

環境報告書

Environmental
Sustainability Report 2023



2023



鹿児島大学
KAGOSHIMA UNIVERSITY



郡元キャンパスの法文学部2号館が、改修工事により、「ZEB Ready(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル・レディ)」の認証を本学で初めて取得。

Contents

目次

学長あいさつ	03
1. 環境マネジメント	
鹿児島大学環境方針	04
鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画	05
鹿児島大学の環境マネジメントの仕組み	09
環境マネジメント活動についての2022年度実績及び2023年度の目標	10
2. 環境教育・研究	
農林水産学研究科の環境教育の試み	11
直接体験に基づいた環境教育の推進	13
バイオガスからの水素製造	15
「デザイン思考 × 行動科学」でゴミ分別を面白くする環境学習	17
令和4年度 環境関連授業科目(一部抜粋)	19
令和4年度 環境関連研究(一部抜粋)	21
令和4年度 トピックス	23
3. CSR・地域と一体となった環境保全	
CSR(環境に関する社会貢献)	25
産学で取り組む“こどものけんちくがっこう”	27
鹿児島大学生協のプラスチック廃棄物削減の取り組み	29
令和4年度 地域と鹿児島大学との連携事業・取り組み(一部抜粋)	30
4. 学生の取り組み	
子どもキャンプをつくる中で、私達も成長していくサークルです	31
5. 環境コンプライアンス	33
6. エコキャンパスへの取り組み	37
7. 環境ガイドラインとの対照表	49
大学の概要	51
第三者による評価	52
環境報告書の作成に当たって	53

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



Message

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

佐野 輝



鹿児島大学は、日本列島の南に位置し、アジアの諸地域に開かれ、海と火山と島々からなる豊かな自然環境に恵まれた地にあります。このような地理的特性を備えた本学は、地域社会、我が国ならびに国際社会に貢献し、何事にも果敢に挑戦する進取の気風にあふれる総合大学として“南九州から世界に羽ばたくグローバル教育研究拠点・鹿児島大学”となることを目指しています。

さて、1993年8月6日に鹿児島市を中心とした地域を襲った集中豪雨いわゆる「8.6水害」から30年を経過しますが、毎年のように日本各地で豪雨に見舞われ、大きな被害が発生している状況です。こうした自然の脅威に対して、災害を生じさせないための原因究明、防災対策はもとより、自然環境の維持・保全、地球温暖化対策に向けた取り組みが重要な課題であると認識しています。

本学は、「鹿児島大学環境方針」に基づき、地域の環境保全のための教育・研究活動及び社会貢献に積極的に取り組んでおり、2022(令和4)年度には「政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画(令和3年10月22日閣議決定)」をもとに、「鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画」を改正しました。

また、「持続可能な開発目標(SDGs)」の達成に向け、教職員のみならず学生及び本学関係者一丸となり、「オール鹿大」でSDGs達成の推進に取り組んでいます。

こうした取り組みを大学の重要な取り組みとして位置づけ、イギリスの高等教育専門誌「Times Higher Education (THE: ティー・エイチ・イー)」が行う「THEインパクトランキング2023」に初めてエントリーしたところ、総合ランキングで世界301-400位(国内17位)、SDG17(パートナーシップで目標を達成しよう)で世界85位(国内3位)という高い評価を得ることができました。今後も教育・研究を通じ、「オール鹿大」でSDGs達成の推進に取り組む、持続可能な社会の実現に貢献してまいります。

本報告書は、2022年(令和4年)度における、環境教育・研究、CSR・地域と一体となった環境保全、学生の取り組み及びエコキャンパスへの取り組み等をまとめたものです。

これまで再生可能エネルギーや省エネルギー機器の積極的な導入等に努めてまいりましたが、郡元キャンパスの法文学部2号館が改修工事によって、本学で初めて「ZEB Ready(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル・レディ)」の認証を取得しました。今後もこれらの取り組みを推進し、さらなる温室効果ガスの削減に努めてまいります。

本報告書をご一読いただき、本学の環境への取り組みについて忌憚のないご意見をいただきましたら幸いです。

2023年9月

1. 環境マネジメント

Chapter 1-1 | Environmental Management

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遵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

鹿児島大学における 地球温暖化対策に関する実施計画

平成23年4月27日策定・平成29年9月19日一部改正
令和3年3月5日一部改正・令和4年9月22日一部改正

国立大学法人鹿児島大学環境・エネルギー管理規則、「地球温暖化対策計画」(令和3年10月22日閣議決定)及び「政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画」(令和3年10月22日閣議決定。以下「政府実行計画」という。)に基づき、鹿児島大学が温室効果ガスの排出の抑制及び省エネルギーを着実かつ効果的に推進するための実施計画を下記のとおり定める。

1. 目標

(1) 鹿児島大学から排出される温室効果ガスの排出量(森林吸収量を含む)

「政府実行計画」に基づき、2030年度において2013年度比51%以上削減する。

(2) 鹿児島大学で使用するエネルギー

下記1)2)のいずれかの達成を目標とする。

- 1) エネルギー消費原単位の5年度間平均原単位(kl/m²)について、1%以上低減させる。
- 2) ベンチマーク指標値を0.555以下にする。

2. 実施計画

鹿児島大学は、低炭素キャンパスの実現に向けて、「エコ・ライフの実践」、「エコ体質への改善」並びに「エコ・チャレンジ」を行い、エネルギーメタボからの脱却に取り組めます。また、教職員・学生など大学に関係する全ての者が、自主的かつ積極的に活動に参画することで、エネルギー問題の知見を持つ人材を輩出するとともに、地球環境に配慮した豊かな教育研究環境を創造することを目指します。

(1) エコ・ライフの実践

1) 適切な情報提供等

- ① 学生・教職員に対し、地球温暖化対策・省資源に関する情報を本学ホームページなどにより提供し、危機意識の浸透及び自主的な行動を促す。
- ② 地球温暖化対策など環境教育に取り組む。
- ③ 「省エネパンフレット」や「ライフスタイルチェックシート」などを作成・配布して、自主的な行動を促す。
- ④ 省エネパトロールを実施して、エネルギー管理状況を把握するとともに学生・教職員に対し、省エネ意識の向上を促す。
- ⑤ エコ・モニターによる、「見える化」を図り、エネルギー削減に対する意識づくりを進める。

鹿児島大学における 地球温暖化対策に関する実施計画

2) ライフスタイルの改善

- ① 「省エネパンフレット」や「ライフスタイルチェックシート」を用いて、下記の様なライフスタイルを確認する。
 - ・ 冷房時の室温を 28℃、暖房時の室温を 19℃に設定する。
 - ・ 夏季の「クールビズ」及び冬季の「ウォームビズ」を推進する。
 - ・ 昼休みは、一斉消灯。
 - ・ エレベーターの使用を控えて、階段利用を推進する。
- ② タブレット等を使用したペーパーレス会議を推進する。
- ③ 計画的な定時退勤、休暇の取得促進、テレワークの推進、ウェブ会議システムの活用等、温室効果ガスの排出削減にもつなげる効果的な勤務態勢の推進に努める。
- ④ 通勤・通学等では、自転車、バスや鉄道などの公共交通機関の利用を推進する。
- ⑤ 鹿児島市コミュニティサイクル「かごりん」の利用を推進する。

3) 森里川海の保全・活用

- ① キャンパス内の緑化を図ると共に、緑地・森林・農地等の適切な管理・保全等を図り、二酸化炭素の吸収源としての機能を維持・向上させる。

4) 廃棄物の 3R+Renewable

- ① 建物等から排出される廃棄物等については、関係計画等※1 を踏まえ、3R(発生抑制(Reduce)、再利用(Reuse)、再生利用(Recycle))+Renewable(バイオマス化・再生材利用等)の徹底を図り、サーキュラーエコノミー(循環経済)を総合的に推進する。

(2) エコ体質への改善

1) 省エネ製品への計画的な更新

- ① LED 照明の導入
- ② エネルギー消費効率(COP)の高い空調設備機器の導入
- ③ 実験等で使用する冷蔵庫、冷凍庫は高効率機器の導入
- ④ 公用車の電動車(電気自動車、燃料電池車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド車)の導入(代替可能な電動車がない場合を除く)
- ⑤ パソコン、コピー機等 OA 機器の省エネルギー型機器の導入
- ⑥ 変電設備の変圧器は、低損失型の導入
- ⑦ 水搬送や空気搬送で使用する交流電動機は、低損失型の導入
- ⑧ 自動販売機の設置見直しや省エネルギー型機器への更新

鹿児島大学における 地球温暖化対策に関する実施計画

2) 高効率給湯器、節水型トイレ等への更新

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

3) 建物における省エネルギー対策

- ① 建物の新築においては、ZEB Ready 相当となることを目指す。
- ② 建物の増・改築及び改修においては、断熱性能の高い複層ガラス・樹脂サッシ等の導入により、建築物の断熱性能の向上に努める。
- ③ 建物等の木材利用に努め、併せて木材製品の利用促進に努める。

4) 低炭素サービス

- ① 「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」等に基づく製品を購入する。
- ② 環境に配慮した「エコレールマーク、エコシップマーク」商品を購入する。
- ③ 低炭素の電力などを積極的に購入する。
- ④ エコマテリアルの採用を検討する。

5) フロン類等の温室効果ガスの管理

- ① 冷蔵庫、空調機器などで使用されている冷媒ガスについては「フロン排出抑制法」に基づき、適正な管理を行う。
- ② 安全性、経済性、エネルギー効率等を勘案しつつ、グリーン冷媒（自然冷媒や低GWP冷媒）を使用する製品を積極的に導入する。

(3) エコ・チャレンジ

1) 太陽光発電の最大限の導入

- ① 本学が保有する土地等について、2030年度までに太陽光発電設備の設置可能な土地等の約50%以上に太陽光発電設備を設置することを目指す。
- ② また、建物の新築及び大規模改修時は、その性質上適さない場合を除き、太陽光発電設備の設置可能性について検討する。

2) 新しい技術の導入

- ① 燃料電池、風力発電他の開発・導入を推進する。
- ② 地中熱、バイオマス熱、太陽熱等の再生可能エネルギー熱を使用する冷暖房設備や給湯設備等を可能な限り幅広く導入する。
- ③ 民間での導入実績が必ずしも多くない新たな技術を用いた設備であっても、高いエネルギー効率や優れた温室効果ガス排出削減効果等を確認できる技術を用いた設備等については、率先的導入に努めるものとする。

鹿児島大学における 地球温暖化対策に関する実施計画

3) 研究設備・機器の共用化

- ① 研究設備・機器の共用化を推進する。

3. 実施計画の推進体制の整備と実施状況の点検

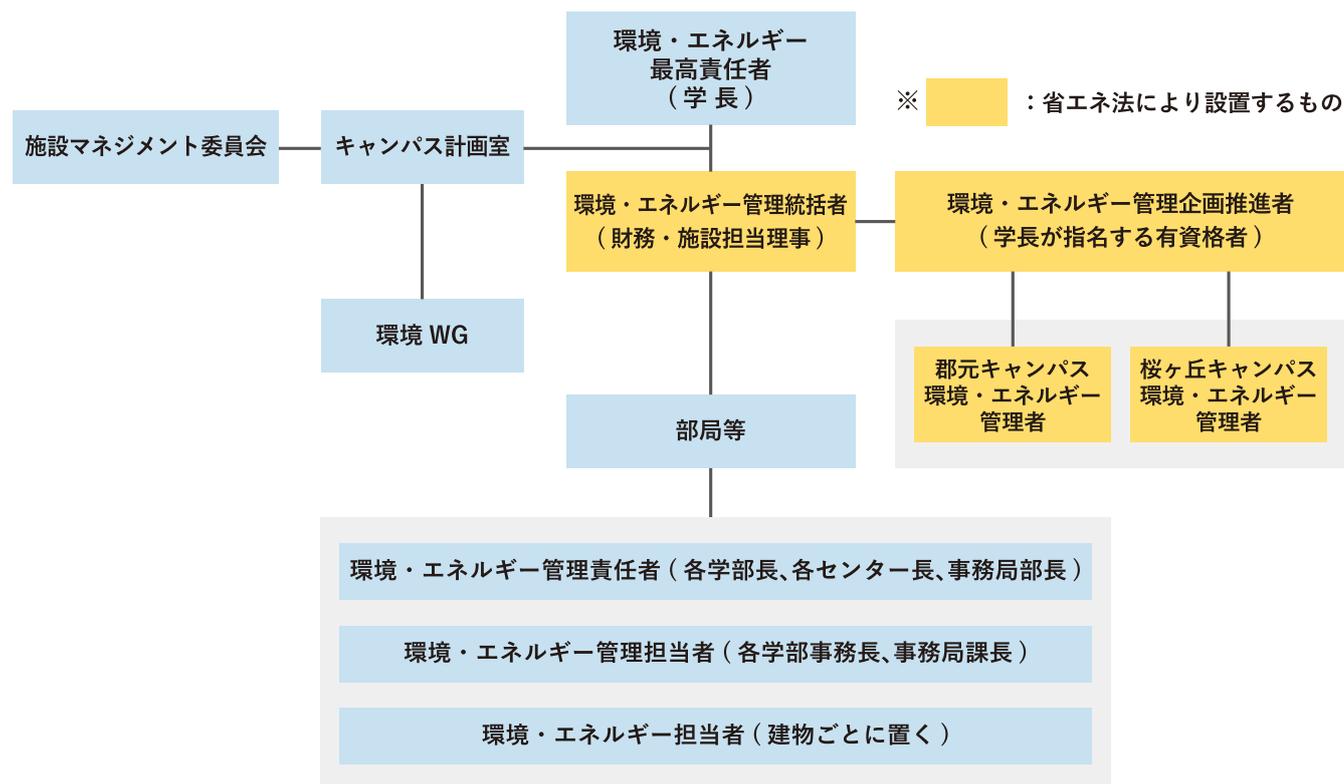
- (1) キャンパス計画室（環境ワーキンググループ）において、本計画の実施状況を点検し、関連法令の改正等必要に応じ、本計画の見直しを行う。
- (2) 透明性の確保及び優先的取組の波及を促す観点から、環境報告書の公表等、取組項目ごとの進捗状況について、目標値や過去の実績値等との比較評価を行う。
- (3) 再生可能エネルギー電力の調達等の取組が反映できるよう、評価に当たっては、基礎排出係数を用いて算定された温室効果ガスの総排出量に加え、調整後排出係数を用いて算定された温室効果ガスの総排出量を併せて公表するものとする。また、実施計画において定める温室効果ガスの総排出量の削減目標の達成は、調整後排出係数を用いて算定した総排出量を用いて評価することができるものとする。

※1 第四次循環型社会形成推進基本計画(平成 30 年 6 月 19 日閣議決定)
廃棄物の減量その他その適正な処理に関する施策の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針(平成 28 年環境省告示第 7 号)

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)

https://www1.g-reiki.net/kagoshima-u/reiki_honbun/x890RG00000667.html



環境マネジメント活動についての 2022年度実績及び2023年度の目標

報告書目次	基本方針 鹿大環境	事項	2022年度			2023年度
			目標	実績	達成度	目標
1 環境マネジメント	5	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(ダイジェスト版)の関係部署への配布 ・環境報告書を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	現行の環境マネジメント体制を継続し、環境保全活動を適切に実行する	現行の環境マネジメント体制を継続し、環境保全活動を適切に実行した	○	現行の環境マネジメント体制を継続し、環境保全活動を適切に実行する
	6	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・教職員が手にしやすい場所にダイジェスト版を配置	○	環境報告書の学生・教職員への周知
2 環境教育・研究	1	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	環境研究の実績	環境研究の継続と充実	特色ある環境教育を行った	○	環境研究の継続と充実
3 環境保全 CSR・地域と一体となった	3	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
5 環境コンプライアンス	5	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、コンプライアンスについて引き続き徹底を図った	○	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
		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
6 エコキャンパスの取り組み	4	省エネルギーの推進	エネルギー消費原単位の5年間平均原単位で1%以上低減、またはベンチマーク指標値を0.555以下	エネルギー消費原単位の5年間平均原単位で0.4%低減(前年度比2.5%低減)、ベンチマーク指標値0.576(前年度比0.066低減)	△	エネルギー消費原単位の5年間平均原単位で1%以上低減、またはベンチマーク指標値を0.555以下
		CO2排出量の削減	単年度当り平均1.9%以上削減(2030年度において、2013年度比51%以上削減)	前年度比17.3%削減(2013年度比45.6%削減)	○	2030年度において、2013年度比51%以上削減
		水の消費削減	水の定期的な把握と抑制	水の定期的な把握を行い、前年度比14.0%削減	○	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	用紙使用の把握を行い、前年度比5.8%削減	○	用紙使用の把握と抑制
		廃棄物排出量の抑制	廃棄物については排出量を定期的に把握するとともに、抑制に努める	排出量の定期的な把握と抑制に努めた 対面授業の増加等により、前年度比では0.7%増加したが、コロナ禍以前の対2018年度比では26.6%削減	△	廃棄物については排出量を定期的に把握するとともに、抑制に努める
		グリーン購入の推進	・環境方針の周知 ・環境物品の100%調達	環境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

