

環境報告書

2013



九州大学大学院農学研究院

大学院生物資源環境科学府

農学部

熱帯農学研究センター

生物環境利用推進センター

バイオアーキテクチャーセンター

有体物管理センター

合成システム生物学研究センター

食品機能デザイン研究センター

1. 農学研究院の概要 1
2. 環境方針 2
3. 組織・体制等 3
4. 環境活動計画と目標 3
5. 環境安全教育 4
6. 環境に関する研究 5～7
7. 生活系ごみ 8～9
8. 「環境月間」行事 10

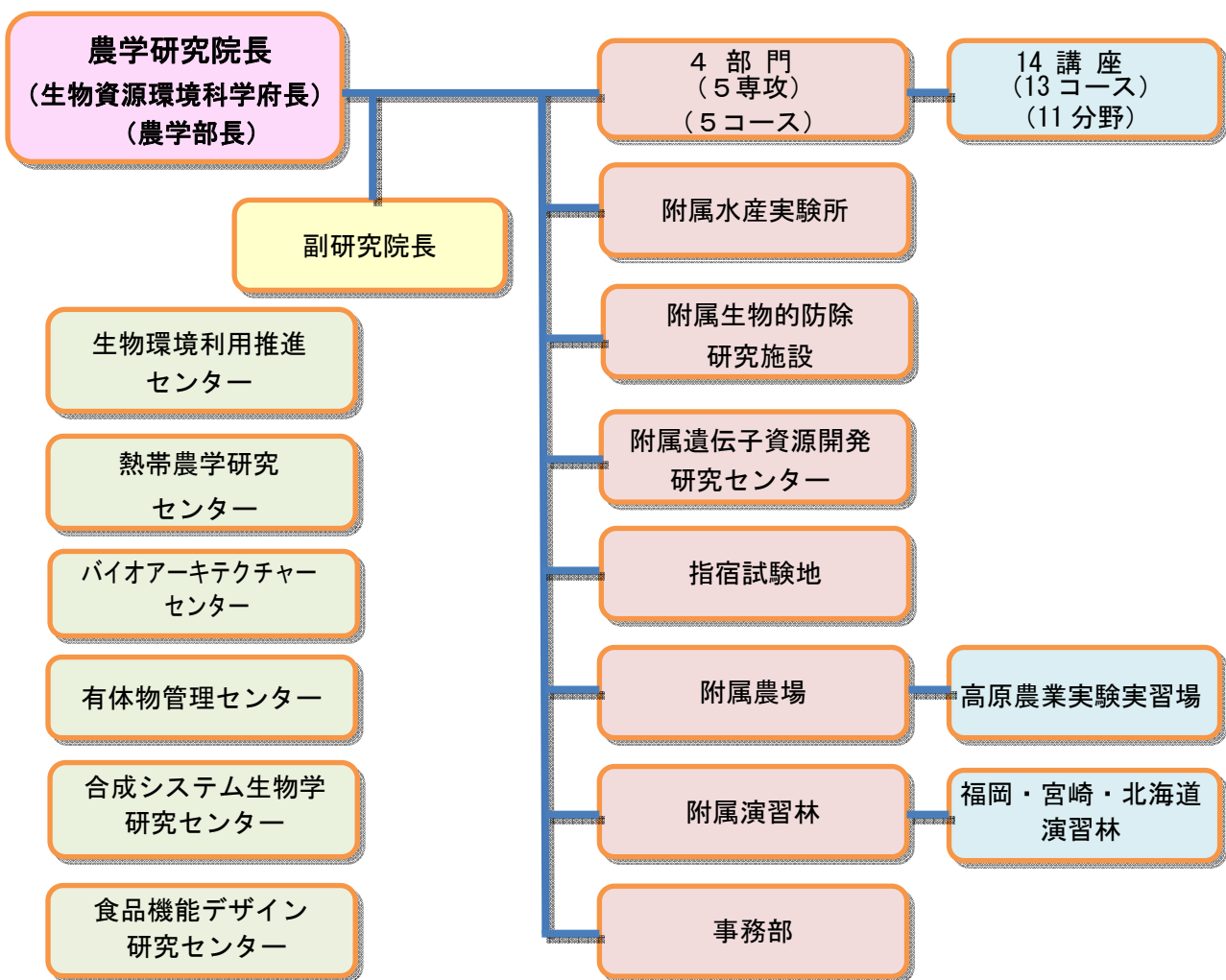
報告期間

「環境報告書2013」に記載している内容は、主に2012年度（平成24年4月1日から平成25年3月31日まで）の取組、実績値についてまとめており、一部に平成24年3月31日以前及び平成25年4月1日以降の取組やデータが含まれています。

