへの取り組み

第7章 地域と一体となった環境保全

第8章 環境ガイドラインとの対照表

第三者による評価

環境報告書の作成に当たって

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、地理的特性と教育的伝統を踏まえ、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。

本学は「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、地域社会の課題解決につながる、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も推進しています。また病院地区ではエスコ事業、木質バイオマスチップボイラーの導入を図り、積極的に地球温暖化対策に努めてまいりました。

環境報告書2016では、まず学生のエコスイーツ活動として知られている鹿児島大学 Sustainable Campus Project (SCP)の取り組みを紹介しています。昨年末「第13回全国大学生環境活動コンテスト (ecocon2015)」に学生11名が参加し、グランプリとなる環境大臣賞を受賞しました。また共通教育のアクティブラーニングの1つとして「屋久島の環境文化」について現地で学ぶ授業などの取り組みを紹介しています。

本報告書は2015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。ご一読頂き、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いただけましたら幸いです。

2016年9月

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、地域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



「SCP活動」環境大臣賞受賞

～環境無関心層の巻き込みを軸とした生ごみアップサイクル活動の実践～

鹿児島大学Sustainable Campus Project

2015年度学生代表

高橋喜彦(法文学部4年)

2015年度学生副代表

遠矢夏妃(法文学部4年)

スイーツ

⑤市民が楽しむ～環境無関心層へのアプローチ～

加工したペースト・餡はスイーツ店などでエコスイーツとなります。スイーツを食べるのは勿論、作るのも市民です。それぞれのお店のプロの技で作られたエコスイーツは、2015年度で154種にもなりました。

環境無関心層の巻き込み

市民はこのエコスイーツを食べるだけで環境活動に参加できます。

スイーツの価格には10円の寄付金が含まれています。市民が購入し集まった寄付金はエコスイーツプロジェクトの次年度の活動資金となります(市民グリーンファンド)。そのため、環境に関心の無い人さえも参加できる新しい環境活動の仕組みです。26年度は20万円集まりました。



販売されたエコスイーツの一部



加工

④パートナー企業がペースト・製餡化

鹿児島の加工会社2社が、さつまいも・かぼちゃをペースト、製餡化します。エコスイーツ・学生への理解をしてくださるおかげで、エコスイーツに協力していただいています。加工の際に出た廃棄物は産業廃棄物として処理しなければならないため、お金がかかります。そのため全量とはいきませんが、かぼちゃの種などは学内のコンポスターで堆肥化しています。



▲紫芋ペースト



▲さつまいも餡



◀加工の際に出た種、皮など。この後、学内のコンポスターにて堆肥化、作物栽培に使用。



生ごみ

①ダンボールコンポスターを市民に普及

堆肥

②市民が堆肥化 533リットルの堆肥を回収

ダンボールコンポスターは、誰でも簡単に生ごみを堆肥化できる装置です。家庭で出た生ごみをダンボールコンポスターに入れます。コンポスター内の土壌微生物が生ごみを分解し、堆肥にします。2010年9月から、学生とJAグリーン鹿児島が様々な場所でPRしてきた結果、ダンボールコンポスターの販売個数は、2015年4月で2,000個を突破しました。生ごみから始まるエコスイーツの循環システムが鹿児島で浸透しています。



作物

③市民がエコ作物を栽培

JAグリーン鹿児島主催の農作業体験教室アグリスクールを開催し、参加した市民と作物を栽培します。アグリスクールで育てた作物はエコスイーツの原料になります。

さつまいも



農作業体験教室アグリスクールに参加した市民と、生ごみ堆肥を撒いた畑でさつまいもを栽培しました。2014年度収穫したさつまいもは1,500kgにのぼりました。参加者と話しながら収穫したり、顔よりも大きいさつまいもを収穫した子どもたちと遊んだり、楽しく開催できました。

かぼちゃ



アグリスクールの作物以外にも、規格外という理由で廃棄される運命のかぼちゃをエコスイーツとして販売する仕組みが2012年度から始まりました。2015年度は700kgのかぼちゃを地元の農家から回収、エコスイーツの主要素材として販売されました。

鹿児島大学SCPPは挑戦する

小学生と一緒に、
大学生と一緒に、
企業と一緒に、
スイーツ店と一緒に、
行政と一緒に、
環境にあまり関心のない人と一緒に、

市民と一緒に
誰もが、無理なく活動に参加できる
エコスイーツを、

世界に唯一の環境活動である誇りをもって

これからも

エコスイーツの環境価値を、
たくさんの人にお届けできるよう、
笑顔を生み出せるよう、

SCPPは挑戦します。



市民の皆さんとの農作業の様子



2015年度のエコスイーツ活動では、市民の皆さんが主役というSCPメンバーの思いをそのまま引き継ぎ、市民の皆さんと作物栽培などを楽しみました。その一方で新たな試みも行いました。2015年度は、『Halloween Masquerade Party』というスローガンを設定。“Masquerade(mascarade)”とは“仮面舞踏会”という意味の言葉です。10月といえば、ハロウィンということで、ハロウィンを手軽に楽しむ方法として、マスカレードマスクの着用を提案。SCPメンバーもマスクやハットを着けて実際に店頭立ち、楽しみながらエコスイーツをPRしました。学生が実際に店頭立つことでエコスイーツの売り上げも例年以上に好調で、現場に実際に赴くことの意義を感じ、これからも継続してこのような活動をしていきたいと感じました。

Halloween
Masquerade
Party



スーツ×マスクはこの時期の外回りスタイル。決して怪しいものではありません…。



コンテスト当日の様子

また、2015年12月26～27日にかけて国立オリンピック記念青少年総合センターにて開催された『第13回全国大学生環境活動コンテスト(ecocon2015)』に出場。高専を含む大学生からなる43の環境団体が全国から集まり、競い合いました。審査の内容は、活動内容のプレゼンテーション、質疑応答、グループワークなど多岐にわたるのが特徴です。プレゼンテーションでは、エコスイーツ活動のユニークさや規模を伝えられるようにこだわり、連日深夜までの調整と早朝からのリハーサルを納得がいくまで繰り返しました。その結果、睡眠不足から



深夜にまで及んだ作業の様子

体調不良に陥り、本番直前まで会場外のベンチで睡眠をとるメンバーまで現れたほど…。しかし、体調がすぐれないにもかかわらず「絶対に自分も発表する!」という意志の強さは強烈なものでありました。

涙ぐましい努力を重ね、見事予選を勝ち抜き決勝に進出。プレゼンのウケは審査員、会場共に上々で手ごたえを感じ、質疑応答では想定していなかった質問にやや窮する場面がありながらも、日頃の活動で培ったチームワークで互いにフォローしながらなんとか切り抜けました。

そして審査の結果、鹿児島大学SCPのエコスイーツ活動は最も優れた環境活動であると評価され、グランプリである環境大臣賞を受賞することができました。実は2014年にも同コンテスト(ecocon2014)に参加しましたが、決勝進出を果たしながらも表彰までには至らなかったため、前年の雪辱を果たし、喜びもひとしお。笑顔がはじけました。



表彰式後に記念撮影



念願の環境大臣賞!

共通教育「屋久島の環境文化Ⅳ—生活と文化—」の実践

法文学部 人文学科 教授 桑原季雄

共通教育のアクティブ・ラーニングの一つに、「屋久島の環境文化」という授業があります。これは、屋久島環境文化研修センターと連携して、共通教育の1年生を対象に屋久島の自然や文化について現地で学ぶものです。「屋久島の環境文化」の授業はⅠ～Ⅳまであり、それぞれ「植生」「生き物」「産業」「生活と文化」が前期と後期に二つずつ配置されています。平成24年度から毎年、「Ⅳ—生活と文化—」を2名の教員で担当しています。定員は24名で、平成25年度までは屋久島2泊3日の日程で、現地で調査と成果報告を終えてきましたが、平成26年度以降は、1泊2日に短縮されたことから、事前指導と事後指導を大学で行うという形になりました。事前指導は屋久島研修の前に行われ、屋久島の概要や屋久島環境文化センターの活動などについてセンターの職員からレクチャーがあり、事後指導は、屋久島研修を終えて1週間後の土曜日にグループごとに成果発表を行っています。

まず、平成25年度まで2泊3日の日程で行われた授業から紹介しましょう。この授業では学生たちが研修センター職員と担当教員が相談して計画したプログラムに沿って屋久島で現地調査を行い、最終日にその成果報告会を研修センターで行います。その2泊3日の行程は次のようなものです。初日の早朝、鹿児島本港南埠頭に集合し、高速船で屋久島宮之浦港へ向かい、2時間後に宮之浦港に到着すると、港に隣接する



【写真2】吉田集落での里のエコツアー

屋久島環境文化村センターへ移動し、館内の一室を借りて、ガイドンスやグループ分けを行います。ガイドンスでは研修センターの職員から屋久島の概要や3日間の研修日程について簡単な説明を受け、館内の展示を見た後、大型映像ホールの大スクリーンで屋久島の自然について迫力ある映像を楽しみます。昼食後、研修センターのバスで屋久杉ランドに移動し、現地調査①として研修センター職員のガイドでグループごとに樹齢1000年以上の屋久杉の森を見て回り、その後、センターに移動し、開所式、そして夕食後、館内のセミナー室で、グループごとに午後11時頃まで、チームのテーマや調査方



【写真1】屋久杉ランドでガイドの説明を聴く

針、役割分担などについて討議します。

二日目は、午前中と午後に現地調査が予定されていて、現地調査②では屋久島の北部にある吉田集落での里のエコツアー(里めぐり)に参加し、地元のガイドの説明を聞きながら、トンボレと呼ばれる瀬風呂やさば節工場、史跡や神社などを見学します。午後の現地調査③では、宮之浦集落で里のエコツアーを経験します。地元のガイドに案内されてグループごとに集落の歴史的、民俗的ポイントを巡って、岳参りの話や水力発電の話のほか、お寺や神社を訪れて様々な話を聴きます。その後センターに移動し、夕食後のグループ討論の時間に、グループの調査内容を1枚の大きな模造紙に整理し、最終成果発表の準備を深夜近くまで行います。

三日目の午前中は、前の晩に引き続き、発表内容の完成に向けて準備し、お昼前に、センター職員等の関係者の前で、成果発表と質疑応答を行い、最後の閉式で屋久島での研修が終了します。その後、安房の港から高速船で鹿児島に戻り、南埠頭で解散という日程です。



【写真3】研修センターでのグループ討論

平成26年度からは、授業が1泊2日の日程になったため、研修の前に事前指導、研修後に報告会を行うという形に変更になりました。そのため、現地で初日と二日目の午前と午後にコンパクトに4つの現地調査を入れるというやや過密な日程になりましたが、たいへん充実した内容になっています。事後指導は、土曜日の午前中に大学共通教育棟の一室でグループごとに発表内容を準備し、午後から発表会となります。

以上が、本授業の研修内容ですが、これまで授業を担当してきたと思うことは、屋久島ほど環境教育に優れた地域はないのではないかと思います。施設面では、屋久島環境文化研修センターのような研修宿泊施設があるほか、環境文化村センターや町立の屋久杉自然館、歴史民俗資料館など屋久島の自然や文化について学べる施設が充実しています。また、現地調査の面からは、自然が学べる場所として屋久杉ランドや白谷雲水峡、小杉谷集落跡など短時間で見て回れる場所があり、また、歴史や生活文化を学べる場所として、史跡や神社仏閣のほか、全26集落のうち7集落(宮之浦、一湊、吉田、永田、春牧、平内、中間)で里のエコツアー(里めぐり)が体験できることです。例えば、前述の吉田集落の他に、平成26年度は平内集落と春牧集落の里のエコツアーを体験しました。学生たちは、平内集落では豊富な植生や生活に関連した植物について、また、海中温泉を介して屋久島の地質について、さらに民具庫では屋久島の昔の暮らしについて学び、春牧集落では盛久神社やトロッコ跡で屋久島の歴史を学び、1枚岩の沢や大峰大橋で屋久島の自然に触れ、焼酎工場で集落の特産を学びました。これは学生たちにとっては屋久島の地域住民の暮らしが自然や地域の文化に根ざしたものであることを理解する一助となり、また、地域住民にとっては、学生たちに里のエコツアーを実践することによって、地域の自然や文化的資源の価値を再認識させ、よりよい保全と持続可能な利用へつながっていくという相乗効果が期待されます。