達成度は以下の3段階で自己評価を行った。 ○…達成した △…達成が不十分であった ×…達成できなかった

Chapter 2-1 | Environmental Education and Research

農林水産学研究科の環境教育の試み

一研究科共通科目：環境変動に対応した防災と持続的・一次産業一

水産学部 水圏科学分野 教授

中村 啓彦



地球温暖化 # IPCC 報告書 # 持続的・一次産業

農林水産学研究科の人材育成

2019年4月より農林水産学研究科がスタートした。水産学研究科と農学研究科を融合した理由は、一次産業に関わる地域課題は諸分野に跨って複雑化しており、そのもつれを解きながら問題を解決するには、幅広い知識を持ち、広い視野で問題解決に当ることができる人材を育成する必要があるからである。この目標をお題目に終わらせないためには、農水融合を実質化する仕掛けが必要である。その仕掛けの1つとして、1年生約100人を対象にして、2つの大学院共通必須科目が開設された。ここで紹介する「環境変動に対応した防災と持続的・一次産業」は、その1つである。

講義内容と環境教育の関連

さて、私たちを取り巻く一次産業に関わる地域課題とは何であろうか？ 農林水産業に従事する人々の高齢化は大きな問題である。さらに私たちにとって切実な問題は、地球温暖化にどう対応するかであろう。「環境変動に対応した防災と持続的・一次産業」は、まさにこの問題を取り扱っている。鹿児島大学が戦略的教育研究対象地域としている南九州と南西諸島地域は、近年、急激な気候変動にさらされ、亜熱帯化が進行しつつあるように見える。講義では、この地域での生活と一次産業を持続的に成り立たせるために理解しておくべき科学的背景を教えている。具体的には、まず、南九州と南西諸島地域の気象気候特性、その影響を受けた生物を含めた環境特性をまとめ、次に、気候変動に伴って発生し得る(発生している)災害や環境変動、それに関知する技術について、5人の教員がリレー形式で説明している。学生は、このような科学的背景を理解した上で、その影響を抑えてこの地域で持続的に生活と産業を成り立たせるためにはどうすべきかを、自らの研究分野に関連付けて考える素養を養う。このための15回の講義項目を表1に示す。

表1. 授業の概要

第01-04回 環黒潮圏の気候特性とその変動:ビッグデータを活用して

第05-06回 気候変動と災害:来たるべき変化に備える

第07-08回 環黒潮圏の生物環境特性と気候変動が与える影響:
陸域と海域の生物環境, 亜熱帯化最前線の生物環境

第09-11回 亜熱帯化と農業:植物生産に及ぼす影響と対策

第12-13回 亜熱帯化と水産業:

気候変動が水産資源に及ぼす影響, 気候変動への水産業の適応

第14-15回 亜熱帯化がもたらす沿岸環境の変化:持続的生産は可能か

IPCCの報告書を読ませる

「環境変動に対応した防災と持続的・一次産業」は、専門に特化した従来の大学院教育とは逆で、専門外のことから新しい価値観を見出す教育の体現である。このような講義は、よほど講義内容にインパクトがない限り、学生には何も残らないだろう。ここでは、筆者なりに考えた、このための工夫を紹介する。筆者の講義は「人為起源の地球温暖化の現状と将来を理解すること」が主題である。この主題を理解するのに最も適した資料はIPCC(注1)の報告書である。IPCCの報告書を読むという行為は、地球温暖化に対する普遍的な知識と価値観の習得に繋がると考え、第1作業部会(自然科学的根拠の評価部会)の報告書(授業では、政策決定者向けの要約:図1、図2)を読ませ、以下のような課題を課している(年によって学生への問いかけ方は異なる)。

1) 第6次報告書では、地球温暖化が起きていることだけでなく、地球温暖化が人間の影響で起きていることを、初めて「疑う余地がない」と評価した。IPCCの科学者は、どのような論拠をもって、この主張をしているのか。証拠をもって論述せよ。

農林水産学研究科の環境教育の試み

一 研究科共通科目：環境変動に対応した防災と持続的・一次産業一

2) 地球温暖化に対する SSP2-4.5 シナリオ(注 2)とは何かを説明したあと、そのシナリオにおける 21 世紀の気候変動の予測、およびそのシナリオを実現するために必要な人類の努力について、資料に基づいて論述せよ。

IPCC の報告書は、どの学生にとっても無関心でいられないのか、レポート作成には苦勞を伴う割に、この課題に対する学生の評価はよい。

まとめ

環境教育というと、少人数の学生を海や森へ連れて行って自然観を醸成する実習とか、少人数グループで環境をテーマに議論する演習などのスタイルが思い浮かぶ。しかし、「環境変動に対応した防災と持続的・一次産業」で行っている環境教育はその対極にあり、全学生(約 100 人)を 1 部屋に集めて行うマスプロ型講義である。マスプロ型講義という手抜き教育のイメージを伴うが、この講義は、一次産業に関する複雑化した地域課題の解決に当たることができる視野の広い人材を育成するために、計画的にカリキュラムに組み込まれたものである。この講義で学生は、地球温暖化の影響を抑えて、南九州から南西諸島地域で持続的に生活と一次産業を成り立たせるためにはどうすべきかを、自分自身の修士研究、卒業後の社会における自己実現に関連付けて考えることが求められている。この講義の延長には、環境変動に対応した南九州から南西諸島地域の防災と持続的・一次産業に関して、学生から政策や技術開発の提案が成されることが期待される。一方、授業担当教員には、それを促すさらなる仕掛けとして、政策や技術開発のコンクールを企画するような工夫が求められている。

注 1) Intergovernmental Panel of Climate Change (気候変動に関する政府間パネル)

注 2) SSP2-4.5 シナリオとは、中道的な発展の下で気候政策を導入するシナリオをいう。

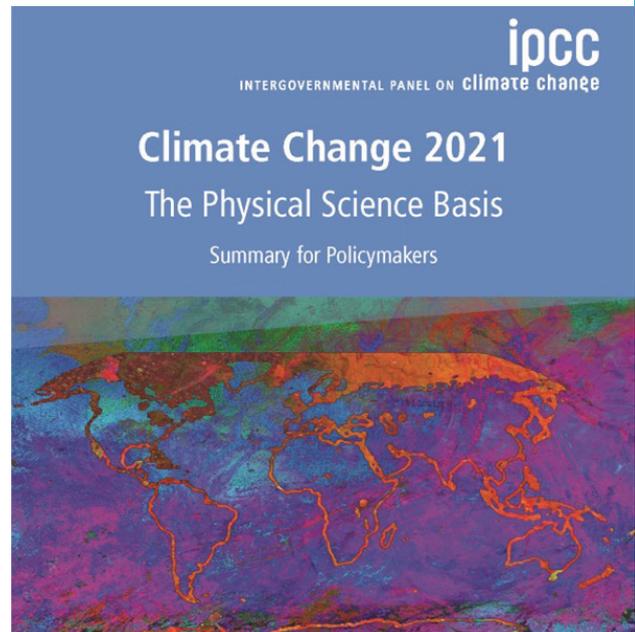


図1. IPCC第1作業部会の第6次報告書
政策決定者向け要約の表紙

人間の影響は、少なくとも過去 2000 年間に前例のない速度で、気候を温暖化させてきた

1850～1900 年を基準とした世界平均気温の変化

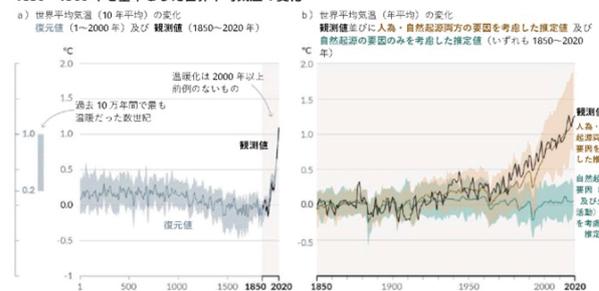


図 SPM.1：世界の気温変化の歴史と近年の昇温の原因

図2. IPCC第1作業部会の第6次報告書(政策決定者向け要約)
文部科学省及び気象庁の日本語訳より抜粋。

直接体験に基づいた環境教育の推進

総合研究博物館 准教授

田金 秀一郎



植物・自然環境の理解 # 自然との共生
環境教育 # 体験学習 # 広い知識と専門性を有する人材育成

私は 2018 年に本学総合研究博物館に職を得て異動して参りました。それ以降、収蔵されている植物標本資料の整理や維持管理、および鹿児島や東南アジアの植物分類学や植物多様性の解明・評価に関する研究を行っています。私が実施している環境教育については、学生には特に若いうちに国内外のフィールドや博物館等の現場での体験学習の機会を提供し、地域社会の様々な分野との交流を通じて、より直接体験に基づいた事象の捉え方や経験を積ませることを意識して取り組んでいます。実際には、学生を対象とする野外実習として共通教育の「屋久島の環境文化―植生―」や理学部の「地域自然環境実習」(与論島で実施)を担当させていただき、博物館ではイベントの開催やボランティア活動などを行っています。各野外実習については、2018 年度と 2020 年度の環境報告書で相場慎一郎先生(現北海道大学)、上野大輔先生がすでに紹介されており、博物館や収蔵資料の活用についても鈴木英治先生が 2015 年度の報告書で紹介していただいておりますので、そちらもご参照いただければと思います。



▲ 屋久島実習での記念撮影



▲ 自然体験ツアー

植物を通じた自然環境の理解と野外実習の大切さ

「環境」というとかなり抽象的な表現ですが、自然や生態系という分野において、その環境をきちんと理解するためにはそれを構成している「種」を正しく認識することが必須です。特に植物は自然生態系の基盤を成しており、植物を観察することで身の回りの自然環境の状態や変化を知ることができます。最近では温暖化、シカの増加、過疎化に伴う里山の管理放棄などが問題と認識されるようになってきましたが、見た目は「森」のままであっても、それを構成している植物種は劇的に変わってきている現状があります。

さて、植物種を認識しましょう、と述べるのは簡単ですが、暖帯で多雨な鹿児島は、豊かな自然に恵まれ、植物の種類も日本でもトップクラス。約 4000 種類もの植物がこれまでに知られており、これらを学習して覚えるのは一筋縄ではいきません。インターネットで情報が溢れ、解説や写真だけなら容易に入手できる時代ですが、植物を覚えるためには、個人が野外での観察・採集・図鑑で調べるといった一連の直接

直接体験に基づいた環境教育の推進



▲ 植物標本を整理する学生

体験を繰り返すことで、自身のセンスを磨いて会得していくしかありません。私が担当している「屋久島の環境文化―植生―」や「地域自然環境実習」では、少しでも植物の名前を憶えてもらい、身近な自然環境を知るための手段を学習する場を提供できるよう、心がけています。

実際の実習そのものはアクティブ・ラーニング方式で行っており、自然を単に風光明媚な観光資源としてではなく、その独自性と普遍性の理解、人々の暮らしと自然環境の関係についての考察、直面している様々な問題の把握、そして植物を通じて自然とは何か、自然保護がなぜ必要か、現場を見ながら学生が主体となってしっかりと学べるようプログラムされています。

また、「屋久島の環境文化―植生―」は全学共通の実習のため、分野や学年を問わずに参加した学生が2泊3日でグループとして生活を共にし、価値観を共有し、テーマに向かって調査・発表を行う過程で親交を深めていくことが醍醐味の1つとなっています。学生生活でも、研究でも、分野を超えた交流は自分の世界を広げ、重要であることは言うまでもありません。本実習はきっかけを提供しているだけに過ぎませんが、参加した学生が実習で得た経験や人脈を活かし、自然を理解することで、今後の人生が少しでもより豊かなものになることを願うばかりです。



◀ 自然を知ることがかりとなる博物館の植物標本

総合研究博物館における環境教育

博物館では毎年、一般市民向けに野外で植物を観察する自然体験ツアーやバックヤードツアーの開催を行う他、私が管理する植物標本室では、毎年数名の学生が博物館ボランティアとして活動しています。博物館ボランティアでは普段は収蔵標本の整理が主ですが、時には一般市民向けの野外観察会に参加してもらったり、展示イベントの設営を一緒に行ったりと、学術資料の管理や環境教育イベントについて体得・学習する機会を提供しています。令和2年7月豪雨で被災した植物標本のレスキュー活動にも、博物館ボランティアのメンバーと共に参画しました。一見、地味な作業が続きますが、博物館資料の取扱いについて学習することができ、専門性が身につく、植物標本を通して植物の名前や分類群の知識が身につく等、興味のある学生には好評で、毎年卒業で去っていくメンバーがいながらも、活動が続いています。



▲ 自然体験ツアー



▲ 博物館イベント

バイオガスからの水素製造

理工学研究科化学工学プログラム 准教授

鮫島 宗一郎



再生可能エネルギー # バイオガス # 水素
カーボンニュートラル # 温室効果ガス

温暖化防止とカーボンニュートラル

2021年8月 国連気候変動に関する政府間パネル (IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change) の IPCC 第6次評価報告書では、温暖化への人間影響について「疑う余地がない」、熱波や大雨などの極端現象について「人間活動の影響が認められる」と報告された。猛暑や豪雨などの異常気象は温室効果ガスの排出量の増加が一因とされている。2015年に採択された温暖化防止の国際協定である「パリ協定」では地球の平均気温の上昇を産業革命以前と比べてから1.5°C以内に抑える努力をする目標が示された。2020年10月に日本では2050年までに二酸化炭素などの温室効果ガスの排出量を実質ゼロにする「カーボンニュートラル」を目指すことが宣言された。「カーボンニュートラル」とは温室効果ガスの排出を全体としてゼロにすることである。地球温暖化への対策として「カーボンニュートラル」が全世界の課題となっている。

水素エネルギー

「カーボンニュートラル」社会の実現のため、水素が注目されている。水素は燃焼しても生成するのは水のみで、二酸化炭素は発生しない。水素は様々な方法で製造され、その過程で二酸化炭素が発生する場合がある。天然ガス、石油、石炭などの化石燃料から水素を製造する場合は、その過程で二酸化炭素が発生するため「グレー水素」と呼ばれている。これに対して、製造工程で発生する二酸化炭素を回収、貯蔵すれば「ブルー水素」と呼ばれる。一方、太陽光、風力発電で得られた電力、いわゆる再生可能エネルギーを利用して水の電気分解で製造された水素は「グリーン水素」と呼ぶ。現状ではほとんどの水素は化石燃料から製造されている。その製造法は水蒸気改質法と呼ばれ、主成分がメタンである天然ガスを原料とする場合、次の式で示される。 $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$

この他、メタンを二酸化炭素と反応させるドライリフォーミング反応でも水素は製造可能である。 $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO} + 2\text{H}_2$ 水ではなく、二酸化炭素を用いるのでドライリフォーミング反応と呼ばれる。

再生可能エネルギー

再生可能エネルギーは、太陽光、風力、地熱、水力、バイオマスなどであり、温室効果ガスを排出しないことからカーボンニュートラルとして注目されている。また、これらのエネルギーは国内で生産できることから、エネルギー安全保障にも寄与できる。その中でバイオマスエネルギーは、化石資源を除く、動植物に由来する有機物で、エネルギーとして利用可能なものである。植物由来のバイオマスは、その生育過程で大気中の二酸化炭素を取り込んで成長する。バイオマスエネルギーを燃焼させても追加的な二酸化炭素は発生しないことから、「カーボンニュートラル」なエネルギーと言える。

セラミックス多孔質担体を用いたバイオガスからの水素製造

微生物（メタン菌）が下水汚泥や食品廃棄物などのバイオマスを分解してメタンガスを生成する。メタン発酵では二酸化炭素も生成し、このガスはバイオガスと呼ばれ、再生可能エネルギーとして注目されている。バイオガスにはメタン60%、二酸化炭素40%が含まれ、いずれも温室効果ガスであるが、両者を反応させると前述のドライリフォーミング反応により、水素と一酸化炭素を生成できる。この反応を進行させるためには、700～800°Cの高温が必要である。本反応ではメタンの熱分解による炭素析出、反応を進行させる触媒であるニッケル金属粒子の粒成長が課題となり、実用化に至っていない。本研究室では、ニッケル金属粒子を耐熱性のセラミックス担体に担持させることを提案した。この担体は、アルミニウムとケイ素の酸化物を主成分とし、塩基性酸化物であるマグネシウム、カルシウムの酸化物も含有している。この塩基性酸化物が二酸化炭素を吸着することで、ニッケル金属に吸着したメタンとの反応が促進され、炭素析出はほとんどなく、ほぼ水素と一酸化炭素に転化できた。生成した水素と一酸化炭素は固体酸化物形燃料電池の燃料や合成燃料の原料としての利用が期待される。

