



Environmental  
Management  
Report  
2014

環境報告書 2014

大学共同利用機関法人  
自然科学研究機構

# 目 次

はじめに	1
1 自然科学研究機構について	2
2 環境配慮の方針・実施計画	4
3 環境配慮・省エネルギー推進事業の実施	5
4 事業活動に伴う環境負荷及び対策の概要	6
5 環境会計情報	7
6 環境マネジメントシステム	8
7 環境に配慮したサプライチェーンマネジメント	8
8 自然環境保全に関する取組	9
9 環境保全に資する研究への取組	11
10 環境に関する規制遵守等の状況	15
11 環境負荷の状況と低減への取組	16
(1) 総エネルギー投入量	16
(2) 温室効果ガス等の大気への排出量	18
(3) 総物質投入量	18
(4) 水資源投入量	18
(5) 総排水量・排水の水質・節水への取組	19
(6) 廃棄物等総排出量・種類別廃棄物排出量	21
(7) グリーン購入の推進状況	22
12 社会貢献への取組	23
13 環境コミュニケーションの状況	25
14 環境報告ガイドラインとの対比	27

## はじめに

大学共同利用機関法人  
自然科学研究機構長

佐藤 勝彦



近年、私達の生活に密接に関わる自然環境について、二酸化炭素の排出がもたらす地球温暖化や気候変動など様々な問題が投げかけられています。このため、自然環境を強く意識し、世界中の人々が一丸となって早急に対策を講じなければならない状況になっています。

自然科学研究機構は、宇宙、エネルギー、物質、生命など自然科学分野の研究を通して、常に地球や宇宙の様々な現象に接している組織として、環境保全への寄与についても強い使命感をもって取り組んでいます。

本機構が進めている研究の一つに、二酸化炭素を排出しない環境に優しい新しいエネルギー源を作り出す研究があります。これが実現すれば、地上に太陽があるのと同じ恩恵が得られる、新しい恒久的な未来型エネルギーとなります。

他には、自然界の生命の循環と生き物が持つ外界への適応メカニズムを解き明かす研究があります。これを通じて、人間自らが破壊しつつある環境に対する科学的な対応を学び、地球上の様々な生物種と共存することに繋げていきます。

更に、物質の基礎である分子の構造とその機能に関する研究があります。これを通じて、エネルギーの有効活用、物資循環の原理に立つ新しい科学技術の開発に貢献しようとしています。

こうした研究を通じた社会への貢献のほかに、本機構におけるすべての活動から発生する環境への負荷を低減させていくため、本機構としての諸活動を対象に環境マネジメントシステムを設定し、それを実行し、更に定期的に実行状況を点検し、システムを見直し、継続的に改善していくことに取り組んでいます。同時に、環境負荷の少ない製品等を積極的に選択するグリーン調達を進めています。

また、温室効果ガス排出抑制等のための実施計画を定め、平成25年度は平成17年度比で温室効果ガスの総排出量を10.3%削減することができました。引き続き、環境負荷の低減に向けての取組を推進し、広く社会に公表していきますので、本機構における取組に対しまして、御意見等をいただければ幸いです。

佐藤 勝彦

# 1

## 自然科学研究機構について

### 事業活動

大学共同利用機関法人自然科学研究機構(以下「本機構」という。)は、宇宙、エネルギー、物質、生命等に関わる自然科学分野の拠点的研究機関(国立天文台、核融合科学研究所、基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所)を設置・運営しています。

各機関は、自然科学分野における学術研究の発展を担う拠点として、先端的・学際的領域の学術研究を行い、大学共同利用機関としての責任を果たすとともに、その成果を国内外に向けて発信しています。

また、本機構は、大学の要請に基づいて、特色ある大学院教育を推進するとともに、若手研究者の育成に努めています。

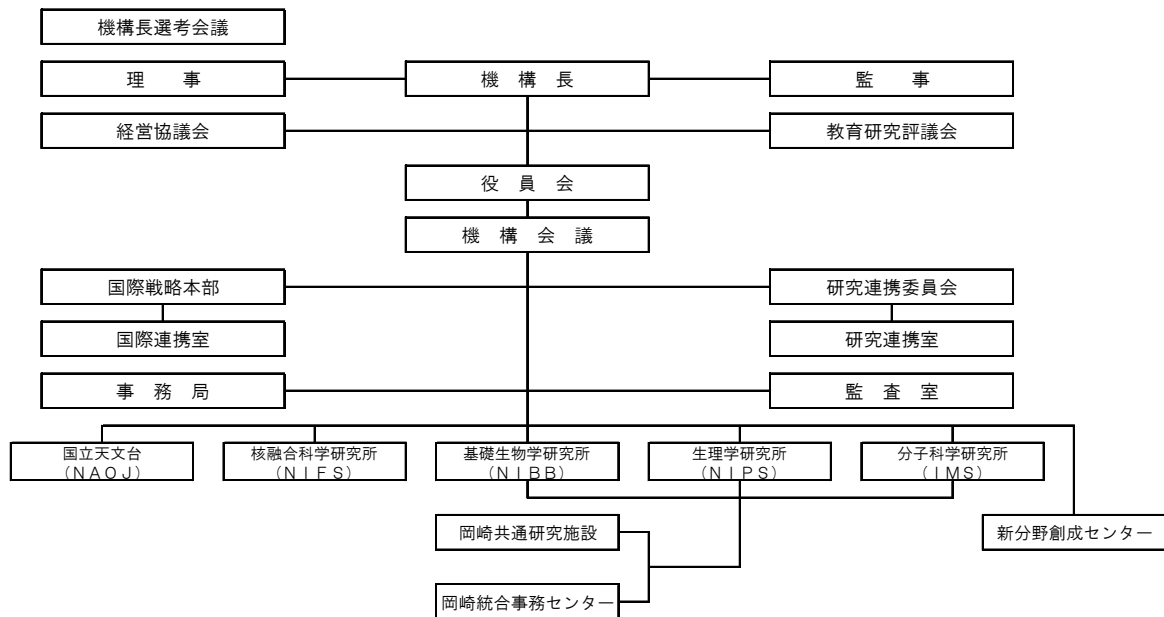
### 役職員数(平成25年4月現在)

役員 8人(うち4名は非常勤)  
 常勤職員 973人  
 契約職員 778人  
 合計 1,759人

### 予算決算情報(平成25年度)

予算額 43,570,416千円  
 決算額 38,767,989千円(外部資金等を含む。)

### 本機構組織図(平成25年4月現在)



### 機関名・所在地

事務局	〒105-0001 東京都港区虎ノ門4-3-13 ヒューリック神谷町ビル2階
国立天文台	〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1
水沢VLBI観測所	〒023-0861 岩手県奥州市水沢区星ガ丘町2-12
野辺山宇宙電波観測所 野辺山太陽電波観測所	〒384-1305 長野県南佐久郡南牧村野辺山462-2
岡山天体物理観測所	〒719-0232 岡山県浅口市鴨方町本庄3037-5
ハワイ観測所	650 North A'ohoku Place, Hilo, Hawaii, 96720 U. S. A.
チリ観測所	CALLE JOAQUIN MONTERO 3000, OFICINA 702, VITACURA, SANTIAGO, CHILE
核融合科学研究所	〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6
基礎生物学研究所	〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中 38 (明大寺地区)
生理学研究所	〒444-8787 愛知県岡崎市明大寺町字東山 5-1 (山手地区)
分子科学研究所	

## 機関名の紹介



### ◆国立天文台

我が国の天文学研究の中核的機関として第一線の宇宙観測施設を擁し、全国の研究者の共同利用に供するとともに、共同研究を広く組織し、また国際協力の窓口として、天文学及び関連分野の発展に寄与することを目的としています。



### ◆核融合科学研究所

核融合科学研究所は安全で環境に優しい新しいエネルギー源となる制御核融合—地上の太陽—の実現のため、超高温プラズマや核融合工学に関する学術研究を大型ヘリカル装置実験とスーパーコンピュータを用いたシミュレーション研究を中心に、国内外の研究者と共同して進めています。



### ◆基礎生物学研究所

地球上にはさまざまな姿の生物があふれており、多彩な環境に適した形や行動がみられます。動物や植物が、長い進化の道筋の中で獲得してきた性質や能力の基本原則について、国内外の研究者と共同して調べることを目的としています。



### ◆生理学研究所

人間がよりよい健康な生活を送れるように、医学の基本である「正常な人体の機能の仕組み」の解明を目指しています。特に脳科学研究を中心とした「心と体」の研究を行っています。また、その異常としての各種疾患の「病態生理のメカニズム」を明らかにします。さらに、生理学研究の中核として、その設備と人材を広く国内外の研究者の共同利用に供するとともに、共同研究を広く組織し、生理学及び関連分野の発展に寄与することを目的としています。



### ◆分子科学研究所

物質の基礎である分子及び分子集合体の構造とその機能を実験的及び理論的に究明するとともに、分子科学の研究を推進するための中核として、広く国内外の研究者の共同利用に供することを目的としています。



### ◆岡崎共通研究施設

岡崎共通研究施設は、岡崎3研究所の共通の研究施設として設置されており、岡崎統合バイオサイエンスセンター、計算科学研究センター、動物実験センター、アイソトープ実験センターの4つのセンターで構成されています。  
注) 愛知県岡崎市にある基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所の3つの研究所及び岡崎共通研究施設を、岡崎3機関といえます。

### ◆新分野創成センター

自然科学研究において分野を超えて発展する研究手法の拡がりや異分野の交流は、新しい研究分野を生み出しつつあります。この新分野創成の大きな流れを先導する目的で、自然科学研究機構に新分野創成センターを置き、次の3つの研究分野において研究を推進しています。

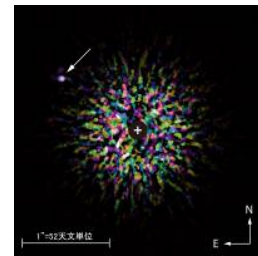
- 1) ブレインサイエンス研究分野    2) イメージングサイエンス研究分野    3) 宇宙における生命研究分野



2光子顕微鏡で可視化した生きたマウスの大脳皮質神経ネットワーク



銀河の衝突する過程のコンピュータシミュレーションを可視化(データ提供: 斎藤貴之)



系外惑星は宇宙における生命を探するための重要なターゲット(矢印が系外惑星候補天体)

## 環境配慮の方針

本機構において、平成18年2月に以下の基本方針を定め、環境への配慮に取り組むこととしています。

## 大学共同利用機関法人自然科学研究機構における環境配慮の方針

平成18年2月27日

自然科学研究機構は、宇宙、物質、エネルギー、生命など広範な自然科学分野の研究を担う大学共同利用機関が連携し、協力することによって、自然の理解を一層深め、社会の発展に寄与していくことを目指しています。

自然科学の多岐にわたる分野の研究を通し、常に地球や宇宙の様々な自然活動に接しているものとして、環境保全への寄与についても使命感をもっております。

環境保全に寄与する研究のひとつとして、地球温暖化の原因となる二酸化炭素が発生しないクリーンなエネルギー源を開発する研究があります。実現すれば、地上に太陽があるのと同じ恩恵を得られる新しい未来型エネルギーになります。

また、生物の生きる仕組みを分子レベルで解き明かす研究においては、自然界の生き物に学び、生き物についての知識を活用することを通じ、地球上の様々な生物種と共存していくことに繋がっていきます。

