

# 環境報告書

2013

国立大学法人 九州大学

大学院理学研究院等



## トップメッセージ



大学院理学研究院長 荒 殿 誠

### 理学の教育研究は安全安心な環境につながる

気象報道等によれば日本の平均気温は100年あたり1.15℃程度上昇し、これは平均気温的には東京が宮崎になる(?)ことに相当するのだそうです。九州地区の平均気温の上昇はさらに大きくて1.4℃程度であり、確実に春と秋の期間が短くなっているとも言われています。最近の猛暑と局所的な豪雨、そして竜巻。私たちは自然の猛威の前でなす術は持ちません。一方で原発という人工物の事故による猛威には、事故の防止と事故からの復興にしっかりと立ち向かうことができます。安全安心な日本にどう再生するか。私達大学人、特に理学の教育研究者はどのように対峙すれば良いのでしょうか。

理学研究は、各自の知的好奇心と自由闊達な研究によって新たな知を創造蓄積し、自然の普遍原理を明らかにして、人間社会の幸福に資するものであると考えます。また理学教育の目的は、基礎科学の教授によって自然を正しく理解し、科学・科学技術の問題を発掘し解決して人間社会の幸福に資する人材を育成することでしょう。これらの中に答えは見えています。理学研究院には地球内部から宇宙まで直接環境に関連した教育研究を進めている研究者や学生も数多くいますし、そうでなくても殆どの構成員が間接的に地球環境に関連した教育研究を進めているといっても過言ではありません。すなわち個々の構成員や研究室が理学の理念に沿って正しい倫理感で教育研究を進めることが、環境の正しい理解と環境問題の解決に繋がり、また環境に優しいということになるということです。一方では人間個人として平素の生活の中で環境のことを常に意識することも重要です。

理学研究院は平成27年夏に伊都キャンパスへ移転します。移転先の環境の整備はもちろん、移転のための準備をしながら、移転までの教育研究環境もしっかり整備・維持しなければならないという状況にあり、産業医や衛生コンサルタント、各部門等の安全衛生管理者に指摘された安全・衛生上の問題点を日々改善しています。研究室の実験および居住空間の整備整頓や喫煙場所の限定など、構成員の協力と努力を得て、さらに安全・安心な理学研究院環境を目指します。

## 目次

トップメッセージ	2
1. 部局等の概要	4
2. 報告期間	4
3. 九州大学環境方針	4
4. 環境マネジメント体制	5
5. 環境活動計画と目標	6
6. 環境研究	7
7. 公開講座・社会連携事業	9
8. 環境安全教育	11
9. 環境月間行事	14
10. エネルギー節減活動	14
11. エネルギー等に関するデータ	15
12. 資源・廃棄物等に関するデータ	17
13. ごみの分別に関する環境点検	18
14. 環境安全	18

## 1. 部局等の概要

### 所在地

〒812-8581 福岡市東区箱崎6丁目10番1号  
TEL 092-642-2521 (庶務係)  
URL <http://www.sci.kyushu-u.ac.jp/>

### 理学研究院等環境報告書対象の部局 (平成24年7月現在)

大学院理学研究院、大学院理学府、理学部  
大学院システム生命科学府  
先導物質化学研究所 (箱崎地区)  
アイソトープ総合センター (箱崎地区)  
総合研究博物館  
国際宇宙天気科学・教育センター  
低温センター

### 構成員

教職員・学生： 2, 120名 (平成24年5月現在)  
(内訳) 教職員 225名  
大学院生 622名  
学部学生 1, 273名

## 2. 報告期間

「環境報告書2013」に記載している内容は、2012年度 (平成24年4月1日から平成25年3月31日まで) の取り組み、実績値を中心にまとめている。

## 3. 九州大学環境方針

理学研究院等は、「九州大学環境方針」に基づいた環境方針を実施している。

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の構築）

1. 全学その他、各部局等においても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み、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長を生かして充実させ、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環境活動において、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）

