

環境報告書

EnVironmental Report

2015



国立大学法人 群馬大学
National University Corporation Gunma University

CONTENTS

基本的項目

1. 学長メッセージ	1
2. 大学の環境方針	2
3. 環境管理の状況	3
4. 大学の概要	4

特集

■ 小型重粒子線照射施設の紹介	6
■ フロン排出抑制法について	8
■ 東日本大震災を経て	9

教育・研究・社会貢献

5. 教育や研究等のアウトプット	10
6. 環境に関わる教育・研究及び開放特許	11
7. 環境に関する社会貢献活動	23
8. 環境コミュニケーションの状況	25
9. 学生の環境活動	28

環境保全活動への取組

10. 環境に関する活動状況	31
11. 環境に関する規制遵守の状況	33
12. 環境会計情報	36
13. グリーン購入・調達状況	37
14. 通勤等の状況	38
15. 緑地管理の保全活動	38
16. 環境負荷低減に資する製品・サービスの状況	39
17. 危機管理対策	41

環境負荷及びその低減

18. マテリアルバランス	42
19. 総エネルギーの投入量	43
20. 二酸化炭素排出量	45
21. 大気汚染物質の排出量	45
22. 再生可能エネルギーの取組	47
23. コピー用紙等の購入量	47
24. 資源等の循環的利用の状況	48
25. 水資源投入量	49
26. 総排水量	49
27. 化学物質排出量、移動量	50
28. 廃棄物等総排出量	51

その他

29. 環境報告書アンケート	52
30. 環境報告ガイドライン対照表	53
31. 外部評価（第三者意見）	54
32. 編集後記	55

1. 学長メッセージ



群馬大学のキャンパスがある前橋、桐生、太田は、いずれも赤城山、榛名山、妙義山の上毛三山が背後に控えた山紫水明の地にあり、豊かな自然があります。大学のロゴマークも、このような豊かな自然をイメージしています。群馬大学の学長を12年以上にわたり務められた初代学長の西成甫先生は、「世界的な大学は必ずしも大都会にあるとは限らない。ケンブリッジを見よ、ハイデルベルグを見よ。真の学問はむしろ落ち着いた田舎の大学街に栄えることを、県民諸氏も、また特に学生諸君も共に知っていただきたいものと思う。」と記されています。本学は、このような地理的な特徴を活用し、群馬

の自然豊かな落ち着いた環境を生かして学問に励み、じっくりと自らを磨いていけるところが特筆すべき点です。

本学は、このような環境の中で、自然との共生を基盤とした豊かな人間性と幅広い視野を持ち、社会から信頼される人材を育てることを学位授与の方針（ディプロマ・ポリシー）として掲げております。

環境教育では、思考力・判断力・表現力等を養い向上させるための「学びのリテラシー（2）」に「現代の食と環境」や「身近な水を調べる」など52科目を開講しています。今回は、PBL（Project-Based Learning：課題解決型学習）形式で進める「環境政策」などを紹介しています。環境に関する研究については、衣環境学（衣服と気候、健康や快適性等の研究）や、国際寄生虫病学で行っているマラリアの重症度と腸内細菌の相関性、微生物を活用した発電等を紹介しています。

特集1では、本学が世界に誇る、がん治療に使う重粒子線照射施設を紹介しています。これは、小型化モデルの第1号機です。重粒子線治療は群馬県との共同事業であり、群馬県は内閣府の「群馬がん治療技術地域戦略総合特区」に指定されています。なお、本文では、がん治療の機構を説明しております。また、特集2では、本年4月に施行されたフロン排出抑制法について、環境省の審議会専門委員を務めている本学の教員が分かりやすく趣旨等を説明しております。

地球環境問題の一つである二酸化炭素排出削減に向けては、エネルギー管理規程を定め、省エネ法が求める体制を整備し、毎年、節電計画を策定し、教職員、学生・生徒等の協力の下、省エネ行動を推進し、ここ数年は、目標値を達成してきました。

本学は、省エネや環境保全対策等の財源が厳しい中、創意工夫により一層の努力をして参る所存ですので、大学構成員はもとより、地域のみなさま方のご理解、ご協力を頂きたく存じます。

平成27年9月

群馬大学長 平 塚 浩 士

2. 大学の環境方針

基本理念

国立大学法人群馬大学は、地球環境問題が人類全体の最重要課題の一つであることを認識し、本学における教育・研究及びそれに伴うあらゆる活動が環境と調和するよう十分な配慮を払い、広く地球的視野に立って環境負荷の軽減に努め、本学のすべての教職員・学生及び学内関連機関の職員が一致協力して、環境の保全・改善と社会の持続的発展に貢献する。

基本方針

1. 常に地球的視野に立って環境に及ぼす影響を意識し、本学における地球環境の保全・改善活動を推進する。
2. 自然との共生を基盤とした豊かな人間性の涵養を目指し、環境の保全・改善に資する教育研究を推進する。
3. 自然環境を守り、豊かな地域社会を創るため、地域の関係機関と連携した環境保全・改善活動を積極的に進める。
4. 環境関連法規、条例、協定及び自主基準の要求事項を遵守する。
5. この環境方針を達成するために環境目的・目標を設定し、教職員、学生及び学内関係機関が協力して、その達成を図る。
6. 定期的に環境監査を実施し、環境マネジメントシステムの継続的改善を図る。

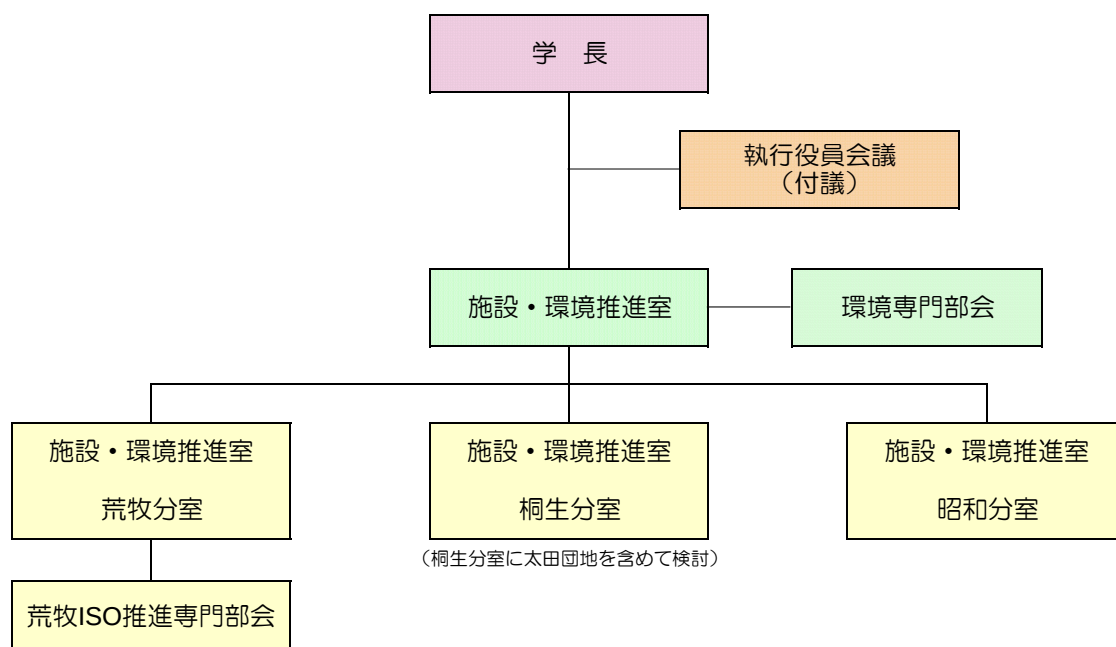
この方針は文書化し、すべての教職員及び学内関係機関の職員が認識するとともに、学生及び本学関係者に周知する。さらに、文書及びインターネットのホームページを用いて、本学関係者以外にも広く開示する。

平成27年 5月 25日
群馬大学長 平 塚 浩 士

3. 環境管理の状況

環境管理体制

環境管理は、学長の下に置かれた担当理事が室長を務める施設・環境推進室において行っています。
 なお、荒牧キャンパスにおいて取得しているISO14001の事務局は、荒牧分室の下に置かれています。
 （平成27年6月現在）

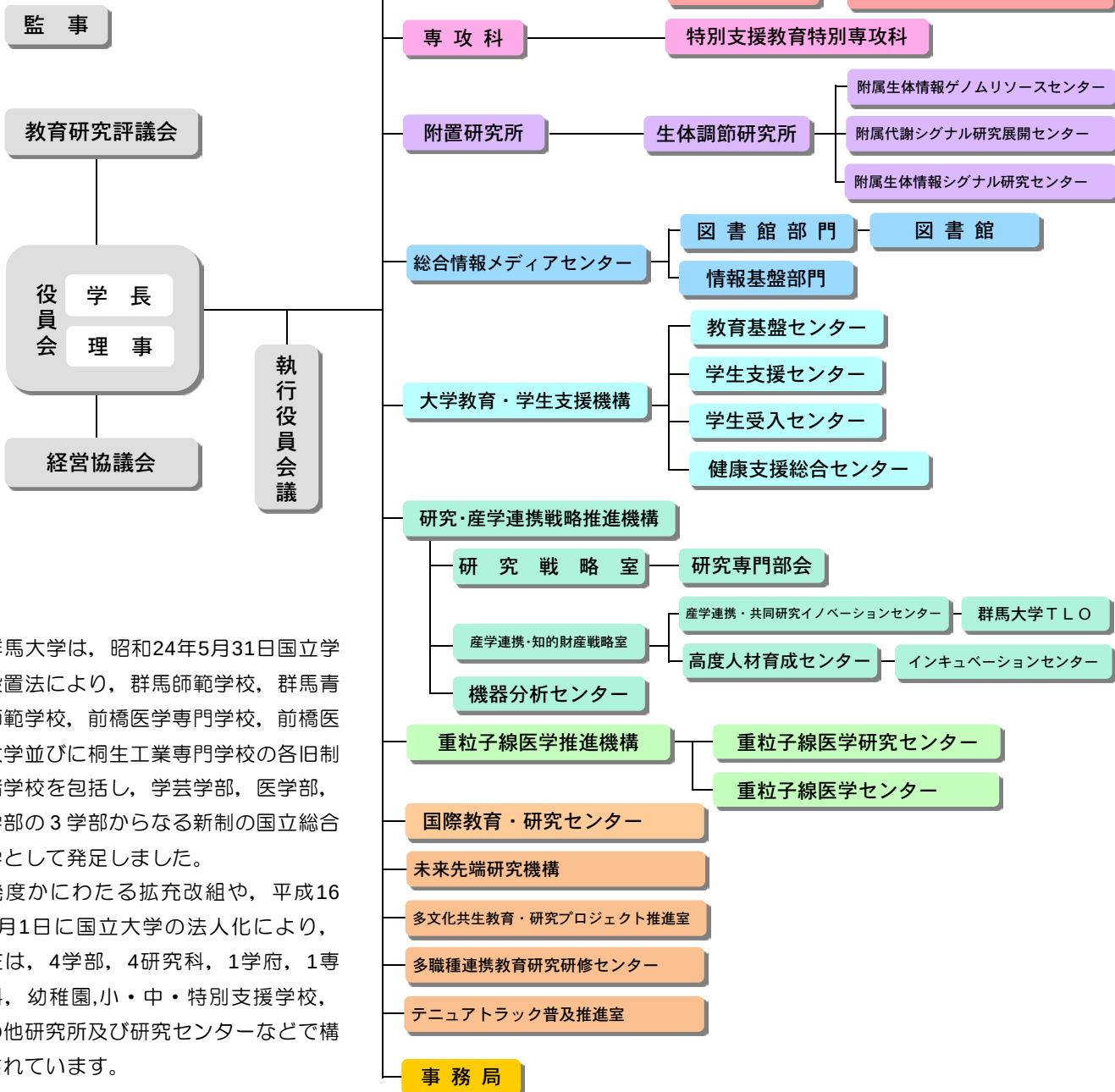


環境管理活動の概要

平成16年	4月	国立大学法人 群馬大学「中期計画」において「ISO14001の認証取得を目指す」との提言	
平成17年	6月	施設・環境推進室会議	荒牧団地のISO認証取得に向けての検討
平成18年	2月	大学運営会議	環境方針の制定
	12月	昭和、桐生団地	管理標準の策定
平成19年	1月	荒牧団地ISO14001認証を取得	
	6月	地球温暖化対策として実施計画作成	
平成21年	5月	施設・環境推進室会議	省エネルギー行動計画の作成
	12月	荒牧団地ISO14001認証更新	
		⋮	
平成26年	5月	施設・環境推進室会議	2014年環境報告書の作成について
	4月～8月	環境専門部会	環境報告書の検討
	9月	環境専門部会	環境報告書の発行
	12月	荒牧団地ISO14001認証継続（第8回）	

4. 大学の概要

大学の組織 (平成27年6月現在)

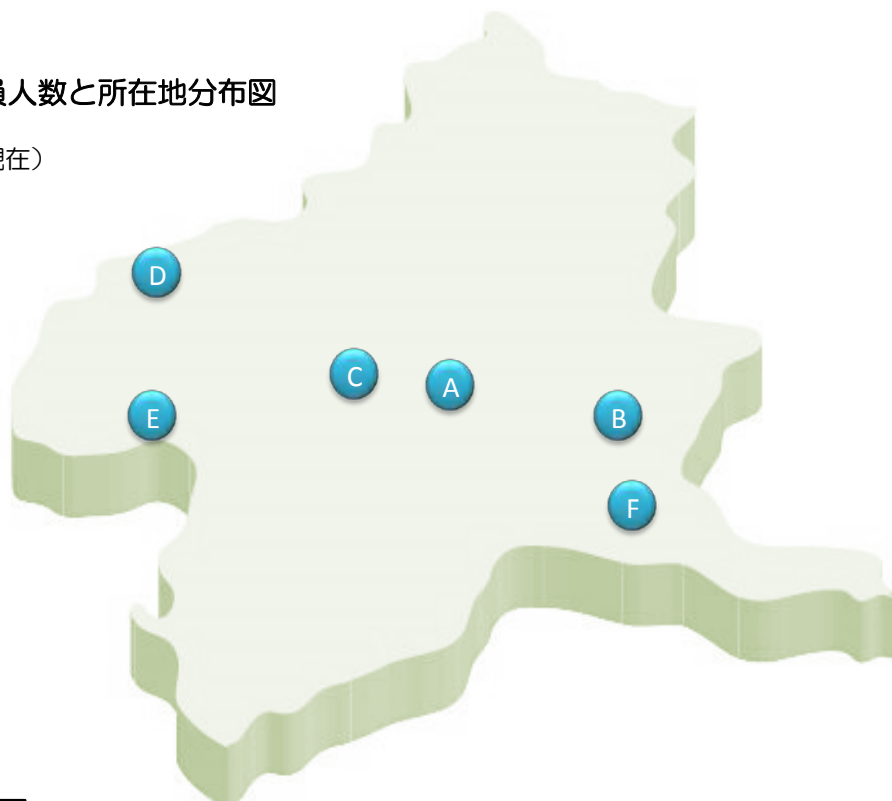


群馬大学は、昭和24年5月31日国立学校設置法により、群馬師範学校、群馬青年師範学校、前橋医学専門学校、前橋医科大学並びに桐生工業専門学校の各旧制の諸学校を包括し、学芸学部、医学部、工学部の3学部からなる新制の国立総合大学として発足しました。

幾度かにわたる拡充改組や、平成16年4月1日に国立大学の法人化により、現在は、4学部、4研究科、1学府、1専攻科、幼稚園、小・中・特別支援学校、その他研究所及び研究センターなどで構成されています。

学生・教職員人数と所在地分布図

(平成27年6月現在)



① 前橋地区

◆ 荒牧団地 (前橋市荒牧町)

学部生 2,246人, 大学院生・専攻科 137人, 教職員 405人



教育学部, 教育学研究科, 社会情報学部, 社会情報学研究科, 総合情報メディアセンター, 大学教育・学生支援機構, 研究・産学連携戦略推進機構, 国際教育・研究センター, 多文化共生教育・研究プロジェクト推進室, 事務局

◆ 昭和団地 (前橋市昭和町)

学部生 1,119人, 大学院生・専攻科 458人, 教職員 1,647人



医学部, 医学系研究科, 保健学研究科, 医学部附属病院, 生体調節研究所, 総合情報メディアセンター, 重粒子線医学推進機構, 未来先端研究機構, 多職種連携教育研究研修センター, テニユアトラック普及推進室

◆ 若宮団地 (前橋市若宮町)

附属幼稚園, 附属小学校, 附属特別支援学校

◆ 上沖団地 (前橋市上沖町)

附属中学校

桐生・太田地区

学部生 1,789人, 大学院生・専攻科 770人, 教職員 255人

② 桐生団地 (桐生市天神町)



理工学部, 理工学府, 総合情報メディアセンター, 研究・産学連携戦略推進機構

③ 太田団地 (太田市本町)

理工学府

④ 伊香保研修所

(渋川市伊香保町)

⑤ 草津共同利用研修施設

(吾妻郡草津町)

⑥ 北軽井沢研修所

(吾妻郡長野原町)

小型重粒子線照射施設の紹介

群馬大学重粒子医学センターの役割

医学系研究科腫瘍放射線学分野教授 中野 隆史

群馬大学に導入された重粒子線治療装置は、日本の代表的放射線医学利用機関である放医研の全面的な協力の下に開発された小型重粒子線治療装置の第1号です。現在、放医研で稼働している重粒子線医療加速器 (Heavy Ion Medical Accelerator in Chiba = HIMAC) は、サッカー場ほどの施設敷地を要する大型のものです。一方、当院治療施設は、その3分の1ほどのコンパクトな装置であり、製作費用やランニングコストも約3分の1に低減されており、全国の諸地域に重粒子線照射施設を配置する際のモデルになっています。

群馬大学重粒子線治療装置の概要

この群馬大学の重粒子線治療装置 (図1) をもう少し詳しく紹介しますと、これは炭素イオンによる普及型小型重粒子線治療装置に、大学独自のオプションとして炭素イオンマイクロサージェリー治療開発ポートを搭載したもので、臨床仕様に研究開発部分を付加した装置となっています。センター建屋の大きさは約65 m x 45 m x 20 m, その中に、イオン源、初段加速器、直径約20mのシンクロトロン主加速器、治療照射室3室と、マイクロサージェリー治療開発ポートとして1開発治療室、ならびに付帯設備を持っており、その建設総予算は約130億円の規模です。治療室は水平照射室、水平・垂直照射室、垂直照射室に分かれており、特に水平・垂直照射室では水平方向と垂直方向から患者に照射できるようになっています。また、治療計画と一連の治療準備のための機能として、治療計画室、CTシミュレーション室、MRI室、CTPET室など治療支援機能を備えています。性能は、炭素線を核子当り400MeV※1まで加速が可能で、15x15cmの照射野に対し、5GyE/分※2で照射することができ、最大約25cmの水中飛程があるため、ほとんどの深部癌の治療をカバーできるものとなっています。

照射野形成法は、まず、ブロードビーム法によりワブラー電磁石と散乱体で細いビームを幅広いビームに拡大し、リッジフィルタで拡大ブラッグピーク (SOBP) を形成します。ついで、深部方向の線量分布は、レンジシフターで飛程の微調整を行い、コリメータとボラスで治療領域に対応する不整形の線量分布を形成するように仕上げを行います。最近では、この線量分布形成に積層原体照射法を導入し、マルチリーフコリメータとレンジシフターを動的に動かすことによって、正常組織にかかる余剰な高線量領域を低減することができるようになりました。さらに、呼吸性移動がある臓器に関しては、照射タイミングを呼吸に合わせる呼吸同期照射を採用することで、腫瘍への線量集中性を向上させ、正常組織の副作用の低減を図っています。位置決め装置は主にX線装置で行っていますが、体内の動きの大きな臓器の治療にはCTの使用も予定しています。

※1 400MeVについて：eV (エレクトロンボルト) は、放射線のエネルギーを表す単位であり、 $1\text{eV}=1.602\times 10^{-19}\text{J}$ (ジュール) である。MeVはミリオン電子ボルトあるいはメガ電子ボルトと呼び、 10^6eV (electronVolt) のことである。普通のリニアックでは、10MeV。

※2 5GyE/分について：GyEはX線の吸収線量の単位Gy (グレイ) に相当する単位であり、X線とほぼ同じ生物効果を示す実効線量を言う。普通のリニアックでは、3GyE/分。



図1 群馬大学重粒子線治療照射施設

群馬大学の重粒子線治療装置の性能は、放医研のHIMAC装置と比べると、この積層原体照射法や呼吸同期照射法が新しく導入されるなどの面で向上していますが、HIMACでは、すでにこれらの新照射法に加え、高速3次元スキャンニング照射法（1cmほどの細いビームで、腫瘍の形状に合わせて塗りつぶすように照射する方法）も行われています。

