

環境にバ-ティ

# 岐阜大学の取り組み

## 2011



## 学長からのメッセージ



岐阜大学長 森 秀樹

岐阜大学は平成21年11月には環境ユニバーシティを宣言しているし、当初地域科学部のみが取得していたISO14001認証は平成21年12月には大学本部、図書館にも拡大した。昨年4月からは環境対策を促進する副学長を配置し、岐阜大学の環境対策はさらに充実する予定である。

さて、本年3月11日に東日本大震災が発生した。地震、津波による大災害に加えて福島県の東京電力第一原子力発電所(福島第一)が破壊されたこともあり、我国はかつてない極めて厳しい試練に晒されている。この福島第一の問題によって我国だけではなく、全世界でのエネルギー政策の再検討が始まった。化石燃料に比し、効率的であり、環境に優いとしてされてきた原子力発電の安全神話が崩れたからである。世界的な原子力発電の見直しの中で石油需要増の見通しの基に欧米系石油メジャーによる空前の「深海油田」開発ラッシュが始まった。これには中東政情の不安定性も関与している。1年前、深刻な環境破壊を生じさせたばかりで、メキシコ湾深海油田開発の再開の他、西アフリカ、豪州、ブラジルなどの深海油田の新たな開発がスタートする。地球温暖化に関連して、化石燃料による二酸化炭素の排出に歯止めをかける世界的な動きは瞬時にして消失した感すらある。しかし、二酸化炭素排出による地球温暖化は進行中であり、今回クローズアップされた化石燃料再依存の動きにより、温暖化問題の見直しはさらに困難なものになることが予想される。本学には環境科学に力を入れている研究者が多いし、未来型太陽光発電やバイオエタノールなど新しいエネルギーの開発で成果を挙げている研究者もいる。本学においても今回の問題に関連して議論を深め、さらに環境教育・研究を進め、現在行っている環境対策の取り組みとして、空調・照明機器の管理によるエネルギー消費源の削減、廃棄物の分別の徹底、リサイクル活動・グリーン購入の促進、上下水道の管理など多岐に亘ってさらに努力することが必要である。そのことが大学の地域貢献に繋がるものと考えられる。今後岐阜大学の理念が入っている必要がある。

## 環境ユニバーシティ宣言をしています

本学は、岐阜大学環境方針に基づき、環境に配慮した特色ある諸活動を継続的に展開し、地域社会に貢献し、地域とともにありつづける大学として平成21年11月27日に「環境ユニバーシティ」を宣言しました。

### 【岐阜大学環境方針】

本学の理念は、岐阜の地が培ってきた特性を継承して、「知の伝承と創造」を追究し、人と情報が集まり知を交流させる場、体系的な知と先進的な知を統合する場、学問的・人間的発展を可能にする場、それらの成果を世界に発信し、人材を社会に送り出す場となることによって、学術・文化の向上と豊かで安全な社会の発展に貢献することです。この理念を達成するとともに、飛山濃水と称される豊かな自然に恵まれた岐阜の地に相応しい環境に配慮した大学を創り出すとともに、環境を担う優れた人材育成に努めます。

### 【基本方針】

1. 岐阜大学の特長を生かした環境教育・研究を推進します。
2. 岐阜大学の持つ教育力や研究力を生かし、地域社会に貢献します。
3. 教育・研究活動の環境側面を常に認識し、環境影響を評価し、環境汚染の予防に努めます。
4. 省エネルギー・省資源・リサイクル、グリーン購入を推進し環境負荷の一層の軽減に努めます。
5. 教育・研究に関わる環境関連法規制及び岐阜大学が同意するその他の要求事項を徹底順守します。
6. 環境マネジメントシステムの見直しの枠組みを設定し、継続的な改善を図ります。
7. 毎年度活動目標を設定し、達成していきます。

