

# 九州大学

20  
25

環境報告書

Environmental  
Report

国立大学法人 九州大学  
Kyushu University



# Contents

## 目次

|         |    |
|---------|----|
| 総長メッセージ | 02 |
|---------|----|

### 第1章 環境配慮活動に向けて

|               |    |
|---------------|----|
| 大学概要          | 03 |
| キャンパスマップ      | 04 |
| 九州大学環境方針      | 05 |
| 環境活動計画、評価及び目標 | 06 |
| 環境マネジメント体制    | 07 |

### 第2章 環境活動と環境教育・研究

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 九州大学カーボンニュートラル<br>キャンパス施設整備計画<br>—2040年脱炭素の実現に向けて— | 08 |
| 再生可能エネルギーとバイオマス                                    | 12 |
| 伊都キャンパスおよび周辺の水質調査                                  | 18 |
| 環境サークル Ecoa の活動                                    | 20 |
| 事務支援センターエコセンター                                     | 23 |
| 九州大学生協同組合の環境活動                                     | 25 |
| 次世代エネルギー開発と自然エネルギー活用                               | 26 |
| 環境問題に取り組む学生の声・学生の夢                                 | 28 |
| 環境関連の公開講座                                          | 29 |
| 新聞に報道された環境活動                                       | 31 |
| 環境・安全教育                                            | 34 |

### 第3章 エネルギー・資源の削減

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| エネルギー使用の合理化と非化石エネルギーへの<br>転換に向けた取り組み | 36 |
| エネルギー消費量                             | 40 |
| 水使用量と循環利用                            | 44 |
| 九大 Web リサイクルシステム                     | 46 |
| 古紙回収量と可燃ごみ                           | 46 |
| グリーン購入                               | 48 |
| マテリアルバランス                            | 49 |
| 産業廃棄物の処理                             | 49 |

### 第4章 化学物質の管理

|                |    |
|----------------|----|
| 化学物質の適正管理      | 52 |
| 排水の水質管理        | 56 |
| 実験廃液の処理        | 58 |
| 環境報告ガイドライン 対照表 | 59 |
| 第三者の意見         | 61 |
| あとがき           | 62 |

## 編集方針

九州大学では2006年から毎年「環境報告書」を発行していますが、令和5年度より、本学の教職員、学生だけでなく、ステークホルダーである地域社会、さらには本学を志す中・高校生に本学が取り組む環境保全活動を効率よく伝えるため、Web上での読みやすさを考慮し、持続可能な開発目標（SDGs）を各章に示すなどのリニューアルを行っています。

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS





## Message

# 総長メッセージ



世界中で熱波や洪水、干ばつなどの異常気象が発生し、人々の生命や財産が危険にさらされています。日本においても、大雨による土砂災害や洪水などの自然災害が、毎年のように私たちの生活を脅かしており、2025年8月にも、大雨によって15道府県で床上浸水などの甚大な被害がもたらされました。

この異常気象の原因の1つが地球温暖化です。人類はこれまでの歴史において、科学技術と経済の発展により、便利で豊かな社会を築いてきました。その反面、人間の快適さや豊かさを優先した結果、化石燃料の使用によって温室効果ガスの排出量が増加したことで、地球の平均気温は上昇傾向にあります。2024年の日本の平均気温は平年を1.48度上回り、観測史上最高を記録しました。温暖化対策は「待ったなし」の状況と言っても過言ではないでしょう。

この地球温暖化対策の1つが「カーボンニュートラル」「脱炭素」です。

本学は、旧産炭地である北部九州に所在し、古くからエネルギー研究が盛んであったことを活かし、「カーボンニュートラル」「脱炭素」の研究に注力してまいりました。代替エネルギーである水素エネルギーの利活用や風レンズによる高効率風力発電の開発など、すでに社会に実装され、温室効果ガスの削減に貢献しているものもあります。また、近年注目を浴びた研究成果にDAC-U装置の開発があります。このDAC-U装置は、極薄のナノ膜により大気中のCO<sub>2</sub>を直接回収し、変換ユニットによりメタンガス（都市ガスの主成分）へと変換するもので、温室効果ガスの回収と代替エネルギー

の創出を一度に解決することが期待されます。大阪・関西万博でも稼働する実機が展示され、来場者の方々にカーボンニュートラル社会を体験していただきました。

本学は、これらの新規技術の研究開発を通じて、カーボンニュートラル社会実現を目指すとともに、大学自らその先導役を果たすため、2025年3月に「九州大学カーボンニュートラルキャンパス施設整備計画～2040年脱炭素の実現に向けて～」を策定しました。これは、国が目指す「2050年カーボンニュートラル」をさらに前倒しし、2040年までに本学キャンパスにおけるカーボンニュートラルを実現することを目指すものです。実証実験キャンパスに位置付ける伊都キャンパスを拠点に、産学官連携によるカーボンニュートラルの実現に向けたイノベーションの創出とその実証実験を通じて、成果の社会実装を加速してまいります。

本報告書は、研究教育活動により消費されるエネルギーや資源の状況、および環境に関する研究・教育の取り組みを広く公開し、本学の環境への姿勢を広く社会に理解していただくための環境コミュニケーション・ツールとして作成しています。引き続き、環境保全に尽力するとともに、学生や教職員の健康と安全の確保、持続可能な社会の実現に向けた研究と人材育成に努めてまいります。九州大学の「今」を知っていただくとともに、我々が目指す「未来」にご期待ください。

令和7年9月

九州大学総長 石橋 達朗

# Chapter 1

## 環境配慮活動に向けて

### Chapter\_1-1

## 大学概要

### Chapter\_1-1

#### 事業所名

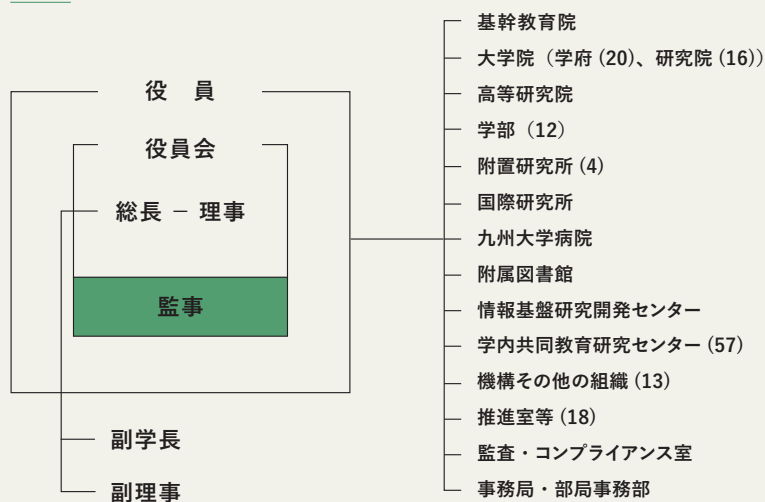
## 国立大学法人 九州大学

所在地：〒819-0395 福岡市西区元岡 744  
電話：092-802-2125（代表）

WEB：http://www.kyushu-u.ac.jp  
設立：1911 年（明治 44 年）1 月 1 日

### 大学の組織

（令和 7 年 5 月 1 日現在）



（ ）内の数は組織数

### 構成員

#### 教職員・学生

**27,050 名** 令和 7 年度 5 月 1 日現在

|         |          |
|---------|----------|
| 教職員     | 8,237 名  |
| 教員      | 2,183 名  |
| 職員      | 2,487 名  |
| その他     | 3,567 名  |
| 大学院生    | 7,126 名  |
| 修士課程    | 4,060 名  |
| 専門職学位課程 | 291 名    |
| 博士課程    | 2,775 名  |
| 学部学生    | 11,687 名 |
| 1～3 年次  | 8,054 名  |
| 4 年次以上  | 3,633 名  |

### 環境報告対象の組織

伊都地区：工学系、理学系、人文社会科学系、農学系、  
附属図書館、情報基盤研究開発センター、基幹教育院、共創学部  
病院地区：医学系、歯学系、薬学系、生体防御医学研究所、病院  
大橋地区：芸術工学系  
筑紫地区：総合理工学系、応用力学研究所、先端物質化学研究所  
別府地区：九州大学病院別府病院

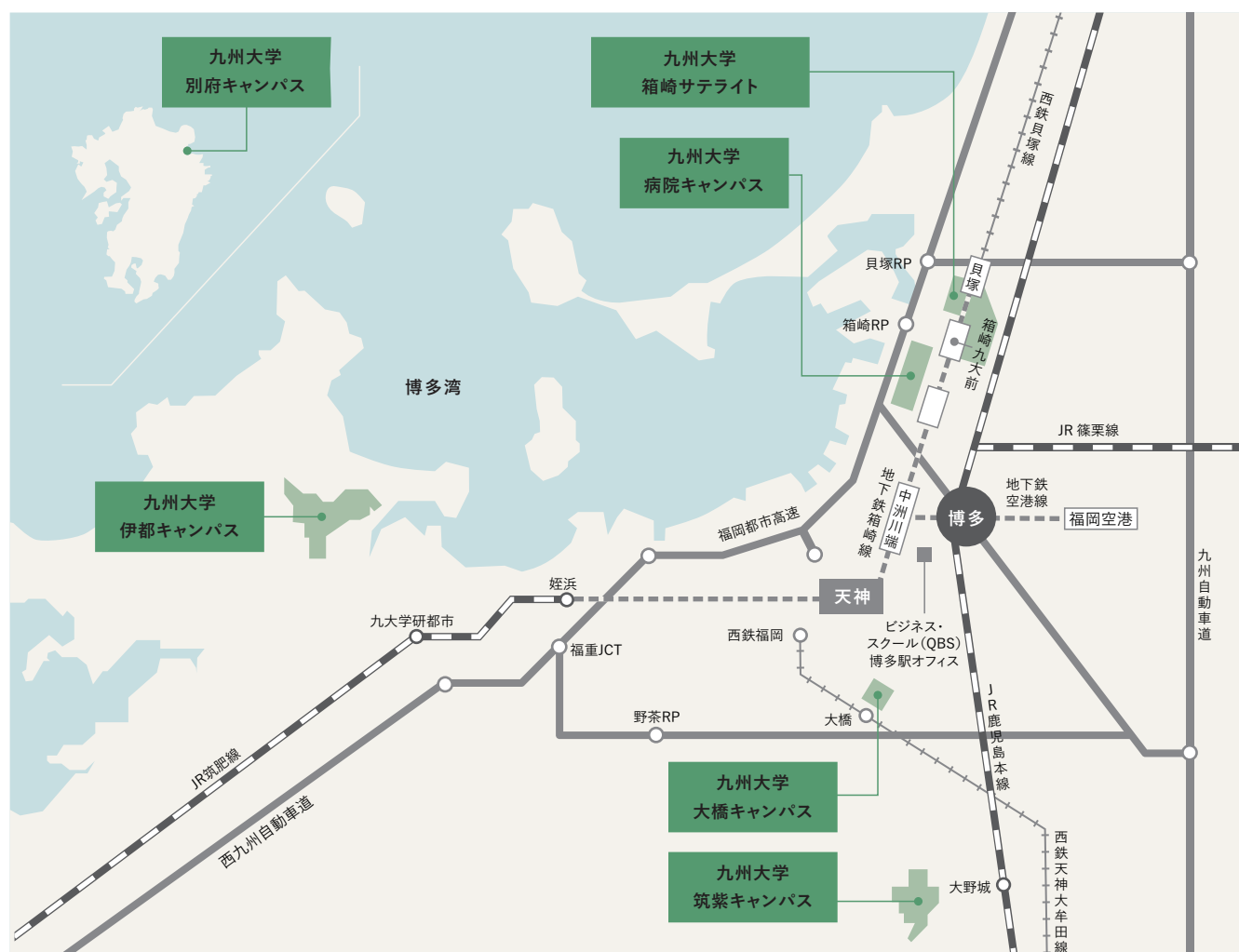
### 報告期間

「環境報告書 2025」に記載している内容は、主に  
2024 年度（令和 6 年 4 月 1 日から令和 7 年 3 月  
31 日まで）の取り組み、データを中心にまとめており、  
一部に、令和 6 年 3 月 31 日以前および令和 7 年 4  
月 1 日以降の取り組みや活動が含まれています。



## Chapter\_1-2

## キャンパスマップ



## [ キャンパス所在地 ]

(令和7年5月1日現在)

| キャンパス     | 所在地                 | 土地 [㎡]    | 延床面積 [㎡] |
|-----------|---------------------|-----------|----------|
| 伊都キャンパス   | 福岡市西区元岡 744         | 2,715,858 | 523,007  |
| 病院キャンパス   | 福岡市東区馬出 3-1-1       | 311,239   | 322,865  |
| 筑紫キャンパス   | 春日市春日公園 6-1         | 257,334   | 83,175   |
| 大橋キャンパス   | 福岡市南区塩原 4-9-1       | 58,862    | 46,186   |
| 別府キャンパス   | 大分県別府市大字鶴見字鶴見原 4546 | 100,217   | 25,724   |
| 箱崎キャンパス跡地 | 福岡市東区箱崎 6-10-1      | 363,849   | 14,462   |

\* 土地および延床面積はキャンパス外にある宿舍等を含む。

## [ 演習林所在地 ]

| 地区     | 所在地        | 土地 [㎡]     |
|--------|------------|------------|
| 福岡演習林  | 福岡県糟屋郡篠栗町  | 4,632,257  |
| 宮崎演習林  | 宮崎県東臼杵郡椎葉村 | 29,160,509 |
| 北海道演習林 | 北海道足寄郡足寄町  | 37,132,016 |

# 九州大学環境方針

## Chapter\_1-3

## 基本理念

九州大学は、地球未来を守ることが重要な課題であることを認識し、環境に配慮した実践活動を通じて、地球環境保全に寄与する人材を育成するとともに、地球に環境負荷をかけない社会を実現するための研究を推進する。

## Chapter\_1-3

## 環境方針

九州大学は、以下に掲げる活動方針に従って、環境目的、目標、及び計画を定め、環境活動の実施状況を点検・評価することにより、継続的環境改善を図ることとする。

## Policy\_1

### 環境マネジメント システムの構築

全学の他、各部局等においても環境マネジメントシステムを構築し、環境に配慮した活動に積極的に取り組み、環境に優しいキャンパスの実現を目指す。

## Policy\_2

### 構成員

学生及び教職員は、本学に関係する事業者や地域住民とともに、環境に配慮した活動に取り組み、本学はこれを支援する。

## Policy\_3

### 環境に関する 教育・研究の充実

地球環境に関する教育カリキュラム及び環境負荷低減のための研究を、総合大学としての特長を生かして充実させ、地球環境の保全に寄与する。

## Policy\_4

### 法令遵守等

本学におけるすべての環境活動において、法令を遵守し、環境汚染の防止や温室効果ガスの削減等に努める。

## Policy\_5

### コミュニケーション

環境に関する情報を学内外に伝えるため、環境報告書を作成、公表する。作成にあたっては法令に関する重要な情報を虚偽なく記載することにより信頼性を高める。

# 環境活動計画、評価及び目標

## [ 環境活動計画、評価及び目標 ]

| 事 項     | 具体的な取組                                                                                                  | 令和6年度の評価                                                                                                                                    | 令和7年度目標                                                                                                                            | 関連ページ           |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 組織・体制   | 環境安全センター委員会の下に、環境広報部会、環境教育研究部会、資源エネルギー部会及び環境安全部会の4つの部会を設け、全学の環境活動を推進すると共に、環境報告書を発行する。                   | 全学における省エネ活動や安全管理等、定期的な個々の活動が定着し一定の効果が認められた。新たな構成員選任方法により実効性を強化した。環境安全衛生推進室の環境安全部会による会計運営を開始した。                                              | 環境マネジメントシステムの体制下の各組織の役割を再確認し、連携してより多くの構成員が環境活動へ参画するよう努める。                                                                          | P7              |
| 温暖化対策   | 「九州大学カーボンニュートラルキャンパス施設整備計画」に基づき、窓や壁の断熱化、LED照明や高効率空調の導入、建物のZEB化を図る。また、創エネルギー設備の導入や木材の積極的な利用により脱炭素化を推進する。 | キャンパスで使用するエネルギーの脱炭素化に向けて「九州大学カーボンニュートラルキャンパス施設整備計画」を策定した。<br>・対前年度比 原油換算エネルギー消費量 (kL) : 0.4% 増 (全学)<br>・対前年度比 CO2 排出量 (t-CO2) : 5.6% 減 (全学) | 2040年までのカーボンニュートラルキャンパスの実現に向けて、教育研究環境や熱中症対策に配慮したうえで、省エネルギー対策を実施し、化石エネルギーの使用量を削減する。                                                 | P36<br> <br>P43 |
| 資源の有効利用 | 遊休物品及び貸付物品等の情報を提供するために「九大 WEB リサイクルシステム」の運用の拡大、物品の効率的活用を図る。                                             | パソコン等電子機器及び関連消耗品、事務用備品等の取引において、登録385件、うち成立140件であり、いずれも過去平均を上回る結果となり、近年の高水準を安定して維持している。                                                      | 「九大 WEB リサイクルシステム」の周知活動を充実させ、より一層の利用拡大を図る。                                                                                         | P46             |
|         | 可燃ごみに対する古紙の割合を高めることにより資源化率を上げる。産業廃棄物の分別の徹底と再資源化を促進する。                                                   | 古紙の回収量は前年度より26トン増加した。可燃ごみとの比率も1.7%増加した。産業廃棄物の再資源化率は前年度より0.8%増の24.6%であった。再資源化率を維持しつつ、廃棄物量を10%以上削減できた。                                        | 古紙回収量を、前年度より増加させることを目標とする。産業廃棄物の再資源化率を前年度より高くする。                                                                                   | P46<br> <br>P51 |
| グリーン購入  | 環境配慮型製品を優先的に購入する「グリーン購入」を進める。                                                                           | 本学のグリーン購入調達方針に揚げたすべての特定調達品目についてグリーン購入を行った。                                                                                                  | グリーン購入調達方針に基づく調達を継続して行う。                                                                                                           | P48             |
| 化学物質管理  | 化学物質管理支援システムによる薬品の適正な管理を推進する。化学物質の安全管理に関する講習会等を開催する。化学物質のリスクアセスメントを推進する。引き続き排出水の水質が基準値を超えないように指導する。     | 化学物質の安全管理に関する講習会を13回行い、861名の参加者があり、前年度の約2倍の実績となった。排出水の水質の定常監視を行い、基準超過時の対応を行った。安衛法改正に伴い、化学物質管理に対応した、化学物質管理支援システムの運用方法の変更を行った。                | 化学物質管理支援システムの適正運用を行う。講習会、講義等を通して、化学物質の適切な管理及び取扱いを広報する。講習会のe-learning化を進める。化学物質の管理状況調査ならびに、同時にリスクアセスメント、棚卸等の状況調査を行い、いっそうの安全管理を推進する。 | P52<br> <br>P58 |



## Chapter\_1-5

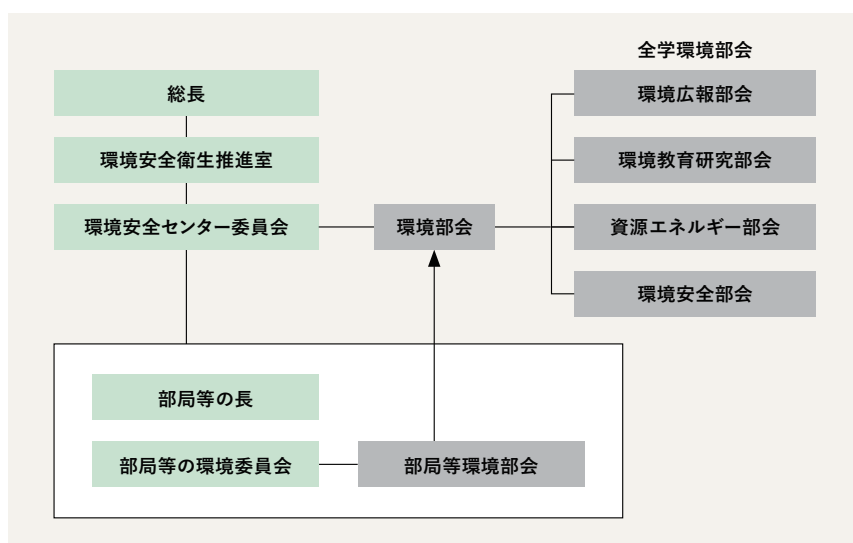
## 環境マネジメント体制

## Chapter\_1-5

## 環境活動の 取り組み体制

環境マネジメント体制として、「環境安全センター委員会」の下に、環境広報部会、環境教育研究部会、資源エネルギー部会及び環境安全部会の4つの部会を設け、全学の環境活動を推進すると共に、環境報告書を発行しています。

※令和５年度より部局環境報告書は  
廃止しました。



# Chapter 2

## 環境活動と環境教育・研究

### Chapter\_2-1

SDGs\_Goal



## 九州大学カーボンニュートラルキャンパス施設整備計画 —2040年脱炭素の実現に向けて—

### カーボンニュートラルキャンパス実現に向けたプロジェクトチーム九州大学施設部

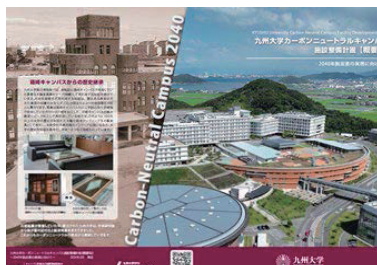
#### はじめに

気候変動問題に関する国際的な枠組みとして、2016年にパリ協定が発効されました。この協定では、世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力を及ぼすことが示されています。

2020年、日本政府は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「2050年カーボンニュートラル」を宣言しました。

九州大学は「Kyushu University VISION 2030」におけるミッションの1つに「脱炭素」を掲げ、総合知により社会全体のカーボンニュートラルを先導する教育研究活動に取り組んでいます。

この度、キャンパスで使用するエネルギーの脱炭素化に向けた全学的方針として「九州大学カーボンニュートラルキャンパス施設整備計画」を策定しましたので紹介します。



#### 1. 基本的な考え方

施設の省エネルギー化（壁や窓の断熱化、LED照明や高効率空調の導入など）と太陽光発電設備などの再生可能エネルギー設備の導入によって、建物のZEB化を図るとともに、

木材の有効活用による脱炭素化を推進します。

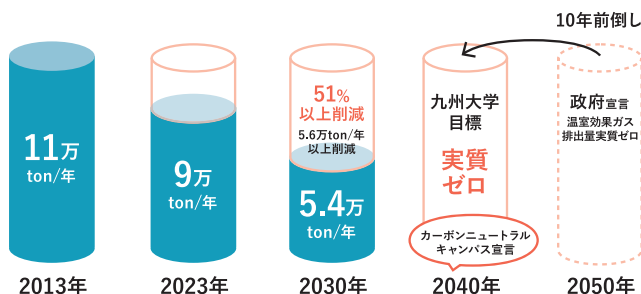
また、キャンパスそのものが環境保全に資する教育や実証実験の場として活かされることを踏まえ、安全で快適な教育研究環境の確保と施設の脱炭素化を進めていきます。

#### 2. 削減目標

##### 1) 目標の設定

政府の地球温暖化対策計画を踏まえ「2030年度までにCO<sub>2</sub>排出量を2013比で51%以上削減」とします。更に、政府の目標より10年前倒しした「2040年度までにカーボンニュートラルキャンパスの実現」を目指します。

2030年度までにCO<sub>2</sub>排出量を2013年度比51%以上削減  
2040年度までに2013年度比100%削減  
(カーボンニュートラルキャンパス)を実現



本学の目標

## 九州大学カーボンニュートラルキャンパス施設整備計画 - 2040 年脱炭素の実現に向けて -

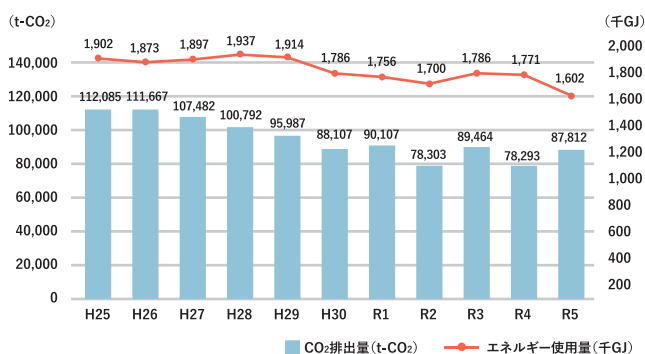
## 2) 対象範囲

本学が保有する全てのキャンパス（職員宿舎を除く。）から排出される、「エネルギー起源の二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）」（Scope1 及び Scope2）を対象としています。本学の活動に関連して他社が排出する二酸化炭素（Scope3）については本計画の対象外ですが、今後、検討していく予定です。

|               |                                                                    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Scope1</b> | 大学が直接排出している温室効果ガスの量<br>(例: 重油の燃焼による排出)                             |
| <b>Scope2</b> | 大学のエネルギー使用によって、間接的に排出している温室効果ガスの量(例: 購入した電力やガスの使用による間接的な排出)        |
| <b>Scope3</b> | 大学活動によって間接的に排出された温室効果ガスの量<br>(例: 教職員の通勤・出張や購入した製品の原材料の調達による間接的な排出) |

3) CO<sub>2</sub> 排出量とエネルギー使用量の推移

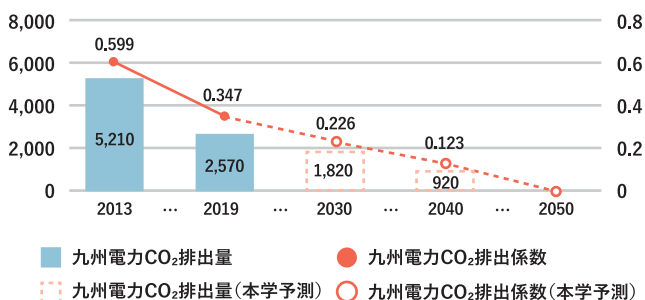
本学における 2013 年度以降の CO<sub>2</sub> 排出量とエネルギー使用量の推移を以下に示します。CO<sub>2</sub> 排出量とエネルギー使用量ともに減少傾向となっています。



## 4) 削減目標を達成する考え方

① 電気事業者の CO<sub>2</sub> 排出係数の予測

本学の CO<sub>2</sub> 排出量の削減目標達成に向けて、外的要因である電気事業者の CO<sub>2</sub> 排出係数が大きく影響することから、九州電力の宣言や政府の 2050 年 CO<sub>2</sub> 排出量実質ゼロという目標を基に、本学の CO<sub>2</sub> 排出量の見通しを予測しました。

【CO<sub>2</sub> 排出係数の見通しの条件】

●九州電力では、サプライチェーン GHG 排出量を 2030 年度までに国内で 2013 年度より 65%削減すると宣言しているため、自社の CO<sub>2</sub> 排出量も同等に削減するものと仮定し、2030 年度 CO<sub>2</sub> 排出量を予測

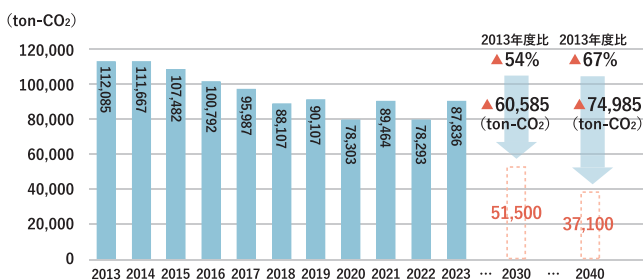
●過去の CO<sub>2</sub> 排出量・排出係数、2030 年度の CO<sub>2</sub> 排出量（予測値）及び 2050 年度実質ゼロをもとに、2030 年度の CO<sub>2</sub> 排出係数及び 2040 年度の CO<sub>2</sub> 排出量及び CO<sub>2</sub> 排出係数を予測