【写真4】研修センターでの成果発表

人と野生動物とのつきあい方を考える ～大隅半島過疎集落における実態調査を通して～

共同獣医学部 准教授 藤田志歩

現在、全国各地で野生鳥獣による農林業被害が問題になっています。鹿児島県においても例外でなく、平成27年度の農作物被害額は全ての動物種を合わせると4億円を超えています。これを受け、各市町村や都道府県において、被害軽減のための様々な対策が行われていますが、必ずしも効果を上げている地域ばかりではありません。一言で野生鳥獣問題とは言っても、被害の実態は地域によって様々で、被害を及ぼす動物種の違いや生息分布の変遷といった野生動物に由来する要因だけでなく、農業の担い手不足や集落の過疎高齢化といった人間側の要因も、被害の大きさや対策の難しさに影響を与えています。そのため、それぞれの地域の実情にあった方法を選択しなければ、効果は期待できません。

私たちは、平成25年度から大隅半島南部の稲尾岳周辺に生息するニホンザルの生態調査を続けています。この地域は、1960年代から70年代にかけて林業が盛んに行われていましたが、現在ではタブノキ、イスノキ、アカガシなどからなる西日本最大の照葉樹林帯となり、「自然環境保全地域」および「森林生態系保護地域」に指定されています。ま



【地図1】調査地の位置

順位	市町村名	割合(%)
1	南大隅町	45.71
2	錦江町	42.03
3	肝付町	38.97
43	鹿児島市	23.86
	鹿児島県	28.56

【表1】鹿児島県における市町村別老年(65歳以上)人口割合(平成26年10月現在)



【写真1】野生動物の生息状況を調べるためのロードセンサスの様子(上)と、道路に現れたニホンザルの雄(下)

た、稲尾岳南東の山麓には二つの集落があり、主に自家消費用の作物を栽培しています【地図1】。集落の住民にとって、農業は生計手段というよりもむしろ、生活の楽しみや生きがいとなっています。そして、これらの集落では、ニホンザルやイノシシなどの野生動物による農業被害が増加しています。住民は、野生動物から自分たちの農作物を守るため、防護柵やロケット花火などを使って対策をしていますが、集落の人口が減少し、高齢化も進む中で【表1】、鳥獣被害は体力的にも精神的にも大きな負担になっています。そこで私たちは、鹿児島大学が実施する地(知)の拠点整備事業:火山と島嶼を有する鹿児島の地域再生プログラムの一貫として、学生参加による鳥獣被害の実態調査と対策法の検討を始めました。これは、学生自身が現地調査を通して現代の農村集落が抱える課題を認識し、その解決のための思考力や実践力を養うことを狙いの一つとしています。この調査に、平成26年度は11名、平成27年度は3名の学生が参加しました。



【写真2】集落住民への聞き取り調査

現地調査では、ニホンザルやイノシシをはじめとする野生動物の生息調査と集落住民への被害実態についての聞き取り調査を行いました【写真1、2】。聞き取り調査では、鳥獣被害に関することだけでなく、趣味や娯楽、1日のタイムスケジュールといった生活一般に関すること、農業や加害動物に対する考え方や感情、村の風習や歴史、個人の経歴などについて、住民一人一人に学生がインタビューを行いました。そして、各自が聞き取りをした内容を発表し合い、地域の課題や、学生自身が感じたことなどについて、ディスカッションを行いました【写真3】。調査中は集落の避難所をお借りして寝泊まりをし、自炊生活をしました。時には集落の方からイノシシの肉や畑で採れた野菜、自家製の漬け物などをいただき、田舎暮らしを満喫することができました【写真4】。調査に参加した学生は、「野生の動物はけなげでたくましい。生き生きとしていた。」「(動物を間近で見て)人間と動物との境界が揺らぐ感じがして怖かった。」など野生動物を直に見て感動したり、「農にかかる動物がいる一方で、集落の人が困っていることを聞いて複雑な思いがした。」「人間の生活の方が(動物より)大事だ。」など集落住民に共感したりと、様々な視点から鳥獣問題について考える機会になりました。また、「自給自足で暮らすことが出来る、その生活力に感動した。」「集落の方は若々しく、かっこいい。」「都会の生活より楽しそう。」など、限界集落の既成観念を覆された学生もいました。



【写真4】シイタケの収穫(左)とイノシシ肉の調理(右)

がして怖かった。」など野生動物を直に見て感動したり、「農にかかる動物がいる一方で、集落の人が困っていることを聞いて複雑な思いがした。」「人間の生活の方が(動物より)大事だ。」など集落住民に共感したりと、様々な視点から鳥獣問題について考える機会になりました。また、「自給自足で暮らすことが出来る、その生活力に感動した。」「集落の方は若々しく、かっこいい。」「都会の生活より楽しそう。」など、限界集落の既成観念を覆された学生もいました。

教員にとって学生を野外に連れて行くことは、労力や事故への懸念から躊躇してしまいがちですが、教育の場としての「フィールド(現場)」は、講義室の中では決して体験することの出来ない刺激や発見、臨場感に満ちています。これからも、教室から一歩外に出た「フィールド」の魅力を一人でも多くの学生に伝えたいと考えています。



【写真3】グループワークでのディスカッション



環境関連授業科目

部局等	科目名	担当教員	講義内容
かごしまCOCセンター	自然環境保全と世界遺産	星野 一昭	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。
理工学研究科(理学系)地球環境学科	地球と環境	河野 元治	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) 地球システムの問題を理解し、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。
理工学研究科(理学系)地球環境学科	環境分析化学	富安 卓滋	環境化学は、環境中にどんな科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分析法の中で、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した。
理工学研究科地球環境科学	環境と進化の科学	富山 清升	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を理解します。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。
農学部生物環境学科	環境エネルギー論	岩崎 浩一	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。
農学部生物資源化学科	環境化学	境 雅夫	地球環境と地域環境の物質循環及び維持機構を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。
農学部生物資源化学科	植物生産環境学	樗木 直也	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。
教育学部健康教育	野外教育実習・調査	福満 博隆	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。
教育学部理数・環境系	環境教育学特論	磯川 幸直 深川 和良 中森 誠一 八田 明夫	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す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)

家畜排せつ物を利用したバイオマス資源作物エリアンサスの栽培

農学部食料生命科学科 准教授 樗木直也

鹿児島県は農業産出額が4,236億円で全国第3位であり、そのうち65%を畜産部門が占めている非常に畜産が盛んな県である(平成26年度)。畜産に伴い発生する家畜排せつ物は年間602万トンにもものぼり(平成25年度)、その適切な処理と有効な利用が重要な課題となっている。浄化処理後放流されているものが140万トン、堆肥化・液肥化の処理後農地へ施用されているものが343万トン、未処理のまま農地へ施用されているものが48万トン余りというのが現状であるが、いかに環境の汚染を防ぎながら、コストを抑えて有効に利用していくというのが要点である。

農学部の紙谷喜則先生を代表者とするグループは、平成24～26年度まで鹿児島県の「バイオマス高度利用推進事業補助金」を受けて、養豚場から出る糞尿を固液分離し、液体部分をメタン発酵してバイオガスを取り出しエネルギー利用するとともに、残さ廃液であるメタン発酵消化液を液肥として有効利用する実証的な研究に取り組んだ。実はメタン発酵では処理する液体の量はほとんど減少せず、非常に高濃度のアンモニア態窒素を含んだ消化液が残さとして残り、これを活性汚泥法のような通常の処理法で浄化して放流したの

ではコストがかかり引き合わない。消化液を浄化処理に回すことなく、有効に活用できるかどうか、メタン発酵の過程を含む有機性廃棄物の処理システムが、コスト的にもうまく稼働していくかどうかの要点となる。本研究ではメタン発酵消化液を、乾物生産量が非常に大きくバイオマス資源作物として期待されているエリアンサスに施用して、どの程度の成分が吸収され、消化液を活用する作物として評価できるか検討することを目的とした。

エリアンサスは熱帯・亜熱帯に由来する永年性のイネ科のC4植物である。九州沖縄農業研究センター(九沖農研センター)の栽培試験では、定植後3年目で10aあたり5トンの乾物生産量をあげており、灰分含有率が6.5%程度と低く、セルロース系資源作物として注目されている。また乾物率が12月中旬刈り取りで38%、3月上旬で65%にも達し、ほ場にある状態で乾燥(立毛乾燥)してから収穫できることから、燃料としての利用も有望ではないかと考えられている。

試験は南大隅町佐多馬籠にある農事組合法人岬養豚の糞尿処理設備から出るメタン発酵消化液を、同法人が所有しているほ場に試験区を設定して、エリアンサスを植栽して



南大隅町佐多馬籠のエリアンサス試験ほ場、草丈は人の背丈以上になる。(平成26年10月24日)

実施した。平成25年7月に栽培を開始し、平成26年11月まで1年余りの試験期間であったが、大隅半島南端部の試験ほ場まで出かけて栽培管理作業等を行うのは大変であった。(ちょうど研究室に南大隅町佐多出身の学生が在籍しており、親御さんに親切にいただいたり、試験ほ場の近くにある岬養豚の関連会社が経営するバンガローに宿泊したりして、学生は結構楽しんでいただいていたようであった。)

平成26年11月のエリアンサスの乾物収量は10aあたり1.5~2トンのレベル(畝間1m×株間1m)でそれほど高くなかった。メタン発酵消化液を4月~10月まで毎月、10aあたり1トンまたは2トン施用する区と無施用区を設定していたが、乾物生産量に差がなかった。エリアンサスの窒素吸収量についてみると各区とも10aあたり20kg程度で、メタン消化液1トン区で施用した窒素量の半分不足であった。これらの結果は、エリアンサスの生育や窒素吸収は窒素施用量の影響をあまり受けないことを示しており、環境への影響を抑えながらメタン発酵消化液を活用していく作物としての適性が高い可能性を示唆しているように思われる。一方収穫したエリアンサスの乾物率は、平成25年11月で25%程度、越冬した平成26年3月でも30%程度で、九冲農研センターの試験結果とは大きく異なった。沖縄ではエリアンサスは常緑性で

年間を通じて青刈りをしており、冬も温暖な鹿児島では燃料としての利用は難しい可能性がある。九冲農研センターでエリアンサスの育種に携わってこられた我有満氏によると、遺伝的変異が大きいので鹿児島でも冬季に立毛乾燥する系統があるかもしれないということなので、今後の検討結果を期待したい。

エリアンサスは一度ほ場を造成し定植すれば、数年間は収穫(地上部刈り取り)をするのみでほとんど手のかからない作物であり、近年増加が問題となっている耕作放棄地などの活用にはうってつけの作物である。収穫物をバイオマス原料なり、燃料なり何らかの形で地域で利用するシステムを作ることが大きな課題であるが、それを検討する上でどの程度の乾物量が供給できるかは重要な要素である。またその栽培システムの中に、家畜排泄物の利用を組み込むことができれば一石二鳥である。そのようなシステム構築のための基礎データ収集の一助になればとの考えで、今年度より農学部唐湊果樹園の一画にエリアンサスのほ場を造成し、紙谷喜則先生にメタン発酵消化液供給のご協力をいただきながら栽培試験を継続しているところである。



メタン発酵試験装置(食料環境システム学研究室、紙谷喜則先生のご厚意による)

太陽電池と蓄電池を組み合わせた光蓄電池の研究

理工学研究科(工学系) 電気電子工学専攻 助教 野見山輝明

●環境に優しいクリーンなエネルギー源とは?

