

Environmental Management Report 2015

環境報告書 2015



ピーマン収穫中!



大きくなあれ!



汗水流して
耕しています!



目次

学長メッセージ	3
鹿児島大学環境方針	4

第1章 地域での取り組み

「ウミガメ研究会活動報告」	5
---------------------	---

第2章 環境教育

薩南諸島の生物多様性を学ぶ	9
地球の反対側から環境問題を考える —「南米における進取の気風研修計画」を通じた取り組み—	12
みんなで育む水産学部のキャンパス	14

第3章 環境研究

輝北ダムにおけるアオコ対策	15
ヒートアイランド現象を緩和する軽量被覆ブロック材の開発 —地域資源としてのしらすの特徴とその有効利用—	17

第4章 大学の概要	21
-----------------	----

第5章 環境マネジメント	25
--------------------	----

第6章 エコキャンパスへの取り組み	33
-------------------------	----

第7章 地域と一体となった環境保全	37
-------------------------	----

第8章 環境ガイドラインとの対照表	41
-------------------------	----

第三者による評価	42
----------------	----

環境報告書の作成に当たって	43
---------------------	----

学長メッセージ

鹿児島大学 環境エネルギー最高責任者

学長 前田 芳實



自然界の異常事象が毎年繰り返されているなか、今年の南九州地域の6月から7月の降水量は平年の2倍以上となり、8月は台風15号が接近通過し県内に大きな被害をもたらしました。また本県は活火山を多く有し、県民は活火山と共生しています。屋久島町口永良部島が昨年8月34年ぶりに噴火し、本年5月は噴煙高さ9,000m以上の大噴火が起き、また桜島は現在噴火警戒が続いている状況です。

このように私たちは今 自然の脅威にさらされ、地球温暖化、自然環境の破壊、資源枯渇など、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。

国のエネルギー施策の中、鹿児島大学でも2005年に施行されました「環境配慮促進法」により鹿児島大学環境方針を策定し毎年環境報告書を作成、公表し、報告書記載のとおり環境関連の教育・研究にも力を注ぎ、大学としての責務を果たしてまいりました。

2011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」を策定し、この計画に基づき、温暖化対策の行動目標の設定および様々な取り組みを展開し、エコキャンパスの実現のために学生・教職員などの構成員により、エネルギー使用量の低減や二酸化炭素排出量の削減等に取り組んでいるところです。

また、病院地区では2008年にエスコ事業、2011年には木質バイオマスチップボイラーの導入と積極的に環境保全対策を推進してまいりました。

さらに昨年度は 文部科学省の「地(知)の拠点整備事業(大学COC事業)」に採択されたことを受け、10月に「鹿児島COCセンター」を設置し、防災、災害時医療、農林畜産業・水産業、水、エネルギー、離島医療、流通輸送、地域教育、観光といった鹿児島特有の課題解決に取り組みながら、今後、鹿児島県や県内の自治体と連携した教育、研究、生涯学習の充実を進め、地域の持続的再生と活性化を目指しています。

併せて、持続可能なエコキャンパスの構築を目指すとともに、より一層の省エネルギー対策に関する環境研究・教育への取り組みを行うことにより地域と共に、社会の発展に貢献する知の拠点として『進取の気風にあふれる総合大学』を目指しています。

今回で10回目となる環境報告書を発行いたしました。ご一読頂き、鹿児島大学の環境への取り組みについてご意見いただけましたら幸いです。

2015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

「ウミガメ研究会活動報告」 ウミガメ研究会会長 北山貴士

私たちは、ウミガメ研究会は日置市役所から毎年、ウミガメの上陸・産卵の調査の許可を取り、市役所から許可された吹上浜の区域で調査を行なっています。調査を行なっている吹上浜も含め鹿児島県沿岸も長い年を重ねるごとに、人々の暮らし、それを取り巻く自然、動植物の生態系等が変化し続け、ウミガメの上陸・産卵の回数はそれら変化に影響を受けていることは間違いないように思えます。このような、ウミガメの上陸・産卵状況を調査することが我々の主な活動の一つです。

ここからは、ウミガメ研究会の昨年の活動内容を紹介していきたいと思います。

4月末～5月初め(ゴールデンウィーク)



【写真1】屋久島ウミガメ館調査出発直前

4月末から始まるゴールデンウィーク期間中に、屋久島ウミガメ館で募集されているボランティア活動に毎年参加しています。屋久島はアカウミガメの総上陸産卵回数が日本において約40%を占め、その数は日本一となっています。私たちが調査を行なっている吹上浜は、アカウミガメの上陸産卵シーズンが5月の中旬より始まるため、屋久島のボランティア活動に参加することによって早いうちに保護活動を行うことができ、また吹上浜では味わうことができないほどのアカウミガメの頭数に出会う体験ができます。ひとつの浜に何十頭も同時に上陸する光景は圧倒されるような感覚も受けますが、神秘的にも感じます。

5月中旬～8月初旬

5月中旬から8月初旬に日置市の伊作川河口(北緯31°29′58.6″・東経130°19′17.1″)から南さつま市北部(北緯31°28′45.0″・東経130°18′43.1″)の2.5kmの区間でウミガメの上陸産卵調査を行なっています。調査地である吹上浜は鹿児島市から距離が離れているため車で約1時間移動して向かっています。調査は毎日行われ、各曜日5人程で調査しています。



【写真2】産卵中のアカウミガメ

8月中旬～10月初旬

8月中旬から10月初旬までは吹上浜にて孵化調査を行っています。調査内容は産卵巣を調べ、総卵数、孵化卵数、PIP死数、未成熟卵数、救出個体数、巣中死数を記録します。この孵化調査を屋久島ウミガメ館でも行っており、ボランティア募集もされているのでそれに私たちは参加しています。孵化したばかりのアカウミガメが海へ向かう姿はいつも心打たれるものがあります。



【写真3】孵化後アカウミガメの地中からの脱出



【写真4】沖永良部島にてウミガメネットワークの方々との撮影



【写真5】奄美大島にて

昨年の活動で新しく実施したものの一つに「離島めぐり」という企画がありました。現在、各地のウミガメの産卵上陸の状況が全てはつきりと分かっているわけではありません。そこで、私たちウミガメ研究会が直接、離島をいくつか訪問し、そこでのウミガメの保護活動の状況などを調査するという目的のもと行われました。訪問した離島は沖永良部島、奄美大島、下甌島、トカラ列島、徳之島、喜界島の6つです。突然の訪問にも関わらず地域の人々がとても親切に接してくださり、調査にも快く協力してくださいました。保護活動を地域の人々で協力して行っている島もあり、自分達の活動を見直す良い機会にもなりました。

11月末～12月初旬



【写真6】日本ウミガメ会議in奄美



【写真7】日本ウミガメ会議:フェリー乗り場

年に1回行われる日本ウミガメ会議は毎年開催場所が変わり、昨年は鹿児島県奄美大島で開催されました。日本各地でウミガメについて研究をされている方々や関わりの深い方などが集まり、意見交換や研究発表などを行ない、ウミガメについての情報交換やお互いの親交を深めることを目的としています。他の大学のウミガメについて研究している学生も多くいるためここで情報交換できる機会を得られることはとても貴重だと思います。学生では行うことができないような研究の結果を聴くことができるので大切なイベントの一つです。

不定期



【写真8】九州ウミガメ連絡会in大分

九州ウミガメ会議は年に一回行われますが、開催日程は不定期で昨年度は2月初旬に行われました。日本ウミガメ会議ほど大きな集まりではありませんが、九州各地でウミガメについて研究している方々が集まり、研究内容を発表し、意見交換することができる貴重な機会でもあります。この年は私たちウミガメ研究会も昨年度の調査結果の発表を行ないました。

毎月2回～3回ほど鹿児島県の薩摩半島の西端にある野間池と呼ばれる漁港にて、定置網漁業を行なっている漁師の方々に同行させていただき混獲されたウミガメを保護する活動を行なっています。現在、ウミガメの死因の一つとして問題視されている混獲を部員一人一人が実際に現地に赴き体験し、ウミガメを保護しつつ問題について考えることを目的としています。吹上浜で上陸するウミガメはアカウミガメがほとんどであり、混獲されるウミガメにアオウミガメが挙げられ、部員が身近で初めてアオウミガメに触れられる貴重な体験にもなります。



【写真9】野間池混獲調査にて

おわりに

一年を通して上記で紹介した活動以外にも多くの活動を行なっています。それらの活動から様々なことを学び、ウミガメのことはもちろん、人とのつながりがいかに大切か知ることができます。その学んだことを後の世代にも継承していくことはもちろんのこと新しい活動も展開していくことが必要であるように感じました。ウミガメの現状を知る人は数少なく、上陸・産卵が行われる地元の方でさえも知っている人が少ないのが現実です。まずは、人々にウミガメについて興味をもってもらうその上で保護対象であることについての認識を高く持ってもらうことが必要であるように思います。そういった意味では、観光をメインとした活動を行うことが一番人々にウミガメについて知ってもらう近道ではありますが、観光を行うことがウミガメの上陸産卵に悪影響を与えかねません。観光の活動がウミガメの産卵に被害をもたらさない方法を模索していくことが重要であるように思います。まだ、ウミガメは謎が多い生物であるため私たちの活動がウミガメに好影響を与えることができるかは分かりませんが、ウミガメが私たちの住む鹿児島に、上陸し、産卵を続けてくれることが私たち人間にとっても最良の環境となることと考えながら今後も活動を活発に行っていきたいと思えます。

薩南諸島の生物多様性を学ぶ 理工学研究科(理学系) 教授 鈴木英治

鹿児島県は面積9200km²で都道府県別面積では全国10位ですが、もっとも広い北海道の約1割にすぎません。しかし、温度変化を引き起こす南北方向の長さは588kmもあり、北海道の467kmよりも長いのです。南北に最も長い都道府県は意外に思われるかもしれませんが東京都で、鹿児島は2位になります。ただし東京都は、小笠原諸島が飛び離れた所にあるために長いので、面積の都道府県別順位では45番目に過ぎない上に大部分が都会ですから、森林などの自然環境はごくわずかです。鹿児島県は、都道府県の中で最も離島の面積が多い県でもあり、県面積の約25%が離島です。南北に延びた県域には薩南諸島を中心として数多くの島があり、それぞれの島が独特な環境を形成しています。種子島、屋久島、トカラ列島、奄美大島そして与論島まで南北に

長い薩南諸島は、暖温帯から亜熱帯へと気候が移り変わるだけではなく、植物の世界的分布を表す全北区系と旧熱帯区系が移り変わる境界付近に位置しているために、島と島の間で生物相の違いも大きく、生物学的にはとても興味深い地域です。もちろん九州本土にも、昭和9年に日本で最初の国立公園の一つになった霧島地区や生物遷移を目の当たりにできる桜島など、貴重な自然が残っていますが、日本最初の世界自然遺産地の屋久島、同じくその候補地となっている奄美群島などを含む薩南諸島の生物多様性が、大きく注目されています。そのような恵まれた自然環境にある鹿児島大学では、大学設立以来、多くの研究や教育の場として薩南諸島を利用してきました。

それらの研究教育の一端は、明治41年の高等農林学校



【写真1】鹿児島大学植物標本庫における学芸員実習

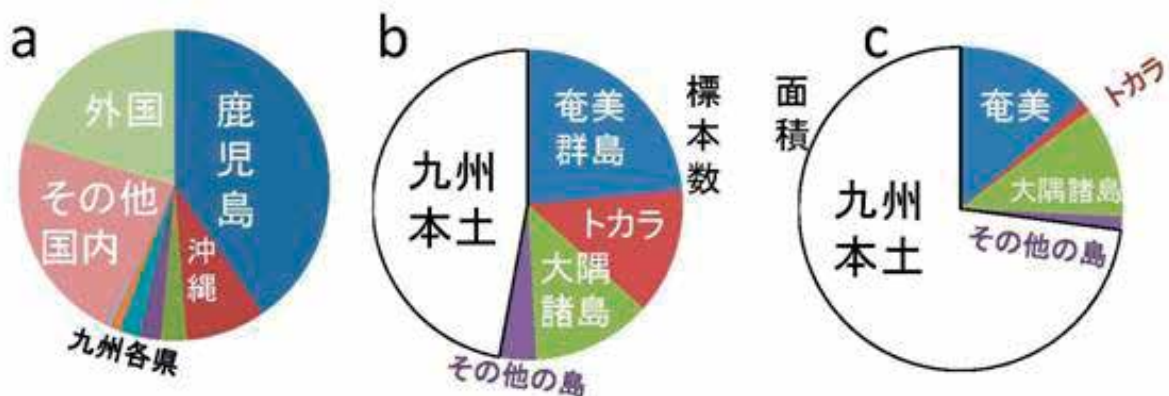


図1 鹿児島大学博物館所蔵の植物標本庫の標本産地
a: 産地の比率。 b:鹿児島県内の産地の比率。 C:鹿児島県内の面積比率

設立以来収集され、鹿児島大学総合研究博物館の植物標本庫に蓄積されている約14万点に及ぶ植物標本にも見取れます。大正時代には河越重紀、昭和初期には内藤喬、戦後は初島住彦、堀田満先生他多くの教員・学生が収集したものです。円グラフはそれらの中でデータベース化が終わった約2万点の標本の産地を示したものです(図1)。外国と九州圏外の標本がそれぞれ約2割を占めますが、戦前から国内外の研究者と共同して研究を進めてきたことがわかります。鹿児島県内の標本では、島から採集された標本が半数以上を占めています。特に面積では1%しかないトカラ列島から採集した標本が13%も占めていますが、小さな島が連なるトカラ列島は植物地理学的には興味深い地域であり、多くの標本が集められました。このような標本を元にして、トカラ列島植物目録(志内・堀田 2015)、奄美群島植物目録(堀田2013)、九州植物目録(初島2004)が鹿児島大学博物館から発行され、多くの人に利用されています。また博物館の標本庫は学芸員資格を得るための実習にも利用され、将来自然系の博物館などで働きたいと考えている学生の良き実習の場ともなっています(写真1)。