部局名 大学院農学研究院／大学院生物資源環境科学府／農学部／
 生物環境利用推進センター／熱帯農学研究センター／有体物管理センター／
 バイオアーキテクチャーセンター／合成システム生物学研究センター／
 食品機能デザイン研究センター

所在地 住所：〒812-8581 福岡市東区箱崎6丁目10番1号
 TEL：092-642-2802（庶務係）

組織図



構成員	教職員	408名	(教員 193名 職員 215名)
			※H25.4.1現在
	大学院生	642名	(博士後期課程 192名 修士課程 450名)
	学部学生	985名	※ H25.5.1現在

本研究院では、下記「九州大学の環境方針」の趣旨に沿って、地球環境の保全に寄与すべく研究を推進し、環境に配慮した実践活動に努めるものとする。

九州大学環境方針

基本理念

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

活動方針

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

(環境マネジメントシステム構築)

1. 部局ごとに環境マネジメントシステムを構築し、環境に配慮した活動に積極的に取り組むことにより、環境に優しいキャンパスの実現を目指す。

(構成員)

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

(環境に関する教育・研究の充実)

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

(法令遵守等)

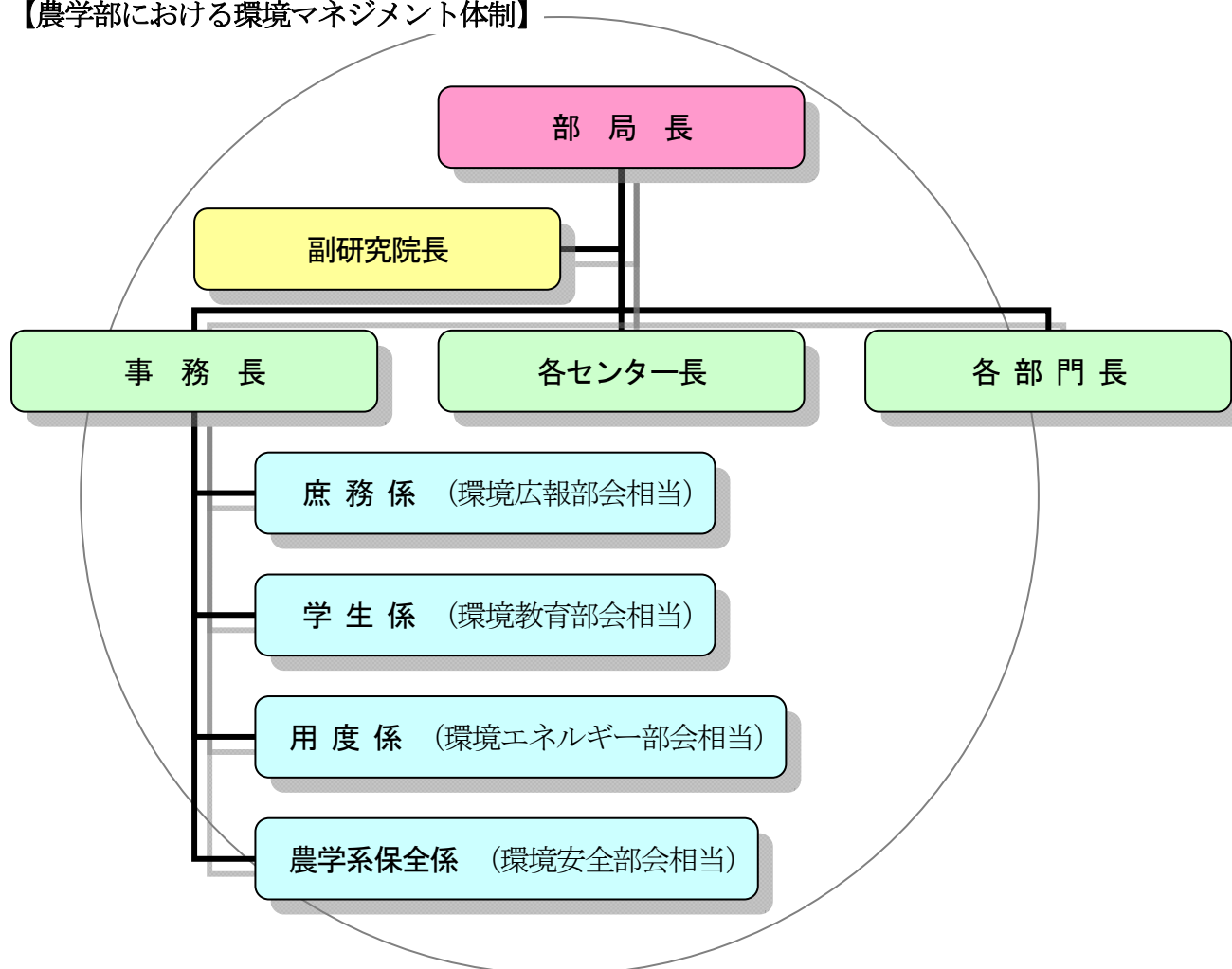
4. 本学におけるすべての活動において、環境関連の法令を遵守し、環境汚染の防止や温室効果ガスの削減等に努める。

