

環境報告書2008

Environmental Management Report 2008



国立大学法人
鹿児島大学
KAGOSHIMA UNIVERSITY



Environmental Management Report, Kagoshima University

《報告書の編集にあたって》

この環境報告書は、「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」（環境配慮促進法）に準拠し、鹿児島大学の環境に配慮した取り組みについて報告するものです。

なお、昨年度までは報告書の年度表記を対象年度としておりましたが、今年度より発行年度といたしました。

【表紙写真】農学部植物園

目 次

CONTENTS



■対象範囲

国立大学法人鹿児島大学
鹿児島大学郡元、桜ヶ丘、下荒田キャンパスの
事業活動を対象としています。

■対象期間

2007年度(2007年4月1日～2008年3月31日)

■参考にしたガイドライン

環境省「環境報告書ガイドライン(2007年度)」

■発行期日

2008年9月

■次回発行予定

2009年9月

■作 成

鹿児島大学環境マネジメントワーキンググループ

■お問い合わせ先

鹿児島大学施設部
〒890-8580
鹿児島市郡元一丁目21番24号
TEL. 099-285-7221
kkikaks@kuas.kagoshima-u.ac.jp
<http://www.kagoshima-u.ac.jp/>

環境報告書の作成にあたって 3

第1章 環境マネジメント

1 鹿児島大学環境方針	4
2 大学の概要	5
3 鹿児島大学の環境マネジメントの仕組み	10
4 2007年度の実施状況の概要と2008年度の取り組み目標	11

第2章 環境保全活動への取り組み

1 法規制の順守(コンプライアンス)	12
2 省エネルギーの推進	13
3 省資源の推進(紙等の循環利用)	15
4 水の消費量削減	16
5 廃棄物等総排出量、 廃棄物最終処分量及びその低減対策	17
6 グリーン購入の状況及びその推進方策	18
7 化学物質の適正管理	19
8 キャンパス空間の整備	20

第3章 環境教育

1 热帯域における生物資源の 多様性保存のための国際教育プログラム	21
2 てらやまエコツアーナー	23
3 無機廃液処理施設の教育利用について	25

第4章 環境研究

1 メタン発酵残さからの炭水物の果樹栽培への利用	27
2 絶滅危惧植物の奄美諸島における生育環境と 遺伝的多様性の解析	31
3 「ほたるの里」で発生した水資源問題	33

第5章 地域での取り組み

1 自然を探る・知る・考える—総合研究博物館の地域貢献	35
2 田んぼの生き物調査	37

第6章 環境コミュニケーション

1 サツマイモプロジェクト	39
---------------	----

第7章 資料

環境省ガイドラインとの対照表	41
----------------	----

環境報告書の作成にあたって

鹿児島大学学長 最高環境責任者

吉田 浩己



2005年4月にいわゆる「環境配慮促進法」が施行されたことを受け、
国立大学法人鹿児島大学は、2005年12月「鹿児島大学環境方針」
を公表しました。その基本理念および6つの基本方針に基づき、環境配慮の取り組みに努め、平成
18年度よりその成果を環境報告書として、学内・外に広く公開しています。

鹿児島大学は、8学部、10研究科からなり、約12,000人の学生と約2,500人の教職員が活動する
「知の創生とその継承」を使命とする総合大学です。主な活動の場は、市内中心部にある郡元キャ
ンパスに5学部・7研究科および大学本部と附属学校(園)、下荒田キャンパスに水産学部、市内南部
の高台に位置する桜ヶ丘キャンパスに医歯学系学群と附属病院という、主要な3大キャンパスか
ら構成されています。このため、環境配慮の取り組みには、3つのキャンパスの連携に加え、独自の
発想と行動が重要です。

この環境報告書は、2007年度において、環境配慮に対し大学としてどのように取り組んできたか
を社会に公開すると同時に、2007年度当初に掲げられた目標に対する取り組みや成果が十分であつ
たのかを確認するためのものでもあります。環境保全・環境負荷の低減には、なによりも構成員一人
ひとりの意識と行動が不可欠です。環境報告書を有効に活用し、大学の環境マネジメント活動を継
続的に進展させることが必要です。

鹿児島大学は平成19年11月15日の第59回開学記念日に大学憲章を制定しました。大学憲章で
は「鹿児島大学は地域とともに社会の発展に貢献する総合大学をめざす」ことを謳い、特に「地域
および地球の環境の保全に貢献することと「鹿児島大学は常に自己点検・評価を行うとともに、外
部からの意見を積極的に反映させ、透明性の高い公正な大学運営を行うことにより、社会への責
任を果たす」ことを宣言しました。鹿児島大学は、今後も地球の環境保全に寄与するべく、最高環
境責任者のもと、全構成員が一丸となって努力を続けて行きます。

2008年9月

1 鹿児島大学環境方針

■基本理念

鹿児島大学は、人類の存続基盤である地球環境を維持・継承しつつ持続的発展が可能な社会の構築を目指す。本学の教育・研究活動及び大学運営においては、これを認識し環境との調和と環境負荷の低減に努める。また地域の環境保全のための教育・研究活動及び社会活動に積極的に取り組み、自然豊かな地域に立地する大学としての責務を果たす。

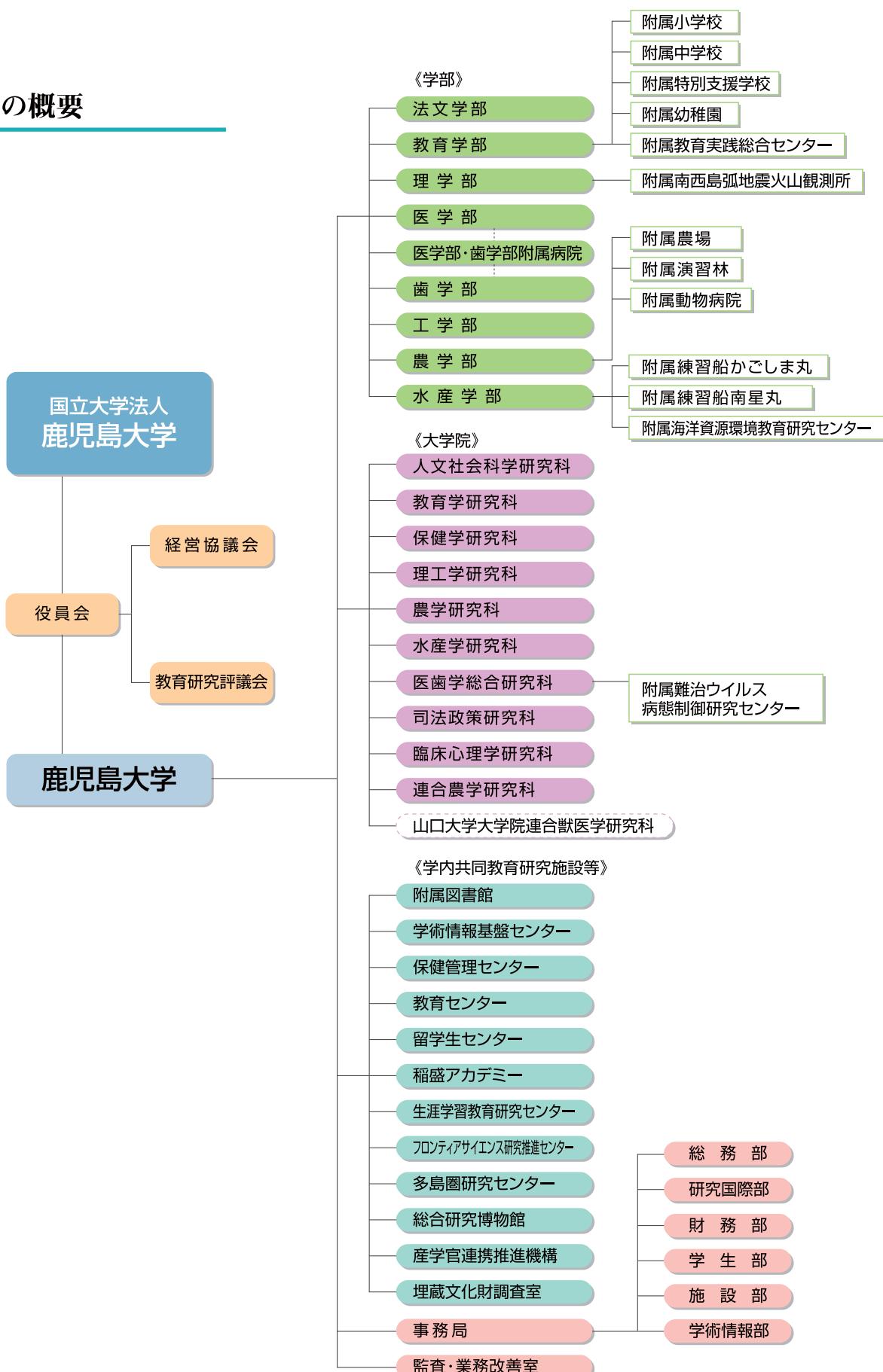
■基本方針

- (1) 教育活動を通じて、環境保全に資する能力と行動力を持つ人材の育成に努める。
- (2) 研究成果とその普及のための活動を通じて、地球環境及び地域環境の保全に努める。
- (3) 地域の特性を踏まえた社会活動を積極的に展開し、地域と一体となって環境保全活動に取り組む。
- (4) これらの諸活動に際し、省エネルギー、省資源、廃棄物の削減、化学物質管理の徹底等を通じて、環境保全と環境負荷の低減に努める。
- (5) 環境保全の目的及び目標を設定し、その達成及び関係法規順守のための環境マネジメントシステムを構築、継続的な改善を図る。
- (6) 環境保全活動の取り組みを学内・外に広く公表する。

平成17年12月28日

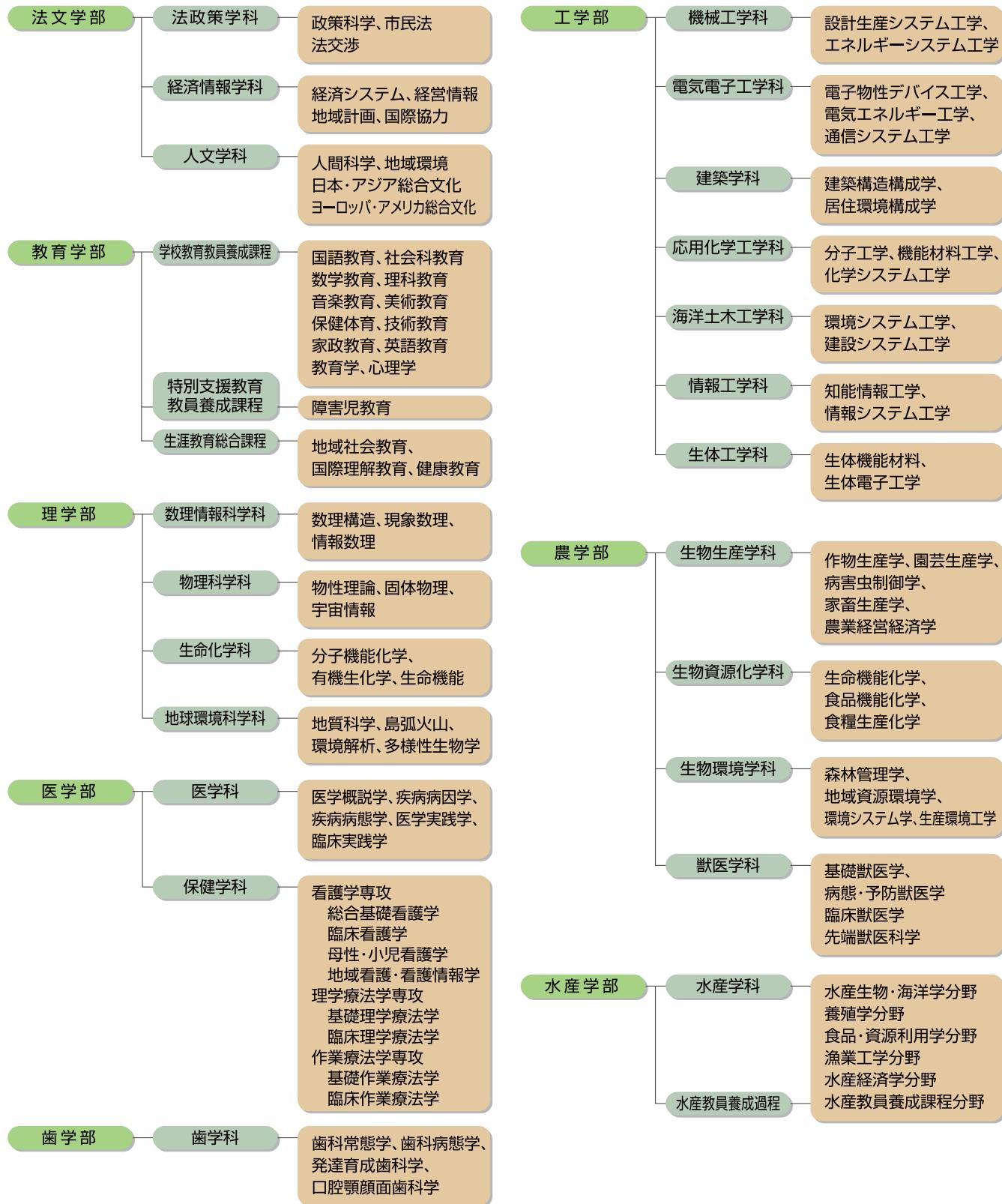
2 大学の概要

■組織図



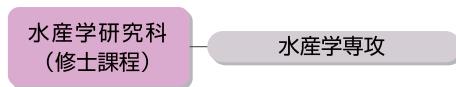
■教育研究組織

《学部》



《大学院》



**■教職員・学生数等**

2007年5月1日現在

■役員

学長	役員	計
1	8	9

**■教職員**

教授	准教授	講師	助教	助手	教諭	事務・技術職員	計
374	298	83	287	4	98	1,291	2,435

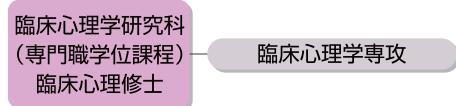
**■学部学生数**

1年	2年	3年	4年	5年	6年	計
2,105	2,190	2,248	2,430	184	211	9,368

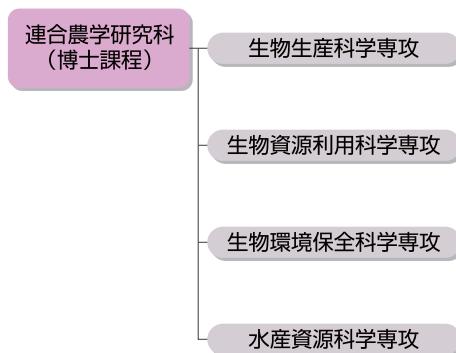
**■大学院学生数**

修士課程		博士課程				計
1年	2年	1年	2年	3年	4年	
510	517	178 (2)	229 (3)	203 (3)	194 (6)	1,831 (14)