セラミックス担体は耐熱性を有して800°Cでも大きな表面積を保持し、ナノメートルサイズの直径をもつ微細な孔を有する多孔質である。したがって、ガスが吸着して反応する場所が極めて多数存在している。さらに、多孔質構造がニッケルの粒成長を抑制していると考えている。触媒の耐久性の向上ならびに実験室レベルからのスケールアップを目指して研究を進めている。

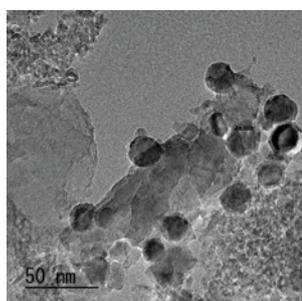
バイオガスからの水素製造



▲多孔質セラミックス担体



▲ニッケル担持多孔質セラミックス



▲ドライリフォーミング反応後触媒の電子顕微鏡写真

研究発表

日本セラミックス協会第35回秋季シンポジウム（徳島大学、2022年9月15日）の招待講演で成果を報告した。

2023年2月25日には『科学・技術で持続可能な農林水産業を実現する』というテーマで分野を超えた様々な立場の研究者、起業家、事業会社が会する「超異分野学会鹿児島フォーラム」が開催された。「材料で実現する分散エネルギーシステム」セッションではパネルディスカッションの登壇者として、バイオガスを用いた分散型エネルギーシステムの実現におけるセラミックス材料の可能性を紹介した。また、ポスター発表では「ニッケル担持多孔質セラミックス触媒によるバイオガスから水素製造」について発表した。

本研究内容は鹿児島大学研究シーズ集に掲載している。
https://seeds.krcc.kagoshima-u.ac.jp/seeds_info/pdf/6-Eg-sameshima-eng-SDGs7.pdf



▲「超異分野学会鹿児島フォーラム」での発表 (Photo by KCpics)

まとめ

- ・ ナノサイズの細孔を有する多孔質セラミックスにニッケルを担持した触媒を用いて、再生可能エネルギーであるバイオガスからドライリフォーミング反応により水素を製造できる。
- ・ 炭素析出量は極めて少なく、ニッケルの粒成長を抑制できる。
- ・ 温室効果ガスであるメタンと二酸化炭素から水素を生成する環境に適した製造法である。
- ・ 生成した水素、一酸化炭素は固体酸化物形燃料電池の燃料となり、電気エネルギーに変換され、エネルギーの地産地消を可能とする。

謝辞

本研究では、焼酎の製造工程で副生する焼酎滓から生成されるバイオガスをガスポンペに充填し、実験室で反応させている。バイオガスを提供くださった西薩クリーンサンセット事業協同組合（鹿児島県いちき串木野市）に感謝を申し上げる。



▲西薩クリーンサンセット事業協同組合



▲バイオガス充填

「デザイン思考 × 行動科学」で ごみ分別を面白くする環境学習

教育学研究科 助教

高瀬 和也



環境学習 # ごみ分別学習 # 行動改善

ごみ分別の難しさ

家庭ごみの分別には、自治体ごとにたくさんのルールが決まっています。このルールには、「分け方」と分けた後の「捨て方」との側面があります。例えば鹿児島市^[1]では、もやせるごみ(可燃)ともやせないごみ(不燃)だけでなく、紙パックや段ボールなどの古紙・衣類、缶・びん、ペットボトル、ゲーム機やノート PC などの使用済小型電子機器など、「分け方」が様々です。また、「捨て方」を見てみると、ペットボトルはふたとラベルをプラスチック容器類に出し、ボトル自体はリサイクルに出します。古紙・衣類は潰してひもでまとめ、缶とびんは一緒に捨てることになっています。

このように、家庭ごみの分別にはたくさんのルールがあり、どれも大切であることは皆さんもご存知だと思います。ただ、私たちは、本当にルールを守れているでしょうか？

最近、ごみ収集のトラックやごみ処理場で火災が起きる事故が全国的に多発しています。これは、ゲーム機やモバイルバッテリーなどを可燃ごみとして回収に出すことで、内蔵されているリチウムイオンバッテリーが圧迫される際に発火してしまうことが原因です。また、近所のごみ集積所では、いくつかのごみ袋が回収されずに残っているのを見かけることもありますよね。

このような“わかっているけどできない”状況に対し、“分別をしっかりとしよう”と注意喚起することは、本当に効果的と言えるでしょうか？

行動科学とごみ分別？

先行研究や先行事例では、興味深い工夫が行われています。例えば、松村(2016)が提唱する仕掛学^[2]では、バスケットゴールの形を模したごみ箱が挙げられています。ごみ箱自体に、ごみを自然と投げ入れたい・捨てたいような仕掛けが施されているのです。また、株式会社アークライトが販売するボードゲーム「poi」^[3]は、友達や家族とゲームで遊びながら国内外の分別ルールを楽しく学ぶことができます。

私たちはこうした行動科学的知見を拠り所にして、アイデアを考えるための 10 個のキーワードを導出しました。現在取り組んでいる小・中学生向けの環境学習プログラムでは、これらのカードを使って、家庭ごみの分別を楽しく・面白くするためのアイデアを子どもたちが考え、自宅に実装し、効果を検証します。



▲ Fig.1 行動科学活用キーワード

デザイン思考とごみ分別？

ただ、いきなり解決のアイデアを考えることは、子どもにとっても大人にとっても、とても難しいことです。そこで私たちは、「共感」と「課題設定」を大事にするデザイン思考の枠組みに着目しました。

ごみ分別は大切だけど、つつい面倒だと思ってしまうような、“わかっているけどできない”状況が存在するのであれば、まずはその気持ちに「共感」することから始めます。環境学習プログラムの冒頭では、ごみ分別に対して“つつい思っちゃう気持ち”をカードで考え、グループで議論します。



▲ Fig.2 ついついカード

「デザイン思考 × 行動科学」でゴミ分別を面白くする環境学習

“わかっているけどできない”気持ちに共感した後は、ゴミ分別という大きな問題を、解決していくための小さな課題に設定し直します。そのために、自宅では誰がゴミを出しているのか、どんなゴミがよく出るのか、そのゴミはもともと何の商品で、どんな目的に使っていたのか、他のものでは代用できないのか、そもそも買う必要があったのか、より分別が簡単な別の商品に代替できないか、などをよく観察します。

課題(本当の問題)を設定した後は、その課題に合った解決策を、行動科学のキーワードから考えます。



▲ Fig.3 課題設定ツール

社会を意識したゴミ分別学習

また、家庭ごみの分別だけでなく、社会におけるゴミ分別について考えてもらうための教材も開発しています。身近な例で言うと、「車」がどのように廃棄・再利用されていくのかについて、2DVR 動画を通してじっくり観察できる教材を開発しました。家庭だけでなく社会を意識した観察活動も、「デザイン思考 × 行動科学」によるゴミ分別学習に有効に作用するものと考えます。



▲ Fig.4 自動車リサイクルを学ぶ 2DVR 動画

行動改善とこれからのゴミ分別

自分や周囲の行動を改善していくという学習は、何もゴミ分別の学習にとどまる話ではありません。同様のスキームを応用できれば、学校教育における様々な学習に展開することが可能であると考えます。

環境学習を出発点として、子どもたちの普段の様々な行動、例えば宿題や運動、習い事や掃除などについて、多角的な観点から“わかっているけどできない”気持ちに共感し、行動をよく観察し、本当に解決すべき課題を設定するような学習活動が展開できれば、行動しやすくする工夫を子どもたちが自ら発想し、実践して、改善していくことが期待できます。

これからの社会では、現在も実証実験を行っている地域がありますが、特にスマートタウンが実現すると、ゴミ収集を自走ロボットが代行し、非接触の自動ゴミ収集が実装されるでしょう。その一方で、人間は自らの行動を見直し改善を図っていくことで、人間と機械とのベストミックスが生み出され、やがて人間中心社会の実現に寄与し得るのではないのでしょうか。

参考文献

[1] 鹿児島市 HP「ごみの分け方」
<https://www.city.kagoshima.lg.jp/shigenseisaku/gominowakekata.html>

[2] 松村真宏 (2016)
『仕掛学 一人を動かすアイディアの作り方』, 東洋経済新報社.

[3] 株式会社アークライト
HP「poi」<https://arclightgames.jp/product/644poi/>

令和 4 年度 環境関連授業科目 (一部抜粋)

科目名	担当教員	講義内容
環境教育学特論	磯川 幸直 〈名誉教授 理学博士〉 浅野 陽樹 〈教育学部 技術教育生物技術学〉 深川 和良 〈教育学部 技術教育機械〉 川西 基博 〈教育学部 理科教育生物学〉	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。環境問題の歴史と社会的背景を概説するとともに、生物多様性の保全に関する問題点と解決策について解説する。(川西) 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、環境教育に関心を持たれている。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)
エネルギー・環境論	深川 和良 〈教育学部 技術教育機械〉 浅野 陽樹 〈教育学部 技術教育生物技術学〉	この講義の目的は、教員として重要なエネルギーや環境に関する知識を学び、適切に関連技術や問題点を理解し、評価を行うことができる能力を養うことである。 授業内容は、エネルギーや環境に関して、各受講生がテーマを考え、各担当者の調査報告を中心に議論によって進めていく。 授業は、受講生によるプレゼンテーションおよびディスカッションを中心に行っていく。
環境化学	高梨 啓和 〈理工学研究科(工学系) 化学生命工学プログラム〉	清澄な水環境の保全など、環境問題の解決のために化学に期待される役割は増す一方です。本講義では、汚染の発見や評価に必要な分析技術、分析に必要な分離技術などについて、化学や化学工学の知識がどのように役立てられているかを学びます。とくに、分析技術の中でも、今世紀に入り飛躍的に進歩した質量分析に重きを置いて学びます。なお、本科目は、JABEE が教育目標として掲げた「数学、工学基礎や情報処理技術、そして化学工学に関する基礎知識と能力」を養成するための科目として講義がなされます。
環境化学工学	大竹 孝明 〈理工学研究科(工学系) 化学工学プログラム〉	地球の温暖化現象や砂漠化など、環境問題は国単位から地球レベルでの生態系の調和の問題へと国際的な関心が高まっている。人間活動の環境に対する影響を正確に理解し、また、人間活動と自然環境の相互作用において、生産活動を行い、かつ、環境保全に努め、よりよい環境を作り上げていかなければならない。これらを如何に なすべきかということをテーマに、人間活動と環境との相互作用の理解に重点を置き、生産活動に従事する技術者として必要な環境問題全般に通ずる概念的知識を習得することを目的とする。 「よくわかる環境工学(教科書)」を参考に、環境工学の中で環境化学プロセス工学科にとって重要な以下に示した内容について解説する。その他、環境に関する理解を深めるため、資料(プリント)等を用いて説明を行う。 学習・教育目標として掲げた「チーム内での役割を制約下で果たし、地域の文化や風土および産業と調和した 工学技術をデザインできる人材」を養成するために講義を行う。

令和 4 年度 環境関連授業科目 (一部抜粋)

地域環境 エネルギー論	岩崎 浩一 〈名誉教授 農学博士〉	授業の目的は農業で利用するエネルギーに関して理解を深めることである。授業の内容はエネルギーと環境の問題について学び、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の知識を習得できるように構成する。授業の方法は、主にスライドを利用した講義形式で行う。
水産海洋学	西 隆一郎 〈水産学部 水産学科 水圏科学分野〉 仁科 文子 〈水産学部 水産学科 水圏科学分野〉 小針 統 〈水産学部 水産学科 水圏科学分野〉	1. この授業の目的としては、海洋の基礎的な物理環境や生態系、海洋の諸現象および環境変動と海洋生物の分布や資源量変動との関係、水産業に与える海洋現象や生態系変動を説明できるようになることにある。 2. 授業の内容としては、海洋の変動が海洋生物の分布や資源量変動にどのような影響を与えているかを理解するために、まず海底地形、海水循環の仕組み、潮汐や波など海洋学の基礎を学ぶ。その上で、海洋環境と海洋生物の関係、海洋や気候の変動と生物資源量変動の関係について学ぶ。また、海洋観測機器や船舶・水中ロボットなど海を知るための技術、海の開発と利用についても解説する。 3. 授業の形式としては、画像・動画・資料などを使って授業内容を説明する講義形式で行う。
応用微生物学	吉川 毅 〈水産学部 水産学科 水圏環境保全学分野〉	微生物は、様々な物質を栄養源として利用し分解したり他の物質に転換したりする能力を備えています。我々は、その能力を食品や医薬品の製造、バイオ燃料の生産、汚染環境の浄化などに利用しています。この授業では、こういった微生物の能力を理解し、その応用の実例について学びます。
環境衛生学	中馬 猛久 〈共同獣医学部 獣医学科 病態予防獣医学講座〉	この授業の目的は、ヒトや動物の健康にとってよりよい環境を維持し、地球生態系の保全に貢献するために、主体（ヒトと動物）と環境との相互作用について正しく理解し、環境衛生の歴史と現状を学び、環境衛生の重要性と必要な関連法規を理解することである。授業内容は、種々の環境要因と生命への影響、ならびにその衛生管理対策について学習し、地域限局型環境汚染から広域環境汚染問題の現状と対策について学ぶ。授業は、教科書、配付資料等を用いて講義形式で行う。
環境と進化の科学	富山 清升 〈共通教育センター 初年次教育・教養教育部門〉	授業は、インターネットを用いた遠隔授業で行います。動画の形態で後から再受講できるように措置しています。地球上に生息している生物がどのように環境に適応しているのか、どのようなメカニズムで進化してきたのか理解します。環境への生物の適応や進化を理解するために、生物を構成する細胞の話から生物学の基礎的分野の解説を重視します。また、人間が環境をどのように利用し、変化させてきたか、現状の把握と今後の課題について理解します。
自然環境保全と世界遺産	奥山 正樹 〈南九州・南西諸島域 イノベーションセンター 研究・産学地域連携ユニット〉	<p><目的> 南北に細長い日本列島の南に位置し、桜島などの火山や九州最高峰の宮之浦岳を有し、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。屋久島は 1993 年に日本で最初の世界自然遺産に登録され、奄美大島と徳之島は沖縄県の 2 島とともに 2021 年に新たに登録された。この授業では、鹿児島県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。</p> <p><内容と方法> 担当教員による講義のほか、ゲスト講師（環境省、鹿児島県、民間団体関係者）が鹿児島県の自然環境とその保全の取組を現場に即して説明する。アクティブラーニングでは、関連授業を振り返り、提示される課題についてグループ討議で考察を深め、小レポートを作成する。</p>

令和 4 年度 環境関連研究(一部抜粋)

科目名	担当教員	講義内容
河畔植生の種多様性と保全に関する研究	川西 基博 〈教育学部理科教育生物学〉	植生(=ある地域に生えている植物群)は生態系の基盤です。特に河畔植生は、河川環境に適応した独特な植物がみられ、生物の多様性が大きく、環境を調節する機能があることなどから注目される植生です。しかし、多くの河川ではダムや護岸といった河川改修が行われたことから、河畔植生は減少あるいは変質しています。本研究は、植生の動態および種の生態や共存のしくみを明らかにすることで、河畔植生の成り立ちと保全を考えるものです。
岩石が教えてくれる地球惑星の過去と未来	Hafiz Ur Rehman 〈理工学研究科(理学系)地球科学プログラム〉	人類が住む唯一の惑星「地球」。この惑星の地質や岩石には、46億年もの歴史がもたらした様々な変化が記録されています。惑星の起原や変化の過程等を理解するためには、地球内部に残っている変化のプロセスや地球上にある山々の構造、とくに岩石(鉱物)類に残っている物理・化学的な情報を取り出すことで、地球の過去を明らかにすることができます。さらにこうした地質学の情報を活用して、地球の未来を予測することも可能です。
ディーゼル燃料としての動・植物油およびバイオアルコールの利用	木下 英二 〈理工学研究科(工学系)機械工学プログラム〉	動・植物油から製造されるバイオディーゼル燃料(BDF)の活用、および種々の有機物から発酵により製造されるバイオアルコールをディーゼル燃料として利活用することが本研究の目的です。BDFやバイオアルコールはライフサイクルCO ₂ 削減に寄与できる含酸素燃料であり、排ガスをクリーンにします。現在、BDFとしては、パーム油、ココナツ油、ヒマワリ油、およびそれらの廃食用油を原料にした燃料を、バイオアルコールとしては、バイオブタノールを研究対象としています。
大気中のCO ₂ 濃度、浮遊微粒子等の高精度な環境計測	大橋 勝文 〈理工学研究科(工学系)情報・生体工学プログラム〉	地球温暖化への対処には大気に含まれる温室効果ガス量の正確な把握が重要です。現在、温室効果ガスの計測を行うGOSATシリーズなどの観測衛星は周回衛星のため、一定箇所の温室効果ガスの継続的な計測は困難です。そこで私たちは東京や南鳥島等に共同研究で開発した機器を設置、定点のCO ₂ カラム量(地上から成層圏までのCO ₂ 分子量/1平方cm)を計測して、衛星観測データとの比較・検証を行っています。CO ₂ 以外の浮遊微粒子(PM)を地上で測定する小型計測器の開発も進めています。
林地残材等未利用木質バイオマスのエネルギー化に関する研究	寺岡 行雄 〈農学部農林環境科学科地域環境システム学〉	木質系の未利用バイオマスとして林地残材が注目されています。賦存量が大量にあると言われながら林地残材が利活用されていないのは、林業生産活動において森林資源の現状把握や分析が不十分であるため。林地残材が森林の中で、どのような状態で放置されているのかも不明です。特に森林系バイオマスのエネルギー利用には含水率の低下が重要です。森林資源や林業生産活動の分析からバイオマス発生量を明らかにすること、林地残材の野外での乾燥プロセスについてご紹介します。
有機性廃棄物およびその処理物の肥料効果の評価	橋木 直也 〈農学部食料生命科学科食環境制御科学〉	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、家畜のふん尿をはじめとする畜産廃棄物、焼酎粕・でんぷん粕をはじめとする食品加工残さ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。