岐阜大学は、この環境方針を学内外に周知し広く公開します。

## 岐阜大学環境月間(毎年11月)

「環境ユニバーシティ」宣言日(平成21年11月27日)に因んで、毎年11月を岐阜大学環境月間と定め、さまざまな関連行事を行っています。

### 『環境ユニバーシティフォーラム』

平成22年11月25日(木)、本学講堂において、教職員、学生、一般市民の方々を対象に、第28回岐阜大学フォーラム『環境ユニバーシティフォーラム』を開催しました。

岐阜大学環境月間における関連行事のフィナーレとなったフォーラムでは、名古屋工業大学大学院教授 藤岡伸子氏による「木の家づくりから見る環境論—木の文化に生きる—」と題した基調講演を実施。世界史的観点からみた人と自然との関わり、日本で古くから培われてきた木の文化の本質、未来への展望についての話がありました。自然史的背景や歴史を聴きながら、私たちが木の文化の国に生きていること、その伝統文化を守っていくことの重要性を再確認しました。

続いて、今年度の環境プロジェクトの活動方針に基づき、各学部の環境に関する取り組みについての報告があり、環境への配慮・行動を見直す有意義なフォーラムとなりました。



藤岡伸子先生



各学部の取り組み紹介

## 活動に伴うマテリアルバランス

岐阜大学の平成22年度1年間の資源の流入(INPUT)と外部への排出(OUTPUT)の概要を下に示します。本学における環境保全の取り組み成果を定量的に検証する基となります。

### INPUT

総エネルギー	517,375GJ	↑
電気	37,171千kWh	↓
ガス	3,345千m <sup>3</sup>	↓
A重油	4kℓ	↑
灯油	11kℓ	↑
市・井水	497,407m <sup>3</sup>	↑
紙類	73t	↑



本学における  
教育・研究活動

### OUTPUT

温室効果ガス	27,791t-CO <sub>2</sub>	↑
全排水	425,799m <sup>3</sup>	↑
無機系廃液	2,896ℓ	↓
有機系廃液	33,337ℓ	↓
その他廃液	3,920ℓ	↑
一般廃棄物	876t	↓
産業廃棄物	235t	↑
紙類等のリサイクル	219t	→

↑: 昨年比増加 ↓: 昨年比減少

最高気温35℃以上の猛暑日が9日間連続となる等記録的な猛暑の夏の影響で、電力使用量が増加したこと及び冬季1月時の低温続き、エアコンのガスから電気への更新による電力使用量が増加したことにより、総使用エネルギー量(前年度比1.2%増)が増加し、それに伴い温室効果ガスの排出量も増加しました。

## ISO14001の認証範囲の拡大を進めています

2002.10.1	地域科学部キックオフ
2003.3.20	地域科学部認証取得
2005.3.11	2004 版移行
2006.3.20	第1回 更新認証
2008.10.1	大学本部・図書館の 認証範囲拡大に向けたキックオフ
2009.3.20	第2回 更新認証
2009.12.22	範囲拡大 認証 (大学本部・図書館・地域科学部で認証取得)
2010.11.30	サーベイランス(維持審査)
2011 秋予定	範囲拡大(教育学部、附属小中学校)へ



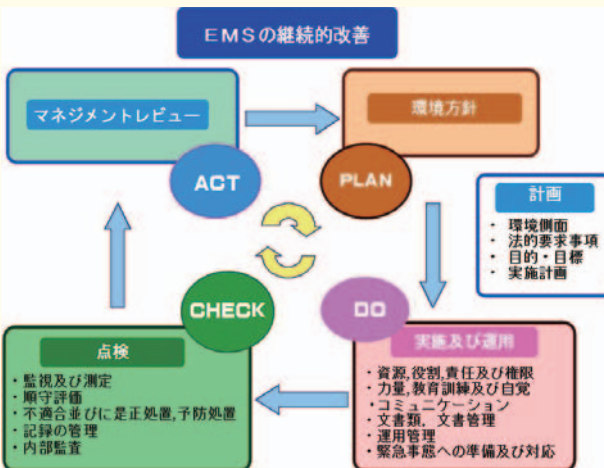
## 環境マネジメントシステムの運用

岐阜大学は、平成21年11月に環境ユニバーシティを宣言し、「岐阜大学環境方針」に基づき、環境に配慮した大学運営を目指すとともに、環境を担う優れた人材育成に努めております。