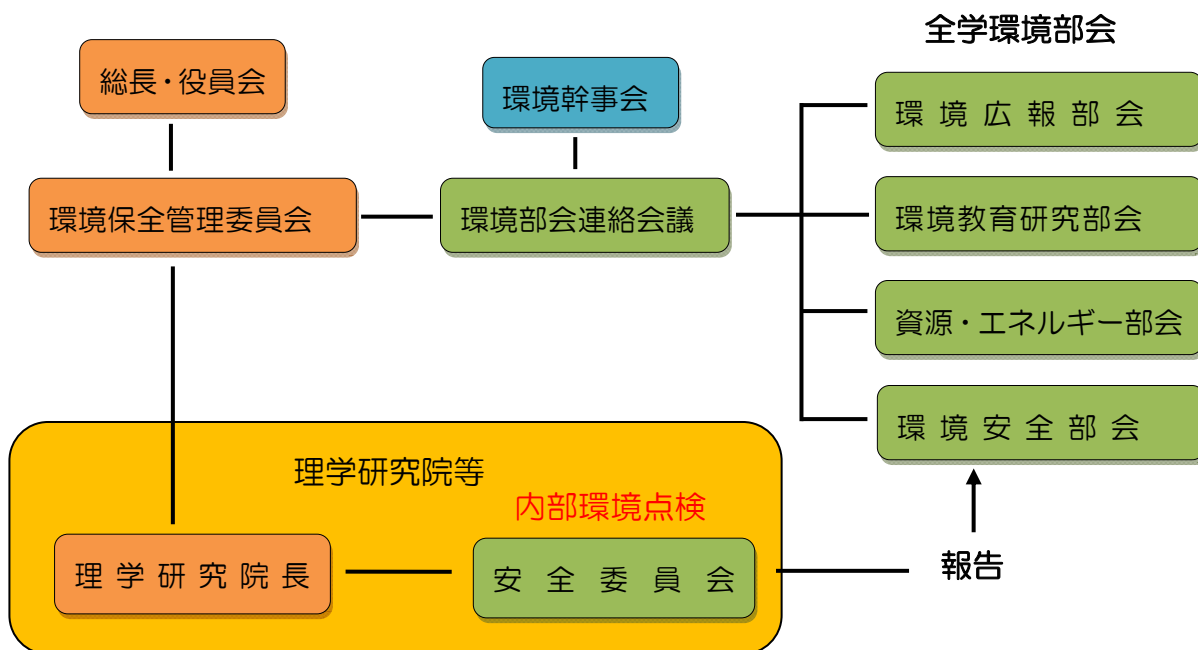
5. 環境に関する情報を学内外に伝えるため、環境報告書を作成、公表する。作成にあたっては法令に関する重要な情報を虚偽なく記載することにより信頼性を高める。

## 4. 環境マネジメント体制

---

平成17年4月1日に施行された「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）を受け、本学では、「環境保全管理委員会」の下に、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4つの部会が設置された。

これに伴い、大学院理学研究院等においても、環境を含めて広く安全関係を取扱う安全委員会を中心とした環境マネジメント体制を構築した。



環境配慮の取り組み体制

## 5. 環境活動計画と目標

事 項	平成24年度の具体的な取組	次年度の目標
資源・循環	分別用ゴミ容器を購入し、ゴミの分別化の促進を図る	教職員からの要望により分別用容器を随時購入する
	メモ用紙、ハガキ等の「紙切れ」を古紙として分別回収する	古紙回収量を前年度比5%以上増やす
グリーン購入	環境配慮型製品を優先的に購入する「グリーン購入」を進める	九州大学グリーン調達方針に基づく調達を行う
化学物質管理	薬品管理システムの運用体制及び薬品管理者による管理体制を整備する	九州大学化学物質管理規程に基づき、九州大学理学研究院等化学物質管理内規を設け、より適正な管理を行う
	毒劇物の適正な管理を行うため、定期的に点検をする	

## 6. 環境研究

### ○研究テーマ

#### 「新世代ビスフェノールの核内受容体を介したシグナル毒性」

- (1) 担当教員：理学研究院化学部門 下東 康幸 教授  
松島 綾美 准教授  
劉 暁輝 助教

(2) 概要：

環境化学物質（環境ホルモン）が結合する受容体を探し出し、どのように相性が良いか？ どのように悪い細胞応答を引き起こすのか？ などを明らかにする研究を行っている。そして、プラスチックの原料である複数の新世代ビスフェノールが ERR $\gamma$  という脳に多く存在する受容体に結合することを世界に先駆けて発見し、大きな反響を呼んだ。このように、環境ホルモンの分子メカニズムを解析するリスクサイエンス研究を先進的に推進している。