※()は、山口大学大学院連合獣医学研究科の鹿児島大学(指導教員)に属する学生数です。
※()は外数です。

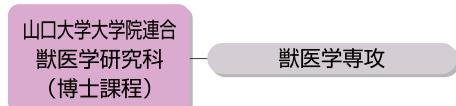
**■附属学校**

教育学部 附属小学校	1年	2年	3年	4年	5年	6年	計
	166	163	167	161	168	156	981



教育学部 附属中学校	1年	2年	3年	計
	200	199	192	591

教育学部附属 特別支援学校	1年	2年	3年	4年	5年	6年	計
	小学部	3	3	3	3	4	19
	中学部	6	6	6			18
高等部	8	8	9				25



教育学部 附属幼稚園	3歳児	4歳児	5歳児	計
	20	35	33	88

■ 土地・建物・船舶

	土地(m ²)	建物(m ²)
郡元キャンパス	351,895	188,172
桜ヶ丘キャンパス	218,726	126,665
下荒田キャンパス	49,153	15,526
その他 (演習林)	35,955,092 (33,594,064)	28,520 (1,789)
合計	36,574,866	358,883

()は内数です。

船名	トン数
かごしま丸	1,293
南星丸	175

■ 郡元キャンパス



■ 桜ヶ丘キャンパス

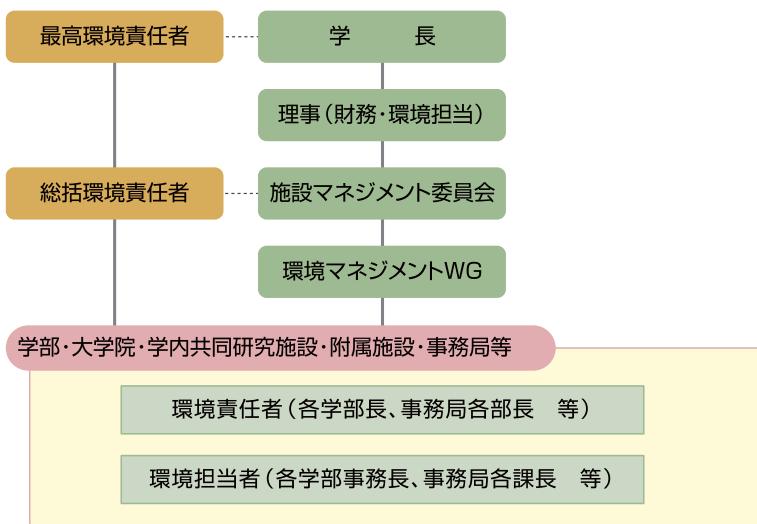


■ 下荒田キャンパス



3 鹿児島大学の環境マネジメントの仕組み

■組 織



■鹿児島大学環境マネジメント実施要項（平成18年9月26日 学長裁定）

（趣 旨）

【第1】この要項は、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（平成16年法律第77号）に基づき、鹿児島大学における環境に配慮した活動（以下「環境マネジメント活動」という。）に関し、必要な事項を定める。

（最高環境責任者）

【第2】環境マネジメント活動を運営管理するため、最高環境責任者を置く。

2) 最高環境責任者は、学長をもって充てる。

（最高環境責任者の職務）

【第3】最高環境責任者の職務は、次のとおりとする。

- ①環境マネジメント活動の基本となる環境方針の策定に関すること。
- ②環境マネジメント活動の環境報告書に関すること。

（総括環境責任者）

【第4】環境マネジメント活動を運営管理するための役割、責任及び権限を有する総括環境責任者を置く。

2) 総括環境責任者は、施設マネジメント委員会の長をもって充てる。

（総括環境責任者の職務）

【第5】総括環境責任者の職務は、次のとおりとする。

- ①環境マネジメント活動の運営管理に関すること。
- ②環境マネジメント活動運営状況の最高環境責任者への報告に関すること。
- ③環境マネジメント活動に関する目的、目標及び実施計画の作成に関すること。

④教職員、学生に対する環境マネジメント活動に関する啓発及び研修に関すること。

⑤環境マネジメント活動の評価結果のフォローアップに関すること。

⑥最高環境責任者である学長の業務の補佐及び代行に関すること。

（環境責任者及び担当者）

【第6】各部局等における、環境マネジメント活動を運営管理するための環境責任者及び環境担当者については、別表に掲げるものをもって充てる。

（環境責任者の職務）

【第7】環境責任者の職務は、次のとおりとする。

- ①部局内の環境マネジメント活動実施計画の作成、実施、変更及び実施結果に係る総括環境責任者への報告に関すること。
- ②環境マネジメント活動に係る連絡調整に関すること。
- ③その他、環境マネジメント活動に関すること。

（環境担当者の職務）

【第8】環境担当者の職務は、次のとおりとする。

- 2) 環境担当者の職務は、環境責任者を補佐し、環境マネジメント活動を実施すること。

（雑 則）

【第9】この要項に定めるもののほか、必要な事項は別に定める。

（附 則）

この要項は、平成18年10月1日から実施する。

（附 則）

この要項は、平成19年4月1日から実施する。

4 2007年度の実施状況の概要と2008年度の取り組み目標

基鹿 本大 方針 告次書	目報 告次書	事 項	2007年度の目標	2007年度の取り組み	内部評価		2008年度取り組み目標
					2006 年度	2007 年度	
5	(1)環境マネジメント	環境方針の制定と公表	鹿児島大学環境方針の制定と公表	鹿児島大学環境方針の大学ホームページでの公開	○	○	継続公開、さらなる学内周知
		環境マネジメント体制の確立	全学一元的なマネジメント体制の整備と充実	環境マネジメント体制の改善	△	△	実施体制の見直し
4	(2)環境保全活動への取り組み	法規制の順守	法規制の順守	担当部局による法規制の順守	○	○	コンプライアンス精神の向上
		省エネルギーの推進	エネルギー使用量を前年度比1%以上削減する。	エネルギー使用量、前年度比0.6%増	○	×	継続的な目標の達成
		水の消費量削減	水資源の使用量を前年度比1%以上削減する。	水資源投入量の前年度比9.2%減	○	○	前年度比1%以上削減
		省資源の推進 (紙等の循環利用)	紙資源の使用量を前年度比1%以上削減する。	紙使用量前年度比4.6%増加	×	×	前年度比1%以上削減
			リサイクル用紙の利用、ペーパーレス化	リサイクル用紙の利用、ペーパーレス化	△	△	リサイクル用紙の100%使用、ペーパーレス化のさらなる推進
		廃棄物排出抑制、分別の徹底、リサイクル	廃棄物排出量を前年度比1%以上削減する	廃棄物排出量前年度比0.4%増加	×	×	廃棄物排出量前年度比1%減
		グリーン購入の推進	鹿児島大学調達方針に従い、調達を実施する。	適応品外購入実績の減少	△	△	調達方針に基づく対象物品の100%調達
		化学物質の適正管理	適正管理を実施する	管理時の適正管理	○	○	適正管理の継続と徹底
			廃棄時の適正管理を実施する	廃棄時の適正管理	○	○	
1	(3)環境教育	構内緑地の保存	構内緑地の適正な管理に努める	構内緑地の管理	○	○	雑草木の処理、適切な剪定
		キャンパス空間の整備	歩行者空間の整備を推進する	歩行者空間の整備	○	○	継続的な整備と維持保全
2	(4)環境研究	環境教育・学習の推進	大学・大学院における環境教育・学習を推進する。	環境教育・学習の実施	○	○	環境教育・学習の継続と充実
3	(5)取り組みの地域化	環境研究の実績	大学における環境関係の研究を充実する	顕著な研究実績について情報発信	○	○	環境研究の継続と充実情報発信
6	(6)環境コミュニケーション	地域と一体となった環境保全活動	大学組織・教員による地域と一体となった環境保全活動を推進する	大学組織・教員による地域活動	○	○	情報の共有、活動の支援体制の整備
		社会に開かれた環境マネジメント	環境目的、環境目標の明確化と、その達成にむけた活動の実践	環境報告書への数値目標掲載	○	○	環境目標の全学的な認識
				環境情報のインターネット公開	○	○	webページの改善
		学内の環境コミュニケーション	環境情報の収集および共有システムの整備	環境マネジメント活動等	○	△	環境情報の発信による教職員・学生に向けた環境活動の活性化

1 法規制の順守(コンプライアンス)

省エネルギーや地球温暖化対策をはじめとする地球規模での環境対策が不可欠となった昨今、対応する法規制等は多種多様化しており、鹿児島大学では、環境対策の推進及びこれら法規制等の遵守を責務とし、今後も地球の環境保全に寄与して行きます。

1) 適用となる主な環境関連法規

	関係法令名	関係する主な活動
1	環境報告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）	・環境報告書の公表
2	エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）	・定期報告、中長期計画書 ・エネルギー使用原単位を前年度比1%削減
3	廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）	・廃棄物の適正な処理
4	資源の有効な利用の促進に関する法律（資源有効利用促進法）	・空き缶、ペットボトル等のリサイクル
5	石綿障害予防規則（労働安全衛生法）	・石綿建材等の安全な撤去作業、処理作業の実施
6	有機溶剤中毒予防規則（労働安全衛生法）	・有機溶剤又はその混合物中の有機溶剤含有率量が5%以上のものを使用する場合の、排気装置等の性能等について規制
7	特定化学物質障害予防規則（労働安全衛生法）	・作業環境向上のための排気装置の設置等
8	粉じん障害防止規則（労働安全衛生法）	・粉じんにさらされる労働者の健康障害を防止するための、設備、作業工程及び作業方法の改善、作業環境の整備等必要な措置
9	国等による環境物品の調達の推進に関する法律（グリーン購入法）	・環境負荷の小さい製品やサービスの購入
10	大気汚染防止法	・物の燃焼に伴って発生する伴うばい煙、揮発性有機物化合物及び粉塵の排出等の規制
11	下水道法	・下水の水質基準適合 ・定期的な下水の水質検査
12	水道法	・定期的な清掃及び水質検査
13	騒音規制法	・敷地境界線における「規制基準」
14	振動規制法	・敷地境界線における「規制基準」
15	高圧ガス保安法	・高圧ガスの製造、販売、貯蔵、移動その他の取扱時の規制による安全の確保
16	消防法	・消防用設備の定期点検 ・防火管理者の選任届出
17	特定家庭用機器商品化法（家電リサイクル法）	・排出された家電製品（エアコン、テレビ、冷蔵庫、冷凍庫、洗濯機）の有用な部分や材料のリサイクルによる廃棄物を減量と資源の有効活用

2) 違反・訴訟等

2007年11月に実施した桜ヶ丘キャンパスにおける下水の水質検査において、水素イオン濃度の基準値(pH)が、5を超えて9未満であるところ10.1でありました。また、n-ヘキサン抽出物（動植物）の基準値が30mg/lであるところ100mg/lでありました。これらについては調査しましたが、原因を特定できず、同年12月に再検査を行ったところ、いづれも基準値内であったため、経過観察することとしています。

2 省エネルギーの推進

1. 総エネルギー投入量およびその低減対策

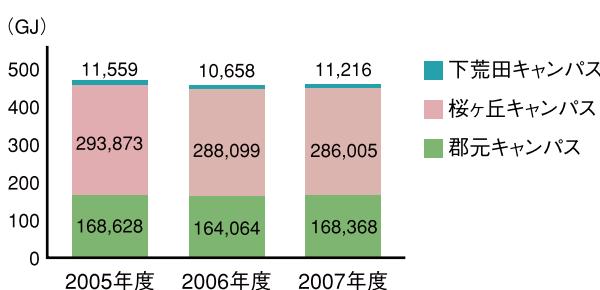
下の表は、主要3キャンパスにおける電力、都市ガス、灯油、重油の使用量を合算した総エネルギー投入量を示しています。

郡元キャンパスでは、前年度比2.6%増加したのは、2007年度における気温が前年度に比べ、9月は1.9℃高く、2月は3.8℃低かったことによる空調使用時間の増加が考えられます。桜ヶ丘キャンパスにおける削減は、2008年4月からESCO事業のサービスを開始しましたが、その試運転を2008年1月から3月まで行ったためと考えられます。下荒田キャンパスは、郡元と同様に気温の影響によるものと新たに講義室の空調設備を整備したことによるものと考えられます。