令和 4 年度 環境関連研究(一部抜粋)

<p>作物栽培体系の高度化</p>	<p>末吉 武志 〈農学部農林環境科学科 地域環境システム学〉</p>	<p>鹿児島県は南九州の南北 600 km に位置し、気候も温暖～亜熱帯気候に属するため、多岐にわたる作物が栽培されています。また島嶼地域も多く機械化・省力化が難しい地域であるともいえます。本研究では人と環境に優しい作物栽培体系の確立を目指し、栽培作業の機械化・省力化、新しい環境保全型栽培技術の開発等を行っています。</p>
<p>ヒートアイランド現象を緩和するシラス製被覆ブロックの開発</p>	<p>平 瑞樹 〈農学部農林環境科学科 地域環境システム学〉</p>	<p>九州には特殊土といわれる地盤が多く存在しています。特に鹿児島県本土の約 50%と宮崎県南部を含む南九州一帯に広く分布する「シラス」を地域資源として有効に活用する研究です。「シラス」のもつ吸水性や保水性を利用した軽量基盤材、また、路上や屋上・壁面の温度上昇を防ぐことでヒートアイランド現象を緩和する被覆ブロック材の開発と製造方法の実証研究を目的とします。</p>
<p>森林に生息する鳥獣の生態と保全に関する研究</p>	<p>榮村 奈緒子 〈農学部農林環境科学科 森林科学〉</p>	<p>森林は原生林から人工林まで多様なタイプが存在し、そこには多くの生物が暮らしています。ここでは、動物による種子散布のように、生物同士が相互に影響し合って生態系を形成しています。また、保護が必要な希少種や、ヒトや生態系に悪影響を及ぼす外来種が暮らしている地域もあります。本研究室では、主にフィールド調査から、森林性鳥獣を対象に生態や保全の研究を行っています。特に、島の生態系の保全、種子散布を通じた生物間相互作用をテーマに研究を進めています。</p>
<p>森林の維持・管理手法の開発</p>	<p>鶴川 信 〈農学部農林環境科学科 森林科学〉</p>	<p>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。</p>
<p>繁殖に着目して甲殻類の資源評価・保全を行う</p>	<p>土井 航 〈水産学部水産学科 水産資源科学分野〉</p>	<p>水産資源の資源評価は、一般的に漁獲統計資料を解析することによって行われます。私は成熟サイズや産卵数など、繁殖に関する生物情報を調査し解析する研究を行っています。繁殖による資源評価は資源動向を予測する情報として重要なだけでなく、漁業から独立した生物視点での資源評価につながります。また、繁殖は生物の世代交代にとって重要なライフイベントです。希少動物の繁殖生態に関する研究を通じて、繁殖場所の保全、個体群間のネットワークなどを研究しています。</p>
<p>市民と協働した海岸漂着ごみ等の実態把握手法の開発</p>	<p>藤枝 繁 〈南九州・南西諸島域イノベーションセンター〉</p>	<p>平成 21 年 7 月、海岸漂着物等処理推進法が成立しました。海洋ごみ問題は、国際的な環境問題として近年話題になっていますが、全国的に見るとその多くは国内起源であり、海の流れに乗って国内間または海外へと地域を越えて被害を与えています。海洋ごみの発生抑制には、発生者の一人でもある私たちが、この問題に気付くことが必要です。本研究では、NGO と協力して市民参加型の海岸漂着ごみ等の実態把握手法を開発し、市民と共に調査活動を展開しています。</p>

令和 4 年度トピックス

「THE インパクトランキング 2023」総合ランキングで国内 17 位、
SDG17〈パートナーシップで目標を達成しよう〉で国内 3 位を獲得

<https://www.kagoshima-u.ac.jp/topics/2023/06/post-2066.html>



日本水産学会技術賞を受賞(5 大学による海洋プラスチックごみの共同調査)

<https://www.kagoshima-u.ac.jp/topics/2023/04/post-2049.html>



大学院農林水産学研究科の院生が日本藻類学会第 47 回大会で学生発表賞を受賞

<https://www.kagoshima-u.ac.jp/topics-education-students/2023/04/post-1868.html>





Chapter 3. CSR・地域と一体となった環境保全

Chapter 3-1 | CSR and Environmental Conservation

CSR (環境に関する社会貢献)

一鹿児島沿岸に蓄積している海洋ごみの実態と底曳網漁業による回収の可能性一

水産学部 水産資源科学分野 准教授

江幡 恵吾



地球環境問題 # 海洋生物への影響評価 # 食物連鎖 # 海洋汚染
プラスチックごみ # 底曳網漁業 # 沿岸漁業者の協力 # 消費者 # 効率的に回収

はじめに

プラスチックは軽量で丈夫であり、錆びや腐食に強く、成形しやすく大量生産が可能であるなどの優れた性質を持ち、わたしたちの生活になくてはならない素材である。使用済みのプラスチック製品が適切に廃棄されて処分あるいは再利用されると良いが、不要になったプラスチックごみの一部は風雨によって河川に運ばれたり、海岸や海上で直接投棄されたりして海洋環境に流出しているのが現状である。海洋ごみの約 80% は陸起源であり、年間約 480 ～ 1270 万トンのプラスチックごみが海洋に流出し、そのうちの約 70% が海底に蓄積していると推定され、環境汚染による海洋生態系、水産業、観光などへの悪影響が懸念されている。

プラスチックごみによる海洋汚染は重大な地球環境問題の一つであり、2019 年 6 月に開催された第 14 回 20 国・地域首脳会合 (G20 大阪サミット) において、日本は 2050 年までに海洋プラスチックごみによる新たな汚染ゼロを目指す「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」を提案し、首脳間で共有された。

海洋ごみ問題に対して効果的な対策や施策を立案するには、海洋プラスチックごみが海中のどこに、どれくらいが存在しているのか、その実態を把握するとともに、発生源の特定や海洋生物への影響評価などの科学的知見が必要である。

海洋ごみによる海洋汚染の解決には、流出したごみを回収することが重要になる。海洋ごみが海岸に漂着すれば回収できるが、海洋ごみは表層から海底までに広く分布するため、それらを回収するための目的で専用の船舶や回収器具を手配することは大きな費用を要することから実現は困難である。海中で長期間の漂流するプラスチックごみが光分解によって、大きさ 5 mm 以下のマイクロプラスチックに微細化すると回収はさらに困難を極め、海洋生態系に及ぼす影響が深刻化する。近年の報告によると、マイクロプラスチック

を摂取した魚類はプラスチック添加剤を体組織に蓄積することや、添加剤が食物連鎖を通じて人間を含む多数の動物に与える影響が懸念されている。

日本の沿岸域において毎日のように行われる底曳網漁業では、漁獲物とともに海洋ごみが網の中に入ることが知られており、陸域から流出した直後の沿岸域に漂っている間に回収することができる。このような背景をもとに、鹿児島沿岸で行われている底曳網漁業を対象として、海洋ごみ入網量と種組成を明らかにすることを目的とした調査を 2021 年 7 月から開始し、現在も継続中である。



▲写真 1：底曳網漁業の漁獲物に混ざって回収される海洋ごみ

CSR(環境に関する社会貢献) ー鹿児島沿岸に蓄積している海洋ごみの実態と底曳網漁業による回収の可能性ー

底曳網に入網する海洋ごみの実態調査

鹿児島湾、志布志湾、江口沖で行われている底曳網を対象として乗船調査を行うとともに、調査協力を依頼した漁業者にビニル袋を配布して、底曳網の中に入ったすべての海洋ごみを回収してもらっている。回収された海洋ごみは研究室に持ち帰り、十分に洗浄して付着物や汚れを取り除いて乾燥させた後、環境省が定める海底ごみ分類リストに従って、「プラスチック類」、「ゴム類」、「発泡スチロール類」、「紙類」、「布類」、「ガラス・陶磁器類」、「金属類」、「その他の人工物」の8つのカテゴリーに分類して計測している。

現在までに得られている調査結果では、鹿児島湾、志布志湾、江口沖のいずれの海域でも、海洋ごみの種類はプラスチック類が最も多くを占め、全重量の59.7～99.0%であった。プラスチック製食品容器の記載から様々な情報を得ることもできている。例えば、消費期限日から13日後に回収された総菜の容器があった一方で、製造年月日が1978年4月30日で約43年間経過したパンの袋もあった。また、中国、韓国、台湾、インドネシア、フィリピン、ベトナム語で記載された海外由来の食品容器や袋などもあった。

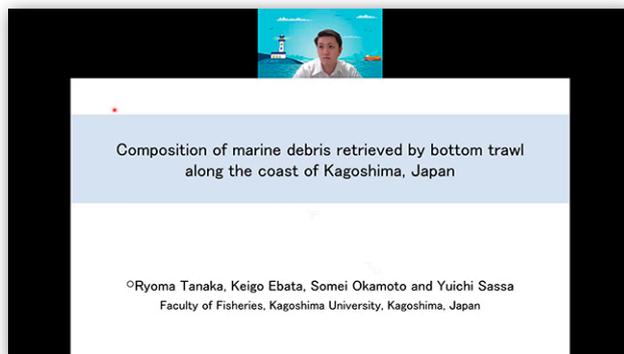


▲写真2：底曳網漁業で回収された海洋プラスチックごみ



▲写真3：たった一週間で回収された海洋ごみの山

本調査については、2022年5月22日にタイ・バンコクで開催された国際会議「Fisheries debris management workshop 2022」で招待講演「Amount and composition of marine debris on the sea bed along fishing grounds of bottom trawl in Kagoshima」として発表した。また、本調査を修士研究で取り組んだ田中良磨君（2023年3月鹿児島大学大学院農林水産学研究科修士課程修了）は、2022年5月31日～6月2日にオンライン開催されたアジア水産学会「第13回アジア漁業・養殖業国際フォーラム（13th Asian Fisheries and Aquaculture Forum）」において講演題目「Composition of marine debris retrieved by bottom trawl along the coast of Kagoshima, Japan」として口頭発表を行い、ベストプレゼンテーション賞（Best Oral Presentation Award “First Prize”）に選ばれた。



▲写真4：第13回アジア漁業・養殖業国際フォーラムで口頭発表する田中良磨君

海洋ごみ問題の解決に向けて

沿岸漁業に従事する漁業者などの関係者を除いて、想像をはるかに超える多量の海洋ごみが沿岸域に蓄積している実態や沿岸漁業によって海洋ごみが回収されている現状を正しく認識している人は多くはないと思われる。海洋ごみの発生源になるごみを排出しているのは、わたしたち消費者であることから、この課題を重く受け止めて一消費者として何か行動できることはないかと考えることは大切である。

調査の結果、海洋ごみの蓄積量は海岸からの距離や水深によって異なることも明らかになりつつある。同じ海域内であっても海底地形や潮流によって海洋ごみは不均一に分布し、海洋ごみの蓄積が多い海底もあれば、少ない海底もある。このような海洋ごみの蓄積分布の特性を考えると、沿岸域の海底地形や潮流の変化を熟知している漁業者であれば、海洋ごみの蓄積しやすい場所を予測しながら効率的に回収活動を行える可能性がある。日本が2050年までに海洋プラスチックごみによる新たな汚染ゼロを目指すと言明した「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」を実現するには、沿岸漁業者の協力は必要不可欠である。

産学で取り組む “こどものけんちくがっこう”

理工学研究科建築学プログラム 准教授
特定非営利活動法人こどものけんちくがっこう 理事長

鷹野 敦



環境教育 # 建築 # 郷中教育

はじめに

「衣・食・住」は人間生活の基本ですが、子どもたちが「住」について学ぶ機会は多くありません。しかし、豊かで持続的な暮らしの実現には、その舞台となる建物や周辺環境をより良く整えていくことが重要です。そのような「住環境」について早くから学び考えることは、自分の暮らしを豊かにするだけでなく、美しい街や建物の創造、地球環境への配慮など、将来のより良い社会づくりに貢献する「人」を育むことに繋がると考えています。ここでは、日頃実践している教育活動を紹介したいと思います。

産学で取り組む“こどものけんちくがっこう”

「こどものけんちくがっこう * 1」は、自分たちの暮らす環境について、小・中学生が「ものづくり」を通して体験的に学ぶ場です（写真1）。鹿児島を拠点に、大学と工務店の協働による任意団体として、2016年度に活動を開始しました。2018年度からは、特定非営利活動法人として教育プログラムを実施しています（図1）。簡単に言うと、ピアノや算盤と同じように「習い事」として環境や建築について学ぶ学校です。月に2回（2時間 / 回・クラス）の「定期授業」、夏休みに実際の建物を建設する「夏期課外授業」、世界中の子どもたちと学ぶ「オンライン授業」、イベント等で行うワークショップ型の「体験授業」の4つの授業を通年で開講しています。



▲ 図1：こどものけんちくがっこうの体制



▲ 写真1：あたりまえに建築や環境を学ぶ「こどものけんちくがっこう」

2022年度の活動

定期授業として、48名の生徒（小学3年生から中学生）を学年毎のクラスに分け、前期（4～8月）は主に模型による演習や木工などのものづくりを中心とした「手で考える授業」、後期（10～2月）は座学や実験、見学を中心とする「頭で考える授業」を開講しました。「手で考える授業」では、クラス毎に学習のポイントや難易度を設定し、本棚などの家具製作や、“動物のための住まい”、“地球の様々な環境に住む”などをテーマとした模型製作の授業を行いました（写真2）。



▲ 写真2：木板を使ったテーブルの製作授業（5年生クラス）

産学で取り組む“こどものけんちくがっこう”

「頭で考える授業」では、鹿児島大学高隈演習林での植樹や木の伐倒体験、製材所や木造住宅のプレファブ工場の見学を通して、普段何気なく目にしている木材がどこからどのような道筋を経て自分達の身の回りまで来るのか、という一連の流れを学びました（写真3）。



◀写真3：製材所の見学授業の様子

夏期課外授業（農学部高隈演習林との共催）では、10名の生徒を対象に森林環境教育、製材の仕組みの勉強、ツリーハウスの建設を、1泊2日の合宿で行いました（写真4）。森のこと、木のこと、建物のことを、楽しみながら学ぶ機会になったのではないかと思います。



◀写真4：2020年夏期課外授業ツリーハウスの建設

オンライン授業では、座学30分と工作90分の組み合わせで、コンクリートや木材などの建築材料に関する授業と、名建築について学ぶ授業を行いました（写真5）。約半分の生徒は県外からの参加となり、場所を飛び越えて一緒に建築を学ぶ良い機会となりました。

体験授業として、県民交流センターで開催されたかごしま木育キャラバンにブース出展し、会場の子供達と模型製作を行いました（写真6, 7）。それぞれが好みの部屋をつくり、それを積み上げて集合住宅をつくる事で、集まって住むことについて考える授業を行いました。



▲写真5：オンラインによるものづくり授業の様子



▲写真6：ワークショップ型授業の様子



▲写真7：ワークショップ型授業の成果“みんなで集合住宅”

大学での教育活動との接続

こどものけんちくがっこうでは、建築を学ぶ大学生が先生を務めます（写真8）。これは、薩摩藩の「郷中教育」に倣い、年長者（大学生）が年少者（小・中学生）に「学びつつ教え、教えつつ学ぶ」という教育の場を目指したものです。これまでに、先生や授業補佐として関わった大学生は延べ160名を超えます。「教えることは最良の学び」と言われますが、関わった学生の建築に対する姿勢や取り組み方には変化が生まれます。また、社会人の運営メンバーや協同する自治体や企業の担当者とのやりとりは、大学内での教育とは一線を画する実践的な学びの機会になります。自分たちが学ぶ建築の楽しさや大切さをこどもたちに伝えることで、将来、建築や環境を創造する専門職になる責任や社会的な意義について考えてもらいたいと思っています。

