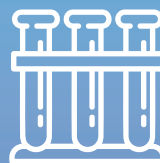
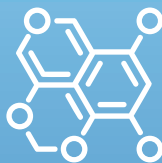
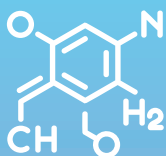
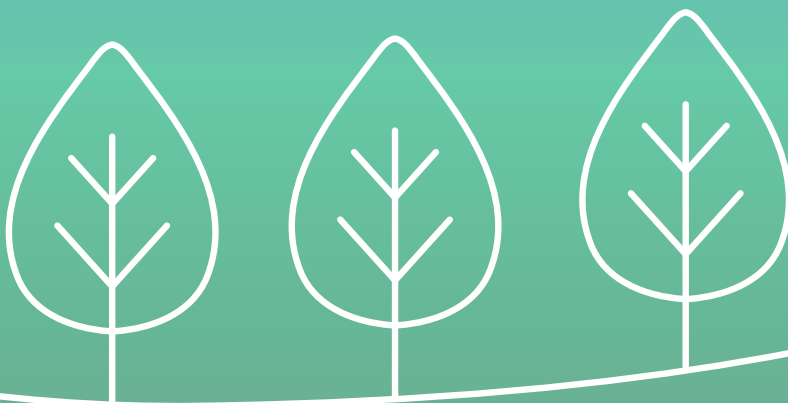


RIKEN ENVIRONMENTAL REPORT

理化学研究所
環境報告書
2025



美しい地球と
わたしたちの
未来のために



Contents

目次

- 2 理事長あいさつ
- 3 環境理念、環境行動指針、環境対策に係る基本方針
Sustainability for Future 2050、
RIKEN's Vision on the 2030 Horizon
- 4 第4期中長期計画における主な取り組み、役員からのメッセージ
- 5 歴史と伝統
- 6 概要 ※2024年度の活動内容を含む
- 9 研究最前線
- 15 環境への取り組み
- 19 働きやすい職場づくり
- 各地区の活動 —
- 21 和光地区の活動
- 22 筑波地区の活動
- 23 横浜地区の活動
- 24 神戸地区の活動
- 25 播磨地区の活動
- 26 第三者意見
- 27 監事意見
- 28 「環境報告ガイドライン2018年版」との対照表

編集方針

- 理化学研究所(理研)自らが排出する環境負荷の実像を把握し、理研の環境対策の推進に資するとともに、職員自ら環境に対する関心を高めることを目的としています。
- 国内唯一の自然科学の総合研究所として、環境対策に役立つ研究活動や研究成果を分かりやすくまとめていますので、本報告書を通じて科学技術に対する理解も深めていただければ幸いです。
- 本報告書はWebサイトで公開しています。

https://www.riken.jp/about/plans_reports/environment/index.html



報告対象組織

海外拠点を除く理研の国内拠点全所を対象

報告対象期間

2024年度(2024年4月1日～2025年3月31日)

※一部対象期間外の情報も含まれます

基準・ガイドライン等

環境報告ガイドライン2018年版(環境省)

発行年月

2025年9月



2025年の夏は、記録的な猛暑のニュースがすっかり日常となり、エアコンなしでは夜も眠れない日が続きました。また水不足が深刻化し、水源の貯水率が低下してプールの授業を中止する学校も出るかと思うと、その一方でけた違いの集中豪雨が発生して、土砂崩れや浸水での大きな被害が報じられています。気象の振れ幅がますます極端になり、予測しにくくなっていることを実感します。地域の夏祭りや花火大会も、熱中症の懸念から延期や縮小を余儀なくされ、かつての「ふつうの夏」はもはや過去のものとなりつつあります。

産業革命以降、地球の平均気温は約1.5度上昇し、これに伴って猛暑や豪雨などの異常気象が増えていると考えられています。気候変動は、もはや将来起こると思われる課題などではなく、私たちが今まさに直面している現実の問題なのです。今こそ、地球史的な視点に立ち返り、私たちの暮らしや行動は自然と共生できるのか、ひいては地球システムそのものにどのような影響を与えているのかを根本から問い直す必要があります。

このような課題に立ち向かうためには、人類がこれまでに蓄積してきた知恵だけでは不十分です。新たな科学の創造力や構想力が求められています。理化学研究所(理研)は、我が国唯一の基礎科学の総合研究所として、「科学の力で地球と人類の未来を守る」という使命のもと、さまざまな分野の研究を統合し、社会と地球の持続可能性に貢献する取り組みを進めています。

例えば、スーパーコンピュータ「富岳」を用いたゲリラ豪雨の高解像度予測や、低消費エネルギーで動作する

新素材の開発など、さまざまな先端研究が進められています。これらの成果を世界中の研究者と連携しながら社会に広く伝え、行動の輪を広げていくことが求められています。そのためには、科学が社会から求められ、信頼される存在であることが重要です。理研では、科学への信頼を高める活動に力を入れており、たとえば生物資源の長期保存といった、未来の研究者の活動を支えるための取り組みも行っています。こうした研究は、地球の未来を支える知の基盤であり、真理の探究と未来の人類が求める知のニーズを重ね合わせながら、人類の知の領域を広げ、新たな可能性を切り拓いています。

2025年4月から始まった7年間の中長期計画では、「未来の地球を守る」という理念を環境方針の中心に据えています。同時に、研究活動そのものの環境負荷を軽減するための工夫も重ねています。太陽光発電の活用、液体ヘリウムの回収・再利用、電力消費の最適化などの取り組みにより、2024年には理研全体のCO₂排出量を10年前と比べて約20%削減することに成功しました。さらに今後は、研究活動が地球環境に与える影響を常に意識し、その負荷に見合う成果を生み出していけるかどうかを問いながら、活動を進めていきます。

私たち理研は、今後も皆さまとともに、地球と人類が健やかに共存できる未来を目指し、科学の力をもって挑戦を続けていきます。これからも理研の環境に関する取り組みへご理解を一層深めていただき、皆さんのさらなるご支援とご指導を賜りますよう、お願い申し上げます。

環境管理に関する基本方針

環境理念

「自然を理解し、自然を尊ぶ」

国立研究開発法人理化学研究所は、わが国唯一の自然科学における総合研究機関として、その研究成果を最大限社会に還元することを目的としています。自然を理解するという研

究活動を通じ、未来に向けて持続性のある文明社会の構築に貢献するとともに自然を尊ぶ精神を常に心にとどめ、美しい地球の環境保全に努力していきます。

環境行動指針

理研は、環境に配慮した研究所運営を最重要課題とし、経営理念を実現するために、研究所に働く一人ひとりの自覚と、研究所の活動に関わる関係者との協力により、積極的・継続的に環境問題の解決に取り組みます。

- 環境負荷の低減や地球環境問題の解決に貢献する研究活動を積極的に推進し、自然科学の総合研究所としてふさわしく、かつ先進的な研究成果の創出に努めます。
- エネルギー使用の合理化、化学物質の適正な管理、廃棄物

の削減などによる環境配慮活動を積極的に行います。

- 環境負荷低減活動や地球環境問題の解決に貢献する研究活動に関して情報を積極的に公開し、社会との対話に努めます。
- 研究所が一体となって環境負荷の低減を図るため、効果的な環境配慮体制を整備するとともに、職員などへの環境教育を実施します。

環境対策に係る基本方針（2025年4月1日公表）

「私たちの地球を守り持続可能な社会を創造する研究所を目指す」

理研は日本で唯一の自然科学の総合研究所として、グローバル・コモンズの維持および人と地球の健康の両立（プラネタリー・ヘルス）に向けて、研究活動を維持しつつエコロジカル・フットプリントを削減するというバランスを考えながら、持続可能に活用する社会の構築を目指す。それと同時に「政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画」（令和7年2月18日閣議

決定）等を踏まえ、理研におけるエネルギーの使用、創出および調達等に対する環境配慮を充実させるとともに、理研での生活維持における行動変容をもたらすことにより、地球と共生しあるべき未来社会の創生に貢献する大きな温暖化ガスの低減を進め、2050年へ向けたカーボンニュートラルの実現を目指す。

Sustainability for Future 2050 — 持続可能な将来へ —（2025年4月1日公表）

1. 研究とイノベーションで持続可能な地球を次世代へ

- 人類の未来に必要な学知の創造と社会的課題の解決を同時に目指す
～持続可能な地球を守るため研究分野の科学的知見を俯瞰、分野を超えた有機的な連携～
- ネットゼロ社会の実現へ向けた高度な研究を目指す
～理研の研究成果を活用し、アカデミア全体の活性化へ～
～産学官の新たな価値創造・成長機会の創出～

2. サステイナブルな研究所運営

- 2050年カーボンニュートラルを目指す
～再生可能エネルギーを利用した研究活動～
- 研究設備・機器を最大限に活用、カーボンフットプリント最小限の研究活動へ

3. 科学の力を世界へ届ける

- グローバルコモンズを守るための社会課題解決に対する理研の優れた研究成果等の発信

RIKEN's Vision on the 2030 Horizon（2022年8月17日公表）

理研の基本的な行動指針を示したものです。グローバル・コモンズを持続し、発展させる科学技術の構築など、環境に対するビジョンも掲げられています（詳細は以下のホームページをご覧ください）。

URL：<https://www.riken.jp/about/management/index.html>

第4期中長期計画における主な取り組み^{*}

2018.4~
2025.3

- イノベーションデザイナーによる未来社会のビジョンとそれを実現するためのシナリオの提案
- 社会課題解決に向けたエンジニアリングネットワーク形成と強化
- 科学技術ハブおよび産業界との共創によるオープンイノベーションの推進
- 若手研究人材の育成
- グローバル化の推進
- 新たな分野創出に向けた研究や組織・分野横断的取り組みの推進
- 国家的・社会的要請に応える戦略的研究開発の推進
- 世界最高水準の研究基盤の開発・整備・共用・利活用の推進

※本報告書は2024年度の内容を対象とし、第4期中長期計画に基づいています。第5期中長期計画は2025年度から開始されています。

第4期中長期計画における
主な取り組み

役員からのメッセージ



温井 勝敏

理事

私たちの暮らすこの地球環境は、地球温暖化やエネルギー問題等、地球規模の課題が急速に深刻化し、危機的な状況に直面していますが、その一方で、地球を地球システムという人類の共有財産（グローバル・コモンズ）として守ることの重要性が広く認識されるようになってきています。

理研は、令和7年4月から開始された第5期中長期計画においては、自らの役割・ミッションとして、

- ①科学研究の最前線でその発展を牽引し、基礎科学の学理を生み出し、その知を日本にとどまらず世界に広げ、社会に欠かせない存在となること
- ②その卓越した科学研究を通じて、地球規模課題の解決を目指し、国民そして人類全体の将来社会への発展に貢献することにより、国民生活の発展や国際的地位の向上につなげること

の2つを定めました。

その具体的な取り組みとしては、環境科学領域を立ち上げ、環境資源科学研究センターが中心となり、グローバル・コモンズを維持するため、基礎科学の観点から地球規模課題の解決へ挑むとともに、研究所が定めた「第5期中長期計画における環境管理に関する基本方針」や「Sustainability for Future 2050」に基づき、私たちの地球を守りサステイナブルな社会を創造する研究所であることを目指します。

また、理研は令和7年度より、研究所における環境保全、エネルギー管理および地球温暖化対策に係る重要事項を審議し、環境に配慮した研究所運営、恒常的な省エネルギー化の実現、あわせて温室効果ガス排出の抑制を図るため、これまでの体制を見直し、環境委員会を新たに設置しました。

本環境報告書はその委員会の下、事業活動に係る環境配慮についての目標を達成するために行った取り組み・活動をまとめ、皆さまに公表するものになります。

役員からのメッセージ

歴史と伝統

1913
~1914



高峰 譲吉

「国民科学研究所」設立
提唱(1913年)



渋沢 栄一

化学研究所設立請願書
議会へ提出(1914年)
理研初代副総裁

1917~

財団法人理化学研究所

理研産業団
(理研コンツェルン)