●過去の CO<sub>2</sub> 排出量・排出係数、及び宣言（サプライチェーン GHG 排出量を 2030 年度までに国内で 2013 年度より 65%削減する）は「九電グループ ESG データブック 2021 及び 2022」より引用

なお、ガス事業者の CO<sub>2</sub> 排出係数については、現段階において CO<sub>2</sub> 排出係数の予測に必要な情報がつかめていないため、今後の動向を注視しつつ予測について検討します。

② 本学の取組で削減する CO<sub>2</sub> 排出量

2023 年度と同程度のエネルギーを使用し続けた場合における、電気事業者の CO<sub>2</sub> 排出係数の低下（本学の予測）を考慮した、2030 年度と 2040 年度の CO<sub>2</sub> 排出量の見通しは、以下のとおりとなります。



本学の取組で削減し、実質ゼロを目指す

電力事業者の CO<sub>2</sub> 排出係数の低下により、2030 年度の目標（2013 年度比 51%以上削減）は達成する見込みです。2040 年度の目標（カーボンニュートラルキャンパス実現）を達成するためには、電力事業者の CO<sub>2</sub> 排出係数の低下では削減できない残された 37,100 t-CO<sub>2</sub> を、本学の取組により削減する必要があります。

## 九州大学カーボンニュートラルキャンパス施設整備計画 — 2040 年脱炭素の実現に向けて—

## 3. 具体的方策

## 1) 施設の省エネルギー化

本学はキャンパス移転事業（2004 年～2018 年）によって施設の省エネルギー化が進み、現在、移転事業以外の老朽施設の改修を順次計画的に進めています。

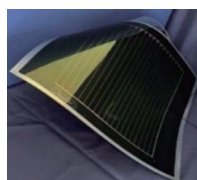
施設の改修計画においては、安全で快適な教育研究環境の確保に加え、施設の省エネルギー化（ZEB 化）を図るとともに、インフラ長寿命化計画（個別施設計画）に基づき、エネルギー消費量の割合が多い空調設備や照明器具の高効率化を重点的に進めています。

CO<sub>2</sub>削減見込み量

2030年度……6,000 t-CO<sub>2</sub> /年  
2040年度……9,500 t-CO<sub>2</sub> /年

## 2) 創エネルギー設備の導入

本学はこれまでに太陽光発電設備 570kW を整備し、2024 年度においては約 55.6 万 kWh の電力を発電しました。これは大学全体のエネルギー使用量の 0.41% に相当します。



ペロブスカイト太陽電池  
(出典:資源エネルギー庁HP)

今後は 2040 年度までに容量約 3MW の創エネルギー設備の導入を目指しています。

なお、ペロブスカイト太陽電池は「GX 実現に向けた基本方針 (R5.2 閣議決定)」や「経済財政運営と改革の基本方針 2024(R6.6 閣議決定)」において、早期社会実装に向けた研究開発・導入支援やユーザーと連携した実証の加速化に関する事項が述べられていることから、国や製造メーカーの動向を注視しつつ、設置に向けて検討する方針です。

CO<sub>2</sub>削減見込み量

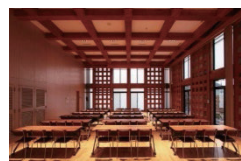
2040年度……600 t-CO<sub>2</sub> /年

## 3) 木材利用の促進

木材は、生物由来の材料として様々な特性を有しており、木材を活用した施設の整備を促進することにより、健康的で温もりのある快適な生活空間の形成や、二酸化炭素排出の抑制、建築物等における炭素の蓄積の増大を通じた地球温暖化の防止及び循環型社会の形成に貢献することが期待されています。

本学においては平成 24 年に環境に配慮した「伊都ゲストハウス」を建設し、木材利用優良施設コンクール林野庁長官賞を受賞しました。

今後も建物の新築や改修工事の際に建物の木質化について考慮するとともに、本学の演習林で得られる木材（間伐材）の活用について、経済性および演習林の教育研究活動を踏まえて検討します。



伊都ゲストハウス



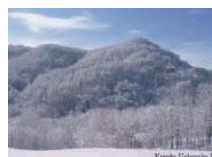
木材利用優良施設コンクール林野庁長官賞

4) 森林による CO<sub>2</sub> 吸収

本学は、北海道、福岡、宮崎の 3 か所に国立大学法人で 3 番目に広い約 7,100ha の演習林を保有し、現在、各演習林で森林管理計画書を作成し、適切に維持管理しています。

現在、国際的な森林による CO<sub>2</sub> 吸収量の算出ルール（GHG プロトコル）が確立されていないため、その動向を注視しつつ、ルールに則った CO<sub>2</sub> 吸収量を算出する予定です。

なお、林野庁の計算式に基づき算出した場合、本学の演習林による CO<sub>2</sub> 吸収量は、年間 26,000 t-CO<sub>2</sub> にもなります。



北海道演習林



福岡演習林



宮崎演習林

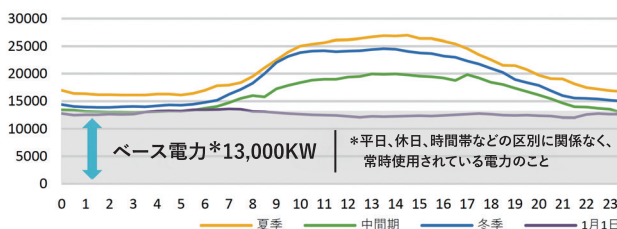
CO<sub>2</sub>吸収見込み量

2040年度……26,000 t-CO<sub>2</sub> /年

## 5) ベース電力の削減

平日、休日、時間帯などに関係なく常時使用されている電力のことをベース電力といいます。本学の主要キャンパス（伊都、馬出、筑紫、大橋、別府）のベース電力をあわせると 13,000kW となります。

身の回りに常時電源が入ったままの機器がないか点検し、不要な機器の電源を OFF にしていくことや、型式の古いフリーザーなど、消費電力の高い機器を更新・集約化することでベース電力の削減に努めます。

CO<sub>2</sub>削減見込み量

2040年度……1,000 t-CO<sub>2</sub> /年



九州大学カーボンニュートラルキャンパス施設整備計画 - 2040 年脱炭素の実現に向けて-

6) ソフト面における対策

省エネパンフレットを配布し、昼休みの消灯やエアコンの適切な運用、待機電力の削減等、全学的な省エネ活動を展開するとともに、エネルギーデータのHP公表やエネルギーインフォメーションの展示など、エネルギーの「見える化」に取り組んでいます。

また、研究室による省エネアプリの開発など、学生参画による省エネルギー対策を進めています。

引き続き、学生・教職員に省エネルギー活動への参加を啓発し、ソフト面における対策を進めていく予定です。



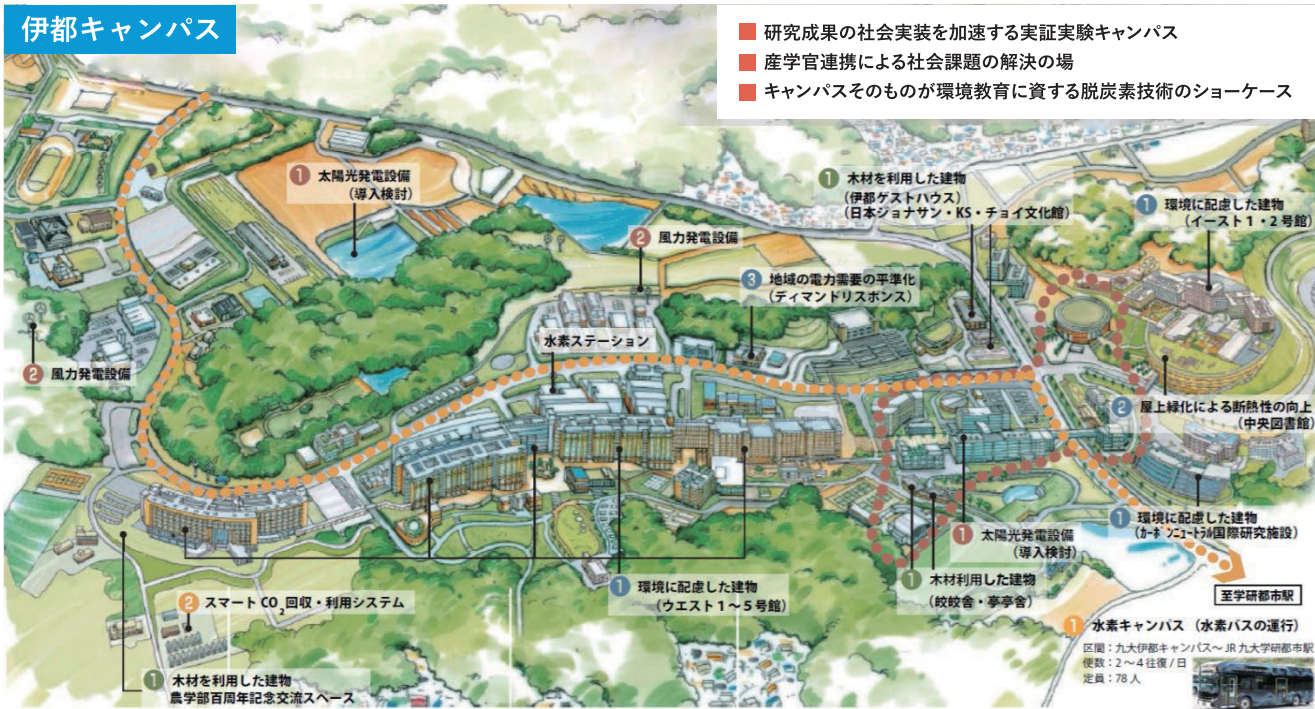
省エネアプリ(開発中)



省エネアプリ(パンフレット)

4. 目指すべきキャンパス像

脱炭素社会に向けた共創拠点となるキャンパスを整備し、地域社会とともに更に発展していきます。



【凡例】

|                             |                                                       |            |                       |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------|------------|-----------------------|
| キャンパスを活用した実証実験              | ① 水素キャンパス（水素バスの運行）<br>② スマートCO <sub>2</sub> 回収・利用システム | 環境負荷の抑制    | ① 環境に配慮した建物           |
| 木材利用によるCO <sub>2</sub> の固定化 | ① 木材を利用した建物                                           | 創エネの普及に向けて | ① 太陽光発電設備<br>② 風力発電設備 |



詳細はこちら

# 再生可能エネルギーとバイオマス

先導物質化学研究所

林 潤一郎



## 1. はじめに

化石資源に由来するCO<sub>2</sub>の大気への排出によって大気中のCO<sub>2</sub>濃度が上昇し続けていること、それが地球温暖化の要因のひとつであることは、皆さんがすでにご存知の通りです。2022年の世界のCO<sub>2</sub>の排出量合計は416億トン(うち42億トンは森林の不可逆的な減少による)に達しました。<sup>\*1</sup> その15年前の排出量が308億トンであったことを踏まえると、CO<sub>2</sub>排出量は減るどころか増え続けていると言わざるを得ません。わが国におけるCO<sub>2</sub>排出量の推移<sup>\*2</sup>を示図1に示します。排出量は2013年に13億トンを超えましたが、以降は省エネルギー技術・製品の普及、太陽光をはじめとする再生可能エネルギー(再エネ)の導入の進展と国全体の(あまり良くない)経済的状況によって排出量が減少しています。今後、もし図中に破線で描いたようにCO<sub>2</sub>排出量が減り続ければ、25年後(2050年)の排出量は1.7億トン程度に収まることになります。これは、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)が第五次報告書にて示したシナリオ(RCP2.6; 21世紀中に世界の平均気温上昇を20世紀末の+2℃以内に抑える)<sup>\*3</sup>に合致し、実現すれば素晴らしいことですが、はたして将来のCO<sub>2</sub>排出量はグラフの上に直線を描くように推移するでしょうか。

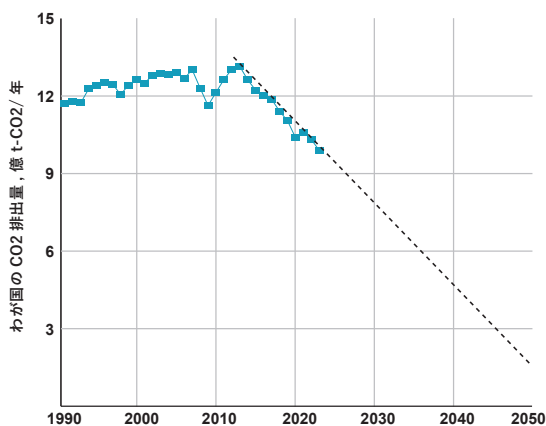


図1. わが国のCO<sub>2</sub>排出量(1990年以降の推移. 出典;参考文献2).

本稿では、まずわが国のエネルギー供給・需給の現状を述べ、将来に化石資源を再エネに完全に置き換えることができるかどうかを考察します。つぎに、再エネかつ資源であり、筆者が研究対象としているバイオマス(主として植物に由来する再生可能な炭素・有機資源)が化石資源の代替となるポテンシャルがあるのか考えてみます。そして、最後にバイオマスをエネルギー(燃料)や化学品・素材等の原料として利活用するシステムについて筆者らによる研究を併せて紹介したいと思います。

## 2. わが国のエネルギー・資源消費

経済産業省による「エネルギー白書(2024年度版)」<sup>\*4</sup>には2022年度のわが国全体のエネルギー・フローが示されています。それをもとに一次エネルギー(化石資源、再エネ、原子力)の供給と最終エネルギー消費をまとめて示したのが図2です。一次エネルギー供給量の合計は18.3EJ(エクサジュール、1 EJ=10<sup>18</sup>J)ですが、その大半は石炭、石油および天然ガス、つまり化石資源であり、再エネ(主として水力と太陽光)は14%程度です。一方、最終消費を見ると、電力と燃料(一部熱源としての蒸気を含む)はそれぞれ一次エネルギー供給量の約18%、28%であり、それらを得る工程での損失が全体で35%ほどあります。損失の多くは化石資源を燃焼し、その熱を電力に転換する火力発電によるものです。わが国の火力発電の効率(投入した化石資源の発熱量に対する得られた電力の割合)は世界最高レベルですが、それでも40~60%の損失が発生します。

エネルギー最終消費のなかで電力に着目します。わが国における化石資源消費量は15.3 EJですが、その1/3 (6.3 EJ)が発電によるものです。電源別発電量の統計<sup>\*5</sup>によれば、2022年度の総発電量(1.01兆kWh(キロワット時))の73%を火力発電が占めます。これに対して太陽光発電を主とする発電は14%を占めるに過ぎません。太陽光発電は近年急速に普及しており、わが国の総発電量に占める割合(シェア)は最近15年で14倍に増大しました。

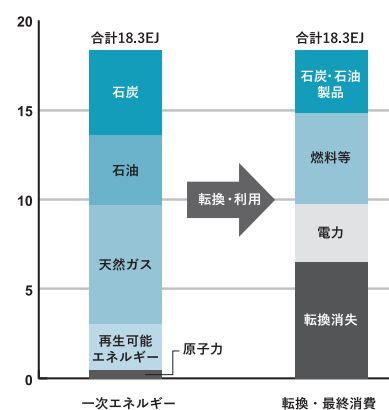


図2. わが国の一次エネルギー供給とエネルギー最終消費(2022年度).

## 3. 将来の電力需要と再エネ発電のポテンシャル

太陽光発電による発電量は今後も増え続けると期待できます。そこで、「太陽光発電のみによって化石資源消費(プラスチック等の製品の原料分を除く)をゼロにできるか?」という問いに対する答えを考えてみたいと思います。まず、将来のエネルギー最終消費に関して以下の仮定をします(少々大胆過ぎますが...)。



## 再生可能エネルギーとバイオマス

1.輸送用の液体・ガス燃料をすべて電気に代える(自動車、トラックなどを全てEV化)。

2.加熱・冷暖房用の液体・ガス燃料をすべて電気に代える(ヒートポンプによる加熱を含む)

3.製鉄に用いられる還元剤を全て水素(水の電気分解によってつくる)にし、製鉄とセメント製造に必要な熱は全て電気によって供給する。

4.(1)と(2)の電化によって、省エネ(効率向上)が進み、電力消費は現在の燃料消費の1/2になる

(1)～(4)のいずれについてもエネルギー需要は2022年と変わらないと想定します。また、製鉄やセメントに関しても鉄(粗鋼)やセメントの生産量は2022年と同等と仮定します。もう一つ仮定しないといけない「電力需要の増大」があります。それはIT技術のさらなる普及拡大(通信量の増大)に伴う電力需要・消費の増大です。これを予測するのは難しいですが、科学技術振興機構・低炭素社会戦略センターは、情報化社会進展が電力消費に与える影響を調査し、将来のITインフラの電力消費シナリオを示しました。<sup>\*6</sup> やや控えめなシナリオでも2050年の電力消費は1.1兆kWhに達すると想定され、これは2022年のわが国の総発電量(1.01兆kWh)をも上回る量です。これを仮定の(5)とします。以上に述べた仮定をもとに作成したのが図3です。電力需要の合計は約3.2兆kWh/年で、2022年の電力需要の3.6倍です(3.2兆kWh/年というのは不確定性が極めて高いと言わざるを得ませんが)。この莫大な電力需要を、再エネを使う発電のなかで最も発電量が多い太陽光発電のみによって賄えるかどうかを考えてみます。ちなみに、2022年度の太陽光発電量は1,040億kWh(0.1兆kWh)であり、水力を除く再エネ(太陽光、風力、バイオマス、地熱、他)による発電量の72%を占めます。

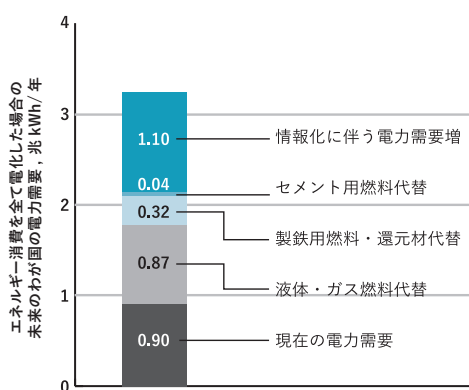


図3. 筆者がいくつかの仮定をおいて推定した化石資源フリー電力の需要。

筆者は、太陽光発電のみによって図3に示した3.2兆kWh/年の電力需要を賄うにはどれくらいの土地面積が必要なのかを試算しました。試算の方法や仮定は文献7を参照ください。試算した必要土地面積(建物屋根を含む)は4.5万km<sup>2</sup>としました。この面積は総国土面積の12%、九州・沖縄8県の総面積の≈100%に相当するとともに、わが国の宅地面積(約2万km<sup>2</sup>)を大きく上回ります。このように、太陽光発電のみによってわが国の将来の電力需要を賄うのは相当に難しいように見えます。なお、環境省は、民間・公共の

建物・土地への太陽光パネルの設置を想定し、太陽光発電のポテンシャルを約3,800億kWhと試算しています。<sup>\*8</sup> 一方、太陽電池の材料に関する今後の技術革新も大いに期待でき、例えば、ペロブスカイトタンデム型と呼ばれる太陽電池の理論効率は現在普及しているシリコン系太陽電池の約2倍です。<sup>\*9</sup> 将来も太陽光発電が再エネ電力の主たる供給源であり続ける可能性は極めて高いと言えます。

風力発電による発電量(2022年)は太陽光発電の11%に過ぎませんが、ポテンシャルは太陽光発電よりもむしろ大きいと考えられています。環境省は、陸上・洋上風力発電のポテンシャルの合計を約1.5兆kWhと試算しています。<sup>\*8</sup> 表1は再エネ(地熱を除く)の活用による発電量のポテンシャルをまとめたものです。太陽光、風力および中小水力については環境省による試算結果<sup>\*8</sup>を使い、水力については発電量が2022年と同等と仮定しています。バイオマスに関する試算は筆者によるもの(後述)です。ポテンシャルとしての発電量合計は2.4兆kWhに達しますが、それでも図3に示した将来の電力需要には追いつきません。再エネのポテンシャルを最大に活かすことの重要性は言うまでもありませんが、図3に示した莫大な電力需要そのものを大幅に縮小する技術や社会システム、ライフスタイルを実現できるかどうかは将来の再エネベースのCO<sub>2</sub>ゼロ社会が成立するかどうかの鍵となるでしょう。

| 種別                         | 発電量(2022)<br>兆kWh | 発電量(ポテンシャル)<br>兆kWh |
|----------------------------|-------------------|---------------------|
| 太陽光(ポテンシャル) <sup>*1</sup>  | 0.10              | 0.38                |
| 風力(ポテンシャル) <sup>*1</sup>   |                   | 1.55                |
| バイオマス <sup>*2</sup>        | 0.029             | 0.34                |
| 中水水力(ポテンシャル) <sup>*1</sup> | -                 | 0.051               |
| 水力(既存) <sup>*1</sup>       | 0.078             | 0.078               |
| 合計                         | 0.21              | 2.40                |

<sup>\*1</sup> 環境省資料(文献8)

<sup>\*2</sup> 筆者によるバイオマスポテンシャル(量)の推定、バイオマスを燃料とする火力発電の効率(43%)およびバイオマス(乾燥)の発熱量(20MJ/kg)から試算した

表1. 再エネ発電のポテンシャル。

## 4. バイオマス資源

バイオマスは主として植物由来の有機資源であり、木質系、農業系(食糧生産において発生する非可食部や資源植物)および廃棄物系(下水汚泥、家畜排せつ物など)などに大別されます。バイオマスが炭素を含む物質であることは他の再エネと異なる点です。太陽光や風力から直接得られるのは電力や熱のみですが、バイオマスはそれらに加えて化学品や気体・液体燃料に転換できます。

図4は世界全体のバイオマスポテンシャルを世界エネルギー機関(IEA)がいくつかのシナリオ<sup>\*9,10</sup>に基づいて推計したものです。図中のシナリオB1とB2はそれぞれ持続的なバイオマス供給可能量の最大値と最小値であり、これらをそれぞれA1、A2と比較すると、将来の一次エネルギー供給においてバイオマス資源は全体の約1/3～1/2のシェアを占めるポテンシャルがあり、世界規模では太陽光や風力と同等の貢献をする可能性があります。

## 再生可能エネルギーとバイオマス

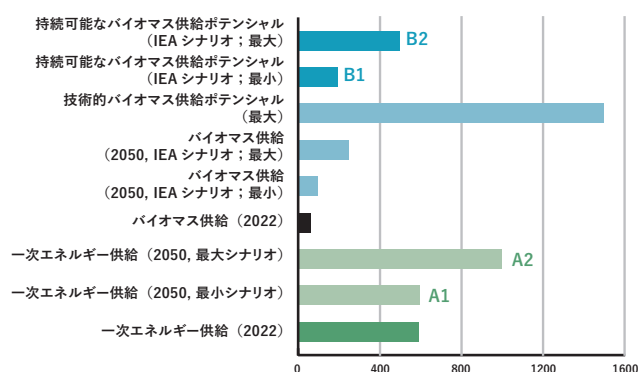


図4. 世界の一次エネルギー供給量(2020年)および需要(2050年シナリオ\*10,11)、世界のバイオマスの供給量(2022年)供給量(2050年シナリオ、技術的供給可能量、持続的な供給可能量\*12)。

わが国の(国産)バイオマスはどうでしょうか。表2に各種バイオマスのポテンシャル(エネルギー基準)を示します。木質系バイオマスのポテンシャルは全体の50%以上を占めています。Egusaら\*13は、わが国の森林には約30億トン・炭素の炭素が蓄積し、年間の炭素固定量は約0.5億トンに達することを報告しました。また、科学技術振興機構(JST)のレポート\*14によれば、毎年森林の成長分を伐採する森林経営を行った場合、人工林と天然林からそれぞれ約0.27億トン・炭素、0.26億トン・炭素の木質資源を持続的に収穫可能と推定されます。JSTレポートが推定に用いた森林生態系多様性基礎調査(第3期)結果の5年後に発表された第4期調査結果\*15をみると、森林資源総蓄積量は第3期よりもさらに10%増加しているようです。一方、現在国内で発生している木質系資源の発生量(林地残材、低質材、廃材、紙スラッジ、非再生古紙、剪定枝)の総計\*16は輸入木材由来のものを合わせても上記推定値の30%に過ぎないと考えられます。

| 種別             | ポテンシャル,EJ※1 |
|----------------|-------------|
| 木質系バイオマス※2     | 1.56        |
| 農業系バイオマス(非可食部) | 0.35        |
| 紙スラッジ          | 0.04        |
| 食品系廃棄物         | 0.06        |
| 家畜排泄物          | 0.66        |
| 資源作物(ポテンシャル)※3 | 0.20        |
| 合計             | 2.87        |

※1 乾燥バイオマス1kgあたりの発熱量を20MJと仮定した

※2 わが国の木質バイオマスポテンシャル(1.06億トン/年)から現在の木材需要(非燃料用途、2800万トン/年)を差し引いた

※3 未利用農地面積(40万ha)を利用した資源作物の生産(25乾燥トン/年/ha)を仮定した

表2. わが国のバイオマスポテンシャル(筆者による推定)。

わが国の森林資源ポテンシャル(0.53億トン・炭素≈1.06億トン・バイオマス)がわが国のCO<sub>2</sub>排出量(2.8億トン・炭素,2022年度)に対するインパクトは相当に大きいのですが、そのポテンシャルの全てを火力発電に投入したとしても得られる電力は0.34兆kWhであり、将来の電力需要(図3)が満たされるとは言い難いです。炭素を含む物質であるバイオマスは、他の再エネでは不可能な化学品や炭素を含むコークスなどの還元材、燃料などを直接製造するプロセスにおいて転換し、化石資源を代替するほうがより合理的というのが筆者の考え方です。次節では、バイオマスを原料として化学