(コミュニケーション)

5. 環境に関する情報を学内外に伝えるため、環境報告書を作成、公表する。作成にあたっては、法令に関する重要な情報を虚偽なく記載することにより信頼性を高める。この環境方針はすべての学生、教職員及び関係事業者に周知させるとともに、ホームページ等を用いて広く開示する。

全学で設けられた「環境保全管理委員会」の下に設置された「環境広報部会」「環境教育部会」「資源エネルギー部会」及び「環境安全部会」の設置の主旨に則った組織・体制のより一層の充実に取り組み、環境に配慮していくことを目指します。

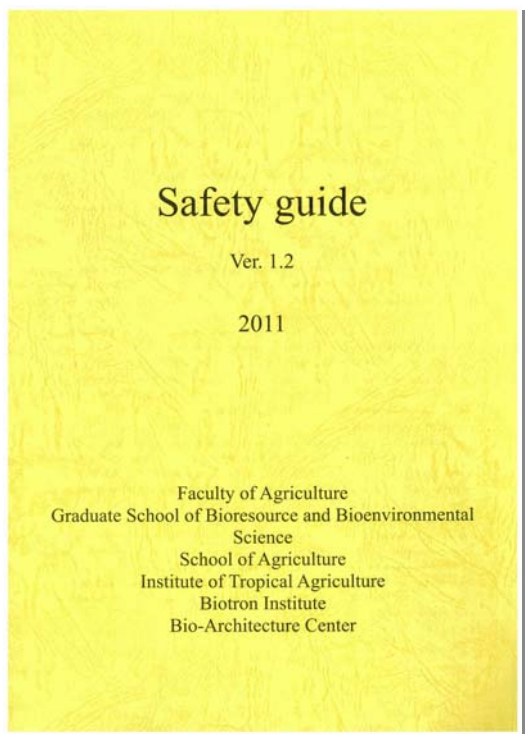
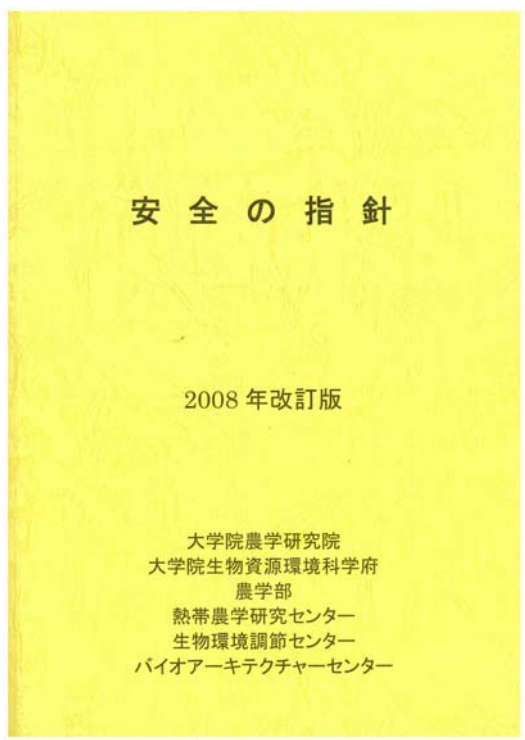
【農学部における環境マネジメント体制】



環境活動計画と目標

本研究院では全学で設定された目標を達成するべく努力するとともに、冷暖房の温度設定による省エネルギー活動、「安全の指針」、ならびに留学生等向けの「Safety guide」を作成し、教職員・学生に対する環境安全に関する啓発を行っています。

本研究院では、2008年に改訂した「安全の指針」を基に、2011年2月に英訳版「Safety guide」を作成し、外国人留学生、研究者に対する環境安全指導に活用しています。



11. 廃棄物の処理

大学の教育・研究活動においては多種多様な化学物質が使用されるが、実験者は廃棄物を的確に行わなければならない。有害物質を含む廃液を排水として流す、地下水汚染を引き起こし、有害物質蓄積へとつながる。

有害物質を含む廃棄物は、廃棄物処理法によって適正な処理を行うことが義務付けられており、実験者は自分の廃棄物がどのようなものであるかを十分認識し、その内容・性状に応じた適切な処理を行う必要がある。廃棄物処理の最終責任は、たとえ委託処理を行っても、あくまでも排出者にある。このこと念頭において、的確な分別と前処理を行うこと。