会社数63 工場数121

※1939年当時



鈴木 梅太郎

ビタミンの発見、
ビタミンB₁の
分離精製



菊池 大麓

初代所長
理学博士でありながら
文学修士、名誉法学博士



大河内 正敏

第三代所長
理研コンツェルン、
主任研究員制度の
創設

1948~

株式会社科学研究所



仁科 芳雄

主任研究員、
科学研究所初代社長



湯川 秀樹

1949年ノーベル物理学賞受賞
仁科研究室出身、
主任研究員

1958~

特殊法人
理化学研究所



朝永 振一郎

1965年ノーベル物理学賞受賞
仁科研究室出身、
理研OB会初代会長

2022~



五神 真

第二代理事長

2003~

独立行政法人
理化学研究所



野依 良治

2001年ノーベル化学賞受賞
独立行政法人
理化学研究所初代理事長

2018.4~
2025.3

第4期中長期目標期間

2015~

国立研究開発法人
理化学研究所



松本 紘

国立研究開発法人
理化学研究所初代理事長

2017~

理研創立百周年 和光移転50周年 播磨開設20周年

概要

組織図

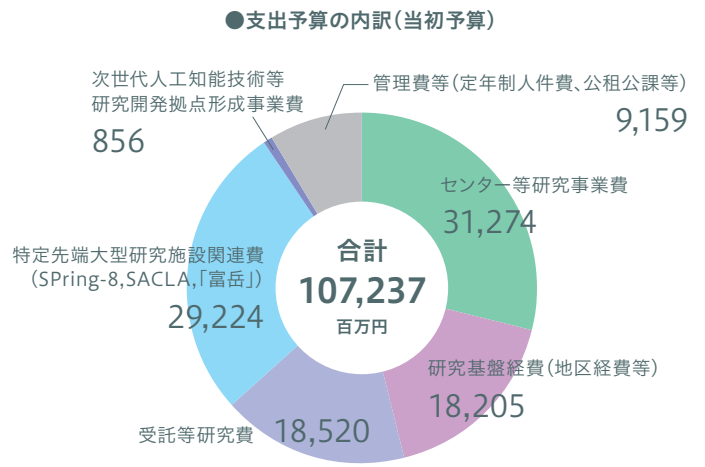
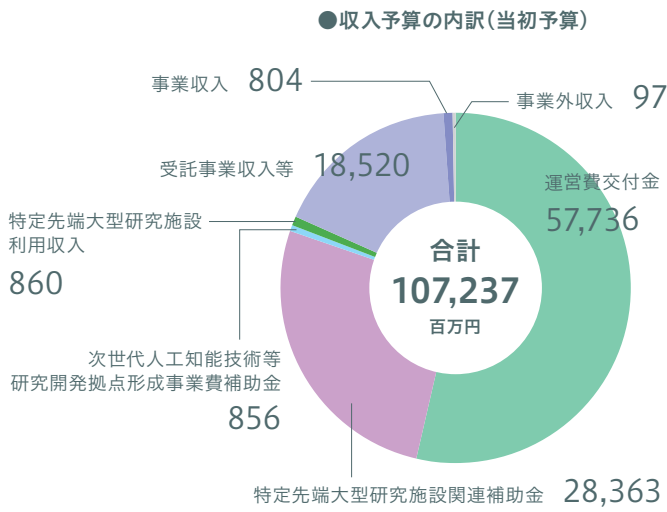


概要

2025年4月1日現在

概要

予算 2025年度収入と支出(単位:百万円)



※予算のデータは、四捨五入のため合計が合わないところがあります。

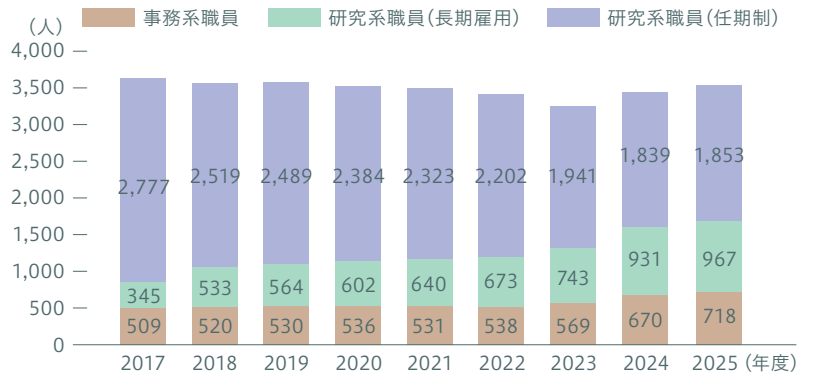
人員構成

2025年4月1日の常勤職員数は3,538人※です。研究組織所属職員は2,820人で80%にあたり、そのうち任期制職員は1,853人で66%です。長期雇用者は967人です。

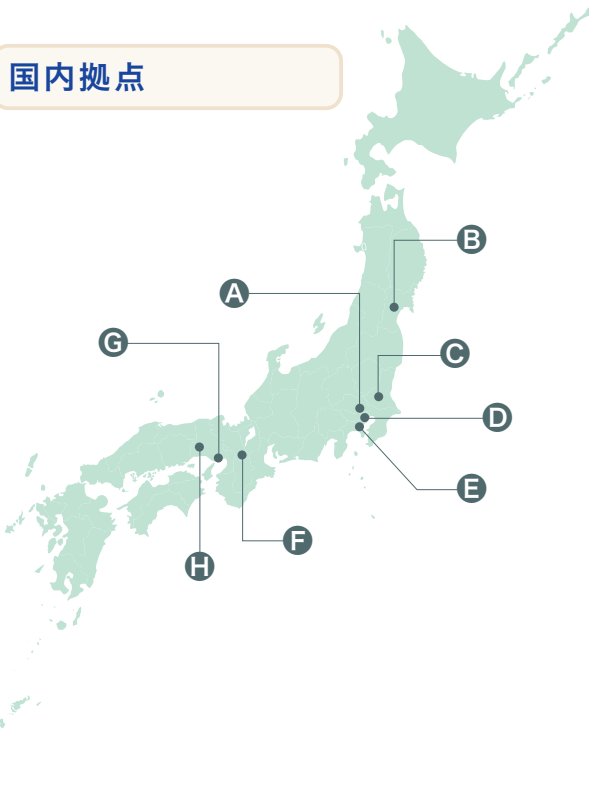
理研では、中長期的に進めるべき分野などを考慮し、公正かつ厳正な評価を行った上で、長期雇用者の採用を進めています。

※他機関を本務先としつつ、理研において招聘研究員として研究室を主宰する研究管理職を含みます。

●理研の人員の推移 ※各年度末の人数。2025年度は4月1日現在の人数。



国内拠点



A. 和光地区



E. 横浜地区



H. 播磨地区



B. 仙台地区



F. けいはんな地区



C. 筑波地区



G. 神戸地区

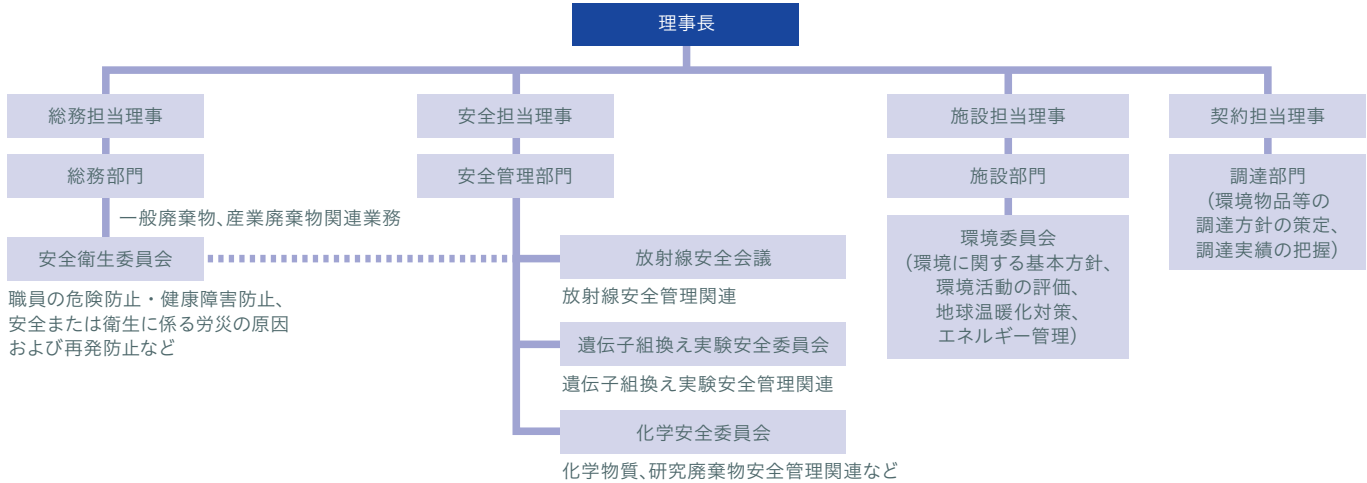
D. 東京地区

環境マネジメント体制

環境対策の体制を強化し、包括的な活動を実施していきます

これまで理研では安全衛生活動の一環として、廃棄物の処理、構内環境整備などを中心に環境対策を積極的に進めてきており、地元自治体への現状報告などにも取り組んできました。また、環境負荷の低減に向け、調達部門では、環境物品等の調達を推進しています。

さらに、2025年度を迎え、第5期中長期計画を踏まえた組織体制の見直しを行い、環境保全・地球温暖化対策とエネルギー管理を一元的に検討する「環境委員会」を新たに設置し、環境マネジメントシステムに関する体制を強化しました。



安全衛生・生物多様性保全の取り組み

各地区では労働安全衛生法をはじめとする法律に基づく委員会や責任者を設置し、安全管理体制を構築しています。また、各地区間で連携を図りながら、災害の防止、職員の健康増進などに努めています。

さらに、「遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の

多様性の確保に関する法律」などに基づき、遺伝子組換え実験の計画、実施ならびに遺伝子組換え生物等の運搬および保管に関し必要な事項を定め、安全な実験の実施を図るとともに、遺伝子組換え生物の漏出を防ぐことで、生物の多様性の保全についても取り組んでいます。

環境負荷の全体像

※これ以降は2024年度の活動内容です。

INPUT						
エネルギー投入量			水資源投入量			
電気		556,236千kWh	都市ガス	29,616千m ³	上水道	1,090千m ³
[電気の内訳]	買電	485,809千kWh	軽油	28kL	井戸・工水	733千m ³
	発電	70,427千kWh	A重油	8kL		
[発電の内訳]	CGS	69,602千kWh	蒸気等	46,315GJ		
	太陽光	825千kWh				

◎環境負荷軽減への取り組み◎						
◎グリーン購入	◎温暖化防止	◎廃棄物削減	◎排水管理	◎化学物質管理	◎大気汚染防止	◎放射線管理

OUTPUT					
排水量		化学物質排出移動量(化管法に基づく報告物質)		廃棄物量	
下水道量	1,195千m ³	クロロホルム	2,062kg	研究系以外の一般廃棄物	432t
大気放出		塩化メチレン	2,371kg	研究系以外の産業廃棄物	548t [うちリサイクル量 147t]
CO ₂	255,773t	ノルマルヘキサン	1,651kg	研究系廃棄物	783t [うち放射性廃棄物 11kL]

社会と海をつなぐ 環境データサイエンス

菊地 淳 チームリーダーの目標は、環境恒常性の回復に向けた対策の立案・実現に貢献すること。さまざまな要素が互いに影響しながら時々刻々と変化していく「環境システム」を評価し、その中の何をどのように制御すれば自然復興につながるのかを明らかにするために、データサイエンスを駆使して研究に取り組んでいます。中でも注力しているのは沿岸の再生に向けたアプローチ。その活動はラボ内にとどまらず、社会への働きかけへと発展しています。

海にインスパイアされた研究目標

理研 横浜地区からほど近いところにある京浜運河。菊地 チームリーダーは、客員教授として指導する横浜市立大学の大学院生たちと共に、ここで毎週海水を採取している。「この運河は大正時代につくられたもので、京浜工業地帯の発展の基礎となりましたが、海水の流れを変化させたため東京湾奥域はよどんでしまいました。また、ここを行き交うタンカーや貨物船を見ると、資源・エネルギーの大半を輸入に頼る日本が海外依存から脱却し、廃棄物のリデュースやリサイクル体制を確立することの重要性に思いが至ります」と語る。

研究の目標は、環境の自然復興を目指すネイチャーポジティブ(NP)、カーボンニュートラル(CN)、サーキュラーエコノミー(CE)の三つの取り組みに貢献することだ。NPとは生物多様性の損失を食い止め、反転させ、回復軌道に乗せること、CNとは二酸化炭素など温室効果ガスの排出量と吸収量を「差し引きゼロ」にすること、CEとは海外依存度の高い資源やエネルギー等の国内循環を促す経済システムのことである。

研究手法はデータから価値を引き出すデータサイエンスであるが、着目する現象に関わるデータは自分自身が共同研究者と共に集め、気象や海況データはオープンソースも利用する。そして、集めたビッグデータの機械学習によって、どの要素を制御すれば、その現象を狙った方向に動かせるかを明らかにする。例えば2018年には、定期的に採取した海水の成分(栄養塩やミネラルなど)の時系列データを解析して、赤潮発生の重要因子を明らかにした。この因子を測定・制御すれば赤潮の発生を抑えられるとの狙いからだ。

