

# 岡山大学

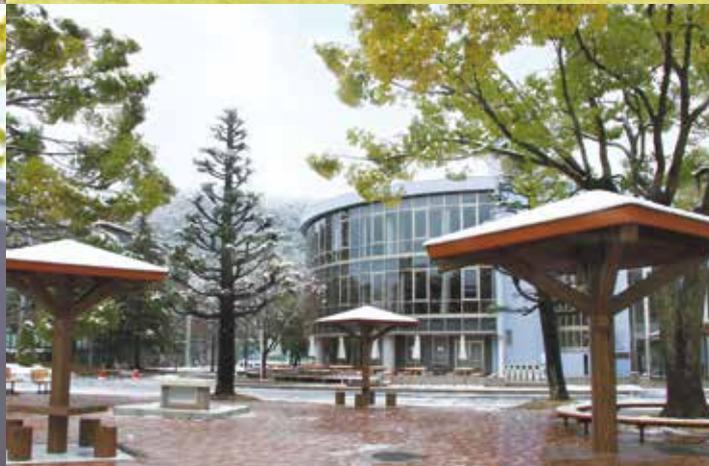
## 環境報告書 2017

OKAYAMA UNIVERSITY  
ENVIRONMENTAL REPORT



OKAYAMA  
UNIVERSITY

世界への扉を開く



学長からのメッセージ	2		
1. 大学概要	3	7. 活動に伴う環境負荷	22
2. 環境管理組織	5	Ⅰ. 環境負荷の状況	
3. 環境方針	6	Ⅱ. 省エネルギーの推進	
4. 環境目的・目標と総括(自己点検)	7	[1] 総エネルギー消費量	
5. 環境教育・研究活動	8	[2] 省エネルギー対策に関する取り組み	
Ⅰ. 環境教育紹介		[3] 環境に配慮した施設整備	
[1] 環境教育開講科目紹介		[4] 電力の月別消費量	
[2] 岡山ESDプロジェクトが 2016年「ユネスコ/日本ESD賞」を受賞		Ⅲ. 地球温暖化対策	
[3] 附属幼稚園における環境教育		[5] 二酸化炭素排出量	
[4] 「倉敷市水島から学ぶ地域社会と環境」：実践型 社会連携教育としての環境教育		[6] 地球温暖化対策に関する取り組み	
Ⅱ. 環境研究活動紹介		Ⅳ. 省資源対策	
[5] 植物の光合成から学ぶ 太陽光エネルギーの高 効率利用		[7] PPC (Plain Paper Copy)用紙	
[6] 太陽光エネルギーで水から水素を製造する人工 光合成用光触媒新技術		[8] 用水(上水)	
Ⅲ. 環境に関する地域社会への貢献		Ⅴ. 廃棄物の減量化・適正管理	
[7] 環境保全型森林ボランティア活動		[9] 廃棄物・再資源化物の排出量	
[8] 岡山大学環境理工学部公開講座「環境に優しく、持続 可能な社会構築のために化学の力ができること」		[10] 有害廃棄物の適正管理	
[9] 岡山大学廃棄物マネジメント研究センター公開 講座「廃棄物リサイクルのあれこれ～リサイク ルの動向を探る～」について		(1) 実験廃液	
[10] 岡山大学環境管理センター公開講演会「資源循 環からみた未来社会の構図」		(2) ポリ塩化ビフェニル(PCB)廃棄物	
[11] 岡山大学環境管理センター公開講座「日本の環 境問題と岡山大学の環境活動」について		Ⅵ. グリーン購入の推進	
6. 自主的環境改善活動	20	Ⅶ. 化学物質の管理徹底	
Ⅰ. 敷地内全面禁煙 一次の課題と対策一		[11] 化学物質の適正管理	
Ⅱ. クリーンキャンパス2016		[12] 化学物質の環境への排出・移動量	
Ⅲ. リサイクル市		Ⅷ. 排水管理状況	
		Ⅸ. 環境会計情報	
		8. 法規の遵守状況	32
		環境報告書の第三者コメント	33
		編集後記	34

## 作成方針

本報告書は、「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律」に基づき作成しています。持続可能な環境と社会の実現に向け、岡山大学が実施している環境保全に関する諸活動を受験生、在学生、保護者、卒業生、企業、研究機関、地域社会の皆様、そして学内教職員の皆様にご理解いただけますように心掛けて作成しています。毎年発行するにあたり、皆様の貴重なご意見、情報、ご感想をいただければ幸いです。

参考としたガイドライン:環境省「環境報告ガイドライン(2012年版)」

## 報告書の対象範囲(以下に示す地区における教育・研究活動)

津島地区・鹿田地区・倉敷地区(資源植物科学研究所)・三朝地区(惑星物質研究所)・  
附属学校園(東山地区(附属幼稚園、附属小学校、附属中学校)・平井地区(附属特別支援学校))  
(この範囲以外の地区が含まれる場合は当該箇所に記載)

## 報告書の対象期間・発行

対象期間 平成28年4月(2016年4月)～平成29年3月(2017年3月)

発行 平成29年9月(次回:平成30年9月発行予定)



国立大学法人岡山大学長

### 榎野博史

岡山大学は、その目的に「自然と人間の共生」に関わる、環境、エネルギー、食料、経済、保健、安全、教育等々の困難な諸課題に対し、既存の知的体系を発展させた新たな発想の展開により問題解決に当たるといふ、人類社会の持続的進化のための新たなパラダイム構築を掲げております。私は「しなやかに超えて行く実りの学都」を榎野Visionに掲げて、2015年に国連が掲げたSDGs(持続可能な開発目標)の17項目との協働を目指しております。

現在、岡山大学は、11学部、7研究科、3研究所を持つ総合大学として、環境問題を専門とする教育・研究を行っている環境理工学部、大学院環境生命科学研究科を有し、日々教育・研究に取り組んでおります。また、環境管理センターは、昭和50年から前身の特殊廃液処理施設として設置し、現在は環境管理に係わる様々な課題に取り組んでいます。平成16年からは、安全衛生部を設置し、さらに、平成27年には、安全衛生関連業務を戦略的に実施するために安全衛生推進機構を設置しました。今後、環境問題と安全衛生の取り組みを構成員が一丸となり積極的に取り組むことが重要であ

り、地域社会の模範として社会的要請に応えることが本学の責務であると考えています。

岡山大学環境方針にも掲げていますが、「かけがえない地球環境をまもり、自然豊かな環境を明日の世代に引き継ぐことが人間社会の基本的な責務である」との認識に立ち、本学における教育、学術研究を始めとするあらゆる諸活動を通して、持続性のある循環型社会を構築し、維持するために地球環境への負荷の低減に努め、サステイナブル・キャンパスをめざします。

現在の社会情勢において、国際的にも重要な課題である地球温暖化対策等、我々が担うべき責務は、増大の一途をたどっています。このような状況に鑑み、毒物・劇物をはじめ、化学物質の危機管理等を含む環境・安全に関する教育の推進、省エネルギー対策を推進することを本学の第3期中期計画に掲げており、これらの諸課題達成に向けて邁進したいと考えています。

本報告書を通じて、岡山大学関係者の皆様には、本学における様々な環境関連の情報をご理解頂ければと存じます。さらに環境問題への取り組みへのご指導やご鞭撻を頂ければ幸いです。



# 1. 大学概要

## 岡山大学概要

大学名：国立大学法人岡山大学

所在地：〒700-8530 岡山市北区津島中1-1-1

創基：1870（明治3）年4月

沿革：<http://www.okayama-u.ac.jp/tp/profile/profile02.html>

学長：横野 博史

地区名称：

津島地区、鹿田地区、東山地区、平井地区、八浜地区、津高地区、倉敷地区、三朝地区、本島地区、牛窓地区、芳賀地区など

職員・学生数：18,551人

区分	内訳	区分	内訳
役員等 9人	学長 (1) 理事 (6) 監事 (2)	大学院学生 2,969人	修士課程・博士前期課程 (1,670) 博士課程・博士後期課程 (1,210) 専門職学位課程 (89)
教職員 4,048人	教授 (484) 准教授 (391) 講師 (130) 助教 (505) 助手 (9) 教諭 (100) 事務・技術職員 (2,429)	児童・生徒・園児 1,358人	小学校 (622) 中学校 (535) 特別支援学校 (58) 幼稚園 (143)
学部学生	10,167人	合計	18,551人

## 岡山大学の理念・目的

### 岡山大学の理念

#### 高度な知の創成と的確な知の継承

人類社会を安定的、持続的に進展させるためには、常に新たな知識基盤を構築していかなければなりません。岡山大学は、公的な知の府として、高度な知の創成（研究）と的確な知の継承（教育と社会還元）を通じて人類社会の発展に貢献します。

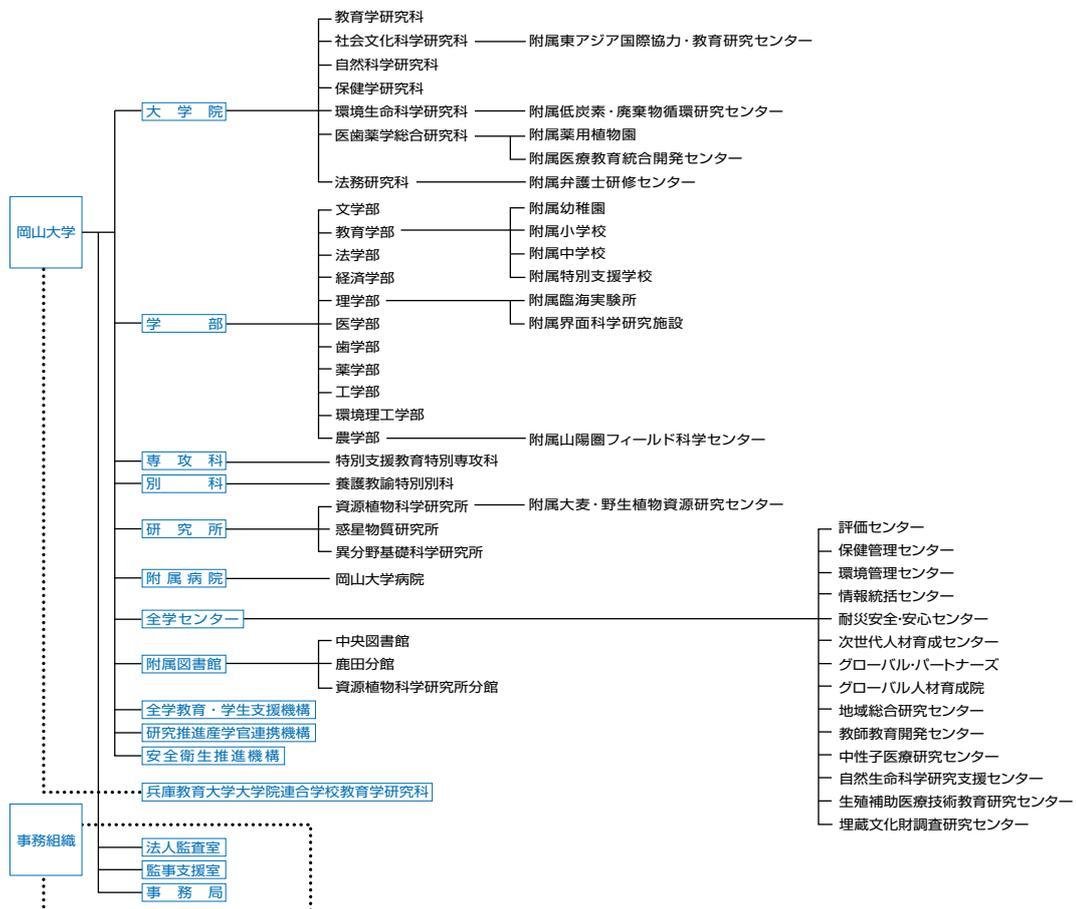
### 岡山大学の目的

#### 人類社会の持続的進化のための新たなパラダイム構築

岡山大学は、「自然と人間の共生」に関わる、環境、エネルギー、食料、経済、保健、安全、教育等々の困難な諸課題に対し、既存の知的体系を発展させた新たな発想の展開により問題解決に当たるといふ、人類社会の持続的進化のための新たなパラダイム構築を大学の目的とします。

このため、我が国有数の総合大学の特色を活かし、既存の学問領域を融合した総合大学院制を基盤にして、高度な研究とその研究成果に基づく充実した教育を実施します。

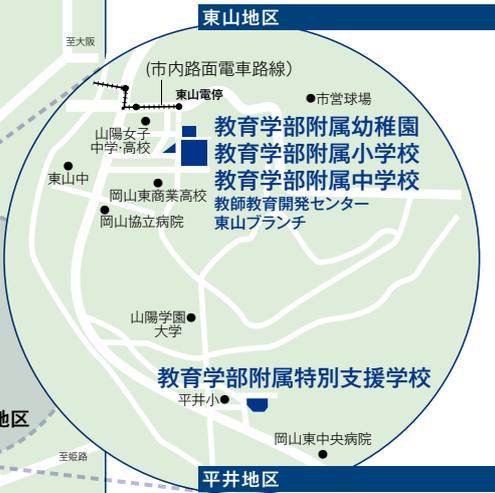
## 組織図



学部等位置図



広域図



岡山大学へのアクセスは、岡山大学ホームページの「交通アクセス」をご覧ください。

URL : <http://www.okayama-u.ac.jp/tp/access/access.html>

本資料は「岡山大学概要2017 (平成29年5月1日現在)」

詳しくは、岡山大学ホームページをご覧ください。

URL : <http://www.okayama-u.ac.jp/>

# 2. 環境管理組織

岡山大学では、岡山大学環境方針を掲げ、基本方針に則した全学の環境目的（中期目標）・目標（年次目標）等の計画を立て、実施及び運用、点検及び是正、見直しを行うという環境マネジメントシステムに重要なPDCA（Plan/Do/Check/Action）サイクル（図1）を継続的に行っています。図2に示す環境マネジメント委員会を平成19年度より設置し、環境管理組織（平成29年4月現在）のもと、環境配慮活動を推進しています。また、環境マネジメント委員会の配下には、平成24年4月に4つの専門部会を設置しています。

地球温暖化対策・エネルギー管理専門部会、環境広報専門部会、省資源対策専門部会及び化学物質管理専門部会では、それぞれ定められた検討内容について、専門的な見地から検討を行い、環境マネジメント委員会へ報告を行っています。

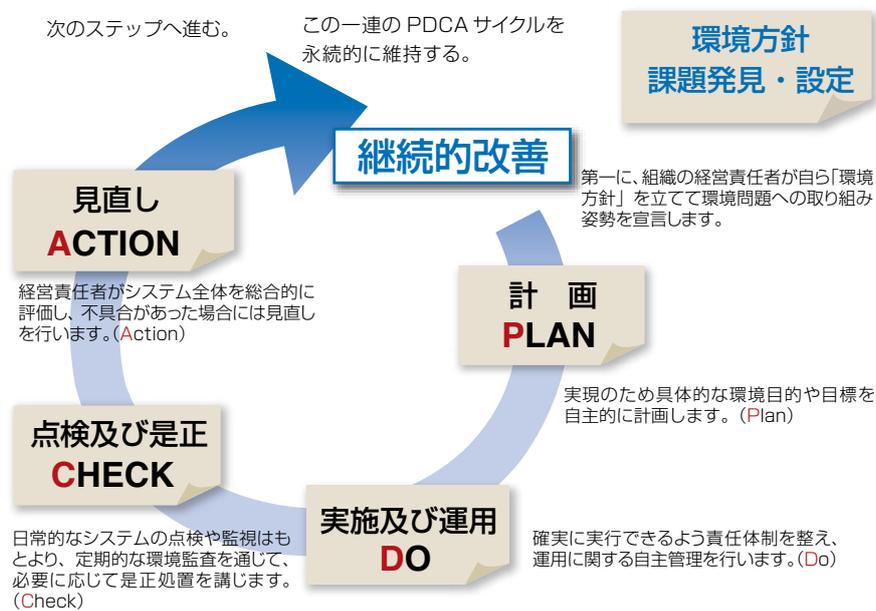


図1 環境マネジメントシステムに重要なPDCAサイクル

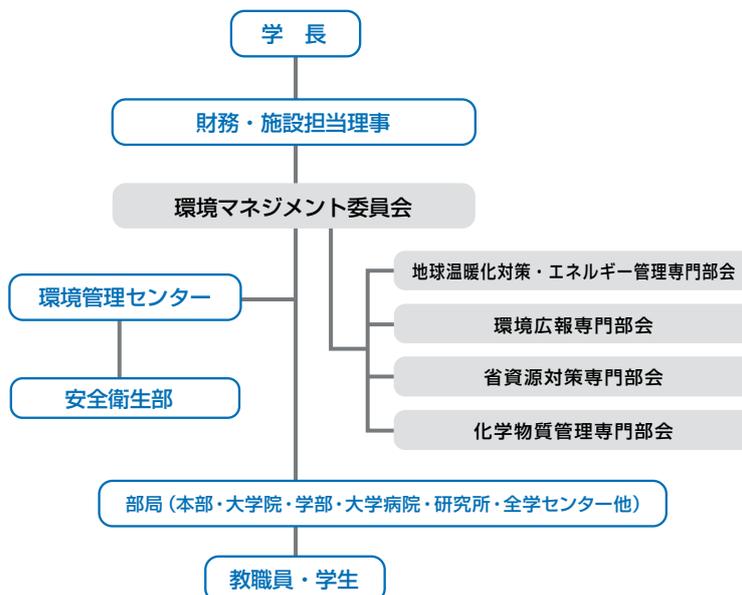


図2 岡山大学環境管理組織

# 3. 環境方針

岡山大学では、「岡山大学の理念・目的」及び「岡山大学環境方針」を掲げています。  
この基本方針では、具体的に5つのテーマを岡山大学の環境保全重点課題として取り組みます。