総エネルギー投入量の低減対策につきましては、エネルギーの種別ごとに取組を掲げ、実施しています。

総エネルギー投入量
(GJ)

キャンパス名	2005年度	2006年度	2007年度	対前年度比 増減率(%)
郡元	168,628	164,064	168,398	2.6
桜ヶ丘	293,872	288,099	286,005	△0.7
下荒田	11,559	10,658	11,216	5.2
水産学部練習船	1,591	1,534	1,563	1.9
計	475,650	464,355	467,182	0.6



■ 温室効果ガス(CO₂)排出量

CO₂ガス排出量は、総エネルギー投入量に比例して増減していますが、特に桜ヶ丘キャンパスではESCO事業

により、空調用熱源機器のエネルギーを重油から電気又はガスに転換したことが大きな効果を上げているものと考えられます。

温室効果ガス(CO₂)排出量
(t-CO₂)

キャンパス名	2005年度	2006年度	2007年度	対前年度比 増減率(%)
郡元	9,620	9,363	9,507	1.5
桜ヶ丘	17,631	17,285	16,746	△3.1
下荒田	640	591	621	5.1
水産学部練習船	1,591	1,534	1,563	1.9
計	29,482	28,773	28,437	△1.2

■ 電力使用量と低減対策

電力使用量は、各キャンパスとも前年度を上回っています。これは、2007年度における気温が前年度に比べ、9月は1.9℃高く、2月は3.8℃低かったため、空調使用時間が増加したことによるものと思われます。

電力使用量
(kwh)

キャンパス名	2005年度	2006年度	2007年度	対前年度比 増減率(%)
郡元	14,928	14,568	14,714	1.0
桜ヶ丘	21,201	21,001	21,540	2.6
下荒田	1,093	1,017	1,049	3.1
計	37,222	36,586	37,303	2.0

電力消費低減対策としては、昼休み時の消灯、空調設定温度の適正化、高効率蛍光灯やトップランナー機器への改修など取り組んでいますが、引き続き電力使用量低減に取り組んでいきます。

■ ガス使用量と低減対策

ガス使用料は、各キャンパスとも前年度を大幅に上回っています。これは、郡元キャンパスにおいては、年次計画により重油を使用する中央式空調設備を、ガスヒートポンプ式エアコンによる個別方式に変更し、桜ヶ丘キャンパ

スでは病院の空調用熱源のエネルギー源を重油からガス、電気に転換したこと並びに下荒田キャンパスにおいては、新たに講義室の空調をガスヒートポンプ式エアコンにより整備したことによる増加と考えられます。

キャンパス名	ガス使用量			(km ³)
	2005年度	2006年度	2007年度	
郡元	268	319	412	29.2
桜ヶ丘	168	154	476	209.1
下荒田	14	11	17	54.5
計	450	484	905	87.0

ガス使用量の8割強が空調用であるため、使用量低減対策として、空調設定温度の適正化を一層推進していきます。

■重油使用量及び低減対策

重油使用量は、各キャンパスとも前年度を大幅に下回っています。これは、空調用熱源機器のエネルギーを重油からガス又は電気に転換したためです。

キャンパス名	重油使用量			(km ³)
	2005年度	2006年度	2007年度	
郡元	158	158	108	△31.6
桜ヶ丘	1,940	1,940	1,359	△29.9
下荒田	0	0	0	-
水産学部練習船	587	566	577	1.9
計	2,685	2,098	2,044	△23.3

重油の使用については、電気、ガスへの転換を推し進めているところで、今後も減少傾向にあります。

2. 省エネルギーの取組

■ESCO事業の導入

桜ヶ丘キャンパスにおいては、省エネルギーを図るため、空調用熱源機器等をESCO事業により改修を行い、2008年4月からの本格稼働により光熱水費の低減と温室効果ガス排出量の削減に効果を上げています。

□主な省エネルギー改修項目

- ◎油焚冷温水発生機を高効率型空冷ヒートポンプチラーに更新
- ◎油焚炉筒煙管ボイラを高効率型小型貫流ボイラに更新
- ◎インバータ制御の冷温水二次ポンプシステムに変更
- ◎事務室照明器具を省エネ型安定器タイプに変更

期待できる省エネとCO₂削減

エネルギー削減率	8.4%
エネルギー削減量	25,893GJ／年
CO ₂ 排出削減率	14.4%
CO ₂ 排出削減量	2,730t-CO ₂ ／年

■太陽光発電

教育学部附属幼稚園・小学校・中学校では、自然エネルギーを利用した太陽光発電により、電力料金の削減と温室効果ガスの削減に貢献しています。下の表は、2007年度における太陽光発電による環境負荷低減効果を示したもののです。



総電力使用量 (kwh)	太陽光発電		CO ₂ 削減量 (kg-CO ₂)
	発電量 (kwh)	割合 (%)	
436,313	34,592	7.9	19,198

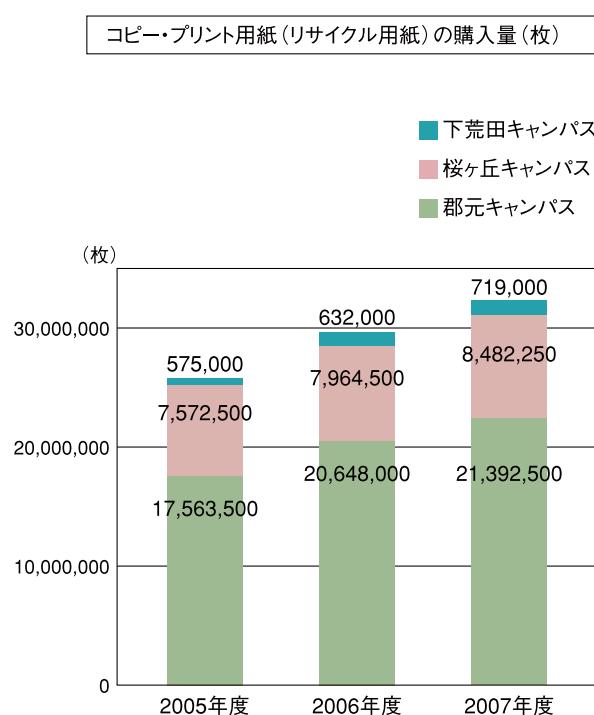
■夏季一斉休業による省エネルギー

本学では、2005年度から2日間の夏季一斉休業を実施しています。下の表は、2007年度における夏季一斉休業による環境負荷低減効果を示したもののです。

削減電力量 (kwh)	削減ガス量 (m ³)	削減重油量 (L)	CO ₂ 削減量 (kg-CO ₂)
48,610	392	2,406	34,410

3 省資源の推進(紙等の循環利用)

リサイクル用紙とは古紙パルプを配合する紙であり、現在すべての公式文書での使用が許されております。鹿児島大学で一括購入されるコピー・プリント用紙はすべてこのリサイクル用紙で、古紙パルプ配合率の高いリサイクル用紙の購入に努めています。



2006年度は前年比13.74%増、2007年度においては、総購入量は30,593,700枚にのぼり、前年比4.6%増。2007年度の内訳を見ると、郡元キャンパスでは3.6%増、桜ヶ丘キャンパスでは6.5%増、下荒田キャンパスでは13.7%増と、3キャンパスとも増加が確認されました。

法人化後、多様化する環境の変化に伴う事務量の増大等により、紙資源の削減が進まず紙購入量が増加している現状が浮き彫りになりました。しかしながら、省資源の

推進(紙等の循環利用)は、世界全体が推し進めている二酸化炭素排出削減に大きく寄与するものと認識しており、各種プロジェクトが拡大する中で、削減率1%を目標に掲げて努力したいと考えています。

今後の対策

- ①ペーパーレス化の更なる推進、特に会議における配布資料のデジタル化(PDF化)及びOHP使用によるコピー用紙の削減。
- ②複写機近くに設置した共通リサイクルボックスを利用した、裏紙使用。
- ③両面使用・2分割縮小コピーの推進。
- ④文書等の電子媒体保存などを挙げ、今後も使用紙資源の削減を進めていきます。また、事務組織として「管理的経費節減WG」を定期開催し、具体的方策、実施方法等の検討を進めています。

○大気汚染物質の排出状況とその低減対策

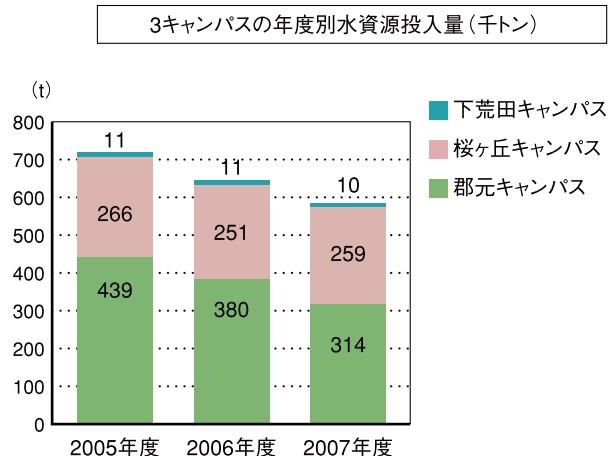
表・グラフは、空調用に運転されるボイラー、冷温水発生機の燃料中に含まれる硫黄分を原因とする硫黄酸化物(SOx)の排出量を示しています。

	2005	2006	2007	m ³ N 対前年度比 増減率(%)
郡 元	589	406	247	△39.2
桜ヶ丘	753	735	655	△10.9

4 水資源投入量とその低減対策

下のグラフは、上水、井戸水の使用量を合算した水資源投入量を示しています。郡元キャンパスでは構内4か所からの井戸水を教育、研究生活用及び農場灌漑に使用し、市水を飲用の一部に使用しています。井戸水と市水の割合は、約99:1となっています。桜ヶ丘キャンパスでは、市水を医療、教育、研究用に使用し、構内2か所からの井戸水を便所洗浄水に使用しています。下荒田キャンパスは、市水のみを使用しています。

郡元キャンパスでは、前年度から約17%低減していますが、これは教職員・学生による節水の効果と構内土中埋設管の漏水調査による、漏水箇所の修理によるものと考えられます。桜ヶ丘、下荒田キャンパスはほぼ横ばいと

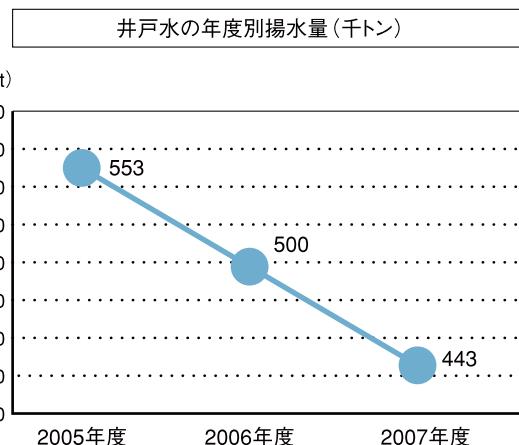


なっています。

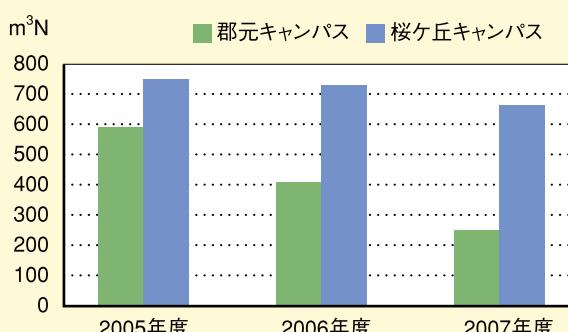
土中埋設管の漏水箇所修理は、水使用量の低減に大きく貢献しますが、日常的に使用する教職員・学生の節水に対する意識改革と高揚に向けた取組を展開していきます。

■地下からの井戸水の揚水量

井戸水を利用している郡元と桜ヶ丘の2キャンパスにおける総揚水量を年度別で表しています。



2007年度の揚水量は443千トンで、前年度比11.4%、57千トンの大幅な削減が達成され、環境負荷の低減を図ることができました。



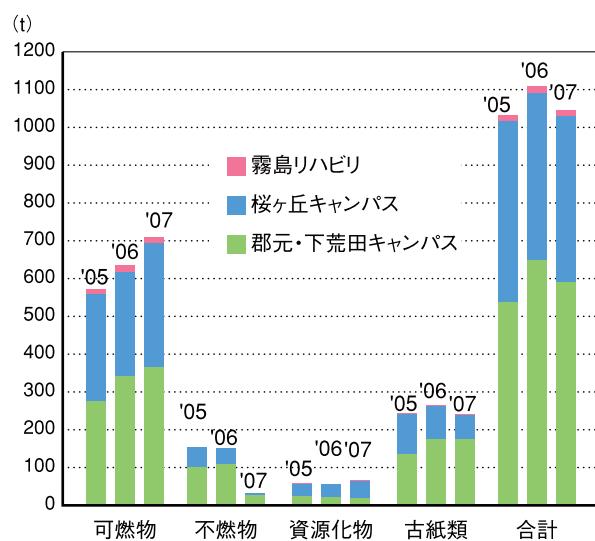
郡元キャンパスでは、前年度比39.2%減少したのは、重油を使用する中央式空調設備を、硫黄分をまったく含まない天然ガスによるガスヒートポンプ式エアコンによる個別空調方式に、年次計画により変更しているためです。

