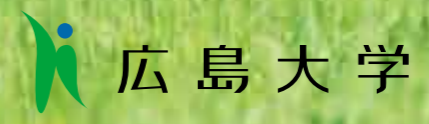




広島大学  
環境報告書  
2010

## Environmental Report 2010

お問合せ先  
国立大学法人広島大学 財務・総務室リスクマネジメントグループ  
TEL : 082-424-6122



## 目次

- 学長ステートメント・・・・・・・・・・・・・ 3
- 建学の精神、理念5原則・・・・・・・・・・・・・ 4  
本学が目指すべき方向、環境基本理念、行動方針
- 環境管理体制、2009年度の目標と実績・・・・・・・・・・・・・ 5  
環境マネジメントシステムの状況
- 環境教育・・・・・・・・・・・・・ 7  
教養教育における環境教育、教養ゼミの理念  
理学部・理学研究科における環境教育  
先端物質科学研究科における環境教育
- 環境研究・・・・・・・・・・・・・ 11  
プロジェクト研究センター  
Topics
- 社会・国際貢献・・・・・・・・・・・・・ 15  
地域貢献研究  
社会貢献活動  
国際貢献活動
- 自然環境・・・・・・・・・・・・・ 19  
キャンパスの自然環境の保全  
キャンパス内の多様な動植物  
附属幼稚園の活動
- 環境負荷削減・・・・・・・・・・・・・ 23  
エネルギー投入量と削減対策  
報告対象組織の2005-2009年度物質収支量  
水投入量と削減対策  
コピー用紙等投入量と削減対策  
廃棄物の発生量と削減対策  
温室効果ガス排出量と削減対策  
2009年度環境月間講演会  
外灯設備にLED導入  
グリーンホスピタル
- 環境リスク低減・・・・・・・・・・・・・ 31  
環境リスク低減の取組
- 環境報告書ガイドライン(2007)対照表・・・・・・・・・・・・・ 34
- 第三者コメント、終わりにあたって、編集後記・・・・・・・・・・・・・ 35
- キャンパスマップ・・・・・・・・・・・・・ 36

## 編集方針

本報告書は、本学構成員のみならず広く学外関係者にも本学の環境活動をご理解いただくために作成しております。  
なお、本報告書は本学ホームページ <http://www.hiroshima-u.ac.jp/top/intro/kankyoindex.html> にも掲載しております。

## 報告対象組織

東広島、霞、東千田キャンパス

## 期間

2009年4月～2010年3月

## 発行日等

2010年9月  
(前回2009年9月)  
(次回2011年9月)

## 報告対象分野

環境的側面、社会的側面

## 準拠基準等

・環境配慮促進法  
・環境報告書ガイドライン2007

## 作成部署

環境管理専門委員会

## お問合せ先

財務・総務室 リスクマネジメントグループ  
〒739-8511 広島県東広島市鏡山一丁目3-2  
電話：082-424-6122  
FAX：082-424-6020  
E-mail：risk@office.hiroshima-u.ac.jp

# 大学概要

2009年5月1日現在

## 名称

国立大学法人広島大学

## 学部等数

学部：11 病院：1  
附置研究所：1 専攻科：1  
研究科：12 附属学校園：11

## 所在地

広島県東広島市鏡山一丁目3-2

## 学生数

学部：10,978人 専攻科等：317人  
大学院：4,521人 附属学校園：4,124人

## 学長

浅原 利正

## 教職員数

役員：8人  
教員：1,803人  
職員：1,528人

## キャンパス

東広島、霞、東千田他25キャンパス

# キャンパス別施設等状況

2009年4月1日現在

キャンパス	施設区分	建物(m <sup>2</sup> )	土地(m <sup>2</sup> )
東千田	社会科学研究科、法務研究科、平和科学研究センター	10,006	15,844
霞	医歯薬学総合研究科、原爆放射線医学研究所、病院、自然科学研究支援開発センター	187,045	142,807
東広島	総合科学研究科他8研究科、専攻科、歯科診療所、全国共同利用施設、学内共同教育研究施設、学内共同利用施設、附属幼稚園、図書館	365,285	2,500,569
小計(報告対象組織)		562,336	2,659,220
翠	附属小学校・中学校・高等学校	19,774	66,231
東雲	附属東雲小学校・中学校	10,946	41,387
三滝	医歯薬学総合研究科等(日涉園)	20	1,428
宮島	理学研究科(附属宮島自然植物実験所)	578	102,076
沖美	附属小学校臨海教育場	738	4,052
西条三永	西条共同研修センター	1,521	111,469
竹原	附属瀬戸内圏フィールド科学教育研究センター	1,322	4,268
三原	附属三原幼稚園・小学校・中学校	10,554	41,723
向島	理学研究科(附属臨海実験所)	1,726	21,197
春日	附属福山中学校・高等学校	13,757	61,642
呉	生物生産学部(附属練習船基地)	840	2,675
サイエンスパーク	産学連携センター	2,148	8,598
下三永	宇宙科学研究センター	478	(1,985)
その他	一般管理施設(職員宿舎等)	20,241	20,794
小計(報告対象組織以外)		84,643	487,540
合計		646,979	3,146,760

( )内は借上財産を外数で示す。



# 学長ステートメント



広島大学長 浅原利正

広島大学は、11の学部と12の研究科、附属病院、日本の国立大学最大規模の県内4都市に分布する11の附属学校、そして、放射光科学研究センターを始めとするセンター群、さらに被爆地広島市には、放射線影響研究で世界一の実績を誇る原爆放射線医科学研究所を擁するわが国の基幹大学であり、これまで教育、研究、社会貢献を通じて、実績を積み重ねて来ました。そして、未来社会に向けて、環境破壊、環境汚染、エネルギー・食料不足などの人類社会の抱える課題解決に向けて取り組みを進めることも、広島大学に与えられた使命であると考えます。地球環境を保全し、持続可能な社会を構築することは21世紀人類の重要課題であり、このことは環境基本理念にも記しています。

広島大学は地域社会や企業との連携を促進し、生涯学習の機会提供や技術開発の支援など地域の文化・産業の振興の一端を担うべく様々な取組を行っています。さらに、国際協力にも目を向け、アジアやアフリカなどへの支援として、広島大学の教員が現地に赴き、教育・研究活動を展開することで、これまで蓄積してきた経験と知識、優れた技術を現地の方々に伝えるという取組も展開しています。

また、教養教育の中に環境関連科目を用意し、多くの学生が環境と環境問題に関する理解を深める機会を提供しています。

メインキャンパスである東広島キャンパスは、緑豊かで、東京ドームのほぼ53個分という広さを誇る、単一キャンパスとしてはわが国有数の広大なキャンパスです。春には1,300本あまりの桜が咲き誇り、夏には溪流に蛍が舞い、秋には楓が色づき、冬には積雪が見られ、1年を通じて変化する自然が心を癒し、四季を五感で堪能できるすばらしい環境です。このような豊かな自然環境とゆとりのある建物配置は、豊かな人間性を育むための最高の環境です。地域の方が気軽にキャンパスに立ち寄り、キャンパス内の自然を感じながら散策していただければ、さらにこのキャンパスの自然環境を地域の環境学習に役立てるなど積極的に取り組んでいます。

広島大学では2万人を超える学生・教職員が活動しているため、周辺環境や地域環境に与える環境負荷を考慮し、エネルギー消費量、廃棄物発生量、水使用量、コピー用紙使用量の削減について数値目標を設定し、その削減に取り組んでいます。また、本学独自の環境負荷軽減の取組としては、水使用量の30%程度を再利用水で賄う水の循環利用システムや、コピー用紙のリサイクル・資源化の促進、さらに、薬品管理システムを活用した化学物質管理の導入と徹底をはかっています。このような取り組みを通じて、構成員が省エネをはじめとする環境負荷削減の必要性を理解し、自主的に取り組む教育が重要だと考えます。次世代に環境問題という負の遺産を残さないために、一人ひとりが考え、行動することが大切であり、環境に対する高い問題意識を持つ人材を育成していかなければならないと考えています。

本環境報告書では、広島大学の環境に関する理念・基本方針、環境マネジメントシステム、環境負荷の軽減に向けた取組などを紹介しております。本書を通して、広島大学における環境問題解決に向けての姿勢と取組を皆様にご理解いただくとともに、広島大学の学生、教職員が環境問題を正しく認識し、持続可能な社会構築へ貢献するための一助となることを祈念しております。

## 建学の精神

自由で平和な一つの大学

## 理念5原則

- 平和を希求する精神
- 新たなる知の創造
- 豊かな人間性を培う教育
- 地域社会・国際社会との共存
- 絶えざる自己変革

## 本学が目指すべき方向

- 1) 理念5原則の再確認と具体的展開
- 2) 大学としての機能別分化と個性化
- 3) 教育と研究の高度化
- 4) 教育組織と研究組織の再編による柔軟な教育研究体制の構築
- 5) 革新的な大学の運営

## 環境基本理念

地球環境を保全し、持続可能な社会を構築することは21世紀の人類最大の課題であるとの認識に立ち、単に環境負荷削減に取り組むだけでなく、教育・研究・社会貢献を中心とした大学の全ての活動・行動を通じて、地域社会・国際社会との連携の中で環境負荷削減に取り組む環境保全に貢献するよう努める。

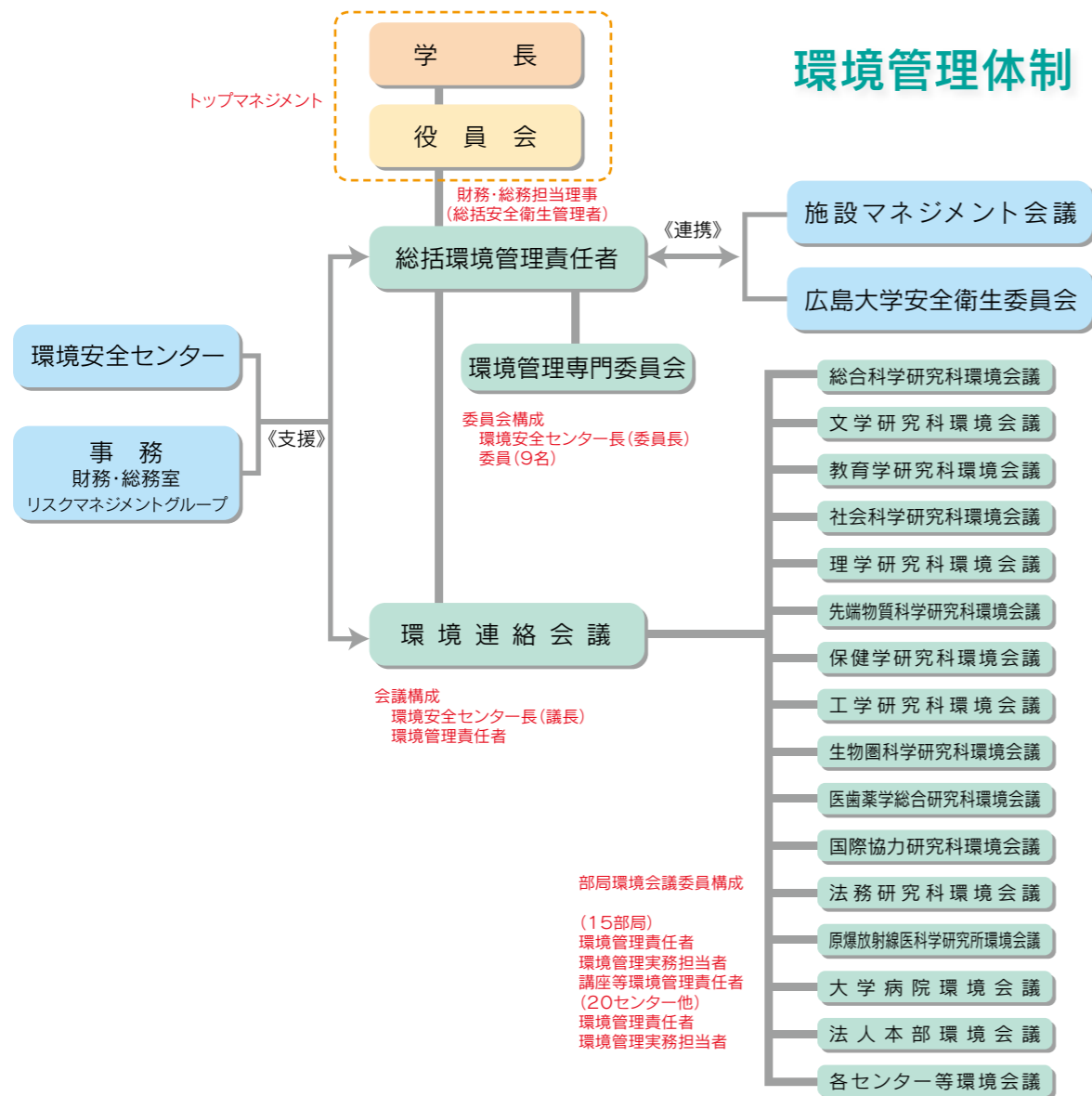
## 行動方針

- 1) 大学内外における環境教育を通じて、環境に対する高い問題意識と知識をもつ人材を育成する。
- 2) 地域・地球環境の保全、持続可能な社会の構築に向けた先進的・実践的な研究を推進する。
- 3) 大学が蓄積し、創造してきた知的財産を広く社会に還元し、地域社会・国際社会における環境保全活動に貢献する。
- 4) 全ての活動において、環境関連法令を遵守し、環境負荷の削減と自然環境の保全に努める。
- 5) 環境報告書を通じて、広島大学の環境に関する取組を積極的に公開し、社会との共生を図る。