品、燃料、還元材などを生産する転換システムについて解説し、併せて筆者らの研究を紹介します。

## 5. バイオマス転換システム

バイオマスの転換システムとして、一般に最も期待されているのは、図5\*16に示すシステム1です。このシステムは、バイオマスの主成分であるセルロース、ヘミセルロースおよびリグニンを分離し、個々の化学構造や化学的・生化学的な特性を活かして化学品や燃料に転換します。セルロースはバイオマスの40重量%前後を占める成分であり、単糖(グルコースなど;C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)に分解できます。単糖は将来の化学品製造における基幹化合物(プラットフォーム)になると期待されており、すでに多くの有機化合物への変換ルートが開発されています。ただし、技術的ボトルネックがあり、それは単糖の価格です。化学産業は、単糖が1kgあたり30円程度の価格で入手できれば、それを原料として製造した化学品は(石油由来の製品に対して)競争力を持つと期待しています。しかし、これは容易ではありません。バイオマス原料(例えば木質バイオマス)の価格を1kgあたり20円/kgとします。この原料には約0.4kgのセルロースが含まれますが、このセルロースから単糖を100%の収率で得たとします。単糖単価が30円/kgであれば、最大の売上はわずかに30×0.4=12円です。これでは原価割れで商売になりません。バイオマスからセルロースを取り出す分離工程やセルロースの分解(単糖をつくるので糖化と呼ばれます)工程などにコストがかかるので、単糖を30円/kgの価格で製造、販売するのは無理なことがわかります。ではどうすれば良いか。一つ目はセルロースの一部を低いコストで高付加価値の製品、ナノサイズの繊維(ナノファイバ)に加工して製品化することです。二つ目は、システム内で単糖から高付加価値な化学品を製造することです。三つ目は、セルロース以外の主成分(ヘミセルロース、リグニン)、さらにはマイナーな成分(テルペン類をはじめとする精油、稲わらや籾殻に豊富に含まれるシリカなど)から高付加価値の製品をつくり出すことです。これら三つの考え方に基いて多種の製品を単糖とともに製造、販売できれば、バイオマス転換システムが経済的に成立する可能性があります。私たちは国内研究機関・企業と連携して稲わらや籾殻から多様な化学品、材料、素材をつくり出すシステム(Agri-Bio Chemical Production System; 略称ABCs)の研究開発に取り組みました。\*17 詳細は省きますが、図6に示すようにABCsは、単糖(図中のC6糖)に加えて20種類を超える中～高付加価値の製品をつくり出すことができます。さきに述べた「バイオマス原料から単糖のみをつくる場合」は、原料費20円に対する製品(単糖のみ)の売上はわずかに12円でしたが、稲わら・籾殻(単価15円/kg)を原料として単糖を含む9種類の化学原料・素材(図6においてオレンジ色の枠で囲んだもの、単価は50～6,600円/kgの範囲)をつくるABCsでは、9製品の売上額は合計で197円(原料購入コストの約13倍)になります。ただし、ABCsは未だ小規模ベンチスケールの開発段階にあり、システム(原料投入量≈約3万トン/年)の実用化にむけて多くの段階を踏む必要があります。多くの製品を生み出すにはそれだけ多くの工程が必要です。個々の工程にかかるコストと環境負荷を最小限にする取り組みが必要です。



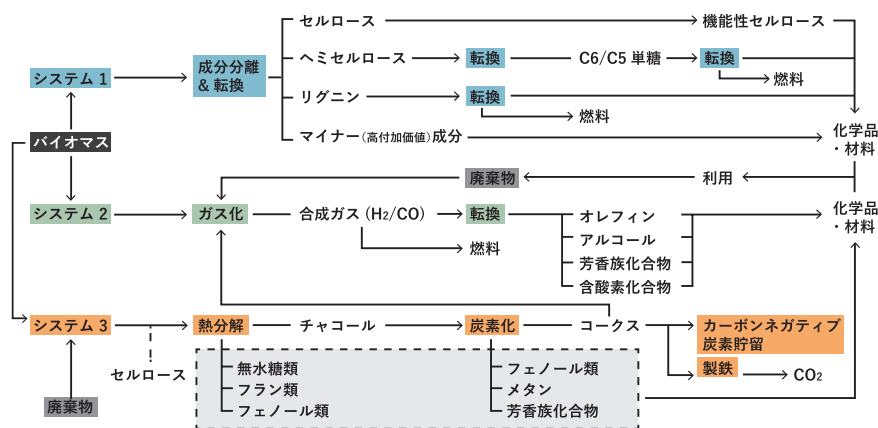


図5. バイオマスの転換システム。\*16

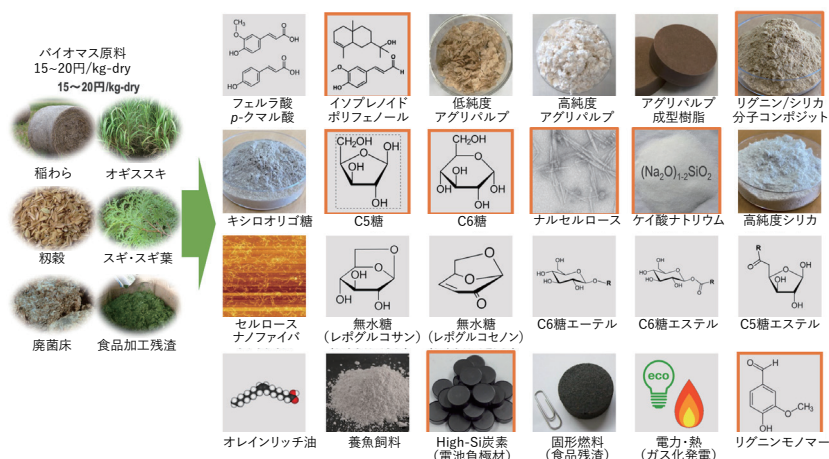
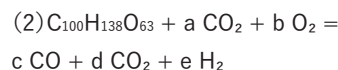
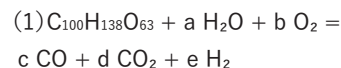


図6. ABCsによるマルチプロダクト生産。\*17

図5は、バイオマスを「ガス化」と呼ばれるプロセスによって一酸化炭素(CO)と水素(H<sub>2</sub>)を主成分とするガス(合成ガス)に転換するシステム(System 2)も示しています。合成ガスはSystem 1において生産される単糖と同様に、将来の化学産業における基幹物質として期待されています。合成ガスからは、メタン(CH<sub>4</sub>)、メタノール(CH<sub>3</sub>OH)、エチレン(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)をはじめとするオレフィンなどの現在の石油化学における基幹化合物を製造することができるので、それらから様々な化学品を製造する現在の技術体系をそのまま活かすことができます。ガス化は、種類毎に化学組成が異なるバイオマスを合成ガスに収斂(しゅうれん)させる特徴があり、この点はさきに述べたSystem 1との大きな相違です。System 2はSystem 1を補完する役割も担います。System 1によって単糖などから誘導された化学品のうち樹脂(プラスチック)は、原理的にはそれらの単位構造(モノマー)に分解してリサイクルできますが、現実には容易ではありません。モノマーをわずかし回収できなかつたり、多大なコストとエネルギーの投入が必要であるなどの問題があり、現実的ではありませんし、多種のプラスチックが混合した廃棄物の場合、モノマーの回収はさらに難しくなります。ガス化は原料の化学組成を選ばないので、System 1とSystem 2に由来する廃棄物を統合的に合成ガスに転換し、上に述べたCOとH<sub>2</sub>に「再生」することができます。ガス化は、セルロースをはじめとする天然のポリマーをバラバラにするので一見乱暴な転換法のように見えますが、バラバラに

することの効用も大きいのです。

筆者はバイオマスのガス化に関しても研究してきました。ガス化は、実際には相当に複雑な化学反応系ですが、総括的には以下の化学量論式で表すことができます。C<sub>100</sub>H<sub>138</sub>O<sub>63</sub>は一例として挙げた木質(スギ)の元素組成です。



上式のa~fは量論係数です。(1)式と(2)式はそれぞれ水蒸気、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)をガス化剤とする場合ですが、これらに共通するのは酸素(O<sub>2</sub>)です。ガス化には700~1000℃の高温が必要です。O<sub>2</sub>は中間生成物の燃焼反応や部分燃焼反応に使われ、これらの発熱反応によって高温の雰囲気が発生します。一方、水蒸気、二酸化炭素が使われる反応(ガス化反応)は吸熱反応であり、その進行には上記の高温が必要です。ガス化反応は高温ほど速いのでコンパクトな反応器でバイオマスの転換を完了できますが、より多くのO<sub>2</sub>を必要とする(燃やすバイオマスの割合が大きくなる)ので、結果として合成ガスの収率が低くなります。合成ガス収率は、生成したH<sub>2</sub>とCOの低位発熱量の合計を原料であるバイオマスの低位発熱量で除した値、つまり化学エネルギー基準の収率(冷ガス効率)として示すのが一般的です。冷ガス効率はバイオマスの他に何らかのエネルギーを投入しない限り(熱的に自立したプロセスであるかぎり100を超えることはありません)。これまでに実用化されたバイオマスガス化の冷ガス効率は、最も高い場合でも80%を少し超える程度です。言い換えると、バイオマスが持つ化学エネルギーの20%以上が失われます。

筆者らの研究グループは冷ガス効率を80%未満から95%以上に引き上げる研究をしています。図7は、開発中のガス化プロセス(Syngas Production from Pyrolysis-Reforming Complex; SYNPREX)の中核部である反応器の概念図と実用化後に想定されるプロセスの役割を示しています。原料は、まず熱分解炉で550℃程度の温度に加熱され、熱分解します。このとき生成した炭素化した固体(チャー)と揮発成分(非凝縮の軽質なガス、水蒸気、凝縮性有機物(最大分子量が600程度である複雑な混合物)の蒸気)はガス化炉に入ります。

筆者らの研究グループは冷ガス効率を80%未満から95%以上に引き上げる研究をしています。図7は、開発中のガス化プロセス(Syngas Production from Pyrolysis-Reforming Complex; SYNPREX)の中核部である反応器の概念図と実用化後に想定されるプロセスの役割を示しています。原料は、まず熱分解炉で550℃程度の温度に加熱され、熱分解します。このとき生成した炭素化した固体(チャー)と揮発成分(非凝縮の軽質なガス、水蒸気、凝縮性有機物(最大分子量が600程度である複雑な混合物)の蒸気)はガス化炉に入ります。

## 再生可能エネルギーとバイオマス

チャーは移動層と呼ばれる粒子の充填層を形成しながら、自身は水蒸気や二酸化炭素と反応して合成ガスに転換します。揮発成分は、その一部が酸素によって燃焼・部分燃焼し、その結果高温ガスが発生します。このガスはチャー粒子充填層に熱を供給しますが、残った揮発成分はチャー粒子の表面で分解し、合成ガスに転換します。反応器を出た合成ガスは700～850℃の高温であり、熱エネルギー（顕熱）を持っています。この熱エネルギーを使って熱分解炉を加熱します。詳しい説明は省きますが、このとき、熱エネルギーがチャーや揮発成分の化学エネルギーの一部に転換します（熱エネルギーが化学エネルギーに再生されます）。SYNPREXは酸素の投入量を最小限にすることによって冷ガス効率を高める機能を持っていますが、その機能を高めるため、安価な炭酸カリウムを原料に添加して反応を低温化・迅速化する触媒として働かせる仕組みも持っています。このような新しい反応器のしくみや触媒によって冷ガス効率は95～97%に達すると期待されます。<sup>\*18,19</sup> 世界最高の冷ガス効率が得られるSYNPREXは2030年までに実用化できると期待しています。SYNPREXをバイオマスと廃棄物を統合的に合成ガスに転換するプロセスとして利用する場合、ガス化剤にはCO<sub>2</sub>を使います。そうすると、バイオマスや廃棄物に含まれる炭素をすべてCOに転換でき、炭素の再生率を100%にできます。System1と2に由来する廃棄物の炭素を高歩留りで再生できれば、バイオマス由来の炭素（化学品、素材・材料）が社会に蓄積されます。これにより、森林や農地で生まれるバイオマス資源の量が十分でなくとも化学品や素材・材料の持続的な生産システムを構築し、需要を賄えます（図8）。

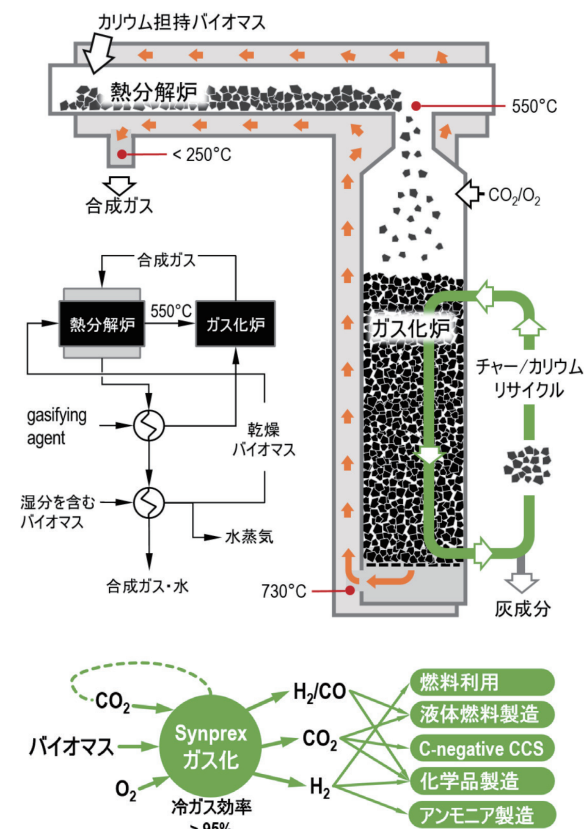


図7. バイオマスガス化プロセス（SYNPREX™）の概念（上）と将来社会における役割（下）

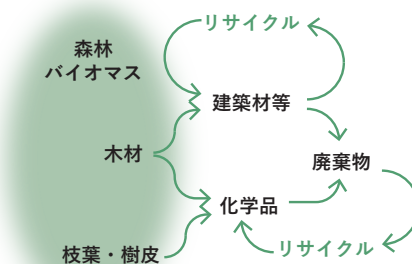


図8. 木質バイオマスの転換・再生・リサイクル。

System1と2に続く三つ目のバイオマス転換システム（System3、図5）は、筆者と国内外の共同研究者が提案するもので、製鉄に必要な鉄鉱石の還元材＝コークスの製造を中心とするシステムです。わが国では、1年あたり約0.9億トンの鉄（粗鋼）が生産されていますが、そのために0.5億トンを超える量の石炭を毎年消費しています。石炭の多くはコークスの製造に充てられます。System 3は製鉄用の石炭をバイオマスに置き換えるシステムといえます。バイオマスをコークスに転換する研究は、筆者たちが本格的な研究を始める前からありましたが、得られていた結論は「バイオマスを石炭に少し（～5%）混ぜるのはOKだがそれ以上の割合で混ぜると、高炉を支える良好なコークスをつくれなくなる」というものでした。コークス原料として使われる石炭は乾留（熱分解）中に軟化、熔融する（とろける）性質を持っており、この性質によって機械的強度が大きい塊としてコークスができます。一方、バイオマスにはそのような性質が全く無く、それがバイオマスを使えない主原因でした。バイオマスから高強度のコークスをつくるヒントは「コーヒー豆の焙煎（トレファクション）」と「焼き物（セラミックス）」でした。バイオマスを200～300℃に加熱、つまりトレファクションすると、コーヒー豆のように粉砕が容易になります。トレファクションしたバイオマスを100ミクロンよりも小さな粒子に粉砕し、それを圧縮成型します。成型は常温でもできますが、バイオマス中の高分子が動きやすくなる100～200℃に加熱しながら圧力をかけて成型すると高密度の成型物（ペレット）ができます。このペレットを1000℃まで加熱すると、加熱後半の500～1000℃の温度域で100ミクロン未満の粒子同士が結合し、一体化する現象（焼結）が進みます。この現象は、本質的にはセラミックスを焼き上げる工程で起こるものと同じです。焼結の結果、軟化・熔融する性質を持たないバイオマスから石炭由来のコークスの5倍以上の強度を持つコークスができるようになりました（図9）。<sup>\*20</sup>

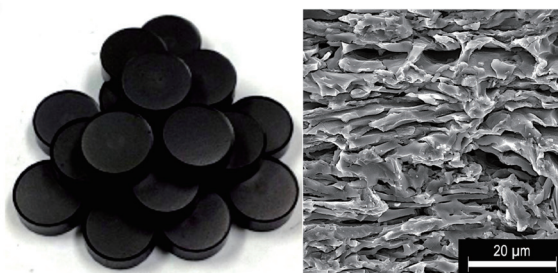


図9. コークスの外観（左）および破断面写真（右）。

## 再生可能エネルギーとバイオマス

バイオマスをコークスにする技術は、本稿の冒頭に述べたカーボン・ニュートラルだけでなく、カーボン・ネガティブにも貢献します。コークスは、環境さえ適切であれば半永久的な保管(貯蔵)が可能です。貯めたコークス(ほとんど炭素)の量はそのまま累積のカーボンネガティブ量です。コークスは必要に応じて使うことができ、また、安全な長距離輸送もできるので国際的なコモディティとしての価値を持ちます。わが国のように国産のバイオマス資源に乏しい国にとっては、バイオマスコークスを適切な価格で輸入できれば、コークスを製鉄だけでなく、System 2のガス化によって合成ガスに転換することもでき、また、備蓄もできます。System 3ではバイオマスを乾留する過程で無水糖と呼ばれるセルロースのモノマーを製造することができます(図10)。無水糖は、合成化学の観点ではグルコースをはじめとする単糖よりも価値が高く、将来の量産が最も期待されている基幹物質の一つです。筆者らは、酸を触媒とするバイオマスの熱分解とコークス化のプロセスを複合化して、無水糖と高強度コークスを同時に生産できることを示しました。<sup>\*21</sup> System3は、今後、筆者たちだけでなく国内外の研究者がより高度化したプロセスの研究・開発に取り組み、実用化を目指してくれることを期待しています。

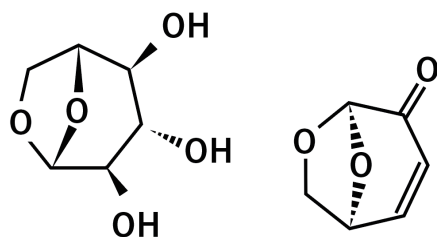


図10. 無水糖(左:レボグルコサン $C_6H_{10}O_5$ 、右:レボグルコセノン  $C_6H_6O_3$ )

## おわりに

本稿では、化石資源の利用が厳しく制限されるであろう将来社会へのエネルギー供給を担う再生エネ、そしてそのなかで唯一「物質」であるバイオマスの転換と利用について述べました。本稿を通じてカーボンニュートラルであり、カーボンネガティブを実現できる炭素資源としてのバイオマスに興味をもっていただければ幸いです。

## 参考文献

- 1) [https://www.cger.nies.go.jp/gcp/pdf/20241113/GCB2024\\_abstract\\_J.pdf](https://www.cger.nies.go.jp/gcp/pdf/20241113/GCB2024_abstract_J.pdf).
- 2) <https://www.jccca.org/download/65455>.
- 3) <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>.
- 4) [https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2024/pdf/2\\_1.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2024/pdf/2_1.pdf).
- 5) <https://www.ene100.jp/zumen/1-2-7>.
- 6) <https://www.jst.go.jp/1cs/pdf/fy2022-pp-05.pdf>.
- 7) 林潤一郎. 化学工学, 85, 323-326 (2021).
- 8) <https://www.env.go.jp/earth/report/pote30/> 巻末資料 1\_%20 概要資料 導入編 .pdf
- 9) <https://www.nedo.go.jp/media/practical-realization/201111sharp.html>
- 10) <https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2013/10/IEA-Bioenergy-2009-Annual-Report.pdf>.
- 11) [https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2024/01/ExCo92\\_Workshop-Summary.pdf](https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2024/01/ExCo92_Workshop-Summary.pdf)
- 12) <https://www.statista.com/statistics/222066/projected-global-energy-consumption-by-source/>.
- 13) Egusa, T. et al.: Sci. Rep., 10, 7895 (2020)
- 14) JST 低炭素社会戦略センター, LCS-FY2022-PP-06 (2022).
- 15) <https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/tayouseichousa/attach/pdf/index-1.pdf>, (2023).
- 16) 林潤一郎. 化学工学, 89, 351-354 (2025).
- 17) <https://www.youtube.com/watch?v=SJXqAllixZY>.
- 18) Sun, H. et al.: Energy Fuels, 39, 465-478 (2025)
- 19) Sun, H. et al.: Energy Fuels, 39, 479-490 (2025)
- 20) Wibawa, A. et al.: ISIJ Int., 62, 1629-1638 (2022)
- 21) Wei, F. et al.: Energy Fuels, 36, 6949-6958 (2022)



# 伊都キャンパスおよび周辺の水質調査

## 環境安全センター

環境安全センターでは、伊都キャンパスおよびその周辺の池や河川の水質状況の経年変化を把握するために、下図に示す伊都キャンパス内外の10地点において水質調査を定期的に行っています。令和6年度からはそれまでの項目に1,4-ジオキサンと総水銀を加え、人の健康の保護に関する環境基準27項目のうち19項目(金属7項目、揮発性有機化合物12項目)、要監視項目27項目のうち7項目(金属1項目、揮発性有機化合物6項目)、その他6項目を環境庁告示第59号 別表1、JISK0102、JISK0125の方法により測定しています。

調査地点のうち2号調整池は貯水量が少ないため、採水時に水底の堆積物が入ることがあり浮遊物質量が高くなる傾向があります。また、水崎川学園通、水崎川2号橋の2地点はマグネシウムとナトリウムが高くなることがあります。これは、この2地点が河口の今津干潟からおよそ750m～1500mと遠くない場所にあるため、採水日が満ち潮の場合に多く見られる現象です。pHに

ついては、春と秋では春が高くなる傾向がありますが、pH調整の土壌改良剤による影響ではないかと推測しています。

人の健康保護に関する環境基準項目については、測定を行ったすべての項目について基準値を満足していました。

要監視項目の全マンガンは、4号調整池(R6.5月、R6.11月)と湧水源上の池(R6.5月)の2地点で指針値の超過を確認しました。4号調整池は湧水源上の池の下流にあり、水量に変化はあるものの常に流入しています。しかしながら、池を十分に満たすほどの水量ではないため滞留した水の蒸発により高値になったのではないかと推測しています。

揮発性有機化合物については、18項目すべて定量下限値未満で良好な状態を保っていました。

今後も調査を継続し、水環境の変化を観察していきたいと思っています。



伊都地区水質調査地点

環境基準：( )内は環境基準値(単位:mg/L)

ジクロロメタン(0.02)、四塩化炭素(0.002)、1, 2-ジクロロエタン(0.004)、1, 1-ジクロロエチレン(0.1)、シス-1, 2-ジクロロエチレン(0.04)、1, 1, 1-トリクロロエタン(1)、1, 1, 2-トリクロロエタン(0.006)、トリクロロエチレン(0.01)、テトラクロロエチレン(0.01)、1, 3-ジクロロプロペン(0.002)、ベンゼン(0.01)の定量下限値は0.0002。1, 4-ジオキサン(0.05)の定量下限値は0.01。

要監視項目：( )内は指針値(単位:mg/L)

クロロホルム(0.06)、トランス-1, 2-ジクロロエチレン(0.04)、1, 2-ジクロロプロパン(0.06)、p-ジクロロベンゼン(0.2)、トルエン(0.6)の定量下限値は0.0002。キシレン(0.4)の定量下限値は0.0006。

伊都キャンパスおよび周辺の水質調査

[ 令和 6 年度水質測定結果 ]

|                             |                 | 基準値<br>(単位)              | 採水月   | 1号<br>調整池 | 2号<br>調整池 | 4号<br>調整池 | 5号<br>調整池 | 平川池      | 大坂池      | 水崎川<br>学園通 | 水崎川<br>2号橋 | 湧水<br>源上の池 | 幸の神<br>湧水 |
|-----------------------------|-----------------|--------------------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|------------|------------|------------|-----------|
| 一般項目                        | 天候              |                          | R6. 5 | 快晴        | 快晴        | 快晴        | 快晴        | 快晴       | 快晴       | 快晴         | 快晴         | 快晴         | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | くもり       | くもり       | くもり       | くもり       | くもり      | くもり      | くもり        | くもり        | くもり        | くもり       |
|                             | 気温              | (℃)                      | R6. 5 | 25.9      | 27.2      | 22.7      | 22.2      | 23.0     | 24.0     | 25.6       | 25.5       | 23.8       | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 17.0      | 17.3      | 16.2      | 16.8      | 15.5     | 15.3     | 17.4       | 16.5       | 15.9       | 14.5      |
|                             | 水温              | (℃)                      | R6. 5 | 23.6      | 20.0      | 20.4      | 21.7      | 21.6     | 24.5     | 30.3       | 23.9       | 22.5       | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 16.3      | 14.5      | 16.3      | 17.9      | 17.2     | 17.1     | 15.8       | 14.6       | 16.8       | 17.1      |
|                             | pH              | 6.5-8.5                  | R6. 5 | 8.6       | 7.0       | 7.3       | 9.8       | 8.1      | 7.8      | 9.0        | 7.6        | 7.7        | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 7.3       | 7.3       | 7.3       | 7.4       | 8.3      | 7.7      | 8.3        | 7.9        | 7.7        | 7.2       |
|                             | 浮遊物質量<br>(SS)   | 25(河川)<br>(mg/L)         | R6. 5 | 7         | 6         | 4         | 17        | 6        | 2        | 28         | 13         | 14         | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 4         | 65        | 3         | 4         | 13       | 7        | 10         | 23         | 14         | 0         |
|                             | 電気伝導度           | (μS/cm)                  | R6. 5 | 216       | 89        | 400       | 94        | 210      | 179      | 999        | 745        | 370        | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 170       | 164       | 520       | 115       | 200      | 127      | 442        | 677        | 336        | 399       |
| 人の健康の保護に関する環境基準             | カドミウム           | 0.003mg/L以下              | R6. 5 | 0.0005未満  | 0.0005未満  | 0.0005未満  | 0.0005未満  | 0.0005未満 | 0.0005未満 | 0.0005未満   | 0.0005未満   | 0.0005未満   | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 0.0005未満  | 0.0005未満  | 0.0005未満  | 0.0005未満  | 0.0005未満 | 0.0005未満 | 0.0005未満   | 0.0005未満   | 0.0005未満   | 0.0005未満  |
|                             | 鉛               | 0.01mg/L以下               | R6. 5 | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満  | 0.001未満  | 0.001未満    | 0.001未満    | 0.001未満    | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 0.001未満   | 0.002     | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満  | 0.001未満  | 0.001未満    | 0.001未満    | 0.001未満    | 0.001未満   |
|                             | クロム             | 0.02mg/L以下<br>(六価クロムとして) | R6. 5 | 0.001未満   | 0.002     | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満  | 0.001未満  | 0.004      | 0.002      | 0.001      | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 0.001     | 0.005     | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満  | 0.001未満  | 0.001未満    | 0.002      | 0.001未満    | 0.001未満   |
|                             | 砒素              | 0.01mg/L 以下              | R6. 5 | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満  | 0.001未満  | 0.002      | 0.001      | 0.001未満    | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満  | 0.001未満  | 0.001未満    | 0.001未満    | 0.001未満    | 0.001未満   |
|                             | 総水銀             | 0.0005mg/L以下             | R6. 5 | 0.0001未満  | 0.0001未満  | 0.0001未満  | 0.0001未満  | 0.0001未満 | 0.0001未満 | 0.0001未満   | 0.0001未満   | 0.0001未満   | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 0.0001未満  | 0.0001    | 0.0001未満  | 0.0001未満  | 0.0001未満 | 0.0001未満 | 0.0005     | 0.0001未満   | 0.0001未満   | 0.0001未満  |
|                             | セレン             | 0.01mg/L 以下              | R6. 5 | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満  | 0.001未満  | 0.001未満    | 0.001未満    | 0.001未満    | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満   | 0.001未満  | 0.001未満  | 0.001未満    | 0.001未満    | 0.001未満    | 0.001未満   |
|                             | ほう素             | 1mg/L以下                  | R6. 5 | 0.21      | 0.16      | 0.16      | 0.17      | 0.17     | 0.17     | 0.28       | 0.26       | 0.18       | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 0.10      | 0.12      | 0.10      | 0.11      | 0.10     | 0.11     | 0.13       | 0.19       | 0.13       | 0.11      |
| 要監視項目<br>(人の健康の保護<br>に係る項目) | 全マンガン           | 0.2mg/L以下                | R6. 5 | 0.167     | 0.094     | 0.918     | 0.023     | 0.079    | 0.125    | 0.121      | 0.127      | 0.352      | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 0.059     | 0.169     | 0.678     | 0.023     | 0.064    | 0.127    | 0.057      | 0.167      | 0.121      | 0.001     |
| 上記以外の測定項目                   | 鉄               | (mg/L)                   | R6. 5 | 0.433     | 0.534     | 0.899     | 0.084     | 0.276    | 0.252    | 1.564      | 0.871      | 0.830      | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 0.471     | 3.426     | 0.442     | 0.053     | 0.237    | 0.283    | 0.375      | 1.115      | 0.473      | 0.028     |
|                             | 銅               | (mg/L)                   | R6. 5 | 0.001     | 0.002     | 0.001     | 0.002     | 0.001    | 0.001未満  | 0.008      | 0.005      | 0.001      | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 0.001未満   | 0.005     | 0.001未満   | 0.001     | 0.001    | 0.001未満  | 0.001      | 0.003      | 0.001      | 0.001未満   |
|                             | 亜鉛              | (mg/L)                   | R6. 5 | 0.43      | 0.17      | 0.19      | 0.17      | 0.17     | 0.19     | 0.21       | 0.21       | 0.24       | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 0.19      | 0.31      | 0.15      | 0.22      | 0.28     | 0.18     | 0.21       | 0.23       | 0.24       | 0.28      |
|                             | カルシウム           | (mg/L)                   | R6. 5 | 26        | 14        | 53        | 13        | 26       | 25       | 49         | 49         | 49         | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 14        | 20        | 51        | 8         | 19       | 12       | 25         | 36         | 33         | 30        |
|                             | マグネシウム          | (mg/L)                   | R6. 5 | 8         | 1         | 13        | 2         | 6        | 5        | 13         | 11         | 12         | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 4         | 3         | 14        | 1         | 4        | 2        | 7          | 10         | 8          | 12        |
|                             | ナトリウム           | (mg/L)                   | R6. 5 | 22        | 6         | 27        | 6         | 16       | 14       | 160        | 99         | 35         | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 10        | 8         | 26        | 3         | 11       | 6        | 39         | 64         | 18         | 21        |
|                             | 全有機炭素量<br>(TOC) | (mg/L)                   | R6. 5 | 3.4       | 5.4       | 2.9       | 43.6      | 6.7      | 4.2      | 7.3        | 8.1        | 4.6        | -         |
|                             |                 |                          | R6.11 | 3.1       | 5.2       | 1.9       | 4.0       | 3.9      | 2.8      | 1.9        | 3.0        | 4.3        | 0.4       |

