

**NINS**  
National Institutes of Natural Sciences

**E n v i r o n m e n t a l  
M a n a g e m e n t  
R e p o r t  
2 0 1 8**

環境報告書 2018

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	7
3 事業活動に伴う環境負荷及び低減対策の概要	8
4 環境会計情報	9
5 環境マネジメントシステム	10
6 環境に配慮したサプライチェーンマネジメント	10
7 自然環境保全に関する取組	11
8 環境保全に資する研究への取組	14
9 環境に関する規制遵守等の状況	18
10 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（国内）	19
(2) 温室効果ガス等の大気への排出量（国内）	20
(3) 総物質投入量（国内）	21
(4) 水資源投入量（国内）	22
(5) 総排水量・排水の水質・節水への取組（国内）	23
(6) 廃棄物等総排出量・種類別廃棄物排出量（国内）	26
(7) 海外事業所の環境負荷の状況	28
(8) グリーン購入の推進状況	29
11 社会貢献への取組	30
12 環境コミュニケーションの状況	32
13 環境報告ガイドラインとの対比	35

## 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、2016年度に温室効果ガス排出抑制等のための実施計画の見直しを行い、エネルギー消費原単位を5年間で年平均1%以上削減することを目標に掲げ、各種取組を実施しています。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

# 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・運営することにより国際的・先導的な研究を進めるとともに、各機関の特色を活かしながら、更に各々の分野を超え、広範な自然の構造と機能の解明に取り組み、自然科学の新たな展開を目指して新しい学問分野の創出とその発展を図り、若手研究者の育成に努めています。

また、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おり、その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(2018年4月現在)

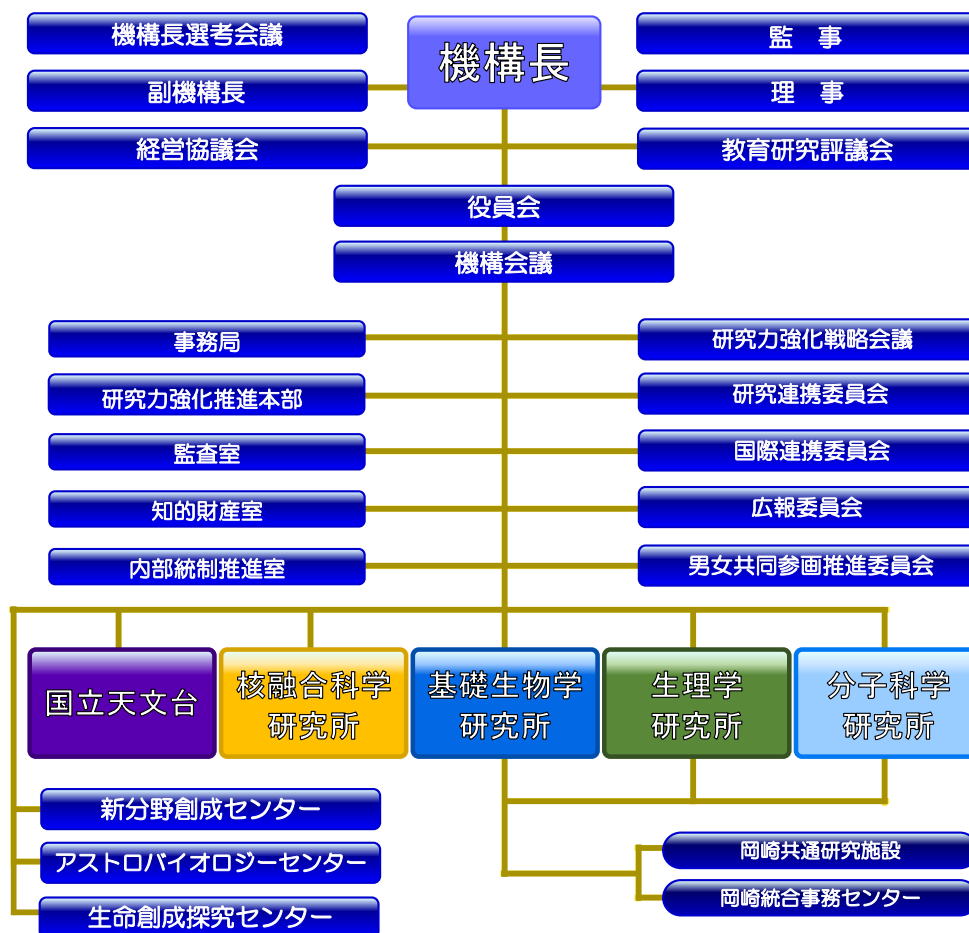
役員	8人(うち1人は非常勤)
常勤職員	1,092人
契約職員	632人
合計	1,732人

## 予算決算情報(2017年度)

予算額	34,323,405千円
決算額	33,257,667千円

(外部資金等を含む。)

## 本機構組織図(2018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
ハワイ観測所 岡山分室	〒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	Alonso de Córdova 3788, Oficina 61B, 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 生理学研究所 分子科学研究所 岡崎共通研究施設 岡崎統合事務センター	〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中 38 (明大寺地区) 〒444-8787 愛知県岡崎市明大寺町字東山 5-1 (山手地区) ※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機関といいます。
新分野創成センター	〒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
アストロバイオロジーセンター	〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1
生命創成探究センター	〒444-8787 愛知県岡崎市明大寺町字東山 5-1 (山手地区)

### ◆国立天文台



アルマ望遠鏡

(Clem&AdriBacri-Normier (wingsforscience.com)/ESO)

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



プラズマを閉じ込める真空容器内部

持続可能な新エネルギーを開発することは世界の最重要課題です。恒星のエネルギー源である核融合を地上で実現した暁には、燃料となる重水素とリチウムは海水中に豊富に含まれるため、人類は恒久的に安全で環境にやさしいエネルギーを入手できます。

核融合科学研究所は、核融合エネルギーの早期実現のため、大型ヘリカル装置（LHD）を用いた実験研究、理論・シミュレーション、炉工学の各分野において、国内外の大学・研究機関と双方向で活発な研究協力を行い、優れた人材を育成し、核融合プラズマ等を対象とする学術研究を推進しています。

### ◆基礎生物学研究所



研究対象の様々な生物たち

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、生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、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



ヒト脳の神経線維走行（左）

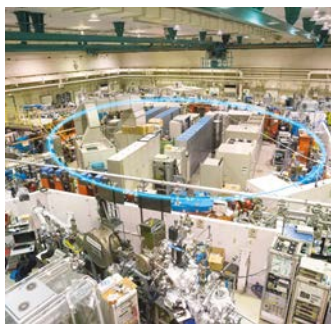


7テスラ超高磁場磁気共鳴画像装置（右）

生理学研究所は、ヒトのからだ、とりわけ脳の働きに関する最先端の研究を推進し、国内外の研究者と共同研究を行い、大学院生を含む若手研究者の育成を行う研究機関です。分子・細胞からヒト個人のレベルに至る様々なからだの仕組みを理解する多様な研究を支えるため、多くの世界最先端の測定装置が設置されています。生理学研究所は、これらの計測機器の測定・解析技術の向上に努め、国内外の研究者へ装置と測定技術を幅広く供することで、日本の生理学研究の中核を担っています。



## ◆分子科学研究所



極端紫外光研究施設 (UVSOR)

分子科学は、分子がその姿を変化させる化学反応や分子間相互作用の本質を、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。分子科学研究所では、理論・計算、光、物質、生命・錯体を扱う4つの基盤研究領域に加えて、協奏分子システム研究センター、メゾスコピック計測研究センターを設置し、最先端の技術や装置が利用できる共同研究の場を国内外の研究者に提供し続けています。また、全国の72国立大学法人与連携し、大学・公的研究機関・民間企業の研究者が各参画組織の所有設備を安価に共同利用できるシステム（大学連携研究設備ネットワーク）を構築しています。

