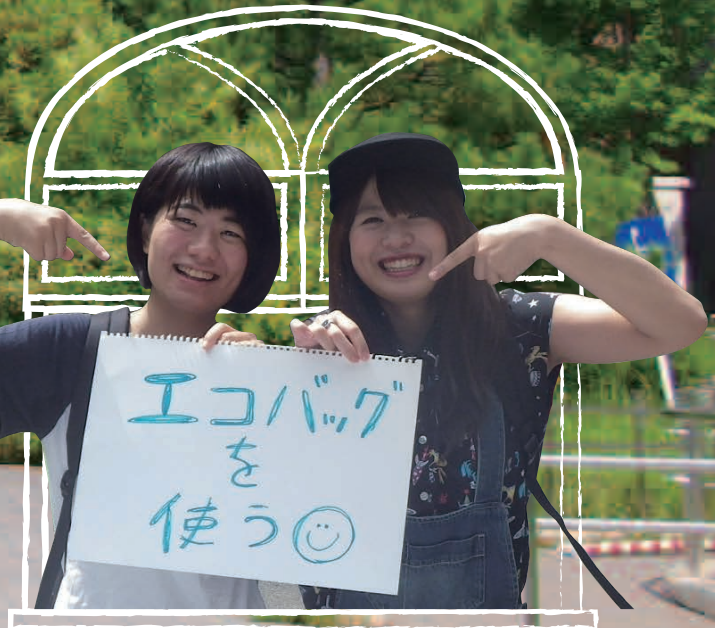
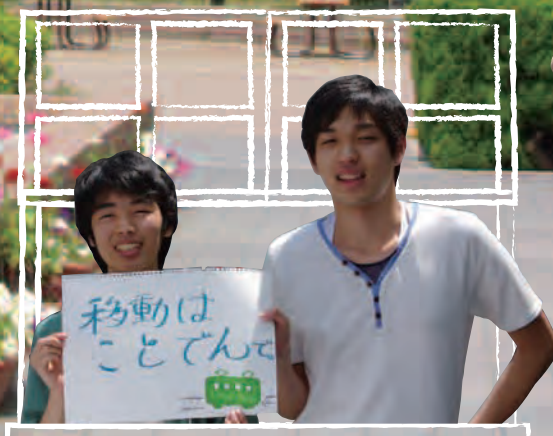


香川大学 環境報告書

ENVIRONMENTAL REPORT 2014



KAGAWA
UNIVERSITY





C O N T E N T S

01	学長挨拶	26	国際的な環境貢献
02	香川大学憲章		タイチエンマイ大学との連携
03	大学概要		バイオディーゼル燃料用植物ジャトロファの抽出成分と生物活性の研究
	大学概要 / 沿革 / キャンパスマップ		環境法の発表
	組織図	27	環境マネジメント
05	環境マネジメントの概要		マテリアルバランス
	環境配慮の方針		環境に関する規制の遵守
	環境配慮推進体制		環境に配慮した移動や輸送
	環境目標・実施計画および実績		環境コミュニケーション
08	特集 香川の水を考える		社会的な取り組み
	早明浦ダム周辺の降水特性	30	環境負荷の低減活動
	水を守る		省エネ設備の導入
10	環境研究活動の紹介		省エネルギーの推進
	希少糖の植物への影響		地球温暖化対策
	希少糖の研究		グリーン購入
	香川方式 ノリスカート		省資源の推進
	府中湖における環境改善装置の開発		廃棄物の適正管理
14	環境教育による人材育成		化学物質の適正管理
	大学の環境教育		排水の水質に係る管理状況
	環境に関連する授業の紹介		大気汚染物質に係る管理状況
	教育学部附属学校の環境教育	42	環境報告書に対する第三者意見
	ひょうたん池再生プロジェクト		第三者意見
	平成 25 年度学校 CO2CO2 削減コンテスト in 香川		環境報告書 2013 に対する評価コメントの本報告書への反映
	「平成 25 年度かがわ緑のカーテンコンテスト」優秀賞受賞	44	環境報告ガイドライン対照表
	香川県庁舎の緑のカーテンづくり	45	編集後記
	各キャンパスでの活動		
21	地域への環境貢献		
	瀬戸内海環境保全特別措置法制定 40 周年式典で岡市友利元学長が基調講演		
	干潟の生物観察		
	国際希少糖学会 / かがわ希少糖フェア合同開催		
	夏休みの企画展「讃岐のため池そーっとのぞいてみよう」		
	元気いっぱい「かわらまち」ーサイエンスによる地域貢献		
	瀬戸内の島嶼部の医療を考えませんか ～国内交流会 in 香川		
	地域とタイアップした教育・研究		
	地域の清掃活動		



環境報告書の対象範囲等

環境報告書対象キャンパス：全キャンパス（職員宿舎および神山団地（農学部樹林地）を除く）

対象期間：2013年（平成25年）4月～2014年（平成26年）3月

参考にしたガイドライン：「環境報告ガイドライン（2012年版）」（平成24年4月 環境省）

公表方法：香川大学ホームページにて公表

発行年月：2014年（平成26年）9月



香川大学環境報告書

この環境報告書は、香川大学ホームページでも公開しています。

<http://www.kagawa-u.ac.jp/information/approach/environment1/>

学長挨拶



香川大学は、世界水準の教育活動により、創造的で人間性豊かな専門職業人・研究者を養成し、地域社会をリードするとともに共生社会の実現に貢献することを理念としています。そして、学生と教職員が連携し、教育の質の向上、および「地域に根ざした学生中心の大学」を目指し、今後とも地域社会に貢献してまいります。

本学は、環境配慮の方針に基づき、環境教育、環境保全につながる研究を推進しています。また、教育研究活動において生じる環境負荷の低減にも努め、特に、省エネルギーへの取り組みは、日常的に行っています。

香川大学環境報告書 2014 では、「香川の水を考える」の紹介に重点をおきました。

香川県が長年悩まされてきた水問題に対して、全学部横断で香川県の水問題を解決するプロジェクトチームを立ち上げ、学内の叡智を結集し「水を知る」「水を守り」「水を作る」まで、一体となった先進研究を実施しています。その研究内容の一部を紹介しています。

本学における研究は、地域の発展に寄与する成果を着実にあげるとともに、その成果を香川県から世界に向けて発信していきます。本報告書では「環境に貢献する研究」として、本学の画期的な生成方法発見により事業化が加速し、近年大きな話題となっている「希少糖」について紹介しています。

さらに、教育・研究活動において生じる環境負荷の低減活動についても、省エネ活動に加え、廃棄物の適正管理、省資源活動等、多くの活動を紹介しています。

本報告書は、2013 年度の本学における環境に関する教育研究活動や地域貢献活動をまとめたものです。多くの方にお読みいただき、忌憚のないご意見をいただければ幸いです。

香川大学長

長尾 省吾

香川大学憲章

香川大学憲章

2007年3月26日制定

香川大学は、学術の中心として深く真理を探究し、その成果を社会に還元するとともに、環瀬戸内圏の中核都市に位置する大学であることを踏まえ、学術文化の発展に寄与することを使命とする。香川大学は、多様な学問分野を包括する「地域の知の拠点」としての存在を自覚し、個性と競争力を持つ「地域に根ざした学生中心の大学」をめざす。香川大学は、世界水準の教育研究活動により創造的で人間性豊かな専門職業人・研究者を育成し、地域社会をリードするとともに共生社会の実現に向けて活動することを決意し、大学が掲げて立つべき理念と目標を香川大学憲章としてここに制定する。

教 育

香川大学は、豊かな人間性と高い倫理性の上に、幅広い基礎力と高度な専門知識に支えられた課題探求能力を備え、国際的に活動できる人材を育成する。

1. 明確なアドミッション・ポリシーのもとに、多様な入学者選抜を行い、向学心旺盛な学生を受け入れる。
2. 教育目標の達成に向けて効果的なカリキュラムを展開し、豊かな教養と高度な専門知識が習得できる教育を行う。
3. 先進的・実践的な教育を展開し、社会の期待に応える有為な人材を育成する。
4. 大学院を整備・拡充し、国際的に活躍できる高度専門職業人及び研究者を育成する。

研 究

香川大学は、多様な価値観の融合から発想される創造的・革新的基礎研究の上に、特色ある研究を開花させ社会の諸課題の解決に向けた研究を展開する。

1. 創造的な研究の萌芽を促すと同時に、その応用的展開を推進する。
2. 重点プロジェクト研究を推進し、世界最高水準の研究拠点を構築する。
3. 地域の発展に資する研究を推進する。
4. 研究分野の融合による新たな領域を創造し、特色ある学際研究を展開する。

社会貢献

香川大学は、「知」の源泉として地域のニーズに応えるとともに、蓄積された研究成果をもとに、文化、産業、医療、生涯学習などの振興に寄与する。

1. 社会が抱える課題に対応した実践的提言を行い、地域の活性化に貢献する。
2. 地域医療の中核機関として健康増進並びに医療福祉水準の向上に貢献する。
3. 地域社会が求める多様な教育プログラムを提供し、知識基盤社会における学習拠点をめざす。
4. 諸外国との学術・文化交流を推進し、国際交流の拠点をめざす。

運 営

香川大学は、自主・自律的な教育・研究・社会貢献を推進するため、透明性が高く、機能性に優れた柔軟な運営体制を構築する。

1. 自己点検によって組織・制度を常に見直し、社会と時代の変化に対応しうる運営を行う。
2. 基本的人権を尊重し、国籍、信条、性別などによる差別を排除するとともに、構成員がその個性と能力を発揮しながら職務に専念できる安全かつ公正な教育・研究・労働環境を整備する。
3. 運営経費の大部分が国民から付託された資金であることを自覚し、これを適正に管理かつ有効に活用する。
4. 個人情報保護に努めつつ、情報を積極的に公開し、社会への説明責任を果たす。

大学概要

● 学校名

国立大学法人 香川大学

● 土地・建物面積

土地 : 950,754.18 m²

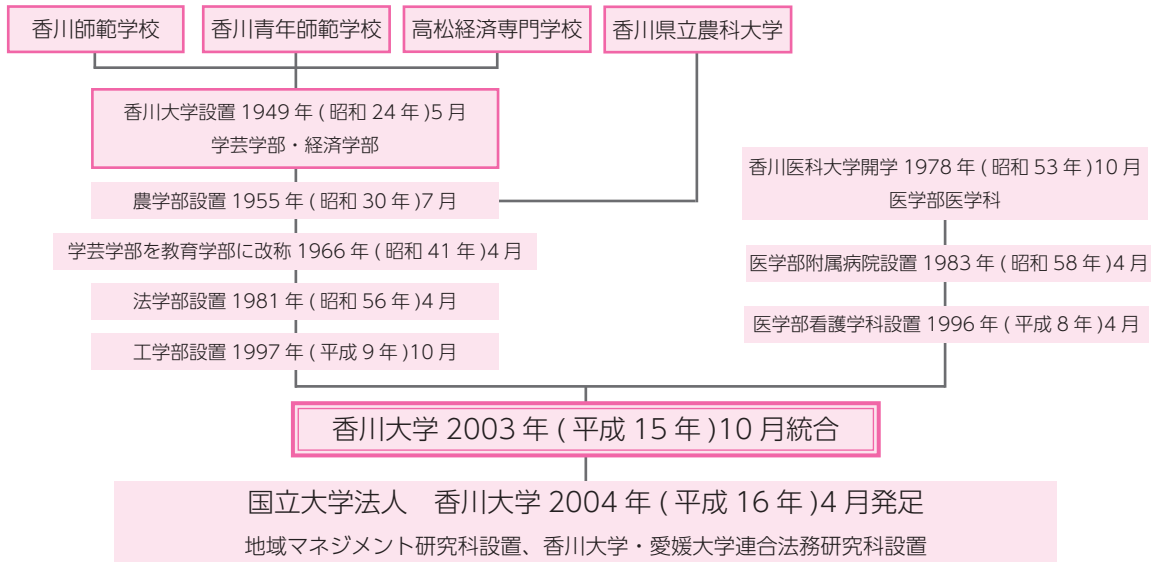
建物 : 291,212.30 m²

※ 2013年(平成25年)4月現在

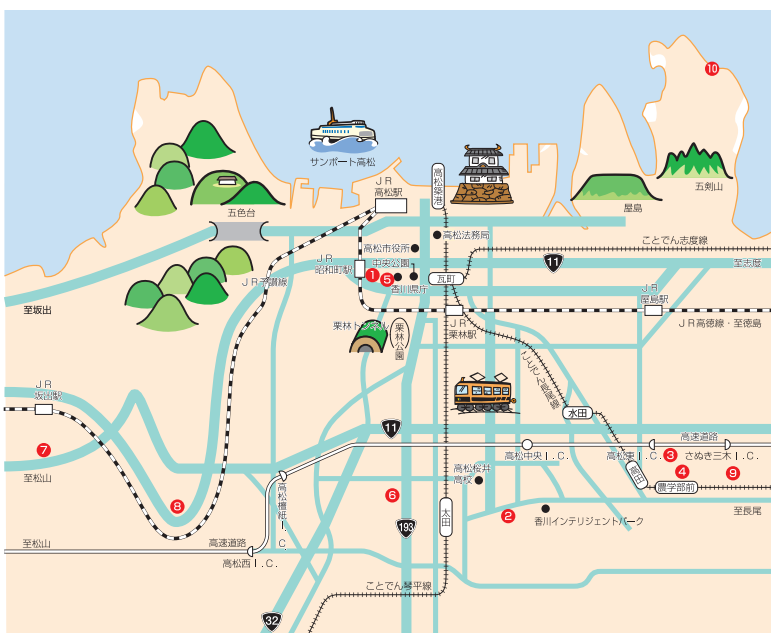
● 教職員・学生数

区 分		人数
役 員		7
教 職 員		1,876
学 部 生		5,679
大 学 院 生		816
附 属 学 校 園		2,016
合 計		10,394

沿革

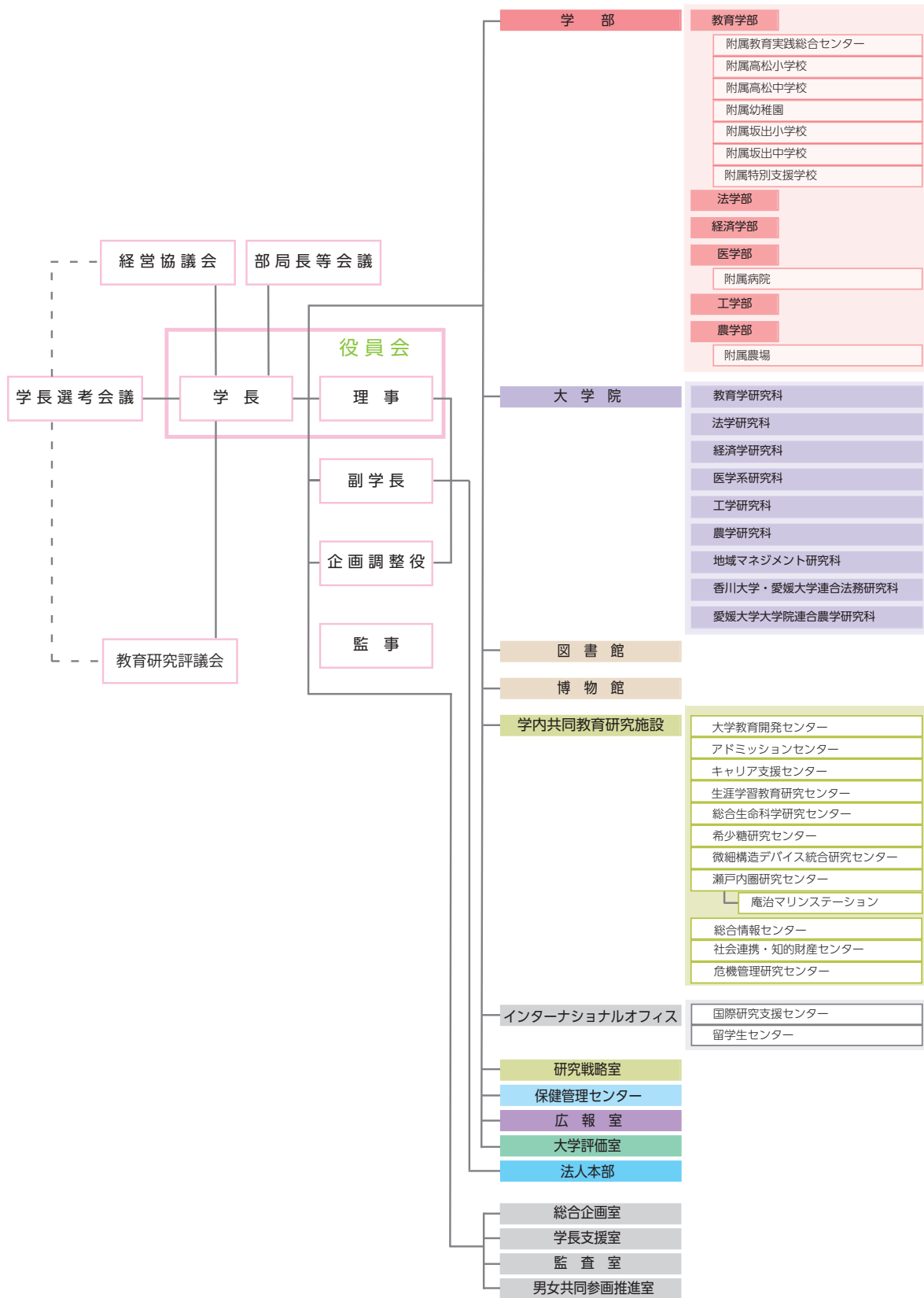


キャンパスマップ



- ① 幸町キャンパス 教育学部/法学部/経済学部/地域マネジメント研究科/香川大学・愛媛大学連合法務研究科
- ② 林町キャンパス 工学部
- ③ 三木町医学部キャンパス 医学部
- ④ 三木町農学部キャンパス 農学部
- ⑤ 附属高松小学校/附属幼稚園高松園舎
- ⑥ 附属高松中学校
- ⑦ 附属坂出小学校/附属坂出中学校/附属幼稚園
- ⑧ 附属特別支援学校
- ⑨ 農学部附属農場
- ⑩ 庵治マリンステーション