## 岡山大学環境方針

### 基本理念

岡山大学は、「かけがえのない地球環境をまもり、自然豊かな環境を明日の世代に引き継ぐことが人間社会の基本的な責務である」との認識に立ち、本学における教育、学術研究を始めとするあらゆる諸活動を通して、持続性のある循環型社会を構築し、維持するために地球環境への負荷の低減に努め、サステイナブル・キャンパスをめざします。また、岡山大学を真に国際的な学術拠点として、都市・地域が連繋した「実りある学都」をめざします。

### 基本方針

岡山大学は、11の学部と、7研究科並びに3研究所、岡山大学病院、附属学校園等を擁した総合大学としての特徴を活かし、以下の活動を積極的に推進します。

1. 地球環境・地域環境・生物多様性に関連する教育及び学術研究の活動を推進し、国内外の環境分野において中核的に活躍しうる高い総合的能力と人格を備えた人材を養成するとともに、環境の保全及び改善に貢献する新たな研究成果の創成と継承に取り組みます。
2. 環境に関連する公開講座、シンポジウム等の開催のほか、地域社会との連携を推進し、環境配慮に関する貢献活動に取り組みます。
3. 環境に関連する法令、協定及び自主基準等を遵守します。
4. 事業活動において、次の項目を地球環境保全の重点テーマとして取り組みます。
  - ① 省エネルギーの推進
  - ② 地球温暖化対策
  - ③ 省資源対策
  - ④ 廃棄物の減量化・再資源化及び有害廃棄物の適正処理
  - ⑤ グリーン購入の推進
  - ⑥ 化学物質の管理徹底
5. 教職員、学生、生徒など岡山大学に関係する全ての人々が、それぞれの立場で、自発的・積極的に環境保全活動の継続的な改善・向上に取り組みます。

2017年4月1日  
国立大学法人岡山大学長 榎野 博史



# 4. 環境目的・目標と総括(自己点検)

岡山大学の環境目的・目標は、岡山大学環境方針の基本方針に則して計画を立てています。教育研究関係、地域貢献、法令遵守、環境配慮活動に関しては、継続的な評価を行いながら、新たな取り組み等を行っていくことが必要です。特に環境負荷の低減に関しては、環境方針の重点項目として掲げており、啓発活動を継続している項目です。削減を要する項目については、教育・研究・医療活動等に支障のない範囲で前年度に対して削減することを目的としています。

ここでは昨年度(平成28年度)の環境目標に対する自己点検評価及び今年度(平成29年度)の環境目標を以下に示します。自己点検については、平成23年度より1から4の4段階で評価しており、具体的な活動内容の一例を本報告書で紹介しています。

## 環境目的・目標(平成28・29年度)

No.	基本方針	環境項目	環境目的(中期目標) (平成28~33年度)	環境目標(年次目標) (平成28年度)	自己点検	環境目標(年次目標) (平成29年度)	
1(A)	教育・学術研究を通じた人材の育成	教育活動	学部・大学院、附属学校園等	環境分野において高い総合能力と人格を備えた人材を育成する。	学部・大学院、附属学校において環境教育を推進する。	3	学部・大学院、附属学校において環境教育を推進する。
1(B)	環境保全・改善に関する研究成果の創成と継承	研究活動	地球環境・地域環境 生物多様性	環境保全・環境改善等に関する研究を推進する。	地球・地域環境、環境改善に係る研究を推進し、研究成果を広く公表する。	3	地球・地域環境、環境改善に係る研究を推進し、研究成果を広く公表する。
2	地域社会・一般社会との連携	地域貢献	公開講座等の推進	地域社会における環境配慮への啓発を推進する。	環境に関連するシンポジウム、講演会、公開講座等を開催する。	3	環境に関連するシンポジウム、講演会、公開講座等を開催する。
			地域社会への貢献	環境配慮活動に関する産官学の連携を推進する。	審議会等への参加や産官学の連携により、環境配慮活動を推進する。	3	審議会等への参加や産官学の連携により、環境配慮活動を推進する。
3	環境に関連する法令の遵守	法令の遵守		環境及び安全に関連する法令等を遵守する。	大学に関連する環境及び安全に関する法令を遵守する。 環境安全関連法令の講習会等を実施する。	3	大学に関連する環境及び安全に関する法令を遵守する。 環境安全関連法令の講習会等を実施する。
4	環境負荷の低減	①省エネルギーの推進		エネルギー使用量の削減に努める。	前年度よりエネルギー使用量を削減する。	2	前年度よりエネルギー使用量を削減する。
		②地球温暖化対策	温室効果ガス	温室効果ガス排出量の削減に努める。	前年度より温室効果ガス排出量を削減する。	2	前年度より温室効果ガス排出量を削減する。
		③省資源対策	用水	用水使用量の削減に努める。	前年度より用水使用量を削減する。	2	前年度より用水使用量を削減する。
			用紙	用紙使用量の削減に努める。	ペーパーレス、両面使用などにより、前年度より用紙使用量を削減する。	3	ペーパーレス、両面使用などにより、前年度より用紙使用量を削減する。
		④廃棄物の減量化・適正管理	廃棄物の減量化	廃棄物の分別を徹底し、廃棄物の減量化・再資源化を図る。	廃棄物分別を徹底する。 廃棄物の減量化及び再資源化を図る。	2	廃棄物分別を徹底する。 廃棄物の減量化及び再資源化を図る。
			有害廃棄物	有害廃棄物	有害廃棄物の適正な管理及び委託処理を図る。	有害廃棄物の環境への排出を防止する。 有害廃棄物を適正に管理し、安全な委託処理を継続する。	3
		⑤グリーン購入の推進		環境配慮型製品の優先的購入を図る。	できる限り環境配慮型製品の購入に努める。 講習会を開催し、グリーン購入について周知徹底する。	3	環境配慮型製品の購入に関する調達目標100%を継続する。さらに、講習会を開催し、グリーン購入について周知徹底する。
⑥化学物質の管理徹底		化学物質の適正管理を推進する。	化学物質の適正管理を徹底する。 化学物質管理監査を実施して管理の検証・改善を図る。	3	化学物質の適正管理を徹底する。 化学物質管理監査を実施して管理の検証・改善を図る。		
5	環境配慮活動の継続	地域社会における環境配慮活動	学内外における環境配慮活動を推進する。	学内・地域における地域貢献活動を行う。	3	学内・地域における地域貢献活動を行う。	
		環境コミュニケーションの推進	学内外における環境コミュニケーションを推進する。	環境報告書等を利用した学内外の環境コミュニケーションを推進する。	3	環境報告書等を利用した学内外の環境コミュニケーションを推進する。	

注) 自己点検評価: 4…目標を上回って達成・3…目標を達成または概ね達成・2…目標を一部達成または未達成・1…未実施

# 5. 環境教育・研究活動

## I. 環境教育紹介

### [1] [環境教育開講科目紹介]

岡山大学の授業科目は教養教育科目と各学部において開講されている専門教育科目とに分かれています。平成28年度に開講された環境関連科目の一部を以下にリストアップしました。

専門教育科目の中には教養教育科目でも開講されているものもありますが、重複を避けるため、すべて専門教育科目の方で記載しています。掲載内容については、関係学部へ確認を行っていますが、授業内容の一部を環境関連の内容に充てているものの、紙面の都合でここでは載せることのできなかった科目もいくつかあることを付け加えておきます。

平成28年度から60分1コマの授業にして、授業の内容、授業のスタイルを充実し、学ぶ姿勢、学ぶ力、考える力を伸ばすように努めています。

平成27年度以降のシラバスは、大学院を含め以下の「シラバス検索」から検索できます。

[http://www.okayama-u.ac.jp/tp/student/syllabus\\_link.html](http://www.okayama-u.ac.jp/tp/student/syllabus_link.html)

### 教養教育

授業科目	担当教員	授業の概要
人間と環境	三好 伸一、高山 房子	地球上の生態系は生産者(植物)、消費者(動物)、および分解者(微生物)の三者から構成されている。これらが互いに連係し、正常に機能して初めて人間の生存が可能となる。本講義では、生態系の構成員に影響を及ぼす環境因子が、結果的に生態系の一員である人間の健康に影響を与えることになるという観点で地球環境や環境問題について講述する。
気象・気候システム科学入門	加藤 内蔵進	中緯度地域にあり、かつ、地球規模のアジアモンスーンの影響も強く受ける日本付近の気象・気候系は、梅雨や台風、冬の大雪、細かいステップでの多彩な季節の遷移等、独特な季節サイクルを示します。この講義では、まず講義の前半の期間で、気象・気候系に関わる種々の基礎的な物理過程や「役者たち」(すなわち、温帯低気圧や移動性高気圧、熱帯低気圧等)について解説し、後半の期間では、それら基本的な「役者たち」と「アジアモンスーン域独特な役者たち」との絡み方を意識しながら、多彩な季節感を育む東アジアの気象・気候系の特徴を解説します。東アジアに住む我々が、如何に独特な気候環境の中で生きているのかを考えてみる契機になればと思います。
地球環境化学入門	千葉 仁	地球環境問題を化学的な視点から、地球システムの概観、公害と環境汚染、地球温暖化(メカニズム)、地球温暖化(影響)、海洋酸性化、酸性雨、PM2.5、オゾン層破壊、水の危機の時代について解説する。
環境問題とその解決のための化学技術	木村 幸敬、加藤 嘉英	環境問題解決のための化学技術の現状を概略的に理解した上で、化学技術の果たす役割と限界を認識させ、人間活動と環境との係わり合いおよび環境調和型の社会のあり方を考える糸口を与える。具体的には、地球環境問題、公害問題に関して、化学技術的な側面から問題点や将来の展望について述べる。現代社会においては様々な環境問題があるが、技術的な問題点や可能性を理解した上で議論する必要がある。
環境と健康	山岡 聖典、上者 郁夫、中村 隆夫、伊藤 武彦、野村 崇治	私たちの健康は様々な環境因子により影響を受けている。このため、本講義では、1.生活習慣病とその予防、2.身近な健康に関するトピック、3.健康状態を知るための計測法、4.社会環境と健康、さらに5.環境ストレスと健康長寿社会などについて触れていき、「健康で過ごすにはどうあるべき」について考えていく。
自然災害と環境問題	藤原 健史、岩田 徹、竹下 祐二、大久保 賢治	二酸化炭素の増加、地球温暖化、甚大な風水害といった地球規模の環境変動と自然災害の社会的影響について、直接的被害の規模、頻度、分布及び環境変化を通して現れる種々の問題を、災害と環境の両側面から講述する。
現代の環境問題と科学・技術	大久保 賢治、水藤 寛、金 秉洙、藤井 隆史、中嶋 佳貴、中田 和義、加藤 嘉英、亀島 欣一	技術が現代の環境問題の解決にどのように関わっているのか、また、科学・技術がどのように環境や自然を捉えているのかについて、最新のトピックスを交えながら多面的に紹介する。現状の的確な認識に基づいた課題の把握と、それらの対策のための科学技術を理解し、これに基づいた学際的な思考力の習得を目標とする。
サステナブル・キャンパスを目指して	西村 伸一、永禮 英明、山崎 慎一、竹内 文章、宮崎 隆文、秋吉 延崇、崎田 真一	これからのキャンパスは、地球環境に配慮した教育研究環境を整備し、環境マネジメントの正しい知識の下に安全で環境に配慮した快適なキャンパス・ライフが営めるよう工夫していく必要がある。その為に必要な環境分野の先端技術、環境問題、環境マネジメント、事故防止に関する基礎的知識を具体的な事例を基に教授する。また、岡山大学で現在行っている環境保全活動を紹介する。
瀬戸内の自然環境と地域の産業1	田口 雅弘	瀬戸内の自然や岡山地域の環境問題への取り組みについて学習する。アクティブラーニングを中心に、地域の発展と歪みを体験し、医学的、技術的解決策や、制度的、社会的解決策などを討論する中で地域社会への理解を深める。
地域資源開発実践－水島の環境学習－	石丸 香苗	倉敷市水島は大気汚染公害の経験を持つ地区であり、コミュニティ再生の一環として、「世界一の環境学習のまちみずしま」を打ち出している。本科目では、水島の地域資源をもとに、学生らがそれぞれのアイデアで水島の環境学習のコンテンツの一つとして機能するような環境学習教材の開発を行う。前半は大学内での座学が中心となり、後半はフィールドに出向いての資料集めや教材作成などの自主活動を中心に行う。

## 5.環境教育・研究活動

授業科目	担当教員	授業の概要
データから読み解く日本の気象・気候	加藤 内蔵進	中緯度に位置し、かつモンスーンの影響も大きな東アジアでは、多彩な季節感を育む季節サイクルの中で、梅雨や豪雪など独特な現象が出現する。本授業では、そのような日本の気象・気候系の特徴や異常気象について、講義だけでなく、手作業で行う気象・気候データの簡単な分析実習等も、それぞれの話題毎に行い、「データの読み解き方」も含めた論考を行う。なお、一部の内容は、「季節感」を軸とする教科横断的繋がりにも言及する。以上を通して、東アジアに住む我々が、如何に独特な気候環境の中で生きているのかを考えてみる契機としたい。
現代ブラジルの社会と環境	石丸 香苗	その天然資源と農業生産によりプレゼンスを増す新興国ブラジルの環境と社会について、「持続的な開発」をテーマに幅広い分野から解説する。最終回のフィールドワークではブラジル料理を題材として、農林水産業など一次産業や自然環境の背景について研究発表を行う。
倉敷市水島から学ぶ地域社会と環境	石丸 香苗	臨海工業地帯を擁する倉敷市水島地区を対象に、公害という歴史を踏まえた水島の変遷を通して、地域社会と環境の形成を学ぶ。水島に暮らす人々・高度経済成長期を支えた企業・地域を支える組織や行政など、様々なステークホルダーを外部講師に招き、フィールドワークを含むオムニバス形式の実践型授業を行う。各授業では簡単なふりかえりグループセッションを行う。

### 文学部

授業科目	担当教員	授業の概要
自然地理学概説	宮本 真二	現在私たちが目にする自然環境は、長い地球の歴史と、人間の自然への働きかけで形成されてきました。また環境問題への関心の高まりによって、自然環境を対象とした観光(エコ・ツーリズム)さえも成立するようになってきました。授業では「変化しつづける自然と人間活動」に焦点をあて、地理学の中の位置づけとともに、その基礎的な「しくみ」の自然地理学的理解を目的とします。とくに、自然環境のなかでも、世界各地の過去数万年間における地形や植生、さらには、気候変遷と人間活動との関係性について検討します。

### 教育学部

授業科目	担当教員	授業の概要
くらしと環境	加藤 内蔵進 他	微妙なバランスからなる地球環境の仕組みと社会環境、生活環境、風土などとの関連について学際的に探究する面白さや着眼点を学ぶとともに、そのような視点での普及・教育への応用についても考える。そのために、担当者の加藤の専門研究分野である多彩な季節感を育む日本の気候系を軸として、講義の中に気象・気候現象に関するデータからの把握の活動、芸術の鑑賞や表現などの活動も織り交ぜながら論考し、教科横断的な視点の面白さを体験する。
小学校におけるエネルギー・環境教育	入江 隆	小学校においてエネルギー環境教育を行う場合に必要となる、現在のエネルギー資源事情、種々の発電方法とその特徴について講義を行う。
地誌A	川田 力	地誌的見方・考え方を認識し、自然環境・人文社会的事象・地域区分等についての基礎的理解を深めるとともに、持続可能な社会の構築を念頭に地域を総合的にとらえる能力を養う。
地誌B	松多 信尚	学際的視点から地域を見る目を養い、地域性の形成とその変容を探究する。ここでは事例地域をあげながら、その地域における人間生活とその基盤となる自然環境の成り立ちを学び、地域の抱える現状と課題を考察する。ここでは東アジアの自然史と日本を題材として前半は長いタイムスケールでの地形発達、後半はその結果生じた地形の中で短いタイムスケールで変化する環境をとりあげ、地域の自然環境の成立過程を学習する。
自然地理学概論	松多 信尚	自然地理学の基礎を中心として、地理学的な見方・考え方および基礎的技能を学ぶ。世界の気候・地形を具体的に解説し、その中で日本の気候・地形の特徴を捉える。
大気環境物理学	加藤 内蔵進	微妙なバランスからなる地球システムの理解をベースとした地学・環境教育(あるいはESD的視点の涵養)を行う上で不可欠な、各種規模での気象・海洋循環や大気水循環などの地球環境システムの仕組みや変動等に関わる基本的な物理過程を論じる。特に、『日本の天気』に関しては中学校での学習指導要領でも復活したので、そのような時空間規模での気象現象を理解するための基礎的な物理過程の検討には時間を割く。必要に応じて、数式も併用しながら物理的直感と繋げていく。
気象学	加藤 内蔵進	地球上のエネルギー・水循環の実態と仕組みについてアジアモンスーンにも着目して解説するとともに、地球規模の視点で見た地域規模の現象の位置づけや変動への応答過程について日本付近の現象などを例に考察し、複雑な因子の絡み合う総合地球システムへの系統的理解を深める。『微妙なバランスからなる地球システム』の理解に基づく理科教育や環境教育(ESDも含む)を行ったり、気象の知識を生かした仕事を行ったりする上で、地学的専門性を高めることを目的とする。
ESDの理論と実践	池田 満之、川田 力、 桑原 敏典	ESDについての基礎的な理論と実践を解説した上で、情報収集・調査・プロジェクトの企画運営・レポート作成・発表・討論等の実践的活動を通じて、ESDを実践するための方法及び技術について検討する。

### 法学部

授業科目	担当教員	授業の概要
演習Ⅰ(現代法)	藤内 和公	この授業は、人文・社会科学総合演習の内容で行われている。法学・政治学を始め、環境・エネルギー問題、経済学、歴史学、教育問題、社会学などを含め、社会の動きや人類の歴史などに関する基本的入門書類を取り上げている。その一環として、環境問題に関するテーマを取り上げている。