データ駆動型アプローチで追う微生物の「村」形成

最新の研究では材料の生物付着性に着目した。海洋では、養殖場のロープやブイ、護岸用ブロックなど、さまざまな用途

京浜運河の海水サンプル採取現場で。横浜市立大学の研究の大学院生と共に



菊地 淳 (キクチ・ジュン)

環境資源科学研究センター 環境代謝分析研究チーム チームリーダー

で材料が使われている。「中でもいろいろな種類のプラスチックを『適材適所』で使うことが、環境の回復に役立つ可能性があります。例えば、ロープの芯材に生分解されにくいものを選べば、長持ちしてCEに貢献します。一方、表面を生分解されやすいものでコーティングすれば、そのプラスチックを分解する海水中の微生物が集まってきます。これを足場としてブルーカーボンが造成されれば、NPにもCNにも貢献すると期待されます」と、研究の動機を説明する。ブルーカーボンとは、沿岸や海洋の生態系に取り込まれ、固定される炭素のことだ。

適材適所を判断する因子を探るために、まず、37種類のプラスチックを共同研究者に合成してもらった。プラスチックの構成単位として、生分解性を高めることが知られているアジピン酸や生分解性が低くなるとされる芳香族化合物などを選び、組み合わせや比率をいろいろ変えた。そして、京浜運河につながる鶴見川河口の汽水域で海水を採取し、その中にいる微生物群集を使って生分解性の評価を行った(図1)。

さまざまなプラスチックの試験片に海水由来の微生物群集を加え、2週間培養した後、微生物群集の構成(種類と量)を調べる。試験片の分解速度も求める。これとは別に、時間領域NMR(核磁気共鳴)という方法で個々の試験片の物性を測定する。具体的には、プラスチック分子の運動性(長い鎖のような分子がどのぐらいグニャグニャしているか)と、親水性(どれだけ水とのなじみがよいか)を調べる。こうして得られたビッグ

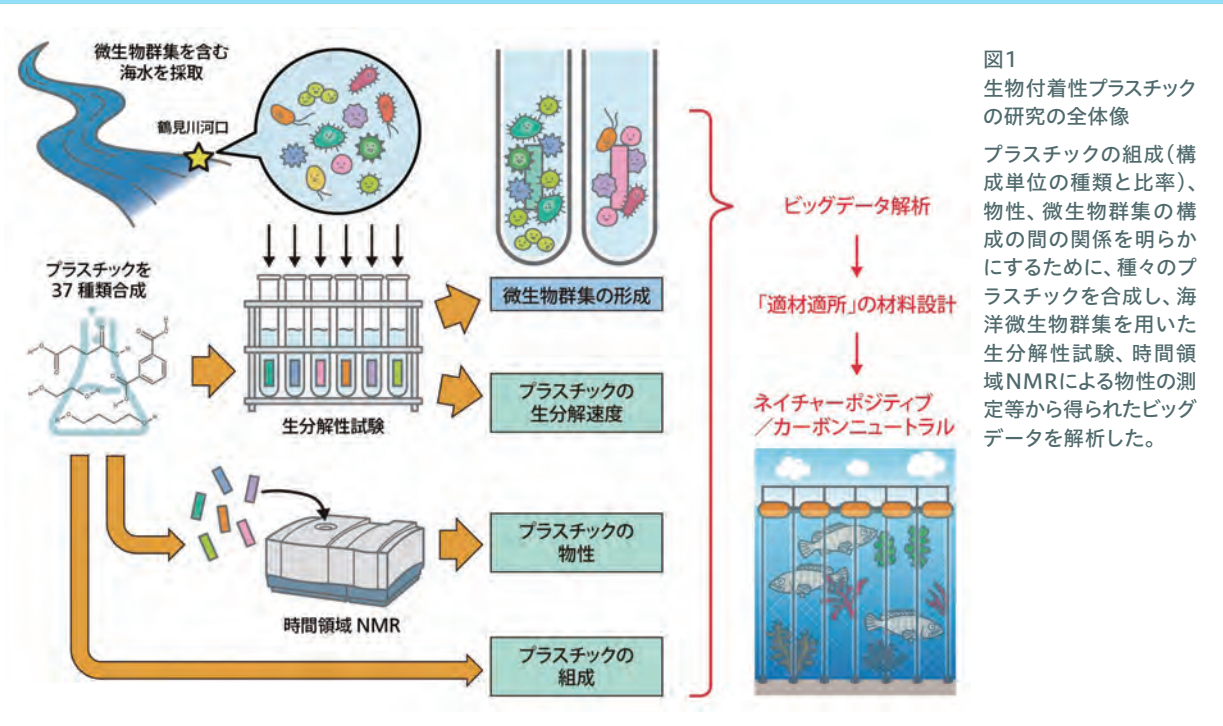


図1 生物付着性プラスチックの研究の全体像
プラスチックの組成（構成単位の種類と比率）、物性、微生物群集の構成の間の関係を明らかにするために、種々のプラスチックを合成し、海洋微生物群集を用いた生分解性試験、時間領域NMRによる物性の測定等から得られたビッグデータを解析した。

データを統計解析し、「プラスチックの組成」―「プラスチックの物性」―「微生物群集の構成」の間の関係を検討した。

「その結果、アジピン酸を多く含むプラスチックは分子運動性と親水性が高く、生分解速度も速いことが分かりました。微生物の側から見れば、肥沃で耕しやすい土地のようなもので、アジピン酸を好む種類の微生物が『村』をつくるように棲み着いていました。これとは逆に、芳香族化合物を多く含むプラスチックは分子運動性も親水性も低く、生分解速度は遅い。微生物の側から見れば岩盤のようなもので、たまたまここに辿り着いた微生物が細々と生きていました」。この成果は、海洋で使われるプラスチックの選択・設計に大いに役立つことだろう。

ラボにいたるだけでは環境の自然復興はできない

菊地 チームリーダーらは、プラスチックのCE化プロセスのための研究にも力を入れている。「プラスチックの品質は長年の保管や使用で環境要因により劣化します。製造時に部品や製品の物性データをとって品質劣化を予測したいと考え、小型で次々に測定ができる新しい方式の時間領域NMR装置(図2)を開発しています」。この装置を部品工場などで使えば、耐用年数やリサイクル可能性などの面からCE化プロセスの評価に貢献すると期待される。

さらに、活動は研究室から外へと広がっている。2024年度から始まった環境省のプロジェクト*では、NPO法人「海辺つくり研究会」と共に、東京湾の再生方法の合意形成に向けて市民や関係者との勉強会を開いている。現状を把握するとともに、科学的な知見を共有し、5年間で着地点を見いだすことを



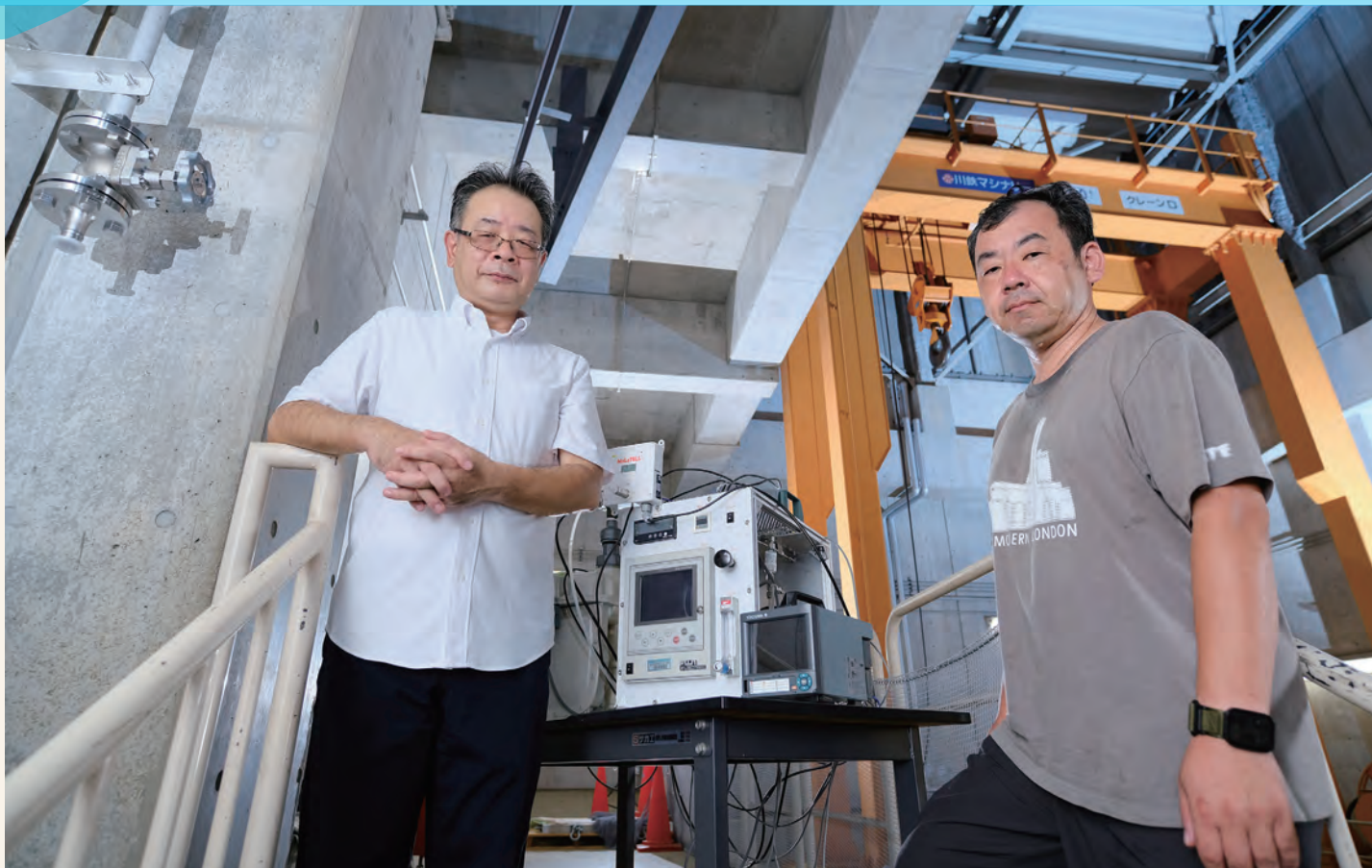
図2 共同研究者らと開発中の時間領域NMR装置

従来のNMR装置は試料管を用いて測定するため小さい試料しか測定できず、試料を出し入れする必要があるので部品工場などでの流れ作業にも向かない。そこで、菊地 チームリーダーらは片側開放型磁石で測定できる新しい解析方式を開発している。

目指す。

また、菊地 チームリーダーは、横浜港に立地する企業をつなごうと奔走している。「横浜市の施設と連携してごみ焼却時の排ガスCO₂とグリーン水素からメタンをつくるメタネーションに取り組む企業もあるし、排水からのリン資源回収、食品系残渣のメタン発酵によるエネルギー回収も産官共同で推進されています。さらに、日本各地の洋上風力発電施設の足下に海藻養殖場の造成を目指す企業もあります。こうした企業をつなぐことで、横浜港をNP、CN、CEのための取り組みが集積したモデル地域にできるのではないかと考えています」。京浜運河で抱いた思いは、多くの人を巻き込み始めている。

*令和6年度環境研究総合推進費新規採択研究課題「沿岸環境・生態系デジタルツインの開発と実践」サブテーマ「市民参画による再生ビジョンの構築と価値評価」



奥野 広樹 (オクノ・ヒロキ)

仁科加速器科学研究センター
核変換技術研究開発室 室長

段塚 知志 (ダンツカ・トモユキ)

仁科加速器科学研究センター
加速器基盤研究部 低温技術チーム 技師

廃棄するMRIからヘリウムをリサイクル

医療や工業、学術研究など幅広い分野で欠かせないヘリウム。しかし2019年以降、世界的なヘリウムの供給不足による価格の高止まりが続いています。高価なヘリウムを100%輸入に頼っている日本において、リサイクルは必須です。そこで、ヘリウム循環システムを構築すべく、理研が立ち上がりました。

価格高騰で“ヘリウム弱者”が急増

このところ供給不足からの価格高騰が問題となっているヘリウムだが、理研では60年も前から実験で使用したヘリウムを回収して酸素や窒素などの不純物を除去し、精製したヘリウムを液化してリサイクルしてきた。

「それでも、価格を理由にヘリウムを使った実験を諦める研究者が近年、増えてきました。理研和光地区内のヘリウムの供給量は2018年の18万リットルから現在の12万リットルにまで落ち込んでいます。こういった“ヘリウム弱者”を救うため、理研内にとどまらず、所外からも使用済みヘリウムを回収して