当院には、まだ高速1次元スキャンニング照射法は入っていませんが、いずれにしても、小型機でもHIMACと同等の治療が可能で、並びに、製作費用やランニングコストが比較的安価で、患者さんからの約300万円の治療費により何とか収支を合わせることができるところから、実地医療機器として全国展開が期待されています。

重粒子線治療の高度化研究と社会貢献

2014年12月までに1,486名のがん患者さんに重粒子線治療を行ってきましたが、そのうちの約半分は群馬県内のがん患者さんでした。こうした治療面で地域に貢献していることはもちろん、学術的にも地域と一体となった研究開発に積極的に取り組んでおります。

重粒子線治療の新しい展開として、小型装置を活用した高精度の炭素イオンマイクロサージェリー技術（加速器からの高エネルギー重イオンビームを微小サイズに集束し、体の深部の微小病変部を正確に狙う照射法）の開発を群馬大学独自で進めています。この照射法が開発されれば、ミリ単位の小さな病巣を精度よく焼き尽くす特長を活かし、微小がん、脳下垂体腫瘍などの良性腫瘍、脳血管疾患、加齢黄斑変性など、がん以外の疾患も含めた適用の拡大と性能の差別化が期待できます。要は、現在の医療技術ではメスを入れることができなかった箇所への重粒子線による治療が可能になる訳です。この高精度炭素イオンマイクロサージェリー技術の開発を中心開発テーマとして、群馬大学は平成16年度に文部科学省の21世紀Center of Excellence（COE）プログラムに応募し、「加速器テクノロジーによる医学・生物学研究」が採択されました。これは群馬大学と連携大学院を構成している高崎市の日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所（原研高崎研）との共同研究プロジェクトでした。さらに、こうした技術開発が群馬県に注目され、平成25年度内閣府の地域活性化総合特区では「群馬がん治療技術地域戦略総合特区」に指定された中で、重粒子線マイクロサージェリー技術ならびにSi/CdTeコンプトンカメラの開発が主な課題となっています。重粒子線治療に関連する医療機器の創成等を通じて、群馬県を挙げた医療産業の産官学のコンソーシアムの形成に貢献したいと考えています。

将来、全国に重粒子線治療が普及すれば、専門家の育成が不可欠です。それは医学部を擁する大学病院でなければいけないことです。群馬大学では、将来の重粒子線治療分野を支える放射線腫瘍医、物理工学や医学生物学の分野のリーダー、重粒子線治療医療機器を開発するエンジニアなどの人材育成にも力を入れています。その中でも2011年度から重粒子線治療の人材育成に関連して、文科省リーディング大学院プロジェクトを獲得したことはたいへん大きな力となっています。治療技術の向上と専門家の育成、それが、日本の放射線治療の発展に貢献するための、私たちの使命だと考えています。近年、文部科学省による各大学学部のミッションの再定義が行われ、群馬大学医学部は「最先端の研究・開発機能の強化」という旧帝大のグループに分類されました。ここでも、「重粒子線治療を始めとする先進医療・がん治療技術の研究開発」がミッションとして強調されています。重粒子線治療プロジェクトを担う者として、重粒子線治療研究が日本の科学技術の海外展開戦略や群馬大学の学術的評価に役買っていることを認識し、その責務を重く感じています。

フロン排出抑制法について

フロン法がなぜ改正されたのか？

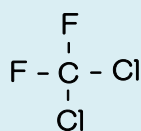
教育学部教授・環境省中央環境審議会フロン類等対策小委員会委員 西園 大実

エアコンや冷凍冷蔵は不可欠だが、そこで活躍するフロンは環境影響が大きい物質。従来のフロン回収破壊法が本年4月から改正強化され、新たに「フロン排出抑制法」となった。その意義を考えてみよう。

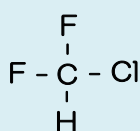
①フロンの化学構造は？

炭化水素の骨格にフッ素や塩素を結合したもの。フッ素が鎧（よろい）のような働きをして極めて丈夫な物質になる。

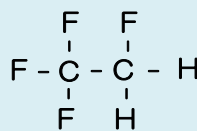
※フロンとはフルオロカーボンを短縮した言い方。スマートフォンをスマホと言うのと同様。



CFC-12



HCFC-22



HFC-134a

図1 代表的なフロン

②フロンの環境影響は？

1982年頃までにフロンによる成層圏のオゾン層破壊が確認され、その影響は現在も続いている。1990年代にオゾンを破壊しない（塩素のない）フロンが開発されたが、C-F結合は赤外線を吸収するので、すべてのフロンは二酸化炭素の数百～数千倍強力な温室効果ガスで、地球温暖化・気候変動の原因物質となる。

※フロン1kgの温室効果は二酸化炭素換算約2トンなので、逆にフロン1kgを漏らさなければ二酸化炭素約2トン排出削減に相当し、その排出防止効果は大きい。

③フロンの用途・存在・課題は？

エアコンや冷凍冷蔵の「冷媒」が現在の主な用途。建物等の断熱材やスプレー噴射ガス、また、半導体・液晶製造にも使われる。日本ではフロン消費量は年間約5万トン、このうち冷媒は3万3千トンで世界有数のフロン消費国である。機器の国内稼働台数は「ルームエアコン」1億台、「カーエアコン」7,000万台、また「業務用冷凍空調機器」はパッケージエアコンなど空調機器1,000万台、スーパーやコンビニなどの冷凍機内蔵型ショーケース200～300万台、冷凍機別置型ショーケース140万台にのぼる。私たちはエアコンの高い普及率、完備された食品のコールドチェーン（低温流通網）などの恩恵に浴している一方で、その稼働のために20万トンを超える冷媒フロンの市中ストックを管理しなければならない。これは二酸化炭素換算で4億トンにもなり、その排出をいかに抑制するかが大きな課題である。

※このうち何千台かは群馬大学にある！

④フロンの規制は？

国際的には、オゾン層保護は「ウィーン条約モントリオール議定書」、地球温暖化防止は「気候変動枠組条約」による。国内法は次の通り。

表1 フロン規制の国内法

オゾン層保護法	（1988施行）	：オゾン破壊物質生産規制
家電リサイクル法	（2001施行）	：ルームエアコンなど
自動車リサイクル法	（2005施行）	：カーエアコン
フロン排出抑制法	（2015改正）	：業務用冷凍空調機器

⑤フロン法改正のねらいは？

「業務用冷凍空調機器」について、従来法では廃棄時のフロン回収が主な対策だったが、使用時の漏えいが年間1万トン（二酸化炭素換算2千万トン）にものぼり、排出の最大要因であることが明らかとなった。そこで、機器ユーザー（本学設置の機器では群馬大学）に新たに「管理者」としての役割を定め、定期点検・修理などを徹底することとなった。また、中長期対策としてノンフロン製品の導入などへの取り組みも求められている。

※筆者は2000年ごろから、排出の主因は使用時の漏えいであることを示してきたが、国が2008年により調査を行い今回の法改正に至った。

東日本大震災を経て

特集

災害リスクへの取組 ～災害拠点施設を利用した防災訓練の実施～

施設運営部施設企画課

企画・総務係長 松本 吉弘

本学荒牧地区では、消防法に基づき、毎年実施している防災訓練で、昨年度は、平成25年度に災害対策強化のため施設整備を行った建物（基幹棟）や非常用発電設備を使用した訓練を実施しました。

この訓練で使用した建物は、「国立大学法人群馬大学危機管理規則」及び「国立大学法人群馬大学危機管理対応指針」に基づく危機事象（自然災害等）に対応するため災害対策総本部を設置する際、設置場所である本部管理棟（事務局）が被災し、使用できない場合でも災害対策総本部として同等に使用できる通信・放送設備等機能を備えた施設となっています。

今回、訓練にて災害対策総本部として使用した際、本来の設置場所（本部管理棟）の設備等と比べても遜色なく使用できました。しかし参加者からは「避難指定場所の集合場所・報告場所がわかりにくい」「授業中でない学生の手数を把握できない」等の意見がありました。また、いままでなかった備蓄倉庫として使用できるスペースを同建物内に設けており、飲料水や非常食、救出作業資機材等を保管できるようになりました。非常用発電設備については、災害時に電気（基幹棟内の電源、GA棟・E棟・A棟の非常用外部コンセントに供給）・水（井戸ポンプ、給水ポンプに供給）・情報（情報処理センターサーバー室、本部管理棟サーバー室、電話交換機に供給）を確保するために必要な設備へ連続運転168時間（約1週間）電源供給できる設備として設置しました。実際に停電した状態で使用し、他の設備への電源供給が確保されていることが確認できました。

今後は、この施設や設備を災害時に使用できるよう、常に維持管理してくとともに、防災訓練を通し、改善箇所を見つける等、災害リスク対策を充実させていきます。



◇◇整備した建物（基幹棟）◇◇



◇◇整備した建物を使用した防災訓練の様子◇◇



◇◇整備した建物（基幹棟）内の備蓄品の様子◇◇



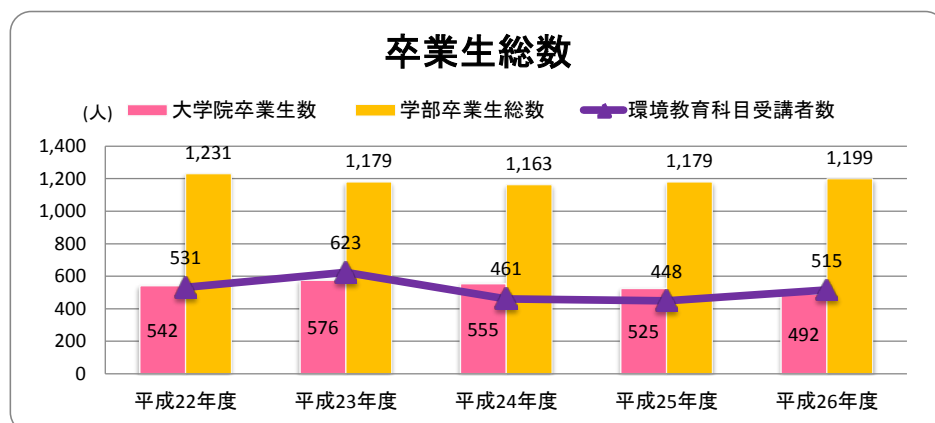
◇◇整備した非常用発電設備◇◇

特集

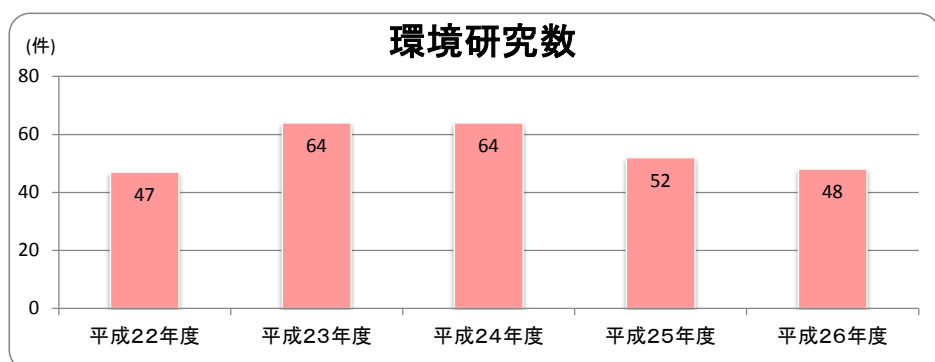
5. 教育や研究等のアウトプット

大学における生産活動の本質は教育と研究であるため、教育と研究における環境活動の成果を以下に示します。また、附属病院における診療活動も社会貢献として重要です。

■ 教育活動



■ 研究活動



■ 診療活動

医学部附属病院 での診療活動	区 分	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
	延外来患者数	450,672 人	455,023 人	487,224 人	517,083 人	516,524 人
	延入院患者数	228,931 人	227,277 人	225,974 人	224,708 人	224,716 人
	手術件数	11,102 件	10,805 件	10,855 件	11,419 件	11,040 件

■ 知の集積活動

図書館では、NDC（日本十進分類法）及びNLM（米国国立医学図書館分類法）に基づき、環境衛生や公害・環境工学等11分類に該当する図書を、環境関連図書として扱っています。

環境関連図書総数 4,098 冊 （図書総数612,819冊のうち）
環境関連図書新規購入数 29 冊

ラーニングコモンズの活用

主要3団地（荒牧・昭和・桐生）の図書館にラーニングコモンズを設置しています。仲間とコミュニケーションを取りながら学習できるアクティブゾーンと静かに集中して学習できるクワイエットゾーンを設け、学生個々にあった学習環境を提供しています。

また、PC端末の設置はもちろん、大小さまざまな可動式テーブルがあり、個人でもグループでも利用しやすいよう整備しています。環境に関わる各種活動にもご利用ください。



アクティブゾーンで学習している様子

トピック

6. 環境に関わる教育・研究及び開放特許

52科目

環境教育

学部等	科目	教員	教育科目・内容
全学共通	学びのリテラシー (2)	西園 大実	現代の食と環境
		相澤 省一	身近な水を調べる
	総合科目群	早川由紀夫	原発事故と放射能汚染
		西村 淑子	環境法Ⅱ（特別開放科目）
	自然科学科目群	岩崎 博之	雲と降水を伴う大気
		西村 尚之	人間環境論（特別開放科目）
		大塚 富男	身近な自然環境と地盤災害
教育学部	教職専門科目	宮崎 沙織	社会科・地理歴史科指導法Ⅱ
	総合探求科目	西園 大実	環境教育論
		田辺 秀明	環境マネジメント実践演習
		西園 大実	環境マネジメント実践演習
		前田亜紀子	環境生理学
		日置 英彰	一般化学
	専攻科目	西園 大実	生活とエネルギー，食品の安全性
社会情報学部	専門科目	西村 淑子	環境法Ⅰ，環境法Ⅱ
		西村 淑子 西村 尚之 石川 真一 新井 康平	環境政策（※）
		西村 尚之 石川 真一	環境政策実習，環境アセスメント，環境アセスメント実習
		西村 尚之	人間環境論
		鈴木 智之	生物環境論
		大塚 富男	自然環境論
医学部	専門科目	小山 洋	公衆衛生学講義・実習
		近藤 由香 岩永 喜久子	看護学原論・健康な生活を支える環境の基盤
		吉田 亨	保健行政論・環境保健（演習，演習発表会）
理工学部	専攻科目	伊藤 司	環境整備工学Ⅱ，廃棄物管理工学，環境バイオテクノロジー特論
		板橋 英之 宝田 恭之 尾崎 純一	環境創生のための基礎化学工学
		黒田 真一 河原 豊 小澤満津雄	環境材料科学
		板橋 英之 渡邊 智秀 清水 義彦	環境科学総論（※）
		若井 明彦 斎藤 隆泰 松本 健作	環境創生のための基礎力学
		渡邊 智秀	環境水質工学，環境整備工学特論，環境整備工学Ⅰ
		板橋 英之 渡邊 智秀	環境修復科学
		中川 紳好	環境エネルギー工学特論，環境創生理工学概論
		中川 紳好 桂 進司 野田 玲治	環境エネルギー演習
		古畑 朋彦	エネルギー変換と環境
		早田 勉	地盤環境工学
		清水 義彦	流域環境学特論，環境水理学，河川水文工学
		大嶋 孝之	環境微生物学
		野田 玲治	環境システム工学
		鶴崎 賢一	防災工学
		環境創生 理工学科教員	環境エネルギー実験Ⅰ，環境エネルギー実験Ⅱ，環境エネルギー実験Ⅲ，環境創生理工学概論，環境創生理工学，環境エネルギー理工学ティーチング実習

※ 本文に紹介

社会情報学部 情報社会学科 准教授 新井康平

授業名：環境政策

対象：社会情報学部 情報社会学科 学生

授業の概要

「環境政策」は、環境問題の把握、解決、およびアセスメントに必要な自然環境調査方法の理論と実際について学ぶ講義である。この講義は4名の教員からなるオムニバス講義であり、環境政策立案に必要な環境調査を行うための講義・実習を含んだり（担当：石川真一先生、西村尚之先生）、環境政策立案上考慮すべき環境法についての講義を含んだり（担当：西村淑子先生）、そして環境政策に不可欠な環境報告の在り方についての講義を含んでいる（担当：新井）。

具体的には、次のような講義構成を取る。ここでは、新井が担当した13-15回の講義内容を紹介する。

第1回 オリエンテーション

環境の成り立ち（1）（環境調査方法）担当：石川真一

- 第2回 環境政策策定の基礎 （1）生物と環境の関係 理論
- 第3回 環境政策策定の基礎 （2）生物と環境の関係 計測・評価
- 第4回 環境政策策定の基礎 （3）生物と環境の関係 計測・評価
- 第5回 環境データ解析の手法・まとめ方

環境の成り立ち（2）（人間活動と環境）担当：西村尚之

- 第6回 地域自然環境保全に関する政策（1）森林生態系の機能と評価
- 第7回 地域自然環境保全に関する政策（2）森林生態系の機能と評価
- 第8回 地域自然環境保全に関する政策（3）森林生態系の評価方法
- 第9回 地域自然環境保全に関する政策（4）森林の保全対策

環境問題と法 担当：西村淑子

- 第10回 環境と法律（1）
- 第11回 環境と法律（2）実例に即して
- 第12回 環境と法律（3）実例に即して

環境と経営 担当：新井康平

- 第13回 環境と企業（1）企業の社会的責任
- 第14回 環境と企業（2）環境報告書と環境会計
- 第15回 環境と企業（3）CSR報告書と環境報告書
- 第16回 試験

「環境」を報告すること

新井が担当する3回分では、環境報告を行うためのパーツ作りをグループワークで実施している。というのも、環境報告に関する基礎については「企業財務」などの他の講義で扱っており、「環境政策」では製作者としてステークホルダーに提示するための訓練を行っていることになる。余談なのだが、かつては社会情報学部にも「社会関連会計」という独立した環境報告を扱う科目があった。だが、現在の会計学の枠組みでは環境報告は当然のものとされているため、別個の講義として扱うのではなく一連の企業の報告の一つとして位置づけたほうが都合が良く、この科目を発展的に解消したという経緯がある。

では、環境を報告する際にはどのような点に気をつけなければならないのか。それは、この講義で繰り返し強調したことなのだが、「目的適合性」という性質を重視することである。この性質は、環境省による環境報告書作成基準（案）でも環境報告書の「一般的報告原則」の第一の原則として提示されている。目的適合性がどのような性質なのか、誤解を恐れずに簡単に述べれば「読み手となるステークホルダーに役に立つように報告する」というものだ。例えば、地域住民が環境報告書を読むときに、一体どこまでの注釈が必要で、どのような定量情報や財務情報が必要になるのか、ということを意識して作成せよということに他ならない。何でもかんでも情報を載せれば、何が重要な情報か読み手が判断できず、結果として意思決定を改善しないかもしれない。地域住民にとって馴染みのない単位を使う場合もそうだろう。このような場合、環境報告書は目的適合的ではないという評価をくだされてしまう。もちろん、情報量が少ない場合についても、同様だろう。

しかし、「目的適合性」という言葉を念仏のように唱えたところで、その性質をきっちりと理解することは出来ない。そこでこの講義では、「環境についての専門的な訓練を受けていない学部生を対象として」環境報告を行うための実習を行っている。例えば第13回では「関係性マップ」という企業や大学といった組織の活動がどのような生物多様性に依存しているのかを直感的に示し、可視化するためのツールの作成を説明し、実際に学部生に環境報告書と彼ら自身の環境フィールド調査をもとに実物を作成してもらうという作業を行っている（写真はそのときの風景。また、関係性マップの一例も参考にされたい）。

このような作業で学生が共通して陥る問題は、おおよそ次のような点である。

- ① 情報過多になる
- ② 指標の説明が必要以上に冗長か、あるいは少なすぎる
- ③ 荒牧キャンパス固有の問題が議論されていない

①は、情報の優先順位がつけられていないことによる。このような場合は、対象となるステークホルダーが知りたいこと、あるいは知らせるべきことについて優先順位を付けて評価しておく作業を作成前段階で実施しておくことで問題をクリアできる。②は、単に文章の推敲が足りない場合が多い。あるいは、定量情報については、なるべく説明が不要な単位に換算するなどの方法も有効だろう。③は、参考資料となる企業の事例などに学生が引っ張られすぎることが原因だ。これについては、環境政策で実施してきたフィールドワークなどのノートを読み返すことで、もう一度、荒牧キャンパスの問題を見つめなおすことが出来る。

このような反省点を次に活かすというは、やはり実体験を伴わないと身につかない類のものと思われる。よって、本講義では、環境を報告するという演習を通じて、環境に限らず「報告する」という作業の基本を身につけてもらうことが意図されてもいるのである。