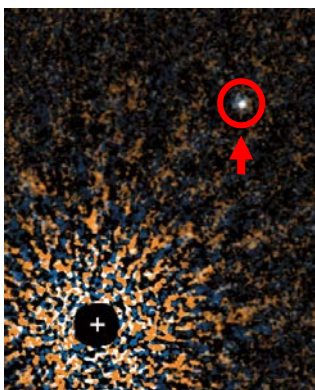
## ◆新分野創成センター



生体へ直接照射可能な低温の大気圧ヘリウムプラズマジェット

自然科学研究において研究手法の拡がりや異分野の交流は、当該分野の進展に資するだけでなく、新しい研究分野を生み出しつつあります。この大きな流れを先導する目的で、新分野創成センターでは、これまで、「ブレインサイエンス研究分野」、「イメージングサイエンス研究分野」及び「宇宙における生命研究分野」の研究を推進してきました。2018年度からは、光科学の研究成果の異分野への応用を目指す「先端光科学研究分野」、プラズマ科学と生命科学の分野融合研究となる「プラズマバイオ研究分野」を新たに立ち上げ、両分野における分野創成研究を推進しています。また、センター内の新分野探査室では、次世代の新分野となり得る研究活動の探査も進めています。

## ◆アストロバイオロジーセンター

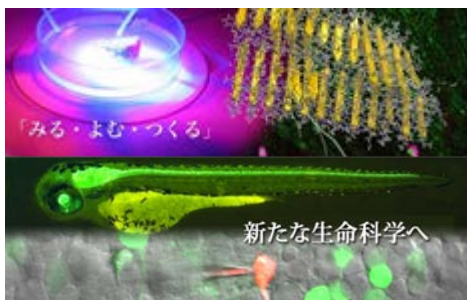


木星の4倍程度の質量を持つ系外惑星 GJ504b (右上)

アストロバイオロジーセンター (ABC) は、太陽系外惑星や、宇宙にいるかもしれない生物についての学際的研究を推進するために、2015年に設立されました。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」を科学的に調査し、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。

自然科学研究機構のアストロバイオロジーセンターは、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。

## ◆生命創成探究センター



「生きているとは何か？」誰もが抱くこの根源的な問いに答えるような、生命の本質の理解を目指した研究を進めていくため、2018年4月に生命創成探究センターが誕生しました。最先端機器で生物を観察し（みる）、最新手法でデータを解析して（よむ）、生命の仕組みの解明を目指します。さらに構成的アプローチを取り入れ（つくる）、生命システムの本質に迫ります。「みる・よむ・つくる」を基軸に、極限環境生命の研究者とも協力しながら、人類共通の問いの答えを見つける異分野融合型の新たな研究に挑んでいきます。



## 環境配慮の方針

本機構において、2006年（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されています。

## 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、2016年度から2030年度までの期間、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について、温室効果ガス発生の要因であるエネルギー消費原単位（延床面積あたりの年間エネルギー使用量）を5年間平均で1%以上削減することを目標として、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。

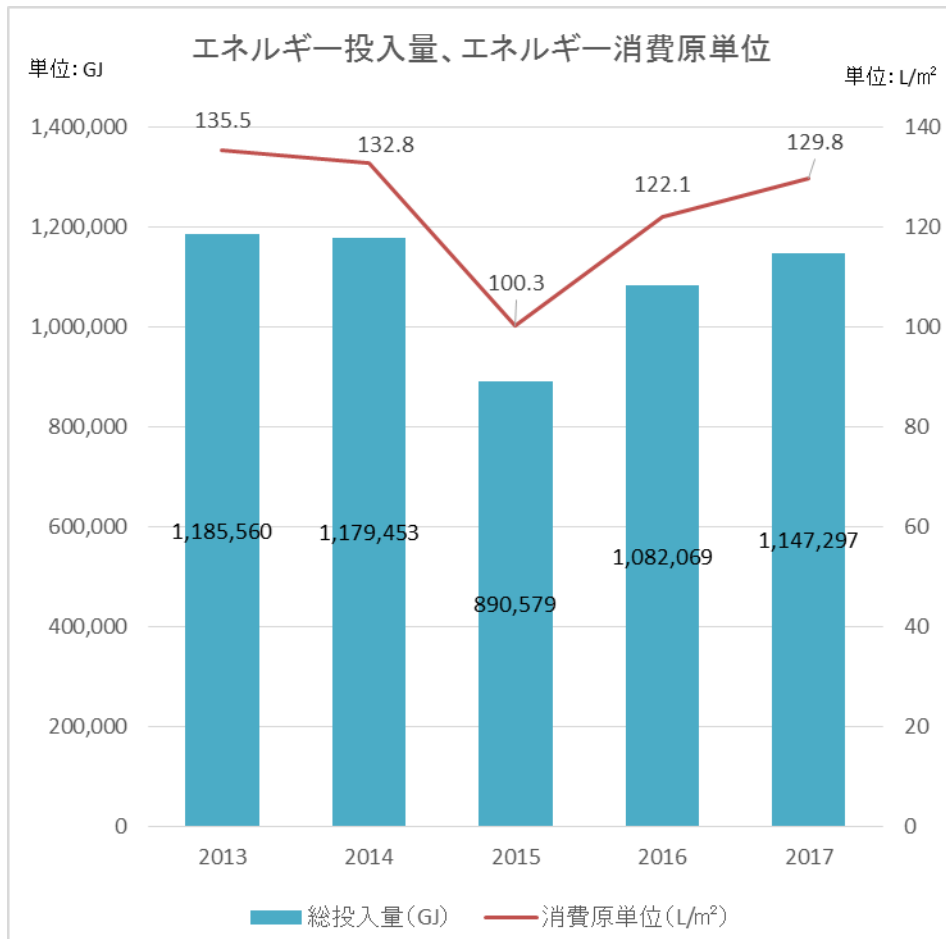
この実施計画において、物品等の調達・使用及び建築物の建築、管理等についての配慮事項を定め、温室効果ガスの排出抑制に努めています。

2017年度のエネルギー消費原単位は、2016年度比で6.3%増となっておりますが、2013年度からの5年度平均の変化率は1.1%の削減となりました。引き続き、より一層の削減を進めていきます。

## 3

## 事業活動に伴う環境負荷及び低減対策の概要

総エネルギー投入量の推移（国内）



総エネルギー投入量、エネルギー消費原単位、温室効果ガス排出量（国内）

	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	対2016年度比
総エネルギー投入量 (GJ)	1,185,560	1,179,453	890,579	1,082,069	1,147,297	6%増
エネルギー消費原単位 (L/m <sup>2</sup> )	135.5	132.8	100.3	122.1	129.8	6%増
温室効果ガス排出量 (t-CO <sub>2</sub> )	49,726	58,870	43,997	50,287	57,331	14%増

※エネルギー消費原単位とは、エネルギー使用量（原油換算値）を延床面積で割ったものです。

増減要因について

2015年度実績のみ大幅に減少していますが、これは、実験スケジュールの見直しが大きく起因し、例年に比べイレギュラーな結果と言えます。

2016年度に、停止していたエネルギーを大量に消費する実験が再稼働し、2017年度には実験の実施日数が増加したため、2年連続の増加となっています。

※エネルギー使用熱量の算出、エネルギー消費原単位、温室効果ガス排出量の計算は、省エネルギー法に準拠しています。

※海外に設置している事業所（ハワイ観測所、チリ観測所の数値）は、含まれていません。

## 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。

★ 2017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
地球温暖化対策に関するコスト	排出量検証	国立天文台	108	0
	照明設備のLED化	国立天文台	1,418	0
		岡崎3機関	1,216	0
	照明器具の更新等	核融合科学研究所	14,562	0
	屋上防水改修工事に遮熱塗料を使用	国立天文台	19,224	0
	床内に断熱材を取設	国立天文台	122	0
	網戸設置	核融合科学研究所	15	0
	空調機の高効率機器更新	国立天文台	3,192	0
核融合科学研究所		35,301	0	
岡崎3機関		10,410	0	
廃棄物・リサイクル対策に関するコスト	廃棄物処理	国立天文台	4,511	0
		核融合科学研究所	0	7,057
		岡崎3機関	0	8,289
化学物質対策に関するコスト	化学物質廃棄物処理	岡崎3機関	0	5,606
	作業環境測定（放射性物質）	岡崎3機関	0	998
オゾン層保護対策に関するコスト	エアコンのフロン回収、適切処分	核融合科学研究所	0	386
大気環境保全に関するコスト	ばい煙測定	核融合科学研究所	0	294
		岡崎3機関	0	179
	排水の水質分析	核融合科学研究所	0	936
		岡崎3機関	0	1,755
自然環境保全に関するコスト	構内芝生補修業務	核融合科学研究所	0	948
合計			90,079	26,448