リサイクルするヘリウム循環システムの構築を目指すことにしたのです」

こう語るのは奥野 広樹 室長だ。そこで、長年ヘリウムのリサイクルに従事してきた段塚 知志 技師らと共同で、所外から回収したヘリウムをリサイクルする実証実験を開始。回収のターゲットとしたのは、医療現場で広く使われているMRI(磁気共鳴画像法)装置内の液体ヘリウムだ。

大量に廃棄されるMRI装置内の液体ヘリウム

MRI装置に着目した理由を奥野 室長はこう説明する。「現在、日本では年間約550台のMRI装置が買い替えられていると推定されます。1台のMRI装置にはコイルを冷却するため、約1,000リットルの液体ヘリウムが専用の容器に充填されており、1年間で最大55万リットルの液体ヘリウムが大気中にヘリウムガスとして廃棄されているのです。これは理研和光地区内

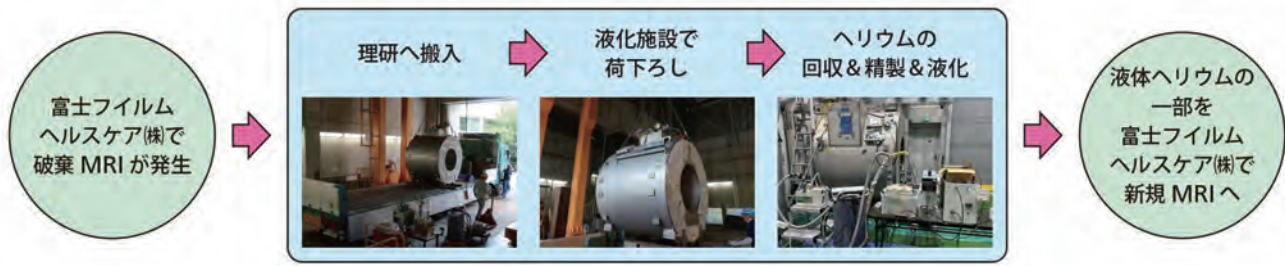


図 ヘリウム回収の実証実験の工程

廃棄されるMRI装置をトラックで理研のRIBF棟の1階に搬入する。搬入したMRI装置内から液体ヘリウムが入っている容器を取り出し、回収配管につなぐ。そして、液体ヘリウムを約1週間かけて徐々にヘリウムガスにしながヘリウム液化施設へ送る。ヘリウム液化施設では、回収したヘリウムガスを精製し液化。リサイクルされた液体ヘリウムの一部はメーカーの工場MRI装置に充填され、正常に動作することが確認された。

で年間に供給している液体ヘリウムの約4倍の量です。これをリサイクルしないのはもったいない。しかも、MRI装置で使用されている液体ヘリウムは不純物をほとんど含んでおらず、精製しやすいのでリサイクルに最適だと考えました」

奥野 室長と段塚 技師らは2021年頃から、国内にある主要なMRI装置メーカーに声をかけて回った。「メーカーの方々にはヘリウムのリサイクルという概念がなく、最初は半信半疑でした。そこで、実際にリサイクルを行っている理研のヘリウム液化施設を見てもらい信頼を得るところから始めました。その結果、富士フィルムヘルスケア株式会社(当時、現 富士フィルム株式会社)がリサイクルの実証実験への協力を快諾してくれたのです」(奥野 室長)

MRI装置を使った実証実験に成功

MRI装置で使用されている液体ヘリウムをリサイクルするには、蒸発するガスを収集して移送することが考えられる。しかし液状態に比べて700倍の体積に膨張してしまうヘリウムガスは、圧縮して運搬するのに高額なコストがかかり、簡単に実施するのは困難だ。そこで、液体ヘリウムが入ったままのMRI装置を丸ごと理研(埼玉県和光市)に持ち込む作戦をとった。問題は、6トンもの重さがある装置をどうやって受け入れるかだ。

「ラッキーだったのは、仁科RIビームファクトリー(RIBF)棟に40トンの重量を持ち上げることができるクレーンがあったこと。仁科RIBF棟の地下には重量が約8,300トンの加速器、超伝導リングサイクロトロンをはじめいくつもの大型装置があり、それらの部材の搬入などに使います。このクレーンでMRI装置を持ち上げるのは、いとも簡単なことでした」(奥野 室長)

仁科RIBF棟から1km以上離れた液化ヘリウム施設までは、既存のヘリウム回収配管を60mほど延長し、新たに2口のヘリウム回収配管口を設置した。

液化したヘリウムはメーカーに返すことを想定し、どれだけ回収したかを把握しておく必要がある。そこで、段塚 技師が新たに開発したのが、回収する際のヘリウムガスの「流量」「温度」

「純度」の三つを同時かつ継続的に計測する装置だ。

「実はMRI装置メーカーには、MRI装置内に何リットルの液体ヘリウムが入っているのか正確な値が分かりません。回収した液体ヘリウムをMRI装置メーカーに戻すには、事前に三つの正確な値を計測しておくことが不可欠でした」(段塚 技師)

流量とは単位時間内に流れる体積のこと。温度を測るのは、気温によってヘリウムガスの体積が変動するためだ。基準となる温度における体積を基に換算し、正確な体積を割り出す。そして、純度を測るのは、ヘリウムガス中に酸素や窒素などの不純物がどれだけ混入しているかを把握するためだ。これらを回収の際に計測することで、ヘリウムガスの回収量を正確に算出できるようにしたのだ。ここでは長年にわたりヘリウムのリサイクルを行ってきた段塚 技師の技術と知識が生かされた。

「2024年6月までに4回の実証実験を実施し、約3,000リットルの液体ヘリウムをリサイクル(精製)しました。富士フィルムヘルスケア株式会社には理研がリサイクルした液体ヘリウムをMRI装置に充填してもらい、MRI装置が正常に動作することを確認しました」(段塚 技師)

ヘリウムバンクやヘリウムのレンタルも検討

今後、理研のリサイクル事業が実際に動き出した後は、必要に応じて病院やMRI装置メーカーに戻す「ヘリウムバンクサービス」やヘリウムの液化施設を持たない大学への「ヘリウムレンタルサービス」なども検討していくという。それらを通して、世界的な供給不足などによる価格高騰のリスクを低減するヘリウム循環システムの構築を目指す。

「まずはMRI装置からヘリウムを回収できることを世の中に周知することが重要です。今回の実証実験の成功を機に、今後MRI装置内の液体ヘリウムのリサイクルが当たり前になり、誰もがヘリウムの調達に苦労しなくてよい社会にできればと切に願っています」と奥野 室長は力を込める。

触媒研究者の夢、 新たな「アンモニア合成」に挑む

上口 賢 (カミグチ・サトシ)
環境資源科学研究センター
先進機能触媒研究グループ
専任研究員

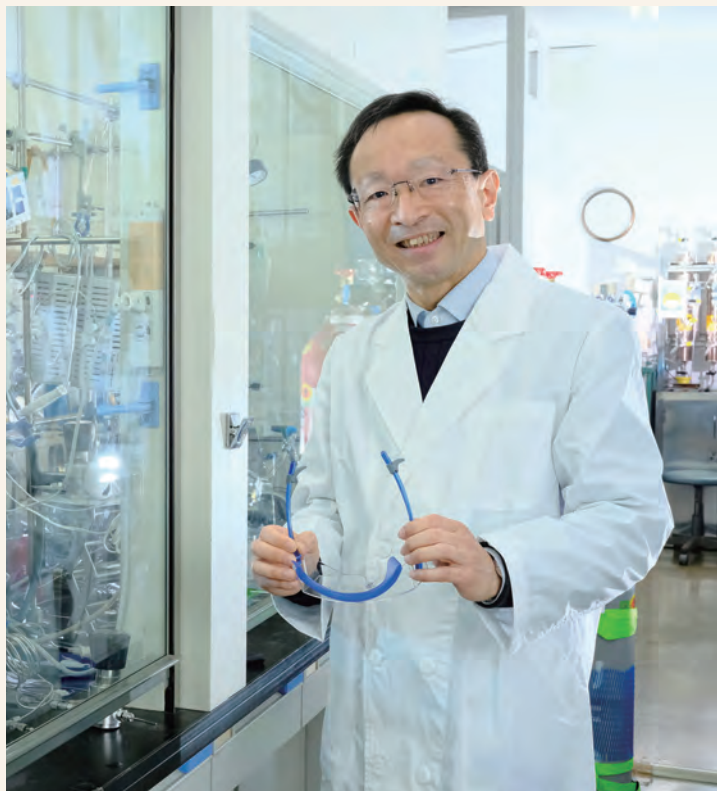
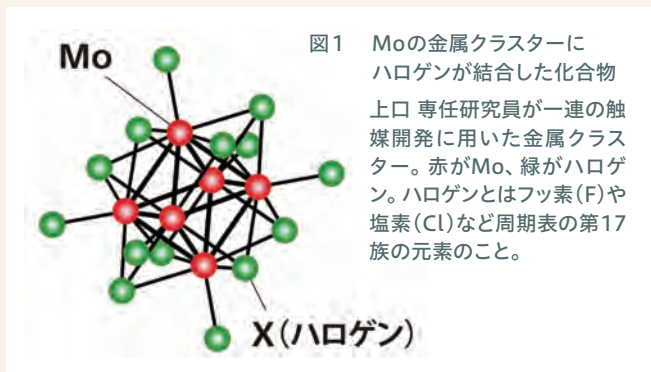
アンモニアは肥料や化学製品の原料になるなど、現代社会では非常に重要な化合物です。100年以上にわたって主にハーバー・ボッシュ法で合成されていますが、高圧高温条件が必要で消費エネルギーが大きいことが問題とされ、代替法の研究開発が盛んに行われています。2024年、上口 賢 専任研究員は、「重金属の一種、モリブデン (Mo) の金属クラスターから創製したアンモニア合成触媒は、窒素分子の強固な三重結合を省エネルギーで切断する上に、試薬は安全で取り扱いが易しい」と発表しました。

金属クラスターの触媒活性を発見

「金属原子の集合体である金属クラスターを使った研究がライフワークになっています」と話す上口 専任研究員は、大学院生の頃から金属クラスターを研究してきた。博士課程の学生だった1990年代後半までは、新しいものをつくり構造や物性を調べる研究が主たる分野だったが、次第に新しい方向性を開拓する必要性を感じるようになっていったと言う。

理研に入所した2000年頃からは「金属クラスターを世の中に役立てられないか」と考えて、触媒への応用を模索するようになった。触媒は、それ自体は変化しないが化学反応が進みやすくなるように手助けする物質である。モリブデンなどいくつかの元素の金属クラスターにハロゲンが結合した化合物は、大気中でも化学的に安定で、合成が比較的容易である。これらの特徴が触媒として用いるのに有利だと考え、触媒利用の研究に着手した(図1)。

ハロゲンが結合した金属クラスターを触媒にするにはどうしたらいいのか。「安定なままでは触媒として機能しないので、加熱しながらクラスターに水素などのガスを流通させてハロゲンを部分的に外し、不安定にしました」。こうして得られた金属クラスターがさまざまな反応に対する触媒活性を示したことで、「金属クラスターの触媒利用」という新たな道を見いだした。



「最高峰の反応の一つ」、アンモニア合成

「ハロゲンが結合した金属クラスターが触媒になることを2000年代初期に初めて示したことは、それなりにインパクトがありました。そこで次の段階として、アンモニア合成触媒をつくりたいと考えようになったのです」

アンモニア(NH₃)は通常、窒素分子(N₂)と水素分子(H₂)から合成される。このときに非常に強いN₂の三重結合(N≡N)を切断しなくてはならないところに、アンモニア合成の難しさがある。肥料の原料などとして現代社会に欠かせないアンモニアは、工業的には、ハーバー・ボッシュ法で合成されている。150~350気圧、350~550℃という高圧高温条件が必要とされ、消費エネルギーの大きさから代替法の開発が望まれてきたが、非常に難しかったために、アンモニア合成は今でも触媒研究者にとって「最高峰の反応の一つ」であり続けているのだ。

ゼオライトに埋め込み、Moの凝集を防ぐ

「アンモニア合成にMoのクラスターを選んだのは、ハーバー・ボッシュ法で使われている鉄や、そのほかのアンモニア合成法で使われているルテニウムなどに比べて、N₂の三重結合を切る