「電気エネルギーはクリーンなエネルギーなのか?」と問われたとき、ユーザとして電気を使うだけであれば、コンセントにプラグを挿すだけで電力が得られて、その場で排気ガスも廃棄物も出すことなく、とてもクリーンなエネルギー源に見える。これが電気を作り出す立場に立つと、間違ってもクリーンなエネルギーだとは言えなくなる。例えば、原子力発電、これはご存じの通り、とてもクリーンといえるものではない。さらに現在の主力の火力発電においては、石油や天然ガスなどの化石燃料を燃やして電気エネルギーを得ているため、やはり環境に優しいものではない。それでは、「環境に優しい発電」とは、どのようなものなのか?その代表例が太陽エネルギーを利用した発電である。これには、太陽電池による光発電だけでなく、太陽の熱による地球上の熱循環で生じる風力や潮力を動力とした発電も含まれる。このような太陽エネルギーを使った発電技術が、近年、めざましい発展を遂げている。

しかしながら、その発電技術を実用する際の大きな足かせとなっているものが、太陽エネルギーの気まぐれさ(不安定さ)である。火力発電であれば、電力の需要に応じて点火と消火が可能であるが、太陽エネルギーはそのON/OFFも、雨の日、曇りの日など自然まかせとなる。よって、環境に優しい太陽エネルギーは人間には優しくなく、その使いこなしには、太陽から得られた電力を必要ときに備えて蓄える技術が必要になる。

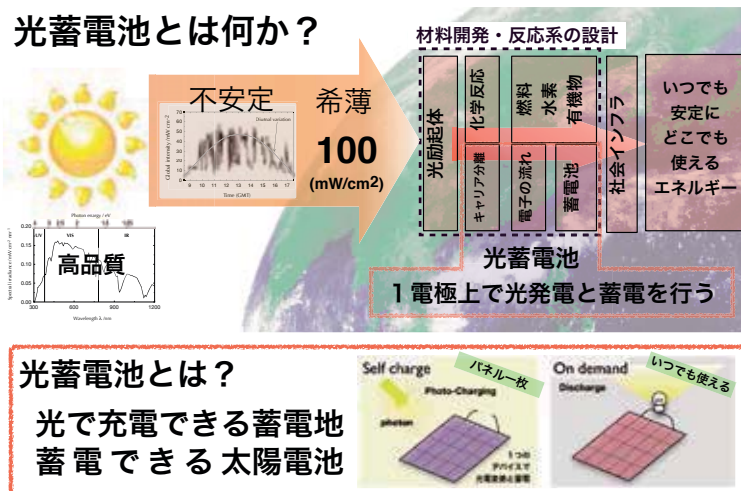
●蓄電できる太陽電池(光蓄電池)の開発

我々の研究グループでは、太陽エネルギーから電力を取り

出す手段として太陽電池による太陽光発電に注目し、その不安定さを解消するために、太陽電池と蓄電池を組み合わせた光蓄電池の研究に取り組んでいる。この光蓄電池とは、図1に示すように不安定で希薄な太陽エネルギーを1つの電極で光を電気に変えて、その電極自身が蓄電池電極となって電力を蓄えるものである。見た目は普通の太陽電池パネルと同じだが、その太陽電池自体が蓄電能力を持っていたら、雨の日でも晴れていたときに蓄えていたもの(光蓄電したもの)を出力することで、いつでも自然エネルギーを利用できるようになる。このような光蓄電池が太陽電池の理想であることは間違いないが、実用的な光発電と蓄電の性能を併せ持ち、コストが見合うものは、未だ開発されていない。

実用的な性能を持たせる上での最大の難点は、光発電の速度と蓄電の速度が大きく異なることである。光発電は光子が電子にエネルギーを渡す物理現象であり、その速度は非常に速い。これに対して、蓄電はイオンが動き電極と反応もしくは電極内部に侵入や脱離をする化学反応であるため、光発電と比して 10^3 以上の速度差がある。このため、単純に現状の太陽電池と蓄電池を組み合わせても、低い効率のものしかできない。

そこで、このような光蓄電池の電極(光蓄電極)として、期待しているものが図2に示すような多孔体と蓄電材料の組み合わせである。サブミクロンから数十ナノメートルの細孔を持つ多孔体の内壁に蓄電材料を成膜することで、非常に比表面積の大きな蓄電材料となる。比表面積が大きくなると、蓄電する際のイオン移動距離は非常に短くなり、蓄電の遅さを解消



【図1】

できる。このように多孔体を利用して、蓄電材料を構造化・立体化することで蓄電速度が向上し、光蓄電池実現に向けて大きな成果が期待される。

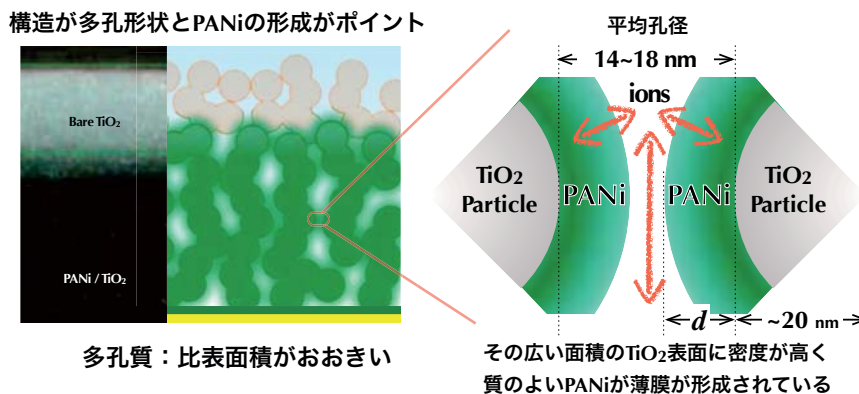
●具体的な研究例:チタニア(TiO_2)多孔膜とポリアニリンの複合膜

上述のようなコンセプトの基づき、チタニア(TiO_2)多孔膜と蓄電材料ポリアニリン(PANi)からなるTP電極を形成して、光による充放電(光蓄電)を行った例を図3に示す。このTP電極は、受光側は TiO_2 多孔膜が露出しており紫外光(UV光)を吸収して発電する。発電により生じた電子をその下部の多孔体表面に成膜したPANiが蓄電する仕組みである。この膜自体は $10\mu\text{m}$ 程度と非常に薄いですが、光蓄電量子効率(蓄電後の放電電子数の入射光子数に対する比)は19%を有する。この

値は、もちろん、十分なものではなく、実用に向けて、さらに光発電量や蓄電量を増やす必要があるが、多孔体と蓄電材料の組み合わせが、光蓄電池実現や高性能蓄電池の発展に大きく寄与することを示唆している。

●まとめ

今後、環境に優しい発電技術のニーズは高まる一方である。今後の発電技術は、種々のエネルギーを電力に変換する技術に加えて、得られた電力を如何に人間生活のニーズに合わせていくか、つまり発電・蓄電・配電・消費の全体のシステム作りが重要になる。これらの技術の中でも蓄電技術が一番立ち後れており、本稿で述べた光蓄電池や高性能蓄電池の開発が蓄電技術の発展に繋がるものと考えている。

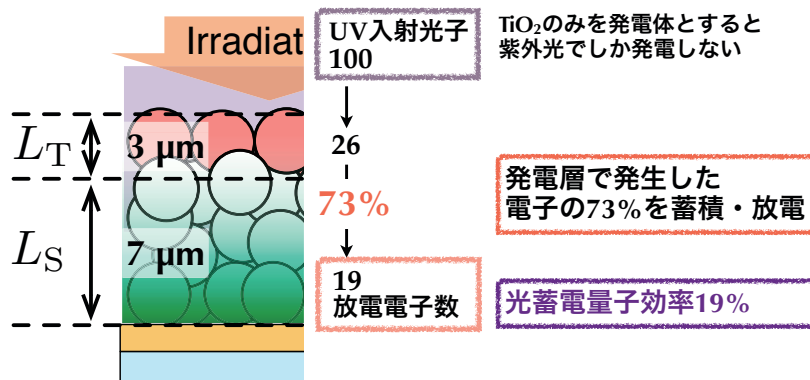


多孔質の構造に加え、 TiO_2 とPANiの相性の良さがポイント

TiO_2 -PANi複合膜中のPANiは非常によい蓄電材である！

【図2】

入射光子数と放電電子の数を数えて、比率(光蓄電量子効率)を計算



全体の効率は19%だが、蓄電部の効率は73%
多孔体と導電性高分子の組み合わせは効率良い蓄電体である。

【図3】

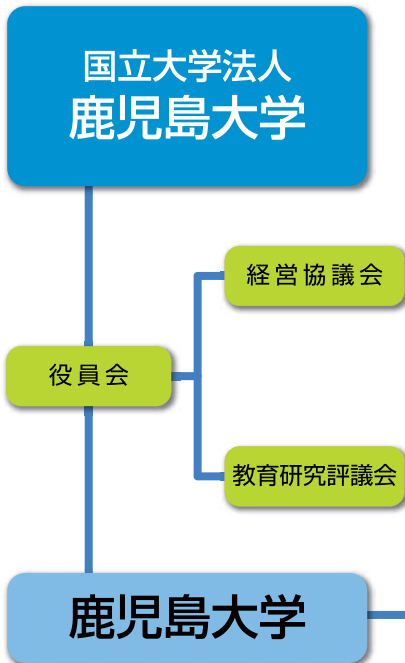
環境関連研究

部局等	研究テーマ	担当教員	研究内容
理工学研究科 (工学系) 化学生命・ 化学工学専攻	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	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、地球規模でみた場合、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。
理工学研究科 (工学系) 化学生命・ 化学工学専攻	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	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、低寝室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。
理工学研究科 (工学系) 化学生命・ 化学工学専攻	バイオマスの有用物質への変換	筒井 俊雄	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ています。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。
農学部 生物資源化学科	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	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、その再問題となる、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。
農学部 生物環境学科	森林の維持・管理手法の開発	鶴川 信	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。
水産学部 食品・資源 利用学分野	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	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をし、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。
理工学研究科 (工学系) 化学生命・ 化学工学専攻	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	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。
理工学研究科 (工学系) 電気電子工学専攻	光で充電できる蓄電池(光蓄電池)の開発	野見山輝明	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。