環境に配慮した大学運営に欠かせないのが、環境マネジメントシステムです。環境マネジメントシステムは、計画(Plan)―実施(Do)―検証(Check)―見直し(Review-Act)の4つのステップからなるPDCAサイクルを基本とし、スパイラルアップによる継続的改善を目指しています。岐阜大学の教育・研究をすすめることによって生じる環境への影響を少なくするために、環境目的・目標を設定し、目標達成のため、環境配慮活動にこのPDCAサイクルに則り組織全体で取り組んでいます。

この取り組みが、国際規格ISO14001の要求事項を満足していることが第三者審査機関により認められると、認証取得した環境マネジメントシステムと言うことが出来ます。

岐阜大学では、本業の教育・研究を有益な環境側面と位置づけ、一層充実に努めていきます。



### 環境側面について

環境側面は、組織の活動にともなって環境に影響を及ぼす原因となる要因をいいます。

環境側面には、有益な側面と有害な側面があります。近年の厳しい暑さの夏では、健康に配慮してエアコンを使います。エアコンを使うことは、電気を使用するという環境側面です。電気の使用は温暖化の原因となりますから、これは有害な環境側面です。一方、設定温度を控えめにし、使用時間も短縮する等、節電活動は、有益な環境側面となります。このように、環境マネジメントシステムでは、取り組みの仕方を工夫し環境に配慮していくことになります。

環境ユニバーシティを宣言した本学では、教職員、学生一人ひとりが環境に配慮した大学づくりに取り組んでいます

## キャンパスプラン

### 「壁面緑化植栽イベント」

**緑いっぱいバス停を作ろう！**  
**緑あふれるキャンパスをめざして！**

2010年4月21日、大学バス停の壁面植栽を行いました。当日は、暑い日差しが照りつける中、学生サークルの緑化研究会「three trees(スリツリ)」を中心に職員も参加して、バス停に新設されたレンガの花壇にマリーゴールドやスイートピーなどの花の苗を植え、ヘデラやトケイソウのつる性植物をステンレス格子の壁面に巻きつけました。これからは、バスの待ち時間が四季折々の花で癒され、自然を感じるひとときになると思います。



### 「クリーンキャンパス」

岐阜大学は、キャンパス環境美化への全学的な取組みとして構内の清掃(ゴミ拾い等)を年2回(春と秋)行っており、5月25日(水)、「5・3・0(ごみゼロ)運動の日」に合わせて「春のクリーンキャンパス」を実施しました。

岐阜薬科大学からの参加者を含め、環境美化に関心が高い学生や職員ら858人が参加しました。

近隣環境美化への取り組みとして、キャンパス近隣の河川や道路のゴミを拾う清掃活動を恒例企画としています。 次回開催日:11月16日(水)



## 社会連携

### 「地球とお財布にやさしい

#### エコドライブ講習会」

2010年11月10日、エコドライブのメリットおよび運転テクニックの講習を受けた後、電気自動車を使って、実践を行いました。



岐阜大学では、地域社会の皆様を対象とした様々な公開講座・講演会を毎年開催しています。

### 2010岐阜大学環境講座／地域科学部企画

#### 学生プロデュース“市民のための環境講座”

『育てよう！“10地球人”考えよう！地球環境の未来』

2010年9月11・18・25日、10月2日の4日間、「環境教育」を学ぶ学生たちが企画し、講師や受講生の方々の貴重な知識や経験を学生たち若い世代へ伝え、一緒に討論し、いまやるべき課題を見つけていく機会にすることを目的に開催しました。グローバルな温暖化問題、低酸素社会の提起とエネルギー、ニュージーランドのダム問題、ベトナムと沖縄を繋ぐ戦争と環境破壊の関わり、アメリカでの近現代のメディアを通じた環境認識と保全・対立と、新潟水俣病をめぐるローカルな課題と、非常に多面的な視点から環境問題について学ぶ機会となりました。