### 経済学部

授業科目	担当教員	授業の概要
環境経済学	山口 恵子	本講義は、環境経済学の基礎理論と応用事例について学習するものである。
都市経済学	中村 良平	都市がなぜ存在するかという点から出発し、都市発展の段階、適正な都市規模の考え方、都市システム(都市機能)、都市集積の理論と実際、都市の空間構造などに言及する。また、講義の進行予定にしたがって、実例を交えながら、かつ学生に常に考えさせながら行う。都市計画や土地利用政策、住宅政策といった分野についても経済学的な視点から説明を試みる。

## 理学部

授業科目	担当教員	授業の概要
基礎地球科学	野沢 徹、青木 輝夫	地球の大気・海洋の構造や運動について講述する。その中で地球の大気・海洋の構造・運動、地球温暖化等について理解する。
生物学特論	海部 健三	本講義では、河川における環境保全を例に、市民参加型調査を通じた専門家と非専門家の間での情報共有について学ぶ。内容には魚類同定の基礎、河川における魚類相調査手法の基礎、および市民参加型調査の意義と運営方法を含む。

## 医学部保健学科

授業科目	担当教員	授業の概要
地域保健環境論	芳我 ちより、齋藤 信也、 沖中 由美、浜田 淳、 江口 依里、長岡 憲次郎、 三橋 利晴	公衆衛生学全般について講義する。特に疾病予防、疫学的研究法、生活環境、感染症、公害、産業保健等について講義する。健康と環境の相互関係とその影響評価の方法を学び、おもな保健環境問題とその対策について考える。
国際環境・衛生論	荒尾 雄二郎、 柴倉 美砂子、齋藤 信也、 市原 正行、安治 敏樹	ヒトの健康に大きな影響を及ぼす環境問題、病原微生物、医療制度、災害医療、人道援助等を、国際的な観点から紹介する。
ヘルスプロモーション入門	谷垣 静子、坂本 八千代、 鈴木 久雄、山川 路代	ヘルスプロモーションの基本的な考え方を、身近なテーマを題材にしながら概説する。また、疫学の保健・医療分野への応用について概説する。

## 歯学部

授業科目	担当教員	授業の概要
人間生態学	森田 学 他	環境評価、環境関連法令、環境基準について解説する。私たちをとりかこむ環境について学び、自然環境、社会環境と人との係わりを理解する。

## 薬学部

授業科目	担当教員	授業の概要
衛生薬学II	三好 伸一	本授業は、衛生薬学のうち公衆衛生学分野に該当する。第1学期は現代社会における疾病の現状とその予防対策、人口問題、疫学など、公衆衛生学の全般について講述する。第2学期は、食品と水に関連する公衆衛生上の諸問題について講述する。
衛生薬学IV	三好 伸一	本講義は、衛生薬学のうち環境衛生学分野に該当する。第3学期は、化学物質による地球環境の汚染および破壊について生態系の機能と関連付けて講述する。第4学期は、空気や大気汚染、廃棄物に関する諸問題について講述する。

## 工学部

授業科目	担当教員	授業の概要
エネルギー工学	河原 伸幸	化石燃料、再生可能エネルギー等のエネルギー事情を中心に解説を行う。また、内燃機関等のエネルギー利用技術に関しても解説する。
エネルギー環境システム基礎論	佐藤 治夫	本講義では、放射性廃棄物の発生源や区分、それぞれの区分に応じた処分システムの安全評価技術について概説すると共に、多重バリアシステムを構成する地質環境や工学障壁材中での物質移動に関する基礎理論や各バリア材の特性等について概説する。また、放射線の基礎的事項について概説する。講義を通じて、工学障壁材及び天然バリアの機能や性質、媒体中での物質移動等の基礎理論等、処分システムの安全評価に必要な最低限の知識を習得する。
電力発生工学	竹原 淳	日本のエネルギー消費量の約40%は電気エネルギーの形態である。電力発生工学は発電に関する技術について、ソフトとハードの両面から開発改良するための学問である。授業では、電力発生システムの基本的な原理と構成、発電に対する安全確保の方策、および地球環境問題への取り組みと課題を学習する。
工学安全教育	高橋 智、早川 聡、 平木 英治 他	1. 安全の意味と安全工学の基礎、2. 災害や危険の種類と対策、3. 緊急時の対応法、4. 社会への説明責任、を講義する。環境への配慮(廃液、排水、廃棄物、公害問題、持続可能な社会に向けて)について解説する。
微生物工学	飛松 孝正	微生物の発見の歴史から、微生物学の基礎技術、微生物の増殖と栄養および環境因子、微生物の構造と機能、微生物の分類、微生物におけるエネルギー代謝と物質代謝、微生物と地球環境との関わり等、微生物工学の基礎について講述する。

## 環境理工学部

授業科目	担当教員	授業の概要
環境理工学入門	環境理工学部 学部長他	環境理工学部の新生を対象に、環境問題の実情と課題、並びに、環境理工学の意義を解説し、環境理工学部の各学科の立場からどのように社会の進歩や環境問題に取り組んでいるかを紹介し、学部全体の総合的な理解の上で専門科目の講義や環境問題等に対する学習を進める指針を示す。加えてキャリア教育の視点に立った取り組み課題を認識する。
現代の化学	木村 邦生	高校の化学教育とのつながりを意識し、環境問題も含めた身の回りの化学が関与する事例を紹介しながら、将来化学を専門としない学生を対象に現代化学の基礎を平易に講述する。
環境影響評価学	藤原 健史	前半では、環境影響評価法(環境アセスメント法)について解説する。環境影響評価の目的、法律、評価の手順について概要を述べ、対象事業の選択、評価範囲の設定、調査・予測・評価の実施、環境保全措置の検討、そして事後調査について詳述する。そして、大気環境、水環境、環境負荷(温室効果ガス、廃棄物等)のそれぞれについて評価方法と事例について紹介する。さらに、戦略的環境アセスメントとは何かについて述べる。後半では、環境会計や環境マネジメントシステム(EMS)といった事業組織における環境影響の評価手法や評価システム、物質のライフサイクルを考えた環境影響の評価方法であるライフサイクルアセスメント(LCA)、環境の影響評価に確率的要素を加えた環境リスクの概念及び環境リスクアセスメント(ERA)とマネージメント(ERM)などについて概説する。

5.環境教育・研究活動

授業科目	担当教員	授業の概要
環境と地理	市南 文一、金 どう哲、 生方 史数、九鬼 康彰	環境に関するさまざまな課題を、主に社会科学の観点から検討・考察する。人口・農業・食料を取りあげて、これらを取り巻く地域環境を考察したり、途上国の事例を中心に、貧困と環境破壊の悪循環、資源の呪いと環境紛争、グローバル化と環境問題、環境保全制度や環境対策の傾向と問題点などについて紹介する。
大気環境学	岩田 徹	地球大気の特徴を決定づける放射の法則、熱力学について整理するとともに、水蒸気の状態と降水をもたらす積雲の構造について解説する。災害をもたらす気象現象およびリモートセンシング技術について原理から解説する。温室効果ガス濃度上昇と温暖化に関する最新情報にふれ、現在の地球大気環境について正しい理解を深める。
地球と環境	藤原 健史、守田 秀則	前半(第1回~第8回)では、気圏で起きている環境問題とそのメカニズム、および人工衛星による環境モニタリングを理解し、環境問題を地球の視点から考える能力を身につける。また、人類が生存していくためには食糧生産が不可欠であり、農業という形で地球環境に大きく手を加えてきた。食糧生産と地球環境の持続可能性の問題を理解し、人間活動と環境問題について地球の視点から考える能力を身につける。後半(第9回~16回)では、最初に地球規模で起きている環境問題について知りその原因構造を探る。次に、日本が経験してきた公害問題について、被害と原因について理解する。さらに、世界におけるエネルギー・資源の大量消費と環境問題との関連について理解する。そして、地球の環境問題が今後どのように拡大・深刻化するのか、ローマクラブの成長の限界や地球温暖化シミュレーション、統合評価モデルなどを例に、環境予測について理解する。最後に、それらの問題に対する対策について知るとともに、持続可能社会に向けて進むべき方向について考える。
環境管理数学	諸泉 利嗣、近森 秀高、 前田 守弘	環境科学のいずれの専門分野においても、数学に関する基礎的および応用的知識は欠かせない。この講義では、個別科目(自然科学)で学ぶ数学の基礎的知識に加えて、環境科学の専門知識を学ぶ上で必要となる数学の応用的知識を講義および演習を通じて修得する。
物質化学入門	亀島 欣一	環境に関与する物質の諸性質を理解するには、量子化学や化学結合に関する知識が重要である。本講義では、原子の電子構造および化学結合の基礎を講述する。さらに、身の回りの無機系物質の諸性質、取り扱い法、リサイクル等についても講述する。
廃棄物マネジメント	藤原 健史、松井 康弘、 石坂 薫	廃棄物に関する入門的講義として基礎知識を概説する。前半では、廃棄物の定義・種類、日本における物質収支の現状と地球環境容量の考え方、リサイクルの意義などについて講義する。また、容器包装・家電製品・自動車・小型家電のリサイクルについて法制度・資源回収技術の概要、リサイクルの現状と課題を解説する。後半では、廃棄物処理に伴う環境負荷・リスクに焦点を当て、環境保全の考え方や適用される処理技術の現状について概説する。また、廃棄物処理に伴う費用、廃棄物に関する計画の考え方について、体系的に、かつ具体例を交えて講義する。
環境計画学	阿部 宏史、氏原 岳人	講義では、地域社会を取り巻く環境問題の歴史の変遷と発生原因を述べるとともに、環境経済学や都市・地域計画学の視点から環境問題の分析方法や対応策を解説する。また、低炭素社会、循環型社会、持続可能な開発のための教育(ESD)などの最近の環境政策について講述する。さらに、環境計画を考える上での技術の役割や社会倫理についても触れる。
環境水理学	大久保 賢治、齋藤 光代	風や熱に駆動される湖沼・内湾等、広水域の流れは移流・拡散・対流作用で各種物質が輸送される。流れの空間規模は河川から海洋に及び、密度成層は日周、季節、さらに長期的変化を示す。本講は、こうした流れの発生機構、流動形態及び混合過程について講述し、大気や底泥との境界過程、生物化学現象との関係や圏域間輸送の具体的・定量的な解析・評価法を示す。
河川環境学	前野 詩朗、渡辺 敏	河川の持つ自然環境特性ならびに社会・経済特性について述べ、河川環境の背景を明らかにするとともに、河川環境整備のすすめ方とその技術的手法について講述する。さらに、最近各地の河川ですすめられている多自然型の川づくりなどに関する河川事業の具体的な事例を取り上げ、河川環境に関する基礎的事項の理解と、河川環境整備手法の評価能力を習得する。この科目は、選択D群の中において、土木分野と環境分野の両者を融合した科目である。
土壌圏管理学	前田 守弘	土壌圏は様々な物理・化学的な機能を持つとともに、そこに住む微生物がさまざまな物質循環機能を担っている。本講義では、人間活動に伴う土壌汚染、水質汚染、土壌劣化、地球温暖化、塩類集積等の環境問題と土壌圏の関わりについて言及する。また、テーマ毎の論文紹介を受講生に課し、それについて全員で討議する。
水域環境管理学	沖 陽子	水域環境の現状を把握する。次に水際部は生態的に多様な空間であり、生活様式の異なる動植物が数多く存在するので、それらの生物の機能を解析する。さらに、その機能が活用できる水辺空間の整備と管理の方向を探る。
環境と生物	沖 陽子	地球上に生命が誕生して現在に至るまでの概略や生態系概念を解説する。さらに、陸上生態系の重要な部分を構成する植物や土壌の役割を論じた後に、近年の地球規模の環境問題を通して将来の自然環境との関わり方を模索する。
環境装置工学	川本 克也	環境理工学部の新入生を対象に、環境問題の実情と課題、並びに、環境理工学の意義を解説し、環境理工学部の各学科の立場からどのように社会の進歩や環境問題に取り組んでいるかを紹介し、学部全体の総合的な理解の上で専門科目の講義や環境問題等に対する学習を進める指針を示す。加えてキャリア教育の視点に立った取組み課題を認識する。
環境気象学	三浦 健志	身の回りの気象環境から、地球の温暖化やオゾン層の破壊など地球規模の環境問題を理解するための気象学の基礎知識について講述する。具体的には、放射収支と熱収支、アメダスなどわが国の気象観測体制、温度・湿度などの測定方法、光合成及び生物生産と気象環境、農業気象災害と対策、流体の熱力学と輸送現象の基礎理論、蒸発散のメカニズムと測定・推定法について教示する。
水質学	川本 克也、永禮 英明	環境の質を評価していく上で必要な水質に関する物理化学的知識を講述する。とくに環境問題を解決していくために環境質の計測と解析と制御が必要であるが、この準備段階としての化学の中からポイントとなる話題を選んで講義する。
環境経済学	九鬼 康彰	これまで環境問題に対して経済学がどのようにアプローチしてきたかを概説するとともに、政策への適用例などの紹介を通して環境経済学が扱う領域や課題について講述する。また、環境問題と切り離せない関係にある「持続的発展」概念について、経済学からのとらえ方を講述する。
上下水道学	永禮 英明	水道は飲用をはじめと種々の用途に利用される水を供給し、一方、下水道は都市で発生する下水を排除・処理する施設である。両施設は都市生活に欠かすことができない社会基盤施設である。本講義では、上・下水道の社会的役割、構成する施設の機能、使用されている技術・理論等について講述し、設計ができるよう演習をほどこす。
環境生物学	中田 和義、山本 泰	生物とそれをめぐる環境との関係について解説する。対象生物は主に水生動物および陸上植物を扱い、大気環境や水環境などの物理環境が個体および群集などに及ぼす影響について論述する。また、生物と環境の関係についての理解を深める上で必要となる、生態学の基礎的知見を講述する。
植生管理学	沖 陽子	人間の生活に最も身近に存在する植物群が雑草である。本授業では、雑草を通して植物に関する基礎知識を解説する。雑草の由来、種類、分布、生理生態、群落の特徴や変遷、雑草害と競合など基礎的な知見を講述した後、地域環境の保全に即応した植生管理のあり方を模索する。
環境と物質	高口 豊、難波 徳郎	前半:身近な物質と環境のかかわりについて概説する。 後半:化学工業がどのように物質を生み出し、材料として利用しているかを学ぶとともに、物質やエネルギー循環の観点から地球の環境について考えるための基礎知識を学ぶ。また、物質やエネルギーが関与する環境問題と問題解決のための化学・科学技術について学ぶ。
循環型社会システム	松井 康弘、川本 克也、 河村 雄行	21世紀の望ましい社会が循環型社会と呼ばれており、その構築が喫緊の課題である。本講義では、循環型社会の概念及びその構築方法として、生産者側、消費者側、消費後の静脈側からのアプローチを解説する。また、資源・エネルギーの保全・再生や環境負荷の低減のための手法や技術をいかに選択するか、その評価手法・指標、評価事例を講述する。さらに水の大循環と水利用、物質循環と地球環境保全の課題について、循環型社会の構築の視点から考察する。

授業科目	担当教員	授業の概要
環境分析化学	加藤 嘉英	環境保全は環境の汚染・破壊状況の把握から始めなければならない。環境分析化学では環境の汚染、破壊の状況を把握し、さらに汚染物質の排出を重視するために必要な化学物質の分析・計測に不可欠な、分析化学の基礎を講義し、さらに現在実際に環境保全のために使用されている各種分析機器についてその原理を講義する。
ESD実践演習	栗原 考次、原 明子 他	本授業は、地域の環境に関する諸問題をテーマとして、持続可能な社会を達成するために必要な知識・技能・態度を身につけることを目的とする参加型の学習である。受講者同士のディスカッション、調査、プレゼンテーションなどを通して多様な見方や考え方、価値観にふれ、意思決定と合意形成の力を身につけ、持続可能な社会づくりに参画する力と態度を養う。
環境微生物学	永禮 英明	微生物の基礎から講義を行う。微生物がどのような生き物なのか、どのようにエネルギーを獲得し生命を維持しているのか、その過程でどのような生化学的反応機構が働いているのか、また我々は微生物をどのように利用し、その一方で感染症による健康被害が生じているのかを解説する。
土壌の物質移動学	森 也寸志	物質循環の視点から、土は環境問題と密接に関連していることを理解できる。水の特異性・物理化学的性質が理解できる。土壌水ポテンシャルが理解できる。土壌中における水移動の基本法則とその数式による表現法が理解できる。土壌中における溶質移動の基本法則とその数式による表現法が理解できる。
基礎地球科学	西村 伸一、森 也寸志	人間活動・地域環境と関連の深い地球科学に関する事項のうち、特に地殻、地盤、岩石、土壌に関する問題について基礎的知識を講述する。
エネルギーとエントロピー	アズハ ウッディン、森 也寸志	現代のエネルギー問題を熱力学の法則に基づいて整理するとともに、環境問題へのエントロピーの概念の適用についてわかりやすく解説する。それを基礎に、現代の動力文明を持続するための方策ならびに、地球上における太陽エネルギーと水資源の果たす役割を理解し、地球環境問題に対する認識を深める。また、人類が自然と共生できる豊かな未来社会の創造について考える。
環境アナリシス	渡邊 雅二	理学、工学の研究では、実験による検証あるいは観測データにもとづく予測が困難な場合には、研究対象を関数や方程式を用いて解析すること、すなわち、数理モデルによる問題の解析が有効な手段となる。また、数理モデルは、実験、観測が可能な場合にも、よりの確かな結論を導くための指針となり得る。本授業では、環境問題の数理モデルに関する基礎理論とその解析方法について学習することを目標とする。
環境情報モデル学	渡邊 雅二	数学モデルによる現象の解析は、その性質や規模を予測するとき役に立つばかりでなく、そのシミュレーションも可能にする。一方、数学モデルの有効な活用には現実のデータが必要になる。本授業では、環境モデルを題材として、その実用化に必要な理論と技術について学習する。また計測実習および計算機実習でハードウェア、ソフトウェアについて学習する。
実践型水辺環境学及び演習Ⅰ、Ⅱ	コーディネーター：沖 陽子 (環境理工学部および非常勤講師)	児島湖という地域の水辺環境に、学内水循環施設を活用しながら、自然環境の機能を理解し、地域・国際的な対応能力も身に付けた水環境スペシャリストを目指すための実践的技術および知見を演習と講義から習得する。特に行政機関及び環境保全団体からの学外講師による実社会の環境問題と対策について学び、討議する機会を設定する。さらに、気象観測、水質並びに生物調査などのデータ分析を通して、自然環境を把握する手法を教授する。一方、2年前より継続している学内水循環施設を活用した「虫プロジェクト」に関して、生態系を重視した虫の生息地の整備と水辺環境維持管理について実践的研究を行う。
グローバルスタディ	コーディネーター：沖 陽子	夏季休暇中に2週間の集中講義として開講される。「人間活動と水環境」をテーマに、データの収集と解析力、問題解決のための計画性、行動力そしてコミュニケーション能力が付加される実践型環境教育を座学と演習、現地研修にて修める。講義・実習・試験は英語で受けることになり、タイ国カセサート大学からの短期留学生との交流が組み込まれている。
環境統計科学Ⅰ	栗原 考次	環境に関する各種のモニタリングやリスク評価においては、環境データや寿命データの解析が必要不可欠である。本講義では、これらのデータに対する解析法及び回帰モデルやロジスティックモデルに基づくリスク評価などについて講述する。
土地利用計画学	生方 史数	環境問題は、科学技術の問題であると同時に社会問題でもある。よって、その解決のためには、自然や環境を科学技術の枠組みで考えるだけでなく、社会の側から捉えなおす作業が重要になってくる。本講義では、近代以降につくられてきた自然や環境に対するさまざまな見方や接し方を、経済学、社会学、文化人類学、人文地理学などの人文社会科学の視点から概説する。また、環境に関連する科学技術と社会との接点で何が起きているかを整理し、環境問題に取り組む上での科学と社会の望ましい関係を考える。