桜ヶ丘キャンパスにおいても同様に、空調用熱源機器のエネルギー源を重油から天然ガスに転換したことにより減少しています。

今後、空調用に運転される機器による大気汚染物質は、ここに示しました硫黄酸化物以外の窒素酸化物(NOx)、ばいじんにつきましても減少傾向にあります。

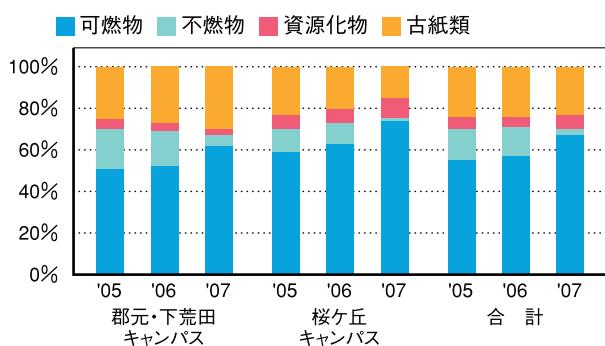
5 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策

鹿児島大学における一般廃棄物の排出量は下図のとおりです。2007年度の総排出量は前年より約5%減少しました。これは主に不燃物の大幅な減少によるもので、今後可燃物も含め、さらに抑制に努めます。



■廃棄物分別について

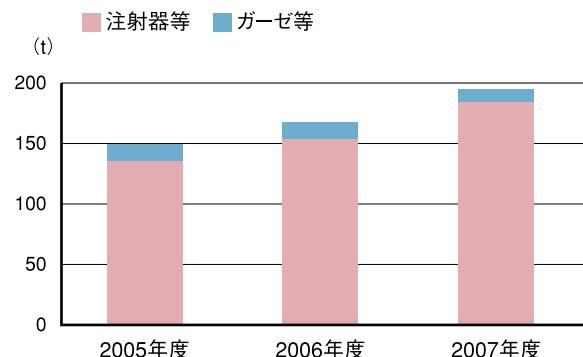
総排出量に対する資源化物及び古紙類の割合、つまりリサイクル割合は、29%でした。この割合は、郡元・下荒田キャンパスで高く、しかも年々増加しているのに対して、桜ヶ丘キャンパスで低く、年々減少しています。特に、桜ヶ丘キャンパスでのリサイクル割合の向上が必要です。



■特に医学部・歯学部附属病院での廃棄物について

桜ヶ丘キャンパスでは、感染性廃棄物の適正な処理を行うために感染性廃棄物処理委員会を設置しており、感染性廃棄物処理規則に基づき、生活環境の保全及び公衆衛生の向上を図っています。

桜ヶ丘キャンパスの感染性廃棄物については、規則で定める処理方法に基づく分別後、外部委託業者に処分委託を行っています。2007年度の廃棄物量は前年度よりやや増加しましたが、今後は、感染性廃棄物の排出量削減のため、各部署への協力依頼を促し排出量抑制に努める必要があります。



■今後の対策

- ①可燃物・不燃物の排出量は前年比1%の削減を目指します。そのため、廃棄物となるものを持ち込まない、作らない、また廃棄物分別を徹底しリサイクル割合を高める運動を展開します。
- ②感染性廃棄物についても各部署に協力依頼し、前年比1%の削減を目指します。

6 グリーン購入の状況及びその推進方策

■グリーン購入・調達の状況

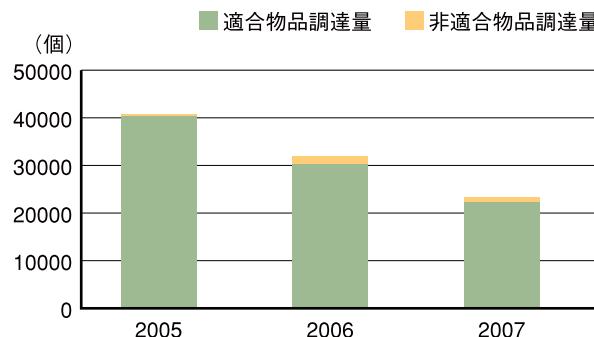
鹿児島大学では、国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律に基づき、環境物品等の調達の推進を図るための方針（調達方針）を策定し、これに基づいて環境物品等の調達を推進しています。

2007年度は、ボールペンほか計12品目（調達品目総数222品目）について、基準を満足しない物品等を調達していました。

グリーン購入物品の品目数と割合



非適合品目を含む品目の適合品と
非適合品の調達個数



■低公害車、低燃費車の導入台数及び保有台数

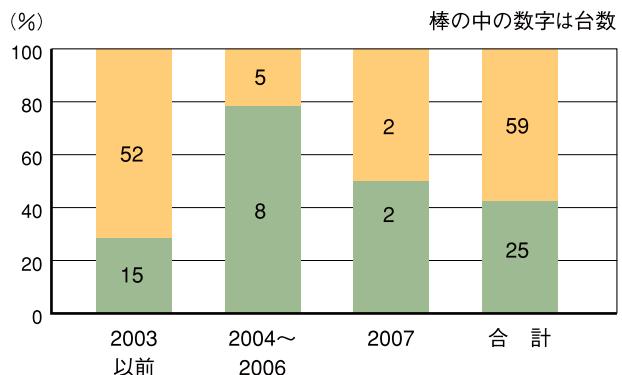
鹿児島大学における2007年度末の自動車登録台数は、原動機付自転車を含めて84台です。

このうち、環境対策に適応した「低公害車」、「排ガス・騒音規格適合」の車輌は、25台で総登録台数に対して29.8%です。

なお、購入状況については、2004年度以降の4年間に17台を更新して、10台を対策車に更新しています。

今後、更新する際は、対策車の購入を推進する必要があります。

■環境対策車　■非環境対策車



■今後の対策

- ①環境物品及びグリーン購入法適合品がない場合もエコマーク等の認定を受けている製品の調達に努め、これらを合わせて100%の調達率を目指します。
- ②自動車の更新に当たっては、100%の環境対策車の導入を目指します。

7 化学物質の適性管理

鹿児島大学では、化学物質の適正管理を目的として、購入した化学物質に対する製品安全データシート(MSDS)の設置を義務付けており、またその安全管理について使用者が責任を負っています。また化学物質を使用して行われる大学の教育、研究などの活動に伴って発生する実験廃棄物(実験廃液、廃酸、廃アルカリ、有害固形物など)は、化学物質を取り扱う教員または研究者自らの責任において、分別貯留につとめ、適正な処理が講じられるまでの間、安全な方法で管理することが義務付けられています(鹿児島大学廃液処理規則参照)。これら危険物の適正管理については、年2度の消防署の立ち入り検査や、年数回に亘って産業医を中心として大学自らが行う内部査察などによって、その状況が監査されます。

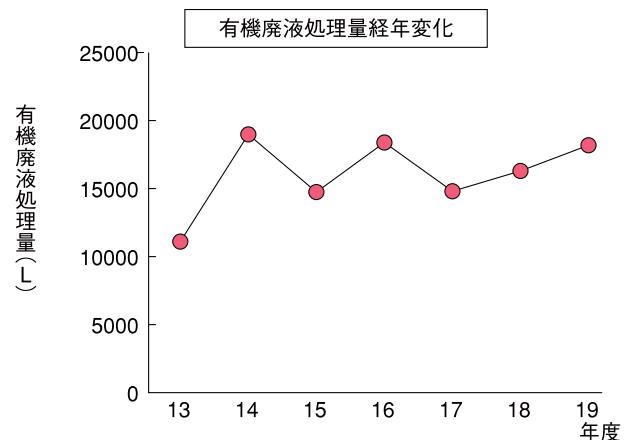
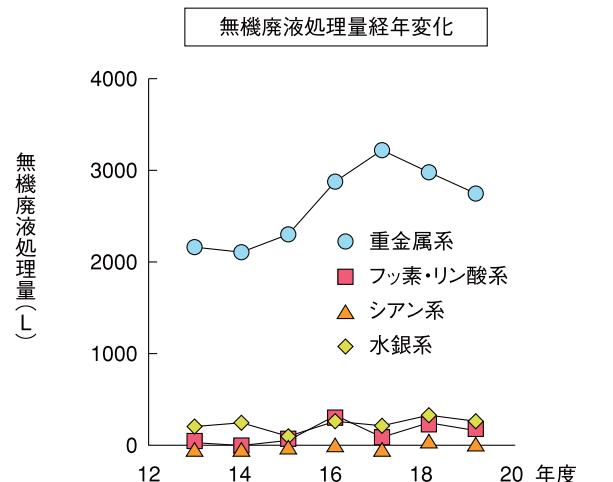
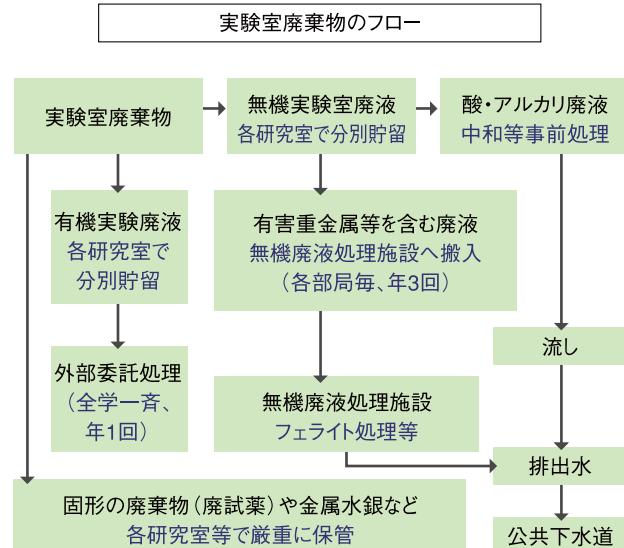
大学内には、無機実験廃液処理施設が設けられており、実験者によって分別貯留された無機実験廃液の処理が行われます。さらに、無機実験廃液処理施設を環境教育における重要な教材の一つと位置づけ、2007年度は教育施設としての活用も実施に移されています。

有機実験廃液および有害固形物については処理を外注委託しています(実験室廃棄物のフロー図参照)が、外注の際には、処理業者にマニフェストの提示を求め最終処分まで責任を持って監督しています。

無機廃液及び有機廃液処理量の年度変化を図に示しています。無機廃液の排出量はやや減少傾向にあります。が、有機廃液の排出量は、年ごとの増減を繰り返しており、ここ2年間は緩やかながら増加傾向にあります。廃液貯留の徹底は当然の事としても、使用や貯留におけるダウンスケールを心がけることも重要だと考えられます。また、廃液の分別貯留がより分かり易くなるように、そして、同時に、廃液回収の効率化が図れるよう、廃液分類表の見直しにも着手しています。

化学薬品の管理に関しては、これまで全学的な統一システムはありませんでしたが、現在導入に向けて検討が進められています。

《文責 (環境安全委員会委員長) 富安 卓滋》



8 キャンパス空間の整備

■市民ボランティアによる花壇づくり

閉鎖的な空間であった郡元キャンパスの正門付近が整備され、見違えるような開放的な空間へと生まれ変わりました。その正門付近を真下に見おろすことの出来る3階建ての農学部共通棟は、玄関、事務室、講義室、セミナー室、学生実験室などが配置され、学生、教職員、あるいは来訪者が最も多く出入りし往来する、学部の核となる建物です。

農学部共通棟の玄関口を前にして右手部分の空間は、緑の芝生に樹木が点々と植栽されており、旧制高等農林学校初代校長玉利喜造博士の胸像が、桜島を見つめるこの出来る場所に置かれています。しかしながら左手部分は、外来者用の駐車スペースと建物に挟まれた幅24m×奥行き2.5m(一部は1.5m)のわずか50m²の空間で、なんら植栽・手入れされることなくこれまで放置されてきた場所です。

平成19年11月、農学部長から、

- ①市民に花壇づくりと管理を楽しんでいただく
 - ②市民に農学部を身近に感じてもらう
 - ③学生がボランティア活動を通して市民へ指導することの喜びを体験する
 - ④農学部共通棟の玄関の景観を良くする
- などの提案がなされ、花壇づくりのための市民および学生ボランティアを新聞紙上で募集しました。

その結果、市民35名、学生4名の応募者があり、平成20年2月初めの「顔合わせと打ち合わせの集い」を経て、2月中旬には花壇を整地し、3月始めに春～夏花壇用の草花を植付けました。花壇の模様と植付ける草花の選定は、農学部が提案したものを市民が選ぶ方法を採用しました。植付けた草花は、白、黄、赤、紫の4色のパンジーです。また、植付けに先だって「花壇づくり」や「花と生活」のテーマで講義を行うなど、交流を深めました。

第2回目の夏～秋花壇用草花の植付けは、市民約25名と学生4名の参加のもとに7月初旬に行いました。



植付けた草花はブルーや朱紅色のサルビアとマツバボタンです。

初回の花壇作り以来、ボランティアの市民は暇を見つけては花壇に足を運び、除草や灌水、また花殻摘みにと学部を訪れ、汗を流しています。市民と学部、あるいは市民どうしの交流も生まれています。このような交流の輪を広げるべく、農学部は、更なるコミュニティースペースの拡大を検討しています。なお、第3回目の花壇づくりを10月中旬に予定しています。

《文責 (農学部教授) 坂田 祐介》



1 热帯域における生物資源の多様性保全のための国際教育プログラム

環境省の前身である環境庁が1971年に設置されたときには、大気汚染などの公害問題が最重点課題でした。そのことからも環境問題といえば、私たちの身の回りの大気や水質の問題が第一に考えられます。しかし、その後は大気汚染など直接的に健康被害を引き起こす問題が少しずつ解決されるとともに、世界を見渡すと人間社会の拡大につれて人間以外の生物の減少・絶滅が大きな環境問題になってきました。そこで、1992年5月に「生物多様性条約」が作られ、現在は184ヶ国以上がこの条約に加入しています。条文では“生物の多様性の保全及び持続可能な利用が、食糧・保健その他増加する世界の人口の必要を満たすために決定的に重要である”と述べています。このような背景の下に生物の多様性を守ることから地球の環境保全に貢献しようと、鹿児島大学でも多くの研究を行ってきました。大学憲章にも“鹿児島大学は、アジアや太平洋諸国との連携を深め、研究者や学生の双方向交流および国際共同研究・教育を推進し、人類の福祉、世界平和の維持、地球環境の保全に貢献する。”とうたわれているように、東南アジアとの交流を続けてきました。それらの成果を生かして、多様性の保全に活躍する次世代の若手研究者の教育を行うために、日本学術振興会に申請した教育