# 環境管理体制，2009年度の目標と実績

## 環境マネジメントシステムの状況

広島大学では、学長、役員会をトップマネジメントとする環境マネジメントシステムを構築しています。総括環境管理責任者は、総括安全衛生管理者を兼務し、学内の安全衛生を司る広島大学安全衛生委員会、施設整備・運用にあたる施設マネジメント会議と連携をとり、化学物質管理などの安全衛生と密接に関わる課題や施設整備・運用に関わる環境配慮などに協力して取り組んでいます。一方で、総括環境管理責任者は環境管理専門委員会を設置し、企画・立案を進めています。広島大学では、部局等を実働単位と考えており、部局等ごとに環境会議を設置し、部局内の環境活動を統括し、環境連絡会議で部局間の調整を行っています。トップマネジメント、環境管理専門委員会での決定事項や議論は、環境連絡会議を通じて部局に伝えられると同時に、部局での活動実態が環境連絡会議で報告され、環境保全活動に生かされています。



## 2009年度の目標と実績

区分	環境目標	評価	活動実績
環境教育の推進	化学物質管理を中心とした環境・安全教育の全学実施	○	新入生、編入生、専門課程移行生、新入院生、新採用教職員を対象とした薬品の取扱い方及び実験廃液の処理方法等の環境・安全教育を実施。
	教養教育、専門教育を通じた環境関連講義等の実施	○	総合科目を始めとする教養教育及び各学部専門教育において、環境関連講義を実施。 ・水の総合科学 ・世界の自然と環境問題 ・東広島キャンパスの自然環境管理 ・文化と環境 他
	学校教育から生涯学習までの地域環境教育への貢献	○	小学生から社会人までを対象とした講演会や観察会を通じて地域環境教育を推進。 ・東広島キャンパス、豊潮丸等で園児、小学生、少年団を対象に環境教育（自然体験）プログラムの実施。 ・ネイチャーゲーム、自然観察会、海の観察会実施（6回）。 ・各種公開講演会の実施（6回）。
環境研究の推進	環境関連教員の組織化による環境情報の共有・研究促進	△	環境関連研究者によるネットワーク（ES-NET）については十分な活動が行われなかった。
	「プロジェクト研究センター」等による環境研究の組織化と促進	○	学際的先進的研究活動の活性化を図るための研究組織として「プロジェクト研究センター」が設置されており、2009年度末現在環境関連では12プロジェクト（「環境平和学」、「流域圏環境再生」等）が活動。
社会貢献の推進	地域社会・市民と連携した環境保全活動の推進	○	県内7大学、広島県立総合技術研究所、県内企業51社が参画したNPO法人広島循環型社会推進機構で循環型社会構築のために大学の教員が活動を行った。
	「地域貢献研究」を通じた地域社会の環境問題解決に向けた取組の推進	○	地域連携活動の一環として、地域から提案があった課題に対し研究成果を地域社会に還元する「地域貢献研究」を実施。 2009年度は環境関連5研究プロジェクト（「宮島におけるシカの行動圏調査と植生への影響」等）を実施。
自然環境の保全・活用	東広島キャンパスに生息する動植物の生息環境の管理	○	・工学研究科西側アカマツ林の下草刈り。 ・南グランド付近の環境省レッドデータリスト準絶滅危惧（NT）であり、広島県の絶滅危惧Ⅱ類（VU）に指定されているイシモチソウ自生地の下草刈り。 ・ふれあいピオトープの水性生物生育環境維持のための水路及び水辺の整備。 ・発見の小径の整備及び下草刈り（月1回程度）。
	キャンパスの自然環境を活用した環境教育の実施	○	・東広島キャンパスを利用した野外観察会（フィールドナビ）を実施（4回）。 ・大学祭において生き物触れ合い企画「ピオトープで遊ぼう」を実施。 ・教育学研究科付近で共用ゼミとして里山管理作業を実施。
	エネルギー使用量の削減（前年度比1%、2013年度までに2008年度比5%削減）	○	・全学エネルギー原単位としては前年度比3.4%削減。 ・工学研究科改修工事においては、空調機、照明共省エネ機器を導入し、理学研究科、中央図書館、外灯設備においても既設照明を省エネ型に更新。 ・約1,700台設置されている小型空調機の省エネ型への更新促進策として、更新費の50%を全学負担。その結果、2009年度までに223台を更新。
資源の有効利用の推進	水使用量の削減と資源化の促進 ・水使用量の削減（建物改修時等節水型機器導入の推進） ・資源化の促進（中水としての再利用率40%、及び雨水利用の推進） ※東広島団地を対象とする。	△	・水使用量は前年度比1.4%増加。 ・中水としての利用率27.0%。 （東地区の中水中継槽の改修が2カ月間行われたため、一部の地区では中水が利用できなかった。その間、約11,000m <sup>3</sup> が中水の代わりに上水を使用したことが主要因である。）
	廃棄物発生量（可燃ゴミ）の削減（前年度比5%削減、2013年度までに2008年度比20%削減）	△	可燃ゴミ発生量は前年度比2.4%削減。 ・可燃ゴミとして分類されていた一部紙類を資源ゴミに変更した分別収集方法に変更。
	コピー用紙使用量の削減と資源化の促進 ・コピー用紙使用量（2006年度～2008年度の平均使用量を維持） ・古紙回収の促進（回収率40%） ・古紙の資源化の促進（トイレトーパーへの還元100%）	○	・コピー用紙使用量は2006年度～2008年度の平均使用量の0.5%減 ・古紙回収率51.1%。（今年度から病院地区で古紙の焼却処分を廃止したことによって約28t古紙回収量（全古紙回収量の24%）が増加。 ・古紙を原料に製造されたトイレトーパー、タオルペーパーで学内全ての消費を賄った（還元100%）。
化学物質の徹底	薬品管理システムを活用した化学物質管理	○	全部局に薬品管理システムを導入し、化学物質管理の運用を開始した。薬品管理システム導入時の説明会及び安全衛生委員会において毒物・劇物の適正な管理の徹底を図るよう周知した。
	実験廃液の管理の徹底	○	廃液取り扱い講習会の開催回数を増やし、管理の徹底を図った。

○：目標を達成 △：目標を一部達成



## 教養教育における環境教育

環境問題は、専門分野や進路に関わらず、すべての人間が直面する最も重要な課題の一つです。広島大学では、教養教育の中に数多くの環境関連科目を用意し、所属学部に関わらず、多くの学生が環境と環境問題に関する理解を深める機会を提供しています。

教養教育科目には、「外国語科目」や「情報科目」、「教養ゼミ」という共通科目のほか、教養コア科目、基盤科目、スポーツ実習科目があります。環境関連の科目は、教養コア科目の中に多く、特定のテーマについて複数の教員が個別学問領域を超えた広い立場に立って講義する「総合科目」、人類や社会が直面している問題の理解と解決の道筋を示す多様な科目群をセットで提供する「パッケージ別科目」、各専門分野の論理的骨格や必要な基礎知識・技術を習得するための「基盤科目」、さまざまな学問領域についての知的関心を喚起することを目的とした「領域科目」として提供されています。これまでの環境報告書では、これらの科目を紹介してきましたが、それとは別に、広島大学の教養教育を特徴づけるものとして「教養ゼミ」もあげることができます。今回の報告書では、これを取り上げます。

### 土台をつくる

基礎知識  
語学力  
情報活用能力



### 視野をひろげる

異分野を知る  
自己再発見  
柔軟な感受性をみかく



### 視点と視角をかえる

異分野の関係をみる  
新しい発想と発見  
融合する柔軟な頭脳



本学の教養教育の目的  
-前専門/非専門/学際・総合-

## 教養ゼミの理念

広島大学には高校でのカリキュラムや履修内容などの異なる多様な学生が入学しており、なかには受動的な学習に慣れ、自主性を重んじる大学での学習に不安を感じる学生がいます。また、そのようなことはなくとも、一般的に、学問のおもしろさや、楽しさを体験的に理解できる機会が少なくなったという反省がなされます。このような状況に鑑み、教養ゼミは、新入生に対し、積極的に研究・学習活動に参加し、知的興味を育む機会及び学生と教員とのコミュニケーションを促進する場を提供することを目的として行われています。

教養ゼミを通じて、学生には、①自主的な学習態度の形成、②問題発見能力の開発、③問題をとらえる視点の多様性に関する理解、④文献資料の収集方法（図書館の使い方など）の習得、⑤読解力、文章構成力の研磨、プレゼンテーションや討論の方法などの習得、⑥学生と教員あるいは学生同士が互いに語り合う下地の醸成、などが期待されます。

教養ゼミは10人程度の少人数クラスを単位として行われます。全学共通の2単位必修科目で、どのようなゼミにするのかについては、各学部独自の創意工夫によっており、輪講や討論、実験、実習、実地調査などのように、体験的、双方向的学習形態がとられています。クラスによってゼミのテーマや進め方はさまざまですが、「環境」をテーマにするものも少なくありません。ここではその取組のごく一部を紹介します。



宮島でのフィールドワーク  
「教養ゼミ：植物の環境への適応」

## 太陽電池について

現在注目されている太陽電池について、工学部の学生が電池の仕組みや製造、基礎となる半導体の概念などの技術的な側面とともに、導入促進のための各国の施策の違いなどソフト面からも調査しました。かつて日本が世界で最も導入が進んでいたにも関わらず、ドイツに追い越された理由が技術面ではなく、政策の違いであることがわかるなど今後工学を学ぶにあたって工学だけにとらわれない広い視野を持つことの重要性を意識できました。



環境安全センター  
西嶋 渉 教授

## 中国電力環境関連事業の研究開発及び実用化の具体例の見学

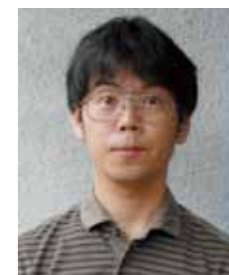
生物生産学部の教養ゼミの一環として、新入生約40名が東広島キャンパスに隣接する中国電力エネルギー総合研究所を見学しました。まず、会議棟の大会議室にて同研究所における環境関連研究開発（R&D）の概要に関する説明があり、本学との共同研究「分解酵素によるミズクラゲ害の防除」の成果も紹介していただきました。その後、所内各部署を見学しました。太陽電池による発電の屋外試験機は圧巻でした。また、ユニークな工夫を凝らした屋上緑化システムはすでに実用化されていると聞き、学生から感嘆の声が漏れました。環境関連R&Dの現場に触れることで新入生の環境意識の向上に資する見学会であったと思われます。



生物園科学研究科  
長沼 毅 准教授

## 植物の環境への適応—光環境を例に—

植物は環境を形成すると同時に、環境に適応して生活しています。ゼミでは、とくに光環境に対する植物の適応に関する内容を扱っています。対象は理学部生物科学科の植物系の研究室が担当する学生で、教育効果を高めるため春と夏に集中形式で開催しています。ゼミは、野外において自分達の手で材料の採集を行う所からはじめ、グループ毎に測定や実験、結果のまとめ、考察を行います。最後に発表と討論を行います。お互いに教え合う協調演習的な要素に重きを置いています。



理学研究科  
坪田 博美 准教授

## 食の情報 真偽の見分け方：農薬や食の安全に関連して

環境や食の安全などの情報には、誤りや意図的にゆがめられたものも少なくありません。そこでまず、「食情報の真偽の見分け方」という講義を行い、この点について基礎的な知識を習得しました。ついで、2~3名のグループでテーマを選び、情報を集めて、その真偽について科学的に吟味するトレーニングを行いました。テーマの例は、「遺伝子組み換えについて」、「高濃度酸素水の広告における効果の真偽」などで、それぞれレジメを作成して発表し、質疑応答を行いました。



総合科学研究科  
山崎 岳 教授



## ▶理学部・理学研究科における環境教育

理学部・理学研究科では、数学、物理学、化学、生物科学、地球惑星科学など幅広い分野にわたる研究・教育を行っています。それぞれの分野が独自に、あるいは連携・融合して人類を取り巻く大自然の真理に迫り、不思議を解き明かそうとする研究を推進しています。これらの幅広い自然科学に関する多様な純粋科学的・基盤的研究からもたらされた成果を土台として、環境教育に通じる数多くの基礎教育が授業・演習・実習等で実践に移されています。この多様な純粋科学的・基盤的研究の成果が、そしてそれをおして教育を受けた人材が、われわれが直面している環境問題はもちろん、あるいはまだ理解できていない問題、さらには将来人類が直面する予期しない未知の問題にも、その解決に大きな役割を果たすことが大いに期待できます。

## 現代社会における物理（学部）

この授業科目は、大学院博士課程前期の学生向けに開講しています。物質内の微視的な原子配置や化学結合と物質機能発現との関連について学びます。今日の電子・電気機器の設計現場では、RoHS 指令などにより、鉛などの特定有害物質を含まないデバイスの開発が緊急の課題となっています。講義では、その実践的な構造物性の一例として、強誘電体メモリーや圧電デバイス向けの非鉛強誘電体の設計を題材にし、化学結合を制御することにより従来の鉛を含む物質と同程度の性能をもたせるという取組を紹介しています。



