



Environmental
Management
Report
2016

環境報告書2016

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	5
3 環境配慮・省エネルギー推進事業の実施	6
4 事業活動に伴う環境負荷及び対策の概要	7
5 環境会計情報	8
6 環境マネジメントシステム	9
7 環境に配慮したサプライチェーンマネジメント	9
8 自然環境保全に関する取組	10
9 環境保全に資する研究への取組	13
10 環境に関する規制遵守等の状況	18
11 環境負荷の状況と低減への取組	19
(1) 総エネルギー投入量	19
(2) 温室効果ガス等の大気への排出量	21
(3) 総物質投入量	21
(4) 水資源投入量	21
(5) 総排水量・排水の水質・節水への取組	22
(6) 廃棄物等総排出量・種類別廃棄物排出量	24
(7) グリーン購入の推進状況	25
12 社会貢献への取組	26
13 環境コミュニケーションの状況	28
14 環境報告ガイドラインとの対比	31

はじめに

大学共同利用機関法人
自然科学研究機構長

小森 彰夫



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27年度は平成17年度比で温室効果ガスの総排出量を28.9%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。

小森彰夫

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の研究機関（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、大学共同利用機関としての特性を活かし、大学等との連携の下、我が国の大学の自然科学分野を中心とした研究力強化を図っています。

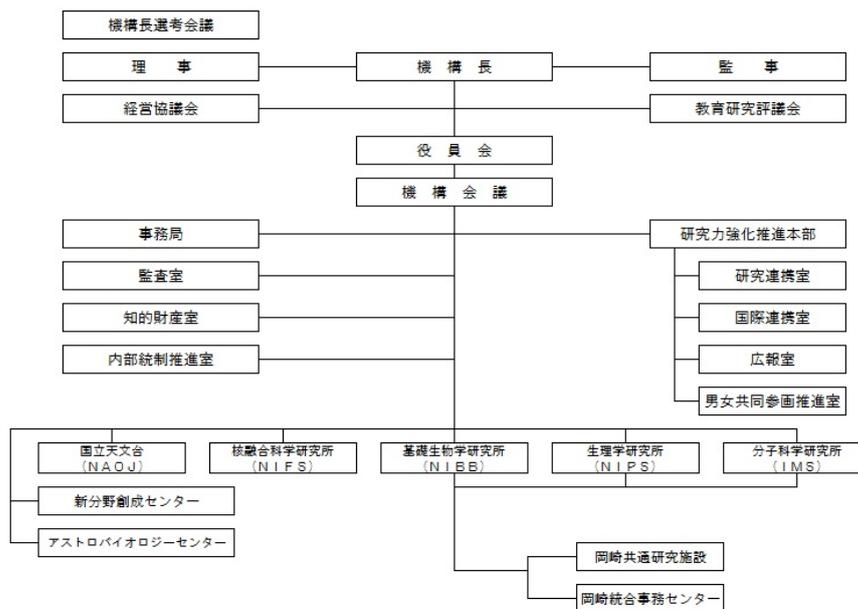
役職員数(平成28年4月現在)

役員	8人(うち1名は非常勤)
常勤職員	1,053人
契約職員	692人
合計	1,753人

予算決算情報(平成27年度)

予算額	37,604,453千円
決算額	37,243,351千円(外部資金等を含む。)

本機構組織図(平成28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	〒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	Joaquín Montero 3000, oficina 702, Vitacura, Santiago 763-0409 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	

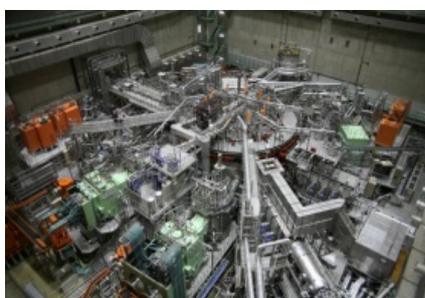
◆国立天文台



天文学は人類最古の学問のひとつです。そこには、宇宙の構造を知ることを通して、自らの成り立ちを明らかにしたいという、人類が持つ根源的な欲求が込められています。

国立天文台は、常に新しい観測手段に挑戦し、地球・太陽系天体から太陽・恒星・銀河・銀河団・膨張宇宙にいたる宇宙の諸天体・諸現象についての観測と理論研究を深めることによって、人類の知的基盤をより豊かなものとし、宇宙・地球・生命を一体として捉える新たな自然観創生の役割を果たしたいと考えています。

◆核融合科学研究所



将来に向けて、安全で環境にやさしい新しいエネルギーを開発することは、世界共通の最重要課題です。太陽や星のエネルギーの源である核融合反応を地上で実現した暁には、海水中に燃料となる重水素とリチウムが豊富に含まれていることから、人類は恒久的なエネルギーを手に入れることができます。核融合科学研究所は、国内や海外の大学・研究機関と双方向で活発な研究協力を進め、次世代に必要な優れた人材を育成し、社会と連携して、核融合エネルギーの早期実現のため、核融合プラズマをはじめとする学術研究を強力に推進しています。

◆基礎生物学研究所



宇宙にある無数の星の中で地球の最大の特徴は、多種多様な生物に満ちていることです。約40億年の年月の間に、動物や植物は多彩な姿と驚くような能力を獲得し、子孫を増やしてきました。基礎生物学研究所は、生命の基本原則と多様な生物の生存戦略を理解することを目指しています。そのため、遺伝子・細胞・組織・個体・異種生物間の相互作用など多階層における研究技術・手法の開発を推進し、すべての生物に共通で基本的な仕組み、生物が多様性をもつに至った仕組み、及び生物が環境に適応する仕組みを解き明かす研究を、国内外の研究者と連携して行っています。

◆生理学研究所



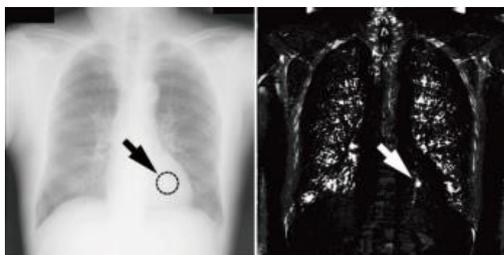
生理学研究所の使命は「人体の機能とその仕組みを総合的に解明することを究極の目標に、生体を対象として、分子レベルから個体レベルにわたる各段階において先導的な研究を推進する」ことです。生理学研究所は近年、高次脳機能研究を最重点課題の一つとしてかかげており、生体機能の非侵襲的検査法やイメージング技術の開発を通じて、日本における脳研究の中心として国内外で高く評価されています。また、狭義の生理学の枠にこだわらず、生化学、分子生物学、形態学、認知科学、医工学などの広い分野にわたって最先端の研究を推進し、広く国内外の研究者による共同利用研究の場を提供しています。

◆分子科学研究所



分子科学は、分子がその姿を変化させる化学反応の詳細や分子間の相互作用の本質を、理論と実験の両面から明らかにすることを目的とした学問です。分子科学研究所においては、理論・計算分子科学、光分子科学、物質分子科学、生命・錯体分子科学の4大分野を扱う個々の研究グループに加えて、協奏分子システム研究センターを新たに創設し、世界最先端の研究を進めています。さらに、こうした最先端の施設を利用した共同研究の場を国内外の多数の研究者へ提供し、世界規模での分子科学の振興に力を尽くしています。

◆新分野創成センター



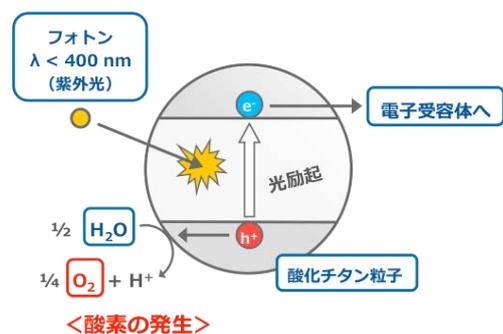
心臓に重なる病変部位(矢印)を特定するソフトウェアを開発した。(左)原画像, (右)解析後の画像