## 「応用生物科学部における屋上緑化の取り組み」

冷房電力の低減を図ることを目的として屋上緑化を施工し、冷却効果を検証しました。

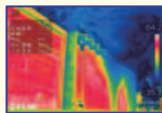
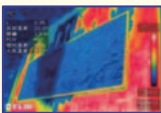
屋上緑化



屋上緑化なし(101講義室)



写真



熱画像

2010年3月、講義室の屋上に芝の植栽による屋上緑化を施工しました。屋上緑化した芝生の温度は35°C前後(青色で表示)であるのに対して、屋上緑化していない101講義室の表面温度は60°C(赤色で表示)まで上昇しました。また、屋上緑化なしの講義室では平均日最高温度が36.9°C、最低温度が33.3°Cとなり平均温度は35°Cに達していました。これに対して、屋上緑化を行った講義室の屋根裏の平均日最高温度は31.8°C、最低温度は30.9°C、平均温度は31.4°Cで1日の温度変化が少なくなりました。さらに最高温度を比較すると5.1°C低くなりました。今回施工した講義棟の屋上緑化は、講義棟の廊下の窓から見る事ができ、芝生の緑を学生が觀賞することによる心のゆとりをもたらすことができ、省エネルギー効果に加えて精神的な面からも効果が現れるものと期待しています。

省エネルギー効果に加えて精神的な面からも効果が現れるものと期待しています。

## 環境に関する研究

岐阜大学では環境に関する様々な研究に取り組んでいます。その一部を紹介します。

### 『燃える氷メタンハイドレートの弾性的性質に関する研究』

工学部機能材料工学科 教授 佐々木重雄

日本近海に賦存する大量のメタンハイドレートは、石油に替わる貴重なエネルギー資源として注目されています。このメタンハイドレートは、大気圧のもとではあっという間に水とメタンガスに分解します。見た目は普通の氷と全く変わらず、火をつけると分解したメタンガスが勢い良く燃えるため、「燃える氷」とも呼ばれています。メタンガスは燃焼すると水と二酸化炭素になるため、環境にやさしいエネルギー資源としても注目されており、国を挙げての開発研究がすすめられています。一方で、メタンガス自身は二酸化炭素以上の温暖化ガスでもあるため、安易な開発は急激な地球温暖化現象を引き起こしかねません。

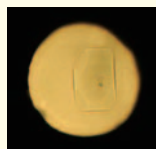
メタンハイドレートの開発による地球規模の環境破壊を起こさないために、メタンハイドレートの詳細な物性データを測定し、開発研究にフィードバックしていく必要があると我々は考えています。このような物性データを得るためにはメタンハイドレートの単結晶試料が必要になります。

そこで、メタンハイドレート単結晶の作製を試みました。結果として、写真のような非常に良質な結晶を得ることに成功しました。さらに、この単結晶に対して我々独自の手法を適用し、初めてメタンハイドレートの精密な弾性定数の圧力依存性を決定するに至りました。この成果から、メタンハイドレートは氷同様に断歪に比較的弱く、海底地すべりによって分解する可能性があることが分かってきました。

実際に海底に存在するメタンハイドレートは、メタン以外のガス分子を含んでおり、純粋なメタンハイドレートと構造が異なります。環境保全のために必要な弾性的性質のデータとしては、純粋なメタンハイドレート以外にも混合ガスハイドレートの弾性的性質も必要となり、より正確な力学的安定性を評価するためには、一軸性歪やせん断歪をガスハイドレート単結晶に直接与え、その分解の様子を観察する必要があります。現在我々の研究室では、エタンおよびプロパンを含む混合ガスハイドレートなどの単結晶の作製に挑戦しています。より多くの混合ガスハイドレートの弾性的性質に関する物性データの解析を行い、間接的ではありますが環境保全のために貢献していきたいと考えています。



