



Kumamoto University  
Environmental Report 2023

# eco act 2023

 Kumamoto University

 熊本大学  
Kumamoto University



Kumamoto University  
Environmental Report 2023

# eco act 2023

エコ・キャンパスの実現に向けて

2022年[令和4年]度版



熊本大学環境報告書  
えこあくと 2023



## 持続的な環境モデル『エコ・キャンパス』の実現に向けて 未来を見据えた着実な歩みを

本年も世界各地で地震や台風、集中豪雨、熱波や寒波などによる深刻な被害が生じ、人々の生活を脅かしています。

被災された国や地域の皆様の一刻も早い復興を心よりお祈り申し上げます。

国連の専門機関である世界気象機関(WMO:World Meteorological Organization)などから7月27日に「July 2023 is set to be the hottest month on record(本年7月の平均気温は観史上もっとも高い)」のプレスリリースが発表されました。また、コペルニクス気候変動サービス(C3S:Copernicus Climate Change Service)からは、これまでの月平均記録で最も暑かったのは2019年7月の16.63度であったところ、7月23日までの平均で16.95度であったと発表されました。一方で、7月における我が国の全国平均気温では、平年と比べて1.91度高く、気象庁が1898年に統計を取り始めてから最も暑い7月になりました。

地域別では、北日本が2.8度、東日本が2.0度、西日本が1.1度、沖縄・奄美が0.5度、それぞれ高くなっており、「熱中症警戒アラート」の言葉は記憶に新しいと思います。

8月に入っても猛烈な暑さが全国的に続き、報道等では連日のように熱中症への予防対策や対処方等の注意喚起がなされました。

今夏におきましても、地球温暖化が着実に進行している様子を窺い知ることができます。

さて、我が国では、2021年10月22日に地球温暖化対策計画が閣議決定され、政府が行う事業等に関して温室効果ガスの排出削減を目的とした政府実行計画が策定されました。

また、エネルギーの使用の合理化等に関する法律(通称:省エネ法)が改正され、本年4月から施行されております。これまでは化石エネルギーを対象にエネルギーの使用の合理化が求められておりましたが、4月からは全てのエネルギーに対して使用の合理化が求められることとなりました。燃焼時にCO<sub>2</sub>を出さない水素やアンモニア、電気においても太陽光や風力等の再生可能エネルギーの使用割合を増やしていくことも新たに求められることになりました。こうした社会情勢の変化を受けて、本学では、熊本大学温室効果ガス排出削減実施計画を策定し、また、エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する規則を定め、本学が排出するエネルギー起源のCO<sub>2</sub>排出量を2030年度までに51%以上削減(2013年度基準)する目標を掲げ、その達成に向けて挑戦することといたしました。

こうした地球温暖化対策への取組に因み、今回お届けする熊本大学環境報告書「えこあくど2023」では、気候変動というキーワードを切り口にして、本学で行われている研究の一例をご紹介します。

本報告書では、これまでも続けてきた「さらに読みやすく、伝えやすく、親しみやすい」を念頭に置き、本学の環境配慮活動を各カテゴリーに分類するとともに、動画や視覚的にわかりやすいグラフや写真を多く用いることで、エコ・キャンパスの創造と発信に向けた様々な取組を体系的にご理解いただけるものと思っております。

熊本大学は、「常に情報を発信し続ける大学」、「常に外から見える大学」、「常に外からの声に耳を傾け、発展し続ける大学」を目指し、OneTeamとなって果敢に挑戦していきますので、今後ともご支援、ご協力のほどどうかよろしくお願い申し上げます。

2023年9月

熊本大学長 小川 久雄



木々が連携し共生する森のごとく、熱い志を持ち高め合う炎のごとく。世界を豊かにする研究・教育に取り組む。

「創造する森 挑戦する炎」には、本学が熊本の地で長年培ってきた次の3つの特徴をわかりやすく伝えたい、そして今後も守り育てていきたいという想いが込められています。揮毫は、かつて本学に在籍された漫画家・井上雄彦氏にお願いしました。

- 地域に身近で世界とつながる、機動力あふれる総合大学
- 実践的課題解決力を持ち粘り強く取り組む、パワーリーダーの育成と輩出
- 歴史や環境を活かして社会が求めるイノベーションを創出する、知的専門家集団

# CONTENTS

## P06 地球温暖化のお話

- 06 地球温暖化のお話
- 10 新たな強誘電体材料で電子デバイスをより高性能に（結晶から生みだされるインパクト）
- 16 地域のみならず手を取りあって（伝えるって大切だよ）
- 20 環境経済学（持続可能な社会をめざして）

## 02 トップメッセージ

## 04 編集方針

## 81 編集後記

### Column

- 05 vol1 持続可能な開発目標SDGs
- 33 vol2 熊本大学ECRプロジェクト
- 55 vol3 熊本大学生協同組合

### 熊本大学を見守り続ける歴史的建造物たち

- 09 表門・中門
- 69 事務局本館・山崎記念館
- 74 五高記念館(旧第五高等学校本館)
- 77 工学部研究資料館・化学実験場

## P24 熊本大学概要

- 25 組織図／構成員数
- 26 部局紹介 キャンパス整備戦略室、環境安全センター
- 27 各地区の位置
- 29 環境理念と環境方針、環境マネジメント体制
- 30 環境マネジメント活動、環境に関する規制の遵守状況
- 31 環境配慮活動の沿革
- 32 環境配慮活動の情報公開

## P34 気候変動

- 35 エネルギー使用に関する方向性  
エネルギー使用に関する現状
- 37 エネルギー使用に関する活動
- 39 部局紹介 先進マグネシウム国際研究センター
- 40 研究  
社会貢献

## P42 水資源と生物多様性

- 43 水資源と生物多様性に関する方向性
- 44 水資源に関する活動
- 45 生物多様性に関する活動  
部局紹介
- 46 研究  
社会貢献

## P48 資源循環

- 49 廃棄物に関する方向性
- 50 廃棄物に関する現状
- 51 廃棄物に関する活動
- 52 特殊な廃棄物
- 53 研究
- 54 社会貢献

## P56 化学物質と汚染予防

- 57 化学物質と汚染予防に関する方向性
- 58 化学物質と汚染予防に関する活動

## P60 教育

- 61 教育

## P70 環境に関するデータ

- 71 気候変動関連データ
  - 71 エネルギー投入量／電力／都市ガス
  - 72 LPガス／灯油／A重油
  - 73 地区別エネルギー使用量の割合／温室効果ガス
  - 74 ガソリン／マイカー通勤・通学者数
- 75 水資源関連データ
  - 75 水の使用量／総排水量
- 76 資源循環関連データ
  - 76 可燃物／不燃物／地区別の可燃物排出量の比較
  - 77 古紙類／リサイクル原料
  - 78 グリーン購入量／照明器具類購入量／紙資源購入量
- 79 化学物質関連データ
  - 79 PRTR届出／PRTR対象物質の使用量
- 80 汚染予防関連データ
  - 80 特別管理産業廃棄物／産業廃棄物  
実験系の有害危険廃棄物  
生活系の有害危険廃棄物

## 2023 eco act

豊かな緑、豊富な水資源、美しい海に囲まれた熊本。地域に根ざして、世界に羽ばたく熊本大学は、エコ・キャンパスの実現、持続的な環境配慮活動、環境改善などを積極的に推進しています。

### 熊本大学環境報告書

### 編集方針

国立大学法人熊本大学は、2006年(平成18年度)から、本学が取り組んでいる「エコ・キャンパス」の実現と持続的な環境改善を推進するための様々な活動を環境報告書「えこあくと(eco-act)」にとりまとめて公表しています。「えこあくと(eco-act)」は、崎元達郎元学長が親しみやすい、読みやすい書名として命名されました。地域と国際社会に貢献するという本学の理念のもと、本報告書はすべてのステークホルダーとのコミュニケーションツールとして、様々な環境に関する課題や環境保全への取組について、わかりやすい、読みやすい、充実した報告書を目指して、編集を行うものとします。なお、編集にあたっては以下を参考とします。

- 環境省「環境報告ガイドライン2018年版」
- 「SDGs(持続可能な開発目標:Sustainable Development Goals)」
- 国立大学法人熊本大学 環境理念・環境方針

### 熊本大学環境報告書 えこあくと2023

#### 編集STAFF

##### 編集者

環境報告書編集専門委員会  
委員長 中田 晴彦  
委員 飯野 直子  
委員 大野 正久  
委員 寺沢 宏明  
委員 岸 大輔  
事務担当  
施設企画課 柳詰 靖章  
施設企画課 岡 伸薫  
デザイン  
株式会社談

本誌に記載されている記事、写真等の無断掲載、複写、転載を禁じます。

# 持続可能な開発目標

# SDGs



## Sustainable Development Goals とは？

2015年の9月25日-27日、ニューヨーク国連本部において、「国連持続可能な開発サミット」が開催され、150を超える加盟国首脳参加のもと、その成果文書として、「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ(Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development)\*」が採択されました。

これは17の目標(Goals)と169のターゲットからなります。このアジェンダは全会一致で採択されており、諸目標を達成するために力を尽くすこととなります。

※アジェンダとは「人間、地球及び繁栄のための行動計画」のことです。

### SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

1 貧困をなくそう	2 飢餓をゼロに	3 すべての人に健康と福祉を	4 質の高い教育をみんなに	5 ジェンダー平等を実現しよう	6 安全な水とトイレを世界中に
7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに	8 働きがいも経済成長も	9 産業と技術革新の基盤をつくろう	10 人や国の不平等をなくそう	11 住み続けられるまちづくりを	12 つくる責任 つかう責任
13 気候変動に具体的な対策を	14 海の豊かさを守ろう	15 陸の豊かさも守ろう	16 平和と公正をすべての人に	17 パートナリシップで目標を達成しよう	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 2030年に向けて世界が共通した「持続可能な開発目標」です

## 地球温暖化のお話





2023年4月に「温対法(地球温暖化対策の推進に関する法律)」と「省エネ法(エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律)」が改正施行されました。この法律の施行にちなみ、今回は、皆さんの生活に影響を及ぼす可能性の高い「地球温暖化」や「気候変動」についてお話ししていこうと思います。  
ところで、地球温暖化って、いつ頃から言われ始めたのか知っていますか？

え〜と、たしか、1985年にオーストラリアで開催されたフィラハ会議をきっかけにして、地球温暖化問題に対する危機感が国際的に広がっていったのが最初だったような……たぶん。



よく知っていましたね。そのあと、1988年には地球温暖化に関する最新の科学的な研究成果を整理・評価して報告書を作成することを目的に、「IPCC(気候変動に関する政府間パネル)」が設立されたんだよ。

最新の報告書では、何が書かれていたのですか？



IPCC第6次評価報告書では、「It is unequivocal that human influence has warmed the atmosphere, ocean and land. Widespread and rapid changes in the atmosphere, ocean, cryosphere and biosphere have occurred.(人間の影響が大气、海洋、及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。大气、海洋、雪氷圏、及び生物圏において、広範かつ急速な変化が現れている。)」や「Human-induced climate change is already affecting many weather and climate extremes in every region across the globe. Evidence of observed changes in extremes such as heatwaves, heavy precipitation, droughts, and tropical cyclones, and, in particular, their attribution to human influence, has strengthened since AR5.(人為起源の気候変動は、世界中の全ての地域で多くの極端な気象と気候に既に影響を及ぼしている。熱波、大雨、干ばつ、熱帯低気圧などの極端現象について観測された変化に関する証拠、及び、特にそれらの変化が人間の影響によるとする要因特定に関する証拠は、AR5\*以降強まっている。)」などが報告されているよ。  
(※AR5:IPCC第5次評価報告書)

なんだか怖いですね。



起きてしまったことは仕方がないかも知れないから、<sup>いま</sup>未来に向かって現在できることをやっていかなければならないと思うんだ。

たとえば、どんな事ですか？



日本では2021年10月に地球温暖化対策計画というのが定められているのだけれど、そこでは2013年度に1,408百万t-CO2排出されていたCO2を2030年度の目標・目安として46%(2013年度比)削減する数値目標が設定されているんだ。国民一人一人が「COOL CHOICE」や「省エネルギー・脱炭素型の製品への買換え」、「ゼロカーボン・ドライブ」等によって、脱炭素型ライフスタイルへの転換を進めることとされているよ。



そうだね、再生可能エネルギー電力には天候や風などの影響を受けやすい性質があるから、蓄電池等を使って平準化する方法が取り組まれているよ。

他にどのようなことがありますか？



AI等を使って最も効率的な利用ができるようにコントロールすることも考えられる。

AIといえば、半導体不足で自動車の納期が半年から1年かかるのが普通になっているみたいですが、今後も続くのでしょうか？



半導体といっても様々な種類があるし、製品になるまでにも多くの工程を経る必要がある。材料の精製や製造装置等にも多くのノウハウが必要とされている。すべての種類の半導体が円滑に供給されるにはもう少し時間が必要かもしれないね。

他にどのようなことがありますか？



線状降雨帯などの影響により雨が長時間降ると自然災害が発生しやすくなる。そのもしもの時に、被害を最小限に食い止め、速やかな復旧のための準備をしておくことが大切だと思う。

備えあれば憂い無しですね、先生！



そういうことですね。



関連サイトのご紹介

<p>・経済産業省 〔2022年 改正省エネ法の概要(5)〕</p> 	<p>・IPCC 〔AR6 Synthesis Report : Climate Change 2023〕</p> 
<p>・環境省 〔気候変動に関する政府間パネル(IPCC) 第6次評価報告書(AR6)サイクル〕</p> 	<p>・環境省〔地球温暖化対策計画〕</p> 
<p>・気象庁 〔線状降雨帯に関する各種情報〕</p> 	

熊本大学を  
見守り続ける  
歴史的建造物  
たち



国指定  
重要  
文化財

表門 国指定重要文化財 1969(昭和44)年



通称「赤門」と呼ばれている五高の表門です。  
五高本館と同じ時期に建設されたんですって。  
煉瓦と自然石を組み合わせた親柱と袖壁から出来ていて、当初から門扉は  
作られなかったみたい。夏目漱石先生の句に「いかめしき門を入れば蕎麦  
の花」と詠まれていて、門内には畑があったみたいですよ。

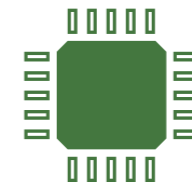


中門

通称「赤門」から「サインカーブ」と呼ばれる柔らかなカーブを抜けて、<sup>そでつ</sup>蘇鉄が  
植えられたロータリーを望む五高本館の正面に建てられた門を「中門」と呼ん  
でいます。また、五高時代には左脇に門衛所があったそうです。現在は門柱の  
みが残っていますが、建設当時は鉄製の優美な門扉が備えられていたよう  
です。でも、戦時中に金属供出されることになったみたい。門柱の上におかれた  
門灯と白い柵は、五高開校100周年に復元されたそうですよ。



# 新たな強誘電体材料で 電子デバイスをより高性能に (結晶から生みだされるインパクト)



国際先端科学技術研究機構 (IROAST)

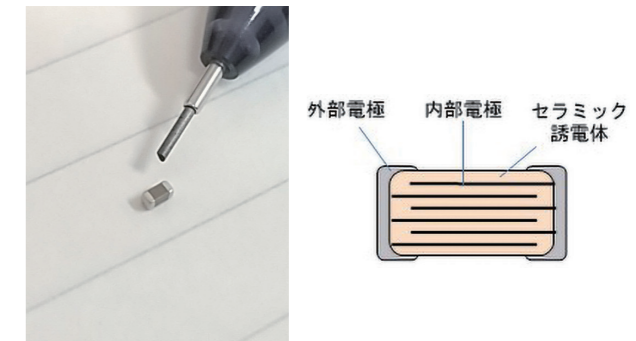
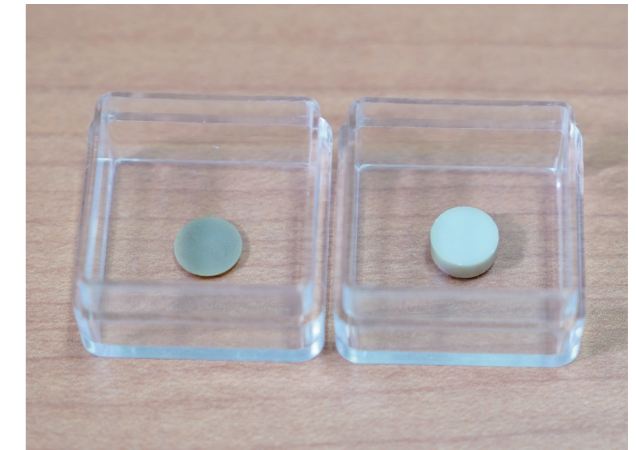
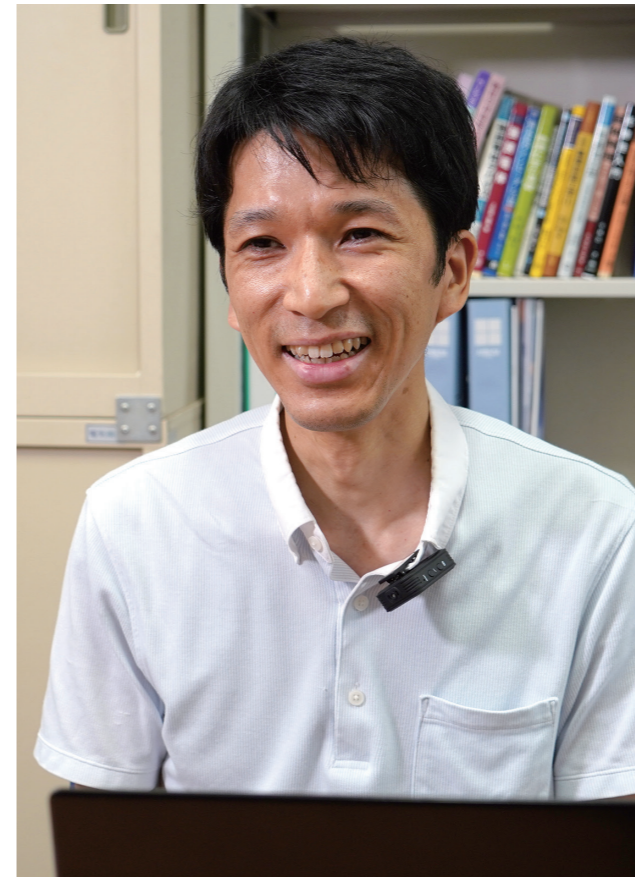
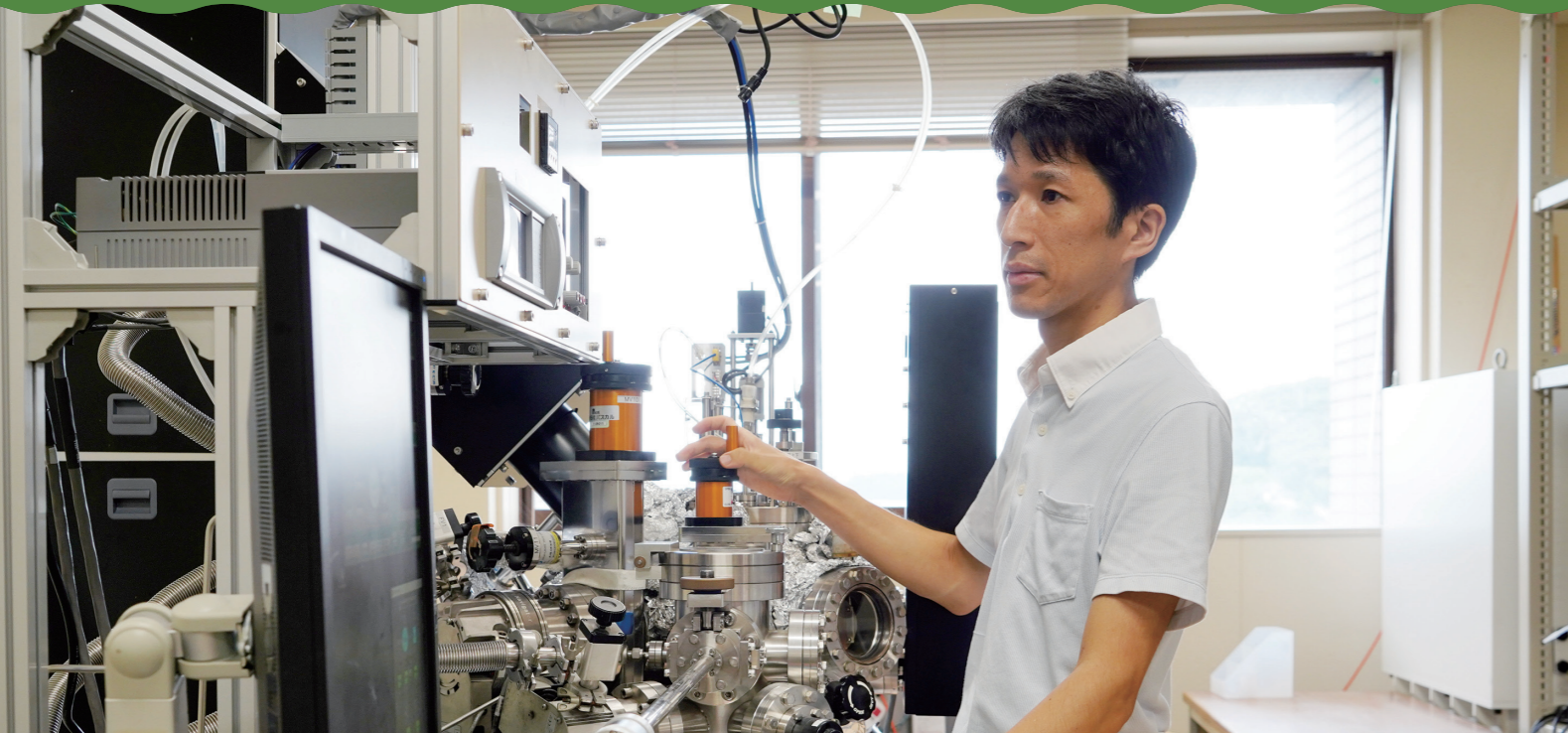
松尾 拓紀 准教授

# 様々な電子デバイスに不可欠な素子「積層セラミックコンデンサ」をより高性能に

国際先端科学技術研究機構 (IROAST) 松尾 拓紀 准教授



インタビュー動画



松尾准教授が開発した強誘電体セラミック材料。薄くして重ねることで、積層セラミックコンデンサの部品となる

私たちの生活に欠かせない様々な電子機器等に使われている積層セラミックコンデンサ。松尾拓紀准教授は、積層セラミックコンデンサの材料となる新しい強誘電体材料を研究しています。省エネ化につながる、新しい強誘電体材料について伺いました。



## 蓄えるエネルギー密度をより高く、出力するエネルギーをより大きく

**質問** 先生のご研究について、教えてください。

**松尾先生** 強誘電体という材料の研究を行っています。誘電体とは、直流電圧に対しては電気を流さない絶縁性を持ちますが、交流電圧に対しては電気を流す性質を持つ物質です。誘電体は電気を流さない代わりに電気を貯めることができ、その中でも強誘電体は特に電気の貯蔵能力が高い物質です。私は特に、積層セラミックコンデンサに使われている強誘電体材料を研究しています。

**質問** 積層セラミックコンデンサとは何でしょうか？

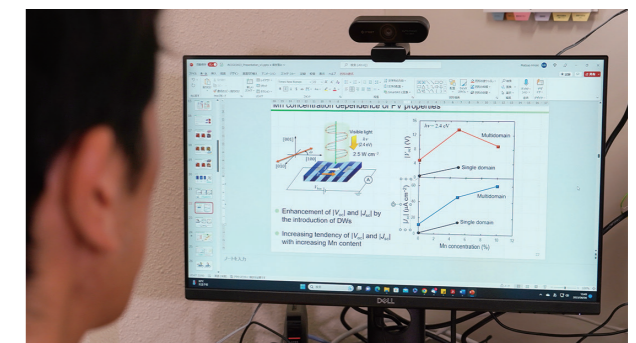
**松尾先生** 電気を蓄える蓄電デバイスの一つです。非常に小さな素子で、電気を使うパソコンやスマートフォン、電気自動車などで使われています。スマートフォンなら、500個から1000個。電気自動車なら5000個から1万個が使用されます。蓄電デバイスには様々なものがあり、例えばリチウムイオン電池などのバッテリーと呼ばれるデバイスは、蓄えるエネルギー密度は大きいのですが、時間あたりに出力するエネルギーは低くなります。一方で、積層セラミックコンデンサは、蓄えられるエネルギー密度は小さいのですが、非常に短時間で大きなエネルギーを出力できる特性があります。