そして、分子科学分野の研究は、エネルギーの有効利用、物質循環の原理に立つ新しい科学技術の開発にも貢献できる基礎研究です。

こうした立場のもと、以下の事項に関し積極的に取り組むこととします。

1. 本機構としての諸活動を対象に環境マネジメントシステムを設定し、それを実行し、更に定期的に実行状況を点検し、システムを見直し、継続的に改善していきます。
2. 本機構におけるすべての活動から発生する環境への負荷の低減に努めます。
3. 環境関連法規、条例、協定を遵守します。
4. 物品やサービスの購入に当たっては、国等による環境物品の調達の推進等に関する法律の趣旨に基づき、環境負荷の少ない製品等を積極的に選択し、グリーン調達を最大限進めます。
5. この環境方針はもとより、環境マネジメントシステム及び環境パフォーマンスに関する情報は分かりやすく取りまとめ、広く社会に公開します。
6. 循環型社会の形成に自ら努めるとともに、国又は地方公共団体が実施する循環型社会の形成に関する施策に協力します。

## 温室効果ガス排出抑制等のための実施計画

本機構は、平成17年度比で平成25年度末まで事業及び事務に伴い直接的及び間接的に排出される温室効果ガスの総排出量(平成17年度総排出量74,847 t-CO<sub>2</sub>)を概ね5%削減することを目標とし、温室効果ガス排出抑制等のための実施計画を定めました。

物品等の調達・使用及び建築物の建築、管理等についての配慮事項を定め、温室効果ガスの排出抑制に努めています。平成25年度末において、平成17年度比10.3%の削減を実現することができました。引き続き、より一層の削減を進めていきます。

## 環境配慮・省エネルギー推進事業の実施

本機構では、「大学共同利用機関法人自然科学研究機構における環境配慮の方針」、「温室効果ガス排出抑制等のための実施計画」及び省エネ法に基づく「中長期計画書」に沿って機構一丸となって環境への負荷の低減及び省エネルギーに取り組んできたものの、平成22年度においては、電気使用量の増加により温室効果ガスの排出量が、対前年度比6.4%の増加（平成17年度比では8.7%の削減）となりました。一方で、平成23年3月に発生した東日本大震災の影響により、原子力発電所運転停止に伴う電力供給能力不足から、年間を通じて節電が求められる状況にありました。

このような状況下において、平成23年度より、機構長のリーダーシップの下、環境への負荷の低減及び省エネルギーへの取組を着実に推進するため、機構全体で環境への負荷低減・省エネルギーを推進するための設備の導入及び更新などに取り組む「環境配慮・省エネルギー推進事業」を実施しました。平成25年度の各機関の主な取組は下記のとおりです。

### 【各機関の主な取組】

#### ○国立天文台

- ・経年により老朽化していた三鷹地区4D2Uドームシアターの照明器具、野辺山地区本館事務室等の照明器具及び水沢地区図書室の照明器具をLED照明に更新しました。

#### ○核融合科学研究所

- ・加熱電源棟、計測実験棟屋上及び大型ヘリカル実験棟西側屋上防水の塗装改修において遮熱塗料を採用しました。
- ・大型ヘリカル実験棟1階RF現場制御室照明器具をLED照明に更新しました。

#### ○岡崎3機関

- ・明大寺地区基生研実験研究棟及び職員会館の経年により老朽化していた空調機を高効率タイプ空調機へ更新しました。
- ・経年により老朽化していた事務センター棟西側歩道外路灯の照明器具LED照明に更新しました。

### 【事業実施による省エネ効果】

本事業の実施により、自然科学研究機構全体で電力使用量は、約17,464kwhの削減となり、二酸化炭素排出量で換算した場合は、約14t - CO<sub>2</sub>の削減効果が見込まれます。

## 事業活動に伴う環境負荷及び低減対策の概要

項目	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	対前年度比
電気購入量☆	86,231千kwh	96,363千kwh	92,939千kwh	90,706千kwh	95,134千kwh	4.9 %増
都市ガス使用量☆	7,590千m <sup>3</sup>	6,904千m <sup>3</sup>	5,875千m <sup>3</sup>	6,579千m <sup>3</sup>	6,539千m <sup>3</sup>	0.6 %減
プロパンガス使用量☆	2,251m <sup>3</sup>	2,026m <sup>3</sup>	2,108m <sup>3</sup>	1,875m <sup>3</sup>	1,906m <sup>3</sup>	1.7 %増
ガソリン購入量☆	68,959ℓ	65,099ℓ	64,957ℓ	72,742ℓ	69,910ℓ	3.9 %減
軽油購入量☆	56,033ℓ	42,543ℓ	38,921ℓ	54,798ℓ	144,563ℓ	163.8 %増
重油購入量☆	110,260ℓ	94,100ℓ	82,865ℓ	120,000ℓ	79,005ℓ	34.2 %減
二酸化炭素排出量 (☆の排出量合計)	64,265 t -CO <sub>2</sub>	68,371 t -CO <sub>2</sub>	64,292 t -CO <sub>2</sub>	64,676 t -CO <sub>2</sub>	67,167 t -CO <sub>2</sub>	3.9 %増
紙類購入量	46.5t	43.4t	43.7t	44.3t	38.5t	13.1 %減
水使用量	261,235m <sup>3</sup>	255,889m <sup>3</sup>	245,711m <sup>3</sup>	216,916m <sup>3</sup>	266,173m <sup>3</sup>	22.7 %増
排水量	99,068m <sup>3</sup>	94,909m <sup>3</sup>	85,885m <sup>3</sup>	80,345m <sup>3</sup>	87,606m <sup>3</sup>	9.0 %増
廃棄物の総排出量	459.0 t	438.5 t	326.3 t	328.7 t	325.3 t	1.0 %減

## 低減への取組

- ◎ グリーン購入の促進
- ◎ 自家発電による電気購入量の節減
- ◎ 低公害車の利用、アイドリングストップの励行
- ◎ 省エネ機器の購入推進、屋上緑化・外壁面への断熱材使用や定時退勤励行による冷暖房稼動時間縮減
- ◎ 定期的にエネルギーの使用状況を職員に周知し、職員意識の啓発
- ◎ 電子ファイル利用等によるペーパーレス化、両面コピー励行等
- ◎ 機構内文書等の送付・配布に使用済み封筒を再利用
- ◎ 実験用排水を処理した後、中水としてトイレ等での再使用
- ◎ 水の循環利用
- ◎ 節水コマ、流水音発生器等トイレ用各種節水機器の設置
- ◎ 各種リサイクルの取組（新聞、ダンボール等の分別回収、リサイクルトナー・再生紙・再生砕石の使用等）



## 環境保全コスト

本機構にて、環境負荷の低減に資する取組のために負担したコストは以下のとおりです。

★平成25年度実績

単位：千円

コストの分類	取組内容	実施機関名	投資額	費用額
地球温暖化対策	LED照明の導入	国立天文台	13,976	0
	省エネ機器の購入	国立天文台	53,584	0
		核融合科学研究所	170	0
	ガラスフィルム貼り、網戸取り付け、断熱パネル張り等	核融合科学研究所	1,230	0
	屋上防水改修に遮熱塗料を使用	核融合科学研究所	39,755	0
	照明器具の更新、自動点滅化、プルスイッチ取り付け等	核融合科学研究所	3,035	0
		岡崎3機関	4,443	0
	空調機の更新及び保守	核融合科学研究所	945	0
岡崎3機関		13,682	0	
国立天文台		0	2,867	
排出量検証	国立天文台	0	168	
オゾン層保護対策	エアコンのフロン回収・適切処分	核融合科学研究所	0	517
大気環境保全	ばい煙測定	核融合科学研究所	0	272
		岡崎3機関	0	63
水環境・土壌環境・地盤環境保全	排水の水質分析	核融合科学研究所	0	910
		岡崎3機関	0	1,726
廃棄物・リサイクル対策	一般廃棄物、産業廃棄物の運搬・処分費	核融合科学研究所	0	5,851
		岡崎3機関	0	15,165
化学物質対策	化学物質廃棄処理	岡崎3機関	0	4,655
	作業環境測定(放射性物質)	岡崎3機関	0	995
自然環境保全	緑地環境整備	国立天文台	0	13,315
合 計			130,820	46,504

※千円未満四捨五入

※投資額：環境保全を目的とした減価償却資産の当期取得額

※費用額：環境保全を目的とした財、サービスの費消によって発生する額(投資額の減価償却費は費用に含めておりません。)

## 環境保全効果

本機構で行っている環境保全に関する取組の一例として、照明の自動点滅化及び高効率化によるCO<sub>2</sub>の排出抑制を推進しています。また、各機関で緑地環境の整備によってCO<sub>2</sub>の吸収効果を促進させ、地球温暖化防止及び断熱効果による冷暖房の省エネルギー化に取り組んでいます。

その他、廃棄物等の発生抑制や適正処理を行い循環資源の循環的な利用を推進してリサイクルを進めるとともに、ばい煙測定、排水の水質分析等の各種測定を行い、大気や環境の汚染防止に努めています。

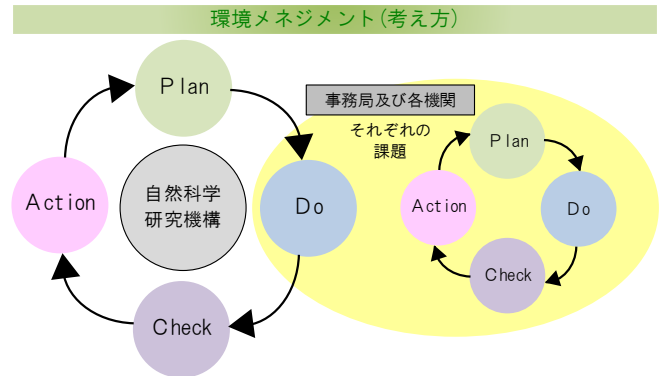
## 6

# 環境マネジメントシステム

### 環境マネジメントの考え方

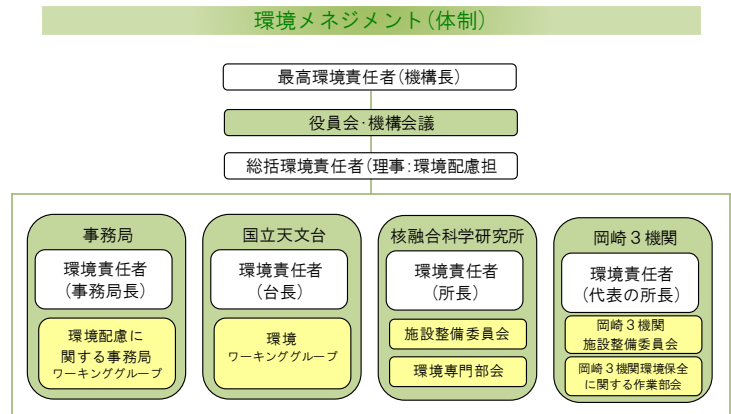
本機構の環境保全活動は、「役員会」及び「機構会議」で審議された環境保全活動方針(環境配慮の方針)を踏まえ、事務局及び各機関で実行へ移されます。その中で「PDCA」サイクルを回すことで、より効果を上げていく仕組みとなっています。