組織図



● 環境配慮の方針

[基本理念]

香川大学は大学憲章に基づき、豊かな自然環境を有する瀬戸内圏における知の拠点として、世界水準の教育・研究活動を通じ、環境配慮に関する活動を広く発信します。また、環境活動の面でも中核となり、地域及び地球全体の環境保全に取り組み、持続的な社会の発展に貢献します。

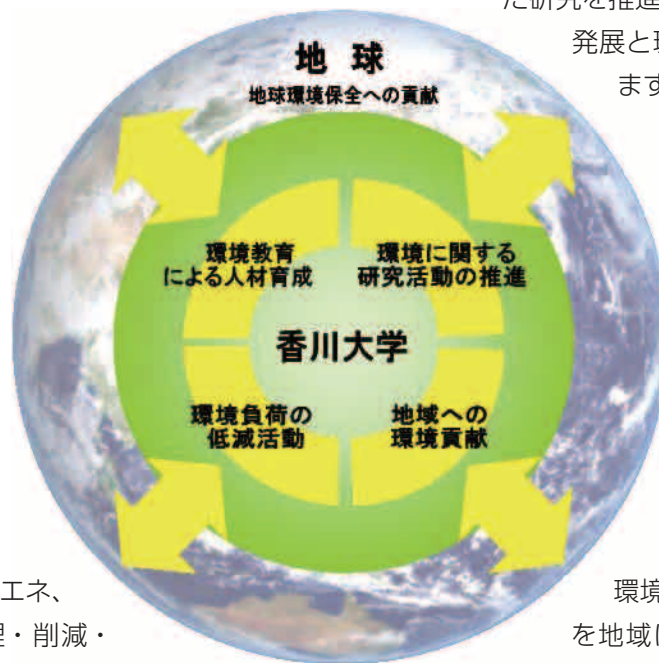
[基本方針]

1. 環境教育を重視する大学をめざす

環境に関する基礎的な知識や技術を有し、取り組みを率先できる人材及び環境に関する高度な専門性を有する人材を育成します。

2. 環境に関する研究活動を推進する大学をめざす

環境に関する先進的な研究及び地域に密着した研究を推進し、環境に関する科学の発展と環境問題の解決に貢献します。



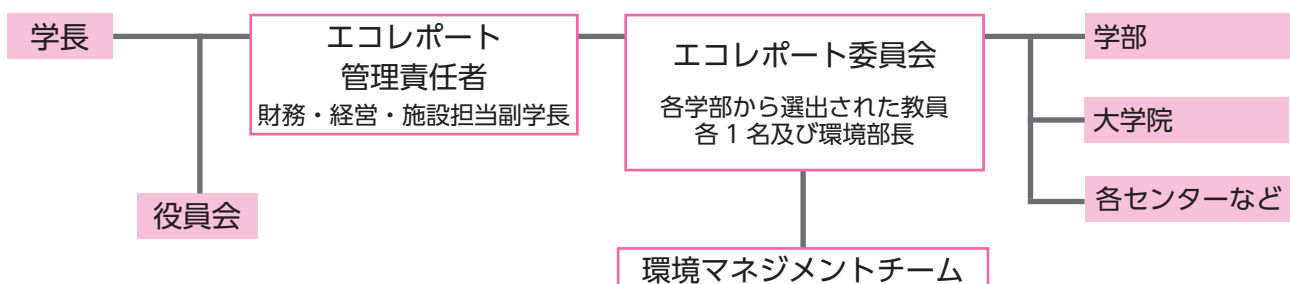
4. 人にも環境にもやさしい大学をめざす

教育・研究活動において、省エネ、省資源、廃棄物の適正管理・削減・再資源化、グリーン購入の推進及び化学物質の適正管理等を実施し、環境負荷の低減に努めるとともに環境マネジメントシステムを確立し、エコキャンパスをめざします。

3. 地域と共に歩む大学をめざす

環境に関する研究成果や情報を地域に発信し、地域社会との連携をはかるとともに地域の活性化に貢献します。

● 環境配慮推進体制



環境マネジメントの概要

環境目標・実施計画および実績

香川大学の環境目標と実施計画および 2013 年度（平成 25 年度）の実績は下表の通りです。

環境方針	環境目標	実施計画
1. 環境教育による人材育成	環境教育を充実させ、環境意識を向上させる	①大学での環境教育カリキュラムを充実させ、環境に関する基礎力および応用力を育成する
		②生徒・児童に、環境に関する基礎的な教養を育む
2. 環境に関する研究活動の推進	環境関連研究を推進する	①環境保全に貢献する研究を推進する
		②外部との研究協力体制を推進する
3. 地域への環境貢献	地域への情報発信を積極的に行う	①環境報告書の発行により、地域に情報を発信する
	地域社会との連携をはかり、地域の活性化を推進する	②地域のニーズにあわせたイベントを実施する
		③地域の清掃活動を実施する
4. 環境負荷の低減活動	2008 年度「香川大学省エネルギー対策に関する規程」および「エネルギー管理に関する基本計画」では、2007 年度を基準に 2009 年度から 2013 年の 5 年間でエネルギー使用量および温室効果ガスの排出量を原単位（建物延べ床面積あたり）5%削減することを努力目標とした	①省エネ施策の実施と啓発活動を行い、エネルギー使用量を削減する
	省資源を推進し、紙、水使用量を削減する	②省資源施策の実施と啓発活動を行う
	廃棄物を適正に管理する	③廃棄物の適正な処理・リサイクルを行う
	グリーン購入法を推進する	④グリーン購入を実施する
	化学物質を適正に管理する	⑤化学物質を適正に管理する

※ 判定欄の記号は下記の判断内容としました。

◎：目標を達成した

○：一部は目標を達成できなかったが、十分な取り組みを行った

△：取り組みは行ったものの、目標を達成できなかった

2013年度（平成25年度）実績	判定	次年度の取り組み・将来見通し	関連ページ
①各学部、大学院で環境に関する講座、実習を充実させた	◎	引き続き、大学での環境教育カリキュラムを充実させ、環境に関する基礎力および応用力を育成する	14～20
②理科や社会、総合学習、校外活動などの授業により、環境に関する学習を充実させた	◎	引き続き、生徒・児童に、環境に関する基礎的な教養を育む	
①環境に関する研究を実施した	◎	引き続き、環境保全に貢献する研究を推進する	8～13
②産学官交流を推進し、共同研究、技術相談などを実施した	◎	引き続き、外部との研究協力体制を推進する	
①環境報告書2013を発行し、さらに香川大学ホームページに掲載した	◎	引き続き、環境報告書の発行により、積極的に地域に情報を発信する	28
②公開講座やシンポジウム、研修会、講師派遣などを実施した（サテライトオフィスなど）	◎	引き続き、地域のニーズにあわせたイベント等を実施する	21～23
③地域の清掃活動を各キャンパスおよび附属学校園で定期的実施した	◎	引き続き、地域の清掃活動を実施する	20、25
① 2007年度比は以下の通り ・総エネルギー使用量：0.4%増 ・エネルギー原単位：3.7%減 （ ・電力：3.3%減 ・ガス：1.2%増 ・重油：8.2%減 ・軽油：99.5%増 ・ガソリン：11.7%増 ・灯油：41.7%減 ） ・温室効果ガス排出量：64.2%増 ・温室効果ガス排出原単位：57.6%増 主な省エネルギー対策 ・空調の適切な温度設定 ・省エネルギー効果の高い空調機、LED外灯の導入 ・照明等のこまめな電源OFF ・階段の利用、ポスター掲示などによる活動の啓発	△	引き続き、省エネ施策の実施と啓発活動を行い、エネルギー使用量を削減する	30～36
②前年度比は以下の通り ・紙：7.0%増 ・水：0.4%増 主な省資源対策 ・紙：電子データ化、両面印刷、裏紙利用の実施など ・水：節水シールの貼付、節水こまの設置、再利用水の利用、トイレ節水型機材の設置、循環水の利用など	△	引き続き、省資源施策の実施と啓発活動を行う	37
③廃棄物量は以下の通り ・一般廃棄物排出量：1,241t ・産業廃棄物排出量：802t 主な低減対策 ・ゴミの分別・再資源化・リサイクルの実施 ・適正な業者による産業廃棄物処理	◎	引き続き、廃棄物の適正な処理・リサイクルを行う	38
④特定調達品目の調達状況 ・平均：99.97% ・調達達成率100%：148品目 ・調達達成率90%以上：2品目	◎	引き続き、グリーン購入を実施する	36
⑤ ・法令遵守 ・施錠保管庫での管理、管理記録簿への記載	◎	引き続き、化学物質を適正に管理する	27、39

香川県は昔より、渇水などの「水問題」に悩まされてきました。そのために多くの努力がなされてきましたが、未だに十分な解決が得られていないのが現状です。

香川大学では、「地域に根ざした学生中心の大学」を目指しており、その一環として全学部横断で「香川の水問題を解決する」プロジェクトチームを立ち上げました。

「香川の水問題を解決する」プロジェクトチームは、学内の叡智を集結し、「水を知る」ことから、「水を守り」「水を作る」まで、一体となった先進研究を実施しています。

早明浦ダム周辺の降水特性

教育学部 人間発達環境課程 寺尾 徹 教授



寺尾 徹 教授

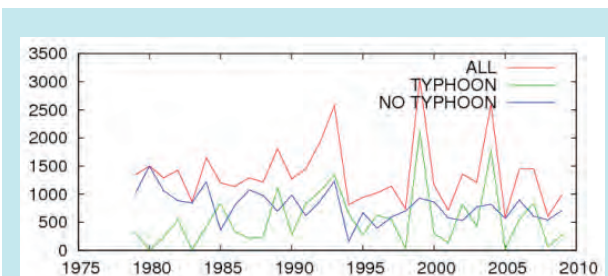
渇水の多い香川県にとって、地球温暖化に伴う四国の雨の降り方の変化は、重要な関心事です。「香川の水」の出発点ともなる雨に関する気象学の研究を進めています。

1974年の香川用水の開通以来香川県が水源としている早明浦ダムは、日本でも有数の雨の多い地域を流域としています。ところが、香川用水の利用開始以降も、県庁所在地である高松市で給水制限を伴う渇水事例は引き続き発生しています。これはなぜでしょうか？これには、次の二つの要因が関係しています。

まず第1に、早明浦ダムは水量維持のために必要な流域の雨量が非常に多く、日照りが続くとダムの貯水率が他のダムより急速に低下する特徴を持っています。第2に、早明浦ダム流域には、年によって雨量が極端に変動する傾向があります。これには、早明浦ダム周辺の高知県山間部で、台風や熱帯低気圧による雨の寄与率が高いことが関係しているようです。「早明浦ダムは台風頼み」という街場の直観は、データでも裏付けられます。

更にここ30年間、台風や熱帯低気圧によるものを除いた夏の降水量が減少しています。地球温暖化に伴って四国地方の夏の天気のある方が大きく変わりつつあるのかもしれませんが、ぜひ原因を究明したいところです。

温暖化に伴い、極端現象の発生可能性が世界的に憂慮されています。適切な行政と市民の対応で乗り切れる通常の渇水を大きく超える渇水極端現象は今後起こりうるのかどうか。1994年など過去の深刻な渇水事例も手ごかりに、渇水極端現象の発生条件を究明することも、現在の重要な課題です。



熱帯低気圧による雨とそれ以外の雨による降水量
(早明浦ダム周辺アメダスデータ)

水は、世界のどこでも生活の根本に関わります。讃岐には、水不足と格闘してきた歴史や文化・技術があります。気候変動に伴う水リスクに直面する21世紀の世界の適応戦略をつなぐセンターの役割を、香川大学が果たせれば素晴らしいですね。

水を守る

農学部 応用生物科学科 多田 邦尚 教授

■背景

瀬戸内海は、高度経済成長期における急激な都市化、産業・人口の集中化に伴い水質環境の悪化による赤潮の発生が問題となっていました。そこで、1973年に瀬戸内法が施行され40年経過した今、瀬戸内海の水質は改善され、赤潮の発生件数も1/3に減少しました。しかし、水質が改善されると同時に、イワシ類に代表される漁獲量の低下や、ノリの色落ち等の問題が発生しています。水質は改善したものの、生物量が少なくなってしまったということです。高度成長期以前の水質や生物量等、豊かな生態系を取り戻すためには、どうしたら良いか考える必要があります。



多田 邦尚 教授



■水を守る（海側）

高度経済成長期以前の香川県の海岸線は、自然海岸で遠浅、干潟や藻場も多くありました。しかし、現在は海岸線の埋め立てが進んだことでコンクリート海岸（鉛直護岸）が目立つようになり、干潟や藻場が失われました。特に藻場は、魚が産卵し、稚魚が成魚になるまで育つ『海のゆりかご』です。その藻場が少ないということは、魚が産卵、あるいは、育ちにくい海になっているといえます。

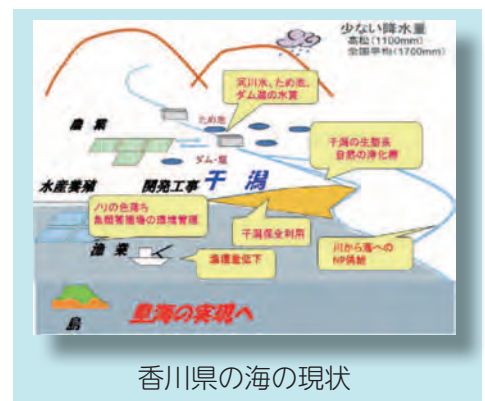
水質だけではなく、周りの干潟、藻場の機能回復等とセットで海の環境を考えていく必要があります。

■水を守る（陸側）

畠山重篤著「森は海の恋人」（文春文庫、2006）では、陸と海の繋がりを重要視しています。海はその水源となる山や森に木が多くある場合、葉が落ちて、腐植し、川へ栄養が流れ出ることで、豊かな海になるということです。

ただし、香川県は降水量が少なく、河川が短く、水を有効活用するための堰やため池、ダム湖が多いために、あまり水が流れていません。

香川県の水需要の約7割が農業用水ですが、農業従事者の高齢化、それに伴う耕作放棄地が増え、水が利用されなくなることにより水質が悪化してきています。そのため、川やため池、ダム湖の水質を改善することが重要です。加えて、川の生物多様性、社会や経済の変容等も考慮しながら、陸の水環境を守ることが必要です。