## 農学部

授業科目	担当教員	授業の概要
応用微生物学Ⅰ-1、 応用微生物学Ⅰ-2	稲垣 賢二	バイオテクノロジーとかライフサイエンスといった言葉がテレビや新聞紙上を賑わしている。これは石炭、石油などの化石資源の枯渇や環境保全の立場から次世代革新技術として省資源、低エネルギー、低公害を大きな特徴とするバイオテクノロジーの発展が目玉され、また大きな社会的要求となっているためである。この分野の中心的な位置を占めるのが微生物である。本講ではこの応用微生物学の基礎についてわかりやすく概説する。
地域環境管理学	嶋 一徹	前半では、わが国の環境政策、循環型社会形成推進法を概説する。とともに身近な環境問題として下水処理とそれに伴う廃棄物の発生、リサイクルについて講義する。 また、後半では地球温暖化対策と身近な生活との関連を講義し、農学部学生として自分の考えを述べられる能力をつける。
農学概論Ⅰ、 農学概論Ⅱ	神崎 浩、中野 龍平、 駄田井 久、三木 直子、 若井 拓哉	農学は、生命を育み支える学問である。本講義では、これから農学を志す学生を対象に、農学の生まれた背景から発展の歴史、農学と農業や林業など生物関連産業との関わり、さらに、現在の農学が果たすべき役割について概説する。特に、現在の人類が直面する課題である、食料、生物資源、エネルギー、環境、病気などの現実とそれらの課題の解決に向けた農学やこれを構成する学問分野について紹介する。
基礎微生物学Ⅰ、 基礎微生物学Ⅱ	上村 一雄	食品や医薬品の生産、環境保全や地球の物質循環に重要な役割を果たしている微生物に関する基礎的事項について述べる。
生物多様性保全学	福田 宏	地球規模での環境問題から身近な地域環境の問題まで、その原因メカニズムと解決のための方策について基礎的な知見を得る。
資源管理学Ⅰ、 資源管理学Ⅱ	横溝 功	農業生産を安定的かつ効率的に行うことを目的とし、政府が実施している各種の農業政策の経済的意義について解説する。また、農業生産の基盤となる、土地資源や水資源の効率的利用・管理のあり方についても説明する。本講義では、ツールとして資源経済学ならびに環境経済学を用いる。
環境微生物学Ⅰ、 環境微生物学Ⅱ	金尾 忠芳	本講義では、微生物の環境中での役割を概説するとともに、微生物の多様な代謝機構と環境汚染物質の分解などに関して、基礎と応用を講義する。また、バイオ燃料などエネルギー問題への微生物の利用や、環境中における微生物ゲノムの網羅的解析に関する新手法を解説し、環境中での微生物の生き様とその利用を概説する。さらに、特殊な環境に生育する微生物と、それらの機能の利用に関して解説し、今後の環境微生物学を展望する。
緑地保全学	坂本 圭児	緑地生態系は、地球上における生物生産の基礎であると同時に、地域、地球環境維持の根幹をなしているため、その保全が地球環境保全に不可欠である。本講義では、このような緑地生態系のうち森林生態系を取り上げ、原生林、二次林、人工林などに分け、それぞれの森林生態系の基本的な生態的特性、環境保全機能、および保全手法について解説する。

## [2] 岡山ESDプロジェクトが2016年「ユネスコ／日本ESD賞」を受賞

大学院環境生命科学研究科(環) 教授 阿部 宏史

### (1) 持続可能な開発のための教育 (ESD) と岡山地域における取組

「持続可能な開発のための教育 (Education for Sustainable Development, ESD)」は、経済発展、社会的公正、環境保全等の観点から社会をより良く変革させ、次世代に受け渡すのに必要な価値観や技能、ライフスタイルを学ぶ実践的な教育活動です。2002年のヨハネスブルグ・サミットにおいて日本政府とNGOが共同で「ESDの10年」を提案し、同年の国連総会決議を経て、2005年からユネスコを主導機関とする10年間の取組が開始されました。

岡山市を中心とする地域では、2005年4月に関係機関が「岡山ESD推進協議会」を組織し、「岡山ESDプロジェクト」を開始しました。そして、同年6月に国連大学から「ESDに関する地域拠点RCE (Regional Centres of Expertise on ESD)」に世界最初の7カ所の1つとして認定を受けました。岡山大学では、大学院環境学研究科(当時)が中心となって、2007年4月にユネスコ本部から「ESDに関するユネスコチェア」の設置認可を受け、大学院教育学研究科は「ESD協働推進室」を設置して、RCE岡山や国内外のESD関係機関および学校教育と連携した活動を展開しています。

国連ESDの10年は2014年に最終年を迎え、同年秋にユネスコと日本政府は10年間の成果を総括し2015年以降の取組を討議する「ESDに関するユネスコ世界会議」を岡山市と愛知県・名古屋市をホスト自治体として開催しました。岡山市ではESD関係機関による5つの国際会議が開催され、97の国・地域から約3千人の参加がありました。



京山地区でのESD活動の様子  
(絵図町「緑と水の道」の環境点検)



ESDに関するユネスコ世界会議の様子  
(岡山市でのオープニング・セレモニー)

### (2) 岡山ESDプロジェクトの「ユネスコ／日本ESD賞」受賞

「ユネスコ／日本ESD賞」は、2014年秋の「ESDに関するユネスコ世界会議」において日本政府の財政支援により創設された国際賞であり、世界中のESD実践者にとってより良い取組に挑戦する動機付けと優れた取組を世界中に広めることを目的としています。表彰は2015年から始まり、ユネスコが世界各国からの推薦に基づいて選考し、優れた取組を毎年3件選定します。

2016年は世界64カ国とNGO10団体から120件の応募があり、ユネスコが設置した選考委員会が「岡山ESDプロジェクト(日本)」、「Integrated ESD schemes in schools and communities in Cameroon (カメルーン)」、「Green impact programme (イギリス)」の3件を選定しました。ユネスコは、岡山ESDプロジェクトの受賞理由を「様々な分野における団体・組織が緊密に連携し、地域全体でESDを推進している他に類を見ない取組である。他の地域でも応用可能な手法であることが立証されており、持続可能な社会の構築を目指す全世界の地域・都市にとっての素晴らしいモデルである」としています。

表彰式は2016年10月11日にパリのユネスコ本部で開催され、岡山ESD推進協議会会長を務める大学院環境生命科学研究科の阿部宏史教授(当時は理事・副学長)が出席し、ユネスコのボコバ事務局長から表彰状、副賞、奨励金5万米ドルを受け取りました。



表彰式の様子(ユネスコ本部提供)  
(左から、佐藤ユネスコ日本政府代表部特命全権大使、小西岡山市職員、阿部、ボコバ事務局長)

<参考HP>ユネスコ本部: <http://en.unesco.org/prize-esd/2016laureats>  
文部科学省HP: [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/28/09/1377302.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/28/09/1377302.htm)

### [3] 附属幼稚園における環境教育

本園では、小動物、花や野菜の栽培物、樹木、水や砂や土等の様々な自然物との直接体験を通じた保育に取り組んでいます。

毎朝、年長児は、いろいろな係の仕事をしています。草抜きや落ち葉掃きや水やり等の自分達ができる仕事を考えて、友達と一緒に活動しています。その中で、土が湿っているかどうか指で確かめてから水やりをしたり、草抜きをしながら土中に伸びていた根の長さを友達と比べたりする姿が見られます。秋には、園庭にある高さ10メートル近い大木から大量の葉が落ちる現象に驚き、卒業時に「係の仕事頑張ったよ。掃いても掃いても葉っぱが落ちてきて面白かったなあ」という思い出の言葉を残しました。係の仕事を通して生活環境がきれいになる気持ちよさを感じると共に、直接触れる土や水等の自然物の変化から多くの学びを得ています。年長児が卒業する前の1か月は、年中児と一緒に係活動を行います。年長児から仕事の方法を教してもらいながら、生活環境を整えるために自分達もできることをしようという気持ちを引き継ぐ機会になっています。この他にも、年齢や季節に応じて、栽培活動や遊びの中での素材体験、小動物の飼育活動、ごみの分別活動等を行っています。夏野菜の栽培は、親子で取り組み、保護者も自然に対する関心を高めたり、収穫の喜びを共有したりできる感動体験の場となっています。

このような幼児期の直接体験が、自然環境を大切にしようとする気持ちや「もったいない」という環境保全に対する意識を育て、今後の環境教育の基盤になると考えます。



係活動～落ち葉掃き～

### [4] 「倉敷市水島から学ぶ地域社会と環境」：実践型社会連携教育としての環境教育

地域総合研究センター 准教授 石丸 香苗

岡山大学では、平成28年度からの本格導入を目指して実践型社会連携教育の開発を進めてきました。実践型社会連携教育によって、地域社会の実践から学ぶことで現代社会に適応できる能力を開発するとともに、現代だけではなく次世代へと引き継ぐことが出来る幸せのある社会を創造する人材を育成し、社会へ送り出したいと考えています。

平成28年度1・2期の本科目では、水島に暮らす人々・高度経済成長期を支えた企業・地域を支える組織や行政など、公害にかかわる多様な立場の方々による講義、フィールドワーク、因果関係分析やロールプレイなどのツールを使用したグループワーク、オープンハウスを通し、「水島」という地域で起こった公害という問題にかかわる「環境」と「地域社会」に焦点を当てました。各講義の後は班別にグループワークを行い、各自が学びを振り返ると共に他の学生らと感想を共有し、振り返りシートには講師・学生同士のコメントを添えてフィードバックを行います。これらにより、多角的な視点から客観的・公平に物事を観察・検証し、自ら考えることで自分の意見を形成する能力の涵養を目指しました。

持続可能性の概念は、テサロニキ宣言に「環境、貧困、人口、健康、食料確保、民主主義、人権や平和を重んじる道徳的・倫理的義務である」と記されているように、本科目では環境への影響における社会や人間の活動との関係性の理解を試み、水島を例として持続可能な社会のありかたに必要な要素について考えました。学生たちが社会を構成する一員となった時に、本科目で得た学びが善い意思や行動へと繋がることを期待しています。



公害患者さんとの直接の対話



漁船に乗って現在の水島の海と暮らしを知る

## II. 環境研究活動紹介

## [5] 植物の光合成から学ぶ 太陽光エネルギーの高効率利用

異分野基礎科学研究所 教授 沈 建仁

植物などの光合成生物は、太陽の光エネルギーを利用して二酸化炭素と水から有機物を合成し、同時に酸素を放出しています。光合成によって作り出された有機物は、他の生物の生存を支えていたり、長い時間をかけて変化した結果、石炭や石油などの化石燃料として我々の社会活動を支えています。また、酸素は地球上すべての好気生物の生存に不可欠なものです。従って、光合成は極めて重要な化学反応であると言えます。

酸素発生型光合成において、太陽の光エネルギーは光合成色素によって吸収され、水分解・酸素発生反応を駆動するのに利用されます。この反応によって得られた電子と水素イオンは、二酸化炭素を有機物に変換するのに必要な還元力やエネルギーを供給しています。この水分解・酸素発生反応を触媒しているのが光化学系II (Photosystem II, PSII) という膜タンパク質複合体で、この反応によって光エネルギーは生物が利用可能な化学エネルギーに変換されます。従って、水分解反応機構の解明は、光合成の全体像を理解するのに重要であるだけでなく、太陽光エネルギーの人工利用、すなわち人工光合成の実現にも重要な知見を与えることが期待されています。人工光合成によって、太陽光と水からクリーンで再生可能なエネルギーが得られるかもしれません。

光合成水分解反応の機構を解明するため、我々はPSII複合体の結晶を作成し、X線結晶構造解析法を用いた立体構造解析を行っています。すでに2011年にPSIIの立体構造を1.9 Å分解能で解析しました(1)。しかし、この時利用したのはSPring-8の放射光X線で、

このX線によってPSII中の水分解触媒中心である $Mn_4CaO_5$ クラスターが損傷を受け、構造が変化した可能性があります。X線による損傷は、強いX線の照射によって結晶中に水由来のラジカルが生じ、それが金属やアミノ酸を攻撃して引き起こされるものとされているが、X線の入射から「損傷(構造変化)」が起こるまでの時間はピコ秒程度と考えられています。従って、天然状態で無損傷の構造を解析するためには、ピコ秒よりも短いX線を用いる必要がありました。このような短く、強力なX線パルスを提供できるのは、X線自由電子レーザー(X-ray free electron laser, XFEL)で、日本では世界2番目のXFEL施設SACLAがSPring-8と同じキャンパス内で建設され、2012年春から稼働し始めました。

SACLAのXFELを利用して我々はPSIIの水分解触媒 $Mn_4CaO_5$ クラスターの無損傷構造を世界で初めて解析しました。その結果、このクラスターは図1Aで示したような歪んだ椅子型の形であることが明らかになりました(2)。さらにこの構造の中で、MnやCaイオンを繋いでいる5つの酸素原子のうち、O5と呼ばれる酸素原子が近傍のMnイオンとの結合距離が他のO-Mnの結合距離よりも明らかに長く、この酸素原子が特殊な位置にあり、分子状酸素が形成される時の基質酸素原子の一つを提供している可能性が示唆されました。言い換えれば、O5を中心とする領域が酸素発生反応の反応部位であることが示唆されました。

水分解反応は4電子反応であり、図1Bで示した「S-状態遷移モデル」に従って $S_0-S_4$ の各中間状態を経て進むことが知られています。上記で解析した構造は、暗黒で安定な、反応開始前の $S_1$ 状態の構造であり、この構造のみから反応の詳細な機構を解明することは不可能でした。そこで我々は、XFELを利用して反応中間体の一つである $S_3$ 状態の構造を解析しました。その結果、 $S_3$ 状態ではO5の近傍に新たな酸素原子(水分子)O6の挿入が確認され(図2)、この酸素原子とO5の間でO=O結合が形成され、分子状酸素が放出されるという詳細な反応機構を明らかにしました(3)。

## 参考文献

- 1) Umena Y., Kawakami K., Shen J.-R., Kamiya N. (2011) Crystal structure of oxygen-evolving photosystem II at a resolution of 1.9 Å. *Nature*, 473, 55-60.
- 2) Suga M., Akita F., Hirata K., Ueno G., Murakami H., Nakajima Y., Shimizu T., Yamashita K., Yamamoto M., Ago H., Shen J.-R. (2015) Native structure of photosystem II at 1.95 Å resolution viewed by femtosecond X-ray pulses. *Nature*, 517, 99-103.
- 3) Suga M. et al. (2017) Light-induced structural changes and the site of O=O bond formation in PSII caught by XFEL. *Nature*, 543, 131-135.