大学が有する人材・知財を繋ぎ、社会に開き、次の世代を担うこどもたちや大学生に還元する横断的な教育活動を今後も展開していきます。

参照

1: <https://kodomonokenchiku.blogspot.com>



▲写真8：大学生が先生としてこどもたちに授業を行う

鹿児島大学生協のプラスチック廃棄物削減の取り組み

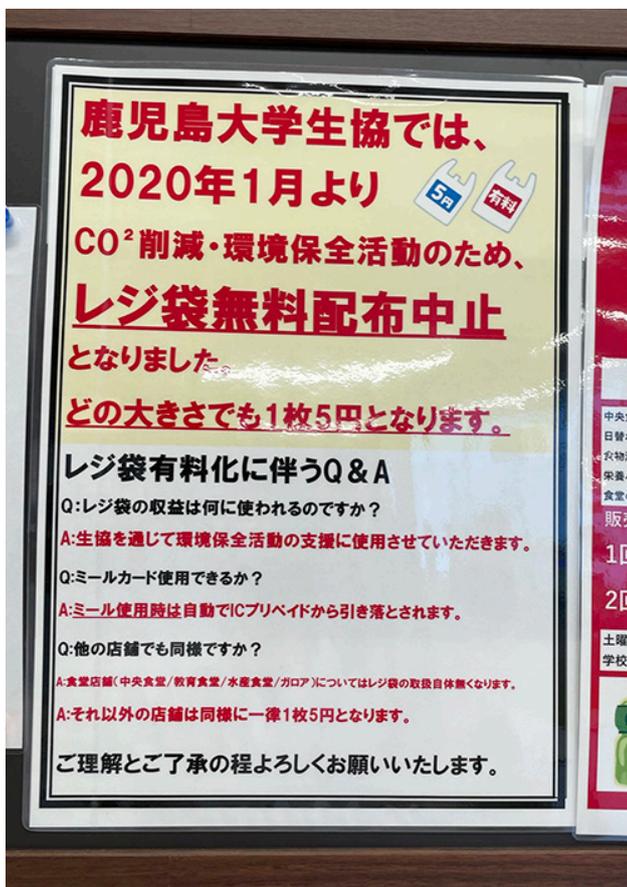


鹿児島大学生協では、郡元キャンパス、桜ヶ丘キャンパス合わせて1日約600個の弁当を作り、店舗で販売しています。この弁当には「リ・リパック」という容器を使っています。この容器は、食後汚れている表面のフィルムだけをはがして捨て、トレーの部分は回収しリサイクルされます（蓋はプラスチックとしてリサイクル）。リ・リパックは環境面で次のような特徴があります。

- ① 水資源を守る：トレーを洗わずにリサイクルできるので、水を節約し、川や海を汚しません。
- ② ゴミを減らす：はがしたフィルムだけがゴミとなるので、ゴミの量を大幅に削減することができます。
- ③ 天然資源を守る：簡単にリサイクルに参加出来るので回収量が増加します。再生原料を利用することで天然資源の使用抑制と保護につながります。

環境面の他にもリ・リパックの再利用には障害福祉サービス事業所に作業をお願いしていて、就労支援事業にも協力しています。リサイクル率は2021年度19.34%、2022年度29.8%と、この1年間で10ポイントアップしました。生協店舗にて毎月のリサイクル率を掲示するなどして、利用者にもリサイクルについて意識して頂ける取り組みも継続して行っています。また、リサイクル容器の回収にご協力いただいた組合員の方には、10円のキャッシュバックを実施しています。今後も様々な組織活動を通じてリサイクル率の向上を目指します。

また、鹿児島大学生協では、弁当容器リサイクル以外にもプラスチック資料削減の取り組みの一環として従来のレジ袋の有料化に加えて、プラスチック製スプーンの有料化に取り組んでいます。



▲レジ袋の有料化の案内



▲リサイクル率の掲示



▲プラスチックスプーンの有料化の案内

令和4年度 地域と 鹿児島大学との連携事業・取り組み (一部抜粋)

事業名・取組名	事業内容・連携内容	実施実績	連携の成果
未来館への団体見学	未来館に見学に来てもらい、学生の環境問題への意識の向上を図った	3/28 : 12人	学生の環境問題への意識の向上
環境未来館におけるイベントのボランティアスタッフ	環境フェスタ 2022 にて、主に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	10/15 : 11人 10/16 : 10人	学生の環境問題への意識の向上
学生向けごみ分別説明会の開催	鹿児島市のごみの減量化・資源化の促進を図るため、大学の新生ガイダンス等の場で市担当者から学生へごみ分別チラシの配布等を実施	3,185部	ごみの減量化・資源化の促進
生ごみのリサイクル授業	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」を実施 (講師：鹿児島大学)	4校 156人	子どもたちのごみの減量化・資源化意識の向上
バイオガス有効活用に向けたメタネーション実証事業	バイオガスに含まれるCO ₂ を利用し、メタネーションによるカーボンニュートラルメタンの生成及び実用化に向けた検証を行うため、南部清掃工場のバイオガス施設から排出されるCO ₂ の提供	サンプルガスの提供 (11/16, 12/12)	バイオガス有効活用に向けたメタネーション実証事業の推進
ジオ講座・ジオツアーへの協力 (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参画	4/27_ 桜島・錦江湾ジオパーク推進協議会 3/22_ ジオ資源保全会議	桜島・錦江湾ジオパーク推進事業の推進
ウミガメの成長に関する研究	船上に設置した水槽で飼育するウミガメの成長及び個体識別法に関する研究	通年	環境保全に関する研究の推進
共同研究	科研費による共同研究 (基盤B; 分担)「島嶼海岸生物の地理的分布に分散ネットワークが果たす役割：温暖化に伴う北上は容易か」	通年	環境保全に関する研究の推進
共同研究	海獣餌料中の水溶性機能性物質含有が血液性状に与える影響について	通年	環境保全に関する研究の推進
共同研究	下水処理水を養液とした水耕装置による機能性野菜の栽培法の研究	通年	環境保全に関する研究の推進

地域と鹿児島大学との連携事業・取り組みとして、鹿児島市との連携事業・取り組みを抜粋して記載しています。

Chapter 4-1 | Student Activities

子どもキャンプをつくる中で、
私達も成長していくサークルです

鹿児島野外活動カウンセラー協会

大津 陽菜乃 河端 美緒 長瀬 弘志 瀬戸山 凜

# こどもキャンプの企画・運営 # 自然体験活動
野外活動のボランティアサークル

鹿児島野外活動カウンセラー協会について

私たち鹿児島野外活動カウンセラー協会、通称「キャンカン」は、サークル活動として主に小学4年生～6年生を対象に年3回キャンプのイベントを主催し、子どもたちにキャンプの指導を行っています。キャンプを通して子どもたちに自然や協力の大切さなどを実感してもらうため、週2回定例会議を開き、主催キャンプのよりよい企画・運営に向けて、企画書作りや指導方法を検討しています。

また、主催キャンプ以外にも、鹿児島市立少年自然の家を中心に、様々な地域の社会教育施設等にて、小学生の宿泊学習補助や野外活動イベントのボランティアに参加しています。

活動報告：第41回わかばのつどい

令和4年5月20日～21日(1泊2日)、鹿児島市立少年自然の家にて子どもキャンプを行いました。森の中でのテント泊、火を囲んで仲間と集うキャンプファイヤー、子どもたちが自分のお気に入りの風景写真を選んで作る葉づくりなど、自然に親しみを持てるようなプログラムを豊富に用意しました。

また、このキャンプでは“仲間と困難を乗り越える”をテーマとし、子どもたちが自然の中で薪を使った野外炊事や様々な協力ゲームに挑戦し、ひとりではできないことを仲間と協力して、支えあって、最後までやり遂げる体験を重視しました。



▲ 野外ゲームとキャンプファイヤーの様子

令和4年度の「わかばのつどい」は、キャンカンの活動としてはコロナ禍で初めて実施できた、宿泊を伴うキャンプでした。食事やテント泊など「密」を伴う活動が多い分、感染症防止対策を綿密に講じなければならず、私たち自身も数々の困難を乗り越えながらの運営でした。しかし、外で遊べる機会や家族以外の人とのふれあいが少なかった子どもたちにとって、友だちと自然の中で思いきり駆け回った1泊2日は、かけがえのない思い出になったと同時に、自然や周りのことを考える貴重な経験だったのではないかと思います。

第41回わかたけキャンプ

令和4年8月21日～23日(2泊3日)、大野ESD自然学校(垂水市)にて、“自然体験を通して、自然と人間は共存しているということを知ってもらう”、“仲間と協力して挑戦することを通して、仲間の大切さを感じ、自信を得ってもらう”、“普段と異なる環境での生活を通して、生きる力を高め、親に感謝する心を持ってもらう”の3つをテーマに、「わかばのつどい」より一段階レベルアップし、自然体験活動をふんだんに盛り込んだ「わかたけキャンプ」を行いました。

目玉のプログラムは、沢登りでした。大学生である私たちが登っても滑ったり転んだりするような険しい沢でしたが、仲間の安全に気遣いながら、お互い励まし合い、手を引っ張って助け合いながら登る姿は、キャンプ初日では見られなかった子どもたちのたくましく頼もしい一面でした。また、一日目の夜に実施したナイトプログラムでは、日頃夜でも明るい環境に慣れている子どもたちを、暗い森の中に連れ出しました。その中でランタン(灯り)を突然消して、真っ暗だった森が徐々に暗順応して見えるようになっていく様子を楽しんだり、灯をつけずに縦一列に並んで暗い森の中を歩いたりという体験は、子どもたちにとって新鮮だったようです。ナイトハイクの最中に、子どもたちが息をひそめて地ホルタルの光を見つめていたのが印象的でした。

子どもキャンプをつくる中で、自分達も成長していくサークルです



▲ ネイチャーゲームと沢登りの様子



▲ 段ボールピザ窯づくりとピザづくりの様子



野外炊飯では、斧を使っての薪割り体験や薪をナタで細く割る作業、それらの薪に火をつけて飯ごうでお米を炊いたり、鍋で料理を作ることに一生懸命取り組んでいました。一步間違えば大ケガを伴う危険なプログラムですが、子どもたちが安全に薪割りや火つけを行えるよう、実際に私たち大学生も事前に野外炊飯を体験し、指導の仕方を肌で学びました。

この2泊3日のキャンプを通して、子どもたちが自然への興味を持ち、思いやりの心を育むお手伝いできた実感しています。さらに、私達にとっても達成感で満たされる、“心の報酬”が多かったように思われます。



▲ どんぐりを使った野外ゲームとクリスマスリースづくりの様子



▲ 協力ゲームと薪割りの様子



第22回たんぼぼのつどい

令和4年12月24日、宮川野外活動センターにて、“仲間とともに初めてのことに挑戦する機会を経て、自信や思いやりの心、新たな挑戦に対する好奇心を育てる”をテーマに、デイキャンプを行いました。この日がクリスマスイブだったため、ピザやクロカンブッシュづくりなど、クリスマスに関連付けたプログラムを取り入れました。

段ボールを用いて作ったピザ窯だったため、何故段ボールが燃えないのかを理科のエッセンスをまじえながら説明するなど、限られた時間で学びが多いプログラムにするために尽力しました。

また、子どもたちが自然に親しむために松ぼっくりなどを用いた野外ゲーム、乾燥したツルやどんぐりなどを使ったクリスマスリースの工作なども行いました。

社会教育施設での取り組み

鹿児島市立少年自然の家では、小中学生の宿泊研修でレクリエーションやキャンプファイヤーの進行、管理を主にを行っています。また、その他にも野菜掘り事業やモルックなどのレクリエーション企画の補助員として参加することもあります。

宮川野外活動センターでは、そばうち体験、芋掘りなどを行う親子体験事業のお手伝いをしています。参加者の野外炊事のサポートをしたり、裏方で炊き出しのみそ汁を作ったりします。

鹿児島県立霧島自然ふれあいセンターでは、小中学生が本格的な冬山に登り、一人寝キャンプをする主催事業が毎年行われており、私たちキャンカンからも数名が補助員として参加しています。



▲ 親子体験事業補助の様子



Chapter 5-1 | Environmental Compliance

コンプライアンス(法令遵守)



P C B 廃棄物の処理

P C B 含有機器等においては、2001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2026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及び高濃度P C B 含有機器については、2022年度までに処理が完了しております。

化学物質の排出量・移動量

1999年7月に、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(P R T R法)が公布され、化学物質による環境の保全上の支障が生ずることを未然に防止することを目的として、2001年度から毎年度、P R T R対象化学物質に関する調査を実施しています。

鹿児島大学では、郡元キャンパス、桜ヶ丘キャンパス及び下荒田キャンパスが対象事業所に該当し、キャンパスごとにP R T R法第一種指定化学物質に関する排出量・移動量を調査・集計し、法に定める届出基準量(※1)のものについては、環境中への排出量及び移動量として報告しています。

(※1) 事業所ごとの集計で、年間取扱量が1トン以上ある第一種指定化学物質(特定第一種指定化学物質は0.5トン以上)

2022年度 P R T R法第一種指定化学物質年間排出量・移動量
(10kg以上の物質のみ掲載) ※小数点第二位を四捨五入

郡元キャンパス	物質番号	対象化学物質名	年間排出量・移動量(kg)
	186	ジクロロメタン	1096.1
	392	ノルマル-ヘキサン	458.2
	300	トルエン	284.4
	127	クロロホルム	183.8
	13	アセトニトリル	152.1
	80	キシレン	101.1
	400	ベンゼン	19.9
	411	ホルムアルデヒド	15.0
	232	N, N-ジメチルホルムアミド	14.7

コンプライアンス(法令遵守)

桜ヶ丘 キャンパス	物質番号	対象化学物質名	年間排出量・移動量(kg)
	80	キシレン	1393.4
	411	ホルムアルデヒド	707.8
	53	エチルベンゼン	271.6
	81	キノリン	23.6
	127	クロロホルム	14.5

下 荒田 キャンパス	物質番号	対象化学物質名	年間排出量・移動量(kg)
	13	アセトニトリル	100.5
	186	ジクロロメタン	79.5
	392	ノルマル-ヘキサン	67.4
	127	クロロホルム	24.4
	232	N, N - ジメチルホルムアミド	20.0
	411	ホルムアルデヒド	11.6

実験排水の水質管理と 実験廃棄物の適正処理

環境安全センター 助教

濱田 百合子

大学では様々な薬品を使用して教育・研究を行ない、有用な発見や人材育成をすることで社会の発展に貢献しています。実験で使用される薬品の中には危険性・有害性を有するものも多くあり、大学は事業場として、それらを安全・適正に保管・使用・廃棄する大きな責任を負っています。ここでは教育研究活動によって生じた廃液・不要薬品の処理と排水の水質管理についてご報告します。

実験廃棄物(廃液・不要薬品)の処理 ～廃棄物処理法への対応～

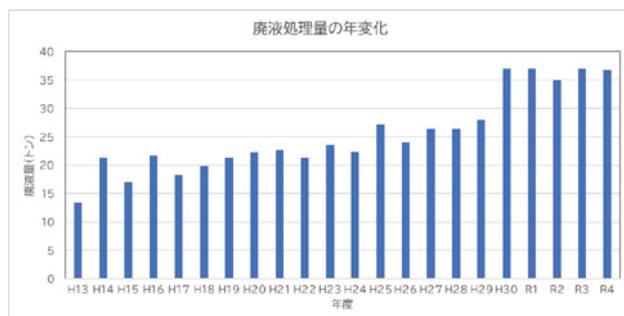
2022年度の実験廃液の処理量は有機系 30.7 トン、無機系 6 トンの合計 36.7 トンでした(写真 1)。前年度(37.1 トン)より微減となりました。過去の廃液量と比べると、近年は横ばいの傾向にあります(グラフ 1)。廃液量の増加は研究活動の活発化と排水に有害物質を流さないという排水管理の徹底を意味するものなので、単純に減らせばよいということではありませんが、構成員は有害成分を含む廃棄物としてこれだけ多量のもが処理されているということ意識しておく必要があります。適切な管理がなされなければ重大な事故につながる危険性があるので、適切な分別、処理業者へ正確な内容物情報の提供、安全な輸送のための適正容器の使用を徹底し、廃液搬出時から最終処分されるまでしっかりと管理して「排出者責任」を果たしていきます。