プログラムが認められ、「熱帯域における生物資源の多様性保全のための国際教育プログラム」として、平成19年度11月から5年計画で始まりました。

このプログラムは、生物多様性が世界でももっとも高い地域の一つであり、しかも多様性が著しく減少しているアジア熱帯地域に、鹿児島大学の大学院生らを数ヶ月派遣して、自ら研究し生物多様性を保全する研究者へと育っていくことを助けることを目的としています。派遣先は、鹿児島大学が長年にわたって交流を続けてきたマレーシア・インドネシアの4

つの大学・研究所にお願いしました。1年に数名を派遣しますが、19年度は11月開始ということもあり、1ヶ月ずつ3名派遣しました。平成20年度は2ヶ月ずつ9名が出かける予定です。

昨年度はインドネシアのインドネシア科学院の生物学センターへ2名、マレーシアのサバ大学へ1名が派遣されました。サバ大に行った学生はアリグモというアリに擬態するクモという珍しい生物の分類の研究を行ってきました。アリグモの仲間は、日本にも少数種いるのですが、攻撃的なアリに大きさ・形・行動を似せることにより知らない人が見ると、アリにしか見えないようなク



【写真1】熱帯のアリグモの一種（山崎健史撮影）



【写真2】インドネシアの田舎の家。水銀で汚染された鉱石が無造作に野積みされている。

(河野百合子撮影)

モです【写真1】。ボゴールに派遣された2名の内の1名は着生植物などに付着している水銀の分析を行っている学生でした。水俣病が問題になった日本では水銀の利用にはさまざまな規制があり、またそれが守られていますが、開発途上国ではまだ数多くの問題があります。地方の小さな金鉱山では、水銀を使った金精錬が人家の庭先で行われているような場所もあります【写真2】。水銀は排水に混ざったり、気化して大気へ拡散していきます。このような現場での研究を通じて、インドネシアの環境問題の解決にも貢献するとともに、環境問題への取り組む人材の育成をめざしています。また、

1ヶ月以上の長期間の海外研修をほとんど学生だけで生活することによって、外国人との交流を深める国際的に活躍する人材を育てるこも重要な目的です。そのために教員の派遣期間は2週間以内に制限されています。今回の派遣でも学生たちは、多くの人と知り合いになったようです【写真3】。

今年も9月から順次9名の学生が、4つの大学や研究機関に研修に出かけます。植物生態学、昆虫分類、魚類学、動物生理学、環境化学とさまざまな分野ですが、専門とする研究領域だけでなく、英語や現地の言葉であるマレー



【写真4】平成19年12月のシンポジウム。熱心に講演を聴く聴衆

シア語、インドネシア語の勉強もしながら、出発の準備をしています。数ヶ月後には大きく育って帰ってきてくれるでしょう。

さらに派遣される学生の教育だけではなく、広く一般の人に生物多様性保全の重要性を知ってもらい、この教育プログラムの意義を認識してもらうために、平成19年12月にはマレーシア、インドネシアの4パートナー機関から関係者を招いて、国際シンポジウムを稻盛会館で行い100名以上の参加者がありました。各機関の研究や教育への取り組みが紹介され、生物多様性保全の意義が再確認されました(写真4)。また、JICAと学術振興会の方も講演して、JICAの環境問題への取り組み、この教育プログラムについての学術振興会としての目的的紹介もなされました。

プログラムが始まってようやく1年近くが経ち、およそ軌道に乗ってきましたが、四年間のプログラムが終わつた頃には、環境問題に関心を持つ学生が数多く育っていることでしょう。

《文責 (理学部教授) 鈴木 英治》



【写真3】インドネシアの友人と、ゲストハウスで記念撮影
(市川志野撮影)

2 てらやまエコツアー

■施設の概要

「教育学部附属寺山自然教育研究施設」は、郡元キャンパスから北へ約20km離れた標高300mの吉野台地にあります。眺望がすばらしく、開聞岳・金峰山・東シナ海を遠望でき、眼下に錦江湾と雄大な桜島を見ることができます。面積は約30haで、針葉樹の人工林【写真1】や二次照葉樹林がモザイク状に存在し、農場が整備され、農業体験や自然観察などの幅広い学習ニーズに対応しています。水源林でもあり、めずらしい野生動植物など多様な自然環境に恵まれた教育研究施設です。

同施設は、実地体験に基づいた環境教育や自然教育の方法や実践に関する教育研究をするために昭和26年「寺山財団」から寄付を受けて設立されたものです。教育学部所管後は、「寺山総合試験地」として、昭和26年から46年にかけて同地の自然を生かす整備をすすめ、植林事業を行い、農地の整備、園芸作物や飼料作物の栽培に力をいれる一方、同地を利用した生物・地学等の研究がすすみました。昭和47年から現在の名称に改め、運営委員会を設置し運用しています。

同施設では、教育学部・理学部・農学部の教員により、この豊かな自然を生かした自然教育の理論と実践に関する研究、自然教育に関する基礎的研究、森林の利用や作物の栽培など総合的な教育研究がすすめられています。

また、簡易な宿泊施設、学習施設も整備していますのでグループでの学習活動や教育研究にも利用されています。ただ近年利用者も徐々に減少しており、施設の存在を広く周知させるとともに魅力ある活用法の提案が求められている状況にあります。



【写真1】スギ人工林

■エコツアーの目的

教育学部寺山自然教育研究施設運営委員会では、同施設を新しい切り口で活用できないか模索する中で、教員志望の学生が一度は体験しておきたい自然環境の知識技能を教育プログラムに編成できないか検討し、試行的に企画したのが今回の「エコツアー」の形になりました。対象を教育学部の学生(希望者)とし、2008年3月上旬に開催しました。時期的に参加者はわずか9名でしたが、

活動するにはちょうどよいサイズのパーティーを構成できました。エコツアーで重視した点は、体験的でありながら教育技術を身につけることであり、自然観察の視点、知識技能の習得はもちろん安全管理等の指導技術を体得することです。一方、今回提案したプログラムが教育現場で即実践可能かどうかを、学生から評価することで更なるプログラムの改良と向上を目的としています。この活動は、同施設の「ソフトウェア」を開発する意味合いも込められています。



【図1】寺山自然教育研究施設配置図

■エコツアーの内容

第1回エコツアーは森林環境をテーマに2つのプログラムを編成しました。

●活動1／落ち葉の下の虫

スギ人工林と二次照葉樹林の森林土壤中に生息する昆虫の捕獲と観察同定ならびに環境評価を比較することで森林の豊かさを生物指標で見定める生物観察プログラムです【写真2】。

●活動2／君にもできる森林づくり

植林後、管理不足のため線香林になった人工林を環境影響の少ない「巻き枯らし間伐」を行い、健全な人工林に変える森林保全プログラムです【写真3】。加えて人工林の下層植生調査による健康度チェックも行いました。



【写真2】森林土壤中の生物観察



【写真3】巻き枯らし間伐

いずれのプログラムも90分ずつの講義と演習です。実際の教育現場のことを想定し、特殊な機材を必要とせず身近にある日用品を利用して容易に活動できることにも配慮しました。当然ながら、周辺から持ち込まれたと思われるゴミ等の撤去作業も移動中のプログラムに取り入れています【写真4】。

■学生からの評価と今後の課題

学生からの評価はおおむね良好で、午後の半日で完結するプログラムであることも好印象でした。そもそも参加した学生は基本的に意識が高いため意欲的な活動がみられましたが、プログラムの目的と動機付け、内容の精選も指摘されています。ただ、このようなプログラムがなければおそらく無縁な学生には新鮮な驚きに満ちていました。実体験にもとづく知識は自信につながることであり視野も広がります。今回のエコツアーでは森林環境の見方を学び、物言わぬ自然からの訴えを読み解く力を身につけられたと思われます。次のステップは、子どもたちにわかりやすく伝えるインタークリー養成も環境教育を推進していくために必要な技術であろうと考えます。継続的に同施設を活用した教育プログラムを開発・蓄積し、環境教材としてパッケージングすることも検討しております。多くの人々に活用されることを心から期待しています。

『文責（教育学部准教授）寺床 勝也』



【写真4】清掃作業

3 無機廃液処理施設教育利用について

■背景

鹿児島大学では、実験などにより生じた無機廃液は、学内の無機廃液処理施設にてフェライト処理を行っています。

近年、処理量の増加と共に不適切な廃液の取り扱いも見られるようになり、処理に支障を来す可能性も出てきました。また、大学に対し環境白書の作成が義務づけられるとともに、環境教育の重要性が説かれています。そのような情勢をふまえ、環境安全委員会では、廃液処理施設の教育利用を企画するに至りました。



【写真1】講義風景



【写真2】実習風景

■日程、会場、および参加者数

【講 義】

◎8月28日(火) 10:00～12:00 理学部220号教室
参加者数 29名

◎8月30日(木) 10:00～12:00 理学部103号教室
参加者数 32名

【施設見学・実習】

◎8月28日(火) 14:00～16:00 廃液処理施設
参加者数 14名

◎8月29日(水) 10:00～12:00 廃液処理施設
参加者数 6名
14:00～16:00 廃液処理施設
参加者数 10名

◎8月30日(木) 14:00～15:30 廃液処理施設
参加者数 11名
15:30～17:00 廃液処理施設
参加者数 13名

※講 義／28日、30日同一内容。

[内 容]

廃液処理の必要性、実験研究に使用される薬品の取り扱い、実験廃液の処理、廃液処理システム、廃液処理装置のメンテナンス、労働安全等

※施設見学及び実習／5回とも同一内容。

[内 容]

ビーカー実験、廃液処理施設見学案内
注)原則として講義を受けてから施設見学及び実習に参加するよう呼びかけました。

■実施状況

参加者内訳は以下に示すとおりです。

参加者61名の内、教職員24名、学生37名でした。学生だけを受講させるのではなく、スタッフも自ら参加する姿勢は今後の良好な廃液処理実施につながるもので、今回の実施の目的にかなう結果といえます。参加者のほとんどは、講義、見学実習の両方に参加しています。その結果、見学実習は定員を上回る受講希望があり、最終日は午後1回の予定を2回にわけ実施することとしました。見学実習には施設のスペースの問題からかなり厳密な定員が発生しますが、講義の場合は教室の収容定員次第なのでかなり融通も利きます。約2時間の講義だけでも廃液処理に関する理解が深まると考えられるので、より参加者を増やすような働きかけも検討されてよいでしょう。

《文責 (環境安全委員会委員長) 富安 卓滋》



【写真3】実習風景



【写真4】見学風景

	教育学部	附属病院	医歯総合研	医学部	農学部
教 授	1			1	
准教授		1	1		3(1)
助 教		1	1		
職員・研究員			4		
学生・院生	1(1)				4
合 計	2(1)	2	6	1	7(1)

	水産学部	理学部	工学部	合 計
教 授		2		4
准教授		3		8(1)
助 教		3(1)	1	6(1)
職員・研究員	1		1	6
学生・院生	2	23(3)	7(1)	37(5)
合 計	3	31(4)	9(1)	61(7)

()内数字は講義のみの参加。内数

1 メタン発酵残さからの炭化物の果樹栽培への利用

■はじめに

私たち人間が生活していく上で生ゴミや食品廃棄物は必ず出てくる。また、畜産では家畜も排泄物を出す。そのような廃棄物は環境に負荷をかけないように処理する必要がある。廃棄物のうち、生ゴミや食品廃棄物は飼料化、あるいは家畜排泄物と加えて発酵後堆肥やコンポストとして農業現場で利用されることが一般的である。しかし、コンポストや堆肥化しても量は多くかさばること、また農業現場では堆肥の過剰施用による農作物の成育への悪影響や堆肥からの窒素やリンによる地下水汚染などが大きな問題となってきている。一方、都市で排出される生ゴミや食品廃棄物についても可能な限り、“かさ減らし”を行って廃棄することが望ましい。その方法として、最近では生ゴミや家畜排泄物をメタン発酵によりエネルギーを回収し、それらを地域バイオマス資源として生かしていくメタン発酵技術が循環型社会を形成する技術として期待されており、我が国においても、複数の会社でメタン発酵装置の開発が進められている。

メタン発酵技術には、湿式メタン発酵装置と乾式メタン発酵装置の二通りがあるが、湿式メタン発酵では多量の水を使用する脱水設備や水処理設備が必要なこと、最終的に液状の汚泥がされることによる処理の困難さがある。一方、乾式メタン発酵では水処理設備が不要であることや最終汚泥(残さ)は水分含量が低く取り扱いが容易であ

ること、メタン発酵で出てきたバイオガスを用いて炭化物にしてから処理できるという利点があり、さらにペレット化することによってさらに取り扱いが容易になり、農業現場などでも利用しやすくなっている。

私たちの研究室では、科学技術振興調整費先導的研究「循環型社会システムの屋久島モデルの構築」(平成13～15年度、中核機関・鹿児島大学)および農林水産バイオリサイクル研究(平成17～18年度、農林水産省農林水産技術会議事務局)に参加し、生ゴミや家畜排泄物などの有機系廃棄物の乾式メタン発酵残さからの炭化物をペレット化し、作物栽培に利用することによって地域リサイクルシステムの構築と地域農業の発展に資することを目的として研究を行った。