R6.5 月 幸の神湧水は、採水場所が異なったため未記載。

# 環境サークルEcoaの活動

SDGs\_Goal



「地球にやさしく、その前に人にやさしく」をモットーに活動する九州大学公認の「環境サークル Ecoa(エコア)」です。大学の学祭で排出されるゴミ削減を目標にゴミステーションの運営、福岡県の大学の環境サークルが集まる「福岡学生エコ会」として地域イベントなどのボランティア活動への参加、捨てられる竹やロウソクを再利用して制作したキャンドルでキャンパスを彩る「キャンドルな伊都」など、環境に配慮した活動を大学内外幅広く行っています。また、それらの活動に活かせるような知識の身に付けや意識向上を目指すべく、環境ドキュメンタリー鑑賞会やエコ検定取得のための勉強会なども行っています。

令和6年度では従来通りの活動に加えて、地域の環境教育や環境活動に携わる機会が多くありました。ここでは、それらの活動の中でも特に意義を感じられた活動をご紹介します。



## Ecoa Action\_ 1

## 清掃活動

Text : 木寺

エコアの主な活動の一つである清掃活動は、令和6年度には4回行いました。1回目、4回目は10月、3月に学内清掃を行い、2回目には海岸清掃、4回目には元岡周辺で清掃活動を実施致しました。

2回目は11月に行った公立鳥取環境大学学生 EMS 委員会主催の「JUMP ～日本列島を軽くしよう～」です。こちらは長垂海浜公園にて海岸清掃を実施しました（写真1）。

1、3、4回目に実施した伊都キャンパス内や元岡周辺の清掃活動は、令和5年度より新しく始めた活動となります（写真2）。センターゾーンからイーストゾーン手前と元岡周辺を中心に、月に1,2回の頻度で実

施する定期活動として、今後も取り組んでいく予定です。

いずれもサークル内で取り組んだイベントとなっており、学外や学内の清掃活動を通して、環境への配慮の仕方や清掃活動の重要性について部員と共有することができました。



（写真1）海岸清掃後の集合写



（写真2）学内清掃中の様子



## 環境サークル Ecoa の活動

## Ecoa Action\_ 2

## 九大祭

Text : 高橋

第 60 回の九大祭より、Ecoa は実行委員会の下で環境局としてごみの削減に取り組んでおります。これまでに 13 種類のごみ分別の徹底に加え、平成 21 年度にはバイオプラスチックカップや竹割り箸などのリサイクルできる品目、さらにリユース食器を導入しました。また、平成 30 年度および令和元年度には、使用後に表面のフィルムを剥がすことで洗わずにリサイクルできるリリパックを導入するなど、環境負荷の低減に努めてまいりました。これらの取り組みはコロナ禍により一時中断されましたが、現在は廃油やペットボトルキャップの回収、生ごみのコンポスト投入による堆肥化に継続して取り組んでおります。

コロナ禍以降、令和 4 年度・5 年度は対面開催および全日程開催が実現しましたが、令和 6 年度の第 77 回九大祭は台風の影響により、1 日目が短縮開催となりました。その結果、2 日間で生じたごみの総量は例年よりも減少しました。令和 5 年度に導入され、可燃ごみの発生を抑制する効果が認められた回収型のエコ容器の使用は、令和 6 年度は見送られました。そのため、1 日当たりの可燃ごみ排出量は増加しました。

一方で、参加者や企画団体に対して分別協力の呼びかけや確認を積極的に行ったことにより、資源ごみや生ごみとして適切に分別・排出された割合が増加し、今後の環境対策への確かな手応えを感じることができました。

今後はエコ容器やリリパックの再導入などを含めたごみの発生抑制に向けた取り組みを強化し、ごみ減量・環境負荷の低減を目指すとともに、学生の環境意識向上にも努めてまいります。



九大祭での集合写真



九大祭りサイクルステーションの様子

## Ecoa Action\_ 3

## 福岡市環境局との集団回収

Text : 工藤

令和 3 年度から福岡市環境局の方と協議を重ね始めた集団回収を昨年度も通年開催しました。九大生を対象とした古紙・空き缶・古着などの資源ゴミの集団回収を環境局の方々の協力を得て元浜公園にて実施しました。昨年度は 4 月、5 月、7 月、9 月、11 月、1 月、3 月の第 2 日曜日に開催しました。

令和 4 年度から本格的に定期開催となり、大学生をはじめ、地元の方々からの資源ごみの回収も回を追うごとに少しずつ増えていきました。広報活動については、Instagram による広報

を行っています。令和 5 年度に引き続き、次回実施日を記載した紙袋を、資源ごみを持ってくださった方に配布していました。この紙袋に資源ごみを入れて次の開催日に参加して下さる方もいらっしゃる、地域とのつながりも形成されつつあると思います。

大学生の回収率は全体の半分ほどであり変化はありませんが、これからも広報活動を続けていく中で、周知されていくと見込んでいます。環境局との連携は現在でも続いており、今年度も既に活動を実施しています。



集団回収の様子

## Ecoa Action\_ 4

## 学生棚田プロジェクト

Text : 木寺

「いとしまシェアハウス」さんが主催する学生棚田プロジェクトというイベントにも参加しました。このイベントでは、田植えから稲刈りまで年間を通して稲作を中心とした里山文化を体験することができます。

近年では大量の食品ロスが問題となっており、「食糧」という観点からも環境問題の一端が生じています。このような背景か

ら、農作物を生産してくださっている方々と同じ立場に立って考える機会も重要だと思い、参加し始めました。

イベント名の通り、参加者の多くは全国から集まった大学生となっています。学生同士の交流や棚田での稲作を学ぶ体験はとても有意義な時間だったと思います。



種まきの時の写真



# 事務支援センターエコセンター

## Chapter\_2-5

### 1. エコセンターの設置と目的

エコセンターは、平成 22 年 10 月伊都キャンパスに設置されました。(写真 1)

伊都キャンパスにおいて、日常的に大量に排出される飲料缶やペットボトル等の回収、再生処理及び環境保全業務を行っており、資源・環境問題に取り組むと共に、本学における教育研究活動に貢献することを目的としています。



(写真 1) エコセンター

## Chapter\_2-5

### 2. 再資源化処理

資源ゴミ（ペットボトル、飲料缶）は、週 3 回トラックで伊都キャンパスの分別ゴミ集積所 19 箇所から回収しています。

回収したペットボトルは、手作業でキャップやラベルなどの不純物を取り除き、汚れや付着物などが付いているものは水洗いをします。処理後のペットボトルは、再生資源としての付加価値を高めるため粉砕機で細かく砕きフレーク（再生品の原料）にして雑袋に入れ保管しています。(写真 2, 写真 3)

また、飲料缶は手作業により水槽で水洗いをしてアルミ缶とスチール缶に分別します。その後、分別した大量の飲料缶は、まとめて缶圧縮機でブロック（固まり）にします。処理後のブロックは、アルミ缶とスチール缶に分けて保管しています。(写真 4, 写真 5)

#### [ 令和 6 年度 再資源化物の売り払い量 ]

| 廃棄物    | 再生資源化物 | 売り払い量<br>(単位:トン) |
|--------|--------|------------------|
| ペットボトル | フレーク   | 19.0             |
| 飲料缶    | アルミ塊   | 3.1              |
|        | スチール塊  | 1.3              |
| 合計     |        | 23.4             |

一定数量に達した再生資源化物は、月に 1 回、成果物としてリサイクル業者へ売却します。令和 6 年度の売払量を上表に示します。



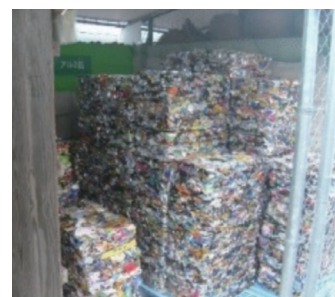
(写真 2) ペットボトルを洗浄



(写真 3) 売払う再資源化物(ペットボトル)



(写真 4) 飲料缶を水洗い

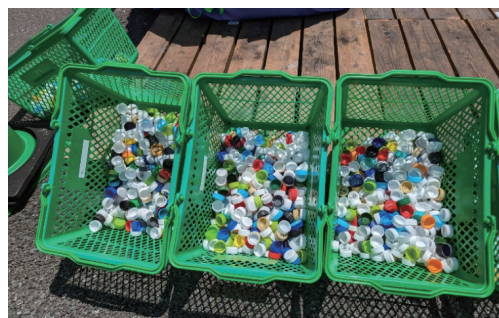


(写真 5) 売払う再資源化物(飲料缶)



### 3. エコキャップ運動

伊都キャンパス環境対策の一環として、ゴミの分別推進、資源の再利用及び社会貢献の観点からエコキャップ運動（ペットボトルのキャップを集めて世界の子どもたちにワクチンを届ける運動。）を実施しています。これまで（令和7年4月現在）に約655万個を寄付しています。



1. 回収後に洗浄したエコキャップ



2. エコキャップの積み込み作業

### 4. 環境保全

伊都キャンパスの環境保全として、エコセンター職員により、諸行事前の椎木講堂ガレリア前広場の除草、建物周辺の草刈り、雑草取り、樹木植え込みの下草取り、斜面の草刈り、駐車場・駐輪場・バス停の清掃、ゴミ拾い等に取り組んでいます。（写真6）

また、最近では刈払い機等の導入により、キャンパス内の除草作業を広範囲に渡って積極的に推進し、キャンパス内の、より一層の環境保全に努めています。（写真7、写真8、写真9）



（写真6）広場の草刈り、ゴミ拾い作業



（写真7）刈払い機を使った除草作業



（写真8）建物周りの除草作業



（写真9）雑草他の除草作業

# 九州大学生生活協同組合の環境活動

SDGs\_Goal



Chapter\_2-6

## キャンパス内食生活に関わる取り組み

### 1.CO<sub>2</sub> 排出量削減

令和6年度は、物価上昇に加え、社会保険の適用基準変更による人件費の増加などにより、経営環境にさらなる負荷がかかる状況となりました。こうした中で、生協では持続可能な店舗運営を図るため、アグリダイニングの夜営業を9月より終了するなど、営業時間帯の見直しを行いました。その結果、生協店舗の利用者数は、前年より約12.4万人減少し、2,723,949人となりました。また、食堂の総出食数は、約17.2万食減の255.1万食でした。生協食堂全体のCO<sub>2</sub>総排出量は439.4tで、1食あたりに換算すると2.2gの増加となりました。出食数の減少により調理効率が低下したことが主な要因です。

### 2. 資源ごみ（飲料容器等）のリサイクル

飲料容器（ペットボトル・缶）は、店舗・自動販売機周辺のゴミ箱（回収BOX）でや食堂下膳口で回収を行い、リサイクルできるように取り組んでいます。回収した空き容器は、業者に委託しリサイクルしています。伊都地区では、店舗で回収したペットボトルを九州大学のリサイクルセンターに持ち込みリサイクルしています。また、店舗で排出される紙資源（段ボール・紙類）も大学へ協力し、積極的にリサイクルしています。

### 4. 排水・生ゴミ廃棄対策

- ・炊きあげライスや無洗米を使用することにより、環境への負荷が大きい米のとぎ汁の流出を抑えています。
- ・カット野菜の使用率を高め、生ゴミの排出量を抑えています。
- ・伊都キャンパスの食堂では、残飯を堆肥化する装置を導入し運用しています。装置の導入食堂を増やし、現在3つの食堂で運用しています。

### [ CO<sub>2</sub> 排出量 (t) と 1 食あたりの CO<sub>2</sub> 排出量 (g/食) ]

|        | R2     | R3     | R4     | R5     | R6     | 増減    |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 電気     | 232.7  | 293.3  | 321.2  | 326.7  | 309.3  | -17.4 |
| 都市ガス   | 65.1   | 106.4  | 135.9  | 136.3  | 130.1  | -6.2  |
| 合計     | 297.8  | 399.7  | 457.1  | 463.0  | 439.4  | -23.6 |
| 食数[千食] | 1,071  | 1,828  | 2,518  | 2,723  | 2,551  | -172  |
| 1食あたり  | 278.05 | 218.65 | 181.53 | 170.03 | 170.03 | 2.2   |

### 3. 弁当容器のリサイクル

リサイクル可能な弁当容器（リリパック）の回収率向上に向けて、学生と協力しながら取り組みを進めています。2024年度（生協事業年度で2024年3月～2025年2月）も引き続き啓発活動などに取り組みましたが、回収率は14.77%となり、2023年度と比べて5.58ポイント減少してしまいました。

今後は、これまで以上に取り組みを強化し、リサイクル率の向上に努めていきます。

### リサイクルにご協力ください。

生協のお弁当容器（フタ以外）は、容易にリサイクルできる容器【リリパック】を採用しています。

お召し上がり後に、フィルムを剥がすだけで洗浄作業工程が省け、手間もかからずリサイクルの行程に乗せることが可能です。

販売店舗に回収ボックスを設けていますので、皆さまどうぞ、リサイクルにご協力ください。

## レジ袋削減の取り組み

九大生協は、2019年夏より『環境中にマイクロプラスチックを排出しない事業』をめざし、レジ袋の有料化や、プラスチック製のスプーン・フォークの木製・紙製への切り替えなどに取り組んでいます。2024 年 4 月～ 2025 年 3 月の集計では、

レジ袋購入率は利用者対比で1. 33%で、前年より0. 26 ポイントの増加となりました。大きな変動ではありませんが、今後も動向に留意しながら、環境への負荷を抑えた持続可能な事業を目指していきます。

| 2024年度            | 4月      | 5月      | 6月      | 7月      | 8月      | 9月      | 10月     | 11月     | 12月     | 1月      | 2月      | 3月      | 合計        |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| マイバッグポイント         | 9,544   | 11,820  | 10,715  | 11,674  | 4,620   | 4,858   | 10,200  | 8,975   | 8,158   | 7,819   | 6,046   | 4,072   | 98,501    |
| 対電子マネー率<br>(ポイント) | 6.14%   | 6.57%   | 6.41%   | 6.36%   | 7.75%   | 7.99%   | 5.91%   | 6.05%   | 6.33%   | 6.66%   | 8.38%   | 9.48%   | 6.62%     |
| レジ袋               | 3,569   | 3,448   | 3,383   | 3,940   | 2,496   | 2,505   | 3,542   | 3,180   | 2,880   | 2,740   | 2,262   | 2,213   | 36,158    |
| レジ袋対客数率<br>(レジ袋)  | 1.27%   | 1.14%   | 1.19%   | 1.26%   | 1.83%   | 1.90%   | 1.15%   | 1.20%   | 1.23%   | 1.29%   | 1.55%   | 2.08%   | 1.33%     |
| バッグ大              | 15      | 5       | 4       | 7       | 20      | 5       | 6       | 9       | 7       | 1       | 5       | 6       | 90        |
| バッグ弁当             |         | 1       | 3       | 4       | 6       | 1       | 4       | 1       | 1       | 1       | 2       | 1       | 25        |
| 客数                | 281,148 | 303,172 | 284,848 | 313,891 | 136,604 | 131,515 | 307,969 | 264,993 | 234,271 | 212,975 | 146,377 | 106,186 | 2,723,949 |
| プリペイド             | 70,546  | 74,683  | 70,045  | 76,984  | 30,058  | 33,202  | 74,537  | 64,645  | 58,663  | 55,717  | 38,461  | 25,165  | 672,706   |
| ミールプリペイド          | 84,855  | 105,141 | 97,231  | 106,699 | 29,561  | 27,601  | 98,173  | 83,618  | 70,314  | 61,663  | 33,697  | 17,795  | 816,348   |
| 電子マネー<br>利用(回)    | 155,401 | 179,824 | 167,276 | 183,683 | 59,619  | 60,803  | 172,710 | 148,263 | 128,977 | 117,380 | 72,158  | 42,960  | 1,489,054 |

## Chapter\_2-7

## 次世代エネルギー開発と自然エネルギー活用

SDGs\_Goal



九州大学では、水素エネルギー、風力、波力、地熱などの再生可能エネルギー、核融合エネルギー、さらには、現在も世界の各地で利用されている石炭などの炭素資源のクリーンかつ有効な利用に関する研究まで、近未来から将来にわたってのエネルギー研究に総合的に取り組んでいます。

とくに、伊都キャンパスでは、エネルギー問題に積極的に対処すべく、自然エネルギーの活用から次世代のエネルギー研究を包括的に行っています。



## 次世代エネルギー

## 水素エネルギー

使用時に CO<sub>2</sub> を出さないクリーンエネルギーのひとつである水素エネルギーを利用した社会の実現を目指し、水素に関する基礎研究から実用化を目指した実証実験を展開しています。

写真は、伊都キャンパス内に設置されている水素ステーションです。本学の水素ステーションは、2005 年に開設した日本で最も長く運営されている水素ステーションです。

ここでは、再生可能エネルギー由来の電力を使って製造した水素を、2015 年に大学公用車として導入した燃料電池自動車（FCEV）4 台（ホンダクラリティ、トヨタ初代 MIRAI、トヨタ新型 MIRAI、トヨタ FCEV クラウン）と、2023 年から伊都キャンパスと九大学研都市駅間で実証走行を開始した燃料電池バス（FCバス：トヨタ SORA）へ供給し、キャンパス内で水素消費と水素製造・供給の全過程における脱炭素化を図り、実現可能な社会モデルの実証を進めています。

また、福岡県や福岡市などと連携し、地域成長戦略や脱炭素社会モデル構築などの政策の提言、イノベーションを牽引する高度人材の育成に貢献し、本学の水素エネルギー分野の強みを活かして脱炭素社会の実現に努めています。



燃料電池自動車 手前よりトヨタクラウン、新型 MIRAI、初代 MIRAI、ホンダクラリティ



上：水素ステーションと FC バス  
下：FC バス運行開始式記念写真

## 自然エネルギー

## 太陽光発電設備

伊都地区に 436 k W、筑紫地区、大橋地区、西新地区及び病院地区（馬出）134 kW の合計 570 kW の太陽光発電設備を設置し、令和 6 年度は年間約 55.6 万 kWh を発電しました。これは、一般家庭約 140 軒分の年間電気使用量に相当します。（一般家庭一軒当たりの使用電力量約 3,950 kWh/ 年）



（伊都）ウエスト5号館屋上の太陽光発電設備

## 環境対策

## 屋上緑化

大規模空間を有する中央図書館において、屋上緑化による断熱性の向上により空調負荷を低減しています。緑の潤いのある屋上空間が、教職員と学生に心地よいひとときを提供し、快適で豊かなキャンパス生活を支えています。



（伊都）中央図書館の屋上緑化

# 環境問題に取り組む 学生の声・学生の夢

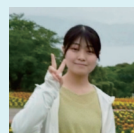
SDGs\_Goal



Student

九州大学共創学部  
共創学科 2 年

児玉 莉乙



## 現在の学科・専攻を選んだ理由を教えてください。

私は高校時代から発展途上国での環境保全や衛生問題の分野に興味を持っており、これらの問題を解決する方法を模索したいと考えています。

私は高校時代に、所属していた放送部としての活動を通して、自然の中で子供を育て、保護者や地域の人々と共に環境問題に取り組んでいくことを目指す認可外保育園への取材を行いました。そこでの活動を通して、地域に寄り添い、継続的に課題に取り組むことの重要性を感じました。また、環境保全や衛生問題の課題を解決するには、技術的な解決方法だけでなく、その地域の生活習慣や伝統文化、経済状況などの多くの分野からの働きかけが必要であると実感しました。

このことから、学際的な学びを得られる九州大学共創学部への進学を志しました。共創学部では自己課題を設定し、その課題に対して幅広い分野からアプローチ方法を考えていくといった、テーマベースの学びに取り組むことができます。また、「SpecialistでもGeneralistでもなく、Connectorを目指すのが共創学部である」という先生の言葉にとても魅力を感じました。現在、世界にあふれる社会課題は様々な要因が複雑に絡み合って発生しています。そのため、一つの分野の専門知識だけでは問題の背景や全容を正しく把握することは難しいと考えられます。一方で、ありとあらゆる学問分野を広く浅く学んできたとしても、それらを関連させ課題解決に活用していく能力が十分でなければ知識が意味のないものとなってしまいます。共創学部での学びは、必要な学問を自分で考え、それらをどのように組み合わせしていくかを模索することができるのが魅力だと感じています。また、学生、先生、それぞれの興味分野が全く違い、それらに対するアプローチの仕方も様々です。留学生なども含めたディスカッションを行う機会も多く、日常的に新たな知見や自分にはない物事の捉え方に触れることができる環境があります。自由度が非常に高いことから主体性や目的意識が強く求められ、先が見えにくい部分もありますが、人との関わりが多く、毎日が未知との遭遇であり、そこから得た発見を自分の学びに活かしていきたいです。

## 将来の夢・目標を教えてください。

私は、環境教育を通じて、発展途上国の環境・衛生課題の解決方法を考えたいと思っています。

世界には、衛生的な生活環境が整備されておらず、その結果健康被害や環境破壊に苦しんでいる地域が多く存在します。私はそれらの課題に対して、地域の人々が支援や技術をただ与えられるのではなく、現地の人々が自ら学び、考え、行動していきけるような環境教育の仕組みを作ることが重要であると考えています。それを実現してゆくために、人類学的視点や世界経済の視点、また、効果的な教育方法について考えるため理系学問からの分析方法を取り入れ、それらの学びや知見をつなげて環境衛生問題に取り組むことができる、connectorになることを目標としています。そのために、海外でのボランティアやインターンシップの活動に参加し、現地の人々が直面する課題に直接触れ、理解を深めることや課題に柔軟に対応するための視野を広げる必要があると考えています。

また、課題に関連する要因への理解を深めるためにも、文化や経済状況、教育の分野の視点を得られるような学びに力を入れたいと考えています。将来、どのような形でどのような職種に就くのが良いか、その具体的目標はこれから考えていきたいと思っていますが、今自身が持っている問題意識とそれらの解決に貢献したいという気持ちを大切にこれからも学びと模索を続けていくつもりです。そして、課題に対する視点だけでなく、アプローチの方法に関しても人文的なものだけでなく実験的な方法、理化学的な方法も踏まえ、自分なりの視点、そして、アプローチの仕方を模索したいです。

## Chapter\_2-9

## 環境関連の公開講座

## 公開講座\_1

## 里山森林体験講座

## ー里山林の多面的機能と持続的利用ー

受講者：8名 期間：2024/7/24・26 実施部局：農学部附属演習林 福岡演習林

SDGs\_Goal



福岡演習林では、福岡県教育センターと連携し、小中高校の教員を対象に里山の森林を題材にした公開講座を毎年実施しています。

都市近郊型の福岡演習林の特性を生かして実際に樹々や土壌に触れる体験を重視した内容でカリキュラムを構成しており、講座の半分ほどは森林調査などの野外調査実習を行います。今年度は3名の教員が講師を分担し、それぞれの専門分野を生かした内容や課題を取り上げるなどして、森林が持つ様々な機能とその中に生息している生物、生態系を正しく理解する方法について講義しました。

本講座は受講対象が教員であることから、情報をもとに論理的に説明し他者へ適切に伝えること、各受講者が持つ知識、技術、考え方を、それぞれの指導する教育現場での授業等に役立ててもらうことを講座の目標として取り組んでいます。本講座の受講者が所属する各学校において将来を担う子供たちの森

林・環境教育の現場に幅広い場面で還元することを願っています。



樹木図鑑を用いた樹木検索



雨水採取調査と解析

## 公開講座\_2

## 十勝の森林と樹木

受講者：7名 期間：2024/9/20

実施部局：農学部附属演習林 北海道演習林

SDGs\_Goal



今年は北海道高等学校理科研究会との共催で、高校生の自然学習に興味のある先生方に、地元の自然、森林への興味と理解を深めていただくことを目的に、十勝地方の森林に生育する樹木と森の成り立ちについて野外講義を行いました。

十勝の低標高地帯における落葉広葉樹林において、ほとんどが農地や牧草地、二次林や人工林に置き換えられた現在、北海道演習林には貴重な天然林も残されています。

こうした演習林内の様々な森を歩きながら、樹木の形態の知識とそれを用いた種類の見分け方、また、それらいろいろな樹木の生態と森林構造のパターンを学んでいただくことで、演習林の教材としての可能性も示すことができ、とても有意義な講座となりました。



演習林内を散策しながら講義



環境測定タワーから演習林を一望



## 環境関連の公開講座

## 公開講座 3

九州山地の森と樹木  
(椎葉の奥座敷紅葉の大藪銅山散策と椎葉産業史)

受講者：14名 期間：2024/10/26・27 実施部局：農学部附属演習林 宮崎演習林

SDGs\_Goal



宮崎演習林は、日本三大秘境の一つである宮崎県椎葉村に位置し、九州山地の広大な森林を活かした森林育成・保全、地球環境に関する教育研究を長年続けています。市民の方々に森林の生態や森と水の関係を楽しんでもらうため、6年前から椎葉村観光協会と共催で公開講座を開催しています。