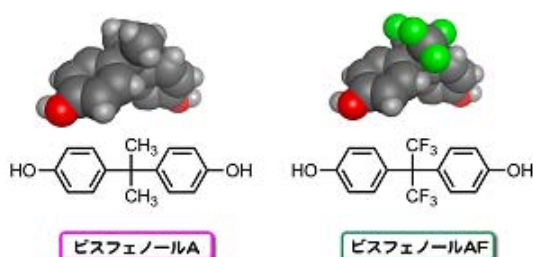


図1 ビスフェノールAと新世代ビスフェノール

（ビスフェノールAF）の構造。

ビスフェノールAFはフッ素原子を6個持っている。

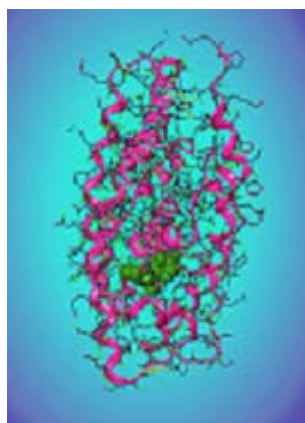


図2 X線結晶構造解析で明らかにした  
ビスフェノールAとERR $\gamma$ の結合構造。

### ○研究テーマ

#### 「大気微粒子の毒性と結晶化学」

- (1) 担当教員：理学研究院化学部門 宇都宮 聡 准教授

(2) 概要：

大気微粒子の存在状態、生体細胞との相互作用による化学状態変化を把握するために、NIST標準大気試料、ferrite系ナノ粒子（NP）、共存する遷移金属の溶存化学種を2種類の細胞株A549、RAW264に投与する実験を行った。磁鉄鉱NPの毒性は見られなかったが、ferrite NPに共存するイオンの溶存種は毒性を呈した（図1）。XANES測定（図2）から、溶存Feが培地中で水酸化鉄として沈殿し、1日後には別の化学種へ変化した。磁鉄鉱NPとMn-ferrite NPの投与では細胞内で安定に存在することが示唆されたが、細胞中には針状の鉄酸化物ナノ粒子が生成した（図3）。一方NIST1649a中Fe化学種には変化が見られた。またMn溶存種はDMEM中で二価から三価に酸化した。これらの結果は細胞との反応時に環境ナノ粒子の化学状態変化を考慮

する必要性を示唆している。

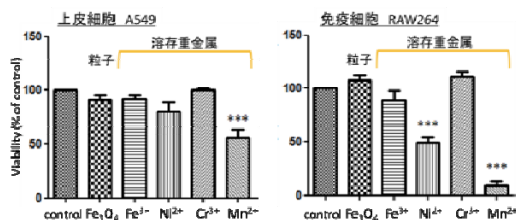


図1 投与後24時間経過後のViability結果。WST-8 assayを用いて評価した。溶存種は塩化物水溶液。初期濃度は固体、液体共に50 µg Metal/mlで統一し、37°C、24 時間 5% CO<sub>2</sub>雰囲気下で反応させた。

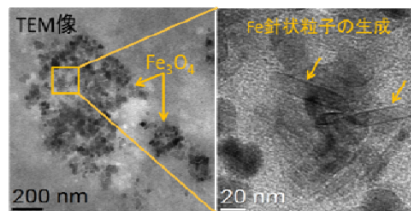


図3 magnetiteナノ粒子を13日間暴露後の細胞(A549)のTEM薄片写真。ウルトラマイクロミーを用いて薄膜化した。球状のmagnetite粒子以外に針状の鉄酸化物ナノ粒子が生成していることが分かる。