薩南諸島は教育の場としても重要な役割を果たしてきました。たとえば理学部では与論島や屋久島で学生実習を行っ

ています。与論島の実習は理学部の生物学科時代から30年ほど続いている実習で、地球環境科学科になってからは地域自然環境実習という名称で行い、毎年30名ほどが参加します。おもに珊瑚礁に生息する海産生物を材料として実習を行います。亜熱帯にある島なので、そこで出会う生物は普段鹿児島市で生活をしている学生に新鮮な驚きを与えるようです。世界自然遺産になっている屋久島で行う野外生態実習は、おもに陸上植物の生態や分類を学びます。屋久島には環境文化研修センターなどの施設も整っているので、それらの施設に宿泊します。世界遺産地域内にあるスギ天然林などの自然植生の中にあるトレッキングコースを歩いて、研修センターのインストラクターの案内で自然観察を行います。また、自分で植物調査を行えるようになるために、森林の中で10m×10m程度の調査区を設け、出現する植物の大きさや種名を調べる実習も行います。照葉樹林など教科書に載っている名前だけは知っている植物群落も、実際にどんな植物がどのように組み合わせられて構成されているかを、実際に目にしたことのある学生はあまりいません。森林の中に分け入って山ビルに血を吸われる学生も出てきますが、樹木を1本ずつ測定することによって森林への理解は深まるでしょう(写真2)。また里山で植物の分類の実習も行います。道



【写真2】屋久島で実習のため林の中に分け入る学生

端に生えている植物にもそれぞれ名前があるのですが、それが何という名前の植物か知っている学生は滅多にいません。実習ではそれらの植物をどのようにしたら見分けられるのかを学びます。他にも農学部や共通教育でも、屋久島などの地域に出かける実習がいくつも組まれています。

さらに今年は「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形成」という概算要求が、文部科学省に認められました。その予算、奄美市のご協力、そして鹿児島大学独自の予算処置により、奄美地域に教職員が常駐する拠点が、鹿児島大学国際島嶼研究センターの奄美分室として奄美市名瀬に設置されました。奄美群島では今まで法文学部が奄美サテライト教室を設置して教育研究に貢献してきましたが、教職員が常駐することはありませんでした。また法文学部が実施している教室なので文系の授業が多く、世界自然遺産登録やその後の観光開発に必要な生物多様性を中心とした自然科学的な教育研究は、断続的にしか行われて来ませんでした。奄美地域はアマミノクロウサギ等の固有

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ものがあります。世界自然遺産になれば観光客が増えるでしょうが、高い生物多様性と固有種が多い生態系が世界自然遺産推薦書の重要なポイントになるので、それをよく理解し、適切に管理して観光資源として活用していくためにも基礎的な研究が必要です。鹿児島大学の教員による研究、学生や院生の研究の場としての利用も、今年から大きく増えています。

さらに、大学から出かける人だけでなく、奄美地域に生活している人たちへの教育活動も、現在様々な計画が立てられつつあります。たとえば小学生向けの干潟の生物観察会、山の自然観察会などが行われる予定です。6月には奄美分室の教員が県立大島高校で体育館に一杯の生徒を相手に鹿児島大学や奄美分室を紹介する講演会を行いました(写真3)。今後地域に貢献する大学としての鹿児島大学の大きな拠点として、奄美分室が活躍することでしょう。



【写真3】大島高校での“奄美の素晴らしさ”を語る講演会

地球の反対側から環境問題を考える —「南米における進取の気風研修計画」を通じた取り組み—

かごしまCOCセンター社会貢献・生涯学習部門 講師 酒井佑輔

1. 研修の目的

ブラジリアマゾンの環境問題は、1970年代以降のブラジル政府が進めた開発にとともに、世界的に注目を集めました。また、1992年にブラジルで開催された環境と開発に関する国際連合会議(地球サミット)は、ブラジルが抱える環境問題へ世界がさらに目を向けるきっかけとなり、ひいては環境問題に考慮した持続可能な開発の必要性が広く世界的に訴えられることとなりました。

しかしながら、ブラジルで進行する開発や環境問題は、地球の反対側に位置する日本ではあまり関係のない出来事として認識されやすい現状があります。また、それらの問題解決を目指した環境教育を、日本からブラジルへと渡った移民やその子孫である日系ブラジル人が取り組んでいることも、日本ではあまり知られていないのではないのでしょうか。



【写真1】ブラジルへ渡った方々へのインタビュー

そこで「南米における進取の気風研修計画」は、(1)ブラジルが抱える農業開発と、それに付随する環境問題を理解する、(2)移住した先のブラジルで艱難辛苦を乗り越え、現地の人々からの信頼を勝ち得て活躍する日系ブラジル人との交流を通じて、「進取の精神」を学ぶ、(3)日系ブラジル人が取り組

む持続可能な開発と環境教育の取り組みを知る、を主な目的として、2011年以降、共通教育前期科目の海外短期研修として毎年実施しています。



【写真2】農村地域の子どもたちと植林活動

2-1. 研修概要—開発がはらむ環境問題と貧困問題—

以上の学習目標を達成するため、研修では2週間から3週間程度南米に滞在します。これまでは、本学と協定を結ぶブラジルのサンカルロス連邦大学(サンパウロ州ソロカバ市)を中心に、サンパウロ市や、サンパウロ州沿岸部にあるマタ・アトランチカ(大西洋岸森林)の農村地域、パラグアイのイグアス移住地、ブラジル法定アマゾン領に位置するパラ州トメアス一等に滞在してきました。

滞在先では、主に大規模農業経営者や、それとは真逆の零細小農家の方々を訪問します。そして、彼らの圃場をみてまわり、ときには彼らと生活を共にさせていただくことで、彼らの抱える経済的な問題や環境問題による生活への悪影響等について理解を深めます。そうすることで、ブラジルの農業開発や環境問題が非常に複雑で、単純化して語れない現実を理解することができます。また、環境問題の解決を目指すには、貧しい人びとがいかに安心して生活していけるようになるかという、貧困問題も考える必要があることを理解できるようにもなります。



【写真3】アグロフォレストリーを零細小農家に普及するNPOの代表者から説明を受ける

2-2. 持続可能な開発と環境教育

そこで研修では、環境問題と貧困問題を射程に入れた持続可能な開発やそのための環境教育の1つの事例として、日系ブラジル人が営むアグロフォレストリー(森林農業)と、零細小農家に対するアグロフォレストリーの営農普及事業についても学びます。アグロフォレストリーとは、現地の自然植生遷移をまねて草本から高木までの多様な作物を時系列に混植させたもので、「森をつくる農業」とも言われています。焼畑・牧畜に比べて単位面積当たりの収入が高く、森林・土壌・生物多様性の保全につながるものがすでに明らかになっています。

研修では、このアグロフォレストリーを零細小農家に普及しながら植林活動に励むNPO等を訪問します。他にも、日系農家の方々のお世話になり、アグロフォレストリーの農業体験や、零細小農家への営農普及の現場に同行します。そこで例えば、圃場にある河岸林の保護やアグロフォレストリーを通じたさらなる植林が、自らの生活の安定や質の向上といかに結びついているのか、日系農家の方々が指導しながら説明してまわる現場を目の当たりにすることで、アグロフォレストリーの可能性や、一方でそれがはらむ限界・普及活動の難しさも実感することができます。

3. 今後の課題(Think globally, act locally)

学生たちが研修で学んだ内容については、報告会で発表したり、報告書にまとめて配布してきました。しかし、報告書をまとめたならそれっきりとなり、学生たちが学んだことを日常生活に活かし、行動へうつすような仕掛けが研修にはこれまでありませんでした。

そこで今後は、研修で学ぶ南米(主にブラジル)の環境・貧困問題を日常生活のなかに位置づけたうえで、それらの解決に向けて、学生たちが自らの住まう地域で行動にうつせるような仕組みをいかにつくっていけるかが課題だと思っています。



【写真4】アグロフォレストリー

みんなで育む水産学部のキャンパス 水産学部長 松岡達郎

水産学部では「みんなで育むキャンパス」に取り組んでいる。平成26年度には、その手始めとして下荒田キャンパス(水産学部)に池を作った。長さ16m、幅8メートルの小さなものである。世界中のどこでも水産系学部のキャンパスには水があるものだと考えから、それなら自分たちで作ろうということになった。

若手教員が中心になってアイデアを出し合い、場所はキャンパス内の最大の動線である講義棟や教育研究棟と生協食堂を結ぶ道を歩きながら見るところと決めた。作業を始めるにあたって学生に声をかけたところ、1年生から大学院生まで含めて30名近くが集まってくれた。池の大きさも形も深さも、掘りながらみんなの意見で決めたものである。水産学部キャンパスには近くの幼稚園児が散歩に来ることも多いので、道路側の水深はごく浅くするなどさまざまなアイデアが出た。6月に掘り始め、土曜日を利用して2ヶ月程度で終わる予定であったが、コンクリートを打ち終わるまでだけで8月までかかってしまった。コンクリート打ちの仕上げは学部の技術職員の方々がやってくれた。池には、アヤマヤホテイアオイその他の水草も入れたが、すべて教職員が持ち寄ってくれたものである。水産学部は平坦地にあるためキャンパス内に自然の水源がない。雨水だけに頼るため、掘り上げた土で池のほとりに築山を作り、できるだけ雨水を集めるようにした。池の周りには、ウメ、アンズ、花モモなどの木を植えて景観を整えた。

あく抜きや水漏れ止めに日時を要したが、年度末にようやく完成にこぎつけた。掘っている間を通して、どんな魚を飼うかが楽しい話題であったのは水産学部ならではである。ここで、地域住民の方々から、メダカを提供するので新しい池で飼って欲しいとの嬉しい申し入れがあり、平成26年度の卒業式の日、八幡校区の住民の方々や池作りに参加した新卒業生等が集まって、メダカ放流式を行うことができた。メダカは甲突川水系の系群から繁殖した純系の日本産メダカだそうである。放流したわけではないが、既にイトトンボを含む数種のヤゴとカエルが住みついている。流入する川も流出する川もないので、これで安定してくればビオトープとも言える。

池が完成して以来、昼食を終えた学生たちが池の魚をのぞき込んで、「日照と水温の関係から夏場が大変だ。メダカは生き残れるかな。早く木が日陰を作るくらい大きくなればいいのに。」とか「魚が1種しか入っていないから生態系としてはいびつだね。」などと話しているのを聞くと嬉しくなる。「外来魚を放したら退学処分になるそうだ。」などと言っているのは、教員が教えるまでもなく、学生同士で環境保全について学び合っているとんでもないと思う。少なくとも、この池が水産学部の学生の水圏環境に親しむ心を養うのに一役かっているのは間違いない。

地域の方々から頂いたメダカのほか、池の周りに植えた木のうちスモモは元本学職員の住吉重之氏から頂いた実生を育てたもの。白梅は大宰府天満宮から頂いた種から育てたもので、紅梅はそれに富永茂人元農学部長の指導を受けて継ぎ芽をして育てたものである。花モモを育てるのには、農学部唐湊果樹園のみなさんのお世話になった。この池とその環境は本当にたくさんの方々の協力を得て出来上がったものである。ベンチを置いてみんなが憩える環境を作り出したいとか、もっと木を植えて梅林と言えくらいにしたいなど、夢はふくらむ。



【写真1】学生と教職員が協力した池掘り作業



【写真2】平成26年度卒業式の日メダカを放流する学生



【写真3】水産学部キャンパスに完成した池

輝北ダムにおけるアオコ対策 水産学部教授 前田広人

アオコとは

鹿児島県鹿屋市にある輝北ダム(貯水量約620万トン)は、2005年に竣工して以来、春から秋にかけてMicrocystis aeruginosaによる大規模なアオコが発生している。一般にアオコ(青粉)とは、窒素やリンなどの栄養塩が流入して富栄養化が進んだ水域において微細な藻類(主にMicrocystis aeruginosaなどの浮遊性藍藻)が大発生し水面を覆い尽くすほどになった状態のことをいう。粒状の藻体がただよって水面に青緑色の粉をまいたように見えることから、「青粉(あおこ)」と呼ばれるようになったと考えられる。

その規模は、ダムの表面積すべてを覆い72haにもなる。このダムは、人の飲料水用としては利用されていないが、農業の灌漑用として使われている。そのため、大量発生したアオコを中心とした微細藻類が農業用スプリンクラーを詰まらせる問題が起こっている。そこで、当研究室ではアオコのモニタリング調査と対策法を検討している。

アオコのモニタリング

図1に2014年の8月と2015年の1月のダム断面におけるDIN(溶存無機態窒素)とDIP(溶存無機態リン)鉛直分布を示す。St.1のダム放出口からSt.6の流入河川における変化では8月においてはDINとDIPが河川から湖底を沿って供給されていることが分かる、