黒岩 芳弘 教授

## 生理・環境応答（大学院）

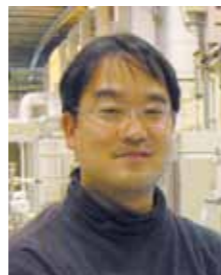
生物はそもそも進化の過程で、一部開いた膜系の中で、エネルギーを用いて、無秩序な状態の原子、元素、分子から、高度な秩序のある状態を自ら作り出してきました。この基本原理は現存の生物にも当てはまり、動物も植物も一部開いた膜系を通じて、環境との応答を行うことにより、エネルギーを取り込み、栄養物を取り込み、不要物を排出して生きています。生物が生きる仕組みと環境との関連を分子生理学的に深めていきます。



道端 齋 教授

## 環境地球化学（学部）

環境問題の多くは突き詰めれば、人工と天然の物質の化学的な相互作用の結果です。この講義では、環境問題を化学的にどのようにとらえればよいかを理解することを目指しています。また大気圏 - 水圏 - 土壌・岩石圏全体をひとつのシステムとして捉えていく見方が重要であることも感じてもらえればと思います。そのために、地球がどのような歴史を経て現在の姿になったかも扱います。これらの学習の結果として、地球環境の姿を客観的にみる力を持つことが、環境問題に私たちが正しく対処する第一歩だと思えます。



高橋 嘉夫 教授

## 物理環境化学Ⅱ（大学院）

環境因子である「磁場」と「重力場」が自然環境や生体そのもの、また科学の諸現象に及ぼす影響や効果について、簡単な実験を行ったり実例に触れながら基礎理論をもとに学習します。特に「重力場」因子に関しては、自らの研究である強磁場を使った重力制御（微小重力、過重力）について解説します。この方法では宇宙に行かなくても地球上で半永久的に微小重力（≒無重力）をつくり出すことが可能なため、その研究内容に触れることで、地球と重力が異なる近未来の宇宙生活環境が生体に及ぼすであろう影響について考察する力を身につけます。



藤原 好恒 准教授

## ▶先端物質科学研究科における環境教育

環境問題やエネルギー資源問題を考える上で、社会及び産業界から大学に対して、先端的技術の開発やその人材育成を多に期待されています。

本研究科の教育・研究目標は、量子物質科学専攻・分子生命機能科学専攻・半導体集積科学専攻の各専攻の特徴を生かし、理学及び工学が融合しあつた分野を新しい教育・研究分野として捉え、組織的な教育に加え、学際的かつ総合的な教育・研究を行い、広い学識及び実務能力をもって国際社会の中で活躍できる専門技術者及び研究者を養成しています。

本研究科において開講している環境に関する授業科目について紹介します。

## 水素機能材料学

地球環境問題とエネルギーの安定供給・確保の問題を解決してサステナブル（持続可能）な低炭素社会を構築するためには、二酸化炭素を発生しない水素エネルギーシステムは欠くことは出来ません。水素は様々な原料から様々な方法で製造することができるという特徴を有しており、この水素の製造に加えて、貯蔵・輸送、利用の過程が有機的なネットワークを形成することで水素エネルギーシステムが成立します。この水素エネルギーシステムを支えるのが水素機能材料（水素製造、貯蔵・輸送、利用に関する材料）です。本講義では低炭素社会実現のために必要な水素機能材料について学ぶことができます。



先進機能物質研究センター  
小島 由継 教授

## 環境バイオテクノロジーA

環境バイオテクノロジーの講義では、環境適合型社会形成に活用されるバイオ技術の基礎、実用化の現状、現在進んでいる開発研究を紹介し、環境バイオテクノロジーの理解を深めます。また、環境バイオテクノロジーの学理構築の基礎となる環境生命科学について理解を深めるための講義を行います。環境バイオテクノロジー「A」では、環境汚染の浄化および環境保全に活用されるバイオ技術の基礎と応用、微生物を利用した資源循環に関する様々な研究、アスベストや微生物毒素などの汚染物質をモニタリングするバイオ技術などを解説し、最新の研究の動向を理解させる講義を行います。



加藤 純一 教授

## 環境バイオテクノロジーB

地球温暖化対策としての二酸化炭素排出抑制を始め、原油価格の高騰、新興国のエネルギー需要の飛躍的拡大など、いずれも地球規模の環境とエネルギーに関わる重要問題に対して、有効な解決策を早期に導き出すことが必要です。バイオテクノロジー技術が生み出すバイオ燃料には、エタノール、バイオディーゼルなどがあり、大きな期待がかかります。本講義では、生物由来の資源であるバイオマスから多様なエネルギーがどのように取り出せるか、現状と課題を解説することによって、バイオ燃料を深く理解できることを目的としています。廃棄物を処理する際に、微生物代謝をうまく使って電力エネルギーへ変換する微生物燃料電池の技術解説をします。



柿園 俊英 准教授



## ▶プロジェクト研究センター

広島大学は、強化する研究分野として「平和」、「教育」、「環境」を挙げ、その充実を図っています。学内で進行中の環境に係わる研究は、環境科学に係わる構成員の交流、連携を進めるために設立した広島大学環境科学ネットワークにより活性化されるとともに、学部や研究科の枠を超えたプロジェクト型の研究センターなどで推進されています。

広島大学には自然科学分野から社会科学分野・人文分野にわたる幅広い分野で環境研究を展開する研究者がいます。環境分野の研究は既存の学問領域に捕らわれない幅広い取組が必要であることから広島大学環境科学ネットワークが組織されました。現在約130名の研究者がこのネットワークに所属し、所属部局の壁や専門分野の垣根を越えた多様な取組を進めています。広島大学環境科学ネットワークでは、メーリングシステムによる情報の共有化が行われると同時にメーリングシステムを使った学外からの様々な問い合わせや要請に対する迅速な対応が図られています。

広島大学プロジェクト研究センターは、自立的で自由な発想の下で展開されるプロジェクト型の研究活動を推進し一層の活性化を促すとともに、本学の特徴ある研究を広く学内外の人々に知ってもらうことを目的としています。ここでは、ゲリラ豪雨観測プロジェクト研究センター、石灰岩地帯-人と自然の共生プロジェクト研究センターと次世代型港湾整備技術プロジェクト研究センターを紹介するとともに研究トピックとして4件の研究を紹介します。

環境関連プロジェクト研究センターの一覧

次世代エネルギー	資源再使用促進
CO <sub>2</sub> 固定エコ・バイオ技術開発	DHSバイオリアクター
バイオマスプロジェクト	環境生命科学技術
「里海」創生	流域圏環境再生
石灰岩地帯-人と自然の共生	ゲリラ豪雨観測
アジア熱帯生態系	活断層
環境平和学	国際環境協力
環境シミュレーター	次世代型港湾整備技術

## 石灰岩地帯-人と自然の共生プロジェクト研究センター

本研究センターは文学研究科に設置され、石灰岩地帯という特異な自然環境の中に住む人々の暮らしをテーマに、人類学、歴史学、民俗学、考古学、動植物学の立場から総合研究を行っています。特にセンター長の属する考古学分野では広島県北部の帝釈峡をフィールドに、縄文時代遺跡の発掘調査を通して石灰岩地帯という自然環境における無文字社会の復元に取組んでいます。

現代の環境問題を、古代社会を知って現代社会にフィードバックする、まさに「温故知新」という観点から見てみると、色々学ぶことが浮かんできます。縄文時代は自然環境と共存する生き方で、自然環境に立ち向かっていくのは農耕社会になってからです。先史時代の石灰岩地帯では住居はおもに自然の洞窟や岩陰を利用しますが、これは今風にいえば、環境保全、省エネにつながります。また、食料は自然からの恵みが中心で、木の実など植物

質が主食でした。シカ、イノシシといった動物資源も当然、食料となりましたが、出土獣骨は成獣がほとんどです。これも食料としての種の保全という、一種の環境保護になりますね。

古代人は、現代に生きるわれわれの様々なおごりへ警鐘を発しています。



文学研究科  
古瀬 清秀 教授



古代からの情報発信地  
「広島大学帝釈峡遺跡群発掘調査室」

## 次世代型港湾整備技術プロジェクト研究センター

本研究センターでは、次世代型港湾整備のため、沿岸環境を修復する技術開発を行ってきました。ここでは、研究センターで開発した技術を実践している事例について紹介します。

太田川市内派川は、市街地の面積の約20%を占めており、4mの潮汐差のある感潮河川です。河岸には50cmを越える有機泥が堆積し、ヘドロ干潟が形成されています。冠水面積に対する干出面積は旧太田川では253ha/1141ha、天満川では270ha/470ha、元安川では99ha/417haであり、この3河川では河道面積の約30%（約600ha）がヘドロで覆われた干潟になっています。ヘドロに覆われた干潟の価値は極めて低く、市街の中心にある貴重な空間が利用されていないのが現状です。都市化の進展とともに、河川環境に対する需要も多様化し、治水、利水はもとより河川空間の有効利用が期待されています。市民が安心して水辺空間

を利用できる「水の都ひろしま」としてより魅力的な街づくりを創造していくことが、本研究センターの目的の1つになっています。本研究センターが主催する太田川河川環境改善研究会では、国、県、市等に存在する特有の枠組を越えて沿岸域の汚濁原因であるヘドロの浄化に取り組んでいます。今後も、社会貢献に結びつく研究開発に努力していきます。



工学研究院  
日比野 忠史 准教授



太田川河川環境改善研究会

## ゲリラ豪雨観測プロジェクト研究センター

最近、「ゲリラ豪雨」（気象庁は「局地的集中豪雨」と呼んでいます）という言葉をよく耳にします。この豪雨は、通常の集中豪雨と異なり、積乱雲が急激に発達し、レーダーで探知してから5～10分後には局地的に大雨をもたらします。平成20年7月28日に神戸の都賀川で遊んでいた児童ら5名



レーダシステムの設置状況  
(工学研究科A2棟屋上)

が突然の出水によって亡くなりました。この災害は「ゲリラ豪雨」によるものであり、雨が降り始めて10分後には河川の水深が1m34cmも上昇しました。現在、レーダー画像が防災官署に配信されるまでに10分間程度を要しますので、ゲリラ豪雨には

対応できません。

本学に設置したレーダーは、異なる高度のデータを6秒毎に得ることができ、積乱雲の発達を捉えることや、広島市内の降雨分布を150m四方程度の空間分解能で観測するなどの特長を有しています。現在、東広島市を中心として半径50kmの地域において、どの地区に豪雨が発生しているのか、地形の影響で積乱雲が発達しやすい地区があるのか等、豪雨の要因別に降雨の時空間分布にみられる特徴を整理しようとしています。さらに、局所的な土砂災害の発生と降雨分布の対応関係も検討し、地域の災害の軽減に役立てて行く予定です。



工学研究院  
河原 能久 教授



### 内湾における陸域地下水流出の影響評価

瀬戸内海という内湾性もしくは閉鎖性の海域は、栄養塩類の供給源である陸域が近いため、人間活動の影響を強く受けてきました。海洋に対する陸域の影響に関しては、これまで多くの研究により評価されてきましたが、その多くは河川の影響を確認したものであり、河川流量の1割未満である地下水流出の影響はほとんど無視されていました。しかし、近年、地下水が海洋生物にとって重要なケイ素やリン成分を河川水に比べて大量に含んでいることが明らかになり、地下水の海洋栄養塩に及ぼす影響が注目されてきました。本研究室でも、平成18年以降いくつかの予算を使用して、内湾環境への地下水流出の重要性を評価してきました。

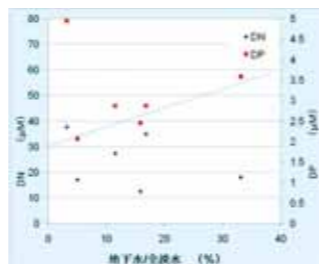
①広島県江田島湾(陸域淡水流入量(7割が地下水)は湾海水のわずか10%)では、地下水による年間のケイ酸流出量が、海水中の貯留量に匹敵しました。

②岡山県児島湾(大川が2つ流入(旭川, 吉井川))では、平水時や干潮時などの限られた時期に、地下水由来のリン流出が確認できました。

③大阪湾(海水貯留量が瀬戸内海最大の淀川等の淡水流入量の5年分)では、沿岸地下水中のリン濃度が高く、海洋への地下水によるリン供給が河川の4割にも及びました。



総合科学研究科  
小野寺 真一 准教授



内湾海中における溶存窒素および溶存リン濃度と地下水流出率との関係

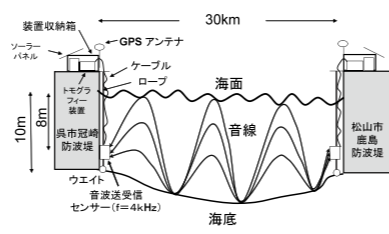
### 音響トモグラフィーによる瀬戸内海環境の計測

これまで、海洋大気圏システム学研究室では、沿岸海洋環境の広域的計測法である沿岸音響トモグラフィー法の開発と普及を世界に先駆けて推進してきました。近年、温暖化により、瀬戸内海の水温は約0.8℃上昇し、魚種が暖水種に交換し始めた報告されています。瀬戸内海温暖化の原因は、近年報告されていた黒潮の温暖化が豊後水道を通して瀬戸内海に影響してきたことによります。しかしながら、瀬戸内海の温暖化と黒潮との関係は、計測の困難さからこれまで実証されていません。2010年3月から、瀬戸内海に及ぼす黒潮の影響を水温と流速の両面から解明するための実験を、瀬戸内海中央部に位置する安芸灘で実施しています。約30kmの水中音波伝播実験で、音線に沿った双方向の音波伝播時間を計測し、平均伝播時間から平均水温を、伝播時間差から平均流速を求めます。3月から5月までの約2ヶ月間のデータを解