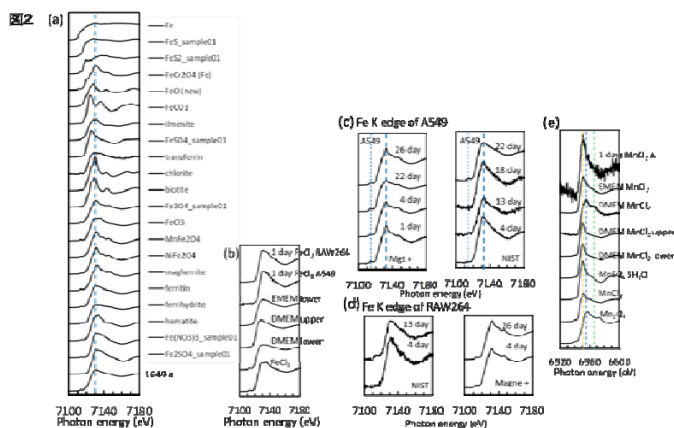


図2 九州シンクロトロン光研究センター、BL-11で行った XANES 測定結果 (a) 標準物質の Fe K-edge XANES スペクトル (b) 溶存鉄 (FeCl3) 溶液と培地 (EMEM, DMEM) に加えた試料、また細胞に暴露させた試料の Fe K-edge XANES スペクトル (c) A549 に magnetite NP と NIST 標準を暴露させた試料の Fe K-edge XANES スペクトルの時間変化 (d) RAW264 に magnetite NP と NIST 標準を暴露させた試料の Fe K-edge XANES スペクトルの時間変化 (e) Mn 化合物標準試料と Mn 溶存種を培地と反応させた試料の Mn K-edge XANES スペクトル。

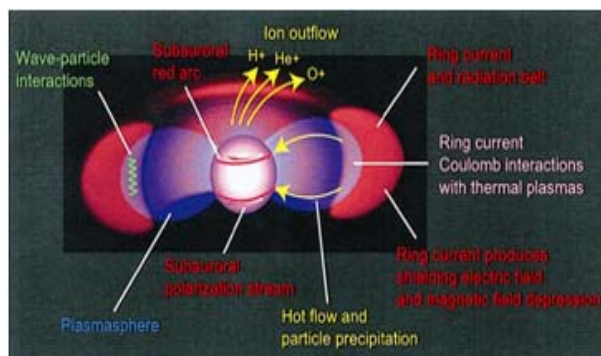
## ○研究テーマ

### 「地上磁場観測からのプラズマ圏密度のリモートセンシング」

(1) 担当教員：理学研究院地球惑星科学部門 河野 英昭 准教授

(2) 概要：

プラズマ圏は地球近傍宇宙空間に存在する低温プラズマ領域で、その近傍に存在する環電流領域(高エネルギー粒子からなる)と一部重なっている(下図)。この2領域の相互作用は磁気嵐(宇宙環境の擾乱、電離層~地上にも影響)の発達減衰に関与し、プラズマ圏密度を知ることは磁気嵐研究上有用である。これを地上磁場観測網のデータから推定する事が可能で、国際宇宙天気科学・教育センターと協力してその研究を行っている。



Fok et al., 2005 より引用。  
地球近傍宇宙空間の構造と磁気嵐に関する物理諸過程を示した概念図

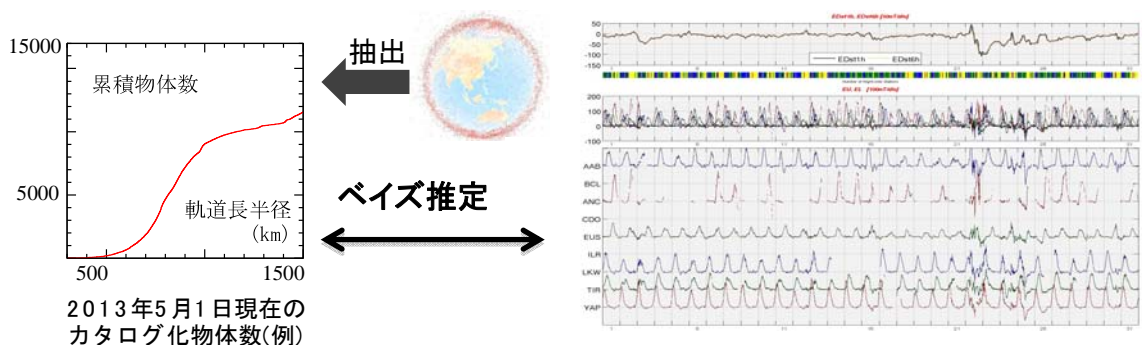


## ○研究テーマ

### 「宇宙天気インデックス作成と動的デブリ予測モデルの開発」

- (1) 担当教員：理学研究院地球惑星科学部門 吉川 顕正 講師  
 国際宇宙天気科学・教育センター 魚住 禎司 テクニカルスタッフ  
 工学研究院航空宇宙工学部門 花田 俊也 教授
- (2) 概要：