講座では、椎葉村大河内森林ガイドの会の協力のもと、社寺林を散策しながら椎葉村の歴史や巨木について学び、また、かつて地域の重要な産業として栄えた大藪銅山跡地を訪れ、森林との関わりについて理解を深めました。

特に、近年の森林課題であるナラ枯れ被害やシカによる下層植生の食害が引き起こす土壌流出についても詳しく説明されました。今年も多くの世代が参加し、森林保全の重要性を

実感する機会となりました。こうした活動を通じて、椎葉の森の魅力を広めることがSDGsの実現につながると信じています。



森林ガイドによる解説・村内散策



御神の滝へ

## 公開講座 4

公開講座「激甚災害への対応と  
持続可能な災害廃棄物処理」受講者：70名 期間：2025/1/14  
実施部局：工学研究院附属環境工学研究教育センター

SDGs\_Goal



本公開講座は、激甚災害における迅速かつ効率的な災害廃棄物処理の重要性と、その持続可能性をテーマに開催されました。専門家による講演を通じて、災害廃棄物処理に関する最新の知見が共有され、現場での経験と学術的視点を融合させた議論が展開されました。

参加者からは、「災害廃棄物処理に関する実践的な知識を深められた」「経済学的視点と現場視点の組み合わせが新鮮だった」といったポジティブな感想が多く寄せられました。

また、活発な質疑応答が行われ、意義のある議論が広がる場となりました。総じて、本公開講座は、災害廃棄物処理の現状や課題を改めて確認するとともに、持続可能な解決策を模索する貴重な機会となりました。

今後もこのような講座を通じて、知識と経験の共有を積極的に進めていきたいと考えています。



環境工学研究教育センター客員教授 大迫 政浩 氏による「災害廃棄物処理と持続可能性」の講演

# 新聞に報道された環境活動

2024 年 4 月～ 2025 年 3 月

| カテゴリー        | 内容                                                             | 新聞社    | 月日       |
|--------------|----------------------------------------------------------------|--------|----------|
| 1<br>環境保全    | 対馬の課題解決 市と九州大連携 包括協定＝長崎<br>（「海峡圏SDGs（持続可能な開発目標）プロジェクト」に取り組む）   | 読売新聞   | R6.5.30  |
|              | 宮崎の沿岸に新種のサンゴ 和歌山などでも<br>（宮崎大学ら研究グループ 九州大学：新垣誠司准教授）             | 産経新聞   | R6.7.5   |
|              | プラごみ どう減らす―リスクの提示 科学の責任<br>九州大学教授 磯辺篤彦氏（複眼）                    | 日本経済新聞 | R6.7.29  |
|              | 2050年までに追加的な海洋プラスチック汚染ゼロ、<br>道筋は 九大の研究グループがシミュレーション            | 朝日新聞   | R6.9.26  |
|              | プラスチック流出32%減必要 九大、50年ゼロ目標へ35年分試算                               | 産経新聞   | R6.11.1  |
|              | 九州大学発、低農薬・肥料で高収量の新技术 25 年春起業へ                                  | 日本経済新聞 | R6.11.18 |
|              | 福岡県／新宮海岸で漂着物探し 貝殻、ブイ、廃棄容器…96キロ回収<br>若者ら60人が環境保全活動（九州大学うみつなぎ）   | 西日本新聞  | R6.12.20 |
|              | 東大と九大、日本の専門家が森林の有する機能のなかで<br>「水土保全機能」を最も重視していることを明らかに          | 日本経済新聞 | R7.3.6   |
| 2<br>エネルギー開発 | 九大・ISIT・フランス国立科学研究センター・GCEI、<br>室温程度の環境熱を活用した新機構有機熱電デバイスの開発に成功 | 日本経済新聞 | R6.9.20  |
|              | わずかな熱エネルギー、電気に変換…九大が「有機熱電素子」開発                                 | 日刊工業新聞 | R6.9.26  |
|              | 室温環境で電気取り出し 有機熱電デバイス 九大など開発                                    | 科学新聞   | R6.9.27  |
|              | 九州大学の院生が見た台湾の力 大学に半導体装置ずらり<br>―シリコンアイランド（九州大学 陽明交通大学と連携）       | 日本経済新聞 | R6.10.16 |
|              | 九州大学が半導体開発拠点 装置充実、企業の試作も支援<br>―シリコンアイランド                       | 日本経済新聞 | R6.10.29 |
|              | 「全固体電池開発」の指針に…3 要素を計算する<br>高速連成シミュレーションで分かったこと                 | 日刊工業新聞 | R7.3.18  |

| カテゴリー          | 内容                                                                                     | 新聞社    | 月日       |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|
| 3<br>地球温暖化・省エネ | 温室効果ガス減へ 九大大学院と協定 那珂川市＝福岡                                                              | 読売新聞   | R6.4.23  |
|                | ブルーカーボン 産官学で創出へ 県協議会が初会合＝福岡<br>(福岡県、九州大、県漁協連合会、地元企業などが参画)                              | 読売新聞   | R6.4.27  |
|                | シベリアで森林火災増えると、日本で死者増加？ 北大など、影響解析<br>(北大、東大、九大などの研究チームが発表)                              | 朝日新聞   | R6.6.8   |
|                | エビ養殖“省エネ化” 裕幸計装、ベトナムで循環装置（<br>裕幸計装 九州大学や工学院大学、IIJとの産学連携）                               | 日刊子業新聞 | R6.6.14  |
|                | 裕幸計装や九州大、エビ養殖池の汚泥で発電 ベトナムで IoTで生産性も向上<br>(裕幸計装、九州大学、工学院大学、インターネットイニシアティブ (IIJ) の4者が連携) | 日本経済新聞 | R6.6.28  |
|                | サクラのつぼみの目覚め作用、モモなど農産物に応用 九大など予測モデル                                                     | 日刊工業新聞 | R6.9.20  |
|                | サクラの「目覚める日」 遺伝子解析で予測 九大、温暖化の影響探る                                                       | 日本経済新聞 | R6.10.22 |
|                | 深層断面／ブルーカーボン、福岡で発展 藻場保全、ウニ除去・養殖の好循環<br>(ブルーカーボン算出方法の開発 九州大学と連携)                        | 日刊工業新聞 | R6.11.4  |
|                | 大気中CO2集めイチゴ栽培 温暖化対策+施設園芸の収量増<br>九大など実証実験へ                                              | 西日本新聞  | R7.1.14  |
|                | 乾燥と湿潤 繰り返して土壌のCO2放出増大<br>(微生物細胞破壊が影響か 新潟大・九州大が解明)                                      | 科学新聞   | R7.2.14  |
| 4<br>資源・リサイクル  | 九大など、プラズマ窒素で腐葉土を肥料に CO2 排出ゼロ<br>(九州大学と飼料・農業資材の welzo)                                  | 日本経済新聞 | R7.3.24  |
|                | 下水から肥料 実証事業始動 九大などグループ<br>日田の田んぼで散布＝大分                                                 | 読売新聞   | R6.6.11  |
|                | (青鉛筆) 廃棄食材を活用するサザエ養殖法<br>九州大が研究、来年から販売も 【西部】                                           | 朝日新聞   | R6.7.17  |
|                | 九大・東北大、バイオマスを急速熱分解 マイクロ波による手法開発                                                        | 日刊工業新聞 | R6.10.28 |
|                | 効率よくバイオマス分解 (FromAcademia) (椿俊太郎准教授ら)                                                  | 日本経済新聞 | R6.12.10 |
|                | 廃棄食材でウニすくすく 九大・水産実験所、イオンモールと連携<br>麺、果皮、コーヒー… 味も変化、フードロス削減                              | 西日本新聞  | R6.12.11 |
|                | 東海カーボン・ブリヂストン・九大・岡山大、<br>使用済タイヤ等からカーボンブラックを生成する共同プロジェクトを開始                             | 日本経済新聞 | R7.1.27  |
|                | 銅や金など 25 資源、水不足で生産持続危うく 産総研推定<br>(産業技術総合研究所 九州大学や東京大学などと実施)                            | 日本経済新聞 | R7.3.14  |



新聞に報道された環境活動

2023 年 4 月～ 2024 年 3 月

| カテゴリー    | 内容                                                                                   | 新聞社   | 月日       |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| 5<br>その他 | SUGIZOさんも登壇 水素社会への活動紹介 福岡トヨタ、サミット開催<br>（「水素エネルギー×モビリティサミット」佐々木一成・水素エネルギー国際研究センター長登壇） | 西日本新聞 | R6.4.4   |
|          | 九州 半導体編＝日米の大学連携 半導体設計学ぶ<br>福岡市でワークショップ 九大、ミシガン大                                      | 西日本新聞 | R6.5.15  |
|          | 福岡県／アジアの海の現状 漂着物から学ぼう宗像で企画展<br>（宗像市と九州大学が協働開催）                                       | 西日本新聞 | R6.8.17  |
|          | カニの甲羅でアジュバント作製（ヒト免疫細胞を直接活性化 九大が成功）                                                   | 科学新聞  | R6.12.20 |
|          | [なるほど科学&医療] 万博 「脱炭素」最先端技術競う 環境考える出展や実験                                               | 読売新聞  | R7.3.14  |

## Chapter 2-11

## 環境・安全教育

## 1. 新入生に対する環境安全教育

入学時に全新入生を対象に、身近に発生するトラブルや事故を未然に防ぐための普段からの心がけや初歩的な対応をまとめた冊子「学生生活ハンドブック」を配布しています。



学生ハンドブック

<https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/education/life/pamphlet/>

## 2. 九州大学安全指針

教育企画委員会の下に設置した「教育における安全管理専門委員会」では、体験型教育研究活動等における教職員及び学生の安全管理や事故再発防止を目的に「教育における安全の指針」を配布しています。



教育における安全の指針 1. 野外活動編（令和3年10月改訂） 2. 学外活動編（令和3年10月改訂） 3. 実験室活動編（令和3年10月改訂）

教育・研究活動における安全管理

<https://www.kyushu-u.ac.jp/ja/faculty/safety/>

## 3. 各部署の環境安全教育

各部署においても、独自に「安全の手引き」、「安全の指針」を配布し、環境・安全教育を実施しています。

## 4. 環境安全センター

## 【化学物質取り扱い等に関する講習会】

第4章化学物質の適正管理をご参照ください。

## 5. 環境安全衛生推進室

## 【安全衛生セミナーの開催】

本学における安全衛生推進のために必要な知識と情報を提供することを目的として、令和6年度は、以下の安全衛生セミナーを開催しました。（全てe-ラーニング）

| 対象                      | 内容      | 開催日              | 参加人数 |
|-------------------------|---------|------------------|------|
| 作業主任者及び作業管理監督者等         | 職場の事故防止 | R6.11.11～R7.1.10 | 297名 |
| 衛生管理者及び衛生管理業務に従事する職員等   | 職場の事故防止 | R6.11.11～R7.1.10 |      |
| 総括安全衛生管理者、部局長等及び事務系付職員等 | 職場の事故防止 | R7.2.3～3.14      | 152名 |

## 環境・安全教育

## 【高圧ガス及び低温寒剤を安全に取り扱うための講習会】

環境安全衛生推進室及び低温センターでは、毎年度寒剤を含む高圧ガスを利用する教職員・学生を対象に、高圧ガス保安法に基づく保安講習会を、キャンパスごとに実施しています。令和5年度は、基礎知識を学習する講習会をeラーニングで

実施し、ガスボンベや低温寒剤、配管継手の施工について、実際に体験して正しい取り扱いを学習する実技講習会を対面にて実施しました。

| 対象                    | 内容                       | 開催日              | 参加人数                                  |
|-----------------------|--------------------------|------------------|---------------------------------------|
| 学内にて高圧ガスを利用する教職員・学生全て | 高圧ガス及び寒剤の基本知識の講義（eラーニング） | R6.4.1 ～ R7.3.31 | 日本語受講者 1,376 名<br>英語受講者 66 名          |
| e-ラーニング合格者のうち希望者      | 実技講習会（対面）                | R6.11.19、20      | 伊都地区 15 名<br>筑紫地区 19 名<br>英語（伊都地区）7 名 |

## 6. 環境関連の授業科目

ここでは、本学部の全学部生を対象として開講されている「基幹教育」における授業科目を紹介します。

| 部局等  | 科目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 基幹教育 | <p>文系ディシプリン科目 地理学入門、The Law and Politics of International Society</p> <p>理系ディシプリン科目 身の回りの化学、生命の科学B、生物学概論、集団生物学、生態系の科学、地球科学、最先端地球科学</p> <p>高年次基幹教育科目 環境問題と自然科学、環境調和型社会の構築、グリーンケミストリー、生態系の構造と機能I、地球の進化と環境、生物多様性と人間文化A、生物多様性と人間文化B、遺伝子組換え生物の利用と制御</p> <p>総合科目 伊都キャンパスを科学するI（軌跡編）、伊都キャンパスを科学するII（現在編）、伊都キャンパスを科学するIII（展望編）、糸島の水と土と緑、作物生産とフロンティア研究、体験的農業生産学入門、農業と環境の科学、水の科学、Debating Issues on SDGs、オーバーツーリズムを考える～地域と自然を守るための方法と戦略～、環境と安全I、環境と安全II、教養の放射線科学と原子力II、持続可能な開発と北極圏、水圏生態環境学入門、大気と海洋の環境学入門A、大気と海洋の環境学入門B、日常生活の中の土木工学、身近な地球環境の科学、ワンヘルス（人間、動物、環境の健康を一体と考える SDGs と総合知アプローチ）、ワンヘルス（福岡の大学から学ぶ多角的視点）</p> |



# Chapter 3

## エネルギー・資源の削減

## Chapter\_3-1

エネルギー使用の  
合理化と非化石  
エネルギーへの転換  
に向けた取り組み

SDGs Goal



日本政府は 2020 年 10 月に、2050 年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言しました。

本学においては、「九州大学カーボンニュートラルキャンパス施設整備計画」を2025年3月に策定し、政府の目標より10年前倒しした2040年度までのカーボンニュートラルキャンパス実現を目指しています。

施設整備においては、省エネルギー化（壁や窓の断熱化、LED照明や高効率空調の導入など）と太陽光発電設備などの再生可能エネルギー設備の導入によって建物のZEB化を図るとともに、木材の有効活用による脱炭素化を推進しています。

## Chapter 3-1

## 1. エネルギー 管理体制の強化

## 節減活動の実践

平成 27 年度に「九州大学における省エネルギーに関する  
規程」を策定し、平成 28 年度から各主要キャンパスで構成  
している地区協議会等のもと、部局の長が省エネルギー推進  
責任者として、全学的な省エネルギー活動を実施しています。

## Chapter 3-1

## 2. 省エネ機器の導入推進

## エネルギー消費量の少ない機器等の導入

トッランナー方式に基づく機器の更新と財源

- ・エアコン → 高効率化、施設整備費補助金等
- ・照明器具 → 高効率化、施設整備費補助金等

省エネルギーの取り組み（下表）

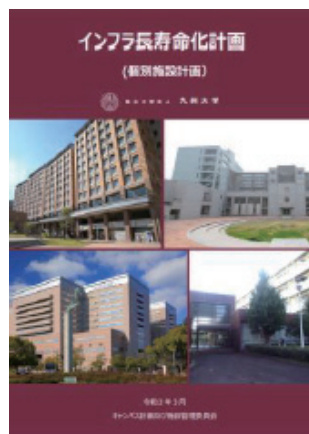
「省エネルギーの取り組み」

(令和 6 年度実施分)

| 項目        | エネルギー使用量 |         |         |        |        |     | CO <sub>2</sub> 排出量 |
|-----------|----------|---------|---------|--------|--------|-----|---------------------|
|           | 種別       | 単位      | 改善前     | 改善後    | 削減量    | 削減率 | 削減量（トン）             |
| 空調設備の高効率化 | 原油       | kL / 年  | 93      | 70     | 23     | 25% | 44                  |
| 照明機器の効率化  | 電気       | kWh / 年 | 163,875 | 96,648 | 67,227 | 41% | 28                  |
|           |          |         |         |        |        | 合計  | 72                  |

### 3. 省エネ機器の設置事例

令和2年3月に策定した九州大学インフラ長寿命化計画（個別施設計画）に基づいて、計画的に空調機や照明器具等を省エネ性能の高い機種に更新している。



#### 事例1

#### 空調機の高効率化

##### 上：稲盛財団記念館

伊都地区稲盛財団記念館の老朽化した空調機を更新し、消費エネルギーを削減しました。



改修前（室外機）



改修後（室外機／高効率）

##### 下：歯学部本館基礎棟

馬出地区歯学部本館基礎棟の老朽化した空調機を更新し、消費エネルギーを削減しました。



改修前（室外機）



改修後（室外機／高効率）

#### 事例2

#### 照明器具の高効率化

##### 実験所本館

津屋崎水産実験所本館の蛍光灯を低電力のLED照明へ更新を行い、消費電力を削減しました。



改修前（蛍光灯）



改修後（LED照明）

## 4. ESCO 事業

本学では、更なる省エネルギーの推進、環境負荷の低減及び光熱水費の効果的な削減を図るため ESCO 事業を導入し、病院の空調熱源機器の効率化（ターボ冷凍機の導入）、LED 照明の導入、エネルギーマネジメントシステムによる運転

制御方式の最適化等の改修を H29 年度に実施・完了しました。現在は、効果検証用データ収集装置等を活用して既存設備を含めた設備全体の運用効率の最大化を図っています。

### [ 病院エネルギー削減実績 ]

※病院エネルギーとは、病院で使用された電気・ガス・重油の原油換算値

| 年度            | エネルギー使用料 (kL) | 対基準年度削減量 (kL) | 対基準年度削減率 |
|---------------|---------------|---------------|----------|
| H29 年度 (基準年度) | 16,570        | -             | -        |
| H30 年度        | 14,326        | 2,244         | 13.5%    |
| R1 年度         | 13,985        | 2,585         | 15.6%    |
| R2 年度         | 14,271        | 2,299         | 13.9%    |
| R3 年度         | 14,495        | 2,075         | 12.5%    |
| R4 年度         | 14,847        | 1,723         | 10.4%    |
| R5 年度         | 14,493        | 2,077         | 12.5%    |
| R6 年度         | 14,804        | 1,766         | 10.7%    |

## Chapter 3-1

## 5. ディマンドリスポンス事業

ディマンドリスポンスとは、猛暑や防災時等の電力需給の逼迫が予想されるタイミングにおいて、本学の伊都キャンパス（エネルギーセンター）に設置している自家発電設備を稼働させることにより、九州電力管内の系統安定及び電気の需要の平準化に寄与する省エネルギー活動です。

本学は令和元年度より本事業に参加し、令和 6 年度は 8 月に 2 回、9 月に 5 回の発動要請に対応し、合計約 24,410kWh の発電を行いました。

## Chapter 3-1

## 6. 省エネルギー活動

大学構成員である教職員が一体となって省エネルギー活動のさらなる推進を図るため、①エネルギー管理システムによる各部局や各キャンパスにおけるエネルギー使用量の把握及びエネルギー使用量

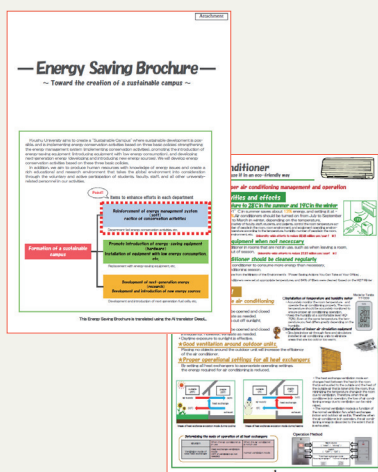
の一元管理、②ホームページにて全学にエネルギー消費抑制に向けた情報提供、③英語版 - 省エネパンフレットの配布 ④省エネポスターの全学配布を実施しました。



① エネルギー管理システム（エネルギーの一元管理）



② ホームページ（省エネルギーに関する情報提供）



③ 英語版 - 省エネパンフレット  
(令和 4 年度に英語版 - 省エネルギー活動の取組方法の周知)



④ 省エネポスター  
(省エネ活動の推進・啓発)



## 7. カーボンニュートラルに向けた施設整備

多次元デザイン実験棟（大橋地区）及び総合理工学府研究院本館（筑紫地区）においては、省エネ対策を講じることで「ZEB Ready」水準の設計による改修工事を実施しました。



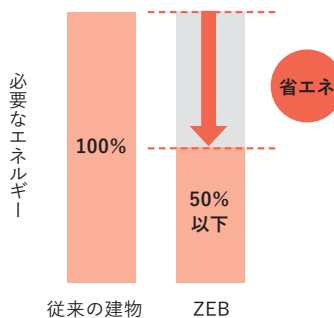
大橋地区：多次元デザイン実験棟 改修（2023 年度）



筑紫地区：総合理工学府研究院本館（D 棟）改修（2024 年度）

### ZEB Ready

省エネで 50%以下まで削減



従来の建物 ZEB

### 改修工事対策例

- ・高気密化  
窓、壁に高気密建具
- ・高断熱化  
建物外壁の断熱材強化  
高断熱ガラス
- ・高効率化  
LED 照明、空調設備、  
変圧器

### ZEB Ready 67%削減

|                           |           |     |
|---------------------------|-----------|-----|
| 建築物の所在地                   | 地域区分      | 7   |
| 福岡県福岡市南区塩原4丁目9番1号（九州大学構内） |           |     |
| 名 称                       |           |     |
| 九州大学（大橋）多次元デザイン実験棟        |           |     |
| 建築物に関する基本的事項              |           |     |
| 階 数                       | 地上2階      | 構 造 |
| 延べ面積                      | 2,242.13㎡ |     |
| 新築竣工時期（計画中の場合は予定時期）       | 2024年3月下旬 |     |
| 申請対象部分に関する基本的事項           |           |     |
| 用 途                       | 大学        |     |
| 改修の竣工時期（※1）               |           |     |

**BELS**  
Building Energy Efficiency Labeling System

建築物エネルギー消費性能表示システム

67%削減

|     |       |
|-----|-------|
| 削減率 | 67%   |
| 設計値 | 618   |
| 基準値 | 1,882 |

（※1）申請対象部分を改修する場合のみ記載されます。

| 評価結果                       |            |                     |            |       |
|----------------------------|------------|---------------------|------------|-------|
| ■一次エネルギー消費量基準              |            |                     |            |       |
| 評価手法（※2）                   | 非住宅部分      | 通常の計算法<br>（平成28年基準） | 住戸部分（共用除く） | 対象外   |
| BEI の値（削減率）（※3）            | 新築（改修後等）   | 0.33（67%削減）         | 改修前        |       |
| 単位面積当たりの一次エネルギー消費量（MJ/㎡・年） | 設計値（その他除く） | 618                 | 設計値（その他含む） | 618   |
|                            | 基準値（その他除く） | 1,882               | 基準値（その他含む） | 1,882 |
| ■外皮性能基準                    |            |                     |            |       |
| 外皮性能                       | 非住宅部分      | 適合 BPI=0.60         | 住戸部分       | —     |

（※2）平成28年基準とは、建築物エネルギー消費性能基準等定める省令（平成28年経済産業省令、国土交通省令第1号）に基づく基準をいいます。

（※3）削減率とは、設計一次エネルギー消費量（その他一次エネルギー消費量除く）の基準一次エネルギー消費量（その他一次エネルギー消費量除く）からの削減率をいいます。

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| 特 記 事 項                                          |           |
| ■「ZEB マーク」又は「ZEH マーク」、「ゼロエネ相当」、「ZEH-M マーク」に関する事項 | ZEB Ready |
| 再生可能エネルギーを除いた設計一次エネルギー消費量の基準一次エネルギー消費量からの削減率（※4） | 67%削減     |
| 再生可能エネルギーを加えた設計一次エネルギー消費量の基準一次エネルギー消費量からの削減率（※4） |           |

（※4）設計・基準一次エネルギー消費量は「その他一次エネルギー消費量」を除きます。また、再生可能エネルギー量の対象は敷地内（オンサイト）に限定し、自家消費分に追加、発電分も対象に含められます。住宅の場合、再生可能エネルギーは再生可能エネルギー等とし、太陽光発電システム、コージェネレーションシステムの運用によるエネルギーをいいます。

|          |                   |
|----------|-------------------|
| 評価書交付年月日 | 2023年6月19日        |
| 評価書交付番号  | 003-01-2023-01309 |
| 評価機関名    | 一般財団法人ベターリビング     |
| 評価員氏名    | 新倉 隆弘             |

Page 2 of 2

Ver.22.10.01

### ZEB Ready 55%削減

建築物の所在地

福岡県春日市春日公園6丁目1-1他（九州大学構内）

名 称

九州大学（筑紫）総合理工学府研究院本館（D棟、共通講義棟（1））

建築物に関する基本的事項

階 数

地上5階

構 造

鉄筋コンクリート造

延べ面積

4,591.52㎡

新築竣工時期（計画中の場合は予定時期）

1982年11月下旬

申請対象部分に関する基本的事項

用 途

08110\_大学

改修の竣工時期（※1）

2023年1月31日

（※1）申請対象部分を改修する場合のみ記載されます。

評価結果

BELS

Building Energy Efficiency Labeling System

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

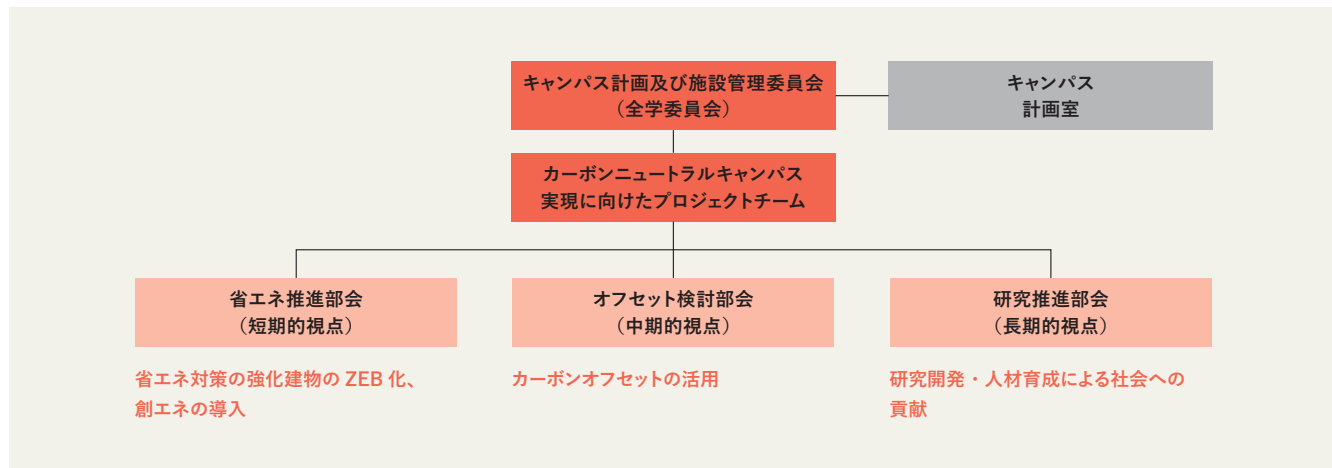
建築物エネルギー消費性能評価システム

建築物エネルギー消費性能評価システム

Ver.22.10.01

## 8. カーボンニュートラルに向けた検討体制

全学委員会であるキャンパス計画及び施設管理委員会のもと、「カーボンニュートラルキャンパス実現に向けたプロジェクトチーム」と分野ごとの具体的な検討を行う「省エネ推進部会」「オフセット検討部会」「研究推進部会」を設置し、キャンパスの脱炭素化を推進しています。