なお、本学の廃棄物に関する規程は、「九州大学給排水及び廃棄物管理規程」(<http://www.kyushu-u.ac.jp/university/rule/zombun/2004tsoku104.pdf>)に、排出水の排出基準や廃棄物の処理方法、排水水及び廃棄物に関する管理規程が定められている。

11.1. 実験系廃棄物の分類

実験系廃棄物は、有害等の特殊な物質以外は、表11.1.に示すいずれかの分類で処理できる。また、表11.1.および図11.1.に示すように、廃液は、重金属等有害物質の水溶液である無機系廃液と、有機溶剤または有機物質の水溶液である有機系廃液に分類され、とくに、環境安全センター(旧特殊廃液処理施設)で毎月集荷する無機系廃液は「特殊廃液」と呼んでいる。後述するように、「特殊廃液」以外の無機系廃液や「有機系廃液」の分類で委託処理できない「酸液及び有害固形物」は、年1回集荷している「廃薬品等」で処理する。

表 11.1. 実験系廃棄物の分類

種別	分別	記号	集荷方法・集荷日
特殊廃液 (無機系)	無機水銀廃液	A	20Lの指定ポリ容器
	シアン及びヒ素廃液	B	集荷: 毎月第1火曜日
	フッ素廃液	C	
	重金属廃液	D-a	
	有機物含有重金属廃液	D-b	
揮発性有機廃液	E		
有機系廃液	ハロゲン系有機溶剤	H-a	ドラム缶へ
	その他の有機廃液	H-b	集荷: 毎月10日
定期集荷	廃薬品等(危険・有害な固形物・酸液)		集荷: 11月(夏)・12月(冬)集出
	緑色廃液		集荷: 6月、12月
実験系分別ゴミ	実験系可燃ゴミ(燃アツ等)		分別置き場に搬出
	有害燃焼物(可燃・不燃とも)		分別置き場に搬出
	瓶(洗浄済み薬品等瓶)		委託業者により陸揚集荷
	可燃ゴミ		

106

11. Disposal of wastes

We use various chemicals in the University. When you conduct an experiment using chemicals in the laboratory, you must handle them and the wastes properly. Release of harmful waste solution to the environment causes pollution to groundwaters and their accumulation.

As the Japanese law requires everyone to perform the proper waste disposal, you need to know the property of the wastes well. It is the responsibility of the person who generates the waste to dispose wastes properly.

In Kyushu University, rules regarding effluent standards and ways of waste disposal have been established in the "Rule for effluent and waste managements." (<http://www.kyushu-u.ac.jp/university/rule/zombun/2004tsoku104.pdf>)

11.1. Classification of the laboratory wastes

Except for some special substances such as PCB, the laboratory wastes can be processed using any method classified in Table 11-1. The liquid waste is classified into inorganic and organic wastes (Table 11-1, 11-2 and Fig. 11-1). Especially, inorganic liquid waste that is collected by Special Liquid Waste Processing Facility, Kyushu University once a month is called "special liquid wastes". As described below, other inorganic liquid wastes except for the special liquid wastes, or some organic liquid wastes and harmful solids that cannot entrust to the agents must be processed as "Chemicals being discarded" once a year.

Table 11-1. Classification of the laboratory wastes

Category	Group	Code	Collecting method	Collecting day
Particular liquid waste (inorganic)	inorganic mercury	A	20 L Specified plastic container	First Tuesday in every month
	cyanide and arsenic	B		
	fluoric	C		
	heavy metals	D-a		
	heavy metals and organic substances	D-b		
	photographic fixer	E		
Organic liquid waste	Halogenated organic solvents	H-a	Drum can in the collecting place	
	Other organics	H-b	The day 10 in every month	
Regular pickup	Chemicals being discarded (dangerous and harmful solid and liquid)		November (submit the list in summer)	
	Pseudo-medical wastes		June and December	
Separated garbage in the lab.	burnable garbage (include the plastic wastes)		carry out to the garbage yard	
	harmful chemical-colored matter (both burnable and nonburnable)		Entrusted agent collect them as needed	
	bottle (cleaned chemical bottles)			
	no burnable garbage			

93

農学研究院環境農学部門気象環境学研究分野 脇水健次

冬季水資源確保のための液体炭酸空中撒布法による人工降雨実験

1. はじめに

九州大学では、1947年に日本で初めて北部九州で人工降雨実験に成功し、その後も当研究室を中心に水資源確保や水力発電のために人工降雨実験が盛んに実施された。その後、1970-1980年代には発電方法が水力から火力・原子力に移行したため、人工降雨実験は下火になったが、1994年に西日本地域での大干ばつ（福岡市給水制限：296日）を契機に再び人工降雨実験が盛んになった。