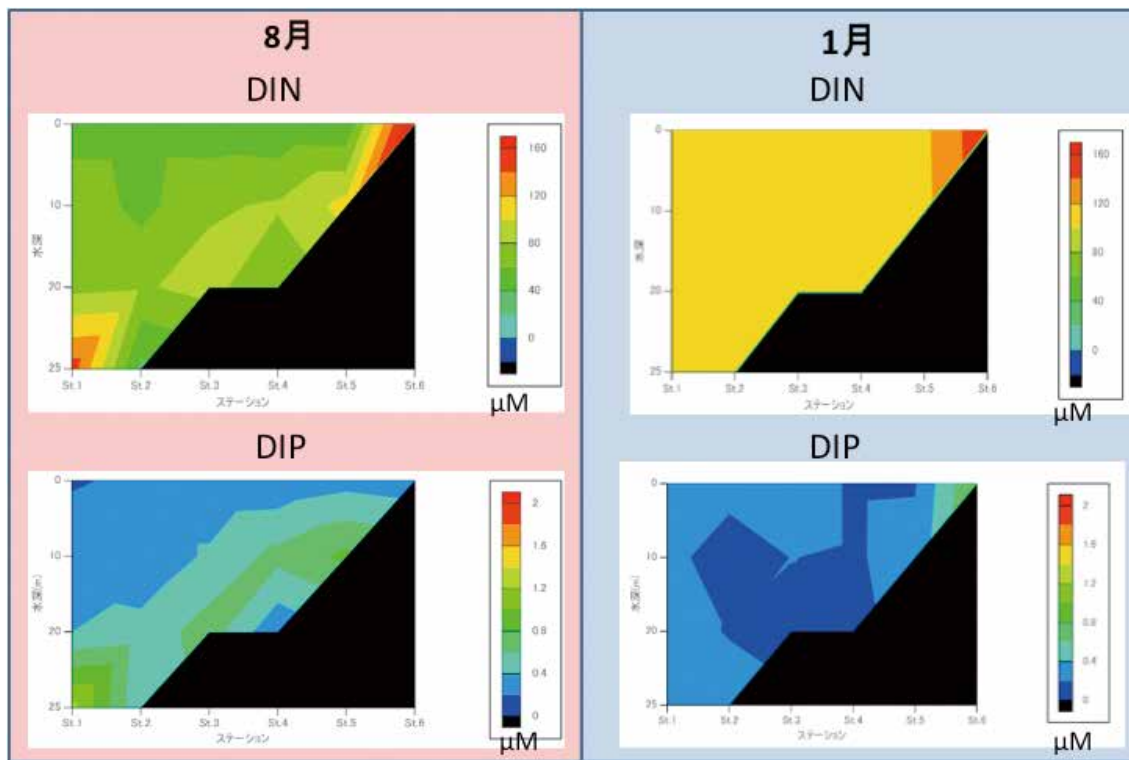


図1 栄養塩の変化

一方1月においては河川水のDINとDIPが表層に供給されていることが分かる。図2にSt.1(水深の最も深い放出口)におけるDINとDIPならびに水温と溶存酸素の鉛直的季節変化を示す。夏季には水温躍層が形成され、深層で溶存酸素濃度の低下がみられる。6月からでは水深6m以深には酸素が存在せず、また栄養塩についてみるとDINおよびDIPも底層で高い値を示す。DINに関しては(データとしては示していない)特にアンモニア態窒素が優占するようである。秋季になると底層にまで酸素が達し、硝化が進行したため底層に硝酸態窒素が蓄積されている。1月になると水温躍層が完全に崩壊し、ダム湖水で鉛直混合が起きる。そのため全層においてほぼ一定のDINとDIP濃度となる。以上がダム湖における水質の変動パターンである。

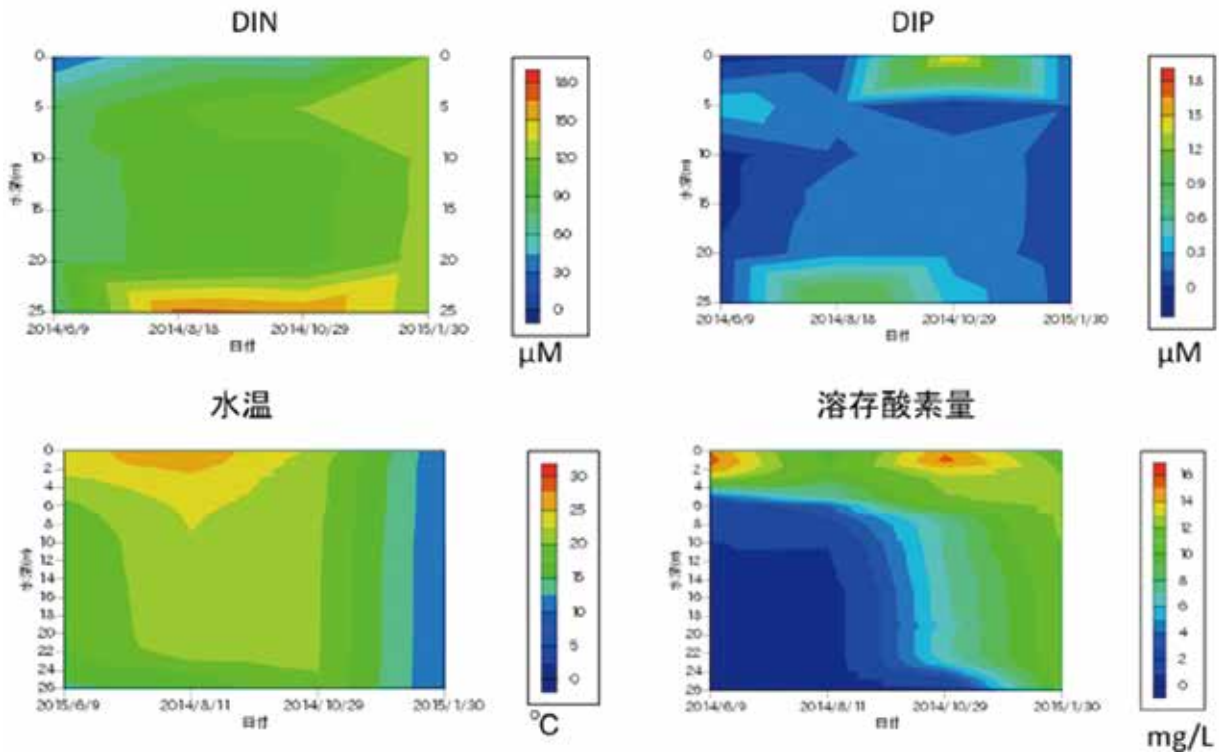


図2 定点1における栄養塩、水温、溶存酸素の鉛直分布

アオコ対策法

ダム湖内の栄養塩を軽減すべく、植物(空心菜、みずいも、じゅんさい、タイほうれん草等)による栄養塩の回収を検討した。同時に植え付け方法の違いによる窒素の吸収効率についても調べている(図3)。今回の水耕栽培の結果では、空心菜を今回開発したストーン基盤(シラスと炭の混合体)で栽培した時にもっともよい回収効率を得られた。空心菜は湿重量当たりで換算するとアオコの2倍の窒素を含有するので、単純に計算すると、ダム全面で水耕栽培を行って栄養塩を回収する場合、ダム湖水の窒素量の少なくとも8%から10%を回収することが可能である。



図3 筏設置状況とストーンに植栽した空心菜

ヒートアイランド現象を緩和する軽量被覆ブロック材の開発 —地域資源としてのしらすの特徴とその有効利用—

農学部 助教 平瑞樹

はじめに

温暖化による異常気象や局所的な集中豪雨が増加し、雨量記録が更新されるなど極端気象と言われる気候変動が各地で頻発している。猛暑日に発生するヒートアイランド現象は、コンクリート構造物やアスファルト舗装の多い都市部や団地の多い居住地域において、日常生活に影響を及ぼしている。夜間の気温が下がりにくく、熱帯夜の日数も国内では増加傾向にある。

熊本県と宮崎南部、鹿児島県内の5割以上に分布するしらすは、地質学的に火砕流堆積物の非熔結部と定義され、軽石を含む凝灰角礫層である。またしらすは、乾燥すると灰白色のサラサラした軽石質砂の軽石流堆積物である。その成因として、大量の火山性堆積物を噴出した始良カルデラ、阿多カルデラの存在がある。鹿児島(錦江)湾奥に位置する約29,000年前に噴火した始良火山を起源とするしらすが県内には広く厚く堆積している。このしらすを地域資源として有効に利用し、舗装や構造物の被覆材料として、温度上昇を緩和する軽量被覆ブロック材の開発を検討し、試作した材料の保水性や遮熱効果について調べている。

しらすの特徴

しらすの分布の特徴は、広域に及び高低がほぼ一定であること、高い山の頂部には存在しないことである。数10~200mの標高で台地を形成し、旧地形の谷を埋めた形で存在するため、堆積層の厚さは場所ごとに異なる。噴出規模も大きかったため、日本中の地層で始良カルデラのしらすが堆積している。また類似の火山性堆積物は北海道や東北地方の火山を起源とするものがあり、海外にも類似した火山堆積物が存在する。

しらすの鉱物組成は、火山ガラスが約80%を占め、結晶鉱物は少ない。化学組成上はSiO₂が約70%の酸性岩であるが、雲母や角閃石類以外の輝石類が含まれており、粘土鉱物もわずかに存在している。粒度組成上は、直径30cm以上の軽石礫を含むものの、均等係数は20~30程度を示し、比較的細粒分も多い。土質材料としては火山灰質砂に相当するが、土粒子密度(約2.4g/cm³)や乾燥密度は比較的小さく、強度的には見掛けの粘着力の大きいことなどが特徴である。

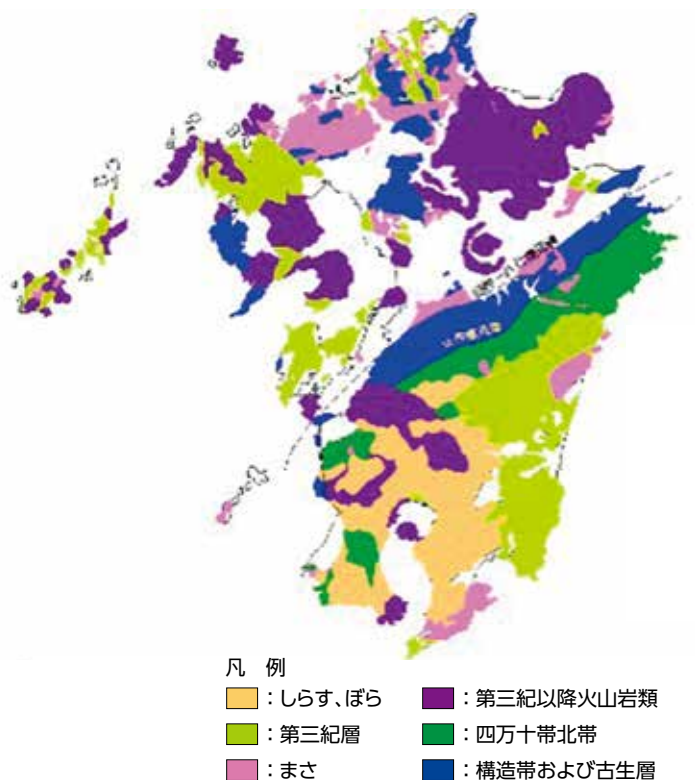


図1 斜面災害地質分布図



【写真1】家畜のパドック



【写真3】大学建物の屋上緑化試験

しらす地盤と自然災害

しらす台地周辺部では、ほぼ垂直に形成されるガリ侵食が発達している。これらの谷頭では梅雨期の長雨や台風期の集中豪雨による斜面災害が毎年繰り返され、いわゆる「しらす災害」と呼ばれている。これらの災害は地表水による侵食の影響の大きさを示しているが、同時にしらすの堆積様式からみて、浸透水によるパイピングが誘因となって土石流が発生することにも注意が必要である。このような豪雨災害のほか、地震災害による地盤の動的作用の影響についても注目されている。えびの地震(1968年)や鹿児島県北西部地震(1997年)において、山腹斜面崩壊と沖積しらすの液状化被害が発生した。前者は斜面の滑落であり、豪雨時には侵食防止に役立つ樹木や竹林などの植生が、地震時には斜面の滑落を促進する素因になっている。後者の噴砂現象は地下水位の高い水田地帯および埋立地や干拓地で観察されている。静的な力学試験では、かなりのせん断抵抗を示すため、土工材料としては優れているといえる。一方、液状化しにくい「よい粒度組成」が特徴であるしらすだが、動的作用を受ける場合の力学的性質の解明については、今後の課題である。図1には九州の斜面災害で問題となる斜面災害地質分布図(九州における地盤災害と防災技術に関する研究委員会報告書)を示す。



【写真2】中央駅付近の軌道緑化



【写真4】芝緑化としらすブロックの比較



【写真5】廃棄物を混合したインターロッキングブロック

家畜の給餌場とパドックへの利用

農畜産県である鹿児島県では、牛や豚の給餌場やパドック(運動場)を敷設するために、しらすとセメントを混合した透水性を改善するための地盤改良に関する研究が行われている。この簡易しらすセメント舗装により、水飲みや雨天の場合に水たまりが無くなり、また保水能力もあるため、夏期の地温の上昇が軽減され、動物が横になり休息する快適な空間となっている(写真1)。しらすセメントは粒子が多孔質であるために、透水性に優れている。また、表面に凹凸ができ、適度な透水性があるので蹄を持つ牛、豚、馬等が滑りにくい。しらすの粒子表面には、多くの空隙があるため、水を取り込みやすくなっている。また、大小の粒子で構成されているため、粒子間で隙間ができやすく、内部に取り込めなかった水はその隙間を通して流れ出る。一方、通常のコンクリートは表面から水分が地面へ浸透しないため、管理上は良いものの、表面は滑り易く危険である。屋外に放置したしらすセメントブロックとコンクリートブロックのpH試験より、コンクリートの表面のpH8.0~9.4に対し、しらすセメントの表面はpH7.0~7.6と中性である。よって、しらすセメントは牛の蹄や肌にも優しい。セメント改良地盤の施工により、泥濘化が防止することができるようになり、糞尿の除去にも非常に有効であるため畜産農家で有効利用が期待される。