**質問** 先生の研究によって、積層セラミックコンデンサが、より高性能になる、ということでしょうか？

**松尾先生** 蓄えられるエネルギー密度が大きく、出力密度も大きい積層セラミックコンデンサはまだありません。私は、積層セラミックコンデンサに使われている材料の研究から、新しい積層セラミックコンデンサを作り出すことを目指しています。積層セラミックコンデンサの中身は、強誘電体セラミックスと金属の電極部分が積み重なった、ミルフィーユのような構造になっており、私は、この強誘電体セラミックスの部分、原子レベルの結晶格子に着目して研究しています。例えば、現在一般的に使われている強誘電体セラミックスに、チタン酸バリウムがあります。このチタンの一部をほかの元素に置き換えると、結晶格子や、結晶格子が集まったドメインと呼ばれるものの構造が変わり、電気的な特性も大きく変化します。それによって、蓄えられるエネルギーをより多く確保できることが分かっています。つまり、化学的な組成を変えることで、

出力密度が高く、蓄えられるエネルギー密度がより高い強誘電体セラミックスを作り、それを使ったより高性能な積層セラミックコンデンサを作ることを目指した研究です。

積層セラミックコンデンサに蓄えられるエネルギー密度が上がると、同じ容量を持つ素子を作るにしても、より小さいサイズで作ることができます。そうすると、小さいコンデンサを狭いところに集積することが可能になります。コンデンサは半導体の集積回路の周りに並べられますが、コンデンサと集積回路との距離がより近くなれば、配線距離が短くなり電流が流れる距離も短くなって、電気抵抗による発熱を抑え、エネルギー利用の効率も上がって省電力化につながります。



## 石ころのような物質が、私たちの生活を支えていることに興味

質問 この研究を始めるきっかけを教えてください。

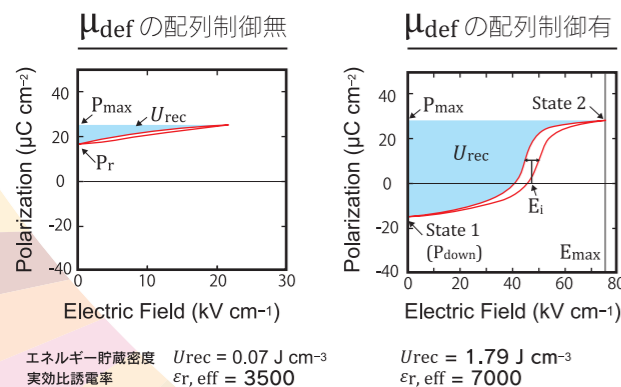
松尾先生 大学の学部4年で研究室に配属された時から、誘電体の研究をしていました。最初は誘電体を絶対やりたかったわけではなかったのですが、パッと見ただけではただの石ころのような物質が、自分たちの生活に非常に役立っているということに魅力を感じて研究を始めました。やってみたらとても興味深く、今も続けています。

研究は、実験をする前に仮想的に様々な元素を入れた場合を計算します。いろいろなパターンを計算し、例えば銅がいいのではないかと、なったら実際に作ります。作って見ないと分からないことは多く、やはり、手を動かして作って評価する、ということが大事です。

質問 研究の醍醐味はどんなところですか？

松尾先生 実際に作って見て電気物性を測ってみると、化学的な組成が少し変わっただけで大きく性能が変わり、とても興味深いと思います。また、原子レベルの結晶構造を測ることで、電気物性との関係が明らかにでき、原子レベルの構造とマクロな物性のリンクがはっきり分かることが、この研究の魅力の一つだと思っています。

### 欠陥双極子 $\mu_{\text{def}}$ の配列制御



H. Matsuo et al., NPG Asia Mater. 14, 80 (2022).

## 新しい材料を世に送り出す

質問 今後の展望を教えてください。

松尾先生 現在一般的に使われている積層セラミックコンデンサには、チタン酸バリウムが使われていますが、蓄えられるエネルギー密度を積層構造の工夫だけでこれ以上増やすことは難しくなっています。また、直流電圧をかけると容量が急激に低下するという短所もあります。こういった課題の解決には、材料ベースでの工夫が不可欠。私の目標は、このチタン酸バリウムを置き換えられるような、新しい材料を作ることです。

熊本大学の半導体研究に期待しています！

+1  
プラスワン

松尾准教授は、2023年に設置された熊本大学半導体・デジタル研究機構をはじめ、熊本大学の半導体研究に期待を寄せています。「機構ができたことで、私の研究にも新しい展開が生まれると考えています。積層セラミックコンデンサは、半導体素子の周りに平面的に配列されていますが、これを、半導体素子の下に置くような、3次元積層をキーワードにした研究を進めるつもりです」と松尾准教授。積層セラミックコンデンサと半導体の「レイアウト」を変えることで、低消費電力化も期待できます。

### 松尾准教授の休日

まだ子どもが小さいので、よく一緒に過ごしています。家で遊んだり、江津湖に遊びに行ったり、阿蘇などにドライブにでかけることも。研究のことがなかなか頭から離れないということもありますが、家族と過ごす時間はできるだけ忘れて、メリハリをつけるようにしています。



地域の人々と手を取りあつて  
(伝えるって大切だよ)



大学院先端科学研究部（工学系）  
竹内 裕希子 教授



# 地域防災・防災教育を研究 「平時にこそ、何ができるかを考え、行動しておこう！」

大学院先端科学研究部（工学系） 竹内 裕希子 教授



インタビュー動画



竹内裕希子教授の専門は、地域防災、防災教育、地理学。  
地理学とリスクマネジメントの視点から、地域防災や防災教育を研究する竹内教授に、  
防災・減災のために私たちに何ができるのか、お話を伺いました。



## 日頃から、顔が見える信頼関係を 築くことが大切

**質問** 先生のご研究について、  
教えてください。

**竹内先生** 私は地域防災や防災教育に重点を置いて研究を進めています。防災には、自分のことを守る「自助」、地域の人と連携する「共助」、公的な組織が行う「公助」の三助が必要です。日ごろから、行政と地域と個人が防災・減災を意識し信頼関係を構築しておくことが大切です。非常時にはなかなか冷静に行動できませんから、平時の関係を大切にし、「いざという時に何ができるか」を考えておくことは、今も昔も変わらない大切なことです。

**質問** 今の時代に合わせた考え方も必要ですね。

**竹内先生** インターネットが普及したことで、情報提供の仕方がすごく変わりましたし、人の価値観も多様化しています。例えば避難所やトイレにおける性差への配慮も、男か女か以外にも、様々な視点が必要です。自治会や消防団、PTA などの関わり方も変化しています。これまでの良い所を残しつつ、改善できる所を見直して、地域における信頼関係を構築していくことを考える転換期にあると思います。



**質問** 地域防災活動の事例を教えてください。

**竹内先生** 熊本大学の東側に位置する黒髪第4町内という町内会で、この10年ほど勉強させて頂いています。この町内の防災活動は「防災のために」ではなく、「生活を守るためにどういう行動をするか」という視点で行われているのが特徴です。具体的に言うと、地区には自主防災クラブがあるのですが、特別な避難訓練を行うのではなく、月2回、新聞などの資源物の訪問回収を行っています。回を重ねることで自主防災クラブのスタッフが住民と少しずつ話をするようになり、顔が見える関係を構築しています。その中で、一人暮らしであるとか、体調に不安があるなどが把握でき、いざという時に「あの人は一人暮らしだから助けに行こう。あそこは空き家だからあとで確認すればいい」といった、優先順位がつけやすくなります。防災を目的にするのではなく、「ついで防災」という考え方で、コミュニケーションを図りつつ楽しく生活し、非常時の助け合いにつなげていくことが大事だと思っています。

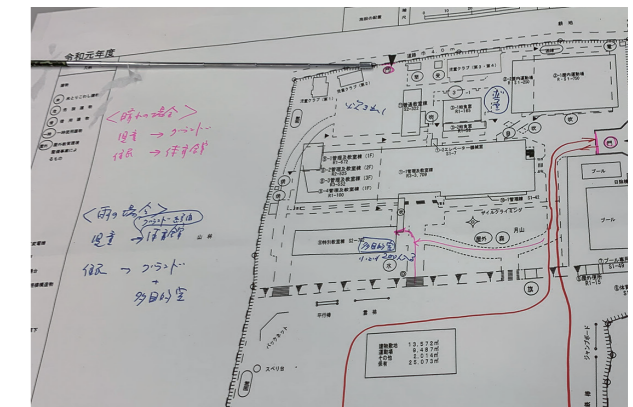
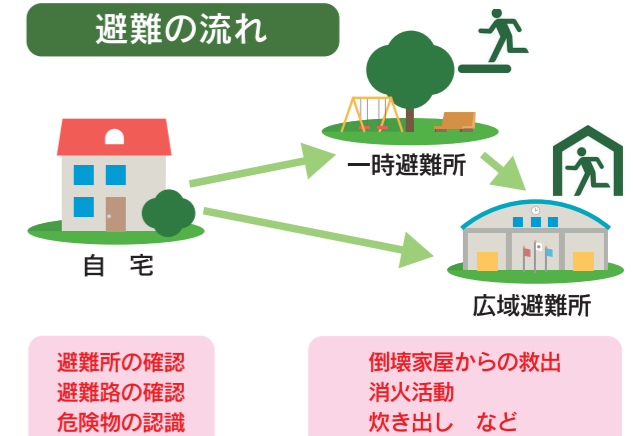


## つながりが苦手な人は、 「自助」への備えを強化しよう

**質問** 地域とのつながりを嫌がる人も  
いるのではないのでしょうか？

**竹内先生** 防災において、共助が100%である必要はありません。共助とは、助ける方も助けられる方も、自分を犠牲にして行うものではありません。人と関わるのが苦手な方は、自分でどこまでできるのかを見直し、難しい場合に公的なものを頼ったり、SNS等を使って外から支援をってもらう道を探って頂きたいと思います。新興住宅地の住民を対象とした調査では「備蓄量が多い」とか「ハザードマップを確認している」など、住民の自助に対する意識が高いことが分かりました。人とあまり関わりたくない方は、自分で安全な場所を選ぶ、非常時にどうするか選択肢を増やしておくことなどが大事だと思います。

### 避難の流れ



避難所のエリア分け・動線確認の図

質問 避難を呼びかける側の安全を守る  
取組もあるそうですね。

竹内先生 東日本大震災の被災地である岩手県の安渡地区では、住民の避難を促していた消防団員が犠牲になられました。これを繰り返してはならないと、被災後に作られた地区防災計画では、「15分の共助」が決められたんです。声を掛けるのは発災後15分。それが過ぎたら、自分の身を守ることに切り替えます。この15分も、日ごろから「私が声をかけたらすぐ逃げて」と理解しあっておけば、声をかけられる人数も増えます。15分をどう有効活用するか、一人でも多くの人々が避難できるよう普段から何を積み重ねておくかが地域防災につながります。



## 祖父から教えられた、 日ごろから備える大切さ

質問 この研究を始めるきっかけを教えてください。

竹内先生 一つは祖父の存在です。1923年の関東大震災を10歳で経験し、九死に一生を得たそうです。その経験から、寝る時は必ず枕の横に服を準備する、ガラスなどが飛び散ることに備えスリッパを必ず用意しておく、すべての部屋に懐中電灯を備えることなどを教えられました。また、年に1回は学校から歩いて帰ってくるように言われていました。災害時、帰宅困難になった場合に備えてのことです。祖父のお陰で防災を考えることは当たり前になりましたが、世の中には防災に関心な人もいて、なぜだろうと思っていました。

もう一つは、大学で地理学を学び、土砂災害について勉強したことです。ある時、豪雨災害で被災した地域住民の方が、崖を背にした住宅の前で「ここでこんなことが起こるとは思わなかった」とテレビのインタビューでおっしゃったんです。学生の私の知識でも「ここはまずい」と思うような場所だけに、その言葉に衝撃を受けました。どんなに詳細な科学的データを出しても、危険にさらされている人にそのリスクが伝わらなければ命を守ることはできない。そこで、防災の中でも防災教育や地域防災に研究の重点を移しました。



竹内教授を講師として開催された「荒尾市長洲町防災士養成講座」。各地で防災についての講演も多数行っている



## 人間活動の自然への影響を 理解することに努めよう

質問 近年の豪雨災害や台風被害について  
どう思われますか。

竹内先生 心理学に「正常化の偏見」という言葉があります。自分にとって都合が悪いことが予測されても、それを正常な日常の延長と捉えてリスクを過小評価してしまうことです。自然環境の変化が少しずつだから変だと思いながらそれに慣れてしまい、気が付いたらもう適応できないほど世界が変わっていた、ということは怖いと思います。

今までなかったから、聞いたことがなかったからではなく、いつか起こるかもしれないと思い、災害リスクを軽減するためにどんな対策ができるのか、行動変容を含めて関心を持たないといけないと思います。

避難所開設時の一助に  
～避難所初動運営キット

+1  
プラスワン

竹内教授は、熊本地震で避難所となった学校や運営を行った自主防災組織などに、避難所運営の課題についてヒアリング調査を実施し、「避難所を開設するための物がなくて困った」という意見を聞きました。

防災は「情報の備え」「物の備え」「つながりの備え」という3つの視点が必要という竹内教授。避難所を開設・運営するのに必要な道具を一つにまとめたセットがあると良いと考えて、避難所初動運営キットを開発しました。中身はあえて8割ほどにとどめています。「これをベースに、その地域では何が必要かを考え、残りの2割を議論していただくためです」。現在では熊本市を始め、県内の多くの指定避難所に配布されています。



### 竹内教授の休日

私自身、地理や地形を学んでいたため、化石にも興味があり、アンモナイトなどを集めたりしていました。7歳になる息子も恐竜が好きで、一緒に楽しんでいます。自分が好きだったことに子どもも関心を持ってくれることがうれしいですね！むしろ息子の方が詳しくて、最新のことを教えてくれたりします。



# 歴史的記念物①

みどり豊かなキャンパス内を散策していると、  
熊本大学の歩みがわかる記念の碑や像を見つけることができます。  
そのうちの幾つかをご紹介します。

龍南というのは、熊本大学の前身、  
旧制第五高等学校（通称：五高）  
が龍田山（立田山）の南に位置する  
ことから、五高のことを龍南と呼ぶ  
ようになったんだ。  
そして、龍南健児は「五高の生徒」  
を意味しているんだよ。



龍南健児の像



ラフカディオ・ハーン  
(小泉八雲) 先生のレリーフ・碑

ラフカディオ・ハーン（小泉八雲）先生  
は、1891年（明治24年）に五高に赴  
任後、英語とラテン語の授業を担当な  
さいました。  
五高で行った講演「極東の将来」の示  
唆に富んだ文章は、レリーフの横の碑  
に刻まれています。  
「The future of greatness of Japan  
will depend on the preservation  
of that Kyushu or Kumamoto  
spirit, the love of what is plain  
and good and simple, and the  
hatred of useless luxury and  
extravagance in life.」



## 環境経済学 (持続可能な社会をめざして)

$$\frac{dSW_i^*}{d\lambda} = \frac{k\alpha\{ak(2-k) + A(1-k) - 2\alpha\}}{(2-k)^2} > 0$$

If the firm in each country chooses the same degree of CSR when the degree of transboundary pollution is large, then the equilibrium level of social welfare in country i increases.

大学院人文社会科学研究部

大野 正久 准教授

# 経済発展と環境保護を両立させ、持続可能な社会に資する政策について考える環境経済学

大学院人文社会科学部 大野 正久 准教授



インタビュー動画



経済の発展と環境保護を両立するための政策を経済学の手法を使って分析する研究を進められている大野正久准教授。その理論研究について、お話をお伺いしました。

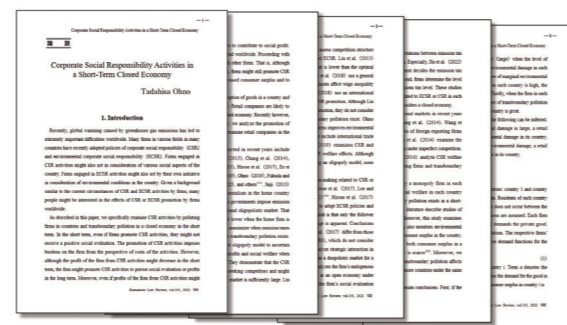


## 企業行動や消費者行動、環境政策の効果も研究

質問 先生のご研究について、教えてください。

大野先生 環境経済学を専門に研究しています。私たちの社会では、企業が商品を生産して、市場を通じて消費者が商品を購入するという活動を行っています。しかし、企業が商品を生産する過程でエネルギーを消費し、その結果 CO2 が排出されて地球温暖化につながったり、商品を消費した後の廃棄物によってゴミ問題が生じたりすることがあります。

企業はCO2の排出を抑制しても、直接的に利益が生じることはなく、CO2排出の抑制が行われない可能性があります。結果的に誰も環境保護の活動をしなくなると、環境汚染は深刻化します。経済活動を盛んに行うことも重要ですが、環境保護も重要な課題です。経済学の手法により、経済の発展と環境保護を両立しながら、持続可能な社会に資する政策について考える学問が環境経済学です。



質問 例えば、どのようなことを考えておられるのでしょうか？

大野先生 環境政策には、温室効果ガスに関する直接規制や環境税などによる経済インセンティブを用いた政策、CO2の排出権取引等があります。政府による直接的な規制や、環境税を課す間接的な規制が、企業の生産活動にどのような影響を及ぼし、環境や社会にどんな影響を与えるのかについて考えます。私の研究では経済の開放度と各国の環境税の政策決定の関係について分析したり、汚染排出企業の民営化が環境や社会にどのような影響を与えるのかについて分析したりしています。

質問 近年の環境経済学の傾向はどのようなものですか？

大野先生 従来は、利益をあげることを目標とした企業にとっては、環境活動は負担となりました。ここ最近、環境に配慮した活動が重視され、消費者もそれに対する評価をするので、企業の環境保護活動はむしろ長期的には利益や、企業の存続につながる可能性がでてきました。環境配慮活動にはコストがかかりますから、そもそもなぜそのような活動を行うのか、それが環境や社会にどんなインパクトを与えるのかについて研究することが環境経済学の最近の流れです。私は、消費者が企業の環境配慮活動をどう評価するのか、それが消費行動などにどうつながるのかということにも着目しています。

## 開放経済における環境・CSRと企業の社会的評価に関する経済分析

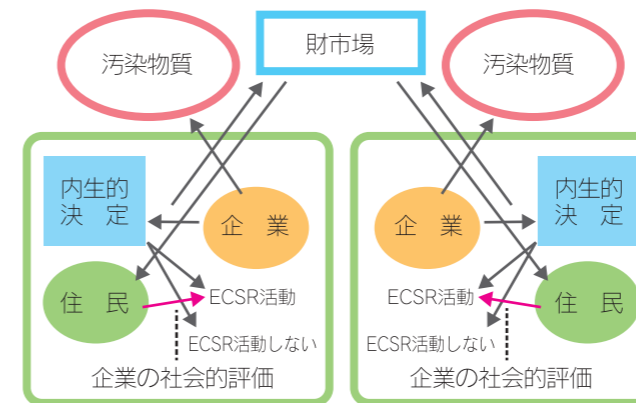


図1 図2

国際貿易に着目した研究も行っている大野准教授。「国際貿易下で貿易財を対象とした時、企業が自発的に環境CSR活動を行うと、住民の企業の社会的評価が得られます。そういった設定のもとで、企業は環境CSR活動を行うのかどうかを理論的に示したいと思っています」

## 企業の環境 CSR が社会に与えるインパクトも研究

質問 環境問題と CSR の関係も、研究しておられるそうですね。

大野先生 従来の環境経済学の理論研究の多くは、企業は自社の利潤を最大化するように生産活動を行うことが前提とされていました。EUがCSRを政策目標として掲げてから、世界の多くの国々で企業のCSR活動が盛んに行なわれています。環境に特化したCSRは環境CSR (ECSR) と呼ばれています。環境問題が深刻化しているため、政府による環境政策のみならず、企業による自発的な環境配慮活動が求められています。また、消費者も企業の環境配慮活動に対して評価しています。

質問 企業の環境 CSR 研究では、どのような視点が大事ですか？

大野先生 近年は、多くの国々で企業のCSR活動が盛んにおこなわれていることから、従来のような利潤最大化を目的とする企業ではなく、環境や消費者のことも考慮する企業を想定して研究することが必要になっています。ここで生じる問題は、企業による環境CSR活動が、本当に環境に良い影響を与えるだろうか、ということ。企業の環境配慮活動で、直接的には環境を改善する効果が期待できる一方で、CSRを行っているということが評価され、より生産活動が盛んになり環境を悪化させる可能性も考えられます。こうした問題意識をもとに、環境CSR企業を前提として、さまざまな市場形態をもとに環境CSR活動が環境や社会にどのような影響を与えるのかについて分析しています。

CSRとは



CSRは、Corporate Social Responsibilityの略で、企業の社会的責任と訳されます。利益だけを対象に活動するのではなく、経済・環境・社会への影響を考慮した意思決定を行ない、さまざまなステークホルダーとの関係を重視し、持続可能な社会へ向けて貢献する組織へと変化していこうという指針です。「企業はなぜ負担を要する環境CSR活動を行うのか」、「環境CSR企業が存在する状況で、政府はどのような環境政策を行使するべきか」についても大野准教授は理論的な分析を進めています。

## 解を導き出した時、 「なぜそうなったのか」 を考えると醍醐味

質問 この研究を始めるきっかけを教えてください。

大野先生 当初の研究分野は地方財政の理論的研究で、地方分権に注目して課税自主権の移譲や国と地方の間の財政移転に関する研究を行っていました。その一環として環境税の分権的政策決定をテーマに研究を開始。もともと環境問題に関心があったので、環境税と地方財政の分野で研究を始めました。その後、汚染排出企業の民営化に関する研究などを行ない、環境問題に注目した研究をしてきたことが背景です。

質問 研究では、どのようなことを大切にしていますか？

大野先生 私の研究は理論研究なので、数学を用いて経済モデルを構築し、問題について分析しています。研究においては、モデルの設定で重要な要素が欠けていないか、分析の計算が正確であるかを確認することが必要。そのため分析は、ゆっくり正確に進めていくことを大切にしています。

質問 どんな時に、研究の喜びや醍醐味を感じますか？

大野先生 数学的手法を使って解を出し、仮説を立てる基礎研究ではありますが、経済学分野としては応用分野になります。現実社会を反映したモデル分析を行う研究です。

解が出ても、なぜその結果になったのかという経済学的な考察が大事。どのような要因でその結果に結びついたのか、経済学で「解釈」と呼ばれる部分です。分析をして導き出した解が直観と違った時、なぜだろうと考えるとところがこの研究のおもしろさです。



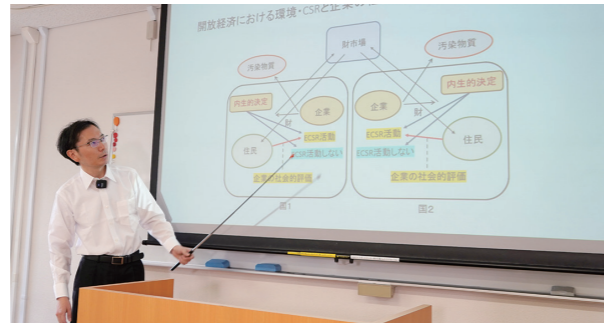
## 行動経済学の視点から、 避難行動などに貢献したい

質問 近年多発する自然災害について、どう思われますか？

大野先生 どのような対策が必要かを議論する必要があると思います。私は行動経済学の視点からそこに貢献できるのではないかと考えています。

ニュースでよく聞くのは、「予想を超えていた」というようなコメント。現在の気象状況とその影響には、不確実性があるということです。ということは、人の基準となる考え方も変える必要があります。基準となる考えを「今はどこでも災害が起きる可能性がある」と変更すると、避難することが得することになる、という状況につながり、避難行動につながると考えます。

また長期的には、私の研究でどのような環境CSRのあり方がCO2排出削減につながるのかを明らかにできれば、地球温暖化対策の議論に役立てると思っています。



### 大野准教授の休日

休日は喫茶店に行ったり、買い物をしたりしています。熊本で好きな場所は、熊本大学のキャンパスです。記念館など歴史的な建造物が多く、春は桜、秋はイチョウの黄葉が美しく、とてもすてきなところだと思います。