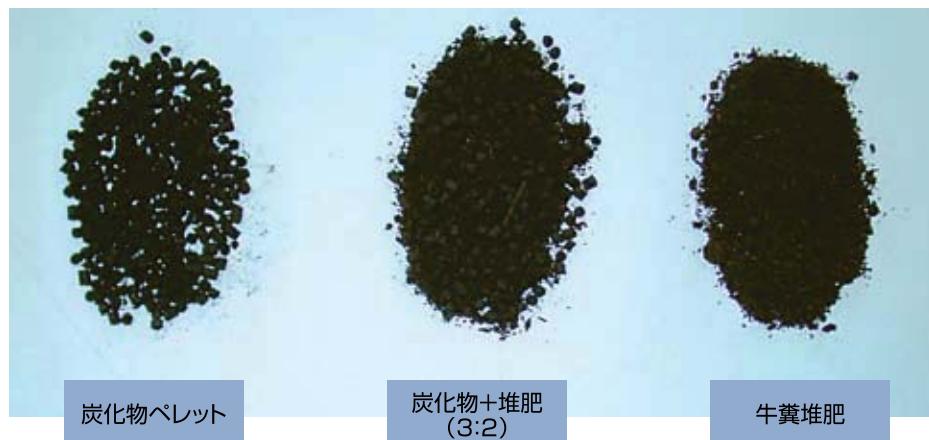
先に述べたように、化学肥料に代わって利用が増加している堆肥の過剰施用による窒素過多により農作物の品質面が不良になるという現象が起きている。特に、永年性作物である果樹は、枝葉の栄養成長を行いながら、毎年開花・結実という生殖成長を繰り返す作物であり、栄養成長と生殖成長のバランスを維持することが高品質果実の連年安定生産のために重要であり、窒素の過剰施用と吸収は着花・結実や果実の発育と品質不良を引き起こす。乾式メタン発酵残さからの炭化物は窒素含量やEC(電気伝導度)は低く、pHは高い【第1表】ことから、化学肥料の連年施用や堆肥の過剰施用により窒素過多や酸性



【第1表】炭化物、炭化物十堆肥、堆肥および化学肥料の化学性

種類	pH	EC (mS/cm)	無機成分 (mg/100g)				
			N	P	K	Mg	Ca
炭化物(C)	9.2 ^c	0.07 ^a	342	4448	583	1443	970
炭化物十堆肥(CM)	8.0 ^{bc}	3.75 ^a	528	7171	850	1269	830
堆肥(M)	6.2 ^b	5.55 ^a	1146	13622	2150	1860	710
化学肥料(Cont)	2.3 ^a	57.67 ^b	-	-	-	-	-

注)肩付きの異なる文字間に5%レベルで有意な差がある。



【写真1】炭化物、堆肥および両者の混合物の形状

化した土壤の改良効果が期待できる。本研究では、メタン発酵残さの炭化システムにより製造された有機物の最終生成物である炭化物を永年性作物であるカンキツ類の栽培に利用する栽培技術を確立することを目的として、屋久島の現地農家圃場と鹿児島大学農学部附属唐湊果樹園でポンカンとタンカンを供試して、試験を行った。使用した炭化物ペレットの形状は【写真1】に、施用状況は【写真2】に示した。

【写真2】炭化物ペレット施用状況

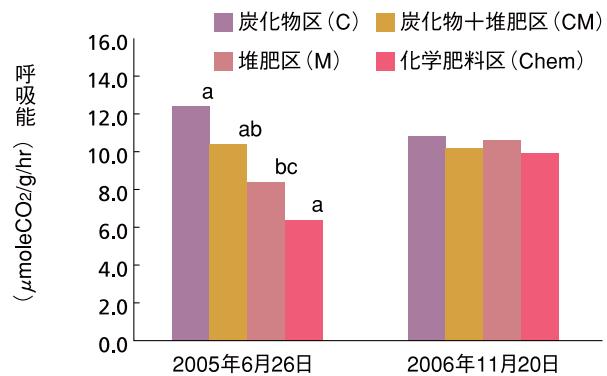


■ 試験結果

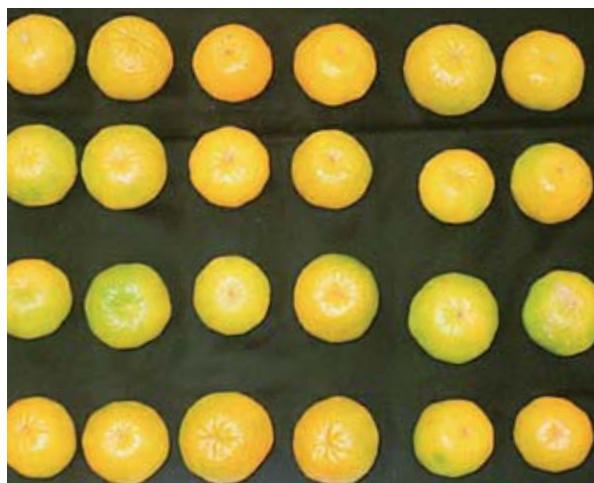
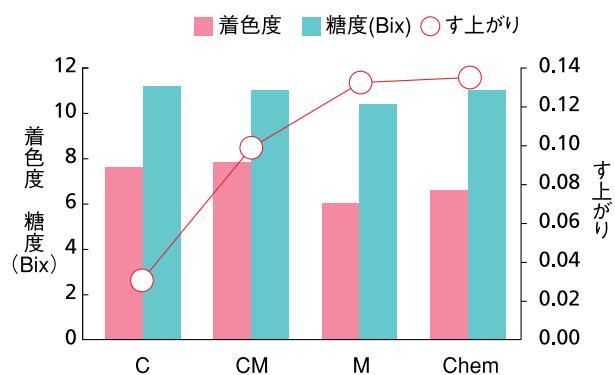
炭化物施用区では、化学肥料施用区に比べて土壤のEC、pHともに変動が小さくなり、5年間安定して推移した。さらに、炭化物施用区ではポンカンの根の呼吸量が高く、根が活性化していることが示された【図1】。

また、ポンカン、タンカンとともに炭化物施用により果実の着色は良好に、糖度(Brix)は高くなり、酸含量は低下し、果実品質が向上した。特に、ポンカン栽培で大きな問題となっている“す上がり”が減少し、炭化物の施用効果が認められた。その効果は炭化物単用で炭化物+堆肥混用よりも高かった【図2】、【写真3】。

【図1】炭化物の連年施用がポンカンの細根の呼吸活性に及ぼす影響(唐湊果樹園)



【図2】炭化物施用がポンカンの果実品質に及ぼす影響



【写真3】炭化物の施用がポンカンの着色度(左)と、す上がり(右)に及ぼす影響(上から、炭化物区、炭化物十堆肥区、堆肥区、化学肥料区)

■まとめ

以上のように、炭化物の施用でポンカンとタンカンの果実品質が良好になった。特に、ポンカン栽培上大きな問題となっている着色遅延、低糖度および“す上がり”発生の解決に有効であることが明らかであった。このような品質向上効果の原因は明確ではないが、化学肥料の連年施用による土壤の理化学性の劣化が炭化物の施用によって改善されたためと推察された。また、堆肥への炭化物の混用による果実品質向上効果も認められたが、これは近年の堆肥の過剰施用下での窒素過多による果実品質の低下に対して炭化物の施用効果が現れたものと推察された。このように、2~5年の炭化物施用によるポンカン、タンカンの果実品質向上効果が確認でき、現地農家での実用化の可能性が認められた。さらに、炭化物を施用することによって、土壤中の硝酸態窒素が低下し、近年問題になっている堆肥の多用による環境負荷の低減につながる可能性も認められた。

■今後の課題

果樹は永年生作物であり、土壤への炭化物施用効果は累積的に現れることから、長期間の試験が必要であるので、現在も唐湊果樹園で試験を継続している。今後は、果樹以外の果菜や葉菜類に対する炭化物施用試験も行い、炭化物の利用範囲の拡大を目指しながら、地域バイオマスの効率的利用と地域循環システムの構築を目指したい。

《文責（農学部教授）富永 茂人》

2 絶滅危惧植物の奄美群島における生育環境と遺伝的多様性の解析

鹿児島県には南西諸島の北半分に当たる大隅諸島、トカラ列島、奄美諸島があります。これらの島々は、亜熱帯から暖温帯の移行帯にあたり、北方系や南方系の生物の分布限界となっており、島という限られた環境内に凝縮されたことで、新たな出会いと種形成を起こしている進化の現場ともなっています。このため世界でこの地域にしか生息していない固有の生物が多く見られると同時に、絶滅が心配されている生物も少なくありません。もちろん環境省や自治体がそれらの実態調査や保護政策を進めていますが、現状不明の種がまだまだたくさん存在します。理学部地球環境科学科の宮本等は1993年度からトカラ列島や甑島列島など県内島嶼の野生植物の調査研究をおこなってきましたが、2006年度からは奄美諸島を中心に固有種や自生分布限界地植物の集団の調査研究に重点をおいてきました。目的は、「島」という孤立した場所で、固有植物の小規模集団がどのような環境下でどのように生き残ってきたのかを明らかにすることです。ある生物種の過去と現在と未来を考える上で、フィールドワークとラボワークは切り離すことができない車の両輪です。まず、現状を把握するために、現場では文字通り地を這うような調査をおこない、実験室内では分子細胞レベルの遺伝的多様性の解析を進めてきました。

野生生物の集団では、環境に見合った多様な構成員が複雑に絡み合っている方が全体的なシステムとしてタフだと考えられます。生物や生態系は可塑的です。ある個体やある種が居なくなると周囲の生物やその子孫が遅かれ早かれその空席を埋め、少しづつ形を変えながら、空間や資源を密に利用しつくす高度なシステムが保たれていきます。しかし、空席を埋める候補者が欠けた閑散とした生態系だと、ほころびがシステム全体に一気に拡大するかもしれません。大半の人が気にとめないような様々な生物の存在の重要性は、そこにあります。野生植物の中には栄養繁殖などで無性的に増える能力を持つ種もあります。そうした種では集団を構成する個体が遺伝的

に均質で、集団全体の多様性は低くなります。それに対して、有性生殖をおこなう集団では、一株一株が持つ遺伝子の組み合わせが少しずつ異なるため、集団全体としての遺伝的多様性は高く、様々な適応力を持つ株があることによって、集団としての環境変化への対応能力も高いと考えられます。もしも集団を構成する個体数が急激に減ったり分断されたりして遺伝的多様性を維持できなくなると、わずかな環境変化でも全滅する可能性がでてきてしまいます。

地域固有性が高く絶滅に瀕した植物のうち、現状が明らかでなく緊急性が高い数種類を選び、2006年度の奄美大島・徳之島・沖永良部島での予備調査に続いて、2007年度と2008年度には奄美大島・加計呂麻島・請島・与路島・徳之島において自生地を網羅的に踏査しました【写真1】。また、許可を得て採取した植物体の一部を使って、



【写真1】ウケユリ(矢印)と登攀用具を駆使して調査する現地の保護推進委員

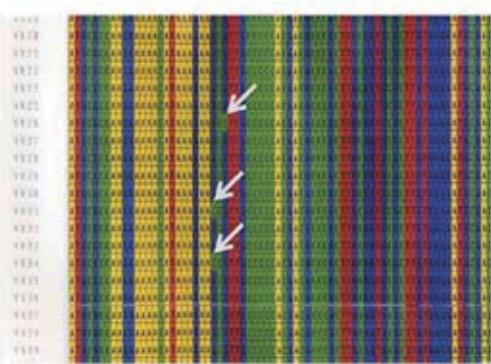
染色体核型やDNAの塩基配列の比較解析をおこない、残存集団の遺伝的多様性の数値化を試みました【図1】。ここではこれまでの研究成果のうち2つの例の概略を示します。

1) ウケユリ *Lilium alexandrae hort. Wallace*(ユリ科)は、19世紀から欧米に輸出されて栽培品種の改良に使われた園芸的価値が高い百合です。そのため森林伐採や野ヤギなどによる食害に加え、盗掘売買によって野生

株が急激に減少したと推定され、2007年には鹿児島県の天然記念物に指定されました。現在ウケユリは、環境教育の場として整備されている2箇所を除いて、人が近づきにくい山中の岩壁にのみ残存しています。2007年と2008年に網羅的な個体数調査を行った結果、374株を確認しました。自生地は4つの島の18箇所に分断されていて、1箇所に15株未満しかない生育地点では集団内の遺伝的多様性が極端に低いことが明らかになりました。

2) リュウキュウスズカケ *Veronicastrum liukiuense Yamazaki* (ゴマノハグサ科)は、琉球列島の数地点にのみ自生が確認されているにすぎません。今回、奄美大島内では3箇所に生育していることが確認されましたが、そのうち2箇所の集団は極めて人為的影響を受けやすい場所にあります。遺伝的な解析の結果、各集団内の遺伝的多様性はほとんど無いことがわかりました。これは、1集団あたり少なくとも数十株あるように見えても、それらは栄養繁殖によるクローラン集団の可能性があり、実質的には、奄美大島内に数株しか残っていないことを示しています。

奄美だけに自生している。遺伝的多様性が低い。絶滅が危惧される。では、どうしたらよいのでしょうか？この点については国内外を問わず、統一的な方策はありません。日本国内でも、組織培養法で大量増殖した植物を原産地に植え戻す事業や、他の場所から近縁種を導入する事業が試みられたことがあります。現在、このような方法は遺伝的な攪乱を助長する可能性があることが指摘されています。自生地の保護保全には、設備などのハード面だけでなく、科学的な専門知識を持ち野生生物や生態系を熟知した人材の配置などのソフト面の整備が必要で、これには莫大な時間と労力と経費がかかります。環境学や生物学を志す学生の中にも、絶滅を遅らせる必要性自体に疑問を持つ人や、経費をかける以上は成功の見通しが高い種を優先すべきだと考える人が少なくありません。しかし、人間側の都合とは独立に、自然や生態系が