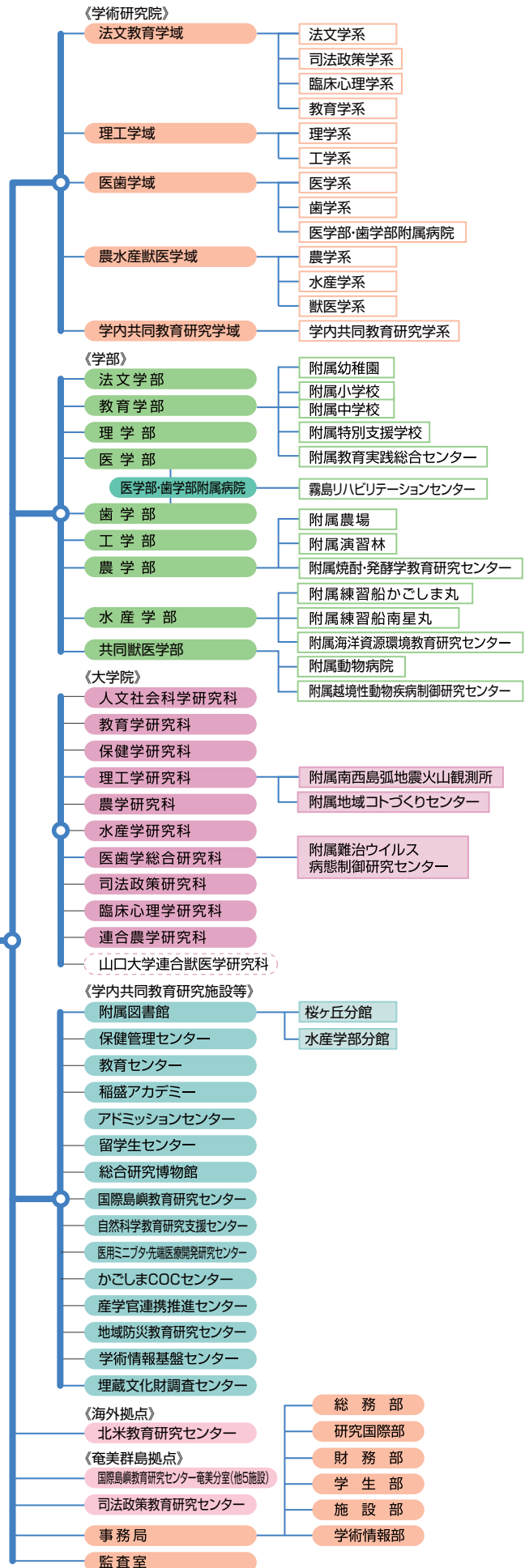
大学の概要

27年4月1日現在

■組織図

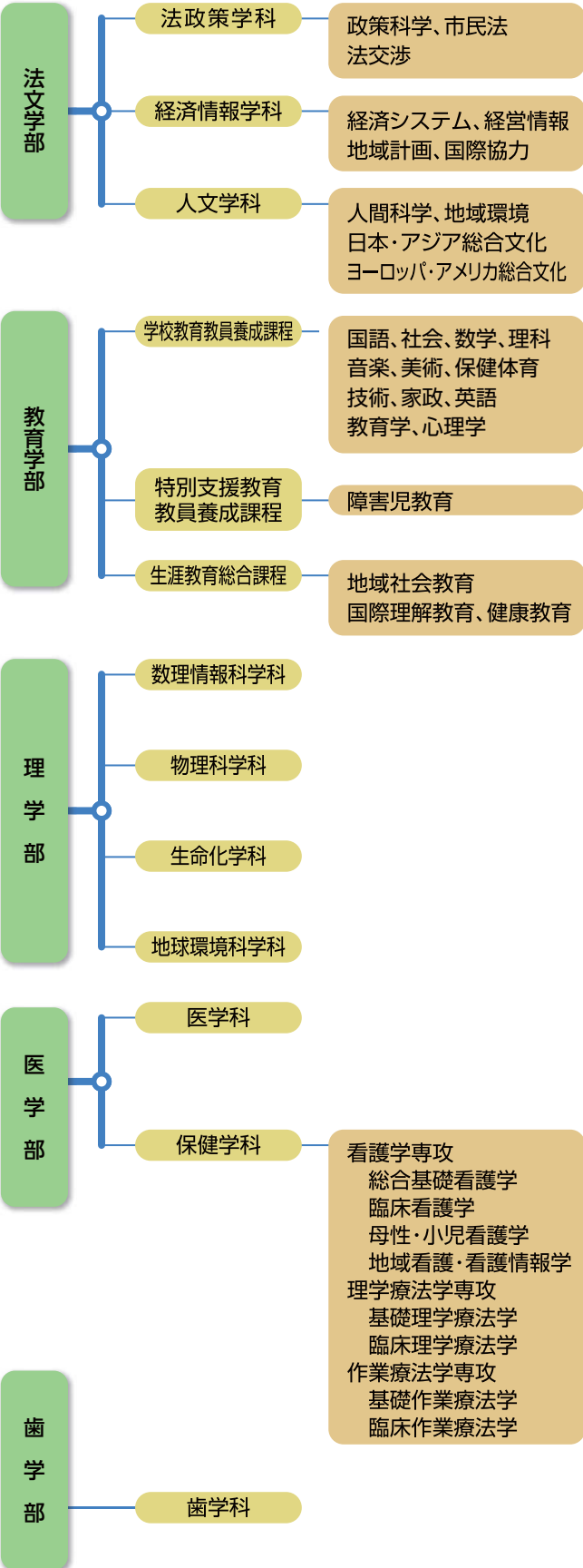


■郡元キャンパス

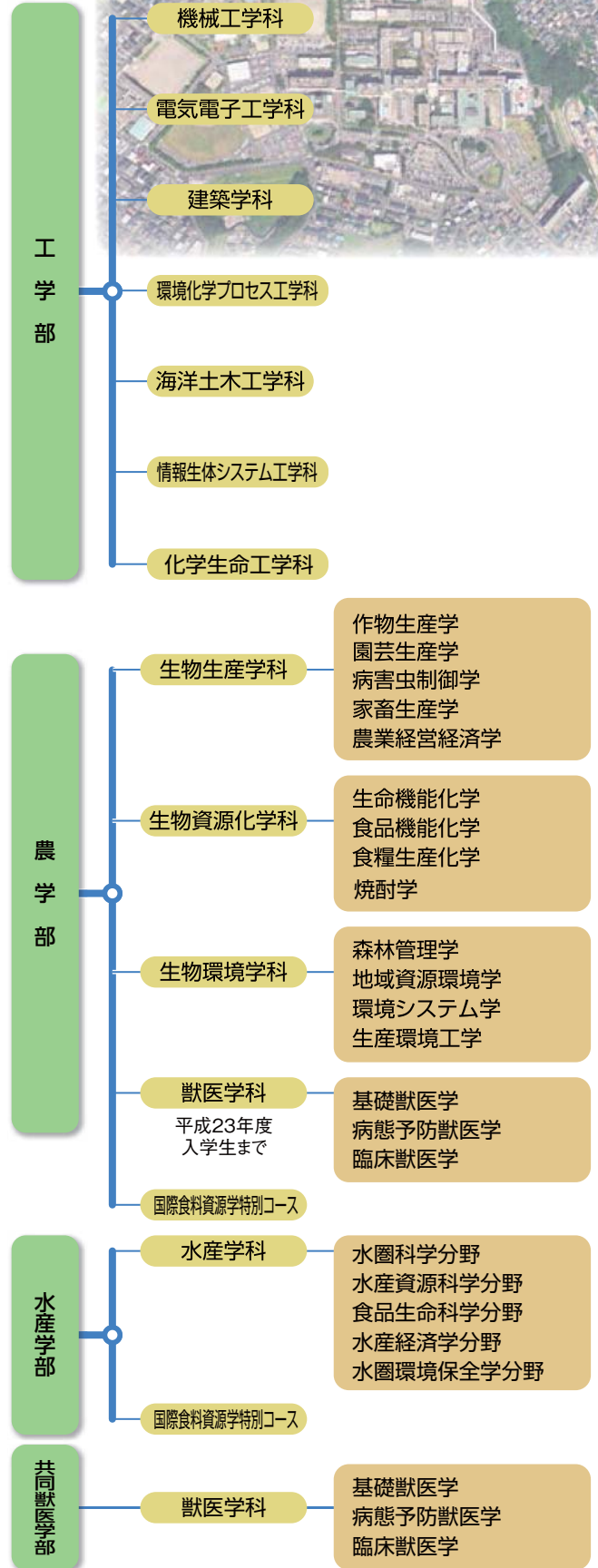


■教育研究組織

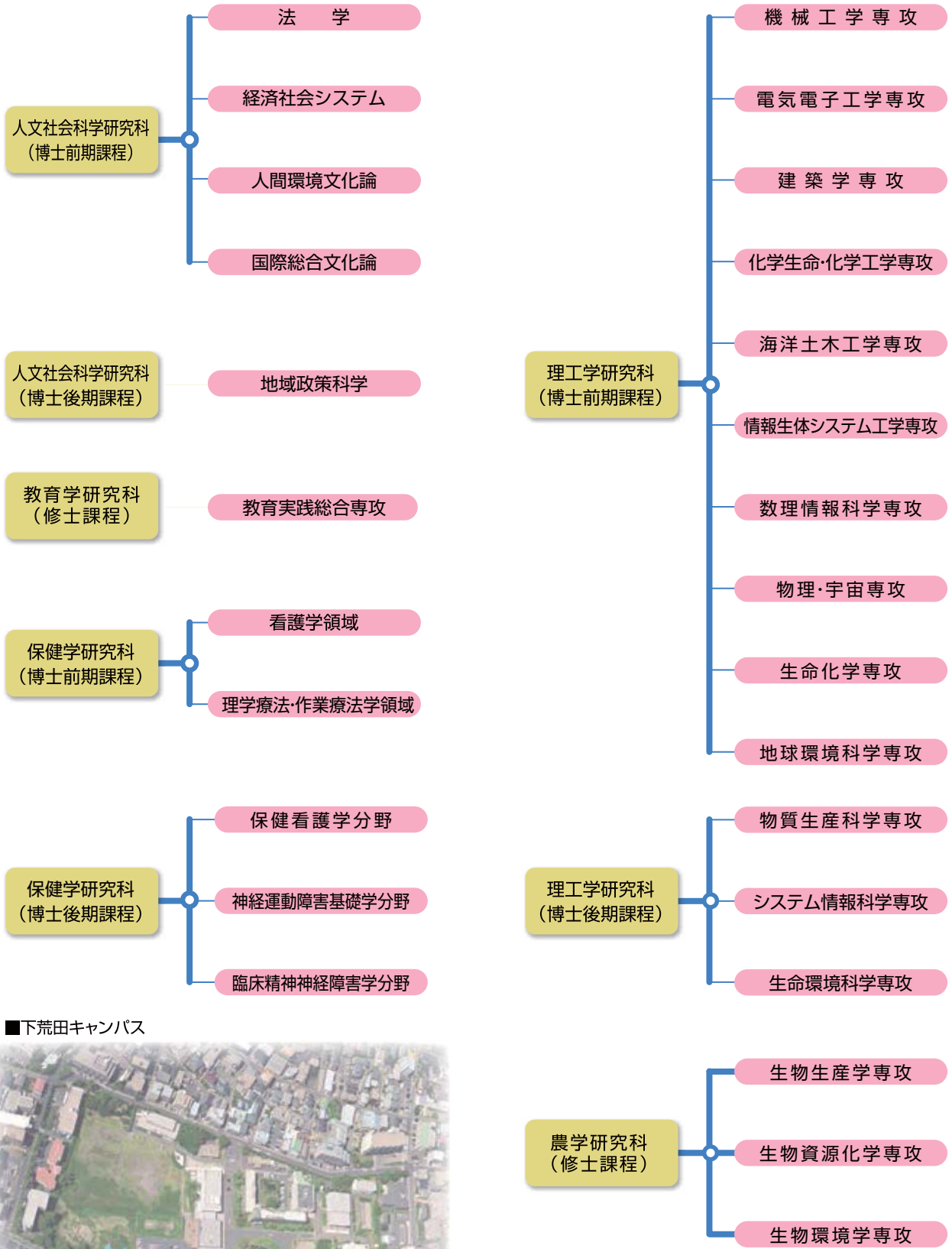
《学部》



■桜ヶ丘キャンパス

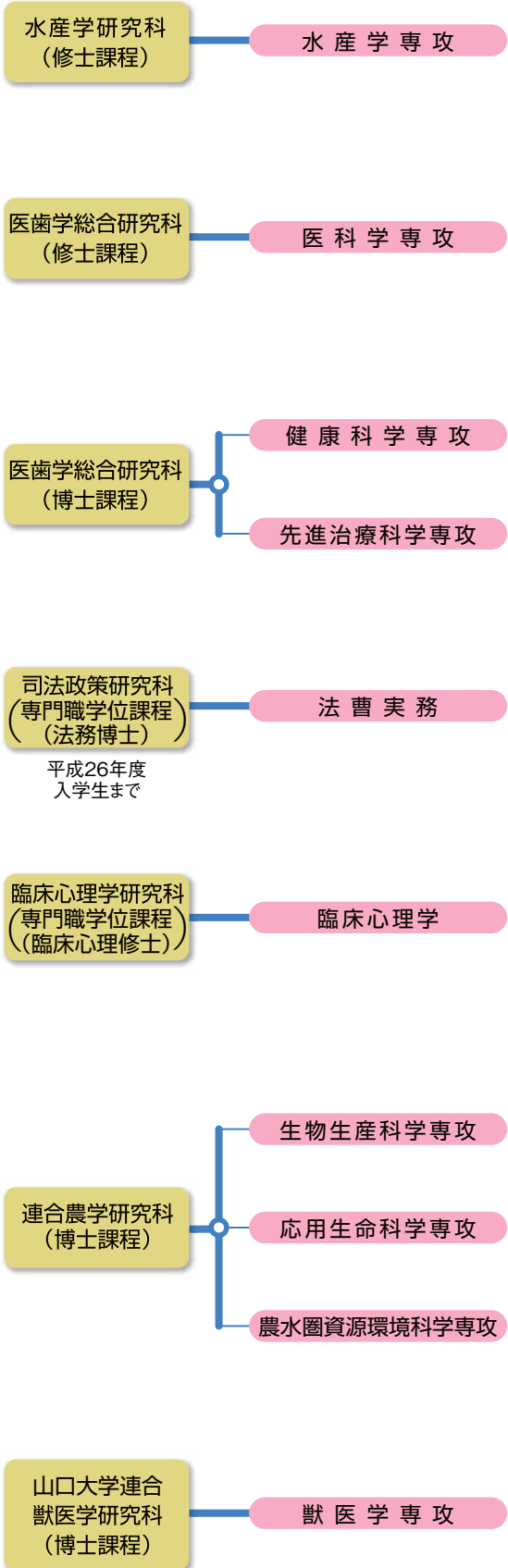


《大学院》



■下荒田キャンパス





■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
338	304	83	300	3	100	1,504	2,632

■学部学生数

1年	2年	3年	4年	5年	6年	計
2,083	2,086	2,175	2,203	212	194	8,953

■大学院学生数

修士課程		博士課程				計
1年	2年	1年	2年	3年	4年	
462	511	107 (6)	127 (5)	156 (7)	182 (6)	1,545 (24)

※()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 附属小学校	1年	2年	3年	4年	5年	6年	計
	147	148	142	141	160	157	895

教育学部 附属中学校	1年	2年	3年	計
	199	198	198	595

		1年	2年	3年	4年	5年	6年	計
教育学部附属 特別支援学校	小学部	3	2	3	3	3	3	17
	中学部	6	7	6				19
	高等部	9	8	8				25

教育学部 附属幼稚園	3歳児	4歳児	5歳児	計
	19	35	34	88

■土地・建物・船舶

	土地(m ²)	建物(m ²)
郡元キャンパス	351,895	191,183
桜ヶ丘キャンパス	218,183	153,812
下荒田キャンパス	49,154	17,081
その他 (演習林)	35,937,762 (33,975,058)	28,985 (1,450)
合計	36,556,994	391,061