# 熊本大学概要

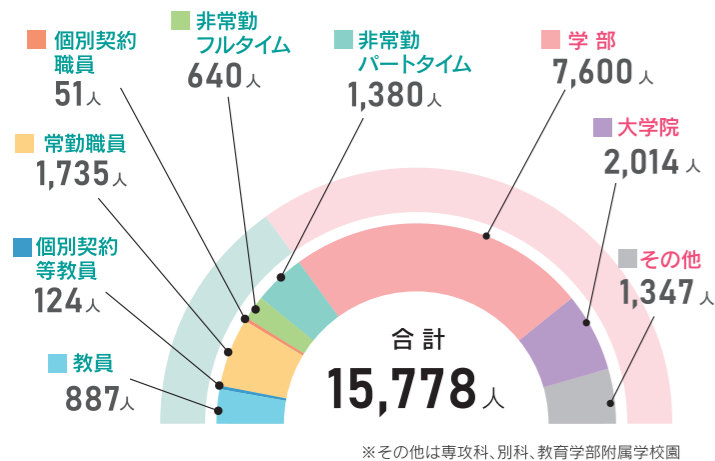


# 熊本大学概要

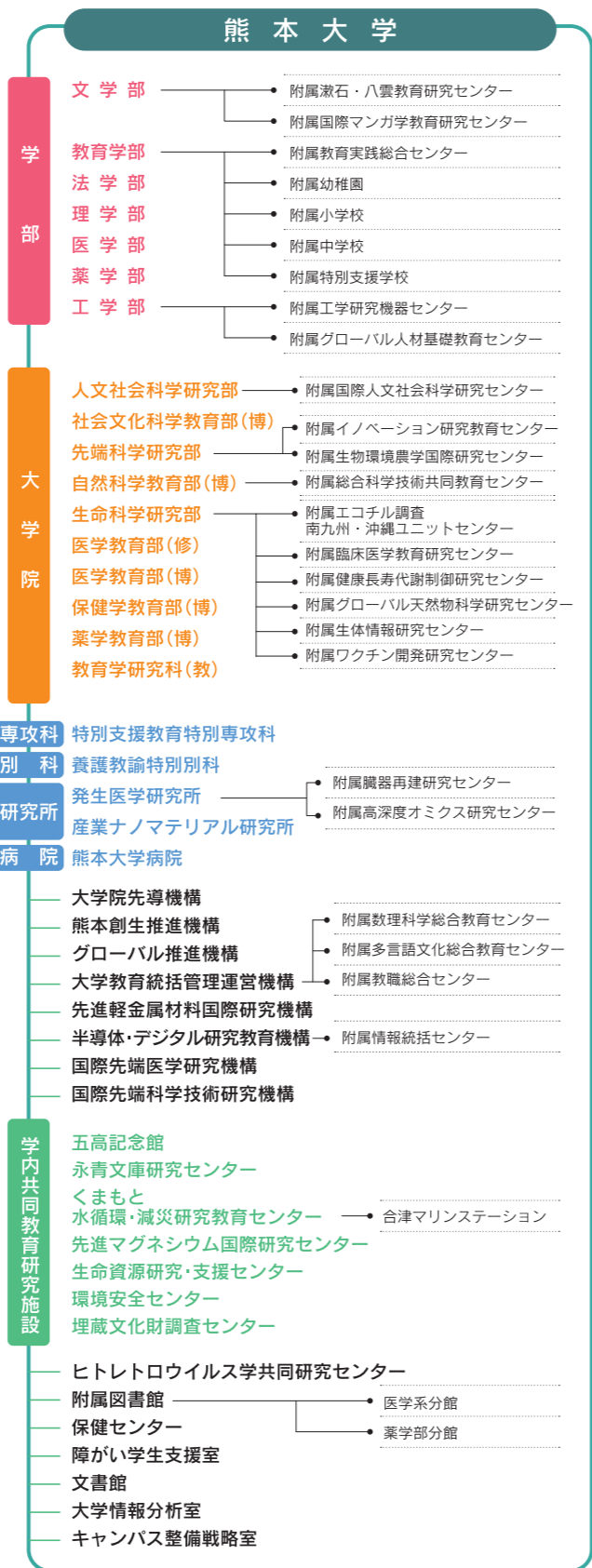
## 熊本大学の様々なデータを集めました

### 構成員数 (2023年5月1日現在)

熊本大学では約 **15,800** 人が活動しています



### 組織図 (2023年5月1日現在)



### 部局紹介

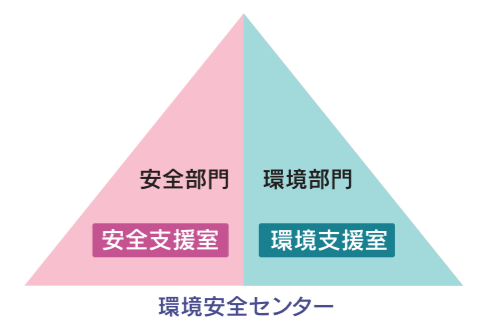
本学の施設等を効果的かつ効率的に維持するために、長期的視点から施設・環境に関する企画・立案を行い、施設マネジメントをトップマネジメントとして制度的・組織的に位置づけ、全学的な体制で実施することを目的としています。キャンパス整備戦略室は、室長、副室長、部門長(3名)、室員(2名)で構成されており、3つの部門が設置されています。



- #### 設置部門
- 施設マネジメント部門
  - エネルギーマネジメント部門
  - 環境マネジメント部門

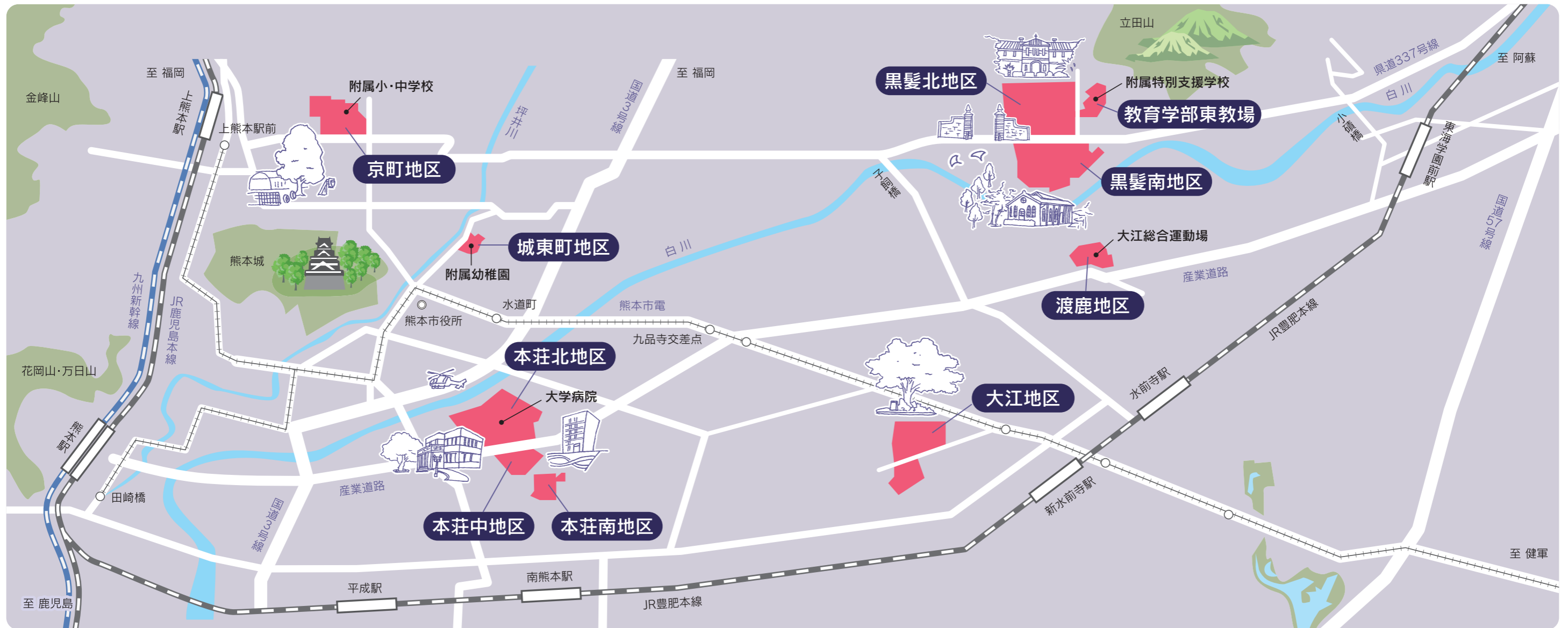
### 部局紹介

全学委員会である中央安全衛生委員会と施設・環境委員会と連携して、安全管理、化学物質管理、環境管理、廃棄物管理に関する教育研究及び支援啓発を行っています。安全部門と環境部門が設置されており、それらの事務支援として安全支援室と環境支援室があります。環境安全センターは、センター長(併任)、専任教員(1名)、兼務教員(3名)、併任職員(施設管理課長、施設管理課副課長、安全衛生管理チームメンバー)で構成されています。現在、環境関係では、環境教育、化学物質管理、廃棄物に関する業務を行っています。

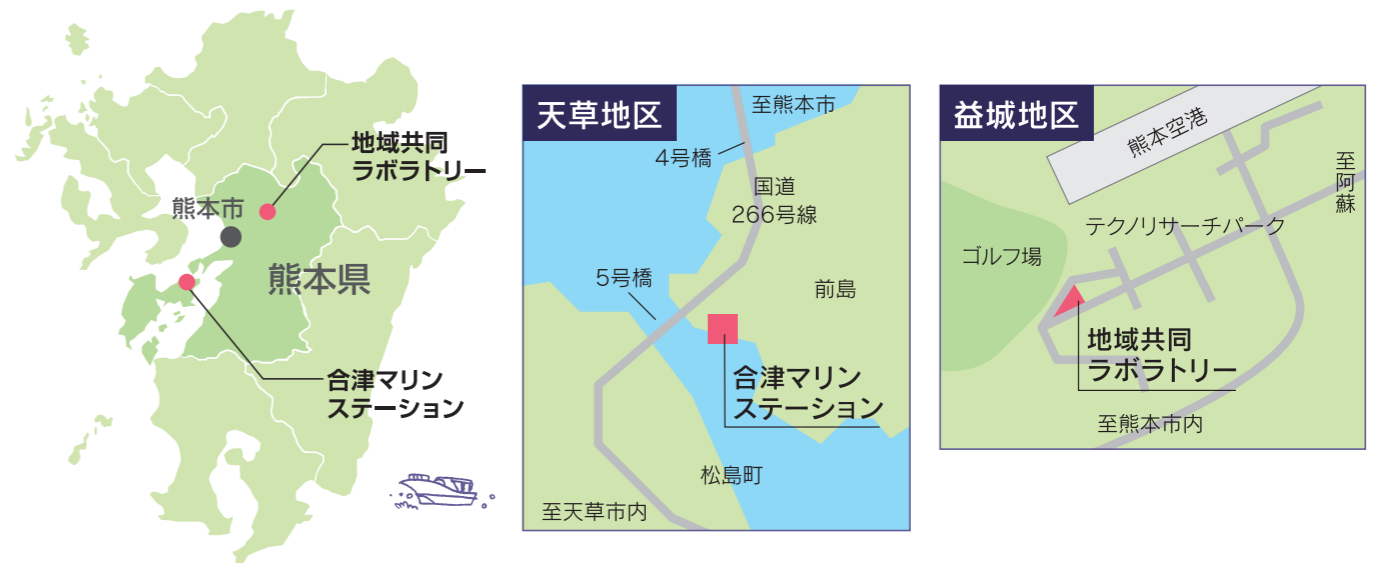
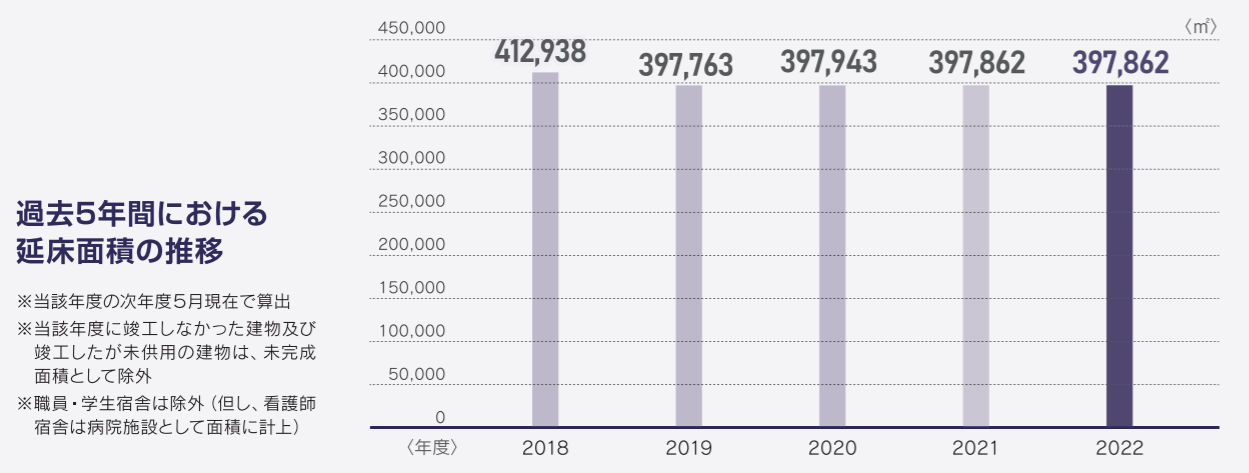


熊本大学は12の地区で 教育・研究・医療 が行われています

各地区の位置



延床面積 エネルギーを使用する建物の床面積



地球温暖化のお話  
 熊本大学概要  
 気候変動  
 水資源と生物多様性  
 資源循環  
 化学物質と汚染予防  
 社会貢献・教育  
 環境に関するアンケート

## 環境理念

豊かな緑と清冽な湧水に恵まれた比類なき環境と風土にある熊本大学は、環境保全と持続可能な社会の構築が地域、社会、世界にとっての最重要課題のひとつであるとの認識に立ち、熊本大学SDGs宣言をふまえ、本学におけるあらゆる教育及び研究活動において環境保全に努め、学生と教職員が協働した持続的な環境モデル「エコ・キャンパス」の創造と発信を行う。

## 環境方針

- 1 環境関連法令を遵守し、生物多様性及び水環境の保全、エネルギー使用の効率化、資源の有効活用等を推進する。
- 2 環境の共生と調和を目指した教育研究を行い、持続可能な社会を切り拓く人材を育成する。
- 3 「エコ・キャンパス」の実現に向け、環境目標の設定及び持続的な環境改善を図る。

環境方針は、文書化し、本学の学生、教職員及び本学内の事業活動団体等の関係者に周知するとともに、一般の人にも広く開示する。

## Environmental Philosophy

Kumamoto University is located within an unmatched environment and climate blessed with lush greenery and clear spring water. We recognize that environmental conservation and the development of a sustainable society are two of the most important issues facing local areas, society, and the world as a whole. In keeping with Kumamoto University's SDGs Pledge, we strive to conserve the environment in all educational and research activities at the university, and we are working to develop and provide information on our "Eco-Campus" program, a sustainable environmental model made possible through cooperation between the university's students, faculty, and staff.

## Environmental Policy

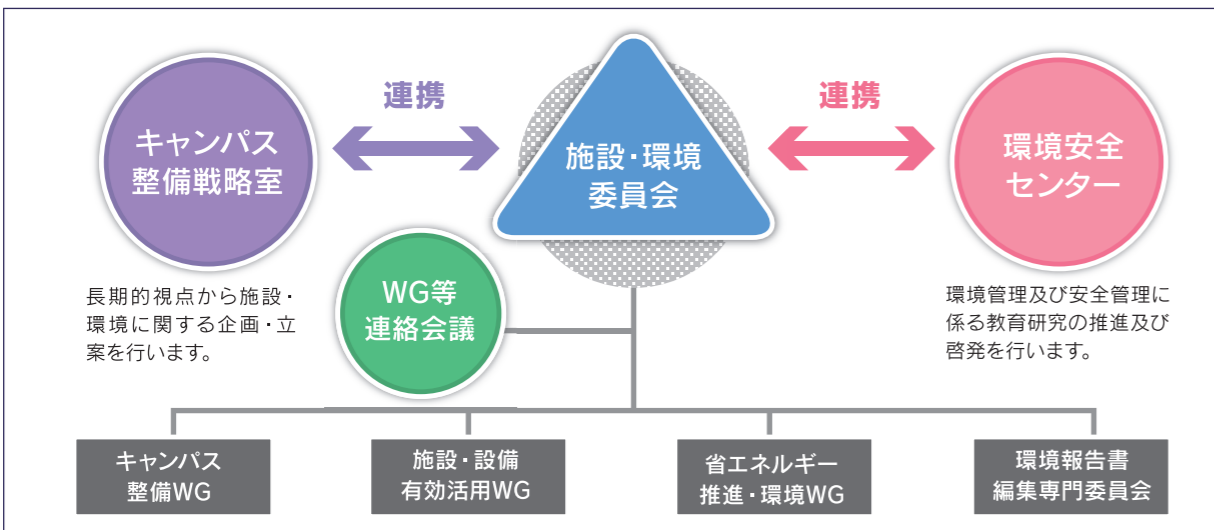
Kumamoto University shall:

- 1 Comply with environmental laws and regulations, and work to promote the conservation of biodiversity and aqueous environments, the efficient use of energy, and the effective application of tangible and intangible resources.
- 2 Conduct educational and research activities aimed at achieving coexistence and harmony with the environment, and foster human resources capable of leading the way toward a sustainable society.
- 3 Establish environmental goals and work to achieve sustainable environmental improvements in order to realize our "Eco-Campus" model.

This Environmental Policy shall be documented and made known to the students, faculty and staff of the university, and other related parties, including business associations operating on campus, as well as disclosed to the general public.

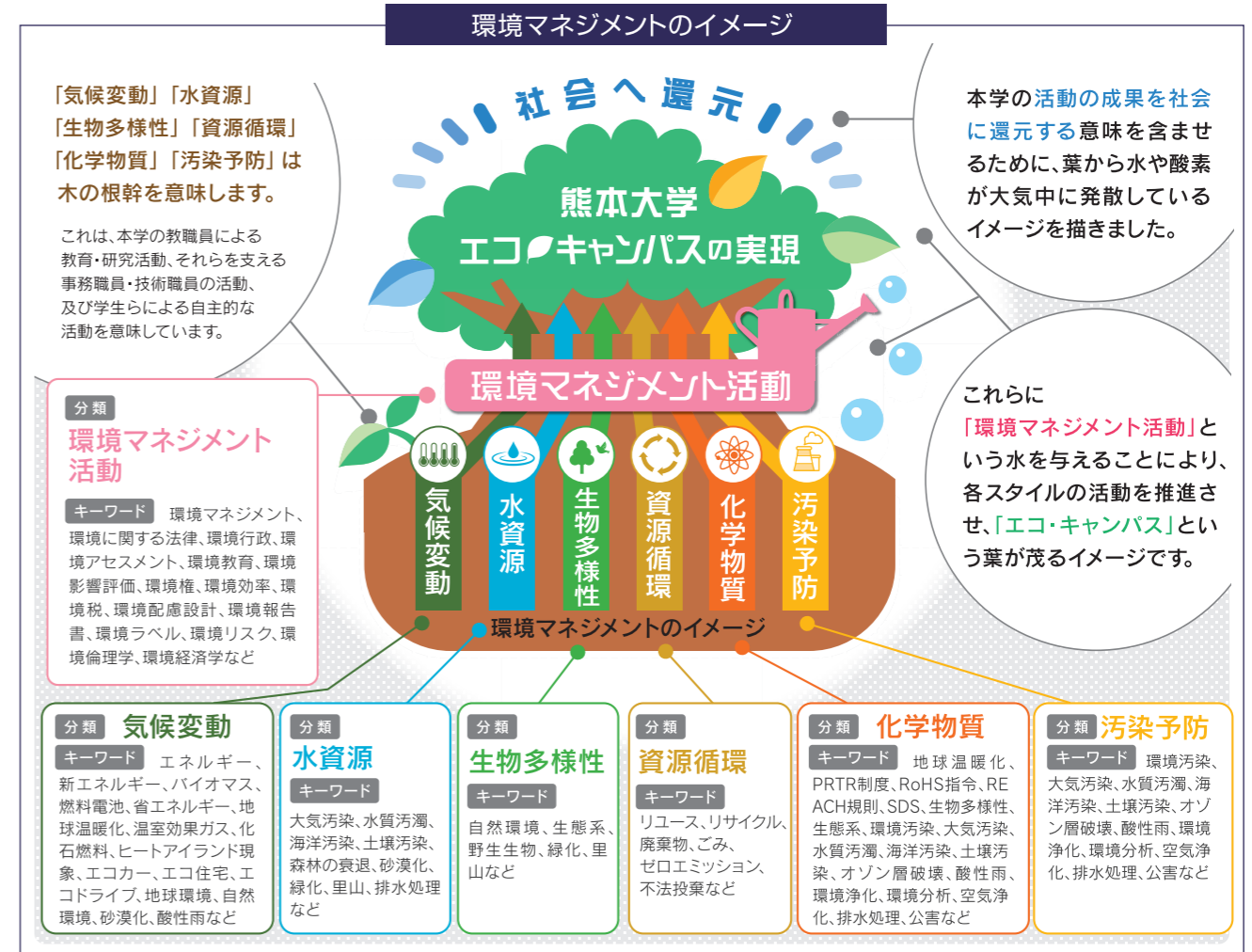
## 環境マネジメント体制

施設・環境委員会を中心にワーキンググループ(WG)及び専門委員会で環境配慮活動等を推進しています。



## 環境マネジメント活動

エコ・キャンパスの実現を目指して、気候変動の要因とされる温室効果ガス排出量の削減、水資源の効率的な利用、生物多様性に影響を与えない活動、廃棄物に関する3R活動、化学物質の使用量や実験排水等の管理を積極的に行っています。これらの活動の効率化と推進力を得るために、環境マネジメント活動を行っています。



## 環境に関する規制の遵守状況

- 環境マネジメント活動**
  - ▶ 環境基本法 環境安全センター・財務部・施設部
  - ▶ 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 環境安全センター・財務部・施設部
  - ▶ 環境教育等による環境保全の取組の促進に関する法律 環境安全センター
- 気候変動**
  - ▶ エネルギーの使用の合理化等に関する法律 施設部
  - ▶ 地球温暖化対策の推進に関する法律 施設部
  - ▶ 新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法 施設部
  - ▶ 国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律 財務部・施設部
- 水資源**
  - ▶ 水質汚濁防止法 環境安全センター・施設部
  - ▶ 熊本県地下水保全条例 環境安全センター・施設部
- 生物多様性**
  - ▶ 遺伝子組み換え生物等の仕様等の規制による生物の多様性の確保に関する法律
  - ▶ 遺伝資源の取得の機会及びその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分に関する指針
- 資源循環**
  - ▶ 循環型社会形成推進基本法
  - ▶ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律 環境安全センター・財務部
  - ▶ 資源の有効な利用の促進に関する法律 環境安全センター・財務部
  - ▶ 容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律 環境安全センター・財務部
  - ▶ 特定家庭用機器再商品化法 環境安全センター・財務部
  - ▶ 熊本市廃棄物の処理及び清掃に関する条例 環境安全センター・財務部
- 化学物質**
  - ▶ ポリ塩化ビフェニル(PCB)廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法 施設部
  - ▶ ダイオキシン類対策特別措置法 環境安全センター・施設部
- 汚染予防**
  - ▶ 水質汚濁防止法 環境安全センター・施設部
  - ▶ 熊本県地下水保全条例 環境安全センター・施設部
  - ▶ 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 環境安全センター
  - ▶ 特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律 財務部・施設部
  - ▶ 特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律 財務部・施設部
  - ▶ ポリ塩化ビフェニル(PCB)廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法 施設部
  - ▶ ダイオキシン類対策特別措置法 環境安全センター・施設部



## 環境配慮活動の沿革

- 1971 (昭和46年) 7月 廃液対策打ち合わせ会開催

---

- 1972 (昭和47年) 3月 無機系廃液処理施設新設(屋外型)

---

- 1973 (昭和48年) 6月 廃液処理委員会設置

---

- 1980 (昭和55年) 2月 有機系廃液処理施設新設(環境分析室併設)

---

- 1984 (昭和59年) 6月 廃蛍光管、廃電池の分別収集開始

---

- 1985 (昭和60年) 3月 無機系廃液処理施設更新(環境モニター室併設)

---

- 1988 (昭和63年) 4月 下水道へ放流する排水水質測定開始

---

- 1991 (平成3年) 2月 環境保全委員会設置  
4月 貯留槽のph測定開始

---

- 1992 (平成4年) 12月 ばい煙測定開始

---

- 1996 (平成8年) 3月 廃試薬(不要薬品)の収集開始

---

- 1999 (平成11年) 6月 環境保全センター設置(共同利用施設)

---

- 2001 (平成13年) 4月 環境安全センター設置(改組)  
9月 薬学部においてISO14001認証取得

---

- 2004 (平成16年) 4月 工学部物質生命化学科においてISO14001認証取得  
12月 無機系廃液の外部委託処理開始

---

- 2006 (平成18年) 4月 環境安全センター専任教員配置  
環境安全センター改組  
12月 (学内共同教育研究施設)  
9月 熊本大学環境報告書「えこあくと」公表  
11月 熊本大学薬品管理支援システム YAKUMO 導入