写真：授業風景



講義の成果の一つ（荒牧キャンパスの関係性マップ）

理工学部 環境創生理工学科 教授 板橋 英之

授業名：環境科学総論

対象：理工学部学生

理工学部の「分野統合科目」の一つとして環境創生理工学科2年生を対象に開講している。以下に授業の目的、概要等を記す。

授業の目的

環境化学、環境工学、流域環境学を専門とする3人の教授が多面的な視点から講義し、環境を広い視野から総合的に捉える力を養う。また、地球規模の環境問題から地域の環境にいたる幅広いテーマを学生と一緒に議論し、環境科学に対する俯瞰的な視野と総合的な思考力・批判力を身に付けることを目的とする。

授業の達成度目標

環境科学の入門レベルではあるが、以下の(1)～(3)ができることを目標とする。(1)地球環境に関して、化学的な視点から、その構造、組成、特徴について説明できる。また、地球規模の環境問題に関して、その原因と現在取られている対策について説明できる。(2)人間活動と水とのかわりを理解し、代表的な水質指標について説明できる。(3)水辺環境について、生物の生息環境保全の観点から説明できる。

授業概要

地球から身近な地域に至る環境を対象とした幅広い知識を習得するため、地球の生成と構造について概説した後、大気圏、水圏、土壌圏についてその組成と特徴を解説し、各圏で起こっている地球規模の環境問題について講義すると共に、地域的な環境問題(公害、災害等)についても講義する。本講義は、環境化学、環境工学ならびに流域環境学の多面的な視点から解説することになるため、専門の異なる3人の教員が以下(1)～(3)を担当する。

- (1) 板橋英之(7回) 地球環境について化学的な視点から、構造、組成、特徴について解説した後、地球規模の環境問題について講義するとともにこれに関連したリサーチプロポーザルを行う。
- (2) 渡邊智秀(4回) 水圏を対象とした環境の質を評価するための水質指標について講義すると共に環境基準や排出規制との関連について述べる。
- (3) 清水義彦(4回) 水循環に関わる水文水理学的な特徴および水圏の代表例として河川の物理的、生態学的環境の特徴について講義する。

授業スケジュール

- | | |
|--------------------------|---------|
| 1. 序論&水圏(1)：水の特異性 | (担当：板橋) |
| 2. 水圏(2)：地球上の水 | (担当：板橋) |
| 3. 生物圏(1)：重金属元素 | (担当：板橋) |
| 4. 生物圏(2)：化学物質 | (担当：板橋) |
| 5. リサーチプロポーザル(1) | (担当：板橋) |
| 6. リサーチプロポーザル(2) | (担当：板橋) |
| 7. リサーチプロポーザル(3) | (担当：板橋) |
| 8. 人間活動と水との関わり | (担当：渡邊) |
| 9. 水質指標の基礎1 | (担当：渡邊) |
| 10. 水質指標の基礎2 | (担当：渡邊) |
| 11. 水質環境基準と水環境保全 | (担当：渡邊) |
| 12. 水循環にかかわる水文水理の基礎1 | (担当：清水) |
| 13. 水循環にかかわる水文水理の基礎2 | (担当：清水) |
| 14. 水生生物の生息環境と河川地形・洪水の役割 | (担当：清水) |
| 15. 水辺の生息環境保全 | (担当：清水) |

リサーチプロポーザル

1グループ6～10人でチームを組み環境に関する問題を調査した結果とそれを科学的に解決する方法を提案する。発表はPPTスライドを用いて1チーム15分以内で行う。発表以外のチームは質問を行い、発表内容や質疑応答に関して採点を行う。

学部等	学科等	研究者	職 名	研 究 内 容
教育学部	社会科教育講座	宮崎 沙織	准教授	・社会科環境リテラシー育成カリキュラムの構築に関する研究
	保健体育講座	新井 淑弘	教 授	・前橋市内の公園における環境放射線量率に関する研究 ・水俣病を教材とした保健教育に関する研究 ・運動施設における大気汚染物質の濃度分布に関する研究 ・食品中放射性セシウムに関する研究
	家政教育講座	西園 大実	教 授	・スーパーマーケットにおける低温流通の環境マネジメントの研究 ・ソーラークッカー利用による環境負荷削減効果に関する研究
	家政教育講座	前田 亜紀子	准教授	・冬季の気象要因が各種衣類の着用率に及ぼす影響（※） ・画像記録による冬季大学生の内衣着用率に関する調査 ・障害児の熱中症対策としての衣服調節に関する研究
社会情報学部	情報社会学科	石川 真一	教 授	・大型ビオトープ等自然再生事業における生物多様性の育成および外来植物種抑制に関する実地研究
		西村 尚之	教 授	・長期生態モニタリングによる森林動態現象の解明に関する基礎的研究
		西村 淑子	教 授	・福島原発事故による被害の法的救済のあり方
大学院 医学系研究科	国際寄生虫病学	久枝 一	教 授	・ウガンダにおける食環境がマラリア病態に与える影響に関する研究（※）
	応用生理学	鯉淵 典之	教 授	・内分泌かく乱化学物質（環境ホルモン）による脳発達への影響 ・内分泌かく乱化学物質によるホルモン受容体機能への影響
		高鶴 裕介	講 師	・養育環境変化による成人期の脳機能への影響
	医学教育センター （応用生理学）	畠島 旭	助 教	・内分泌かく乱化学物質（環境ホルモン）曝露の高次脳機能への影響
	公衆衛生学	小山 洋	教 授	・イタイイタイ病および慢性カドミウム中毒に関する研究 ・胎児期メチル水銀曝露による神経系への影響に関する研究
		亀尾 聡美	助 教	
		山崎 千穂	助 教	
	病態制御内科学	古賀 康彦	助 教	
大学院 保健学研究科	リハビリテーション学	土橋 邦生	教 授	・量子ビームを用いたアルミニウム肺の診断
	生体情報検査科学	安部 由美子	准教授	・内分泌攪乱物質のヒト羊膜細胞への作用
重粒子線 医学研究 センター	放射線 医学生物学部門	高橋 昭久	教 授	・宇宙で暴露する放射線の生物影響に関する研究
未来先端 研究機構	内分泌代謝・ シグナル伝達研究 プログラム	吉田 知史	准教授	・出芽酵母メタボリズムの環境応答機構

※ 本文に紹介

（次ページにつづく）

学部等	学科等	研究者	職 名	研 究 内 容
大学院 理工学府	分子科学部門	花屋 実	教 授	・有機ケイ素色素の特性を活用した高効率色素増感太陽電池の開発
		白石 壮志	教 授	・電気化学キャパシタ用炭素ナノ細孔体電極の開発
		岩本 伸司	准教授	・金属酸化物触媒を用いる窒素酸化物の直接分解除去に関する研究 ・可視光応答型光触媒を用いる環境浄化に関する研究
		高橋 亮	助 教	・食品工場から排出される二酸化炭素を利用した超臨界二酸化炭素による食品中の有効成分の抽出
	知能機械創製部門	荘司 郁夫	教 授	・鉛フリー電子実装材料の開発及び信頼性評価
		古畑 朋彦	准教授	・燃焼排ガス浄化のための尿素SCRシステム ・燃料噴霧の壁面衝突・燃焼に関する研究
		座間 淑夫	助 教	・バイオディーゼル燃料使用時のエンジン内堆積物の調査 ・EGRクーラー伝熱面への排ガス中微粒子堆積挙動
		ゴンザレス ファン	助 教	・次世代自動車における技術経済評価 ・乗用車保有台数のエネルギー消費とCO ₂ 排出量における次世代自動車の普及の影響の評価
	環境創生部門	渡邊 智秀	教 授	・微生物を活用した新規エネルギー・資源回収型廃水処理技術の開発(※) ・水環境浄化技術 ・高度水質変換技術の開発
		窪田 恵一	助 教	・活性汚泥モデルを用いた廃水処理プロセスシミュレーション ・湿潤有機性廃棄物処理技術の開発
		原野 安土	准教授	・新しい大気環境浄化技術の開発 ・電気力学天秤を用いた大気エアロゾルに関する研究
		伊藤 司	准教授	・染色工場閉鎖後も河川に残留する染料汚染と芳香族アミン汚染の消長に関する調査研究 ・脱色微生物バイオリアクターを用いた難分解性染色廃水処理 ・資源循環促進のための堆肥化微生物群集の活性化因子に関する研究
	電子情報部門	石川 赴夫	教 授	・圧粉磁心を用い永久磁石量を抑えた再生エネルギー用発電機システムの開発
		橋本 誠司	准教授	・振動エネルギーの効率的回生とその利用技術に関する研究

※ 本文に紹介

教育学部 家政教育講座 准教授 前田亜紀子

人類は地球上のあらゆる環境に拡散し生活を営んでいる。被服は人体に最も身近な環境（＝衣服気候）を形成し、モバイル可能な一種のシェルターとして、各地域の風土のなかで様々な形態に至った。1935年にナイロンの製造が確立されるまで、衣類はすべて天然繊維でできており、一昔前の冬物は重く、重ね着によって防寒してきた。しかし、現代の衣類素材の大半を化学繊維が占めるようになり、新素材や機能性付加により、心地よく軽く安い衣料品が大量に流通されるようになった。季節や気候に応じた衣服の選択は、健康や快適性と関係することから、からっ風で有名な群馬県における冬季衣類の着用率について気候との関係を調査した。

群馬大学生の協力を得て、調査1では、ビデオカメラを用いて定点観測を行った。調査期間は2013年12月12日～2014年1月22日、撮影時間は午前8:10～8:40であった。観察対象者としてのべ人数は、男性745名、女性597名、合計1,342名であった。各種衣類の着用率と風冷指数（Wind Chill Index）との間に相関関係が認められた。コートの着用率は、女性では気温と無関係であり、男性では気温が低いときに高くなる傾向が認められた。また、女性は強風時にコートの前を閉じ（図1）、うつむき姿勢となる。天気に関わらずマスクの使用率も高かった。調査2では、着衣画像を電子メールで送信するよう依頼した。調査期間は2014年10月～2015年1月であった。観察対象としてのべ人数は、男性33名、女性156名、合計199名であった。肌着および上着の着用率と日内平均気温との間に相関関係が認められた。女性は男性より、各種衣類の着用枚数が多かった。衣服重量およびclo値の推定値を求め、35年前のデータと比較した結果、現代の若者は、軽くて暖かい衣服を着用していることがわかった。この要因として、肌着の着用率が高く、12月以降はその約4割が吸湿発熱性素材であり、肌着を重ね着しているものもいた（図2）。

本研究は、卒業研究として井上桃香さん（2013年度卒）、梶山まどかさん（2014年度卒）とともに取組んだ。また、科学研究費補助金基盤研究C（24500920）の成果の一部であり、調査1の内容は、群馬大学教育学部紀要・芸術・技術・体育・生活科学編 50, 145-150, (2015) に報告した。両調査結果について、The 12th International Congress of Physiological Anthropology (Oct. 27-30, 2015, Tokyo Bay Makuhari Hall) にて発表予定である。

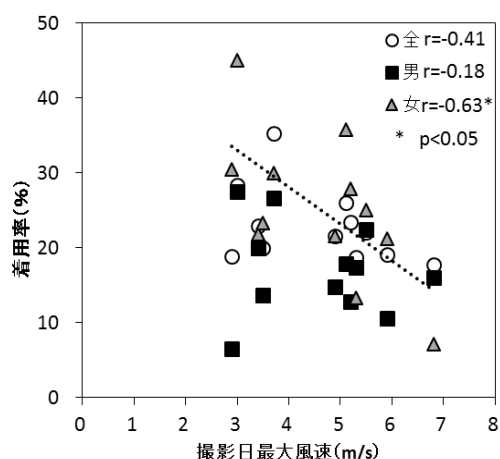


図1 撮影日の最大風速とコートの前開状態との関係

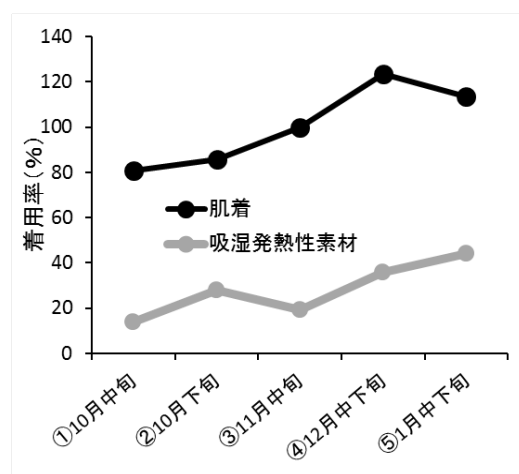


図2 肌着の着用率の推移

医学系研究科 国際寄生虫病学分野 教授 久枝 一

マラリアという病気

マラリアはハマダラカによって媒介されるマラリア原虫の感染によって引き起こされ、年間2億人の感染者、60万人もの死者を出し続けている世界最大規模の感染症です。日本など先進国では感染することはありませんが、アフリカ等の途上国では、社会経済的にも大きな問題となっています。マラリアの症状はマラリア原虫が赤血球に感染することで生じ、発熱・脾腫・貧血が三大症候として知られています。主な死因となるのは脳マラリアと呼ばれる病態で、感染赤血球が脳微小血管に結合し、脳血管を閉塞させることが原因です。同様に、肺微小血管の閉塞によるマラリア関連呼吸窮迫症候群による肺水腫も重篤となります。感染赤血球の血管への結合には免疫応答も関与しており、マラリアの病態形成は原虫の増殖による病原性と宿主応答が絡み合い極めて複雑です。

マラリア病態に影響を及ぼす環境因子

媒介蚊との接触、栄養状態、さらには重複感染症などの環境因子もマラリアの病態に大きな影響を与えます。栄養素では鉄が、マラリア原虫が宿主とする赤血球の造血、あるいは脳マラリアの病態を悪化させる活性酸素産生を介してマラリアの病態形成に影響することが報告されています。

マラリアの流行地では、AIDSや細菌感染症も蔓延しておりそれらの感染はマラリアの病態を悪化させます。また、腸管内寄生虫の感染流行域はマラリア流行域と完全に一致し、重複感染も頻繁に見られます。腸管内寄生虫は、大きなものは体長10メートルにも達しますが、免疫系に排除されることもなく長期間にわたり寄生します。このことから、寄生虫が免疫系を抑制し、免疫系から逃れていることが想定されます。腸管内寄生虫が免疫抑制を介してマラリア病態に影響を与えていることも知られています。我々の研究室でも、マウスのマラリアモデルを用いて腸管内寄生虫とマラリアの関連性について研究を行ってきたところ、腸管内寄生虫しているマウスでは、マラリアに対する防御が弱くなることが分かりました（文献1）。

腸内環境と疾患の関連

腸管内寄生虫がマラリア病態を変調させることから、腸管での出来事が全身の感染症に影響することが明らかとなりました。近年、腸内環境とくに腸内細菌叢が多くの疾患に関連することも知られるようになりました（文献2, 3）。私たちの腸内には100兆個もの細菌が存在していますが、これらの細菌を腸内細菌叢、または腸内フローラと呼びます。腸内細菌叢が栄養の吸収に影響することを考えると、肥満や糖尿病などの代謝性疾患と密接に関わることは容易に想像できます。また、腸管細菌叢が免疫を制御することも明らかになっており、アレルギー、腸炎などの炎症性疾患への関与も分かっています。さらには、自閉症や統合失調症といった精神疾患との関連も知られるようになり（文献4）、腸内細菌叢およびそれらの代謝産物が我々の健康と密接な関わりがあることが示唆されています。

ウガンダにおける本研究の概略

以上のことから、本研究では、マラリア病態に腸内細菌叢が及ぼす影響を検証することを目的として、マラリア流行域であるウガンダ北部のグル市においてグル大学と共同研究を行っています（図1）。グル市の最大基幹病院であるLacor病院でマラリアが重症化する5歳以下の子供のマラリア患者から血液と糞便を採取します。血液は血球と血漿に分離し、血漿中の免疫関連分子を網羅的に測定しています。糞便からはDNA



図1:ウガンダでの共同研究の様子

を抽出し、細菌が持つ16Sリボソーム配列を増幅し、次世代シーケンサーを用いて腸内細菌叢を網羅的かつ定量的に検討しています。健常者との比較、患者での治療後との比較、マラリアの重症度と腸内細菌の相関性などを詳細に検討することで、腸内細菌叢とマラリアの相互作用を見出すことを目的としています（図2）。さらには、腸管寄生虫の有無、腸内細菌は食物によってその組成が変わることから、食環境との関連も含め検討を進める予定です。

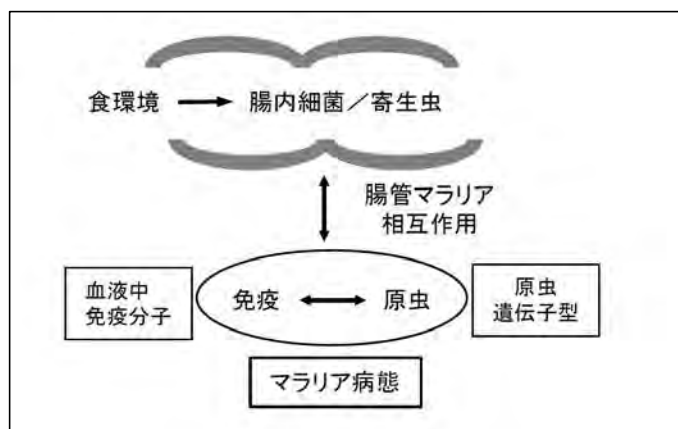


図 2: 本研究のサマリー

腸管内環境がマラリアの病態に与える影響を検討
食事内容、腸管寄生虫の有無、腸内細菌の組成、
血中サイトカイン、マラリアの病態を解析する

今後の展望 ～新たなパラダイム「腸マラリア」～

一見、腸管とは関連の薄そうなマラリアの病態なのですが、腸内細菌叢が全身の免疫系を制御することを考えると、なんらかの影響を受けていることは十分にありえることだと思います。その一方で、マラリアでは嘔吐や下痢などの消化器症状も高頻度で認められることから（文献5）、マラリア自体が腸内環境を変調させている可能性もあります。このように、これまで知られていなかったマラリアと腸管環境の相互作用を明らかにすることで「腸マラリア」という新たなパラダイムの確立を目指しています。

参考文献

1. Tetsutani K, Hisaeda H, et al. Concurrent infection with *Heligmosomoides polygyrus* suppresses anti-*Plasmodium yoelii* protection partially by induction of CD4+CD25+Foxp3+ Treg in mice. *Eur J Immunol.* 39: 2822-2830, 2009.
2. McLean MH, Dieguez D Jr, Miller LM and Young HA. Does the microbiota play a role in the pathogenesis of autoimmune diseases? *Gut.* 64: 332-341, 2015
3. Ridaura VK, et al. Gut microbiota from twins discordant for obesity modulate metabolism in mice. *Science.* 341: 1241214, 2013.
4. Hsiao EY, et al. Microbiota modulate behavioral and physiological abnormalities associated with neurodevelopmental disorders. *Cell.* 155: 1451-1463, 2013.
5. Reisinger EC, Fritzsche C, Krause R, and Krejs GJ. Diarrhea caused by primarily non-gastrointestinal infections. *Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol.* 2: 216-222, 2005.