※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、照明の点灯時間の見直し及びLED化によるCO<sub>2</sub>の排出抑制を推進しています。また、屋上防水改修に合わせて遮断塗料の採用による地球温暖化防止及び空調機器の高効率機器更新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。

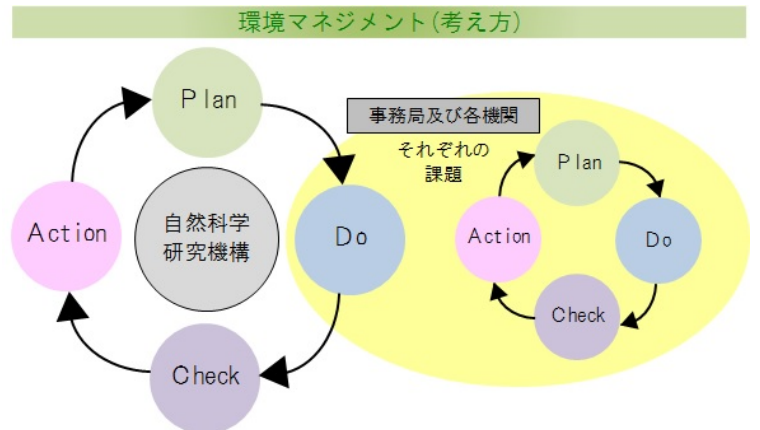
## 5

# 環境マネジメントシステム

### 環境マネジメントの考え方

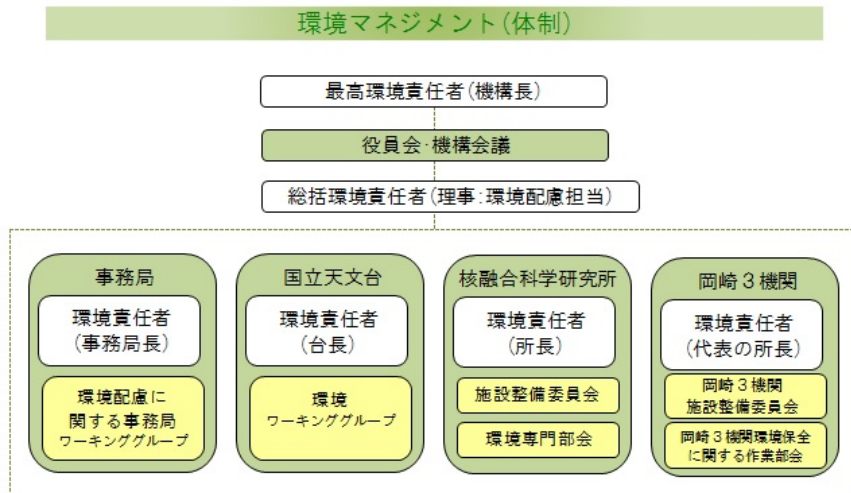
本機構の環境保全活動は、「役員会」及び「機構会議」で審議された環境保全活動方針（環境配慮の方針）を踏まえ、事務局及び各機関で実行へ移されます。その中で「PDCA」サイクルを回すことで、より効果を上げていく仕組みとなっています。

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。



## 6

# 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、2002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。



## 温室効果ガス排出量抑制への各種取組

本機構として、省エネ活動を通じた温室効果ガス排出量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、ポスター等による啓発を行っています。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量抑制の取組として、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、計画どおりほぼ全ての窓に対してフィルムの張り付けが終了して建物の断熱性を向上させた後に、空調機の更新を合わせて行いました。

三鷹地区内の廊下に設置済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、点灯時間の抑制で温室効果ガス排出量の抑制に努めました。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。

国立天文台野辺山宇宙電波観測所では、本館の計算機室の照明をLED照明器具へ更新、また4.5m電波望遠鏡の空調機の運用により温室効果ガス排出量抑制に努めました。



計算機室のLED照明（天文台）



4.5m 電波望遠鏡の空調機（天文台）

核融合科学研究所では、月替わり省エネポスターの掲示、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、環境省で実施しているライトダウンキャンペーンへ参加登録し一部照明の消灯、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、老朽化した空調機等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量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量抑制に努めます。



月替わり省エネポスター（10月）



照明器具更新（核融合研）



空調熱源機器更新（核融合研）

生理学研究所では、2007年度より節電休暇日等を設けています。2017年度も、8月の盆休み時期の8月14日（月）を節電休暇日（休暇促進日）、8月15日（火）、16日（水）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。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化や長寿命蛍光灯への交換が進められました。

また、せいり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啓発を続ける計画です。

岡崎3機関では、廊下や実験室等の照明60台をLEDに更新し、温室効果ガス抑制に努めました。



基生研実験研究棟改修電気設備工事のLED照明更新（岡崎3機関）



基生研実験研究棟 B31・B32・B33 室のLED照明更新（岡崎3機関）

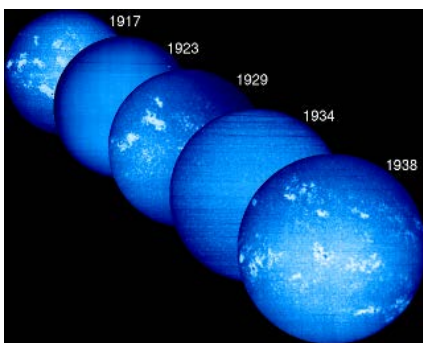


本機構では、環境保全に資する多様な研究を行っています。その主な取組は以下のとおりです。

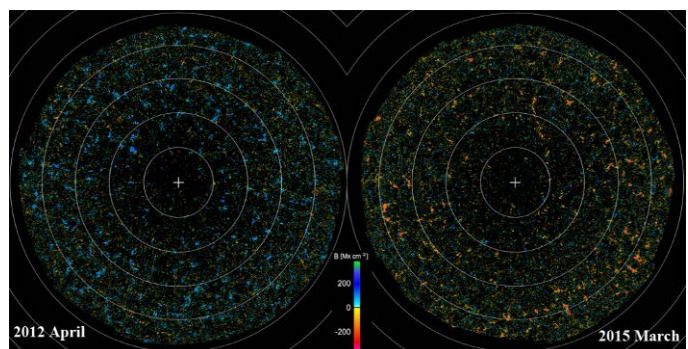
### 国立天文台の研究開発状況

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。2007年からの連続観測によると、太陽の北極磁場の極性反転は南極より早く進行し、2014年には、ほぼ完了しました。一方、遅れていた南極磁場の反転も2014年以降に急速に進行し（写真2）、現在は、前活動周期の状態と比べて、両極域の磁場極性が反転しましたので、新しい活動周期のスタートが近づいているものと考えられます。前太陽活動極小期が通常よりも長く続いたことや、今回、極域磁場の反転が南北非対称な時間発展をしたことは、黒点数が長期間低下したマウンダー極小期にも見られた傾向であることが示唆されています。11年周期内で安定期に入った極域磁場の強さは、次の周期の太陽磁気活動度の予測に重要な要素となりますので、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ものと期待されます。



（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

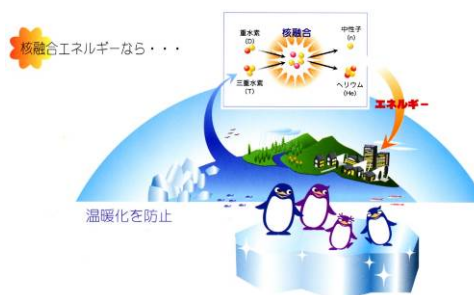
ず、また現在の核分裂反応を用いた原子力発電のような強い放射性廃棄物も残しません。しかも太陽光や風力と異なり現在の発電所と同規模の電力を安定に供給することが可能ですので、まさに安全で環境に優しい、未来社会の基盤となるエネルギー源として期待されています。