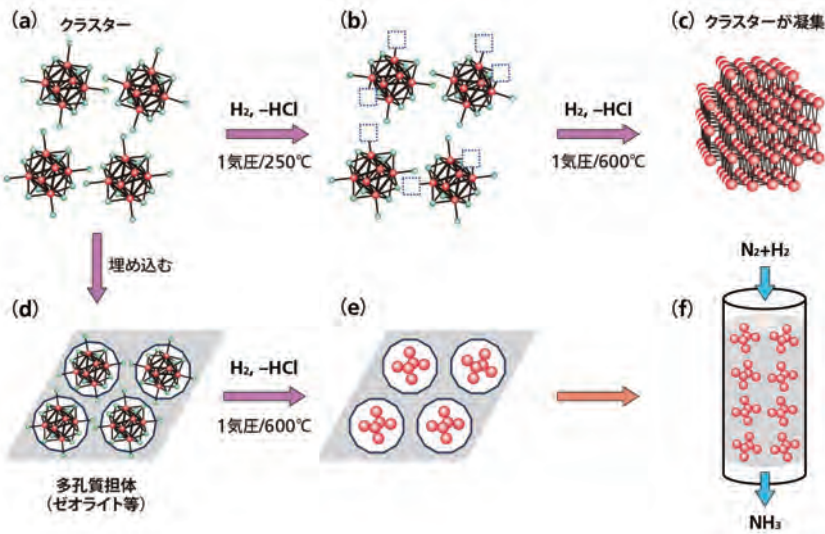


図2 Mo クラスタを用いたアンモニア合成の詳細
ハロゲンが結合した6原子のMoから成る金属クラスタ(a)に水素ガスを流通させながら温度を上げていくと、ハロゲンが徐々に外れて触媒活性を示すようになる(b)。ところが、600℃まで加熱して全てのハロゲンが外れるとMoが凝集してアンモニア合成に対する活性が得られない(c)。そこで、金属クラスタを同じくらいのサイズ(100万分の1mm以下)の細孔を持つ多孔質担体に埋め込み(d)、水素ガスを流通させながら600℃で加熱。すると、ハロゲンが全て外れた後も凝集せずに、6原子から成るMoクラスタがほぼ保たれた(e)。そこで水素ガスとともに窒素ガスを流通させるとアンモニアが合成された(f)。

作用が強いという報告があったからです。また、ルテニウムに比べて値段が安いこともMoを選んだ理由の一つになりました」
ところが、さらに加熱しながらMoクラスタに水素ガスを流通させて少しずつハロゲンを外していても、MoがN₂の結合を切ることは難しく、アンモニア合成は一向に進まなかった。結局、全てのハロゲンを外すことになったが、Moクラスタが凝集してしまい、結果として反応に関与できる表面にあるMoの数が減ったためアンモニア合成触媒として使えなかったのだ(図2(a)、(b)、(c))。

Moクラスタを凝集させないために見いだしたのが、たくさんの孔のあいた別の物質にクラスタを埋め込んで加熱する方法だった。「ゼオライトはシリカ(SiO₂)からできている多孔質の物質で、孔の大きさなどの違いから100種類以上が知られています。さまざまなゼオライトにMoクラスタを埋め込んで試したところ、水素ガスを流通させながら加熱してハロゲンを全て外しても、Moが凝集しないゼオライトを見つけたのです」

こうして、ハロゲンを全て外した後に、水素ガスに加えて窒素ガスを流通させることでアンモニアを合成できる触媒の開発に成功した(図2(d)、(e)、(f)、図3)。

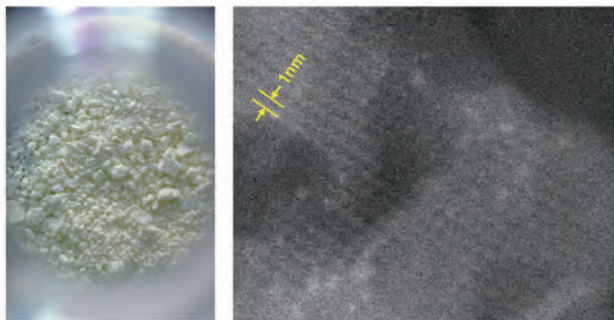


図3 ゼオライトに埋め込まれた粉末状のMoクラスタ
(左)水素処理前の実際の写真(図2(d)に相当)。
(右)水素処理後の電子顕微鏡写真(図2(e)に相当)。1nm(ナノメートル)は100万分の1mm。

Moはどのようにして窒素分子の三重結合を切断するのだろうか。「電子状態の計算によると、3個程度のMoが窒素分子の切断に同時関与しているようです。Moの数が少なすぎると複数のMoによる協同効果を生かせず、多すぎると凝集が起こって一部のMoが埋め込まれてしまう。どうやら6個程度といった最適な数のクラスタがあるようです」と上口 専任研究員。アンモニア合成のメカニズムも徐々に分かりつつある。

安定、安全、省エネルギーのアンモニア合成法

今回のアンモニア合成の特徴は、鉄やルテニウムより窒素の三重結合を切りやすいMoを使ったため、従来のアンモニア合成触媒に必要とされる電子を供与するための、過度に反応性の強い試薬を使わずに済むことが挙げられる。

また、アンモニア合成自体にも特殊な試薬を使わず窒素ガスと水素ガスのみを使っている。さらに、50気圧200℃でアンモニア合成を520時間(21日以上)にわたって続けても、触媒活性は落ちなかった。当初、課題となっていたアンモニアの合成効率が少ない点についても、最近、解決の糸口が見つかっている。

このようにMoクラスタからつくるアンモニア合成触媒は、いいことばかりのようだが実用化は近いのだろうか。「ハーバー・ボッシュ法は大規模設備を用いたアンモニアの大量合成に適しています。一方、アンモニアはこれまでの肥料などの用途に加えて、二酸化炭素を排出しない燃料としての需要が大幅に増えると見込まれます。今後、アンモニアを増産するには、低温低圧条件で運転でき、小型化した製造設備をさまざまな場所に設置できるような新しいアンモニア合成法も選択肢として検討されるべきではないでしょうか」。環境負荷の少ない合成法による新たな生産方法を実現すべく、上口 専任研究員は努力を続けている。

グリーン・環境配慮調達

グリーン購入法に適合した調達の推進

2024年度は、グリーン購入推進委員会の下で、グリーン購入法に適合した調達の推進に取り組みました。具体的には、環境物品等の調達方針の策定、調達実績の把握および調達推進

のための方策立案を行い、所内に向けてグリーン購入の啓発活動を行いました。

中長期的な観点に立ち、環境によい製品を選択しています

地球温暖化問題や廃棄物問題など、今日の環境問題はその原因が大量生産、大量消費、大量廃棄を前提とした生産と消費の構造に根ざしており、その解決には、環境負荷の少ない持続的発展が可能なものに変革していくことが不可欠です。このような中で、私達の生活や経済活動を支える物品および役務に伴う環境負荷についてもこれを低減していくことが急務となっています。

理研では「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（いわゆるグリーン購入法）」に基づいて、毎年4月に環境負荷の低減に資する物品やサービス（印刷や輸配送など）、工事の調達における目標を策定し、前年度の実績とともにホームページで公表しています。

グリーン購入法の対象分野全品目について、グリーン購入法の環境基準を満たす物品などの調達率を『100%』とすることを目標に掲げています。

2024年度における主要品目の調達に関しては、紙類、文具

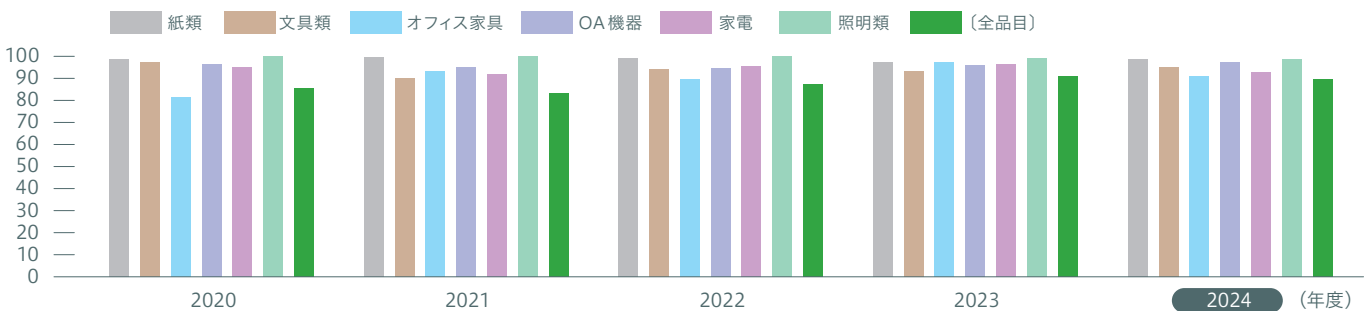
類、オフィス家具、OA機器、家電、照明類について90%以上の高い調達率を達成しています。

購入数量が大きくなりがちな事務用品・消耗品類においては、一つ一つは小さい環境負荷であっても累積されると大きな環境負荷となります。コピー用紙類においては、リサイクル性に配慮した低白色度製品を導入し、グリーン購入法で示される環境基準よりも環境負荷の低減を図っています。また、コピー機などOA機器についても両面コピー機能・複数面印刷機能、トナー類のリサイクルシステムを持つ機種を選定するなど、紙の使用による環境負荷を考慮した機器導入を進めています。

グリーン購入法には、木材・木材製品の合法性、持続可能性の証明が確実になされているものを優先して調達することも規定されています。

これらの一連の取り組みにより、物品やサービス、工事の調達において、全所における環境負荷の低減を推進しています。

●グリーン購入法適合品の調達割合の推移(%)



●2024年度のグリーン購入法適合品調達割合



環境配慮契約の締結に努めています

理研では「国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律（いわゆる環境配慮契約法）」に基づき、環境配慮契約の締結に努めています。

2024年度の状況としては、①電気の供給を受ける契約（6件）、②産業廃棄物の処理に係る契約（3件）などについて、環境配慮契約を締結することができました。

地球温暖化の防止

エネルギー管理について

2024年度は、エネルギーの効率的な使用を促進するため、「エネルギー使用合理化推進委員会」の下で、エネルギーの合理化に関する事項を審議し、省エネルギー対策の推進に取り組みました。

具体的には、多様な啓発活動を通じて職員への周知徹底を

図るとともに、エネルギー使用量の把握・分析を行い、研究施設での有効な省エネルギー事例を各地区へ展開しました。

こうした取り組みを踏まえ、2025年度からは、環境委員会を新たに設置し、エネルギー管理および地球温暖化対策に関する重要事項の審議を行っています(P.8参照)。

理研のエネルギー使用量と二酸化炭素排出量

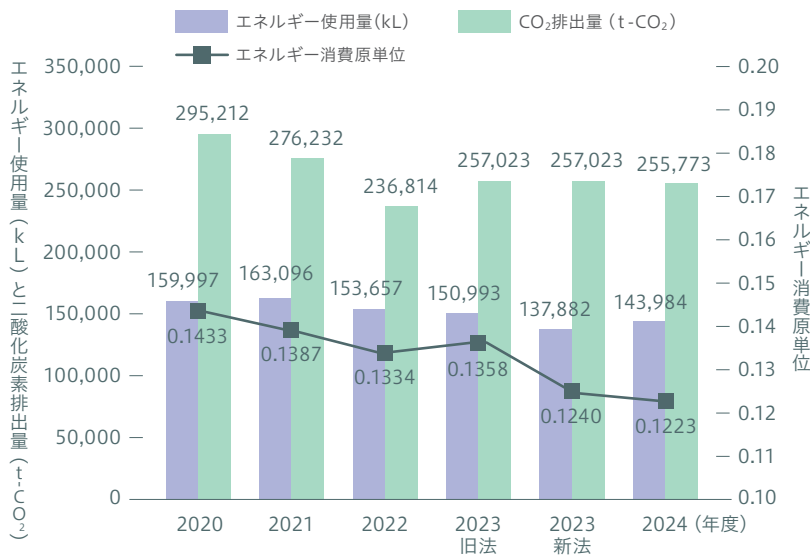
2024年度のエネルギー消費原単位をみると、前年度比1.4%削減、過去5年度間平均1年あたりでは1.7%減となっています。

理研全事業所のエネルギー使用量は、143,984kL(原油換算値)(前年度比:104.4%)、二酸化炭素排出量は、255,773t-CO₂(前年度比:99.5%)となりました。

また、理研では、2023年度の省エネ法改正で求められることとなった、温室効果ガスの排出の削減を進めるために、太陽光発電設備の設置を推進しています。

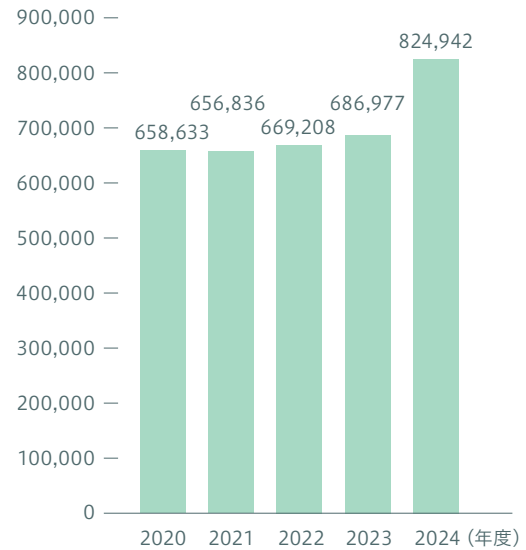
2024年度の太陽光発電設備による発電量は、824,942kWh(前年度比:120.1%)となりました。