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2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

また、恒常的な新分野の創成を促進する体制として、平成27年7月に新分野探査室を設置し、次世代の新分野となり得る研究活動の探査を開始しています。

◆アストロバイオロジーセンター



酸化チタンの光触媒反応：水、酸化チタン、電子受容体、紫外線の4つが揃うと非生物的に酸素が発生することが知られています。

近年の太陽系外惑星観測の進展を契機に、「宇宙における生命」を科学的に探査し、その謎を解き明かすアストロバイオロジーの研究が喫緊の課題となっています。アストロバイオロジーとは、宇宙を舞台として生命を宿せる場やその存在を探査し、地球上だけにとらわれることなく生命の起源や進化を議論する新しい学問です。自然科学研究機構のアストロバイオロジーセンターは、天文学、生物学、生命化学など非常に多岐にわたる異分野融合によりこの分野を発展させ、太陽系外の惑星探査、太陽系内外の生命探査、それらの探査のための装置開発を推進しています。

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げていきます。

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等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27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-CO₂)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27年度において、平成17年度比28.9%減となっておりますが、これは核融合科学研究所における実験スケジュールの見直しにより実験装置が稼動しなかったことが大きく起因し、当該年度は例年に比べイレギュラーな結果と言えます。この数値を鵜呑みにすることなく引き続き、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、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、運営費交付金等自己財源を用いて、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みました。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

- ・ 入来地区の経年劣化した空調機を更新しました。

○核融合科学研究所

- ・ 大型ヘリカル実験棟屋上防水の塗装改修において遮熱塗料を採用しました。
- ・ 老朽化した蛍光灯器具及び水銀灯器具計359台をLED化しました。

○岡崎3機関

- ・ 職員会館食堂の空調機をガスヒートポンプ式高効率機器に更新しました。
- ・ 明大寺地区にある修理不可能な経年劣化の水冷ヒートポンプ式空調機を高効率タイプ空調機に取替えました。(9台)
- ・ ストレージリング室の照明設備(既設HIDランプ)をLEDに取替えました。(16台)
- ・ 外灯の水銀灯をLED電球に取替えました。(11台)

【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91,166kwhの削減となり、二酸化炭素排出量で換算した場合は、約46.9t-CO₂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23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	対前年度比
電気購入量☆	92,939千kwh	90,706千kwh	95,134千kwh	96,403千kwh	88,297千kwh	8.4%減
都市ガス使用量☆	5,875千m ³	6,579千m ³	6,539千m ³	6,183千m ³	1,686千m ³	72.7%減
プロパンガス使用量☆	2,108m ³	1,875m ³	1,906m ³	1,939m ³	1,887m ³	2.7%減
ガソリン購入量☆	64,957ℓ	72,742ℓ	69,910ℓ	65,693ℓ	62,769ℓ	4.5%減
軽油購入量☆	38,921ℓ	94,798ℓ	144,563ℓ	148,368ℓ	118,392ℓ	20.2%減
重油購入量☆	82,865ℓ	80,000ℓ	79,005ℓ	79,500ℓ	72,000ℓ	9.4%減
二酸化炭素排出量 (☆の排出量合計)	64,292 t -CO ₂	64,672 t -CO ₂	67,167 t -CO ₂	67,133 t -CO ₂	53,175 t -CO ₂	20.8%減
紙類購入量	43.7t	44.3t	38.5t	40.0t	36.2t	9.5%減
水使用量	245,711m ³	216,916m ³	266,173m ³	275,549m ³	173,123m ³	37.2%減
排水量	85,885m ³	80,345m ³	87,606m ³	81,115m ³	71,454m ³	11.9%減
廃棄物の総排出量	470.5 t	482.3 t	486.5 t	492.3 t	545.8 t	10.9%増

低減への取組

- ◎ グリーン購入の促進
- ◎ 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）

※平成23年～平成26年度の廃プラスチックの集計漏れがあったため、「廃棄物総排出量」の数値を訂正しております。

※「排水量」及び「廃棄物排出量」について、平成27年度から事務局（野辺山研修所）を計測対象に追加しました。

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27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	省エネ機器の購入	国立天文台	4,400	0
	排出量検証	国立天文台	0	108
	空調機フィルター清掃	国立天文台	0	3,186
	屋上防水改修工事に遮熱塗料を使用	国立天文台	1,836	0
	LED照明の導入、照明器具の更新	国立天文台	1,170	0
		核融合科学研究所	22,313	0
	2重サッシ取付、ガラスフィルム張り	核融合科学研究所	2,508	0
		核融合科学研究所	296,190	0
空調設備の更新	核融合科学研究所	296,190	0	
	岡崎3機関	5,875	0	
廃棄物・リサイクル対策	廃棄物処理	国立天文台	0	7,030
		核融合科学研究所	0	7,793
		岡崎3機関	0	9,566
自然環境保全	緑地環境整備	国立天文台	0	7,765
	構内樹木植栽	核融合科学研究所	0	321
化学物質対策	化学物質廃棄処理	国立天文台	0	63
		岡崎3機関	0	4,247
	作業環境測定（放射性物質）	岡崎3機関	0	998
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	431
大気環境保全	ばい煙測定	核融合科学研究所	0	225
		岡崎3機関	0	12
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	936
		岡崎3機関	0	2,554
合計			334,292	48,902

※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CO₂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CO₂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。

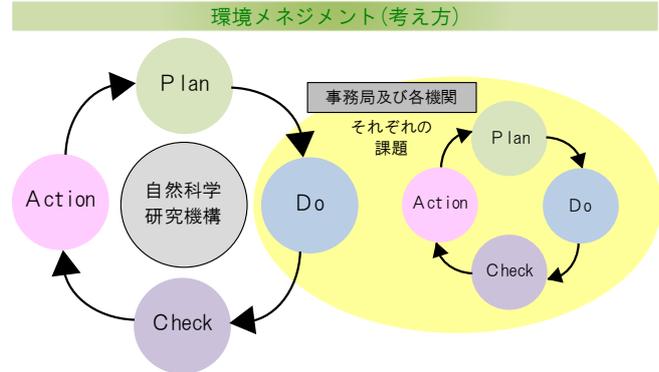
6

環境マネジメントシステム

環境マネジメントの考え方

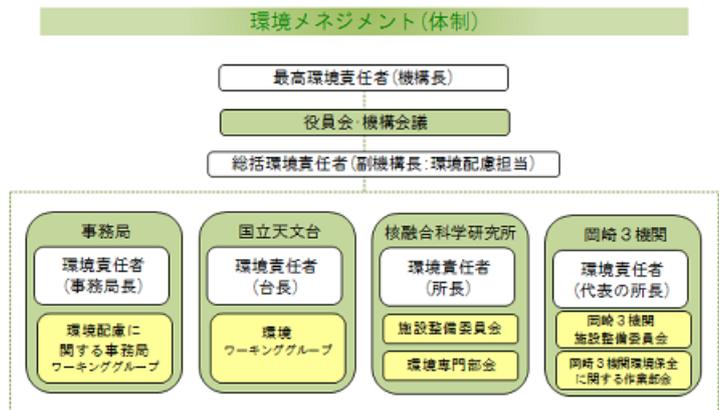
本機構の環境保全活動は、「役員会」及び「機構会議」で審議された環境保全活動方針（環境配慮の方針）を踏まえ、事務局及び各機関で実行へ移されます。その中で「PDCA」サイクルを回すことで、より効果を上げていく仕組みとなっています。

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
- ◎工事における低騒音型・低振動型建設機械、排出ガス対策型建設機械及びディーゼル車排出ガス規制に適合した車両の使用を促進工事における低公害車利用促進