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で透けて見えます。)



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

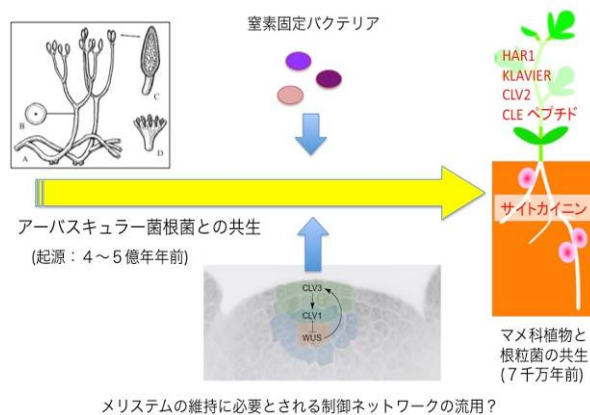
地球上のあらゆる生物は、他の生物とのかかわり合いのなかで生きています。そこには食う一食われるの関係や、宿主と病原体との関係もあります。しかし、おたがいが助け合って生きていく共生関係も、それらと同様に重要です。

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、マメ科植物と根粒バクテリア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。

植物における根粒バクテリア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受けています。

\* 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)

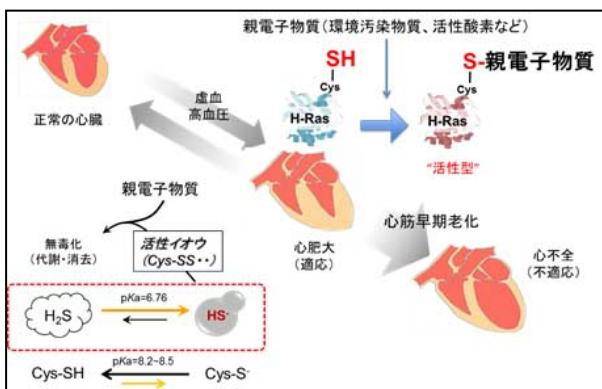


(写真1) アーバスキュラー菌根共生系から根粒共生系への進化モデル

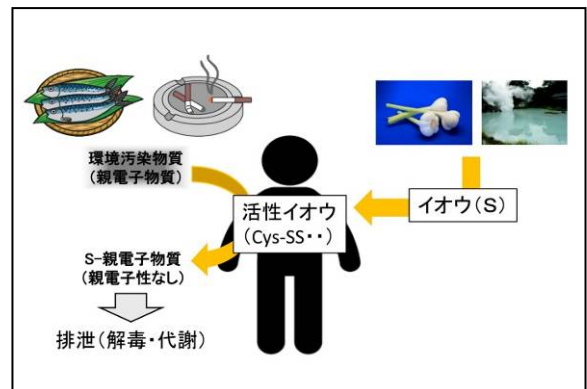
## 生理学研究所の研究開発状況

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め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。

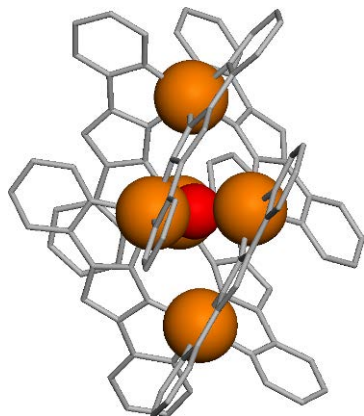
植物が行う光合成では、二酸化炭素が還元され炭水化物が合成されると同時に、水を酸化して酸素が作られています。後者の「水の酸化による酸素発生」は、炭水化物（化学エネルギー）の生産とあまり関係が無いように思われるかもしれませんが。しかし実際には、この酸素発生反応 ( $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$ ) により得られる電子 ( $\text{e}^-$ ) が二酸化炭素を還元し、炭水化物を生産しています。すなわち、酸素発生反応は、エネルギー源生産において「電子の供給」という極めて大きな役割を担っています。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。（図1）

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。（図2）

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(PTR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。

2017年度に国立天文台三鷹地区において、東京都環境確保条例に基づく指定化学物質の使用量等報告書(年間100kg以上取扱い)及び化学物質管理方法書の報告を三鷹市に実施しています。

### ◎PCB特別措置法について

本機構では、各機関において法令を遵守した保管体制を取っています。

国立天文台では水沢VLB観測所のPCB保管物の廃棄処理はすべて完了し、また野辺山観測所では平成30年度第1四半期予定のPCB廃棄分が6月に行われました。岡崎3機関では、平成39年3月31日までの低濃度PCB廃棄物処理計画に基づき、平成29年度までに全体の8.6%の処理が完了しました。

### ◎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。岡崎3機関では、廊下や実験室等の照明60台を省エネ型LED照明に更新し、使用電力の削減に取り組んでいます。

### ◎特別管理廃棄物に係る労働安全衛生法、大気汚染防止法について

岡崎3機関では、石綿処理計画に基づき、特別管理産業廃棄物の廃石綿13m<sup>3</sup>を適切に処分しました。

### ◎環境に関する法令違反等について

本機構が発足した2004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。

## 10

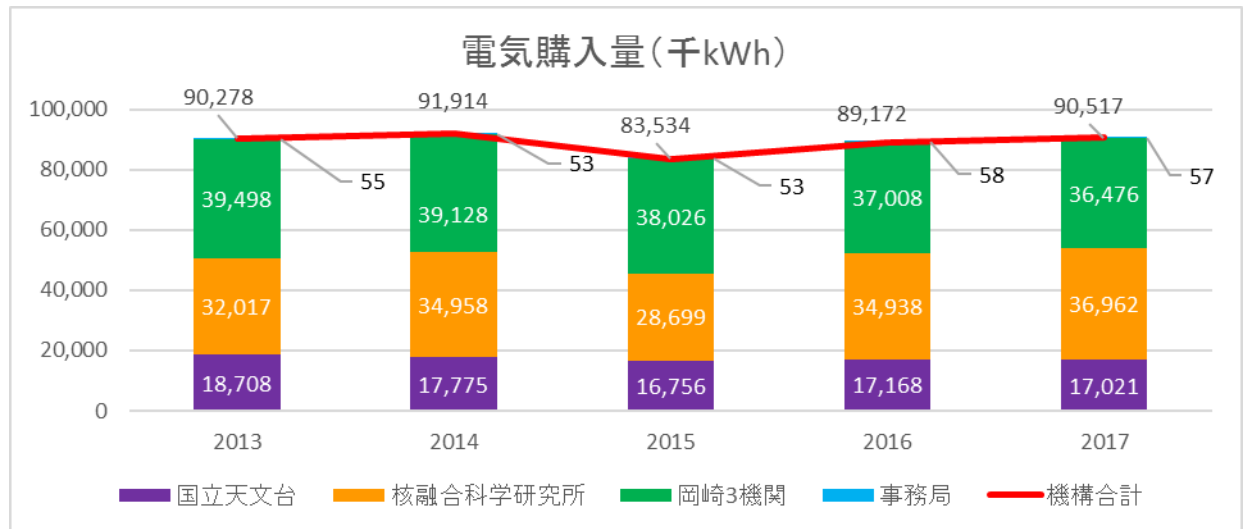
## 環境負荷の状況と低減への取組(2013年度～2017年度実績)

本機構の2013から2017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(国内)

