

独立行政法人
日本原子力研究開発機構
Japan Atomic Energy Agency

独立行政法人
理化学研究所
RIKEN

私
た
ち
が
目
指
す
こ
と
。



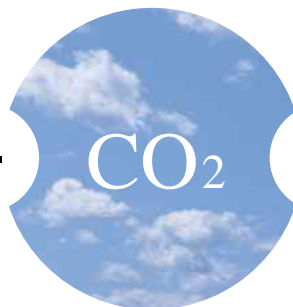
研究・開発

×



原子力

-



CO₂の削減

=



地球の元気とみんなの幸せ

日本原子力研究所
環境報告書
2005.4～2005.9

持続可能な社会の構築への貢献。

かけがえのない地球環境を守り、
次世代によりよいかたちで引き継いでいくために――。
持続可能な社会の構築に、
原子力の果たす役割が期待されています。

環境にやさしい原子力は、
我が国にとって必要不可欠なエネルギー源であると同時に、
社会との信頼関係のうえにその利用は成り立っています。

その研究開発に携わる責務として、
また地球と皆さまの良き隣人として、
私たちの環境への想いを
ご報告させていただきます。



CONTENTS

3 緒言

特集

5 地球環境問題と原子力

原研における研究開発

7 組織概要

9 環境に関するトピックス

環境報告

11 環境マネジメント／環境負荷の把握

13 温暖化防止／省資源・省エネルギー

15 廃棄物の管理

17 環境汚染防止

19 グリーン購入・調達

20 社会との交流

データ

21 研究所等一覧(研究所等の主要環境諸表を含む)

編集方針

私たちは、本報告書をステークホルダーの皆さまとの重要なコミュニケーションの手段であると考えています。地球環境負荷低減に貢献する原子力の研究開発について、幅広いステークホルダーの皆さまにご理解いただけるよう、読みやすく、わかりやすい報告書を目指して編集しました。

本報告書は、2005年10月1日に発足した独立行政法人日本原子力研究開発機構(原子力機構)が、独立行政法人理化学研究所(理研)と協力して、原子力機構の発足に伴い解散した、日本原子力研究所(原研)の平成17事業年度(2005年4月～9月)における環境活動を中心に報告するものです。

■対象範囲:日本原子力研究所

本部(千葉県柏市及び東京都内の東京事務所、計算科学技術推進センターを含む)、東海研究所、大洗研究所、那珂研究所、高崎研究所、関西研究所(播磨地区を含む)、むつ事業所

■参考ガイドライン:

「環境報告書ガイドライン(2003年版)」
「事業者の環境パフォーマンスガイドライン(2002年版)」
「事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン(試案 ver1.6)」(環境省)

■表記:

数値の端数処理は表示2桁未満を四捨五入しています。

■発行者:

独立行政法人日本原子力研究開発機構
〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松4番地49
独立行政法人理化学研究所
〒351-0198 埼玉県和光市広沢2番1号

■次回発行予定:

原子力機構の2005年度版環境報告書として、2006年9月頃の発行を予定しています。



独立行政法人
日本原子力研究開発機構

理事長

飯塚 一

独立行政法人日本原子力研究開発機構(原子力機構)は、日本原子力研究所(原研)と核燃料サイクル開発機構(サイクル機構)とを統合し、基礎・基盤研究からプロジェクト型研究開発まで包含する、我が国で唯一の総合的な原子力の研究開発機関として2005年10月1日に発足しました。原子力機構の設置目的は、原子力の研究、開発及び利用の促進を通じて人類社会の福祉及び国民生活の水準向上に資することにあります。また、研究開発の遂行に当たっては、国際的な中核的拠点の役割を担うとともに、官学民が協力しながら原子力開発利用の持続的発展につながる枠組みをも構築し、国民に貢献できるよう取り組んでまいり所存です。

エネルギー資源の乏しい我が国においては、原子力は必要不可欠なエネルギー源です。また、先頃決定された原子力政策大綱では、原子力は「長期にわたってエネルギー安定供給と地球温暖化対策に貢献する有力な手段」とされており、持続可能な