理工学府環境創生部門 助教 窪田 恵一

理工学府環境創生部門 教授 渡邊 智秀

我々の日常生活で発生する廃水は、下水処理施設などによって適切に処理がなされ環境中へと放流されており、水環境を保全する上で不可欠です。しかしながら、現在世界的に普及している活性汚泥法による処理には多くのエネルギーが必要となります。たとえば、都市下水に限っていても日本国内の全下水処理場の消費電力は日本の総消費電力の0.7%にも達しています。また、処理に伴って多量に発生する余剰汚泥の処理コストも膨大となっています。

廃水中の汚濁成分の多くは未利用の資源ととらえることができ、これらの回収・利用技術の開発は、低炭素資源循環型社会の構築に必要不可欠であるといえます。我々の研究グループでは、このような視点から、廃水処理の過程において電気としてエネルギー回収を可能とする微生物燃料電池(MFC: Microbial Fuel Cells) (図1)を応用した新規エネルギー・資源回収型廃水処理技術に関する研究を行っています。本技術は、体外に電子を放出することが可能な発電微生物を利用しており、既存技術に比べ余剰汚泥の発生抑制や温室効果ガスの排出抑制などの効果も期待できます。実用化を目指した研究の一環として、食品製造工場の実廃水を用いた基本的特性の把握を行っています。その一例として、微生物燃料電池として運転を行った条件(閉回路条件)と、電極間を接続しない開回路条件の二条件を回分試験にて行い、それぞれの性能を比較した実験結果について紹介します。実験の結果、この実廃水中に含有されていた乳酸は微生物燃料電池の適用の有無にかかわらず、早い段階で分解(図2)が行われていましたが、一方でその乳酸の分解生成物である有機酸(酢酸、プロピオン酸)は、微生物燃料電池の適用によって、分解速度の向上すなわち処理の効率化が可能でありました。また、各条件の微生物菌相を比較(図3)すると、閉回路条件ではProteobacteria門に属する微生物群の割合が増加していました。Proteobacteria門には、発電に寄与する発電微生物が多く存在していることが知られており、発電微生物の効率的な培養・保持が可能であったといえます。今後は、実廃水中の各有機物成分が微生物燃料電池へ与える影響の詳細を明らかとするとともに、装置自体の発電性能の向上に関する検討を進め実用化を目指した取り組みをより進めていく予定です。

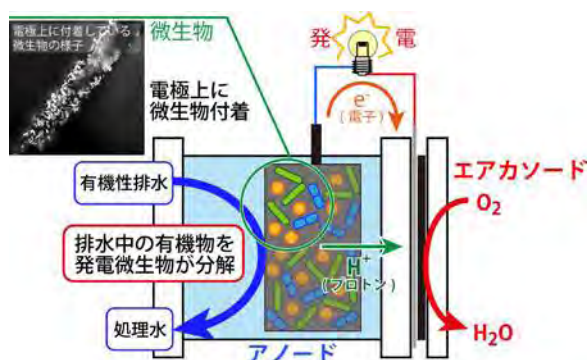


図1 微生物燃料電池の概要

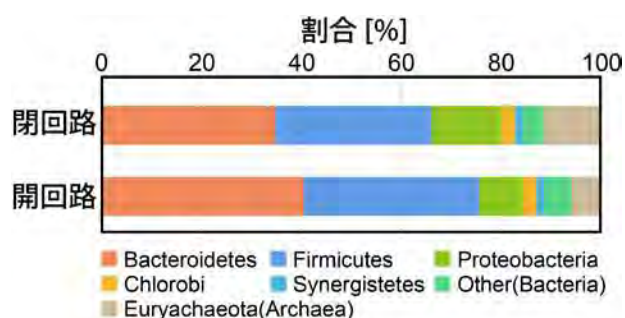


図3 微生物菌相の相違

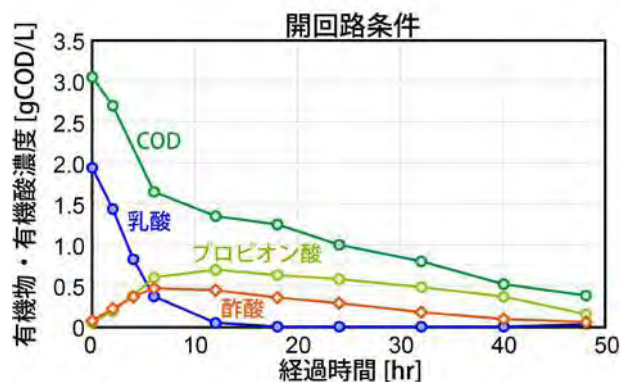
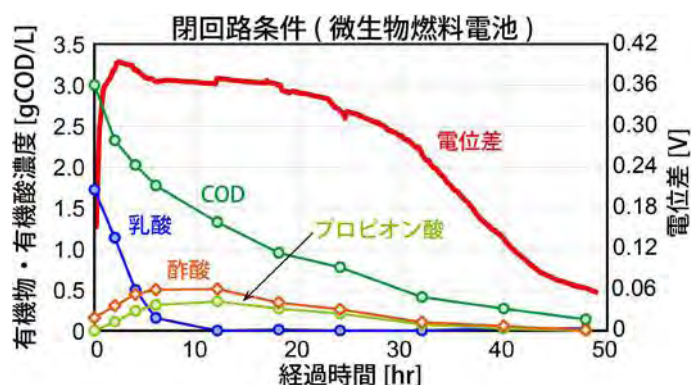


図2 微生物燃料電池による実廃水の回分処理例



発明の名称	電場を用いた用排水からのリン除去・回収法 (特許第3536092号)
学内発明者	榊原 豊 (元工学部)
技 術 分 野	環境保全, 排水浄化

発明の名称	含窒素廃棄物の乾式処理方法とそのための装置 (特許第4787966号)
学内発明者	宝田恭之 (理工学府) 森下佳代子 (元工学研究科)
技 術 分 野	環境保全, 排水浄化, 畜産廃棄物処理

発明の名称	無電解Niめっき廃液中のNiの回収方法と低品位炭ガス化方法 (特許第5124771号)
学内発明者	宝田恭之 (理工学府) 森下佳代子 (元工学研究科)
技 術 分 野	環境保全, 排水浄化

発明の名称	内部循環型流動床式低温接触ガス化炉装置と それを用いた家畜排せつ物のガス化分解処理方法 (特許第5446088号)
学内発明者	宝田恭之 (理工学府) 森下佳代子 (元工学研究科)
技 術 分 野	環境保全, 排水浄化

発明の名称	鶏糞を原料とした活性炭の製造方法 (特許第5266471号)
学内発明者	宝田恭之 (理工学府) 森下佳代子 (元工学研究科)
技 術 分 野	環境保全, 畜産廃棄物処理

発明の名称	触媒及びその製造方法 (特許第5360972号)
学内発明者	尾崎純一 (理工学府) 松井雅義 (理工学府) 他
技 術 分 野	バイオマス燃料用触媒

発明の名称	触媒及びその製造方法 (特許第5626984号)
学内発明者	尾崎純一 (理工学府) 他
技 術 分 野	ガス触媒, バイオマス燃料

発明の名称	2,2,6,6-テトラメチル-4-オキソピペリジンの製造方法 (特許第5585910号)
学内発明者	宝田恭之 (理工学府) 他
技 術 分 野	下水汚泥からの回収・製造技術

発明の名称	重金属分析装置及び重金属の分析方法 (特開2013-064603)
学内発明者	森勝伸 (理工学府) 板橋英之 (理工学府)
技 術 分 野	分析装置

発明の名称	レシオ法に基づいた酸素センサー (特開2013-053901)
学内発明者	吉原利忠 (理工学府) 飛田成史 (理工学府) 他
技 術 分 野	センサー

銅の回収方法及び酸化銅の製造方法

特開2015-10276(P2015-10276A)

理工学府環境創生部門 教授 宝田 恭之

プリント配線板等の製造において、回路形成のために金属銅を溶解するエッチングが行われる。このため、銅イオンを含む廃液が大量に発生する。銅イオンを含む廃液は、自然環境へ悪影響を与える恐れがあるためにそのまま排出することができない。そこで、廃液を物理的に固形化する方法、電気を用いて銅イオンを金属化する方法等が実施されている。廃液を物理的に固形化する方法としては、沈殿法及び焼結法がある。また、電気を用いて銅イオンを金属化する方法としては、電析法がある。ところが、沈殿法は大規模な処理設備が必要であり、その工程もpH調整、沈殿助剤の添加、沈降工程、ろ過工程、回収工程等の多数からなり複雑である。更に、大量の水を使用する必要がある。焼結法は、上記同様に大規模な処理設備が必要であり、焼結時に700℃以上の温度が必要である。従って、その燃焼エネルギーを得るために大量の化石燃料が必要である。電析法は、上記同様に大規模な設備が必要であり、処理時間は短いが大量の電気を消費する。

そこで、本発明はエネルギー消費を抑制し、簡便な方法で銅を回収し、酸化銅を製造する方法を開発した。本発明は以下の工程からなる。

- ①褐炭を用いて銅イオンをイオン交換する工程。
- ②銅を担持した褐炭を熱処理して銅を回収する工程。

褐炭はイオン交換作用をもつ窒素原子含有化合物を含んでいるので、銅の褐炭への担持が促進される。銅を担持した褐炭を熱処理することにより、褐炭が完全分解して消失し、銅を酸化銅の状態で回収することができる。熱処理温度は、エネルギー消費を抑制する観点からは低いことが好ましい。本発明者らは、銅を担持した褐炭が、銅を担持しない状態の褐炭よりも著しく低い温度で分解することを見出した。この理由は、褐炭に担持している銅が触媒として作用し、褐炭の低温での分解を促進するためと推測される。

得られた酸化銅は、水素で還元して金属銅として利用することができる。

(実施例)

銅イオンを含む廃液（塩酸10%、銅イオン濃度30 g / L）にアンモニア水を加え、25℃におけるpHを8～11に調整した。pH調整をした廃液1 Lに対し褐炭（オーストラリア・ロイヤン（L o y - Y a n g）産、体積平均粒径を45μm～74μmの範囲内に調整）を100 g加え、攪拌を10分間行い、静止沈降を30分間以上行った。その後、吸引ろ過し、銅担持褐炭を廃液から取り出した。この銅を担持した褐炭を250℃の乾燥炉で180分間熱処理し、残分を回収した。評価は、褐炭への銅の銅担持率、残分の回収率、及び残分中の銅含有率を後述する方法により測定することで行った。

その結果、上記の簡便な方法によって銅をおよそ褐炭中に10 w t % イオン交換担持することが出来、しかも極めて低い温度で完全に褐炭を分解することができ、低消費エネルギーで酸化銅微粒子を回収することに成功した。

※本特許は日立化成株式会社との共同出願である。

7. 環境に関する社会貢献活動

平成26年度中に自治体等で環境関連の活動・支援について教職員から報告のあったものを以下に記載します。なお、これ以外にも地域や様々な分野において積極的な社会貢献を行っています。

学部	氏 名	自治体	活 動 ・ 支 援
教育学部	関戸 明子	群馬県	群馬県森林審議会委員
	西園 大実	環境省	環境省中央環境審議会専門委員
		群馬県	群馬県環境審議会委員
		群馬県	群馬県地球温暖化対策実行計画推進部会長
		群馬県	群馬県衛生環境研究所研究評価委員会委員
		前橋市	前橋市環境審議会委員
社会情報学部	前田 泰	群馬県	群馬県土地収用事業認定審議会委員
	西村 淑子	前橋市	前橋市廃棄物減量等推進審議会委員
		群馬県	群馬県環境審議会委員
		群馬県	群馬県国土利用計画審議会委員
医学部	小山 洋	群馬県	群馬県公害審査会委員
	和泉 孝志	群馬県衛生環境研究所	群馬県衛生環境研究所研究評価委員会委員
理工学部	板橋 英之	群馬県	群馬県環境審議会委員
		桐生市	桐生市水道事業水質技術顧問
		桐生市	水質技術顧問
	鶴飼 恵三	群馬県	群馬県環境審議会委員
	片田 敏孝	東京都	東京都防災会議専門委員
		安中市	安中市防災会議委員
		愛知県	愛知県地震対策有識者懇談会委員
	清水 義彦	群馬県	群馬県河川整備計画審査会委員
		群馬県	群馬県自然環境保全審議会（温泉部会）委員
		国土交通省	関東地方河川技術懇談会委員
		国土交通省	渡良瀬遊水池湿地保全・再生モニタリング委員会委員
		国土交通省	国土審議会特別委員
	宝田 恭之	群馬県	群馬県バイオマス活用推進委員会委員
	角田 欣一	群馬県	群馬県環境審議会委員
		桐生市	桐生市環境顧問
		桐生市	桐生市環境審議会委員
	野田 怜治	群馬県	環境新技術導入促進事業評価委員
	原野 安土	栃木県	栃木県環境影響評価技術審査会委員
	山口 誉夫	群馬県	群馬県環境審議会委員
	渡邊 智秀	桐生市	桐生市廃棄物減量等推進審議会委員
		群馬労働局	粉じん対策指導委員

脱温暖化技術を社会実装するための新たなプロジェクト「創発的地域づくりによる脱温暖化」

理工学府環境創生部門 教授 宝田 恭之

理工学府知能機械創製部門 教授 天谷 賢児

群馬大学と北関東産官学研究会では、科学技術振興機構（JST）・社会技術研究開発センター（RISTEX）の支援を受けて「地域力による脱温暖化と未来の街—桐生の構築」プロジェクトを平成20年度から実施し、地域の市民・行政・教育機関・企業などと連携した脱温暖化の取組を行ってきた。このプロジェクトは平成25年度にいったん終了したが、全国で行われていた同様のプロジェクト（全国で16プロジェクトを実施）の成果を複数統合して、様々な地域に社会実装する新しいプロジェクトが平成26年度からスタートした。プロジェクト名称は、研究開発成果実装支援プログラム（成果統合型）「創発的地域づくりによる脱温暖化」（代表：宝田恭之）で、本学と早稲田大学などが中心となって、平成28年度まで実施予定である。

具体的なプロジェクトの内容は、前プロジェクトで開発した低炭素型モビリティである低速電動コミュニティーバス（右図）や、自治体と地域の教育委員会と協働した環境教育の手法などを、他の地域にも拡大して社会実装を進めるものである。また、各プロジェクトで行われた脱温暖化のための様々な取り組みや手法をデータベース化し、多くの自治体で活用していただくためのプラットフォーム作りも行う。

平成26年6月15日には桐生市でプロジェクトのキックオフ大会及びシンポジウム「地域からの自然エネルギー立国」を開催した。また10月29日には東京のコレド日本橋でシンポジウム「自然エネルギーは地域のもの／パート2」を、11月13日には桐生市で「地域が元気になる脱温暖化社会！研修会in桐生—地域が一体となって環境未来都市をつくる—」を開催した。



新しい社会実装プロジェクトで用いられる

低速電動コミュニティーバス



シンポジウム「自然エネルギーは地域のもの

パート2」の様子

8. 環境コミュニケーションの状況

環境コミュニケーションとは、持続可能な社会の構築に向けて、多様な利害関係者間での情報共有や対話を図ることで、互いの理解と納得を深めていくことです。この主旨のもと、本学で行っている取組を紹介します。

ホームページ

群馬大学ホームページは、群馬大学の情報をいち早くお届けする手段の一つです。最新の研究教育情報など、わかりやすく使いやすいサイトを目指して編集しています。

<http://www.gunma-u.ac.jp/>



こども体験教室



群馬大学主催の地域貢献事業として、小中学生を主な対象とした「群馬こども体験大学」が8月8～11日の4日間高崎ヤマダ電機で開催されました。期間中に5,926人の来場者がありました。この催しでは、群馬大学の教員や学生たちと一緒に科学の実験や観察、工作などを楽しむことができます。

地域環境美化/ウォークラリー

平成26年度「ウォークラリー」が、5月14日に行われ、全学部の1年生約1,200名が参加しました。

「ウォークラリー」では、ゴミ袋を片手に大学周辺に設置された約10kmのコース（4コース）を散策しながら、ゴミの分別回収を行い、毎年2tトラック約1台分のゴミが集まります。

このイベントは、新入生同士の交流を深めるとともに、地域社会、健康及び環境問題等について考えるきっかけとなることを目的に実施しました。



(2014.5撮影)

荒牧祭

荒牧祭は、例年秋頃に荒牧キャンパスにて実施される学園祭です。荒牧祭へ来場される皆様へ、「荒牧祭パンフレット」に以下の文面を記載し、環境に対する意識を持つようお願いをしております。

【群馬大学環境方針の遵守のため、荒牧祭来場者の方にはゴミの分別（燃えるゴミ・燃えないゴミ・カン・ビン・ペットボトル）をお願いしております。

キャンパス内にゴミステーションを憩いの広場付近、教育学部棟前、社会情報学部棟前の計3箇所設置しておりますので、ゴミを捨てる際は必ずゴミステーションまで捨てに来て下さい。ご理解・ご協力をお願いします。】



(2014.11撮影)

シンポジウム

「アースデイ」

アースデイ（地球の日4月22日）、地球の為に行動する日。

1970年アメリカで誕生し、世界の184の国、約5,000カ所で行われる世界最大の環境フェスティバルです。

理工学部でも「地球環境問題」をテーマとして開催しています。

平成26年度は、4月20日(日)に桐生キャンパスで行われ、理工学部、官公庁、市民団体、商店連盟、高校など過去最高の77団体が参加しエコに関する展示やイベントを行いました。

天候にも恵まれ、外部来場者は約3,500人で子どもから大人までの幅広い年齢層に来場していただくことができました。環境に対する市民の関心の高さの表れと考えています。



(2014.4 撮影)



(2014.4 撮影)

科学体験イベント

「テクノドリームツアー」

10月18日(土)桐生キャンパス学園祭の中日に、小学生～中学生まで自由に体験しながら見学できる1日限りの科学体験ツアー「テクノドリームツアー」を開催しました。この日は、近隣などから2,870人の小中学生やその保護者などが訪れ、大学生及び教員と一緒に科学体験イベントや環境に触れあうイベントで1日を過ごしました。



(2014.10 撮影)

エコ通勤

「群馬県エコ通勤推進事業2014への参加」

本学では毎年、自動車通勤の職員を対象に、群馬県主催のエコ通勤推進事業に参加しています。

また、それにあわせて大学独自の取組として、9月21日～9月30日までの10日間をエコ通勤強化期間とし、実施状況の確認を行いました。10日間で対象職員391人のうち延べ144人が“エコな通勤”（バス・鉄道・自転車・徒歩・相乗りによる通勤）を行いました。



■ 省エネルギー

主に、教職員、学生を対象に省エネルギー対策を具体的に推進できるよう、ポスターを作成し全学に掲示しています。

省エネルギーに積極的に取り組むことで、地球温暖化の要因である二酸化炭素の排出量を減らすことができます。

日々の生活においてエネルギーを無駄にしていないかどうか、省エネパトロールを実施しています。



■ ゴミの分別

学生の教養教育を行う荒牧キャンパスでISO活動を行っており、新入生に対して環境方針の周知、環境への取り組みのきっかけとなる環境教育を行っています。

学生は上記の活動を介して環境活動を行うことの意義が自然と身に付く仕組みとなっています。



■ 分煙への取り組み

職場における受動喫煙を防止するため、群馬大学構内では職員に限らず外来者などであっても、所定の喫煙所以外での喫煙を終日禁止としています。

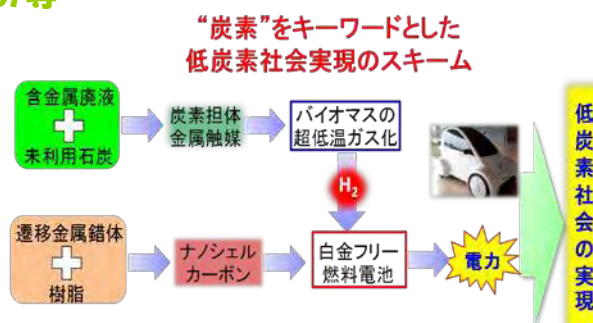
特に、昭和団地では、平成22年度からはキャンパス内を全面禁煙としています。



(2011.6撮影)

■ 低炭素社会の実現に向けた取り組み等

科学技術振興機構「先端的低炭素化技術開発」事業の受託研究として、本学より、世界で最も高効率で廃棄物バイオマスから有価なガスを安価に製造するプロセス技術開発と、独自のカーボン材料を用いた白金をまったく使用しない燃料電池開発に関する2件の研究提案が採択され、低炭素社会の実現に向けて、“カーボン（炭素）”をキーワードとした独創的なアプローチによる研究を展開しています。





オープンキャンパスでのミストシャワーについて

教育学部技術専攻4年 田村渉・梅澤昌弘・前田知積・横山亮
理工学府 理工学専攻 知能機械創製理工学教育 修士課程2年 石田祐也

室外での冷却方法としてミストを使うことにより省エネルギーで暑熱環境の改善を図り、より安全でより快適に過ごせると考え、夏季のオープンキャンパスで、群馬大学理工学府知能機械創製理工学教育プログラムの天谷賢児教授の研究室で開発されたミスト装置を用い、共同で実験を行い、ミストや環境などに関してアンケートを行った。前日準備の段階では、強い雨が降っていたが、オープンキャンパス当日はよく晴れて実験を行うことができた。

ミストに関しては、「冷たくて気持ちよかった」「見た目も涼しくてよかった」など、快適感を体感できたようであり、全体としてとても好評であった。しかし、「濡れる感じがあった」「もう少し高い方がよい」など水に濡れることに対する不快感があったようである。冷却の効果と濡れ感の関係については、今後の課題として取り組んでいきたい。



写真1：前日準備の様子



写真2：オープンキャンパス当日の様子



群馬大学医学部保健学科では学生主体の組織として美化委員会が活動を始めて1年が経ちました。今年も美化委員会を開き、各専攻への清掃分担、ロッカー清掃等について話し合いました。美化委員は各学年・各専攻から原則2名ずつ、合計32名から構成されています。

「美化委員会の活動」

- ・各学年・各専攻が使用する教室の清掃分担の割り振り。
- ・使用ロッカー室の清掃。

医学部保健学科では、いままで主な使用教室は清掃業者の方に清掃を委託し、学生はほとんど清掃を行ってきませんでした。しかし、やはり自分達の使う教室は自分達でもきれいにすべきであると考え、前年度より学生も清掃を行うこととなりました。写真1は理学療法学専攻1年生の清掃の様子です。清掃に参加することで、普段から教室を汚さないよう学生たちも意識するようになりました。また、いままで防犯上の問題から行われていなかったロッカー室の清掃やプリント整理なども、学生が自らの手で行うことで教室をきれいに保っています。座学だけでなく、実習で使用する教室でも清掃を行っています。