今後も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。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



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。また、三鷹地区の主要な建物の窓に、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、三鷹地区に関しては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。

また、三鷹地区の空調機更新を計画的に実施しており、平成26年度も老朽化した空調を更新しました。

三鷹地区内の誘導灯や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行っていくこととしています。

核融合科学研究所では、月替わり省エネポスターの掲示、啓発シールの作成・配付、省エネ巡視、事務室・研究室のエアコン集中制御、照明の昼休み消灯、建物の窓への二重サッシの設置、老朽化した照明器具の更新におけるLED照明器具等の採用、老朽化した空調熱源設備の更新における高効率機器の採用など、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。

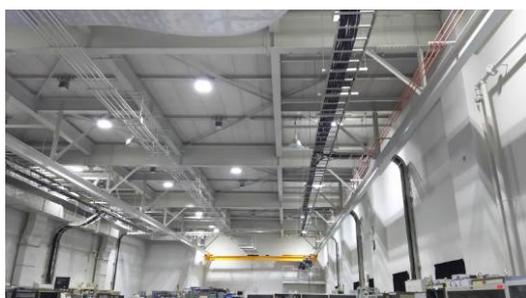
今後も引き続き設備機器の更新時において、照明のLED化、空調設備における高効率機器の採用などを進め、省エネルギーによる温室効果ガス排出抑制に努めます。



月替わり省エネポスター（9月）



省エネ啓発シール



照明器具更新（核融合研）



空調熱源設備更新（核融合研）

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27年度も、8月の盆休み時期の8月14日（金）を節電休暇日（休暇促進日）、8月12日（水）、13日（木）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。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。これまでに、照明のLED化や高寿命蛍光灯への交換が進められました。

また、せりりけん市民講座を定期的で開催して「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。

岡崎3機関では南実験棟・超高压電子顕微鏡棟・三島ロッジ单身棟・三島ロッジ家族棟A～F棟・職員会館・竜美ヶ丘住宅4号棟について、屋上を断熱防水に改修しました。また、職員会館2階特別会議室系統の空調機を高効率ガスヒートポンプ式空調機に更新しました。

明大寺地区の外灯についてLEDに球替えし、また、ストレージング室の照明36灯のうち、16灯をHIDランプからLEDに球替えすることにより、温室効果ガス抑制に努めました。



断熱防水（岡崎3機関）



ガスヒートポンプ式空調機更新
（岡崎3機関）



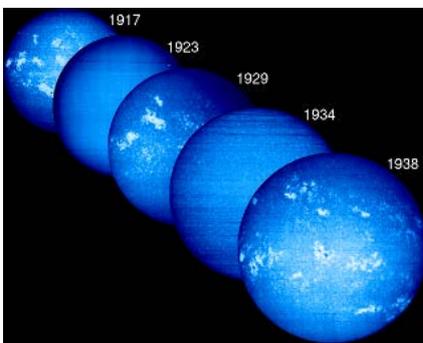
LED照明による外灯（岡崎3機関）

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。

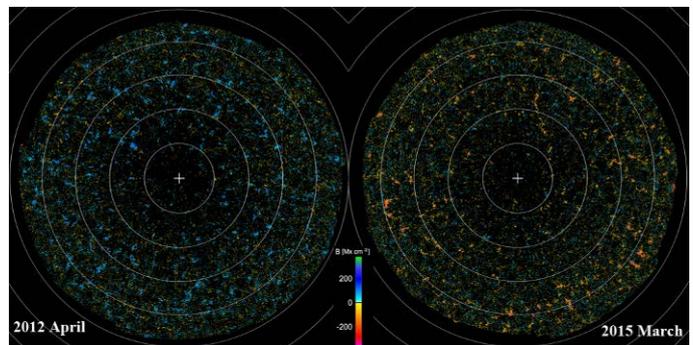
国立天文台の研究開発状況

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は、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ています。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2014年に完了し、南極磁場の反転は2015年に急速に進行して（写真2）、4重極状態から南北の極性が異なる通常の状態に戻りつつあります。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。今後も継続した「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（2012年/2015年）結果。左側が2012年
4月、右側が2015年3月の太陽の南極点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

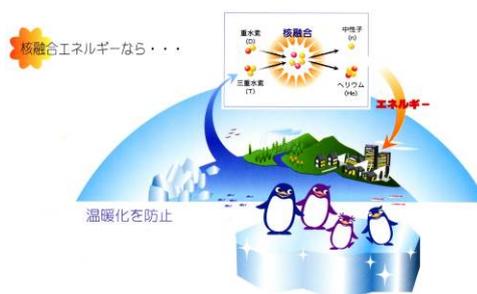
生せず、また現在の核分裂反応を用いた原子力発電のような強い放射性廃棄物も残しません。しかも太陽光や風力と異なり現在の発電所と同規模の電力を安定に供給することが可能ですので、まさに安全で環境に優しい、未来社会の基盤となるエネルギー源として期待されています。

ただし、核融合反応による発電を実現する為には燃料を1億2千万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。

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ではこれまでに電子温度と密度の条件を個別に達成しています。今後、イオン温度1億2千万度を達成させ、更に総合性能を上げ、理論・シミュレーション研究や核融合炉工学研究と共同して核融合エネルギーの実用化を目指します。



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の透けて見えます。)



環境にやさしい核融合エネルギー

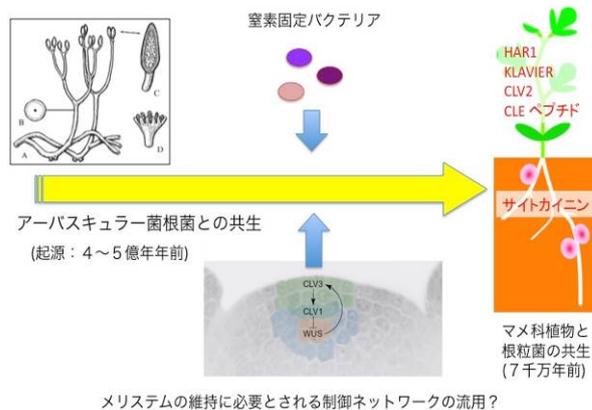
基礎生物学研究所の研究開発状況

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、土壌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(胞子)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ない絶対共生菌ですが、宿主特異性がないために、菌糸を介して異種植物を連結するという固有の能力を持っています。そのため植物は自然環境において菌糸でつながれた超生命体として存在しています。また最近の研究から、マメ科植物と根粒細菌の共生窒素固定系は、この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。

植物における根粒細菌やアーバスキュラー菌根菌との共生系は、地球規模の窒素循環や生態系の維持に不可欠です。私たちはマメ科のモデル植物ミヤコグサを用いて、共生の可塑性とその進化基盤を解明すべく研究しています(写真1)。人間も含めて、生物が地球上で生きていくうえで、環境との縁は切ることができません。生物は水、酸素、光や土壌など、環境から大きな恵みを



(写真1) アーバスキュラー菌根共生系から根粒共生系への進化モデル

受けています。

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。

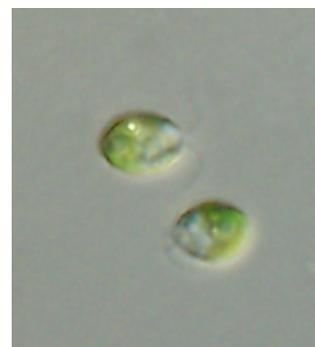
女性ホルモンや環境ホルモンが、生物の発生中のどの時期に、どのくらい作用すると、どのような遺伝子が関係して悪影響がおこるのかを、ハツカネズミ、アメリカワニ、*オオサンショウウオ、アフリカツメガエル、メダカ(写真2上:雌、

下:雄)、**カダヤシ(写真2左:雌、右: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。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。

*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)