●理研のエネルギー使用量と二酸化炭素排出量の推移



※2022年度の省エネ法改正により、2023年度はエネルギー使用量およびエネルギー消費原単位について、改正前(旧法)と改正後(新法)の両基準で算出した数値を併記しています。さらに、2024年度からの環境省による排出係数の見直しに伴い、CO₂排出量については比較可能性を確保するため、過去年度を含め新たな排出係数で再算出しています。

●理研の太陽光発電量の推移(kWh)



フロン排出抑制法に基づく、フロン類算定漏えい量の報告

フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律(フロン排出抑制法)に基づき、第一種特定製品の点検を定期的実施しています。使用等に際して排出されたフロン類算定漏えい量が1,000t-CO₂以上の場合は、事業所管大臣(文部科学大臣)へ漏えい量等を報告する必要がありますが、2024年度は理研全体で468t-CO₂となり、昨年に引き続き1,000t-CO₂を下回ることができました。

今後も管理方法を周知・徹底し、専門業者とも連携しながらフロンの排出を抑制するように努めていきます。

●2024年度フロン類算定漏えい量(t-CO₂)

和光地区	埼玉県	235	
仙台地区	宮城県	2	
筑波地区	茨城県	32	
横浜地区	神奈川県	34	
大阪地区	大阪府	0	
神戸地区西・東エリア	兵庫県	46	162
神戸地区南エリア		24	
播磨地区		92	
合計		468	

※小数点以下切り捨てのため、都道府県ごとの合計と理研全事業所の合計は一致しないことがあります。

廃棄物削減

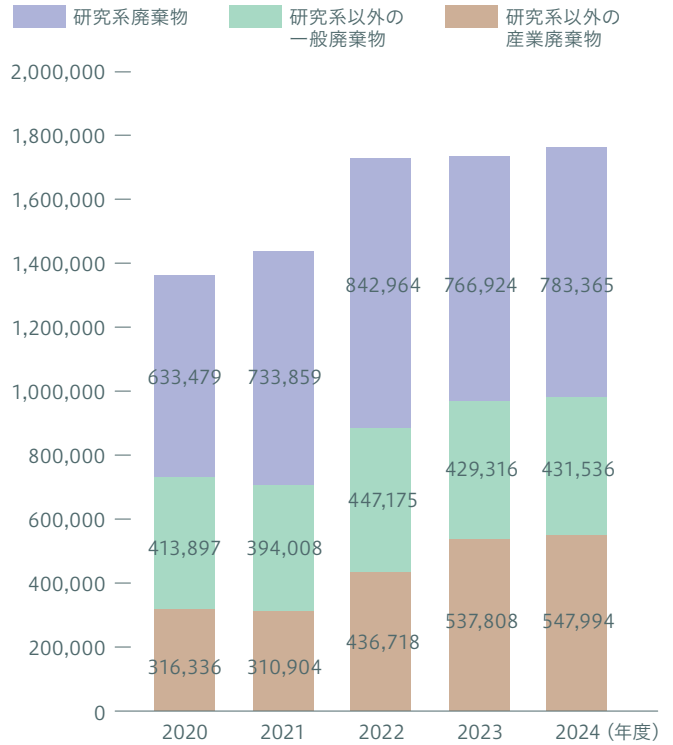
多種多様な廃棄物はルールに従い適切に処理しています

一般廃棄物は各地区が所在する自治体の基準により分類し、処理することを基本としています。一般廃棄物以外の研究活動に伴って発生する廃棄物は、種類も多岐にわたり、その性状や有害性や危険性などによって分別を徹底しています。その後、各地区より、自治体から許可を得ている産業廃棄物処理業者に委託して、処理・処分・再資源化を行っています。



研究系廃棄物の収集と保管・管理

●廃棄物グラフ(kg)

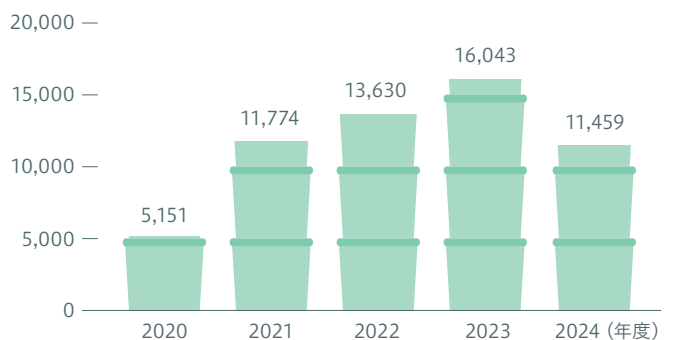


※一般廃棄物のごみの比重を0.3kg/Lとし、算出
 「環境省 一般廃棄物の排出及び処理状況等(2023年度)について」の基準による

放射性廃棄物は引き渡すまで厳重に保管しています

実験の過程で発生した放射性物質を含む廃棄物(放射性廃棄物)は、廃棄物の性状により分別収集し、金属製のドラム缶などに密閉して保管しています。保管中は容器の破損や劣化など、外観からわかる異常の有無を点検するとともに、容器表面の放射線量や放射性物質による汚染の有無の測定などを行い、目には見えない異常についてもないことを確認しています。その後、国から許可を得ている廃棄業者に引き渡しています。

●放射性廃棄物引き渡し処分量の推移(L)



PCB含有廃棄物は法律に従い適正に管理・処分しています

ポリ塩化ビフェニル(PCB)を含有している廃棄物については、「ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法」に従い、その保管状況について自治体を通じて国に届け出しています。

保管していた低濃度PCB廃棄物については、PCB無害化処理認定施設に処理を委託し、適正に処理処分を行った後に、国へ処分完了の報告をしています。

処理処分を完了したPCB含有機器



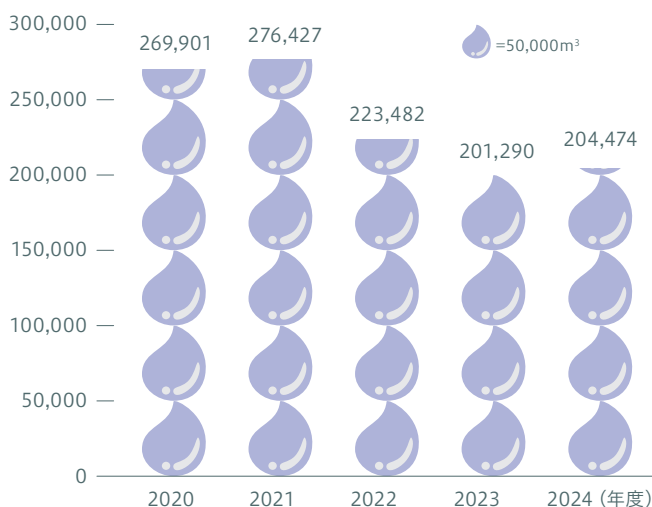
排水管理・節水対策

処理設備を設置して排水の水質を適切に管理しています

実験室から排出される有害物質や汚濁負荷物質を排水に混入しないよう専用容器に回収しています。さらに、実験室からの排水に微量の有害物質や汚濁負荷物質などが混入した場合には、それらを吸着する装置をはじめ、分解、酸化、凝集沈殿、活性汚泥、砂ろ過、消毒・滅菌、pH調整など地区の特性に合

わせた処理設備により処理を行い、法令や条例などで定められた分析をすることで排水の水質を適切に管理しています。このように排水の水質を環境にやさしい状態にしていきます。

●年間実験排水量の推移(m³)

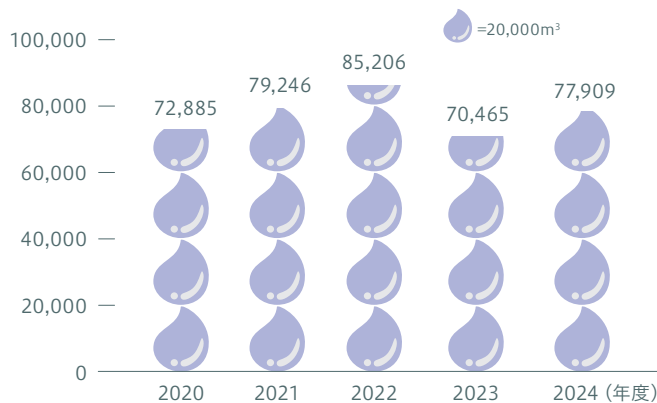


水質自動監視装置

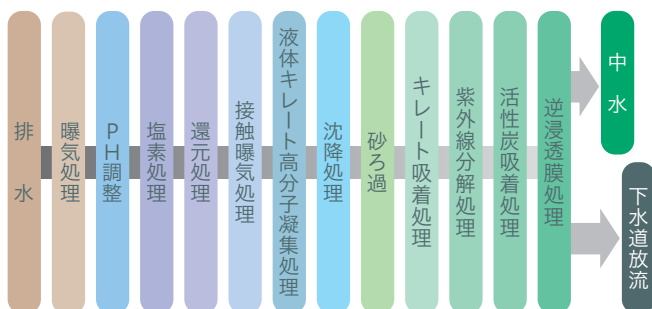
節水対策(中水化システム)

水の使用量が多い和光地区では、逆浸透膜(RO膜)を利用した中水化システムを用いることにより、実験排水の一部を中水化しています。

●和光地区の中水製造量の推移(m³)



●中水化システムのプロセス

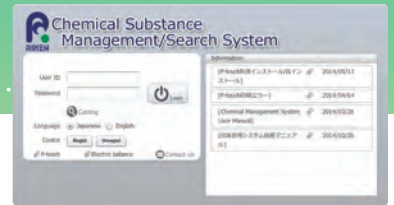


中水化された水は、大型の加速器施設に供給され、冷却水として再利用されています。冷却水は、施設の劣化などを防ぐため、不純物の少ない水が求められることから、排水処理設備の各装置と中水化システムを組み合わせることで、水道水と同等またはそれ以上に良質な水質を有する中水を製造しています。実験排水を安定的に供給される貴重な水資源と認識し、所内で再利用することで、節水に努めています。



RO装置

化学物質管理



化学物質管理・検索システムの画面

所内で使用する化学物質を適切に管理しています

研究過程で使用する化学物質は、性状・危険性・有害性などによって、法令による規制が定められています。特に有害性の高い物質については管理手順書を作成しているほか、教育訓練などを通じて化学物質の適正な使用・管理を行っています。また、薬品の飛散や漏えいのないよう適切な実験施設や保管施設・保管庫を設置するとともに、実験に用いた試薬類については廃液として回収し、専門の処理業者に引き渡すなど、環

境への配慮にも努めています。さらに、試薬などの化学物質の入手から廃棄までの流れを一元的に管理できる「化学物質管理・検索システム」を構築し、全地区で導入しており、化学物質の管理のさらなる効率化に努めています。また、新たな化学物質を取り扱う前などに実施する化学物質のリスクアセスメントについても、独自に構築したリスクアセスメントシステムを活用し、適切な取扱方法を検討してから実験を実施しています。

「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（以下、化管法）」（PRTR制度）に準拠し、化学物質の把握・管理・改善を進めています

化管法において報告の対象となる量の有害な化学物質を取り扱っているのは和光地区のみで、2024年度は、クロロホルム、塩化メチレン、ノルマル-ヘキサンについて報告しています。

化管法のほか、各地区では自治体の定める条例や指針などに基づき化学物質を管理しているだけでなく、管理方法の自主的な改善も進めています。

●化管法に基づく報告 (kg)	2020年度			2021年度			2022年度			2023年度			2024年度		
	大気	下水道	所外	大気	下水道	所外	大気	下水道	所外	大気	下水道	所外	大気	下水道	所外
クロロホルム	90	0.7	3,200	92	1.4	3,100	63	1.1	2,000	49	0.5	1,600	62	0.4	2,000
塩化メチレン	63	0.7	2,200	80	1.8	2,800	82	0.6	2,700	70	0.6	2,200	71	0.3	2,300
ノルマル-ヘキサン	100	0	3,300	97	0.6	3,300	120	0.6	3,800	69	0.6	2,000	50	0.6	1,600

労働衛生への取り組み

- 2年半の準備期間を経て2024年4月から敷地内全面禁煙に踏み切りました。喫煙者の卒煙を支援する一方で、非喫煙者の受動喫煙を防ぐことで、全ての職員の一層の健康増進に取り組んでいます。さらに和光地区は、「和光市路上喫煙等の防止に関する条例」が2024年7月1日に改正されたことに伴い、和光市と意見交換を実施、理研周辺道路に同市との連盟ポスターを掲示して、条例の施行に協力しています。