緑化基盤や建設資材への利用

鹿児島県と企業が協力して開発した地域資源の有効利用の一つである。公園緑化課では、市電の軌道にしらすブロックを配置し、その上面を芝生で植栽する緑化事業を行っている。写真2は、JR鹿児島中央駅前の軌道緑化である。しらすブロック上の緑の芝が美しい街並み景観を創出している。また、写真3、4は、大学の屋上において、緑化の試験施工とともに、芝緑化としらすブロックの遮熱効果の比較実験を行っている状況である。写真5は芝緑化としらすブロックの遮熱効果の実験である。建物を何らかの資材で被覆することは、耐久

性が増し、超寿命化にもつながる。地球温暖化の原因とされる二酸化炭素の削減効果や都市型気候のヒートアイランド現象の緩和にも非常に有効である。今後、建物の屋上や壁面の緑化が環境配慮の視点から推進されることが益々望まれている。

その他にもコンクリートの細骨材としてしらすを用いる研究や現場での試験施工実績から有効性が評価されている。川砂や海砂の採取が難しくなっていることから、賦存量が多いしらすの利用が注目され、土木材料や建築基礎でも実用化が行われている。しらすとセメントは相性がよく、混合することでポズラン反応が起こる。しらすセメントは日数が経過するとともに、強度は増す傾向にある。さらに、しらすと産業副産物である製鋼スラグ(転炉スラグ)、徐冷スラグ、炉外水砕スラグ、炉前水砕スラグと呼ばれる鉄鋼スラグを混合した地盤材料の工学的な強度の評価も行われている。地盤工学分野では炉前水砕スラグが普及しており、海砂の代替品として生コンやアスコン用細骨材などに利用されている。一方、炉外水砕スラグは細骨材用で、炉前水砕スラグよりも高密度、低吸水性になるように製造されている。写真6は市の清掃工場から出る焼却灰(溶融スラグ)および火力発電所から排出される石炭灰(クリンカッシュ)を利用したインターロッキングであり、再生材を利用した環境に優しい保水性ブロックである。

これまでの研究成果

鹿児島市内の2個所の採取場所のしらすを用いて、混合割合を変えたブロック材の保水能力について調べている。また、細砂(洗い砂)を用いたブロックとの比較より、しらすの混合割合による違いについて考察している。さらに、遮水性についても室内実験と屋外実験装置を用いて、温度計測の比較から、

熱を伝えにくく、より蓄熱をしない材料の混合割合の評価を行っている。図2には、ブロックの保水性試験の概略図を示す。図3には、赤外線画像による表面温度の状況を示す。現在までに、材料として用いるしらすの物理的性質の違いから保水性が異なることが判ってきている。ゆえに、しらすの混合割合を決定するには、しらすの採取場所や粒度組成などを考慮した数種の比較実験がしらすブロックの製造段階で必要である。

材料施工学的な知見から得られたデータをもとに、夏時は、60℃以上にもなる建物の屋上の被覆材として、アスファルト舗装道路がしらす軽量被覆ブロック材で置き換わり、ヒートアイランド現象を緩和する地域資源として利活用されることが研究の目標である。

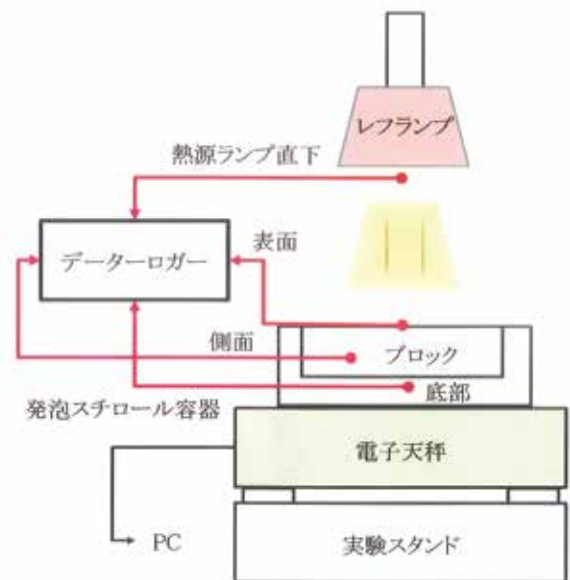
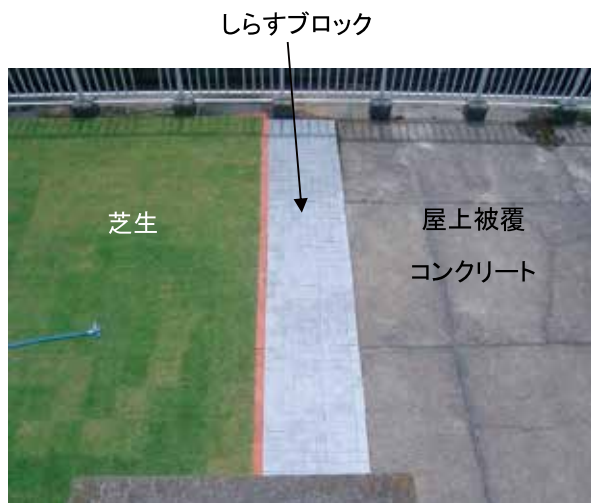


図2 ブロックの保水性試験概略図



可視画像(農・獣医棟)

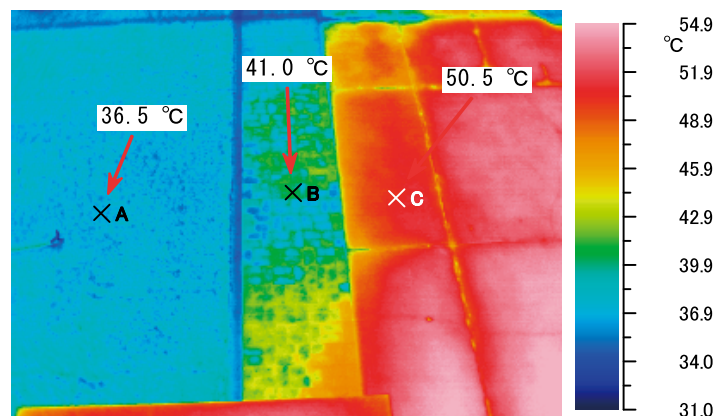


図3 赤外線画像による建物屋上の表面温度の計測

環境関連授業科目

部局等	科目名	担当教員	講義内容
法文学部 経済情報学科	環境経済学	福山 博文	人々の経済活動が環境に与える影響は非常に大きい。生産者は、製品を産出する際、環境から多量のエネルギーや資源を採取し、環境へ汚染物質を排出する。消費者は製品を消費する際、環境へ多量のゴミ(廃棄物)を排出する。経済活動は、人々に豊かな生活をもたらす一方で、地球温暖化、オゾン層破壊、酸性雨、森林減少、地下水汚染、大気汚染、産業廃棄物問題などの環境問題を引き起こす原因となっている。本講義の第一の目的は、人々の経済活動が環境に及ぼす影響を明らかにし、経済発展と環境保全を両立させるような持続可能な経済システムとはいかなるものかを経済学の観点から解明していくことである。第二の目的は、実際に採用されている、あるいは採用が検討されている環境政策(直接規制、環境税、排出量取引、ゴミ処理有料化政策、産廃税、不法投棄対策、賠償責任ルールなど)を紹介し、その効果と問題点を指摘しながら持続可能な経済システム実現に向けた環境政策のあり方について検討していくことである。第三の目的は、自然環境の経済的(貨幣的)価値を計測する手法である環境評価(ヘドニック価格法、トラベルコスト法、CVMなど)を紹介し、その有用性と問題点を学習していくことである。
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 (工学系) 建築学専攻	環境工学論	二宮 秀與 曾我 和弘 柿沼 太郎 山城 徹 黒川 善幸	将来の海面上昇に伴い、沿岸部の災害リスクが増加することについて、工学的に考える力を養う。各自が地球の有限性を認識する。人為的要因と自然要因による気候変動を理解する。地球環境問題と建築の関連性を理解し、快適性、環境、省エネに対する建築環境計画手法を学ぶ。また、労働安全衛生の観点から産業における作業環境管理の重要性を理解する。自然と工学の関わりに目を向ける。
農学部 生物資源化学科	環境化学	境 雅夫	地球システムの概念と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。

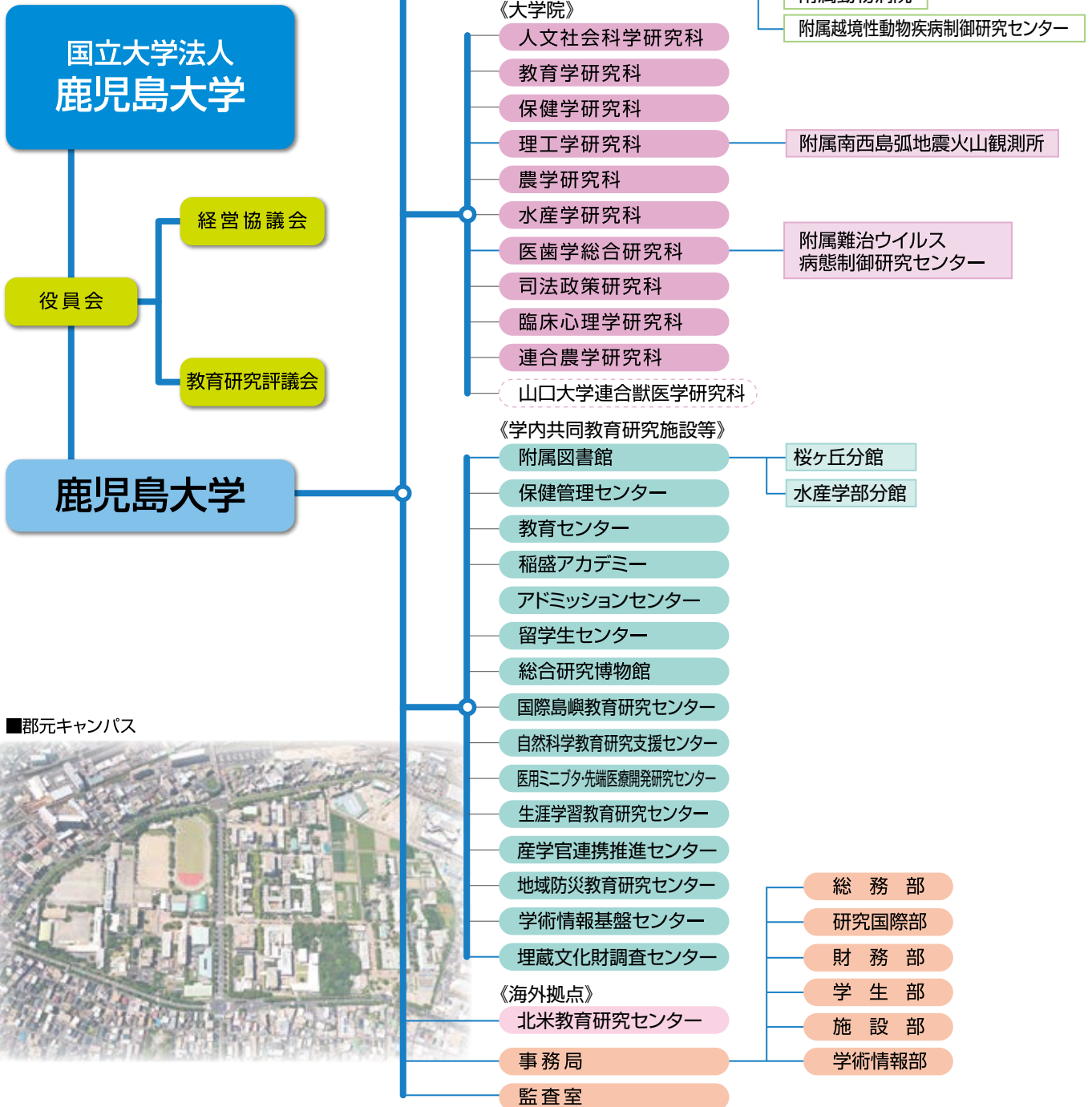
環境関連研究

部局等	研究テーマ	担当教員	研究内容
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。
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	樽木 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。
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滓)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。
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、低品質の油を燃料に変換する技術が必要です。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。