また、環境配慮の活動結果を評価し、次年度以降の目標へと反映していきます。



### 環境マネジメントシステムの構築・運用状況

「自然科学研究機構における環境配慮の促進に関する規程」に基づき、環境に関する各責任者を設置しています。環境戦略や環境目標は、最高環境責任者と総括環境責任者を含む役員会及び機構会議で審議されます。最高環境責任者の決定事項は、総括環境責任者を通じて事務局及び各機関へ伝達され、環境配慮の活動が推進されます。



## 7

# 環境に配慮したサプライチェーンマネジメント

本機構は、自らのグリーン購入の推進はもとより、取引先に対しても環境に配慮していただくよう働きかけを行っています。働きかけの内容としましては、次のとおりです。

- ◎取引先事業者自身のグリーン購入実施の働きかけ
- ◎商品納入時の簡易包装の働きかけ
- ◎工事における低公害車利用促進

今後このような取組を継続して、本機構に関係する事業者に対しても環境配慮に対する意識を高めていただくよう働きかけていきます。

## 自然環境保全に関する取組

本機構では、自然環境保全に関する多様な取組を行っています。その主な取組は以下のとおりです。

### 自然保護に関する取組

国立天文台三鷹地区では、所有する敷地に広大な森林15万㎡を有しており、その森林の保全に努めています。また、草刈りなどの手入れの際には、自生する貴重な草花の保護に努め、野鳥や昆虫の生態系を壊さないように配慮しています。平成25年度は、ボランティア団体による、竹林の適切な管理のための間伐も行いました。



三鷹地区の生態系保護活動の実施



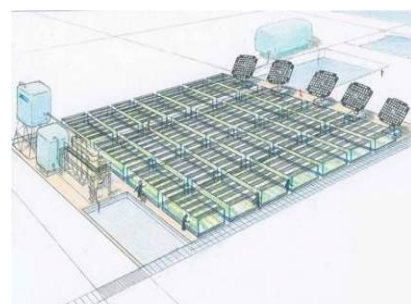
三鷹地区に自生する草花



竹林の管理のためのボランティア活動

### 自然エネルギー活用に関する取組

国立天文台では、企業とクラスター型太陽集光装置の共同研究を行っています。この集光装置は、太陽光を利用して蒸気機関を駆動させ、発電と蒸留水製造を行うもので、本共同研究では、太陽を追尾しながら太陽光を特定の位置に反射する集光装置の実機試験を行い、その集光能力と追尾精度を測定します。この機器の実用化の際は、自然エネルギーの活用が図られ、温暖化防止に寄与することが期待されます。



クラスター型太陽集光装置の概要図

### 光害に関する取組

国立天文台で行う研究の中心である夜空の観測には、人工の光は観測の障害となってしまいます。

国立天文台では次のような取組を行っており、観測のための光害を減らすこととともに省エネルギーを呼びかけています。

国立天文台の本部が所在する三鷹市に対し、光害防止に関する働きかけを行い、その結果、平成14年4月に「三鷹市光害防止指導指針」が策定されました。この指針では市民に対し光害の防止とともに省エネルギーの推進を呼びかけています。

岡山天体物理観測所では、ホームページに光害に関するページを設け、岡山県とともに光害防止への協力を市民ならびに関係各位へ呼びかけています。



1963年の写真（左）と同じアングルで取った2000年の写真（右）  
夜間照明の影響で、星がまったくみえない。

## 温室効果ガス排出抑制への各種取組

本機構として、省エネ活動を通じた温室効果ガス排出抑制の取組を行いました。具体例としては、冷暖房温度の適正管理、昼休みの一斉消灯、OA機器等の不使用時のシャットダウン、エレベーター使用の削減、また、クールビズ・ウォームビズ等の電子メール、ポスター等による周知を行っています。その他、物品調達等についても引き続き地球温暖化防止に配慮する観点から、積極的にグリーン購入法対象製品の購入等を推進します。

国立天文台では、全職員に対して省エネ活動を通じた温室効果ガス排出抑制の取組として、冷暖房温度の適正管理やクールビズ・ウォームビズ等について電子メール、ポスター等により協力要請を行っています。三鷹地区においては、主要な建物の窓に熱線反射ガラスフィルム貼り付けを計画的に実施しており、ほぼ全ての窓に対してフィルムを張り付け、断熱性を向上させました。空調機更新については計画的に実施しており、平成25年度は老朽化した空調を更新しました。また、誘導灯やすばる棟、南棟研究室などの照明をLED照明器具へ更新し、人感センサースイッチ取り付けなどにより、温室効果ガス抑制に努めました。その他物品調達等についても、引き続き地球温暖化防止に配慮する観点から、積極的にグリーン購入法対象製品の購入等を推進します。

核融合科学研究所では、月替わり省エネポスターの掲示、建物屋上の防水改修工事における遮熱塗料の採用、建物の窓への遮熱ガラスフィルムの貼り付け、年次計画に基づく照明設備の更新におけるLED照明器具等の採用など、所員の省エネルギー活動を通じて温室効果ガス排出抑制に取り組みました。今後も引き続き建物屋上防水改修における遮熱塗料の採用、設備機器の更新時において、照明の高効率化、空調機における高効率機器の採用などを進め、省エネルギーによる温室効果ガス排出抑制に努めます。

岡崎3機関では共通施設棟Ⅰの改修工事において環境配慮型プロポーザル方式を採用し、温室効果ガス排出の削減に配慮する内容を含む技術提案を求め、環境保全性能評価を導入した省エネ設計としました。建物には、外部に面した壁面に現場発泡ウレタン断熱、外部複層ガラス、高効率照明、節水器具及びインバーター式空調機等を採用し、温室効果ガス抑制に努めました。



核融合科学研究所  
月替わり省エネポスター  
(8月)



改修工事が完了した共通施設棟Ⅰ 外観



高効率照明器具



外部建具複層ガラス

生理学研究所では、平成19年度より節電休暇日等を設けています。平成25年度も、8月の盆休み時期の、8月15日を節電休暇日、8月13、14日を定時退所日とし、職員一体の省エネを職員の協力の下、節電に取り組みました。その結果、8月13日(火)~15日(木)の生理学研究所実験研究棟の電力消費量は1,680Kwh削減され、節減効果が得られました。より高い節減効果が得られるよう、今後も呼びかけを強化して、実施を継続する計画です。日常的には、(1)冷暖房温度の適切な調整、(2)昼休みの一斉消灯、(3)OA機器等の不使用時のシャットダウン、(4)エレベーター使用の削減、(5)帰宅時に部屋や廊下の電灯および冷暖房機器等の電源オフ等を行うようにしています。平成23、24年度の耐震改修工事により照明のLED化や高寿命蛍光灯への交換を推進しました。

また、せいらけん市民講座を定期的に開催して「ヒトが生きていく環境」や「生活習慣病等の疾病の予防」についての意識を高め、医療関連の地球資源消費の削減に寄与するための努力を続ける計画です。

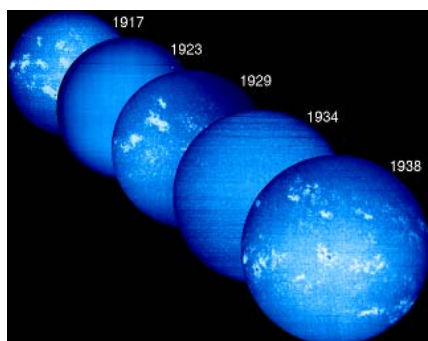
本機構では、環境保全に資する多様な研究を行っています。その主な取組は以下のとおりです。

### 国立天文台の研究開発状況

太陽の極域の磁場はおよそ11年周期でその極性が反転しており、黒点の生成に関係していると考えられています。太陽の活動は黒点と密接に関連しており、その活動度合によって地球に降り注ぐ宇宙線や太陽からの紫外線の量は変動し、これが地球環境に影響を与えていると考えられているため、太陽の磁場の変化は地球環境の変動に影響を与えていると言えます。このため、太陽磁場の長期的な変動を知ることが、太陽から地球環境がどのような影響を受けることになるのか予測するうえで非常に重要です。国立天文台太陽観測所は、1917年から1974年のおよそ60年にわたって観測された、カルシウムK線太陽全面像(写真1)の写真乾板・フィルムの記録を、太陽観測所ウェブサイトにて公開しました。カルシウムK線は、太陽光スペクトルの紫色の波長帯にある吸収線(393.3ナノメートル)で、この波長の光で撮影した太陽像は、太陽の磁気活動の様子や地球への紫外線の放射量をよく表すものとして知られています。また、インド・アメリカにも20世紀初めからのカルシウム画像データがありますので、これらを合わせると、約100年間の太陽活動の変遷を詳細に知ることができます。

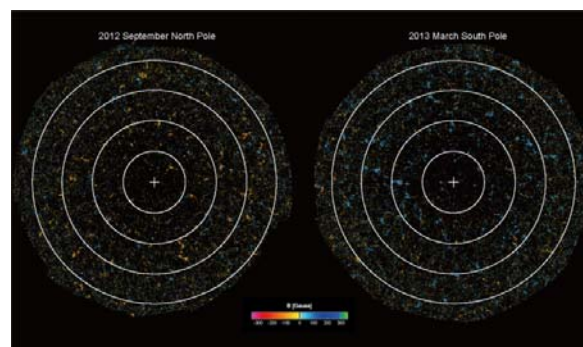
このような地上からの観測に代わって、1970年代以降は人工衛星による太陽の本格的観測が始まりました。現在、国立天文台では太陽観測衛星「ひので」により、太陽黒点数の予測に重要な太陽極域の観測を集中的に行っています。観測の結果、太陽の北極磁場の極性反転が予想より早く起き、現在、きわめてまれなことですが、両極が同じ極性の4重極状態(写真2)にあることを発見しました。太陽黒点は太陽の活動によって増減し、太陽黒点が減る時期には、地球が寒冷化しています。1650年ころの黒点が極端に少なかったマウンダー極小期にも太陽が4重極状態にあったと推定されています。このマウンダー極小期には、テムズが川が凍ったり、京都の桜の開花時期が遅れたという記録があり、地球全体が寒冷化していました。今後、「ひので」の観測により、太陽磁場と地球環境の関係がより明らかになっていくと期待されています。

写真1



20世紀前半の太陽活動周期変動を表すカルシウムK線画像（疑似カラー）

写真2



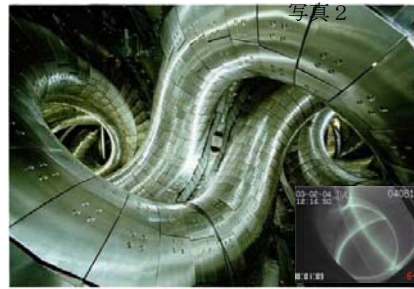
ひので衛星による極域観測結果。左が北極、右が南極を中心とした磁場分布を示している。

### 核融合科学研究所の研究開発状況

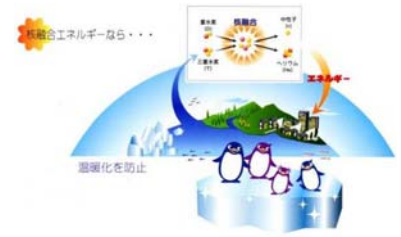
人間の生産活動に伴う二酸化炭素の増加が地球温暖化を促進し異常気候の原因となっていると考えられています。一方でアジアを中心とした人口増加と経済発展により、人間が使うエネルギーの量は今後ますます増加することが予想されています。再生可能エネルギー機器・高効率機器類の導入等及び使用者による省エネルギーの努力は続ける必要はあるものの、環境に優しいエネルギー源の開発は21世紀最大の課題の一つとなっています。