---

- 2007 (平成19年) 4月 環境委員会の改組  
12月 環境安全講演会の開催

---

- 2008 (平成20年) 9月 「環境安全に関する講義」の開始

- 2009 (平成21年) 7月 ごみ分別ポスターの作製

---

- 2010 (平成22年) 4月 施設・環境委員会の設置  
12月 有機系廃液の外部委託処理開始

---

- 2011 (平成23年) 4月 学部新入生全員を対象とした教養教育ベーシックの一部で環境教育を開始  
6月 有機系廃液の外部委託処理開始

---

- 2013 (平成25年) 3月 第16回 環境コミュニケーション大賞受賞(えこあくと2012)  
4月 ごみ分別ポスターの改訂  
9月 環境配慮活動を集約したホームページサイト開設  
12月 実験廃液収集システム運用開始

---

- 2014 (平成26年) 3月 第17回 環境コミュニケーション大賞受賞(えこあくと2013)

---

- 2015 (平成27年) 2月 第18回 環境コミュニケーション大賞受賞(えこあくと2014)  
3月 熊本大学化学物質管理支援システム YAKUMO 独自開発  
6月 熊本大学化学物質管理支援システム YAKUMO の稼働化学物質登録窓口の一元化

---

- 2017 (平成29年) 2月 環境監査(外部)の開始(環境監査(内部)の終了)  
4月 教養教育科目「ベーシック」(1単位)の環境教育が、「新入生START UP講座」(研修)へ移行(「ベーシック」の廃止)  
7月 環境安全センターが改組して、「安全部門」と「環境部門」を設置

---

- 2018 (平成30年) 4月 施設部施設企画課に「新設・環境マネジメント推進室」設置  
11月 キャンパス整備戦略室設置

---

- 2019 (平成31年) 2月 第22回 環境コミュニケーション大賞受賞(環境配慮促進法特定事業者賞)受賞(えこあくと2018)

---

- 2020 (令和2年) 2月 新型コロナウイルス感染拡大の影響により、キャンパススクリーンター(毎年10月)及びノーマイカーウィーク(毎年11月)の実施を見合わせた。

---

- 2021 (令和3年) 2月 新型コロナウイルス感染拡大の影響により、キャンパススクリーンター(毎年10月)及びノーマイカーウィーク(毎年11月)の実施を見合わせた。

---

- 2022 (令和4年) 2月 新型コロナウイルス感染拡大の影響により、キャンパススクリーンター(毎年10月)及びノーマイカーウィーク(毎年11月)の実施を見合わせた。

## 環境配慮活動等の情報公開

### 環境報告書「えこあくと」

毎年9月に、1年間の環境配慮活動等を環境報告書「えこあくと」としてまとめています。

### ISO14001 「工学部 材料・応用化学科の環境ISO活動」

改組前の物質生命化学科から引き続き推進している材料・応用化学科の応用生命化学教育プログラム及び応用物質化学教育プログラムの「環境ISO」は、今年で19年目を迎えました。両教育プログラムで実施している環境ISOは講義や化学実験に基づいた教育活動であり、実験実施環境のより良い環境適合、環境問題に対応できる高い意識を持ち合わせた人材育成に取り組んでいます。

2004年にISO14001の認証を取得して以来、外部機関からの評価と認証を受けてきましたが、社会的要請の変化に対応した環境教育を推進するため、2022年1月にISO14001の自己適合宣言を行いました。

自己適合宣言後、初の内部監査となった2022年度は52名の学生が内部監査員となり、教育プログラムで実施されている化学実験に関する内部監査を2022年12月に実施しました。新型コロナウイルス感染予防のため、監査会場を分散して密を避け、常時換気を行いながらの実施となりました。学生は対面で教職員へインタビューを行い、学生と教職員の間で両教育プログラムの環境ISO活動に対する内容確認や意見交換、改善提案が活発に交わされました。



新型コロナウイルス流行前の内部監査の様子

#### 熊大歌留多と熊大辞典

本学の歴史、環境、教育研究活動、伝統行事などを紹介している、熊大歌留多において「えこあくと」が取り上げられています。また、熊大歌留多読み札について解説している、本学の魅力・資源カタログ「熊大辞典」に「えこあくと」の解説が掲載されています。



# ECRプロジェクト

近年ソーラーカーだけでなく、乾電池で走る車両などのレースも増え、現状の電気自動車の航続距離の課題などに積極的に取り組むことを考えました。本学の「**ECR (エレクトリックカーレーシング) プロジェクト**」をご紹介します。

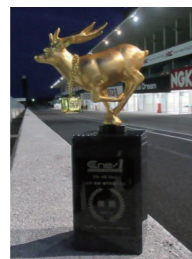


ECRプロジェクト(ElectricCarRacing)は工学部公認サークルとして学生が主体となって活動しており単3乾電池や原付用バッテリーを動力として走行する「エコデンカー」を製作して、レースへの出場を通してその成果を確認しています。

参加する主なレースは、毎年夏に鈴鹿サーキットで行われる「Ene1ChallengeSUZUKA」であり鈴鹿サーキットの国際レーシングコース(1周5.81km)を充電可能な単3乾電池40本を動力源に3周した合計タイムを競う、タイムアタック競技の大会です。新型コロナウイルスの影響で20202021年は出場できず2022年に3年ぶりの出場を果たしました2019年に出場して「大学・高専・専門学校」部門で部門優勝を果たした際の結果よりも速いタイムを記録して再度の部門優勝を飾ることができました。この成果により大学内での課外活動において全国規模の大会で優秀な成績を収めた個人及び団体に授与される学長賞を団体の部で受賞することができました。感染症の影響で3年間は様々な規制や大学からの活動自粛要請により、思うように活動できない日々が続きましたが、ようやくAfterコロナと呼ばれる状況が到来して満足のいく活動が可能となり部員一同工夫しながらチーム一丸となって活動を楽しめるようになったことが成果となって現れた実感です2023年度は、数年前から継続して、設計・製作を行ってきた新車両を完成させて新たなステージに踏み出す活動を展開していきますので、応援よろしくお願ひします。



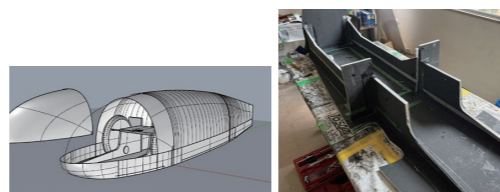
2022年度開催のEne1チャレンジの走行中の様子です。エネルギーが切れないようにしつつも、タイムを縮めることを考えながら、エネルギー消費と速度を調整します



部門優勝していただいた「すずしかトロフィー」です。鈴鹿サーキットで開催される主要なレースで使われる伝統的なトロフィーです



学長賞を頂いた際の写真です学長賞を頂いた際の写真です。小川学長(右)、顧問の大淵准教授(左)、サークル代表(中央)



現在制作中の新車両の完成予想図と製作途中の様子です。カーボン製ボディに加えて空気抵抗の少ない流線形の車両にすることで更なる記録の更新を図っています

## これまでの実績

**【Ene1Challenge鈴鹿】(2019)**  
全96チーム中13位  
KV40b(大学・高専・専門学校部門優勝)

**【エコデンレースinくまもと】(2021)**  
充電式単3電池部門準優勝  
鉛電池部門準優勝

**【Ene1Challenge鈴鹿】(2022)**  
全96チーム中14位  
Div1b(大学・高専・専門学校部門優勝)

**【エコデンレースinくまもと】(2022)**  
充電式単3電池部門6位  
鉛電池部門5位



# 2

## 気候変動



# 2 気候変動



## エネルギー使用に関する方向性

関係する目標について

**7** エネルギーをみんなにそしてクリーンに

**13** 気候変動に具体的な対策を

**SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**

**エネルギーをみんなに そしてクリーンに**

すべての人に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する

**気候変動に 具体的な対策を**

気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る

### comment

#### 省エネルギーへの取組について

地球温暖化の原因の一つに、石炭、石油、天然ガス等の化石燃料の燃焼により発生する二酸化炭素（温室効果ガス）があります。また、これらの化石燃料の埋蔵量には限りがあるため、持続可能な発展を前提とし周辺の環境はもとより直接関係しない環境にまで配慮し、長期的視点での継続的な取組の実施が非常に重要となります。「エコ・キャンパス」の創造と発信を目指し、ソフト面の活動、ハード面の整備に加えて自然エネルギーの活用などさまざまな視点からの取組を実施しています。

今後もこれらの活動を総合的に、継続的に実施し、深刻化するエネルギー問題や地球環境問題について、研究成果を通じて社会に貢献するとともに、省エネ法を遵守し更なる省エネルギー化を推進していきます。

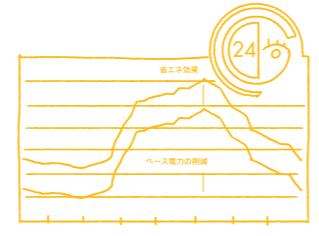
### ソフト面の活動



省エネルギー推進活動

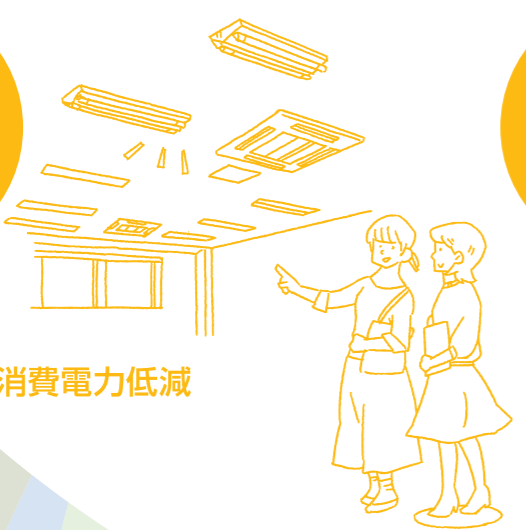


啓発活動



エネルギーの平準化

### ハード面の整備



設備の消費電力低減

### エネルギーを作る

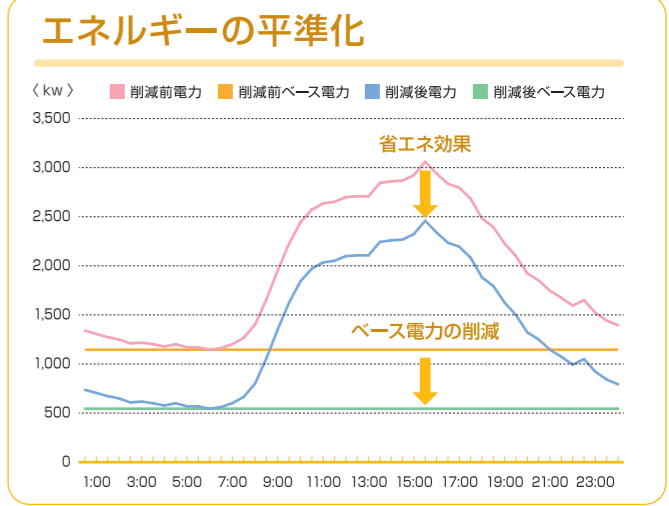
太陽光発電



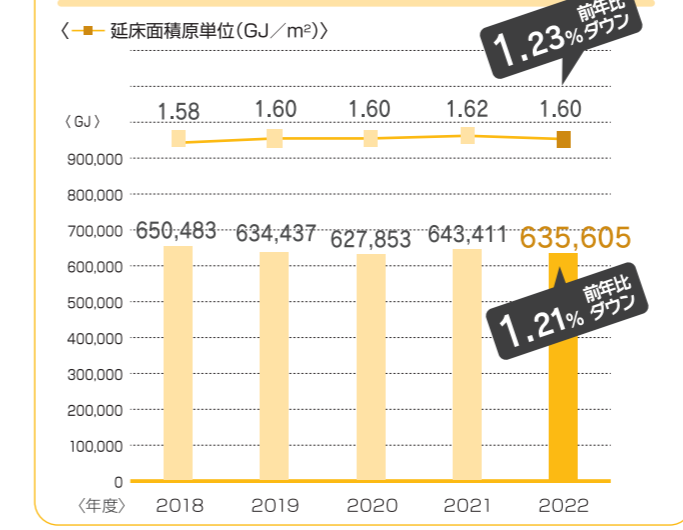
## エネルギーに関する現状

### ソフト面の活動

エネルギー使用量や電力需要を低減するために全学を挙げて、夏季・冬季の省エネルギー及び節電対策を実施しています。また、消費電力が著しく増加する夏季においては、大きな電力を消費する機器の昼間稼働停止や実験・研究機器の使用停止等の取組を実施しています。



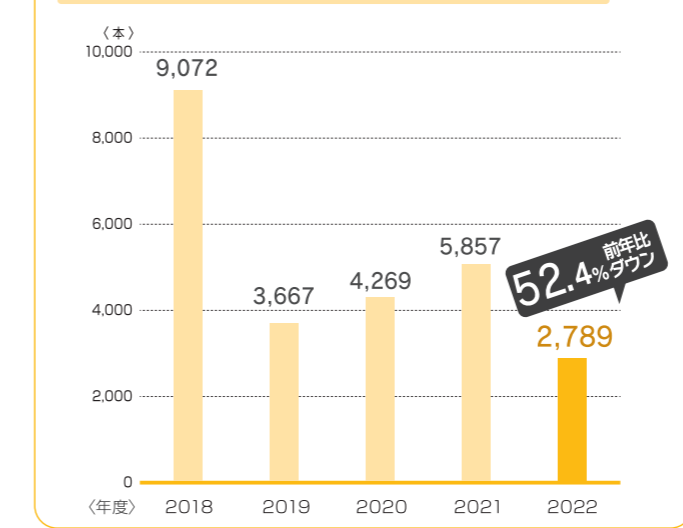
### エネルギー投入量



### ハード面の整備

建物を新しく建てる時や改修する時にエネルギー効率が高いものを導入しています。

### 照明器具類購入量

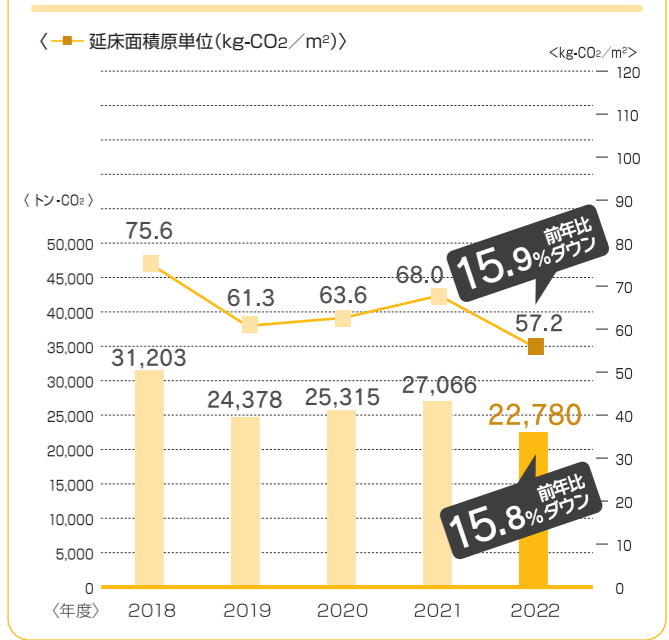


### 環境課題に関連するリスク

- **天然資源**  
電気、都市ガス、A 重油、LP ガス、灯油、軽油、ガソリンの使用量削減を行っています。
- **温室効果ガスの排出**  
エネルギー使用の削減によって、温室効果ガス排出量の削減を図っています。

**エネルギーを作る** 自然エネルギーを利用して、電気を作っています。

### 温室効果ガス



## エネルギー使用に関する活動

### エネルギーを効率よく利用する

エネルギー使用を少なくするようソフト・ハード両面からの省エネルギー化を積極的に推進しています。また、自然エネルギーを活用した創エネルギーにも努めています。



#### ハード面の整備

##### 空調機の高効率化

最新の空調機は、技術改善により同能力の機器であっても運転時に消費するエネルギーが小さくなっており、年々省エネ化が進んでいます。老朽化が進んだ空調機を、エネルギー消費の少ない機種(高効率空調機)に更新しています。



空調機取替後▶

##### 断熱等の強化

建物の屋上や壁、窓等の断熱性能を強化することにより、涼しさや暖かさを逃げにくくし、省エネ化を進めています。



##### 照明器具の高効率化

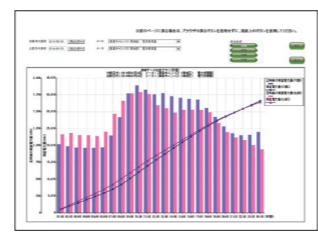
現状の明るさを保ったまま、エネルギー消費が少なく発光部分の寿命が大幅に長い高効率LED照明器具に更新しています。



高効率LED照明器具▶

##### エネルギー使用量等「見える化」システム

黒髪、本荘及び大江北地区における各地区の最大電力(電力デマンド)及び使用量(電気、都市ガス、水)が、視覚的に確認できるよう整備を行いました。省エネルギー活動及び電気の需要の平準化活動を支援するものです。



エネルギー使用量計測システムの導入▶

##### 変圧器の高効率化

変圧器とは、電力会社から送られてくる電気の電圧を下げる(100ボルト、200ボルト等)ために設置しているものですが、変圧器自身がエネルギーを消費してしまうため、エネルギーロスが少ない機種(高効率変圧器)に更新しています。



##### 全熱交換式換気扇の導入

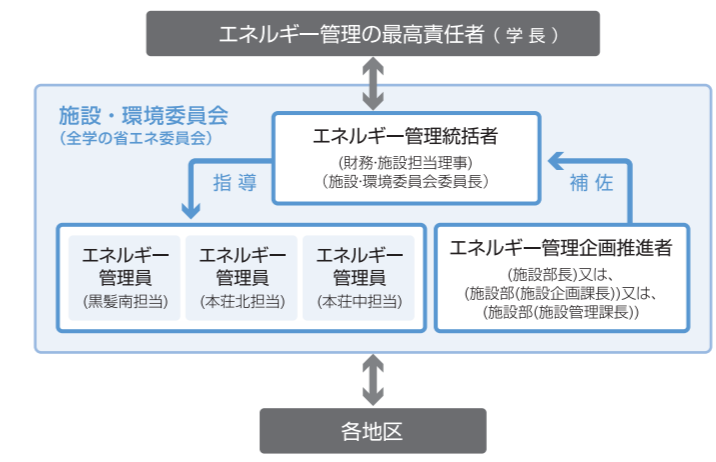
全熱交換式換気扇(ぜんねつこうかんしきかんきせん)は、部屋の換気に使用される機器で、換気によって失われる熱エネルギーを交換回収する省エネルギー換気装置です。



## ソフト面の活動

### エネルギー管理組織

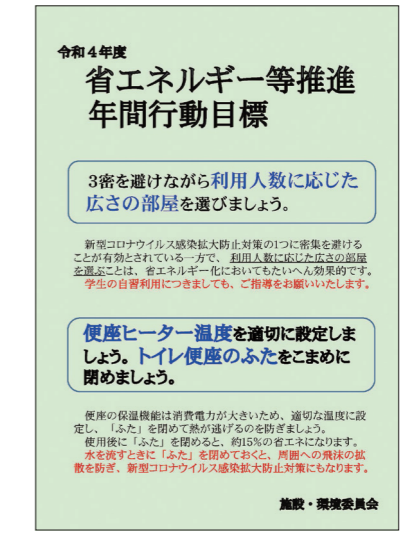
全学的な省エネルギー及び電気の需要の平準化の充実を図っています。



### 省エネパトロールの実施



▲省エネパトロール中につける腕章



▲令和4年度 省エネルギー等推進年間行動目標ポスター

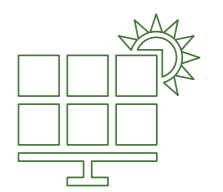
### ポスターの掲示



▲温度計のステッカー

## エネルギーを作る

### 太陽光発電の導入



部局紹介

先進マグネシウム国際研究センター(MRC)

マグネシウムは、実用金属中で最も軽く、パソコンや携帯電話などに用いられてきました。2003年に、熊本大学で、従来にない優れた強度と耐熱性を持つ革新的なマグネシウム合金を開発し、これを「KUMADAIマグネシウム合金」と名付けました。KUMADAIマグネシウム合金を例えば自動車や航空機などに応用すると、軽量化により二酸化炭素の排出量を減らし燃費を向上させることができ、カーボンニュートラルの実現に貢献できます。すなわち、KUMADAIマグネシウム合金は「環境に優しい材料」として期待されるものです。本センター (MRC: Magnesium Research Center)は、アルミニウムの研究を組織的に取り組んでいる、富山大学の先進アルミニウム国際研究センター (ARC: Aluminum Research Center)と連携して、2021年4月に「先進軽金属材料国際研究機構(ILM: Institute of Light Metals)」を設置して、マグネシウム・アルミニウム・チタンという三大軽金属材料の研究を開始しました。



研究

KEY WORD 労働時間規制、銀行、経営判断、SDGs 経営

従業員の労働時間管理に関する研究

銀行取締役が、自行の従業員の労働時間管理をすることについてどのような義務を負うのかについて、判例研究などを行うとともに、SDGs 経営と労働時間管理の関係を検討した。



高木 康衣 准教授 / 大学院人文社会科学部(法学系)

従業員の労働時間管理に関する銀行取締役の注意義務

KEY WORD 気候変動大気粒子

BVOC 起源の大気粒子

国内でも発生している VOC の大半を占める植物起源化学物質 BVOC が大気化学反応によって生成する各種化学物質の検出やその寄与に関する研究。



戸田 敬 教授 / 大学院先端科学研究部(理学系)

KEY WORD 新エネルギー、創エネルギー

バイオエマルジョンに関する研究

安定したバイオエマルジョン燃料を既存のディーゼルエンジンに用いれば、NOx と PM が大きく軽減でき、地球温暖化抑制にも寄与する。



鳥居 修一 教授 / 大学院先端科学研究部(工学系)

社会貢献

大野 正久 准教授 | 大学院人文社会科学部

講演等 公開講座(熊本大学)環境問題と経済～持続可能な社会について経済学の視点から考える～



戸田 敬 教授 | 先端科学研究部(理学系)

行政参加 宇土市環境審議会(宇土市) 委員長



行政参加 外部評価委員会(熊本県保健環境科学研究所) 委員長



鳥居 修一 教授 | 大学院先端科学研究部

行政参加 熊本市環境審議会(熊本市) 副委員長



講演等 高等学校出前講義(熊本県立大津高校) 温暖化とエネルギーの今後 (対策としてのバイオマスの熱エネルギー利活用)



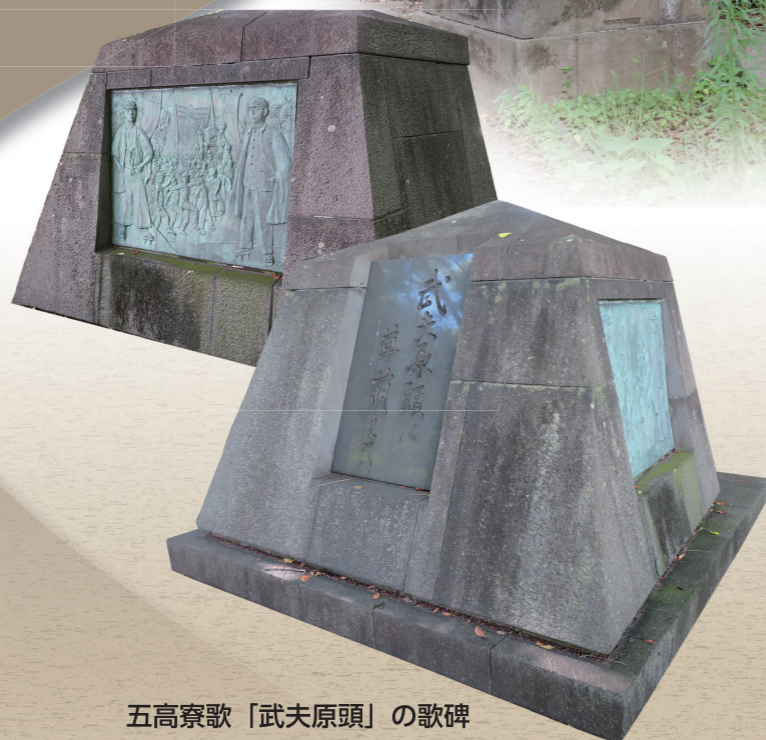
## 歴史的記念物②

五高の第三代校長でいらっしゃった嘉納治五郎先生が揮毫なさった書の転刻があります。ここには、「順道制勝行不害人」（道にしたがえば勝を制し行いて人を害なわず）と刻まれています。これは、治五郎先生が自ら創始した講道館柔道の極意を表しています。



嘉納治五郎先生の碑

数ある五高寮歌の中でも「武夫原頭」は、最も有名な寮歌だよ。碑の正面には、寮歌の一節「武夫原頭に草萌えて」が刻まれているよ。側面には、五高の横断幕を背にして五高生が乱舞する様子が描かれているね。