MAGDAS/CPMN 観測網で取得された地磁気データから、太陽風速度、磁気嵐・オーロラ嵐、大気変動などを表現するインデックス（指数）を作成し、宇宙環境をモニタリングする研究を行っている。更に地磁気活動に伴う大気膨張効果がデブリ軌道変動を引き起こすことに着目し、大量のデブリ軌道変動データから、地磁気活動に伴う大気密度変動を確率統計的に記述する「宇宙電磁環境・デブリ環境統合モデル」の構築を目指している。



## 7. 公開講座・社会連携事業

### ○リスクサイエンス研究フォーラム2013

～低用量化学物質のシグナル毒性研究の新潮流～

現代社会において、化学物質、放射性元素、ウイルス、細菌など様々な環境要因がヒトを含む動物一般に、多種多様な有害なリスク要因となり、生命や生活の安心・安全のみならず、地球環境生態系を脅かしている。こうした環境リスクについて理解を深めてもらうことを目的に、毎年、一般公開のフォーラムを開催している。今年は、低用量環境化学物質の核内受容体を介したシグナル毒性に関する新潮流の研究を報告・紹介した。



平成25年3月11日開催 受講者：40名

## ○国際宇宙天気キャパシティ・ビルディング活動

宇宙環境変動を長期的にモニターするための汎世界的な地上電磁場変動ネットワーク観測網「MAGDAS/CPMN」の観測点数は現在 71 に上っている。こうした大規模な観測網を維持・発展させていくためには、現地研究機関の協力が不可欠である。しかしながら、観測機器が設置してある多くの国・地域では宇宙環境に関する研究教育体制は十分でなく、自ら取得したデータを、自らの研究に十分に活かさないという大きな問題があった。そこで我々は、2011年度より国連と連携して、アジア・アフリカ域で宇宙環境の観測技術・研究方法を集中的に学ぶ事が出来る国際学校やワークショップを毎年開催するとともに、各国若手研究者を数名ずつ九州大学に招聘して観測・データ解析技術、研究能力向上に資するキャパシティ・ビルディング活動を開始している。この活動は、海外若手研究者の能力向上のみならず、フィールドワークに参加する大学院生の国際協力に関する姿勢の涵養、九州大学若手研究者の国際的な教育能力の向上にも役立っている。



2012年8月インドネシアで開催された I SW I /MAGDAS International School

## ○環境とエネルギーをテーマにした科学展示

7月21日～8月30日にかけて、ハンズオン展示「FUKUOKA こども地球防衛隊—未来の地球を救うのはキミだ!—」を少年科学文化会館との共催で開催した。また、11月23日～25日は、福岡市東区のアイランドシティにあるアーバンデザインセンターにて、「たんけんみらいタウン 学んで創エネ・あそんで省エネ」を開催した。

本学の水素研究拠点であるカーボンニュートラル・エネルギー国際研究所(アイスナー)や応用力学研究所など本学でのエネルギー研究を紹介するとともに、アニメーションや実験演示、科学工作、インタラクティブゲームなどを取り入れ、子ども達に環境とこれからのエネルギーを考えるきっかけとなる場を提供し、環境をテーマにしたカードゲームやペーパークラフトなどのハンズオンを通して、小さい子どもから大人まで遊んで楽しみながら環境とエネルギーについて考えてもらった。

【実施部局：総合研究博物館 連携先：福岡市立少年科学文化館、アイランドシティ・アーバンデザインセンター、福岡市港湾局】

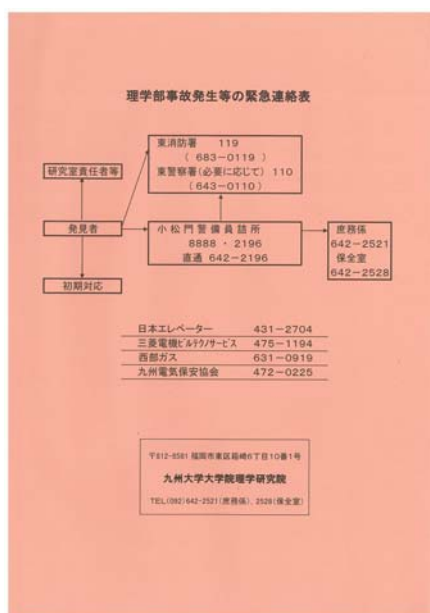
## 8. 環境安全教育

○理学研究院等では、平成22年3月作成の「理学研究院等安全の手引き」を基に、その後の法改正、組織改変等による変更を適切に反映させた改訂を行い、常に最新の的確な情報が提供できるように取り組んでいる。この手引きや部門独自のマニュアル等を利用して、各部門等で新規学部生（学部1年生）、学部2年生後期進級者、新規大学院生、及び新任教員等に対し、次のような安全衛生説明会を開催することとしている。