()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2015年度実績及び2016年度目標

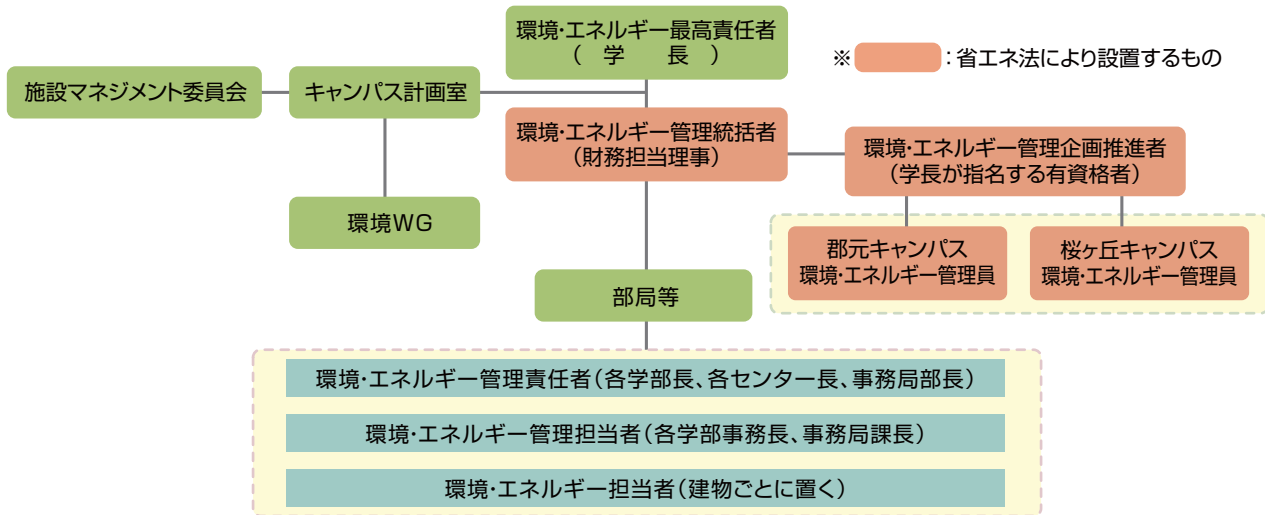
基本方針	鹿大環境	報告書目次	事項	2015年度			2016年度
				目標	実績	達成度	目標
5		①環境マネジメント	環境方針の制定と公表	環境方針の学内外への周知を継続する	・環境報告書の関係部署への配布 ・環境報告書のHPで公表	○	環境方針の学内外への周知を継続する
			環境マネジメント体制の確立	「鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画」を作成した年度計画により引き続き着実に実行する	省エネ年度計画により「鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画」を着実に実施した	○	「鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画」を早い時期に見直し年計画を着実に実行する
4		②環境保全活動への取り組み	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	○	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	過去3年間の平均で3.6%削減した。	○	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
			CO ₂ 排出量の削減	過去3年間の年平均で1%以上削減	過去3年間の平均で4.2%削減した。	○	過去3年間の年平均で1%以上削減
			水の消費削減	水の定期的な把握と抑制	水の定期的な把握と抑制を行い2014年度比3.0%削減した。	○	水の定期的な把握と抑制
			用紙購入量の削減	用紙使用の把握と抑制	用紙使用の把握と抑制を行い2014年度比3.3%削減した。	○	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い2014年度比16.2%削減した。	○	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	○	・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	○	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	○	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	○	環境研究の継続と充実
3		⑤地域での取り組み	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	○	地域と連携して環境活動を行う
6		⑥環境コミュニケーション	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。	○	社会に開かれた環境マネジメントを推進する。
			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。	○	環境報告書の学生・教職員への周知

注1) 達成度については、環境ワーキンググループが、○…達成した △…達成が不十分であった ×…達成できなかった の3段階で自己評価を行った。

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 則

1 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。

附 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(2011年度策定)

2005年2月16日に発効した「京都議定書」及び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)第8条に基づく「京都議定書目標達成計画」(平成17年4月28日閣議決定)及び、鹿児島大学環境方針(平成17年12月28日)等を踏まえ、鹿児島大学(以下「本学」という。)において地球温暖化対策に関する実施計画(以下「本計画」という)を策定する。

1. 目標

温室効果ガス排出量の削減は、国の最優先課題となっており、地域に根ざし、社会の発展に貢献する知の拠点となることを目指している本学も自らの課題として積極的に推し進める必要がある。本計画において、国立大学法人第2期の2015年度までに2005年度比39%、2009年度比で15%以上の二酸化炭素の削減を目標とし、環境先進キャンパスの実現を目指す。

2. 実施計画

1) エコ・ライフの実践

(1) 「見える化」によるエネルギー使用量の抑制等

ア. 節減・節約意識の普及

- ①エコ・モニターにより、CO₂やエネルギーの「見える化」を図り、削減に対する意識づくりを進め、地球温暖化対策を推進する。
- ②夏期・冬期において、「クールビズ」「ウォームビズ」を推進する。
- ③冷暖房機器の設定を冷房の場合は28度以上、暖房の場合は19度以下に保ち、冷暖房機器の切り忘れ防止を行う。
- ④昼休みは、必要な箇所を除き消灯を図る。
- ⑤階段利用を徹底し、エレベーター使用を控える。

イ. 節水等の推進

- ①水の使用量の「見える化」により使用状況を把握し、節水を推進する。
- ②ポスター等により節水意識を醸成する。

(2) 省資源化の推進

ア. 資源の使用量の削減

- ①コピー用紙など紙類の月間使用量を把握・管理し、削減を図る。
- ②電子メール、電子データの利用を進め、業務のペーパー化を図る。
- ③両面印刷・両面コピーの徹底のほか、ミス印刷の防止、コピー用紙再利用を図り、紙資源の削減を図る。

イ. ごみの分別

- ①分別回収ボックスを設置、ごみの分別により、資源の再利用を進める。

ウ. 廃棄物の減量

- ①使い捨て製品の使用や購入の抑制を図る。
- ②シュレッダーの使用は情報管理上、必要な場合のみに制限する。
- ③コピー機、プリンタなどのトナーカートリッジの回収と再利用を進める。
- ④学内掲示板等で不要機器の学内再活用を進める。

(3) 学生・教職員に対する啓発

ア. 適切な情報提供

- ①学生・教職員に対し、地球温暖化対策・省資源に関する必要な情報をホームページなどにより提供する。
- ②地球温暖化対策など環境教育に取り組む。

イ. 自動車の効率的利用

- ①通勤時や業務時の移動において、鉄道、バス等公共交通機関の利用を推進する。
- ②駐車時等のアイドリングストップ等を実施する。
- ③タイヤ空気圧調整等の定期的な車両の点検・整備の励行を図る。
- ④カーエアコンの設定温度を適正管理(冷房の場合は28度以上、暖房の場合は20度以下)に努める。

2) エコ体質への改善

(1) トップランナー方式に基づく機器等の導入

ア. 高効率機器の導入

- ①空調設備について、エネルギー効率が高く、温室効果ガスの排出の少ない機器の導入を図る。
- ②低損失型の変圧器、LEDなどの高効率照明の積極的に導入を行う。

イ. 温室効果ガスの排出の抑制等に資する建設資材等の選択

- ①屋根、外壁等への断熱、複層ガラスを標準として断熱性能を確保する。
- ②CASBEEなどによる環境性能に準拠したものとするよう努める。
- ③建設資材への再生材の使用を進め、解体時の建設廃材の再生利用を図る。

ウ. 節水機器の導入

- ①節水型の機器を選定するとともに、自動水栓等を導入する。
- ②機器の水量の適正化による節水対策を行う。

工. その他の環境配慮

- ①敷地について植栽を施し、緑化を推進するとともに、保水性舗装に努める。
- ②定格出力が大きく負荷の変動がある動力装置について、インバータ装置の導入を図る。
- ③空調機のプログラム制御や中央制御を進め、切り忘れ等の防止を図る。

(2) 環境負荷の小さい機器等の導入

ア. 低公害車の導入

- ①公用車については、低公害車の導入を図る。
- ②ハイブリッドカーなど温室効果ガスの排出の少ない車の導入を進める。

イ. 省エネルギー型OA機器等の導入等

- ①パソコン、コピー機等のOA機器はエネルギー消費の少ないものを導入する。
- ②機器の省エネルギーモード設定の適用等により、使用面での改善を図る。

ウ. 環境に優しい実験機器の導入

- ①水冷却式の機器を原則廃止し、節水型のものに計画的に更新する。
- ②冷蔵庫等を利用実態に応じて、統合し、高効率型のものに計画的に更新する。

エ. グリーン購入

- ①使用するコピー用紙、トイレットペーパー等の用紙類については、再生紙の使用を進める。
- ②使用する文具類、機器類、制服・作業服等の物品について、再生材料から作られたものを使用する。

(3) 温室効果ガスの低減

ア. ハイドロフルオロカーボンの代替物質の使用の促進

- ①冷蔵庫、空調機器及びカーエアコンに関して、地球温暖化への影響のより小さい機器の導入を図る。
- ②エアゾール製品を使用する場合にあっては、安全性に配慮し必要不可欠な用途を除いて、代替物質を使用した非フロン系製品の選択・使用を徹底する。

イ. 電気機械器具からの六フッ化硫黄(SF₆)の回収・破壊等

- ①電気機械器具については、廃棄、整備するに当たって極力六フッ化硫黄(SF₆)の回収・破壊、漏洩の防止を行うよう努める。

ウ. メタン(CH₄)及び一酸化二窒素(N₂O)の排出の抑制

- ①エネルギー供給設備の適正な運転管理を図る。

エ. その他温室効果ガスの排出の少ない製品等の選択

- ①物品の調達に当たっては、温室効果ガスの排出の少ない

環境物品等の優先的な調達を図る。

- ②購入する電力、燃料については、地球温暖化に配慮したものを選択する。
- ③熱源等設備の更新にあたっては、温室効果ガスの排出の少ない燃料へ変更する。

3) エコ・チャレンジ

鹿児島大学の持つ教育研究の成果を結集し、再生可能エネルギーや効率的なエネルギー活用技術等の開発にチャレンジすることにより、地球温暖化に貢献する。

(1) 再生可能エネルギーの導入

- ①鹿児島大学が有する演習林等のバイオマスエネルギー(再生可能エネルギー)の活用を図る。

(2) グリーン・エネルギー研究開発

- ①風力発電等に関し、教育研究とともに実用化についてその可能性の検討を行う。
- ②教育研究の一環として、クリーンエネルギーの研究開発に取り組む。

3. 削減目標

(1) 削減目標(主要団地)

2005年度温室効果ガス(二酸化炭素)排出量	27,890(t-CO ₂)
2009年度温室効果ガス(二酸化炭素)排出量	20,240(t-CO ₂)
2015年度温室効果ガス(二酸化炭素)排出量(目標)	16,800(t-CO ₂)
削減量(2009年度-2015年度)	3,440(t-CO ₂)

(2) 温室効果ガス削減計画(主な事項と削減量)

エコモニターを用いた「見える化」等による削減	670(t-CO ₂)
再生可能エネルギーの導入による削減	740(t-CO ₂)
省エネ改修による削減	160(t-CO ₂)
森林の間伐による吸収力アップによる削減等	1,680(t-CO ₂)
省エネ機器導入等による削減	140(t-CO ₂)

4. 評価方法

本計画の評価に関しては、別に定める地球温暖化防止対策等の評価基準に基づいて行う。

5. 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」が施行され、事業者は、39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。

PCB 廃棄物保管中の状況



●「化学薬品の保管、使用、廃出に関する講習会」報告

廃液処理センター

1. はじめに

鹿児島大学における薬品管理は、薬品の入り、管理は、薬品管理システムを所掌する総務部人事課安全衛生サービス係、また、毒劇物の管理は財務部資産係、そして、出としての廃液、排水は、施設部企画課、設備課が所掌するなど、分断された状態にあり、薬品に関して、一元管理がなされていないだけでなく、担当部署間の情報交換も正規には確立されていない。そのような状況では、事故が起こった場合の情報の共有の遅れに伴う、組織的な対応の遅れが予想され、現場の混乱や、被害の拡大を招くことが懸念される。そこで、薬品にかかわるすべての大学構成員に鹿児島大学の現状を把握してもらうこと、そして、薬品管理の意識を高めることを目的として、標記講習会を計画した。

実施に向け、廃液処理センターが呼びかけ人となり、講師陣、施設部、人事課による担当者会議を開催し、当日のスケジュール構成や、役割分担、アンケート内容について打ち合わせを行った。