香川県の海の現状

■今後の課題

これまでは、瀬戸内海を対象として調査や研究を行ってきました。今後は、その経験を活かし、広い目で見つめた香川県のあるべき姿について提言ができれば良いと考えています。

● 希少糖の植物への影響

農学部 応用生物科学科 秋光 和也 教授

● 希少糖とは？

希少糖とは、沢山ある糖の中で特に「自然界に微量にしか存在しない単糖（糖の最小単位）とそれらの誘導体」と国際希少糖学会で定義されています。自然界に存在量が少ないため、これらの糖の研究は長い間困難でした。このような状況の中で、農学部の何森 健教授（当時）は、自然界に大量に存在する果糖（D-フラクトース）を、自然界に微量にしか存在しない「希少糖」に変換する新規酵素を発見しました。さらに、何森教授は希少糖と全単糖の分子構造・生成酵素の関連をリング状に図式体系化した「イズモリング」を構築しました（図1参照）。これらの発見により、希少糖を含む全単糖の生産戦略が構築され、単糖の各種誘導体などの新たな希少糖を作り出す研究や、様々な用途開発研究が開始され、希少糖研究は無限の広がりを見せ始めています。

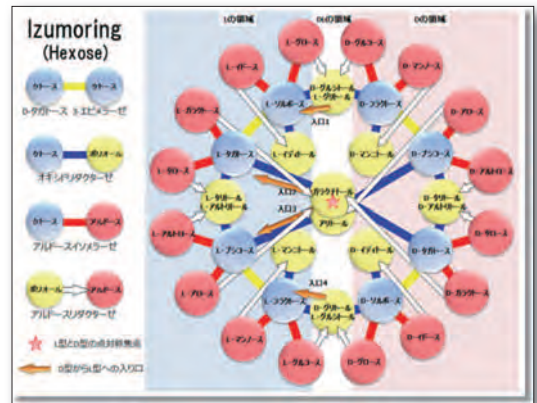


図1 希少糖の分子構造・生成酵素の関連をリング状に図式体系化した「イズモリング」

● 希少糖の植物に対する作用

全希少糖の生産方法の確立により、希少糖の生理活性が次々に発見され、食品、農薬、医薬品等への用途開発に向けて、香川大学を中心に様々な産学官連携研究が進展しています。2001年に組織化された国際希少糖学会の学会本部は、香川大学農学部にあり、国際学会には世界中から研究者が香川に集まります。希少糖の一つであるD-プシコースやD-アロースには、植物の耐病性関連遺伝子群の発現誘導作用や、一過的な生長制御作用もあること（図2参照）が明らかになっています。これらの希少糖は食品として既に使われ、安全性が極めて高いことから、新規の農業資材として応用が期待され、多くの教員・研究者・学生により様々な研究が進展しています。

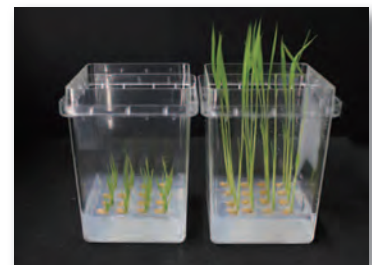


図2 D-アロースによる一過的な生長制御作用 (左 D-アロース処理区、右 水処理区)

● 希少糖を生産する植物「ズイナ」



図3 組織培養法を用いたズイナの栽培

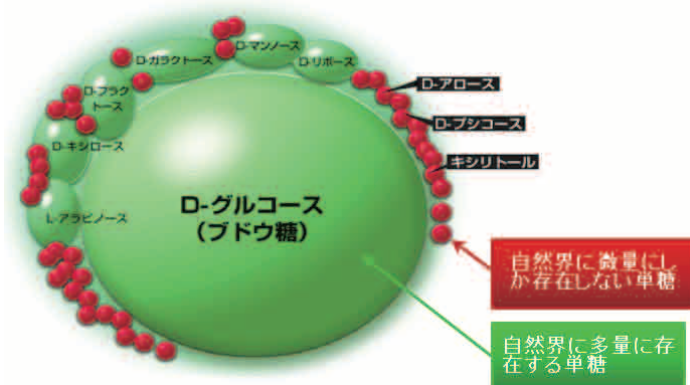
自然界に20万種以上ある植物の中で、唯一希少糖D-プシコースを生産する植物に「ズイナ」があります（図3参照）。組織培養を用いたズイナの大量栽培法の確立に農学部が成功し、三木町山間部の過疎地の活性化につながる産学官連携プロジェクトとして、ズイナの基礎研究を進展させています。緑化・CO₂削減等の環境改善にもつながるズイナ栽培、D-プシコースを大量に含むズイナに熱い視線が集まりつつあります。

● 希少糖の研究

希少糖研究センター 徳田 雅明 教授

香川大学では 30 年以上も前から希少糖研究を行い、多種類の希少糖を生産する方法「イズモリング」を用いて生産に成功した結果、それらの基本性質や機能性の研究が実践できるようになりました。

幅広い分野での機能解明に挑戦した結果、様々な希少糖に予想もしえなかったような機能が見ついています。植物の生長のコントロールや病害抵抗性を強める作用、糖尿病や肥満など生活習慣病の改善作用、抗酸化作用、抗ガン作用などです。今後も香川大学は世界の希少糖研究拠点として、多くの研究機関との連携を深めるとともに、機能の活用を目指す実用化展開を促進します。



自然界での存在量を円の大きさで表したモデル

	希少糖	天然糖
自然界の存在量	ごく微量（全部を合わせても 0.1%）	大量（99.9%）
種類	多種類（50 種類以上）	数種類（ブドウ糖や果糖など）
1 g あたりのカロリー	低カロリー／ゼロカロリー	4 キロカロリー
機能	機能性甘味料 / 医薬品 / 農薬	甘味料



希少糖の機能を活用した実用化展開



希少糖の機能と期待される効果

● 香川方式 ノリスカート

農学部 応用生物科学科 多田 邦尚 教授

● 香川県のノリ養殖の現状

香川県では、2002年ころからノリの栄養不足による色落ちが問題となっており、近年、香川県のノリ生産高は、著しく低迷しています。そのため、香川大学瀬戸内圏研究センターのメンバーより構成される「チーム瀬戸内海」は、香川県等と共同で小豆島・内海湾における養殖ノリの品質向上を目的とした栄養塩添加試験を実施しています。



左：ノリスカートあり、右：ノリスカートなし

● 「香川方式 ノリスカート」によるノリの品質向上

研究の中で、ノリの品質向上のためには、1日約60分間高い栄養塩濃度下におくことでノリの色落ちを防げることがわかりました。ノリ網へ十分な栄養を供給するには肥料を直接散布する方法があります。しかし、潮の流れの速い海の中に肥料を散布しても拡散してしまいノリに栄養が吸収されません。また、多くの肥料を散布することで環境負荷が大きくなるなど海への影響が考えられます。そこで、散布した肥料がノリ網内に留まるよう、拡散防止のために「香川方式 ノリスカート」（以下、ノリスカート）を開発しました。

ブルーシートと目の細かいネットで作ったノリスカートでノリ網を囲い込むことで、ノリ網内の水の流れを弱め、滞留域を作ることが出来ます。そのため、散布した栄養が60分以上ノリ網内にとどまり、ノリは十分な栄養を吸収することができます。これにより、色落ちのないノリを収穫することができました。

また、ノリスカートの設置により、散布も少なく済み、その栄養が海に拡散しにくいために海洋環境への負荷を大幅に減らすことができたことがわかりました。

● 学生との取り組み

ノリスカートの取り組みには、毎年5～8名の学生が参加しています。ノリの養殖時期である11月から2月には、学生とともに小豆島・内海湾で肥料の散布、および、採取した海水の栄養塩濃度を測定し、ノリスカートからの肥料の漏れの有無の確認等を実施しています。



小豆島・内海湾での肥料散布の様子

● 今後の目標

今後、現在小豆島・内海湾内で試験を行っているノリスカートを内海湾の沖で利用できるような改良を進めていきます。現在のノリスカートを内海湾の沖に設置すると、強い潮流に煽られ散布した栄養素が拡散してしまう場合があります。その拡散を防ぐことを目的に形状などを試行錯誤し、沖での活用を目標としています。

● 府中湖における環境改善装置の開発

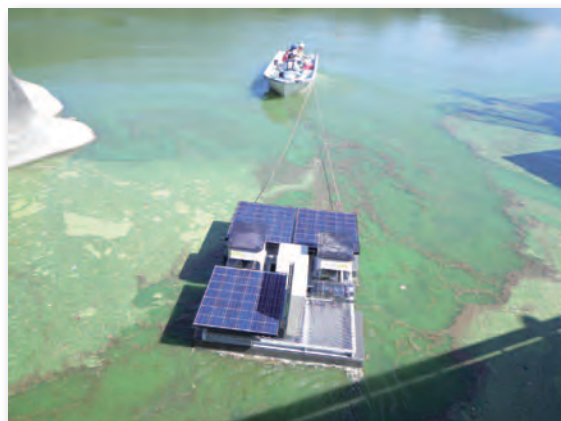
工学部 安全システム建設工学科 末永 慶寛 教授

香川県坂出市に位置する府中湖は、夏季の富栄養化に伴うアオコの大発生や底層の貧酸素化等、様々な環境問題が生じています。また、底泥に重金属類が蓄積していることが分かったことから、早急に対策を講じる必要があります。

本研究では産（地域の企業）学（香川大学工学部、農学部、教育学部、瀬戸内圏研究センター）官（香川県水道局）の連携により、これまでに開発した高機能多孔質体と移動設置可能な人工浮島を組み合わせた装置に加え、太陽光パネルを装備した新たな環境改善装置を開発し、水質・底質環境改善機能を検証しました。参加している学生数は、4年生が5名です。

本研究で開発した浮体施設には下部にプロペラが装備されていて、これを稼働させることによって湖水を攪拌・循環することが可能となり、底層の貧酸素化防止に繋がります。さらに、薬剤タンクから水酸化マグネシウムやヒドロキシアパタイトなどの吸着剤を散布してアオコ解消や有害金属吸着機能も持ち合わせているという特長を併せ持っています。

2013年10月に実施した水質調査では、浮体施設を設置している地点で環境が改善されていることが分かりました。例えばアオコの指標となるクロロフィル a の浮体施設内外での濃度を比較した結果、浮体施設内は外側の約 1/4 の濃度となっており、植物プランクトンについては、浮体施設内外での藍藻類の細胞数を計数した結果、浮体施設内外で明確な差が生じました。また、浮体施設に植生した植物の窒素吸収能力も定量的に把握できました。これは、浮体施設が植物プランクトンの増殖を抑制しているという検証例であると同時に、太陽光の遮断だけでなく、水酸化マグネシウムなどの薬剤を用いてアオコを吸着して落とし、太陽光パネルの電力を用いて浮体施設下部に取り付けているプロペラで湖水を攪拌して、水底への酸素供給に伴う有機物の分解促進という過程を提供できることを示唆するものです。



水質浄化装置の曳航状況



末永教授（右）と研究室メンバー

府中湖には綾川や周辺の河川からの流入など、水質に影響を及ぼしている地点は他にもあると推測されます。今後は、府中湖全域の詳細な外部流入負荷源を把握し、対象水域の環境条件に応じた施設の適正な設置規模を検討する予定です。

環境教育による人材育成

● 大学の環境教育

香川大学では、様々な環境に関連する授業科目を設置し、環境問題に関心を持ち、率先して行動できる人材の育成に力を入れています。

[環境関連授業科目と年間受講学生数]

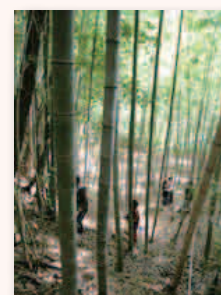
学科・研究科名	授業科目名	内容・キーワード	年間受講学生数 (人)
教育学部	環境教育論	環境教育の目的と方法 環境教育研究へのアプローチ	27
	物質環境論	物質文明を支える物質やエネルギーを大量消費する文明の問題点と文明のあり方	17
	人間環境学Ⅰ	物理的環境としての地球と宇宙の構造	64
	人間環境学Ⅱ	環境問題を倫理的側面から扱う	24
	環境保全論	地球環境問題の難しさ、環境保全の考察	隔年開講のため休講
経済学部	環境システム論	循環型社会システムを理解	349
	まちづくり観光論	Environment としての「環境」を対象とした健康な地域環境・美しい地域環境のあり方	239
医学部	21世紀の社会・環境と医学・医療	社会環境から生じた医学・医療における諸課題	108
	衛生学	社会医学総論、疾病対策等、自然環境や社会環境との関連性の探求	104
	公衆衛生学		
	社会環境医学	物理的、化学的、社会的、文化的環境等の健康への影響、環境要因、負荷原因の測定と健康影響の測定等	2
工学部	河川環境マネジメント	治水・利水・環境・連携に関する現状と課題、歴史観から河川計画の変遷、河川計画の理想と現実	60
	環境工学	自然環境の中で、暮らしと密接な関係を持つ事項の基礎的原理・現象	72
	住環境学	空間作り、モノづくり、外部環境の整備、安全・安心のまちづくり	65
	環境生態学	世界および日本の自然環境、地球規模の環境問題と人間の生産活動と緑との関わり	44
	建設環境マネジメント	環境整備における建設プロジェクトの計画、運営	67
	海域環境マネジメント	海域環境問題、環境保全および防災対策を理解	60
	環境政策	地球温暖化、ヒートアイランド現象、生態系の危機、環境汚染、文化遺産の破壊・喪失	216
	農学部	環境科学	人間と環境との関わり合い、人間が環境に及ぼす影響
	生態学	生態系の物質循環・エネルギー収支、生物群集と無機的环境との作用・反作用	168
	生物環境保全学	里地を主な材料として環境の持続的利用と管理、生物の保全	37
	家畜栄養学	動物の特性に応じた消化・吸収機構とエネルギー利用からの家畜養分要求量設定を学ぶ	84
	生物地球化学	人間活動と物質循環とのかかわり、地球環境問題	45

学科・研究科名	授業科目名	内容・キーワード	年間受講学生数（人）
農学部	土壌生化学	土壌における栄養素の循環、環境保全等の土壌機能	96
	農業経済学	農業と食料をめぐる経済的諸現象、農林業をめぐる環境問題	71
	食品衛生学	食品を汚染または残留する化学物質	88
	生物資源利用化学	森林・農産バイオマスのエネルギー利用	32
	バイオマス化学	工業原料やエネルギー源として、地球温暖化の抑制に寄与するバイオマス	53
	生物海洋化学	海洋の生物活動と物理化学環境	31
	作物生態学特論	食糧の増産と自然環境の保全、持続的農業	11
	浅海生産環境学特論	浅海域の生態的な特徴、人間にとっての利便性、環境問題	10
	動物社会生態学特論	社会性動物の自然生態系と農生態系における役割、人間生活におよぼす影響	13
	生物地球化学特論	地球上の物質循環における生物の役割	9
	生物海洋化学特論	海洋における生物が関与する物質循環、外洋域・沿岸海域の食物連鎖系	7
	生物資源有機化学特論	生物資源・バイオマスの分子構造、生合成・生分解反応機構、利用の化学	10
	バイオマス化学特論	バイオマス資源の有効利用と基礎化学の解明	9
	生物活性天然物化学特論	ヒトがつくる膨大な天然有機化合物	15
地域マネジメント研究科	環境経営	企業の存続・成長と地球環境保全との両立に関する先行理論、環境経営	32
香川大学・愛媛大学連合法務研究科	環境法（1）	環境法に関する総合的知識	2
大学教育開発センター	環境問題と科学・技術	環境問題と科学・技術との関係、歴史的事例に基づいて検討	190
	身の回りの環境問題	身の回りの環境問題やエネルギー問題	180
	希少糖と環境	水の理解 農産廃棄物やバイオマス資源の有効利用技術、資源とエネルギー問題、食糧問題との係り 環境問題から見た希少糖の生産技術	220
	地学A	固体地球、気象と海洋、天文	110
	瀬戸内海的环境と保全	自然科学、人文科学的側面から、瀬戸内海が直面している様々な問題	5