敷地内全面禁煙ポスター

- 「心の健康づくり基本方針」を策定し、メンタルヘルスの健全化に向けた取り組みを行っています。また、「職場復帰支援マニュアル」を更新し、通常勤務に復帰するまでの段階を4つのステップに分けて見える化しました。各ステップにおける関係者の役割を整理するとともに、次の



心の健康づくり計画

- ステップへ進む基準を明確に決めました。休業者が安心して職場復帰できるように支援環境を整備しています。
- 地区の特性を踏まえたセルフケア研修や管理職研修を実施するとともに、ウェビナー形式でのセミナーを通して、地区をまたいだ自己啓発の機会の提供を行っています。
- 治療・障がいと仕事との両立支援を推進するため、がんの治療と仕事の両立支援の制度を整備し、運用しています。
- 長時間労働による健康障害を未然に防ぐため、残業の事前申請、残業時間が一定時間を超えた職員の管理職へのアラート、超勤縮減を目的とした人事担当理事等との協議等を実施するとともに、有給休暇の取得も促しています。また、長時間労働者に対する面接指導を着実に実施しています。
- 研究系事務系職員問わず多様な働き方が実現できる在宅勤務制度や始業終業時刻変更制度を導入し、職員のワークライフバランスを向上することで優れた研究活動創造に貢献しています。

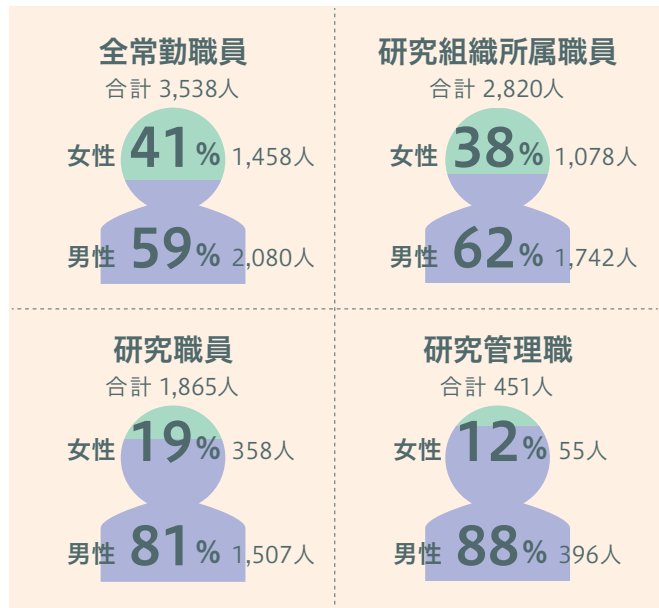
男女共同参画・ダイバーシティ推進

理研では、一人ひとりがより能力を発揮できる「働きやすい職場づくり」を目指し、男女共同参画やワーク・ライフ・バランスの推進に積極的に取り組んでいます。支援制度の検討にあたっては、性別や職制に関わりなく、できるだけ多くの職員が利用できる仕組みとなるよう、常に配慮しています。

理研の全常勤職員のうち4割が女性です。事業所内託児施設や各種支援制度を利用して、出産後も多くの職員が働き続けています。育児や介護目的に利用できる目的限定型フレックスタイム制の導入のほか、多様な働き方の推進を目的とした在宅勤務制度の運用など、実態に即した制度の見直しを行っています。

また、一人ひとりの多様な状況に個別に対応する相談窓口や、育児中、介護中の研究系職員の業務を補助する代替要員の配置や、研究費の追加支援などは、男女ともに利用者の多い制度です。さらに、誰もが自分らしく活躍できる研究環境実現に資するセミナーを開催する等、ダイバーシティを推進しています。

●職員の男女比 ※2025年4月1日現在(他機関を本務先としつつ、理研において招聘研究員として研究室を主宰する研究管理職を含みます。)



働きやすい職場づくり

障がい者雇用

障がい者雇用の促進を図りつつ、研究所の円滑な業務を支援するため設置した「業務支援室」では、室員一人ひとりがお互いの得手不得手を理解して助け合いながら、各事務部門、研究室の依頼に応じて庶務に関するサポート業務を行っています。現在、業務支援室は和光地区を中心に、横浜地区には分室を開設して、障がい者の方々が安心して働けるための環境整備を進め、定着支援を図っております。

実施している業務は、次のとおりです。

- ①アンケート集計や名刺からのリスト作成などの入力、集計業務
- ②会議資料やシンポジウム案内などの印刷、封入、発送、ファイリング業務
- ③実験ノートや保存資料などのPDFデータ変換業務
- ④名刺作成業務
- ⑤会議室や貸出備品などの管理業務
- ⑥郵便配送発信業務
- ⑦シンポジウム会場設営準備撤去
- ⑧求人票入力転載業務
- ⑨通信機器登録補助業務

さらに、各部署と打合せの上、上記以外の業務も行っており、業務の幅も少しずつ広がり、急な依頼にも迅速、正確に対応し

ており業務の質も向上しています。一人では難しいことや苦手なことも室員同士で工夫したり協力したりすることで、業務をやり遂げ研究所に貢献していくことは室員のやりがいにもつながっています。

また、事務業務員(障がい者枠)^{*}での採用も並行して進めており、和光地区、横浜地区、神戸地区等における一般事務(総務・施設・人事・経理契約・研究推進・情報システム・安全管理等)を担当しています。配属の地区や部署は応募者の希望を伺い調整しています。

^{*}事務業務員(障がい者枠)…事務部門の各部署に健常者と同様に配属され、所属長の管理下で常勤職員の事務を補助する。事務業務員(一般)と同様に3年以上の実務経験・スキルが求められます。



業務支援員の作業風景

和光地区の活動

桜の一般開放

2025年3月29日(土)、和光地区において桜の一般開放を実施しました。当日はあいにくの雨でしたが、約250名の方が来所されました。

和光キャンパス内にはおよそ400本の桜があり、ソメイヨシノ、ヤマザクラ、ヤエザクラ、ウワミズザクラ、イヌザクラ、カンヒザクラ、ウコンザクラなどが植えられています。正門付近と池の端の桜は旧駒込研究所から移植したもので、樹齢は50年を超える古木です。中でも多くの関心が集まる“仁科蔵王”と“仁科乙女”は、仁科加速器科学研究センターイオン育種研究開発室がJFC石井農場と共同開発した新種の桜です。理研の加速器「リン



仁科蔵王と仁科乙女

グサイクロトロン」から発生する重イオンビームを照射して突然変異を誘発させて作り出した桜のため、毎年多くの方が開花を楽しみにしています。



和光地区一般公開

2024年10月5日(土)、和光地区の一般公開をオンラインと現地のハイブリッドで開催しました。2024年のテーマは「不思議がいっぱい。科学の世界をのぞいてみよう。」で、時折激しい雨が降る中、約4,200名にご来場いただきました。また、講演会のライブ配信は約1,500回視聴いただきました。

和光地区構内は講演会、体験イベント、研究室見学、展示室見学、大人気の加速器見学などを楽しむ姿であふれました。子どもから大人まで大勢の方に科学の楽しさ、面白さを体感いただく機会となりました。

分子模型の製作に取り組む子どもたち



敷地境界における有害大気汚染物質の測定

和光地区では、埼玉県生活環境保全条例に基づき、年間500kg以上取り扱う有害大気汚染物質のクロロホルムおよびジクロロメタンについて、敷地の境界線において大気濃度測定を年2回実施しています。ともに排出基準値を下回っています。2025年2月に測定した結果は以下のとおりとなっています。

	クロロホルム	ジクロロメタン
測定結果 (mg/m ³)	0.1未満	0.5未満
規制基準 (mg/m ³)	1.7	5.8



有害大気汚染物質測定の様子

筑波地区の活動

総合防災訓練の実施

2024年11月5日(火)に、つくば市における震度5強の地震発生およびそれに伴う建物火災発生という想定のもと、全職員を対象とした一斉避難訓練を実施するとともに、自衛消防本部隊および地区隊による避難誘導・通報・初期消火等の総合防災訓練を実施しました。

また併せて、衛星電話を用いた和光地区との通報訓練を実施したほか、つくば市消防署のご協力のもと、消火器による初期消火訓練を実施し、災害時の動作確認や防災意識の啓発を図りました。



初期消火訓練の様子

省エネルギー活動の取り組み

筑波地区では、省エネルギー活動の一環として、照明器具のLED化や太陽光パネルの点検・清掃、エアコンやポンプ等の更新・整備を実施しました。照明器具のLED化およびエアコンやポンプ等の更新・整備により、年間で原油に換算してドラム缶約3本相当のエネルギー削減が見込まれます。また、設置から年数が経過し、発電効率が低下していた太陽光パネルを清掃したことにより、発電効率が清掃前に比べて改善しました。これらの省エネルギー活動の取り組みにより、消費するエネルギーを減らし、再生可能エネルギーの利用を増やすことで一層の省エネルギー推進とともに、CO₂排出量削減など環境負荷の低減を図っています。



太陽光パネルの点検・清掃を実施

筑波地区一般公開

2024年10月26日(土)に現地開催の形式で実施し、抽選で当選された約600名の方々にご参加いただきました。今回は、講演会、研究室イベントに加えラボツアーもイベントコンテンツとしてご用意しました。「質問に研究員の方々が丁寧に教えてくださってうれしかった」「貴重な体験で楽しかった」等の感想をいただき、小さなお子様から大人の方まで幅広く、バイオリソースや研究センターの役割について触れていただく機会となりました。



オンラインラボツアーの様子



大型細胞模型



ラボツアーでの実験体験

横浜地区の活動

横浜地区 一般公開

2024年11月16日(土)に、横浜市立大学と共同で一般公開を開催しました。

今回もお子様から大人の方まで幅広い年齢層が楽しめる全49種類のプログラムをご用意し、神奈川県や横浜市からの参加企画も含め、多彩なプログラムで皆様をお迎えしました。当日は鶴見区のマスコットキャラクターのワックンも皆様をお出迎えし、会場を盛り上げました。また、芝生広場を開放し、フードトラックで購入したお食事をピクニック感覚で召し上がっていただくことができました。

来場者からは「楽しく科学について学べた」、「一般公開の時間でないと入ることができない施設を見られて、貴重な体験だった」等の感想をいただき、来場者と理研職員のたくさんの笑顔が見られた一日でした。



サステイナブルな社会を創造する研究所に向けて

横浜地区では、研究活動を維持しつつエコロジカル・フットプリントを削減するという観点から、環境負荷の低減、省エネルギー対策として、研究室の老朽化したエアコンや照明器具の更新を進めています。

2024年度の主な対応として閉鎖系温室や低温室等特殊空

調室のエアコン更新時に環境負荷の低い冷媒を用い、省エネルギー性の高い制御方式に見直しました。また、照明器具については2030年度LED化100%に向けて研究室のレイアウト変更・空調改修工事等と合わせて、約300台の照明器具のLED化を実施しました。



閉鎖系温室室外機更新後



閉鎖系温室室内機更新後



低温室室外機更新後



低温室室内機更新後と照明器具LED化後

鶴見クリーンキャンペーン

横浜地区では、地域コミュニティへの貢献活動の一環として「鶴見クリーンキャンペーン」に参加しています。

2024年10月24日(木)、敷地前の歩道約500mの清掃活動とどんぐり拾いを行いました。当日はお天気にも恵まれ、理研・横浜市立大学から約35人が参加しました。食品プラスチック容器、空き缶、ペットボトルやたばこの吸い殻など、たくさんのごみを回収しました。

なお、今回集まったどんぐり(約1,420個)は緑化団体等へ寄付し、森づくりに生かしていきます。



神戸地区の活動

省エネルギー化の取り組み(インバータ制御機器のメンテナンス)

省エネルギー対策としてインバータ制御とよくお耳にすることがあるかと思います。これはモーターなどの電動機の回転制御技術で、回転数を自由に变化させることができます。その特性を生かして空調機の送風ファンや、コンプレッサーなどを動かしている電動機の回転数を最適な回転数で動かすことができ、無駄な電力を使わないことで省エネルギー化に努めています。

研究所の空調設備はインバータ制御を採用し省エネルギー化を進めていますが、このインバータ装置は使用しているうちに損耗し故障します。その場合は適切な修理を行い機能回復を図っています。このような故障に対応するため毎日設備の点検をして、施設の健全運用に努めています。