### Chapter\_3-2

## エネルギー消費量

本学では、エネルギー管理システムにて、各地区及び各部署毎等のエネルギー消費量を、全学で一元管理しています。

### SDGs\_Goal



### Chapter 3-2

## 1. エネルギー消費量

令和6年度のエネルギー消費量を前年度と比較すると、電気 1365 千 kWh 減、ガス 150 千 m³ 増、A 重油 313kL 増となっています。ガス及び A 重油の増加の要因は、冬季が昨年度に比べて、寒冬であったため、空調設備によるガス及び A 重油の使用量が増加したことが要因と考えられます。

### [ エネルギー消費量 ]

| 年度  | 電気<br>(千 kWh) | ガス<br>(千 m³) | A 重油<br>(kL) | 灯油<br>(kL) |
|-----|---------------|--------------|--------------|------------|
| H23 | 140,874       | 9,998        | 731          | 128        |
| H24 | 140,194       | 9,455        | 609          | 117        |
| H25 | 145,552       | 9,717        | 556          | 116        |
| H26 | 147,366       | 8,506        | 700          | 117        |
| H27 | 148,474       | 8,948        | 708          | 95         |
| H28 | 150,223       | 9,445        | 733          | 88         |
| H29 | 147,477       | 9,569        | 748          | 84         |
| H30 | 142,363       | 7,885        | 705          | 18         |
| R1  | 140,615       | 7,625        | 700          | 3          |
| R2  | 135,615       | 7,541        | 684          | 1          |
| R3  | 140,642       | 8,349        | 696          | 0          |
| R4  | 139,875       | 7,814        | 1,302        | 0          |
| R5  | 138,267       | 8,001        | 823          | 1          |
| R6  | 136,902       | 8,151        | 1,136        | 0          |

## 2. 自然エネルギーによる発電

本学はこれまでに容量 570kW の太陽光発電設備を導入し、令和 6 年度は約 55.6 万 kWh の電力を発電しました。これは大学全体の使用電力量の 0.41%に相当します。

[ 太陽光発電設備 ]

| 地 区 | 建築名称                       | 容量    | R4 年度 発電量  |
|-----|----------------------------|-------|------------|
| 伊 都 | ウエスト1号館                    | 7kW   | 9,600kWh   |
|     | ウエスト2号館                    | 90kW  | 83,697kWh  |
|     | ウエスト3・4号館                  | 65kW  | 21,082kWh  |
|     | ウエスト5号館                    | 70kW  | 97,935kWh  |
|     | 中央図書館                      | 3kW   | 3,758kWh   |
|     | 課外活動施設I                    | 50kW  | 50,886kWh  |
|     | 次世代エネルギー                   | 20kW  | 23,479kWh  |
|     | カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所      | 27kW  | 2,263kWh   |
|     | ドミトリーIII                   | 5kW   | 6,559kWh   |
|     | 先導物質化学研究所                  | 10kW  | 11,248kWh  |
|     | カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所第2研究棟 | 18kW  | 21,711kWh  |
|     | 先進化社会システムイノベーションセンター       | 7kW   | 8,704kWh   |
|     | イースト1・2号館                  | 63kW  | 74,340kWh  |
|     | カスミサンショウウオ用ポンプ             | 1kW   | 測定不能       |
| 筑紫  | 総合研究棟                      | 30kW  | 29,759kWh  |
|     | オープンイノベーション棟               | 30kW  | 33,269kWh  |
|     | 応用力学研究所                    | 5kW   | 測定不能       |
| 大橋  | 2号館                        | 5kW   | 6,881kWh   |
|     | デザインコモン                    | 10kW  | 13,843kWh  |
| 西新  | 西新プラザ                      | 10kW  | 9,913kWh   |
| 馬出  | 総合研究棟                      | 12kW  | 14,172kWh  |
|     | システム創薬リサーチセンター             | 6kW   | 測定不能       |
|     | 医学部臨床研究棟                   | 20kW  | 25,404kWh  |
|     | 保健学科                       | 6kW   | 7,258kWh   |
|     | 合計                         | 570kW | 555,760kWh |



### 3. 原油換算エネルギー消費量

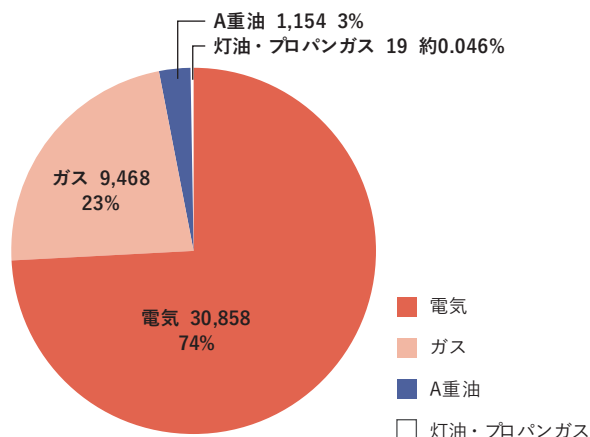
私たちが身の周りで消費しているエネルギー（電気、ガス、A重油、灯油等）は、それぞれ異なる計量単位（kWh、㎡、kL等）が使われています。それを原油換算して1つの単位（kL）で表すことで、省エネルギー活動の考察が可能となります。

図1のとおりに、本学のエネルギー構成比は電気が74%、ガスが23%で全体の97%を占めています。

また本学の原油換算エネルギー消費量（kL）と稼働面積（千㎡）の推移を図2に示します。令和6年度の原油換算エネルギー消費量は前年と比較して0.4%増加し41,499kLとなりました。令和6年度の稼働面積及び原油換算エネルギー消費量を箱崎から伊都の移転過渡期である平成25年度と比較すると、稼働面積が6.1%増えているにもかかわらず、原油換算エネルギー消費量は15%減となりました。

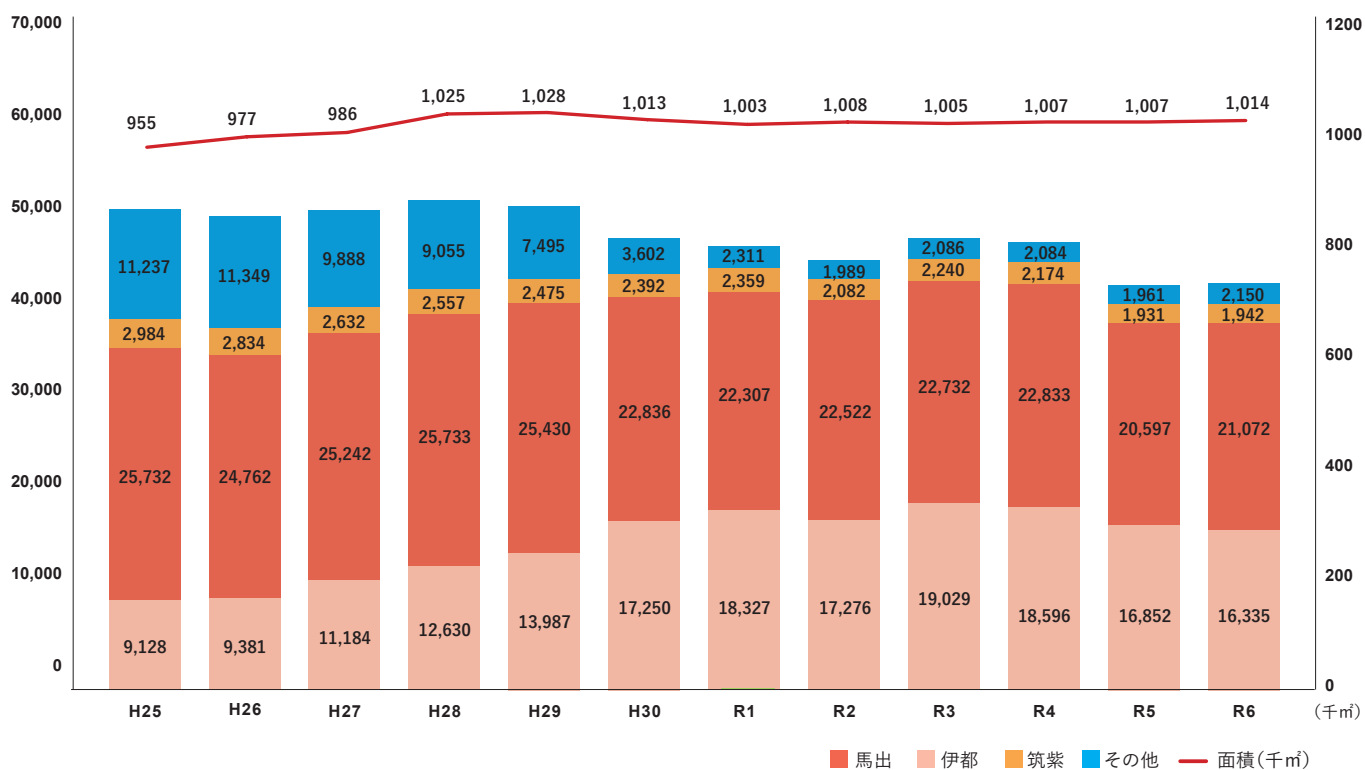
減少した要因は、高効率な各設備等を有する伊都キャンパスに移転したことにより、稼働面積当たりの原油換算エネルギー消費量が削減されたためと考えられます。

[ 図1 エネルギー構成比（原油換算 kL） ]  
（令和6年度）



[ 図2 原油換算エネルギー消費量（kL）と稼働面積（千㎡） ]

原油換算エネルギー消費量  
(kL)



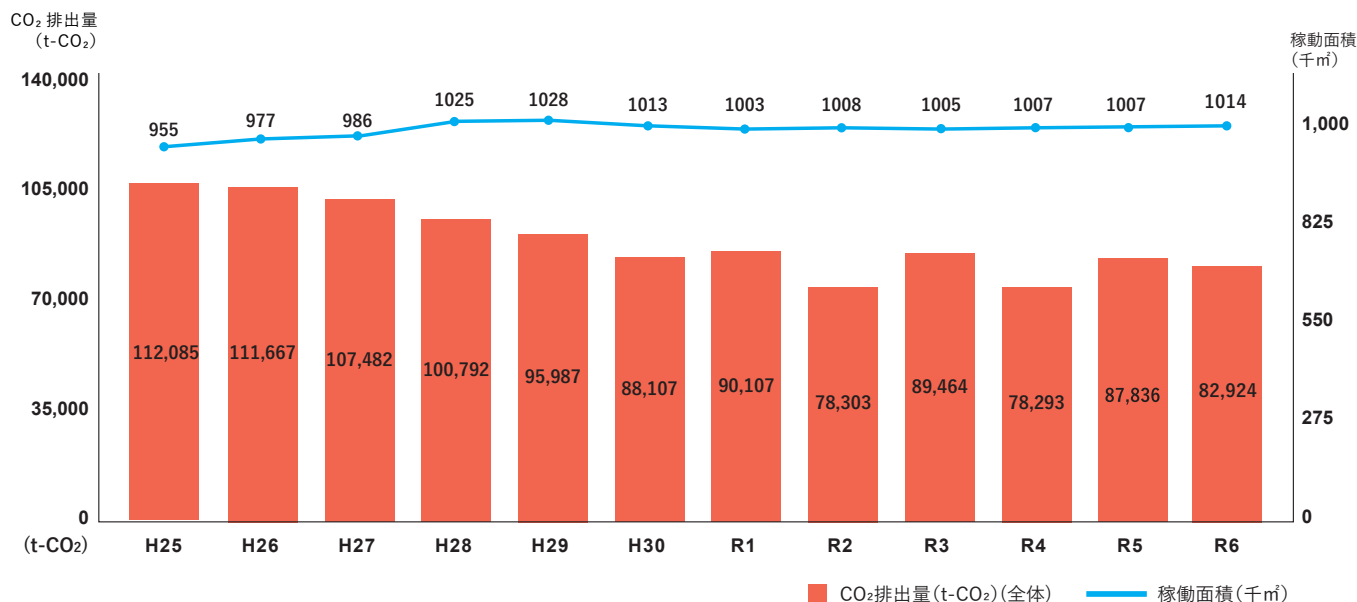
## 4. CO<sub>2</sub> 排出量

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（省エネ法）に基づき、平成 21 年度より大学全体の CO<sub>2</sub> 排出量を公表しています。

令和 6 年度の大学全体の原油換算エネルギー使用量は 41,499kL であり、前年度と比較して 0.4% 増加しました。対して、令和 6 年度の大学全体のエネルギー

起源の CO<sub>2</sub> 排出量は 82,924t-CO<sub>2</sub> であり、前年度と比較して約 5.6% 減少となりました。エネルギー使用量が増加したにもかかわらず、CO<sub>2</sub> 排出量が減少した要因は、電気事業者の CO<sub>2</sub> 排出係数が前年度と比較して低下したためです。なお、CO<sub>2</sub> 排出量は、調整後排出係数を用いて算出しています。

[ 大学全体のエネルギー起源の CO<sub>2</sub> 排出量 (t-CO<sub>2</sub>) と稼働面積 (千㎡) ]



## 5. 原単位

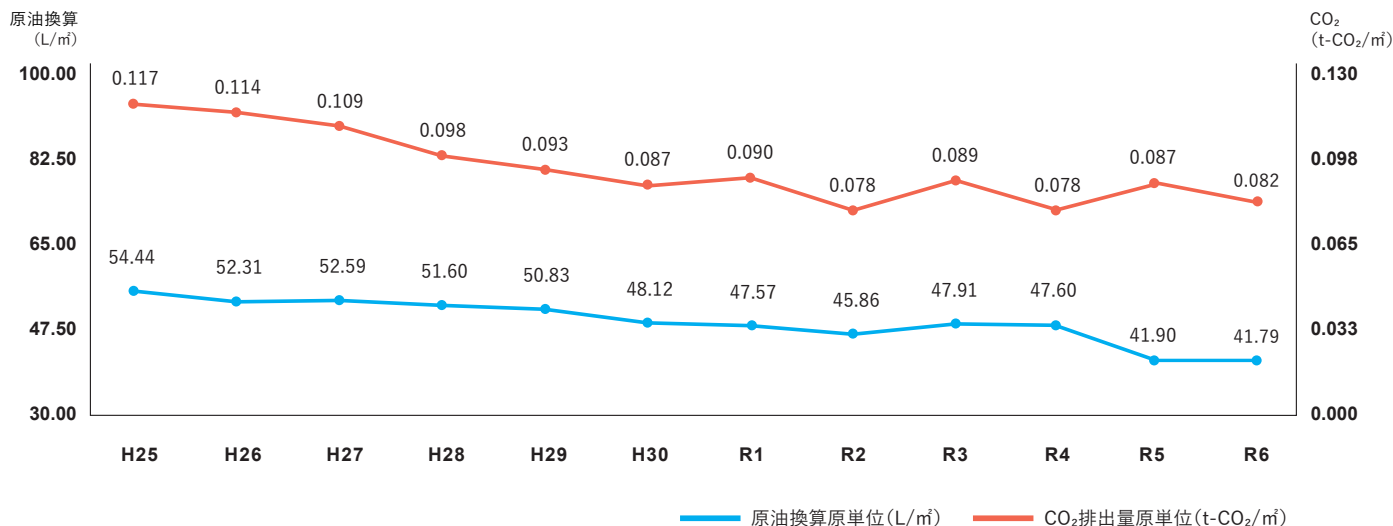
本学では、原油換算エネルギー消費量を稼働面積で除した値（エネルギー消費原単位）を省エネルギーの取り組み成果の指標としています。

令和 6 年度の主要 6 キャンパスにおけ

るエネルギー消費原単位は前年度と比較して、約 0.3% 減少しました。

また令和 6 年度の全学の「CO<sub>2</sub> 排出量原単位」は前年度と比較して、約 5.7% 減少しました。

[ 主要 6 キャンパスエネルギー原油換算原単位 (L/㎡) と全学の CO<sub>2</sub> 排出量原単位 (t-CO<sub>2</sub>/㎡) ]



# 水使用量と循環利用

SDGs\_Goal

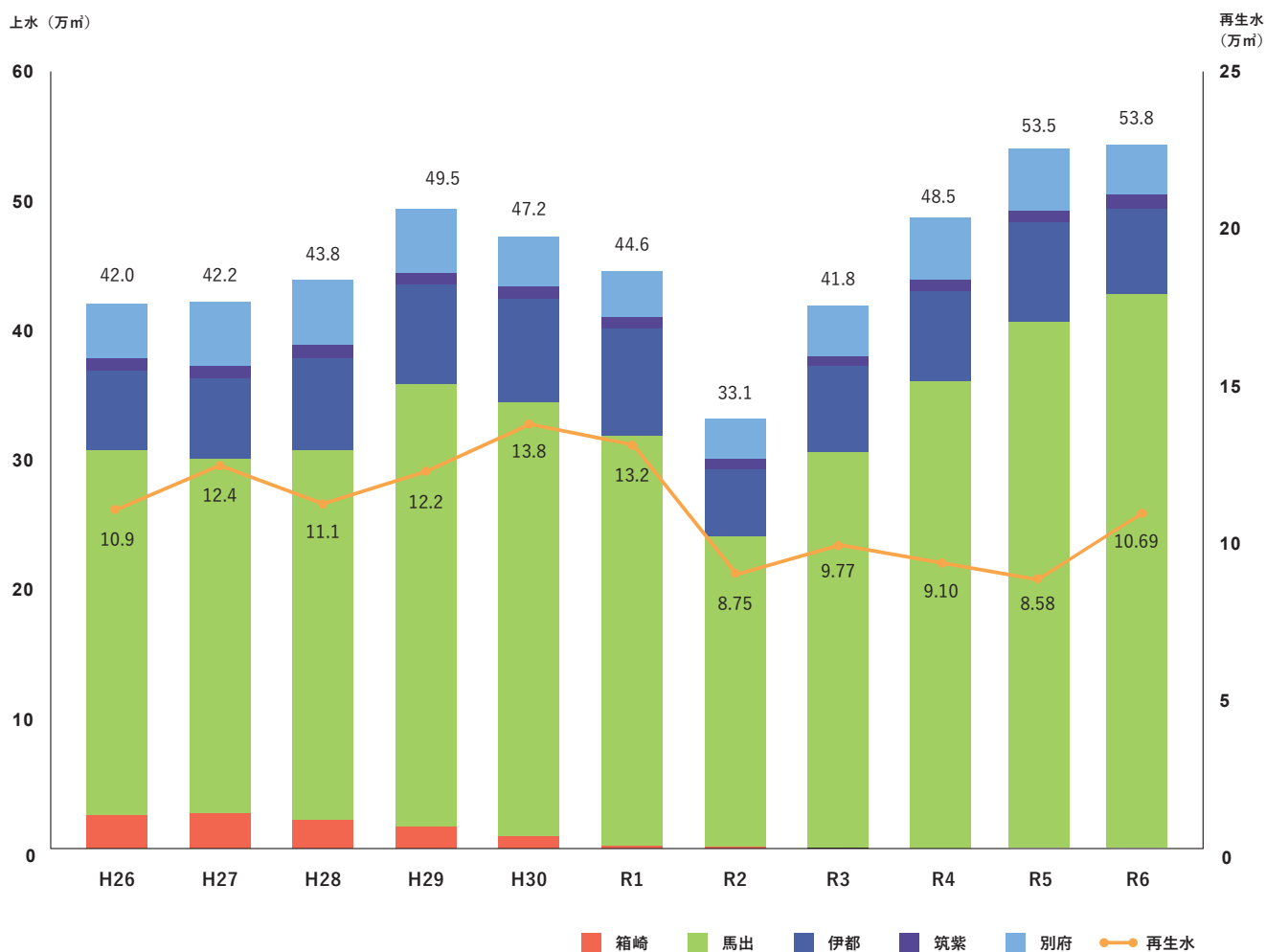


Chapter 3-3

## 1. 水の使用量

水の使用量は、上水、地下水・雨水及び再生水の使用量の合計であり、令和6年度の使用量は年間で約82万m<sup>3</sup>です。そのうち、約34%の28万m<sup>3</sup>が地下水や再生水等でまかなわれています。また、伊都キャンパス、筑紫キャンパスでは実験排水の再生循環利用、病院キャンパスでは雑用排水の再生利用を行うとともに、新たに設置する衛生器具については、節水型を採用し、全体の水使用量の削減に向けた取り組みを行っています。なお、下図は上水使用量を示しており、令和6年度の上水使用量は前年度より約0.3万m<sup>3</sup>（約0.6%）増加しています。

### [ キャンパス別上水使用量 ]



## 2. 排水の再生利用

伊都キャンパスでは、環境負荷を低減するため、実験排水や洗面所などからの雑排水を処理・再利用する設備を導入しています。令和6年度には、約10.6万㎡の水を再生水として使用しており、これは同年度の伊都キャンパス全体の水使用量の約61%に相当します。

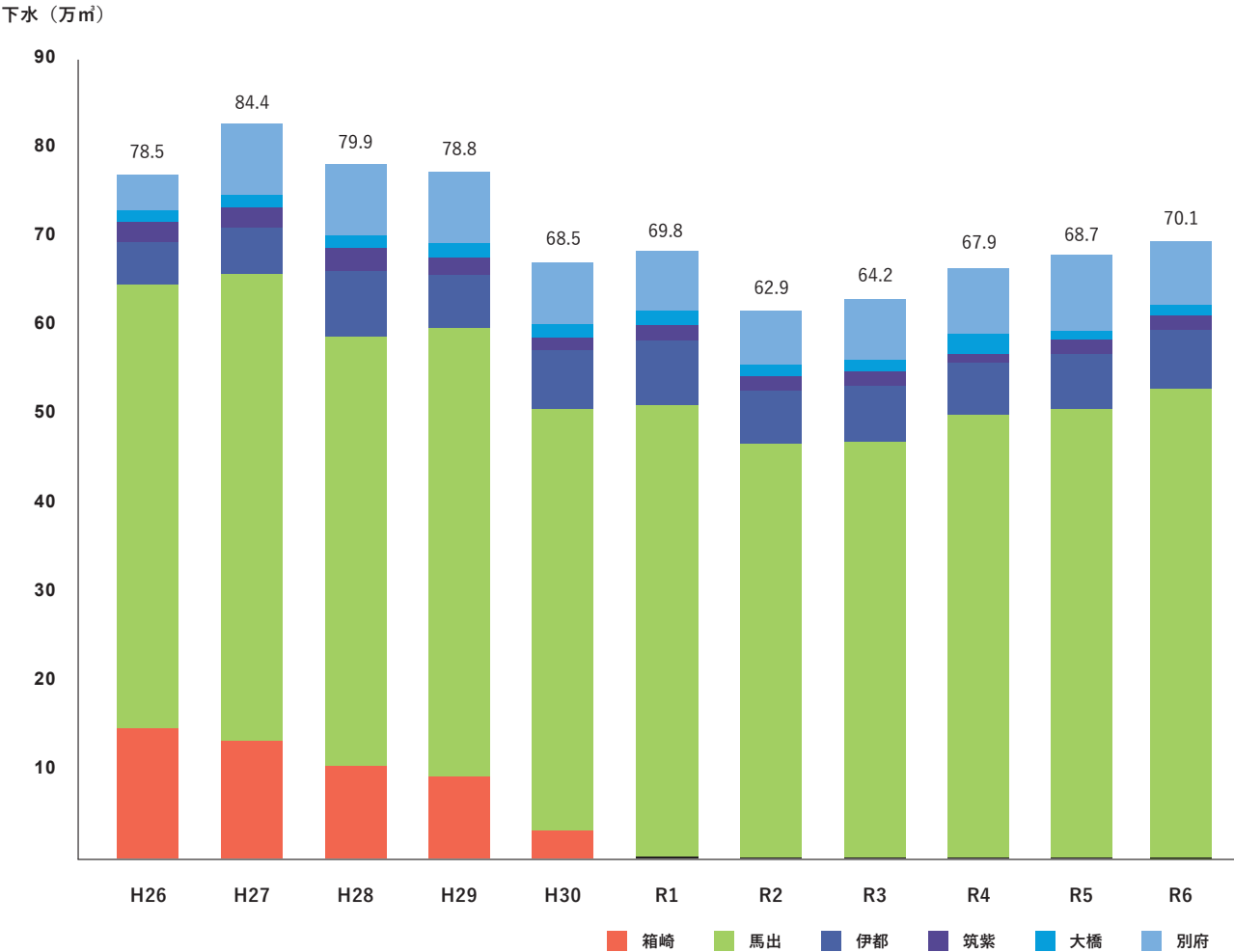
馬出キャンパスでは、各建物のトイレ洗浄水に井戸水を活用しており、令和6年度の使用量は約10.7万㎡に達しました。これは、同年度の馬出キャンパス全体の水使用量の約20%を占

めています。

さらに、馬出キャンパスの病院では、病棟から排出される風呂や洗面などの生活排水および雨水を処理し、トイレ洗浄水として再利用する設備を導入しています。

また令和6年度の下水使用量は、箱崎から伊都への移転过渡期である平成25年度と比較して12%削減しました。これは排水の再利用設備が整備された伊都キャンパスへの移転が主な理由と考えられます。

[ キャンパス別下水使用量 ]



[ 水使用量 令和6年度 ]

(単位：万㎡)

| 種別      | 箱崎   | 伊都    | 病院    | 筑紫   | 大橋   | 別府   | 合計    |
|---------|------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 上水      | 0.10 | 6.70  | 42.21 | 0.85 |      | 3.98 | 53.84 |
| 地下水     |      | 0.14  | 10.71 | 1.07 | 1.07 |      | 12.99 |
| 温泉      |      |       |       |      |      | 3.29 | 3.29  |
| 再生水     |      | 10.58 |       | 0.11 |      |      | 10.69 |
| 再生水（雨水） |      |       | 0.89  |      |      |      | 0.89  |
| 合計      | 0.10 | 17.42 | 53.81 | 2.03 | 1.07 | 7.27 | 81.7  |