析することにより、四国沖を流れる黒潮の豊後水道への侵入(急潮)の周期として知られている約8日~20日の水温変動が安芸灘でも発生していることを発見しました。さらに、約4~10cm/sのゆっくりとした速度で、安芸灘の海水が東方に移動していることを発見しました。これらの発見は、いずれも、豊後水道の黒潮変動の影響が、安芸灘に伝播していることを示唆しています。



工学研究院  
金子 新 教授



安芸灘に設置した音響トモグラフィー装置の模式図

### 環境中に存在する化学物質の毒性・代謝研究

私たちの研究室では、環境中に存在する化学物質に注目して、生体の内分泌機能に対して影響を与える可能性のあるものを検索しています。内分泌機能に影響が出ると生体にとって種々の毒性が出現しますし、次世代にとっても影響が及ぶ可能性がある点で深刻な問題になる事も懸念されます。私たちは内分泌機能の中でも特に女性ホルモン活性、男性ホルモン活性、甲状腺ホルモン活性に焦点を絞って検討をしております。今までに農薬や難燃性物質の中から上記の毒性を有している化合物が見つかっております。

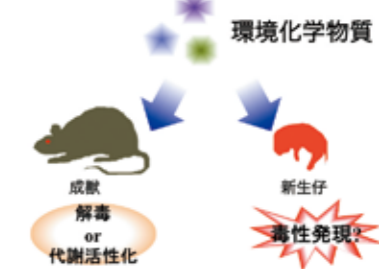
環境化学物質自身に上記の毒性が認められない場合でも、生体に摂取された後に代謝の過程を経て毒性を発現するケースもある事が明らかとなりました。従って環境化学物質の毒性評価を行う際は、そのもの自身の毒性評価に加えて代謝過程を経た後についても評価する事が必要となります。

現在まで環境化学物質の毒性評価は多くの物質群について詳細に行われている状態ではありません。これから私達が安心して生活をするためにも、環境化学物質の毒性評価を幅広く行っていく事が必要であると考えています。



歯薬学総合研究科  
太田 茂 教授

### 環境化学物質の動物への影響



### 環境に配慮した船舶バラスト水処理装置の開発

船舶は航行の安定のために大量の海水を取り入れ、荷積時にそれを放出します。このバラスト水を介して様々な海洋生物が世界を移動しており、有害生物の伝播や海域固有の生態系の攪乱が大きな環境問題となっています。このため、国際海事機関(IMO)は通称「バラスト水管理のための国際条約」を2004年に採択し(2011~12年中に発効見込み)、全ての外航船舶に対して、バラスト水排出時に動・植物プランクトンや病原性細菌類を一定レベル以下に減らす手立て—実質的には「バラスト水処理装置」の搭載—を義務づける予定です。我々は(株)大晃産業と(独)海洋技術安全研究所との共同研究で、化学物質を全く使わない「加熱 only」の処理装置(Thermal Aqua Filtration System: TAF-System)を開発しています。バラスト水は排出前に加熱タンクに流れ込み、そこで70℃3~5分の加熱が行われます。加熱後のバラスト水から

はプレート式熱交換機によって熱エネルギーが回収され(なんと97%の回収効率)、これが新たに処理するバラスト水の加熱に用いられます。この仕組みによって低ランニングコストで、連続大容量処理が可能となるとともに、バラスト水はほぼ環境水温まで冷却して排出されるので、化学物質のように環境の二次汚染の心配がありません。現在は国土交通省の最終形式認可を得るべく開発チーム一丸となって奮闘しています。



生物圏科学研究科  
小池 一彦 准教授





広島大学では長期ビジョンで「ナショナル&リージョナルセンターとしての総合研究大学」を目指しています。この目標を実現するために、「教育改革」「研究活動の活性化」に加え「国際戦略・社会貢献の推進」を重要な柱として捉えています。そのため、産学・地域連携センター、医療社会連携センターなどから成る「社会連携推進機構」を設置し、社会貢献を全学的な戦略のもとに進めています。

## 地域貢献研究

広島大学では、平成14年度から本学オリジナルの社会貢献事業である「広島大学地域貢献研究」を実施し、平成21年度までに地域社会から300件を超える課題提案があり、この中から平成22年度に実施中のプロジェクトを含めて92件を実施しています。これらのうち、平成21年度に実施された地域貢献研究11課題のうち、環境関連の4課題を紹介します。

## 社会貢献活動

広島大学では、他大学との協定、企業との包括協定の締結による連携事業の推進、さらには、呉市、北広島町、三次市、東広島市、世羅町など地方自治体との包括協定も進めています。地域連携活動としては、科学わくわくプロジェクト、シトラスパーク遺伝資源活用事業などが行われています。また、地域社会との窓口として、西条と福山にサテライトオフィスを設置しているほか、大学の見学ツアーとして、広島大学総合博物館との共催で学生が大学キャンパスを案内する「キャンパスガイド」や、オープンキャンパス、学部公開などを行っています。ここでは、環境に関わる社会貢献活動を2つ紹介します。

## 国際貢献活動

広島大学は国際貢献にも積極的に取り組んでいます。国際協力機構(JICA)、国連訓練調査研究所(UNITAR)、国際協力銀行(JBIC)、日本貿易振興機構アジア経済研究所などと交流・連携を行っています。また、北京研究センター(中国)、トムスク国立教育大学(ロシア)、ケニヤッタ大学(ケニヤ)、ブラジルセンター(ブラジル)、上海師範大学に国際協力研究拠点を設置し、研究・教育活動の国際展開を進めています。これまでに、32カ国114機関と大学間協定、38カ国151機関と部局間協定を結んでいます。また、大学院国際協力研究科では、国際環境リーダー育成プログラム、ザンビア特別教育プログラム、グローバル・インターンシップ、連携融合事業、バングラデシュ・プロジェクトなどを行っています。ここでは、環境に関係する国際貢献活動を2つ紹介します。

## ▶ 地域貢献研究

### 宮島におけるシカの行動調査と植生への影響

宮島にはたくさんのシカが棲んでいます。そしてそのほとんどが住民や観光客のいる市街地域に集まっています。市街地域でのシカの集中は、人にとってはシカ(特に角を生やした雄シカ)との事故、シカにとってはゴミの誤食、などという双方にとって好ましくないことの原因になっています。そのため、市街地域でのシカの集中を緩和することが必要です。私たちは、市街地からのシカの自発的な分散のために必要な、①宮島におけるシカの環境収容力と②シカの行動圏の把握について、生態学的なアプローチを用いて研究しています。



宮島でのシカの生産力調査



総合科学研究科  
山田 俊弘 准教授

### 東広島市における景観まちづくりのための基礎的調査と方策の提案—広島大学総合博物館との連携による学習の場の構築を通して

東広島市観光協会と東広島市からのご提案で、浅野敏久先生(総合科学研究科)、中坪孝之先生(生物圏科学研究科)、そして総合博物館の協力を得て、標記の課題で研究を行いました。近年、よりよい環境づくりとの関連で景観政策への関心が全国的に高まっています。本研究では、東広島市で今後どのように景観まちづくりの方策をとるべきかについて、市民の景観意識のアンケート調査や先進事例の現地調査、そして講演会などにより検討しました。地域の自然や文化をテーマに掲げる広島大学総合博物館との連携も有効でした。



福富町での出前博物館  
「里山・里海の生き物たち」

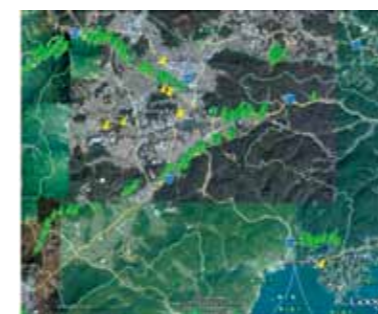
今後、総合博物館の企画の中で、景観まちづくりに関わるテーマに取組んでいきたいと考えています。



文学研究科  
岡橋 秀典 教授

### 東広島における防災利用のための地盤情報データベースの開発

構造物を作る時、ボーリング調査など地盤調査が行われますが、得られた地盤情報は工事完了後5年経過したら廃棄されているのが現状です。一方で、地盤情報は災害



収録した東広島市周辺の地盤情報位置図

予測においては必要な情報です。本研究では、地盤情報を活用するため地盤情報と過去の災害情報のデータベース化に取組ました。収集した情報を解析した結果、過去の土砂災害が風化花崗岩(まさ土)で約7割近く発生し、地域としては広島県西部で多く発生していることが分かりました。今後データベースの充実を図り、被害予測への適用方法を検討したいと考えています。



工学研究科  
加納 誠二 助教

### 「環境ポテンシャルマップ」の作成に基づくゲンジボタル再生への指針づくり



ホタル生育地

「地域を流れる川にホタルを復活させたい」という東広島市寺家地区の皆さんの要望を受け、ホタルを指標とした調査を行いました。地域住民有志の皆さんと共同で行った分布調査では、ホタルはほとんどいないだろうという当初の予想に反し、寺家地区内の14ヶ所も地点で、ゲンジボタルとヘイケボタルの飛翔が確認できました。またこれらの地点を対象とした環境調査の結果、水質をはじめとして、ホタルが生育できる条件が保たれていることが明らかになりました。ホタルが舞う豊かな自然が身近な場所に残されていることを、より多くの方に知って頂きたいと考えています。



生物圏科学研究科  
佐々木 晶子 助教



## 社会貢献活動

### 田んぼの生きものを探そう！

本来田んぼと用水路とはつながっていて、雨が降り水高が増すと、堺目の杭だけを残して両者は一体化し、生き物たちは餌が多く農薬もない快適な避難場所であった田んぼに入ることができました。今では用水路は三面コンクリート化し、もはや生き物たちが行き来することは不可能になりました。しかし、こんな殺風景な水路でも、カワムツ、ギギ(写真)、ドジョウ類、モロコ類、タナゴ類等の魚や



水路で見られる小魚ギギ

カゲロウ・トビケラ・ユスリカ等の川虫たちは遅く暮らしています。

一方、子供たちの生活スタイルは様変わりし、生き物が暮らす用水路を背に、ゲーム機を手に塾に通う時代になりました。

た。しかし、生物多様性が急速に失われつつある現在、何よりも大事なことは、生き物の美しさ・不思議さを実際に触れることによって体感し、興味を抱くことです。また、今日のような激しい競争社会の中で強かに生きてゆかねばならないことを考えると、身近な生き物から学ぶべきことは計り知れません。

そこで、中四国農政局・中国土地改良調査管理事務所からの依頼を受け、北広島町内の用水路・田んぼ周辺で、壬生地区の方々・行政関係者に広島大学のスタッフが加わり、壬生小学校・三原チアーズクラブの子供たちと一緒に魚や虫を採集して観察し、子供たちの発表会に加え、私の短い解説を加えた形の体験会を実施しています。



生物園科学研究所  
河合 幸一郎 准教授

### 黒瀬川流域における医薬品・生活関連医薬物質汚染調査と汚染防止を目的とした流域住民への調査結果報告会の開催

「広島大学地域貢献発展研究」の中で、東広島市を流れる黒瀬川および支流の3地点(深堂川、黒瀬川下流、呉黒瀬境界)を中心に水質汚染調査をさせていただいています。東広島市では、公共下水道の整備と同時に合併浄化槽の設置を推進しているものの、下水道普及率は33.2%(2008年)となっており、生活排水の一部は、未処理のまま排出されている状況であり、水質汚濁の進行が問題となっています。黒瀬川の河川水を分析したところ、解熱鎮



東広島市公衆衛生委員会

痛剤など複数の医薬品が検出され、その濃度は都市圏一級河川と比べ10~100倍以上の高い値となりました。医薬品の河川への流入経路は、主にヒト、動物が服

用した後、し尿から排泄される場合や直接医薬品が下水などに排出される可能性が考えられます。これら医薬品には水棲生物に対して毒性を示すことが分かっているものもあることから、生態系への影響が懸念されます。

一方、今年4月には、東広島市公衆衛生委員会(福富町)において、これまで実施してきた黒瀬川の医薬品汚染について講演する機会をいただきました。その中で、生活雑排水による河川汚濁の意識調査(アンケート形式)も合わせて実施しました。今後も研究成果報告会開催を企画し、本研究のフィードバックと水質浄化の啓発を行いたいと考えています。



医薬学総合研究科  
佐能 正剛 助手

## 国際貢献活動

### 低炭素社会を設計する国際環境リーダー育成

近年、温室効果ガス排出量を大幅に抑制する低炭素社会の実現が世界的に急務となっています。これには国際的視野から気候変動に係るさまざまな課題に対応できる優れた人材の育成が不可欠です。