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らしています。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す。急激な光の強さの変化に迅速に順化適応しなければ、光合成器官が破壊されてしまうためです。そうならないように、光合成器官もまた、強い光のもとで精緻な制御や順化適応が行われます。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光化学系II複合体を生理・生化学的に分析し、これに対する防御機構の詳細を明らかにしました。またフランス原子力庁グループル研究所などとの共同研究で、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組み合わせで対応していることも見いだしました。これらの研究は、植物の光順化の仕組みの実態が明らかになり、これをもとに光ストレスに弱い光合成生物の抵抗性を強化し、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ます。



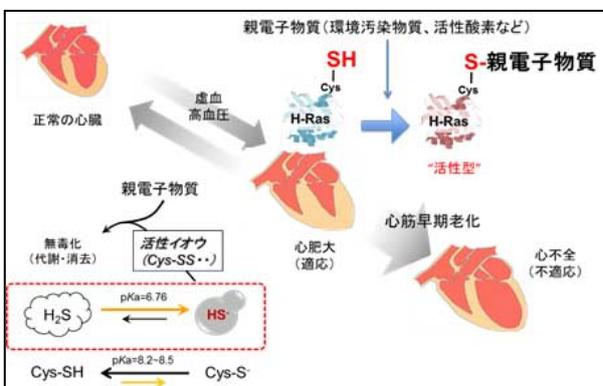
クラミドモナス

(写真2)

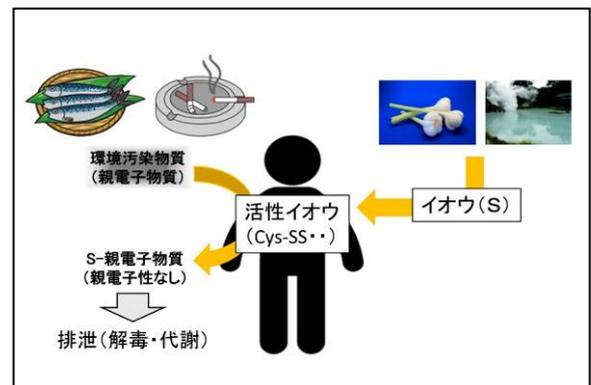


ヒトをはじめとする好気性生物（代謝に酸素を利用する生物）が、環境中に多く存在する有害な物質（環境汚染物質）を如何に効率よく処理し、排泄するかについての仕組みを研究しています。環境汚染物質の多くは電子を受け取る（奪う）性質を持っており、生体内に含まれる電子密度の高い物質（求核物質）と特異的に反応します。生体内に最も多く存在する求核性物質がイオウ原子であり、タンパク質を構成するシステインやメチオニンにも含まれます。環境汚染物質は、タンパク質システインのイオウ側鎖（チオール基）と特異的に結合することで、そのタンパク質の構造機能を変化し、細胞にとって好ましくない情報を発信させます。例えば水俣病の原因物質である有機水銀（メチル水銀）は、細胞内小器官の中でもエネルギー産生に重要なミトコンドリアの品質管理を制御するタンパク質と特異的に反応することで、ミトコンドリアの分裂を促進すること、これが心血管病リスクを高まる原因となることがマウスを用いた研究から明らかになってきました。一方で、硫化水素イオンやアリシン（にんにくやねぎなどの香気成分）などイオウを含む物質をマウスのエサに含ませておくことで、メチル水銀による心毒性が軽減されることもわかってきました（図1）。この知見は、決して「猛毒ガスである硫化水素を吸うと身体に良い」という間違った認識を与えるものではなく、環境汚染物質の無毒化に寄与できる求核性の高い「活性イオウ」を生体の中で作る場合に、基質としてイオウを取り込むことの重要性を示したものであり、生体内で生成されるシステインにイオウが2-3個並んだチオール基（ポリイオウ鎖）という特に高い求核性をもつ物質こそが活性イオウの分子実体であることもわかってきました。すなわち、ヒトの身体には様々な環境汚染物質と化学反応し、無毒化した形で自然に戻す（代謝する）確かなシステムが備わっていることを明らかにしています（図2）。

好気性生物は、電気陰性度の高い酸素を利用した呼吸を行うことで、高効率なエネルギー産生能力を獲得してきました。しかしその代償として、化学反応性の高い酸素の毒性に常に曝されるリスクを背負うようになりました。酸素はミトコンドリアの電子伝達系からもれ出た電子をすばやく受け取ることで反応性の高い酸素ラジカルを形成し、細胞内の様々な生体分子（タンパク質や核酸、脂質など）と非特異的に反応（酸化）します。こうした酸素由来の活性分子種（活性酸素）は、血管が詰まることによって生じる心臓虚血やその後の血液再灌流時に多く発生され、様々な病気を発症する原因となることが指摘されています。この活性酸素と速やかに反応し、代謝・消去する際にも活性イオウは重要な役割を果たしています。一方、心筋細胞の再生能に酸素が関係することが海外の研究グループから最近報告されています。すなわち、酸素曝露率の低いマウス胎児の心臓を一部切り取っても、切り取られた部分は元に戻るのに対し、出生後酸素に曝露され続けた成体の心臓は再生する力がないというのです。酸素濃度の少ない環境下では、イオウが代替りの基質となるのかもしれませんが、実際に、火山にはイオウを用いて呼吸する生命体（バクテリア）が存在することからも、酸素とイオウは非常に密接な関係にあると考えられます。私たちは現在、心臓の再生能に活性イオウがどう関与するかにも興味をもって研究を進めています。



（図1）環境汚染物質や酸素由来活性種によるタンパク質の翻訳後修飾（親電子修飾）を介した心不全の増悪（心筋早期老化の促進）と活性イオウによる抑制



（図2）外環境からのイオウ摂取による生体内活性イオウ（求核物質）の生成および活性イオウによる環境汚染物質（親電子物質）の解毒・代謝

分子科学研究所の研究開発状況

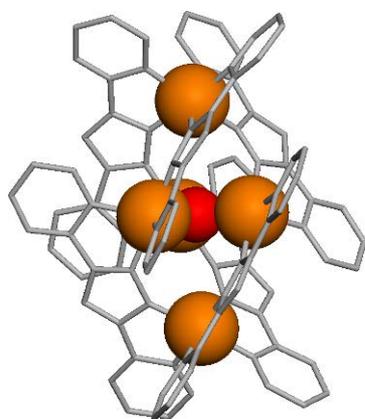
エネルギー問題の解決は、人類が直面している喫緊の課題です。一つの方策として、太陽光のエネルギーを貯蔵可能な化学エネルギーへと変換する「人工光合成」技術の開発が、近年高い関心を集めています。分子科学研究所では、生体機能の中心的な役割を果たしている「金属錯体」と呼ばれる化合物に注目し、人工光合成の実現を目指しています。

地上に降り注ぐ太陽光エネルギー量は天候・時間・季節によって変動するため、太陽光によって得られる電力は、需要と供給のピークが一致しないという課題があります。そこで、太陽光エネルギーによって生産される電力や熱を用いた化学変換により、太陽光エネルギーを貯蔵・輸送可能な化学エネルギー（水素・アルコールなど）へと変換しようとする試みが、先に述べた「人工光合成」です。植物が行う光合成では、太陽光エネルギーを化学エネルギーである炭水化物へと変換し、地球上生物の生命活動のエネルギー源を生産・貯蔵しています。人工光合成は、植物が行う光合成を、概念的に模した未来技術であるといえます。