大学の概要

26年4月1日現在

■組織図

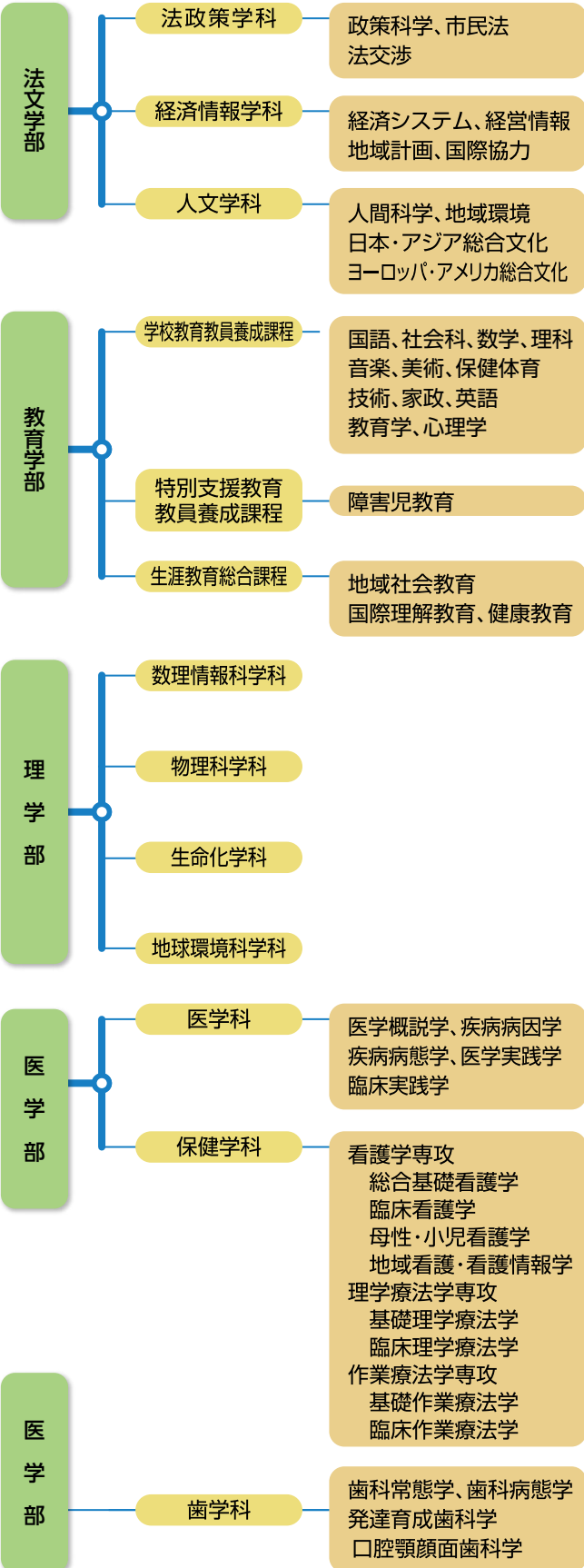


■郡元キャンパス

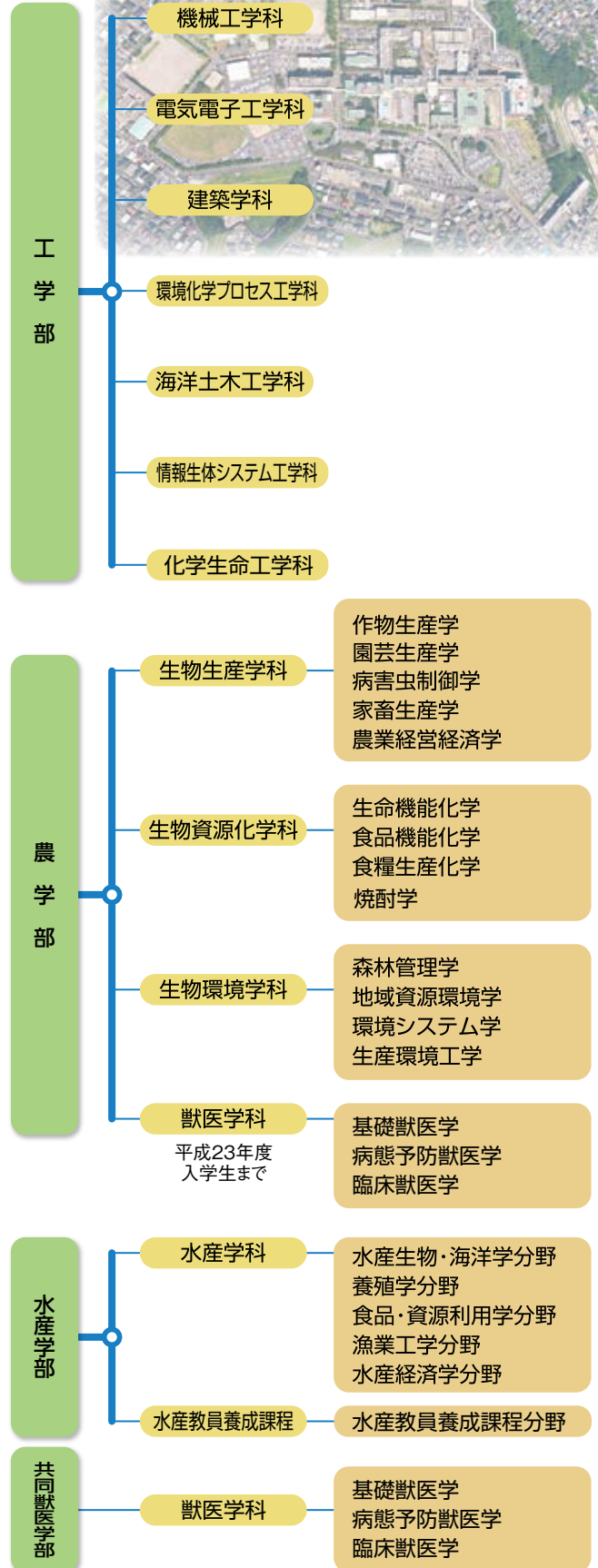


■教育研究組織

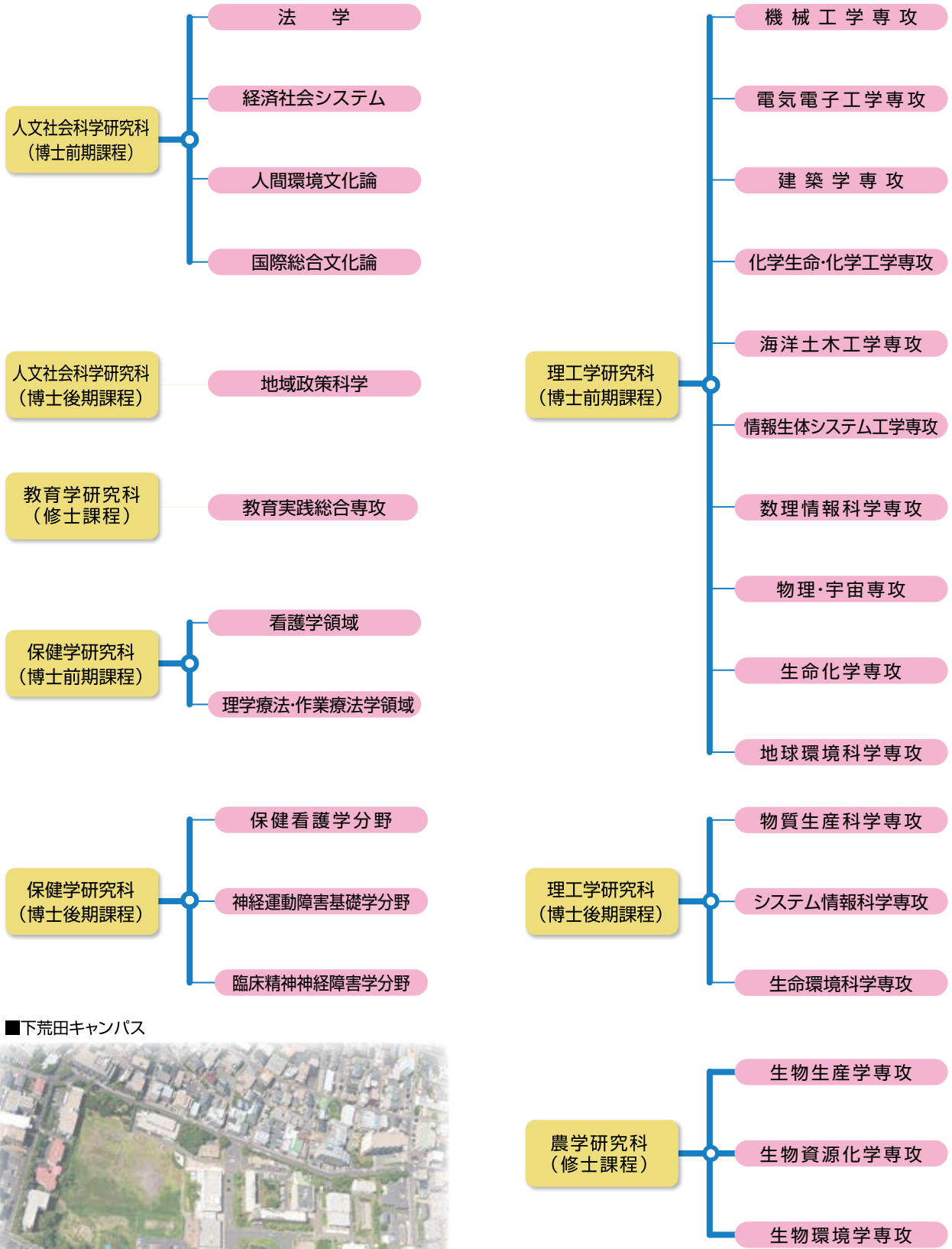
《学部》



■桜ヶ丘キャンパス

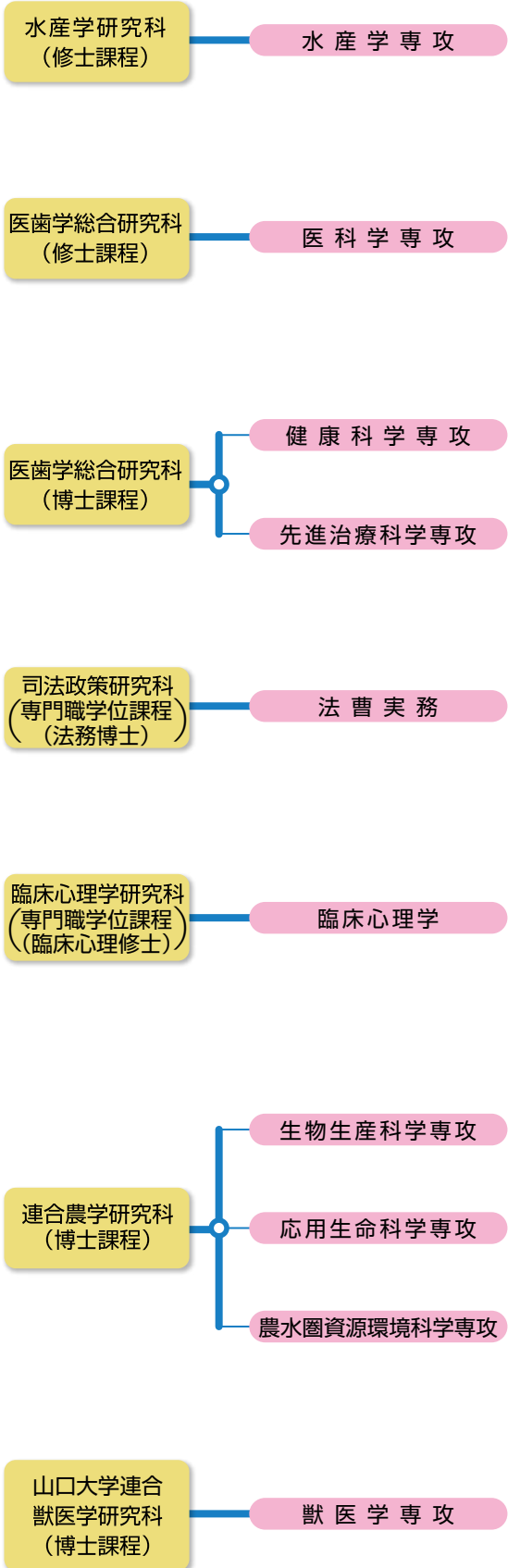


《大学院》



■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	311	87	293	3	99	1,473	2,604

■学部学生数

1年	2年	3年	4年	5年	6年	計
2,089	2,096	2,154	2,282	179	208	9,008

■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	
484	470	130 (6)	122 (7)	172 (4)	191 (7)	1,569 (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
	148	143	144	161	157	152	905

教育学部 附属中学校	1年	2年	3年	計
	200	199	197	596

		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	1	3	3	3	3	3	16
	中学部	7	6	6				19
	高等部	8	8	8				24

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	188,751
桜ヶ丘キャンパス	218,183	138,375
下荒田キャンパス	49,154	18,689
その他 (演習林)	35,937,762 (33,975,058)	28,985 (1,450)
合計	36,556,994	374,800