広島大学ではこうしたニーズに応えるべく、平成20年度から科学技術振興調整費戦略的環境リーダー育成拠点形成プログラム「低炭素社会を設計する国際環境リーダー育成」を開始しました。

本プログラムでは、①環境リーダーの持続的育成と国や専門分野を横断したグローバル人材ネットワークの中心となる拠点の形成を行うこと、②産官学連携によって環境分野での先進的共同研究を実践し、途上国のみならず地球規模の環境問題解決のための実践的な知の体系の創造と国際協力の最前線への還元を行うこと、を目的としています。

本プログラムは、広島大学大学院国際協力研究科を中心に研究・教育体制を確立しています。ここでは産官学の連携強化、外部評価機関の設置等により本プログラムの継続的な発展を目指しています。また人材育成の面では、国際環境リーダーを育成する長期コース、修了生の継続的教育を目的としたフォローアップコース、国際環境リーダー候補者を発掘する短期コースの3つの特色あるコースを設置しています。

本プログラム実施による主な成果を以下に示します。  
●上記3コースの展開により24カ国143名の育成対象者による国際人材交流が推進されました。

●計12の国際機関との連携体制の構築により、講師派遣、共同研究の実施などで各機関から支援を受け、教育活動の円滑化に寄与しました。

●留学生に対する講義および事務サポート体制の強化、奨学金による援助の拡充を図ることにより、途上国の政府機関や教育機関で働く多くの優秀な留学生を確保しました。

その他、教材開発等で数多くの成果を得ています。本プロジェクトの実施期間である5年間の国際環境リーダー育成目標は90名(博士課程前期60、後期30)です。現時点での学生受入状況等から判断して、この目標を大きく上回る見込みです。

5年後の取組として、広島大学の全学的支援のもと国際環境研究協力センター(仮称)を設立し、継続的なプログラムの運営を図る計画です。これにより引き続き優れた国際環境リーダーを輩出することで低炭素社会の形成に寄与していきます。



国際協力研究科  
藤原 章正 教授



サマーコース(ボゴール)

### 環境変化とインダス文明に関する国際プロジェクト

広島大学・文明の興亡と環境変化プロジェクト研究センター(代表:教育学研究科教授・前空英明)では、人間文化研究機構・総合地球環境学研究所の研究プロジェクトに参加する形で、「環境変化とインダス文明」という研究課題に関して、平成19年度からインド、パキスタン、ネパール、アメリカなど世界各国の研究者らと連携しながら、国際共同研究を実施しています。プロジェクト全体の構造は、1)古環境研究グループ、2)物質文化研究グループ、3)生業システム研究グループ、4)伝承文化研究グループが、それぞれの専門分野からインダス文明の盛衰と環境変化について考察し、最終的にはすべての分野を総合した「インダス文明論」を構築することを目的としています。広島大学・文明の興亡と環境変化プロジェクト研究センターは上記1)および4)に直接関わって研究を行っています。特に1)に関しては、分野を統括するコアメンバーとしての中心的役割を担っています。

古環境グループは、文字の解読が進んでいないことなどから謎の文明と言われるインダス文明が、約4000年前紀元前2000年以降、急激に衰退、もしくは文明拠点の移動が行われることになるわけですが、その契機になった自然環境に関する「事件(急激な変化)」について、地形学、地質学、第四紀学などの手法を用いて明らかにする研究を行っています。既存の研究成果によると、大きく分けて以下のような、インダス文明を衰退させる引き金になった「事件」があった可能性が、多くの研究者によって指摘されています。

- ①気候の変化、特にモンスーン変動による乾燥・寒冷化。
  - ② Ghagghar-Hakra川(旧Saraswati川)の水量低下(河道変化)。
  - ③インダス川下流部での地震や洪水。
  - ④グジャラート州沿岸の隆起による内湾水上交通の障害。
- 古環境グループは、上記4つの「事件」について、インダス文明が展開していた南アジア西部において、その痕跡を探るべく、平成19年度から衛星写真判読、現地調査、国際会議での意見交換などを通じて研究を行っています。特に現地調査では、現地の学生に対して調査機器の使用法や調査法の指導を通して国際協力に努めております。本研究は平成23年度で終了しますが、平成22年度から研究の取りまとめに取りかかっており、「世界史」教科書の1ページを書き換えられるような国際的な貢献をめざして努力しています。



教育学研究科  
前空 英明 教授



インド南西部カーンメール遺跡での調査



## ■キャンパスの自然環境の保全

### キャンパスの環境管理

東広島キャンパスは250 ha以上の広大な敷地の中に、山林、ため池、渓流などの多様な環境を含んでおり、そこには多様な動植物が生息しています。その一方で、約14,000人の学生・教職員がキャンパスライフを送っています。大学に必要なさまざまな機能、利便性を確保しながら、豊かな自然と共生していくため、広島大学では、利用目的と環境特性に応じた環境管理を行っています。



その一つにゾーニング管理があります。これはキャンパス内を「自然区」「半自然区」「管理区」の3つのゾーンに区分し、それぞれに応じた管理を行うものです。



### 「自然区」

保安林でもある「ががら山」「陣が平山」などは、貴重な植物群落が存在し、野生動物の生息も確認されています。ここでは、松枯れや倒木の伐採などによる自然林の維持管理がなされています。

### 「管理区」

教育・研究活動の中心となっている建物の周辺は、人工植栽地であり、植栽の管理や芝の手入れ、害虫駆除などの管理が、年間を通じて定期的に行われています。また、キャンパス内の花壇では、四季折々の花の植栽がボランティアグループなどの活動により行われています。

### 「半自然区」

これらの「自然区」と「管理区」の間には「半自然区」というバッファゾーンが設けられています。これは広島大学が移転する前の豊かな自然空間をキャンパスの中にできるだけ取り入れるために設定したものです。キャンパス内を流れる渓流やため池周辺の湿地・草地や松林などが「半自然区」にあたり、季節に応じた里山管理がなされています。東広島キャンパスを探索する総合博物館の「発見の小径」はこの「半自然区」の中に含まれています。東広島キャンパスがある西条盆地は、里山とため池を中心とした環境に多くの貴重な動植物が生息しています。このキャンパス内に残された豊かな自然環境は、環境問題や教育・研究の場を身近に提供してくれるものです。



## ■キャンパス内の多様な動植物

### ジュンサイのハムシ

西条盆地には大小合わせて800余の灌漑用の溜池がありますが、広島大学の東広島キャンパス内にもいくつかの溜池があります。山中池やぶどう池などの溜池には、若芽が高級食材となる水生植物のジュンサイが生えています。その葉上には



は体長5~6mmの小さな甲虫の仲間のハムシ、ジュンサイハムシとネクイハムシ(ガガブタネクイハムシ)、が生活しています。これら2種のハムシは、ジュンサイの葉を食べ、葉上で遊び、休息し、配偶者を見つけ、一生をジュンサイの上で過ごす水上生活者です。大多数のハムシは陸上で生活している

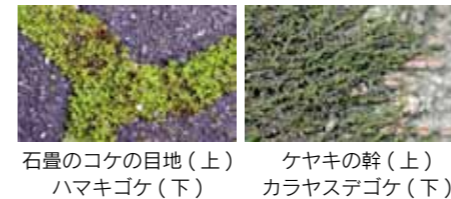
ので、これらは大変な変わり者ということになります。溜池でジュンサイを見かけたら、そつと近づいて葉の上を覗いて下さい。運がよければ小さな虫を発見することができるでしょう。ジュンサイハムシは動きがにぶいので見つけやすいのですが、ネクイハムシの方はすばしこく、あつという間に何処へと飛び去ってしまいますので、虫を驚かさないようにしましょう。



### キャンパスのコケ

コケは、砂漠と海以外ならどこでも見られるごく普通の植物です。ただ、体が小さいので、見ようと思わなければ気がつかないかも知れません。

理学研究科の周辺でコケを探してみました。建物を出て、すぐ足下にコケがありました。石畳が緑色に縁取られています。目地にたまったわずかな土にコケがきれいな群落を作っています。このコケはハマキゴケ、乾くと葉が巻くことから名付けられています。今度は玄関に回って、石畳の真ん中に植えられているケヤキの幹を見ましょう。何やら樹皮に小さな葉のようなものをつけた植物が張り付いています。乾燥しているので黒っぽく見えますが、これもカラヤステゴケというコケです。土の上にもたくさんのコケが見られます。また、理学研究科の中庭には、水槽の上に載せたコケのオブジェもあります。



日本に生育するコケは約1,600種。身の回りのコケを探してみませんか。





## 附属幼稚園の活動

日本一の「森の幼稚園」を目指して～附属幼稚園の陣が平山利用～

どこかで「森の幼稚園」という言葉をお聞きになったことはあるでしょう。本格的な「森の幼稚園」は1950年代にデンマークで始まったようで、その後、ヨーロッパを中心に増え、特にドイツでは2009年に600カ園を超えています。これらの幼稚園では、基本的に園児たちが一日中森の中で過ごします。附属幼稚園も、広島市内から移転する際に、自然の中で子どもを育てたいという理念のもと、園舎と山の間にはフェンスを設けず、いつでも森の中に足を踏み入れることが可能となるように、園の環境を設計しました。陣が平山の麓にあるという恵まれた立地条件を生かして「森の幼稚園」を目指した保育実践に取り組んでいます。



附属幼稚園  
松本 信吾 教諭



“森のようちえん”遊び場マップ

附属幼稚園の位置はP.19「東広島キャンパスソーニング」を参照

### ○山際での活動

山際は、様々な植物や小動物にあふれており、草花を使ったまごとも虫捕りが日常的に行われています。また、木登りやターザンブランコ、ロープの綱渡りなど、怖いけど挑戦する姿が至る所で見られます。少し森に入って、かくれんぼやおばけ屋敷ごっこ、探検ごっこなどの遊びも盛んに行われています。

「森の日」には、園児たちは保育室に入らず一日中森の中で活動します。皆で集まり丸くなって歌を歌ったり、話し合いをしたり、自然物を使った造形活動を行ったりしています。また、自然の恵みを楽しむ生活を送っており、木イチゴやヤマモモ、アケビ、栗、柿、



山際での遊び



竹での製作

桑の実、タラの芽、コシアブラなどのおいしいものをいただいたり、竹を切り出してまごごとに使うお皿やギロなどの楽器を作ったりしています。冬になると、薪になる枝を集めて焚き火を行い、ダッチオーブンで料理を作ることもあります。

### ○山頂付近での活動

入園した当初は、ほんの少しの傾斜でもうまく登れず涙を流す子どもたちも森での生活を積み重ねることで、年長組にもなると標高差70mの陣が平山頂までスイスイと登るようになります。登山道の脇では多くの鳥が鳴いており、子どもたちと一緒に目を閉じて耳を澄ませることもよくあります。山頂では、キノコなどの自然物を集めたり、探検に出かけたり、木を集めて基地を作ったりして遊んでいます。また、落ち葉の多い季節には、



小鳥の声に耳を傾ける

「葉っぱのお布団」に身をくるみ、まさに自然と一体となる経験もできます。葉っぱやドングリが覆っている下り道は、子どもたちにとって天然のすべり台です。



葉っぱのお布団



おちばのすべり台

### ○陣が平山全体を使つての活動

「藪(やぶ) こぎ」という言葉をご存知でしょうか。藪こぎとは「登山で、道のない藪の密生地をかきわけて進むこと」『広辞苑』です。藪こぎができるようになると、本格的な森の幼稚園っ子です。子どもたちは藪こぎで様々な場所を発見してきました。大きな一枚岩の「ぬりかべ」や、登ると鏡山公園まで見渡せる「王様の木」、乗ると森の中に吸い込まれるような高い「最強ブランコ」、太古の時代に迷い込んだかのようにシダが茂っている「恐竜ランド」などが子どもたちによって発見され、年長の子どもたちから年少の子どもたちに語り継がれています。ここで語り継がれているのは、場所だけではなく、「ぬりかべ」や「魔女」などの物語も含んでいます。森の中は、ファンタジーの世界に満ちているのです。

卒園前には、数名のグループに分れて、藪こぎをして陣が平山の北側(幼稚園の反対側)を目指す



ぬりかべ



森の中のターザンブランコ



恐竜ランド

探検が恒例になっています。道なき道を、相談し協力しながら進みます。苦勞してやっと北側の麓にたどり着いて子どもたちはびっくり。そこは、年中組の時に

田植えや稲刈りをした田んぼの場所なのです。実はここでの田植え活動は、毎年このように山越えをしている子どもたちの姿を見た地域の方(田んぼの持ち主)が、こんなたくましい子どもたちにぜひ使ってほしいと、その田んぼを提供して下さるようになったのが、事の始めです。



山を越えたところの田んぼ

### ○森の幼稚園が目指すもの

幼児の学びの特色の一つは、具体的な体験、すなわち直接体験を通して学ぶところにあります。現代の子どもは、幼児期から直接体験が量も質も不足しているといわれます。ヴァーチャルリアリティ(仮想現実)に囲まれて生きる子どもが増えつつある今日、できるだけ自然に触れ五感を働かせる豊かな体験を幼児期にたっぷり保障していきたいものです。