植物が行う光合成では、二酸化炭素が還元され炭水化物が合成されるのと同時に、水を酸化して酸素が作られています。後者の「水の酸化による酸素発生」は、炭水化物（化学エネルギー）の生産とあまり関係が無いように思われるかもしれませんが。しかし実際には、この酸素発生反応 ($2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$) により得られる電子 (e^-) が二酸化炭素を還元し、炭水化物を生産しています。すなわち、酸素発生反応は、エネルギー源生産において「電子の供給」という極めて大きな役割を担っています。この酸素発生反応は、人工光合成の達成にむけても不可欠なプロセスであり、優れた触媒の開発が求められています。しかし、高い活性・耐久性を兼ね備えた酸素発生触媒の開発は現在でも極めて困難であり、人工光合成システムの構築におけるボトルネックであると考えられています。

分子科学研究所では、植物の光合成において、その活性中心がどのように酸素発生能を担っているかを分子科学的に考察することで、新たな触媒開発に向けた分子設計指針が得られるのではないかと考え、研究を行ってきました。このコンセプトを「植物に学ぶ触媒デザイン」と呼んでいます。「植物に学ぶ触媒デザイン」に基づき、私たちは、1分子中に5つの鉄イオンを含む人工的な鉄錯体触媒を開発しました。この鉄錯体の酸素発生速度を調べたところ、これまでに報告された人工的な鉄錯体触媒と比較して1,000倍以上も高い活性を有していることがわかりました。これは、植物の光合成における酸素発生速度をも超えるものです。耐久性も十分に高いことが実証されています。この研究成果は、安価な鉄イオンを用いた人工的な酸素発生触媒として、植物の光合成を超える反応を示した初めての例です。

本研究成果は、人工光合成を実現するための障害とされてきた、水の分解による酸素発生反応を高効率で進行させる触媒を人工的に開発することに成功したものであり、人工光合成技術の進展に向けた大きな一歩です。さらに、植物に学ぶ触媒分子のデザイン戦略は、人工光合成の反応を含めた物質変換反応における触媒開発に重要な指針を与えうるものです。今後、触媒分子をさらに最適化することにより、エネルギーや環境問題の解決に貢献する高性能な触媒の開発につながると期待されます。



(図1) 鉄錯体触媒の分子構造。5つのオレンジ色の球体が鉄イオンであり、周囲に存在する有機配位子（灰色）により安定化されている。



(図2) 水から酸素が発生している様子。水溶液中に金属錯体が溶けている。

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、法律に基づき都道府県に報告している化学物質はありません。

平成27年度に国立天文台三鷹地区において、水質汚濁防止法及び下水道法に基づく有害物質使用特定施設(71の2学術研究施設)に該当するため、特定化学物質の除害装置(スクラバー)の設置をし、特定施設設置使用届出書を東京都知事、三鷹市長宛てに提出しました。

◎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、省エネ型LED照明及びインバーター式空調機の導入、断熱サッシの交換等により使用電力の削減等に引き続き取り組んでいます。また、職員に対し空調機のフィルター交換や照明機器の省エネの取組等について協力を要請し周知実践しています。

核融合科学研究所では、大型ヘリカル実験棟の老朽化した空調熱源設備を高効率機器に更新しました。これにより160 t/年のCO₂削減が見込まれます。

◎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23年度～平成27年度実績)

本機構の平成23年度から平成27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

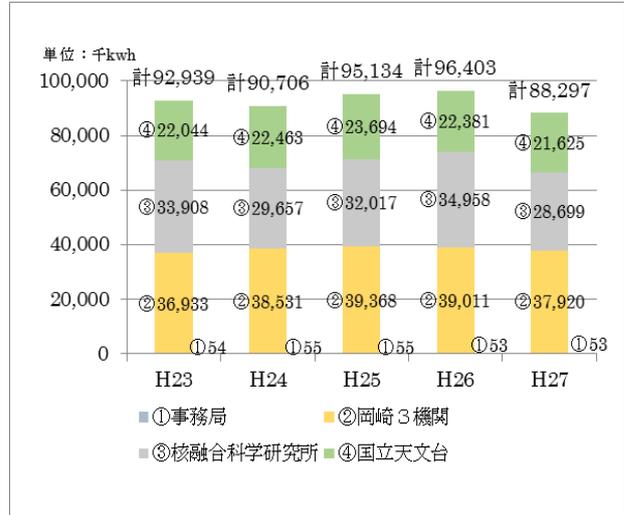
電気購入量

平成27年度：88,297千kwh 対前年度比：8.4%減

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。平成27年度に大幅減しているのは、核融合科学研究所における実験スケジュールの見直しにより実験装置が稼動しなかったことによるものです。

【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

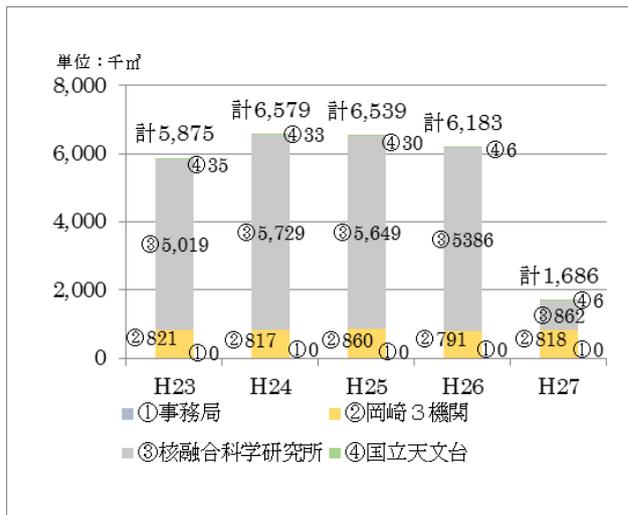


※自家発電分は含めていません(自家発電にかかるエネルギーは、燃料の都市ガス及び軽油、重油、ガソリン使用量に含まれています)。

都市ガス・プロパンガス使用量

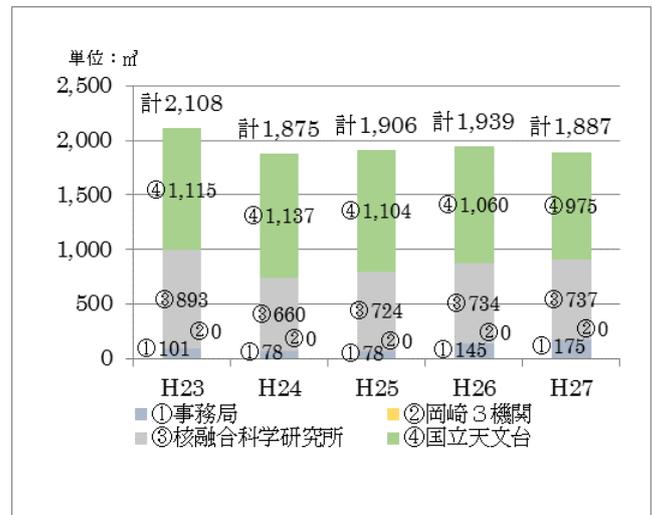
◆都市ガス

平成27年度：1,686千m³ 対前年度比：72.7%減



◆プロパンガス

平成27年度：1,887m³ 対前年度比：2.7%減



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27年度に大幅減しているのは、核融合科学研究所における実験スケジュールの見直しにより実験装置が稼動しなかったことによるものです。

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24年度から概ね横ばい状況となっています。

ガソリン・軽油・重油(A重油)購入量

◆ガソリン

平成27年度：62,769ℓ 対前年度比：4.5%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必要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24年度をピークに減少傾向となっています。