五高寮歌「武夫原頭」の歌碑



# 3

## 水資源と生物多様性



# 3 水資源と生物多様性

## 水資源と生物多様性に関する方向性

関係する目標について  
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

6 安全な水とトイレを世界中に

15 陸の豊かさを守ろう

### 安全な水とトイレを世界中に

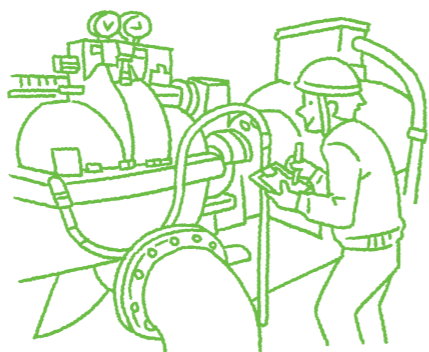
すべての人に水と衛生へのアクセスと持続可能な管理を確保する

### 陸の豊かさを守ろう

陸上生態系の保護、回復及び持続可能な利用の推進、森林の持続可能な管理、砂漠化への対処、土地劣化の阻止及び逆転、ならびに生物多様性損失の阻止を図る



啓発活動



水をきれいにする



安全な水の供給

### 水資源の安定供給

### 緑地の維持管理

### 緑化

### 遺伝子組換え生物等の拡散防止



適切な遺伝子組換え実験

### 緑化

熊本大学にはたくさんの木々があります。キャンパスマスタープランや緑地管理ガイドライン等に基づき、キャンパス周辺環境に調和した豊かな緑地の構築を目指しています。

### 遺伝子組換え生物等の拡散防止

生命科学系の研究では、遺伝子組換え実験を行います。これらの生物等が自然環境に影響を与えないよう適切に管理しています。

### 環境課題に関連するリスク

- 遺伝子組換え生物の拡散  
適正に取り扱いました。(事故なし)

### 節水

生活用水や実験用水などで水を使っています。生活用水では、節水型器具を採用するなど、水資源を無駄にしない工夫をしています。その他、節水を意識させる掲示などの啓発活動を行っています。

### 水資源の安定供給

熊本大学では、水資源として地下水を利用しています（一部は熊本市から供給される水を利用しています。）地下水をろ過して、水質を整え、学内に供給しています。

### 環境課題に関連するリスク

- 学内で利用している水の品質  
適正に取り扱いました。(事故なし)

## 水資源に関する活動

### 水資源を大切に使います

熊本の豊富な地下水を利用していますが、水資源には限りがあることを意識します。

### 水資源の安定供給

#### 地下水(井水)の汲み上げとろ過

地下水を汲み上げて、ろ過してから配水しています。地下水が不足した場合は、市水を利用します。



ろ過装置(井水をろ過しています)



受水槽(井水を貯めています)

### 節水

#### 啓発活動

熊本大学ではたくさんの水を使います。水を使う手洗い場、トイレ、流し台などに節水対策用のステッカーを貼っています。



ステッカー

## 生物多様性に関する活動

### 生物多様性を守る

生物多様性の確保が、豊かな自然環境を保つために重要なことを理解します。

#### 緑化

##### 緑地の維持管理

定期的に除草作業、枯葉等の集積、樹木の剪定並びに樹木病虫害防除を行い、構内の緑地管理、環境美化に努めています。



▲ 除草の写真 ▲ 剪定後

#### 遺伝子組換え生物等の拡散防止

##### 遺伝子組換え生物の適切な取扱い

遺伝子組換え生物等を利用した研究が頻繁に行われています。これらの教育研究材料は、管理を誤ると生物多様性に影響を与えることから、法律に基づき厳重に取り扱われています。

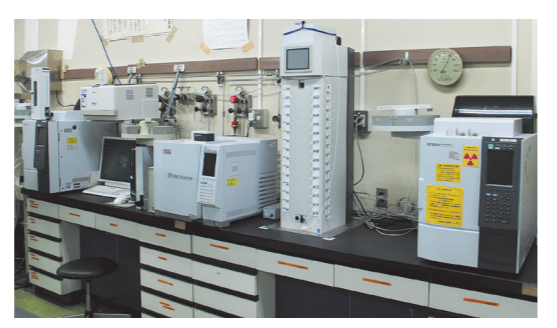


ねずみ返し▶

#### 部局紹介

##### 環境安全センター(安全部門)

安全管理、化学物質管理、環境管理、廃棄物管理に関する教育研究及び支援啓発を行っています。安全部門(安全支援室)では、化学物質管理に係る教育支援、化学物質管理支援システムの運用、化学物質登録支援、毒物及び劇物の管理支援、リスクアセスメント実施支援、実験廃液、不用薬品、実験廃棄物などの収集支援、作業環境測定及び排水水質測定の実施支援を行っています。



○分析室  
作業環境測定の化学分析ができる分析室を所有しています

## 研究

### KEY WORD 絶滅危惧種

#### アマクサミツバツツジの生育域外保全事業

熊本県天草地方に生育するアマクサミツバツツジについて、近縁のオンツツジと交雑していない純粋系統を見出し、挿し木によって増殖する。初年度挿し木を行ったものについては鉢上げを行うとともに、展示による普及・啓発を行う。



アマクサミツバツツジ

渡邊 将人 技術専門職員/技術部生命科学系技術室

## 社会貢献

#### 渡邊 将人 技術専門職員

行政参加 熊本県希少野生動植物検討委員会(熊本県) 植物分科会リーダー

講演等 五木の野にさく花々展(五木村) 絶滅危惧種を保全する理由

行政参加 第20回薬草パーク観察会(熊本大学) くまもとの花とみどりの危機



#### 滝川 清 熊本大学 名誉教授 NPO法人みらい有明・不知火 理事長 熊本県沿岸域再生官民連携フォーラム 企画運営委員長

講演等 「八代海の再生にむけて」 特別講演会「有明・八代海の現状と今後に向けて」 オンライン講習会第6回「八代海の再生のゴールは？」 環境省「環境保全功労賞」受賞





逸見 泰久 教授 | くまもと水循環・減災研究教育センター

**行政参加** 上天草市環境審議会(上天草市)  
会長



**行政参加** 上天草市・脱炭素化に向けたグリーン成長戦略検討会(上天草市)  
会長




**行政参加** 上天草市SDGs行動推進協議会(上天草市)  
会長




**行政参加** 一般財団法人九州環境管理協会(一般財団)  
技術諮問委員



**行政参加** 有明・八代海域環境検討委員会(国土交通省)  
委員



**行政参加** モニタリングサイト1000沿岸域調査サイト(環境省)  
代表者



**行政参加** 菊池川河口域干潟・塩性湿地保全検討会(国土交通省)  
委員



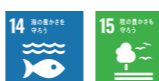
**行政参加** 熊本県有明海等海域環境検討会(熊本県)  
委員長




**行政参加** 熊本県河川整備計画策定に係る学識者委員会(熊本県)  
委員




**行政参加** 特定外来生物等分類群専門家グループ会合(環境省)  
検討委員




**行政参加** 環境省レッドリスト統合に向けた検討会(環境省)  
検討委員




**行政参加** 環境省RL「評価基準の体系化に係るWG」(環境省)  
委員




**行政参加** 絶滅のおそれのある野生生物の選定・評価検討会  
甲殻類分科会(環境省)  
会長



**行政参加** 絶滅のおそれのある野生生物の選定・評価検討会  
海域その他無脊椎動物分科会(環境省)  
委員




**行政参加** 熊本県環境センター(熊本県)  
環境教育指導員



**行政参加** 熊本県希少野生動植物検討委員会・調査委員(熊本県)  
検討委員・調査委員

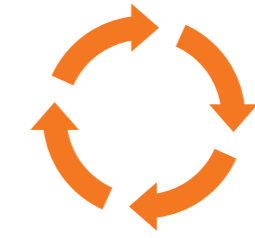


**行政参加** 熊本市生物多様性戦略専門家会合(熊本市)  
委員




4

資源循環



# 4 資源循環

## 廃棄物に関する方向性

関係する目標について

**11** 住み続けられるまちづくりを

**12** つくる責任 つかう責任

**SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**

**住み続けられる まちづくりを**  
都市と人間の居住地を包摂的、安全、強靱かつ持続可能にする

**つくる責任 つかう責任**  
持続可能な消費と生産のパターンを確保する

### comment

#### 廃棄物について

廃棄物とは、ごみ、粗大ごみ、燃え殻、汚泥等の「不要物」のことです。「不要物を減らす」ことも重要ですが、「もう一度使用することはできないか」や、「再生利用可能なものが含まれていないか」にも注意が必要です。循環型社会の形成に向けて資源の有効利用、環境への負荷の低減のため、継続的な3R活動を推進することは非常に重要です。

※3RとはReduce(リデュース)、Reuse(リユース)、Recycle(リサイクル)の3つのRの総称です。



## 廃棄物に関する現状

### 廃棄物の分類

廃棄物の中から、使えるものを分別するために、さらに廃棄物処理を適正に行うために、廃棄物の分別の徹底を行っています。

### 環境課題に関連するリスク

#### ○ 不法投棄

大学で発生する廃棄物は学内ルールに基づき適切に分別を行い、所定のごみ集積場所に適切に集められます。また、これらの廃棄物は、収集業者により回収・処理されます。廃棄物の運搬・処理状況については、定期的に確認を実施しており、処分場まで適切に運搬され不法投棄等がないことを書面等にて確認しています。

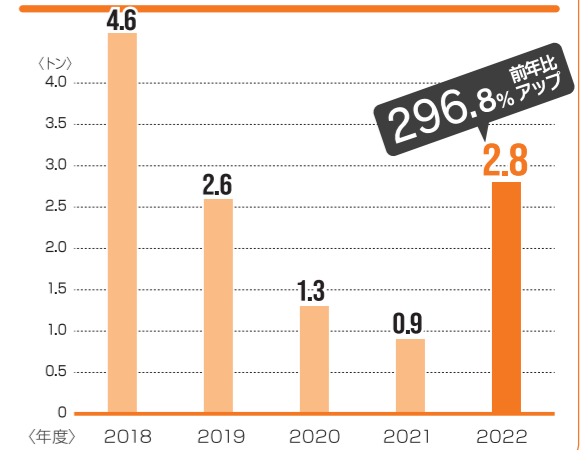
#### ○ 分別

収集運搬業者からの苦情はありませんでした。分別ポスターを作成するなどして、適切な分別が行われるよう工夫しています。

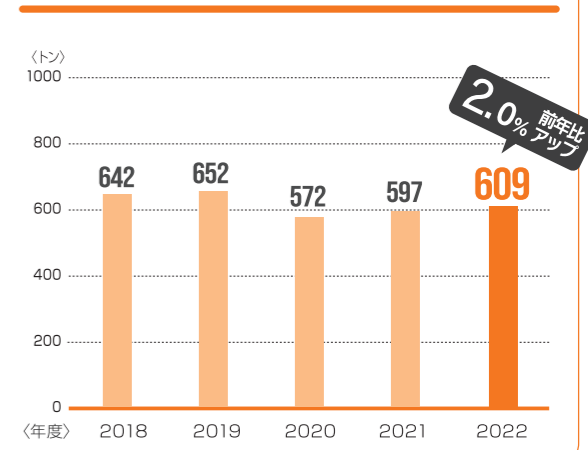
### 廃棄物の適正処理のための教育

廃棄物の分別やリサイクルの推進だけでなく、廃棄物に関する問題が経済、資源、ライフスタイル等と相互に関連していることを正しく認識し、循環社会の形成に向けて適正な処理への理解を深めます。

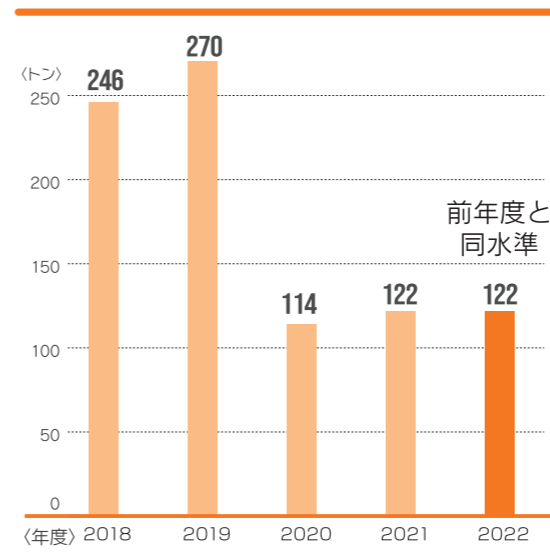
### 不燃物



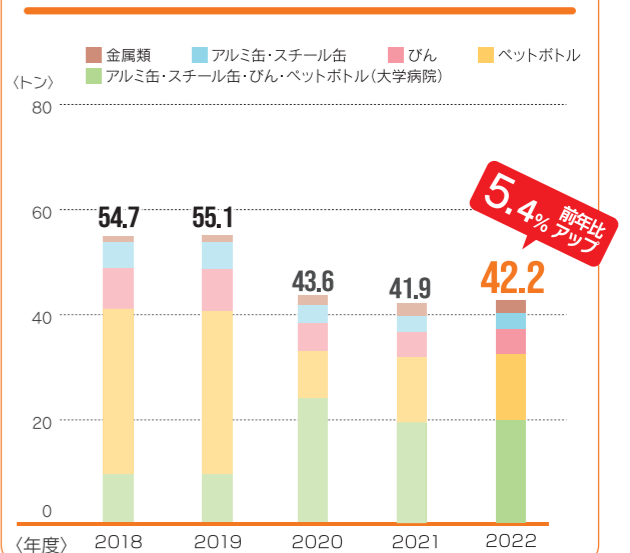
### 可燃物



### 古紙類



### リサイクル原料



## 廃棄物に関する活動

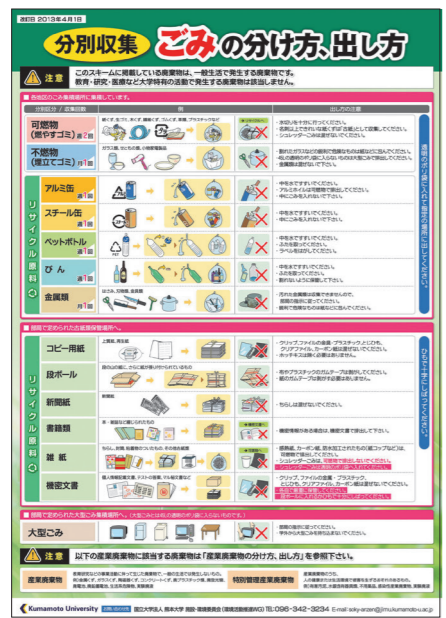
### 分別の徹底を行う

廃棄物の排出量を削減するために3R (Reduce・Reuse・Recycle) の取組を行い循環型社会の形成に貢献します。

#### 廃棄物の分別

##### 分別ポスターの作成

「熊本大学における廃棄物処理に関する基本的事項」(2011年制定)に従って、ごみの分別方法をポスターにしました。熊本大学では、実験系・医療系の廃棄物も排出されるので、「産業廃棄物の分け方、出し方」も作成しました。



ごみの分け方



産業廃棄物の分け方

#### ごみの集積場所

##### ごみ集積場所の整備

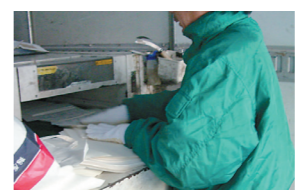
可燃物と不燃物、リサイクル原料であるアルミ缶、スチール缶、ペットボトル、びん、金属類については、各地区に整備されているごみ集積場所に集められます。



ごみ集積場所▶

##### 古紙類の収集

「古紙類」は、さらにリサイクル原料の処理方法によって「コピー用紙」、「新聞紙」、「段ボール」、「書籍類」、「雑紙」に分別しています。



シュレッダー車による機密文書の処理▶

##### 計量機付きごみ収集車

2010年7月から計量器付ごみ収集車による計量により、集積場所ごとに廃棄物、リサイクル原料等の重量計測ができるようになりました。



計量機付きごみ収集車 (パッカー車)

#### 特殊な廃棄物

大学の研究では、特殊な廃棄物が出てきます。これらの廃棄物は、産業廃棄物または特別管理産業廃棄物として分別し、外部の専門業者において適正に処理されています。

##### 産業廃棄物・特別管理産業廃棄物

###### ◎ 廃蛍光管・廃電池等

廃蛍光管と廃電池等は、ばい焼によって有害な重金属が回収されています。スプレー缶は、穴を開けてから収集します。



回収の様子

廃電池

廃鉛蓄電池



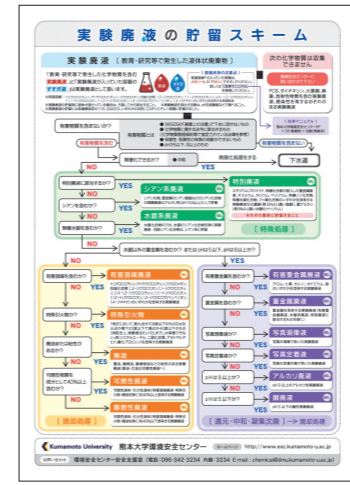
廃蛍光管



スプレー缶・ライター



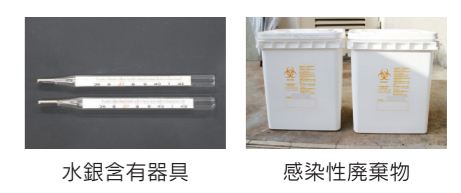
産業廃棄物の分け方出し方



実験廃液の貯留スキーム

###### ◎ 特別管理産業廃棄物

感染性廃棄物は、主に焼却や溶融によって処理されます。水銀は、専門の処分場で回収されます。



水銀含有器具

感染性廃棄物

###### ◎ 実験廃棄物・実験廃液等

種類毎に分別して、還元、沈殿、焼却等によって処理されます。



実験廃棄物

不用薬品

実験廃液

# 研究

KEY WORD CASE

## CASE に代表される変革期における日欧の自動車リユース・リサイクルの経済地理学

自動車産業の100年に1度といわれている大変革期において、自動車のリユース・リサイクルに及ぼす影響を調査し、検討を行う。



外川 健一 教授/大学院人文社会科学部(法学系)

KEY WORD 生物多様性災害と環境との調和

## 塩性湿地の保全・再生・創生河川の治水のために除去される塩性湿地の保全・再生・創生研究



KEY WORD ブルーカーボン・生物多様性

## 藻場の保全・再生・創生藻場の保全・再生・創生研究



臨海調査



藻場の保全・再生・創生

KEY WORD 生物多様性・絶滅可能性

## 生物の生息・生育地の悪化と原因、絶滅可能性の評価



## 沿岸域の生物の個体数変動と絶滅可能性の評価

逸見 泰久 教授/くまもと水循環・減災研究教育センター

KEY WORD 閉鎖経済・越境汚染・CSR

## Corporate Social Responsibility Activities in a Short-Term Closed Economy

閉鎖経済の下で、越境汚染が存在する状況を想定して、各国の企業が自国の消費者余剰と環境ダメージの両方を考慮するCSRを想定して、企業によるCSRの促進が自国の環境ダメージや社会厚生に与える影響について理論的な分析を行っている。



KEY WORD 閉鎖経済・環境・CSR、企業の社会的評価

## 閉鎖経済における戦略的環境・CSRと企業の社会的評価

閉鎖経済を想定して、越境汚染が存在する状況において、企業による環境・CSR活動により企業の社会的評価が高まる状況を想定して、各国の企業による環境・CSR活動の内的決定について理論的な分析を行っている。



KEY WORD 独占市場、環境、CSR、環境税

## 独占市場における戦略的環境・CSRと環境政策

独占市場において、企業が環境・CSR活動を行うと企業の社会的評価が高まる状況と企業が環境・CSRを自発的に行うか否かを選択する状況を取り入れて、政府の環境税率の決定について理論的な分析を行い、最適な環境税率の特徴について明らかにしている。



大野 正久 准教授/大学院人文社会科学部

# 社会貢献

外川 健一 教授(センター長) | 大学院人文社会科学部(法)(環境安全センター)

行政参加 リサイクル技術専門部会 (一般社団法人自動車技術会) 委員

行政参加 リサイクル技術分科会 (一般社団法人日本粉体工業技術協会) 副コーディネータ



講演等 第38回大学等環境安全協議会技術分科会 化学系出身の文系研究者からみた化学産業・自動車産業における環境・安全への取り組み

化学系出身の文系研究者からみた化学産業・自動車産業における環境・安全への取り組み

外川 健一 (熊本大学)

第38回大学等環境安全協議会技術分科会 熊本市国際交流会館6Fホール 2022年12月1日





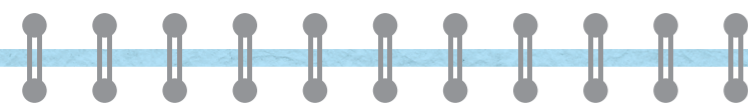
# 生活協同組合



熊本大学生生活協同組合（以下、熊大生協）では、学内で飲料や食品の販売や食事の提供を行っており、それに伴って発生する様々な廃棄物処理の過程で、環境への影響に配慮した活動を行っています。

主には、ペットボトルのリサイクル、弁当容器のリサイクル、国産間伐材を用いた割り箸の使用推進、レジ袋有料化、プラスチックスプーンの削減などです。

この中から、ペットボトルのリサイクルについて紹介します。



熊大生協でもプラスチックスプーンの削減が行われていますね！



写真1 学生会館ショップ



写真2 排出前の一時保管

熊大生協で売れるペットボトル飲料の本数は、店舗・自販機を合わせると年間で約20万本です(写真1)。そのほとんどを、直接契約したリサイクル業者へ出しています。近年、夏は猛暑が続き、売れる本数が増えるに伴い、排出されるペットボトルの本数も増加傾向です。回収業者が間に合わずに一時大量に保管する状況もあります(写真2)。



## ペットボトルのふた分別について

PET=ポリエチレンテレフタラートの略です。ふた(キャップ)や表面のラベルの素材は、PP(ポリプロピレン)でできています。PETはPPよりも硬く、ボトル用の素材として優れているという特徴があります。

リサイクルする場合、素材の違うPETとPPが分別されていた方が都合が良い、という理由で分別をお願いしています。



写真3



写真4 破砕している様子

この集積したペットボトルは、佐賀県の業者(写真3)へ送られ、機械で小さく破砕され(写真4)、主に海外へ輸出され、私たちが日ごろ身につける服やバッグなどの化学繊維の原材料としてリサイクルされています。



# 5

## 化学物質と汚染予防



# 5 化学物質と汚染予防

## 化学物質と汚染予防に関する方向性

関係する目標について

**3** すべての人に健康と福祉を

**6** 安全な水とトイレを世界中に

**12** つくる責任 つかう責任

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

### comment

#### 化学物質と汚染防止

化学物質は生活を豊かにしてくれる反面、環境汚染だけでなく、爆発、火災、健康障害のおそれがあります。化学物質は、自然環境で分解されるものもあれば、分解されずに生物に蓄積されるものもあります。さらに自然環境で新たな化学物質ができることもあります。大学では、多くの化学物質が使われています。それらを適切に管理して、自然環境を汚染しないように努力します。