核融合科学研究所では太陽のエネルギー源として知られている核融合を地上で実現することを目指して研究を行っています。核融合エネルギーは、燃料となる重水素やリチウムを海水から取り出すことができるので、石油や天然ガスのように枯渇することのないエネルギー源です。さらに核融合は二酸化炭素を発生せず、また現在の核分裂反応を用いた原子力発電のような強い放射性廃棄物も残しません。しかも太陽光や風力と異なり現在の発電所と同規模の電力を安定に供給することが可能ですので、まさに安全で環境に優しい、未来社会の基盤となるエネルギー源として期待されています。

ただし、核融合反応を起こすには燃料を1億度以上という超高温にしなくてはなりません。そのような高温ガス(プラズマと呼ばれる状態になっています)は普通の容器では保持できませんから強い磁場でかごを作ってその中に閉じ込めます。この磁場のかごを作る装置の一つが核融合科学研究所にある大型ヘリカル装置(LHD)です。LHDでは3万ガウスという強い磁場でプラズマを閉じ込めています。



プラズマを閉じ込める磁場のかごを作るLHD内部と閉じ込められたプラズマ(右下。高温のプラズマは目に見える光を出さないで透けて見えます。)



環境にやさしい核融合エネルギー

核融合反応を持続させるには温度に加えて密度と閉じ込め時間に関する条件を同時に達成しなければなりません。LHDではこれまでに温度と密度の条件を個別に達成しています。今後閉じ込め時間に関する条件を達成させ、更に総合性能を上げ、核融合エネルギーの実用化を目指します。

### 基礎生物学研究所の研究開発状況

地球上のあらゆる生物は、他の生物とのかかわり合いのなかで生きています。そこには食う一食われるの関係や、宿主と病原体との関係もあります。しかし、おたがいが助け合って生きていく共生関係も、それらと同様に重要です。

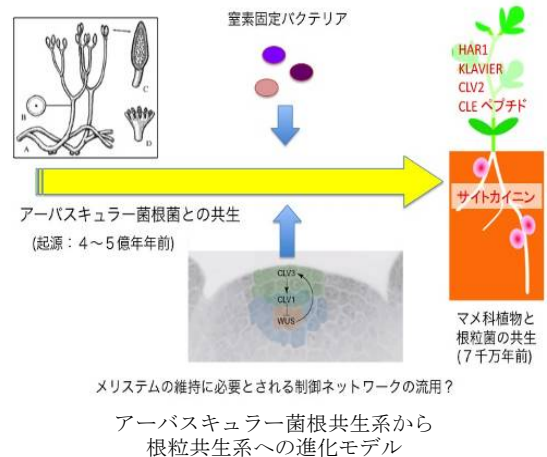
植物の世界では、コケ、シダ、種子植物など、陸上植物のおよそ9割が菌類と共生しています。その中でも最も普遍的にみられるのが、アーバスキュラー菌根菌との共生です。アーバスキュラー菌根菌は、土壤中のリンを主とするミネラルを吸収して植物に与える一方、植物からは光合成産物を受けることによって自分の子孫(孢子)を残します。植物とアーバスキュラー菌根菌の共生を裏付ける化石がデボン紀の地層から発見され、共生の起源は、植物が海から陸上に進出した4~5億年前と推定されています。

アーバスキュラー菌根菌は培養で増やすことができず謎に満ちた生命体ですが、宿主特異性をもたないため、菌糸を介して異種植物を連結するという特異な形質を持ちます。そのため植物は個別に生きているのではなく、菌糸でつながれた超生命体として生きています。また最近の研究から、大気中の窒素を固定するマメ科植物と根粒バクテリアの共生が、アーバスキュラー菌根共生系を基盤として進化してきたことがわかってきました。

一方、人間は多くの地下資源を掘り出し、人工物質を合成し、農薬も大量に使用して生活を豊かにしていますが、反面多くの物質による環境汚染を引き起こしています。生物もこのような人工物質の影響を受けています。環境に出ている物質の中には、人間や動物のホルモン受容体に結合してホルモンと同じ作用を起こしたり、体内のホルモンの作用を邪魔する物質がたくさん見出されて、環境ホルモン(内分泌かく乱物質)と呼ばれています。最近では、女性ホルモン受容体に結合しそうな物質は2,000種類くらいあるといわれています。

女性ホルモンや環境ホルモンが、生物の発生中のどの時期に、どのくらい作用すると、どのような遺伝子に関係して悪影響がおこるのかを、ハツカネズミ、アメリカワニ、\*オオサンショウウオ、アフリカツメガエル、メダカ、\*\*カダヤシ(写真2上:雌、下:雄)、ローチ、イボニシ、オオミジンコ(写真2左:雄、右:雌)などを用いて調べています。化学物質の動物への影響だけでなく、オオミジンコの環境依存性の性決定に関わる遺伝子を解明しました。また、環境性決定を行うアメリカワニの温度による雌雄の決まり方についての基礎研究も進めています。

写真1



このような基礎研究をもとに、経済協力開発機構(OECD)や環境省が取り組んでいる、メダカ、アフリカツメガエル、ニシツメガエル、オオミジンコなどを用いた化学物質の安全性試験の確立についても貢献し、ヒトや野生生物への化学物質の影響を低減し、地球環境の保全や生物多様性の保存に貢献しています。

基礎生物学研究所はフランス原子力庁グルノーブル研究所などとの共同研究で、光合成緑藻が強すぎる光によるストレス下で生き残るために、2つの異なる光適応反応を巧みに組み合わせて対応していることを見いだしました。本研究は、植物の強光適応の仕組みの実態を初めて明らかにしたものであり、これをもとに強光ストレスに弱い光合成生物の抵抗性を強化(最適化)し、砂漠などの過酷な場所でも育成可能な農作物やバイオ燃料藻類の創成への足がかりになることが期待されています。

植物(陸上植物や藻類)は、動物のように活発に動くことができないため、たとえ周囲が高温、低温、乾燥といった過酷な環境になったとしても、その場所で生き残っていくための仕組みが必要となります。そのために、植物は体内の様々な生物反応を時にはダイナミックに、時には微細に調節しながら自らを周囲の環境に馴染ませています。植物は光を受けて光合成を行うことでエネルギーを作り出し成長しますが、強すぎる光は植物にとって有害であることが知られています。急激な光の強さの変化に迅速に適応しなければ、光合成器官が破壊されてしまいます。そうならないように、光合成器官もまた、強い光のもとでは精密な調節がなされていると考えられています。これまでの研究から植物に強い光が照射された場合の適応反応として、『余分な光エネルギーを消去する』反応があることが分かっています。

研究グループは、単細胞緑藻であるクラミドモナスに強い光を当て、強い光の被害を最も受けやすいPSIIと呼ばれるタンパク質複合体に注目し、生理学的・生化学的に分析することで、緑藻が2つの異なる反応を経時的に駆使して強い光に適応することを証明しました。

この研究で緑藻は強すぎる光から光合成の反応中心部分をまもっていることを明らかにしました。この研究によって、他のさまざまな陸上植物や水中の藻類が、強すぎる光の被害をどのように克服しているかが明らかになります。強すぎる光のストレスに対抗するしくみが明らかになることで、強い光に弱い植物のストレス抵抗性を上げるなどの応用につながるものと期待されています。

\* 広島市安佐動物公園との共同研究として文化庁より許可を得ております。(許可番号13-委庁財第4-195)  
 \*\* 環境省(中部地方環境事務所)より飼育許可を得ております。(許可番号10000670)

写真2



写真3



クラミドモナス

## 生理学研究所の研究開発状況

現在、世界中で環境保全に注目が集まっており、将来はさらにその重要性が認識されることは間違いありません。生理学研究所では、この点を重視し、岡崎市保健所と連携し、からだの働きと仕組みの最新知見をわかりやすく解説することにより、健康な生活を行う基盤作りに貢献することを目指して、「せいりけん市民講座」を実施しています。平成25年度は、約3ヶ月に1回のペースで、第26回から第29回の4回を実施し、「脳の不思議とサイエンス」、「基礎医学からみたパーキンソン病」と題した講演などが行われました。主な会場の「岡崎げんき館」は、岡崎市保健所を核として、健康増進や子育て支援などの施設を併設する、市民の「健康」や「交流」の創造をテーマとした複合施設です。

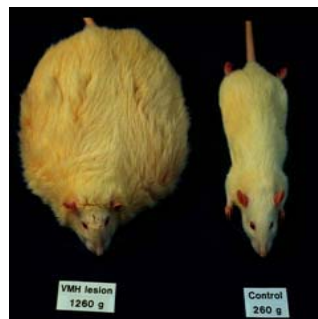
研究所全体の活動に加え、研究者も各自の研究領域で環境保全に役立つ研究を常に心がけておく必要があります。多くの関連研究が行われていますが、その1例として、昨今「生活習慣病」および「メタボリックシンドローム」という言葉でよく知られている、肥満、特に内臓脂肪型の肥満に関する研究を紹介します。

肥満は、エネルギーの摂取と消費のアンバランスによっておこりますが、そもそも進化の過程において飢餓状態の時期が多く、エネルギーをため込むように進化してきたヒトにとって宿命といえるものです。また、多くのストレス、不規則な生活など、肥満を増悪させる環境要因が多いため、今後、ますます大きな社会問題となっていくと思われます。その解決の為に、飽食の社会からの脱却、ストレスの多い社会からの脱却が求められるわけですが、容易ではありません。そこで、肥満やストレスのメカニズムを医学

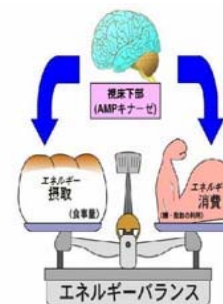
生理学的に探ることも、強く求められます。生理学研究所では、このような観点から、脳がエネルギーの摂取と消費をコントロールしている機構、肥満のメカニズムや治療法に関する研究を進めています。図左は肥満マウスと正常マウスの比較、図右は、エネルギーバランスに対する視床下部の役割を示したものです。

また、これに関連して、生理学研究所の箕越教授が、常磐小学校現職教育研修会の講演では「メタボリックシンドロームを科学する～メタボリックシンドロームはなぜ起こる?～」と題して、メタボリックシンドロームに関連した講演を行いました。

生理学研究所が取り組んでいるこのような研究や活動は、「ヒトが生きていく環境」について考えることや、ヒトの健やかな生活につながるものであり、また、結果として、現在大きな問題となっている「生活習慣病」等の疾病の予防により、医療費の削減や医療関係廃棄物・医薬品製造に伴う地球資源消費の削減に対しても寄与する重要なものです。