社会構築への大きな貢献も期待されています。

一方、温室効果ガスの排出削減を目的として採択された京都議定書が2005年2月に発効し、長期的・継続的な温室効果ガスの削減が人類共通の重要な課題として認識される今日、地球温暖化防止に対する原子力の優位性があらためて見直され、今、世界的に“原子カルネサンス”の動きが定着しつつあります。

本報告書は、統合前の原研における2005年4月から9月までの環境配慮活動を、法律*に基づいて、公表するものです。原研においては、核融合や高温ガス炉等の原子力エネルギー研究、原子力施設の安全研究、量子ビームテクノロジー研究、基礎・基盤研究等に取り組むとともに、環境方針の策定等を通じて環境配慮活動を進めてきました。

これまでの研究開発成果として、高温工学試験研究炉(HTTR)における出口冷却材での世界最高温度の達成、臨界プラズマ試験装置(JT-60)による世界最高のイオン温度と電子温度の達成、原子炉安全性研究炉(NSRR)による原子炉反応度事故時の安全性評価や核燃料サイクルの臨界安全性に関する研究等を通じて、商業用軽水型原子炉や民間再処理施設の安全性向上に大きく貢献してきました。また、イオンビームや放射光、光量子等の新たな放射線利用研究により、未踏分野の研究開発に積極的に挑戦し、新たな科学技術の幅広い産業分野への展開に貢献してきました。

2005年10月以後は、新たに原子力機構として安全確保を大前提に、研究開発を精力的に進めております。また、事業活動に伴う環境配慮活動については継続して改善を図りつつ、年度ごとに環境報告書を公表してまいります。今後の活動及び環境報告書をより良いものとしていくためにも、皆さまの忌憚のないご意見をお寄せいただければ幸いです。

2006年3月

*「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(平成17年4月1日施行)」



独立行政法人
理化学研究所

理事長

大塚 良治

独立行政法人理化学研究所(理研)は、1917年3月に日本で初めての民間研究所として設立され、一貫して我が国における科学技術に関する試験研究の中心的役割を担ってきました。現在は、物理学、工学、化学、生物学、医科学等の分野で基礎から応用に至る幅広い試験研究を総合的に行い、その成果を積極的

に外部に展開していくことにより、文明社会を支える科学技術の水準を向上させることを目指しています。

本報告書は、2005年10月、法令の定めるところにより日本原子力研究所(原研)播磨地区を承継することとなった理研が、日本原子力研究開発機構(原子力機構/原研の残りの施設を承継)とともに、原研の環境配慮活動を公表するものです。原研における研究活動、環境配慮活動については、原子力機構の飯塚理事長からのご紹介のとおりであります。

従来からの研究施設に原研施設を統合した理研播磨研究所は、放射光科学総合研究センターにおいて大型放射光施設(SPring-8)から得られる放射光を利用した構造生物学研究、物質科学研究等の先端的研究を推進しています。

この播磨研究所を含め、理研全体として環境にも配慮しつつ事業活動を推進しております。さらに理研では、地球環境を守るための新しい研究領域の開拓にも挑んでおります。環境報告書は年度ごとに公表してまいりますので、皆さまのご意見、ご感想をいただければ幸いです。

2006年3月

本報告書は、原研を継承した原子力機構と理研が共同で作成し、関西研究所の播磨地区についてのデータは理研が、それ以外の原研のデータは原子力機構が、この報告書全体にかかるデータは、原子力機構と理研の両者が責任を持って編集したものです。このため、該当するデータについては、原研全体の値と播磨地区の値を併記しています。