#### すべての人に健康と福祉を

あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を推進する

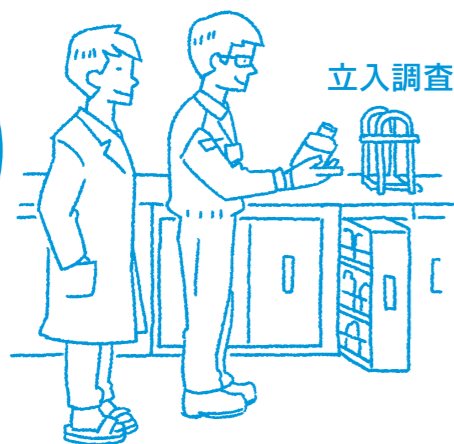
#### 安全な水とトイレを世界中に

すべての人に水と衛生へのアクセスと持続可能な管理を確保する

#### つくる責任 つかう責任

持続可能な消費と生産のパターンを確保する

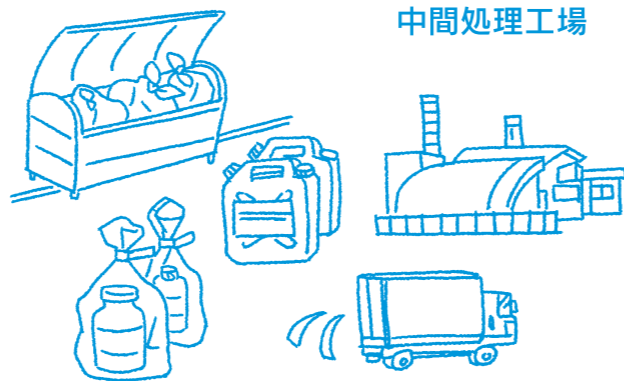
#### 化学物質管理の推進



#### 管理規則



#### 中間処理工場

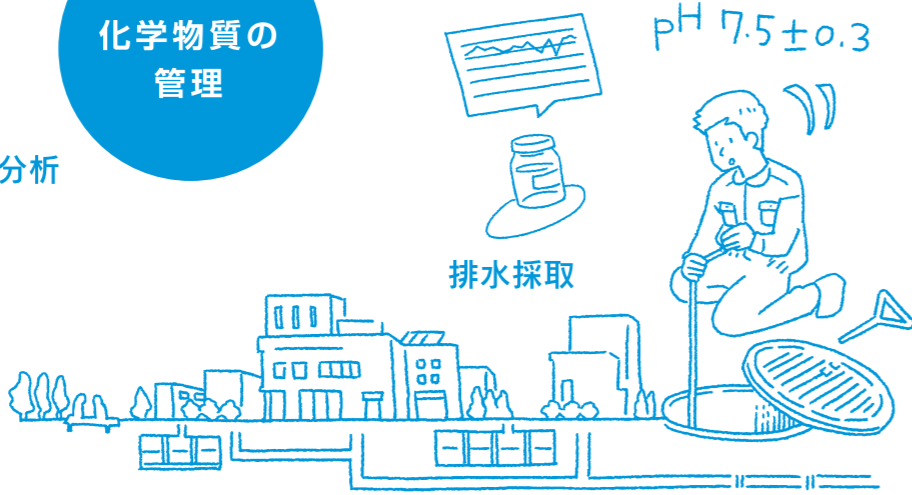


#### 化学物質の管理



pH 7.5 ± 0.3

#### 排水採取



#### 保管庫の整理



#### 化学物質の取扱教育



#### 化学物質の量と種類の把握

#### 啓発活動

#### 化学物質管理の推進

化学物質を適切に管理するためには、専門的な知識やスキルが必要です。みんなで話し合って学内でルールを決め、そのルールが守られているかを確認し、適切に管理しています。

#### 化学物質の量と種類の把握

工場などに比べれば少量ですが、多種の化学物質を取り扱っています。どこの実験室に有害な化学物質があるか、適切に化学物質を管理するために、種類や量を把握する必要があります。

#### 化学物質の管理

実験排水等のように、本学から排出される化学物質について、適切な化学分析を行い環境汚染を防止するとともに、環境教育・化学物質取扱教育に活かしています。

#### 化学物質の取扱教育

化学物質を安全に取り扱うためには、正しい取り扱い方を学習する必要があります。化学物質に関する専門的な知識や取り扱いのスキル等について適切な教育の機会を確保しています。

#### 環境課題に関連するリスク

○ **下水の水質** 以下の項目で異常値が見られましたが、改善対策実施後に再測定を行い、基準値内であることを確認しています。

検査項目	地区	単位	結果値	基準値	対応策
生物化学的酸素消費量 (BOD)	黒髪南地区	mg/L	640	600	廃油ドラム缶周りにブロック塀を設置、排水流路の洗浄、緊急連絡体制の整備
ふっ素及びその化合物	本荘中地区	mg/L	12	8	可能な限り薬剤を使用せずに作業を行う。使用する場合は流しに流さず回収するか、十分に希釈して排水する。

# 化学物質による環境汚染を防ぎます

化学物質を適正に取り扱うことで、有害な化学物質が環境中に流出することを防ぎます。

## 化学物質の量と種類の把握

### 化学物質管理支援システム

2015年に熊本大学は化学物質管理支援システム YAKUMOを独自開発しました。YAKUMOを利用して、熊本大学内の化学物質の種類と量を把握しています。



YAKUMO 画面

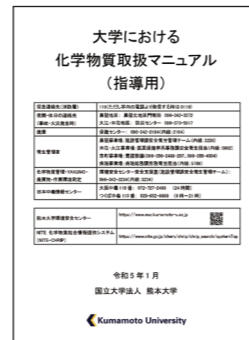
## 化学物質の取扱教育

### 化学物質取扱マニュアル (指導用)

化学物質管理や化学物質の取り扱いには、専門的な知識やスキルが必要です。そのため、化学物質取扱マニュアルを作成しています。

### 化学物質取扱講座 (eラーニング)

2020年より、化学物質取扱者向けに取り扱い上の注意点等について、化学物質取扱講座 (eラーニング) を開講しています。



化学物質取扱マニュアル

## 化学物質管理の推進

### 化学物質管理規則と化学物質取扱要項

熊本大学の化学物質管理に必要な事項をまとめています。



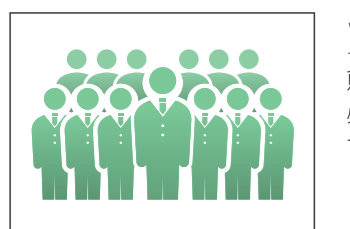
## 化学物質の量と種類の把握

### 作業環境測定

作業者の周辺に拡散している有害な化学物質の濃度を測定し、安全な環境であることを確認しています。また改善事例集を作成して配布しています。



巡視風景

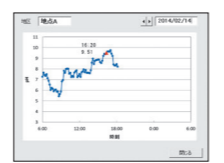


### 化学物質の管理体制

熊本大学の化学物質管理に必要な事項をまとめています。

### 排水の水質測定

下水道や公共用水域に放流される排水の水質を定期的に化学分析しています。また、放流地点の上流にある貯留槽のpH測定を行っています。多くの化学物質を使う建物の貯留槽では、pH計を設置して自動で情報を収集し、測定値をリアルタイムで管理しています。有害な化学物質が排水に流れないように、洗浄マニュアルと排水ガイドラインを作成して指導及び啓発を行っています。排水水質測定の結果は、ホームページ(学内専用)から確認することができる他、専用スマートフォンアプリを活用することで、排水の測定結果や排水異常等をリアルタイムで確認することが可能です。



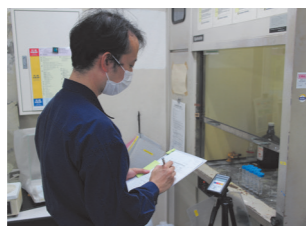
pH値のリアルタイム監視



スマートフォンアプリ

### 化学物質に関する巡視

実際に現場に入って化学物質管理の状況を把握しています。



教育



石原 明子 准教授/大学院人文社会科学部

**KEY WORD** 水俣・もやい直し・行政・地域再生・語り部・商品開発・食・紛争変容・平和構築・環境

## 水俣フィールドワーク・ケース分析

**■ 授業テーマ**  
イントロ：授業の進め方/水俣病事件フィールドワーク/杉本家の思想：のさりの思想、やうちブラザーズ/緒方家そして緒方正実氏の思想：緒方家の歴史、孤闘と赦し/川本家の思想と行動：川本輝夫氏の生きざまと成したこと、川本愛一郎氏の体験と思想/本願の会の歴史と思想を学ぶ/もやい直しにおける市の役割とその思想/地元学とは何か/水俣の山から見た地域おこし/水俣での持続可能な開発



**KEY WORD** 水俣・もやい直し・地域再生・語り部・商品開発・食・フード・プランニング・紛争変容・平和構築・環境

## 対立・葛藤解決のコミュニケーション-水俣の地域紛争解決と心理ワークショップから学ぶ

**■ 授業テーマ**  
授業の進め方：対立や葛藤のコミュニケーション/水俣という地域の概論/水俣病の受難からのゆるし/水俣のもやい直し/水俣病を女性として生きる/水俣の新しい価値づくり-ビジネスを創り出す/水俣 フィールドワーク実習/プロセス指向心理学による対立葛藤解決コミュニケーション/組織での対立・葛藤解決のコミュニケーション/組織でのリーダーシップコミュニケーション



一柳 錦平 准教授/大学院先端科学研究部(理学系)

**KEY WORD** 河川・土壌水・地下水・蒸発散・水質・同位体

## 水文学

**■ 授業テーマ**  
イントロダクション/河川の流量/土壌水の浸透/地下水の流動/森林の水循環/蒸発散(蒸発と蒸散)/水質, トレーサー/水安定同位体, まとめ



井上 暁子 准教授/文学部

**KEY WORD** 環境批評・人新世(アントロポセン)・ネイチャーライティング・ポストコロナリズム・土地の倫理・動物・空間・場所・ディストピア・進化論・災害

## 文学を環境から読む

**■ 授業テーマ**  
ガイダンス/エコクリティシズム 発展の経緯/ネイチャーライティングとソロ/土地の倫理と宮沢賢治/災害と文学/進化論とマーク・トウェイン/起源と場所の感覚の回復/脱人間中心主義 メアリー・シェリーのフランケンシュタイン/発表とディスカッション/全体のまとめ



王 斗艶 准教授/産業ナノマテリアル研究所

**KEY WORD** プラズマ・荷電粒子・温度・放電・パルスパワー・高周波・レーザー・電磁波放射・薄膜形成・表面加工・環境浄化・核融合・宇宙推進・プラズマ医療・食品加工

## プラズマ工学

**■ 授業テーマ**  
総論、プラズマとは/気体の性質/荷電粒子の発生・消滅/プラズマの性質 プラズマ状態の特徴、プラズマの粒子的運動、流体的運動、プラズマの閉じ込めと安定性、プラズマ中の波動と電磁波現象/放電の形成/いろいろなプラズマ グロー放電とアーク放電、低気圧放電プラズマ/大気圧放電プラズマ、液中・気液界面プラズマ等/プラズマの応用 光、電磁波、薄膜形成、物質処理、環境保全、新エネルギー、航空・宇宙分野、バイオ、医療、農業、食品分野



大野 正久 准教授/大学院人文社会科学部

**KEY WORD** 公共経済学・環境経済学・地域経済・COCP2

## 応用経済学

**■ 授業テーマ**  
オリエンテーション/経済学の考え方/公共財供給について/環境問題と経済学/企業の理論について/公共政策と投票について/これまでの授業のまとめ



**KEY WORD** 環境問題・財政政策・環境税

## 環境問題と財政

**■ 授業テーマ**  
オリエンテーション/経済のしくみ/家計の経済活動と環境問題/企業の経済活動と環境問題/市場の効率性/課税の経済効果/環境問題と政府による規制/環境税について/越境汚染と環境税/熊本県の環境問題と環境政策/環境問題と財政政策/これまでの授業のまとめ



大平 慎一 教授/大学院先端科学研究部(理学系)

**KEY WORD** 化学物質・環境汚染・健康診断

## 健康と科学

**■ 授業テーマ**  
イントロダクション・化学物質と濃度/環境基準とは?/土壌汚染・水質汚濁の化学/飲料物の化学/尿中・血液中の化学物質/サプリメントの化学/化学物質をはかる/最新の医療診断技術と化学



大森 久光 教授/大学院生命科学部(保健学系)

**KEY WORD** 環境衛生・公衆衛生・健康・生活・学校保健・産業保健・公害・環境破壊・食品衛生・社会保障・社会福祉・衛生統計・環境衛生行政

## 環境・公衆衛生学の理論を理解し、検査技術科学に関連の強い疾病の要因、疾病予防、健康の保持増進対策、社会情勢や環境・公衆衛生、保健の状況、健康因子、医療問題他について、広く深い洞察力をもつことができる。

**■ 授業テーマ**  
環境衛生学総論/疫学的観察/感染症と予防/感染症/母子・成人保健・高齢者・母子保健・成人保健・高齢者保健・地域保健/学校保健・精神保健/生活環境 上水・下水/生活環境 廃棄物他/地球規模の環境問題・公害/国際保健(国際機関・医療協力)/栄養と食品衛生/産業保健 労働環境と健康/保健衛生統計/衛生行政・衛生法規・社会保障



**KEY WORD** 国際保健衛生関連機関・異文化・国際疫学・プライマリー・ヘルス・ケア・ヘルスプロモーション・アルマ・アタ宣言・オタワ会議・WHO・JICA・ミレニアム開発目標・国際感染症・医療人類学・環境問題

## 国際保健に関する国際間の保健医療協力の枠組み、世界の保健問題、世界規模の環境衛生、環境保健ならびに医療環境について学ぶ。

**■ 授業テーマ**  
国際保健衛生学の概論/国際保健衛生関連機関 国際連合・WHO・JICA/世界の保健問題、現代的課題/疫学：記述疫学及び分析疫学の手法/保健医療統計/プライマリー・ヘルス・ケアとヘルスプロモーション/人口と家族計画/リプロダクティブヘルス、ジェンダー、教育/途上国の環境問題/感染症/食品保健と栄養/労働の衛生/旅行の医学/国際保健衛生学総論



**KEY WORD** 生活保健・産業保健・学校保健・地域保健・国際保健・自然環境・衛生統計・疫学

## ヒトの健康は生態系の環境に規定される。人々の健康の保持増進について環境の視点から学ぶ。また、健康を支える保健医療福祉体系について学ぶ。

**■ 授業テーマ**  
環境保健科学概論/疫学の手法及び応用/環境保健論/地域環境保健/学校環境保健/成人・老人環境保健/母子環境保健/職業環境と保健/環境影響調査/空気環境と保健/水環境と保健/医療技術と保健/医薬品と保健/環境関連法規ならびに国際条約と保健/環境保健科学特論総合





尾上 幸造 教授/大学院先端科学研究部(工学系)

KEY WORD コンクリート・ポルトランドセメント・資源循環・産業副産物・建設廃棄物・高機能コンクリート・ジオポリマー

暮らしを支える建設材料・環境材料

授業テーマ ガイダンス/コンクリートの基礎知識/コンクリート分野における応用技術/ローマコンクリートについて/ポルトランドセメントの化学的側面について/セメント産業における資源循環/社会環境材料と資源循環/建設廃棄物の資源循環/高機能コンクリート/ジオポリマーの基礎/ピラミッドの石について/ジオポリマー研究開発の現状/講義の総括と最終レポート



川越 保徳 教授/くまもと水循環・減災研究教育センター

KEY WORD 水質環境・水質分析・上/下水道・浄水処理・廃水処理・水環境浄化

水質環境と上下水道

授業テーマ ガイダンス及び水質環境工学に関する基礎知識/水の循環と利用/水質の科学(指標)/水質環境/上水道の概要と浄水技術/下水道の概要と排水処理技術



KEY WORD 環境微生物・微生物群集構造解析・遺伝子・分子生物学

主に水環境の保全に資する微生物学と微生物工学

授業テーマ Guidance / Scheme of the Class / Basic of physical and chemical parameters / Index of water quality / Taxonomy and identity / Environmental biology / Environmental biotechnology



北原 弘基 准教授/先進マグネシウム国際研究センター

KEY WORD 宇宙航空材料・耐熱材料・極限環境・状態図・熱処理・材料加工・非鉄金属材料・機能材料・新材料・電気・電子材料

航空宇宙・環境マテリアル工学

授業テーマ 航空機材料の歴史と利用される非鉄金属材料の概略/アルミニウム合金/チタン合金/ニッケル合金/マグネシウム合金/金属間化合物材料の概要/Ni 基超合金/Ni 基金属間化合物/Ti 基金属間化合物/金属基複合材料/セラミックス基複合材料/カーボン系複合材料



國武 雅司 教授/産業ナノマテリアル研究所

KEY WORD 平均分子量・合成高分子の多分散性・生体高分子の多分散性・高次構造・固体物性・粘弾性・溶液物性・レオロジー

高分子物理化学

授業テーマ 高分子とは何か?/高分子構造の多様性/溶液物性/固体高分子における構造/固体物性 高分子の熱的特性/固体物性 力学特性/レオロジー・総復習・試験



重石 光弘 教授/大学院自然科学研究科(工学系)

KEY WORD 建設材料・骨材・セメント・コンクリート・鋼材・環境劣化

環境と建設に利用される材料 ~コンクリート材料を中心に~

授業テーマ 材料学入門/街造りとインフラストラクチャを支える材料コンクリートの社会資本/セメントの歴史/セメントの化学/コンクリートの素材/成長するコンクリート/人類と鉄の歴史/ボーマンの卵と鋼の時代/鋼橋が築く社会基盤/材料の強度と耐久性/インフラストラクチャの環境劣化/インフラストラクチャの維持管理/インフラストラクチャの診断/環境とマテリアル



嶋永 元裕 教授/くまもと水循環・減災研究教育センター

KEY WORD 水生生物・プランクトン・ネクトン・ベントス・生態学

水の生き物を考察する

授業テーマ ガイダンス 水棲生物の驚異の生態/各自の自己紹介/テーマ決定+発表にあたっての注意/水に関わる話題を語る



杉浦 直人 准教授/大学院先端科学研究部(基礎科学部門)

KEY WORD 保全・生物多様性・環境・絶滅・適応・進化

生物の多様性とその保全

授業テーマ 保全生物学と生物多様性/生物多様性の危機/種内の遺伝的変異/個体群の保全



副島 顕子 教授/大学院先端科学研究部(理学系)

KEY WORD 生物多様性・進化・系統・適応・生態

基礎生物学

授業テーマ ガイダンス/生物多様性と共通性/進化の証拠/進化の過程/環境への適応/地球の初期の生命/生物の多様性と進化/植物の世界/まとめ



外川 健一 教授/大学院人文社会科学部

KEY WORD 環境問題・水俣病・公害・資源・エネルギー・リサイクル・脱炭素・カーボン・ニュートラル・サーキュラー・エコノミー・安全・IoT・CASE・CSR・SDGs・デジタル・新型コロナウイルス・感染症

公害克服の歴史と資源・エネルギー問題、廃棄物政策、SDGsとデジタルをめぐる諸問題、新型コロナウイルス問題等を主テーマに考える

授業テーマ ガイダンス(問題意識と全体の構成)/環境問題概説/水俣病事件/新潟水俣病事件/イタイイタイ病事件/四日市公害と大気汚染/地球環境問題の登場/新型コロナウイルス問題/豊島産業廃棄物不法投棄事件/廃棄物越境移動問題/家電リサイクルと都市鉱山/自動車リサイクル法とCASE/SDGsとサーキュラー・エコノミー/まとめと展望



水俣現地学習



KEY WORD SDGs・資源政策・環境政策・経済地理学・分間型社会・サーキュラー・エコノミー・第4次産業革命・IoT・CASE・MaaS・電池産業・ESG 投資

世界の資源リサイクル政策について学ぶ

授業テーマ ガイダンスと自己紹介/テキスト第1章/テキスト第2章/テキスト第3章/テキスト第4章/まとめと展望



KEY WORD 中古車・グローバル化・自然・生産力・SDGs

自然の社会地理を通して、グローバルな視点で環境問題を考察する。

授業テーマ ガイダンスと自己紹介/テキスト第1章/テキスト第2章/テキスト第3章/テキスト第4章/テキスト第5章/テキスト第6章/テキスト第7章/テキスト第8章/テキスト第9章/テキスト第10章/テキスト第11章/テキスト第12章/テキスト第13章/まとめと展望



戸田 敬 教授/大学院先端科学研究部(理学系)

KEY WORD 大気・酸素・オゾン・温暖化・化石燃料・酸性沈着・大気粒子

大気の化学

授業テーマ 地球と大気/大気の成り立ち/生命のはじまり/地球温暖化の基礎/地球温暖化の実際/オゾン層の破壊/化石燃料と大気



富田 智彦 准教授/大学院先端科学研究部(基礎科学部門)

KEY WORD 気象・気候・気候システム

気候システム

授業テーマ
大気と雲と降水の概観/乾燥空気の性質/水蒸気の性質/大気鉛直方向の性質/雲粒の発生と雨粒への成長/氷晶の発生と降雪粒子への成長/雲と降水の観測/層状性の雲と降水/対流性の雲と降水/メソスケール降雨帯とハリケーンの雲と降水/大雨と災害/気象の調節



KEY WORD 気象・気候・気候システム

気象・気候・気候システムの総合的理解

授業テーマ
梅雨前線活動の経年変動とその予測可能性/東アジアの気候変動と関連する大規模大気循環/北太平洋の大気 - 海洋相互作用と気候変動/熱帯 - 中緯度間相互作用/総観規模擾乱・メソ気象擾乱と大規模大気環境



鳥居 修一 教授/大学院自然科学研究科(工学系)

KEY WORD Biomass・Energy・Fuel

Introduction to Renewable Energy pertinent to Biomass

授業テーマ
Global warming and climate change / Biomas fuel / Bioethanol / Biodiesel / Bio-oil / Fuel Cell and hydrogen combustion / Energy Transfer / Summary



中田 晴彦 准教授/大学院先端科学研究部(理学系)

KEY WORD 環境化学・輪読開設・論文紹介

環境化学に関する論文レビュー

授業テーマ
有機ハロゲン物質/医薬品関連物質/生活関連物質/まとめと課題発表



KEY WORD 環境化学・分析化学・環境分析・抽出法・データ解析・リスク評価

環境分析への応用

授業テーマ
講義の概要説明/環境化学 1-環境化学物質の概説/環境化学 2-土壌・底質/環境化学 3-生物/環境化学 4-大気・水/環境分析 1-試料採集/環境分析 2-抽出 I/環境分析 2-抽出 II/まとめ(中間)/環境分析 5-前処理/環境分析 7-データ解析 I/環境分析 8-データ解析 II/環境分析 9-リスク評価/まとめ



春田 直紀 教授/大学院人文社会科学部

KEY WORD 漢字文化・日本霊異記・絵巻物・絵図・地下文書・古記録・本能寺の変・生類憐みの令・天保の改革・立法史料・オーラル・ヒストリー・記録映画・被災史料

史料で読み解く日本史

授業テーマ
史料とは何か/倭国時代の漢字文化/『日本霊異記』が語る古代の民衆世界/史料としての絵巻物と中世身分制/絵図と地下文書で読み解く中世の環境変動/室町時代の古記録を読む/本能寺の変の調べ方/徳川綱吉の政治/天保の改革と江戸の寄席/近代の立法史料を読む/オーラル・ヒストリーの可能性/記録映画に映された有明海の漁撈習俗/記録映画に映された焼畑村落の環境利用/被災史料が語る地域の歴史/本講のふりかえり



深港 豪 准教授/大学院先端科学研究部(工学系)

KEY WORD ISO14001・環境マニュアル・環境方針・環境側面・環境影響・地球温暖化ガス・内部監査

ISO内部監査員養成

授業テーマ
環境 ISO の実践講義



藤井 紀行 准教授/大学院先端科学研究部(理学系)

KEY WORD 植物・分類・系統・進化・適応・生物地理・集団遺伝学・生物多様性

系統分類学、生物地理学、集団遺伝学入門

授業テーマ
イントロダクション/分類学の歴史と進化論/学名と命名規約/種と種分化/系統学の基礎/系統推定法を学ぶ/系統樹から得られる情報/遺伝的多様性の起源/集団遺伝学/生物地理学



逸見 泰久 教授/くまもと水循環・減災研究教育センター

KEY WORD 適応と進化・生態学・行動と社会・適応度・生活史・包括適応度

進化生態学

授業テーマ
進化と生態/適応度とは/行動生態/最適採餌戦略/社会生態学/生活史の進化/スナガニ類の行動



細野 高啓 教授/大学院先端科学研究部(理学系)

KEY WORD 地学・岩石・鉱物・陸水・気象・環境・プレートテクトニクス・地震・火山

地学 I

授業テーマ
イントロダクション/河川の流量/土壌水の浸透/地下水の流動/森林の水循環/蒸発散(蒸発と蒸散)/水質, トレーサー/水安定同位体, まとめ



KEY WORD 水圏・水質・環境・同位体比

水圏環境科学特論

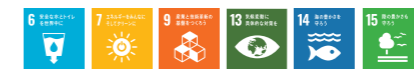
授業テーマ
ガイダンス/水圏についての概要/水圏における環境問題/水循環システム/物質循環システム/安定同位体法の原理/酸素・水素安定同位体比/窒素安定同位体比/硫黄安定同位体比/その他の安定同位体比/マルチ同位体法/先端研究紹介/これまでのまとめ



KEY WORD 地球システム・水資源・地下水・物質循環・地球環境問題

基礎水圏科学

授業テーマ
イントロダクション/地球表面の水循環/水の起源を知る: 安定同位体トレーサー法/年代トレーサー法/気圏-水圏-生物圏-地圏の介在した化学風化反応/水 - 岩石反応と酸化還元反応/地球表面の水質変化の実態/これからの課題



KEY WORD 地球システム・水資源・地下水・物質循環・地球環境問題

水圏環境科学

授業テーマ
安定同位体比とは/物質循環トレーサー/同位体環境学/様々な年代軸を用いた環境変動/地表水の水質変化/降水の水質変化/地中水の水質変化/未来に向けて



松田 博貴 教授/大学院先端科学研究部(理学系)(兼任)くまもと水循環・減災研究教育センター

KEY WORD 炭酸塩堆積物・サンゴ礁・炭酸塩堆積作用・炭酸塩続成作用・地球環境・気候変動

炭酸塩堆積学

授業テーマ
炭酸塩岩とその形成過程



KEY WORD 堆積学・堆積岩岩石学・堆積環境・続成作用

堆積学

授業テーマ
イントロダクション/堆積物・堆積岩の基本的性質/碎屑岩の岩石学と堆積環境/炭酸塩岩の岩石学と堆積環境/珪質岩の岩石学と堆積環境

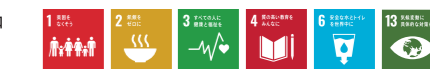


三隅 将吾 教授/大学院生命科学部附属 グローバル天然物科学研究センター

KEY WORD 生態系・生物濃縮・食物連鎖・富栄養化・有害大気汚染物質

保健衛生学

授業テーマ
地球環境と生態系/水環境/大気汚染/室内環境/廃棄物/環境保全と法的規制/化学物質の代謝・代謝的活性化/化学物質による発がん化/化学物質の毒性/化学物質による中毒と処置