レイチェル・カーソンは「センス・オブ・ワンダー」の中で、以下のように述べています。「『知る』ことは『感じる』ことに半分も重要ではないと固く信じています。子どもたちが会おう事実のひとつひとつが、やがて知識や知恵を生み出す種子だとしたら、さまざまな情緒やゆたかな感受性は、この種子をはぐむ肥沃な土壌です。幼い子ども時代は、この土壌を耕すときです。」(上遠恵子訳『センス・オブ・ワンダー』) 自然環境が人間に何をもたらすかということを知り尽くしたカーソンが言うように、幼児期は「センス・オブ・ワンダー」(=神秘さや不思議さに目を見はる感性)を十分に働かせる環境にすることが大事であり、そのうってつけの場所が森なのです。五感を働かせ直接体験を通して身につけた感性は、その人を一生豊かなものにしてくれるのだと信じています。日本中を探しても、これほど豊かな森を有している幼稚園は他にはないでしょう。陣が平山というまたとない自然環境に恵まれた本園に日々を送る私たちは、今後もその恵みを楽しみつつ、本園にしかできない自然と一体化した幼稚園づくりに努めていく所存です。



# 環境負荷削減

本学は、広島県下に28キャンパス(宿舍専用キャンパスを含む)、土地面積3,146,760㎡(3,125,966㎡(宿舍除く))、建物施設延べ面積646,979㎡(626,738㎡(宿舍除く))を有し、構成員23,279人が教育、研究、医療活動を行う過程で、「全学の2009年度物質収支量」に示す物質の投入、廃棄、循環を行っています。報告対象団地が全学に占める割合は同表の右欄に示すとおりで、エネルギーに関しては概ね97.2%となっています。

環境負荷削減については、本学環境管理体制のもと「資源の有効利用の推進」でエネルギー使用量の削減、水使用量の削減と資源化の促進、廃棄物発生量の削減、コピー用紙使用量の削減と資源化に関する環境目標を定め、環境活動の推進に努めています。

この章では、報告対象団地のエネルギー、水及びコピー用紙等の投入量と削減対策、循環的利用を行っている中水、雨水、古紙の状況、廃棄物発生量と削減対策、温室効果ガス排出量と削減対策、グリーン化技術を融合させた環境にやさしい病院整備等について報告します。

## 全学の2009年度物質収支量

収支	種類	種別	合計	IN (%)		収支	種類	種別	合計	OUT (%)	
				報告対象団地の割合	報告対象団地の割合						
エネルギー	IN	電気	806,347	977,373 GJ	97.2	OUT	排水	下水	677,985 m <sup>3</sup>	81.5	
		ガス	114,566				一般廃棄物	944,667 kg	96.6		
		重油	56,460				産業廃棄物	207,470 kg	96.7		
水	IN	上水	810,428 m <sup>3</sup>	85.0	OUT	温室効果ガス		65,771 tCO <sub>2</sub>	97.3		
		コピー用紙	231,150 kg			91.9	化学物質	クロロホルム他	8,010 kg	100.0	
物質	IN	図書購入	26,819 冊	-	OUT	実験廃液		90,021 ㎖	99.8		
		グリーン購入調達実績	100 (%)			-	中水		96,714 m <sup>3</sup>	100.0	
							雨水		7,768 m <sup>3</sup>	100.0	
					循環	古紙		119,110 Kg	95.8		

※化学物質はPRTR対象届出物質の届出値を示す

## 報告対象組織の2005-2009年度物質収支量

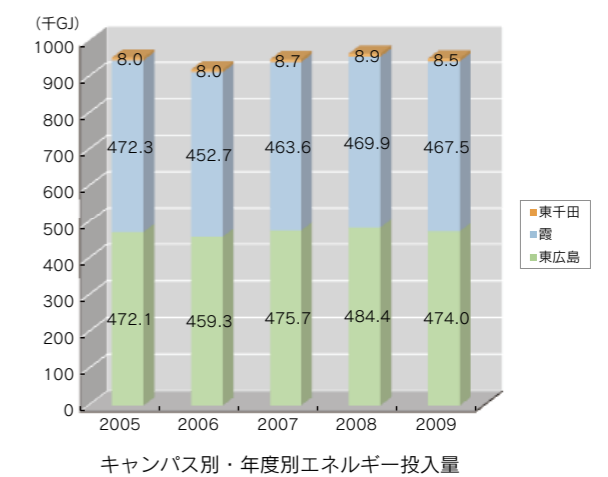
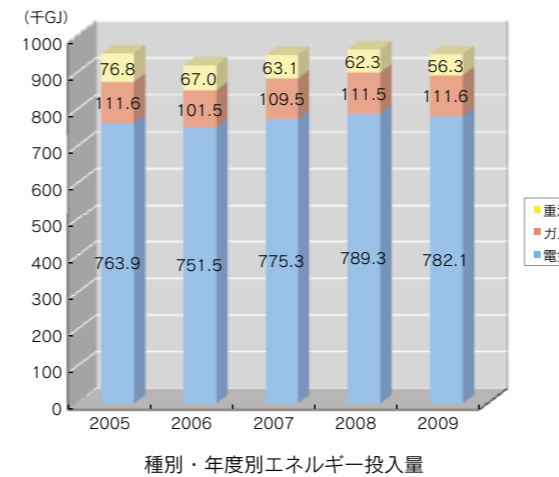
収支	種別	単位	東広島				
			2005	2006	2007	2008	2009
INPUT	電気	GJ	421,004	412,723	427,437	433,374	424,527
	ガス	GJ	27,584	25,197	26,314	28,550	27,127
	重油	GJ	23,538	21,349	21,935	22,443	22,365
	計	GJ	472,126	459,269	475,686	484,367	474,019
	上水	m <sup>3</sup>	292,119	288,888	315,949	315,875	328,754
	コピー用紙	kg	138,144	134,790	134,015	134,631	126,457
	図書購入	冊	20,007	22,170	22,880	22,981	22,199
	グリーン購入調達実績	(%)	-	-	100	100	100
OUTPUT	排水(下水)	m <sup>3</sup>	247,271	244,619	263,636	251,882	213,489
	廃棄物(一般)	kg	436,738	434,024	383,661	384,213	370,298
	廃棄物(産業)	kg	62,690	54,100	61,690	55,860	44,930
	温室効果ガス	tCO <sub>2</sub>	32,352	31,492	32,646	33,198	32,494
	化学物質	kg	-	-	5,100	2,600	5,400
	実験廃液	m <sup>3</sup>	56,244	50,881	59,785	68,519	61,096
	中水	m <sup>3</sup>	99,806	100,609	107,135	102,804	88,240
循環	雨水	m <sup>3</sup>	-	1,761	1,049	2,811	1,686
	古紙	kg	58,140	67,940	52,966	59,341	75,516

※化学物質はPRTR対象届出物質の届出値を示す

## エネルギー投入量と削減対策

報告対象組織である本学の主要3キャンパスの電気、ガス、重油、の過去5年間の使用量は「報告対象組織の2005-2009年度物質収支量」に示すとおりです。本学の2009年度環境目標に示す「資源の有効利用の推進」でエネルギー使用量の削減(前年度比1%、2013年度までに2008年度比5%削減)を掲げ、省エネ法に基づく実施計画の推進、大型改修や模様替時の省エネ型照明機器への更新及び教員室等に設置している小型空調機の省エネ型への更新(更新費用の50%を全学経費で補助し更新の促進を図っている)等の環境活動を行ったことにより、主要3キャンパスのエネルギーは2008年度より1.4%減少となりました。

エネルギーの内訳は、電気が最も多く約82.3%を占め、以下ガス、重油となっています。



2005	霞					東千田				
	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
334,972	330,715	339,247	347,097	349,093	7,956	8,016	8,664	8,865	8,504	
83,996	76,314	83,168	82,984	84,456	13	6	0	2	3	
53,293	45,669	41,211	39,843	33,978	-	-	-	-	-	
472,261	452,698	463,626	469,924	467,527	7,969	8,022	8,664	8,867	8,507	
387,749	385,538	347,624	357,004	354,405	4,980	4,821	5,103	6,891	6,082	
64,362	66,844	70,304	77,237	78,238	6,892	7,030	7,600	8,025	7,711	
1,441	2,374	2,077	1,693	1,638	1,220	1,731	3,563	3,210	2,982	
-	-	100	100	100	-	-	100	100	100	
368,087	377,232	354,661	335,788	332,823	4,980	4,821	5,103	6,891	6,082	
698,594	505,133	491,892	541,346	535,970	35,006	32,660	17,092	9,550	6,248	
145,745	143,230	155,811	151,649	149,936	6,710	9,042	9,495	10,878	5,793	
31,074	29,875	30,509	30,957	30,898	538	542	585	599	575	
-	-	-	2,970	2,610	-	-	-	-	-	
12,265	14,012	15,283	22,296	28,726	-	-	-	-	-	
7,909	7,341	7,967	7,350	8,474	-	-	-	-	-	
10,993	15,353	12,628	14,071	6,082	-	-	-	-	-	
14,210	15,630	9,967	10,304	36,061	-	-	1,432	695	2,565	

※化学物質はPRTR対象届出物質の届出値を示す



# 環境負荷削減

## 水投入量と削減対策

本学が行っている教育、研究、医療活動に伴って使用する水は、P23・P24の「報告対象組織の2005-2009年度物質収支量」に示すとおりです。基本的には地方公共団体から供給される上水を使用していますが、東広島キャンパスでは、便所の洗浄水及び実験機器等の冷却水に、実験器具等の洗浄水等を本学の浄化施設で処理した中水及び雨水も使用し、また、霞キャンパスでは、手洗水等を浄化施設で処理した中水及び雨水を便所の洗浄水としても利用しています。

本学の2009年度環境目標に示す「資源の有効利用の推進」で水使用量の削減と資源の促進として①水使用量の削減（建物改修時等節水型機器導入の推進）②資源化の促進（中水としての再利用率40%及び雨水利用の推進）を掲げ環境活動を行ないましたが、水使用量は2008年度比で1.4%増加、中水としての再利用率は27.0%にとどまりました。

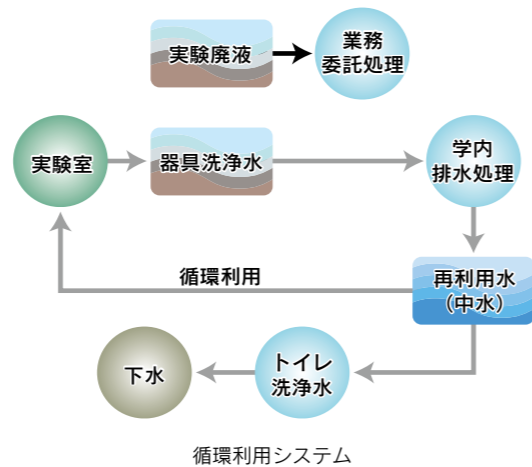


### 水の循環利用（中水、雨水）の取組

本学では、教育研究で使用した実験器具洗浄水の再利用を行っています。

実験に使用された化学物質を含む排水は貯留タンクに保管され、処分されます。排水を除いた容器の洗浄水は、化学物質をほとんど含まない比較的きれいな水ですが、一般には下水道に流されます。本学でも循環利用システムを持たない霞キャンパス、東千田キャンパスでは、下水道に流されますが、東広島キャンパスではこの洗浄水を処理し、中水として利用しています。この循環利用水は、水道水の使用量を削減できるだけでなく、リスクの観点でも、不慮の事故等による化学物質の環境への流出を防ぐ効果があります。また、霞キャンパスの入院棟内の手洗等で使用された排水を処理し、中水として利用しています。中水は、トイレの洗浄水、実験機器の冷却水、魚類の飼育水等多方面で活用され、2009年度の使用量は96,714m³に達します。

雨水の循環利用は、東広島キャンパスの先端科学総合研究棟及び霞キャンパスの入院棟では、雨水の回収システムが整備され、便所の洗浄水等に使用され、2009年度の使用量は7,768m³に達しています。



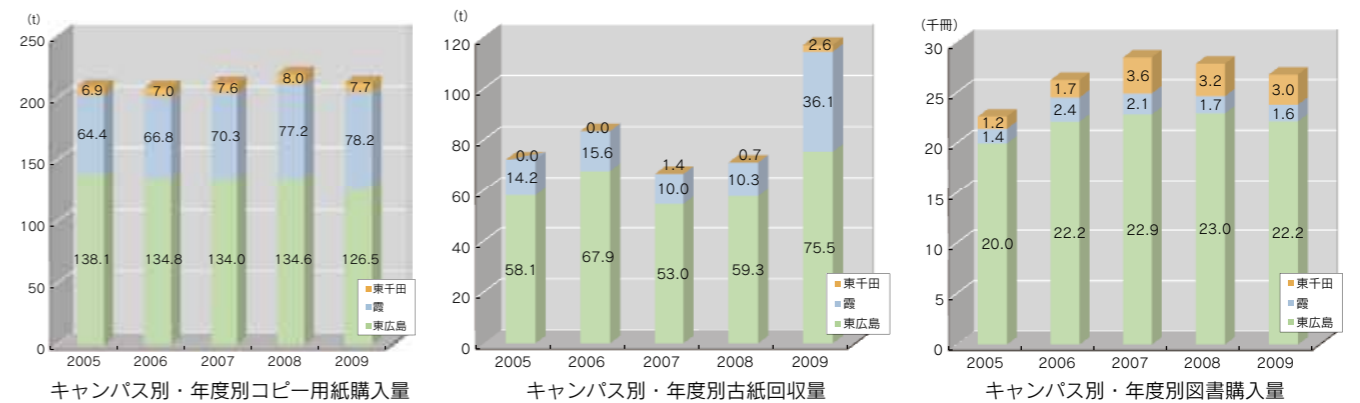
## コピー用紙等投入量と削減対策

本学が行っている教育、研究、医療活動に伴って使用するコピー用紙は、P23・P24の「報告対象組織の2005-2009年度物質収支量」に示すとおりです。本学の2009年度環境目標に示す「資源の有効利用の推進」でコピー用紙使用量の削減と資源化の促進として①コピー用紙使用量（2006年度～2008年度の平均使用量維持）を掲げ環境活動を行ったことにより、2006年度～2008年度の平均使用量の99.5%となりました。