船名	トン数
かごしま丸	935
南星丸	175

()は内数です。

環境マネジメント活動についての2014年度実績及び2015年度目標

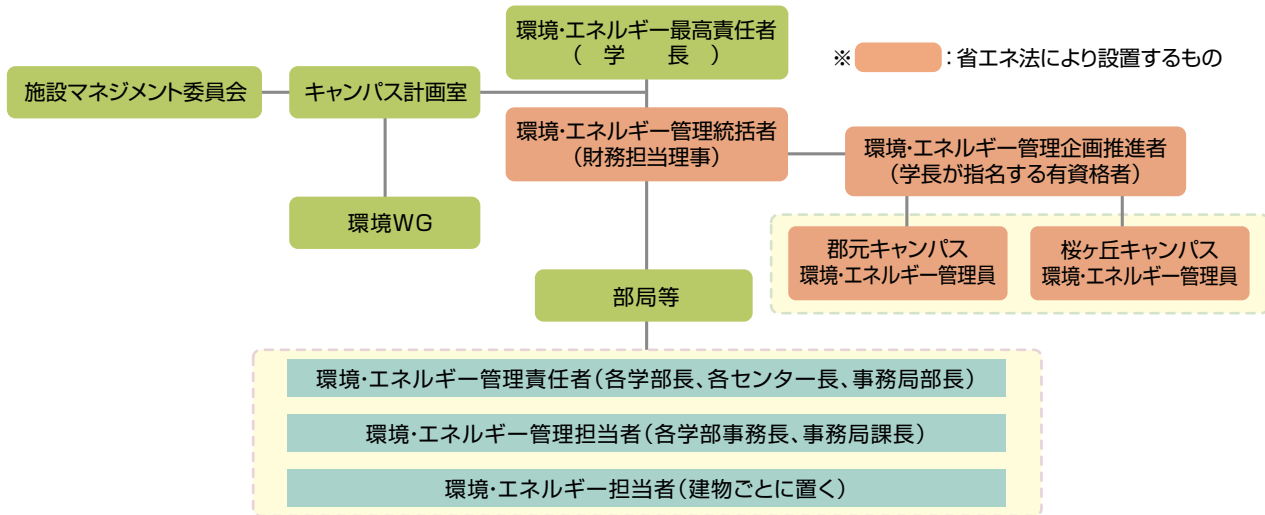
基本方針	鹿大環境	報告書目次	事項	2014年度			2015年度			
				目標	実績	達成度	目標			
5		①環境マネジメント	環境方針の制定と公表	環境方針の学内外への周知を継続する	・環境報告書の学内外への配布 ・環境報告書の学内委員会での審議	○	環境方針の学内外への周知を継続する			
			環境マネジメント体制の確立	「鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画」を作成した年度計画により引き続き着実に実行する	省エネ年度計画により「鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画」を着実に実施した	○	「鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画」を作成した年度計画により引き続き着実に実行する			
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	エネルギー使用量(原単位) 過去3年間の年平均で2.6%の削減	○	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年間の年平均で26.9%の増加	×	過去3年間の年平均で1%以上削減			
			水の消費削減	過去3年間の年平均で1%以上削減	過去3年間の年平均で9.4%減	○	水の定期的な把握と抑制			
			用紙購入量の削減	前年度比5%以上削減	前年度比2.1%増	×	用紙使用の把握と抑制			
			リサイクル用紙購入の徹底	リサイクル用紙の100%利用	リサイクル用紙を100%利用	○	—			
			一般廃棄物排出量の抑制	過去3年間の年平均で1%以上削減	過去3年間の平均で37.3%増	×	排出量の定期的な把握と抑制			
			一般廃棄物の分別の徹底	可燃物 資源物(プラスチック容器類) 資源物(缶・びん・ペットボトル) 不燃物・産業廃棄物	分別の徹底を図った。	○	—			
			グリーン購入の推進	調達方針に基づく対象物品の100%調達	調達方針に基づく対象物品の100%調達を達成の見込み	○	・環境方針の周知 ・環境物品の100%調達			
1	教育	③環境	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	研究	④環境	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	取り組み	⑤地域での	地域と一体となった環境保全活動	引き続き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	引き続き部局による環境関連事項のホームページへの掲載を積極的に行う	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	エネルギー掲示システムにより、学内構成員の省エネ意識等の更なる向上を目指す	エネルギー掲示システムは整備出来なかった。ただし省エネパンフレット及び省エネ温度計カードを学内構成員に配布し省エネ意識の向上を図った。	○	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、部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 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)

●「エネルギーの合理化に関する法律」に係る 本学の取り組み

- 「定期報告書」の提出(平成26年7月に提出済み)
- 経済産業省による特定事業者等の現地調査(平成26年10月に実施「総合評価点92.9点」)

桜ヶ丘事業所現地調査状況



●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、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。

この度、低濃度PCB含有機器及び高濃度PCB含有機器については、中間貯蔵・環境安全事業株式会社北九州PCB処理事業所(旧:日本環境安全事業株式会社北九州事業所)に於いて平成26年度中に処理が完了しました。

PCB 廃棄物保管中の状況



●鹿児島大学における化学物質管理体制と法令遵守

化学物質の取り扱いには様々な法令が関わっており、法人化後の大学は一事業場として企業、工場と全く同じレベルでその法的な規制を受けることになりました。一方で大学における事務組織は、基本的に国立大学当時の業務形態を基礎として構築されているために、新しく求められる外的な要因に対して十分な対応が追いついていないケースもあります。例えば化学薬品に関して考えて見ると、薬品管理システムの導入は労働安全衛生法に準拠するものと考えられ、所掌する事務は総務部人事課となっています。施設部は実験廃液、排水の管理がその業務に含まれており、pH警報器のデータ管理なども行っています。配水管の損傷に関わることであり施設維持管理の視点からと考える事ができるでしょう。一方で、PRTR制度による化学物質の廃出・移動量の届け出も、施設部が取りまとめを行っており、これは、おそらく廃液・排水の関係から派生的に担うことになった業務と考えられます。そして、毒物・

劇物受払簿の管理は資産管理の視点から、総務部財務課資産係が行っています。薬品の管理における事務体制は、異なる視点からこのように3つの部にまたがった状況にあります(図)。本学の化学物質管理体制は、それぞれの法令や制度に対して各担当事務は適正に対処しているものの、大学を一事業場としてとらえ、化学物質の入り口(購入)から出口(廃出)までを包括的に把握するものとはなっていません。

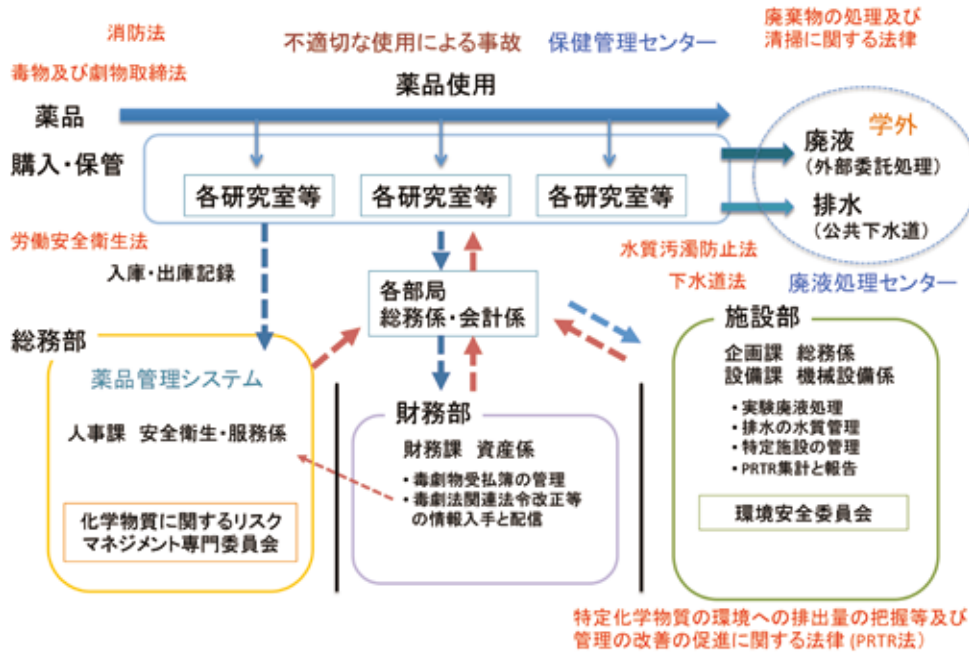
一方、研究者ごと、また、研究テーマごとに種類は異なっているが、研究に用いられる化学薬品は、購入、保管、使用、排(廃)出という一連の流れの中にあります。もし、排水における基準値超過などの問題が明らかになった場合、その原因は、ある研究室の不適切な保管もしくは使用にあるはずだが、出口管理担当の施設部でその情報を把握したとしても、その原因を究明するには、事務間の調整さらには各部局事務、そして研究室へと連絡が行き届く必要があり、速やかな原因究明

にはなかなか至らない可能性があります。

当然ながら、事務体制には長年の歴史があり、その体制は、大学がその本来の業務を遂行して行くために構築されたものであり、一朝一夕にその体制や担当を変更する事は、別の問題を引き起こすことにもなりかねません。鹿児島大学とし

て法令違反を起こさないためには、まず、なによりも、実際に薬品を使用する研究室において、教員、学生が、適切に薬品を使用する事、そして研究によって生み出される廃棄物は、研究成果の一部であると認識し、その処理が行われるまで責任を負うという意識を持つ事が必要であります。

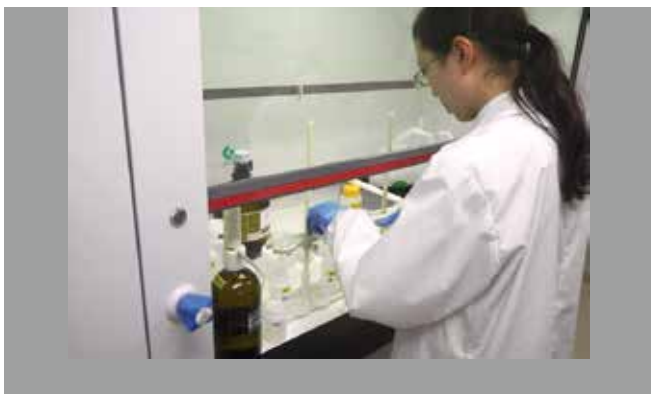
鹿児島大学における化学薬品管理体制



●排水管理について

実験廃液と実験排水は表裏一体であり、排水として洗浄施設(=流し)に流せないものが廃液として回収されています。鹿児島大学からの実験排水は生活排水と一緒に鹿児島市の公共下水道に排除されており、下水処理場で処理された後に河川に放流されています。下水処理場での処理は活性汚泥法による有機物の除去が主であるため、有害重金属等の除去はできません。実験排水に有害物質が混入してしまった場合、鹿児島市の市民生活や環境に悪影響を与えます。このような状

況を回避するためには、継続的な排水の水質管理と使用者への啓発活動が重要です。廃液処理センターには平成25年度に排水分析室が設置され、各種排水分析項目の測定を行ってきています。平成27年度からは定期的な採水・分析を全学で行い、鹿児島大学から排出される実験排水の水質状況について情報を蓄積していく予定です。この情報は使用者に周知し、問題発生を未然に防ぐための啓発に利用します。



●廃液処理について

鹿児島大学から排出される実験廃液はすべて外部委託処理されています。実験廃液は法令上、特別管理産業廃棄物となるような危険・有害性を有する性状のものが大部分を占めるため、外部処理委託に際し、安全・適正に処理されるよう、正確な成分情報の伝達が重要となります。廃液処理センターで

は実験廃液の貯留区分表の作成、排出者へ周知および分別・処理法等についての問い合わせに対応しています。廃液回収は年2回実施し、全学からの処理申込書のとりまとめ、業者への依頼を行い、毎回の廃液回収後には「廃液処理センター便り」を発行して処理報告と情報提供を行っています。

●平成26年度 廃液処理センターの活動実績

1 教育及び啓発活動

1.1 共通教育化学実験A・Bにおける廃液処理関連講義

前期 4月14、16、17日、後期 9月29日、10月2日
 受講生:理、農、水産、医、歯、工(前・後期合わせて、約500名)
 講義タイトル:廃液処理について
 内容:実験の講義時間の中で、主に1年生向けに廃液処理の重要性や排出者の責任を講義

1.2 大学院全学横断的教育プログラム「環境学教育コース」 環境化学特論 廃棄物処理に関する講義

実施日 6月17日
 受講生:理工学研究科および水産学研究科の博士前期課程学生
 講義タイトル:有害廃棄物の適正処理のために ～鹿児島大学における廃液処理～
 内容:環境問題の歴史、廃棄物処理、関連法令、鹿児島大学における廃液処理に関して解説し、話題提供を行ないました。

2 廃液回収業務

平成26年10月と平成27年1月に廃液回収を行い、全学の有機系・無機系合わせて約24トンの廃液が適正に処理されました。

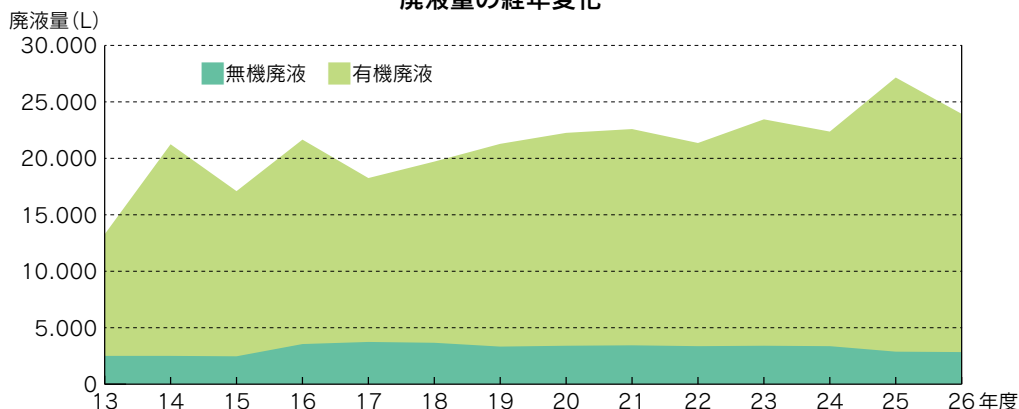
3 排水管理業務

排水分析室にて下水道への排除基準項目を含む排水中の有害物質等の分析を開始した。平成26年度は7月と11月に実験排水(6か所)と最終マス排水(8か所)の分析を行い、分析方法の検討や外部業者の分析結果とのクロスチェックをおこないました。