Topics

農学部環境科学コース新設

2013年4月に生物と環境の相互作用や環境中の物質循環について学ぶ『環境科学コース』が新設されました。本コースでは、里海・里山や身近な水環境を主な対象として、野外および実験室・実験圃場で研究に取り組みます。化学的・生物学的手法をはじめとする様々な分野の手法と理論を活用し、調査・解析を行います。それにより、環境や生物の利用・管理および保全に実務的に取り組む力を身に付けることができます。



● 環境に関連する授業の紹介

[環境教育論] ～環境教育を自ら研究する～

教育学部 学校教育教員養成課程 新見 治 教授

環境教育は、自然と人間の関係を自ら考え行動する地球市民の育成をめざしています。本授業は、学校教育教員養成課程社会領域（地理学）と人間環境教育コースの学生を対象に1996年以降隔年開講しています。

地球市民には、自然・人間のなかで (in)、自然・人間について (about)、自然・人間のために (for) 学び豊かな自然観を醸成すること、環境だけでなく開発・人権・平和に関わる課題として捉える広い視野を持つことが求められます。「環境教育論」は環境教育のあり方を自ら探究する演習・実習型の授業と位置づけ、教員は知識技能を教えるのではなく、学習支援者（進行や助言など）の役割を担うようにしました。

前半は、室内外で「キャンパスを探検する」「マビリア先生の自然観察」などのプログラムを通して、環境教育の目的と方法を新たな視角から探りました。後半は、環境教育研究プロジェクトに6つのグループで取り組み、香東川流域を対象に水をキーワードとしてフィールドワーク（観察）を行い、流域マップ・ガイドブックの作成、エコツアーの提案を行いました。プロジェクト研究の成果はユニークなものでしたが、環境教育を自ら研究実践するプロセスは予想以上に難しいものでした。

授業の振り返りでは、研究プロジェクトの意義について、体験的活動のほか、教育方法を考え視野を広げる上で有効との意見がありました。受講生から環境教育のキーワードを5つあげてもらい、次の4つに分類しました。

「学習の方法」29票（フィールドワーク、アウトプットなど）

「自然、地域の認識」20票（身近、地域、歴史など）

「個人の活動、市民性」47票（見る・観察、行動力、現場・体験、好奇心、共有など）

「環境と教育、教師」9票（環境問題、自然保護教育など）



香東川上流域のガイドマップとエコツアー



分類わけを行った結果、環境を科学する授業とは異なり、環境問題解決のための環境教育というイメージに、自然（命あるもの）との対話や学習プロセスの重視という認識が付加されたようでした。環境教育を自ら研究するという難しいテーマでしたが、受講者、教員共に学ぶことの多い授業でした。

香東川中流域のガイドブック

● 教育学部附属学校園の環境教育

子どものころから自然とのふれあいを大切に、命の大切さを教えています。小中学校になると理科や社会、総合学習の時間に身近な環境問題から地球規模での環境問題を学んでいます。

[環境関連授業科目]

附属学校名	対象学年	授業科目・実施内容
附属高松小学校	1年生	生活科：自分も、友達も、自然も大好き
	4年生	理科：エネルギー資源の利用について
	縦割学級	創造活動：附小にうきうきガーデンをつくろう 他
附属高松中学校	1年生	社会：高松市の環境の取り組み調査
	2年生	社会：資源災害、地球の資源など
	3年生	社会：地球市民としての役割
	全学年	総合的な学習の時間 地球温暖化問題の解決策 少子高齢化社会での福祉 持続可能なまちづくり（再生資源、水資源、地域資源）
附属坂出小学校	3年生	校外学習：坂出市西大浜第一公園でコスモスの種まき、緑化活動を行う
	4年生	社会：色々な発電方法がある中で、今、太陽光発電を選択されている理由を考え、環境への配慮について知る
附属坂出中学校	全学年	総合的な学習の時間 (CAN) 香川県の交通環境改善に向け死亡率の低い交通システムを考えた
		昆虫食に着目して、地球の食糧問題について考えた
		学校にある太陽光パネルの効率化を研究した
		太陽光パネルの効率のよい発電場所について考えた
		植物の光合成に効果的な光の色は何かを研究した
		新種の種なし植物を栽培できないか研究した
		ゴミを集めやすくするチリトリの補助具の開発に取り組んだ
リラックスできる部屋には、何が大切かを研究した		
附属幼稚園	3～5歳児	地域への園外保育：山・公園での色々な自然との触れ合い
		園庭の畑での色々な野菜の栽培・収穫、料理活動
		四季の草花や虫等の触れ合い
附属幼稚園 高松園舎	4～5歳児	園庭の豊かな自然を生かした自然との触れ合いを大切に、その美しさや不思議さなどに気づかせる 親しみやすい動植物に触れあう機会をもたせ、命の大切さに気づき、いたわる気持ちを育てる
附属特別支援 学校	全学年	日常の清掃活動においてゴミの分別学習を行っている
		自然の素材を生かした、制作活動や調理活動に取り組んでいる
	中・高等部 高等部	農耕班では、落ち葉や生ゴミから肥料づくりに取り組んでいる 衣食住の特に住生活において、節電節水・ゴミの分別等の学習に取り組んでいる

環境教育による人材育成

● ひょうたん池再生プロジェクト

附属高松小学校

これまでたくさん子どもたちに愛されてきた学校ビオトープの現状に目を向け、かつての輝きを取り戻したいという願いから、本活動はスタートしました。ひょうたん池を、生き物の楽園にしたい、学校の子もたちが笑顔で集える場所にしたいという夢に向かって、汚れた水の中に足を踏み入れ、泥や落ち葉を懸命にかき集めていきました。池を掃除することで逆に失われてしまった小さな命もありました。そんな命に手を合わせながら、それでも、仲間たちで思いを共有しながら、来る日も来る日も池に向かう日々が続きました。きれいになった水の中を泳ぐ魚や、新たに生まれた水生昆虫を見つけた子どもたちの目はキラキラと輝いていました。命を感じ続けた一年間となりました。



ひょうたん池の清掃活動の様子

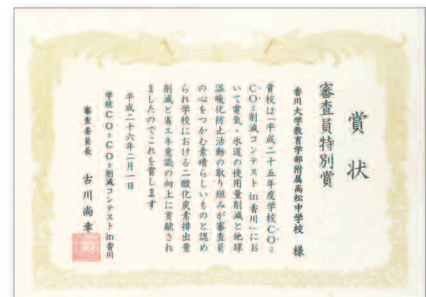


清掃後のひょうたん池

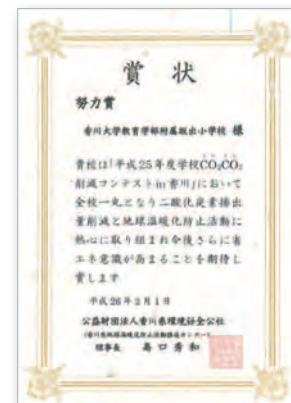
● 平成 25 年度学校 CO2CO2 削減コンテスト in 香川

香川県内の小・中・高等学校が電気と水道の使用量削減によるCO₂の削減率と環境への取り組み内容を競う学校CO2CO2(コツコツ)削減コンテスト in 香川に参加しました。

環境への取り組み内容		
審査員特別賞	附属高松中学校	平成 12 年より CO ₂ 削減に向けた取り組みを学校全体で実施し、灌用水に井戸水を使ったり、節水コマを使用しています。使用していない教室の消灯や使用している教室も部分消灯しています。エアコンの集中管理や待機電力の節電、改修工事時に LED 照明の導入と節電用のセンサーを設置しました。
努力賞	附属坂出小学校	「無理なく、無駄なく節水・節電」を目標に、8 月から児童会役員や教員が意識し、始業時に全校児童に趣旨・取組内容を説明し、金曜日を「コツコツエコデー」とし、昼休みに児童会役員で各教室を巡回し、消灯したり、水道蛇口を閉めたりしながら呼びかけました。



審査員特別賞 附属高松中学校



努力賞 附属坂出小学校

● 「平成 25 年度かがわ緑のカーテンコンテスト」 優秀賞受賞

附属特別支援学校

本校高等部の教育課程には作業学習があり、その一つに農耕作業があります。農耕班は、年間を通して花や野菜の栽培・収穫・販売に取り組み、働くための力を身に付けています。

ゴーヤの栽培は 2008 年度から始め、今年度で 6 年目になります。生徒が種まきから水やり、植え替えまで全ての工程を行い、毎年ゴーヤのカーテンづくりに取り組んでいます。その成果として、2013 年度も管理棟の 1 階部分全面（約 24 m、80㎡程度）を覆う勢いでゴーヤのカーテンができて上がりました。

この取り組みにより、8 月の消費電力量が 600kWh 程度減少しており、地球温暖化の防止にも貢献できていると考えられます。夏場の室温上昇抑制のみならず、景観やゴーヤの提供により周囲の方から喜んでいただき、励みになっています。

また、2013 年度は、香川県が初めて県下全域を対象として開催した「かがわ緑のカーテンコンテスト」に応募しました。その結果、学校部門で優秀賞（市・町議会議長賞）を受賞することができました。



ゴーヤのカーテンの全景

● 香川県庁舎の緑のカーテンづくり

附属高松小学校

香川県より要請を受け、香川県庁舎の緑のカーテンづくりを行いました。香川県が節電効果を広めるために実施しているもので、毎年参加しています。子どもたちは、地球の温暖化と、それを防ぐ方法の一つとしての緑のカーテンに興味をもって取り組みました。県民の方が多く利用する県庁の食堂横に、ゴーヤとアサ



子どもたちが作った緑のカーテン

ガオを植え、緑のカーテンをつくり、エネルギー削減に繋がったと思います。また、子どもたちが緑のカーテンをつくる姿を通して、県民の皆様に関心を持っていただければと考えています。

今後も、このように環境の意識を高める活動を子どもや県民の皆様へと広げていけたらと思います。

環境教育による人材育成

● 各キャンパスでの活動

[クリーンキャンパス]

クリーンキャンパスは、学生と教職員が協力して清掃を行い、構内美化に対する意識の高揚と相互の連帯感の強化を図ることを目的として、毎年夏と秋の2回実施しています。

毎回多くの学生が参加し、教職員と一緒に構内の草抜きやゴミ拾い、放置自転車の撤去などを行い、構内が美しく生まれ変わりました。



クリーンキャンパスの様子

[キャンパス花いっぱい運動]

幸町キャンパスにおいて、サークル・同好会や研究室などから多数の学生、教職員、地域の方々が参加して学内花壇を管理（花植え、除草、水やり等）することでキャンパスの環境保全と美化向上を図る、「キャンパス花いっぱい運動」を実施しています。

花植えは、春、夏、秋の3回実施し、参加者はチームを作り自分たちの花壇の手入れを行いました。花壇が花でいっぱいになり、明るい雰囲気になりました。



花壇の前に長尾学長を囲む学生と役員



花壇作りの様子

瀬戸内海環境保全特別措置法制定 40 周年式典で 岡市友利元学長が基調講演

瀬戸内海環境保全特別措置法（瀬戸内法）の制定 40 周年記念式典（環境省、瀬戸内海環境保全知事市長会議、瀬戸内海環境保全協会主催）が 2013 年 9 月 7 日に高松市で催され、瀬戸内海周辺の 13 府県 21 市から約 1,000 人が参加しました。その式典の中で、香川大学元学長である岡市友利名誉教授による「瀬戸内海の環境保全 40 年」と題する基調講演が行われました。

基調講演では、高度経済成長期における急激な都市化と産業の集中により、1965 年ころから瀬戸内海の富栄養化が進行し、漁獲量が増えた一方で大規模な赤潮が広く発生した事実を述べ、国や大学と協力しながら赤潮発生機構の解明に当たった経験を振り返られました。

1973 年に制定された「瀬戸内海環境保全特別措置法」により、「COD 総量削減」、「リン及びその化合物に係る削減指導」、「窒素及びその化合物に係る削減指導」が規定され、各府県との協力によって、赤潮の発生件数は減少し水質は改善されてきた現状を紹介されました。

また、廃棄物が不法投棄された香川県豊島の現状、藻場や干潟の大切さを述べ、環境保全の大切さを説かれました。

基調講演の最後には EMECS8（第 8 回世界閉鎖性海域環境保全会議）上海宣言の「陸・水・人間それぞれが世界の沿岸海域にとって必須の構成要素という原則に基づき行動しなければならない。経済と環境は、芸術と自然に密接に結びついているが、これらは全て教育によって繋がれている。」との言葉を紹介し、自然学習の場としての里海の重要性について触れ、今後島の人々と楽しい里海をつくりたいと説かれました。

干潟の生物観察

2013 年 9 月 7 日、瀬戸内圏研究センターは、香川県が主催する瀬戸内海環境保全特別措置法制定 40 周年記念式典に「干潟の生物観察ブース」を出展しました。

瀬戸内海の沿岸に住む生き物を実際に目にして触れることで、瀬戸内海を身近に感じてもらうとともに、瀬戸内海が持つ生物多様性とそれを保護することの重要性を知ってもらうことを目的に出展しました。

当日は多くの子ども達が訪れ、目を輝かせながら観察していました。大人もブース前を通る時には、子ども時代を思い出すかのように興味深くてぞき込んで行かれる方が数多く見られました。

今後も瀬戸内圏研究センターでは、瀬戸内海の環境保全啓蒙活動に取り組んでいきます。

瀬戸内圏研究センター



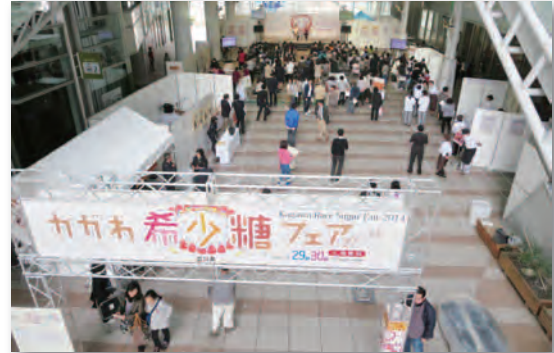
干潟の生物観察ブースの様子

地域への環境貢献

国際希少糖学会／かがわ希少糖フェア合同開催

希少糖研究センター

希少糖プロジェクトは、香川大学、香川県などと企業の産学官連携で発展してきました。特にプシコースは大量生産と機能性事業化が進み、希少糖含有シロップやそれを活用した多くの食品が市場に登場し、希少糖ブームの火付け役になりました。2014年3月29、30日の両日、香川大学と香川県が共同して、希少糖の学術発表と、希少糖の理解を深めて普及を促す取り組みとして「国際希少糖学会」と「かがわ希少糖フェア」を同時開催しました。最新の研究成果を世界に向けて発信するとともに、事業化に関連する諸情報の発信を全国に向けて行うことで、「希少糖と言えば香川」を訴えました。研究者、一般来場者両方に魅力的な内容を盛り込み、幅広い層の来場者に対応しました。約1万人の来場者は健康甘味料としての希少糖を見聞きし、更に味わってより身近なものとして感じたようです。



かがわ希少糖フェア

夏休みの企画展

「讃岐のため池そーっとのぞいて見てみよう」

博物館

身近なため池を題材にした親子の夏休み環境学び体験提供のため、ため池のしくみや歴史・生き物たちに関する展示・体験教室・レクチャーを行いました。

ため池の土木工事を泥んこ遊びで体験したり、顕微鏡で見る小さい生き物たちの不思議な姿をスケッチしたり、楽しい企画に子どもたちも大喜びしました。夏休みの自由研究にも役立ったようです。昆虫・貝類・植物標本展示に加えて、ドジョウやフナなど生き物展示にも挑戦しました。温度や水質管理に苦労しましたが、より自然環境に親しめる空間となりました。貴重なユル（ため池の配水樋門）や歴史的書物の実物展示も好評でした。

これからも、子どもたちにとってかけがえのない、生きた自然と親しむ環境体験の機会をつくっていききたいと思います。



土木工事体験

元気いっぱい「かわらまち」 ーサイエンスによる地域貢献

2013年8月17、18日、高松天満屋や香川大学ミッドプラザおよびその周辺の地域を拠点として開催された「おもしろワクワクサイエンス展」に香川大学生および教員が参加し、サイエンスの楽しさを伝える活動を行いました。