【図1】DNA塩基配列比較表の一部と個体変異の例(矢印)

おのずと持つ歴史や仕組みに価値があると考える人もいます。基礎的な調査研究は保護保全活動そのものではありませんが、対象の生物の祖先がどこから来て、どのような経緯で固有種となり、なぜ衰退しつつあるのかを知ることは、人間がその生物とどのように付き合っていくべきかを判断するために不可欠な情報です。それには、従来の分類学や生態学だけでなく、遺伝学や分子生物学の技術も役に立ちますし、地域に関する人文社会学的な情報も参考になります。大学で行う研究調査活動であることを考えると、地道に現状を記録し、「何が大切なのか？」を学生や地域とともに模索するプロセス自体に意味があるのではないかと考えます。

《文責 (理学部准教授)宮本 旬子》

本報告には2006年度鹿児島大学全学プロジェクト「奄美の島コスモス創出事業」および2008年藤原ナチュラルヒストリー財団研究助成による成果を含みます。研究の実施にあたり、現地自治体、および前田芳之、服部正策、岡崎幹人、尾崎煙雄、盛口満、根建心具、塔筋弘章、井村隆介、尾上哲治、垣下愛、福田拓也、岩坪佳月各氏のご助言ご協力をいただきました。

3 「ほたるの里」で発生した水環境問題

わたしたちの研究室では、天然の水環境について化学的視点から研究を行っています。山岳地域で湧き水や河川水の採取を行い、現地でpHや電気伝導度などの測定をしたり、水試料を持ち帰って研究室で溶存成分の化学分析をするのが主な研究業務となっています。わたしたちが日常的に研究対象としている水は、そのまま飲み干したくなるような、いわゆるきれいな水です。ところがあるとき、ホタルで有名な山村で環境問題が発生している、とのことで調査の依頼がやってきました。話を聞いてみると、「その地区には2つの河川が縦横に流れているのだが、一方の河川には多数のホタルの飛翔が見られるにもかかわらず、他の一方ではホタルが見られない。」とのこと。他大学の研究グループや地元の自治体が調査したところでは、両河川とも水質は環境基準に適合しており特に問題が見られず、原因がはっきりしないということでした。しかし、地元の方々は水質汚染がこのホタルの飛翔区域の特異性を誘引しているのではないかと懸念しておられました。そこでわたくしたちの研究グループは、この地域に対して利害関係の無い第三者の立場で当地域の水環境調査をさせていただくことにしました。

■現地での調査

調査地域は、徳島県吉野川市美郷地区といい、そこは天然記念物「美郷のホタルおよびその発生地」の指定を受けている全国でも珍しい地区です。この地区には、四国山地を水源として吉野川に注ぐ川田川と、その支流である東山谷川が縦横に流れています。この地域のホタルの飛翔地域には明瞭な区分があり、初夏になると川田川本流では多数のホタルの飛翔が見られるのですが、東山谷川ではホタルが見られません。さらによく調べてみると、ホタルの飛翔がないとされる東山谷川でも、支流の一部ではホタルの生息が確認されました【図1】。東山谷川の上流部をたどると、地元の方々が「赤水谷」と呼び習わす小渓谷があり、その奥には50年以上も前に廃鉱となった銅山の跡地がありました。坑道がどこに存在したのかもすでに忘れ去られて荒地となっていましたが、付近には

わずかに低
草が茂るだ
けのボタ山
(採掘に伴
い発生する

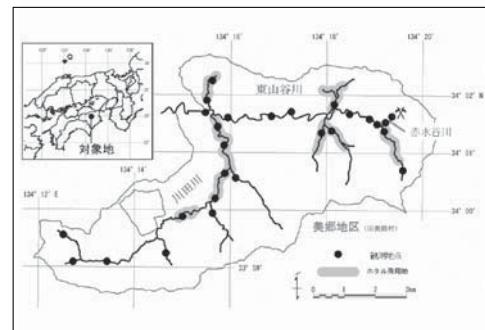


【写真1】ボタ山

捨石が集積してできた山)がありました【写真1】。その下部から流出している水はpH4以下の酸性を示し、またppmレベルの溶存鉄が検出されました。これに対して地域周辺の河川水では、周辺の堆積岩の影響を受けてpHは8前後と、やや塩基性に偏っており、また溶存鉄などは0.1ppm未満でした。また、鉱山跡からの流出水が形成する赤水谷川【写真2】、ならびにその流入地点より下流側の東山谷川にはホタルの飛翔が見られませんでした。流入地点より下流2kmの区間では水生生物の生息が確認できず、それより下流の区間ににおいて、オイカワ・カワムツ・カワヨシノボリがわずかに生息確認できる程度でした。また、ホタル幼生の餌となる淡水貝類・カワニナについても、この流域からは観察できませんでした。このことから、ホタル飛翔域に特異性が見られる原因としては、廃鉱山からの流出水の影響が疑われました【写真3】。

■鍵は川底の泥

当該地区の全域から採取した河川水試料を研究室で分析したところ、赤水谷川の水には溶存態重金属として、銅3ppm、亜鉛3ppmが含まれていました。しかし、この渓流水が流入する東山谷川からは、流入地点より上流域はもちろんのこと、下流域からもこれら重金属は検出さ



【図1】調査地およびホタルの飛翔範囲

れませんでした。河川流量と各化学成分の濃度から、河川による溶存成分の移送量を計算したところ、重金属の挙動は赤水谷川と東山谷川との混合による希釈効果では説明がつかず、何らかの形で溶存態重金属類が河川水から除去されていることが示唆されました。また他の溶存成分については、ホタルの飛翔・不飛翔に関わらず、いずれの河川も目立った差異は認められませんでした。このことは他の機関が実施した調査からも判明していたことでしたが、溶存態重金属や酸性流出水が直接的に河川環境に悪影響を及ぼしているとは考えにくい結果となりました。

次に水試料と同時に採取した河川底質（川底の泥）を分析したところ、赤水谷川から得られた泥試料からは高濃度の銅や亜鉛が検出されました。そして、赤水谷からの流出水が東山谷川と合流する地点から採取された河川底質においては、赤水谷よりもさらに高濃度の銅や亜鉛が検出されました。これらのことから、酸性の赤水谷川の流出水は塩基性の東山谷川と合流することで中和され、赤水谷川の溶存態重金属類が沈殿し、河川水から除去されることが示唆されました。このことについては、溶存成分の実測値に基づく溶解度の計算や化学量論計算からも定量的に実証することができました。したがって、ホタルの飛翔が見られない東山谷川の中・下流域では、川底に蓄積した含重金属沈殿物により泥や川石表面のコケなどを餌とする生物群の生態系が崩され、ホタルの幼生やその餌となるカワニナの生息が阻害されていると考えられました。ホタルの飛翔に地域特異性が見られる原因は、水質ではなく、川底の泥に糸口があったのです。

■地域の環境に即した対策

処理費用の負担責任者が不在の当調査地において、大規模な重金属処理施設を設置することは、保守に関わるコスト面からも、また環境保全の観点からも適切な方法とはいません。重金属類を完全に除去する努力をするよりも、安価で周辺の自然環境に即した、重金属による環境負荷を軽減する方策を講じることが肝要です。そのためには、溶存態の重金属類が東山谷川に流出する前に、中和沈殿させて除去する方法が考えられます。そこで、赤

水谷に小型の中和沈殿槽を設置し、中和剤としてコンクリート廃材などの炭酸カルシウム(CaCO_3)を投入することを想定し、必要となる中和剤の量と重金属類の除去効率、および発生する沈殿物の量を熱力学的に計算しました。その結果、沈殿槽に投入する中和剤の量は炭酸カルシウムとして年間80トン、各重金属の除去率は、銅77%・亜鉛99%となりました。また、凝集沈殿物の年間発生量は、銅の沈殿物が年間3トン、亜鉛の沈殿物が7トンとなり、保守としては年1回程度の沈殿物の除去で済む試算となりました。この処理によって新たに発生する環境負荷としては、中和剤からのカルシウムイオンの溶出が挙げられます。その理論溶出量は年間32トンであり、東山谷川下流における現況のカルシウムイオン流量（年間370トン）の10%以下となりました。これは同流域におけるカルシウムイオン流量の時間変動の範囲内であり、沈殿槽の設置による環境影響はほとんどないものと考えられます。

このように、いつもは「おいしい水」を訪ね歩いているわたしたちですが、その経験から得られた知識と方法論は、環境評価と汚染浄化に役立ちます。これからもわたしたちの水環境をもっと深く知るために研究を続けていきたいと思います。

『文責（理学部准教授）穴澤 活郎』

【写真2】水試料の採取：赤水谷川



【写真3】廃鉱山からの流出水

第5章

地域での取り組み

1 自然を探る・知る・考える—総合研究博物館の社会貢献

総合研究博物館は、鹿児島大学の先生や学生が教育・研究に使用した資料や標本を登録・保管しています。同時に、それらの貴重な資料・標本を学内外の教育・研究や一般市民の生涯学習や環境学習等で活用していただくために様々な活動を行っています。その中で、私たちが生きていくことと自然を残すことの相互関係を理解するために、学内の6学部2学内共同施設の兼務教員の支援を得ながら、一般市民と共に自然を探る・知る・考える取り組みを実践しています。具体的には、研究交流会、市民講座、公開講座、自然体験ツアー、特別講演会や特別展などの企画イベントと鹿児島フィールドミュージアムの構築があります。ここでは最近行った自然に関する企画イベントと鹿児島フィールドミュージアムの構築について紹介したいと思います。

■企画イベント

総合研究博物館では、特別展を毎年1回、秋の約1ヶ月間にわたって総合教育研究棟プレゼンテーションホールで開催し、無料で一般市民に公開しています。昨年度に開催した第7回特別展「鹿児島湾の自然史」【写真1】は、鹿児島県民にとって身近でありながら、意外に知られて



【写真1】第7回特別展「鹿児島湾の自然史」

いない鹿児島湾の環境について、15名の博物館学内兼務教員と学外協力研究者がそれぞれの研究成果を持ち寄り、魚類を中心に鹿児島湾のプランクトンや他の動植物について、生体標本も含め展示を行いました。さらに、鹿児島湾に多様な動植物が存在する背景として、カルデラを伴う鹿児島地溝形成に起因する複雑な海底地形、活火山や海底火山性噴気活動の存在、黒潮の一部（暖水舌）の流入等が関係していることを、海底地形立体図や模型、宇宙からの衛星写真を使用し、わかりやすく解説致しました。この特別展では、鹿児島湾の環境を理解するためには、ひとつの専門分野のみで判断するのではなく、さまざまな専門分野の研究成果を有機的につなげて総合的に判断することの大切さを知り、鹿児島湾の環境をより良い状態にするには何をなすべきかを考えるきっかけとしていただくことに重点を置きました。ちなみに本年度の特別展は、「鹿児島の活火山」を予定しています。

特別展だけでなく、研究交流会、市民講座、公開講座、自然体験ツアー、特別講演会でも、可能な限り一つのテーマについて複数の専門分野の講師が講演し、これらの専門分野が有機的につながることを心がけています。研究交流会では、鹿児島大学で行われている研究について、学外の同じ分野あるいは関係する分野の研究者を招待して開催しています。たとえば、鹿児島湾奥部の環境の変遷について学んだ「氷河期以降の姶良カルデラ」（学外大学教員1名、学内教員1名が講演）、バイオマットと地球環境を学んだ「鹿児島から太古の地球を考える」（学外大学教員1名、学内教員1名が講演）、高感度水銀分析法とその具体的な成果を学んだ「世界の水銀汚染と水俣」（学外研究者1名、学内教員2名が講演）などがあります。市民講座では、教職員、学生、一般市民への普及活動として学内外の研究者に講師を依頼しています。そのテーマは多岐にわたり、九州から琉球列島へ至る海域の海洋調査の結果を報告した「海の話」（学内教員2名が講演）、平成5年夏に鹿児島を襲った集中豪雨と防災をテーマとした「川の自然と防災—平成5年豪雨災害から10年」（学

内教員2名が講演)、海の惑星地球を知って私たち人類がどのように生きるべきかを問うた「宇宙からみる地球、生命そして文明」(学外大学教員1名が講演)、今より海水準の高かった縄文時代から地球温暖化を学んだ「貝化石から見た日本列島の縄文の海」(学外大学教員1名が講演)、古文書や噴火の証拠である標本から火山防災を学んだ「活火山 霧島」(学内兼務教員1名が講演)などがあります。

一般市民、とくに親子を対象に現地に出かけ、自然観察、標本採集などを行う自然体験ツアーは、まさしく自然を探り、知つて、考えるイベントです。これまでに「甲突川流域の自然と生活」、「なぎさの自然」などのテーマで行いました。昨年度は、「池のさかなウォッチング “鹿児島のさかなと外国のさかな”」と題して、ラムサール条約によって保護された藺牟田池で外来種の魚を釣り、外来種が生態系に与える影響について学びました【写真2】。