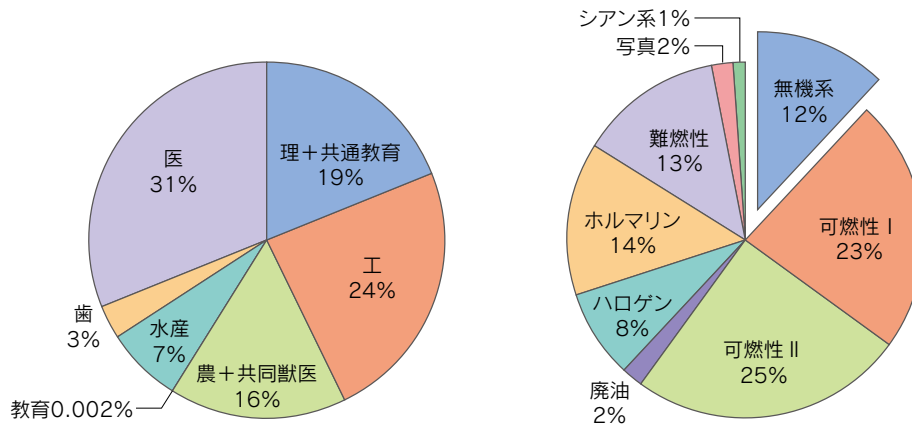
4 対外的活動

- 大学等環境安全協議会実務者連絡会 廃棄物管理研修(基礎編)(広島大学)への参加 平成26年7月23日
- 第32回大学等環境安全協議会 総会・研修会(広島大学)への参加 平成26年7月24日～25日
- 大学等環境安全協議会実務者連絡会 廃棄物管理研修(委託先見学および安全管理)(アサヒプリテック(株)神戸営業所)への参加 平成26年10月22日
- 第30回大学等環境安全協議会 技術分科会(大阪大学)への参加 平成26年10月23日～24日

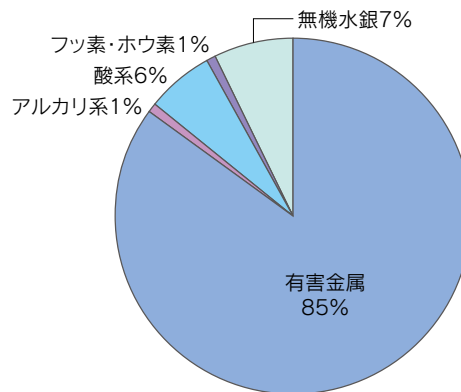
廃液量の経年変化



廃液回収場所ごとの廃液量



区分別廃液量



●鹿児島大学薬品管理システムCRISについて

鹿児島大学は9学部、11研究科(連合獣医学研究科を含む)および15の学内共同研究施設等に加えて、病院、小中学校、農場やさまざまな研究センターなどの附属施設からなる総合大学であり、理科系の学部、研究科に所属する研究室、実験室をはじめ、多くの施設には多種多様な試薬類や溶媒類が保管されています。従来、これらの「化学物質」は利用する研究室もしくは施設単位で管理されてきましたが、大学全体として効率的な管理を行うために、2008年12月より薬品管理システムCRISを導入しました。

CRISは学内のネットワークからアクセス可能なデータベースシステムであり、本学で管理されている試薬類や溶媒類の種類、量、メーカー、購入日(もしくは登録日)、保管場所、管理責任者が記録されています。劇毒物については、使用ごとに日付と使用量も記録されます。

CRISの運用は2009年度に劇毒物の管理から始まり、2013年度末までに危険物や一般的な試薬類など、本学に存在する「化学物質」のほとんどを網羅するに至りました。(医学部、歯学部、医歯学総合研究科、附属病院の薬事法で管理される医薬品等は除く)。また、2013年度からは高圧ガスの登録も開始され、2015年度末までの登録完了を目指して、全学の関係者に協力を呼びかけているところです。

「化学物質」に関する管理とリスクマネジメントは、大学の果たすべき社会的な責任のひとつとらえられています。また、化学物質に関するリスクマネジメント専門委員会は、CRISの安定的な運用のために、昨年7月に基盤システムをWindows Server 2012へ更新しました。

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3.5%減、桜ヶ丘キャンパスでは前年度比11.0%減、下荒田キャンパスでは前年度比14.9%増、全学では前年度比8.4%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。

下荒田キャンパスの原単位増加は、改修建物の本格稼働と不要建物の解体の影響と考えられます。

総エネルギー投入量

キャンパス名	項目	2012年度	2013年度	2014年度
郡元	原油換算使用量 (kL)	4,034	4,270	4,171
	延床面積 (㎡)	189,288	192,795	195,164
	原単位 (kL/㎡)	0.02131	0.02215	0.02137
	原単位前年度比 (%)	△ 1.9	3.9	△ 3.5
桜ヶ丘	原油換算使用量 (kL)	7,607	7,991	8,021
	延床面積 (㎡)	136,710	152,206	171,738
	原単位 (kL/㎡)	0.05564	0.0525	0.04670
	原単位前年度比 (%)	△ 1.7	△ 5.6	△ 11.0
下荒田	原油換算使用量 (kL)	259	259	262
	延床面積 (㎡)	11,878	13,502	11,885
	原単位 (kL/㎡)	0.02181	0.01918	0.02204
	原単位前年度比 (%)	△ 5.1	△ 12.1	14.9
その他	原油換算使用量 (kL)	283	320	299
	延床面積 (㎡)	14,615	15,522	26,663
	原単位 (kL/㎡)	0.01936	0.02062	0.01121
	原単位前年度比 (%)	△ 1.4	6.5	△ 45.6
計	原油換算使用量 (kL)	12,183	12,840	12,753
	延床面積 (㎡)	352,491	374,025	405,450
	原単位 (kL/㎡)	0.03456	0.03433	0.03145
	原単位前年度比 (%)	△ 1.9	△ 0.7	△ 8.4

※原単位＝総エネルギー投入量を建物総面積で除した数字

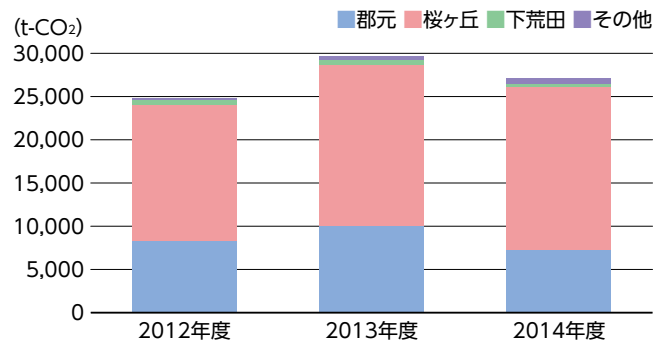
●温室効果ガス(CO₂)排出量と温室効果ガス排出係数の推移

1) 温室効果ガス(CO₂)排出量

九州電力の温室効果ガス排出係数が年々大きくなっていますが、電力の自由化に伴い、郡元においては、電力会社が九州電力からエネットに契約が変更となり温室効果ガス排出係数が小さな電力会社と契約した結果、今年度は減少の経過となりました。

特に、その他キャンパスの伸び率が著しい原因として考えられるのは、入来牧場及び唐湊果樹園の灯油の使用量の増加と考えられる。

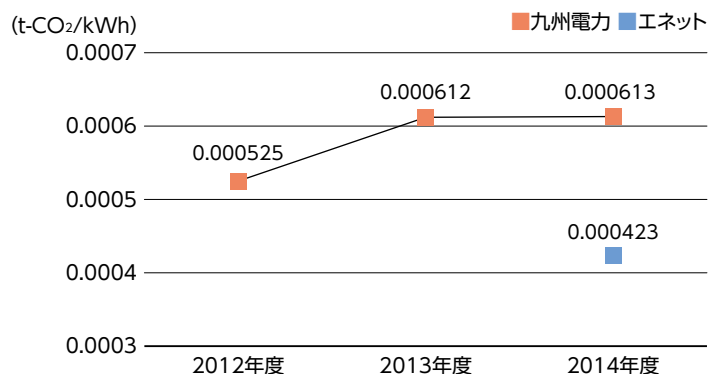
温室効果ガス(CO₂)排出量



2) 温室効果ガス排出係数の推移

郡元は電力会社が九州電力からエネットに契約が変更となり温室効果ガス排出係数が小さくなりました。

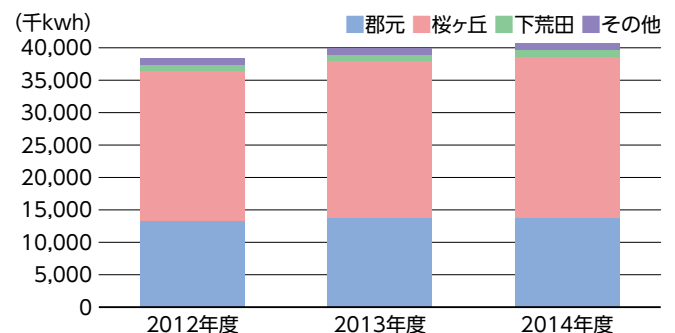
温室効果ガス排出係数の推移



●電力使用量

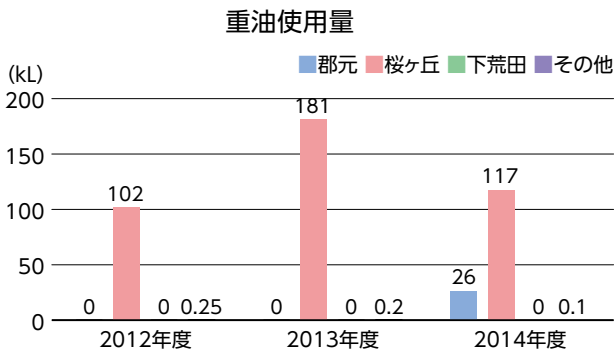
郡元キャンパスでは前年度比0.1%減、桜ヶ丘キャンパスでは前年度比2.8%増、下荒田キャンパスでは前年度比3.2%増、全学では前年度比1.8%増と年々の面積増加に伴い電力使用量は増加の傾向にあります。桜ヶ丘団地においては、現在再開発中でC棟15,000㎡の増築にもかかわらず若干の使用量増にとどまっています。

電力使用量



●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。

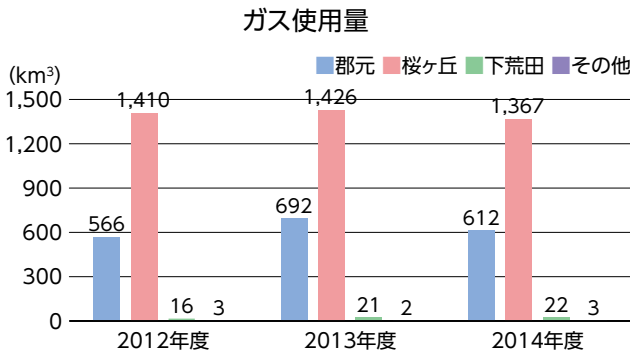


2.省エネルギーの取組

●ガス使用量

全学で使用量は6.4減少しました。これは、省エネ活動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。

また、下荒田の増加については改修建物本格稼働が原因と考えられる。



●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せん。下記表は、2014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。2014年度の夏季休業は8月13日～15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)
郡元	51,883	8,447	1,069	4,143
桜ヶ丘	9,946	401	175	7,017
下荒田	2,473	0	52	961
計	64,302	8,848	1,296	12,121

●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。2014年度郡元団地では、共通講義棟1号館、工学部電気・電子棟を整備しました。

郡元団地電力 使用量 (kWh)	太陽光発電設備		CO ₂ 削減量 (kg-CO ₂)
	発電量(kWh)	割合(%)	
13,624,452	163,591	1.20	69



電気電子工学科棟



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

チェック項目	YES	NO
エアコン		
①室温を冷房は28℃、暖房は19℃を目安に設定している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
②クールビズ・ウォームビズを実施している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③不要時は、電源を切っている。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
④定期的なフィルターを清掃している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
照明器具		
⑤昼間は外光を取り入れて、部分点灯を実施している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑥昼休みの一斉消灯を実施している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑦必要な部分だけ点灯している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑧省エネのランプ交換を実施している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
パソコン		
⑨省エネモードに設定している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑩省エネモードのシャットダウンを実施している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑪待機電力カットを実施している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
プリンタ		
⑫省エネモードに設定している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑬省エネモード時は、電源を切っている。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑭待機電力カットを実施している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
冷蔵庫		
⑮季節によって適切な温度を設定している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑯省エネの冷凍庫を使用している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
その他機器		
⑰不要時は、電源を切っている。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑱待機電力のカットを実施している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
共通スペース		
⑲省エネ水洗浄機の使用省エネを実施している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
公共交通機関		
⑳通勤通学時や日頃の移動には、公共交通機関を利用している。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