従来、人工降雨法には、「ドライアイス法」、「ヨウ化銀法」、「散水法」があるが、これらの方法は、人工的に雲の状態を変化させ、降雨・降雪をもたらすことが出来るが、効率が非常に悪いという深刻な問題があった。この問題を解決するために、「液体炭酸空中撒布法」が開発された。この方法は、液体炭酸撒布後、雲の中の広い領域に効率良く拡がり、有効な量の降雨を得ることが可能である。そこで、本稿では、この撒布法についての原理と成功例を紹介する。

2. 液体炭酸空中撒布法

1) 航空機につけたノズルから、 -90°C の液体炭酸 5-10g/s を対流雲（積雲：雲の厚さ約 2000m 以上）の底部（ -1°C 以下）に水平に撒布する。撒布直後、その周辺の空気が冷やされ、水蒸気が昇華し、氷晶が 10^{13} 個/g 発生する。2) 氷晶発生後、回転する 1 対の人工サーマルが形成され、回転上昇し、自身の体積を増加させながら徐々にその上昇速度を増す。3) 雲頂に近づくにつれ、サーマルは、急激に速度を落とし、氷晶を含んだ空気の上昇運動は雲頂で抑えられ、水平に拡がり始める。氷晶はこの位置で十分に成長していて、雲の上部から落下を始める。5) 落下した氷晶は、そのまま融けずに雪になるか、融解層を通過し、融けて雨になるとともに融解潜熱吸収に基づき下降気流を誘起する。

3. 実験成功例

北部九州で 1999 年 10 月 27 日、寒冷前線通過後の孤立した対流雲（積雲）に液体炭酸を撒布した。その結果、液体炭酸撒布後 63 分には、対流雲の雲頂が 3000 m 以上も成長発達し、7200m にも達した。しかも、撒布エコーとその影響で発生した誘起エコー（2 次エコー）も確認出来た。

3. おわりに

「液体炭酸空中撒布法」を用い、雲中温度が、氷点下の冷たい対流雲（積雲）からの降水に成功した。しかし、今後、必要性が高い、暖かい夏季対流雲からの降水発生手法の開発が必要である。



(a)液体炭酸撒布直前(0849JST)



(b)撒布後 35 分(0935JST)



(c)撒布後 60 分(0948JST)

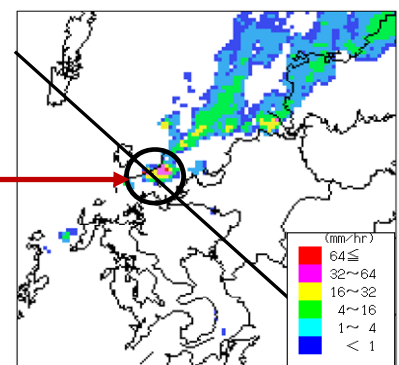


図 最盛期のレーダーエコー (0952JST)

写真 液体炭酸撒布直前および撒布後の撒布雲の成長過程

イチゴの高収益安定生産を目指した条間配風ダクトによる環境管理

農学研究院環境農学部門気象環境学研究分野

1. はじめに 近年のハウスイチゴ生産における問題点として、暖候期の高温による果実品質の低下、寒候期の低温および日照不足による収量の減少、さらに原油価格の高騰による生産コストの増加などがあげられる。イチゴの安定多収生産のためには省エネルギー低コストでの環境管理技術の確立が求められる。そこで、本研究では深さ1~1.5mの地下(地温不易層)との熱交換を活用した局所環境管理システムを開発し、寒候期でのイチゴ栽培におけるシステムの有効性を検討した。

2. 局所環境管理システムおよび実験方法 年間を通して温度が植物の適温域に保たれている深さ1~1.5mの地下(地温不易層)にプラスチック製の排水可撓管(地下通風パイプ;直径0.4m,長さ12m)を埋設し、配風ブローアによってハウス内の空気を引き込み、地下との熱交換を行った。その後、熱交換した空気をイチゴ株条間に設置した穴あきアルミダクト(条間配風ダクト;直径0.1m,長さ12m)内に通し、イチゴ株近傍に配風した。本実験では、地下通風パイプおよび配風ダクト内の気温を測定し、システムの熱交換特性を検討した。また、システムを導入したダクト区と導入しないダクト無し区を設け、各試験区におけるイチゴ株近傍の気温を測定し、システムの局所環境管理効果を検討した。