「燃える氷」  
メタンハイドレート



メタンハイドレート  
単結晶

### 『高圧水蒸気だけを用いた環境に優しい木材加工法の開発』

～圧縮成型および3次元深絞り加工とバインダーレスボード～

応用生物科学部バイオマス変換研究室 教授 棚橋光彦

木材は切削加工や接着が容易であり、これまでいろいろな形状の製品が製造されてきましたが、コストの高騰などによって木材製品は金属やプラスチック製品に置き換わってきました。これら金属やプラスチックの再資源化には多くのエネルギーを必要とし、廃棄物処理が困難であり、環境を汚染しています。

当研究室では、これまで高圧水蒸気を用いた木材の圧縮成形加工およびその変形形状の永久固定法の開発を行い、針葉樹間伐材の新しい利用技術の開発を行ってきました。また、この圧縮成形技術を応用して、表面高度は硬いがゴムのように伸縮自在な木材を開発してきました。この技術は水のみを使ったエコプロセスにより、杉やヒノキの軟質針葉樹材を用いてプラスチックや金属と同様な3次元絞り加工を可能にするとともに、圧縮固定することにより、エンジニアリングプラスチック以上の表面硬度を持つ材料に改質し、木材の利用範囲を大幅に拡大することを可能にしました。この材料は廃棄する際には焼却しても有毒なガスを発生せず、生分解性があり、肥料となって土に戻るために、人と環境にやさしい製品を供給することができると確信しています。この技術はすでに携帯電話やデジカメのボディ、スピーカーコーン等に応用されつつあり、世界中に広がり、少しでも環境改善に役立つことを願っています。一方、バインダーレスボードは、おが屑や木材チップ等の廃材を接着剤などの化学薬品を一切使用しないで高圧水蒸気のみによって木質ボードを製造する方法で、すでに実用化されており高速道路法面の除草ボードや公園の歩道として利用されています。当研究室では、この技術をさらに発展させて砂漠緑化資材の開発を行っており、環境に優しい木材資源を水のエコプロセスによってプラスチック代替の製品や環境に負荷をかけない建築資材の開発、さらに世界の環境改善のために砂漠緑化資材の開発を目標に研究を進めています。



木材の3次元深絞り加工例



バインダーレスボードによる環境改善

## 『微生物燃料電池による廃水からのリン除去および回収』

流域圏科学研究センター 准教授 廣岡佳弥子

リンは肥料の成分として代替品の存在しない貴重な資源です。地球上のリン鉱石は数十年以内の枯渇が予想されており、その枯渇は世界の食料生産の低下に直結します。そのため、現在、リンを廃水などからリサイクルすることが課題になっていますが、リサイクルにエネルギーと費用がかかるため、効率的な回収方法はまだ見つかっていません。一方、廃水や廃棄物からエネルギーを回収する技術も近年盛んに研究されていますが、その中に、微生物燃料電池という技術があります。我々はこの技術を使って、廃水から発電をすると同時にリンの除去もできる場合があることに気づきました。

このテーマについて、内閣府の「最先端・次世代研究開発支援プログラム」の助成を受け、研究をすすめています。当面の目的は、微生物燃料電池におけるリン除去の証明をし、詳細なメカニズムを明らかにすること、さらに、除去したリンを効率的に回収する方法を提案することです。

我々の提案する方法は、廃水処理プロセスとリン回収プロセスが同時に行われます。従来技術では、廃水処理とは別に設備を追加してリンを回収しますが、我々の方法だと回収設備を追加するため、その分の費用がかからないという利点があります。また、廃水からエネルギーとリンを同時に回収することを可能とする技術は、世界初です。

リン鉱石産出国は輸出に制限をかけたはじめており、全量を輸入に頼っているわが国において、リン回収を行う意義は極めて大きいものです。また、本研究によって得られた知識を応用することによって、廃水中のレアメタル・レアアース等の資源回収にまで発展できる可能性も、将来的に期待されると考えています。