来場された皆さんには、今注目を浴びている希少糖のブースや、大きなシャボン玉を作って遊べる野外活動型のおもしろ化学実験ブースなどで楽しんでいただきました。また、来場された皆さんにスタンプラリーを楽しんでいただきながら、会場周辺である瓦町界限（トキワ街）を移動してもらい、商店街を活性化するプロジェクトにも取り組みました。

地域の活性化には行事を継続し、地域に定着させることが必要であると感じました。これからも、香川大学の良さをアピールしながら、地域を活性化できる活動を行っていききたいと思います。

学生支援プロジェクト



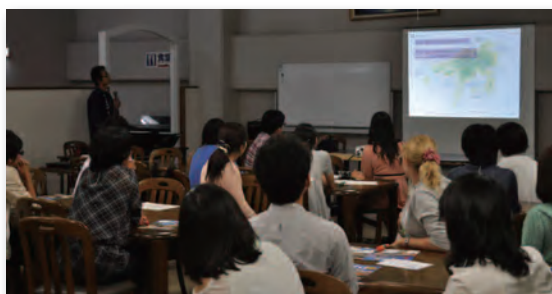
おもしろワクワク化学の世界

瀬戸内の^{とうしょぶ}島嶼部の医療を考えませんか ～国内交流会 in 香川

学生支援プロジェクト

香川県の中でも特に高齢化が進み、医師不足も深刻である島嶼部の地域医療・公衆衛生についての現状を知ってもらうことを目的に、小豆島で勉強会および交流会を行いました。勉強会および交流会は、2013年6月15、16日の2日間実施し、全国から31名の医学生が集まり、地域医療・保健行政等に関する問題点を共有することができました。

今後は、プロジェクトを通して得られた人脈、知識を活かして、国内外の各地域の特性とそれに対する保健体制を知りたいです。また、学会でプロジェクトについて発表することで、日本全国の医学生や医師に研修制度・へき地医療に関する見解を伝えていきたいです。



勉強会および交流会の様子

● 地域とタイアップした教育・研究

地域マネジメント研究科 村山 卓 教授

【香川大学 COC 事業について】

香川大学は、2013年に文部科学省からCOC事業（地（知）の拠点整備事業）の採択を受けています。この事業は、大学等が地方公共団体と連携し、全学的に地域を志向した教育・研究・地域貢献を進める大学を支援することで、課題解決に資する様々な人材や情報・技術が集まる、地域コミュニティの中核的存在としての大学の機能強化を図ることを目的としています。「瀬戸内地域活性化プロジェクト」は、香川大学COC事業の中核的な事業となっています。

【粟島プロジェクトにおける環境活動について】

瀬戸内地域活性化プロジェクトは、複数のプロジェクトから構成されており、2013年度には、「粟島の活性化に関する調査研究」（三豊市）、「東かがわ市における活性化の調査研究」（東かがわ市）、「地域活性化に関する研究」（宇多津町）などを実施しました。

このうち、「粟島の活性化に関する調査研究」では、島内の観光資源を探るとともに、島の方々との意見交換をするフィールドワークを行いました。この中で、「島の活性化のために何か手伝いたい」という気持ちで、島内の西浜でクリーン作戦を実施しました。クリーン作戦では、チームに分かれて、拾ったごみの量を競ったことにより、結果として清掃活動の効果が上がったのではないかと考えられます。また、瀬戸内国際芸術祭の開催期間中は、会場の一つであった粟島でお休み処を運営し、来島された方の案内と食事の提供を行いました。こちらで提供した「粟島うまいっ椀」は、環境面にも配慮した地域活性化を行うため、粟島のタコや三豊ナスなど地元の食材を用いており、地元食材のPRとともに、環境にやさしい地産地消による地域経済活性化の取り組みを実証しました。



粟島フィールドワークの様子



「粟島うまいっ椀」販売

【2014年度に向けて】

今後は、瀬戸内国際芸術祭の開催年でなくても、瀬戸内地域活性化プロジェクトとして粟島の方々との交流を続けるとともに、2014年度には三豊市高瀬町内で学生主体による産地直送市を開催するなど地産地消の取り組みも続けていきたいと考えています。

● 地域の清掃活動

[大学周辺の美化活動]

学務グループ サブリーダー 高嶋 実

毎週火曜日の朝 1 時間程度、幸町キャンパスの周辺において、美化活動を行っています。

この活動を始めてから 8 年ほどになりますが、地域の方々、退職職員、学生・教職員有志等、自主的にご参加くださる皆さまの協力を得ることで継続することができています。

学生たちは、美化活動に参加することで地域の方々と交流を深めることができ、香川大学が目指す「地域に根ざした学生中心の大学」を体現しています。

今後は、もっと多くの学生が参加してくれることを期待しています。



美化活動の様子

[地域の清掃活動 ー讃岐府中駅周辺、若山八幡神社ー]

附属特別支援学校 中学部 高等部

本校中学部では 1 学年ずつ月交替で、また高等部では月 1 回、地域の清掃活動を行っています。最初は、道具の扱いや清掃の手順に慣れなかった生徒たちも、回を重ねるにつれ短時間でゴミを集めることができるようになってきました。

きれいになることを気持ちいいと感じ、進んでゴミを拾い、また捨てない人に育ってほしいと思っています。また、お世話になっている地域みなさんに感謝の心を持ち、自分たちが役に立っているという満足感を感じてほしいということを願って、活動を継続していきたいと考えています。



清掃活動の様子

● タイチェンマイ大学との連携

[バイオディーゼル燃料用植物ジャトロファの抽出成分と生物活性の研究]

農学部 応用生物科学科 片山 健至 教授 鈴木 利貞 准教授

バイオディーゼル燃料の生産原料の一つにジャトロファ (*Jatropha curcas*) という植物があります。この植物は、熱帯地方に生育し、農業に適さない荒れた土地でも栽培可能です。種子に約 30% と多くの油分が含まれているため、BDF (バイオディーゼル燃料) として使えます。また、種子や葉には毒性成分が含まれるため、食糧との競合を起こしません。

本研究はタイのチェンマイ大学農学部の Dr. Tanachai Pankasemsuk を代表とするグループと本研究室との共同研究としてはじまりました。

チェンマイ大学農学部では、農家がジャトロファを間作^{*}し、地域に BDF を供給して収入を得るための研究を行っています。

香川大学では、農学部の 8 教員と医学部・教育学部の 2 教員を併せたプロジェクト研究として拡大しています。有機化学、生物活性天然物化学、合成化学等の専門性を駆使して、ジャトロファ種子から癌細胞抑制活性成分や生物活性成分を探索したり、油脂の品質管理、BDF の燃焼試験等を行っています。

^{*}間作：畑の畝と畝の間、または株と株の間に別の作物を栽培すること。



ジャトロファの種子

[環境法の発表]

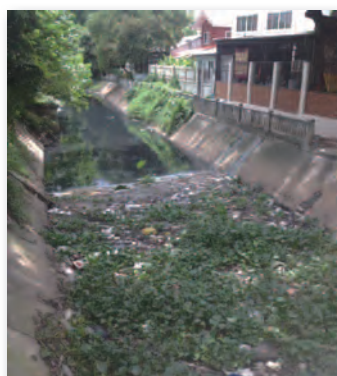
法学部 法学科 小澤 久仁男 准教授

【講演の概要と目的】

2014 年 2 月にタイのチェンマイ大学において、「日本における環境法学の展開」について講演し、日本の環境法学の構成、行政法・民法・刑法などとの関係を扱いました。国際交流に留まらず、環境問題解決を考えるきっかけにしたいと考えています。

【タイ国の環境問題】

タイを含めた東南アジアの国々は、更なる経済発展に向けて開発ラッシュがめざましい状況にあり、多数の日本企業もタイに工場を設置しているため両国の関係は緊密です。しかし、日本に限らず海外に進出した企業が、現地において水質汚濁・大気汚染などの環境問題を起こすことが多くあります。原因の 1 つは、環境よりも経済を優先する国々と、環境に配慮せず低コストで物品を作りたい企業の思惑の一致です。



河川の汚濁状況

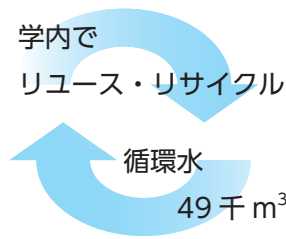
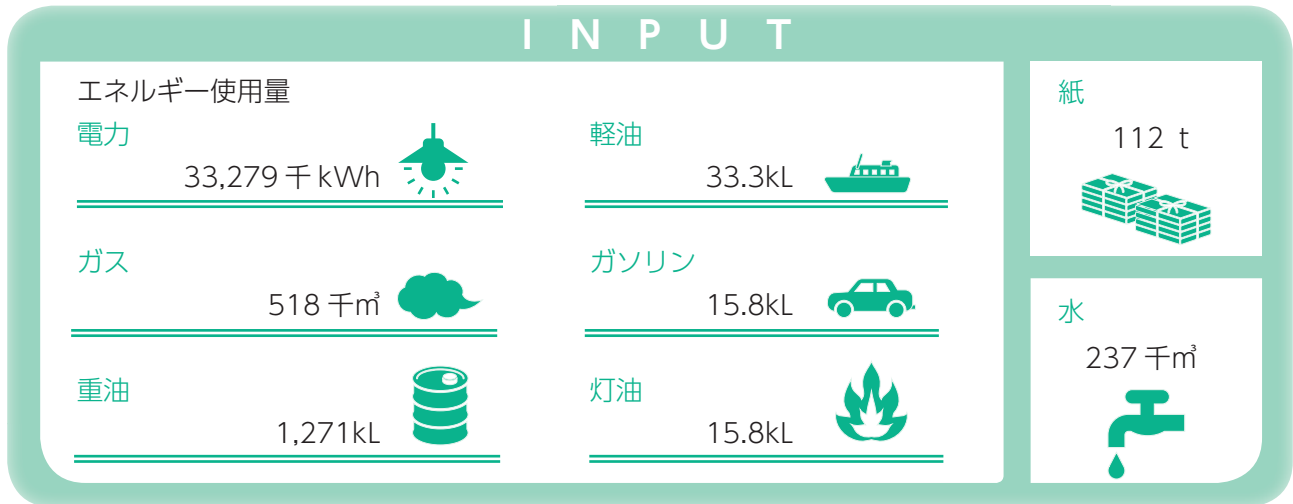
タイ国憲法では、「環境権」が明文で認められており、国家環境保全推進法が制定されていますが、タイ全土から見ると、環境問題はクローズアップされていません。環境問題を改善するための法律が十分に執行しきれていないというのが課題です。

【今後の方向性】

環境問題は、1 力国だけが頑張っても大きな効果はありません。特に陸続きの国々では、隣国の環境問題が自国に大きな影響を与えるため、国際的な視点で環境問題を考えていく必要があります。このような取り組みを継続していき、環境問題改善に向けて進んでいければ良いと考えています。

● マテリアルバランス

2013年度（平成25年度）のエネルギー使用量、温室効果ガス排出量など、香川大学の教育、研究活動に伴う環境負荷の状況は次の通りです。また、学内においてリユース・リサイクルも実施しています。



● 環境に関する規制の遵守

香川大学では、環境に関する法規制を遵守しています。

2013年度（平成25年度）についても、環境関連法規制は遵守され、違反事例や問題はありませんでした。

<環境に関する法令>

【総合環境政策】 グリーン購入法 環境配慮活動促進法	【水・土壌・海洋環境の保全】 水質汚濁防止法 下水道法 瀬戸内海環境保全特別措置法 他
【地球温暖化抑制・省エネルギー対策】 省エネ法 地球温暖化対策法 他	【保健・化学物質対策】 消防法 毒物及び劇物取締法 PRTR 法 他
【廃棄物・リサイクル対策】 廃棄物処理法 各種リサイクル法 他	【条例】 香川県環境基本条例 香川県公害防止条例 高松市環境基本条例 他
【自然環境・生物多様性】 遺伝子組換え法	
【大気環境・自動車対策】 大気汚染防止法	

● 環境に配慮した移動や輸送

[公用車・通勤利用]

香川大学の主要キャンパスは高松市周辺にあり、職員や学生の通勤・通学およびキャンパス間の移動は、公共交通機関の利用を基本としながらも、自家用車、バイクなどでも行われています。

香川大学では移動や輸送による CO₂ 排出量の削減のために、公用車については低公害車の導入を推進しています。また、アイドリングストップの実施など環境配慮の取り組みを呼びかけました。

< CO₂ 排出量低減対策 >

- ・アイドリングストップの実施
- ・ハイブリッド車両の使用
- ・金曜日のマイカー通勤の自粛（香川県推奨エコ金デー）
- ・急発進急加速防止運動
- ・公共交通機関利用の呼びかけ
- ・自転車利用の推進

● 環境コミュニケーション

香川大学では、香川大学ホームページ、広報室、図書館などを通して、環境情報の開示を積極的に行っています。

[環境報告書の発行]

2006 年度（平成 18 年度）から、環境報告書を冊子・Web で公表しています。

学内関係者とのコミュニケーションツールとして、香川大学の環境に関する研究・教育活動、環境配慮活動の取り組み状況、地域とのコミュニケーション状況などの情報を公開しています。



環境報告書 2013

環境報告書ポスター

《公開 URL》 <http://www.kagawa-u.ac.jp/information/approach/environment1/>

[香川大学オープンキャンパスでの環境報告書の配布]

香川大学では、2013 年 8 月 8 日に、教育学部、法学部、経済学部、医学部、工学部、農学部においてオープンキャンパスを開催しました。当日は、酷暑の中、およそ 4,200 人の高校生、保護者および高校の先生方にご参加いただきました。その際、配布した環境報告書は、非常に好評で皆様に手に取っていただきました。



環境報告書配布の様子

● 社会的な取り組み

香川大学では、情報セキュリティの確保、コンプライアンス（法令遵守）の徹底、労働安全衛生の推進など、環境分野以外の社会的な取り組みについても積極的に行い、安心して学び、働ける大学を目指しています。

[情報セキュリティの確保]

情報セキュリティ監視を実施して、セキュリティの確保に努めるとともに、セキュリティの意識の向上に努めています。教職員を対象とした e-Learning システムによるセキュリティ教育を実施し、セキュリティ意識の更なる向上をめざしています。

[コンプライアンス(法令遵守)の徹底]

コンプライアンスの徹底に努めるため「コンプライアンス委員会」を設置し、コンプライアンスのより一層の浸透を図っています。基本方針として「香川大学行動規範」を定め、「香川大学コンプライアンスガイドライン」を制定しています。

コンプライアンスに関する研修を行うとともに、コンプライアンス相談窓口を設け、責任体制を明確にしたコンプライアンス推進体制を構築し、役員および職員が一丸となって取り組んでいます。

[労働安全衛生の推進]

香川大学では、安全衛生意識の向上と安全衛生管理の更なる充実を図ることを目的とした「国立大学法人香川大学安全衛生方針」に基づき、安全衛生活動を実施しています。

安全衛生管理委員会および各地区事業安全衛生委員会において、毎年度末に事業実績評価を行い、更なる事業の改善・充実を目指し、安全衛生教育・健康管理等の年度計画を作成し、事業の実施に取り組んでいます。

2013 年度（平成 25 年度）の主な取り組みは下表の通りです。

<労働安全衛生活動の取り組み内容について>

労働安全衛生活動	活動内容等	
労働安全衛生	労働安全委員会の開催	
	労働衛生点検	
	労働衛生教育	安全衛生講習・指導、メンタルヘルス講演会、禁煙講演会、ヘルストピックス講演会、試し出制度に関する説明会、交通安全公開セミナー
	衛生管理	衛生管理者・産業医の巡視
	労働安全に関するマニュアルの策定	
	危険物取扱マニュアルの策定	
	健康障害防止対策の実施	
危機管理	総合防災訓練	
	防犯講習会の開催	
	給食用物資品質調査	
保健管理	定期健康診断の実施、受診の周知、事後指導の実施	
	特殊健康診断の実施、事後指導の実施	
	教職員の勤務時間調査の実施	
	[施策] 敷地内禁煙、禁煙パトロール、ノー残業デー、時間外勤務の縮減、大学一斉休業	
	AED（自動体外式除細動器）設置：48 台	幸町キャンパス：9 台 三木町医学部キャンパス：23 台 林町キャンパス：3 台 三木町農学部キャンパス：2 台 教育学部附属学校園：10 台 農学部附属農場：1 台