講習会の内容は以下のとおりである。

- 『鹿児島大学における化学薬品の入りから出まで』

環境安全委員会委員長 富安 卓滋

- 『薬品管理システムCRISについて』

化学薬品のリスクマネジメント委員会委員長 岡村 浩昭

- 『実験室における事故事例』

保健管理センター所長 伊地知信二

- 『鹿児島大学における実験廃液の処理及び排水管理』

廃液処理センター 河野百合子

- 『水質汚濁防止法改正に関わる有害物質使用特定施設の管理について』

施設部設備課長 瀧上 清久

薬品管理システム、労働安全を所掌する総務部人事課安全衛生サービス係との協力のもと、排水、廃液を所掌する環境安全委員会(事務:施設部)を中心とし、化学薬品を取り扱う教員、研究室所属学生、技術職員及び毒物劇物管理や薬品管理システム等薬品管理等に携わる事務職員を対象として実施した。初めての講習会でもあり、平成27年度の開催回数は1回としたことから、会場確保(収容人数)などを考慮し、参加は強制ではなく、自由参加とした。会場では参加者へのアンケートを実施し、次の開催に向けて参考とした。ここでは、その一部を紹介する。

2. アンケート結果

参加者総数は、123名で、内訳は、学生37名、教員34名、事務・技術職員(技術補佐員)37名、不明15名であった(表1)。今回の講習会では、薬品にかかわる立場になってしまった事務系職員への情報提供を目的の一つとしていたが、全参加者の1/3を占める30名を超える参加が得られたことは、一定の成果と言える。一方で、学生の参加は30%程度にとどまっており、構成員比率から考えるともう少し多くてよいはずである。

各団地の参加者を見ると、郡元85名、桜ヶ丘33名、下荒田3名であった。化学薬品にかかわる研究室数(表2)が、全体の1/3を占めている桜ヶ丘キャンパスからの参加者は、全体の27%(図1)となっており、。キャンパス間の移動を考えると、桜ヶ丘からの参加者は少なくないと言えよう。一方で部局ごとの内訳(図2)をみると、学生の割合は、桜ヶ丘で最も低い傾向にあり、実験にかかわる構成員の比率の関係かもしれないが、学生にとっては、移動の問題もあったと考えられる。その点で、今後桜ヶ丘キャンパスでの講習会開催は検討されてよい。

一方で、廃液を出している研究室数よりも参加者数が少ない部局に関しては、今後参加を呼びかける等の対応を検討する必要がある。

【部局別参加者一覧】

団地	学部	教員	学生	事務・技術職員 (技術補佐員)	不明	合計	(%)
郡元	教育学部	2	1	2		5	(4.1)
	法文学部			3		3	(2.4)
	農・獣医	5	3	2	1	11	(8.9)
	工学部	2	3	2	2	9	(7.3)
	理学部	11	26	6	8	51	(41.5)
	事務局				6	6	(4.9)
郡元合計		20	33	21	11	85	(69.1)
桜ヶ丘	医学部・歯学部	12	4	15	2	33	(26.8)
下荒田	水産学部	2		1		3	(2.4)
不明	不明				2	2	(1.6)
合計	全体	34	37	37	15	123	
		(27.6)	(30.1)	(30.1)	(12.2)		

表1. 講習会参加者数

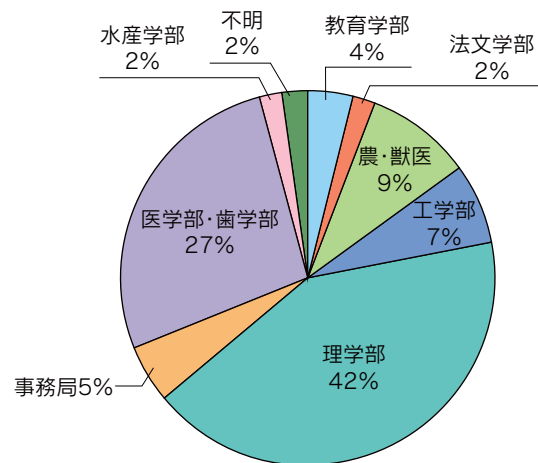


図1

■ 教員 ■ 学生 ■ 事務・技術職員(技能補佐員) ■ その他

【廃液回収研究室数】(有機系廃液)

学部	研究室数
教育学部	3
法文学部	1
農・獣医	15
工学部	12
理学部	7
医学部・歯学部	23
水産学部	6
総合研究博物館	1
自然科学教育研究支援センター	1
廃液処理センター	1
合計	70

表2. 廃液回収研究数

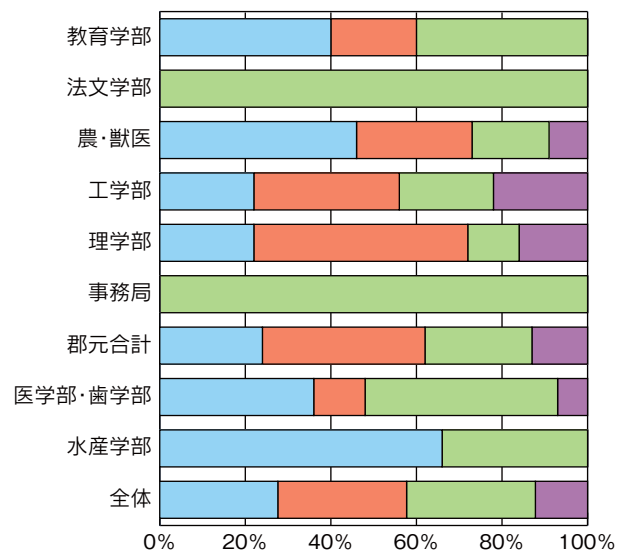


図2

講習会の評価に関する回答結果は、図3に示している。とてもためになった66%、まあまあためになった31%で、両者を合わせると97%となり、今回の講習は、参加者にとって得るものがあったと言える。その回答を選んだ理由の自由記述では、約2/3の参加者からコメントが得られたが、よかった理由として、「知らなかったことが分かった。」、「薬品の全体の流れが分かった。」、「普段このような情報を得る機会がない。」などがあり、立場にかかわらず、情報を提供していく必要が確認された。よくなかった理由として、「ほぼ知っている内容だった。」、「薬品管理システムについてより詳しく知りたかった。」、「廃液の分類について、具体的、詳細な情報がなかった。」、「時間が長く、情報量も多かった。」などが挙げられた。「詳細な情報がない」と「時間が長い」という一見相反するコメントへの対応は難しいところであるが、限られた時間の中で提供できる情報は限られている。詳細な情報は、対象者に対して個別に提供することを検討すべきであろう。

薬品管理システムに関しては、15件の質問やコメントが出されており、利用する立場の教員、職員からは、具体的な取り扱い事例についての質問があった。薬品管理システムに関する講習の必要性が示されたと言える。一方、事務職員からは、管理運営の仕方について、システム入力には会計で行う、また、日々の使用簿は現場、登録廃棄のシステム管理は事務が行うなど、提案がなされた。化学物質に関するリスクマネジメント専門委員会には、人事課以外の事務職員がかかわっていない。各部署の担当事務を交えた話し合いの場が設定されるべきかもしれない。

実験中の事故などに関しては、9件の質問・コメントがあった。そのうちの3件は、事故発生時の対応に関するものであった。緊急時の対応について、部局ごとに定められているかもしれないが、全学の共通認識の元にその管理体制を確認する必要がある。実験廃液の回収について、良くわかった40%、大体わかった58%となり、

ほぼすべての参加者に理解されたと考えられる。あまりわからなかったと回答した参加者は、「具体的、詳細な情報がなかったから」とコメントしていた。廃液については、センターだよりなどで定期的な情報提供も行っているが、別の形式での講習などの機会が検討されても良いのかも知れない。

水質汚濁防止法で定める有害物質28種を含む薬品を扱う実験室の洗浄施設(実験流し等)一つ一つが有害物質使用特定施設として管理が必要になることを知っていた参加者は、12%で、少し知っていたと回答した37%を合わせても半数に満たず、全く知らなかったとの回答が51%と半分以上であった(図4)。

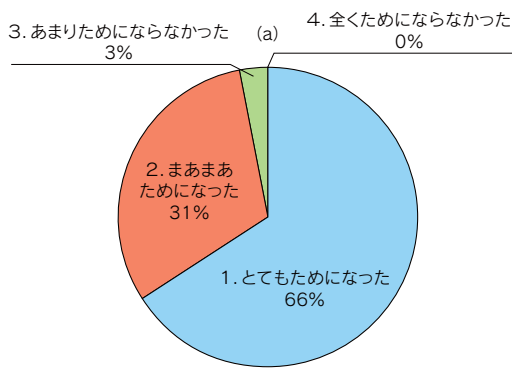


図3

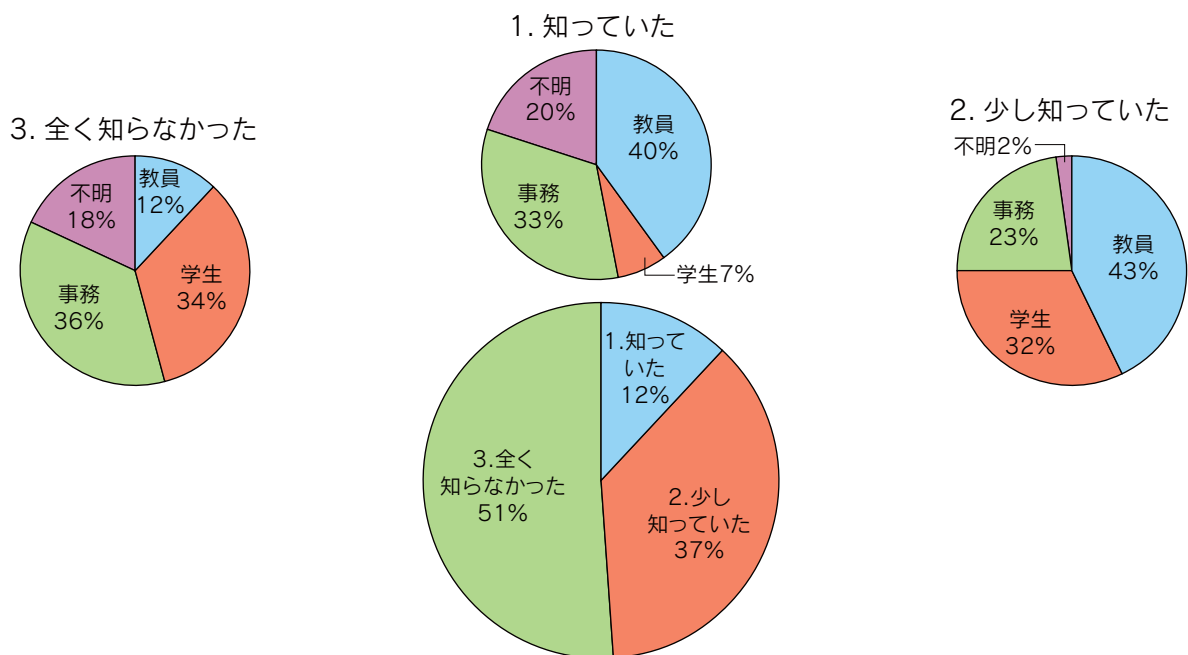


図4. 洗浄施設の管理について

全く知らなかったと答えた参加者の内訳は、事務36%、学生34%、教員12%、(不明18%)となっており、参加者の比率とほぼ同じ割合となった。メールのみでは、情報が十分に行き届かないことを示すものであり、情報伝達のあり方そのものも検討する必要がある。

次年度以降の講習会の開催については、同じ時期(9月末)がよいが、約8割を占めた。後期日程が始まる直前であり、比較的余裕のできるタイミングだったためかもしれない。一方、違う時期としては、4月-6月が最も多く、次いで7月以降、3月の順となった。理由としては、「廃液処理申請の前に重要性を説明する」、「研究室が始まる時期がよい」などがあった。参加対象者について、「教員は義務にすべき」、「教授が出るべき」、「部局レベルで実施」、「化学物質にかかわる人は参加すべき」、「周知徹底するため、若手事務職を強制的に参加」などがあった。

講習会開催場所、回数について最も多かったのが、郡元地区と桜ヶ丘地区でそれぞれ年1回の61%であった。団地別にみると、桜ヶ丘では、97%、郡元地区でも、49%と約半数が、桜ヶ丘と郡元の1回ずつと回答していた。自由記述において、下荒田地区での開催を望む意見もあった。