インバータ装置



インバータ取替工事の様子

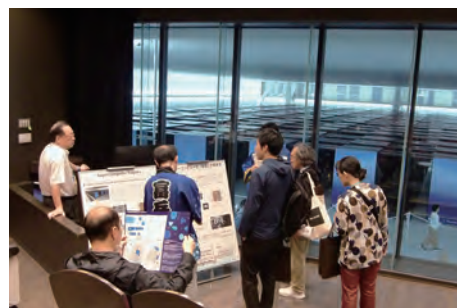
各地区の活動

神戸地区一般公開

神戸地区では、2024年度の一般公開を11月2日(土)に開催し、約3,400名の皆様にご参加いただきました。

当日は、缶バッジ作りや「富岳」ツアーなど、小さなお子さまから大人の方まで楽しめる多彩な企画をご用意し、会場は大いに賑わいました。

今後も地域の方をはじめ多くの皆様に研究活動を紹介し、身近に感じていただくことで、その意義の理解に努めてまいるとともに、将来の日本の科学技術を担う人材育成に貢献してまいります。



一般公開の様子



西エリア	計	1,228名
東エリア	計	718名
南エリア	計	1,458名

クリーン作戦に参加しました ～環境への意識を高める地域清掃活動～

神戸地区では、周辺環境改善や地域貢献を目的に「クリーン作戦」に取り組んでいます。クリーン作戦は2010年頃から継続的に実施しており、地域の美化と快適なまちづくりに寄与してきました。

2024年度には、「ポートアイランド第2期企業自治協議会(P.I.S.C.A.)」主催の清掃イベントに参加しました。神戸地区の職員に加え、ポートアイランド内の企業や大学の関係者と協力し、公道のたばこの吸い殻や空き缶などのごみ拾いを行いました。

今後も敷地周辺や歩道の清掃活動を継続し、地域環境のさらなる向上に努めてまいります。



清掃イベント

播磨地区の活動

SPring-8/SACLAにおける高性能化と省エネ化の両立に向けた取り組み

大型放射光施設SPring-8およびX線自由電子レーザー施設SACLAは、原子や分子などナノの世界を見るための光を産学官の利用者に提供し、蓄電池、燃料電池、触媒開発といったグリーン分野を含め多岐にわたる研究開発に貢献してきました。

SPring-8/SACLAが今後も永きにわたって科学技術の発展に貢献していくための高性能化を省エネ化と両立して実現することを目指して、経年劣化が進んでいたSPring-8の電子ビーム入射器を停止し2021年度よりSACLA加速器からの入射に切り替えることで使用電力の大幅減を実現するとともに、旧式となった光源(アンジュレータ)を省エネ型のものに順次更新する等の取り組みを進めてきました。さらに、2024年度補正予算においてSPring-8の飛躍的な高性能化と電力の大幅減を両立するSPring-8アップグレード(SPring-8-II)の予算が措置され、2029年度の共用開始を目指して施設整備に着手します。



SPring-8(左:円形の施設)とSACLA(右:直線状の施設)

太陽光発電設備の導入

給水施設棟の屋上に、定格発電容量10kWの自家消費型太陽光発電設備を導入しました。本棟は、141ヘクタールの広さにおよぶ播磨地区全域に上水、工水、そして消火給水を供給している重要なインフラ施設です。

導入した太陽光発電設備は、単結晶シリコンを使用した太陽電池モジュールを採用しており、光の吸収率が高いため発電効率に優れていること、また、紫外線に強く耐久性も高いこ



太陽光発電パネル

とが特徴です。さらに、太陽光発電は、エネルギー創出時に温室効果ガスであるCO₂を排出しないため、地球温暖化の抑制にも貢献しています。



給水施設棟

放射線管理

播磨地区におけるSPring-8やSACLAの大型加速器の運転が施設周辺の放射線環境に影響を及ぼしていないこと、また、法令で定められた放射線施設の設置基準が満たされていることを確認するために、継続して環境放射線測定を行っています。

環境放射線測定では、研究所の敷地周辺における放射線の強さ(空間線量率)とその積算値、ならびに、敷地内外の地表水および土壌に含まれる放射性同位元素の濃度(放射能濃度)を四半期ごとに測定しています。2024年度の測定結果は、全て法令の限度値を下回っており、自然放射線レベルとの有意差は認められませんでした。



環境放射線測定(空間線量率)



環境放射線測定(積算値)



山崎 剛

つくば市役所
生活環境部環境保全課
課長

つくば市は、茨城県の南西部に位置し、茨城県の県庁所在地水戸市から南西に約50キロメートル、首都東京から北東に約50キロメートル、成田国際空港(成田市)から北西に約40キロメートルの距離に位置しており、筑波研究学園都市として位置づけられています。筑波研究学園都市は、1963(昭和38)年に閣議された都市建設国家プロジェクトとして、東京等の国の試験研究機関等を計画的に移転することにより東京の過密緩和を図るとともに、高水準の研究と教育を行うための拠点を形成することを目的に建設されました。国立研究開発法人理化学研究所・筑波キャンパスも、1984(昭59)年に、この筑波の地に開設されたことと存じます。

現在のつくば市は、筑波研究学園都市建設当初に比べ、つくばエクスプレスや首都圏中央連絡自動車道の開通およびその沿線開発などにより、本市を取り巻く環境は大きく変化している状況です。

本市と理化学研究所においては、2012(平成24)年2月16日に、次の事項を定めた基本協定を締結しており、市民の安心・安全を確保することにより、市民の良好な生活環境が確保された地域社会の持続的な発展に向け、相互協力を推進しているところです。

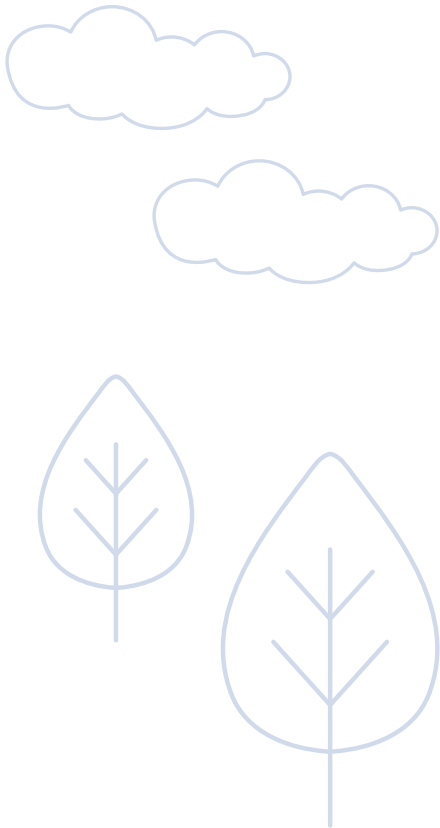
- 1 互いの情報、資源及び研究成果等の活用
- 2 市民の安全・安心に係る情報の共有
- 3 災害防止及び環境保全
- 4 学術研究及び科学技術及び産業の振興
- 5 学校教育及び社会教育の増進
- 6 つくば市内の大学、大学共同利用機関及び研究機関との連携

さて、「理化学研究所 環境報告書2025」を拝見させていただきました。各地区で開催されている一般公開が紹介されていました。

一般公開は、普段、研究所に触れる機会が少ない一般の方々が多く来訪され、実際の研究活動や研究成果に触れることができる機会です。これにより、科学技術への理解や関心を深めることにつながると存じます。それに加え、そこで働く職員との交流や研究所内の施設見学などにより「どのような研究」「どのような管理方法で安全」に進められているのかなど、私たち市民が日ごろ不安に感じていることを解消する機会となるのではないのでしょうか。今後もそのような機会を創出いただき、透明性・公正性に裏付けられた運営が継続されることで、市民の安心・安全の確保に寄与されることを期待します。

また、「グリーン・環境配慮調達」「地球温暖化の防止」「廃棄物削減」などの取り組みは、本市が「豊かな自然環境・生物多様性を未来につなぐ」ため、2024(令和6)年に策定した「生物多様性つくば戦略」を推進する上で、重要な取り組みであり、今後、本市と理化学研究所とが、その分野でより強力に連携を深めることで、大きな相乗効果が発揮されるのではないかと期待するところです。

最後に、「環境報告書」は、「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律」の規定により、作成および公表が推進されているものです。事業活動における環境負荷の低減に関する取組状況(環境配慮等の状況)を提供する手段として、大変重要なものであります。これからも事業活動に係る環境の保全についての配慮が適切になされ、市民の健康で文化的な生活の確保に寄与されていくことを大いに期待しています。





鈴木 裕子
監事

理研は、我が国唯一かつ世界最高水準の自然科学分野の総合研究所として、「自然を理解し、自然を尊ぶ」を環境理念に掲げ、環境に配慮した研究所運営を最重要課題とする環境行動指針に則り、積極的・継続的に環境問題の解決に取り組むこととしています。

『理化学研究所環境報告書2025』（以下「環境報告書」という）について、私たち監事は、「環境情報の提供の促進等による特定事業者等の環境に配慮した事業活動の促進に関する法律」（以下「環境配慮促進法」という）第9条第2項に基づき、環境報告書の記載事項に係る意見を述べます。

環境報告書は、環境配慮促進法第8条および環境省が定めた環境報告書ガイドラインに基づく記載事項が網羅され、適合しているものと認めます。このうち、高く評価できる事業および研究における取り組み事例は次のとおりです。

○事業における取り組み例

- ・地球温暖化の防止：太陽光発電設備による発電量は、824,942kWh（前年度比120.1%）と大幅に増加しています。
- ・廃棄物削減：多種多様な廃棄物を法令等に基づき、一般廃棄物、産業廃棄物、研究系廃棄物を分別収集し適切に業者への引き渡し処分が実施されています。
- ・排水管理・節水対策：実験排水は法令等に基づく分析により異常がないことが確認されています。特に、和光地区においては実験排水の再利用が行われ、適切な排水管理が節水に貢献しています。



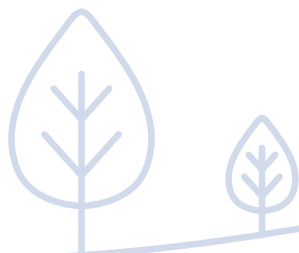
星野 利彦
監事

○研究における取り組み例

- ・種々のプラスチックと海洋微生物群集を用いた生分解性試験から得られたビッグデータからデータサイエンスを駆使して、生物付着性に着目した海洋等でのプラスチックゴミ問題の解決に期待できる環境親和性材料を設計するなど、環境恒常性の回復に貢献する研究が行われています。
- ・世界的ヘリウム供給不足による価格高騰下において、100%輸入に頼る日本でリサイクルシステムを構築すべく、MRIの液体ヘリウムを回収、再利用する実証実験により、リサイクルした液体ヘリウムでもMRIが正常に動作することが確認されています。
- ・二酸化炭素を排出しない燃料として需要増が見込まれるアンモニアの合成について、消費エネルギーが大きいハーバー・ボッシュ法よりも取り扱いが平易で製造設備を小型化可能なアンモニア合成触媒を見いだしています。

これらの事例は、さまざまな環境指標を把握した上で理研の特色を活かした環境対策が推進されていることを示しており、理研は環境問題への取り組みを確実に実施しているものと認めます。

引き続き、第5期中長期事業計画の開始とともに発表された「環境対策に係る基本方針」が目指す「私たちの地球を守り持続可能な社会を創造する研究所」という崇高な方針を実現すべく、同時に発表された「Sustainability for Future 2050」に示す、長期ビジョン（①研究とイノベーションで持続可能な地球を次世代へ、②持続可能な研究所運営、③科学の力を世界に届ける）に基づく取り組みが着実に推進されることを期待しています。



「環境報告ガイドライン2018年版」との対照表


項目	ページ	
第1章 環境報告の基礎情報		
1. 環境報告の基本的要件	1	編集方針
2. 主な実績評価指標の推移	15～19	環境への取り組み
第2章 環境報告の記載事項		
1. 経営責任者のコミットメント	2	理事長あいさつ
2. ガバナンス	6～8	概要
3. ステークホルダーエンゲージメントの状況	9～14	研究最前線
	19～20	働きやすい職場づくり
	21～25	各地区の活動
4. リスクマネジメント	8	概要（環境マネジメント体制）
	17	廃棄物削減
	18	排水管理・節水対策
	19	化学物質管理
	22	各地区の活動（防災訓練）
5. ビジネスモデル	6～8	概要
6. バリューチェーンマネジメント	15	環境への取り組み
7. 長期ビジョン	2	理事長あいさつ
	3～4	環境理念
		環境行動指針
		第4期中長期計画における主な取り組み 役員からのメッセージ
8. 戦略	3	Sustainability for Future 2050
9. 重要な環境課題の特定方法	8	環境マネジメント体制
10. 事業者の重要な環境課題	3～4	環境理念
		環境行動指針
		Sustainability for Future 2050
		第4期中長期計画における主な取り組み
	9～14	研究最前線
15～19	環境への取り組み	





理化学研究所

**国立研究開発法人理化学研究所
施設部企画調整課**

〒351-0198 埼玉県和光市広沢2-1
e-mail  eco-jimu@riken.jp

理化学研究所の環境報告書について、
ご意見・ご感想などございましたら、
上記までお寄せください。