さらに、平成22年度より、当該説明会の受講状況等調査を毎年2回実施し（4月と10月）、労働衛生・安全専門委員会、安全衛生部会合同委員会にて調査結果を報告している。

- (1) 事故発生時の処置
  - 1) 緊急時の心得
  - 2) 出火の際の処置
  - 3) 応急手当
  - 4) 避難
- (2) 化学物質の安全な取扱い
  - 1) 一般的注意
  - 2) 発火性物質
  - 3) 引火性物質
  - 4) 有毒物質
  - 5) 化学物質の管理について
- (3) 廃棄物と排出水の処理
  - 1) はじめに
  - 2) 廃棄物処理の概要
  - 3) 実験廃液と排出水の処理
  - 4) 廃薬品等の処理
  - 5) 固形廃棄物の処理
- (4) 高圧ガス及び危険ガスの取り扱いと高圧・真空実験の注意
  - 1) 高圧ガス容器の取扱い
  - 2) パイプラインガスの取扱い
  - 3) 液体窒素の取扱い
  - 4) 液体ヘリウム取扱い
  - 5) 高圧実験の注意
  - 6) 真空実験の注意
- (5) 機械類の取扱い
  - 1) 一般的な注意
  - 2) 手動工具
  - 3) 旋盤
  - 4) ボール盤
  - 5) フライス盤
  - 6) グライNDER
  - 7) ハンドドリル
  - 8) ハンドグライNDER
  - 9) シェアー（切断機）
  - 10) クレーン及びチェーンブロック
- (6) 電気の安全対策

- 1) 屋内配電線による感電と対策
- 2) 高電圧機器からの感電と対策
- 3) 一般機器による感電と対策
- 4) OA機器使用上の注意
- 5) 加熱による火災と対策
- 6) 電気火花による事故と対策
- (7) 光と放射線・放射性物質の取扱い
  - 1) 紫外線及びレーザー光の取扱い
  - 2) 放射性物質・放射線発生装置
- (8) 生物学に関する実験上の安全注意
  - 1) 基本的注意事項
  - 2) 培養細胞を用いた実験上の注意
  - 3) 暗室使用上の注意
  - 4) 超遠心機使用上の注意
  - 5) コールドルーム使用上の注意
  - 6) 実験後の後始末
  - 7) RIを用いる実験
  - 8) 組換えDNA実験
  - 9) 実験動物を用いた実験の注意
  - 10) 諸注意
- (9) 野外実習・調査
  - 1) 一般的な注意事項
  - 2) 野外調査現場での注意事項
- (10) VDT作業及びコンピュータの安全管理とネットワークセキュリティ
  - 1) VDT作業
  - 2) コンピュータの安全管理及びネットワークセキュリティ
- (11) 参考資料
  - 1) 理学院等安全衛生管理体制
  - 2) 理学院等安全衛生巡視体制
  - 3) 適正な使用が求められるもの
  - 4) その他参考ホームページ



理学研究院等安全の手引き（平成22年3月作成）

○低温センターでは、毎年度寒剤（液体窒素・液化ヘリウム）を利用する教職員・学生を対象に、高圧ガス保安法に基づく保安講習会を、キャンパスごとに実施している。平成24年度は「高圧ガス及び低温寒剤を安全に取り扱うための講習会」を次の通り実施した。なお平成22年度以降は、環境安全衛生推進室と共催している。

(1) 内容

- 1) 高圧ガス及び寒剤の基本知識の講義等

(2) 開催場所・開催日

- 1) 箱崎キャンパス（箱崎地区センター担当）  
平成24年6月5日（火） 及び 平成24年12月4日（火）
- 2) 筑紫キャンパス（箱崎地区センター担当）  
平成24年6月14日（木）
- 3) 馬出キャンパス（箱崎地区センター担当）  
平成24年6月26日（火）
- 4) 伊都キャンパス（伊都地区センター担当）  
平成24年6月20日（水） 及び 平成25年2月27日