写真1：清掃の様子

実習室の清掃

例) 作業療法学専攻担当教室 : 身障OT室, 地域OT演習室, OT評価実習室
理学療法学専攻担当教室 : 運動療法室, 電気療法室

ロッカー室清掃は美化委員がそれぞれの担当するロッカーを委員同士でローテーションしながら清掃しています。写真2, 3は中央棟1階のロッカー室を清掃前と清掃後に撮ったものです。1ヶ月に一度ロッカー清掃を行い、きれいな状態を保つことが出来るよう心掛けています。

美化委員は美化活動として学生自身が清掃を行うことで、よりよい環境で学習することを目標としています。始まったばかりの頃は専攻ごとに活動状況に差が来ていましたが、今年は全専攻の美化委員が集まったの美化委員会を行えたため、美化委員の役割や清掃方法について統一できたと思います。



写真2：ロッカー室清掃前



写真3：ロッカー室清掃後

学生ボランティア 「桐生川清掃活動」

環境創生部門 修士1年 ナンタナー プーイ



私はラオス出身で、2013年4月群馬大学の環境プロセス工学科に3年次編入し、現在大学院1年です。

ラオスは桐生のような内陸にあり海がなく、私の生まれた町の近くにはダムがあって桐生と似ています。私は環境に関する活動を行いたいため、友達からの紹介で学部3年から桐生川掃除活動に参加し、今も月に1回、毎月続けています。

2年以上の川掃除活動を通し、自分の心も磨かれた気がしています。川の土手付近は、一見きれいにみえても、近くに寄ると草に隠れて案外ゴミが落ちているのだとも思いました。そのことから、川掃除を定期的にする必要があると感じます。

また川掃除は、自然をきれいにするだけではなく、たくさん人と交流することができます。掃除は朝8時から行っていますので、そのときよく散歩している年上の方から挨拶していただき、とても嬉しい気持ちになります。特に、みなさんからよく「たいへん偉いですね」と言ってもらいます。

また普段あまり運動していないため、川掃除活動のお陰で運動をすることができます。

私は、これからもこのような活動に参加し、美しい環境作りを意識したいと思っています。



清掃を続けている桐生川の中里橋付近
(群馬大学桐生キャンパス東側)

学生ボランティア 「アースデイ in 桐生 2015のボランティアに参加して」

機械知能システム理工学科 3年 秋田 康平

私はアースデイのボランティア活動として、しかけ人形ネットワークのブースで活動を行いました。しかけ人形ネットワークのブースでは、人形劇「戻り橋」と「白滝姫」の上演を行いました。

「白滝姫」は桐生の織物にまつわる伝説で、桐生市内に住む佐藤貞巳さんが桐生織都1200年を記念して製作した人形で演じられました。「戻り橋」は平家物語の話です。こちらはなんと100年前に天満宮で演じられた際に使われた2体の人形を、佐藤さんが修復したものを使用しました。



人形劇「白滝姫」公演中の様子

人形芝居はとても素晴らしく、お客さんから歓声が漏れるシーンもありました。上演後に、人形の操作も担当する佐藤さんが人形や動きについて解説をすると、お客さんたちはとても興味深そうに人形を観察し、説明に聴き入っていました。訪れた人たちに、からくり人形や桐生の伝承についてたくさん知ってもらうことができたと思います。

私は、初めは音響や照明、舞台装置の操作をお手伝いしていたのですが、途中から人形の操作を一部やらせていただき、滅多にできない貴重な体験をすることができました。

10. 環境に関する活動状況

■ 荒牧団地

平成26年度の群馬大学環境ISOで掲げた環境保全活動における主な目的・目標と達成状況を以下に示します。

目 的	目 標	達成状況等	達成度
省エネルギー及び温室効果ガス等の排出削減	電気・ガスの使用量削減 [過去3年間（H23は除く）の総エネルギー投入量の平均から1%削減]	HPにて電気・ガスの使用量に関するデータを公表し、省エネを推進した。平成26年度は過去3年間（H23は東日本大震災の影響があるため除く）の総エネルギー投入量の平均値から9.3%の削減となった。	◎
	温室効果ガス等の排出量削減 [過去3年間（H23は除く）の排出量の平均から1%削減]	HPにて温室効果ガス等の排出に関するデータを公表し、温室効果ガス排出抑制等の実施計画を推進した。平成26年度は電力使用量が、減少したにも関わらず、電力のCO ₂ 排出係数が上昇したため、過去3年間（H23は除く）の排出量の平均値から3.8%増加となった。	△
資源消費及び廃棄物3Rの推進	グリーン購入の促進	グリーン購入の実施（達成率100%）	◎
	廃棄物分別の推進 資源ごみリサイクル化	物品リユース情報等提供システムを活用し、資源の有効活用の促進に努めた。また、段ボール・新聞・コピー用紙等の古紙リサイクルを実施し、平成26年度は、43.4tをリサイクルにまわすことができた。	◎
環境教育の推進	新入生等に対するオリエンテーションの実施	新入生に対して、環境方針、環境マネジメントマニュアル、ISO14001への取り組みについて、説明会を実施した。	◎
	ウォークラリーの実施	全学部の1年生約1,200名を対象にウォークラリーを実施した。大学周辺約10kmを歩き、ゴミの回収・分別を行い、平成26年度は2tトラック約1台分のゴミを回収した。	◎
環境貢献活動の推進	荒牧祭での環境活動支援	荒牧祭では、来場者や参加団体に環境問題に関心をもってもらうため、ゴミステーションを設置してゴミの分別を呼びかけ、環境保全の大切さをアピールした。	◎
環境美化の推進	クリーン・グリーンキャンパスの推進	キャンパス内の環境美化活動を行っている環境整備隊が、定期的な草刈りや落ち葉拾い等を計画、実施した。また、定期的にキャンパス内の巡回を行い、老朽木、倒木の処理を行った。	◎
	分煙の推進	喫煙場所を整備し、喫煙ルールを周知し、分煙を推進した。	◎

達成度の判定 ◎…目標を達成、○…概ね目標を達成、△…目標を達成できなかった（荒牧ISO推進専門部会判定）

平成27年7月22日判定

■ 昭和団地

昭和団地では省エネ活動，ごみの分別回収など荒牧ISO14001にならい，環境保全活動を行っています。

- ・ 省エネポスターの掲示
- ・ 省エネパトロールの実施
- ・ 廃棄物分別回収の推進
- ・ 紙資源ゴミのリサイクル化
- ・ 敷地内の禁煙の実施

一般廃棄物及び産業廃棄物の排出量は前年度と比べて20.8%減となっています。



事務部内設置分別ゴミ箱

(2014.6撮影)

■ 桐生団地

● 節電の取組

- ・ デマンド監視

節電への啓発活動の一つとして，学内にモニタを設置し，学生がリアルタイムで電力使用量をみることができるようにしている。



工学会館 2 階ラウンジ



ラウンジに設置してあるデマンド監視モニタ

夏季に「桐生キャンパス省エネ強化週間」として，8月11日～8月15日の期間に職員の健康維持を図るとともに管理経費の抑制，地球温暖化防止及び省エネルギーに資するため，学科単位で研究活動を休止しました。

11. 環境に関する規制遵守の状況

主 な 環 境 関 連 法 令

○環境基本法
公害関係
○大気汚染防止法
○水質汚濁防止法
○水道法
○下水道法
○土壌汚染対策法
○騒音規制法
○振動規制法
○悪臭防止法
○公害健康被害の補償等に関する法律
○自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法 (自動車NOx・PM法)
廃棄物・リサイクル関係
○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）
○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（PCB特別措置法）
○フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律（フロン排出抑制法）
○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）
○特定家庭用機器再商品化法（家電リサイクル法）
○使用済小型電子機器等の再資源化の促進に関する法律（小型家電リサイクル法）
○使用済自動車の再資源化等に関する法律（自動車リサイクル法）
○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）
化学物質関係
○化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）
○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（PRTR法）
○毒物及び劇物取締法（毒劇法）
○消防法
○農薬取締法
○労働安全衛生法（安衛法）
エネルギー関係
○地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）
○エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）
○電気事業法
その他
○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）
○国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律（環境配慮契約法）
○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）

法令遵守の活動状況

ポリ塩化ビフェニル（PCB）の管理について

平成13年6月に制定されたPCB特別措置法ではPCB廃棄物の処理体制の構築に向けた施策を実施し、平成28年までに高圧コンデンサのPCB廃棄物の処理を終えることになっていましたが、平成24年の法律施行規則の一部改正により、平成39年3月31日まで延長されています。

◆処理状況（平成27年7月現在）

PCB種類	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度以降
高濃度PCB	11缶	14缶	20缶(予定)	
低濃度PCB	—	—	5台	115台



荒牧団地PCB保管状況

(2014.7撮影)

吹き付けアスベスト等の状況について

学内の吹き付けアスベストについてはこれまで計画的に除去を行ってきました。現在、学内の吹き付けアスベスト等の使用箇所については、建物内すべての除去が完了しています。

感染性廃棄物について（昭和団地）

医学部附属病院では、特別管理産業廃棄物と法律で規定されている感染性廃棄物について、下表のとおり適正に処理を行っています。

感染性廃棄物とは、主として病院などの感染性病原体を取り扱う施設等から出る廃棄物のうち、感染性の病原体が含まれるか若しくは付着している恐れのあるものです。

対 象 物	性 状	分 類	廃棄方法	区 分
血液、血液製剤、病理廃棄物、器官等	でい状物	 赤色 (20ℓ)	プラスチック密閉容器	感染性廃棄物
注射針、採血針、穿刺針、メス、シャーシ、試験管、ガラスくず等	鋭利なもの	 黄色 (45ℓ)	プラスチック密閉容器	
注射筒、血沈棒、吸引カテーテル、気管、チューブ、胃チューブ、洗腸器、ガーゼ、包帯、手袋、処置用の紙シート、術衣、マウスピース、血液をふき取った紙製品等	固形状物	 橙色 (80ℓ)	段ボール容器 (ビニール袋詰)	



附属病院地下倉庫

(2013.7撮影)



附属病院地下倉庫内保管状況視察

(2013.7撮影)

■ 放射性物質の廃棄について

放射性物質は「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」に基づき、使用済みの専用保管容器に密封した後に専用保管庫で一定期間保管を行い、最終的には国の許可を受けている日本アイソトープ協会に引き渡しを行っています。

■ 排水の管理について

荒牧、昭和、桐生の各団地から排出される排水は実験系・生活系とも、排水水質基準値以内で公共下水道（以下「公共下水」という）に放流しています。必要に応じ建物にモニター槽を設けて、酸・アルカリ等に関する監視を行い、基準値を上回る数値を記録したときは各棟事務室等に警報が表示され、関係者に連絡して必要な対策をとっています。（現在設置モニター槽：桐生団地（3号館、8号館、総合研究棟））

桐生団地では、不適切な排水を流出したと考えられる研究室の担当者に連絡され、不適切な実験水の排水は直ちに停止され回収されるとともに、貯留槽では中和された後に公共下水道に排水されるシステムがとられています。

また、下水道法、水質汚濁防止法及び群馬県的生活環境を保全する条例による排水水質基準を遵守するため、特定施設に指定されている団地に関しては毎年1回の水質検査を実施しており、基準値を超える排出はありませんでした。

計 量 項 目	基準値	計 量 結 果			
		荒牧団地	昭和団地	桐生団地	
pH	5～9	7.7 (25℃)	7.1 (25℃)	8.5 (25℃)	
BOD	600 (mg/ℓ)	110	13	62	
SS	600 (mg/ℓ)	36	14	110	
n-ヘキサン抽出物質質量	30動植物/5鉱油 (mg/ℓ)	8	1	4	
フェノール類	5 (mg/ℓ)	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	
全クロム	2 (mg/ℓ)	0.05 未満	0.05 未満	0.05 未満	
亜鉛	2 (mg/ℓ)	0.13	####	0.10	
溶解性鉄	10 (mg/ℓ)	0.2	0.05	0.05	
溶解性マンガン	10 (mg/ℓ)	0.05 未満	0.05 未満	0.05 未満	
フッ素	8 (mg/ℓ)	0.5 未満	0.5 未満	0.5 未満	
銅	3 (mg/ℓ)	0.05 未満	0.05 未満	0.05 未満	
カドミウム	0.03 (mg/ℓ)	0.003 未満	0.003 未満	0.003 未満	
全シアン	1 (mg/ℓ)	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	
有機リン	1 (mg/ℓ)	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	
鉛	0.1 (mg/ℓ)	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	
六価クロム	0.5 (mg/ℓ)	0.04 未満	0.04 未満	0.04 未満	
ヒ素	0.1 (mg/ℓ)	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	
全水銀	0.005 (ng/ℓ)	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	
アルキル水銀	不検出	不検出	不検出	不検出	
ホルムアルデヒド	10 (mg/ℓ)	1 未満	1 未満	1 未満	
1,4-ジオキサン	0.5 (mg/ℓ)	0.05 未満	0.05 未満	0.05 未満	

※pHの()内数値は測定時の水温。 計量結果欄の未満表示の数値は定量限界値を示します。

※採取場所

荒牧：平成27年3月 南門マンホール
昭和：平成26年7月 西側マンホール
桐生：平成27年3月 西側マンホール

12. 環境会計情報

環境ISOなどによる取り組みによって及ぼされる直接的な効果は、およそ以下のような金額になると試算しています。今後も省資源の徹底や学内から排出する廃棄物に関して積極的に見直します。

環境保全効果（平成26年度）

団地名	項 目	金額（千円）
荒牧団地	リサイクルによる廃棄物処理費用削減額	935
	合 計	935

環境配慮工事コスト（平成26年度）

団地名	項 目	金額（千円）	目 的
荒牧団地	社会情報学部校舎LED照明取替	1,022	CO ₂ の削減
	太陽光発電設備設置	77,084	
昭和団地	医学図書館LED照明取替	1,998	
	診療棟2アンギオ室LED照明取替	2,029	
	診療棟2MRI室LED照明 取替	418	
	北病棟無菌室断熱	37	
桐生団地	6号館LED照明取替	4,585	
	8号館LED照明取替	5,696	
	太陽光発電設備設置	64,274	
	桐生地区外灯LED照明交換工事	1,998	
	桐生地区医理工共同研究棟103号室改修電気工事	1,123	
	医理工共用研究棟103室改修機械設備工事	1,305	
	桐生地区合宿所屋外トイレ改修工事	1,939	
	桐生地区実験棟照明LED交換工事	1,485	
	高度人材育成センター照明器具更新工事	817	
	桐生地区駐車場照明LED工事	453	
	理工学部講義棟空調改修	7,333	
3 団 地 合 計		173,596	

環境保全コスト（平成26年度）

団地名	項 目	金額（千円）	
荒牧団地	廃棄物処理費（一般廃棄物、産業廃棄物）	19,887	※PCB処分費含む
	ISO関係経費（ISO維持費、内部監査員講習会費）	713	
	樹木の維持管理	4,615	
	環境測定費	90	
昭和団地	廃棄物処理費（一般廃棄物、産業廃棄物）	13,606	※PCB処分費含む
	樹木の維持管理	2,399	
	環境測定費	1,304	
桐生団地	廃棄物処理費（一般廃棄物、産業廃棄物）	139,542	
	樹木の維持管理	3,043	
	環境測定費	594	
3 団 地 合 計		185,793	

13. グリーン購入・調達状況

本学ではグリーン購入法（平成13年4月全面施行）に係る『環境物品等の調達の推進に関する基本方針』に基づき、平成18年4月1日に『環境物品等の調達の推進を図るための方針』を策定し、これに基づいて環境物品等の調達を実施してきました。

平成26年度の調達状況等は、全品目において調達目標を達成しました。

以下は具体的なグリーン購入・調達の実績です。

平成26年度グリーン購入・調達状況

主要品目

分野	品目	総調達量	特定調達物品等の 調達量	特定調達物品等の 調達率
紙類（7品目）	コピー用紙等	154,147 kg	154,147 kg	100.0%
文具類（83品目）	鉛筆、ファイル等	67,044 個	67,044 個	100.0%
オフィス家具等（10品目）	机、椅子等	1,287 台	1,287 台	100.0%
OA機器（19品目）	コピー機等（消耗品含む）	14,713 台	14,713 台	100.0%
家電製品（6品目）	冷蔵庫等	44 台	44 台	100.0%
エアコンディショナー等（3品目）	エアコンディショナー等	10 台	10 台	100.0%
照明（5品目）	蛍光灯、LED照明等	1,102 本	1,102 本	100.0%
自動車等（5品目）	乗用車用タイヤ	4 本	4 本	100.0%
消火器（1品目）	消火器	35 本	35 本	100.0%
制服・作業服（3品目）	作業服	5 着	5 着	100.0%
インテリア・寝装寝具（10品目）	カーテン、毛布等	116 枚	116 枚	100.0%
作業手袋（1品目）	作業手袋	144 組	144 組	100.0%
その他繊維製品（7品目）	テント、ブルーシート等	156 個	156 個	100.0%
役務（17品目）	印刷、輸配送等	1,144 件	1,144 件	100.0%

工事関連

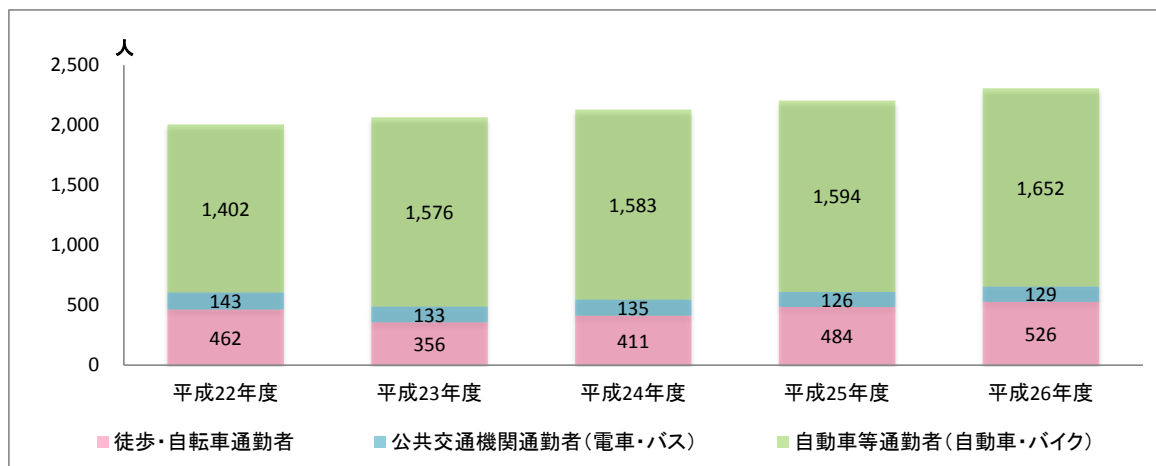
品目	総調達量	特定調達物品等の 調達量	特定調達物品等の 調達率
断熱材	1 工事数	1 工事数	
衛生器具	2 工事数	2 工事数	100.0%
建設機械（工事における使用機械）	2 工事数	2 工事数	100.0%

荒牧団地においては、ISO14001に基づくマネジメントシステムを有効なものとするため、荒牧団地で長期にわたり業務を実施する業者に、①群馬大学環境方針、②環境上の遵守要望事項、③適用される手順書を渡し、環境マネジメントへの理解と協力要請を行い同意書を得ています。

14. 通勤等の状況

公共交通機関の利用（平成26年度）

全国の中でも高い自動車保有率、本学各キャンパスまでの公共交通機関の整備が不十分であるとの要因もあり、通勤手段として自動車等を利用する者が全体の72%を占めています。



公用車の総走行距離と給油量

各団地における公用車の走行距離と給油量については以下の通りです。

団地	平成22年度		平成23年度		平成24年度		平成25年度		平成26年度	
	走行距離(km)	給油量(ℓ)	走行距離(km)	給油量(ℓ)	走行距離(km)	給油量(ℓ)	走行距離(km)	給油量(ℓ)	走行距離(km)	給油量(ℓ)
荒牧団地	34,353	4,271	37,740	4,725	35,470	4,456	33,535	4,218	41,306	4,486
昭和団地	22,607	2,866	28,292	2,984	20,890	2,807	20,626	2,847	22,601	3,129
桐生団地	37,289	3,057	40,339	3,050	37,078	2,980	37,999	3,032	39,407	2,803

平成23年度の昭和団地の走行距離が増加しているのは、東日本大震災による被災地支援活動に伴うもの

15. 緑地管理の保全活動

学内のキャンパス整備の一環として、キャンパス内の動植物の保護や緑地帯の拡大、樹木の保護及び建物の改修にあわせた屋上緑化に努めています。

平成26年度の具体的な活動としては、荒牧・昭和・桐生の各団地において、定期的に樹木の剪定及び除草など環境整備を行っています。特に、桜、松などの害虫駆除として薬剤の飛散による教職員・学生への健康被害が生じないように、また、環境負荷を低減するため薬剤散布を行わないで木の幹に薬剤を注入するなどの方法で害虫駆除を行っています。