▲ 写真 1：廃液回収の様子



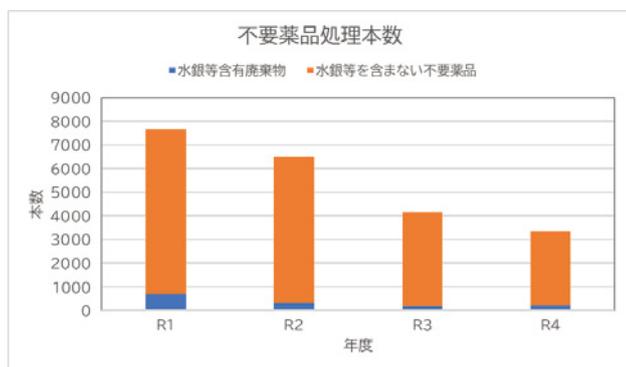
排水管理 # 廃液処理
廃薬品の減液(リデュース、リユース) # 実験廃棄物の処理



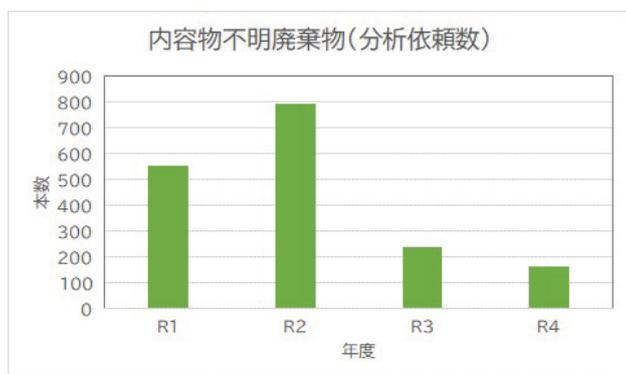
▲ グラフ 1：廃液処理量の年変化

薬品の購入・使用については計画的に行われる必要がありますが、実験計画が変更になったり、実験のスケールによっては薬品が使い切れずに余ってしまうことがあります。そのような不要薬品は適切な処理能力を有する専門業者に処理を依頼しています。特に、水銀、鉛、カドミウム、ヒ素、セレンを含む固形の実験廃棄物は、国内での処分場が限られているため、北海道の処理場まで輸送して処分することになります。2022年度は7691本の不要薬品を処分しました。それらのうち、水銀等を含むものは230本ありました。2019(令和1)年度からの処理状況(グラフ 2)をみると、処理本数は半減しており、大学内に退蔵していた不要薬品が少なくなっていることがうかがえます。不要薬品が長年放置されると、薬品ラベルがはがれたり、管理者の定年退職や移動によって薬品の情報が失われ、内容物不明となってしまいます。内容物がわからなければ適正な処理は困難になります。そのような内容物不明廃棄物が学内で発見された場合、環境安全センターで処理に必要な最低限の分析を行い、処分方法を業者と協議して処理しています。2022年度の内容物不明廃棄物の分析依頼数は165本ありました。分析依頼数は2020(令和2)年度の797本がピークとなっており、以降は減少傾向にあります(グラフ 3)。内容物不明廃棄物を生じさせないよう、薬品を扱う構成員に向けて講習会等を通じて注意を呼び掛けています。

実験排水の水質管理と実験廃棄物の適正処理



▲ グラフ 2：不要薬品処理本数の年変化



▲ グラフ 3：内容物不明廃棄物の分析依頼本数の年変化

実験排水の水質管理

～下水道法・水質汚濁防止法への対応～

鹿児島市にある鹿児島大学の3つのキャンパス(郡元、下荒田、桜ヶ丘)から排出される排水はすべて鹿児島市の公共下水道に流されるため、下水道法の適用を受けています。排水基準を遵守すべく、大学の自主検査を年3回(7月、11月、2月)行い、鹿児島市に報告しています。2022年度は自主検査では異常がなかったものの、10月に実施された鹿児島市の検査において郡元地区の排水でノルマルヘキサン抽出物(動植物油脂類)の基準超過が指摘されました(基準値 30 mg/L に対して 43 mg/L)。ノルマルヘキサン抽出物とは排水中の油分等の指標項目です。基準超過のあった排水口に接続する全ての部局等に対して、原因調査を行いました。ノルマルヘキサン抽出物(動植物油脂類)に影響する成分の排出につながるような実験やイベント等は行われていないことがわかりました。また、翌月の排水検査では 8.8 mg/L と基準値を下回っていることが確認されました。原因を特定できなかったことから、具体的な改善措置を取ることはできませんでしたが、引き続き原因究明に努め、構成員に対して改

めて注意喚起を行うとともに、講習会等を通じた継続的な教育啓発活動を実施し、再発防止を図ります。

大学には水質汚濁防止法上の有害物質を使用する研究室も多く、実験室の流し等(有害物質使用特定施設等)から、排水に有害物質が流出しないよう指導教育するとともに、毎月1回、学内の41か所の実験排水を採水して水質分析を行っています(写真2、3)。検査の結果、基準違反が判明した場合は対応フローに則って原因調査を行い、溜めますの洗浄など必要な措置を講じます。また、再発防止のための対策と構成員への教育・啓発もあわせておこないます。大学の教育研究で使用される薬品の濃度は下水道法等の排除基準と比較して数万倍高い濃度のもが使用されています。使用済みの薬品については、きちんと廃液として回収することは当然ですが、その洗浄水にまで注意を払う必要があります。実験器具の洗浄方法については毎年講習会を開催して、学生に注意を呼び掛け、薬品の取り扱いに関して、安全と環境保全を構築できる人材育成に取り組んでいます。



▲ 写真 2：実験排水の採水の様子



▲ 写真 3：実験排水の水質分析の様子

Chapter 6-1 | Eco-activity

省エネルギーの取り組み



1. 省エネ活動

2022年度は、「電気料金の高騰等を踏まえた節電要請(学長メッセージ)」を学内へ発出したほか、省エネパンフレット・ライフスタイルチェックシートの配布、省エネパトロール(夏季、冬季)の実施、電力使用量の見える化(棟別使用量の

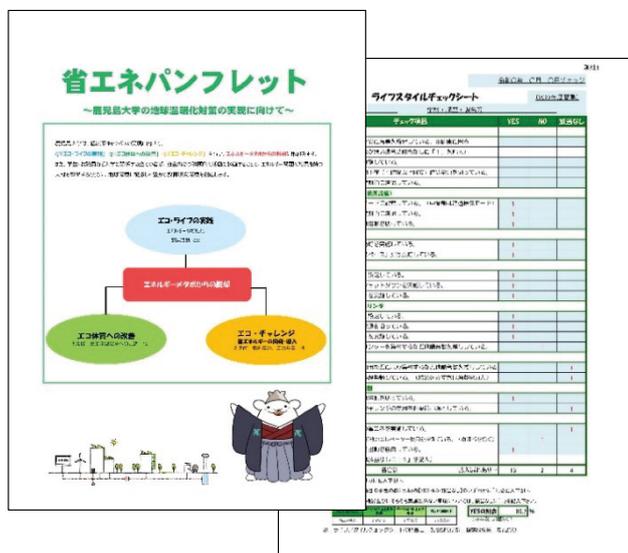
リアルタイム配信、デジタルサイネージでの掲示、毎月の学内会議への報告)等の省エネ活動に取り組んだ結果、総エネルギー投入量(原単位)を対前年度比3.4%削減できた。



▲環境ワーキンググループによる省エネパトロールの様子



▲室温計測の様子



▲省エネパンフレット・ライフスタイルチェックシート



▲電力使用量の見える化(デジタルサイネージでの掲示)

省エネルギーの取り組み

2. ZEB 化への取り組み

郡元キャンパスの法文学部 2 号館が、改修工事において、建築物省エネ法に基づく省エネルギー性能表示制度の、「ZEB Ready (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル・レディ)」※

認証を本学で初めて取得した。

従来の基準に比べ、54%の省エネ化が実現できるものとされている。

ZEB 化のポイント

空調設備 | COP(エネルギー消費効率)の高いパッケージエアコン、全熱交換器の採用

照明設備 | LED 照明、人感センサー制御、周囲の明るさに応じて調光する制御の導入

建 具 | 樹脂製サッシ、断熱性の高い Low-e 複層ガラス(アルゴンガス)の採用



▲ 樹脂製サッシ、LED 照明、調光制御等を採用したラーニングcommons

※ZEB(Net Zero Energy Building)

先進的な建築設計によるエネルギー負荷の抑制やパッシブ技術の採用による自然エネルギーの積極的な活用、高効率な設備システムの導入等により、室内環境の質を維持しつつ大幅な省エネルギー化を実現した上で、再生可能エネルギーを導入することにより、エネルギー自立度を極力高め、年間の一次エネルギー消費量の収支をゼロとすることを旨とした建築物

ZEB Ready

『ZEB』を見据えた先進建築物として、外皮の高断熱化及び高効率な省エネルギー設備を備えた建築物(エネルギー消費量削減 50%以上)

出所) 経済産業省資源エネルギー庁「ZEB ロードマップ検討委員会とりまとめ」/ H27.12

建物概要

建築年：1981年
改修年月：2023.3
構造・階：RC造地上5階建
延べ面積：1,538㎡



▲ 外観



▲ 認証評価結果 (BEI:0.54)

建築物省エネ法による第三者認証の省エネ性能表示(認証機関：一般社団法人住宅性能評価・表示協会会員公益財団法人鹿児島県住宅・建築総合センター)

省エネルギーの取り組み

3. 夏季一斉休業による環境負荷低減効果

2005年度から夏季一斉休業を実施（大学病院除く）しており、37.3t-CO₂のCO₂削減、25.7kL原油換算使用量削減の環境負荷低減効果をあげている。

キャンパス名	削減電力量 (kWh)	削減ガス量 (m ³)	削減給水量 (m ³)	CO ₂ 削減量 (t-CO ₂)	原油換算使用量 (kL)
郡元	50,116	6,902	378	30.6	21.0
桜ヶ丘	13,009	493	73	4.9	3.8
下荒田	2,464	289	23	1.8	0.9
計	65,589	7,684	474	37.3	25.7

▲ 2022年度における夏季一斉休業(8月12、15、16日)による環境負荷低減効果

4. 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おり、郡元キャンパスでは1.9%を太陽光発電でまかなっている。また、郡元キャンパスの事業所内保育施設であるさつつん保育園においては、利用する電力の81.6%もまかなっており、大きな削減効果をあげている。



▲ さつつん保育園

郡元キャンパス 電力使用量 a (千 kWh)	太陽光発電			
	発電量 b (千 kWh)	割合 (%) $b / (a + b)$	CO ₂ 削減量 (t-CO ₂)	原油換算使用量 (kL)
13,560	260	1.9	76.9	66.8

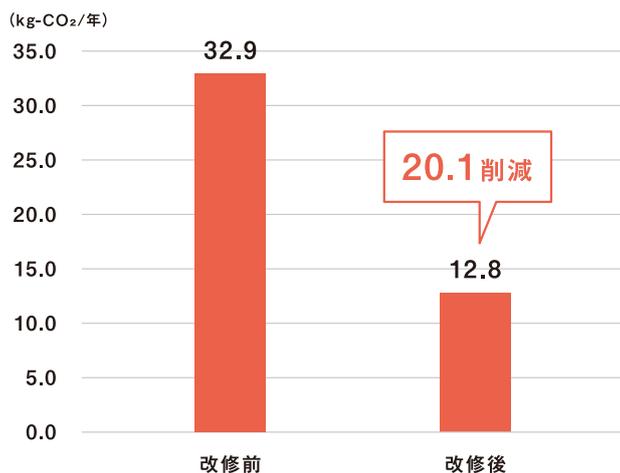
さつつん保育園 電力使用量 a (千 kWh)	太陽光発電			
	発電量 b (千 kWh)	割合 (%) $b / (a + b)$	CO ₂ 削減量 (t-CO ₂)	原油換算使用量 (kL)
30.9	25.2	81.6	7.4	6.4

省エネルギーの取り組み

5. 照明器具の更新

電力使用量の削減を図るため、郡元キャンパス（13棟）において、蛍光灯型照明器具をLED照明器具へ取り替えた（更新台数：1,271台）。

【電力使用量削減効果推定値（左：CO₂換算 右：原油換算）】



◀ 中央図書館（改修前）

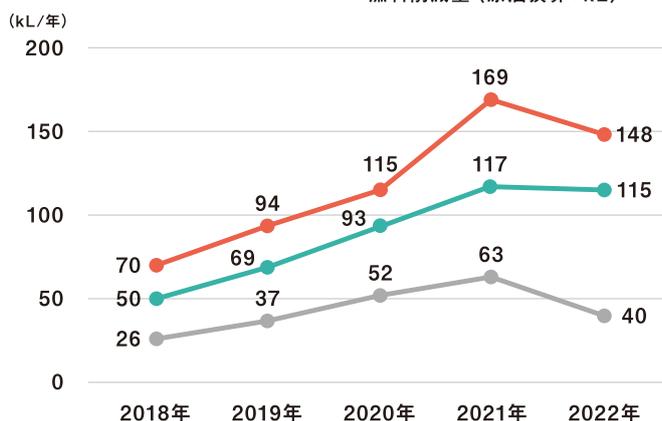


◀ 中央図書館（改修後）

6. 木質ボイラー設備

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

— 木質チップ使用量（絶乾重量：t）
 — CO₂削減量（t-CO₂/年）
 — 燃料削減量（原油換算：kL）



総エネルギー投入量等

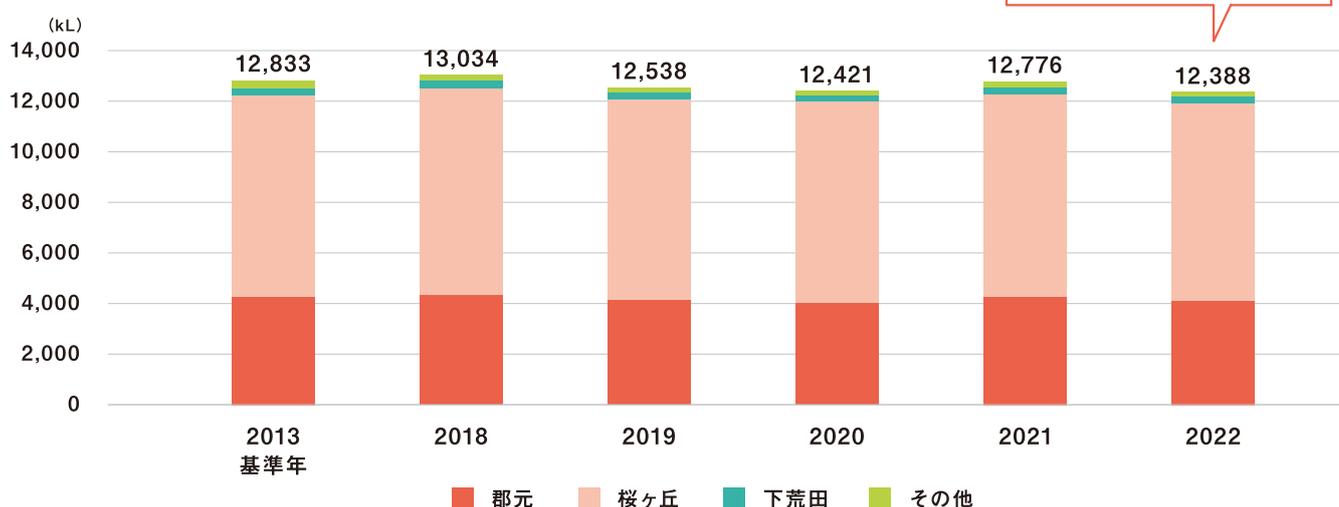


1. 総エネルギー投入量

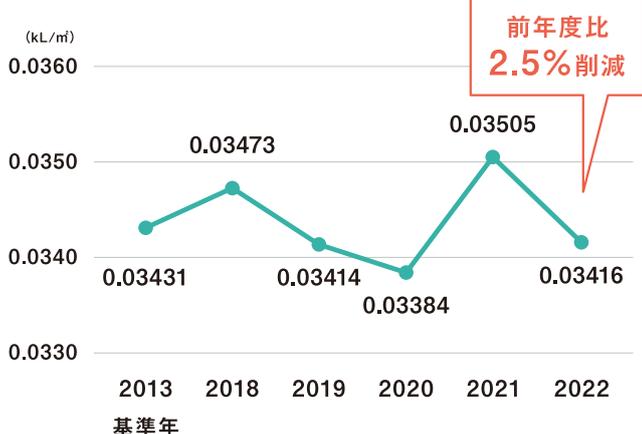
2022年度の総エネルギー投入量は、省エネ活動に取り組んだ結果、教職員の省エネルギーに対する意識が高まり、前年度比3.0% (387kL)削減できた。エネルギー消費原単位では、前年度比2.5%削減できた。なお、5年間(2018～2022年度)平均のエネルギー消費原単位では0.4%削減できている (2013