## 電気購入量

2017年度：90,516.5千kWh 対前年度比：2%増



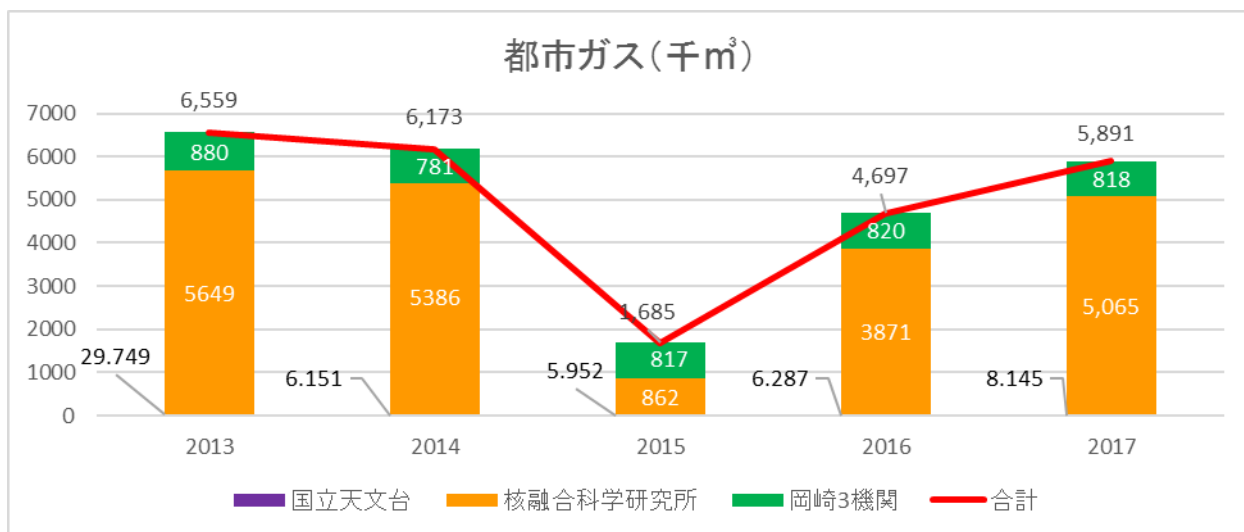
本機構は研究機関のため、実験によって使用する電力量が大きく左右されますが、引き続き以下の取組を励行し、節電に努めていきます。国立天文台は、電力量に大きな変動はありません。核融合科学研究所は、2015年度に実験スケジュールの見直しにより10%程度減少しましたが、実験日数の増加に伴い、年々微増となっています。岡崎3機関は、LED照明や高効率空調設備の導入による節電効果に加え、山手地区における実験で使用する電力量が減少しているため、年々減少傾向となっています。

## 【具体的な取組】

- 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して点灯時間の抑制
- 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
- 昼休み消灯による使用時間節減
- 空調機の室温管理による節減(夏季：28℃、冬季：19℃)

## 都市ガス使用量

2017年度：5,891千 $m^3$  対前年度比：25%増

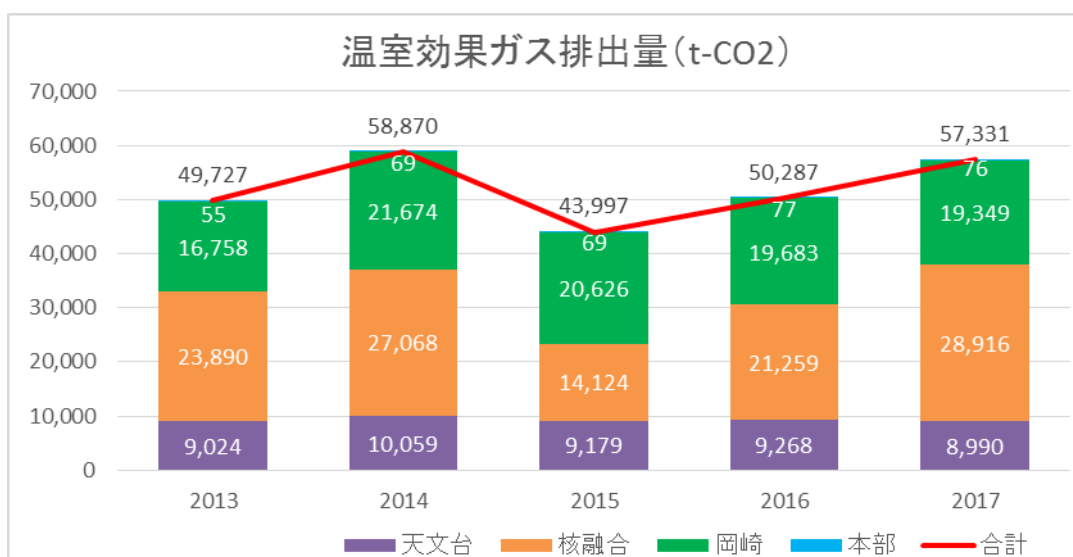


都市ガスは主に自家発電機及び空調機の稼働に使用しています。2015年度に大幅減しているのは、実験スケジュールの見直しによるものです。核融合科学研究所は、2015年度に実験スケジュールの見直しにより、大きく減少（73%減）しましたが、実験日数の増加に伴い、使用量は増加傾向となっています。岡崎3機関は、都市ガス使用量に、大きな変動はありません。

## 2 温室効果ガス等の大気への排出量（国内）

### 二酸化炭素排出量

2017年度：57,331t-CO<sub>2</sub> 対前年度比：14%増



2015年度に大幅減しているのは、実験スケジュールの見直しによるものです。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。2015年度に実験スケジュールの見直しにより、前年度から大幅に減少（25%減）しているが、電気・都市ガスの使用量の増加に伴い、二酸化炭素排出量も増加しています。