地球温暖化のお話

熊本大学概要

気候変動

水資源と生物多様性

資源循環

資源循環

化学物質と汚染予防

社会貢献教育

環境に関するデータ

三隅 将吾 教授/大学院生命科学研究部附属 グローバル天然物科学研究センター

KEY WORD 健康の定義、疫学の三要因、感染症の種類と発生状況、衛生関係法規

保健衛生学

授業テーマ 健康と疾病 健康と疾病の概念・環境因子と健康 / 保健統計 人口動態・人口動態、疾病統計 / 疫学 疫学



皆川 朋子 准教授/大学院先端科学研究部(工学系)

KEY WORD 地球環境問題・生物多様性・環境影響評価・生態系の保全手法と施策・生態系の構造と機能

地下環境継続学

授業テーマ ガイダンス、導入/人為による環境改変と生物・生態系への影響/生物多様性、日本の自然環境の特徴/生態系の危機、生態系サービス/環境影響評価(アセスメント)/環境施策 SDGs/環境保全・再生の基礎・事例①阿蘇、地下水/環境保全・再生の基礎・事例②河川・沿岸/環境保全・再生の基礎・事例③その他/計測・評価法(2)生態系評価法①安定同位体比 遺伝子分析/計測・評価法(3)生態系評価法②環境DNA、生息場モデル/グリーンインフラストラクチャー/生態系を活用した防災・減災/演習



三隅 将吾 教授/大学院生命科学研究部附属 グローバル天然物科学研究センター 岸本 直樹 助教/大学院生命科学研究部附属 グローバル天然物科学研究センター

KEY WORD 衛生薬学・水質試験法・食品成分試験法・健康・環境

保健衛生学

授業テーマ 実習ガイダンス/水質試験法 外観、臭気、pH、硬度、亜硝酸態窒素/食品成分試験法-脂質の変質試験 過酸化脂質、カルボニル価、酸価、ヨウ素価、チオバルビツール試験値/毒性 重金属、農薬/生活習慣病/薬物乱用/環境問題/大気汚染/室内環境/全体統括



川越 保徳 教授/くまもと水循環・減災研究教育センター 重石 光弘 教授/大学院先端科学研究部(工学系) 伊藤 紘晃 助教/くまもと水循環・減災研究教育センター 皆川 朋子 准教授/大学院先端科学研究部(工学系)

KEY WORD 水文循環・生命・エネルギー・フラックス・地球環境問題・廃棄物・環境問題・生態系

地球環境学

授業テーマ ガイダンス/地球の環境形成の歴史/生命と物質/地球の水循環/環境中の物質移動/人間活動と生態系の破壊/生態系サービスと災害-山地・森林に着目して/マイクロプラスチックと海洋・大気汚染/地球温暖化による地球環境の変化と適応策/環境と材料/建設廃棄物の現状/環境の中のコンクリート/核反応と放射能/環境問題を考える/環境経済



宮内 肇 准教授/大学院自然科学研究科(工学系)

KEY WORD 発電方式・水力発電・火力発電・原子力発電・太陽光発電・風力発電・分散型電源・電力貯蔵・変電・周波数制御・経済負荷配分

電力発生工学

授業テーマ エネルギー資源と電力/発電設備の概要/水力発電の概要と水力学/水力発電設備と水車/火力発電の概要と熱力学/火力発電設備/火力発電機/原子力発電の概要と核理論/核反応炉の構造/原子力の安全と核燃サイクル/分散型電源/電力



米島 万有子 准教授/大学院人文社会科学部

KEY WORD 自然地理学・地形学・水文学・気候学・環境地理学・地理情報技術・災害

自然地理学の見方・考え方

授業テーマ ガイダンス・地理学とは?/気候 世界の気候、日本の気候、気候変化/水文 水文学、熊本の水環境/応用 自然地理学と感染症、自然地理学と自然災害、自然地理学と獣害/地形地形の基礎、山地の地形、平野の地形/環境 植生の分布と遷移/地理情報学の活用/本授業のまとめ



KEY WORD 自然地理学・環境・人々の暮らし・文化・環境問題・COCP2

文化と自然環境

授業テーマ ガイダンス/地形図の読み方/災害と文化 火山、地震・津波、水害/水環境と文化 水利、湿地、感染症/山の環境と文化 里山、生物資源/住環境と文化 集落/観光と文化地形/課題の作成/レポートの相互評価/本講義のまとめ



逸見 泰久 教授/くまもと水循環・減災研究教育センター 嶋永 元裕 教授/くまもと水循環・減災研究教育センター

KEY WORD 多細胞動物(後生動物)の系統分類・適応と進化・生態学・行動と社会・種多様性・保全生態

環境適応学

授業テーマ 動物の多様性/無脊椎動物の多様性/脊椎動物の多様性/生態学の入門と生物圏/個体群生態学/群集生態学



山田 勝雅 准教授/くまもと水循環・減災研究教育センター 嶋永 元裕 教授/くまもと水循環・減災研究教育センター

KEY WORD 海洋生態・適応と進化・環境・沿岸・深海・有明海・八代海

海洋生物の多様性と生態を学ぶ

授業テーマ はじめに+生物多様性とは?/潮間帯の環境/底生生物(ベントス)/岩礁潮間帯・転石潮間帯/干潟・塩性湿地・マングローブ・砂浜/藻場・サンゴ礁/干潟の生きもの/熊本の海-有明海・八代海の環境と生物/海洋の環境/深海の生態系/植物プランクトンの生態/動物プランクトンの生態/浅海と遠洋の生態/海の諸問題



松田 博貴 教授/大学院先端科学研究部(理学系)(兼任)くまもと水循環・減災研究教育センター

磯部 博志 教授/大学院先端科学研究部(理学系)

KEY WORD 地球資源・エネルギー・自然災害・環境問題

社会地球科学

授業テーマ イントロダクション/エネルギー資源学/エネルギー問題と現代社会/地球資源と現代社会/災害地質学/環境地質学/講義の総括;総合討論



熊本大学を  
見守り続ける  
歴史的建造物  
たち



登録有形  
文化財

**事務局本館 登録有形文化財 1998(平成10)年**

熊本高等工業学校本館として1924(大正13)年に竣工した建物です。創立時は木造の洋風建築だったみたい。でも、1922(大正11)年に焼失してしまったために鉄筋コンクリート造で再建されたんですって。文部省技師による設計で、柱型やセセッション風の柱頭飾りなどに鉄筋コンクリート建築に対する取組の跡が見られますよ。



登録有形  
文化財

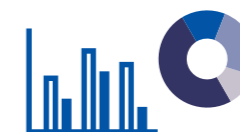
**山崎記念館 登録有形文化財  
1998(平成10)年(本荘・九品寺地区)**

医学部の中興の祖と称される山崎正薫博士の功績を記念して、1931(昭和6)年に建設されたんだよ。未永く保存するために、2006(平成18)年、中央診療棟新築の際、曳家という手法で建物を48メートル移動させたんだよ。



7

## 環境に関するデータ



# 7 環境に関するデータ

## 🌡️🌡️🌡️ 温室効果ガス(気候変動)に関する環境負荷データをまとめました

### エネルギー投入量

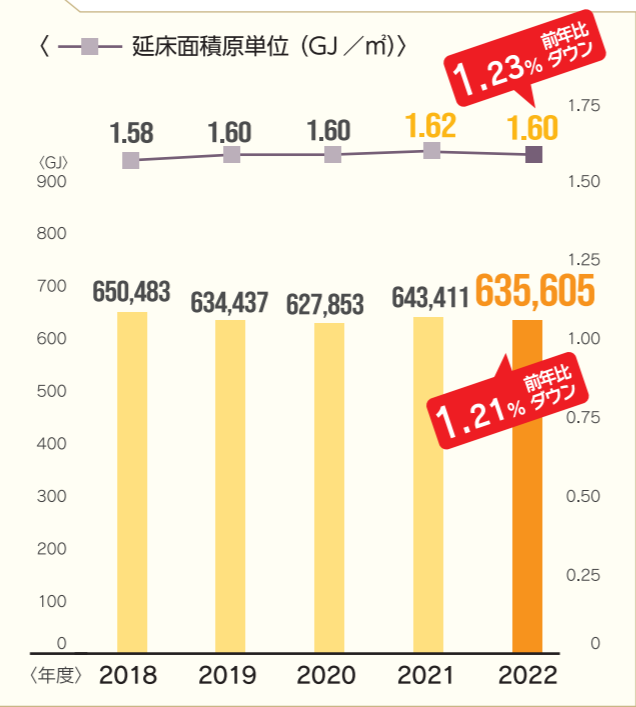
前年比↓1.21%ダウン

過去5年間におけるエネルギー投入量の推移 **635,605 GJ**

2021年度エネルギー投入量熱量換算係数

- 電力(昼間) 9.97 GJ/千kwh
- 電力(夜間) 9.28 GJ/千kwh
- 都市ガス 46.0 GJ/千m<sup>3</sup>
- LPガス 50.8 GJ/t
- A重油 39.1 GJ/kL
- 灯油 36.7 GJ/kL

※都市ガスは西部ガスから供給(13A) ※LPガス比重は1m<sup>3</sup>=2.183kg



### 電力

エネルギーの約80%は電力です。

前年比↑1.5%アップ

過去5年間における電力使用量の推移 **52,581 千kwh**

前年比↑1.5%アップ

年度	2018	2019	2020	2021	2022
電力使用量 (千kwh)	53,153	51,894	50,834	51,782	52,581

### 都市ガス

エネルギー構成比率の約13%となっています。

前年比↑1.5%アップ

過去5年間における都市ガス使用量の推移 **1,751 千m<sup>3</sup>**

前年比↑1.5%アップ

年度	2018	2019	2020	2021	2022
都市ガス使用量 (千m <sup>3</sup> )	1,599	1,374	1,617	1,725	1,751

### LPガス

都市ガス配管が延長できない等からの理由から黒髪北地区の一部、黒髪南地区の一部、天草地区、渡鹿地区で使用しています。

前年比↑15.5%アップ

過去5年間におけるLPガス使用量の推移 **171 m<sup>3</sup>**

前年比↑15.5%アップ

年度	2018	2019	2020	2021	2022
LPガス使用量 (m <sup>3</sup> )	220	197	149	148	171

### 灯油

主に入試の際などにストーブ等で使用します。

前年比↑46.7%アップ

過去5年間における灯油使用量の推移 **4.4 kL**

前年比↑46.7%アップ

年度	2018	2019	2020	2021	2022
灯油使用量 (kL)	3.1	3.9	5.0	3.0	4.4

### A重油

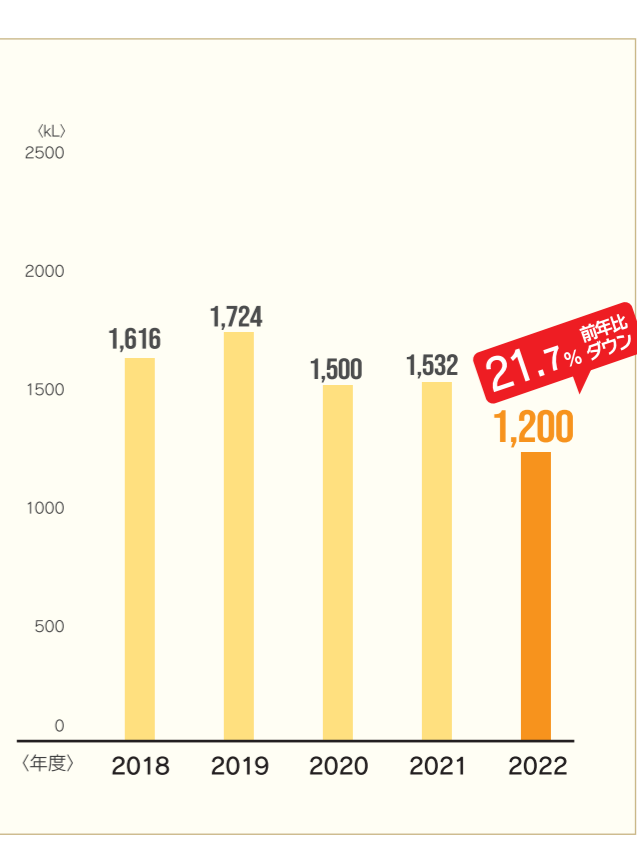
エネルギー構成比率の約7%となっています。

前年比↓21.7%ダウン

過去5年間におけるA重油使用量の推移 **1,200 kL**

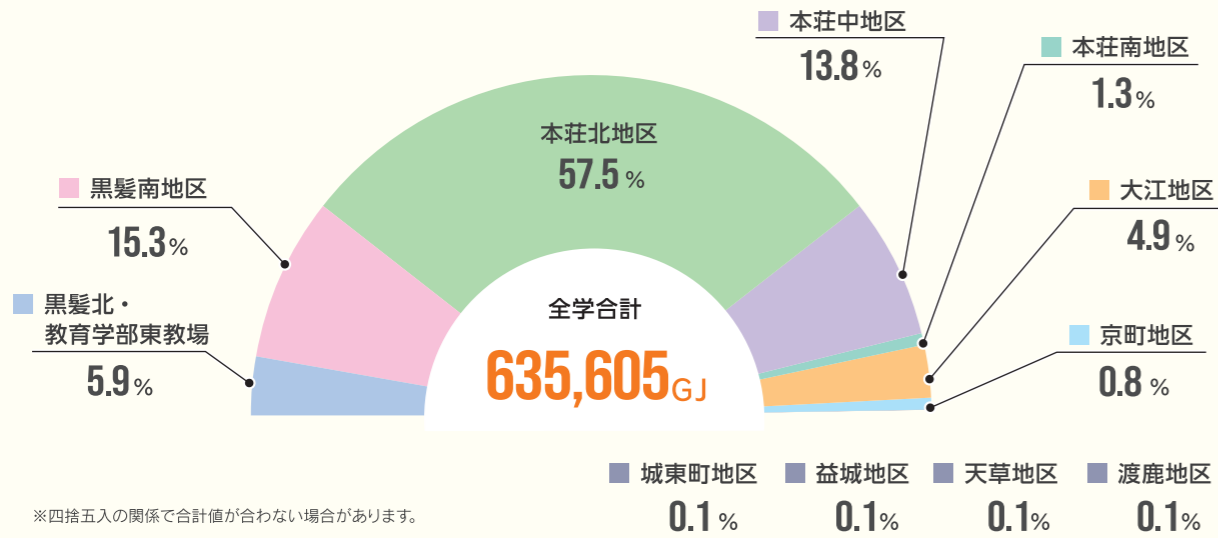
前年比↓21.7%ダウン

年度	2018	2019	2020	2021	2022
A重油使用量 (kL)	1,616	1,724	1,500	1,532	1,200



## 地区別エネルギー使用量の割合

大学病院がある本荘北地区のエネルギー使用が57.5%と一番多い。黒髪北・南、本荘北・中・南、大江の合計エネルギー使用割合は、98.7%となり、本学エネルギー使用の大部分はこの6地区でのエネルギー使用となります。



## ガソリン

公用車のガソリン使用量。

ガソリンを使用する（原動機付自転車1台、軽自動車4台、公用車の種類（普通車21台、大型車1台、救急車3台）

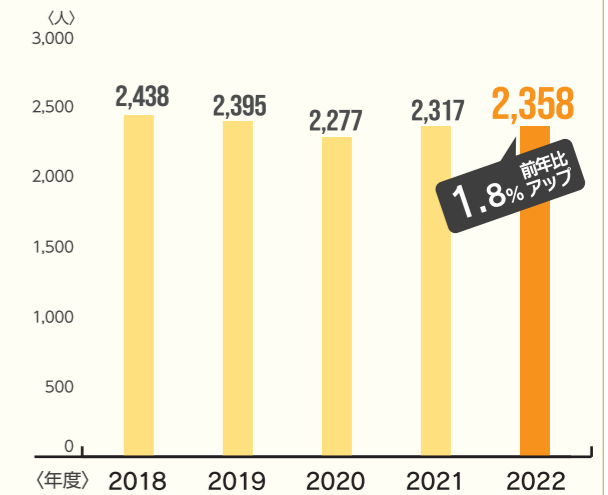


※本学では、3台の電気自動車（普通車2台、軽自動車1台）と2台のアイゼル自動車（普通車1台、大型車1台）も所有しており、2021年度の軽油使用量は1.3kLでした。

## マイカー通勤・通学者数

過去5年間におけるマイカー通勤・通学者数の推移 **2,358人**

前年比↑1.8%アップ

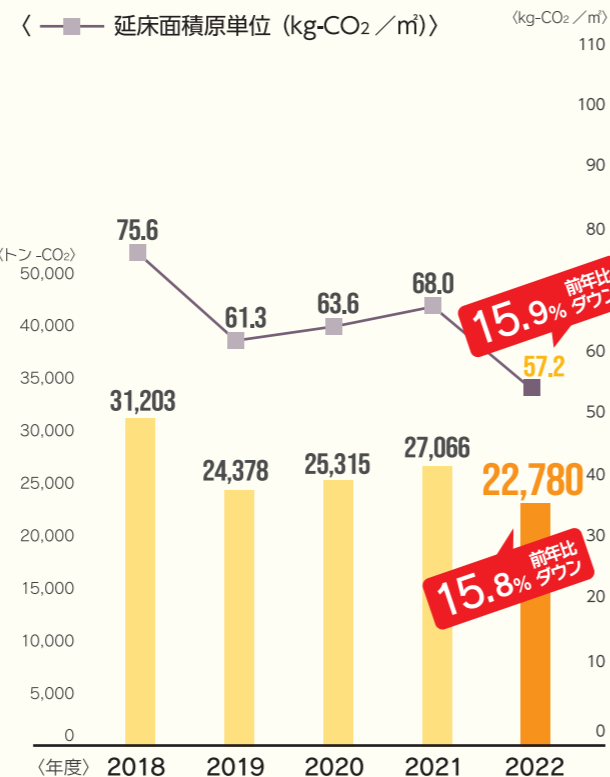


## 温室効果ガス

エネルギー使用に応じて排出される二酸化炭素排出量。

過去5年間における温室効果ガス (CO<sub>2</sub>) 排出量の推移 **22,780 トン-CO<sub>2</sub>**

前年比↓15.8%ダウン



### 2022年度炭素及び二酸化炭素換算係数

- 電力 (昼間) **0.296** トン-CO<sub>2</sub>/kWh
- 都市ガス (13A) **0.0136** トン-CO<sub>2</sub>/GJ
- LPガス **0.0161** トン-CO<sub>2</sub>/GJ
- A重油 **0.0189** トン-CO<sub>2</sub>/GJ
- 灯油 **0.0185** トン-CO<sub>2</sub>/GJ

※電力は九州電力から、都市ガス(13A)は西部ガスから供給

熊本大学を見守り続ける歴史的建造物たち

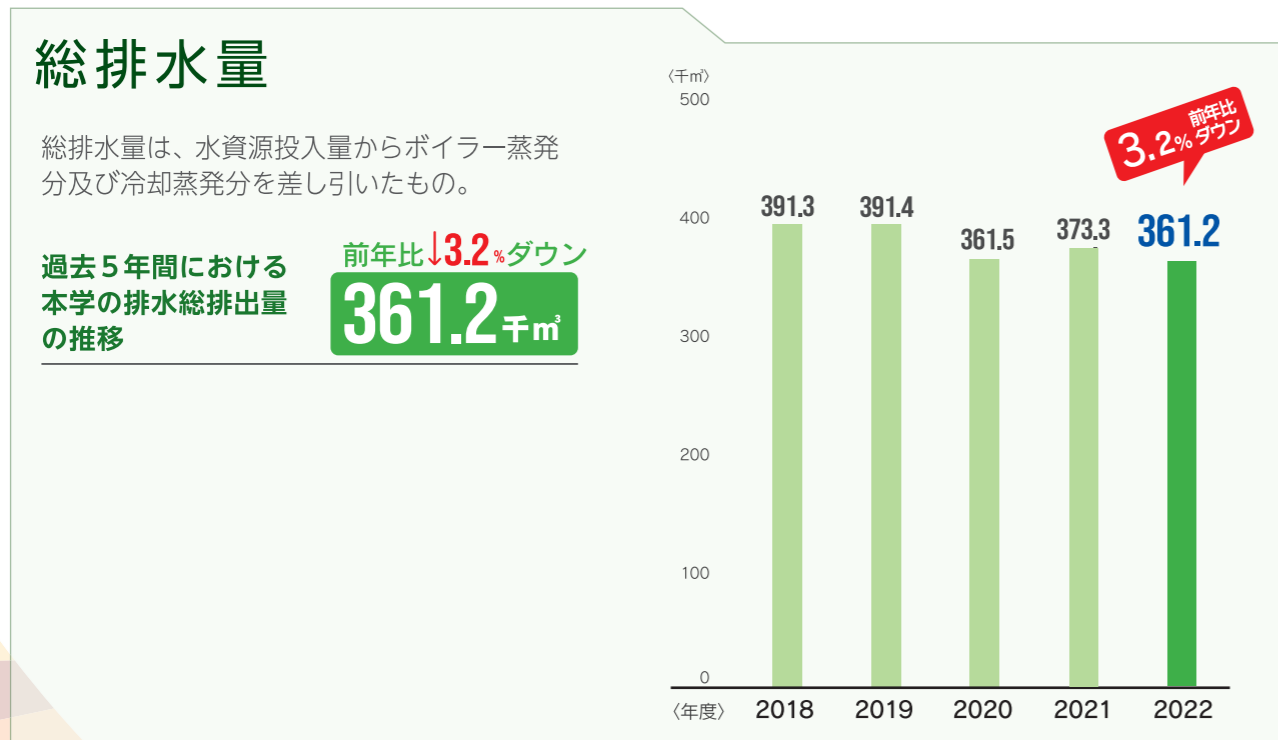
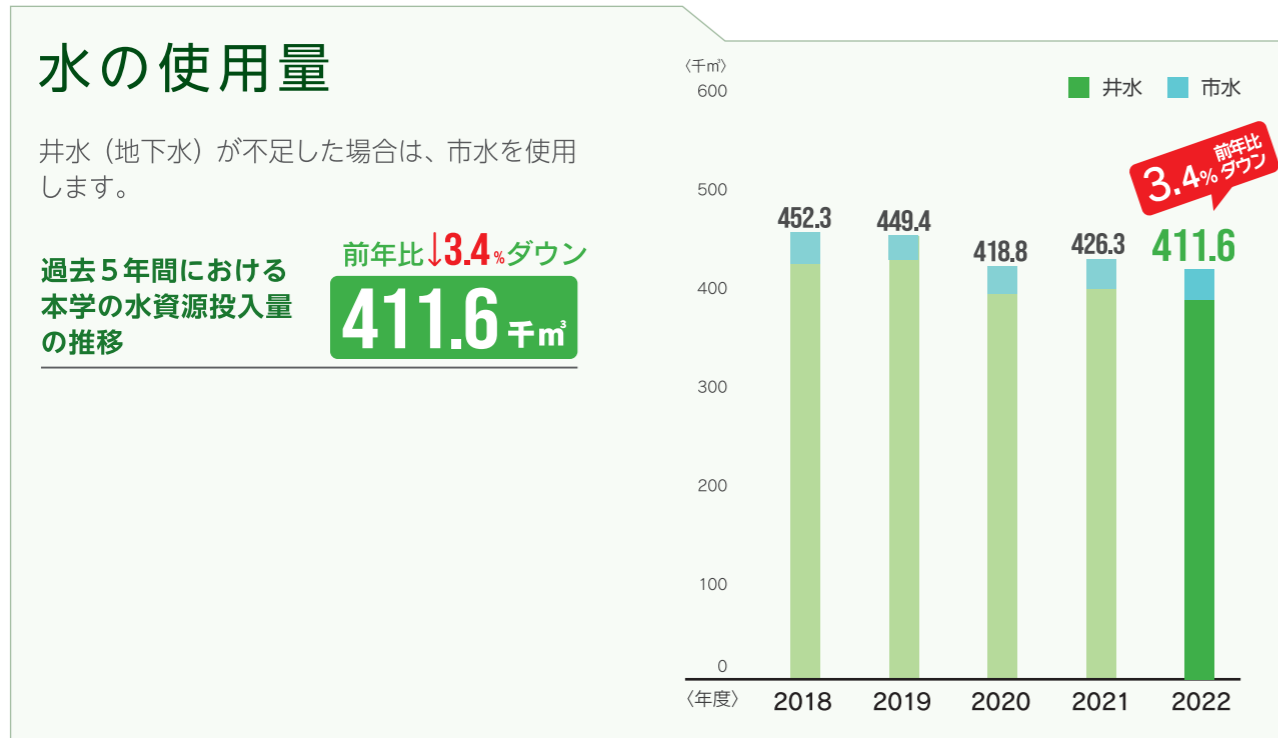