荒牧団地において、陸上競技場南面等の黒松がマツノザイセンチュウの被害を受け伐採するなどの事態も発生しておりますが、キャンパスマスタープラン2011において「キャンパス中央部の松林については、一般管理の緑地として扱い、松枯れの予防等に努めるとともに、コナラ・シラカシなどの地域の普通種を植樹していく。」「野球場及び陸上競技場の南側には、キャンパス周辺に対する防砂的な目的から、遊歩道の北側に植樹を行う。」としており、緑地帯の保全活動に努めています。

また、台風などで倒壊した外来樹ハリエンジュは速やかに伐採し、緑地景観の保全を行っています。

16. 環境負荷低減に資する製品・サービスの状況

3Rの推進

3R

●リデュース（省資源化）

教授会等の会議では、資料を両面印刷したりプロジェクターを活用することにより紙の使用を抑制しています。また、学内事務連絡等はHP上の全学掲示板及びメールを活用しています。

●リユース（再利用）

平成18年5月より、物品リユース情報等提供システムを活用し本学が所有する物品のうち、不要となった物品及び共同利用できる物品の情報を学内に広く閲覧することにより、資源の有効活用及び廃棄物の抑制を図っています。

コピー用紙については、両面印刷の推進及び裏紙の再利用を推進しています。

●リサイクル（再資源化）

生協では、廃油のリサイクル、リ・リパック弁当容器の使用や国産間伐材を活用した割り箸を使用するとともに、その割り箸を回収しパーティクルボードの木材源としています。

群馬大学生協同組合

●リサイクル弁当容器の使用

3団地で年間約7万1千食販売している弁当は、リサイクルできる容器を使用しています。

店頭にはリサイクル方法を記載したポスターを掲示し、また、新入生には生協オリエンテーションでリサイクルの仕方を説明しています。

回収率を高めるためには利用者の協力が必要不可欠ですので、周知方法の改善を行います。

弁当容器回収状況

単位：個

団地	平成22年度		平成23年度		平成24年度		平成25年度		平成26年度	
	回収数	回収率	回収数	回収率	回収数	回収率	回収数	回収率	回収数	回収率
荒牧団地	11,196	32.0%	10,224	29.6%	11,516	34.6%	10,817	32.4%	12,850	43.2%
昭和団地	3,208	17.7%	3,553	23.6%	5,324	36.0%	2,425	15.7%	2,585	17.9%
桐生団地	9,172	23.4%	7,992	22.6%	8,153	26.3%	5,957	22.6%	6,016	22.1%
合 計	23,576	25.5%	21,769	25.6%	24,993	31.6%	19,199	25.6%	21,451	30.0%

●割り箸の回収について

従来より使用していた国産間伐材を活用した割り箸を、荒牧団地は平成19年1月より、昭和団地及び桐生団地は平成20年より回収を始めました。回収した割り箸は合板会社へ送付し、パーティクルボード※の木材源として再利用されます。

割り箸回収量

単位：kg

団地	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
荒牧団地	73.2	60.2	56.4	72.8	45.2
昭和団地	27.8	38.8	43.5	46.7	37.8
桐生団地	64.5	80.1	72.3	82.6	102.9
合 計	165.5	179.1	172.2	202.1	185.9

（※木材を粉碎しチップ処理などを施した後、熱圧・成形で板状にしたものです。

チップの原料となる木材には木質廃棄物も含まれており、木材資源の再資源化にもつながります。）

●廃油のリサイクルについて

廃油はリサイクルされ、石油代替燃料として使用可能なバイオディーゼル燃料に生まれ変わります。

（昭和団地データには同愛会のレストランからの廃油量を含む。）

廃油回収量

単位：ℓ

団地	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
荒牧団地	850	804	956	723	659
昭和団地	1,680	1,745	1,861	2,561	2,657
桐生団地	555	735	750	606	538
合 計	3,085	3,284	3,567	3,890	3,854

生協学生委員会（荒牧団地）の活動について



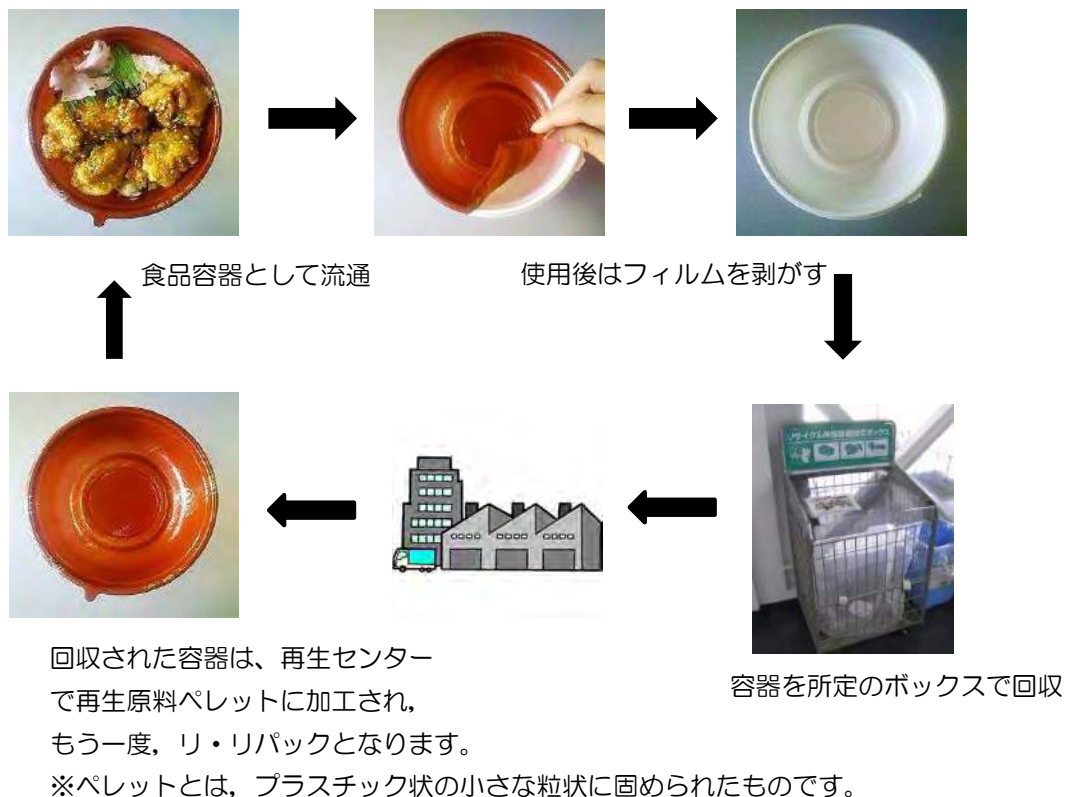
群馬大学生協同組合専務理事 海野 英顕

群馬大学生協店舗ならびに群馬大学生協学生委員会のメンバーが行なっています環境に優しいエコ活動と啓蒙活動の取り組みを紹介します。

群馬大学生協では環境に優しい弁当容器（食品トレー：大学生協では株式会社ヨコタ東北が製造する再生・再資源化が可能な食品容器を採用）を使って生協食堂で製造調理した弁当を学内で販売しています。この弁当容器は3層シートの上下をバージン原料、中間層に再生材料を使用し、さらに上部にもう一枚特殊ポリプロピレンフィルムが貼ってある構造となっています。

お弁当を食べ終えた後、ポリプロピレンフィルムを剥がすことで容器はきれいな状態で回収が出来て、かつリサイクル工場へ送られ再び食品トレーとして生まれ変わります。弁当容器を回収するトレーボックスは学内に設置してあり生協が回収しています。

この弁当容器の回収方法についての説明を、毎年 4月に行われる新入生対象の生協オリエンテーションの時間を使って学生委員会メンバーが行なっています。大学生活をスタートさせる新入生が環境に優しい弁当容器をそのままゴミ箱に捨てることのないように環境に配慮することの啓蒙の意味を込めて取り組んでいます。



弁当容器以外には、お弁当等をお買い上げ頂いた際に付けている割り箸も環境に優しい割り箸を活用しています。通常、割り箸は使用後にゴミとして捨てられてしまいがちですが、一回使っただけでゴミにしてしまうのはもったいなく、優良な木材である割り箸を再び利用できるように、割り箸をリサイクルするため生協では使用済みの割り箸を回収する活動を行っています。生協で回収された使用済みの割り箸は再生紙としてリサイクルされたり、パーティクルボード（木材を細かく砕いて圧縮したもの）に加工されたりします。

17. 危機管理対策

環境報告書に記載されている内容は、大学活動が環境に与える負荷をできるだけ軽減するための日頃の活動内容です。言い換えれば、環境負荷の増大が招く種々の障害が発生する危険度（リスク）をできるだけ低減するリスク管理の日常活動です。一方、環境負荷の異常な増大や一時的ではあっても突発的な負荷増大などについては、その影響を低減するための緊急対策（危機管理）を行う必要があります。危機管理は非日常的な活動ですが、これに対する備えをしておくことも大変重要です。群馬大学として現在対策を立てて備えている危機管理には以下のような項目が挙げられます。

■ 防災対策

火災や地震に対する予防対策（リスク管理）以外に、毎年防災訓練（危機管理）を行い、災害が発生した場合でも、被害や環境負荷の増大を最小限に抑える体制をとっています。また災害時に必要な物品に対する備蓄も開始しています。また大学自体が地域の避難場所になっています。

■ 電力消費の増大

日頃からの節電活動（リスク管理）以外に、電力消費が許容限度以上に高まった場合には、緊急節電要請を各部署に行い、電力消費のピークカット（危機管理）を行っています。

■ 突発的な停電

突発的な停電の場合、病院などへは非常用発電機により優先的に電力を供給します。突発的な停電が発生すると環境保全のための設備が稼働を止めるため環境負荷が増大することがあります。これを抑えるために主要な環境保全設備への電力の供給体制を検討中です。

■ 化学薬品等の漏洩

きめ細かい管理を行っていても、種々の事故により突発的な化学薬品等の漏洩が発生する可能性を100%否定することはできません。このような事故が発生した場合には、法令に基づく行政機関への連絡を速やかに行い、その指導のもとに事故に対処するとともに、大学としての自主的な危機管理対策を行う手はずがとられています。

■ 構内の自然環境

大学構内の自然環境の保全も重要な環境保全活動の一つです。日常の保全活動以外の突発的な問題発生、たとえば害虫の異常発生などについても速やかな対応を行い、環境悪化を最小限に抑える対策（危機管理対策）を準備しています。

■ 災害に強い群馬大学

想定外の事故に関連する環境負荷の増大を最小限に抑えるためには、日頃の活動（リスク管理）以外に事故の発生時の緊急対策（危機管理）が重要になります。群馬大学でもこの点を考慮して災害に強い大学となるよう、日々努力しています。

18. マテリアルバランス

大学の教育研究等により生じる環境負荷の状況を把握することは、環境保全に配慮した活動を行い、環境負荷の低減を図る上で重要です。

教育研究活動等による主な環境影響は、温室効果ガス、化学物質や廃棄物等の排出によるものです。

温室効果ガスについては、現在エネルギー消費による二酸化炭素の排出を特に重要な環境側面ととらえ、エネルギー使用量を削減する活動を推進しています。

環境負荷を抑制するだけでなく、大学は環境に関して持続可能な社会の構築への貢献を目指し、環境の浄化やクリーンエネルギー利用技術など、環境問題の解決に役立つ教育研究を行っています。

INPUT

電力	48,658 千kWh
都市ガス	4,647 千m ³
重油	372 kL
井水 他	556 千 t
PRTR物質	6,556 kg

平成26年度



平成26年度より、マテリアルバランスに重粒子線施設及び太田団地を追加しました。

OUTPUT

温室効果ガス	36,996 t- CO_2 (実排出量)
温室効果ガス	36,255 t- CO_2 (調整後排出量)
NOx	9.8 t
SOx	3.4 t
下水	380 千 t
一般廃棄物	467 t
産業廃棄物	408 t
特別管理産業廃棄物	415 t
PRTR物質	6,210 kg

環境負荷の低減

省エネルギーの取組

「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」に基づき、エネルギー使用の合理化を図ることを目的として、群馬大学エネルギー管理規程を定めています。

学生、教職員等に対してエネルギーの使用の合理化を図る一環として、省エネ実施状況報告書の作成、省エネポスターの作成等、省エネの啓発活動を実施しています。

電気、ガス、重油の使用量について毎月ホームページに公表しています。

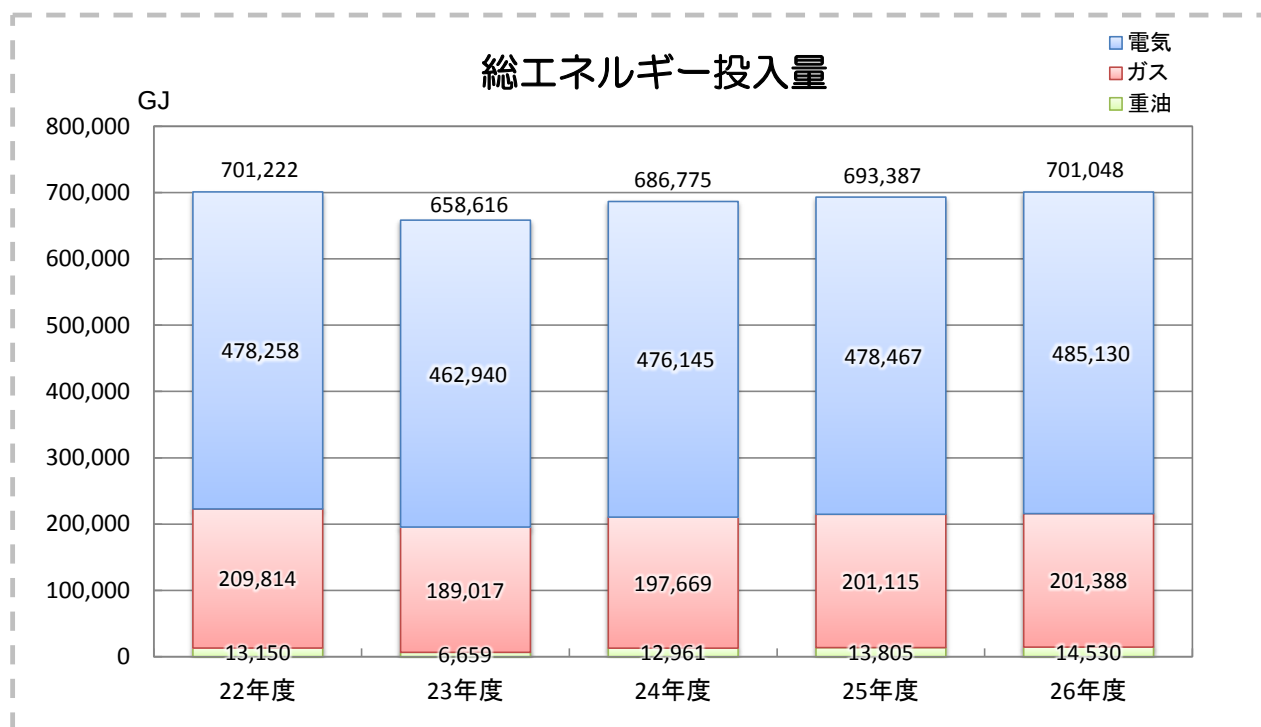
省エネルギー計画の流れ



19. 総エネルギーの投入量

■ 総エネルギー投入量

平成26年度 総量	701,048 GJ
前年度比	1.1% 増

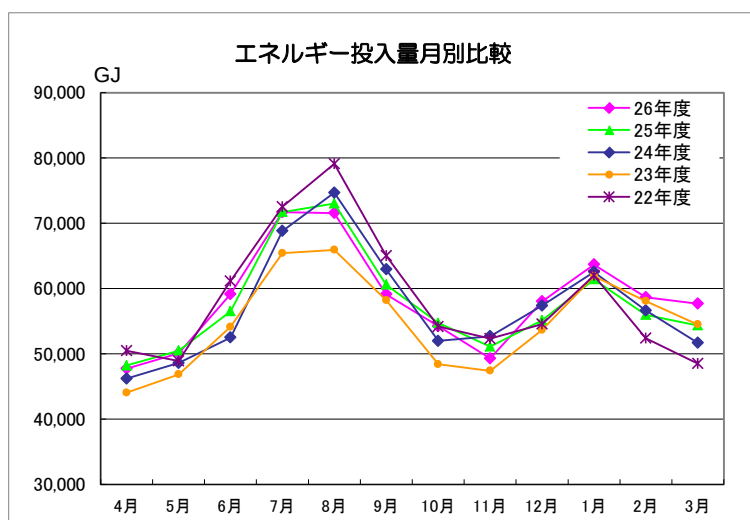


単位：GJ

	荒牧団地			昭和団地 (重粒子除く)			桐生団地			太田団地			重粒子線施設			合 計		
	24年度	25年度	26年度	24年度	25年度	26年度	24年度	25年度	26年度	24年度	25年度	26年度	24年度	25年度	26年度	24年度	25年度	26年度
電 気	26,094	25,103	24,448	300,948	303,570	310,826	68,640	69,032	67,621	2,933	3,059	2,823	77,530	77,703	79,412	476,145	478,467	485,130
ガ ス	3,976	3,807	3,585	168,637	170,080	173,578	21,342	23,336	20,216	2,065	2,148	2,058	1,649	1,744	1,951	197,669	201,115	201,388
重 油	-	-	-	12,961	13,805	14,530	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,961	13,805	14,530
合 計	30,070	28,910	28,033	482,546	487,455	498,934	89,982	92,368	87,837	4,998	5,207	4,881	79,179	79,447	81,363	686,775	693,387	701,048

※平成23年度は、東日本大震災の影響による夏期の電力使用制限令が発動され、総エネルギー投入量が減少しました。

総エネルギー投入量のうち、約8割を昭和団地が占めております。



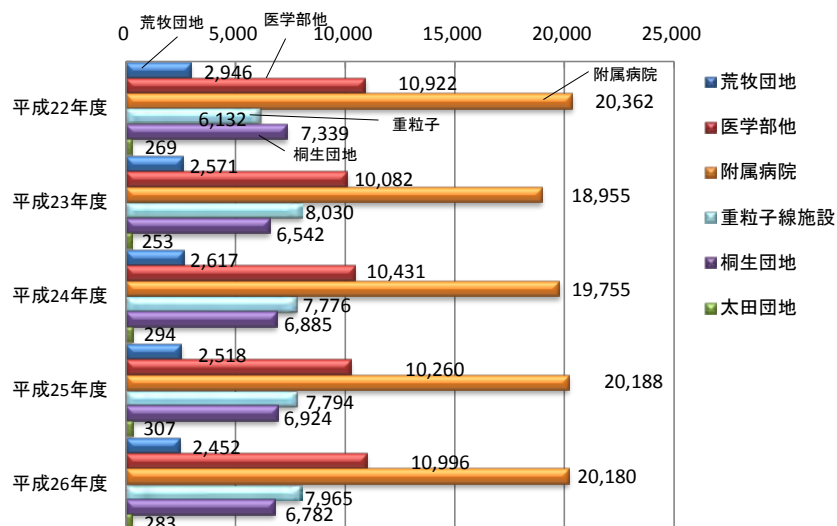
主要団地別各エネルギー使用量

電力使用量

平成26年度	総量	48,658 千kWh
前年度比		1.4% 増

全体使用量のうち、約 6割を附属病院及び重粒子線施設といった医療施設が占めています。これらの施設では、医療活動が活発となり、増加傾向にあります。

電力使用量（千kWh）



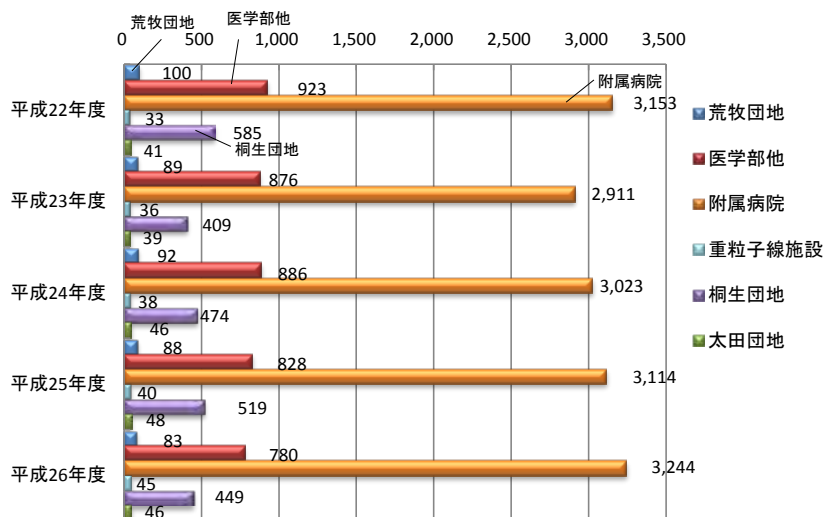
都市ガス使用量

平成26年度	総量	4,647 千m ³
前年度比		0.2% 増

全体使用量のうち、約 7割を附属病院及び重粒子線施設といった医療施設が占めています。これらの施設では、医療活動が活発となり、増加傾向にあります。

全体では前年度比0.2%増となっていますが、医療施設を除くと前年度比8.4%減となりました。

ガス使用量（千m3）

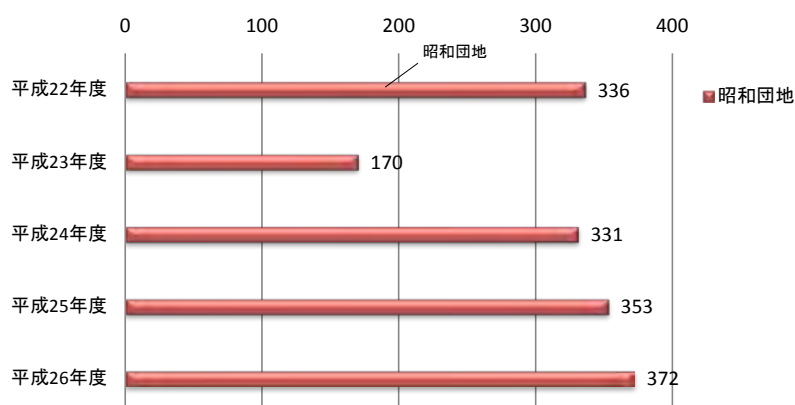


A重油使用量

平成26年度	総量	372 kℓ
前年度比		5.4% 増

A重油は、電力のピークカット時に運転する自家用発電機の燃料にのみ使用しています。

A重油使用量(kℓ)