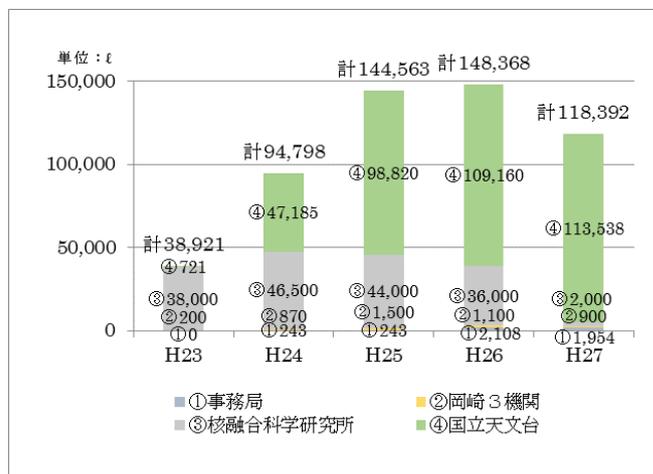
◆軽油

平成27年度：118,392ℓ 対前年度比：20.2%減

軽油は、核融合研究所においてエネルギー効率化の観点から自家発電機を稼働しています。

平成24年度から国立天文台チリ観測所を対象範囲に含めました。チリ観測所の研究活動に要する発電機は軽油を燃料としています。平成25年3月に開所式を行い本格的な観測が始まり、平成25年度より給油回数が増加しています。

また、平成27年度に大幅減しているのは、核融合科学研究所における実験スケジュールの見直しにより実験装置が稼働しなかったことによるものです。



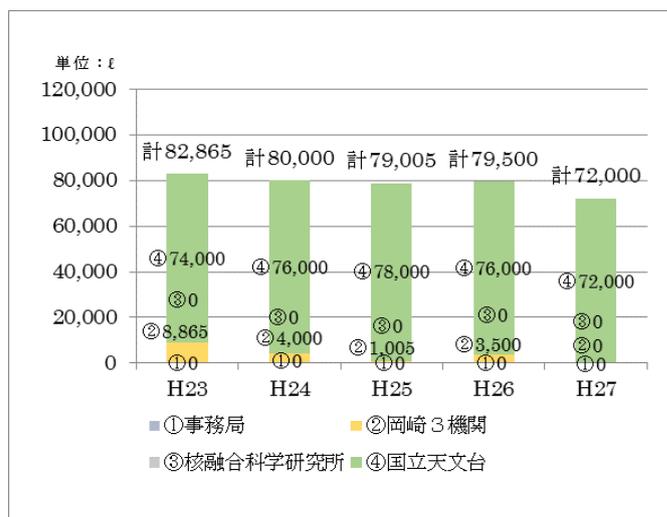
※環境報告書2013及び2014において、平成24年度のチリ観測所の軽油使用量を誤って重油使用量に加算していたため、今回正規の使用量に修正しています。

◆重油(A重油)

平成27年度：72,000ℓ 対前年度比：9.4%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27年度の減少原因は、①国立天文台において暖冬によりボイラーの設定温度を下げたことによるA重油の使用が減少したため。②岡崎3機関において、自家用発電機のピークカット運転がなかったことにより、A重油の使用が減少したためです。



※環境報告書2013及び2014において、平成24年度のチリ観測所の軽油使用量を誤って重油使用量に加算していたため、今回正規の使用量に修正しています。

2 温室効果ガス等の大気への排出量

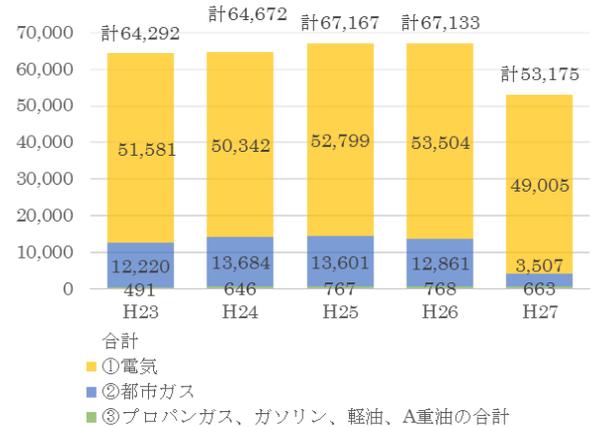
二酸化炭素排出量

平成27年度：53,175t-CO₂ 対前年度比：20.8%減

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27年度に大幅減しているのは、核融合科学研究所における実験スケジュールにより、電気及び都市ガスの使用量が減少していることによるものです。

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。

単位：T-CO₂



※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27年度：36.2t 対前年度比：9.5%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

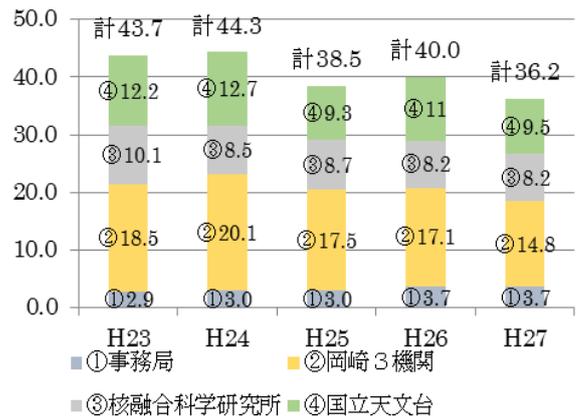
□文書の情報化

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

単位：t



4 水資源投入量

水使用量

平成27年度：173,123m³ 対前年度比：37.2%減

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。(平成27年度に大幅減しているのは、核融合科学研究所における実験スケジュールの見直しにより実験装置が稼動しなかったことによるものです。)

【具体的な取組】

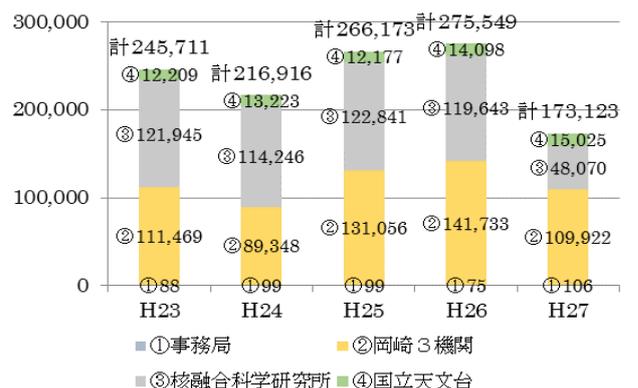
□水量の低減

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

□水の循環の利用

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

単位：m³



5 総排水量・排水の水質・節水への取組

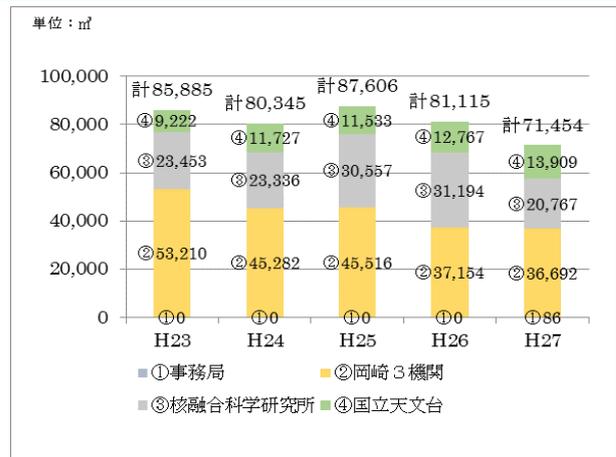
排水量

平成27年度：71,454m³ 対前年度比：11.9%減

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27年度は、前年度と比較して11.9%減少しました。その主な理由は、核融合科学研究所における実験スケジュールの見直しにより実験装置が稼動しなかったことによるものです。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)



※平成27年度より事務局(野辺山研修所)を計測対象に追加しました。

排水の水質

◆排水水質測定結果

項目	排水基準	平成27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	7.5	7.8	7.5	7.2
BOD(生物学的酸素要求量)	600 mg/ℓ	90	3.8	2.3	16
SS(浮遊物質)	600 mg/ℓ	25	5	1未満	14
n-ヘキサン抽出物質含有量(鉱油類含有量)	5 mg/ℓ	1未満	1未満	1未満	1未満
n-ヘキサン抽出物質含有量(動植物油脂類含有量)	30 mg/ℓ	7	1未満	1未満	1未満
窒素	240 mg/ℓ	84	4.6	7.6	3.5
リン	32 mg/ℓ	4.3	0.57	2.2	0.34