馬出地区 保安講習会の様子（平成24年6月26日（火））

## 9. 環境月間行事

---

環境月間行事として、理学研究院等のキャンパス周辺の放置自転車の整理及び処分を行った。

○平成24年度の実施状況

(掲示) 9月27日 (処分) 10月29日



## 10. エネルギー節減活動

---

### 節電対策の実施

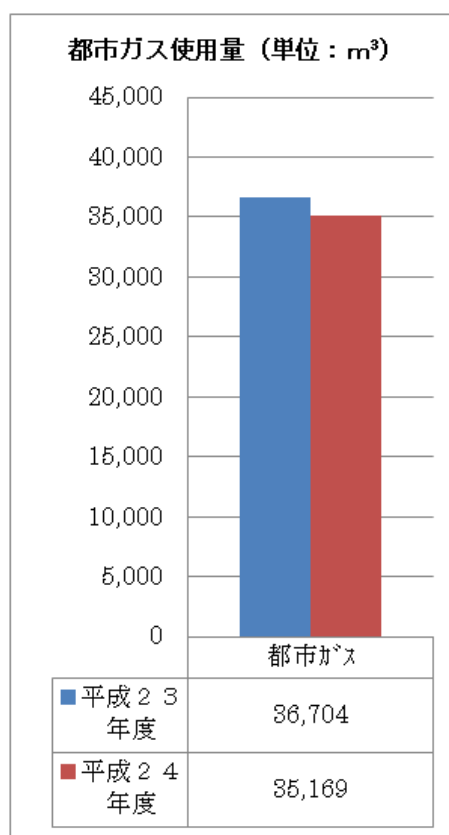
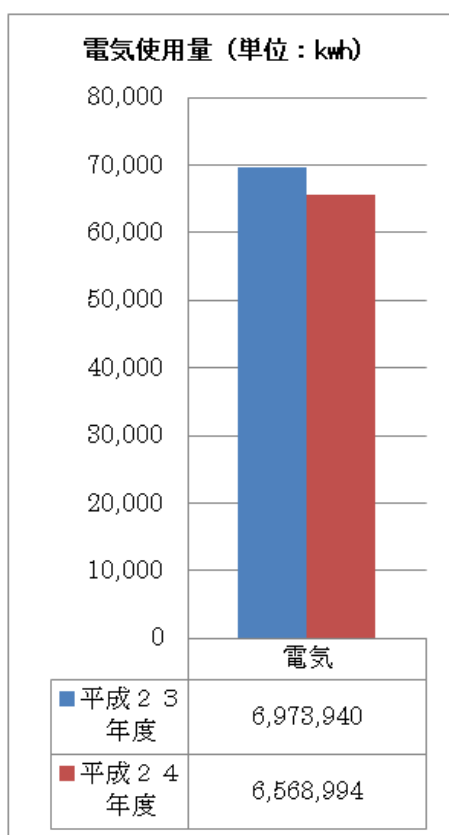
省エネルギー対策委員会を開催し、理学部地区における省エネルギー推進・検討をおこなっている。夏季期間中においては、最大使用電力値の上昇及び電力使用量を削減させるために省エネルギーチェックシートを月2回、研究室毎等に委員会へ提出させ、節電意識の向上をおこなっている。また、部門等毎の電力使用状況が把握できるように月2回理学部等事務ホームページに電力使用量を掲載している。