3.まとめ

事務職には、異動があり、研究室に所属する学生は毎年入れ替わる。すなわち、定期的に情報提供は行われるべきであり、その点で、このような全体の流れを知る講習会は1-2年に1回は実施する必要がある。今後の講習会開催の一つの方向性として、全体的な講習会は、郡元と桜ヶ丘で一回ずつ行う。(担当事務の参加は、この全体講習のみでよいのかもしれない。)具体的な薬品管理システムや廃液・排水に関する講習は、個別に実施することとし、例えば廃液・排水については部局環境安全委員が、廃液処理センターと調整して部局の講習会を設定し、センターから講習に出向くなどの方式が考えられよう。

担当事務から、薬品管理システムの運用に関する具体的な提案も行われていた。その実現の可否は別にしても、化学薬品のリスクマネジメント専門委員会には、担当事務の参加が検討されてもよい。

いずれにしても、問題がおきたばいに対応している限りは、問題は起こり続けることになる。継続的に講習を行い、構成員の啓発を通じて問題を未然に防ぐ努力が必要である。

また、化学薬品を使用するという点で、管理でも廃棄でも行われる講習会の参加対象者はほとんど重なってくるはずである。具体的な講習会などの設定に関しては、環境安全衛生実務委員会(仮称)のようなワーキンググループを設置することは検討の価値がある。構成メンバーは、廃液処理センタースタッフと、施設部企画課、設備課、総務部人事課からそれぞれ1名ずつ程度とし、ここで年間を通じた講習会開催日程や実務準備、内容やスケジュールを調整し、設立した案を環境安全委員会や安全衛生管理委員会に提案できるようにすれば、異なる担当事務(委員会)によって所掌された講習会が、関連性なくばらばらに開催されるなどの問題は未然に防ぐことができ、より効果的な講習の実施が実現できるはずである。



会場の様子

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2.8%減、桜ヶ丘キャンパスでは前年度比3.6%減、下荒田キャンパスでは前年度比1.9%増、全学では前年度比3.2%減、と総エネルギー投入量の原単位は、省エネ活動の定着により年々減少の傾向にあります。

総エネルギー投入量

キャンパス名	項目	2013年度	2014年度	2015年度
郡元	原油換算使用量 (kL)	4,270	4,171	4,069
	延床面積 (㎡)	192,795	195,164	195,835
	原単位 (kL/㎡)	0.02215	0.02137	0.02078
	原単位前年度比 (%)	3.9	△ 3.5	△ 2.8
桜ヶ丘	原油換算使用量 (kL)	7,991	8,021	7,739
	延床面積 (㎡)	152,206	153,931	153,966
	原単位 (kL/㎡)	0.0525	0.05211	0.05026
	原単位前年度比 (%)	△ 5.6	△ 0.7	△ 3.6
下荒田	原油換算使用量 (kL)	259	262	267
	延床面積 (㎡)	13,502	11,885	11,885
	原単位 (kL/㎡)	0.01918	0.02204	0.02247
	原単位前年度比 (%)	△ 12.1	14.9	1.9
その他	原油換算使用量 (kL)	320	299	281
	延床面積 (㎡)	15,522	26,663	15,120
	原単位 (kL/㎡)	0.02062	0.01121	0.01858
	原単位前年度比 (%)	6.5	△ 45.6	65.7
計	原油換算使用量 (kL)	12,840	12,726	12,356
	延床面積 (㎡)	374,025	375,758	376,806
	原単位 (kL/㎡)	0.03433	0.03387	0.03279
	原単位前年度比 (%)	△ 0.7	△ 1.3	△ 3.2

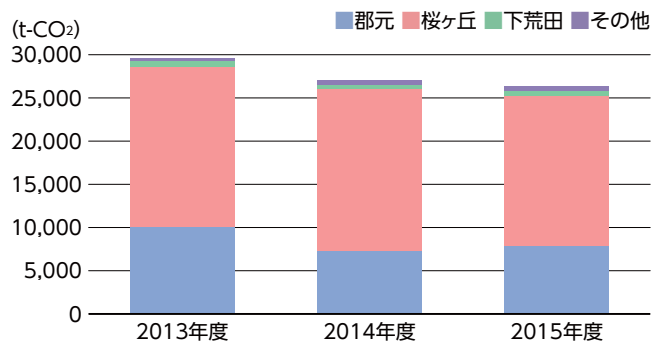
※原単位＝総エネルギー投入量を建物総面積で除した数字

● 温室効果ガス(CO₂)排出量と温室効果ガス排出係数の推移

1) 温室効果ガス(CO₂)排出量

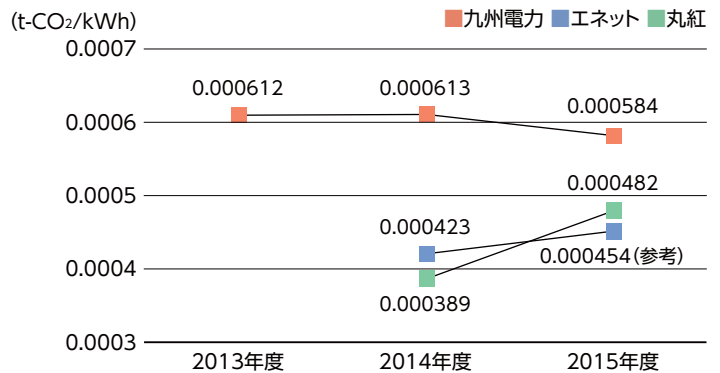
温室効果ガス排出量は各電力会社の温室効果ガス排出係数に大きく左右されます。郡元キャンパスでは電力会社がエネットから丸紅に変更となり14%ほど係数が大きくなりました。

温室効果ガス(CO₂)排出量



2) 温室効果ガス排出係数の推移

温室効果ガス排出係数の推移



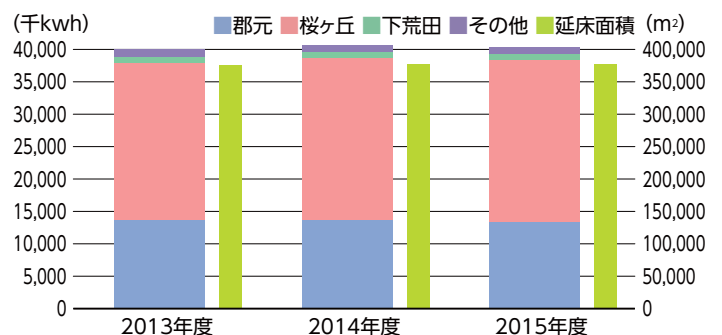
キャンパスごとの契約先

キャンパス名	2013年度	2014年度	2015年度
郡元	九州電力	エネット	丸紅
桜ヶ丘	九州電力	九州電力	九州電力
下荒田	九州電力	丸紅	丸紅
その他(低圧)	九州電力	九州電力	九州電力

● 電力使用量

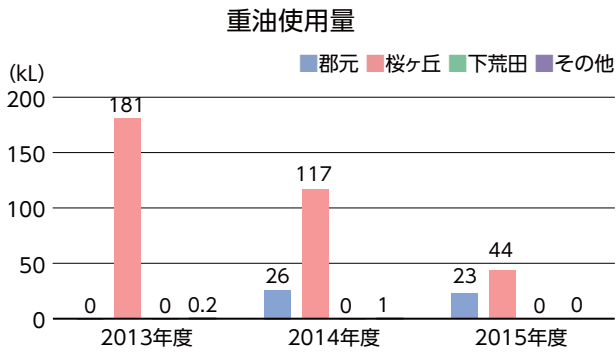
郡元キャンパスでは前年度比1.8%減、桜ヶ丘キャンパスでは前年度比0.1%減、下荒田キャンパスでも前年度比0.2%減、全学においては前年度比0.7%減となっています。

電力使用量(太陽光を除く)



●重油使用量

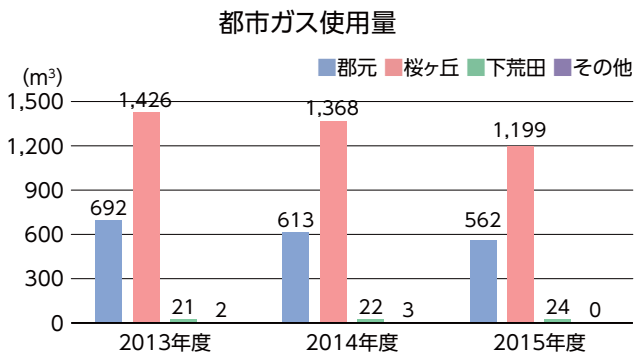
郡元は、動物焼却施設において動物焼却のため灯油を使用していたが単価の安い重油に変更した。



2.省エネルギーの取組

●ガス使用量

全学で使用量が11.0%減少しました。これは、省エネ活動の定着によるガス式空調設備の稼働が減ったためだと考えられます。



●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、2015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。2015年度の夏季休業は8月12日～14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)	CO ₂ 削減量(kg-CO ₂)	原油換算使用量(kL)
郡元	62,072	1,377	1,268	33,080	852
桜ヶ丘	12,359	1,176	142	9,917	255
下荒田	2,926	-144	9	1,080	28
計	77,357	2,409	1,419	44,077	1,135

●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 使用量 (千kWh)	太陽光発電		CO ₂ 削減量 (kg-CO ₂)
	発電量(千kWh)	割合(%)	
13,385	204	1.5	98



附属小学校



共通教育棟1号館

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

ライフスタイルチェックシート

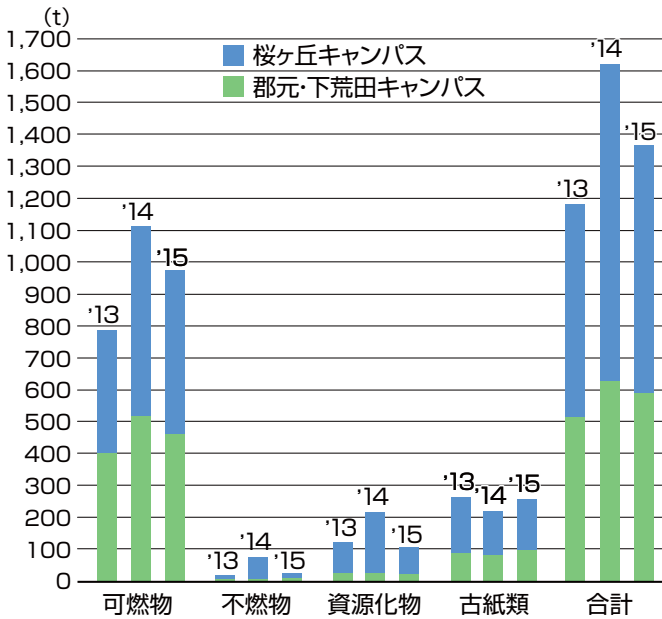
Table with columns: Check item, YES, NO. Rows include categories like Air conditioning, Lighting, PC, Printer, Fridge, etc., with specific energy-saving tips.