肥満マウスと正常マウスの比較



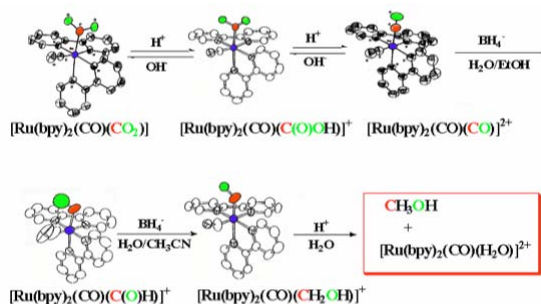
エネルギーバランスに対する視床下部の役割

### 分子科学研究所の研究開発状況

18世紀中期の蒸気機関の発明以来、人類は社会活動に必要なエネルギーの大部分を化石燃料の燃焼による熱エネルギーを経由して獲得し続けています。特に、20世紀中期以降の世界規模での工業化による急激な経済活動の拡大と人口増加は資源とエネルギーの大量消費で賄われました。その結果、今世紀になり資源の枯渇、大気中の二酸化炭素濃度上昇による地球温暖化、食料問題という3つの危機を引き起こしている状況です。再生過程がなく化石燃料の大量消費に支えられた経済発展を今世紀中期以降も継続させることは、ほとんど不可能であると考えるのが一般的な常識となっています。

現代社会を持続性のある社会に変革させるためには、唯一の持続可能なエネルギー源である太陽光と、それに基づく自然エネルギー(風、潮流、河川流等)を化学的に固定・貯蔵し、必要な場所と時間に必要な量のエネルギーを輸送・供給できる新しいエネルギーサイクルの構築が不可欠です。自然エネルギーの化学的固定には、水素あるいはアルコール生産が最も合理的であり、それらの生成物を電気化学的に酸化し、酸素の還元反応と組み合わせることで燃料電池(化学エネルギーから電気エネルギーに変換)を作ることにより大きな期待がかけられています。特に、水素は自然エネルギーを用いて水の還元( $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ )で無尽蔵に生産可能であることから、次世代エネルギーとして最も期待されています。しかしながら、貯蔵と輸送のための水素吸蔵物質が生み出されない限り、先進工業諸国は砂漠や暴風圏で大量に得られる電気エネルギーを使用することは非常に困難です(勿論、サハラ砂漠に太陽光発電所を建設し地中海の海底に電力ケーブルを通してヨーロッパに電力を供給する計画は発案されています)。エネルギーの貯蔵・輸送に関しては、二酸化炭素の6電子還元によるメタノール合成( $\text{CO}_2 + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ )が圧倒的に有利です。分子科学研究所では、遷移金属元素のひとつであるルテニウムを用いて、 $\text{CO}_2$ をメタノールへと変換する手法を開発しています。スキーム1に示すように、ルテニウム上に $\text{CO}_2$ が結合し、その後還元剤的作用によってルテニウム上に結合した $\text{CO}_2$ が $\text{CO}$ (一酸化炭素)、さらにはメタノールへと変換する機構を解明することに成功しています。現在は、よりエネルギーコストの低い $\text{CO}_2$ 変換システムの構築を目指して、より緩やかな還元剤を利用するための手法開発をおこなっています。

メタノール生産に関しては様々な研究が行われており、その中で分子性触媒による6電子還元によるメタノール生産は、あまりにも規模が小さいと思われるかもしれません。しかし、James Wattが水を沸騰させて熱エネルギーから機械エネルギーへのエネルギー変換を思いついたことが、現在の火力(原子力)発電所に繋がっていることを考慮すると、どんな小さな規模でも、一旦、効率の良いエネルギー変換反応が見出されると、過去に比して圧倒的に速く規模の拡大と普及は成し遂げられるのです。



スキーム1. Ru 錯体上での  $\text{CO}_2$  から  $\text{CH}_3\text{OH}$  に至る分子変換の X線結晶構造解析



## 環境に関する規制遵守等の状況

本機構では、環境に関する法規制の遵守徹底を図るため、定期的に内部監査を実施するなど積極的・継続的に取り組んでいるところです。

本機構の事業活動における環境関係法令遵守状況等は以下のとおりです。

### ◎化学物質に関する各種法令について

本機構では、多種多様な化学物質を研究及び設備稼働等に使用しています。そのため、各機関において、内部の取決め(安全衛生マニュアル・安全ハンドブック等)を策定して管理者を定め、保管庫を利用するなど、法令に基づき管理しています。また、廃棄に関しましても、専門業者に委託して適切に処理しています。毒劇物、向精神薬等については、法令及び内部規程に則して、保管庫等で保管し、その管理を厳密に行っています。

なお、本機構では、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)に規定されている化学物質の取扱いはありますが、規定量に達していないため、法律に基づき文部科学大臣に報告している化学物質はありません。

### ◎大気汚染防止法について

核融合科学研究所、岡崎3機関は大気汚染防止法によるばい煙排出者のため、法令に基づきばい煙測定を実施しています。また、測定結果はすべて規制値内でした。

### ◎特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律(フロン回収・破壊法)について

本機構では、法律で規制対象となっている特定製品を廃棄する際は、法律に基づき適切に処理をしています。

### ◎エネルギーの使用の合理化に関する法律について

国立天文台では冷暖房温度の適正管理(夏季28℃設定、窓遮蔽による日射負荷の低減)、照明器具、誘導灯の省エネ型の導入及び人感センサーによる制御等により使用電力の削減等に取り組み、Web上に空調機やパソコン、照明機器の省エネの取組方法等を記載し、周知・実践しました。

また、核融合科学研究所では、照明改修工事において、LED照明を採用しました。また、屋根塗装改修工事及び屋上防水改修工事において遮熱塗料を採用しました。

### ◎環境に関する法令違反等について

本機構が発足した平成16年度以降、環境に関する法令違反はありません。

また、近隣住民、企業等機構外部の方々からの環境に関する苦情も受けていません。

# 11

## 環境負荷の状況と低減への取組 (平成21年度～平成25年度実績)

本機構の平成21年度から平成25年度までの5年間における各種エネルギー等の使用状況及び排出状況は以下のとおりです。

### 1 総エネルギー投入量

#### 電気購入量

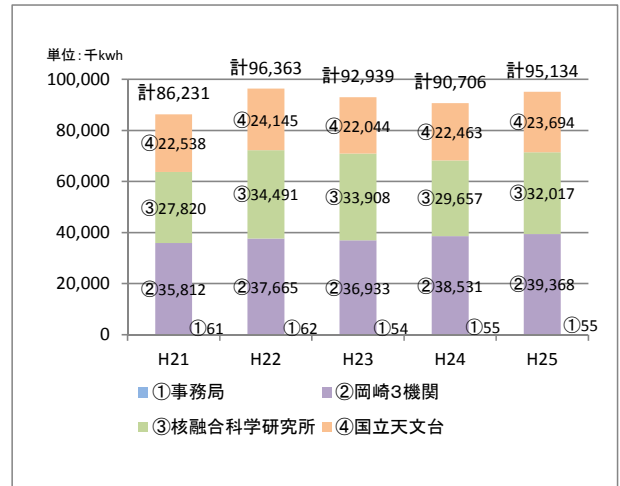
平成25年度：95,134千kwh 対前年度比：4.9%増

本機構は研究機関のため、実験によって使用する電力量が大きく左右されますが、引き続き以下の取組を励行し、節電に努めていきます。

#### 【具体的な取組】

- 自家発電による電気購入量削減
- 省エネ巡回(冷暖房の設定温度チェック等)
- 節電シール及びポスター等による啓発活動
- 高効率機器・省エネ機器の導入(空調機・照明器具・変圧器・エレベーター等)
- 照明に人感センサー・昼光センサーを導入
- 建物壁面の断熱、熱線反射複層ガラスの採用、屋上緑化及び屋上外断熱防水による空調負荷軽減
- 定時退勤励行による照明・空調の使用時間節減

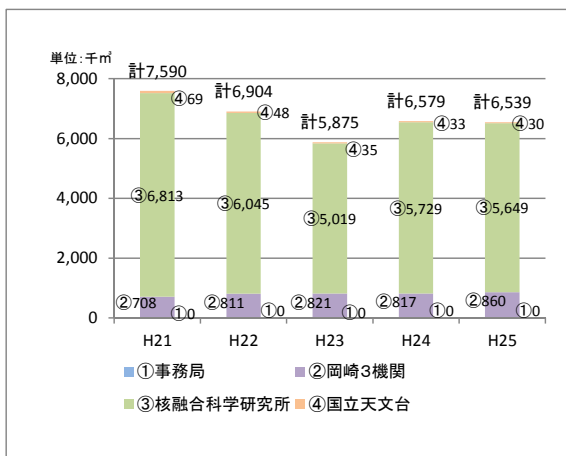
※自家発電分は含めていません(自家発電にかかるエネルギーは、燃料の都市ガス及び軽油、重油、ガソリン使用量に含まれています)。



#### 都市ガス・プロパンガス使用量

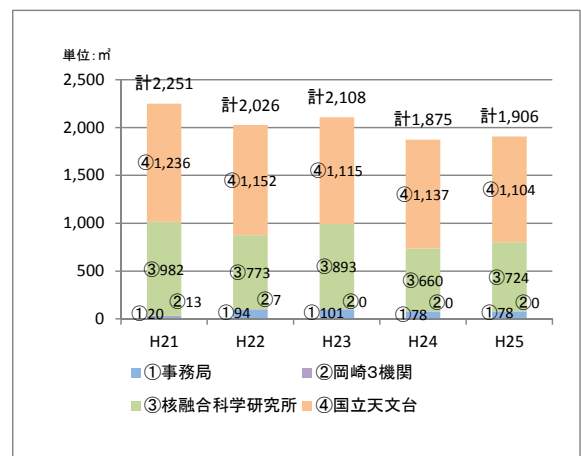
##### ◆都市ガス

平成25年度：6,539千m<sup>3</sup> 対前年度比：0.6%減



##### ◆プロパンガス

平成25年度：1,906千m<sup>3</sup> 対前年度比：1.7%増



都市ガスは主に自家発電機及び空調機の稼働に使用しています。平成25年度は、空調更新工事において、一部の熱源を都市ガスから電気へと変更したため、平成24年度に比べ使用量は0.6%の減少となりました。

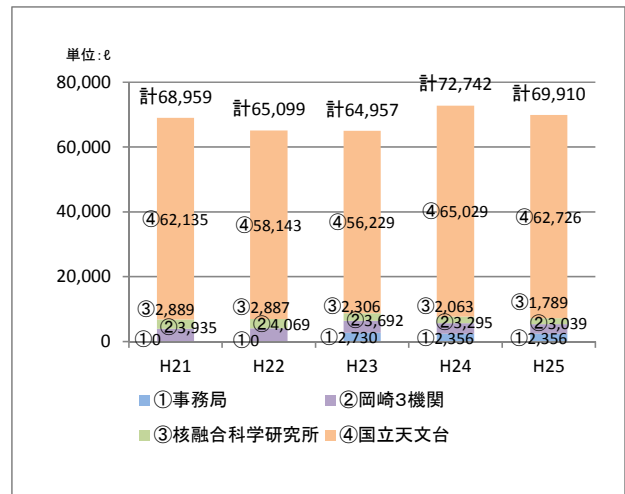
プロパンガスは、主に実験室の暖房や共同利用の研究者が宿泊する施設で炊事や給湯用として使用しています。平成25年度は宿泊施設の利用者が増加したため、平成24年度に比べ使用量は1.7%増加しました。