省エネ設備の導入

環境管理室



OLIVE SQUARE

幸町キャンパスにおいて、図書館と大学会館の安全性や機能性を向上させるため改修工事を行いました。また、図書館と大学会館をつなぐ場所に、新しい交流スペース『OLIVE SQUARE』が誕生しました。

これに伴い、省エネルギー効果の高い設備を導入し、年間約 35.8t の CO₂ が削減できる見込みです。

[建築関係]

図書館南面、OLIVE SQUARE 全面には Low-E 複層ガラスを導入しました。Low-E 複層ガラスとは、低放射 (Low-E) ガラスを使った複層ガラスのことで、太陽の日射熱をカットするため夏は涼しく、冬は室内の熱が室外に逃げるのを抑える働きをします。これにより、全面ガラス張りの OLIVE SQUARE でもエアコンの消費電力を抑えながら快適な室内環境を保つことができます。



Low-E 複層ガラス

[電気設備]

図書館の全面改修に伴い、省エネ型照明設備を導入しました。図書閲覧、学習などで常に学生が利用するフロアでは、ベース照明、ダウンライト、間接照明において LED 照明を採用しています。LED 照明は、従来の蛍光灯に比べて、消費電力が少ないため高い省エネ効果が得られます。さらに、長寿命のため管球の交換が軽減されます。



LED 照明



昼光センサー

全面ガラス張りの OLIVE SQUARE には、全室 LED 照明を採用し、太陽の光を感知して明るさを調整する、昼光センサーを導入しました。これにより、明るい時間帯は余分な電力を消費しないよう制御されます。

また、消し忘れを防止するため、図書館の書庫フロア・通路には人感センサーを導入しました。

LED 照明導入により、学生から「雰囲気が良い」との声が聞こえてきて嬉しく思います。

[機械設備]

改修前の空調設備はボイラー等大型の空調機を使用した中央方式でしたが、改修に伴いガスエンジンを採用した個別空調方式を導入したことにより、電気使用量の削減を図りました。

GHP (ガスエンジンヒートポンプ式エアコン) の場合、電気エアコンに比べて暖房時の室温上昇が早いと言われている点も省エネ効果の一つです。

また、空調機のある部屋には全熱交換器 (換気扇) を導入しました。これは、換気を行う際に外気を室温に近づけて取り入れるため、冷暖房の熱ロスが少なくなり、高い省エネ効果が得られます。



GHP 室外機



全熱交換機



GHP 室内機

[今後の方向性]

施設の一部に省エネ効果が高い設備を導入しても、その他の部分で省エネができていなければ、省エネ効果を十分に引き出すことができません。建物全体で考え、省エネ効果を高める必要があります。

また、建物に省エネ設備を導入しても、使用する人たちの意識が変わらないと省エネは難しいものです。省エネに対する知識を高め、適切な使い方を共有することで、より省エネ効果を高めていけるものと考えています。

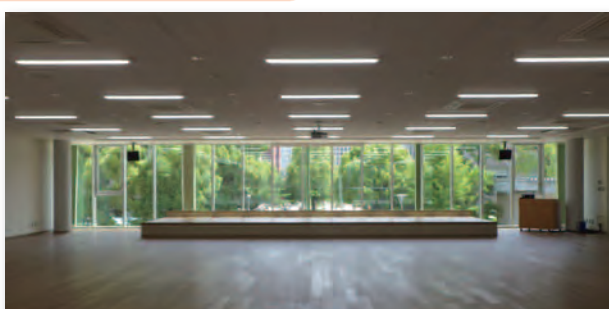
これからの未来につなげるためにも、環境に配慮した整備をしていきたいと思えます。



OLIVE SQUARE に集う学生たち



OLIVE SQUARE (センターモール)



OLIVE SQUARE (多目的ホール)

環境負荷の低減活動

● 省エネルギーの推進

[エネルギー使用量削減目標]

香川大学では「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」（省エネ法）および「地球温暖化対策の推進に関する法律」（温対法）に基づき、「香川大学省エネルギー対策に関する規程」（以下、「規程」）および「エネルギー管理に関する基本計画」（以下、「基本計画」）を策定し、省エネルギー対策の推進を図っています。「規程」では、学内のエネルギー管理体制および担当者の責務などを定めています。「基本計画」では、2009年度から2013年度（5年間）の期間中に、エネルギー使用量および温室効果ガス排出量を、2007年度（平成19年度）を基準とした原単位（建物延べ床面積あたりのエネルギー使用量および温室効果ガス排出量）で5%削減することを目標とし、次の5つの取り組み事項を定めています。

- ・エネルギー管理責任者はエネルギー管理計画を定め、その計画を推進する。
- ・冷房運転期間は原則として7月1日～9月30日までとする。
- ・暖房運転期間は原則として12月1日～3月15日までとする。
- ・冷房時の室温は28度、暖房時の室温は19度とする。
- ・エネルギー使用機器などを更新する場合は、省エネ型の機器などを採用する。



省エネポスター
左：夏 右：冬

[環境効率]

香川大学におけるエネルギー使用量および温室効果ガス排出量に係る環境効率は下表の通りです。

一人あたりの総エネルギー使用量 / 温室効果ガス排出量や、単位床面積あたりの総エネルギー使用量 / 温室効果ガス排出量を指標として環境効率を求めました。

2013年度（平成25年度）の単位床面積あたりのエネルギー使用量は基準年（2007年度）と比べると3.7%減少、しかし温室効果ガス排出量は基準年（2007年度）と比べると、57.6%増加となりました。これは、東日本大震災以降の原子力発電所の稼働停止に伴い火力発電による発電量比率が増加したため、電力排出係数が悪化したことが原因と考えられます。

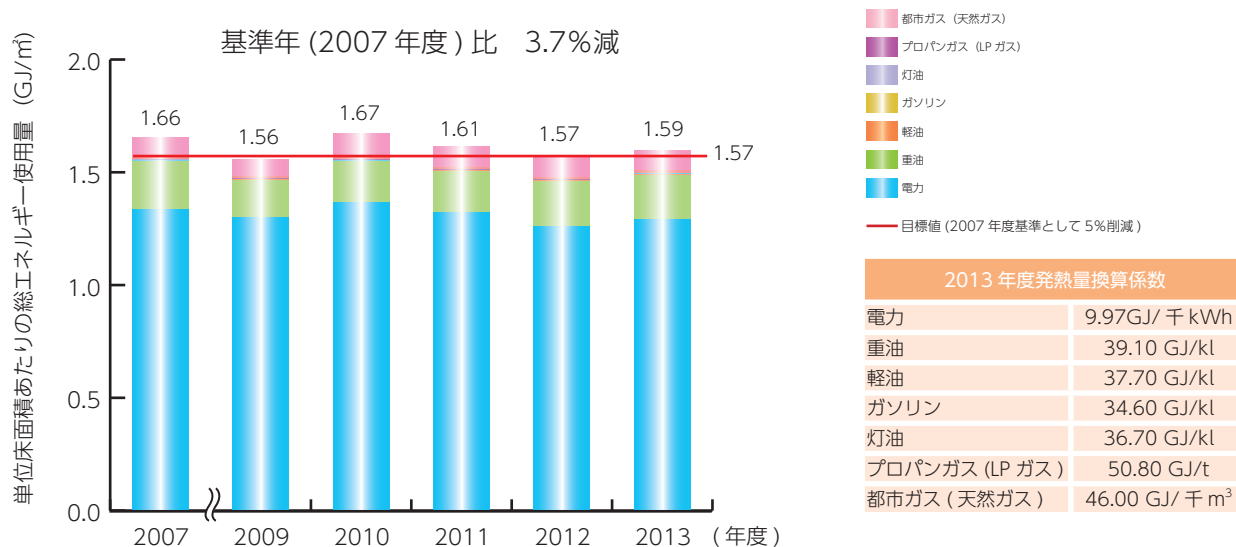
	単位	2007年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度		
		実績	実績	実績	実績	実績	実績	基準年 (2007年度) 比 (%)	
総エネルギー使用量	GJ	407,915	386,080	415,859	409,476	399,096	409,388	+ 0.4	
温室効果ガス排出量	t-CO ₂	17,175	16,257	18,604	15,628	22,719	28,201	+ 64.2	
建物延べ床面積	m ²	246,356	247,800	248,967	253,908	254,747	256,747	+ 4.2	
学生・教職員数	人	10,515	10,458	10,610	10,687	10,539	10,394	- 1.2	
環境効率	単位床面積あたりの 総エネルギー使用量	GJ/m ²	1.66	1.56	1.67	1.61	1.57	1.59	- 3.7
	1人あたりの 総エネルギー使用量	GJ/人	38.79	36.92	39.19	38.32	37.87	39.39	+ 1.5
	単位床面積あたりの 温室効果ガス排出量	t-CO ₂ /m ²	0.070	0.066	0.075	0.062	0.089	0.110	+ 57.6
	1人あたりの 温室効果ガス排出量	t-CO ₂ /人	1.633	1.554	1.753	1.462	2.156	2.713	+ 66.1

[総エネルギー使用量]

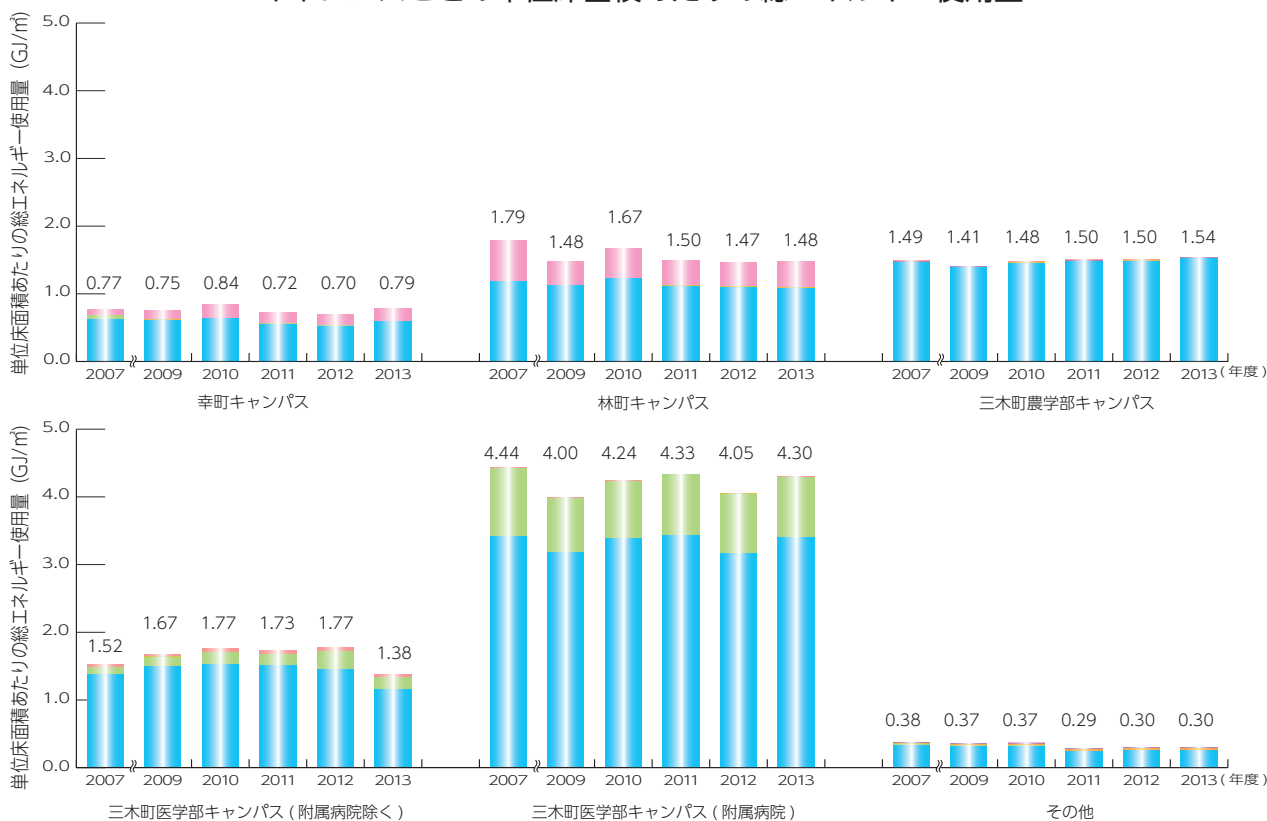
エネルギー使用量削減目標および 2011 年（平成 23 年）に策定された「エネルギーの使用の合理化および温室効果ガス排出削減に関する改善方針」をもとに、エネルギー使用の合理化と温室効果ガス排出量の削減を図り、2013 年度（平成 25 年度）の単位床面積あたりのエネルギー使用量は、基準年（2007 年度）に比べ 3.7% 減少となりました。

引き続き、エネルギー使用量および温室効果ガスの排出削減に取り組んでいきます。

＜単位床面積あたりの総エネルギー使用量＞



＜キャンパスごとの単位床面積あたりの総エネルギー使用量＞

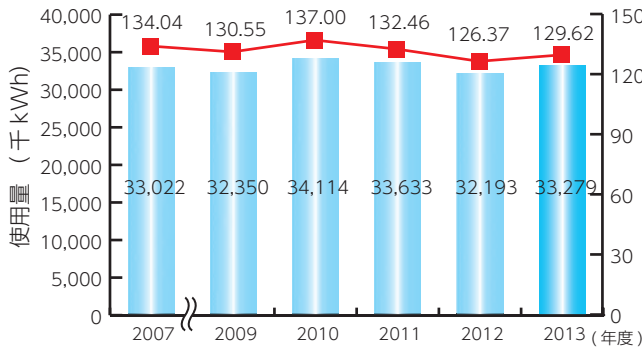


環境負荷の低減活動

[各エネルギー使用量と低減対策]

[電力使用量]

基準年(2007年度比)：3.3%減 2012年度比：2.6%増



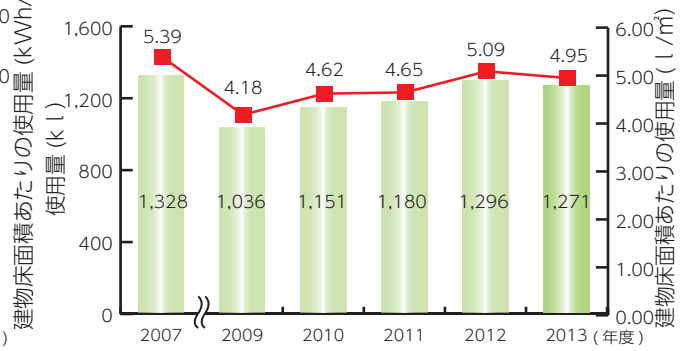
年度	使用料金 (百万円)
2007	399
2009	390
2010	405
2011	411
2012	415
2013	499

【主な低減対策】

- ・適切な空調温度設定の実施 (冷房 28℃、暖房 19℃)
- ・間欠運転による空調機運転方法の改善
- ・照明およびPCモニタのこまめな電源オフの実行
- ・近上階への階段利用の励行
- ・トイレ照明などの自動感知装置の設置
- ・省エネ型設備 (空調機、LED照明など) への更新
- ・昼休みの消灯
- ・省エネパトロールの実施
- ・デマンド電力監視システムの導入 (附属学校)

[重油使用量]

基準年(2007年度比)：8.2%減 2012年度比：2.8%減



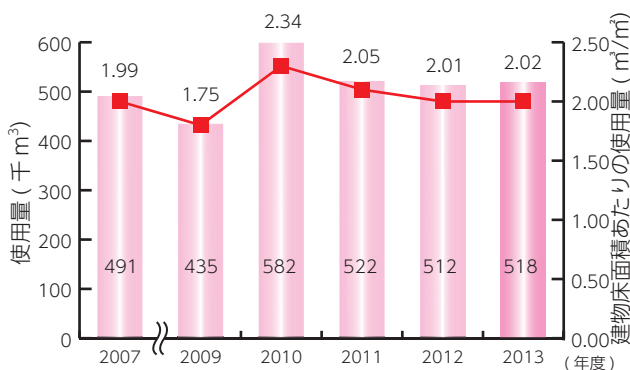
年度	使用料金 (百万円)
2007	89
2009	57
2010	70
2011	91
2012	99
2013	101