20. 二酸化炭素排出量

二酸化炭素排出量

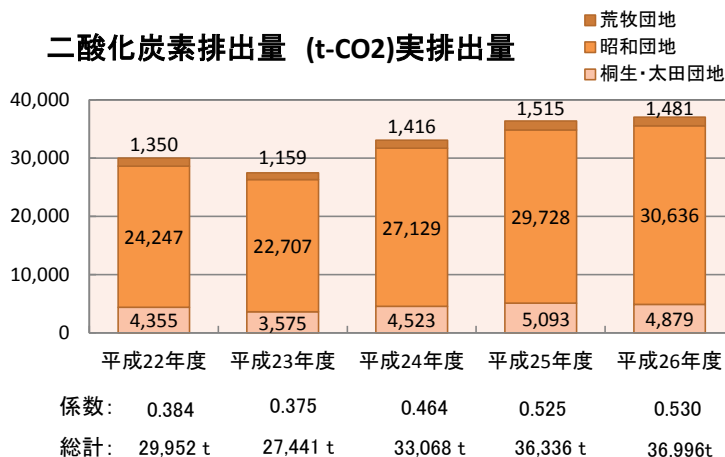
平成26年度 総量	36,996 t-CO ₂
前年度比	実排出量 1.9% 増 調整後排出量 18.5% 増

総エネルギー（電気、ガス、重油）投入量は、前年度比1.1%増でしたが、二酸化炭素の実排出量は、電気の実排出係数の増加（0.525 → 0.530）に伴い、前年度比 1.9%増となりました。

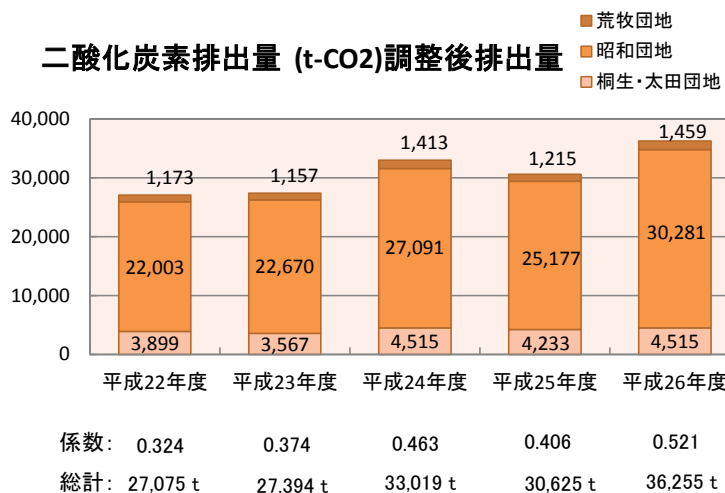
また、調整後排出量は、電気の調整後排出係数の増加（0.406 → 0.521）に伴い、前年度比18.5%増となりました。

※二酸化炭素の実排出量と調整後排出量の違いについては次の通りです。実排出量は、電気事業者（東京電力）が、電気の発電に伴い、排出された二酸化炭素の量をもとに算出した実排出係数を用いて計算した量です。調整後排出量は、電気事業者が、電気の発電に伴い、排出された二酸化炭素の量を、太陽光発電の余剰買取制度、再生可能エネルギーの固定価格買取制度及び京都メカニズムクレジット等により調整した排出量をもとに算出した調整後排出係数を用いて計算した量です。

二酸化炭素排出量 (t-CO₂)実排出量



二酸化炭素排出量 (t-CO₂)調整後排出量



21. 大気汚染物質の排出量

硫黄酸化物 (SO_x) 排出量

平成26年度 総量	3.4 t
前年度比	9.7% 増

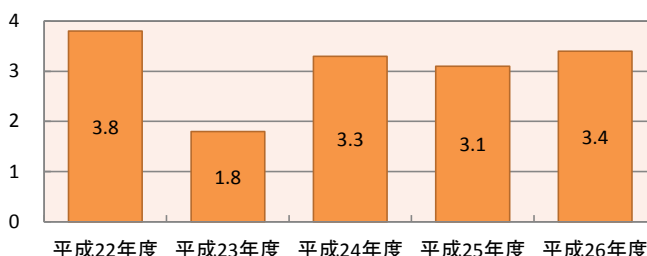
硫黄酸化物を排出する主な要因は、重油を燃料とする自家用発電機の運転によるものです。重油の使用量は、前年度比で 5.4%増となっているため、硫黄酸化物の排出量も前年度比で9.7%増となりました。

窒素酸化物 (NO_x) 排出量

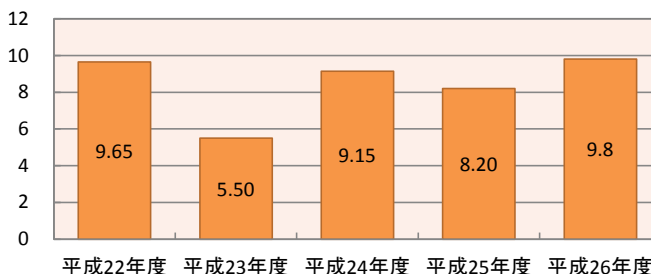
平成26年度 総量	9.8 t
前年度比	19.5% 増

窒素酸化物を排出する主な要因は、重油を燃料とする自家用発電機の運転によるものです。重油の使用量は、前年度比で 5.4%増となっているため、窒素酸化物の排出量も前年度比で19.5%増となりました。

硫黄酸化物 (SO_x) 排出量 (t)



窒素酸化物 (NO_x) 排出量 (t)



⑧ 学内活動における環境負荷の評価

大学の本質は教育と研究にあります。そこで学生と教職員の学内における活動に対しての環境負荷をCO₂の排出量で評価しました。

また、附属病院および重粒子線施設の医療活動による患者一人あたりの環境負荷をCO₂の排出量で評価しました。

荒 牧	CO ₂ 排出量	／	学生・教職員数	
平成22年度	1,349,974 kg	／	2,672 人	≒ 505 kg／(人・年)
平成23年度	1,159,097 kg	／	2,725 人	≒ 425 kg／(人・年)
平成24年度	1,415,616 kg	／	2,726 人	≒ 519 kg／(人・年)
平成25年度	1,514,547 kg	／	2,757 人	≒ 549 kg／(人・年)
平成26年度	1,481,020 kg	／	2,788 人	≒ 531 kg／(人・年)
昭和（医）	CO ₂ 排出量	／	学生・教職員数	
平成22年度	6,207,732 kg	／	2,949 人	≒ 2,105 kg／(人・年)
平成23年度	5,694,427 kg	／	2,957 人	≒ 1,926 kg／(人・年)
平成24年度	6,774,099 kg	／	3,020 人	≒ 2,243 kg／(人・年)
平成25年度	7,194,019 kg	／	3,113 人	≒ 2,311 kg／(人・年)
平成26年度	7,529,950 kg	／	3,224 人	≒ 2,336 kg／(人・年)
桐生（太田を含む）	CO ₂ 排出量	／	学生・教職員数	
平成22年度	4,355,311 kg	／	3,180 人	≒ 1,370 kg／(人・年)
平成23年度	3,574,605 kg	／	3,098 人	≒ 1,154 kg／(人・年)
平成24年度	4,522,413 kg	／	3,063 人	≒ 1,476 kg／(人・年)
平成25年度	5,093,257 kg	／	2,890 人	≒ 1,762 kg／(人・年)
平成26年度	4,878,448 kg	／	2,814 人	≒ 1,734 kg／(人・年)
昭和（病院）	CO ₂ 排出量	／	延べ外来患者数・延べ入院患者数	
平成22年度	15,613,996 kg	／	679,603 人	≒ 23 kg／患者
平成23年度	13,923,231 kg	／	682,300 人	≒ 20 kg／患者
平成24年度	16,663,124 kg	／	713,198 人	≒ 23 kg／患者
平成25年度	18,353,984 kg	／	741,791 人	≒ 25 kg／患者
平成26年度	18,783,236 kg	／	741,240 人	≒ 25 kg／患者
重粒子線	CO ₂ 排出量	／	患者数	
平成22年度	2,425,753 kg	／	87 人	≒ 27,882 kg／患者
平成23年度	3,089,386 kg	／	214 人	≒ 14,436 kg／患者
平成24年度	3,691,687 kg	／	315 人	≒ 11,720 kg／患者
平成25年度	4,179,931 kg	／	496 人	≒ 8,427 kg／患者
平成26年度	4,320,347 kg	／	496 人	≒ 8,710 kg／患者

環境省の発表によれば、日本の平成25年度温室効果ガス総排出量は、14億800万トン（CO₂換算）です。また、総務省の発表による平成25年の推計人口は、1億2730万人なので、我が国の国民一人当たりのCO₂排出量はおおよそ11.1 t／(人・年)となります。学生及び教職員については個人の排出するCO₂のおおよそ14%を大学における活動で排出していることになります。

今後とも環境負荷を低減しつつ、質の高い教育と研究に大学全体として努力していきます。

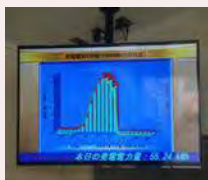
22. 再生可能エネルギーの取組

本学では、再生可能エネルギーへの取組として、太陽光発電設備の導入を推進しています。平成26年度は、大学全体で110kWの太陽光発電設備を追加しました。これにより、大学全体の太陽光発電設備は、262kWとなっています（うち60kWは附属学校に導入）。

荒牧団地

（事務局・教育学部・社会情報学部）

平成26年度に60kWの太陽光発電設備を追加しました。荒牧団地全体で約72kWの太陽光発電設備となり、年間使用電力量の約4.1%を発電することができます。



発電量をリアルタイムで表示

学生の集まる場所に発電電力量を表示するモニタを設置することで、電力への意識を持つきっかけとなっています。

電力自給率：4.1%

前年度比 3.5% UP↑

（LED照明：約 848台分）

全 体
72 kW



中央図書館屋上

昭和団地

（医学部・附属病院・研究所等）



外来診療棟屋上

平成25年度に50kWの太陽光発電設備を設置しました。50kWの太陽光発電設備で、昭和団地全体の年間使用電力量の約0.2%を発電することができます。これは、LED照明563台分に相当します。

電力自給率：0.2%

（LED照明：約 563台分）

全 体
50 kW

桐生団地

（理工学部）



課外活動施設屋上

平成26年度に、50kWの太陽光発電設備を追加しました。桐生団地全体で80kWの太陽光発電設備となり、年間使用電力量の約1.6%を発電することができます。

電力自給率：1.6%

1.0% UP↑

（LED照明：約 898台分）

全 体
80 kW

23. コピー用紙等の購入量

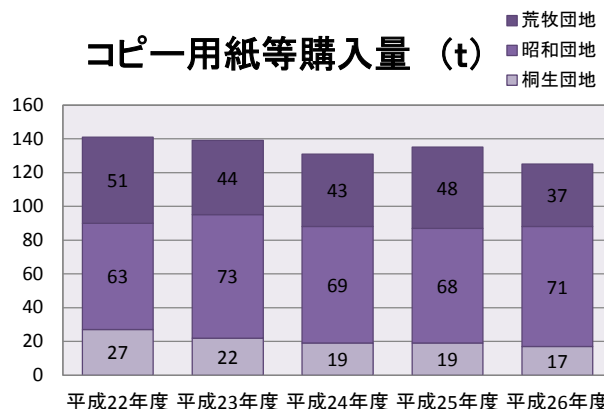
教育及び研究のため、不可欠でありかつ多量に消費するコピー用紙を低減目標の一つに挙げ、全学的な活動を行っています。

コピー用紙等購入量

平成26年度	総量	125 t
前年度比		7.4% 減

コピー用紙については、両面印刷の推進及び裏紙の再利用、教授会でのプロジェクターの活用、ペーパーレス会議の実施により紙使用の削減に努めています。前年度比で7.4%減となりました。

コピー用紙等購入量 (t)



24. 資源等の循環的利用の状況

事業エリア内で再使用しているものとしては、次のものがあります。

- 学内便送付袋・・・一度使用した袋の表面に複数回使用可能となる送付者及び受領者表を貼り付けて利用しています。
- コピー用紙・・・一度使用したコピー用紙を回収BOXに集め手差しトレイにセットして利用しています。



学内便送付袋

(2013.6撮影)



コピー用紙回収BOX

(2013.6撮影)

- 古紙リサイクル・・・荒牧団地では、段ボールや新聞紙・封筒・コピー用紙など種類ごとに分別し、古紙としてリサイクルをしています。分別した古紙は製紙問屋に運び、再生紙として生まれ変わります。平成26年度は、43tの古紙を回収し、再生紙100%のトイレトペーパー約1,900ロールと交換しました。



25. 水資源投入量

水資源投入量

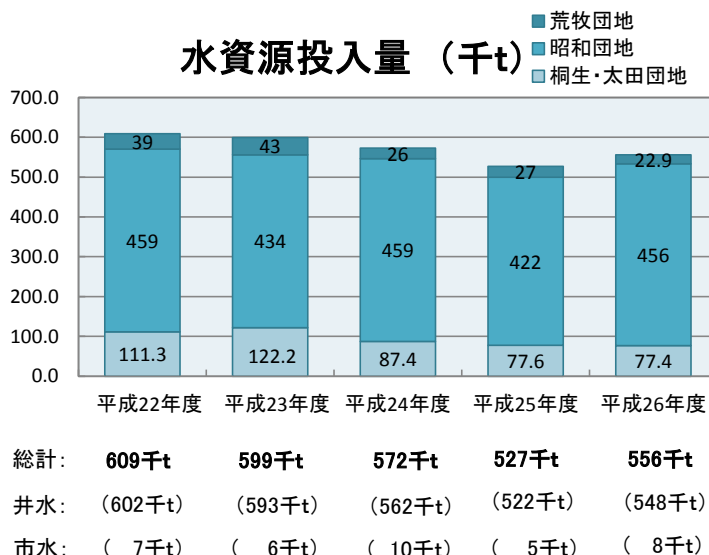
平成26年度 総量	556 千 t
前年度比	5.6% 増

3団地（荒牧，昭和，桐生）は，主に地下水（井水）を使用し，太田団地は，市水を使用しています。

市水の使用場所

昭和団地	附属病院薬剤部
桐生団地	産学連携・共同研究イノベーションセンター
	高度人材育成センター
	インキュベーションセンター

水資源投入量（千t）



26. 総排水量

本学では，人の活動及び教育研究活動に伴う排水を，濃厚廃液，実験系排水，生活系排水，雨水排水の4種類に分類しています。

生活系排水は公共下水道へ排水しています。なお，雨水は構内分流とし，単独で公共用水域に放流しています。

濃厚廃液

実験・研究室で使用された有害物質を含む液で，無機系と有機系に分けて発生源において当事者が貯留し，産業廃棄物処理業者に委託して処理しています。

実験系排水

実験により発生する廃液（原液及び二次洗浄水を含む）は，化学物質を含有するものとして一般排水系統への放流を禁止しています。化学物質の濃度に問題のないもののみを排水しています。

生活系排水

トイレ，食堂及び非実験系の流しからの排水は公共下水道に排出しています。

総排水量の低減対策として，施設整備時には節水型水栓，女子トイレの擬音装置等の設置を積極的に行うとともに，節水の呼びかけを行います。

雨水排水

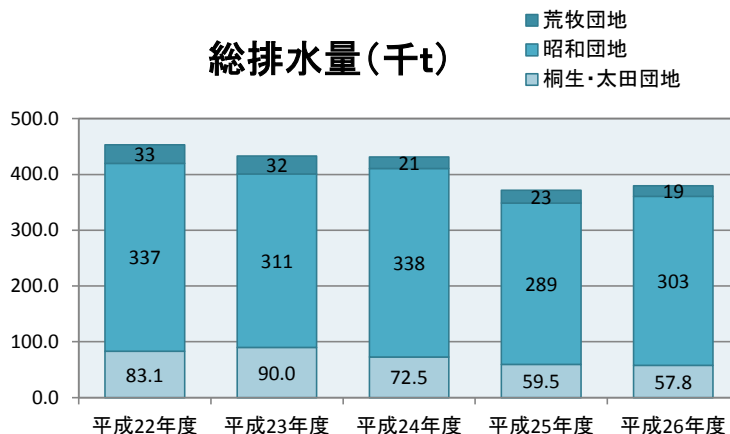
雨水については構内の緑化，インターロッキングブロック舗装の整備等を行い，できるだけ地下浸透させて排水量の低減に努めています。

総排水量（下水） 年度別比較

平成26年度 総量	380 千 t
前年度比	2.6% 増

水資源投入量が増加したことに伴い，総排水量も増加しました。

総排水量（千t）



27. 化学物質排出量, 移動量

化学物質の管理

桐生団地の理工学部では、各研究室で使用する化学物質は防災安全委員会で作成した防災手帳に基づき適正な保管、使用及び廃棄に努めています。また、学部2年生を対象にした授業「安全工学」では、消防法に基づく危険物としての化学物質及び関連物質の取り扱い上の注意と管理について講義するとともに、危険物取扱者の免許取得を積極的に勧めています。

使用量の多い主な化学物質は下表のとおりです。

単位：kg

法令 番号	化学物質名	荒牧団地				昭和団地				桐生団地			
		23年度	24年度	25年度	26年度	23年度	24年度	25年度	26年度	23年度	24年度	25年度	26年度
13	アセトニトリル	5.0	3.2	2.1	0.1	184.6	81.9	70.2	383.9	212.4	173.0	372.7	298.5
56	エチレンオキシド	-	-	-	-	-	-	318.0	529.5	-	-	-	-
80	キシレン	2.4	3.8	4.0	50.1	88.6	287.4	159.3	606.6	18.7	22.0	3.3	1.1
127	クロロホルム	15.1	17.2	17.8	4.6	19.4	15.5	21.8	22.3	1,806.5	1,847.6	1,181.1	1,691.3
186	ジクロロメタン	196.0	189.7	91.0	89.5	1.8	3.7	0.1	6.1	1,222.2	866.5	933.4	652.4
300	トルエン	14.7	25.1	25.9	15.1	0.3	0.7	1.3	215.0	285.9	331.1	288.8	280.5
392	ノルマルヘキサン	79.8	120.3	110.0	108.4	6.4	8.7	6.3	13.0	1,352.9	1,236.4	975.9	1,442.4
400	ベンゼン	-	0.1	0.1	0.7	0.2	0.5	0.6	0.2	110.7	66.2	121.5	87.7
411	ホルムアルデヒド	1.4	2.3	2.0	0.9	10.7	220.7	112.0	112.7	-	1.6	3.2	0.1

PRTR法への対応

本学では、PRTR法に基づく対象化学物質を管理し、該当する化学物質の排出量と移動量を把握して届出を行っています。

第一種指定化学物質462品目のうち、昭和団地では41品目、桐生団地では114品目の使用実績があり、使用量が多く法令上届出義務が生じた3品目（エチレンオキシド、クロロホルム、ノルマルヘキサン）について届出を行いました。