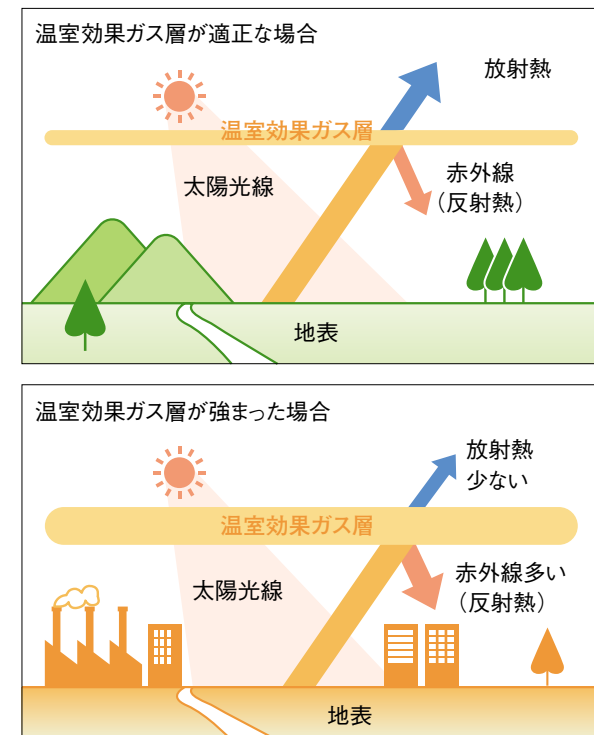
地球環境問題と原子力

地球規模で頻発する災害。その原因に地球温暖化の影響が懸念されています。2005年2月、京都議定書が正式に発効され、世界的な温室効果ガスの排出量削減が進められる中、環境負荷削減において原子力への期待が高まっています。

地球温暖化問題

地球はCO₂等の「温室効果ガス」の動きによって、人や動植物に住みやすい温度に保たれています。ところが近年、人間の活動が拡大し、石油や石炭等の「化石燃料」の消費が伸び、温室効果ガスが大量に大気中に排出され、「地球温暖化」に対する影響が取りざたされるようになってきました。地球温暖化が進むと、海面が上昇して砂浜がなくなってしまうたり、気候のバランスが崩れて洪水や干ばつが発生したり、生態系のバランスが崩れて絶滅する生物が増えたりということが懸念されます。気候変動に関する政府間パネル(IPCC)*1の評価では、この100年だけでも気温が0.6℃上昇しており、100年後にはさらに1.4~5.8℃上昇すると報告されています。

●地球温暖化のメカニズム



【用語解説】

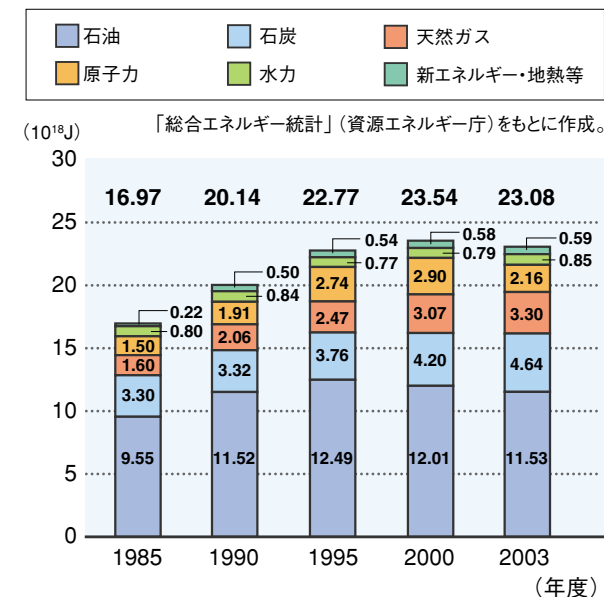
- *1 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)：Intergovernmental Panel on Climate Change。1988年に国連環境計画(UNEP)及び世界気象機関(WMO)の共催で設置された。地球温暖化問題を各国の研究者が議論する公式の場。
- *2 原子力基本法：我が国の原子力の研究、開発、利用に関して基本となる法律(昭和30年12月19日法律第186号)
- *3 原子力政策大綱：我が国の原子力の研究、開発、利用に関する施策の基本的な考え方と、施策の企画・推進のための指針を示す大綱(平成17年10月11日原子力委員会)
- *4 GESMO：U.S.AEC Final Generic Environmental Statement on the use of recycle plutonium in Mixed Oxide fuel in light water cooled reactors (NUREG-0002, August, 1976)
- *5 「第二次中間報告」：環境省中央環境審議会地球環境部会「気候変動に関する今後の国際的な対応について」(2005年5月)

ライフサイクルと原子力開発

昭和30(1955)年に公布された原子力基本法*2では、原子力の研究等は、「人類社会の福祉と国民生活の水準向上に寄与することが目的」とであるとされています。2005年10月、原子力委員会から出された原子力政策大綱*3によると、日本の発電電力量の約3分の1、一次エネルギーの8分の1が、原子力でまかなわれていると報告されています。原子力発電はCO₂の発生量が非常に少ないので、原子力の利用割合の増加が、CO₂発生量の低減につながっているのです。