【主な低減対策】

- ・適切な空調温度設定の実施 (暖房 19℃)
- ・ボイラー運転時期の制限
- ・蒸気ヘッダー、バルブに保温材設置 (医学部)
- ・空調機の運転方法の改善 (医学部)
- ・外来棟の空調機ダンパ制御にCO₂制御を採用 (医学部)
- ・蒸気の還水の再利用 (医学部)

[ガス使用量]

基準年(2007年度比)：1.2%増 2012年度比：0.3%増



年度	使用料金 (百万円)
2007	55
2009	52
2010	66
2011	62
2012	67
2013	70

【増加原因】

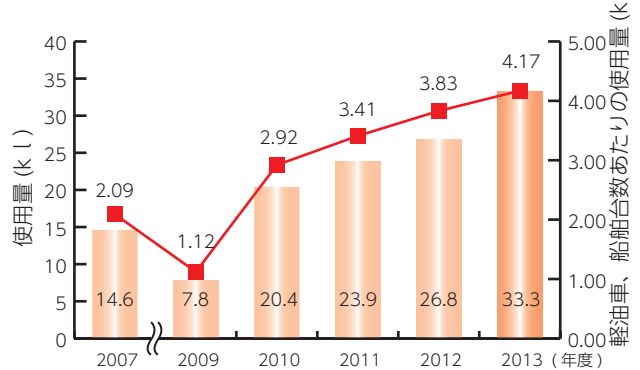
- ・農場での実験・研究による使用の増加

【主な低減対策】

- ・適切な空調温度設定の実施 (冷房 28℃、暖房 19℃)
- ・夜間および休日の給湯停止 (医学部)
- ・中間期のエアコン停止
- ・ガスヒートポンプ式空調機運転の集中コントローラーによる間欠運転の実施

[軽油使用量]

基準年(2007年度比)：99.5%増 2012年度比：8.6%増



年度	使用料金 (百万円)
2007	1.5
2009	0.8
2010	1.9
2011	2.5
2012	2.7
2013	3.5

【増加原因】

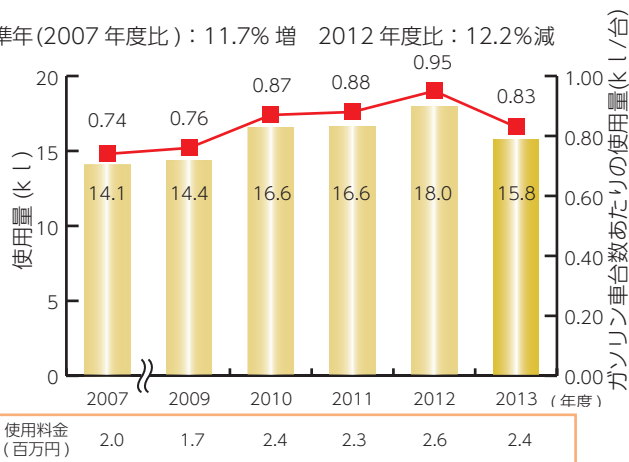
- ・船舶を使用した浅海実習の増加

【主な低減対策】

- ・アイドリングストップ運動

[ガソリン使用量]

基準年(2007年度比)：11.7%増 2012年度比：12.2%減



使用料金 (百万円)
2.0
1.7
2.4
2.3
2.6
2.4

【増加原因】

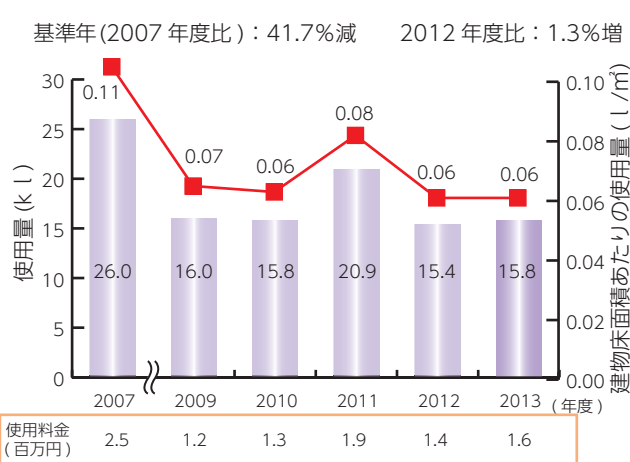
- ・教育研究などでの供用車の使用が増加

【主な低減対策】

- ・アイドリングストップ運動
- ・低公害車の導入推進
- ・急発進、急加速防止運動

[灯油使用量]

基準年(2007年度比)：41.7%減 2012年度比：1.3%増



使用料金 (百万円)
2.5
1.2
1.3
1.9
1.4
1.6

【主な低減対策】

- ・適切な空調温度設定の実施 (暖房 19℃)
- ・使用温室数の削減・有効活用 (農学部)
- ・温室の設定温度を低めに設定 (附属農場)

[新エネルギー導入による環境負荷低減]

香川大学では、幸町キャンパス、林町キャンパス、および附属学校園において太陽光発電を導入しています。各設備の発電設備容量、年間発電量は下表の通りです。2013年度(平成25年度)の新エネルギーの総電力使用量に対する比率は0.65%でした。

<太陽光発電設備ごとの年間発電量>

設備設置箇所		発電設備容量 (kW)	2013年度実績 年間発電量 (kWh)
幸町キャンパス	幸町北1号館	20	22,738
	幸町北8号館	20	19,606
	研究交流棟	20	24,649
	大学会館	50	43,600
林町キャンパス	工学部1号館	40	35,743
	工学部2号館等	30	12,054
附属学校園	附属高松小学校	10	6,256
	附属高松中学校	10	10,469
	附属坂出小学校	10	10,316
	附属坂出中学校	10	10,249
	附属幼稚園(坂出)	5	5,341
	附属高松園舎	5	4,294
	附属特別支援学校	10	9,564
	合計		215,488



太陽光システムパネル表示

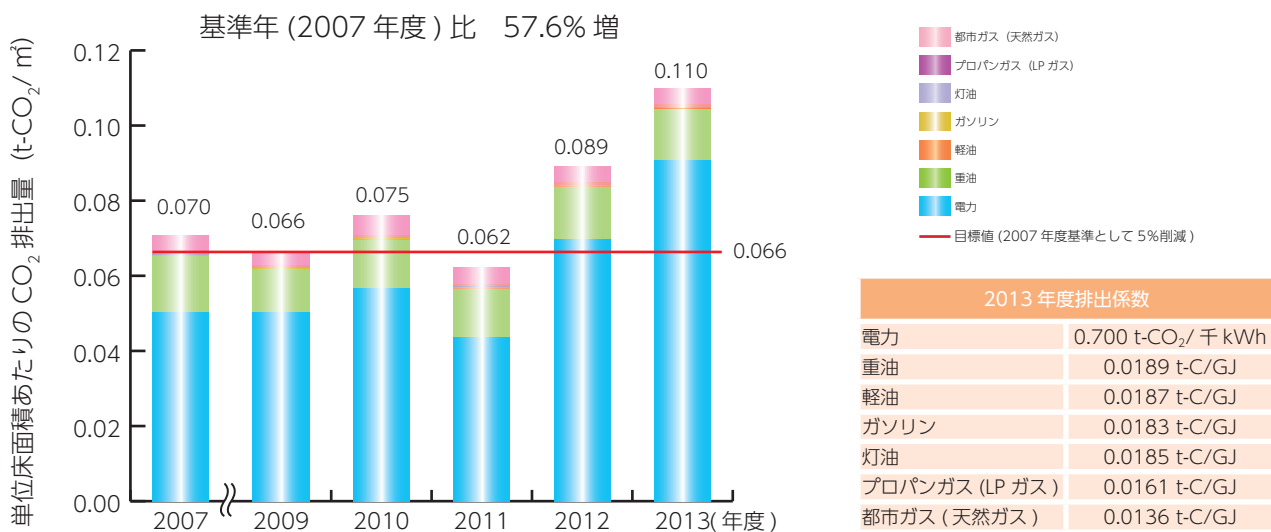
環境負荷の低減活動

地球温暖化対策

香川大学では、「基本計画」に基づき、2009年度（平成21年度）から2013年度（平成25年度）までの5年間で、基準年（2007年度）から温室効果ガス排出量を5%削減することを努力目標としています。

基準年（2007年度）比から増加した理由は、東日本大震災以降の原子力発電所の稼働停止に伴い、火力発電による発電量比率が増加したため、電力排出係数が悪化したことが原因と考えられます。なお、2007年度の排出係数を用いて2013年度のCO₂排出量を算出すると0.067t-CO₂/㎡となり、基準年（2007年度）比4.1%減となります。

<単位床面積あたりのCO₂排出量>



グリーン購入

香川大学では、毎年度「環境物質等の調達推進を図るための方針」を策定・公表しています。この方針に基づき、紙類、文房具、オフィス家具など多数の物品、その他印刷、輸配送、清掃などを特定調達品目として目標を設定し、できる限り環境への負荷が少ない物品などの調達に努めています。

物品などを納入する事業者、役務の提供事業者、公共工事の請負事業者等に対しても本調達方針を周知し、グリーン購入を推進するよう働きかけるとともに、物品の納入の際には簡易な包装にすることや定められた自動車を利用するなどを働きかけています。

グリーン購入の対象とした全ての品目は、調達目標を100%としています。2013年度（平成25年度）の特定調達物品の調達実績は平均で99.97%でした。

調達目標を達成できなかった理由は、一部の品目については用途の特殊性により、機能・性能面等から調達基準を満足する物品を購入できなかったことによるものです。また、グリーン購入法に適合する製品が存在しない場合は、エコマークの認定を受けている製品や、OA機器等はより消費電力が小さく、かつ再生材料を多く使用している製品を選択するなど、環境保全に配慮されている物品を調達することに配慮しました。

今後も、出来る限り調達基準を満たす物品の購入を推進していきます。

省資源の推進

香川大学では省資源を推進し、紙、水使用量を削減することを目標とし、各種対策に取り組んでいます。

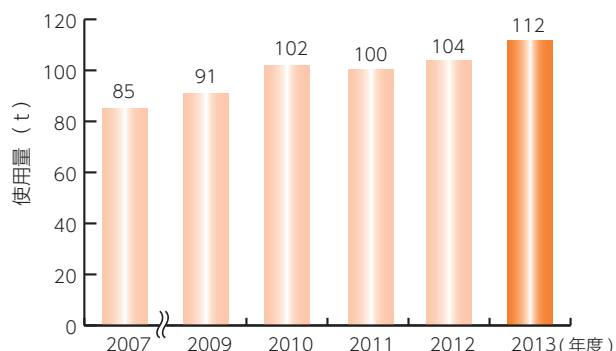
[紙の使用量と低減対策]

紙使用量の低減対策として、主に、スキャナでのPDF(電子データ)化、両面印刷の実施、支障のないものについては裏紙を利用、などを実施しました。

しかし、業務上紙の使用が必要であったため、2013年度(平成25年度)は2012年度(平成24年度)と比べ、7.0%増加しました。

今後は、紙低減の取り組みの周知を再度実施し、紙使用量の低減に取り組んでいきます。

<紙の使用量>



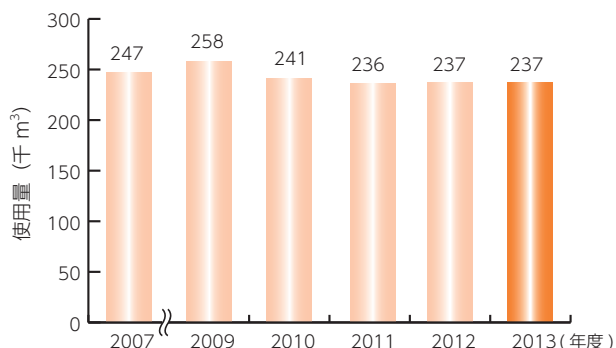
[水の使用量と低減対策]

水使用量の低減対策として、節水シールの貼付、節水コマの設置などを実施しました。それにより、2013年度(平成25年度)の水の使用量は2012年度(平成24年度)に比べ増加することはありませんでした。

また、学内では循環水利用の取り組みを進めています。主な取り組みは表の通りです。循環水として2013年度(平成25年度)に再利用された水の量は49,057m³でした。

引き続き、水使用量の削減に取り組んでいきます。

<水の使用量>



<水の使用量低減対策>

対象地区	取り組み内容
三木町医学部キャンパス	生活排水処理水をトイレ洗浄水、屋外散水、消火用水および中央熱源機器冷却水に再利用
林町キャンパス	生活排水を雨水・地下水とともに浄化処理後、トイレ洗浄水、植物散水および測定器の冷却水に再利用
農学部附属農場	家畜糞尿処理水を果樹園の灌漑用水に再利用
附属学校園	地下水を、中庭池への注水や花木への散水に利用

環境負荷の低減活動

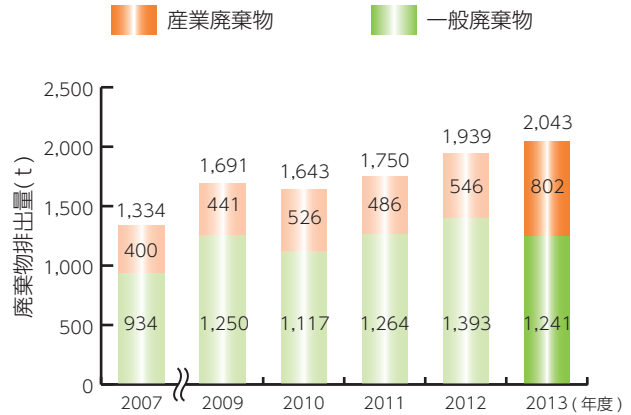
● 廃棄物の適正管理

香川大学から排出される廃棄物は、一般廃棄物（可燃ごみ、びん、ペットボトルなど）と産業廃棄物（汚泥、廃アルカリ・廃酸、特別管理産業廃棄物など）に分類され、適正に管理し、処理・リサイクルを行っています。

2013年度（平成25年度）は、一般廃棄物の排出量は1,241tで、前年度より11%減少しました。産業廃棄物の排出量は802tで前年度より47%増加しました。

増加の原因は、建物の改修工事に伴う廃棄によるものです。

＜廃棄物排出量＞



[一般廃棄物]

一般廃棄物のごみ箱を、可燃、プラスチック、びん・缶・ペットボトル、その他のごみなどに分け、ゴミの分別により廃棄物量を減らし、資源化を図っています。紙類はトイレトペーパーなどに、食堂廃油は燃料および石鹼材料として再生処理業者によって再生しています。

＜一般廃棄物排出量＞

種別	排出量 (t)					
	2007年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度
廃棄処分	434	702	551	609	749	672
再資源化	153	204	189	260	231	193
一般廃棄物全般（医学部）	347	344	377	396	412	376
合計	934	1,250	1,117	1,264	1,393	1,241

[産業廃棄物]

産業廃棄物は、関連する法令、その他の規制を遵守するとともに、専門の処理業者に委託し適正に処理しています。三木町医学部キャンパスでは、医学系の教育、研究機関および附属病院などで感染性のある廃棄物を含めた特別管理産業廃棄物が発生します。そこで、「特別管理産業廃棄物処理計画」を毎年制定し、適正な処理、廃棄物の抑制に向けて取り組んでいます。

＜産業廃棄物排出量＞

種別	排出量 (t)					
	2007年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度	2013年度
一般産業廃棄物	187	212	298	249	292	538
特別管理産業廃棄物	213	229	228	237	254	264
合計	400	441	526	486	546	802

● 化学物質の適正管理

香川大学では、多様な研究活動のため、様々な化学物質を使用しています。人や環境に影響を与える有害な化学物質については適正な管理を行っています。

[PRTR 制度対象化学物質の管理]

PRTR 制度対象化学物質は、購入・使用状況を管理記録簿に記入するなど管理の徹底を行っています。

< PRTR 制度対象化学物質 >

第一種指定化学物質 : アセトニトリル、ジクロロメタン、ヘキサン、トルエン など

[毒物・劇物の管理]