年度：温室効果ガス排出量削減目標(51%以上)基準年度)。また、ベンチマーク指標値(対象エネルギー使用量(kL)/面積(m²))については、目標値0.555以下に対し、2022年度は0.576であり、更なる削減が必要となっている。

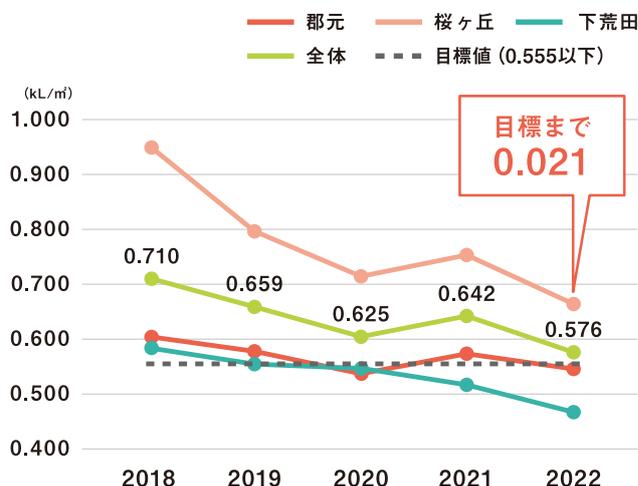
【総エネルギー投入量】



【エネルギー消費原単位】



【ベンチマーク指標値】



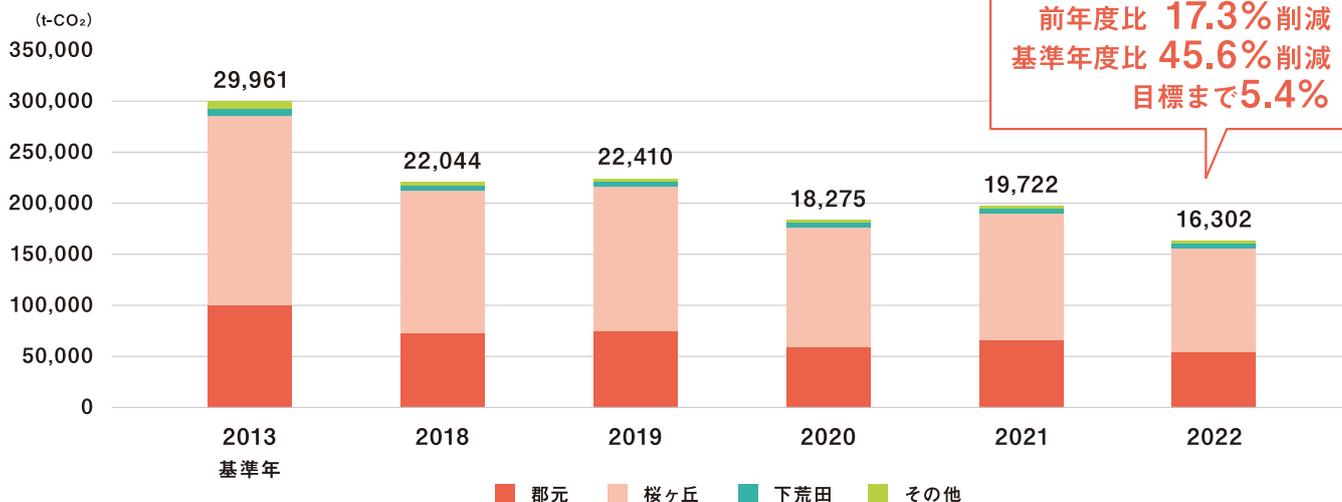
総エネルギー投入量等

2. 温室効果ガス(CO₂)排出量

温室効果ガス(CO₂)排出量は、電力会社の排出係数の減少やエネルギー使用量の減少により、全体で前年度比17.3%削減できた。なお、温室効果ガス排出量削減目標

(51%以上)基準の2013年度(総排出量29,961t-CO₂)と比較すると45.6%削減できている。

【温室効果ガス(CO₂)排出量】

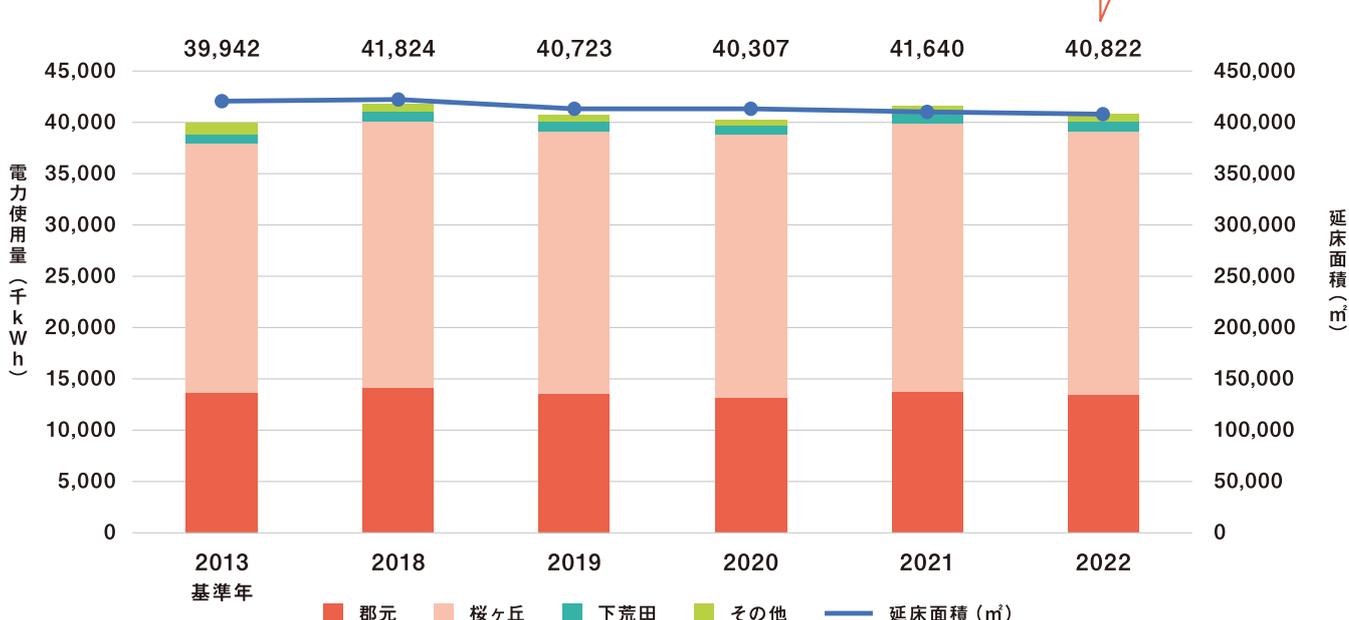


3. 電力使用量

電力使用量は、全体で前年度比2.0%削減できた。郡元キャンパスでは前年度比2.1%削減、桜ヶ丘キャンパスでは前年度比1.7%削減、下荒田キャンパスでは前年度比8.2%

削減できた。積極的な省エネ活動が推進されたことが主な要因と推察される。

【電力使用量<電力会社からの購入分>】

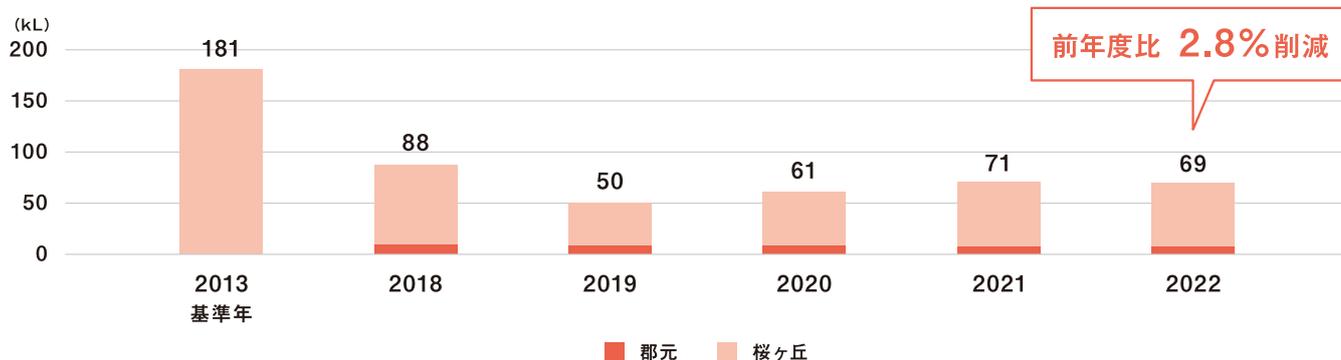


総エネルギー投入量等

4. 重油使用量

重油は、主に、郡元キャンパスでは動物の火葬用に、桜ヶ丘キャンパスは自家発電設備に利用しており、2022年度は前年度比2.8%削減できた。

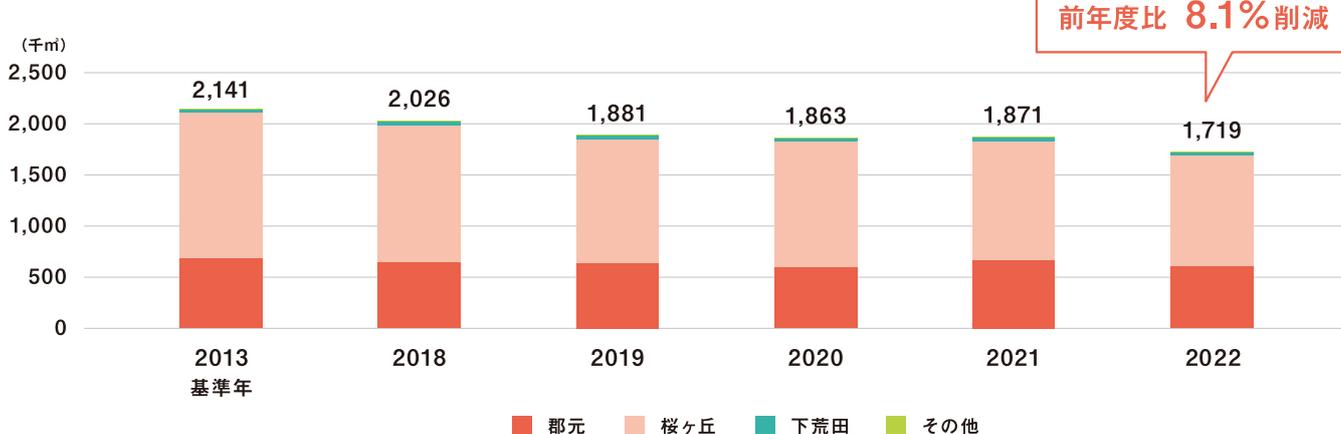
【重油使用量】



5. ガス使用量

ガス使用量は全体で前年度比8.1%削減できた。省エネへの取組のなかで、空調(GHP)稼働が減少したことが主な要因と思われる。

【ガス使用量】



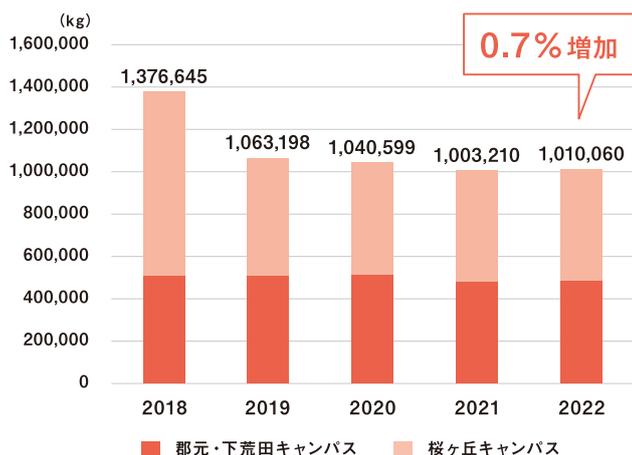
廃棄物総排出量、 廃棄物分別及びその低減対策



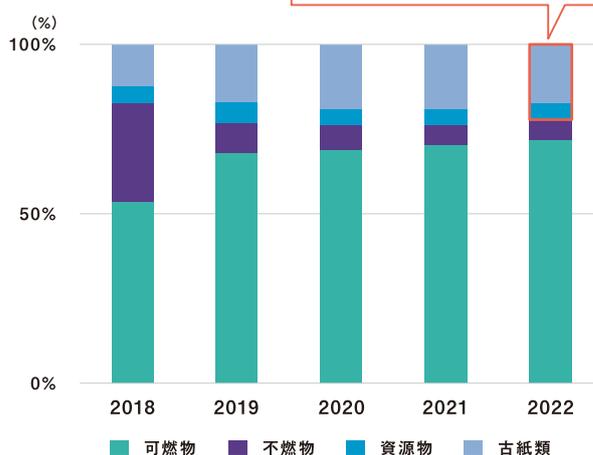
排出量を定期的に把握し、抑制に努めたが、対面授業の増加等により総排出量は前年度より0.7%増となった。総排出量に対す

るリサイクル割合（資源物及び古紙類の割合）は22.6%だった。今後も分別を徹底し、リサイクルの向上に努めていく。

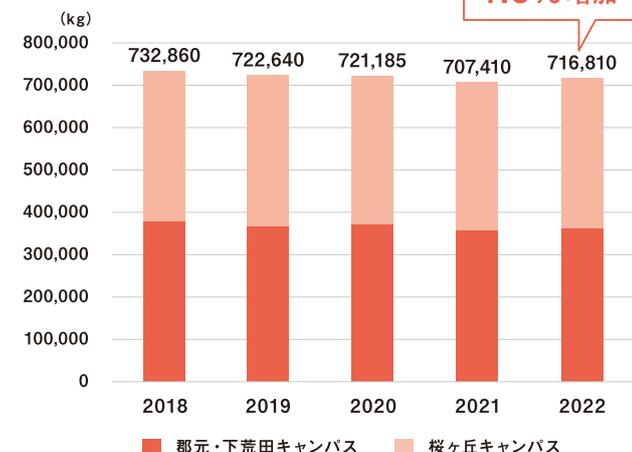
【廃棄物等総排出量】



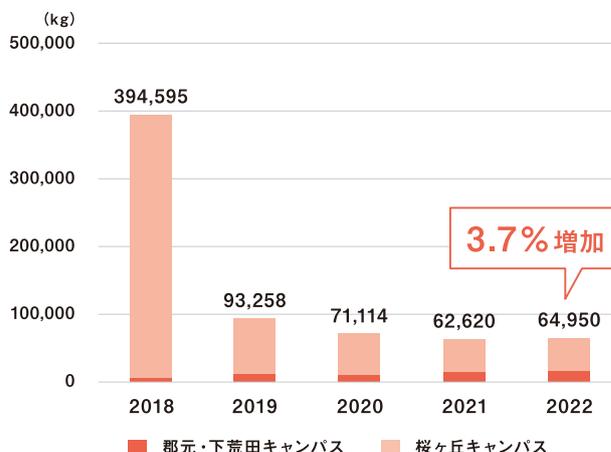
【廃棄物分別割合】



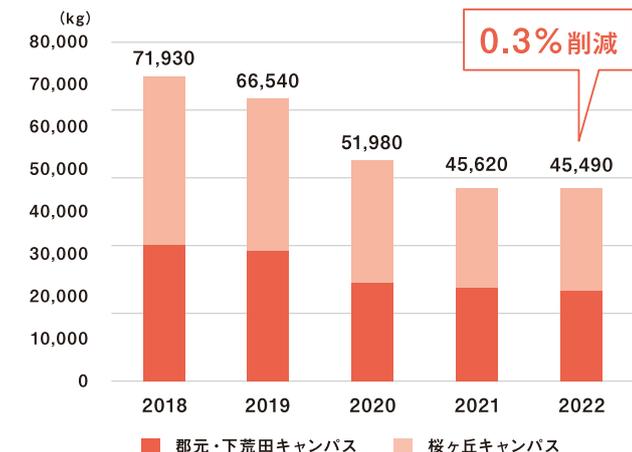
【可燃物】



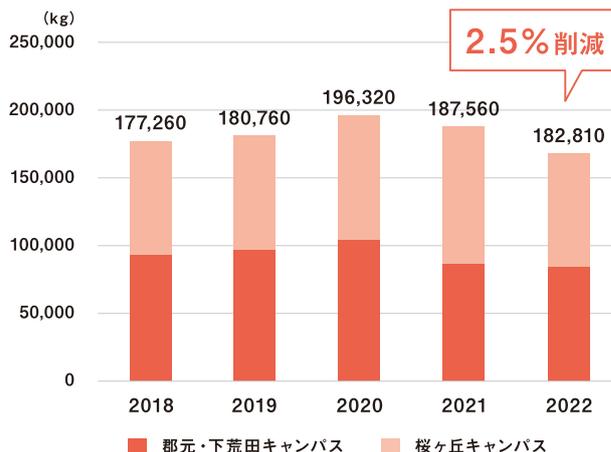
【不燃物】



【資源物】



【古紙類】



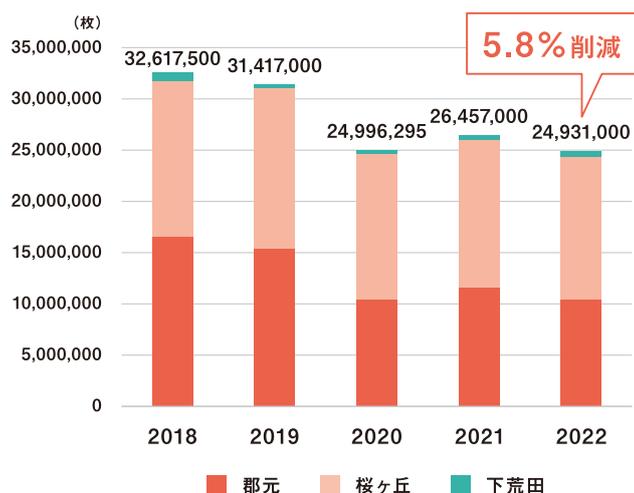
省資源の推進 (紙等の循環利用)