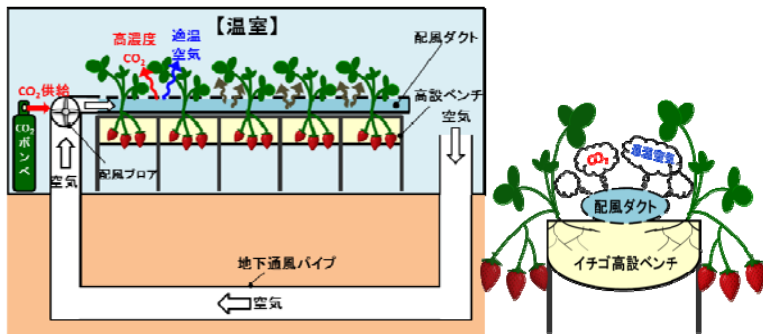


図1. 局所環境管理システム概要図



図2. 条間配風ダクト(上図) および地下通風ダクト(下図)

3. 結果 本システムでは夜間、ハウス内と地下との熱交換による5°Cの加温、さらに配風ブローアによる3°Cの加温が確認され、地下通風パイプ入口から条間配風ダクト入口にかけて約8°Cの加温効果が得られた(図3)。また、夜間株近傍の気温はダクト区では約6°C、ダクト無し区では約3°Cとなり、システム全体を通して3°Cの暖房効果が認められた(図4)。本システムの導入によって、暖房コストを抑えつつ夜間の低温回避が可能であることが示唆された。今後は、暖候期の昼間および夜間の高温回避および条間配風ダクトを用いた効率的な局所CO2施用についても実証試験を実施する予定である。

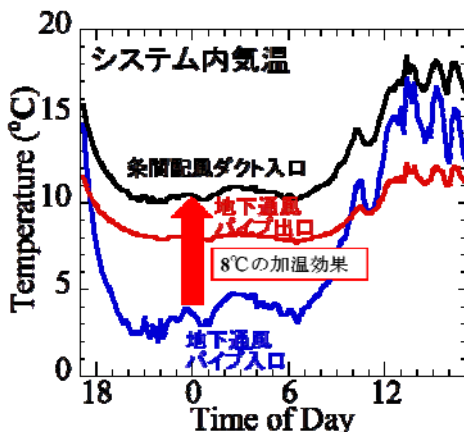


図3. 地下通風パイプ入口、出口および条間配風ダクト入口における気温の経時変化

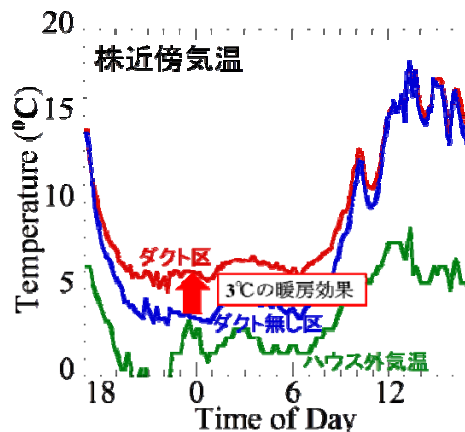
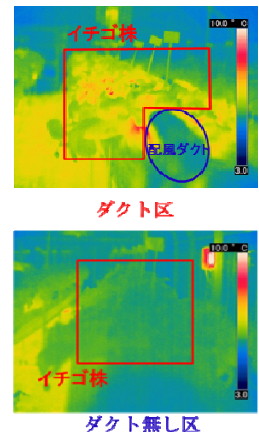


図4. ダクト区とダクト無し区における株近傍気温の経時変化



農学研究院環境農学部門水環境学研究分野 平松和昭・原田昌佳・福田信二

農学研究院水環境学研究分野では、沿岸浅海域、閉鎖性水域、流域を対象に、農業農村地域の健全な水循環・水環境の管理・修復に関する研究を行っています。

エコインフォマティクスによる魚類生息環境評価手法の開発

1. はじめに 近年、生態系に配慮した環境整備を目指す機運が高まっており、魚類の生息環境評価には、水理モデルによる流況解析と生息場モデルを統合した手法が適用されている。生息環境評価の信頼性は使用モデルの再現性に依存するため、水理モデルと生息場モデルの高精度化が必要である。本報では、福岡県久留米市の農業用水路を対象に、2次元水理モデルと機械学習による生息場モデルを構築し、両モデルの適用性を検討するとともに、実水路におけるメダカの生息環境特性を評価した。

2. 2次元水理モデル 流況解析に水深平均有限要素モデルである River2D を用いた。現地における地形測量から得られたデータを基に、有限要素メッシュを作成した。流況解析の結果、粗度高さを調整することにより、水深および流速について良好な再現性が得られた (図 1)。