香川大学における毒物、劇物および特定の毒物においては、「毒物及び劇物取締法」および「国立大学法人香川大学毒物及び劇物管理規程」に基づき、施錠できる専用保管庫で保管し、使用記録簿の作成・管理、適正な処理を行っています。

毒劇物の管理に関し、教職員、学生などに対して必要な教育訓練を行い、管理状況を定期的に点検、監査しています。

[放射性物質の管理]

放射性物質については、「放射線障害防止法」および「香川大学医学部附属病院放射線障害予防規程」に基づき、適正な管理を行っています。

放射性同位元素実験施設からの排水については排水の都度、排水中の放射能濃度が法令で定められている基準以下であるか監視測定を行っています。

[遺伝子組み換え実験の管理]

遺伝子組み換え実験については、「遺伝子組換え法」および「香川大学遺伝子組換え実験安全管理規程」に基づき、遺伝子組換え実験計画届出・申請書を提出しています。

[PCB(ポリ塩化ビフェニル) 廃棄物の管理]

PCB を使用した高濃度蛍光灯用安定器などは、専用容器を用いて厳重に管理しています。これらの PCB 廃棄物は、随時法令に基づき、処理を行う予定です。

排水の水質に係る管理状況

香川大学では、研究や実験による廃水が発生する各キャンパスにおいて定期的に排水を分析し、水質管理を徹底しています。

測定箇所	排水量	排出濃度			総排出量		
	(m ³)	pH(平均)	BOD(mg/l)	SS(mg/l)	COD(kg)	窒素(kg)	リン(kg)
幸町キャンパス	29,399	7.8	25.0	28.8	-	-	-
三木町医学部キャンパス	128,641	7.4	1.0 未満	1.0 未満	860.3	349.7	30.8
林町キャンパス	6,621	8.6	-	-	-	-	-
三木町農学部キャンパス	34,164	6.8	2.0	2.1	106	154	17
農学部附属農場	621	7.4	14.6	12.4	-	-	-

[幸町キャンパスでの取り組み]

年2回、4か所について、外部の分析機関による排水水質検査を行っています。実験研究において発生する重金属を含む廃液については、専用容器で保管した後、専門業者にて廃棄処分しています。また、重金属を含まない廃液については、無害化処理を行った後、下水道に流しています。食堂厨房の排水グリストラップ(油水分離阻集器)については、2ヶ月に1回清掃しています。

[三木町医学部キャンパスでの取り組み]

廃水処理施設からの排水について定期的(12回/年)に排水水質濃度検査を行っています。さらに、排水の放流先である男井間池^{おいま}で年2回水質分析調査を行っています。また、自動計測装置を用いて、排水の水質、排水量を常時監視しています。2013年度(平成25年度)の水質調査において異常はありませんでした。

- ・三次元処理施設の設置および専門外注業者による適正な排水処理施設の運転管理
- ・エアレーター散気装置およびばっ気時間自動制御装置の設置により、ばっ気量を適正に保ち窒素量を低減(窒素分解は嫌気性菌の作用)
- ・洗剤に無リンの高級アルコール系洗剤の使用推奨
- ・発生源にて中和処理、および特殊実験廃液、有害廃液の貯留回収等による学内処理規程の遵守
- ・特殊実験廃液、有害廃液の貯留回収
- ・病院厨房排水系統設置グリストラップの専門業者による定期清掃(年4回)

[林町キャンパスでの取り組み]

公共下水へ放流する前の排水枡5か所にpHセンサーを設置し、常時監視しています。

〔三木町農学部キャンパスおよび農学部附属農場での取り組み〕

三木町農学部キャンパスでは特殊排水処理施設で実験排水を処理しており、外部の分析機関での水質検査を実施しています。また、農学部附属農場では、家畜糞尿還元施設から発生する排水について、年1回水質検査を実施するとともに周辺地の水質についても検査を行っています。2013年度(平成25年度)の水質調査において異常はありませんでした。



三木町農学部キャンパス特殊廃水処理施設

● 大気汚染物質に係る管理状況

香川大学では、三木町医学部キャンパスのボイラー、冷温水発生機、自家発電機から発生する大気汚染物質である硫黄酸化物(SOx)と窒素酸化物(NOx)の削減に取り組んでいます。

硫黄酸化物(SOx)の低減対策としては、引き続き、低硫黄重油の利用や重油から電力へのエネルギー転換を進めています。また、窒素酸化物(NOx)の低減対策としては、年1回専門業者によって中央機械室の空気比の調整を行っています。

2013年度(平成25年度)も、窒素酸化物(NOx)の排出量を年2回(9月、3月)測定した結果、すべて基準値を下回りました。

引き続き、硫黄酸化物(SOx)、窒素酸化物(NOx)の低減に努めていきます。

● 第三者意見

エコアクション 21 審査人^{*1}、環境カウンセラー^{*2}の濱崎修様よりご意見をいただきました。

地域の知の拠点として、国際的・国内的に教育研究の中核であり、社会貢献に大いに寄与されている香川大学の「環境報告書 2014」を拝読し、微細ながら意見を述べさせていただきます。

環境マネジメントの概要では、大学憲章に基づいた環境配慮方針が述べられ、取り組みの精神が反映されています。しかし、近年の重なる大災害の教訓を踏まえ、環境側面だけでなく、その基盤に「安全が確保される社会の形成」が重要課題の要素として挙げられるようになりました。

環境マネジメントを推進していくための要素として、推進体制が重要であり PDCA を向上させるための体制の役割・責任・権限を明確に表示された方が、説明責任を果たす上で重要なポイントとなります。

環境目標の実績では、エネルギー、温室効果ガス、紙、水、廃棄物の目標値が達成されていません。目標値を達成するためには、基準値の見直しや環境活動計画の取り組みの見直しが必要になるでしょう。環境負荷の低減活動の中でエネルギー原単位は負になっておりますが、排出係数等を見直しにより結果的には、温室効果ガス排出原単位が大きく増加したように見受けられますが、排出削減に努力されていることが数値から伺えます。

廃棄物排出量は、一般廃棄物、産業廃棄物共に排出量が基準値を超えております。一般廃棄物の再資源化率では基準値に近い値となっており、産業廃棄物についても同様に再資源化率での管理、評価を推奨します。

本報告書は特集として、香川の水問題を解決すべき取り組む「香川の水を考える」をテーマに、組織の内外部に投げかけられており、水文・水質学的にも重要な課題の一つとして捉え、地域特性を考慮した水環境保全の研究成果が大いに期待されるところであります。

環境研究活動の紹介では、国際的に先進の希少糖の研究、瀬戸内海のリノンの色落ち、顕在的な府中湖の富栄養化に伴うアオコの発生対策等、海やダム湖の水質改善施策の研究成果が期待されるところであります。府中湖については、これまでマイクロバブルの研究もなされており、他に流導制御方式、流域対策等多様な施策を含めた効果的、効率的で経済的な手法を導き出されることを期待します。

大学の環境教育については、全学が取り組まれており、市民座談会等への展開も期待されるところであります。特に、幼稚園・小・中学からの環境教育に熱心に取り組まれており、子供たちの環境への思考を醸成するビオトープや地域の環境コンテストへの参加、参加型の活動、身近なキャンパス活動等地域のコミュニケーションを活かした多彩な取り組みが行われており敬意を表する次第であります。

国際的には、タイチェンマイ大学との連携がグロースアップされていますが、今後も多様な分野で多くの国と連携を深め、国際貢献を果たされることを願います。

以上、申し上げましたが、報告書全般としては、構成、見出し、文書表現、写真、図表、色付け等、読者に配慮したコンパクトな読みやすい報告書となっております。

今後は、大学の研究・活動の成果が国際社会や地域の発展と環境保全、人材育成に大いに寄与されることを期待しています。



エコアクション 21 審査人
環境カウンセラー

濱崎 修 様

^{*1}：エコアクション 21 認証登録制度において、事業者のガイドライン要求事項への適合状況を審査することができる資格。

^{*2}：環境保全に関する専門知識や豊富な経験を有し、市民や事業者などの環境保全活動に対する助言（カウンセリング）を行う人材として、環境省が実施する審査を経て認定登録される制度。

● 環境報告書 2013 に対する評価コメントの本報告書への反映

「香川大学環境報告書 2014」では、2013 年版環境報告書に対する第三者意見（香川県環境森林部部長 工代 祐司様）でいただいたご意見を反映し編集を行いました。

【コメント 1】

将来を担う児童・生徒には、環境問題への関心や知識の習得に止まらず、環境配慮行動を実践できる意欲や実行力が身につくような教育の実践についてもお願いしたいと思います。

【対応 1】

「環境研究活動の紹介」、「環境教育における人材育成」、「地域への環境貢献」において、研究活動、授業の内容と合わせて、実行力を身に着けるフィールドワークを実施している様子を取り上げ紹介しました。

【コメント 2】

今後も各指標に基づいて、計画の目標値と達成状況を照らし合わせた十分な点検を行い、改善策の検討や計画の見直しを進め、さらにレベルアップを図っていただきたい。

【対応 2】

電力・重油・ガス（都市ガス、LP ガス）・灯油の使用量については建物床面積あたりの使用量を、また、軽油・ガソリンの使用量については所有車・船舶あたりの使用量を求め、原単位での実績を加えることで各エネルギーに係る環境効率の観点を加えました。

また、省エネに関する取り組みとして、改修工事を行った幸町キャンパスの図書館（中央館）・大学会館、および、新設された OLIVE SQUARE に導入された省エネ設備を紹介しました。

目標値の設定や、改善策の見直しについては、継続的に取り組んでいきます。

【コメント 3】

瀬戸内海の保全・再生につながる今後の研究成果に大いに期待しています。

【対応 3】

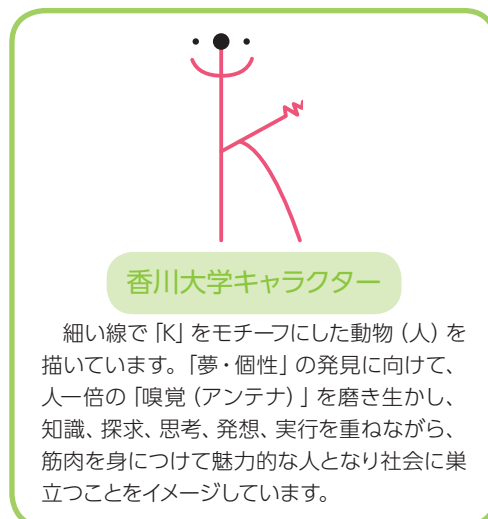
香川大学の各学部においては、瀬戸内海の保全・再生につながる研究が数多く実施されています。香川大学が長年悩まされてきた水問題に対して香川大学が一体となって取り組むため、学部の枠を超えた「香川の水問題を解決する」プロジェクトチームを立ち上げました。研究成果については「香川の水を考える」シンポジウムや各地域でのセミナーなどでも発表しています。本報告書では、研究成果の一部を紹介しました。

環境報告ガイドライン対照表

この報告書は、環境省が2012年4月に発行した「環境報告ガイドライン（2012年版）」に基づき作成しています。

記載する情報・指標	記載ページ
基本的事項	
1. 報告にあたっての基本的要件	
(1) 対象組織の範囲・対象期間	目次
(2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異	—
(3) 報告方針	—
(4) 公表媒体の方針等	目次
2. 経営責任者の緒言	1
3. 環境報告の概要	
(1) 環境配慮経営等の概要	3-5
(2) KPIの時系列一覧	6、7
(3) 個別の環境課題に関する対応総括	6、7
4. マテリアルバランス	27
環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況	
1. 環境配慮の方針、ビジョンおよび事業戦略等	
(1) 環境配慮の方針	5
(2) 重要な課題、ビジョンおよび事業戦略等	2、6、7
2. 組織体制およびガバナンスの状況	
(1) 環境配慮経営の組織体制等	5
(2) 環境リスクマネジメント体制	—
(3) 環境に関する規制等の遵守状況	27
3. ステークホルダーへの対応の状況	
(1) ステークホルダーへの対応	28
(2) 環境に関する社会貢献活動等	21-26
4. バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況	
(1) バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等	—
(2) グリーン購入・調達	36
(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	14-20
(4) 環境関連の新技术・研究開発	8-13
(5) 環境に配慮した輸送	28
(6) 環境に配慮した資源・不動産開発/投資等	—
(7) 環境に配慮した廃棄物処理/リサイクル	38

記載する情報・指標	記載ページ
事業活動に伴う環境負荷および環境配慮等の取組に関する状況	
1. 資源・エネルギーの投入状況	
(1) 総エネルギー投入量およびその低減対策	30-35
(2) 総物質投入量およびその低減対策	27、37
(3) 水資源投入量およびその低減対策	27、37
2. 資源等の循環的利用の状況	37
3. 生産物・環境負荷の産出・排出等の状況	
(1) 総製品生産量又は総商品販売量等	—
(2) 温室効果ガスの排出量およびその低減対策	32、36
(3) 総排水量およびその低減対策	40、41
(4) 大気汚染、生活環境に係る負荷量およびその低減対策	41
(5) 化学物質の排出量、移動量およびその低減対策	39
(6) 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量およびその低減対策	38
(7) 有害物質等の漏出量およびその防止対策	39
4. 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況	9、12
環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況	
1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況	
(1) 事業者における経済的側面の状況	34、35
(2) 社会における経済的側面の状況	—
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	29
その他の記載事項等	
1. 後発事象等	
(1) 後発事象	—
(2) 臨時的事象	—
2. 環境情報の第三者審査等	42、43



香川大学では 2013 年度に「香川の水問題を解決する」プロジェクトチームを全学部横断で立ち上げました。このプロジェクトでは、「水を知る」ことから「水を守る」「水を作る」まで、香川大学の知を集結し「研究活動」「教育」「地域貢献」に取り組んでいます。

また、2013 年は、瀬戸内海環境保全特別措置法制定 40 周年の年でもあり、瀬戸内海の環境保全問題について改めて考えさせられる年でもありました。

そこで本報告書では、「瀬戸内海や水」をテーマとし、特集、研究活動に「香川の水を考える@香川大学」シンポジウムで講演された研究内容について紹介しました。

また、本学は、省エネルギーの目標値として基準年（2007 年度）から 5%削減を掲げ、2009 年度から 5 年間でこの目標値の達成を目指し、様々な取り組みを行ってきました。

今後も、省エネをはじめとする環境負荷低減に全学で取り組んでいきたいと考えています。

最後に、本報告書の作成にご尽力いただいた多くの教職員・学生の方々、そしてエコレポート委員の方々に厚く御礼申し上げます。

また、ご多忙中にも関わらず、濱崎様には第三者意見としての貴重なご意見をいただきありがとうございます。頂戴した意見を参考に、次年度の環境報告書の内容の充実に役立てたいと思います。

今後とも、香川大学での環境に関する取り組みを継続・改善・発展させるために、学内外の皆様方のより一層のご理解とご協力をお願い申し上げます。

2014 年（平成 26 年）9 月

エコレポート委員会委員長

財務・経営・施設担当副学長 永井 義美

● 表紙について

香川大学キャンパスの写真を使い、学生が窓から eco フリップを持って学内に、そして社会に「環境」について語りかけていきます。大学生活は社会人への第一歩へとつながる窓。そのスタートから、研究・文化・生涯学習の成果が羽ばたいていきます。



環境報告書に関するお問い合わせ

香川大学

施設企画グループ 環境マネジメントチーム
〒760-8521 香川県高松市幸町 1 番 1 号
TEL: 087-832-1134 FAX: 087-832-1136
E-Mail: sisetukth@jim.ao.kagawa-u.ac.jp

■□エコレポート委員□■

委員長 永井 義美	財務・経営・施設担当副学長
宮崎 英一	教育学部教授
小澤 久仁男	法学部准教授
古川 尚幸	経済学部教授
和田 健司	医学部教授
掛川 寿夫	工学部教授
鈴木 利貞	農学部准教授
堀 清隆	環境部長

■□施設企画グループ 環境マネジメントチーム□■

佐伯 民雄	施設企画グループリーダー
白井 孝	施設企画グループサブリーダー
岩山 勝幸	施設企画グループチーフ
幸田 彩	