国指定重要文化財

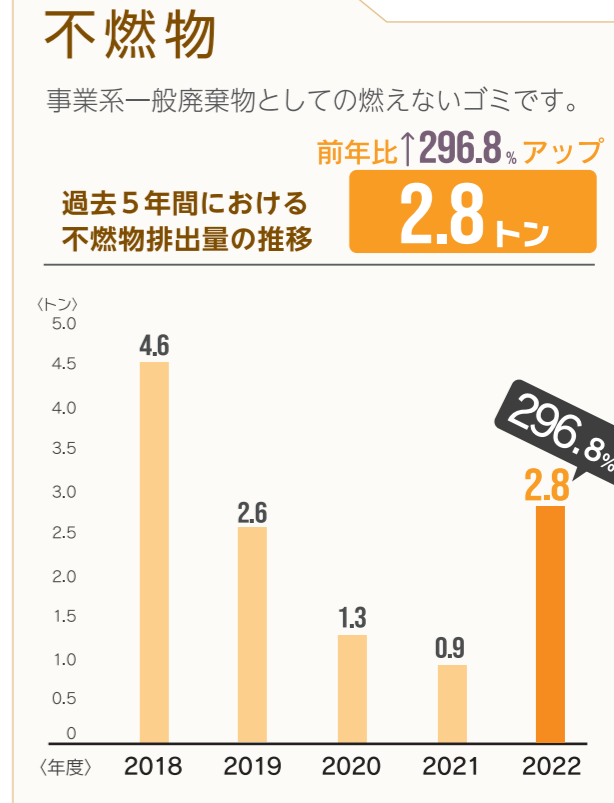
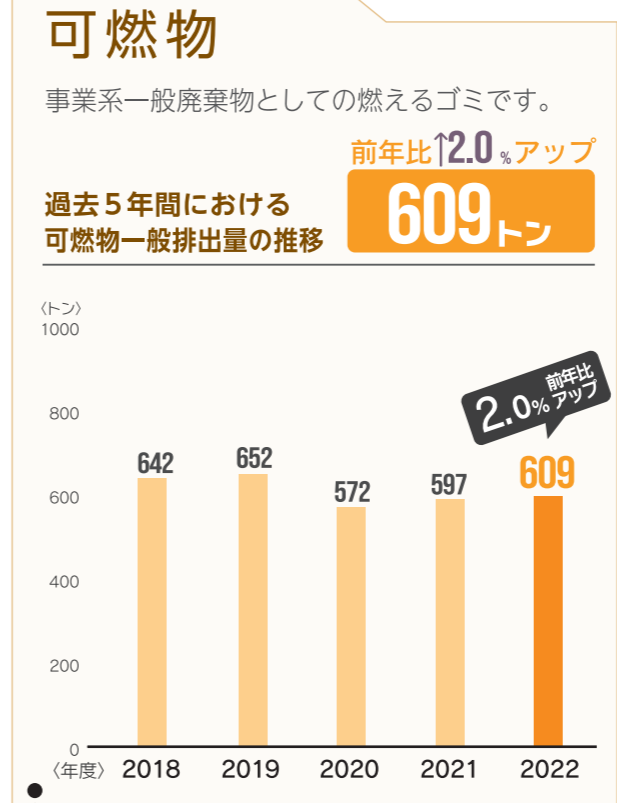
### 五高記念館(旧第五高等中学校本館)

旧高等学校の現存する建物としては、最も古いものの一つ。

## 水資源に関する環境負荷データをまとめました

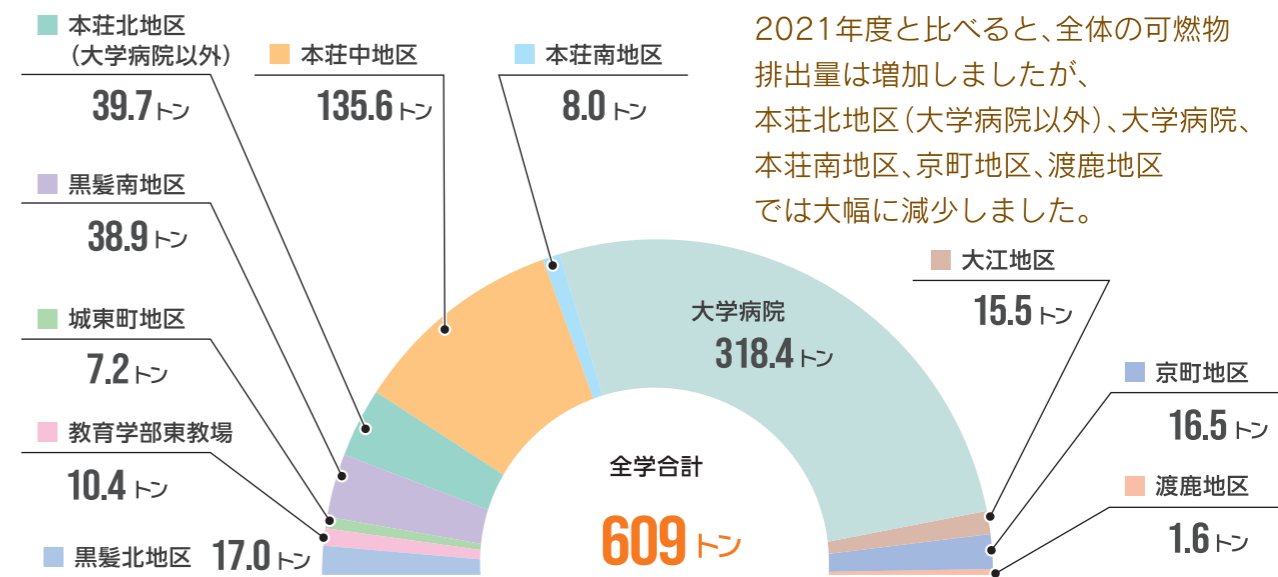


## 資源循環に関する環境負荷データをまとめました

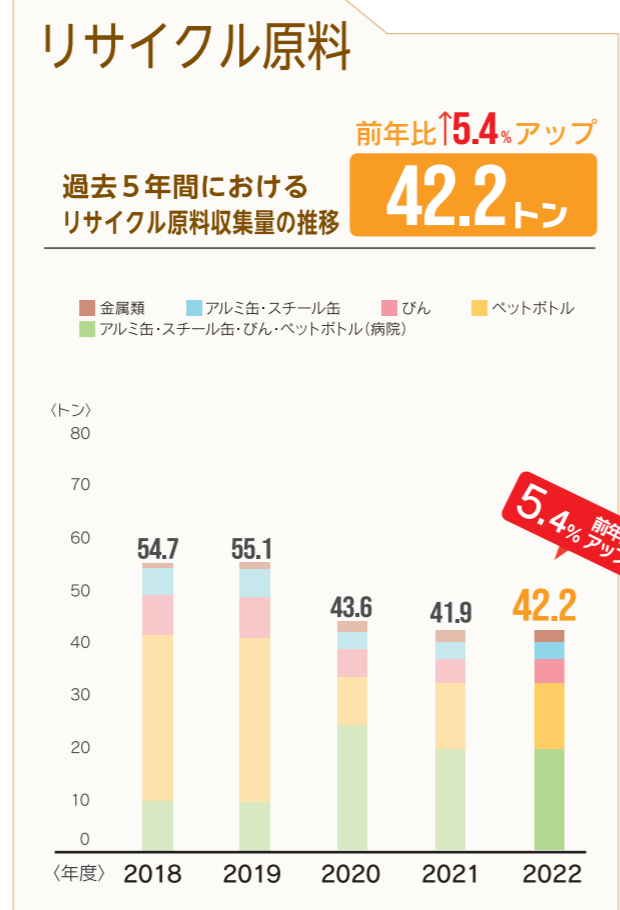
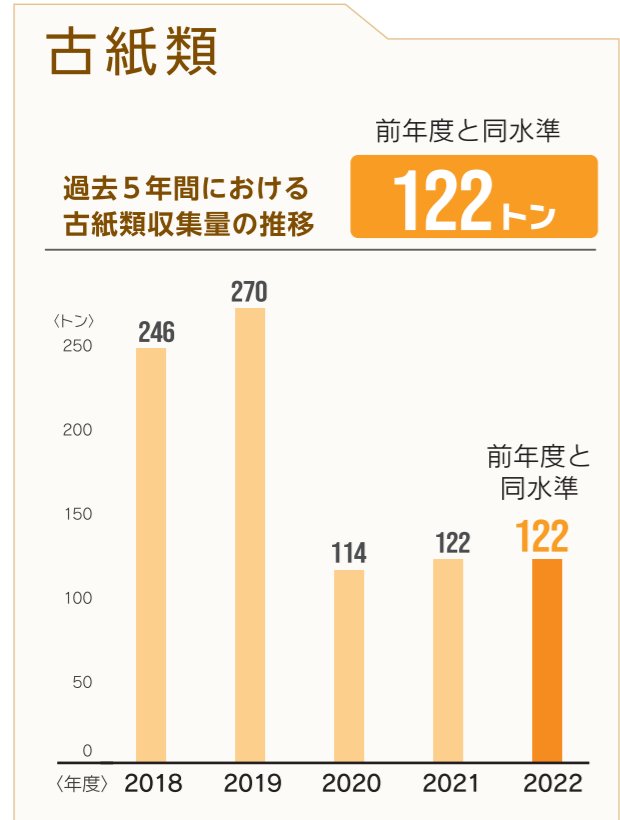


※本学の可燃物と不燃物の収集は、大学病院とそれ以外に分かれて外部業者に委託しています。

### 2022年度の地区別の可燃物排出量の比較



本学ではリサイクル原料を、「びん」、「スチール缶」、「アルミ缶」、「ペットボトル」、「金属類」、「古紙類」に分別しています。



### グリーン購入量 (2022年度)

国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律(グリーン購入法)に従って、環境への負荷が少ない物品等を調達しています。

分野 画像機器等 コピー機等 <b>4,032台</b>	分野 家電製品 電気冷蔵庫、録画装置等 <b>354台</b>	分野 照明 照明器具、蛍光灯等 <b>2,789本</b>	分野 制服・作業服 <b>915枚</b>
分野 オフィス家具 事務機器等 <b>2,472台</b>	分野 エアコン デিশヨナー等 エアコン、ストーブ等 <b>30台</b>	分野 役務 印刷業務等 <b>4,147件</b>	分野 インテリア・寝装寝具 カーテン、ふとん等 <b>343枚</b>
分野 文具類 事務用品等 <b>319,005個</b>	分野 災害備蓄用品 ペットボトル飲料水等 <b>0個</b>	分野 自動車等 カーナビゲーションシステム、タイヤ <b>42個</b>	分野 作業手袋 <b>333組</b>
分野 紙類 コピー用紙、トイレ用ペーパー等 <b>147,001kg</b>	分野 温水器等 <b>2台</b>	分野 消火器 消火器 <b>11本</b>	分野 その他、繊維製品 ビニールシート、テント等 <b>211枚</b>
分野 携帯電話等 <b>4台</b>	分野 オフィス機器 <b>15,788台</b>	分野 電子計算機等 <b>2,548台</b>	

一般社団法人日本機械学会より「機械遺産」として認定

国指定重要文化財

#### 工学部研究資料館

旧熊本高等工業学校の機械実験工場として1908(明治41)年に竣工した。

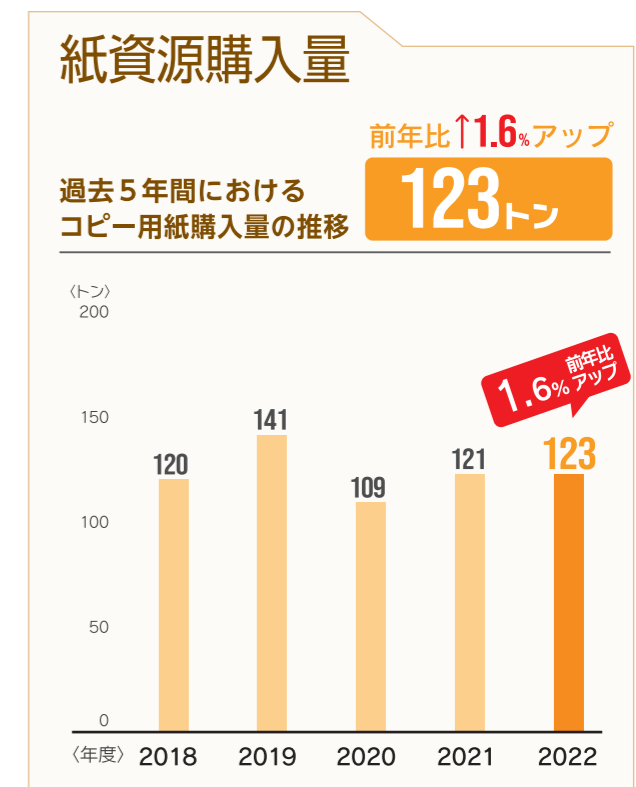
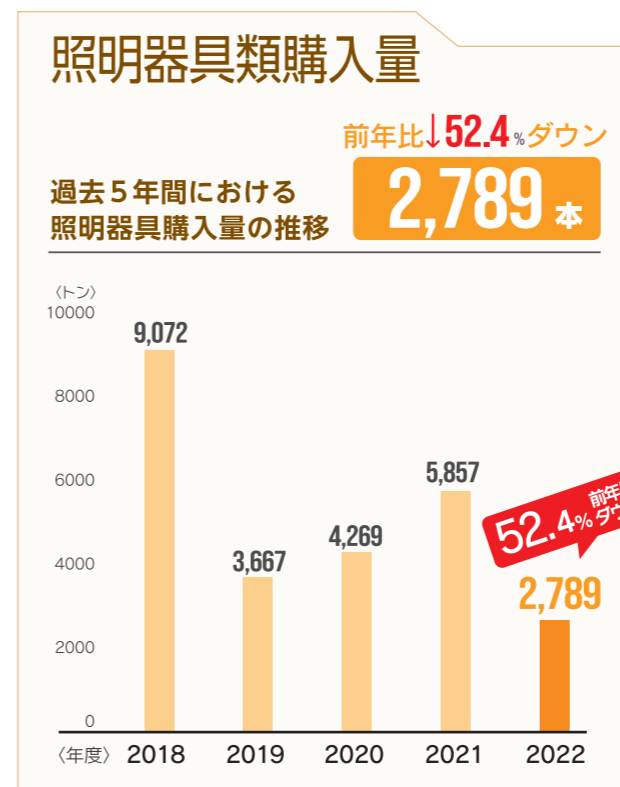
公益社団法人日本化学会より「化学遺産」として認定

国指定重要文化財

#### 化学実験場

旧第五高等学校時代の化学実験場として完全な形で残っている唯一の建物。

熊本大学を見守り続ける歴史的建造物たち





## 化学物質に関する環境負荷データをまとめました

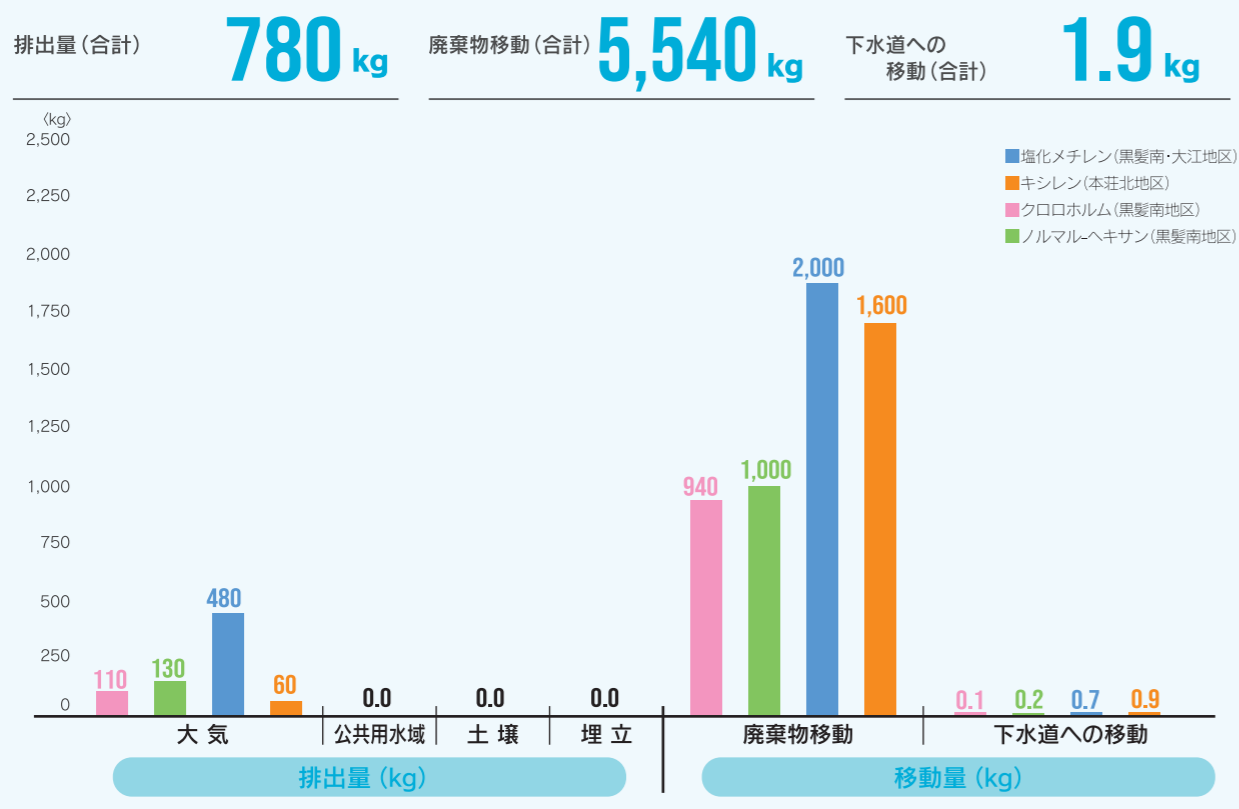
### PRTR届出

特定化学物質の環境への排出量の把握及び管理の改善の促進に関する法律(化管法またはPRTR法)に該当している化学物質を1トン以上取り扱っている化学物質(事業場ごと)。

排出量及び移動量の割合は令和3年度PRTRデータの概要(令和5年3月経済産業省製造産業局化学物質管理課、環境省環境保健部環境安全課)の高等教育機関における排出割合を採用しました。

※PRTR: Pollutant Release and Transfer Register

2022年度PRTR届出量<黒髪南・本荘北・大江地区>



### PRTR対象物質の使用量 (2022年度)

熊本大学における使用量トップ5

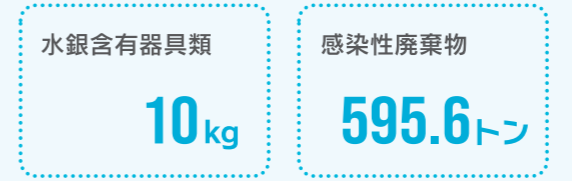
- 1 ジクロロメタン 2.5トン
- 2 ノルマルヘキサン 1.8トン
- 2 キシレン 1.7トン
- 4 クロロホルム 1.2トン
- 5 ホルムアルデヒド 0.2トン

PRTR対象物質については、化学物質管理支援システムYAKUMOにより、その種類、保管量、使用量等を適切に管理しています。また、過去の使用状況を遡って確認することも可能です。

## 汚染予防に関する環境負荷データをまとめました

### 特別管理産業廃棄物 (2022年度)

産業廃棄物の中でも、毒性、爆発性、感染性その他、人の健康または生活環境に係る被害を生じるおそれがある性状を有する廃棄物。



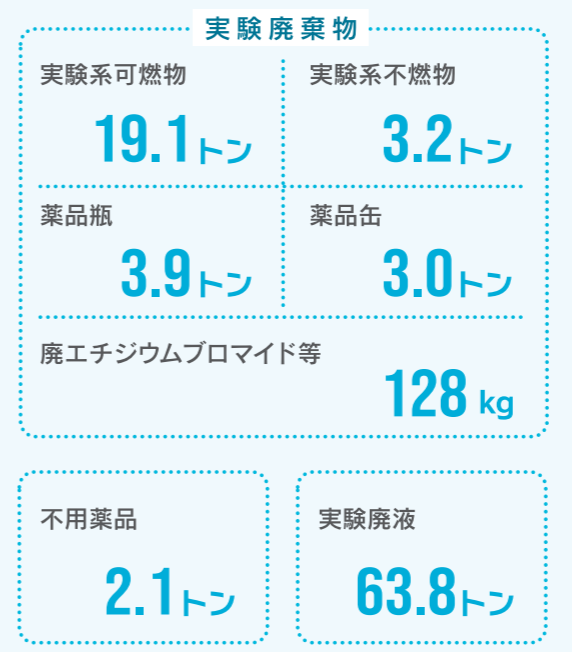
### 産業廃棄物 (2022年度)

廃棄物の処理及び清掃に関する法律(廃掃法)による分類。質的にも量的にも生活で排出されない廃棄物。



### 実験系の有害危険廃棄物 (2022年度)

実験で直接使用した廃棄物(未使用を含む)は実験廃棄物や不用薬品として、さらに液体状で発生した廃棄物は実験廃液として収集しています。



### 生活系の有害危険廃棄物 (2022年度)

生活で発生する廃棄物のうち、環境に有害な重金属類を含む廃棄物や廃棄の際に取扱い上で危険なものは、その他の廃棄物とは分けて収集しています。



## 環境報告書編集後記

このたび、熊本大学の環境開発書「えこあくと2023」を発行しました。

新しい「環境理念」と「環境方針」のもと、昨年度から学生と教職員が協働した持続的な環境モデル「エコ・キャンパス」の創造と発信の実現のため多様な環境配慮活動等を推進しています。その結果、本学のエネルギー使用に伴い排出される二酸化炭素排出量及び水使用量は、近年で最も少なくすることが出来ました。今後も全学的にエコ・キャンパスの実現と持続的な環境改善の推進と環境マネジメントを展開し、様々な環境配慮活動等を推進して参ります。

本年4月、エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律（改正省エネ法）が施行されました。化石燃料のみならず、再生可能エネルギーを含む全てのエネルギーに対して合理的な使用と燃焼時に二酸化炭素を排出しない燃料等の使用割合の増加を求めるなど、地球温暖化対策の強化が図られました。エネルギーは便利で快適な生活に必要な一方で、その発生過程で排出される二酸化炭素が気候変動の原因となって我々の生活を脅かし、その影響が未来へと続くおそれは更に高まっていくと考えられます。

さて、今年で18回目の発行となる熊本大学の環境報告書「えこあくと2023」は、従来よりも「見やすさ」と「読みやすさ」と「親しみやすさ」に配慮して、写真・イラスト・グラフを多く取り入れました。また、紙面だけではお伝えしにくい部分について、今回から動画配信による更なる「わかりやすさ」を追求しました。さらに、「気候変動」というキーワードを基に本学教員にインタビューを行い、研究を始めたきっかけや日頃から大切にしていることなど、研究への熱い想いをお届けしました。

最後になりますが、本報告書の発行にあたり、ご支援・ご協力いただきました関係の方々へ深くお礼を申し上げます。今後も本学の環境配慮活動等を通じて、持続可能な社会づくりの更なる発展に貢献できる様に努めて参ります。

2023年9月

環境報告書編集専門委員会  
委員長  
中田 晴彦

### 対象範囲

- 黒髪北地区
- 教育学部東教場
- 黒髪南地区
- 本荘北地区
- 本荘中地区
- 本荘南地区
- 大江地区
- 京町地区
- 城東町地区
- 天草地区
- 渡鹿地区
- 益城地区

### 報告対象期間

2022年4月～2023年3月

### 報告対象分野

環境的側面

### 準拠したガイドライン

環境報告ガイドライン2018年版

### 参考にしたガイドライン等

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

- 作成部署  
発行 施設・環境委員会  
編集 環境報告書編集専門委員会  
デザイン 株式会社談

【連絡先】 施設部施設企画課施設・環境マネジメント推進室  
環境・エネルギーマネジメント担当  
〒860-8555 熊本市中央区黒髪2丁目39-1  
Tel. 096-342-3223 FAX. 096-642-3220  
E-mail sis-energy@jimmu.kumamoto-u.ac.jp

- ホームページのURL  
熊本大学

URL <https://www.kumamoto-u.ac.jp/>