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27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、国立天文台三鷹団地の実験排水については、水質汚濁防止法及び下水道法上で規制している化学物質については特定科学物質除去装置(スクラバー)を設置して除去を行い、その他の有機溶剤等化学物質については外部委託業者に委託して適切に処理しております。国立天文台のその他団地については、外部委託業者に委託して適切に処理をしています。

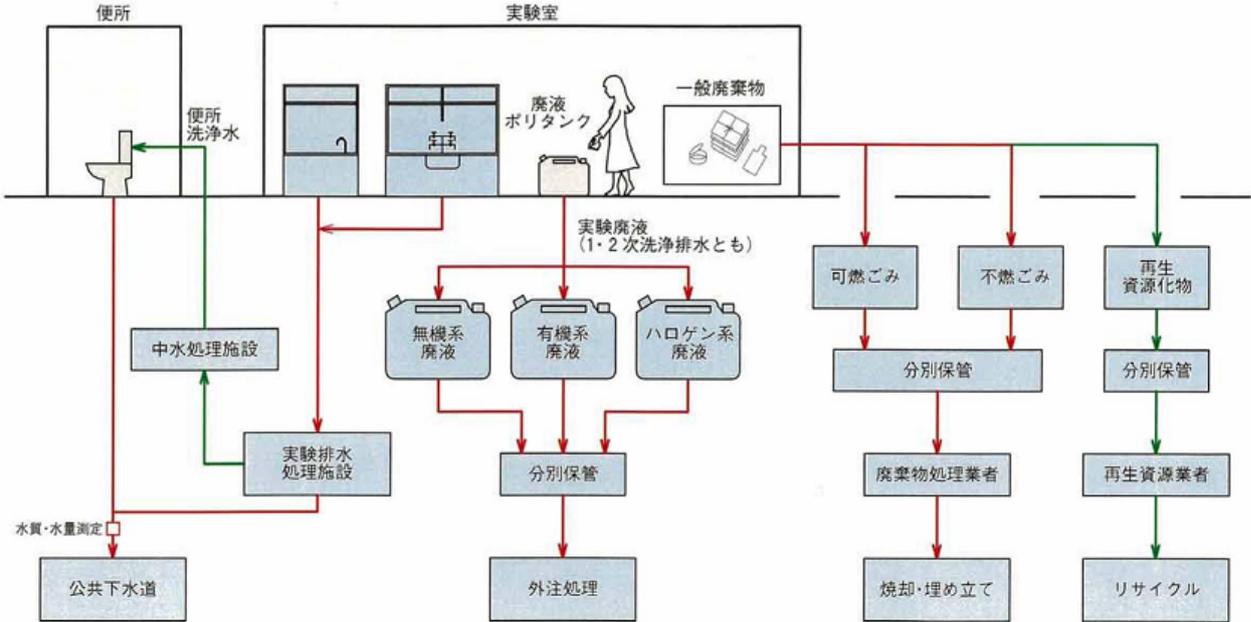
核融合科学研究所の実験排水については、外部業者に委託して適切に処理をしています。

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)



水資源再利用量 (中水処理量)
【岡崎3機関山手地区】

単位：m³

	再利用水量 (中水量)
平成23年度	4,771
平成24年度	4,510
平成25年度	4,089
平成26年度	3,938
平成27年度	3,835



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います。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

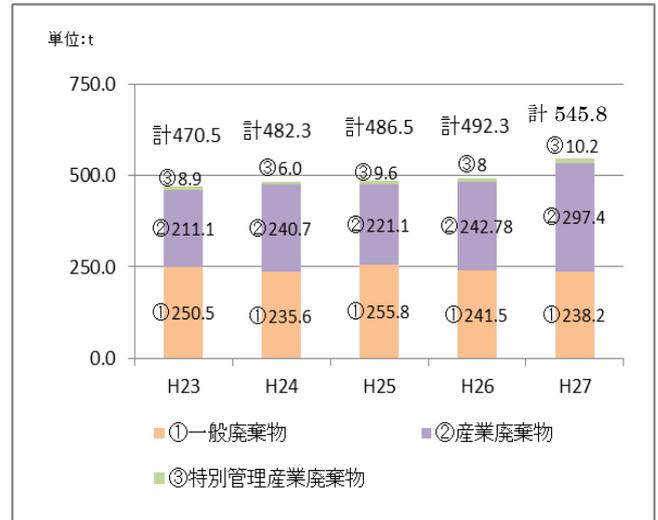
平成27年度：545.8t 対前年度比：10.9%増

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。

平成27年度は、大型機器等の廃棄や、水沢地区においてPCB廃棄物の処理を行った等により産業廃棄物（一般、特別管理）の廃棄物量が増加しました。

【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)

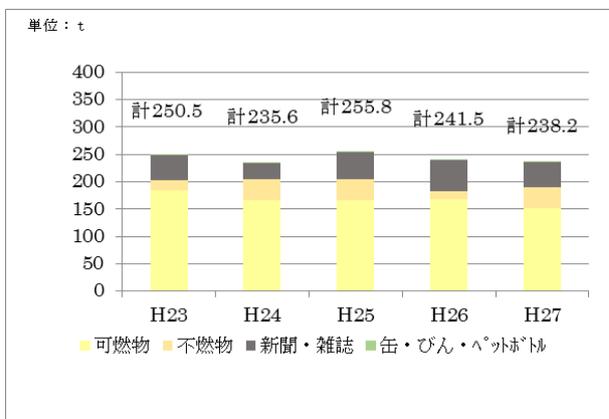


※平成27年度より事務局(野辺山研修所)を計測対象に追加しました。
 ※平成23年～平成26年において産業廃棄物(廃プラスチック)の集計漏れがありましたので、訂正しました。

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

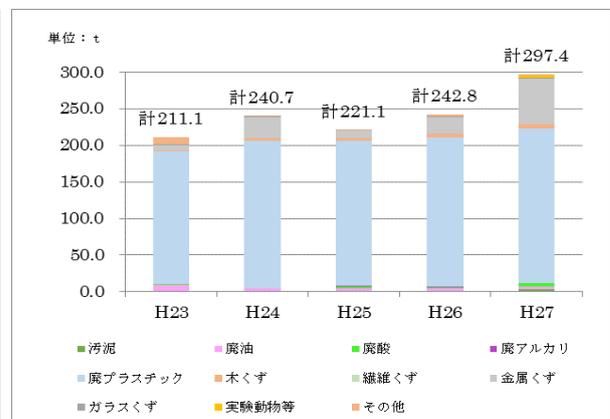
◆一般廃棄物

平成27年度：238.2t 対前年度比：1.4%減



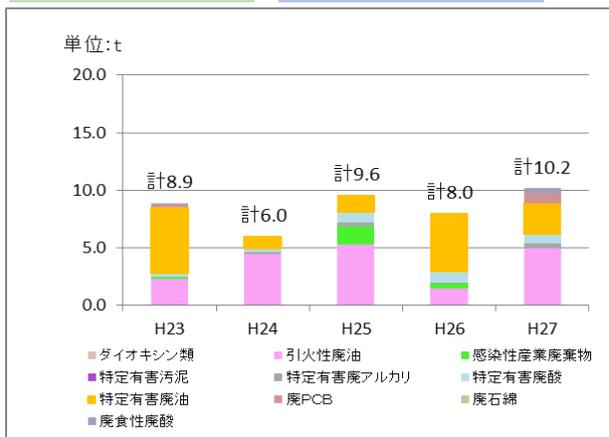
◆産業廃棄物

平成27年度：297.4t 対前年度比：22.5%増



◆特別管理産業廃棄物

平成27年度：10.2t 対前年度比：27.5%増



ごみの分別

<廃棄物排出量について>

※平成27年度より事務局(野辺山研修所)を計測対象に追加しました。
 ※平成23年～平成26年において産業廃棄物(廃プラスチック)の集計漏れがありましたので、訂正しました。