## ガソリン・軽油・重油(A重油)購入量

### ◆ガソリン

平成25年度：69,910ℓ 対前年度比：3.9%減

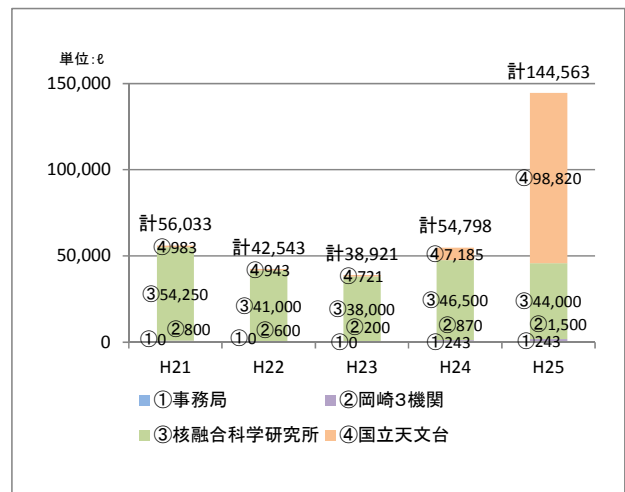
電車等の公共交通機関がなく、ガソリンを燃料とする自動車が主な交通手段となっている国立天文台ハワイ観測所及びチリ観測所での購入量が大半を占めています。平成25年度は日本国内での公用車の売却及び公用車での方への利用が減少し、公共交通機関を利用した移動が多かったため、平成24年度より3.9%減少しました。



### ◆軽油

平成25年度：144,563ℓ 対前年度比：163.8%増

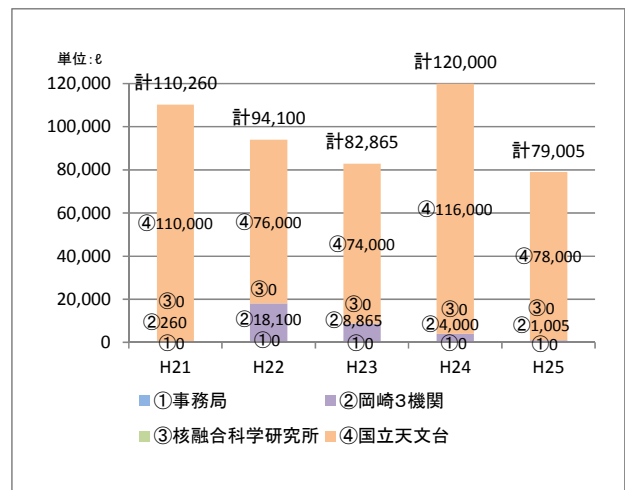
軽油は、エネルギー効率化の観点から、軽油を補助燃料とする自家発電機で主に使用しています。平成25年度は、国立天文台野辺山観測所において、大雪に見舞われたことにより除雪機の燃料として軽油を利用したため大幅に増加しました。また、岡崎3機関において点検及び受変電設備の改修工事を行いました。工事等に伴う停電の発生により、研究に支障とならないように、停電防止対策として点検及び改修工事の期間中に発電機を長期間利用したため、平成24年度より163.8%増加しています。



### ◆重油(A重油)

平成25年度：79,005ℓ 対前年度比：34.2%減

主に国立天文台及び岡崎3機関において、ボイラー及び発電機の燃料等に使用しています。平成25年度は、岡崎3機関で施設改修工事のため、発電機の運転を停止したことにより、平成24年度より34.2%減少しました。



## 2 温室効果ガス等の大気への排出量

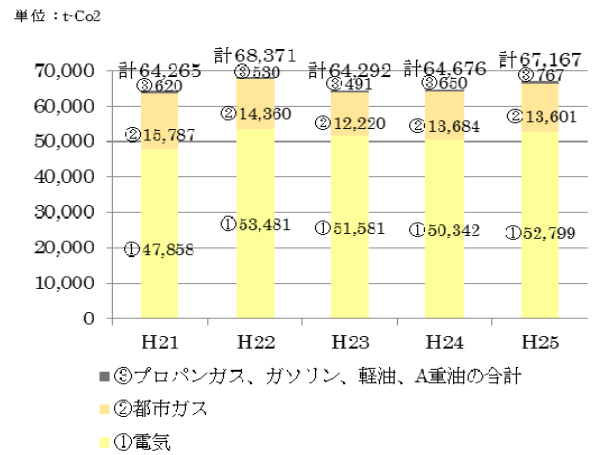
### 二酸化炭素排出量

平成25年度：67,167t-CO<sub>2</sub> 対前年度比：3.9%増

二酸化炭素排出量は、使用している電気、ガス、石油の購入及び使用量から算出しています。本機構は電気、都市ガス、プロパンガス、ガソリン、軽油、重油を使用していますが、二酸化炭素排出に大きく影響を及ぼしているのは、電気と都市ガスであることがわかります。

平成25年度は、研究用設備を更新したこと、研究内容に変化があったこと等、より活発な研究が行われたため、平成24年度より3.9%増加してしまいましたが、機構全体として引き続き二酸化炭素排出量の削減に努めていきます。

※二酸化炭素排出量は「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」をもとに算出しました。



## 3 総物質投入量

### 紙類購入量

平成25年度：38.5t 対前年度比：13.1%減

本機構では、紙類の購入量の節減のため、コピー用紙の削減をはじめ、様々な取組を行っています。

#### 【具体的な取組】

##### □啓発活動

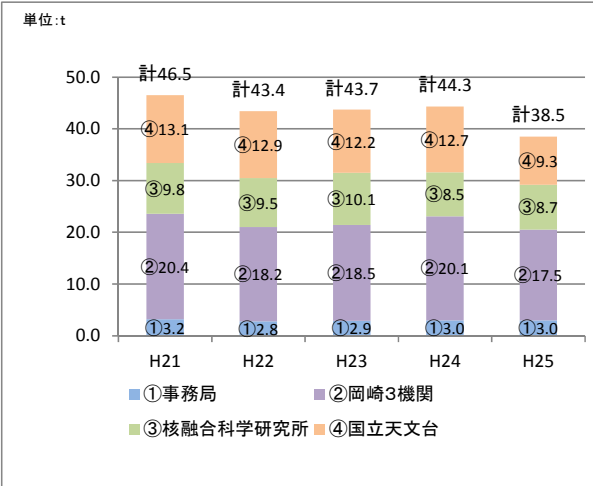
両面・集約コピーの励行、片面使用済みコピー用紙の裏面利用呼びかけ、印刷単価の掲示

##### □文書の情報化

機構内ホームページの充実を図り、紙媒体の情報を電子ファイルに変換して配布する等、通知・回覧における情報化を推進

##### □会議資料の削減

一部の会議において、資料を電子ファイル化しノートパソコンやプロジェクターを利用してペーパーレス化を促進



## 4 水資源投入量

### 水使用量

平成25年度：266,173m<sup>3</sup> 対前年度比：22.7%増

水使用量は、研究用設備の更新や研究内容の変化等により一時的に増加することもあります。引き続き以下の取組を励行し、節水に努めていきます。

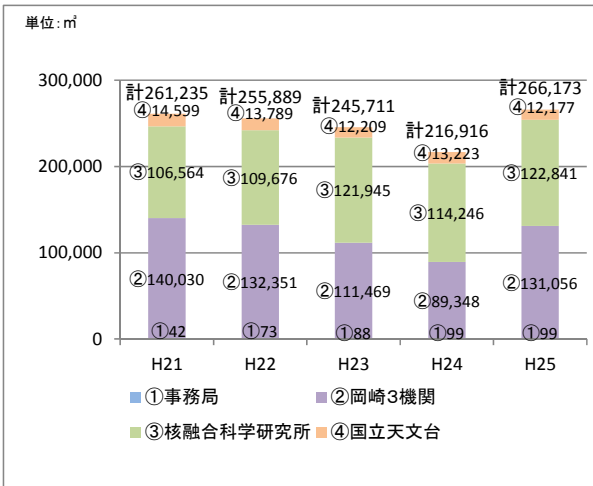
#### 【具体的な取組】

##### □水量の低減

流水音発生器、節水コマ及び節水装置の活用  
洗面器の水圧を低めに設定

##### □水の循環的利用

実験排水を中水としてトイレ等での再利用及び冷却水の必要な実験装置において冷却水の循環を推進



## 5 総排水量・排水の水質・節水への取組

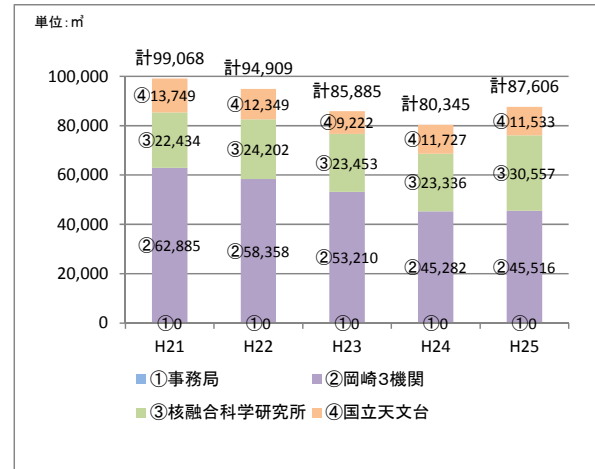
### 排水量

平成25年度：87,606m<sup>3</sup> 対前年度比：9.0%増

排水量は、研究用設備の更新や研究内容の変化等により変動することがあります。平成25年度は、前年度と比較して9.0%増加しました。その主な理由として、核融合科学研究所において、実験期間が長期となったことによる排水量の増加があげられます。引き続き節水に努め、排水量抑制に取り組んでいきます。

#### 【具体的な取組】

- 節水コマの使用
- トイレ用手洗の自動水栓の利用
- トイレ用水擬音装置の利用(国立天文台)
- 実験排水を中水としてトイレ等に再利用(岡崎3機関)
- 実験用冷却水の循環利用(国立天文台)



### 排水の水質

#### ◆排水水質測定結果

項目	排水基準	平成25年度実績値(最大値)			
		核融合科学研究所	岡崎3機関		
			明大寺A	明大寺B	山手地区
pH(水素イオン濃度)	5.0~9.0	7.1	6.9	6.9	7.5
BOD(生物化学的酸素要求量)	600 mg/ℓ	100	160	13	160
SS(浮遊物質)	600 mg/ℓ	72	12	21	76
n-ヘキサン抽出物質含有量(鉱油類含有量)	5 mg/ℓ	1未満	0.5	0.5	0.5
n-ヘキサン抽出物質含有量(動植物油脂類含有量)	30 mg/ℓ	4	1.7	4.4	5.2
窒素	240 mg/ℓ	30	71	61	37
リン	32 mg/ℓ	3.4	14	7.4	5.5

排水については、核融合科学研究所では、年1回、岡崎3機関のうち、明大寺A、明大寺B、山手の3地区では、毎月測定しており、平成25年度の計測結果は上記の表のとおりとなりました。