【写真2】藺牟田池で行った自然体験ツアー「池のさかなウォッチング “鹿児島のさかなと外国のさかな”」

■鹿児島フィールドミュージアムの構築

2003~2004年度の2年間、総合研究博物館が立案した「鹿児島フィールドミュージアム構築」が文部科学省「地域貢献特別支援事業」の生涯学習プロジェクトに採択され、終了後も重要な社会貢献事業のひとつとして継続されています。このプロジェクトは鹿児島県全体をひとつ博物館「鹿児島フィールドミュージアム」と位置づけ、自治体・住民と連携して、教育・研究に活用される様々な文化財の再評価・保存・維持を行い、データベース化して生涯学習・研究の場を地域に残すことを目指しています。これまでに10の自治体と連携して、生涯学習に活かす自然環境や歴史的背景、人材等のデータの再評価、位置付け、保存方法を検討する一方で、自治体や地域住民からの要望に応えるために学内の45名の教員がフィールドミュージアム・アドバイザーとして登録されました。さまざまな取り組みの中で、調査協力を行った南種子町の化石産地は「河内化石公園」として一般公開され、2005年6月に南種子町の文化財(天然記念物)に指定されました。この化石公園では南種子町教育委員会主催で郷土講座「河内化石を学ぼう」が開催され【写真3】、現地の参加者のほかに、鹿児島大学を含む複数の大学の地学関係の教員や学生も参加しました。

《文責 (総合研究博物館) 大木 公彦》



【写真3】南種子町の化石公園で開催された郷土講座「河内化石を学ぼう」

2 NPOとの連携

農学部食料環境システム学研究室は、地元NPO（特定非営利活動法人鹿児島県有機農業協会：理事長守田和夫、会員数約330名）と共同で地域に根ざした食農教育を広げていくために「田んぼの生き物調査」を行っています。小中学生を対象に生物の多様性の重要性を理解してもらい、安全な食べ物は自然と共生した農業の営みによって生み出されることを学んでもらう。田んぼの生き物を通して地域環境に関心をもってもらう活動を行いました。

■田んぼの生き物調査

平成19年度は3回の調査を行った。その概要を以下に示す。

【第1回目】

- 内容／田植え体験と生き物調査
- 日時／平成19年6月30日（土）
- 場所／姶良地区の有機圃場および姶良町畜産研修センター
- 参加者／170名（大人61名、子供57名、幼児19名、関係者33名）
- 講師／宇根 豊氏（農と自然の研究所・代表理事）
「田んぼの中には、害虫、益虫以外にただの虫がいて、7割はただの虫である。農業で農薬は生産性から見て必要かもしれないが、生物多様性の生態から見れば、決して好ましいことではない。田んぼの生き物調査の成果は、それを実感することで目的は達している。」



【第2回目】

- 内容／生き物調査
- 日時／平成19年8月25日（土）
- 場所／姶良地区の有機圃場および三又コミュニティセンター
- 参加者／87名（大人30名、子供28名、幼児14名、関係者15名）
- 講師／原 耕造氏（全農SR推進事務局長）、他2名

田んぼの中の生き物調査

	三拾町有機圃場 三拾町慣行圃場	
生息環境調査 気温 °C	30	30.9
水温 °C	31.1	30
水深 cm	5.5	4
pH (水面下1cm)	8.25	8.3
pH (泥表面)	7.95	8.15
電気伝導率mS/cm	0.042	0.5
酸化還元電位 mV	-140	62
生き物調査 イトミミズ	7,250,000匹	1,125,000匹
10haあたりの数 ユスリカ(幼虫)	4,000,000匹	1,250,000匹

「関東と九州では生き物は大きく異なり、関東では、トウキヨウダルマガエル、ニホンアカガエルであるが、九州の田んぼではヌマガエル、ツチガエルが普通種で暮らしている。トンボも関東ではアキアカネ、シノメトンドが普通であるが、九州ではウスバキトンボが赤トンボと呼ばれている。生き物いっぱいの田んぼの恵まれた環境での農業が豊かな農作物を作り出すことを実感することが大切である。」





【第3回目】

- 内容／稲刈りと生き物調査
- 日時／平成19年10月27日
- 場所／姶良地区の有機圃場および三又コミュニティセンター
- 参加者／75名（大人25名、子供21名、幼児8名、関係者21名）

○講師／津田 勝男（農学部生物生産学科教授）

「子供たちが色々な生き物にまず興味を持つことが重要である。中学生、高校生ともなると、虫とは関係ない生活が続きます。虫との思い出は幼稚園や小学校低学年まで遡らなければ関わりがないのが実情です。こうした中で、食と農、そして虫との関わりを学び、実感できる体験学習は将来重要な経験となるので、田んぼの生き物調査は非常に重要な活動であり、地域と協力して続ける価値は高いと思う。」



■地域での活動「田んぼ探検隊」

田んぼ探検隊は田植え体験や稲刈り体験に加えて、生き物調査を行うことにより、以下の大切さを子供たちに学んでもらうことを目指している。

「ふれる」…田んぼの中に入り、土に触れる。水に触れる、稻穂に触れる。生き物に触れる。稻の花に触れる。

「調べる」…田んぼの中にはどんな生き物がどれだけいるか調べる。害虫、益虫、ただの虫

「学ぶ」…田んぼの生き物とお米の成長の関係を知る。

なぜ、田んぼに生き物が必要か？

NPOと大学が共同して、このような活動を通じて、食べることの重要性と自然の循環を大切さ、地域環境の保全の必要性を肌で感じ、安全な食べ物と環境を守ることの大切な関係を将来を担う地域の子供たちに伝えることが、地道ではあるが、地域の大学の役割の一つと考えている。

《文責（農学部教授）守田 和夫》



1 サツマイモプロジェクト 一生ごみ循環システムと環境コミュニケーションの創造—

■キャンパス内循環システムの構築

法文学部経済情報学科経営戦略論研究室は、教員と学生が一体となり、環境活動と経営学との接点を見出そうと挑戦を続けています。文系研究室でも取り組めそうな素材として生ごみに注目し、活動を続けてきた結果、とりわけ2007年度に大きな成果を得ることに成功しました。

郡元キャンパスには鹿児島大学生協中央食堂があり、排出された生ごみはコンポスト（堆肥）化されています。この生ごみコンポストを活用し、学内でサツマイモを栽培すれば、簡単な循環システムが構築できます。さらにこのサツマイモの活用如何によっては、学内外とのユニークな環境コミュニケーションを創造できるのではないかだろうか？　このような発想を実現したプロジェクトについて紹介していきます。

■学内コミュニケーション

—一生協食堂に再びサツマイモを—

2007年12月3日から7日にかけて、私たちの育てたサツマイモが生協中央食堂に並びました【写真1】。生ごみが食物となり、再び食堂に戻ってきたのです。仕込みから販売まで全ての作業に関与したこともあり、お客様（つまり教職員や学生）に食べてもらう喜びも非常に大きなものでした。サツマイモ料理という1つのきっかけから、学生・教員間で新たな環境コミュニケーションが広がっていくのを実感した瞬間でした。そして、オリジナルのサツマイモ料理を提供することによって、多くの人に環境問題に関心を持っていただき、循環システムの意義を理解してもらえる事にもつながったと考えています。

大学内では講義等で環境問題を学ぶことができますが、サツマイモという存在、そしてその味を通じて環境価値を伝えられたことは、とても意義深いことだと自己評価しています。



【写真1】生協食堂でのサツマイモ料理の販売

■学外コミュニケーション

—親子で芋掘り&クラフト体験—

大学祭では「親子で芋掘り&クラフト体験」という企画をし、多くの人に環境や循環を体感していただきたいという趣旨のもと実施しました。

2007年11月10日、45名もの子供達がキャンパス内の農場に集まり、普段接する機会のない学外との交流の場が設けられました。保護者の方々と一緒に生ごみコンポストの現物を見てもらった後、生ごみコンポストで育てられたサツマイモをみんなで掘り始めます【写真2】。あちらこちらで歓声が上がり、参加者の皆様の笑顔が印象的でした。芋掘りが終わると、場所を移動し、芋づるで



【写真2】大学祭での芋掘り体験



クリスマスリース作り等も体験【写真3】。サツマイモが生ごみで育てられていたこと、不要になった芋づるも工夫すれば生まれ変わること、子供達にたくさんのが伝えられた企画となりました。

参加された皆様全員から「また参加したい」との評価を頂いています。マスコミ等でも取り上げられ、学外に向けた豊かな環境コミュニケーションになったと自負しているところです。

■協働の実現を求めて

2007年度は、前述のような大きな成果を残せました。私たちの活動に全学的な意義を見出してくださった多くの先生方、協力を申し出してくれた学生の皆さんのおかげであったことは疑う余地もありません。学内環境サークルである「風の伝」や鹿児島大学生協の皆様の協力も重要でした。

環境に配慮したキャンパス（エコ・キャンパス）の実現には、学内外を問わず、積極的な環境コミュニケーションを実現させることが重要であり、2008年度以降も活動を継続していく意気込んでいます。

(注)本活動は全学プロジェクト「エコキャンパスプロジェクト」の具体的な内容の1つで、『国立大学法人鹿児島大学の平成18年度に係る業務の実績に関する評価結果』にも取り上げられています。

《文責 (法文学部学生) 小室結美・中尾文哉・矢野真奈美・上野景子・田中裕貴・東健太郎》

環境テーマにゼミ 学内でイモ栽培

鹿児島大学3年 中尾 文哉

わたくしら鹿児島大学法文学部・大前 ゼミは、経済学の実践として、大前慶和 和教授の指導のもと、環境をテーマに、政策を発表し、さまざまな取り組みにチャレンジしている。社会で必要とされる力、いすめる「根深力」を身に付けるため、本年度は、鹿児島大学強める「エコ・キャンパスプロジェクト」の一環である「さつまいもプロジェクト」と、子ども用の環境教育教材の開発を二本柱に活動してきた。これまでの取り組みを振り返る。

さつまいもプロジェクトは、大学の生協販売から出た生ごみを地盤（だいひ）代し、その地盤を耕すやつの農業でサツマイモを栽培。収穫物を調理したメニューを販売することで、学内厨房を実現する。今年は総合的に環境問題の4～6項目目に分けて地盤を貸して使用。耕作から植え付け、生ぬとの交換などを、ほぼ学生でやっていった。

11月の大学祭では、「栽培ぐるみの活動にしない」と、山田村に取組してもらいういふ条件で、イモのブルーベルを使ったグラフト作りや、手作りエコバッグをプレゼントして情熱発揮した。参加者から「最高

で環境への意識が高まった」などの感想をもらったことは、振り出したサツマイモ200%にも負けない大きなかつだった。

活動では、人と人の連携や外部との交流など、多くの困難にも直面した。この苦難を乗り越えることで、チャレンジ精神とリーダーシップ、協調性を身に付けることが実感できた。

もう一つの柱、教材開発は、未来を担う子どもたちに環境問題を身近に感じてほしい、と山田村から始めた。7月中旬には、開発した教材を採用している鹿児島県の小学校で出版授業を開講。自分にも何かできる」という意識をさせてもらおうと、ゲームを取り入れながら児童をこうした。授業を通して、環境問題は知識ではなく、問題を解決する方法を教えることが出来たと実感できた。

次の目標は、さつまいもプロジェクトの頃大前ともいえる生協食堂でのイモフェア。12月3日から開催しているので、ぜひ学内外の多くの人に食べてもらいたい。ゼミ生15人だけではなく、多くの人の手で作られたプロジェクトを成功させ、ゼミ活動をもっと盛り上げられるよう、これからも思い切っていきたい。

実験動の様子は、URL (<http://imean.lib.kagoshima-u.ac.jp/~ecology/2007/index.html> (2007年度エコカラフルなページ)) でも公開中。

reporter : Nakao Fumiya ▶



▲学生が執筆した南日本新聞記事
(南日本新聞H19.12.6(朝刊))



【写真3】クリスマスリース作り

1 環境省ガイドラインとの対照表

環境省 ガイドライン 項目		環境報告書 記載ページ
(1) 基本的項目 [BI]	BI-1:経営責任者の緒言	3
	BI-2:報告にあたっての基本的要件	1、2
	BI-3:事業の概要	5～9
	BI-4:環境報告の概要	4、11
	BI-5:事業活動のマテリアルバランス	13～18
(2) 環境マネジメント等の環境経営 に関する状況 [環境マネジメント指標:MPI]	MP-1:環境マネジメントの状況	4、10
	MP-2:環境に関する規制の遵守状況	12
	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	17
	MP-6:グリーン購入・調達の状況	18
	MP-7:環境に配慮した新技術、DfE等の研究開発の状況	27～30
	MP-8:環境に配慮した輸送に関する状況	18
	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	21～24、31～34
	MP-10:環境コミュニケーションの状況	20、37～40
	MP-11:環境に関する社会貢献活動の状況	35～40
	MP-12:環境負荷低減に資する製品・サービスの状況	—
(3) 事業活動に伴う環境負荷及び その低減に向けた取組の状況 [オペレーション指標:OPI]	OP-1:総エネルギー投入量及びその低減対策	13
	OP-2:総物質投入量及びその低減対策	15
	OP-3:水資源投入量及びその低減対策	16
	OP-4:事業エリア内で循環的利用を行っている物質量等	39、40
	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	14
	OP-7:大気汚染、生活環境に係る負荷量及びその低減対策	16
	OP-8:化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	19
	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	17
	OP-10:総排水量及びその低減対策	16
(4) 環境配慮と経営との関連状況 [環境効率指標:EEI]	環境配慮と経営との関連状況	—
(5) 社会的取組の状況 [社会パフォーマンス指標:SPI]	社会的取組の状況	35～40

《お問い合わせ先》鹿児島大学施設部／〒890-8580 鹿児島市郡元一丁目21番24号

Tel. 099-285-7221

E-mail: kkikaks@kuas.kagoshima-u.ac.jp

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



この印刷物は、
環境に優しい大豆油インキを
使用しています。