※温室効果ガス排出量の計算は、省エネルギー法に準拠しています。

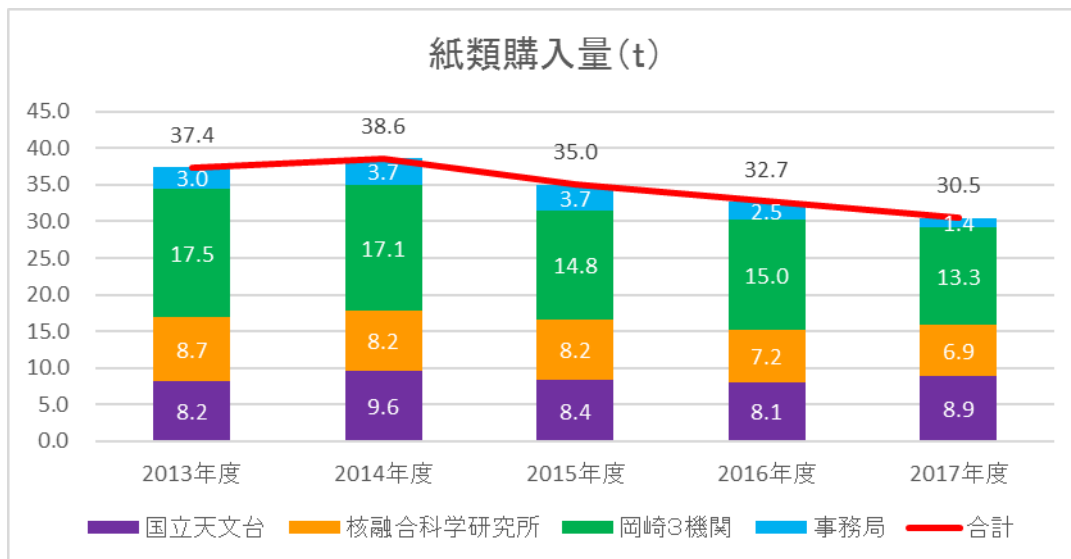


### 3 総物質投入量（国内）

#### 紙類購入量

2017年度：30.5t

対前年度比：7%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

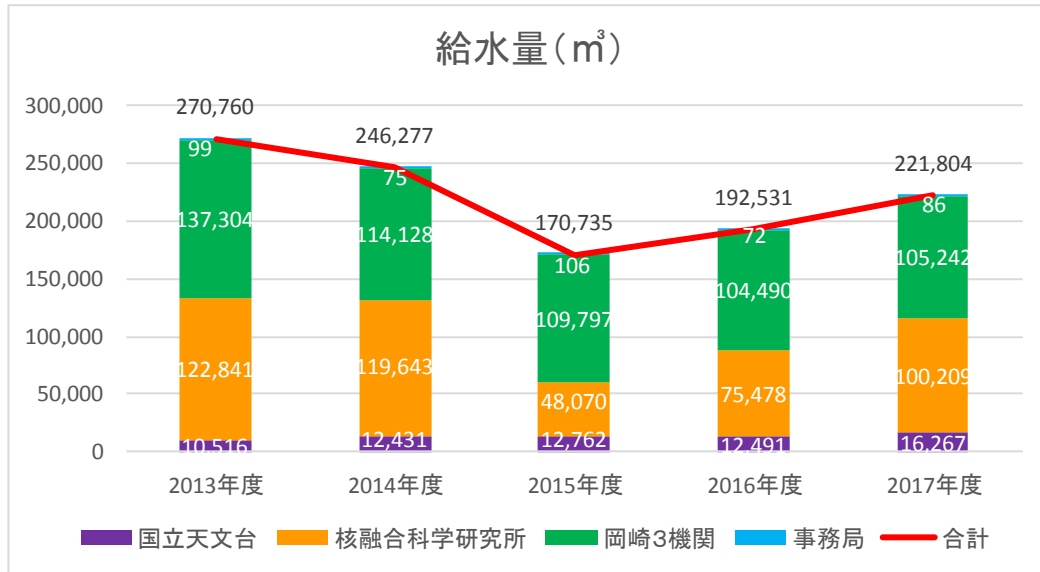
##### □会議資料の削減

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（国内）

### 水使用量

2017年度：221,803<sup>m<sup>3</sup></sup> 対前年度比：15%増



※岡崎3機関の給水量は、2016年度実績の算出にあたり算出根拠を見直しました。それにより、2013年度～2015年度の給水量についても新たな算出根拠に基づき算出し直しました。

※2016年度の事務局（野辺山研修所）の給水量に計上漏れがありましたので、修正いたしました。

2015年度に実験スケジュールの見直しにより30%減少しましたが、実験日数増加に伴い増加傾向となっております。

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。（2015年度に大幅減しているのは、実験スケジュールの見直しによるものです。）

#### 【具体的な取組】

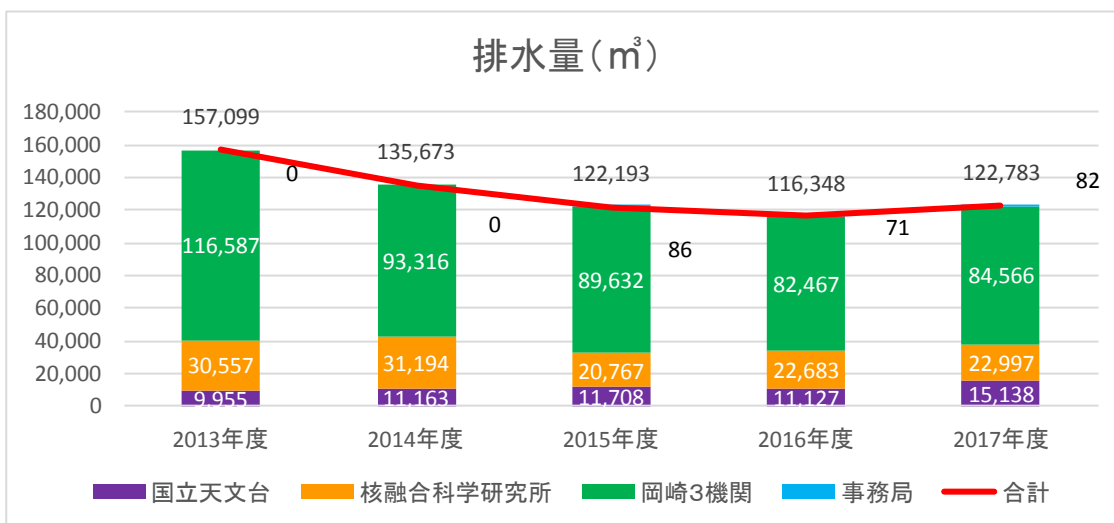
□水量の低減として、流水音発生機、節水コマ及び節水装置付の洗面器の採用

□水の再利用として、実験排水に中水処理を行い便所・洗浄水として再利用及び実験装置の冷却水を循環させる。

## 5 総排水量・排水の水質・節水への取組（国内）

### 排水量

2017年度：122,783<sup>m<sup>3</sup></sup> 対前年度比：6%減



※2015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。また、2016年度の事務局（野辺山研修所）排水量に計上漏れがありましたので、修正いたしました。

※岡崎3機関の排水量は、2016年度実績の算出にあたり算出根拠を見直しました。それにより、2013年度～2015年度の排水量についても新たな算出根拠に基づき算出し直しました。

国立天文台では老朽化した埋設給水配管の一部が破損したことにより、多量の漏水が発生したため、排水量が前年度に比べて増加しました。

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。2014～2016年度にかけて、実験スケジュールの見直しや一部の実験用冷却水が不要となったことから排水量が抑制されています。

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】

□水量の低減として、流水音発生機、節水コマ及び節水装置付の洗面器の採用

□水の再利用として、実験排水に中水処理を行い便所・洗浄水として再使用及び実験装置の冷却水を循環させる。

## 排水の水質

### ◆排水水質測定結果

排水の水質測定結果						
項目	排出基準	2017年度実績値(最大値)				
		国立天文台	核融合科学 研究所	岡崎3機関		
		三鷹		明大寺A	明大寺B	山手地区
pH (水素イオン濃度)	pH 5.0~9.0	8.9	7.1	8.6	7.7	7.2
BOD (生物化学的酸素要求量)	600mg/ℓ 未満	410	160	4.4	2.6	25
SS (浮遊物質)	600mg/ℓ 未満	390	95	5	2	2
n-ヘキサン抽出物質含有量 (鉱油類含有量)	5mg/ℓ 以下	-	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)	30mg/ℓ 以下	15	9	1未満	1未満	1未満
窒素	240mg/ℓ 未満	110	40	1.7	4.5	3.7
リン	32mg/ℓ 未満	8.6	2.2	0.35	1.8	0.51

※排出基準は、下水道法を根拠としています。

排水については、国立天文台では四半期に1回、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、2017年度の計測結果は上記の表のとおりとなりました。

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。

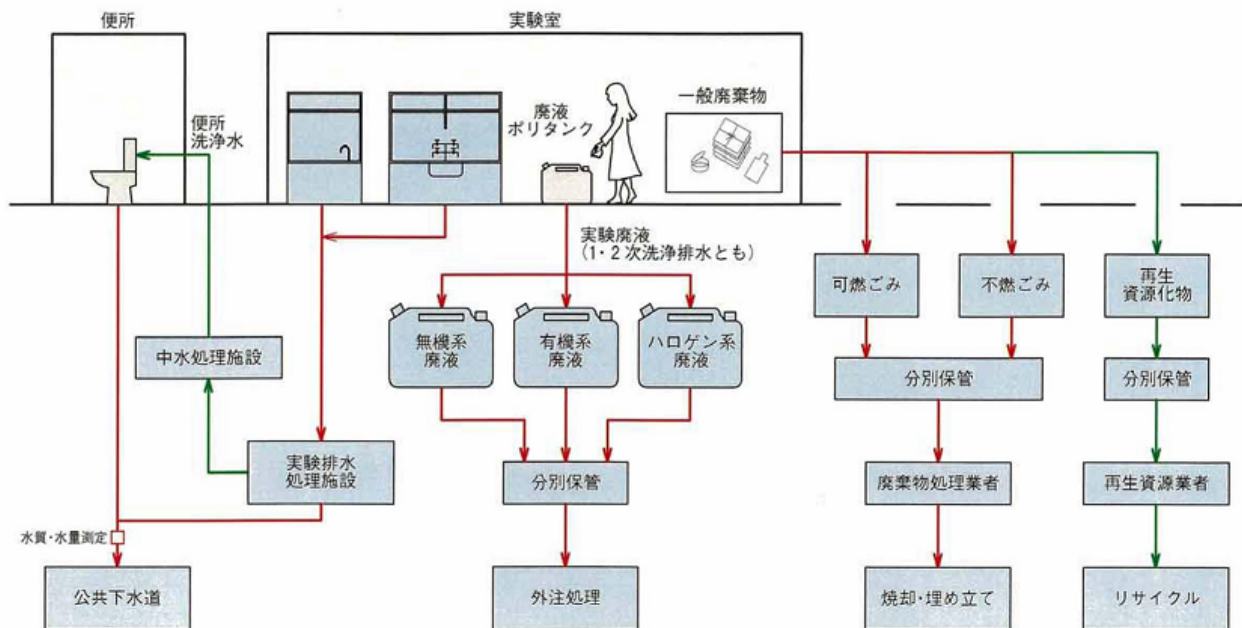
核融合科学研究所の実験排水については、外部業者に委託して適切に処理をしています。