図書購入量に関しては、2009年度26,819冊で2008年度比3.8%削減となり、学術雑誌の電子ジャーナルの導入等の推進により購入量の削減を図りました。

グリーン購入に関しては、広島大学における「環境物品等の調達を促すための方針」についてを策定・公表し、これに基づいて環境物品等の調達を推進しています。調達にあたっての物品等の調達総量に対する基準を満足する物品等の調達割合100%の目標を掲げ、調達の推進に当たっては、できる限り環境への負荷の少ない物品等の調達に努めています。2009年度は紙類、文具類等の18分野の品目を対象に調達を図り、調達実績で100%を達成しています。次年度以降も引き続き環境物品等の調達推進を図り、可能な限り環境への負荷の少ない物品等の調達に努めることとしています。

サプライチェーンマネジメントとして、広島大学では物品等を納入する事業者、役務の提供事業者、公共工事の請負業者に対して、環境物品等の調達を推進するよう働きかけを行っています。また、温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約（電気の調達、自動車の購入、省エネルギー改修事業、建築物の建築又は大規模な改修にかかる設計業務）の推進も図っています。



### 古紙回収による資源化

古紙（使用済コピー用紙）は「混ぜればごみ、集めれば資源」の典型的なものかもしれませんが。本学では、古紙は独自に製造工場に運搬し、トイレトーパー・タオルーパー製造のための原料とし、製造された製品は学内の便所で使用しています。

学内のペーパーホルダーに、このトイレトーパー・タオルーパーが学内の古紙を使って製造されたリサイクル品であることを明示し、環境意識の喚起や古紙の回収率向上を図っています。



古紙を製紙工場へ搬送



# 環境負荷削減

## 廃棄物発生量と削減対策

本学が行っている教育、研究、医療活動に伴って排出される廃棄物（一般廃棄物、産業廃棄物）は、P23・P24の「報告対象組織の2005-2009年度物質収支量」に示すとおりです。

本学の2009年度環境目標に示す「資源の有効利用の推進」で廃棄物発生量（可燃ごみ）の削減（前年度比5%削減、2013年度までに2008年度比20%削減）を掲げ環境活動を行っております。

削減への取組として、ごみの分別に関する周知を徹底し、特に可燃ごみ中の紙ごみを「紙」に分別したことにより、可燃ごみ削減と紙の再資源化を図っています。

### 2009年度廃棄物の発生状況

キャンパス	種別	発生量	単位
東広島	可燃ごみ	213,350	Kg
	紙・雑誌類	122,713	Kg
	ビン・缶	34,235	Kg
	不燃プラ	41,800	Kg
	ペットボトル	3,130	Kg
霞	可燃ごみ	306,990	Kg
	紙・雑誌類	186,360	Kg
	ビン・缶	27,010	Kg
	不燃プラ	112,750	Kg
	ペットボトル	21,399	Kg
東千田	可燃ごみ	6,248	Kg
	不燃物	2,476	Kg
	資源ごみ	3,317	Kg



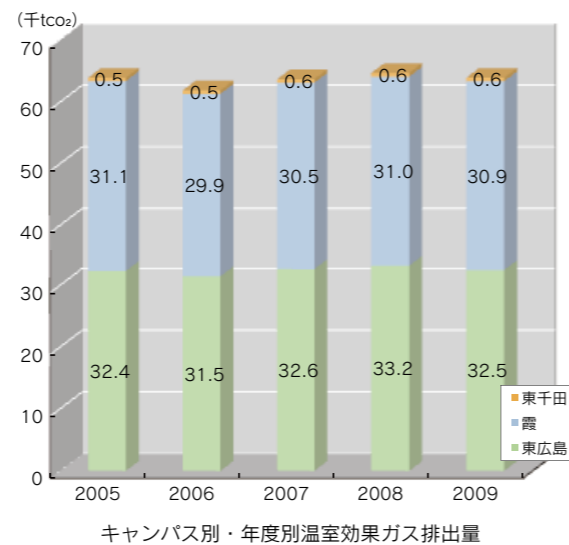
ごみの分け方・出し方ポスター

紙ごみの分け方・出し方ポスター

## 温室効果ガス排出量と削減対策

本学では、エネルギー使用の合理化に関する法律及び地球温暖化対策の推進に関する法律の規定に基づき、定期的に文部科学大臣に温室効果ガス排出量の届出を行っています。過去5年間の温室効果ガス発生量は、P23・P24の「報告対象組織の2005-2009年度物質収支量」に示すとおりです。

削減対策として、エネルギー消費の大きな部局等を対象として行なった省エネキャンペーンや中期的に、空調設備（教員室の個別空調機、講義室の空調機）の更新、照明器具の更新、廊下等の照明器具への人感センサーの設置、超高効率変圧器への更新、外灯のLED灯への更新、太陽光設備の導入等の推進を図っているところです。



キャンパス別・年度別温室効果ガス排出量

## 2009年度環境月間講演会

本学では、毎年6月1日から6月30日までの環境月間に、本学構成員や地域住民を対象に環境意識の啓発を図る目的から東広島地区と広島地区の2か所で環境月間講演会を開催しています。

東広島地区では、本学教員2名の講師により「都市型複合廃棄バイオマスのエネルギー化」「地産地消エネルギーとして木質パレット-課題と可能性-」と題して開催し、広島地区では、「都市型複合廃棄バイオマスのエネルギー化」「農村と都市を食と油で結ぶ新たな持続可能なまちづくりとその課題」と題して開催しました。



東広島地区ポスター

広島地区ポスター

## 外灯設備にLED導入

本学では、2009年度に外灯設備としてLEDを導入しました。LEDランプは、水銀ランプ等と比べて、使用電力が約1/4となり、ランプ寿命も40,000時間と長寿命で、1日10時間の点灯としても約11年間ランプ交換をする必要がありません。

環境負荷削減量  
 設置台数 ……177基  
 電力量削減 ……91,222kwh/年  
 CO<sub>2</sub> ……61tCO<sub>2</sub>/年



LED外灯 (中央口バス停付近)



LED外灯 (北第3福利会館前)



LED外灯



# 環境負荷削減

## ■グリーンホスピタル

本学では、「次世代につながる病院」を目指して、様々なグリーン化技術を融合させた環境に優しい病院整備を推進しています。

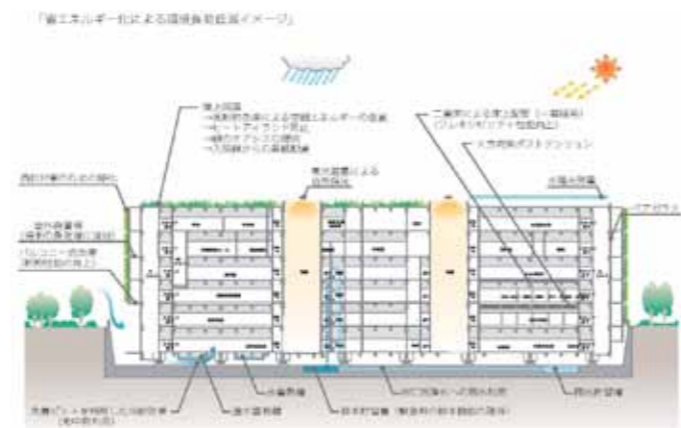
広島大学病院の基本理念「全人的医療の実践」「優れた医療人の育成」「新しい医療の探求」の実現のため、『グリーンホスピタル』を基本コンセプトとして、環境に優しい病院整備を推進しています。(平成25年完成予定)



### 『グリーンホスピタル』とは

新診療棟整備計画にあたり、つぎの3つのテーマを基本コンセプトとして定義したものです。

- ・次世代につながる病院を目指して、様々なグリーン化技術を融合させた環境にやさしい病院
- ・環境への配慮と自然との共生を図った、緑あふれる潤いのある癒し環境の整備
- ・グリーン(植物)を連想させるアートにより、来院者一人ひとりの自己治癒力を高める治療空間を展開



### グリーン化技術計画

#### ●グリーン化技術の導入

次世代に繋がるグリーンホスピタルを目指して、自然エネルギーの有効利用と建築的な工夫、最新の設備技術との融合でライフサイクル CO<sub>2</sub> 削減を目指します。

#### ●自然エネルギーの有効利用

[光]

日照時間が長い広島市の特性を生かし、光庭の上部に集光装置を設置し、より効果的に室内に自然光を確保します。

[水]

建物下部ピットを有効利用した雨水貯留槽を設けてトイレの洗浄水に利用します。

[土]

外気の入入れは免震ピット内の安定した地中温度差を利用します。  
これにより冷却・加温した外気を取り入れ、その冷却・加温効果により冷暖房負荷を削減します。

#### ●建築的な工夫による負荷の削減

[日射遮蔽]

バルコニーの庇効果を利用して夏の日射を遮蔽します。

[高断熱・高遮熱]

屋上、外壁の断熱性能の向上を図る屋上緑化、壁面緑化を採用しています。  
窓部分には複層ガラスを使用し、外周部負荷を低減します。



壁面緑化

#### ●最新の設備技術による CO<sub>2</sub> 排出量の削減

[最適空調システム]

高効率熱源機器と熱回収技術を組み合わせた空調熱源システムとします。空調用冷温水は大温度差送水とし、負荷に応じたインバータ制御により搬送動力を削減します。室用途、使用時間帯に応じたゾーニングと高効率な個別空調システムを採用します。



人感センサー付照明

[省エネ照明システム]

人感センサー、リモコン制御等を組み合わせた省エネ照明システムとします。高効率インバータ型の照明器具や長寿命なLED照明を採用します。

[無駄をなくす設備機器の採用]

トップランナー変圧器等の採用で無効電力を削減します。節水型器具、自動水洗の採用で水道使用量を削減します。



トップランナー変圧器



節水型器具



# 環境リスク低減

## 環境リスク低減の取組

本学の自然科学系を中心とした最先端の研究活動は、多種多様な化学物質の使用や高度な研究設備によって行われています。化学物質の使用法や廃棄方法を誤ると研究者自身や周辺住民にとっても大きな危害が及びます。また、高圧ガスや放射性同位元素を使用した高度な実験設備等の扱い方によっては、爆発事故、放射線障害、火災に結びつくことがあり、環境にとっても大きなリスクとなります。本学では、安全衛生管理体制を整え様々なリスクの低減に向けての取組を行っております。この章では、環境関連遵守法令、安全衛生管理の状況、化学物質排出量と低減対策、実験廃液の管理について報告します。

### 環境関連遵守法令一覧

分類	法律名	略称
エネルギー	エネルギーの使用の合理化に関する法律	省エネ法
	地球温暖化対策の推進に関する法律	温対法
環境	環境基本法	
	環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律	環境配慮促進法
	国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律	グリーン購入法
	建築物における衛生的環境の確保に関する法律	ビル管法
	放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律	
化学物質等	労働安全衛生法	
	作業環境測定法	
	高圧ガス保安法	
	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	化管法 (PRTR法)
	化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律	化審法
	ダイオキシン類対策特別措置法	
	消防法	
	毒物及び劇物取締法	
	農薬取締法	
廃棄物	循環型社会形成推進基本法	
	廃棄物の処理及び清掃に関する法律	廃棄物処理法
	資源の有効な利用の促進に関する法律	改正リサイクル法
	容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律	容器包装リサイクル法
	建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律	建設リサイクル法
	特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律	
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		

### 安全衛生管理体制

本学の安全衛生管理は、総括安全衛生管理者（財務・総務担当理事）のもと、東広島、霞、東千田、4附属学校に設置された7つの地区安全衛生委員会と全学的な視点での企画立案を行っている広島大学安全衛生委員会が担っています。

各地区には、産業医と総勢140数名の衛生管理者が配置され、また、東広島キャンパス及び霞キャンパスには専属産業医と専任衛生管理者が配置され安全衛生への取組を行っています。

### 巡視による安全衛生管理

本学の7地区の事業所は、地区安全衛生目標に基づき、産業医と衛生管理者により巡視が行われています。また、東広島及び霞キャンパスでは、専属産業医及び専任衛生管理者により、全学安全衛生目標に基づき月1回の重点巡視が行われ、巡視結果は地区安全衛生委員会で報告され改善が図られています。