原子力の研究開発は、環境問題が世界的な課題となる前から、資源の再生利用を意識したライフサイクル全体を考慮したシステム構築を目指してきました。1976年にはすでに、米国においてプルトニウム燃料の原子炉でのリサイクル利用に関して、原料のウラン採鉱から、輸送、原子炉運転、燃料の再処理、廃棄物の処分に至るライフサイクル全体の環境影響等を評価・検討した報告書「GESMO」*4がまとめられています。

●一次エネルギー構成推移



環境問題の中心は温室効果ガス削減

1972年、スウェーデン・ストックホルムで開かれた国連人間環境会議で「人間環境宣言(ストックホルム宣言)」が採択されました。宣言では、「かけがえのない地球」において環境問題が世界規模、人類共通の課題になってきたことを示しています。

1984年から行われた「環境と開発に関する世界委員会(賢人会議)」では、「持続可能な開発(Sustainable Development)」がテーマとなり、その後の循環型社会を目指す取り組みへ引き継がれています。そして、1992年には「気候変動枠組み条約」と「リオ宣言とアジェンダ21(持続可能な開発のための具体的な行動計画)」、さらに1997年には、京都において「気候変動枠組み条約」の加盟国会議が開催され、温室効果ガスの削減目標を決めた京都議定書(2005年2月発効)が公表されました。

温室効果ガス削減で期待される原子力

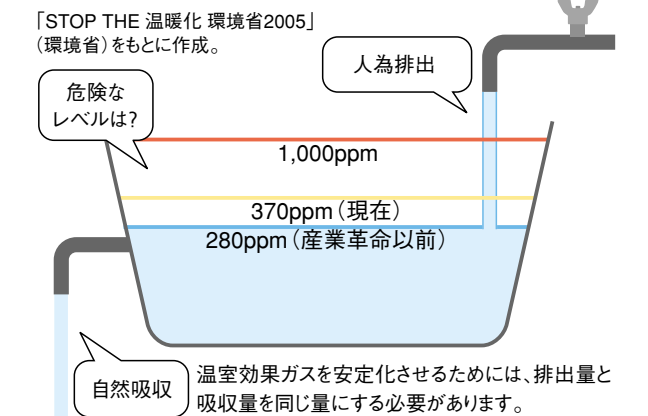
環境省による「第二次中間報告」*5では、「気温上昇が3℃を超えると(中略)地球規模で激甚かつ不可逆な悪影響が生じるリスクが高まる」として、「気温上昇の抑制幅を2℃とすることは、長期目標の検討における現段階の出発点となりうる」としています。地球温暖化を止めるためには、大気における温室効果ガスの排出量と吸収量をバランスさせる、すなわち大気中の温室効果ガス濃度を一定にする必要があります。気候変動枠組み条約では、この濃度を「安定化濃度」と言っています。IPCCによると産業革命以前の温室効果ガス濃度は280ppm程度、現在は370ppm程度です。安定化濃度が何ppmであるかは、実はわかっていません。現在いくつかの濃度を仮に安定化濃度と設定し、その濃度を達成するためには温室効果ガスの排出をどれだけ減らすべきか複数のシナリオが検討されています。

世界規模での温室効果ガス削減の取り組みが進む中、原子力が芳しくない話題を提供してきたことも事実です。1979年の米国スリーマイルアイランド原子

力発電所事故、1986年のチェルノブイリ原子力発電所事故等です。実際欧米では1990年代に入り、原子力開発が停滞していましたが、温室効果ガス削減に対する貢献や供給安定性を高める観点から、その位置づけが見直されています。具体的には米国の原子力発電所の稼働率向上や新規建設計画、エネルギー需要の急増によるアジア諸国での積極的な導入等の動きです。

我が国でも、基幹電源の1つに原子力利用を進め、今後電力分野で現在と同等かそれ以上の役割を果たすほか、長期的には水素製造等の幅広い技術貢献が期待されています。そのため、さらなる安全性の追求が進められています。