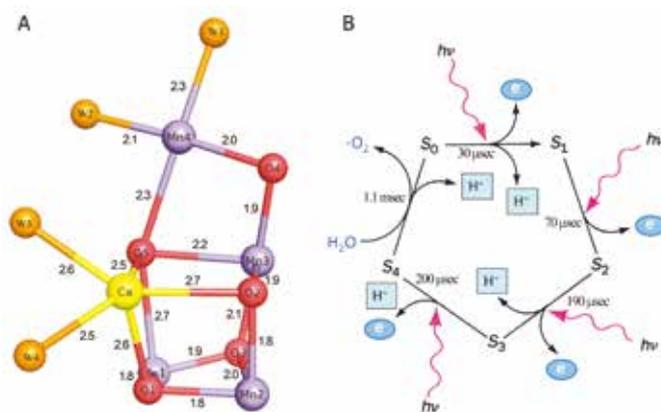


図1 A. PSIIにおける水分解触媒中心 $Mn_4CaO_5$ クラスターの構造。 B. 水分解反応のS-状態遷移モデル。

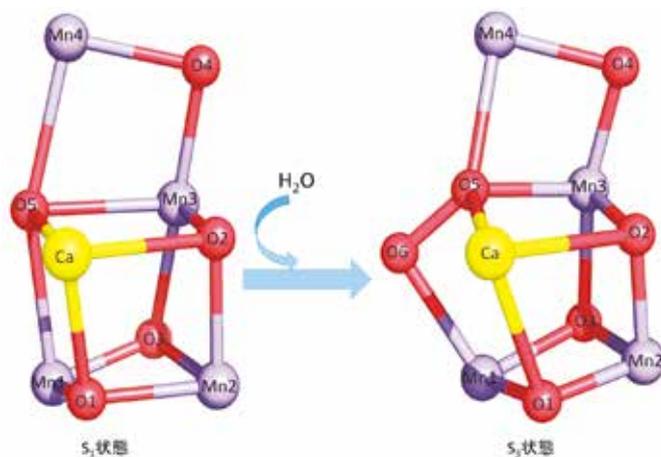
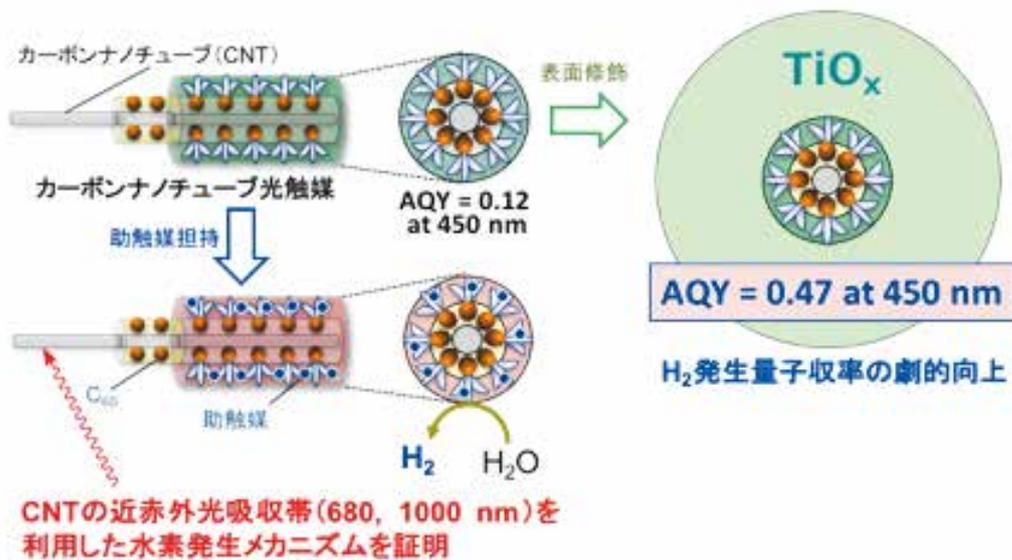


図2  $Mn_4CaO_5$ クラスターの $S_1-S_3$ 状態遷移に伴う構造変化。

[6] 太陽光エネルギーで水から水素を製造する人工光合成用光触媒新技術

大学院環境生命科学研究所(環) 准教授 高口 豊、講師 田嶋 智之

パリ協定が発効し、近い将来、CO<sub>2</sub>排出量を実質ゼロにするカーボンニュートラルを実現する必要に迫られています。日本では、そうした将来を見据えて、「水素社会」へ向けた社会インフラの構築が始まっています。しかし、その「水素社会」を支える“CO<sub>2</sub>を排出しない水素製造法”について、成熟した技術があるとは言えません。本研究では、太陽光エネルギーを使って、水(H<sub>2</sub>O)から水素エネルギー(H<sub>2</sub>)を得る人工光合成に利用可能な光触媒を、カーボンナノチューブから合成する技術(1)を用い、従来型の光触媒の水素製造活性を大きく上回る触媒開発に成功しました。カーボンナノチューブ光触媒に関する研究成果のポイントは以下の2点です。①カーボンナノチューブの光励起を利用した水素発生メカニズムを証明しました(2)。カーボンナノチューブの光吸収帯(450~1150nm)を利用できれば、理論的には太陽光エネルギー変換効率50%を達成することが十分可能であると予想されており、水素社会を支える水素製造法として大きな期待が持たれます。②カーボンナノチューブ表面に電子抽出層(TiO<sub>x</sub>)を導入することで、水素発生効率の大幅な向上が可能となることを見出しました(3)。今後、太陽光エネルギー変換効率を実験的に確かめ、さらなる改良を進めることで、人工光合成技術としての実用化を目指します。



カーボンナノチューブ光触媒を利用したCO<sub>2</sub>フリー水素製造

参考文献

- 1) T. Tajima, W. Sakata, T. Wada, A. Tsutsui, S. Nishimoto, M. Miyake, Y. Takaguchi, *Adv. Mater.* **2011**, *23*, 5750-5754.
- 2) N. Murakami, Y. Tango, H. Miyake, T. Tajima, Y. Nishina, W. Kurashige, Y. Negishi, Y. Takaguchi, *Sci. Rep.* **2017**, *7*, 43445.
- 3) K. Kurniawan, T. Tajima, Y. Kubo, H. Miyake, W. Kurashige, Y. Negishi, Y. Takaguchi, *RSC Advances* **2017**, *7*, 31767-31770.

Column コラム

本学は、文部科学省が設けた国立大学の3つの枠組みのうち、「主として、卓越した成果を創出している海外大学と伍して、全学的に世界で卓越した教育、研究、社会実装を推進する取り組みを第3期の機能強化の中核とする国立大学」を選択しています。

平成28年4月1日に、異分野基礎科学研究所を新設、惑星物質研究所を改組拡充設置し、倉敷の資源植物科学研究所と合わせた3つの研究所を有する大学となりました。

今後も、特色ある研究力を強化していきます。



時代の一步先へ、知を究める。

日本経済新聞掲載(2016.8.4) 資料から

### Ⅲ. 環境に関する地域社会への貢献

#### [7] 環境保全型森林ボランティア活動

地域総合研究センター 教授 三村 聡

環境保全型森林ボランティア活動は、2週間の合宿生活を通じて、地元のNPO、森林組合のフォレスター、岡山県備中県民局の担当者など大勢の専門家に指導頂きながら、共に人工林の保育作業(間伐等)に従事し、木材利用の活動体験を通じて森林の持つ公益的機能等の森林・林業の重要性について学ぶ活動です。その体験を通じて、森林の保全や水源の涵養について現地体験から理解し、さらに全国から大学生が参加して、作業ミーティング、地域交流、チーム作業や炊事、洗濯、チェーンソーの手入れなど、共同生活からチームワークの大切さを学ぶ環境教育プログラムです。

実習場所の岡山県新見市の森林状況は、森林面積79,327haの大部分を民有林が占め(59,292ha)、林野率は約87%、人工林率は約59%で、その大部分はスギ・ヒノキ(94%)で占められています。岡山県はヒノキの生産日本一を誇ります。一方で、木材材価の低迷、林業従事者の減少・高齢化等により、市内の森林施業の実施は年々困難になりつつあり、間伐等の保育作業を緊急に必要とする人工林が増加しています。こうした状況は全国のあちらこちらで発生しており、この現状を打開する手段として、大学生達若者が、健全な人工林を造成する手助けをしています。

平成28年度は9月、3月の2回実施、岡山大学からは9月6名、3月10名の学生が参加、現地作業を中心に、地元の子供達や皆さんと交流や対話を重ね、最終日には報告会を実施しました。

- 2016年9月の活動1 <http://mimura.cafe-nous.com/blog/5719>  
 2016年9月の活動2 <http://mimura.cafe-nous.com/blog/5792>  
 2017年3月の活動1 <http://mimura.cafe-nous.com/blog/6880>  
 2017年3月の活動2 <http://mimura.cafe-nous.com/photo/6906>



間伐作業現場



合宿所にて吉川賢名誉教授による講話

#### [8] 岡山大学環境理工学部公開講座「環境に優しく、持続可能な社会構築のために化学の力ができること」

現在の環境問題やエネルギー問題の解決には、化学技術の発展はもちろんのこと、近年では、環境に優しく持続可能な社会構築も重要な課題となっています。環境理工学部では「環境に優しく、持続可能な社会構築のために化学の力ができること」をテーマに、9月24日(土)と25日(日)に公開講座を開催しました。講座では、6名の教員が以下の課題について、化学のチャレンジを解説するとともに、最新の研究成果を紹介しました。

- ・ガラスと環境(難波徳郎 教授): 低環境負荷型のガラス製造技術の開発など、産業界の取り組みを中心に解説しました。
- ・分子技術で挑む環境調和型材料(高口 豊 准教授): ありふれた元素で優れた機能をもつ材料を創り出す研究などについて紹介しました。
- ・環境問題に取り組む化学工学(加藤嘉英 教授): 化学工学的アプローチによる地球の炭素収支や二酸化炭素の分離回収技術を紹介しました。
- ・環境保全・環境改善にむけた無機材料(亀島欣一 教授): 燃料電池による高効率発電、多孔体を利用したガス分離などについて解説しました。
- ・廃棄物を有用物質に転換する環境低負荷型プロセス(木村幸敬 教授): 未利用の木質バイオマスを用いた有用物質に変えるプロセスを紹介しました。
- ・環境とプラスチック(木村邦生 教授): プラスチックの功罪を振り返るとともに、将来のプラスチックのあり方について解説しました。

公開講座は42名の方が受講し、2日間熱心に聴講していただきました。終了後のアンケートでは、講座全体の満足度は5段階評価の平均が4.2で、ほとんどの方が満足していただけただけです。次回の講座では、より多くの方に化学の楽しさを伝えられるよう努めたいと思います。



公開講座の様子(初日と2日目)

**[9] 岡山大学廃棄物マネジメント研究センター公開講座「廃棄物リサイクルのあれこれ～リサイクルの動向を探る～」について**

平成28年6月11日（土）に、廃棄物マネジメント研究センター（現在：環境生命科学研究科附属低炭素・廃棄物循環研究センター）公開講座を開催しました。廃棄物は地域に住んでいる私たちすべての問題であり、ごみ量を減らすためにごみをリサイクルすることは重要です。日本は「3R」を中心に据えてごみ収集やリサイクルを自治体が行っていますが、排出者である私たちが積極的に協力することが必要です。リサイクルの必要性を理解し、個人が積極的に取り組まなければなりません。そこで、リサイクルの動向を分かりやすく解説するために本講座を開講しました。3R推進の最近の取り組みについての解説に始まり、トピックスとしてバイオマスのエネルギー利用、そして小型家電のリサイクルについて講義をしました。

- ・ごみの3R推進の最近の取り組みについて  
松井康弘 准教授
- ・バイオマス廃棄物のエネルギー利用  
川本克也 教授
- ・小型家電のリサイクルの動向  
藤原健史 教授
- ・質疑応答と総合討論  
講師全員

毎年のごとくですが、最後に質疑応答の時間を設け、受講者と3名の講師とともに総合的なディスカッションを行いました。受講者から多くの質問が出され講師はそれに回答しながら、議論を深めました。



公開講座の様子



毎年開催しています「岡山大学公開講座」は、環境関連以外の内容を含め以下のURLからご覧になれます。

<http://www.okayama-u.ac.jp/tp/cooperation/koukaikouza.html>

[10] 岡山大学環境管理センター公開講演会「資源循環からみた未来社会の構図」

平成28年6月18日(土)に、環境管理センター公開講演会を「資源循環からみた未来社会の構図」というテーマで、岡山大学創立50周年記念館で開催しました。最初に川本克也岡山大学大学院環境生命科学研究科教授(前岡山大学環境管理センター長)による挨拶と趣旨説明が行われた後に、次の3題の講演がありました。

(1)「人類と地球の関係が変わる21世紀の未来設計図」

(一財) 持続性推進機構・理事長 安井 至 氏

(2)「都市鉱山を活用する資源循環の未来」

東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻・特任准教授 醍醐 市朗 氏

(3)「川崎エコタウン事業の経験と今後の取組 ～環境技術・環境産業を活かしたサステナブル・シティの創造に向けて～」

川崎市経済労働局国際経済推進室 小林 昭一 氏

地球温暖化対策に関するパリ協定等の課題実現のための考え方・対策事例、都市鉱山を“可採な資源”としての効果的活用、川崎エコタウンの優れた技術紹介と今後の課題等の持続可能な未来社会を構築するうえでの様々な情報提供が行われ、参加者から活発な質問がありました。

最後に西村 伸一岡山大学環境管理センター長から、閉会の挨拶が行われ、毎年6月の環境月間行事として公開講演会を開催しており、今後ご参加くださいとの説明がありました。

学内外参加者は82名でアンケートによる満足度(5段階)の調査では、平均4.1という結果でした。今後も継続してこのような講演会を開催して欲しいという要望が多くありました。

本講演会の内容については、環境管理センター発行の「環境制御」第38号(2016)に紹介しているのでご覧ください。

[http://ousar.lib.okayama-u.ac.jp/files/public/5/55127/20170420141155537137/erc\\_038\\_002\\_011.pdf](http://ousar.lib.okayama-u.ac.jp/files/public/5/55127/20170420141155537137/erc_038_002_011.pdf)



公開講演会のポスター



公開講演会の様子

[11] 岡山大学環境管理センター公開講座「日本の環境問題と岡山大学の環境活動」について

平成28年12月10日(土)に、環境管理センター公開講座を環境理工学部棟1階101室で開催しました。「日本の環境問題と岡山大学の環境活動」というテーマで次の3題の内容について講義方式で行われました。

(1)「日本の環境政策の変遷と環境マネジメント」 環境管理センター長 西村伸一

(2)「地球温暖化対策を考える」 環境管理センター 准教授 竹内文章

(3)「岡山大学環境報告書を読む」 環境管理センター 助教 崎田真一

最初に、公害問題に端を発した日本の環境問題は、時代と共に変化していきました。それに対応した日本の環境政策の変遷の中で生まれた環境マネジメントという考え方についての講義がありました。次に地球温暖化についての影響、対策の重要性、岡山大学における実施基本計画や身近な対策の事例、対策についての検証結果等の説明が行われました。最後に毎年公表している「環境報告書」を通して、本学における環境管理組織、環境教育・研究活動、自主的環境活動、活動に伴う環境負荷の状況等についての説明がありました。

受講者からの満足度は高い評価が得られ、「環境配慮活動の重要性について改めて認識することができて有意義であった」、「このような講座を継続して頂きたい」等の感想がありました。さらに、「様々な環境改善に係わる課題について、今後も社会貢献に尽力して頂きたい」等の要望もありました。



公開講座の様子



修了証書授与式

# 6. 自主的環境改善活動

## I. 敷地内全面禁煙 一次の課題と対策

平成26年4月1日より岡山大学では敷地内全面禁煙となり、キャンパスのすべてが禁煙空間となりました。この措置の目的の一つは受動喫煙の防止です。受動喫煙の減少は全面禁煙前後のアンケート調査のみならず、タバコの煙に含まれるニコチンの代謝産物で受動喫煙のマーカーとなる尿中コチニンの測定により、客観的データとして確認することが出来ました。この成果は、「大学職員の尿中コチニン測定一敷地内全面禁煙前後での検討」と題して日本禁煙科学会に報告して優秀演題賞を受賞するとともに、全国大学保健管理協会の機関誌であるCAMPUS HEALTHに原著論文として受理されました。すなわち、建物内禁煙で屋外に喫煙場所を設けた状況から敷地内全面禁煙にすることが、受動喫煙防止に極めて有効であるという明確なエビデンスとして示すことが出来ました。

しかし、この様に敷地内全面禁煙による受動喫煙の抑制効果が認められる一方で、多くの問題が残されています。すなわち、大学敷地内での喫煙は完全にはなくなっていないばかりか大学周辺での喫煙が見られること、さらには「新しいタバコ」の利用が見られることです。大学周辺では門を出た辺りでの喫煙が見られることより、付近を通る大学関係者はもちろん周辺にお住まいの方々にも大変なご迷惑をおかけしており、町内会からは苦情が寄せられています。これについて安全衛生部では、周辺の14町内会との話し合いを定期的に持ち、大学敷地内全面禁煙に踏み切った経緯や目的、その意義について丁寧に説明してご理解を頂くとともに、大学周辺での喫煙防止の対策を講じています。すなわち、大学の出口などには喫煙をしないよう呼び掛ける掲示を行い(写真)、学生には注意喚起の一斉Gメール配信を行い、住民の方から届いているご意見を伝えるチラシを配布しています。それとともに、喫煙者には喫煙習慣を止めさせるべく、禁煙相談外来の受診を呼びかけています。

一方、数年前より急速に広まりつつあるいわゆる「新しいタバコ」が、敷地内全面禁煙措置後の新たな問題として浮かび上がってきました。すなわち、紙巻きタバコ(いわゆる普通のタバコ)が喫煙できなくなったため、代替として新しいタバコを使用する例がみられ、これに対する対応が問題となっています。新しいタバコには様々なものが含まれますが、ニコチンや発がん物質を含む有害物質により喫煙者に依存症やがん誘発などの健康への悪影響をもたらす可能性が有ります。またニコチンを含むものでは呼気にニコチンが含まれ、受動喫煙を引き起こします。また、煙が見えにくい受動喫煙を避けることが難しいこと、通常の喫煙と見分けがつかず非喫煙者にストレスを与えること、紙巻きタバコの違反も誘発するなどの問題があります。禁煙補助としての利用をとの意見も有りますが、その有効性は証明されていない上に、禁煙の場所では新しいタバコを使用し、吸える場所では紙巻きタバコを使い分けるデュアルユーザーが発生し、喫煙者の禁煙企図を阻害しています<sup>1)</sup>。

そこで、全学安全衛生管理委員会の受動喫煙防止対策専門部会では、委員長に対して「新しいタバコ」の規制に関して全学敷地内禁煙の規制対象とする答申を行いました。新しいタバコの規制については、受動喫煙防止条例や路上喫煙禁止条例のある自治体でも、条例の「喫煙」に該当するかどうか、すなわち規制の対象として含めるか否か意見が分かれています。さらには、大学はもちろん大学病院でも新しいタバコを規制している施設は未だ少数派です。従って、敷地内全面禁煙を実施している大学全体としての新しいタバコの規制は、前例が殆どない非常に先進的な取り組みと言えます。勿論、新しいタバコの受動喫煙による健康被害は日が浅く調査が追いついていないこともあり、未だエビデンスに乏しいと言わざるを得ません<sup>1)</sup>。しかし、予防医学の原則から「疑わしきは罰する」ことが必要と考えます。歴史的に様々な事例が示すように、健康被害が証明されてからでは遅いのです。

1) 大和 浩：加熱式タバコ禁止・制限の科学的根拠は？ 日本医事新報 2017;4859:59-61.