3. 生息場モデル 解析には、既往の調査結果に基づき、水深、流速、メダカの個体群密度の3つの要素で構成される学習データを使用した。水深および流速から個体群密度を再現する生息場モデルとして、代表的な機械学習であるサポートベクターマシンを適用した。また、各生息場モデルから出力される個体群密度を基準化することにより、メダカの生息場選好性を評価した。その結果、メダカが0.1 m~0.4 mの水深および0.1 m/s以下の流速を選好する傾向がみられる (図 2)。これは、既往の知見と一致しており、本手法の妥当性が示唆された。

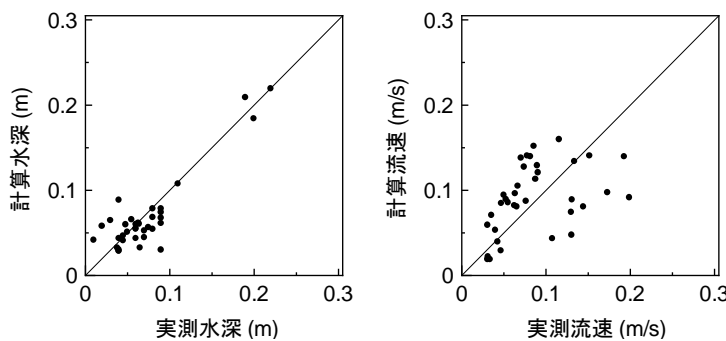


図 1 水深および流速の実測値と計算値の比較

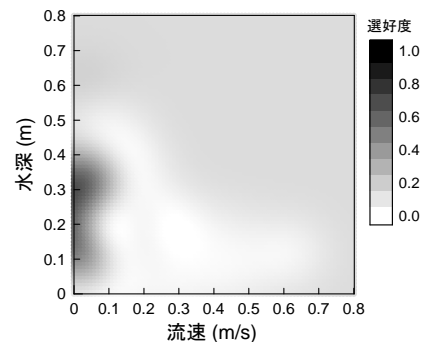


図 2 メダカの生息場選好性の評価結果

4. 生息環境評価 2次元水理モデルおよび生息場モデルで計算したメダカの生息場選好性の空間分布を図 3 に示す。同図から、土水路の中央部付近は、水深が大きく流速が小さいため、メダカの好適環境であるとともに、物理環境の多様性が高いことが分かる。しかし、コンクリート水路では、全体的に生息場選好性が低い上、物理環境の多様性も低いため、生物の生息空間としての価値は低いと考えられる。

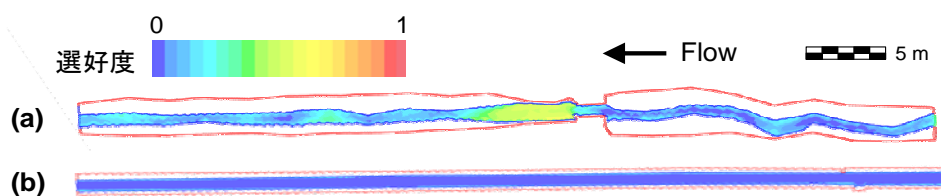
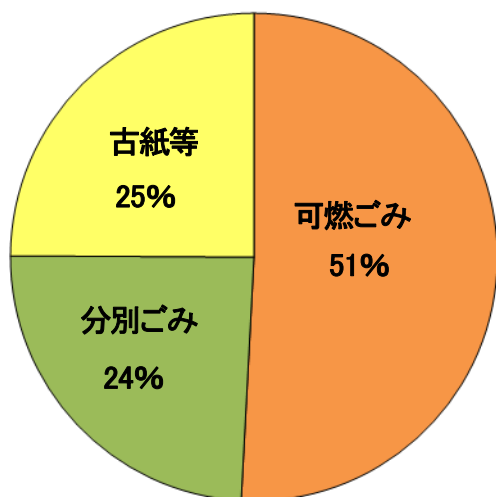


図 3 対象水路におけるメダカの生息場選好性の空間分布：
(a) 土水路
(b) コンクリート水路

5. おわりに 本報では、2次元水理モデルと機械学習を援用した魚類生息環境評価システムの適用例を提示した。結果として、水理モデルと生息場モデルで良好な再現性が得られ、生息環境の空間的な多様度を評価可能であることから、本手法の妥当性が示唆された。今後の課題として、評価事例を集積し、農業用水路の生息環境評価における定量的な基準を策定することが挙げられる。本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究 B (課題番号 23380144) の支援を受けた。記して謝意を表す。