7 グリーン購入の推進状況(平成27年度)

本機構は、「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)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/management_k.php

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に努めています。

グリーン調達の実績

物品の購入、役務の調達において、環境省で指定している特定品目について、100%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。また、公共工事においても、すべての品目について判断の基準を満たす適用品を100%調達することができました。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
		数量	単位	数量	単位	
紙類	コピー用紙	34,659.9	kg	34,659.9	kg	100%
文具類	ファイル	13,663	冊	13,663	冊	100%
	事務用封筒(紙製)	92,842	枚	92,842	枚	100%
	ノート	1,157	冊	1,157	冊	100%
	付箋紙	1,748	個	1,748	個	100%
機器類	机	121	台	121	台	100%
	棚	59	連	59	連	100%
OA機器	コピー機等(購入)	6	台	6	台	100%
	コピー機等(リース又はレンタル:新規)	3	台	3	台	100%
	プリンター等(購入)	73	台	73	台	100%
	プリンター等(リース又はレンタル:新規)	1	台	1	台	100%
照明	蛍光灯(高周波点灯専用形(Hf))	280	本	280	本	100%
	蛍光灯(ラピッドスタート形又はスタータ形)	1,310	本	1,310	本	100%
	LED照明器具	655	台	655	台	100%
役務	印刷	22,136	件	22,136	件	100%

低公害車の保有

本機構では、平成27年度に2台車を調達しております。(グリーン購入法適合車)

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、防災訓練の実施、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、普通救命講習会（AED取扱含）を近隣の消防署にて受講し、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、文部科学省共済組合の助成事業を利用した人間ドックや近隣の医療機関と提携した定期健康診断及び特殊健康診断を行うとともに、受診後、産業医による健康指導も実施しています。

機構全体の安全衛生連絡会議を開催するとともに、核融合科学研究所では、大学・大学共同利用機関等20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。

情報交換会では、10機関から11件の報告があり、1. 安全衛生教育用e-ラーニング教材の開発について 2. リスクアセスメントに基づく化学物質管理について 3. 大規模地震等の緊急時対応計画の策定について など各機関における実務経験に基づく具体的で多面的な取組について情報交換を行いました。

岡崎3機関では、各研究所で安全衛生講習会を行いました。



防災訓練（消火器取扱訓練）（核融合研）



労働安全衛生に関する情報交換会（核融合研）

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。

平成27年度においては全職員及び大学院学生を対象としたストレスチェックを実施しました。

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。



メンタルヘルス研修会（岡崎3機関）

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、4D2Uドームシアターの公開、定例観望会、ガイドツアー、公開講座のほか、「ふれあい天文学」（小学校・中学校が対象）といった教育活動に加えて、キャンペーン活動「夏の流れ星を数えよう」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(28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体験する「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(6回)、近隣地域の理科工作教室等への協力(38回)などを行い、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、小中学生及びその保護者による実験教室「君も生き物博士になろう!」を開催したほか、地元中学校への出前授業を通じて、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、岡崎市保健所とタイアップによる「せいりけん市民講座」、日本生理学会との共催による「市民向け講演会」を開催したほか、地元中学校を対象に錯視や逆さメガネ体験など、人体の不思議をより身近に感じられる実験を主体とした出前授業を実施するなど、学校教育活動への協力を行っています。

分子科学研究所では、市民一般公開講座として「分子科学フォーラム」を開催したほか、中学校への出前授業を通じて、学校教育活動への協力を行っています。

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、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を開催したほか、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)採択校との連携等を通じて、教育活動への協力を行っています。そのほか、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研究を表彰(「未来の科学者賞」)しています。

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/>
- ◆基礎生物学的研究所 <http://www.nibb.ac.jp/>
- ◆生理学研究所 <http://www.nips.ac.jp/>
- ◆分子科学研究所 <https://www.ims.ac.jp/>

出版物

自然科学研究機構要覧(年1回)

一般公開等

◆国立天文台三鷹キャンパス

- | | |
|-----------------|---|
| 常時公開 | 年末年始(12/28~1/4)を除く毎日 |
| 太陽観測会 | 毎月指定日の午前10時~午後14時30分頃まで
※終了後、午後5時までは望遠鏡の見学のみ |
| 定例観望会 | 毎月2回(第2土曜日の前日及び第4土曜日の夜)
※事前申込制 |
| 4D2Uドームシアター定例公開 | 毎月3回(第2土曜日の前日、第3・第4土曜日)
※事前申込制 |
| 文化財ツアー | 南コース 第2日曜日※事前申込制
北コース 第4日曜日※事前申込制 |
| 特別公開 | 「三鷹・星と宇宙の日2015」
平成27年10月23日(金)、24日(土) |



国立天文台三鷹キャンパス

◆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2015」平成27年8月22日(土) |
| | ◎入来観測局 「八重山高原星物語2015」平成27年8月8日(土) |
| | ◎小笠原観測局 「スターアイランド15」平成28年2月14日(日) |
| | ◎石垣島観測局・石垣島天文台
「南の島の星まつり2015」平成27年8月15日(土)~8月23日(日) |



水沢VLBI観測所

◆国立天文台野辺山宇宙電波観測所

- 常時公開 年末年始を除く毎日
- 特別公開 平成27年8月22日(土)



野辺山宇宙電波観測所

◆国立天文台岡山人体物理観測所

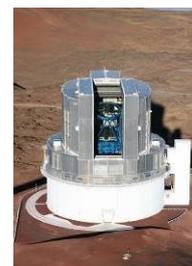
- 常時公開 鏡の蒸着作業中を除く毎日(年末年始を除く)
- 特別公開 平成27年8月29日(土)
- 特別観望会 平成27年4月11日(土) / 平成27年11月3日(火) <毎年2回>



岡山人体物理観測所

◆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

◆国立天文台チリ観測所

- 山麓施設の案内付き見学 土・日曜日の午前(ウェブ申込制)



チリ観測所

◆核融合科学研究所

- 施設見学 火曜日～金曜日(祝日を除く)
- 東京イベント 平成27年5月2日(土)
- 夏の体験入学 平成27年8月24日(月)～8月28日(金)
- オープンキャンパス 平成27年10月24日(土)



核融合科学研究所

◆基礎生物学研究所

□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



生理学研究所

◆分子科学研究所

□一般公開

平成27年10月17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



分子科学研究所

※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、毎年各機関が持ち回りで一般公開を行っており、平成28年度は基礎生物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2015 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	32
2. 経営責任者の緒言	はじめに	1
3. 環境報告の概要		
(1) 環境配慮経営等の概要	1 自然科学研究機構について	2
(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	6 7
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		
(1) 環境配慮の方針、ビジョン及び事業戦略等	2 環境配慮の方針・実施計画	5
(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	9
	10 環境に関する規制遵守等の状況	18
(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	28
	12 社会貢献への取組	26
(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	9
	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	25
	8 自然環境保全に対する取組	10
	9 環境保全に資する研究への取組	13
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		
(1) 資源・エネルギーの投入状況	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	19
	(3) 総物質投入量 (4) 水資源投入量	21
(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	22
(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	21
	(6) 廃棄物等総排出量・種類別廃棄物排出量	24
	10 環境に関する規制遵守等の状況	18
	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	22
(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	10
7. 環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況		
(1) 環境配慮経営の経済的側面に関する状況	5 環境会計情報	8
(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	26

[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

2015年4月～2016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

2017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

自然科学研究機構要覧

【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ビル2階
TEL : 03-5425-2044 FAX : 03-5425-1329

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。