大学の門を出た辺りでの喫煙禁止を呼びかける掲示

## Ⅱ. クリーンキャンパス2016

岡山大学生協学生委員会 C. C. C! では、2016年10月9日に鹿田キャンパス、10月16日に津島キャンパスで、「クリーンキャンパス2016」という学内清掃活動を行いました。C. C. C! では「環境について関心を持つきっかけにしてほしい」という想いから、毎年秋にクリーンキャンパスを行っています。当日はスタッフを除いて津島キャンパスで42名、鹿田キャンパスで9名の学生・教職員に参加していただきました。分別の意識をもってもらうために、可燃ごみ、不燃ごみ、ビン・缶・ペットボトル等、たばこの吸い殻を分別して拾いました。結果、両キャンパスを合わせて、90リットル袋で約8袋分のゴミ、909本の吸い殻を収集しました。また、清掃後は環境について楽しみながら考えるゲームを行ったり、リ・リパック（リサイクル弁当容器）の紹介をしたりして、参加者どうしの交流も図りました。参加の学生からは「普段何気なく生活しているキャンパスに、こんなにもゴミがあることに気づかされた」などの声をいただき、学内の環境維持・改善について考えてもらうきっかけになったように思います。C. C. C! では清掃活動の様子を機関誌で紹介し、日常的にエコキャップや弁当容器の回収を呼びかけるなどして、学生が環境を意識し、行動する取り組みを継続的に進めていきたいと思っています。



クリーンキャンパス2016の様子

## Ⅲ. リサイクル市

岡山大学環境部ECOLOでは平成29年3月30日にリサイクル市を開催しました。これは大学を卒業される先輩方から、引っ越しの際に処分するつもりだったまだ使える家具、家電を回収し、新入生に低価格で販売するという取り組みで、平成13年から新入生が入ってくる時期に合わせて毎年1回開催しています。今年の来場者のうち約4割が新入生で、それ以外にも在校生や留学生、近隣住民の方も来られました。

今年のリサイクル市では卒業生の方のご協力のおかげで約400点の物品を回収し、そしてそのほとんどを販売することが出来ました。また、今年は複数のテレビ局、新聞社の取材を受け、リサイクル市の認知度が高まっていることを感じ嬉しく思います。

新入生にも卒業生にも、このリサイクル市が環境問題について少しでも考えていただく機会になってくれたらと思っています。特に新入生には、家具、家電を購入する側としてリサイクル市に参加していただいた数年後に、卒業生となって提供する側として参加していただいて、さらにまた次の新入生へつなげていくという、岡山大学におけるよい循環を続けてもらうことを期待しています。そのためにも、環境部ECOLOでは今後もこの活動を持続させていきたいと考えています。



リサイクル市の様子

# 7. 活動に伴う環境負荷

## I. 環境負荷の状況

岡山大学における教育・研究・医療等の諸活動において、私たちは様々な形で環境に負荷を与えています。図1に平成28年度の本学マテリアルバランスの概要として、INPUT側に、総エネルギー消費量(熱量(GJ)及び原油換算)、水資源などの消費量を、OUTPUT側に温室効果ガス排出量(二酸化炭素換算排出量)、廃棄物排出量などを示します。

岡山大学では、これら環境負荷の状況を把握し、①省エネルギーの推進、②地球温暖化対策、③省資源対策、④廃棄物の減量化・適正管理、⑤グリーン購入の推進、⑥化学物質の管理徹底の6つのテーマを重点課題に掲げ、環境への負荷低減に向けた活動に努めています。

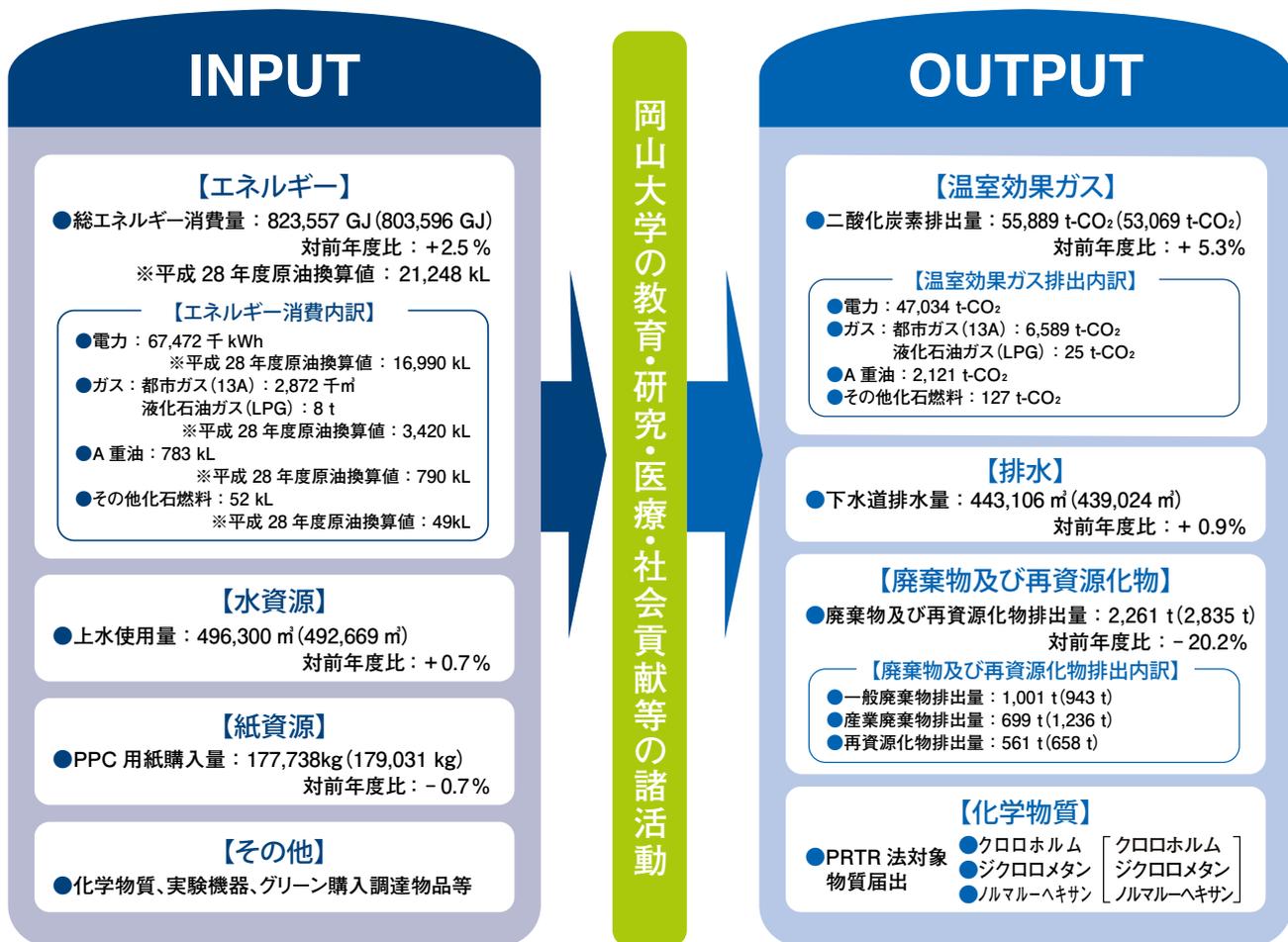


図1 平成28年度岡山大学の諸活動に伴う環境負荷の概要  
( )内は平成27年度の負荷量

なお、本報告書内のエネルギー消費量(GJ)、二酸化炭素排出量(t-CO<sub>2</sub>)の算定では、表1に示す排出係数を用いています。エネルギーの使用の合理化等に関する法律(以下、「省エネ法」と略します)及び地球温暖化対策の推進に関する法律においては、平成20年の改正に伴い、電力消費量から温室効果ガス排出量への排出係数は毎年見直され、公表されることとなっています。すなわち、同じ電力消費量であっても、排出係数が変化することにより、二酸化炭素排出量は増減することとなります。

また、本報告書の対象範囲における電気事業者は基本的に中国電力(株)ですが、津島地区では平成22年9月から平成27年8月まで丸紅(株)となっています。電気事業者によって排出係数が異なりますので注意が必要です。

表1 本報告書内エネルギー消費量(GJ)及び二酸化炭素排出量(t-CO<sub>2</sub>)への排出係数

区 分		単位発熱量		二酸化炭素排出係数	
電力	24年度	9.76	GJ/千kWh	0.657 <sup>*3)</sup>	t-CO <sub>2</sub> /千kWh
				0.343 <sup>*4)</sup>	
	25年度			0.738 <sup>*3)</sup>	
				0.378 <sup>*4)</sup>	
	26年度			0.719 <sup>*3)</sup>	
				0.389 <sup>*4)</sup>	
	27年度	0.706 <sup>*3)</sup>			
	28年度	0.482 <sup>*4)</sup>			
都市ガス(13A)		46.0 <sup>*1)</sup>	GJ/千m <sup>3</sup>	2.29	t-CO <sub>2</sub> /千m <sup>3</sup>
液化石油ガス(LPG)		50.8	GJ/t	3.00	t-CO <sub>2</sub> /t
A重油		39.1	GJ/kL	2.71	t-CO <sub>2</sub> /kL
灯油		36.7	GJ/kL	2.49	t-CO <sub>2</sub> /kL
軽油		37.7	GJ/kL	2.58	t-CO <sub>2</sub> /kL
ガソリン		34.6	GJ/kL	2.32	t-CO <sub>2</sub> /kL
原油		0.0258 <sup>*2)</sup>	kL/GJ		-

●エネルギーの発熱量への換算

【出典】エネルギー使用の合理化等に関する法律施行規則別表第一

●二酸化炭素排出量への換算

【出典】特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令及び温室効果ガス算定排出量等の報告等に関する命令

※1)岡山ガス(株)の発熱量

※2)合計した熱量(GJ)を原油換算(kL)する場合に使用する換算係数

※3)国が公表した中国電力(株)の実排出係数

※4)国が公表した丸紅(株)の実排出係数

総エネルギー消費量、上水使用量などの環境負荷に関するデータについて、大学間あるいは企業との比較においては、単に負荷量で比較するより、教職員・学生あたりどれだけのエネルギーを消費しているか、建物床面積あたりどれだけの負荷があるかを表す手法(これらを「原単位」による比較としています)で表すと評価しやすい場合があります。

岡山大学における「原単位」の基準となる建物延べ床面積の推移を表2に、教職員・学生数の推移について表3に示します。

表2 建物延べ床面積の推移(単位:m<sup>2</sup>)

区 分	24年度	25年度	26年度	27年度	28年度
総延べ床面積	440,585	453,223	455,339	460,338	476,487
津島地区	227,286	227,083	227,950	227,950	230,196
鹿田地区	173,050	185,891	185,846	189,869	202,242
倉敷地区	9,293	9,293	9,262	10,949	10,949
三朝地区	12,043	12,043	12,043	12,043	12,043
附属学校園	18,913	18,913	20,238	19,527	21,057

※環境報告書の対象範囲にかかわる床面積

表3 職員・学生数の推移(単位:人)

区 分	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度
職員・学生数	17,236	18,488	18,564	18,474	18,551
職員数	2,612	3,947	3,973	3,994	4,057
学部学生数	10,186	10,196	10,240	10,148	10,167
大学院学生数	3,002	2,919	2,949	2,951	2,969
児童・生徒・園児数	1,436	1,426	1,402	1,381	1,358

【出典】岡山大学概要

昨年度新設の建物(一例)



国際学生シェアハウス

## Ⅱ. 省エネルギーの推進

### [1] 総エネルギー消費量

岡山大学では、電力、ガス(都市ガス(13A)、液化石油ガス(LPG))、A重油のほか、灯油、揮発油(ガソリン)、軽油などの化石燃料を消費しています。総エネルギー消費量の推移を図2、エネルギー源別消費比率の推移を図3に示します。

平成28年度の総エネルギー消費量は、原油換算21,248kLで、対前年度比2.5%の増加となりました。原因としては、平成28年度は、岡山市の平年値に比べて夏季(7月~9月)及び冬季(12月~3月)が厳しかったことから、空調エネルギーの消費が増加したことにより、総エネルギー消費量が増加したものと考えます([4]電力の月別消費量を参照してください)。

岡山大学のエネルギー源別の消費比率は、中長期的に見ると重油の消費割合が減少傾向にあるほか、電力使用量は増加傾向にあります。このため、さらなる施設整備の充実及び節電などエネルギー削減のための取り組みに関し、構成員への周知徹底が重要になっています。

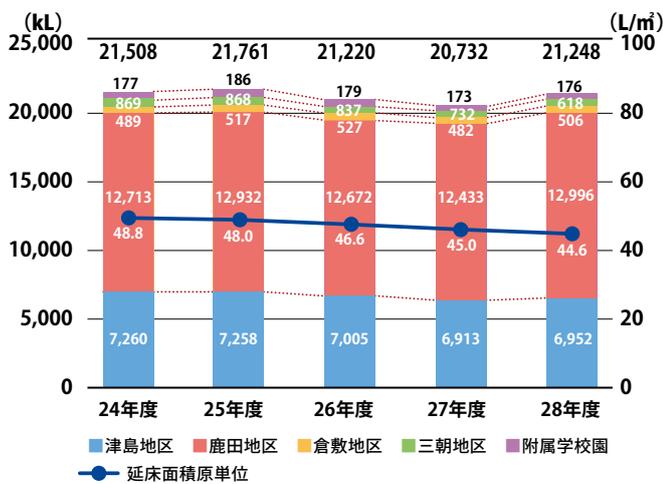


図2 総エネルギー消費量の推移 (原油換算・地区別累計)

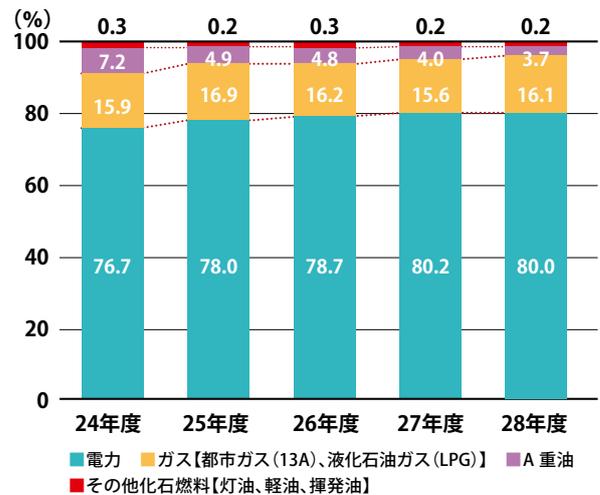


図3 エネルギー消費比率の推移 (エネルギー源別)

### [2] 省エネルギー対策に関する取り組み

平成25年の省エネ法の改正に伴い、岡山大学では「国立大学法人岡山大学におけるエネルギーの使用の合理化等に関する規程」を改正しました。規程による岡山大学のエネルギー管理体制を図4に示します。

また、規程に基づき、「国立大学法人岡山大学におけるエネルギーの使用の合理化等に関する取り組み方針」を策定し、本学におけるエネルギーの使用の合理化等を推進しています。

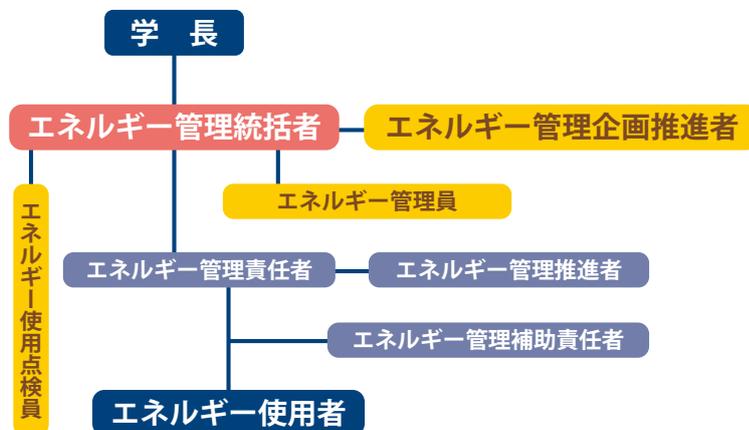
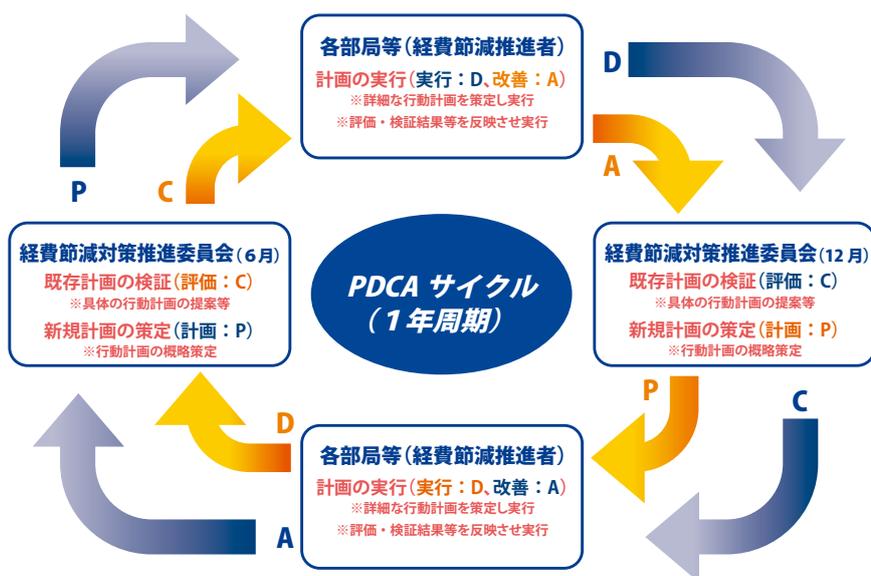