## 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: m <sup>3</sup>	
	再利用水量 (中水量)
2013年度	4,089
2014年度	3,938
2015年度	3,835
2016年度	3,753
2017年度	3,342



山手排水処理施設及び中水処理施設



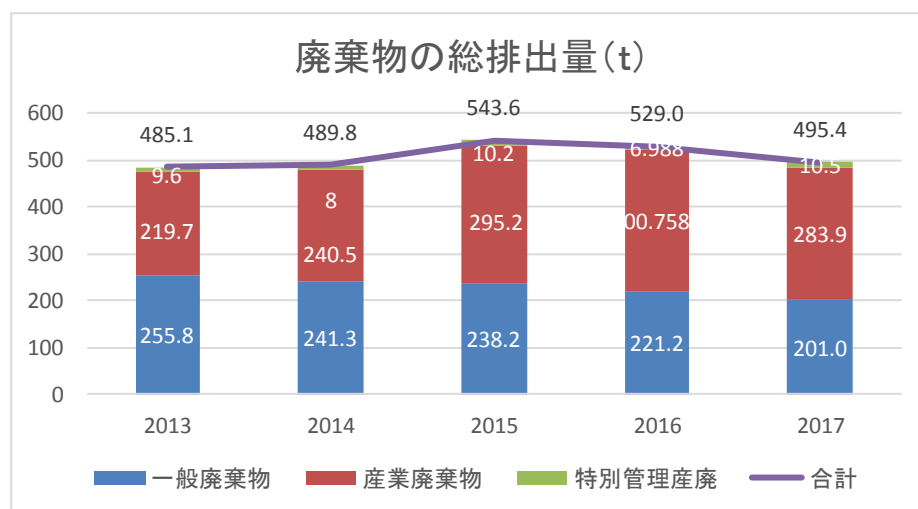
明大寺A実験廃水処理施設放流池

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（国内）

### 廃棄物の総排出量

2017年度：495.4 t 対前年度比：6%減



上記は、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。

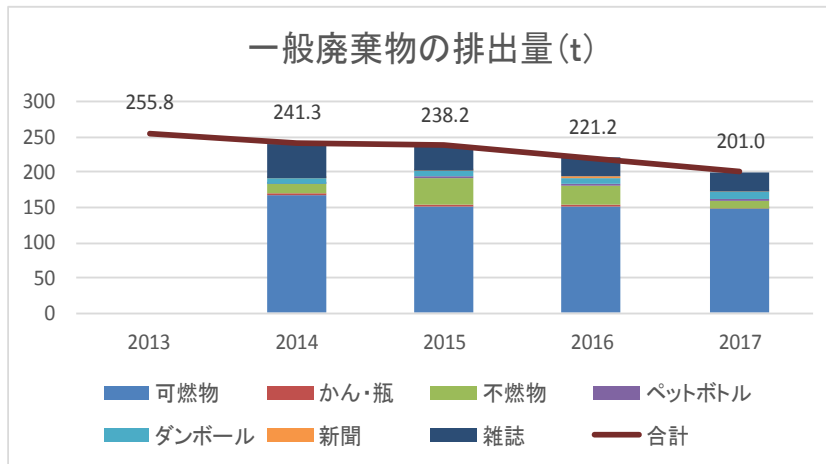
#### 【具体的な取組】

- 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

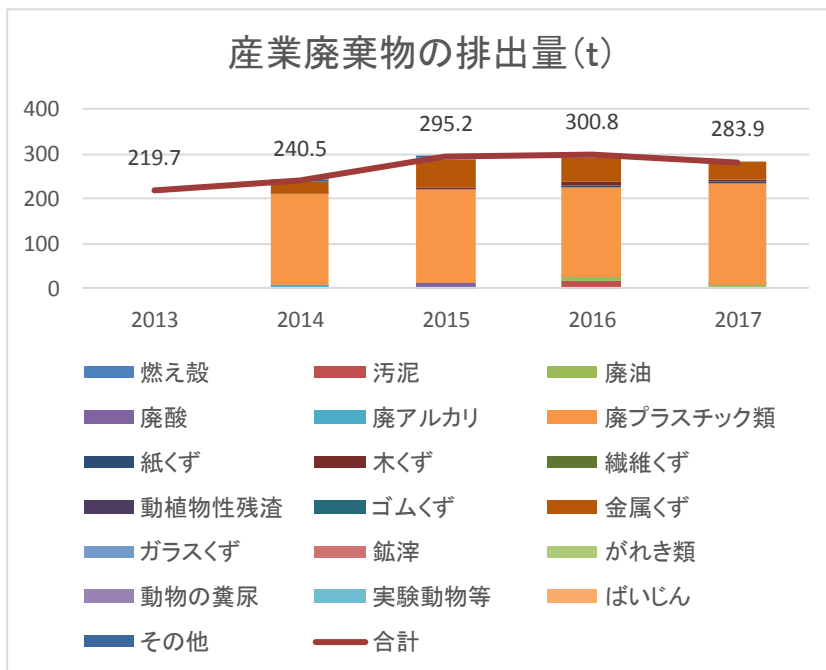
◆一般廃棄物

2017年度：201 t 対前年度比：9%減



◆産業廃棄物

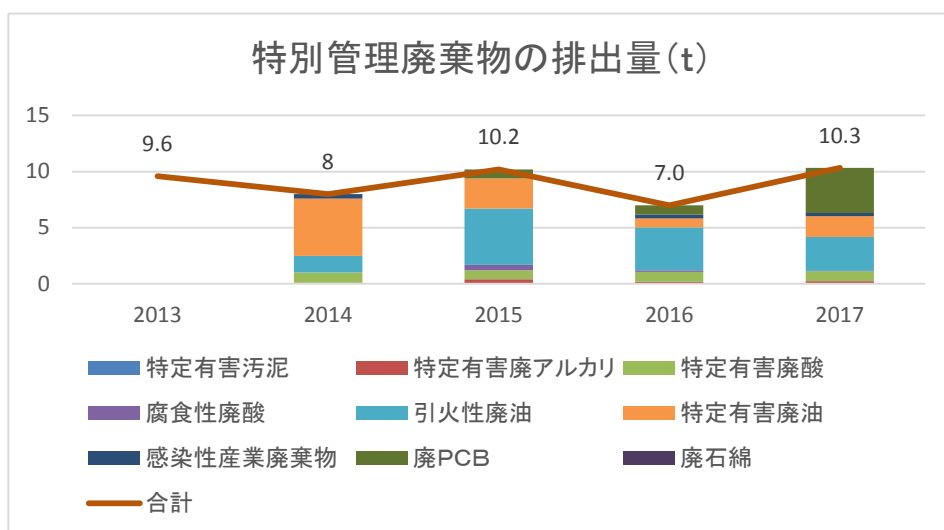
2017年度：283.9 t 対前年度比：6%減





◆特別管理産業廃棄物

2017年度：10.3 t 対前年度比：47%増



ごみの分別

※廃棄物排出量・・・2015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。

※2013年度は、総量のみ表示しています。

7 海外事業所の環境負荷の状況

海外に設置するハワイ観測所、チリ観測所の各種エネルギー等の使用状況及び排出状況は、次のとおりです。

	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	対前年度比
電気 (kwh)	4,986,100	4,782,540	4,869,540	4,686,700	4,380,555	7%減
ガソリン (ℓ)	57,368	54,566	51,555	47,520	38,256	19%減
軽油 (ℓ)	97,890	109,308	113,264	92,756	102,583	11%増
紙類購入量 (kg)	1,128	1,311	1,122	1,035	850	18%減
給水量 (m³)	1,661	1,667	2,263	2,234	2,329	4%増