排水基準は、下水道法を根拠としています。

なお、岡崎3機関の実験排水処理につきましては、実験排水処理施設にて適切に処理し、中水としてトイレ等で再利用しています。

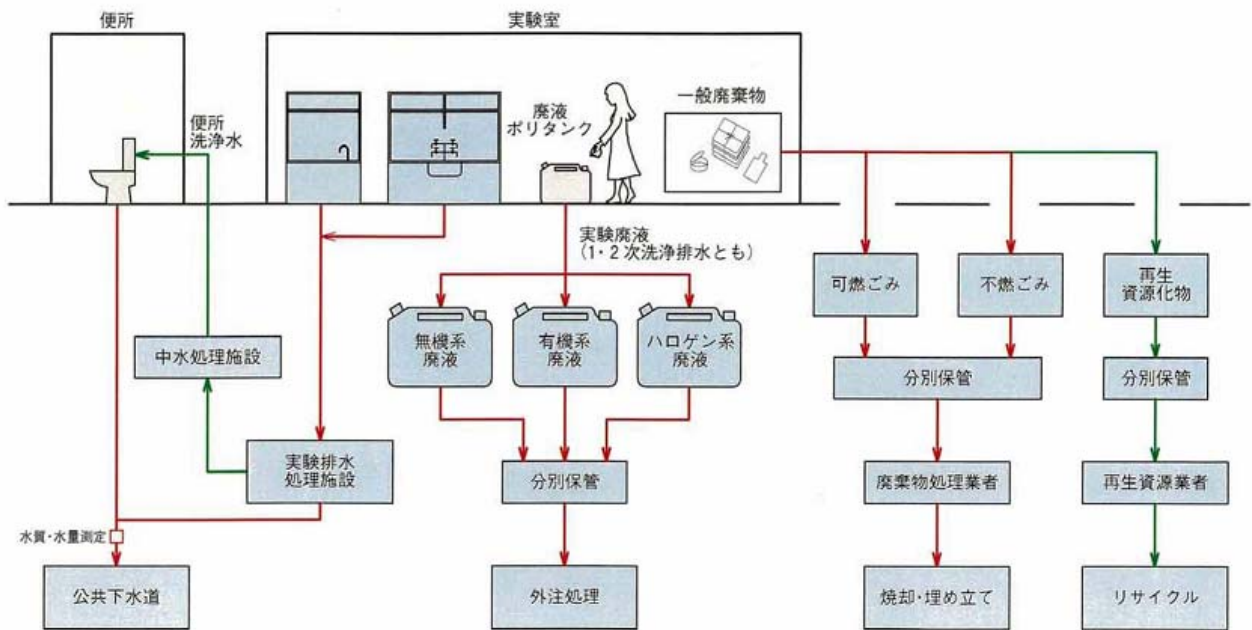
また、国立天文台、核融合科学研究所の実験排水については、外部業者に委託して適切に処理をしています。

## 廃棄物・実験排水処理の流れ(岡崎3機関の節水への取組事例)

廃棄物・実験排水処理の流れの事例として、岡崎3機関での取組をご紹介します。

岡崎3機関では次の流れ図から分かるように、廃棄物については可燃ごみ、不燃ごみ、再生資源化物の分別を行い、実験排水については、処理業者へ委託及び実験排水処理施設での処理を行うなど、環境に配慮した取組を行っております。特に、山手地区にあります実験排水処理施設では、処理された実験排水を中水としてトイレや冷却水補給水として再利用し、水資源の有効活用を行っております。

### 廃棄物・実験排水処理の流れ(岡崎3機関)



単位：m<sup>3</sup>

水資源再利用量（中水処理量）  
【岡崎3機関山手地区】

	再利用水量（中水量）
平成21年度	4,811
平成22年度	4,955
平成23年度	4,771
平成24年度	4,510
平成25年度	4,089



山手排水処理施設及び中水処理施設



明大寺A実験廃水処理施設放流池

研究所の実験排水を処理して下水に流す前の水を池に入れてあります。その池には水生植物が植えられており、コイやキンギョが泳ぎ、カモやセキレイなどの水辺の鳥も訪れています。

## 6 廃棄物等総排出量・種類別廃棄物排出量

### 廃棄物の総排出量

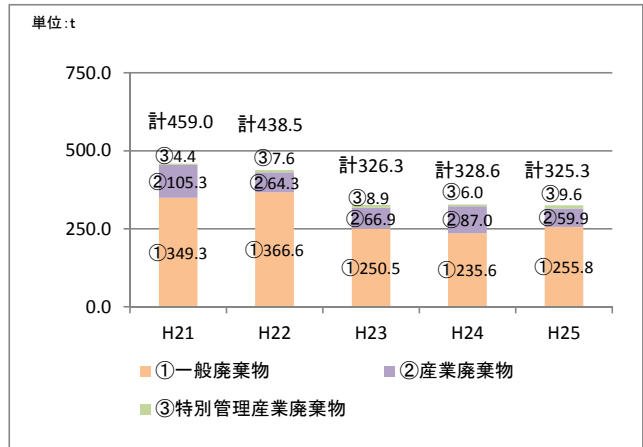
平成25年度：325.3 t 対前年度比：1.0%減

右のグラフは本機構における廃棄物の総排出量です。

廃棄物は、大きく「一般廃棄物」と「産業廃棄物」に分けられ、更に産業廃棄物の中で爆発性、毒性、感染性その他の人の健康又は生活環境に係る被害を生ずるおそれがある性状を有する廃棄物は、「特別管理産業廃棄物」に分類されます。廃棄物は研究室の移転等で一時的に増加することもあります、各種取組により総排出量については年々減少傾向にあります。

#### 【具体的な取組】

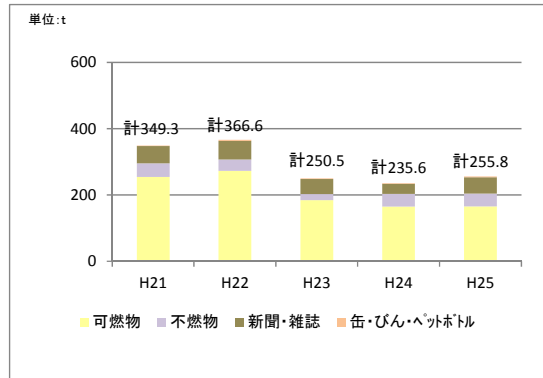
- 新聞紙、ダンボール等資源ごみの分別回収
- 使用済コピー用紙の裏面使用による、紙ごみ抑制
- リサイクルトナーカートリッジの使用
- 機密文書の溶解処分による紙ごみ抑制(岡崎3機関)
- 再生砕石の使用(岡崎3機関)
- 不用となった資産等における有効活用の推進(所内及び機構内で使用希望者を募集)



### 一般廃棄物・産業廃棄物・特別管理産業廃棄物の排出量内訳

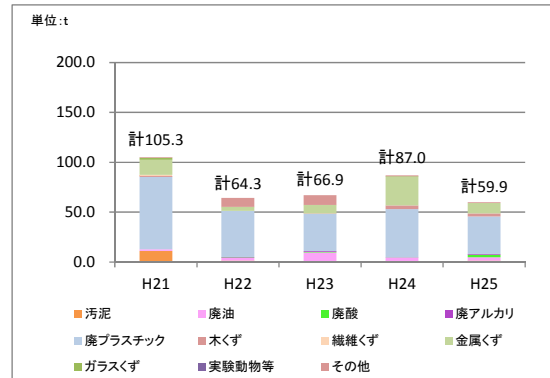
#### ◆一般廃棄物

平成25年度：255.8 t 対前年度比：8.6%減



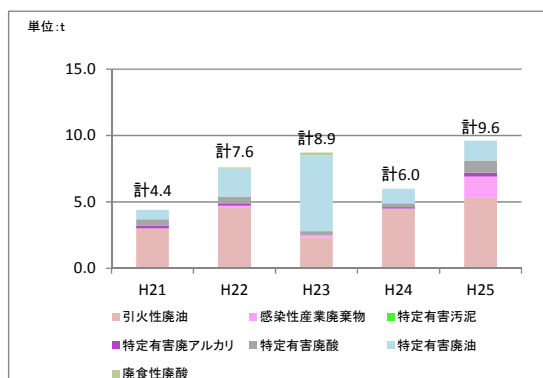
#### ◆産業廃棄物

平成25年度：59.9 t 対前年度比：31.1%減



#### ◆特別管理産業廃棄物

平成25年度：9.6 t 対前年度比：60.0%増



ごみの分別

※環境報告書2008から、体積を重量(t)に換算して報告しています。

## 7 グリーン購入の推進状況(平成25年度)

本機構は、「国等による環境物品等の調達に関する法律」(グリーン購入法)に基づき、環境負荷の低減に資する製品等の調達を推進しています。毎年度本機構の調達方針を定め、その実績をとりまとめてホームページで公表しています。

URL <http://www.nins.jp/information/shisetsu.html>

### グリーン調達の目標

物品の購入及び役務の調達においては、環境省で定める基本方針の基準を100%満たすことを目標としています。公共工事においては、使用される資機材等が多種多様なことから目標値は設定していませんが、極力基準を満たすよう努めています。

環境省で指定している品目以外にも、物品の選択に当たっては、エコマークの認定を受けている製品、又はこれと同等のものを調達するよう努め、OA機器及び電化製品においては、消費電力が小さく、かつ再生材料を多く使用しているものを選択するよう努めています。

### グリーン調達の実績

物品の購入及び役務の調達においては、環境省で指定している特定品目のうち1品目(清掃)を除いて目標を達成できました。公共工事においては、1品目(環境照明)を除き、特定調達品目としての判断の基準を満たす適用品を調達することができました。

物品の購入及び役務の調達において基準を満たせなかった1品目(清掃)につきましては、テナントビルに入居している機構事務局においてビル管理会社が指定する業者以外の清掃業者と契約できなかったためであり、契約の際には環境省で定める基本方針の基準を満たす努力をするよう清掃業者へ求めています。

公共工事において基準を満たせなかった1品目(環境照明)は、適合品では必要とする仕様が満たせなかったため、やむなく類似品を調達したものであり、極力グリーン購入に努めています。

今後もグリーン調達を推進していきます。

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	コピー用紙	35,482 kg	35,482 kg	100%
文具類	ファイル	9,858 冊	9,858 冊	100%
	事務用封筒	113,467 枚	113,467 枚	100%
	ノート	6,160 冊	6,160 冊	100%
	付箋紙	3,155 個	3,155 個	100%
機器類	机	130 台	130 台	100%
	棚	62 連	62 連	100%
OA機器	コピー機、プリンター等(購入)	5 台	5 台	100%
	コピー機等(リース又はレンタル：新規・継続)	103 台	103 台	100%
照明	蛍光灯	2,745 本	2,745 本	100%
役務	印刷	349 件	349 件	100%

※小数点未満四捨五入

### 低公害車の保有

本機構では、21台中18台が低公害車です。更新時には低公害車へ変更しています。



## ボランティア活動の状況

本機構では、ボランティア等のための特別休暇制度を設けるなど、社会貢献活動を積極的に支援しています。

## 労働安全衛生について

防災対策として、規則・マニュアルの見直し、防災訓練、救命講習会や防災出前講座の開催、非常持ち出し袋の整備、非常食・水の備蓄等の対策を強化しました。更に、外国人研究者や学生なども含めての、普通救命講習やAED(自動体外式除細動器)講習会を開催し、非常時に対する体制を整備しています。