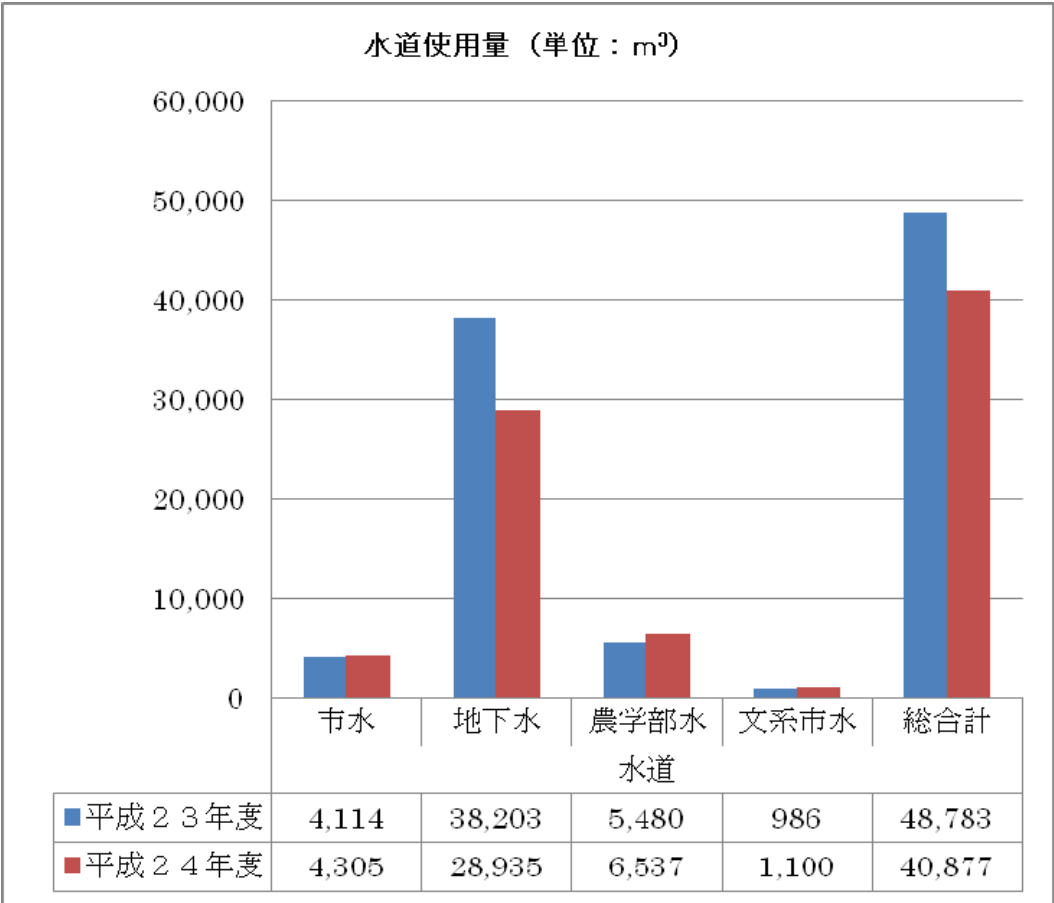
### 夏季の軽装（クールビズ）の実施

地球の温暖化防止及び省エネルギーに資するため、5月1日から10月31日までの間、可能な限りの軽装の励行を教職員にメールや掲示板を通じて周知した。事務室入口に夏季軽装の期間である旨の掲示をし、来客等にも広く理解を求められるよう努めた。

## 11. エネルギー等に関するデータ（平成24年度年間使用量）

電 気	総 合 計	6,568,994 kwh
水 道	市 水	4,305 m3
	地 下 水	28,935 m3
	農学部水	6,537 m3
	文系市水	1,100 m3
	(総合計)	40,877 m3
都市ガス	総 合 計	35,169 m3







## 12. 資源・廃棄物等に関するデータ（平成24年度）

用紙		1,144,985	枚
古紙	新聞	0.65	t
	段ボール	4.27	t
	雑誌他	18.28	t
廃棄物	可燃ごみ	58.3	t
	粗大ごみ	8.6	t
分別ごみ	瓶	1,562	kg
	飲料缶	1,504	kg
	ペットボトル	1,390	kg
	実験系可燃	7,756	kg
	金属くず	1,843	kg
	不燃ごみ	1,821	kg
	発泡P S	130	kg
	有害付着物	786	kg
	蛍光管	301.9	kg
	乾電池等	62.5	kg
	バッテリー	188.5	kg
	疑似医療系	56.3	kg
	スプレー缶	5.7	kg
その他	廃薬品等	○環境安全センター集荷分 412	kg

### 13. ごみの分別に関する環境点検

分別置き場に出されている可燃ごみの袋や、室内の可燃ごみ分別容器等を点検対象とし、混入している資源化物や不燃ごみの重量を計測した。

点検日 平成24年12月17日

点検参加者 事務職員5名

単位：kg

点検対象の 重 量	混入していた資源化物				混入していた 不 燃 物
	紙切れ	缶	ビン	その他	
56.9	9.5	0	0	0	0

### 14. 環境安全

○理学部本館・二号館の障害者対応設備等整備について

平成24年度末に本館と地球惑星科学科玄関階段部に歩行の補助として手摺りを取り付けた。



○理学部本館・三号館間の道路の安全確保について

平成24年度末に本館・三号館の間に安全確保のために減速帯を設置した。