2022年度の総購入量は24,931,000枚で2021年度より5.8%(1,526,000枚)減少した。

今後もWEB会議やタブレットの利用推進などによりペーパーレス化に努めていく。

【コピー・プリント用紙(リサイクル用紙購入量)】



大気汚染



大気汚染防止法により、ばいじん濃度、窒素酸化物濃度、硫黄酸化物濃度の測定を年2回(7月、1月)実施した結果、全て基準値を下回った。

ばい煙発生施設	ばいじん濃度 (g/ m ³ N)		窒素酸化物濃度 (ppm)		硫黄酸化物濃度 (m ³ N/h)	
	排出基準	測定値	排出基準	測定値	排出基準	測定値
中央機械棟 発電機(燃料:A重油)	0.1	0.02未満 ~ 0.02	950	470 ~ 640	1.7	0.04 ~ 0.08
中央機械棟 木質チップボイラ(燃料:木質チップ)	0.3	0.03 ~ 0.06	350	70 ~ 72	—	—
中央機械棟 冷温水機(燃料:ガス)	—	—	150	15 ~ 19	—	—
中央診療棟 冷温水機(燃料:ガス)	—	—	150	17 ~ 29	—	—
歯科診療棟 冷温水機(燃料:ガス)	—	—	150	24 ~ 31	—	—

▲ 2022年度 ばい煙測定結果

水資源投入量・総排出量



水資源投入量は前年度比 14.0% 減となり、総排出量は前年度比 2.4% 減となった。

郡元キャンパスでは、構内 4 カ所の井戸から汲み上げた井水を教育、研究、生活、医用及び農場灌漑に使用している。市水は飲用の一部に使用しており、井水と市水の利用割合は 99:1 である。

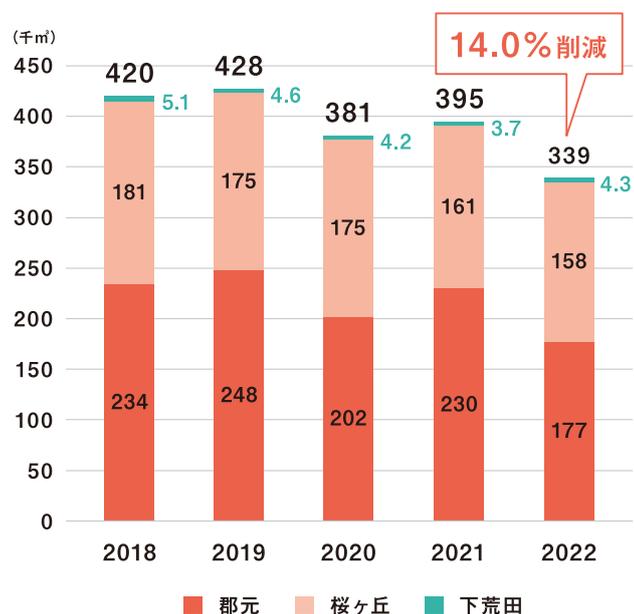
桜ヶ丘キャンパスでは、構内 2 箇所の井戸から汲み上げた井

水を便所洗浄水に使用している。市水は医療、教育及び研究用に使用しており、井水と市水の割合は 1:1 である。

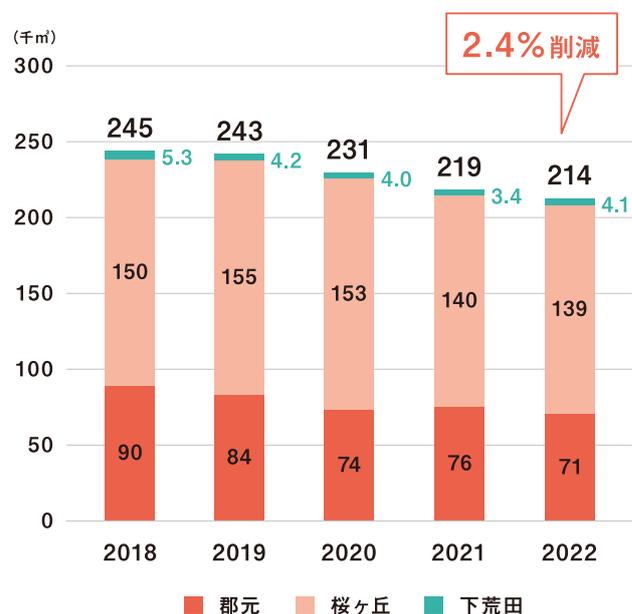
下荒田 1 キャンパスは、市水のみを使用している。

なお、投入量と総排水量の差は水田、散水、プール、クーリングタワーなど、地下浸透や自然蒸発によるものである。また、桜ヶ丘の市水は、井水浄化水が 96% 含まれている。

【水資源投入量〈井水+市水〉】



【総排出量】





7. 環境ガイドラインとの 対照表

Chapter 7-1 | Compliance with the Environmental Reporting Guidelines

環境省環境報告ガイドライン(2018年版)との対照表

環境報告ガイドライン 2018	鹿児島大学環境報告書 2023 年版による項目	項目ページ
第 1 章 環境報告書の基礎情報		
1. 環境報告の基本的要件		
報告対象組織	大学の概要	51
報告対象期間	環境報告書の作成に当たって	53
基準・ガイドライン等	環境報告書の作成に当たって	53
環境報告の全体像	環境報告書の作成に当たって	53
2. 主な実績評価指標の推移		
主な実績評価指標の推移	エコキャンパスへの取り組み	37-47
第 2 章 環境報告書の記載事項		
1. 経営責任者のコミットメント		
重要な環境課題への対応に関する経営責任者のコミットメント	学長あいさつ	3
2. ガバナンス		
事業者のガバナンス体制	鹿児島大学の環境マネジメントの仕組み	9
重要な環境課題の管理責任者	鹿児島大学の環境マネジメントの仕組み	9
重要な環境課題の管理における取締役会及び経営業務執行組織の役割	鹿児島大学の環境マネジメントの仕組み	9
3. ステークホルダーエンゲージメントの状況		
ステークホルダーへの対応方針	環境教育・研究、CSR・地域と一体となった環境保全、学生の取り組み	11-32
実施したステークホルダーエンゲージメントの概要	CSR・地域と一体となった環境保全	25-30
4. リスクマネジメント		
リスクの特定、評価及び対応方法	環境マネジメント	4-10
上記の方法の全社的なリスクマネジメントにおける位置付け	鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画	5-8
5. ビジネスモデル		
事業者のビジネスモデル	環境教育・研究、大学の概要	11-23,51

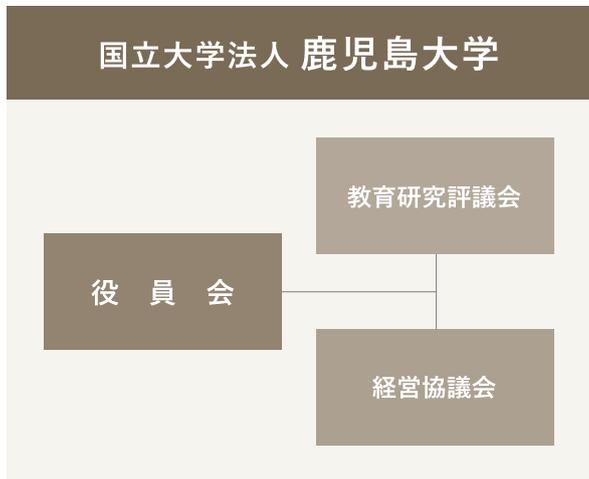
環境省環境報告ガイドライン(2018年版)との対照表

6. バリューチェーンマネジメント		
バリューチェーンの概要	環境マネジメント、環境教育・研究	4-23
グリーン調達の方針、目標・実績	環境マネジメント活動についての2022年度実績及び2023年度目標	10
環境配慮製品・サービスの状況	環境教育・研究	11-23
7. 長期ビジョン		
長期ビジョン	鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画	5-8
長期ビジョンの設定期間	鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画	5-8
その期間を選択した理由	鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画	5-8
8. 戦略		
持続可能な社会の実現に向けた事業者の事業戦略	鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画、環境教育・研究	5-8,11-23
9. 重要な環境課題の特定方法		
事業者が重要な環境課題を特定した際の手順	鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画	5-8
特定した重要な環境課題のリスト	環境マネジメント活動についての2022年度実績及び2023年度目標	10
特定した環境課題を重要であると判断した理由	鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画	5-8
重要な環境課題のバウンダリー	鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画	5-8
10. 事業者の重要な環境課題		
取組方針・行動計画	鹿児島大学環境方針、鹿児島大学における地球温暖化対策に関する実施計画	4-8
実績評価指標による取組目標と取組実績	環境コンプライアンス、エコキャンパスへの取り組み	33-47
実績評価指標の算定方法	エコキャンパスへの取り組み	37-47
実績評価指標の集計範囲	エコキャンパスへの取り組み	37-47
リスク・機会による財務的影響が大きい場合は、それらの影響額と算定方法		-
報告事項に独立した第三者による保証が付与されている場合は、その保証報告書		-

参考資料		項目ページ
1. 気候変動	温室効果ガス排出、温室効果ガス排出原単位、エネルギー使用量の内訳及び総エネルギー使用量、総エネルギー使用量に占める再生可能エネルギー使用量の割合	5-8,10,37-43
2. 水資源	水資源投入量、排水量	47
3. 生物多様性	事業活動が生物多様性に及ぼす影響、外部ステークホルダーとの協働の状況	11-32
4. 資源循環	再生不能資源投入量、再生可能資源投入量、循環利用材の量、廃棄物等の総排出量	37-47
5. 化学物質	化学物質の排出量、化学物質の移動量	33-34
6. 汚染予防	法令遵守の状況、大気汚染規制項目の排出濃度、大気汚染物質排出量	33-36,46

大学の概要

組織図 (令和4年10月1日現在)



学生・教職員数等 (令和4年5月1日現在)

[役員]

学長	理事・監事	計
1	9	10

[教職員]

教員	事務職員等	計
1,184	2,691	3,875

[学生]

学部	大学院		計
	修士	博士	
8,571	956	603	10,130

[児童・生徒等 (附属学校園)]

幼稚園	小学校	中学校	特別支援学校	計
64	795	535	59	1,453

[土地・建物]

	土地 (㎡)	建物 (㎡)
郡元キャンパス	351,895	199,248
桜ヶ丘キャンパス	218,183	176,503
下荒田キャンパス	49,154	17,081
その他 (うち演習林)	35,901,157 (33,571,206)	24,448 (1,530)
計	36,520,389	417,280

[船舶]

船名	トン数
かごしま丸	935
南西丸	175



第三者による評価

鹿児島県地球温暖化
防止活動推進センター センター長

大津 陸雄



世界的に気候変動や異常気象による様々な現実を背景に、近年、脱炭素に向けた取組の強化の促進が求められている。特にこの夏は、近年においても異常に暑く、これは日本だけではなく世界的なもので、本年7月の世界の平均気温は、観測史上、最も暑く、過去12万年で「最も暑い1か月」と指摘した専門家もいるとのことである。この事態を受け、国連のグレーテス事務総長は7月27日、「地球温暖化の時代は終わり、地球沸騰化の時代にある」と警笛を鳴らしたところである。

また、国境を越えた新型コロナウイルス感染症やロシアのウクライナ侵略、食料やエネルギーの安全保障が相互に結びつき多くの人の安全が脅かされており、「誰一人取り残されない」世界の実現のためにSDGsの達成に向けた取組を加速する必要があるとされている。

鹿児島大学の「環境報告書2023」は、「鹿児島大学基本方針」に掲げる「基本理念」に基づき、「基本方針」を実現するため、「環境マネジメント」、「環境教育・研究」、「CSR・地域と一体となった環境保全」、「学生の取り組み」、「環境コンプライアンス」及び「エコキャンパスへの取り組み」といった視点から、計画・実施した結果や環境保全活動の状況等が、SDGsの17の目標のどれに該当するのかマークが付され、持続可能な開発目標との関係がわかりやすく取りまとめられている。また、記載内容は、「環境省環境報告ガイドライン(2018年版)」に準拠したものとなっている。

「環境マネジメント」においては、環境マネジメント活動についての2022年度の目標と実績が示されており、「省エネルギーの推進」及び「廃棄物排出量の抑制」の2つの事項で達成が不十分とされているものの、全体的には、おおむね達成している。今後は、大学が温室効果ガスの排出抑制及び省エネルギーを確実に推進するために定めた「地球温暖化対策に関する実施計画」の進捗状況等についての評価も必要と考える。

「環境教育・研究」では、「農林水産学研究所の環境教育の試み」について、科学的な背景を理解した上で持続的に生活と産業を成り立たせるためにはどうすべきかを、自らの研

究分野に関連付けて考える要素を養わせるための講義がなされており、まとめの中で示されているとおり、環境変動に対応した防災と一次産業に関する政策や技術提案がなされることに大いに期待したい。

「CSR・地域一体となった環境保全」においては、海洋ごみの実態や問題の解決に向けた考え方や、小学生や中学生を対象とした建築と環境をテーマとしたワークショップについて記載されている。また、大学と鹿児島市の連携についてまとめられており、大学と地域住民や行政との連携に取り組む姿勢が評価できる。

「学生の取り組み」については、キャンプの中で普段の生活では体験できない野外炊事やゲームなどに挑戦し、最後までやり遂げることで子どもたちに自然や協力の大切さを体験により伝えている。コロナ渦での密集を伴うテントでの宿泊は様々な制約もあり大変だったのではないかと思う。

「環境コンプライアンス」については、PCB廃棄物の処理、PRTR法に基づく報告、実験排水の水質管理と実験廃棄物の処理について記載されている。有害物質の使用や廃棄・排水については、引き続き、学生の安全と環境保全の意識づくりに取り組んでいただきたい。

「エコキャンパスへの取り組み」については、省エネ活動としてライフスタイルのチェックシートの活用や、電力消費量の見える化、省エネの取り組みとして法文学部2号館のZEB化や照明器具の更新状況等が示されており、その効果として温室効果ガスの排出量が前年度比17.3%削減、基準年度比45.6%削減となっている。引き続き空調設備の省エネ化など温室効果ガスの排出削減の取り組みを進めていただきたい。

今後とも、地域の教育・研究の中核として、環境問題の解決に資する研究や人材育成、環境保全活動等に積極的に取り組み持続可能な地域社会の構築に貢献されることを望みます。

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 2023」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「環境報告ガイドライン 2018年版」

編集委員(環境ワーキンググループ)

理工学研究科(工学系)	教授	二宮 秀與 (WG長)
農学部	教授	西野 吉彦
環境安全センター	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	松元 公良
施設部	設備課長	初井 輝寿
附属病院事務部	施設管理課長	本田 護
学生部	学生生活課長	加治屋 明子

執筆者

水産学部	教授	中村 啓彦
水産学部	准教授	江幡 恵吾
教育学研究科	助教	高瀬 和也
理工学研究科(工学系)	准教授	鮫島 宗一郎
理工学研究科(工学系)	准教授	鷹野 敦
総合研究博物館	准教授	田金 秀一郎
環境安全センター	助教	濱田 百合子
鹿児島大学生生活協同組合	専務理事	竹迫 和之
鹿児島野外活動カウンセラー協会		大津 陽菜乃 河端 美緒 長瀬 弘志 瀬戸山 凜

報告対象期間

2022年4月～2023年3月

発行日

2023年9月

掲載場所

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

次回発行予定日

2024年9月



お問い合わせ先

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



鹿児島大学公式マスコットキャラクター



環境報告書
2023
Environmental
Sustainability Report



鹿児島大学
KAGOSHIMA UNIVERSITY