※印刷してご利用ください。チェックは必ずしてください。

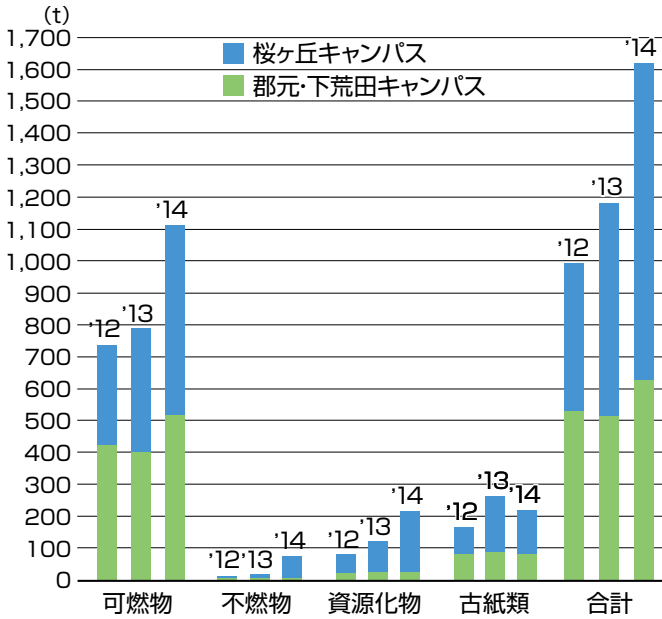
YESの合計	
--------	--

省エネパンフレット



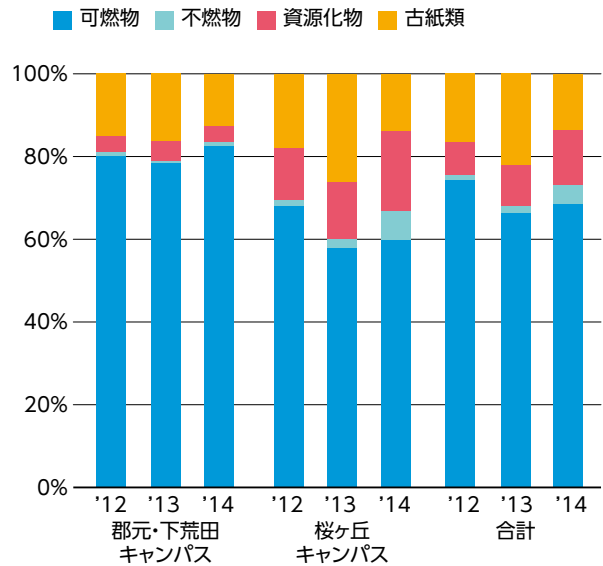
廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策

鹿児島大学における一般廃棄物量は下図の通りです。2014年度の総排出量は前年度より約37.3%増加しました。今後は排出量を定期的に把握し、排出量の抑制に努めていきます。



■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、26.8%でした。今後更に分別を徹底し、リサイクルの向上に努めていきます。

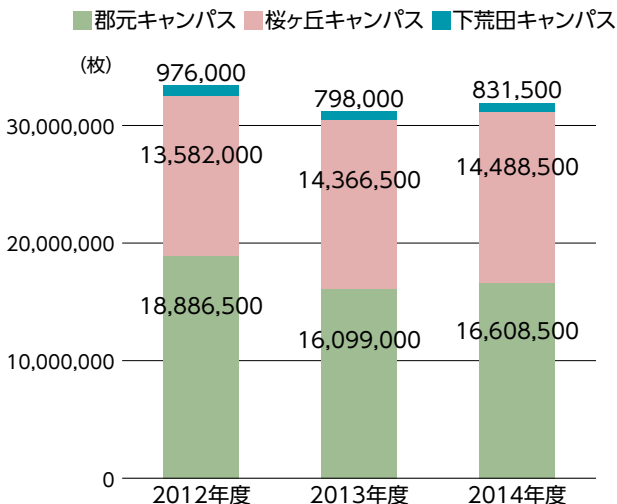


省資源の推進(紙等の循環利用)

2014年度の総購入量は、31,928,500枚で2012年度33,444,500枚を除けば、2007年度より概ね31,000,000枚前後で推移しています。

今後、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いきます。

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。

3キャンパスの水資源投入量

キャンパス名	投入量 (千トン)			
	2012年度	2013年度	2014年度	前年度比増減率 (%)
郡元	264	278	254	△ 8.6
桜ヶ丘	229	225	219	△ 2.7
下荒田	8	6	5	△ 16.7
計	501	509	478	△ 6.1

平成26年度 地域と一体となった取組実績

【農学部附属農場 第46回生産物展示即売会を開催】

4月3日、4日の2日間、農学部附属農場(郡元キャンパス)で第46回生産物展示即売会が開催されました。

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5,500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。また、附属農場入来牧場の黒毛和種の牛肉を使った牛丼弁当(1日250食限定、360円)も販売されました。

4日の12時半からは農学部附属農場研究実習棟2階講義室で「ソーセージを作ってみよう!～食肉加工を科学する～」と題した市民農業講座も開かれ、先着で26名が参加しました。講座ではソーセージの歴史や作り方、添加物の果たす役割について説明があり、参加者は班毎に分かれ、教員、技術職員や学生から説明を受けながらソーセージ作りを体験しました。出来上がったソーセージを試食した参加者からは「添加物を入れるか入れないかで味や見た目が違って驚いた」といった感想が寄せられ、大好評のうちに終了しました。



果物・花苗販売の様子



野菜苗販売の様子



市民講座の様子

【農学部花壇ボランティアによる「花壇の植え替え」】

農学部では、農・獣医共通棟前の花壇において、平成20年から毎年ボランティアの市民の方、学生に花苗の植え付け、草取り、水やりなどの管理をしていただいています。

平成26年度は、平成26年4月から12月まで12回活動し、延べ210名に参加していただきました。

また、2月18日の花壇の植え替え活動には、市民ボランティア14名と指導員として附属農場技術職員2名が参加し、ガザニア(334ポット)、クリサンセマム(136ポット)、デージー(72ポット)、ダイアンサス(90ポット)、オステオスペルマム(17ポット)、計649ポットを定植しました。

農学部では、平成27年度農学部花壇ボランティアも募集します。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

【4回目を迎えたエコスイーツ販売 新企画も実現】

鹿児島大学 Sustainable Campus Project(SCP) とJAグリーン鹿児島の共同企画「エコスイーツ」の販売が、既に10月1日より開始されております。鹿児島市内外55社の参加があり、10月31日まで、色とりどりのエコスイーツが各店舗のショーケースに並びます。

10月のエコスイーツは、規格外を理由に市場に流通しなかったカボチャを活用しました。リデュース=廃棄を減らすという意味で、環境配慮を行っています。また、皮ごとペースト化しており、この点でも廃棄量削減に貢献しています。

4回目の開催となる今年は、また1つ新しい取り組みが実現しました。鹿児島大学農学部附属農場産の小麦「ミナミノカオリ」と、SCPとJAグリーン鹿児島が用意した皮付きパンプキン餡のコラボ商品が、10月15日(水)から販売されます。(※販売店舗については、鹿児島大学SCPホームページを参照ください。) 農学部附属農場では小麦栽培にも取り組んでおり、徹底して農薬使用量を削減しています。この小麦粉を使ったパンが市販されるのは、今年が初めてとなります。

※エコスイーツ活動は、SCPとJAグリーン鹿児島が環境配慮素材を用意し、参加スイーツ店・ベーカリー・カフェ等が独自のスイーツに変身させ、市民に販売する、楽しい環境活動です。エコスイーツの価格には寄付金が含まれており、食べるだけで環境活動に参加できる仕組みとなっています。新年1月には、サツマイモのエコスイーツ販売が予定されています。



平成26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	H26実施実績	連携の成果
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 ・検討部会(太陽光発電、バイオマス、活用方策) 各1回開催	再生可能エネルギー導入促進行動計画の策定に向けた検討を進めた。(固定価格買取制度の見直し等を踏まえ、26年度の策定作業は一時休止)
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	26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。
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である。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・環境学習活動・環境保全活動など	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。
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授業:5校実施 教員向け講座:2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。
伝統野菜「桜島大根」の優良系統作出の研究委託	桜島大根の優良系統作出の研究(空洞症やス入りの発生しにくい系統作出)を鹿児島大学農学部生物生産学科野菜園芸学教室に委託	4月~ 協議 6月 委託契約締結 6月~翌3月 研究の委託	25年度に得られた系統について、実証栽培を行った結果、スの発生レベルが低く、空洞発生の少ない系統を得ることができた。

平成26年度共同研究一覧

学部	プロジェクト名称
理工学研究科(理)	災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画
水産学部	石油汚染の生態影響評価とモニタリング技術に関する調査研究
水産学部	甕島マグロ養殖漁場の複合養殖による環境管理と保全に関する研究
水産学部	ブッシュチョッパー粉砕物の有効利用の共同研究(第二次)
理工学研究科(工)	公共建築物における省エネルギーの取組みに関する評価・検証
水産学部	浅海魚類養殖漁場の環境管理と保全に関する研究
理工学研究科(工)	橋梁上部工のプレストレストコンクリートへの高炉セメントB種の適用性検討
農学部	麹を用いた機能性健康食品の開発
農学部	食品残渣処理と排水処理に関する作業環境測定方法及び処理方法の開発

事業名・取組名	事業内容・連携内容	H26実施実績	連携の成果
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。	【協議会】 平成26年4月22日 桜島・錦江湾ジオパーク推進協議会 【ジオ講座】 平成26年12月18日 講師:大木公彦氏 平成27年1月15日 講師:岩松暉氏 平成27年2月19日 講師:小林哲夫氏	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。
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、25年度に引き続き、セミナーやジオガイド養成、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(防災、商品開発等)等への参加 ・モデルツアー等への参加	ワーキンググループ参加 (平成26年10月から1月1回程度開催イベント企画運営)	学生にワーキンググループやイベントの準備段階から全体の企画・運営、広報活動等に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いた。
ジンベエザメ展示	回遊中のジンベエザメの摂餌行動や餌生物の解明	回遊中の行動生態を解明するための追跡機材を作成した。	行動生態を解明する方法を確立することができた。
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。	吉野公民館など9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行った。(委託期間:26年6月11日~27年3月31日)	予測結果をもとに、吉野公民館に高効率空調機やLED照明器具を、また、真砂福祉館など8施設に高効率空調機を導入することとした。
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。この結果、水耕栽培に比較的適した作物と問題点が抽出された。

学部	プロジェクト名称
水産学部	出水浄化センター放流先潮流調査
農学部	エコフィードの開発ならびにニワトリを用いたエコフィードの評価試験
理工学研究科(工)	火山灰一次処理フィルタ「南風(ポリエステルモノフィラメント孔径80 μ m)」とプレ・フィルタ「光風」との組合せによる性能評価テスト
農学部	下水処理水市民利用促進研究事業
水産学部	魚礁及び増殖礁等を利用した食害に強い多目的な藻場造成に関する研究
理工学研究科(工)	コンクリート構造物に対する流電陽極方式電気防食工法の開発
農学部	畜産廃棄物処理におけるメタン発酵槽の効率化とその残渣の有効利用に関する研究
水産学部	溶融スラグ入り藻場ブロックでのスラグ機能評価

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	21~24
(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	43
(3) 報告方針	報告書の作成に当たって	43
(4) 公表媒体の方針等	報告書の作成に当たって	43
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	21~24
(2) KPIの時系列一覧	環境マネージメント活動についての2014年度実績及び2015年度目標	25
(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2014年度実績及び2015年度目標	25
4. マテリアルバランス	省エネルギーの推進	33~36
[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	27~28
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)	29~32
3. ステークホルダーへの対応の状況		
(1) ステークホルダーへの対応	環境教育	9~14、20
(2) 環境に関する社会貢献活動等	地域での取組	5~6、37~40
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	36
(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2014年度実績及び2015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) 環境関連の新技术・研究開発	環境研究	15~20
(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	36
[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	33、34
(2) 総物質投入量及びその低減対策	総エネルギー投入量	33、34
(3) 水資源投入量及びその低減対策	水資源投入量	36
2. 資源等の循環的利用の状況	省資源の推進	36
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	33
(3) 総排水量及びその低減対策	水資源投入量と廃液処理センターの活動実績	31、36
(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	化学物質の適正管理、法令遵守	29~32
(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	36
(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)	29~32
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	5~14、37、38
[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	42

第三者による評価



評価中の坂元理事長

第三者からの評価意見

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。人間活動に伴う食糧・資源・エネルギー消費などの増加により、排出される二酸化炭素などの増加が地球温暖化の原因と考えられている。

この地球温暖化を如何に低減するかが21世紀の人類の生存に課せられた重要な課題である。

近年、地球にやさしいエコ活動が注目されてきている。

大学では二酸化炭素の削減、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等の研究・開発が求められている。

鹿児島大学における平成27年度(2015)の環境に関する報告書について考察することにする。

教育・研究・医療活動などにおける大学の使命として活性化するほど、エネルギー消費や、産業廃棄物などの排出量が増加するのは当然である。使命を果たしながら環境保全の問題をいかに効率的に調和させるかが必要となっている。

・管理組織

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「施設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。これらの組織が機能し、末端まで周知され運営されることが望まれる。

・環境に関する教育・研究・エコ活動

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おり、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。また、体験学習による環境教育では、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、ウミガメ研究会などの継続的な活動の成果を期待したい。

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・サークル活動などでは、総エネルギー消費を抑制し、シラスを利用したヒートアイランドの緩和、生物を利用した環境浄化、エコ活動など地域に密着した取り組みが推進されている。今後、環境保全に向けた持続的な循環型社会の構築に寄与されることを望みます。

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2015」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	准 教 授	宇都由美子
財務部	経理課長	西 信博
施設部	設備課長	淵上 清久
医学部・歯学部附属病院	管理課長	田淵 善昭
学生部	学生生活課	上蘭 和郎

◆執筆者◆

水産学部長	教 授	松岡 達郎
理工学研究科(理学系)	教 授	鈴木 英治
かごしまCOCセンター 社会貢献・生涯学習部門	講 師	酒井 佑輔
水産学部	教 授	前田 広人
農学部	助 教	平 瑞樹
ウミガメ研究会	会 長	北山 貴士
第三者評価者 一般財団法人 鹿児島県環境技術協会	理 事 長	坂元 隼雄

◆報告対象期間◆

2014年4月～2015年3月

◆発行日◆

2015年9月

◆掲載場所◆

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

◆次回発行予定日◆

2016年9月



鹿児島大学公式マスコットキャラクター

きんぎょん

◇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 2015



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。