## Chapter\_3-4

## 九大 Web リサイクルシステム

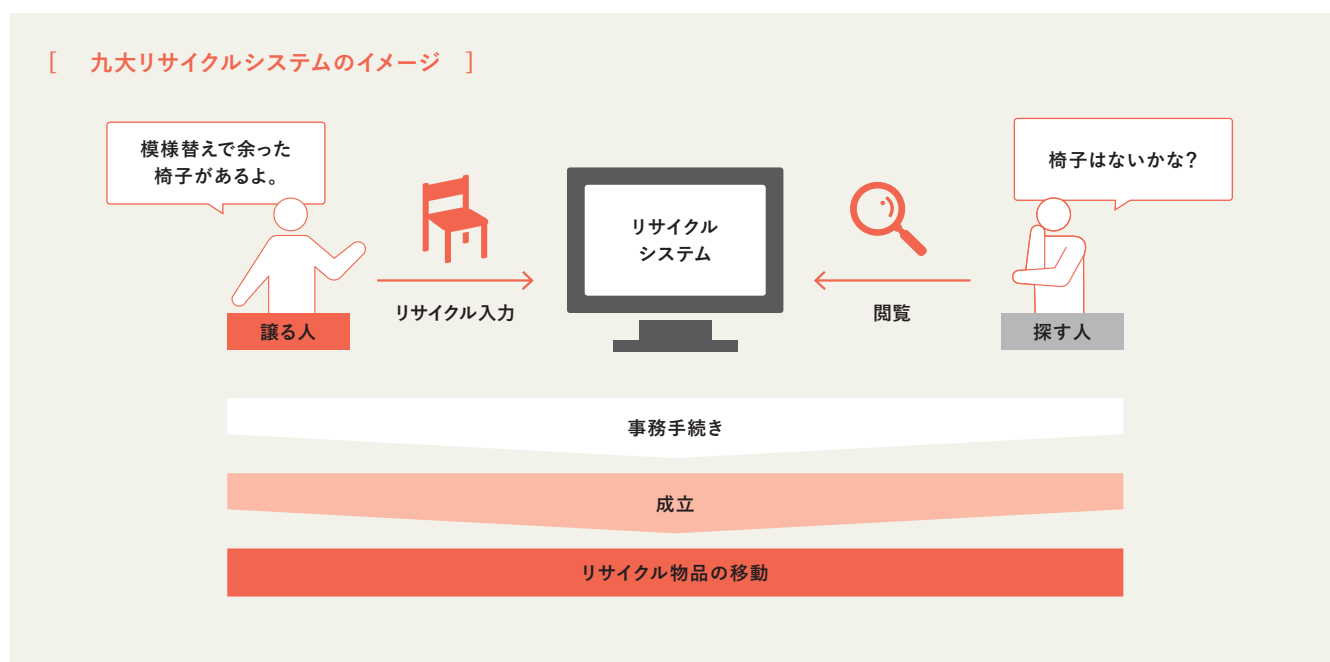
本学においては、遊休物品及び貸付物品等の情報を提供するために、Web システムを利用した「九大 Web リサイクルシステム」を本学ホームページに学内掲載し、平成 18 年 7 月 1 日から運用しています。

昨年度は 140 件が成立しており、これまでの 19 年間で 2,346 件が成立しています。今後とも、物品等の有効活用、経費削減及び環境負荷の軽減に貢献するため、教職員へポスター掲示やホームページでの周知等により、さらなる利用の拡大を図ってまいります。

## [ 成立件数 ]

| 内訳                 | 件数  |
|--------------------|-----|
| 実験用装置等             | 12  |
| パソコン、複写機等（周辺機器を含む） | 31  |
| 上記関連 消耗品（CD、トナー等）  | 29  |
| 事務用備品（机、書架、ロッカー等）  | 48  |
| 事務用消耗品（筆記具、用紙等）    | 16  |
| その他                | 4   |
| 合計                 | 140 |

## [ 九大リサイクルシステムのイメージ ]



## Chapter\_3-5

## 古紙回収量と可燃ごみ

生活系ごみの中で可燃ごみが占める割合は大きく、可燃ごみの中には資源化できるメモ用紙等の紙切れが多く混入していたことから、平成 13 年より資源化率を高めるため、割り箸の袋、封筒、名刺等々小さな紙切れも古紙として回収することにより可燃ごみの減量、資源化率の向上に努めています。

医系学部においては、右ポスターを各部屋に掲示し、部屋に古紙回収箱を設置するように呼びかけています。その他、古紙回収の徹底をメールで通知する等、各教職員が互いに協力し合い意識をもって実際に行動していくよう、周知徹底を図っています。

教職員、学生の皆さんへ

環境保全のために古紙回収のご協力をお願いします！

古紙の種類

段ボール、雑誌、新聞紙、シュレッダー裁断紙、紙切れ、メモ用紙、はがき、紙箱等

古紙をゴミとして廃棄 ⇒ 1トンにつき、約 24,700円 の処分費用

環境保全 + 費用節約

古紙回収 ⇒ 1トンにつき、約 15,800円 の収入！

古紙を入れるゴミ袋は透明袋です。種類も分別して回収しましょう。

赤いゴミ袋は紙屑です。



見本：古紙回収用箱

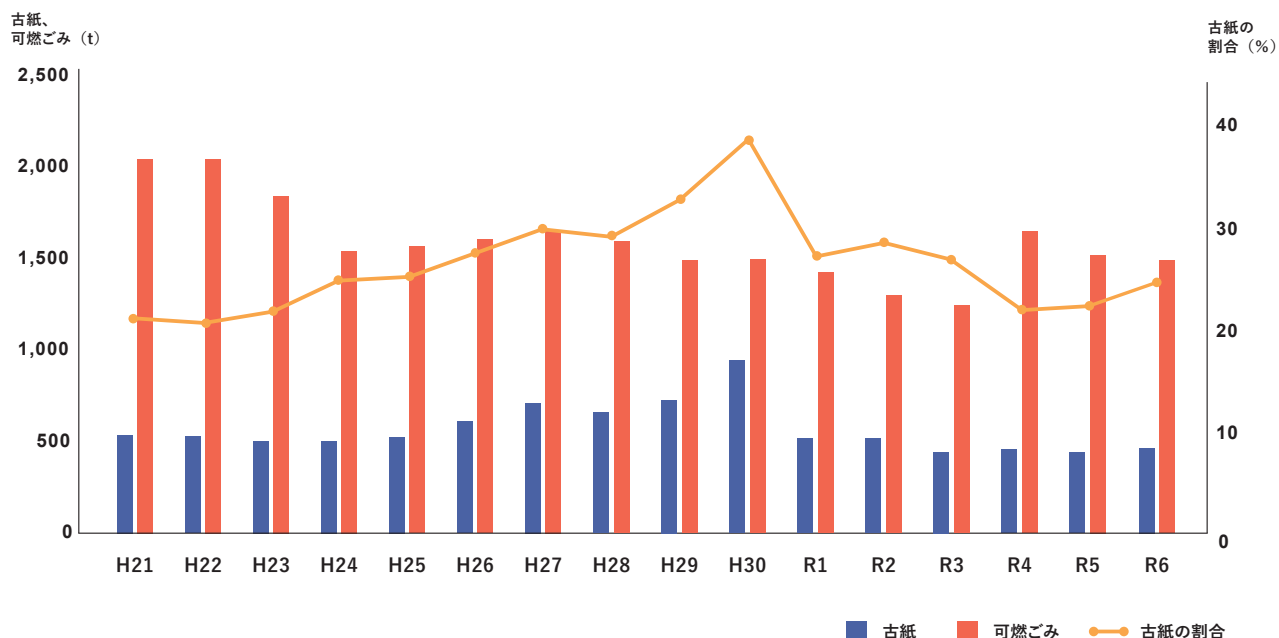
医系学部等事務部

## 1. 古紙と可燃ごみの重量比率 (令和6年度)

古紙と可燃ごみに占める古紙の割合は、下のグラフに示すように、約20%～40%で推移しております。

可燃ごみの中に含まれる「紙」を減らし、古紙への転換を進めるために、環境点検などいろいろな取り組みを行って来ましたが、まだ改善の余地があります。

[ 部局ごとの古紙と可燃ごみの重量比率 ]



## 2. 個人情報を含む文書の処理

病院内で出た個人情報を含む文書に関しては、環境に配慮し、平成19年度より溶解処理後、トイレットペーパーや段ボールなどに再利用される処分を実施しています。



| 分野          | 適用          | 調達量        |
|-------------|-------------|------------|
| 紙類          | コピー用紙       | 239,451 kg |
| 文具類         | 文具          | 497,901 個  |
| オフィス家具類     | 事務機器等       | 2,265 台    |
| OA 機器       | コピー機等       | 5,325 台    |
| 移動電話        | 携帯電話等       | 65 台       |
| 家電製品        | 電気冷蔵庫等      | 158 台      |
|             | 記録用メディア     | 5,125 個    |
| エアコンディショナー等 | エアコンディショナー等 | 23 台       |
| 照明          | LED 照明器具    | 1,789 台    |
| 自動車等        | 自動車等        | 9 台        |
| 消火器         | 消火器         | 286 本      |
| 制服・作業服等     | 作業服等        | 685 着      |
| インテリア・寝装寝具  | カーテン等       | 220 枚      |
|             | タイルカーペット等   | 3,931㎡     |
| 作業手袋        | 作業手袋        | 72,145 組   |
| その他繊維製品     | 集会用テント      | 12 台       |
|             | ブルーシート等     | 78 枚       |
| 役務          | 印刷等         | 1,027 件    |

## Chapter\_3-7

マテリアル  
バランス

事業活動において、どの程度の資源・エネルギーを投入し（インプット）、どの程度の環境負荷物質（廃棄物を含む）などを排出（アウトプット）したかをまとめたものが、マテリアルバランスです。

エネルギーと水についてはインプット量が把握できており、二酸化炭素のアウトプット量は計算で、排水のアウトプットは排水メーターの実測値等で求めることができます。

しかしながら、物質については、アウトプットは全て計量していることから把握できますが、インプット量は購入品の重量を計測していないこと、購入年度に必ずしも使用するとは限らないため、年度単位インプット量の把握は困難です。今後は実験系の薬品など購入量が把握できる情報を整理し、インプットの精度を高めていきたいと考えています。

## [ マテリアル バランス （令和6年度） ]

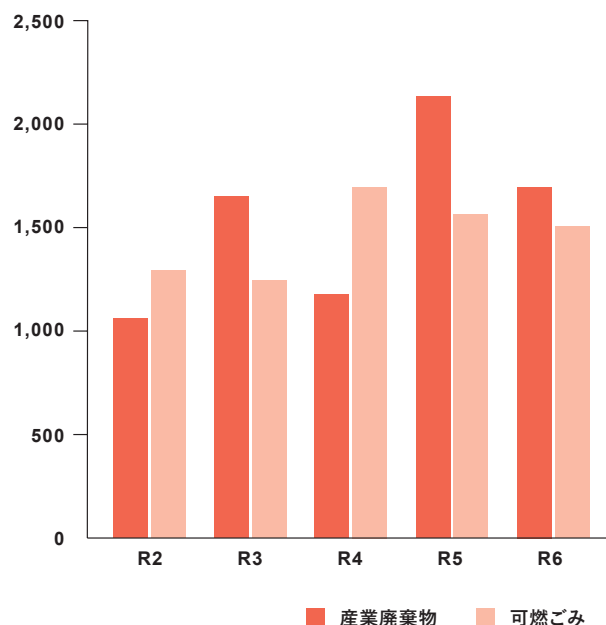
| INPUT |                        | OUTPUT                |           |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------|
| 電気    | 140,615 千 kWh          | 80,236 トン             | 二酸化炭素     |
| ガス    | 7,625 千 m <sup>3</sup> |                       |           |
| A 重油  | 700 kL                 |                       |           |
| 灯油    | 3 kL                   |                       |           |
| 用紙類   | 239 トン                 | 475 トン                | 古紙        |
| 購入品   | 不明                     | 1,508 トン              | 可燃ごみ（生活系） |
|       |                        | 611 トン                | 混合・がれき・不燃 |
|       |                        | 236 トン                | 他・生活系     |
| 購入品   | 不明                     | 95 トン                 | 実験系有機廃液   |
|       |                        | 13 トン                 | 実験系無機廃液等  |
|       |                        | 755 トン                | 感染性廃棄物    |
|       |                        | 169 トン                | 他・実験系     |
| 市水    | 44.6 万 m <sup>3</sup>  | 68.9 万 m <sup>3</sup> | 排水        |
| 地下水   | 21.9 万 m <sup>3</sup>  |                       |           |
| 雨水    | 1.2 万 m <sup>3</sup>   |                       |           |

## Chapter\_3-8

## 産業廃棄物の処理

本学では、有価物である「古紙」と、事業系一般廃棄物である「可燃ごみ」以外は、すべて産業廃棄物として取り扱っており、収集運搬業者及び処分業者と処理委託契約書を交わし、産業廃棄物を渡すときには、マニフェスト（管理票、積荷目録）を交付しています。部局で独自に処理している廃棄物についても、電子マニフェストへの移行を推進していますが、令和6年度の紙マニフェストは270枚（350トン）でした。前年度の169枚（690トン）からは101枚の増加となり、電子マニフェスト化率は88%に低下しました。今一度、電子マニフェストの促進を図る必要があります。令和6年度は、前年度と比較し、産業廃棄物の廃棄量は20%減少、可燃ごみは4%減少しました。

## [ 廃棄物量の推移 ]





[ 令和6年度 産業廃棄物の処理量 ]

| 産業廃棄物名称 |     |                 | 処理量 ton     | 電子マニフェスト   |         | 紙マニフェスト   |       |
|---------|-----|-----------------|-------------|------------|---------|-----------|-------|
|         |     |                 |             | ton        | 枚       | ton       | 枚     |
| 分別ゴミ    | 生活系 | ガラス瓶            | 11.78       | 11.78      | 16      |           |       |
|         |     | ペットボトル          | 22.81       | 22.81      | 105     |           |       |
|         |     | ペットボトル（自己資源化处理） | 19.00       |            |         |           |       |
|         |     | 飲料缶             | 12.87       | 12.87      | 65      |           |       |
|         |     | 飲料缶（自己資源化处理）    | 4.40        |            |         |           |       |
|         |     | 金属くず            | 21.79       | 21.79      | 45      |           |       |
|         |     | 発泡スチロール         | 0.40        | 0.40       | 16      |           |       |
|         |     | 不燃ごみ            | 11.60       | 11.60      | 14      |           |       |
| 全学一括処理  | 実験  | 実験系可燃ごみ         | 97.64       | 97.64      | 53      |           |       |
|         |     | 有害付着物           | 11.52       | 11.52      | 12      |           |       |
|         | 生活系 | 蛍光灯             | 2.82        | 2.82       | 3       |           |       |
|         |     | LED 照明          | 0.01        | 0.01       | 2       |           |       |
|         |     | 乾電池等            | 2.68        | 2.68       | 2       |           |       |
|         |     | バッテリー           |             |            |         |           |       |
|         | 実験系 | 無機系廃液           | 16.02       | 16.02      | 87      |           |       |
|         |     | 現像定着廃液          | 0.10        | 0.10       | 3       |           |       |
|         |     | 有機系廃液           | 95.06       | 95.06      | 319     |           |       |
|         |     | 廃薬品等            | 2.80        | 2.80       | 17      |           |       |
|         |     | 水銀使用製品産業廃棄物     | 0.02        | 0.02       | 11      |           |       |
|         |     | 廃水銀等（特管汚泥）      | 0.009       | 0.01       | 3       |           |       |
|         |     | 特管廃酸（水銀廃液）      | 0.03        | 0.03       | 9       |           |       |
| 部局処理    | 生活系 | 汚泥              | 29.70       | 0.00       | 2       | 29.70     | 9     |
|         |     | 木くず             | 4.67        |            |         | 4.67      | 4     |
|         |     | 紙くず             |             |            |         |           |       |
|         |     | がれき類            | 9.02        |            |         | 9.02      | 5     |
|         |     | ガラスくず等          | 8.22        | 0.23       | 7       | 7.99      | 3     |
|         |     | 金属くず            | 133.06      | 24.52      | 19      | 108.54    | 93    |
|         |     | 廃プラスチック類        | 29.56       | 18.02      | 64      | 11.55     | 58    |
|         |     | 燃え殻             |             |            |         |           |       |
|         |     | 混合物             | 132.29      |            |         | 132.29    | 39    |
|         |     | 混合物（金属含有）       | 181.64      | 142.05     | 39      | 39.59     | 20    |
|         | 実験系 | 廃油              | 3.57        | 0.34       | 2       | 3.23      | 6     |
|         |     | 廃酸、廃アルカリ        | 16.46       | 16.40      | 9       | 0.06      | 1     |
|         |     | 汚泥              | 6.48        | 4.36       | 3       | 2.12      | 11    |
|         |     | 動植物性残渣          | 0.83        |            |         | 0.83      | 5     |
|         |     | 感染性廃棄物（病院）      | 783.58      | 783.58     | 806     |           |       |
|         |     | 感染性廃棄物（医系）      | 21.45       | 20.69      | 166     | 0.76      | 12    |
|         |     | 感染性廃棄物（その他）     | 4.97        | 4.97       | 66      |           |       |
|         |     | アスベスト           |             |            |         |           |       |
|         |     | 廃 PCB 等         | 0.03        | 0.02       | 2       | 0.01      | 4     |
|         |     | 廃電気機械器具         |             |            |         |           |       |
|         |     | 廃電池類            |             |            |         |           |       |
|         |     | 水銀使用製品産業廃棄物     |             |            |         |           |       |
| 小計      |     |                 | 1,698.86ton | 1,325.1ton | 1,967 枚 | 350.35ton | 270 枚 |

## 1. 資源化割合

令和 6 年度に本学から排出した廃棄物の総重量は 3,682 トンです。前年度の総重量は 4,148 トンでしたので、446 トン（前年度の約 13%）減少となりました。そのうち、資源化処理を行った 904 トンは昨年度の 985 トンから 81 トン（前年度の 8%）減少しています。資源化廃棄物の全廃棄物量に対する割合は 24.6% であり、前年度の 23.7% から僅かに増加しました。資源化率をさらに上げるためには、これまで可燃ごみとして廃棄していた雑がみ類の回収、再資源化など、資源化割合を向上させる取り組みを継続していく必要があります。

[ 令和 6 年度 資源化物と廃棄物 ]

| 廃棄物名称 | 資源化 | 廃棄    | 合計    |
|-------|-----|-------|-------|
| 産業廃棄物 | 429 | 1,269 | 1,699 |
| 古紙    | 475 |       | 475   |
| 可燃ごみ  |     | 1,508 | 1,508 |
| 合計    | 904 | 2,777 | 3,682 |

## 2. 分別ごみ（ペットボトル、飲料缶）

学内で発生した清涼飲料水等の空ペットボトル及び飲料缶は各部局ごとに、委託業者が回収・分別した後にリサイクルされます。令和 6 年度の学内の回収量はペットボトルが 19.00 トン、

飲料缶が 4.40 トンで、ペットボトルは前年比で 0.18 トン増加、飲料缶は 0.11 トン減少しました。詳細は第 2 章再資源化処理施設エコセンターの記事をご参照ください。

## 3. 蛍光管、乾電池、バッテリー、廃薬品等の一括回収

蛍光管には水銀が含まれていることから、昭和 63 年から日程を決め全学一括回収を行い、水銀回収の委託処理を行っています。令和 6 年度は前年度より約 380kg 少ない 2,829kg の蛍光管を処理しました。乾電池等、バッテリーについても、蛍光管と同様に、全学で回収日を決め一括回収処理を行い、専門業者による資源化処理等を行っています。令和 6 年度は前年度に比べて、乾電池等は 12kg 少ない 2,676kg、バッテリーは 762kg 多い 1,722kg を処理しました。使用予定の無い薬品や、有効期限が切れた古い薬品及び実験で発生した有害固形物（汚泥）等は、リスク低減のために、毎年、全学一括処理を行っています。令和 6 年度は前年度に比べて 33 本多い 7,119 本を回収処理しました。

[ 令和 6 年度回収処理量 ]

| 地区     | 乾電池等 (kg) |       | 廃蛍光管等 (kg) | 廃薬品等 (本) |
|--------|-----------|-------|------------|----------|
|        | 乾電池等      | バッテリー |            |          |
| 箱崎     | 7         | 0     | 19         | 60       |
| 伊都     | 1,010     | 862   | 563        | 3,581    |
| 病院     | 1,450     | 596   | 1,934      | 1,599    |
| 筑紫     | 185       | 264   | 186        | 1,744    |
| 大橋     | 25        | 0     | 49         | 0        |
| 農場・演習林 | 0         | 0     | 0          | 0        |
| 井尻     | 0         | 0     | 19         | 0        |
| 西新     | 0         | 0     | 6          | 0        |
| 別府     | 0         | 0     | 53         | 135      |
| 合計     | 2,676     | 1,722 | 2,829      | 7,119    |

# Chapter 4

## 化学物質の管理

### Chapter\_4-1

## 化学物質の適正管理

#### SDGs\_Goal

12 つくる責任  
つかう責任

九州大学においては、適切な化学物質管理を行うために「化学物質管理規程」（平成24年4月施行，令和6年3月改正）及び「化学物質管理規程運用マニュアル」（平成25年2月施行，令和4年12月改正）に従い化学物質の管理を行っています。

#### Chapter\_4-1

### 1. 化学物質取扱い等に関する講習会の開催

環境保全及び安全衛生教育の一環として、専攻教育科目で化学物質を扱う学生や化学系の研究室に配属される学生を対象とした化学物質の管理と取扱いにおける注意、安全教育、廃棄物処理のルール、廃液排水処理などの講習を学科やクラス単位で行っています。令和6年度の開催回数は13回で、計861名

の出席者がありました。講習の後に給水センターの排水再処理循環システムの見学も9件（321名）実施しました。講習会の実施回数、参加人数とも令和5年度の2倍に増加しました。また、令和6年度に行った講習会の内、学外者への講習会は3件でした。

#### [ 令和6年度 化学物質取扱い等に関する講習会及び見学会（学内） ]

\*) 参加人数は指導教官を含む。

|    | 実施日   | 部局  | 部門                  | 学年       | 人数  | 施設見学 |
|----|-------|-----|---------------------|----------|-----|------|
| 1  | 4/4   | 総理工 | 総合理工学専攻             | B1.M1.D1 | 351 | なし   |
| 2  | 4/5   | 総理工 | 総合理工学専攻（英語コース）      | M1.D1    | 51  | なし   |
| 3  | 4/18  | 理学部 | 化学科 B1              | B1       | 78  | あり   |
| 4  | 5/31  | 学外  | 紙パルプ協会              | -        | 48  | なし   |
| 5  | 7/2   | 学外  | 福岡地区水道企業団           | -        | 2   | あり   |
| 6  | 7/9   | 講義  | 環境と安全I              | -        | 27  | あり   |
| 7  | 10/1  | 総理工 | 総合理工学専攻（英語講義）       | M1.D1    | 24  | あり   |
| 8  | 10/3  | 工学部 | 物質科学工学科、工学研究院応用化学部門 | -        | 42  | あり   |
| 9  | 10/23 | 農学部 | 生物資源環境学科 食糧化学工学分野   | B2       | 40  | あり   |
| 10 | 11/8  | 学外  | 繊維学会                | -        | 25  | あり   |
| 11 | 12/3  | 農学部 | 地球森林科学コース           | B2       | 41  | あり   |
| 12 | 12/4  | 薬学部 | 創薬科学科、臨床薬学科         | B2       | 90  | なし   |
| 13 | 12/25 | 工学部 | 化学工学部門              | B2       | 42  | あり   |

## 2. 化学薬品の法規別保有状況

化学薬品類は種々の法規によって使用および管理方法が規制されています。本学では、全ての研究室等において薬品を適正に管理するために化学物質管理支援システムを導入しています。令和 7 年 3 月末時点で本システムに登録されている主要な法規

の規制対象化学薬品の本数を地区ごとに下表に示します。研究目的で薬品を利用する関係上、各薬品の保有量は多くはありませんが、その種類が多いという特徴が見られます。今後も法律及び学内規程に従った適切な管理を継続していくことが大切です。

[ 化学薬品の法規別保有本数 ] (令和 6 年 3 月末)

| 地区     | 毒物及び劇物取締法 | 消防法    | 労働安全衛生法 | 化審法 | 麻薬及び向精神薬取締法 | PRTR 法 | 薬機法 |
|--------|-----------|--------|---------|-----|-------------|--------|-----|
| 伊都     | 13,303    | 33,018 | 31,288  | 267 | 2,366       | 16,574 | 155 |
| 病院（馬出） | 5,012     | 9,748  | 13,319  | 80  | 884         | 5,773  | 38  |
| 筑紫     | 4,447     | 13,611 | 12,671  | 61  | 675         | 6,432  | 25  |
| 大橋     | 31        | 68     | 105     | 2   | 10          | 40     | 0   |
| その他    | 182       | 317    | 703     | 1   | 62          | 220    | 3   |
| 合計     | 22,975    | 56,762 | 58,086  | 411 | 3,997       | 29,039 | 221 |

## 3. 水銀汚染防止法

「水銀による環境の汚染の防止に関する法律」（水銀汚染防止法）及び改正関係法令では、水銀及び水銀化合物の国が定めた指針に従った貯蔵、前年度末での貯蔵量及び移動量の報告、水銀を使用している機器の適正な分別回収等が義務付けられています。本学においては、水銀及び水銀化合物は必ず化学物質管理支援システムへ登録し、在庫量及び使用量の常時把握を行う体制をとるとともに、温度計や血圧計などの水銀使用機器についても保有数量の調査を行うとともに早期の廃棄を進めています。令和 6 年度の水銀保有状況調査の結果は表のとおりで、報告書の提出が義務付けられる 30 kg 以上の保有はありませんでした。

[ 令和 6 年度水銀保有状況等 ] (単位：kg)

| 地区等         | 水銀保有量   |        | 使用量 | 廃棄量  |
|-------------|---------|--------|-----|------|
|             | R6 年度当初 | R6 年度末 |     |      |
| 伊都ウエスト      | 12.15   | 12.14  | 0   | 0.01 |
| 伊都イースト・センター | 1.03    | 1.01   | 0   | 0.02 |
| 病院（馬出）      | 1.19    | 1.53   | 0   | 0.00 |
| 筑紫          | 1.21    | 0.28   | 0   | 0.93 |
| 大橋          | 0.00    | 0.00   | 0   | 0.00 |
| 病院（別府）      | 0.00    | 0.00   | 0   | 0.00 |



## 4. PRTR 法（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）

九州大学では、PRTR 法対象物質のうち、取扱量の多いノルマルヘキサン、ジクロロメタン、クロロホルム、ベンゼン、トルエン、キシレン類、ホルムアルデヒド、エチレンオキシドの 8 物質について年間取扱量等の調査を行い、使用量が 1 トンを超える下表

に記したものについて、伊都地区・病院地区は文部科学大臣（福岡市長）、筑紫地区は文部科学大臣（福岡県知事）にその旨届け出ています。

[ PRTR 法対象化学物質（令和 6 年度 届け出分） ] (単位：kg)

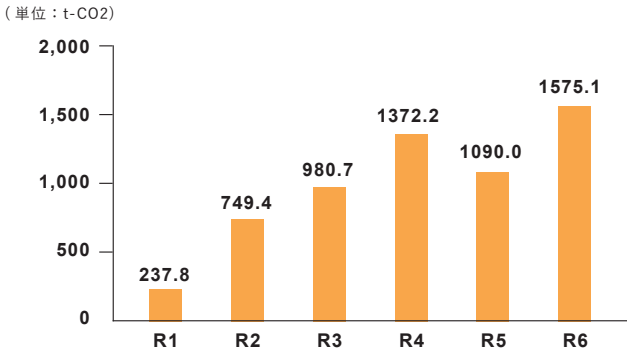
| 地 区 | 物 質 名    | 年間取扱量   | 廃液移動量   | 大気へ排出量 | 下水道移動量 | 自己処理 |
|-----|----------|---------|---------|--------|--------|------|
| 伊 都 | ノルマルヘキサン | 5,501.4 | 5,280.4 | 220.5  | 0.0    | 0.4  |
|     | ジクロロメタン  | 4,728.1 | 4,376.4 | 351.6  | 0.0    | 0.1  |
|     | クロロホルム   | 4,563.1 | 4,332.0 | 228.6  | 0.0    | 2.7  |
| 馬 出 | ノルマルヘキサン | 1,486.1 | 1,426.6 | 59.4   | 0.0    | 0.0  |
|     | クロロホルム   | 1,396.7 | 1,325.8 | 69.8   | 0.0    | 1.1  |
|     | キシレン     | 2,768.6 | 2,713.2 | 55.4   | 0.0    | 0.0  |
| 筑 紫 | ノルマルヘキサン | 2,555.1 | 2,452.9 | 102.2  | 0.0    | 0.0  |
|     | クロロホルム   | 1,090.0 | 1,035.5 | 54.5   | 0.0    | 0.0  |