## 8 グリーン購入の推進状況(2017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/site/rule/list51-113.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、公共工事においては、使用される資機材等が多種多様なことから目標値を設定していませんが、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。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	28,825.3	kg	28,825.3	kg	100%
文具類	ファイル	4,824	冊	4,824	冊	100%
	事務用封筒(紙製)	69,153	枚	69,153	枚	100%
	ノート	2,097	冊	2,097	冊	100%
	付箋紙	2,946	個	2,946	個	100%
機器類	机	97	台	97	台	100%
	棚	79	連	79	連	100%
OA機器	コピー機等(購入)	12	台	12	台	100%
	コピー機等(リース又はレンタル:新規)	1	台	1	台	100%
	プリンター等(購入)	49	台	49	台	100%
	プリンター等(リース又はレンタル:新規)	0	台	0	台	100%
照明	蛍光灯(高周波点灯専用形(Hf))	1,865	本	1,865	本	100%
	蛍光灯(ラピッドスタート形又はスタータ形)	90	本	90	本	100%
	LED照明器具	112	台	112	台	100%
役務	印刷	179	件	179	件	100%

### 低公害車の保有

2017年度は、自動車の購入はありませんでした。

## 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。

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。

併せて、職員自身のストレスへの気付き及びその対処の支援、職場環境の改善を通じてメンタルヘルス不調となることを未然に防止する一次予防を目的とした労働安全衛生法に基づくストレスチェックを実施したうえで、受検の結果、高ストレス者と選定され、医師による面接指導を受ける必要があると認められた者については医師による面接指導を実施するとともに、集団ごとの受検結果を踏まえ、管理職員等を対象とした研修を実施しています。

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18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13件の報告があり、放射線管理、PCB・防虫剤・水銀廃棄物への対応、防火・防災及び安全・衛生教育への取り組み等具体的に示唆に富んだ報告があり、活発な質疑応答や意見交換を行いました。

岡崎3機関では、各研究所で全職員（新しく雇用・雇い入れをした人を含む）を対象に安全衛生講習会を行いました。

また、2016年度から、機関における防災・防火体制の強化に向けた体制等の整備状況及び研究所等の施設における安全管理の状況確認を目的とした安全管理に係る特別相互巡視を実施しています。



労働安全衛生に関する情報交換会（核融合研）



防災訓練（負傷者救護訓練）（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。

更に、ハラスメントの防止に向けた取組として研修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、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、日の出日の入りなど生活に密着した正確な情報を伝えると共に、インターネットを用いた観察キャンペーンを開催するなど、社会貢献に積極的に取り組んでいます。また海外を含めた各観測所や望遠鏡を設置しているステーションにおいても、施設公開に加えて、地元の理解を得るための広報活動を自治体等と連携して展開しています。

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(25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できる「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、近隣地域の学校や公民館等で行う工作教室・科学実験(5回)、近隣地域の理科工作教室等への協力(36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、出前授業の実施や職場体験学習および見学の受け入れなどを通じて、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」を開催したほか、地元中学校を対象に錯視や基本五味(甘味・苦味・うま味・塩味・酸味)を舌で感じる仕組みの体験など、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	<a href="http://www.nins.jp/">http://www.nins.jp/</a>
◆国立天文台	<a href="http://www.nao.ac.jp/">http://www.nao.ac.jp/</a>
◆核融合科学研究所	<a href="http://www.nifs.ac.jp/index.html">http://www.nifs.ac.jp/index.html</a>
◆基礎生物学研究所	<a href="http://www.nibb.ac.jp/">http://www.nibb.ac.jp/</a>
◆生理学研究所	<a href="http://www.nips.ac.jp/">http://www.nips.ac.jp/</a>
◆分子科学研究所	<a href="https://www.ims.ac.jp/">https://www.ims.ac.jp/</a>
◆新分野創成センター	<a href="http://www.nins.jp/site/cnsi/">http://www.nins.jp/site/cnsi/</a>
◆アストロバイオロジーセンター	<a href="http://abc-nins.jp/">http://abc-nins.jp/</a>
◆生命創成探究センター	<a href="https://www.excells.orion.ac.jp/">https://www.excells.orion.ac.jp/</a>

### 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 ※晴天時のみ ※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 <sup>+</sup> -ムシター-定例公開	毎月4回 (第1土曜日・第2土曜日の前日、第2・第3土曜日) ※事前申込制
特別公開	「三鷹・星と宇宙の日2017」 2017年10月13日(金)、14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2017」2017年8月19日(土)
◎入来観測局	「八重山高原星物語2017」2017年8月12日(土)
◎小笠原観測局	「スターアイランド17」2018年2月11日(日)
◎石垣島観測局・石垣島天文台	「南の島の星まつり2017」2017年8月13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 2016年8月27日（土）



野辺山宇宙電波観測所

◆国立天文台岡山天体物理観測所

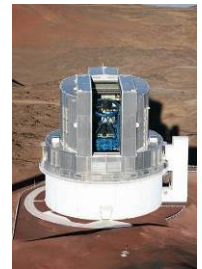
- 常時公開 鏡の蒸着作業中を除く毎日（年末年始を除く）
- 特別観望会 2017年8月11日（金）



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）  
（ただし、2017年12月～2018年3月は除く。）



ハワイ観測所

◆国立天文台チリ観測所

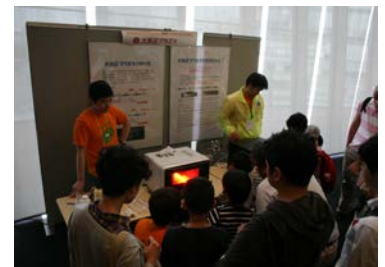
- 山麓施設の案内付き見学 土・日曜日の午前（ウェブ申込制）



チリ観測所

◆核融合科学研究所

- 施設見学 原則として火曜日～金曜日（祝日を除く）
- 東京イベント 2017年5月3日（水）
- 夏の体験入学 2017年8月21日（月）～8月25日（金）
- オープンキャンパス 2017年10月28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

□一般公開

平成29年10月21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



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、2018年度は分子科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2018 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	36
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	4 事業活動に伴う環境負荷及び低減対策の概要 7 海外事業所の環境負荷の状況	8 28
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	7
(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	5 環境マネジメントシステム 9 環境に関する規制遵守等の状況	10 18
(3) ステークホルダーへの対応の状況	1 1 社会貢献への取組 1 2 環境コミュニケーションの状況	30 32
(4) バリューチェーンにおける環境配慮等の取組状況	6 環境に配慮したサプライチェーンマネジメント 1 0 環境負荷の状況と低減への取組 (8) 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	10 19 11 14
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 0 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
(1) 資源・エネルギーの投入状況	(3) 総物質投入量(国内) (4) 水資源投入量(国内)	21 22
(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	23
(3) 生産物・環境負荷の算出・排出等の状況	1 0 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(国内) (6) 廃棄物等総排出量・種類別廃棄物排出量(国内) 9 環境に関する規制遵守等の状況	20 26 18
(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	1 0 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(国内)	23
7. 環境配慮経営の経済・社会的側面に関する状況	7 自然環境保全に対する取組	11
(1) 環境配慮経営の経済的側面に関する状況	4 環境会計情報	9
(2) 環境配慮経営の社会的側面に関する状況	1 1 社会貢献への取組	30

## [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、新分野創成センター、アストロバイオロジーセンター  
※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

2017年4月～2018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

2019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 事務局財務課施設企画室  
〒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。