省エネパンフレット



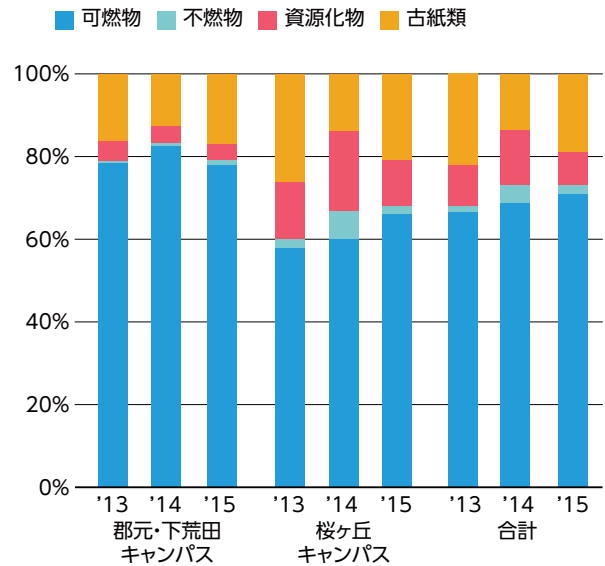
廃棄物等総排出量、廃棄物分別及びその低減対策

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、2015年度の排出量は前年度より16.2%削減できました。



■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26.7%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。

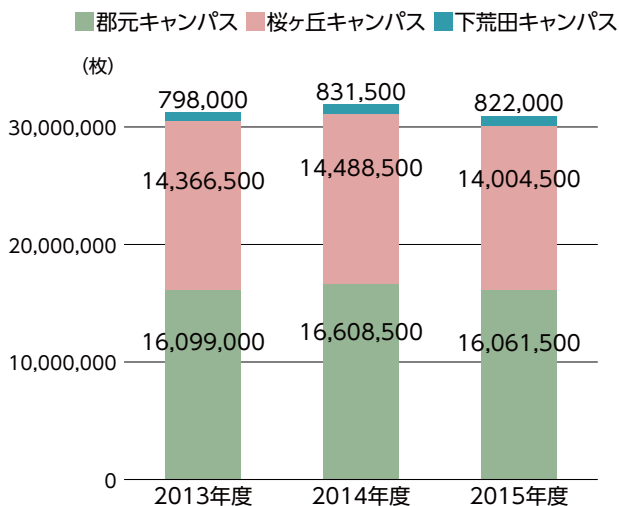


省資源の推進 (紙等の循環利用)

2015年度の総購入量は30,888,000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)



水資源投入量

郡元キャンパスでは、井水と市水の割合は、9:1となっており校内4個所の井戸から井水を教育、研究、生活医用及び農場灌漑に使用し、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、校内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。

水資源投入量 (井水+市水)

キャンパス名	2013年度	2014年度	2015年度	前年度比 増加率 (%)
郡元	278	254	251	△ 1.2
桜ヶ丘	205	215	204	△ 5.1
下荒田	6	5	5	0.0
計	489	474	460	△ 3.0

平成27年度 地域と一体となった取組実績

【農学部附属農場 第47回生産物展示即売会を開催】

4月4日、農学部附属農場(郡元キャンパス)で第47回生産物展示即売会が開催されました。昨年度までは平日の開催でしたが、広く市民の方々が参加できるよう今年度は、土曜日の開催としました。

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110品目15,000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。

人気を集めていたのは新たまねぎや牛肉で、開場後すぐに長い行列ができ、大盛況のうちに完売しました。



果物販売の様子



野菜・花苗販売の様子

【農学部花壇ボランティアの活動】

農学部では平成20年2月から毎年、農・獣医共通棟前の花壇において、市民または学生のボランティアの方に花苗の植え付け・草取り・水やりなどの管理をしていただいています。

平成27年度は、平成27年4月から平成28年3月まで約12回活動し、延べ約150名に参加していただきました。

また、卒業式・入学式へ向けた2月17日の花壇の植え替え活動には、市民ボランティア16名と附属農場技術職員の指導員4名が参加し、ガザニア(336ポット)、ダイアンサス(136ポット)、シロタエギク(72ポット)、プリムラ(52ポット)、ガーベラ(24ポット)、デージー(12ポット)の計632ポットを定植しました。

農学部では、平成28年度の花壇ボランティアも募集しています。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。



ボランティアの皆さん



花壇定植



花壇の手入れ



満開の花壇

平成27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	H27実施実績	連携の成果
環境パートナーシップ かごしま (エコパかごしま)	「環境パートナーシップかごしま(エコパかごしま)」は、市民、事業者及び市が相互に協力・連携し、環境にやさしい持続可能な社会の仕組みづくりを進めるため、環境問題に取り組む任意の団体がある。三者一体となって環境保全活動を広げる。 【連携内容】 地頭園教授に会長をお願いしている。	・総会・役員会の開催 ・企画運営委員会の開催 ・イベント(バスツアー)の実施 ・(公財)かごしま環境未来財団への編入を決定。27年度末でエコパかごしまは解散。	市民、事業者及び市が相互に協力・連携し、活動に取り組むことができた。
環境フェスタにおける ボランティアスタッフ	環境フェスタの総合案内などの受付を行うボランティアスタッフとして参加。	・従事者 9人 ・従事内容 総合案内での受付など	・学生にとってはイベントスタッフとして様々な経験を積むことができる。 ・当財団としては人手が多くなるとによりよりサービス及び対応を提供できる。
再生可能エネルギー 導入促進事業	平成25年度の再生可能エネルギー導入促進研究会による提言を踏まえ、本市が取り組む方向性や具体的取組を掲げる再生可能エネルギー導入促進行動計画を策定する。	・再生可能エネルギー導入促進研究会 2回開催	再生可能エネルギー導入促進研究会からの意見を踏まえ、再生可能エネルギー導入促進行動計画を策定した。
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	27年4月 :委託契約締結 同年4月~ :採集・分析等 同年5月~ :月例観測データ報告 同年11月 :前年度調査報告	月々の大気汚染観測データの報告及び年間分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事業: 4校実施(各3回) ・教員向け講座:1回実施	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。 また、教員向け講座の実施により、人材育成が図られた。

事業名・取組名	事業内容・連携内容	H27実施実績	連携の成果
新産業創出支援事業	新産業創出研究会で検討したビジネスモデル(健康分野・環境分野)の事業化へ向け、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。	<ul style="list-style-type: none"> ・部会員の事業化支援及び部会、分科会の開催 ・経産省「健康寿命延伸産業創出推進事業」において連携してヘルスツーリズム事業を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・部会員と大学との共同研究開発等を行った。 ・ヘルスツーリズムの事業モデルを構築することができた。
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。	<ul style="list-style-type: none"> 【協議会】 ・H27.4.22 第1回開催 ・H28.3.28 第2回開催 【ジオ講座】 ・H27.10.15 大木公彦氏 【国内推薦申請書関係】 ・記載内容の確認等 	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いた。また、ジオ講座の講師をしていただき、市民やボランティアガイド等へのジオパークの普及啓発が図られた。
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。	<p>たてば福祉館など8施設で、環境対策技術導入による省エネルギー効果の予測を、また、吉野福祉館など7施設で導入後の効果検証を行った。</p> <p>※委託期間:平成27年4月28日～28年3月31日</p>	予測結果をもとに、たてば福祉館など4施設に環境対策技術(高効率空調機、LED照明器具など)を導入することとした。また、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。
下水処理水市民利用促進研究事業	公共下水道の処理過程で生じる「下水処理水」について、主に家庭や地域社会での有効利用方法の一つとして水耕栽培の研究を実施し、資源の利用法の多角化を図る。	野菜の水耕栽培の可能性の研究	水耕栽培に適した野菜等の種類の選定と栽培のための基本的システム確立に向けた研究及び問題点の抽出と対策に関する研究を実施した。
特別天然記念物北限のメヒルギ再生整備活用事業	メヒルギの生育環境を把握するため、生息地内の生物の生息状況と植物の生育状況等の環境調査を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> ・地形、水質、水循環、日射時間等の環境モニタリングを実施した。 ・毎木調査を行い、メヒルギの生育状況調査を実施した。 ・27年度で事業完了 	<ul style="list-style-type: none"> ・メヒルギをとりまく自然環境が与える影響が明らかになった。 ・メヒルギの範囲別の健全度が明らかになった。

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(2015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	19~22
(2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異	報告書の作成に当たって	41
(3) 報告方針	報告書の作成に当たって	41
(4) 公表媒体の方針等	報告書の作成に当たって	41
2. 経営責任者の緒言	学長メッセージ	3
3. 環境報告の概要		
(1) 環境配慮経営等概要	大学の概要	19~22
(2) KPIの時系列一覧	環境マネージメント活動についての2015年度実績及び2016年度目標	23
(3) 個別環境課題に関する対応総括	環境マネージメント活動についての2015年度実績及び2016年度目標	23
4. マテリアルバランス	省エネルギーの推進	31~32
[2] 「環境マネージメント等の環境配慮経営に関する状況」を表す情報・指標		
1. 環境配慮取組方針、ビジョン及び事業戦略		
(1) 環境配慮の取組方針	鹿児島大学環境方針	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	25~26
2. 組織体制及びガバナンスの状況		
(1) 環境配慮経営の組織体制等	鹿児島大学の環境マネージメントの仕組み	24
(2) 環境リスクマネージメント体制	鹿児島大学の環境マネージメントの仕組み	24
(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)	27~30
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	9~13
(2) 環境に関する社会貢献活動等	地域での取組	5~8、35~36
4. バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況		
(1) バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等	廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策	34
(2) グリーン購入・調達	環境マネージメント活動についての2015年度実績及び2016年度目標	23
(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	環境研究	14~18
(4) 環境関連の新技术・研究開発	環境研究	14~18
(5) 環境に配慮した輸送	—————	
(6) 環境に配慮した資源・不動産開発/投資等	—————	
(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況」を表す情報・指標		
1. 資源・エネルギーの投入状況		
(1) 総エネルギー投入量及びその低減対策	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	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		
(1) 総製品生産量又総商品販売量等	—————	
(2) 温室効果ガス排出量及びその低減対策	総エネルギー投入量	31
(3) 総排水量及びその低減対策	—————	
(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	—————	
(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	法令遵守(コンプライアンス)	27~30
(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、廃棄物最終処分量及びその低減対策	34
(7) 有害物質等の排出量及びその防止対策	法令遵守(コンプライアンス)	27~30
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	—————	
[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・指標		
1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況		
(1) 事業者における経済的側面の状況	—————	
(2) 社会における経済的側面の状況	—————	
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	地域での取組、地域と一体となった環境保全	5~12、35~36
[5] その他の記載事項等		
1. 後発事象等	—————	
2. 環境情報の第三者審査等	第三者による評価	40

第三者による評価

第三者からの評価意見

我々を取り巻く環境に関わる問題は、二酸化炭素(CO₂)の排出による地球の温暖化、廃棄物による環境汚染、資源の枯渇と言った大規模なものから、大学構内のゴミ問題、化学物質による環境汚染など多岐にわたっている。

今後、我が国の人口は減少するが、地球全体の人口は増加していくと予測されている。この人口増加に伴う食糧・資源・エネルギー消費の増加により、排出される二酸化炭素(CO₂)の増加が地球温暖化の主要原因と考えられている。

この地球温暖化を如何に解決するかが21世紀の人類の生存に課せられた最大の課題である。

大学などでは二酸化炭素(CO₂)の削減、無駄なエネルギーの削減、有害な化学物質の環境への負荷を減らす研究・開発が行われている。

鹿児島大学における平成28年度(2016)の環境に関する報告書について考察する。

教育・研究・医療活動などが活性化するほど、水やエネルギー消費量が増加し、産業廃棄物などの排出量が増加する。大学は使命を果たしながら環境保全の問題を如何に効率的に調和させていくかが求められている。

・管理組織について

環境問題に取り組む全学組織として、学長統括下に「鹿児島大学環境・エネルギー管理」組織を立ち上げ、その下に「環境マネジメント委員会」、また化学物質を管理する「化学薬品管理と学外への排出をチェックする体制」が採られている。これらの組織が連携し、末端まで周知され運営されるかにかかっている。

・環境に関する教育・研究・エコ活動など

学部・大学院の履修科目の中に環境保全や自然環境に関する内容のものが含まれている。人間の意識を変える方法は環境教育をするしかないと考えられている。大学では環境問題を解決する人材の育成に積極的に取り組む姿勢が認められる。特に、体験学習では、講義では得られない野外での活動を通して環境保全を理解することを目的としており、評価できる。また、エコスイーツなどの大学発の継続的な活動の広がりに期待したい。

以上、鹿児島大学は全学的に連携し、積極的に環境問題に取り組み、教育・研究・医療・サークル活動などを通じて、総エネルギー消費を抑制し、課題解決のための思考や実践力、畜産排泄物のバイオマス資源利用、発電・蓄電技術の開発、エコ活動など地域に密着した取り組みが企画されている。

今後、環境保全を目指した先導的な循環型社会の構築に貢献されることを望みます。



評価中の坂元理事長

一般財団法人 鹿児島県環境技術協会
理事長 坂元 隼雄

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2016」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(WG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	富安 卓滋
水産学部	准 教 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	西 信博
施設部	設備課長	中之蘭昭一
医学部・歯学部附属病院	管理課長	中園 康弘
学生部	学生生活課	上蘭 和郎

◆執筆者◆

法文学部	教 授	桑原 季雄
共同獣医学部	准 教 授	藤田 志歩
農学部	准 教 授	樗木 直也
理工学研究科(工学系)	助 教	野見山輝明
鹿児島大学SCP	2015年度学生代表	高橋 喜彦
〃	2015年度学生副代表	遠矢 真妃

◆報告対象期間◆

2015年4月～2016年3月

◆発行日◆

2016年9月

◆掲載場所◆

<http://www.kagoshima-u.ac.jp/about/kankyohoukoku.html>

◆次回発行予定日◆

2017年9月





鹿児島大学公式マスコットキャラクター

きつん

◇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



鹿児島大学
〒890-8580
鹿児島市郡元一丁目21番24号

Environmental Management Report 2016



環境対応型インキとして、植物由来の油を配合した「植物油インキ」を使用し、環境負荷にも配慮しております。