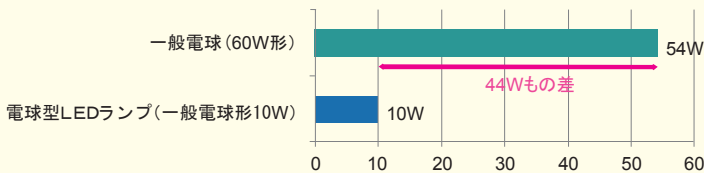
微生物燃料電池の実験装置

## Let's ECO行動 ~今すぐできる！エコ行動~

私たちにも簡単にできるエコな取り組みを紹介します。

### 一般電球を電球形LEDランプにかえる

電球形LEDランプは一般電球などと比べて、消費電力が約1/4から1/6と省エネになります。また、寿命は約40,000時間と非常に長寿命です。さらに、スイッチONですぐに明るくなるなどの長所があります。



※廊下や階段、洗面所などに使われているダウンライト (60Wの一般電球) を、ほぼ同じ明るさの電球形LEDランプに交換した場合

### マイバッグ・マイボトル・マイしをもつ

1世帯で1年間に約10kg程度の二酸化炭素量を削減できます (1kgの二酸化炭素量は、サッカーボール100個分の堆積に相当)。



資源エネルギー庁

省エネルギーセンターHP 参考

## 環境教育

**教育学部**  
動物生態学、環境化学  
(全15科目)

岐阜大学では、各学部で様々な視点から環境に関する講義に取り組んでいます。

**工学部・工学研究科**  
水環境化学、環境衛生工学  
(全127科目)

**地域科学部・地域科学研究科**  
自然環境論、環境保全論  
(全28科目)

**全学共通教育**  
エネルギー問題、人の営みと環境(全19科目)

**応用生物科学部・応用生物科学研究科**  
環境分析化学、農業生態管理学  
(全321科目)

**医学部・医学系研究科**  
チュートリアル(地域・産業保健コース)、産業保健  
(全6科目)

**連合農学研究科**  
農学特別講義  
(全19科目)

**連合獣医学研究科**  
応用獣医学特論  
(全2科目)

## 環境講座・講演会の開催予定

岐阜大学環境月間行事(毎年11月)を開催する予定です。

- ・岐阜大学フェアでの環境に関する研究等パネル展示及び各学部の環境に関する取り組み紹介
- ・長良川エコカフェ2011in岐阜大学
- ・エコドライブ講習会
- ・環境ユニバーシティフォーラム 等

2011岐阜大学環境講座 / 地域科学部 企画

### 長良川の自然、文化と地域科学

- 第1回 9月10日(土)10:15~16:15 開講式  
長良川の魚たち - 川の環境変化を魚の視点で考える 向井 貴彦  
長良川と流域の自然 - 森と川と海のつながり 肥後 睦輝  
長良川河口堰によって失われた自然環境と回復へのシナリオ 粕谷 志郎
- 第2回 9月17日(土)13:00~16:00(天候不順の場合、24日(土)に順延)  
長良川橋周辺の暮らしと町並みを歩く 野村 典博・富樫 幸一
- 第3回 10月1日(土)10:30~16:30 修了式  
子ども自然体験の場としての長良川 稲生 勝  
江戸時代の治水と“地域の力” 箕 真理子  
川と人との関わり:トークとワークショップ 参加者と講師

発行日 2011年8月1日

表紙 キャンパススケッチ画集より

画:永沢まこと

<作成部署・お問い合わせ先>

岐阜大学 環境対策室

岐阜大学 経営企画部

〒501-1193 岐阜市柳戸1番1

Tel.058-293-3288 Fax:058-293-3294

環境報告書2011全文は、9月下旬にホームページで公表します。

<http://www.gifu-u.ac.jp/view.rbz?cd=1322>

環境報告書の編集に、本学の学生が参加しています。  
応用生物科学部 西村真一グループ  
松岡知徳 渥美雄太 日下葵