## 5. フロン類の算定漏えい量

「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律（フロン排出抑制法）」に基づき、業務用の冷蔵・冷凍機器やエアコン等の第一種特定製品におけるフロン類の算定漏えい量を、年度ごとに管理しています。

本学におけるフロン類の算定漏えい量は、空調機器の老朽化に伴い増加傾向にあります。そのため、限られた予算の中で施設整備の優先順位を決め、老朽化した空調機器についても順次更新を進めています。

[ フロン類の算定漏えい量 ]



## 6. 化学物質のリスクアセスメントと棚卸

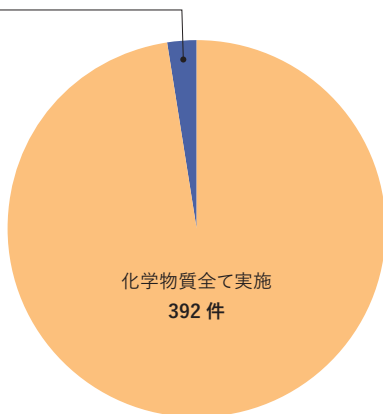
平成 28 年 6 月 1 日の改正労働安全衛生法の施行により、指定された 640 種の化学物質（令和 3 年 1 月 674 物質）についてのリスクアセスメントの実施が義務化されました。さらに、令和 4 年 2 月の労働安全衛生法施行令の改正により、令和 6 年 4 月 1 日から 234 物質が新たに対象物質に加わりました。少量、多種類の化学物質を扱うことが多い大学の研究室では、扱う全ての対象化学物質に対するリスクアセスメントは、手間のかかることですが、事故や作業者の健康被害のリスク低減のために確実に行われなければなりません。本学では様々な機会を通して実施を呼びかけており、化学物質管理状況調査の際にリスクアセスメント実施状況を調査しています。その結果、令和 5 年に化学物質使用のある研究室 401 室のうち

392 件の研究室で化学物質リスクアセスメントを実施していました。実施していない研究室は 9 件でしたが、そのうち、今後実施予定と回答したものが 3 件、都合により今後実施するものが 6 件でした。

化学物質の棚卸の状況調査も行っています。毒物劇物については法律により定期的な管理が必要とされており、また、九大では所有化学物質に対して 1 年に 1 回以上の棚卸実施をお願いしています。対象研究室 489 件に対して、すべての化学物質について実施しているものが 486 件、毒物劇物を除く化学物質について実施していないものが 3 件となっています。未実施 3 件については、都合により今後実施予定としております。

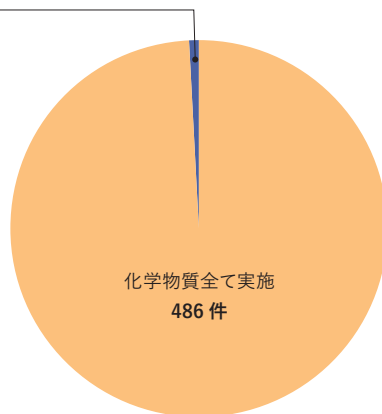
### [ リスクアセスメント（RA）実施状況 ]

実施していない 9 件



### [ 化学物質の棚卸状況 ]

実施していない 3 件



## 7. 作業環境測定結果

令和2年度から令和6年度までの管理区分Ⅱ及びⅢについて下表にまとめました。工場などの生産現場とは異なり、大学の研究室では小規模の実験を多様な条件下で行うことが多く、また、様々な薬品を使用することが多いため、適切なタイミングで作業環境測定を行うことが難しいのですが、半年に1回の頻度で測定を継続しています。令和6年度の作業環境測定対象実験室は前期が348室、後期が364室あり、このうち、管理区分Ⅱの実

験室は前期が3室、後期が3室、管理区分Ⅲの実験室は前期が0室、後期が1室で見られました。管理区分ⅡまたはⅢに該当する作業場については、労働衛生コンサルタントが現地を視察して指導を行い、すみやかな作業環境の改善に努めています。なお、令和4年度からは、本学技術職員2名の作業環境測定士による自主測定が実施され、より快適な職場環境の実現と作業者の安全と健康の確保に尽力しています。

[ 管理区分Ⅱ、Ⅲの実験室の合計数（令和2年度～令和6年度） ] ( ) は区分Ⅲの数

| 化学物質           | R2   |       | R3   |      | R4   |      | R5   |      | R6   |      |
|----------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                | 前期   | 後期    | 前期   | 後期   | 前期   | 後期   | 前期   | 後期   | 前期   | 後期   |
| クロロホルム         | 1(0) | 10(1) | 2(0) |      | 4(2) | 3(1) | 1(0) | 4(1) |      | 1(0) |
| ホルムアルデヒド       | 4(0) | 1(0)  | 2(0) | 1(0) |      |      | 4(1) | 2(0) | 1(0) | 1(0) |
| メタノール          |      |       |      |      | 2(0) |      | 1(0) |      |      |      |
| 酸化プロピレン        |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2-プロパノール       |      | 1(0)  |      |      |      |      |      |      |      | 1(1) |
| ノルマルヘキサン       |      |       |      |      |      |      |      | 2(1) | 2(0) | 1(0) |
| フッ化水素          | 1(1) |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| N,N-ジメチルホルムアミド |      |       |      |      | 1(0) |      |      |      |      |      |
| 粉じん            |      |       | 1(0) | 1(1) |      |      |      |      |      |      |
| 合計             | 6(1) | 12(1) | 5(0) | 2(1) |      |      |      |      | 3(0) | 4(1) |

## Chapter\_4-2

## 排水の水質管理

毎週、本学から出される排水の水質測定を行い、毎月第1週の測定結果を福岡市等下水道管理者に報告しています。令和6年度は、問題となる超過は有りませんでした。

### SDGs\_Goal



## 排水の水質管理

## 〔 令和6年度 排出水の水質分析結果 〕

表中の測定結果の数値は年間（12回報告）の測定値またはその範囲。単位：pHを除き、mg/L

| 対象物質             | 基準値    | 伊都地区<br>放流槽 | 病院地区    |            |          | 大橋地区     |         | 筑紫地区    |
|------------------|--------|-------------|---------|------------|----------|----------|---------|---------|
|                  |        |             | 病院・他    | 歯学研究院・他    | 薬学研究院・他  | 正門側      | ポンプ室前   |         |
| 水素イオン濃度（pH）      | 5～9    | 7.1～7.8     | 7.1～7.8 | 7.3～8.8    | 6.6～8.5  | 6.9～7.2  | 6.0～6.6 | 6.7～8.1 |
| 生物化学的酸素要求量（BOD）  | 600    | <0.5～0.9    | 20～140  | 73～120     | 95～96    | <0.5～2.7 | 5.2～242 | 15～217  |
| 浮遊物質（SS）         | 600    | <4          | 15～120  | 50～110     | 180～370  | <4～6     | 5～270   | 11～248  |
| 鉱油類              | 5      | <1          | <1      | <1         | <1       | <1       | <1      | <1      |
| ノルマルヘキサン<br>抽出物質 | 動植物油   | 60          | <1      | <1         | <1       | <1       | <1～11   | <1～4    |
|                  | よう素消費量 | 220         | <1～4    | 9～10       | 14～15    | <1       | 3～18    | 7～14    |
| フェノール類           | 5      | <0.5        | <0.5    | <0.5       | <0.5～0.6 | <0.5     | <0.5    | <0.5    |
| 銅及びその化合物         | 3      | <0.3        | <0.3    | <0.3       | <0.3     | <0.3     | <0.3    | <0.3    |
| 亜鉛及びその化合物        | 2      | <0.2        | <0.2    | <0.2～0.3   | <0.2～2.2 | <0.2     | <0.2    | <0.2    |
| 鉄及びその化合物         | 10     | <1          | <1      | <1         | <1       | <1       | <1      | <1      |
| マンガン及びその化合物      | 10     | <1          | <1      | <1         | <1       | <1       | <1      | <1      |
| クロム及びその化合物       | 2      | <0.2        | <0.2    | <0.2       | <0.2     | <0.2     | <0.2    | <0.2    |
| カドミウム及びその化合物     | 0.03   | <0.003      | <0.003  | <0.003     | <0.003   | <0.003   | <0.003  | <0.003  |
| シアン化合物           | 1      | <0.1        | <0.1    | <0.1       | <0.1     | <0.1     | <0.1    | <0.1    |
| 鉛及びその化合物         | 0.1    | <0.01       | <0.01   | <0.01～0.03 | <0.01    | <0.01    | <0.01   | <0.01   |
| 六価クロム化合物         | 0.2    | <0.02       | <0.02   | <0.02      | <0.02    | <0.02    | <0.02   | <0.02   |
| 砒素及びその化合物        | 0.1    | <0.01       | <0.01   | <0.01      | <0.01    | <0.01    | <0.01   | <0.01   |
| 水銀及びアルキル水銀       | 0.005  | <0.0005     | <0.0005 | <0.0005    | <0.0005  | <0.0005  | <0.0005 | <0.0005 |
| アルキル水銀化合物        | 不検出    | <0.0005     | <0.0005 | <0.0005    | <0.0005  | <0.0005  | <0.0005 | <0.0005 |
| セレン及びその化合物       | 0.1    | <0.01       | <0.01   | <0.01      | <0.01    | <0.01    | <0.01   | <0.01   |
| ふっ素及びその化合物       | 8      | <0.8        | <0.8    | <0.8       | <0.8     | <0.8     | <0.8    | <0.8    |
| ほう素及びその化合物       | 10     | <1          | <1      | <1         | <1       | <1       | <1      | <1      |
| チウラム             | 0.06   | <0.006      | <0.006  | <0.006     | <0.006   | <0.006   | <0.006  | <0.006  |
| シマジン             | 0.03   | <0.003      | <0.003  | <0.003     | <0.003   | <0.003   | <0.003  | <0.003  |
| チオベンカルブ          | 0.2    | <0.02       | <0.02   | <0.02      | <0.02    | <0.02    | <0.02   | <0.02   |
| 有機リン化合物          | 1      | <0.1        | <0.1    | <0.1       | <0.1     | <0.1     | <0.1    | <0.1    |
| PCB              | 0.003  | <0.0005     | <0.0005 | <0.0005    | <0.0005  | <0.0005  | <0.0005 | <0.0005 |
| トリクロロエチレン        | 0.1    | <0.01       | <0.01   | <0.01      | <0.01    | <0.01    | <0.01   | <0.01   |
| テトラクロロエチレン       | 0.1    | <0.01       | <0.01   | <0.01      | <0.01    | <0.01    | <0.01   | <0.01   |
| ジクロロメタン          | 0.2    | <0.01       | <0.01   | <0.01      | <0.01    | <0.01    | <0.01   | <0.01   |
| 四塩化炭素            | 0.02   | <0.002      | <0.002  | <0.002     | <0.002   | <0.002   | <0.002  | <0.002  |
| 1,2-ジクロロエタン      | 0.04   | <0.002      | <0.002  | <0.002     | <0.002   | <0.002   | <0.002  | <0.002  |
| 1,1-ジクロロエチレン     | 0.04   | <0.01       | <0.01   | <0.01      | <0.01    | <0.01    | <0.01   | <0.01   |
| シス-1,2-ジクロロエチレン  | 0.4    | <0.01       | <0.01   | <0.01      | <0.01    | <0.01    | <0.01   | <0.01   |
| 1,1,1-トリクロロエタン   | 3      | <0.01       | <0.01   | <0.01      | <0.01    | <0.01    | <0.01   | <0.01   |
| 1,1,2-トリクロロエタン   | 0.06   | <0.002      | <0.002  | <0.002     | <0.002   | <0.002   | <0.002  | <0.002  |
| ベンゼン             | 0.1    | <0.01       | <0.01   | <0.01      | <0.01    | <0.01    | <0.01   | <0.01   |
| 1,3-ジクロロプロペン     | 0.02   | <0.005      | <0.005  | <0.005     | <0.005   | <0.005   | <0.005  | <0.005  |
| 1,4-ジオキサン        | 0.5    | <0.05       | <0.05   | <0.05      | <0.05    | <0.05    | <0.05   | <0.05   |



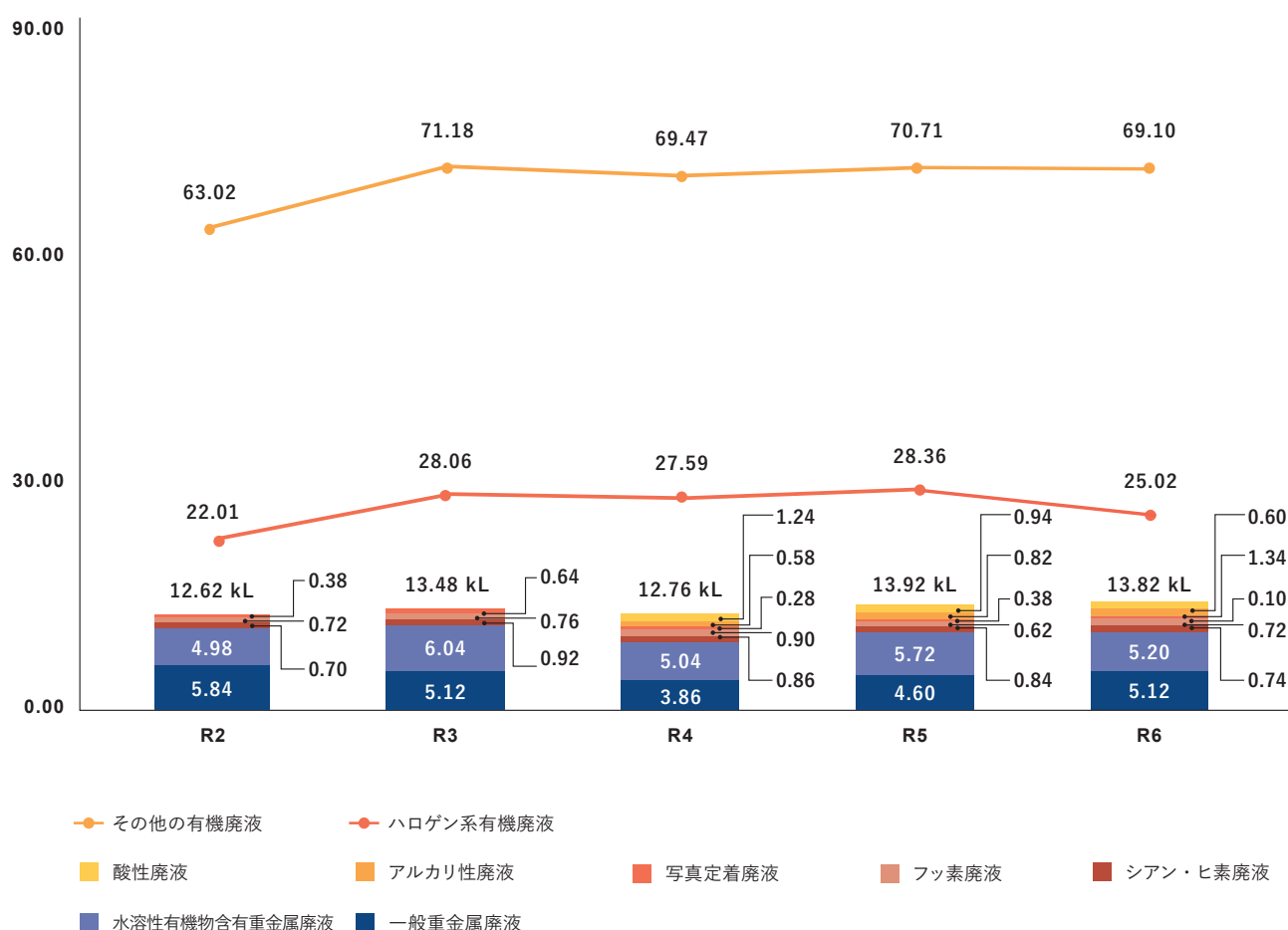
# 実験廃液の処理

SDGs\_Goal



無機系廃液は平成 27 年度から、各地区の無機系廃液集積場に大学指定の 20 L ポリ容器に保管されていた廃液を現地で大型タンクに毎月回収し、学外委託処理を行う方法に変更しています。また有機系廃液についても毎月、ドラム缶で集荷し、学外委託処理をしています。いずれの廃液においても、部局担当者は、“引き渡し確認票”に数量等を記入した後、電子マニフェストを交付しています。実験廃液の令和 2 年度から令和 6 年度の処理量を下に示します。令和 6 年度の無機系廃液の年間処理量は 13.82kL であり、昨年からの大きな変化は見られませんでした。一方、有機系廃液の全処理量は 95.22kL で、そのうちの「ハロゲン系有機廃液」が前年比 3.34kL 減少、「その他の有機廃液」も前年比 1.61kL 減少しました。

[ 実験廃液の処理量 （令和 1 年度～令和 6 年度） ] (単位：kL)



# 環境報告ガイドライン（環境省公表2018年度版）対照表

| 第1章 環境報告の基礎情報          |                                      |       |
|------------------------|--------------------------------------|-------|
| 1. 環境報告の基本的要件          | 報告対象組織                               | 03    |
|                        | 報告対象期間                               | 03    |
|                        | 基準・ガイドライン等                           | 06    |
|                        | 環境報告の全体像                             | 05    |
| 2. 主な実績評価指標の推移         |                                      | 06    |
| 第2章 環境報告の記載事項          |                                      |       |
| 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         | 02    |
| 2. ガバナンス               | 事業者のガバナンス体制                          | 07    |
|                        | 重要な環境課題の管理責任者                        | 07    |
|                        | 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      | 07    |
| 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                       | 05    |
|                        | 実施したステークホルダーエンゲージメントの概要              | 28-35 |
| 4. リスクマネジメント           | リスクの特定、評価及び対応方法                      | 06    |
|                        | 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          | 06    |
| 5. ビジネスモデル             | 事業者のビジネスモデル                          | 03    |
| 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                          | 05    |
|                        | グリーン調達の方針、目標・実績                      | 48    |
|                        | 環境配慮製品・サービスの状況                       | 36-38 |
| 7. 長期ビジョン              | 長期ビジョン                               | 05    |
|                        | 長期ビジョンの設定期間                          | 02    |
|                        | その期間を選択した理由                          | 02    |
| 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               | 05,40 |
| 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                 | 06    |
|                        | 特定した重要な環境課題のリスト                      | 06    |
|                        | 特定した環境課題を重要であると判断した理由                | 06    |
|                        | 重要な環境課題のバウンダリー                       | 06    |
| 10. 事業者の重要な環境課題        | 取組方針・行動計画                            | 06    |
|                        | 実績評価指標による取組目標と取組実績                   | 06    |
|                        | 実績評価指標の算定方法                          | 06    |
|                        | 実績評価指標の集計範囲                          | 06    |
|                        | 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   | 06    |
|                        | 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 | 61    |

## 環境報告ガイドライン 対照表

| 参考資料 主な環境課題とその実績評価指標           |                                            |       |
|--------------------------------|--------------------------------------------|-------|
| 1. 気候変動                        |                                            |       |
| 温室効果ガス排出<br><br>原単位<br>エネルギー使用 | スコープ1排出量                                   | 43    |
|                                | スコープ2排出量                                   | 36    |
|                                | スコープ3排出量                                   | 38    |
|                                | 温室効果ガス排出原単位                                | 43    |
|                                | エネルギー使用量の内訳及び総エネルギー使用量                     | 42    |
|                                | 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               | 40-41 |
| 2. 水資源                         |                                            |       |
|                                | 水資源投入量                                     |       |
|                                | 水資源投入量の原単位                                 | 44    |
|                                | 排水量                                        | 45    |
|                                | 事業所やサプライチェーンが水ストレスの高い地域に存在する場合は、その水ストレスの状況 | —     |
| 3. 生物多様性                       |                                            |       |
|                                | 事業活動が生物多様性に及ぼす影響                           |       |
|                                | 事業活動が生物多様性に依存する状況と程度                       | —     |
|                                | 生物多様性の保全に資する事業活動                           | 29-31 |
|                                | 外部ステークホルダーとの協働の状況                          | 29-30 |
| 4. 資源循環                        |                                            |       |
| 資源の投入                          | 再生不能資源投入量                                  | 49    |
|                                | 再生可能資源投入量                                  | 51    |
|                                | 循環利用材の量                                    | 47,50 |
|                                | 循環利用率（＝循環利用材の量／資源投入量）                      | 51    |
| 資源の廃棄                          | 廃棄物等の総排出量                                  | 50    |
|                                | 廃棄物等の最終処分量                                 | 49-50 |
| 5. 化学物質                        |                                            |       |
|                                | 化学物質の貯蔵量                                   | 53    |
|                                | 化学物質の排出量                                   | 54    |
|                                | 化学物質の移動量                                   | 53-58 |
|                                | 化学物質の取扱量（製造量・使用量）                          | 53-58 |
| 6. 汚染予防                        |                                            |       |
| 全般                             | 法令遵守の状況                                    | 53-55 |
| 大気保全                           | 大気汚染規制項目の排出濃度、大気汚染物質排出量                    | 54    |
| 水質汚濁                           | 排水規制項目の排出濃度、水質汚濁負荷量                        | 57    |
| 土壌汚染                           | 土壌汚染の状況                                    | —     |

## 第三者の意見

この度は、九州大学の環境報告書を拝見する機会をいただき、誠にありがとうございます。私自身も改めて勉強しながら、大変興味深く拝見いたしました。以下、特に興味を感じた点について述べさせていただきます。

### 1. 地理的特性を考慮したカーボンニュートラルへの挑戦

まず目をひくのは、国の目標である「2050年カーボンニュートラル」を10年前倒した、2040年度までの実現を目指す「九州大学カーボンニュートラルキャンパス施設整備計画」です。同様な前倒しの例は他大学にもありますが、貴学はそれらの中でも最も温暖な気候という地理的特性を深く考慮した取り組みをされています。

夏季の空調負荷増大という不利な立地条件下にありながら、空調設備等の高効率化でエネルギー消費を抑制しています。その一方で、日照時間が長いという利点を活かした太陽光発電設備の整備や、広大な演習林によるCO<sub>2</sub>吸収源の活用は、貴学の強みとなっています。特に、総面積の約半分を占める福岡・宮崎の演習林は、単位面積あたりのCO<sub>2</sub>吸収能力が高く、自然的特性を最大限に活かした優れた戦略といえます。

Scope3排出量の考慮など、今後の検討課題もあるようですが、少なくとも具体的なエネルギー・資源の削減が着実に成果をあげていることは特筆すべきことです。持続可能な社会の実現に向けての社会に対する強いメッセージとなることでしょう。

### 2. 大学の本務である教育・人材育成との融合

大学の環境配慮活動においては、単純なエネルギー・資源の削減だけでなく、環境マインドを持った人材の輩出も重要な柱となり得ます。本報告書は、学生を主要なステークスホルダーと位置づけており、環境サークルの活動紹介や、環境問題に取り組む学生の

寄稿を掲載するなど、大学にふさわしい「学生の顔が見える環境報告書」として親しみやすさを感じました。学生が受講できる環境安全に関する授業や講習等についても多数列記されており、対象ごとの層別化が図られている様子が伺えます。タイトルだけでなく、教育内容についても簡単にご紹介いただくと、さらに幅広い層からの興味が惹かれるのではないかと思います。

### 3. 先駆的な化学物質管理

いまでもこそ当たり前になった「コンピュータネットワークを用いた化学物質管理」は、2000年代初頭には全国的にも珍しいものでした。貴学には、黎明期からシステムを運用してきた全国でも有数の歴史があります。化学物質の管理にまるまる第4章を充てる章立てから、貴学がこの分野を重視してきた姿勢が改めて感じられます。「化学薬品の法規制保有状況」を始め、様々な実数を挙げているのは、化学物質の動態把握への自信の表れでしょう。現在でも他大学の範となるものです。ところで、大気、排水、実験廃液といった項目は第4章に記載されていますが、廃薬品等に関しては第3章の産業廃棄物としての掲載のみになっています。化学物質としての切り口で第4章で扱っても良いように思いました。

### 総括

最後に、期待するあまり個人的な要望を盛り込んでしまいましたが、基本的には大学としての知見と実践力を結集し、持続可能なキャンパスを創造しようとする意欲が伝わる優れた内容です。今後のさらなる活動の発展に心より期待し、敬意を表します。

北海道大学  
安全衛生本部教授

川上 貴教





# あとがき

## Postscript

本誌の編集は2025年夏に行っています。本年の夏は、日本全国で観測史上例のない猛暑が続きました。各地で最高気温が更新され、熱中症による体調不良が多発したほか、異常高温による農作物被害や水不足なども深刻化し、生活や産業への影響が広がりました。この酷暑の中で日常生活を送るなか、一人ひとりが異常気象を「肌で実感する」夏となったように思います。こうした極端な気候現象は、近年顕著になりつつある地球温暖化との関連が強く指摘されており、単なる一時的な気象変動にとどまらず、地球規模で進行する環境問題の現実を改めて意識させられる夏でもありました。

このような状況の中、本年の環境報告書では、図らずも脱炭素に関連する2つのトピックス記事を掲載することになりました。一つ目は、カーボンニュートラルキャンパス実現に向けたプロジェクトチーム九州大学施設部による「カーボンニュートラルキャンパス施設整備計画」です。2040年の脱炭素実現に向けて策定された全学の方針を解説いただき、本学における現状と今後の目標、さらに教育研究を支える施設・設備整備に関する具体的な取り組みを紹介いただいています。二つ目は、林潤一郎先生による「再生可能エネルギーとバイオマス」に関する記事です。ここでは、日本における再生可能エネルギーの位置づけとバイオマス資源の特徴を解説いただいた上で、バイオマス転換システムの研究成果が紹介されています。いずれもカーボンニュートラルに向けた取り組みを扱っており、九州大学が総合知をもって温暖化対策に貢献する姿の一端を示すものです。あらためて、九州大学施設部の皆様ならびに林潤一郎先生に、感謝申し上げます。これらの記事が、持続可能な社会の実現に向けた国内外の取り組みを理解し、私たち自身が果たすべき役割を考える契機となることを願っております。

環境報告書発刊の目的は、大学における研究・教育活動が環境に負荷をかけず、法の枠を超えた環境・社会的配慮であり、これに関する情報を本報告書のステークホルダーである本学学生、教職員及びそのご家族、本学を志す中・高生、キャンパスを取り巻く地域社会、大学と関係を持つ多くの皆様に積極的に発信することです。今後も皆様からのご意見に迅速に対応していきたいと存じます。ご意見、ご感想などございましたら、環境安全センター、もしくは総務部環境安全管理課環境管理係までお寄せください。

九州大学の環境報告書は、部局等環境部会及び全学環境部会など学内の様々な皆様のご協力のもとで完成しています。ご寄稿やデータのご提供をいただき、また、編集にご協力いただきました学内各組織の皆様、そして、部局等環境部会及び全学環境部会の皆様に感謝申し上げます。

環境安全センター長  
高田 晃彦

| 編集 | 九州大学環境安全センター委員会  
〒819-0395 福岡市西区元岡774  
九州大学総務部環境安全管理課環境管理係  
[ Tel ] 092-802-2074 [ Fax ] 092-802-2076  
[ e-mail ] syakankyo@jimu.kyushu-u.ac.jp