図4 岡山大学エネルギー管理体制

- 国立大学法人岡山大学におけるエネルギーの使用の合理化等に関する取り組み方針  
[http://www.okayama-u.ac.jp/up\\_load\\_files/soumu-pdf/energy\\_rational201504.pdf](http://www.okayama-u.ac.jp/up_load_files/soumu-pdf/energy_rational201504.pdf)

## 7.活動に伴う環境負荷

岡山大学では、経費節減対策推進委員会を年2回(6、12月)開催し、学部・研究科等における取組状況を検証して、着実な取組実施を計画・推進しています。



### PDCAサイクル

この取組の中で、省エネルギーにつながった事例を紹介します。

#### 【光熱水量の縮減】

- ・高効率HF蛍光灯、LED照明の導入
- ・屋根、屋上、外壁改修工事における遮熱系塗料、断熱材の採用
- ・窓ガラスへの遮熱塗料塗布、断熱・遮光フィルムの採用
- ・ペアガラス、遮熱性の高いブラインド設置
- ・ガス空調における暖房、冷房切替時期の冷温水機稼働停止
- ・トイレ、手洗い等への節水機器取付
- ・省エネ機器への計画的更新

#### 【3】環境に配慮した施設整備

施設整備に際して、省エネルギーの推進及び省資源化等地球環境負荷の低減に配慮し、持続可能な環境配慮型社会に貢献するサステイナブルキャンパスの整備を進めています。

平成28年度中の施設整備において、省エネルギーの推進として外壁面吹付断熱材・複層ガラス・屋上断熱防水の採用及びLED照明・高効率変圧器・高効率空調設備・全熱交換型換気扇・再生配管材・グリーン購入法適合衛生器具他の導入をしました。省資源化等地球環境負荷の低減として、工事現場内で発生する建築副産物の発生抑制・再利用再資源化に努めています。また、排出ガス対策及び低騒音型建設機械を使用することにより工事現場周辺の環境にも配慮しています。

今後も地球環境への配慮及び維持コスト削減等に資する施設整備に努めていきます。



教育学部講義棟 屋上  
(高効率空調機・屋上断熱防水)



教育学部講義棟 講義室  
(LED照明・複層ガラス・高効率空調設備・全熱交換型換気扇)

- ・貫流ボイラー、発電機等の運転方法の改善
- ・人感センサーの設置

#### 【複写機・印刷機による節減】

- ・印刷時における白黒・両面印刷、裏紙利用、集約印刷利用の推進
- ・会議等におけるPC、プロジェクター、タブレット端末等を利用したペーパーレス化の推進
- ・電子情報によるペーパーレスFAXの利用
- ・高性能印刷機の導入による複写機利用の抑制
- ・印刷物の内製化

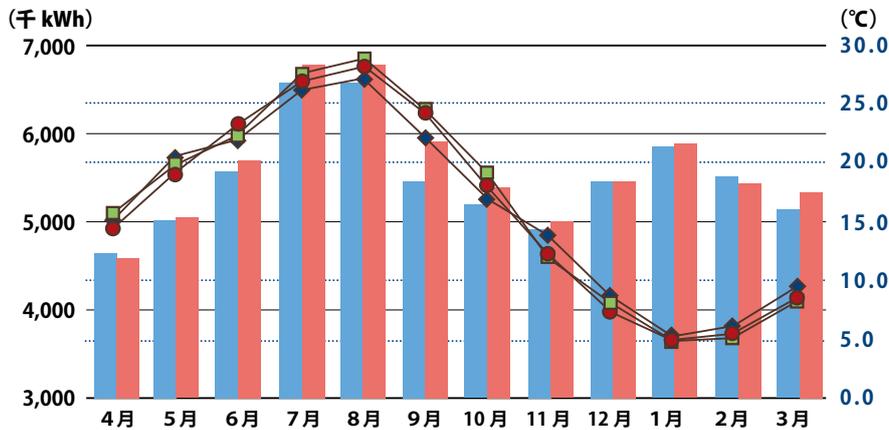
#### 【リサイクル・リユース・リデュースの推進】

- ・リユース情報提供システムによる廃棄予定機器の再利用の推進
- ・古紙集積コンテナ設置によるリサイクルの推進
- ・ゴミ集積場の整備を行い、廃棄物品目別仕分けによるリサイクルの推進
- ・文書整理によるファイル類の再利用
- ・リサイクル可能な物品の売却

### [4] 電力の月別消費量

平成27年度及び平成28年度の電力の月別消費量と岡山市の月平均気温の関係を図5に示します。岡山市の平年値は昭和56年～平成22年の月平均気温で、月平均気温はいずれも気象庁気象統計情報によります。

平成28年度は、平年に比べて夏季(7月～9月)及び冬季(12月～3月)は比較的厳しい気温条件であったことが分かります。このことが平成27年度に対して増加した主な要因と考えます。岡山大学のエネルギー消費は、外気温の変動による空調関係のエネルギー消費に影響される状況にあります。



	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
H27年度月別電力消費量	4,661	5,028	5,587	6,597	6,587	5,490	5,194	4,927	5,473	5,867	5,512	5,142	66,065
H28年度月別電力消費量	4,596	5,055	5,708	6,807	6,801	5,918	5,410	4,995	5,478	5,903	5,438	5,362	67,472
H27年度岡山市月平均気温	15.2	20.7	22.2	26.4	27.4	22.2	17.1	13.8	8.4	5.1	6.1	9.8	
H28年度岡山市月平均気温	15.7	20.1	22.6	27.5	28.8	24.6	19.2	12.1	8.0	4.8	5.2	8.1	
岡山市月平均気温平年値	14.5	19.3	23.3	27.2	28.3	24.4	18.1	12.3	7.3	4.9	5.5	8.8	

図5 電力の月別消費量と岡山市の月平均気温平年値及び月平均気温の推移

## Ⅲ. 地球温暖化対策

### [5] 二酸化炭素排出量

岡山大学の地球温暖化対策は、温室効果ガスのうちエネルギーの消費に由来した二酸化炭素排出量の削減に取り組んでいます。

エネルギー消費に関する二酸化炭素排出量の推移を図6に示します。平成28年度の二酸化炭素排出量は55,889tで、対前年度比5.3%の増加となりました。総エネルギー消費量も増加していること、図7に示す電力の二酸化炭素排出係数の年度による変動に伴う係数増大が主な要因と考えます。

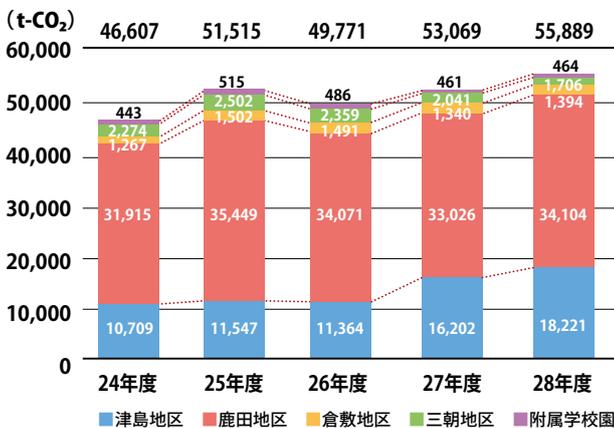


図6 二酸化炭素排出量の推移 (地区別累計)

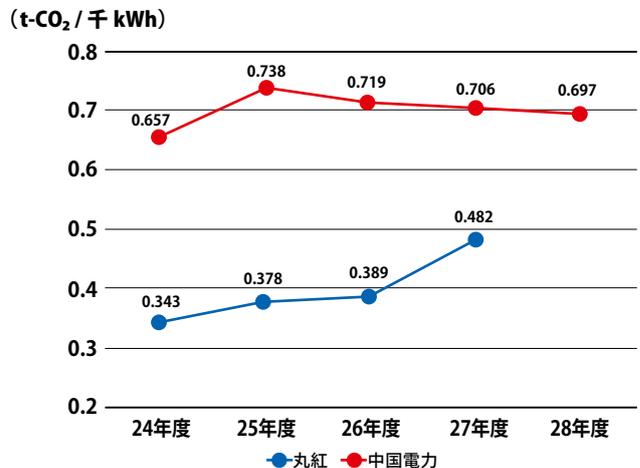


図7 電気事業者の二酸化炭素排出係数の推移

※津島地区は平成22年9月から平成27年8月まで丸紅(株)で、それ以外の期間は中国電力(株)その他の地区は中国電力(株)

## [6] 地球温暖化対策に関する取り組み

岡山大学では「国立大学法人岡山大学における地球温暖化対策に関する実施基本計画」(以下、「基本計画」と略します)を平成28年度から平成32年度の計画期間で策定し、温室効果ガスの排出抑制、物品の購入・使用、施設設備の整備と管理等における環境配慮、職員及び学生への温室効果ガスの排出状況及び削減対策の情報提供、並びに推進体制及び実施状況の検証等について定めています。基本計画を推進するため啓発ポスターの掲示、及び構成員への啓発資料送付等を行ってきました。さらに、重点課題、温暖化対策のための方策例・実証結果、フロン排出抑制法等についての講習会を開催しています。

さらに、「岡山県環境への負荷の低減に関する条例」により、岡山大学は、岡山県から事業活動に伴い相当程度多い温室効果ガスを排出する事業者の指定を受けたことから、温室効果ガスの排出を削減するため、平成27年度実績を基準とした計画を継続提出し、その履行状況について毎年度実績報告を行っています。

温室効果ガス削減については、エネルギー使用量の把握に努めるとともに、基本計画等の学内周知による意識改革及び推進状況の検証が重要で、継続的な啓発活動及び施設整備の充実が必要と考えています。



地球温暖化対策のための啓発ポスター

地球温暖化対策に関する計画等については、以下のURLを参照ください。

- 国立大学法人岡山大学における地球温暖化対策に関する実施基本計画  
[http://www.okayama-u.ac.jp/up\\_load\\_files/soumu-pdf/eco\\_kihonkeikaku28-32.pdf](http://www.okayama-u.ac.jp/up_load_files/soumu-pdf/eco_kihonkeikaku28-32.pdf)
- 岡山大学温室効果ガス削減計画書(平成27年度基準：岡山県環境への負荷の低減に関する条例)  
<http://www.pref.okayama.jp/kankyo/ontai/PDF%2027ki-ke/112%2027ki-ke%20okayamadaigaku.pdf>
- 岡山大学環境管理センターホームページ「地球温暖化対策」  
<http://www.okayama-u.ac.jp/user/emc/env/ondankataisaku.html>

## IV. 省資源対策

### [7] PPC (Plain Paper Copy) 用紙

岡山大学では、紙資源の削減として、普通紙、いわゆるコピー用紙であるPPC用紙の削減に取り組んでいます。

PPC用紙購入量の推移を図8に示します。

平成28年度のPPC用紙の購入量は177,738kgで、前年度比0.7%の減少となりました。

コピー機ごとの使用枚数の見える化、タブレット端末等の利用によるペーパーレス化、両面印刷などの活動を継続実施やPPC用紙の用途について分析を行い、紙資源を削減するための対策及び啓発活動を推進します。

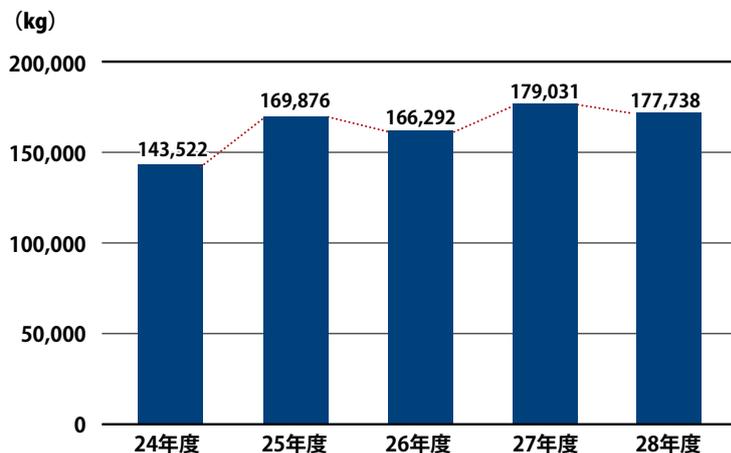


図8 PPC用紙購入量の推移

## [8] 用水（上水）

上水総使用量の推移を図9に示します。

平成28年度の上水総使用量は、496,300m<sup>3</sup>で、対前年度比0.7%の増加となりました。引き続き、節水についての活動を継続的に実施し、節水機器の導入のほか、啓発活動に努めます。

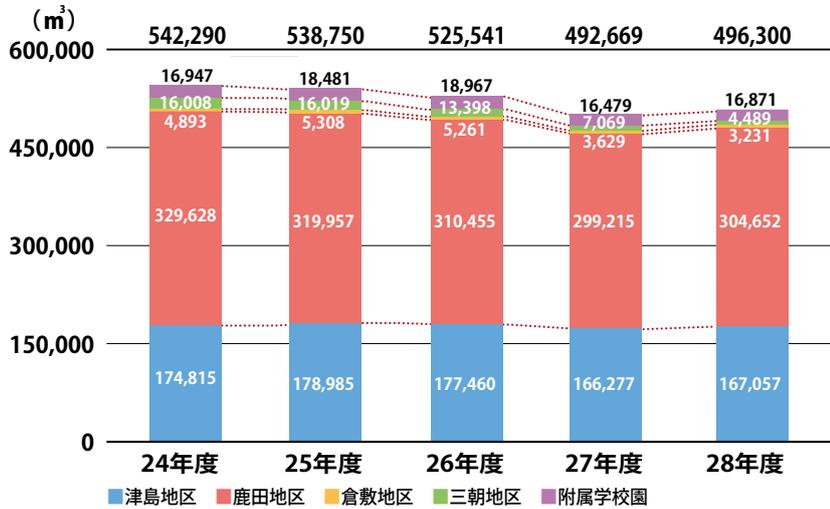


図9 上水使用量の推移（地区別累計）

## V. 廃棄物の減量化・適正管理

### [9] 廃棄物・再資源化物の排出量

岡山大学からの廃棄物は、事業系ごみとなるため、一般の家庭から排出される廃棄物の取り扱いとは異なります。廃棄物は一般廃棄物(可燃ごみ、生活系プラスチック類、陶磁器くずなどの不燃廃棄物)と産業廃棄物(実験・研究等で使用したプラスチック類等の一般産業廃棄物、感染性廃棄物、実験・研究で発生した廃液等の有害廃棄物)に分類されます。廃棄物の内、再資源化されるもの(再資源化物)としては、古紙類、金属類(飲料用缶の他、実験・研究等で使用した機器類で金属が含まれるもの)、ビン類、ペットボトル、その他(建築廃材などが含まれます)です。

岡山大学の学内規定に基づき、一般廃棄物、産業廃棄物、再資源化物の排出量について、毎年集計を行っています。廃棄物及び再資源化物排出量、一般廃棄物排出量、産業廃棄物排出量、再資源化物排出量の推移を図10、11、12、13に示します。

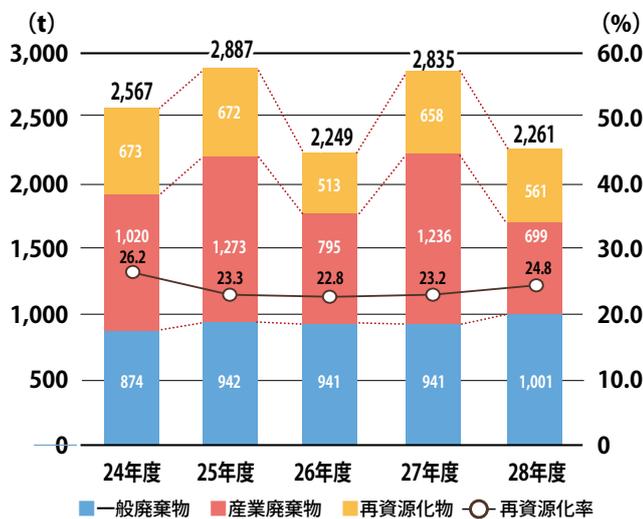


図10 廃棄物及び再資源化物排出量と再資源化率の推移

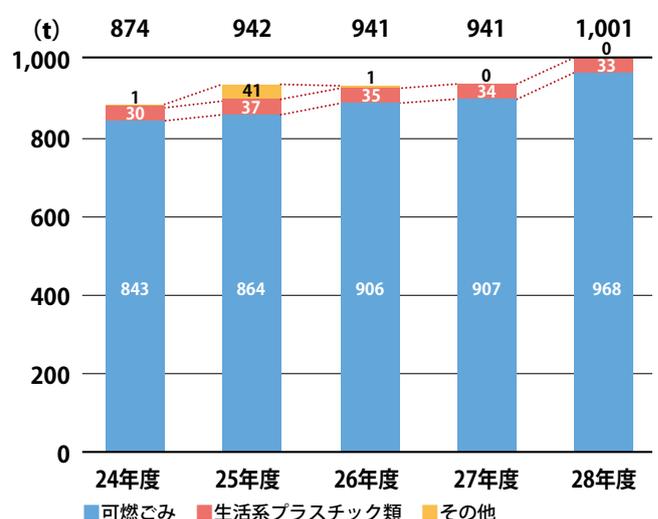


図11 一般廃棄物排出量の推移

## 7.活動に伴う環境負荷

平成28年度は、平成27年度に比べ全廃棄物排出量は大幅に減少しました。要因は施設整備工事等から発生する混合廃棄物が減少したためです。

学内の廃棄物集積所では、教職員・学生による廃棄物の分別状況の指導及び内容物の確認が継続的に実施されていますが、一般廃棄物排出量が増加しています。また、再資源化物排出量の古紙類の排出量が減少していることから、雑紙(ぞつがみ)回収について一層の啓発が必要と考えます。今後とも、廃棄物の分別の徹底を継続し、廃棄物の減量及び再資源化に努めます。