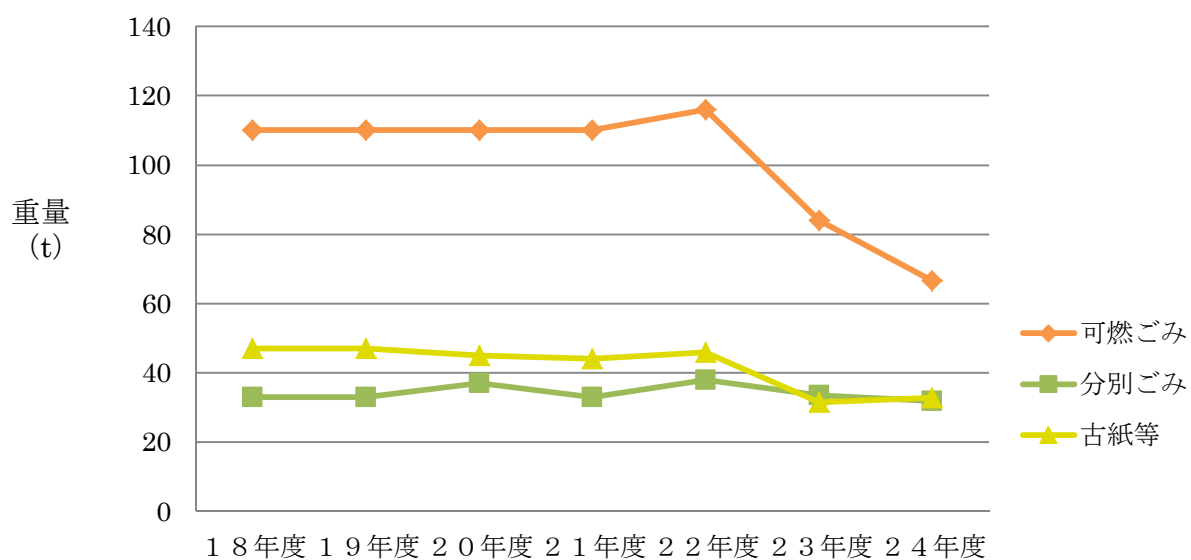
農学研究院等に係るごみ排出量

平成23年度における本研究のごみ排出量は下記グラフのとおりとなっております。



可燃ごみ	66.7 t
分別ごみ	31.8 t
古紙等	32.7 t
合計	131.2 t

過去の推移



平成8年から下記のポスターに示しているとおり、分別に取り組んでおり、その内訳は表のとおりとなっております。

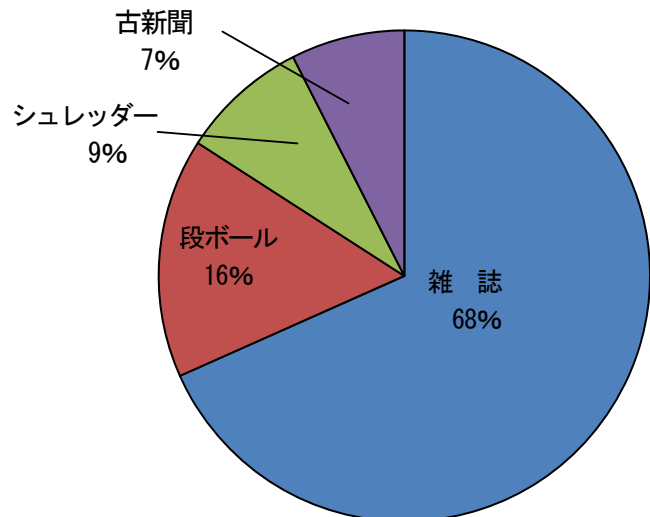


分別ごみ	単位(kg)
不燃ごみ	4,667
瓶	3,583
飲料缶	742
蛍光管	36
金属くず	1,554
ペットボトル	3,721
発泡スチロール	99
有害付着物	39
実験系可燃物	17,242
乾電池等	133
合計	31,816

古紙回収量

平成23年度における古紙の回収量は下表のとおりとなっております。

雑誌	22,340kg
段ボール	5,160kg
シュレッダー	2,750kg
古新聞	2,445kg
合計	32,695kg



「環境月間」行事

平成5年に制定された「環境基本法」において、6月5日を「環境の日」と定め、国、地方公共団体等において各種の催し等を実施することとされており、また、6月1日から30日までの1ヶ月間を「環境月間」とし、環境保全活動の普及、啓発に関する各種行事等を実施し、国民一人ひとりが自らの生活・行動を見直していくきっかけ作りを目指すこととされています。

農学研究院等においても、「環境の日」「環境月間」の趣旨に沿った活動を毎年行っています。

【農学研究院構内における環境美化活動（平成25年度）】

今年度は、6月18日から20日にかけて計3回、全教職員及び学生を参加対象者とした構内美化活動（清掃、雑草除去）を実施し、多くの教職員、学生が美化活動に汗を流しました。