単位：kg

団地名	法令 番号	物質名	平成23年度		平成24年度		平成25年度		平成26年度	
			移動量	排出量	移動量	排出量	移動量	排出量	移動量	排出量
昭和団地	56	エチレンオキシド	-	-	-	-	-	-	529.5	3.3
桐生団地	127	クロロホルム	1,806.5	1.0	1,847.6	1.0	1,181.1	0.7	1,691.3	1.0
桐生団地	186	ジクロロメタン	1,222.2	1.6	866.5	1.1	933.4	1.2	-	-
桐生団地	392	ノルマルヘキサン	1,352.9	1.3	1,236.4	1.2	975.9	1.0	1,442.4	0.9

移動量・・・使用後の排出量及び使用せずに廃棄した量

排出量・・・大気への排出量

実験排水の管理

化学物質を含有する廃液（有機系・無機系）については、漏洩対策を講じて保管し、廃棄物処理法に適合した産業廃棄物業者に収集運搬及び処理を委託しています。

		荒牧団地	昭和団地	桐生団地	合計
平成23年度	有機系	121 kg	2,151 kg	12,762 kg	14,288 kg
	無機系	443 kg	1,391 kg	5,775 kg	5,078 kg
平成24年度	有機系	855 kg	2,179 kg	13,520 kg	14,288 kg
	無機系	192 kg	1,654 kg	5,900 kg	5,078 kg
平成25年度	有機系	1,402 kg	2,765 kg	13,381 kg	17,548 kg
	無機系	1,116 kg	2,255 kg	7,334 kg	10,705 kg
平成26年度	有機系	823 kg	1,678 kg	12,898 kg	15,399 kg
	無機系	695 kg	5,249 kg	6,648 kg	12,592 kg



桐生団地廃液保管状況（2013.8撮影）

28. 廃棄物等総排出量

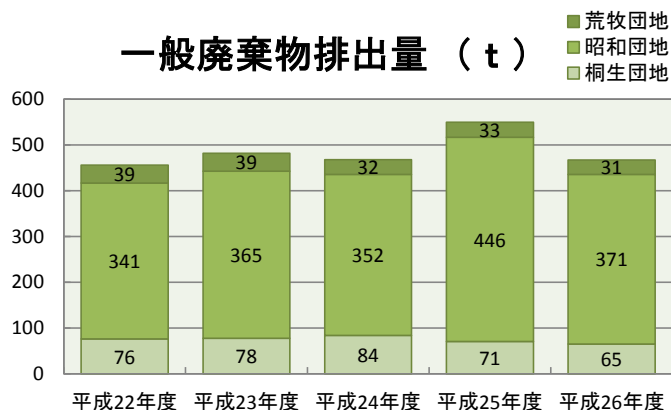
一般廃棄物

平成26年度	排出量	467 t
前年度比		15.1%減

事業系廃棄物は、一般廃棄物に分類されます。廃棄物は、「可燃ごみ」、「缶類・びん類」、「ペットボトル」、「紙類」、「粗大ごみ」等に分けて分類収集しています。

「紙類」については、資源ごみとしてリサイクルしており、排出量から除外しています。

一般廃棄物排出量（t）

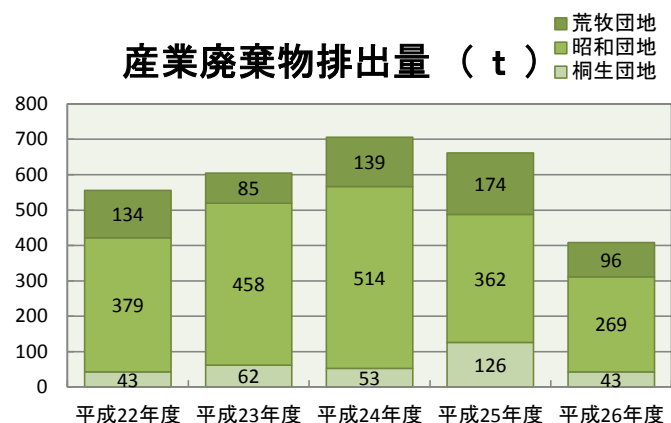


産業廃棄物

平成26年度	排出量	408 t
前年度比		38.4%減

産業廃棄物は、「金属くず」、「コンクリート試料」、「乾電池」、「蛍光灯」、「汚泥」、「廃アルカリ」、廃酸などの廃棄品類等で、これらの運搬、排出、処理等は全て専門業者に外部委託しています。

産業廃棄物排出量（t）



特別管理産業廃棄物

産業廃棄物のうち、廃油、廃酸、廃アルカリ及び感染性産業廃棄物が特別管理産業廃棄物と定められています。廃油、廃酸、廃アルカリの排出量は下表のとおりです。

特別管理産業廃棄物排出量（kg）

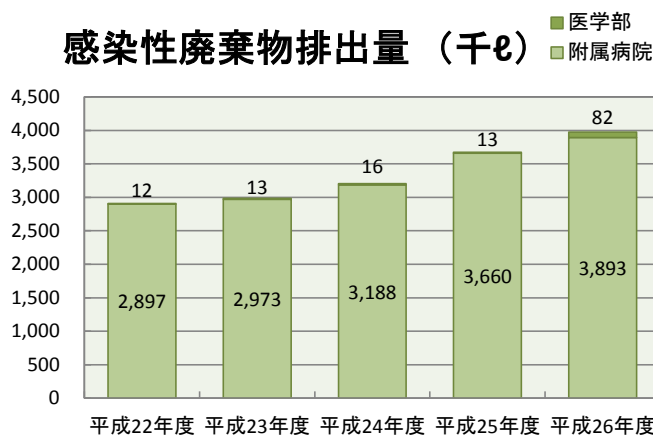
		廃油	廃油 (有害)	廃酸	廃酸 (有害)	廃アルカリ	廃アルカリ (有害)	汚泥 (有害)	PCB等
平成24年度	荒牧団地	689	80	0	96	0	61	0	-
	昭和団地	1,890	70	50	41	0	16	3	-
	桐生団地	2,865	9,734	1,986	2,924	695	70	554	-
平成25年度	荒牧団地	444	958	48	725	0	112	15	365
	昭和団地	1,733	759	138	18	155	128	44	0
	桐生団地	2,144	10,799	2,604	2,478	343	337	519	228
平成26年度	荒牧団地	0	774	53	563	0	0	9	570
	昭和団地	1,528	53	24	194	22	93	72	0
	桐生団地	2,265	8,191	1,610	2,568	373	894	666	4,500

感染性廃棄物とは、病院等の施設から排出する医療系の廃棄物であり、感染性病原体が付着している廃棄物及び付着のおそれのある廃棄物のことです。

本学では昭和団地が対象となりますが、管理責任者の指示に従い専用容器に密封した後専用保管施設で保管し、外部委託業者により運搬及び処理を行っています。

感染性廃棄物排出量は右のグラフのとおりですが、診療活動の推進に伴い発生量も増加しています。

感染性廃棄物排出量（kg）



29. 環境報告書アンケート

群馬大学では、環境報告書に記載された内容を広く認識して日常の生活に生かしていただくため、また環境報告書の記載内容の向上を図るため、学内を中心に記載内容についてアンケート調査を行っています。環境報告書2014については、2015年12月に調査を行い、学生・教職員あわせて696の回答がありました。回答数は環境報告書2013の調査と比べ、1.2倍となっています。

環境報告書2010～2014に対する回答結果の動向を以下の通りまとめました。

問1 群馬大学の公開している環境報告書(過去の報告書も含めて)に、いままでに目を通したことが有りますか。
(目を通したことのある割合)

2010	2011	2012	2013	2014
15.2%	22.7%	35.3%	33.7%	42.0%

年々環境報告書が広く読まれてきていることが数値として出てきていますが、以前として半数以上は読んでない又は知らないという回答でした。
今後より多くの人に読まれていくようにアピールしていく必要があります。

問2 環境報告書2014-16頁にあるような法律に準拠して大学の環境管理が行われていますが、このような法律を遵守した上で、通常の教育研究活動が行われていることを知っていましたか。(知っていたの割合)

2010	2011	2012	2013	2014
50.3%	52.7%	53.1%	42.5%	47.8%

およそ半数は知っているという回答を得ることができましたが、知らなかったという回答が37.6%、自主的な活動と捉えていたという回答が14.4%でした。

問3 環境報告書2014-44頁～53頁にあるように、群馬大学の環境負荷は推移していますが、このことを知っていましたか。(知っていたの割合)

2010	2011	2012	2013	2014
60.9%	46.7%	44.7%	43.7%	50.6%

一部の項目や漠然と知っていたという割合もあわせて半数以上が知っているという回答でした。
今後より知ってもらう為、情報発信方法を考えていく必要があります。

問4 環境報告書の記載内容で、有意義な資料であると判断できる項目を該当頁で3位まで優先順位をつけてお答え願います。(回答が多い順3位まで)

1. 総エネルギー投入量(p.44)
2. 特集-東日本大震災を経て-(P.9～12)
3. 主要団地別各エネルギー使用量(P.45)

毎年、エネルギー関係の項目や特集の項目について高い評価が得られています。

問5 環境報告書の記載内容で、興味をもって読まれた項目を該当頁で3位まで優先順位をつけてお答え願います。(回答が多い順3位まで)

1. 特集-東日本大震災を経て-(P.9～12)
2. 学生の環境活動(P.58～62)
3. 社会的取組の状況(P.56)

学生の環境活動や社会的取組の状況の項目が注目されていることがわかります。

30. 環境報告ガイドライン対照表

環境報告ガイドライン（2012年版）による項目	本学環境報告書2015該当箇所	記載頁	記載のない理由
第4章 環境報告の基本的事項			
1. 報告にあたっての基本的要件			
(1) 対象組織の範囲・対象期間 (2) 対象範囲の捕捉率と対象期間の差異 (3) 報告方針 (4) 公表媒体の方針等	・編集方針	55	
2. 経営責任者の緒言	・学長メッセージ	1	
3. 環境報告の概要			
(1) 環境配慮経営等の概要	・大学の概要	4-5	
(2) KPIの時系列一覧	・総エネルギー投入量・二酸化炭素排出量 ・大気汚染物質排出量・水資源投入量・総排水量 ・化学物質排出量、移動量・廃棄物等総排出量	43-45 49-51	
(3) 個別の環境課題に関する対応総括	・環境に関する活動状況(荒牧団地)	31	一部団地のみ
4. マテリアルバランス	・マテリアルバランス	42	
第5章 「環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況」を表す情報・指標			
1. 環境配慮の方針、ビジョン及び事業戦略等			
(1) 環境配慮の方針 (2) 重要な課題、ビジョン及び事業戦略等	・大学の環境方針	2	
2. 組織体制及びガバナンスの状況			
(1) 環境配慮経営の組織体制等	・環境管理の状況	3	
(2) 環境リスクマネジメント体制	・危機管理対策	41	
(3) 環境に関する規制等の遵守状況	・環境に関する規制遵守の状況	33-35	
3. ステークホルダーへの対応の状況			
(1) ステークホルダーへの対応	・環境報告書アンケート	52	
(2) 環境に関する社会貢献活動等	・環境に関する社会貢献活動	23-24	
4. バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況			
(1) バリューチェーンにおける環境配慮の取組方針、戦略等		-	
(2) グリーン購入・調達	・グリーン購入・調達状況	37	
(3) 環境負荷低減に資する製品・サービス等	・環境に関わる教育・研究及び開放特許 ・環境負荷低減に資する製品・サービスの状況	11-14 39-40	
(4) 環境関連の新技术・研究開発	・環境に関わる教育・研究及び開放特許	15-22	
(5) 環境に配慮した輸送	・通勤等の状況	38	
(6) 環境に配慮した資源・不動産開発／投資等		-	
(7) 環境に配慮した廃棄物処理／リサイクル	・環境会計情報	36	
	・環境負荷低減に資する製品・サービスの状況	39	
	・古紙リサイクル	48	
第6章 「事業活動に伴う環境負荷及び環境配慮等の取組に関する状況」を表す情報・指標			
1. 資源・エネルギーの投入状況			
(1) 総エネルギー投入量及びその低減対策	・総エネルギーの投入量	43	
(2) 総物質投入量及びその低減対策	・コピー用紙等の購入量	47	
(3) 水資源投入量及びその低減対策	・水資源投入量	49	
2. 資源等の循環的利用の状況（事業エリア内）	・資源等の循環的利用の状況	48	
3. 生産物・環境負荷の産出・排出等の状況			
(1) 総製品生産量又は総商品販売量等	・教育や研究等のアウトプット	10	
(2) 温室効果ガスの排出量及びその低減対策	・二酸化炭素排出量	45	
(3) 総排水量及びその低減対策	・総排水量	49	
(4) 大気汚染生活環境に係る負荷量及びその低減対策	・大気汚染物質の排出量	45	
(5) 化学物質の排出量、移動量及びその低減対策	・化学物質排出量、移動量	50	
(6) 廃棄物等総排出量、廃棄物最終処分量及びその低減対策	・廃棄物等総排出量	51	
(7) 有害物質等の漏出量及びその防止対策	・危機管理対策	41	
4. 生物多様性の保全と生物資源の持続可能な利用の状況	・緑地管理の保全活動	38	
第7章 「環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況」を表す情報・指標			
1. 環境配慮経営の経済的側面に関する状況			
(1) 事業者における経済的側面の状況 (2) 社会における経済的側面の状況	・環境会計情報	36	
2. 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	・環境に関する社会貢献活動	23-24	
第8章 その他の記載事項等			
1. 後発事象等			
(1) 後発事象		-	該当なし
(2) 臨時的事象		-	該当なし
2. 環境情報の第三者審査等	・外部評価（第三者意見）	54	

31. 外部評価（第三者意見）

群馬大学の環境報告書2015の外部評価を行うために、前橋地区の荒牧団地と桐生地区の桐生団地を見学した。荒牧団地はこれまでも度々訪れる機会があり、昨年度も見学したので、大きな変化は感じられなかったが、桐生団地は十年近く訪れる機会がなかったので、構内に入った瞬間からそれまでの印象を大きく変える状況に遭遇した。それまでの、当時工学部であった時の正門を入ったところの印象は、重厚と言えば良いがどちらかと言えば、暗い、重い、狭いとも言える圧迫感があった。それがこの度は、明るい解放感を感じたのだ。理工学部事務長と事務担当者の説明によれば、工学部から理工学部への改組に伴って、改築や改装が積極的に行われたことが現在の私の印象に反映しているとのことであった。重厚も大学としては良いが、現在の学生にとっては、教育の場の明るい解放感と学問から受ける重厚感とは教育を受ける場として望ましい環境であろうと思われる。この他、二つの団地では、災害時の拠点施設や非常用発電機による電源の確保などの災害対応施設が充実し、廃棄物の処理のための施設も機能するなど、環境対応の施設整備が着実に進行している。

本報告書では、「小型重粒子線照射施設の紹介」・「フロン排出抑制法について」と「東日本大震災を経て」のテーマで三つの特集が組まれている。小型重粒子線照射施設は、最先端医療の現場として研究に治療に大いに期待されるものであるが、この一年間に生じた医療問題なども十分に考慮した開発研究が望まれる。もちろんこの施設は、地域貢献に大きな役割を果たしているが、間違えればマイナスの要因にもなる。

三つ目の東日本大震災に関するテーマは、環境報告書で連続して取り上げてきた。今回は、これまでの報告を踏まえて、災害リスクへの取組みとして荒牧地区防災訓練を取り上げている。群馬大学が、施設整備だけでなく、それらを利用した組織による防災訓練を実施していることになる。着実な成果を挙げることを期待する。

教育・研究・社会貢献のアウトプットについては、初めに教育に関して、卒業生数がグラフで記載され、その中に環境関連科目受講者数が示されている。これをどのように評価するかは、この後に記載されている環境に関わる教育・研究及び開放特許との関連が大きい。研究に関しては、過去5年度の環境研究数がグラフで記載され、平成26年度の内訳が15-16頁の一覧表に示されている。

環境教育の項では、学部の異なる二つの講義概要が示されているが、環境教育科目の一覧表では、それぞれの学部の特徴と教育目標の違いが科目内容に表れて、その内容を明確にしている。

研究の項では、研究一覧と三つの研究要旨が記載されている。開放特許十件と合わせて環境関連の研究者の努力が窺えるものである。

環境に関する社会貢献活動では、教職員の活動だけではなく、学生が参加または主催する活動も多数紹介されている。今後これらがさらに活発化することを望む。また、学生がボランティアとして活動する社会貢献が、教育課程に反映するような環境教育科目の開設なども検討することを求めたい。

環境保全活動への取り組みに関しては、多方面にわたっての環境活動が記載されている。これらの活動の成果が、次に続く環境負荷及びその低減に反映するものであろう。記載されているデータからみれば、努力の成果は得られているようだが、テーマを絞って「目的・目標・活動・結果及びその解析と評価」を一連のものとして報告するようなことが可能ではなかろうか。環境は範囲が広く多様性に富むので、目的が分散されて、成果がわかりにくい。わかりやすい報告を期待する。

平成27年8月

公立大学法人前橋工科大学
名誉教授 尾崎 益雄

32. 編集後記

本年度も多くの方々のご助力を得て環境報告書をまとめることができました。外部評価委員の尾崎益雄先生をはじめとする関係されたすべての方々にご心よりお礼申し上げます。この報告書が多くの方々に読まれ、さらに群馬大学の環境改善への取り組みの一助となることを願っております。

本年度の報告書は、主に事務局からの積極的な意見により、特にその形式に関してかなり大きな変更がはかられています。昨年度までは、目次も環境省の環境報告ガイドラインに沿ったものでしたが、わかりにくいとの意見がありました。そこで目次を大幅に変更しました。たとえば、教員や学生の活動は、昨年度までは様々な項目に分かれて入っていましたが、本年度の報告書では「教育・研究・社会貢献」として一つにまとめ、その重要性を考慮し「特集」の次におきました。また、環境・エネルギーに関するデータは、継続することの重要性を考慮し大きな変更は行っていないですが、大学の概要など他の文書にも載っている項目については本年度から最小限の内容としています。さらに「その他」に「環境報告ガイドライン対照表」をおき、これまでとの対応がつくように配慮いたしました。

一方、昨年度の環境報告書のダイジェスト版のリーフレットを作り、本年度の新入生から全員に配布いたしました。これは大学の主役である学生諸君に、少しでも環境報告書の内容を知り、環境活動への関心をもってもらいたいとの意図で始めたものです。今後も、こうした取り組みを継続していく予定です。

本報告書は本学のすべてのステークホルダーの方々とともに作り、また育てていくものと考えます。今後とも、本報告書作成へのご協力をお願いするとともに、ご意見、ご感想を是非お寄せいただきたくお願い申し上げます。

施設・環境推進室 環境専門部会長
角 田 欣 一

編集方針

「環境報告書2015」は、群馬大学において10回目の刊行

- ◆ 対象範囲 群馬大学（荒牧団地、昭和団地、桐生団地、太田団地）（附属学校等は除く）
- ◆ 対象期間 2014年4月～2015年3月（平成26年度）
- ◆ 対象分野 群馬大学での環境活動を対象
- ◆ 参 考 「環境報告ガイドライン（2012年度版）」（環境省）
- ◆ 表 紙 教養教育GA棟から大学会館へとつづく通りを行き交う学生（荒牧団地）
- ◆ 発行日 平成27年9月
- ◆ 編 集 施設・環境推進室 環境専門部会（環境専門部会長・群馬大学理工学府教授 角田欣一）

施設・環境推進室環境専門部会

部会長 理工学府教授	角 田 欣 一	教育学部教授	田 辺 秀 明
社会情報学部教授	青 木 繁 伸	医学系研究科教授	小 山 洋
保健学研究科教授	横 山 知 行	理工学府准教授	古 畑 朋 彦
大学教育・学生支援機構 教育基盤センター教育推進部会長	輿 石 一 郎	施設運営部長	藤 村 達 雄
総務部総務課長	亀 原 正 美	財務部財務課長	二 瓶 稔 之
学務部教務課長	八 木 雄 一 郎	研究推進部研究推進課長	縣 猛 男
施設運営部施設企画課長	村 居 治 彦	昭和地区事務部管理運営課長	宍 戸 文 雄
理工学部事務長	清 水 伝 次 郎	群馬大学生協同組合専務理事	海 野 英 顕

問合せ先

〒371-8510

群馬県前橋市荒牧町四丁目2番地
国立大学法人群馬大学施設運営部
TEL：027-220-7102 FAX：027-220-7110
Email：G-kankyo@jimmu.gunma-u.ac.jp
<http://www.gunma-u.ac.jp>



国立大学法人 群馬大学
National University Corporation
Gunma University



EMS 513365/ISO 14001:2004
(荒牧団地にて取得)



古紙パルプ配合率70%再生紙を使用