### 安全衛生教育等の実施

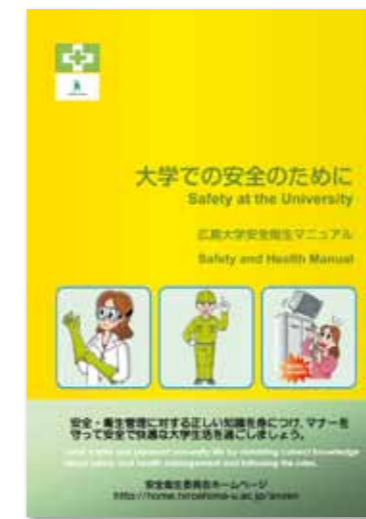
学生及び教職員への安全衛生の指針として、英文を併記した「広島大学安全衛生マニュアル」を作成しています。

このマニュアルには、薬品の取扱、高圧ガス管理、放射性同位元素の取扱、液体窒素の取扱、実験廃液の取扱から緊急時の応急措置まで、多方面から安全衛生上の注意点を記載しております。このマニュアルをいつでも参照できるよう広報し、あらゆる機会をとらえて学生、教職員に安全衛生教育を実施しています。

また、7月の全国安全週間、10月の全国労働衛生週間にあわせて、主として教職員を対象とした講演会を実施し化学物質による健康障害の防止等の推進を図っています。

### 2009年度全学安全衛生目標

安全衛生管理について	化学物質管理の徹底
	火災の予防対策の推進
	事故等報告の徹底
健康管理について	健康診断受診率の向上
	メンタルヘルスに関する対策の強化
安全衛生教育について	安全衛生教育の推進



広島大学安全衛生マニュアル (表紙)



広島大学安全衛生マニュアル (目次)



安全衛生講演会



巡視状況

### 作業環境測定による環境管理

本学では、有機溶剤、特定化学物質を扱う実験室及び粉塵が発生する実習室等を対象に年2回の空気中の濃度測定と放射性物質を扱う施設を対象に月1回の空気中の濃度測定を実施し作業環境改善を行っています。

また、東広島キャンパスでは放射性同位元素の排水中の濃度が環境への影響がないことを確認するために、年1回、角脇調整池及び公共下水道との接続部において濃度測定を実施しています。



作業環境測定状況



## 化学物質排出量と低減対策

本学が行っている教育、研究、医療活動に伴って使用される化学物質、その内毒物・劇物については、広島大学化学情報支援システム（通称：薬品管理システム）により使用量管理を行い管理の徹底を図っています。化学物質による環境負荷を考慮し、化学物質自主管理計画を定め、設備の改善等（ダイヤフラムポンプの導入、スクラバーの設置、低温冷却装置や溶媒回収装置の導入率の向上）、実験手順の見直しによるジクロロメタン、クロロホルムの使用量の削減、日常管理業務として教育研究活動により発生した実験廃液の学内ルールに基づく管理の徹底を図り、公共水域や大気への排出削減を行っています。

PRTR 対象物質（ダイオキシン類を含む）については、排出量（大気、公共水域、土壌、埋立）、移動量（下水道、移動）の報告を文部科学大臣に行っています。

本学の 2009 年度環境目標に示す「化学物質の管理の徹底」で ①薬品管理システムを活用した化学物質管理 ②実験廃液の管理の徹底を掲げ、環境活動（毒物・劇物の適正な管理の周知、実験廃液取扱講習の開催等）を行っています。

## PRTR 対象物質届出 (2009 年度) 状況 (Kg)

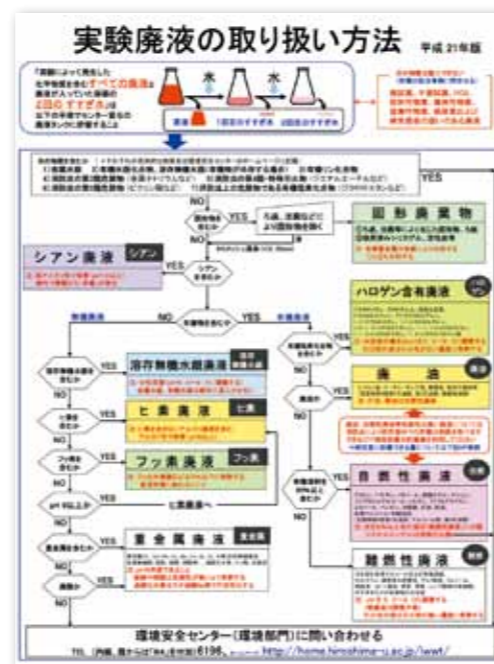
キャンパス	物質名	排出量				移動量	
		大気	公共水域	土壌	埋立処分	下水道	移動
東広島	クロロホルム	27.0	0.0	0.0	0.0	1.2	2,600.0
	塩化メチレン	92.0	0.0	0.0	0.0	3.6	2,800.0
	ダイオキシン類	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0000056
霞	エチレンオキシド	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	クロロホルム	22.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2,100.0
	ホルムアルデヒド	2.8	0.0	0.0	0.0	1.3	510.0

※ただし、ダイオキシン類の単位は mg-TEQ

## 実験廃液の管理

本学では、実験に使用した化学物質を含む実験廃液は、その物質濃度に関わらず、「実験廃液の取り扱い方法」により分別し、定期的な回収を行い専門業者により学外で処理しています。また、実験廃液が入っていたガラス器具等は、さらに少量の水で 2 回すすぎ、そのすすぎ水も同様に回収し処理しています。

東広島キャンパスでは、薬品の不適切な取扱や事故等による化学物質の流出を防ぐことと、水資源の循環利用の観点から、実験廃液、すすぎ水以外の実験で使用した水は、実験用排水として回収して学内処理施設で処理し、中水として再利用しています。



実験廃液の取扱ポスター

## 環境報告書ガイドライン (2007) 対照表

指標名	記号	記載項目	チェック	掲載頁
基本情報 (BI)	BI-1	経営責任者の緒言	○	3,4
	BI-2	報告にあたっての基本的要件	—	—
	BI-2-1	報告の対象組織・期間・分野	○	1
	BI-2-2	報告対象組織の範囲と環境負荷の捕捉状況	○	1,2,23
	BI-3	事業の概況 (経営指標を含む)	○	2
	BI-4	環境報告の概要	—	—
	BI-4-1	主要な指標等の一覧	○	7-30
	BI-4-2	事業活動における環境配慮の取組に関する目標、計画及び実績等の総括	○	6
	BI-5	事業活動のマテリアルバランス (インプット、内部循環、アウトプット)	○	23,24
環境マネジメント (MPI)	MP-1	環境マネジメントの状況	—	—
	MP-1-1	事業活動における環境配慮の方針	○	5
	MP-1-2	環境マネジメントシステムの状況	○	5
	MP-2	環境に関する規制の遵守状況	○	31
	MP-3	環境会計情報	×	—
	MP-4	環境に配慮した投融資の状況	×	—
	MP-5	サプライチェーンマネジメント等の状況	○	26
	MP-6	グリーン購入・調達状況	○	23,24,26
	MP-7	環境に配慮した新技術、DfE 等の研究開発の状況	○	11-14
	MP-8	環境に配慮した輸送に関する状況	×	—
	MP-9	生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況	○	19-22
	MP-10	環境コミュニケーションの状況	○	28
MP-11	環境に関する社会貢献活動の状況	○	15-18	
MP-12	環境負荷低減に資する製品・サービスの状況	○	28-30	
オペレーション (OPI)	OP-1	総エネルギー投入量及びその低減対策	○	23,24
	OP-2	総物質投入量及びその低減対策	○	23,24,26
	OP-3	水資源投入量及びその低減対策	○	23-25
	OP-4	事業エリア内で循環的利用を行っている物質等	○	23-26
	OP-5	総製品生産量又は総商品販売量	×	—
	OP-6	温室効果ガスの排出量及びその低減対策	○	23,24,27
	OP-7	大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	○	32,33
	OP-8	化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	○	32,33
	OP-9	廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策	○	23,24,27
	OP-10	総排水量等及びその低減対策	○	23-25
環境効率	EI	環境配慮と経営との関連状況	○	7-30
社会パフォーマンス	SPI	社会的取組の状況	○	15-18,31-33



## 第三者コメント

環境報告書の冒頭に掲載されている「環境基本理念」を拝読しました。そこには、「教育・研究・社会貢献を中心とした大学の全ての活動・行動を通じて、地域社会・国際社会との連携の中で環境負荷削減に取組み環境保全に貢献するよう努める」と謳っておられます。その理念通り、貴大学の環境に関する取組を積極的に公開し、社会との共生を図っておられる姿勢が報告書のいずれの頁にも凝縮されていると感じ入りました。岡山大学も、その姿勢を学ばせて頂きたいと思いました。

その中でも、特に充実した内容と思われたのは「環境教育」でした。大学の最も大きな役割は人材育成です。教養教育の中に数多くの環境関連科目を用意され、また、少人数単位の「教養ゼミ」の内容は、太陽電池、中国電力エネルギー総合研究所の視察、植物機能の実践的教育等、環境教育として素晴らしいメニューであると評価しました。

さらに、専門教育では水素エネルギー、バイオ燃料等、地球環境問題を解決する先端科学について開講されており、羨ましい限りです。貴大学から巣立つ環境人材に期待いたします。

一方、環境負荷削減では「水投入量と削減対策」が印象的でした。水不足が地球規模で進行している今、中水・雨水の利用を積極的に実施されている貴大学の施策は、地域社会への模範例です。さらに、環境リスク低減の取組として「グリーンホスピタル」を目指しておられますが、グリーン・イノベーションの実践的研究として、その成果が楽しみです。本学も同様の試みを企画していますので、今後、種々の情報・意見交換をお願い致します。



岡山大学環境管理センター  
沖陽子 センター長

## 終わりにあたって

広島大学は、本年4月から「環境安全衛生室」を広くリスクマネジメントを担当する部署として「リスクマネジメントグループ」に発展的に改組し、環境安全活動に十全に取り組む体制を整えました。環境安全活動とは単なる自然環境保全活動に収斂されるものではなく、広く環境に関する教育や研究、社会・国際貢献の活動や、環境負荷・リスク等の削減に関する活動、さらには良質な学習環境、労働環境の形成をも含む活動であると思います。その意味からも本学の環境マネジメントに関する学内の支援組織としての「リスクマネジメントグループ」が単なる事務的な支援にとどまることなく、各部局間の調整を図り全学的な環境リスクの低減に資する支援業務を行うべきものと考えています。

国立大学法人は本年度から第二期の中期目標・計画期間に入ります。環境に関するより一層の情報公開に向けて、この「環境報告書」に関する皆様方の忌憚のないご意見をいただければ幸いです。



総括環境管理責任者  
河本 朝光 理事

## 編集後記

環境報告書 2008 から 2010 の 3 年間にわたって、主要部局で受けられる環境関連講義の紹介をしてきましたが、いかがだったでしょうか。広島大学では環境に特化した学部、大学院はございませんが、逆にどこかの学部、大学院でも教育に環境を組み入れていることがご理解いただけたと思います。一方、研究・観察フィールドとして東広島キャンパスは大変恵まれています。「自然環境」の項目で毎年ご紹介しています通り、豊かな自然環境が残っており、大切に保全・活用しております。広島大学では足下の身近な環境を大切にしながら、資源の使用量の削減、資源循環に貢献する形で、今後も地域・地球規模の環境保全に取り組んでいきたいと考えています。

### 環境報告書作成スタッフ

西嶋 渉、土井康明、山本民次、中坪孝之、実岡寛文、浅野敏久、清水則雄、塩路恒生、清水 高、堀 清隆



環境安全センター  
西嶋 渉 センター長

## キャンパスマップ



- |              |   |                              |
|--------------|---|------------------------------|
| 1 東広島キャンパス   | 6 宮島地区(自然植物実験所)                         | 11 竹原地区(瀬戸内圏フィールド科学教育研究センター) |
| 2 霞キャンパス     | 7 沖美地区(臨海教育場)                           | 12 三原地区(附属学校)                |
| 3 東千田キャンパス   | 8 呉地区(練習船基地)                            | 13 向島地区(臨海実験所)               |
| 4 翠地区(附属学校)  | 9 西条三永地区(総合運動場)                         | 14 福山地区(附属学校)                |
| 5 東雲地区(附属学校) | 10 サイエンスパーク地区(産学共同研究オフィス、インキュベーションオフィス) | 15 東広島天文台                    |
|              |   | 16 西条サテライトオフィス               |
|              |   | 17 福山サテライトオフィス               |



東広島キャンパス

### 東広島キャンパスの学部・研究科

- 総合科学部
- 文学部
- 教育学部
- 法学部(昼間主コース)
- 経済学部(昼間主コース)
- 理学部
- 工学部
- 生物生産学部
- 大学院総合科学研究科
- 大学院文学研究科
- 大学院教育学研究科
- 大学院社会科学研究科
- 大学院理学研究科
- 大学院先端物質科学研究科
- 大学院工学研究科
- 大学院生物圏科学研究科
- 大学院国際協力研究科



霞キャンパス



東千田キャンパス

### 霞キャンパスの学部・研究科等

- 医学部
- 歯学部
- 薬学部
- 大学院保健学研究科
- 大学院医歯薬学総合研究科
- 原爆放射線医学研究所
- 病院

### 東千田キャンパスの学部・研究科

- 法学部(夜間主コース)
- 経済学部(夜間主コース)
- 大学院社会科学研究科
- 大学院法務研究科