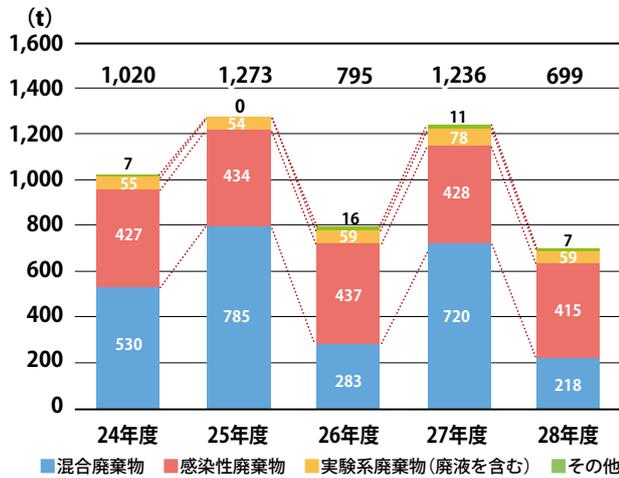


図12 産業廃棄物排出量の推移

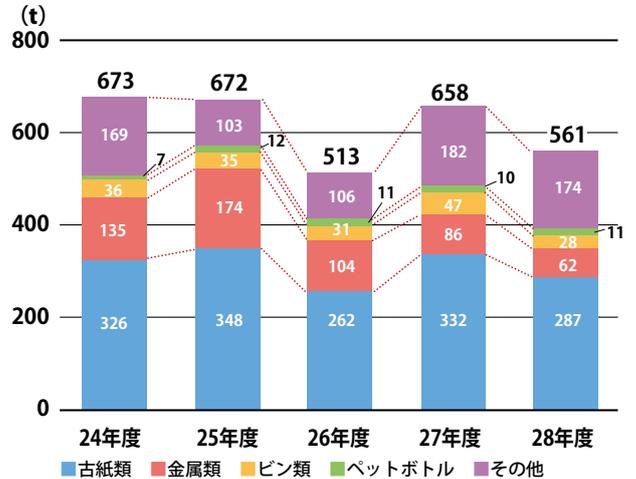


図13 再資源化物排出量の推移

### [10] 有害廃棄物の適正管理

#### (1) 実験廃液

実験廃液とは、有機溶剤等を含む有機廃液、水銀、重金属、シアンなどを含む無機廃液、現像・定着液などの写真廃液をいいます。環境管理センターへの廃液搬入量の推移を図14に示します。

有機廃液および無機廃液の有害な廃液は、廃液処理技術指導員講習を修了した職員と環境管理センター職員により、搬入された容器1本ごとに廃液の性状を記載した書面を確認し、有機廃液は塩素系の有機溶剤の含有量、無機廃液は水銀廃液以外の廃液に水銀が含まれていないか、分析を行っています。廃液の性状、特殊な有害物の含有について、処理業者に伝達し、適正処理がなされるよう管理しています。

#### (2) ポリ塩化ビフェニル(PCB)廃棄物

ポリ塩化ビフェニル(以下、「PCB」と略します)廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法に基づき、PCBが含まれる廃棄物については、処分までの間、適正に保管し適切に処分する必要があります。

岡山大学では、PCB廃棄物を各地区に保管しているため、その保管状況について毎年度行政へ報告を行っています。このうち一部の高濃度及び低濃度PCB廃棄物に関して、平成28年中に搬出及び委託処分完了しました。

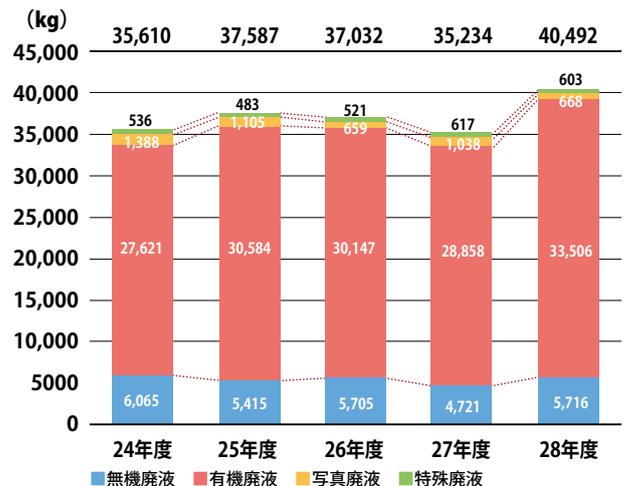


図14 環境管理センターへの廃液搬入量の推移



搬出作業の様子

## VI. グリーン購入の推進

岡山大学では、国等による環境物品等の調達に関する法律(以下、「グリーン購入法」と略します)を遵守するため、岡山大学における「環境物品等の調達の推進を図るための方針」を策定・公表し、環境物品等の調達を推進しています。平成28年度の特定調達品目の調達実績では、調達目標100%に対して、目標を達成することができました。

グリーン購入法の規定に基づく「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」は毎年変更されます。今後とも、新たに追加される特定調達品目などに対応し、本学での環境物品等の調達を推進するための周知に努めます。また、グリーン調達講習会を開催しています。

表4 平成28年度グリーン購入調達実績

分野	目標値(%)	目標達成率(%)
紙類(7品目)	100	100
文具類(83品目)	100	100
オフィス家具等(10品目)	100	100
画像機器等(10品目)	100	100
電子計算機等(4品目)	100	100
携帯電話等(3品目)	100	100
家電製品(6品目)	100	100
エアコンディショナー等(3品目)	100	100
温水器等(4品目)	100	100
照明(5品目)	100	100
自動車等(5品目)	100	100
消火器(1品目)	100	100
制服・作業着(3品目)	100	100
インテリア・寝装寝具(11品目)	100	100
作業手袋(1品目)	100	100
その他繊維製品(7品目)	100	100
設備(6品目)	100	100
防災備蓄用品(15品目)	100	100
公共工事(67品目)	100	100
役務(18品目)	100	100

グリーン購入法に関する情報は、以下のURLを参照ください。

- 岡山大学環境物品等の調達を図るための方針(平成29年度)  
[http://www.okayama-u.ac.jp/up\\_load\\_files/soumu-pdf/kankyo\\_chotatsu29.pdf](http://www.okayama-u.ac.jp/up_load_files/soumu-pdf/kankyo_chotatsu29.pdf)
- グリーン購入法.net(環境省)  
<http://www.env.go.jp/policy/hozen/green/g-law/index.html>

## VII. 化学物質の管理徹底

### [11] 化学物質の適正管理

岡山大学の教育、研究、医療活動においては、多種類の化学物質を取り扱っています。岡山大学では、化学物質の適正管理を図るため、新たな「国立大学法人岡山大学化学物質管理規程」及び「国立大学法人岡山大学化学物質管理規程実施要項」を平成26年4月1日より施行し、学内の化学物質管理体制の強化を図りました。

これらの規程及び要項では、化学物質を取り扱う研究単位毎に化学物質責任者、全ての部屋毎に化学物質取扱・保管責任者を選任し、現場での管理を徹底すると共に、化学物質取扱・保管責任者による年1回以上の化学物質の照合作業の実施と報告を義務付けています。また、化学物質の管理状況について、環境管理センターによる監査を実施し、化学物質管理の改善、管理効率の向上、管理の徹底を図っています。新たに強化された点として、管理体制及び管理範囲及び管理対象物質の明確化が挙げられます。平成28年度に実施した化学物質管理監査では、新たな規程及び実施要項に基づく各種報告についての書面監査及び現地調査を行いました。

化学物質管理監査の実施のほか、化学物質管理講習会、実験・実習開始前教育の実施などにより、教職員、学生の化学物質についての意識啓発を推進しています。



化学物質管理講習会の様子

## [12] 化学物質の環境への排出・移動量

特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律(以下、「PRTR法」と略します)に基づき、岡山大学で取り扱われている化学物質(第1種特定化学物質)のうち、1年間に1t以上の取り扱いがある化学物質について、毎年度、大気等の環境中への排出量及び下水道への排出量、廃棄物等としての移動量を国へ報告しています。

平成21年10月にPRTR法施行令が改正となり、報告対象となる化学物質(第1種特定化学物質)は354物質から462物質と大幅に見直されました。本学では、この462物質の使用について全学調査を行い、取扱量の多い24物質を選定し、平成22年度より把握に努めています。

平成28年度の主な把握結果は表5に示すとおりで、地区内での排出・移動量の合計が1t以上となり国へ報告したのは、津島地区におけるクロロホルム、ジクロロメタン、ノルマルヘキサン(ノルマルヘキサン)の3物質でした。

表5 化学物質の環境への排出・移動量

対象物質 物質番号	対象物質物質名称	排出量 (kg/年)				移動量 (kg/年)			排出・移動量 合計 (kg/年)
		大気への 排出	公共用 水域への 排出	土壌への 排出	排出量 合計	下水道へ の移動	事業所外 への移動	移動量 合計	
13	アセトニトリル	10	0	0	10	9	459	469	478
56	エチレンオキシド	456	0	0	456	0	0	0	456
80	キシレン	38	0	0	38	0	759	759	797
127	クロロホルム	56	0	0	56	0	4,442	4,442	4,497
186	ジクロロメタン(塩化メチレン)	3	0	0	3	0	1,151	1,151	1,154
232	N,N-ジメチルホルムアミド	2	0	0	2	0	137	137	139
300	トルエン	5	0	0	5	0	503	503	508
392	ノルマルヘキサン	29	0	0	29	0	5,064	5,064	5,093
400	ベンゼン	1	0	0	1	0	24	24	25
411	ホルムアルデヒド	2	0	0	2	4	254	258	260

※環境報告書対象範囲の合計を表す

## VIII. 排水管理状況

岡山大学からの排水は、ほとんどの地区で公共下水道に接続されており、関連法令等に基づく管理のほか、学内規定による自主管理を行っています。学内規定である水質管理規程及び実施要項は、主に水質汚濁防止法改正に対応するため、平成26年9月に新たに制定されました。多くの学部、研究科等があり、化学物質を取り扱う実験、研究が数多く行われている津島地区では、有害物質が排出されないよう監視するため、流しからの排水を生活排水系統と実験洗浄排水系統に分け、下水道への最終排除口及び各部局の実験洗浄排水について月1回の水質検査(定期分析、計量証明事業所による第3者証明)を行っています。

管理を徹底するため、平成27年度に引き続き平成28年5月に、本学の水質管理に関係する責任者、担当者他を対象として、水質汚濁防止法及び下水道法改正、本学の水質管理状況と水質管理担当者の業務、排水事故が発生した時の対応などについての講習会を開催しました。



## IX. 環境会計情報

平成26年度からの環境会計情報を表6に示します。岡山大学の会計システム(財務会計システム)データから環境保全コストに関わるものと考えられるものを抽出・分類し、集計しています。

また、環境負荷の参考として、光熱水等に関するコストを表7に示します。

表6 環境保全コスト

【単位：千円】

分類	平成26年度	平成27年度	平成28年度	内容
(1) 事業エリア内コスト	866,769	423,541	248,393	
内 訳				
(1)-1 公害防止コスト	408,669	25,749	29,932	大気汚染防止、水質汚濁防止等のためのコスト 空気環境測定、排水分析、アスベスト調査、配水管清掃など
(1)-2 地球環境保全コスト	373,781	294,712	134,421	地球温暖化防止、省エネルギー等のためのコスト 高効率照明、人感センサー、遮熱塗料、太陽光発電設備など
(1)-3 資源循環コスト	84,319	103,080	84,040	資源の効率的利用、廃棄物処理等のためのコスト 産業廃棄物・廃棄品処分、リサイクル処理など
(2) 管理活動コスト	169,316	380,796	413,485	環境情報の開示・環境広告、環境教育、環境改善対策等のためのコスト 環境報告書、樹木管理、清掃費など
(3) 環境損傷対象コスト	1,395	1,264	976	環境保全に関する損害賠償等のためのコスト 汚染負荷量賦課金
合計	1,037,480	805,601	662,854	

表7 光熱水等コスト

【単位：千円】

分類	平成26年度	平成27年度	平成28年度
電気料金	958,523	899,119	853,278
上下水道料金	257,386	235,931	242,240
ガス料金	316,949	242,041	200,039
プロパンガス料金	2,346	1,920	1,773
重油料金	83,517	51,457	35,375
灯油料金	3,055	1,558	1,851
ガソリン等燃料費	6,772	5,681	5,359
合計	1,628,548	1,437,707	1,339,915



## 8. 法規の遵守状況

大学の教育・研究活動においては、多くの環境関連法令が関係しています。

本報告書「7. 活動に伴う環境負荷」に関連し、岡山大学に適用される主な環境関連法令である、エネルギーの使用の合理化等に関する法律、地球温暖化対策の推進に関する法律、廃棄物の処理及び清掃に関する法律、ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法、国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律、特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律、下水道法に基づく報告、届出などを適切に行っています。





国立大学が、「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律」に基づき環境報告書の作成を始めてから12回目の環境報告書となります。環境報告書の作成を始めた当初は、法人化による安全管理の導入などもあり、報告書に盛り込む内容の範囲や報告内容について試行錯誤がありました。近年は報告内容やその構成も固まり、過去との比較なども容易にできるようになりました。岡山大学の環境報告書には、大学の本務である環境教育・研究活動と活動に伴う環境負荷がバランスよく記載され、環境負荷の各項目では原則過去5年の実績が掲載され、大変わかりやすい報告書になっています。

岡山大学の環境報告書の中で私が注目して見ている項目に環境会計があります。環境会計は環境保全コストの管理や環境保全対策のコスト対効果の分析を可能にする経営管理ツールですが、経営者だけでなく、構成員に対しても省エネ等に取り組んだ結果として、環境負荷の削減に留まらず、光熱水費の削減など金銭的なベネフィットをアピールできる点で有益です。過去3年の光熱量コストをみると重油コストが2年前から約6割削減されていることが目を引くと同時にほとんどの項目で毎年コスト削減が達成されています。ここから二酸化炭素排出原単位が大きい重油の使用量を減らす明確な方針が読み取れますし、管理費の低減にも環境保全活動が寄与していることが伺えます。また、様々な要因の影響を受けるエネルギー消費量に関して気温などの環境要因だけでなく、購入電気事業者の二酸化炭素換算係数なども含めて情報開示している点は参考になります。環境会計は広島大学の環境報告書にはない項目でもあり、今後とも注視させていただきたいと思います。

国立大学の財務環境が厳しい中で、サステナブル・キャンパスを目指しつつ、財務管理と環境管理の両立に取り組む岡山大学の取り組みに今後も期待します。



## 編集後記

本年4月より本学の環境マネジメントを所掌することになりました。私の専門は有機合成化学で、これまで現場の化学者の立場で環境保全と関連学術研究に携わってきました。任期中はこのような現場からの意見も大切にしながら、環境マネジメントに取り組んでいければと思っております。

環境報告書2017では、本学で行っている環境教育・研究、地域貢献、自主的環境活動、省エネルギーや省資源対策の現状報告に加えて、光合成の反応機構に関する研究分野で世界のトップランナーである沈 建仁 教授の太陽光エネルギーの高効率利用に関する解説も掲載いたしました。将来の環境・エネルギー問題を考える上での一助になれば幸いです。

冒頭の槇野新学長のメッセージにあるように、本学ではSDGsとの協働を掲げ、「しなやかに超えて行く実りの学都」をキャッチフレーズに大学運営を展開いたします。また、阿部宏史教授（前理事）が牽引役であった岡山ESDプロジェクトが2016年「ユネスコ/日本ESD賞」を受賞し、岡山大学としての持続可能社会、環境関連課題等への関心がさらに高まっていくと思います。引き続き皆様からのご支援を賜りますよう、お願い申し上げます。

岡山大学理事・副学長（財務・施設担当）  
菅 誠治

### 表紙・裏表紙の写真について

表紙(左上から時計回りに)

- ・ 春季の時計台
- ・ 夏季のJテラスカフェ
- ・ 秋季の本部棟
- ・ 冬季のマスカットユニオン

裏表紙

- ・ 交流広場

### 岡山大学環境報告書2017

#### ◆ 編集・企画:環境マネジメント委員会環境広報専門部会

- 竹内 文章(部会長:環境管理センター教授)
- 西村 伸一(環境管理センター長:教授)
- 加藤内藏進(教育学研究科教授)
- 笠原 秀起(広報・情報戦略室長)
- 明石 正(安全衛生部保健衛生管理課 総括主査)
- 山下 泰彦(財務部財務企画課 総括主査)
- 新西 正典(施設企画部 施設保全課長)
- 諸泉 利嗣(環境生命科学科教授)



学 章

## 岡山大学 環境報告書

〒700-8530 岡山市北区津島中三丁目1番1号

お問合せ窓口： 国立大学法人岡山大学 安全衛生部安全管理課 環境管理グループ

Tel/Fax.086-251-7281

E-mail CCG7280@adm.okayama-u.ac.jp



<http://www.okayama-u.ac.jp/tp/profile/er.html>

岡山大学環境報告書

検索