また、健康管理面においては、近隣の医療機関と提携して人間ドックを実施し、定期健康診断及び特殊健康診断では、受診後、産業医による健康指導も実施しています。

核融合科学研究所では、大学・大学共同利用機関等19機関から安全衛生に関わる技術職員を中心に事務職員、研究職員及び大学等環境安全協議会評議員、労働衛生コンサルタントを交えた約60名の関係者が参加し、労働安全衛生法に基づく各機関の取組状況や具体的な活動状況並びに課題等の情報交換を目的とする「労働安全衛生(安全衛生法対応等)に関する情報交換会」を開催しました。

情報交換会で報告された内容は、

1. 各機関における安全・衛生教育への取組
2. 薬品等の化学物質管理について
3. 交通マナーと課題について
4. 職員学生の休業・不休業災害の解析
5. 大規模災害等に備えた安全の取組
6. 各機関における安全管理の状況

などであり、様々な安全衛生への先進的な取組等について情報交換を行いました。

岡崎3機関では、3研究所合同で安全衛生講習会を行いました。また、救命講習会を岡崎消防本部において行いました。

## 人権及び雇用について

公私にわたる様々なストレス増が原因で、心身症、不眠症、うつ病などに悩む労働者が増え、大きな社会問題となっています。メンタルヘルスに関する相談窓口を外部に設け、職員が心身の不調を感じた場合等早期に相談を受け適切なアドバイスを得ることができる体制を整えています。

更に、メンタルヘルス研修及びセクシュアル・ハラスメント防止のための研修等を、毎年実施しています。

また、機構として障害者の雇用の促進にも努めています。



労働安全衛生に関する情報交換会



防災訓練  
(土岐市消防本部高所作業車による救助活動)



ハラスメント防止研修会

## 教育普及活動について

本機構では、一般の方々を対象に、最先端の科学を分かりやすく解説し、科学への関心を高めることを目的とした「自然科学研究機構シンポジウム」を、毎年開催しています。また、各機関においても、以下のような取組を行っています。

国立天文台では、施設公開、観望会のほか、「三鷹ネットワーク大学のうち、天文講座・アストロノミー・パブ」(市民向け)、「ふれあい天文学」(小学生が対象)といった教育活動に加えて、キャンペーン活動「スター・ウィーク ～星空に親しむ週間～」や公開講座を開催するなど、社会貢献に積極的に取り組んでいます。

核融合科学研究所では、文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)指定校を中心に、近隣地域の高等学校の生徒を積極的に受入れ(22校)、講義や実験研修等を行うほか、高等専門学校生のインターンシップや中高生の職場体験も受入れています。また、オープンキャンパス(研究所一般公開)や、オープンキャンパスの一部を東京都内で再現する「Fusionフェスタ in Tokyo」、近隣地域の市民を対象とした学術講演会(年2回)、近隣地域の学校や公民館等で行う工作教室・科学実験、高等学校への出前授業等(11回)を行い、理科教育の充実を目指した様々な活動に積極的に取り組んでいます。

基礎生物学研究所では、「大学生のための夏の実習」や、高校生を対象とした実習「新課程教育の基礎となる植物の最先端研究」を開催したほか、地元小学校へのメダカに関する出前授業や、中学校への若手研究者による出前授業(7回)、高校への出前授業(2回)、岡崎市小・中学校スーパーサイエンススクール事業の講師派遣(3回)を通じて、学校教育活動への協力を行っています。

生理学研究所では、岡崎市保健所(岡崎げんき館)とタイアップし、単なる講演会でない、より市民の立場にたった実践的な講座を年間4回開催しました。また、高校生を対象とした体験実習講座(1回)を開催したほか、中学校への出前授業(岡崎市6回・幸田町1回)、岡崎市小・中学校スーパーサイエンススクール事業の講師派遣(5回)を行いました。

分子科学研究所では、一般市民に科学の面白さ・楽しさを広く知ってもらう市民一般公開講座として「分子科学フォーラム」(4回)、中学校への出前授業(6回)を開催したほか、岡崎市小・中学校スーパーサイエンススクール事業の講師派遣(1回)を行いました。

岡崎3機関(基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所)では、岡崎市教育委員会と提携し、小中学生による自由研究の中から優秀な研究を表彰(「未来の科学者賞」)しています。ほかにも、市内小中学校の理科教員を対象とした最新の研究を紹介するセミナーの開催、スーパーサイエンスハイスクール(SSH)指定校やサイエンスパートナーシッププロジェクト(SPP)採択校、岡崎市小・中学校スーパーサイエンススクール指定校との連携等をとおして、教育活動への貢献に努めています。

本機構では、事業年度ごとに環境報告書を作成し、ホームページで公表します。

### ホームページ

- ◆自然科学研究機構 <http://www.nins.jp/>
- ◆国立天文台 <http://www.nao.ac.jp/>
- ◆核融合科学研究所 <http://www.nifs.ac.jp/>
- ◆基礎生物学研究所 <http://www.nibb.ac.jp/>
- ◆生理学研究所 <http://www.nips.ac.jp/>
- ◆分子科学研究所 <http://www.ims.ac.jp/indexj.html>

### 出版物

自然科学研究機構パンフレット(年1回)

### 一般公開等

#### ◆国立天文台

- 常時公開 年末年始(12/28~1/4)を除く毎日
- 観望会 毎月2回、第2土曜日の前日及び第4土曜日の夜
- 特別公開 「三鷹・星と宇宙の日2013」平成25年10月18日(金)、19日(土)



国立天文台

#### ◆国立天文台水沢VLBI観測所

- 常時公開
  - ◎水沢観測局(年末年始を除く毎日)
  - ◎入来観測局(年末年始を除く毎日)
  - ◎小笠原観測局(年末年始を除く毎日)
  - ◎石垣島観測局(年末年始を除く毎日)
  - ◎石垣島天文台(年末年始を除く水曜日から日曜日  
※月曜が休日の場合は火曜日、水曜が休館日)
- 天体観望会 ◎石垣島天文台(随時 ※予約制)
- 特別公開
  - ◎水沢観測局「いわて銀河フェスタ」平成25年8月24日(土)
  - ◎入来観測局「八重山高原星物語2013」平成25年8月10日(土)
  - ◎小笠原観測局「スターアイランド2013」平成25年11月9日(土)
  - ◎石垣島観測局・石垣島天文台  
「南の島の星まつり2013」平成25年8月3日(土)~8月18日(日)



水沢VLBI観測



野辺山宇宙電波観測所  
野辺山太陽電波観測所

#### ◆国立天文台野辺山宇宙電波観測所・野辺山太陽電波観測所

- 常時公開 年末年始を除く毎日
- 特別公開 平成25年8月24日(土)

#### ◆国立天文台岡山天体物理観測所

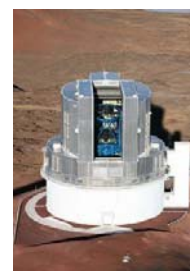
- 常時公開 鏡の蒸着作業中を除く毎日(年末年始を除く)
- 特別公開 平成25年8月31日(土)
- 特別観望会 平成25年10月12日(土)〈毎年2回〉  
※平成25年春は望遠鏡改修調整のため中止



岡山天体物理観測所

◆国立天文台ハワイ観測所

□山頂施設の案内付き見学 平日の火・水・木曜日の昼間(ウェブ申込制)



ハワイ観測所

◆核融合科学研究所

- 施設見学 月曜日から金曜日、ただし休日は除く
- 東京イベント 平成25年5月3日(金)(祝日)
- 夏の体験入学 平成25年8月26日(月)~8月30日(金)
- オープンキャンパス 平成25年11月9日(土)



核融合科学研究所

◆基礎生物学研究所

- 一般公開 平成25年10月5日(土)
- 施設見学 団体からの申込みにより随時受入れ  
月曜日から金曜日、ただし祝日及び年末年始は除く



基礎生物学研究所

◆生理学研究所

- 施設見学 団体・グループからの申込みにより随時受入れ  
月曜日から金曜日、ただし祝日及び年末年始を除く



生理学研究所

◆分子科学研究所

- 施設見学 団体からの申込みにより随時受入れ  
月曜日から金曜日、ただし休日及び年末年始を除く



分子科学研究所

※岡崎3機関では、毎年各機関が持ち回りで一般公開を行っており、平成26年度は生理学研究所を予定しています。

## 環境報告ガイドラインとの対比

環境報告ガイドライン(2012年版)の項目	自然科学研究機構環境報告書2014 該当箇所	頁
1. 報告にあたっての基本的要件	報告にあたっての基本的要件	28
2. 経営責任者の緒言	はじめに	1
3. 環境報告の概要	1 自然科学研究機構について	2
(1) 環境配慮経営等の概要		
(2) KPIの時系列一覧		
(3) 個別の環境課題に関する対応総括	3 環境配慮・省エネルギー推進事業の実施 4 事業活動に伴う環境負荷及び対策の概要	5 6
4. マテリアルバランス		
5. 環境マネジメント等の環境配慮経営に関する状況	2 環境配慮の方針・実施計画	4
(1) 環境配慮の方針、ビジョン及び事業戦略等		
(2) 組織体制及びガバナンスの状況	6 環境マネジメントシステム 10 環境に関する規制遵守等の状況	8 15
(3) ステークホルダーへの対応の状況	13 環境コミュニケーションの状況 12 社会貢献への取組	25 23
(4) バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況	7 環境に配慮したサプライチェーンマネジメント 11 環境負荷の状況と低減への取組 (7) グリーン購入の進捗状況 8 自然環境保全に対する取組 9 環境保全に資する研究への取組	8 22 9 11
6. 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	11 環境負荷の状況と低減への取組 (1) 総エネルギー投入量 (3) 総物質投入量 (4) 水資源投入量	16 18
(1) 資源・エネルギーの投入状況		
(2) 資源等の循環的利用の状況(事業エリア内)	(5) 総排水量・排水の水質・節水への取組	19
(3) 生産物・環境負荷の算出・排出等の状況	11 環境負荷の状況と低減への取組 (2) 温室効果ガス等の大気への排出量 (6) 廃棄物等総排出量・種類別廃棄物排出量 10 環境に関する規制遵守等の状況 11 環境負荷の状況と低減への取組 (5) 総排水量・排水の水質・節水への取組	18 21 15 19
(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	8 自然環境保全に対する取組	9
7. 環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況	5 環境会計情報	7
(1) 環境配慮経営の経済的側面に関する状況		
(2) 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	12 社会貢献への取組	23

## [報告にあたっての基本的要件]

### ◆対象組織

自然科学研究機構(事務局、国立天文台、核融合科学研究所、基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所)

※一部実績値の計測が困難な施設においては、計測していません。

### ◆報告対象期間

2013年4月～2014年3月

### ◆準拠あるいは参考にした環境報告書等に関する基準又はガイドライン等

環境報告ガイドライン2012年度版(環境省)

環境会計ガイドライン2005年版(環境省)

事業者の環境パフォーマンス指標ガイドライン2002年度版(環境省)

### ◆次回発行予定

2015年9月

### ◆報告対象分野

自然科学研究機構における環境活動

### ◆主な関連公表資料

自然科学研究機構パンフレット

#### 【作成部署及び連絡先】

大学共同利用機関法人自然科学研究機構 事務局施設企画室  
〒105-0001 東京都港区虎ノ門4-3-13 ヒューリック神谷町2階  
TEL : 03-5425-2044 FAX : 03-5425-2049  
URL : <http://www.nins.jp/>  
本報告書に関するご意見、ご質問は上記までお願いいたします。