●安定化濃度のイメージ



●安定化状態における世界のCO₂排出量

「STOP THE 温暖化 環境省2005」(環境省)をもとに作成。

安定化濃度 (ppm)	平衡時の気温上昇幅	2300年のCO ₂ 排出割合*2	おおむね安定化する年
450	1.5~4℃ (2.5℃)*1	18%	2090年
550	2~5℃ (3.5℃)	25%	2150年
650	2.5~6℃ (4℃)	33%	2200年
750	3~7℃ (4.5℃)	43%	2250年
1,000	3.5~8.5℃ (6℃)	50%	2375年

*1：カッコ内は平均値
*2：2000年の総排出(炭素換算80億t)比

引用文献：「STOP THE 温暖化 環境省2005」(環境省)、「IPCC第3次評価報告書」(IPCC)、「平成16年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書)」(資源エネルギー庁)

組織概要

原子力の研究開発で地球と人類の未来に貢献します

原研は、日本の原子力分野における中心的な機関として、最先端の施設を活用したユニークで先進的な研究開発を行ってきました。総合的な研究活動を通じ、エネルギーの安定確保、地球環境の保全等、人類共通の課題の克服、安全で快適な暮らしの実現、新しい産業に役立つ技術の開発等に貢献してきました。

原子力の総合的研究開発機関

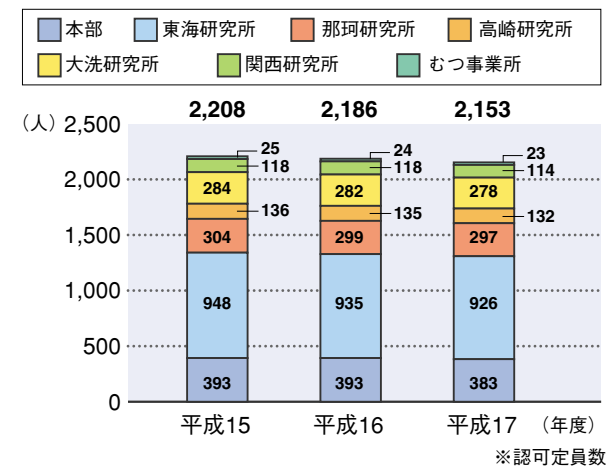
原子力基本法の制定に引き続いて、1956年に原研は特殊法人として発足しました。その後、原子力船の開発のために必要な研究を目的に加えて、ほぼ半世紀にわたって、日本の原子力利用を支える総合的研究開発機関として、数多くの優れた研究成果を発信し、また、原子力開発に伴って発生した様々な課題を解決し、社会から付託された任務を着実かつ精力的に遂行してきました。

原研の拠点

原研の研究組織は、研究開発を実施する部門、研究開発の効果的・効率的な実施に貢献する研究開発支援部門、企画・業務運営に携わる運営管理部門により構成されていました。

新たに原子力機構となるまで、千葉県柏市に本部を置き、研究拠点として茨城県に、東海研究所（東海村）、大洗研究所（大洗町）、那珂研究所（那珂市）を、群馬県高崎市に高崎研究所、関西研究所として木津地区（京都府木津町）と播磨地区（兵庫県佐用町）、青森県むつ市にむつ事業所を、また、東京都内には本部組織の計算科学技術推進センターと東京事務所を設置。これらの研究拠点等は、理研に引き継がれた関西研究所の播磨地区を除き、原子力機構に引き継がれています。

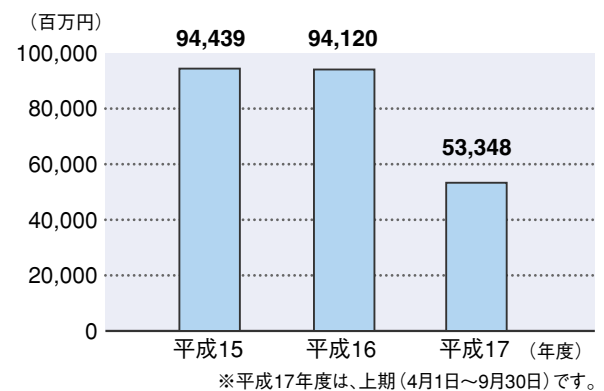
● 人員の推移



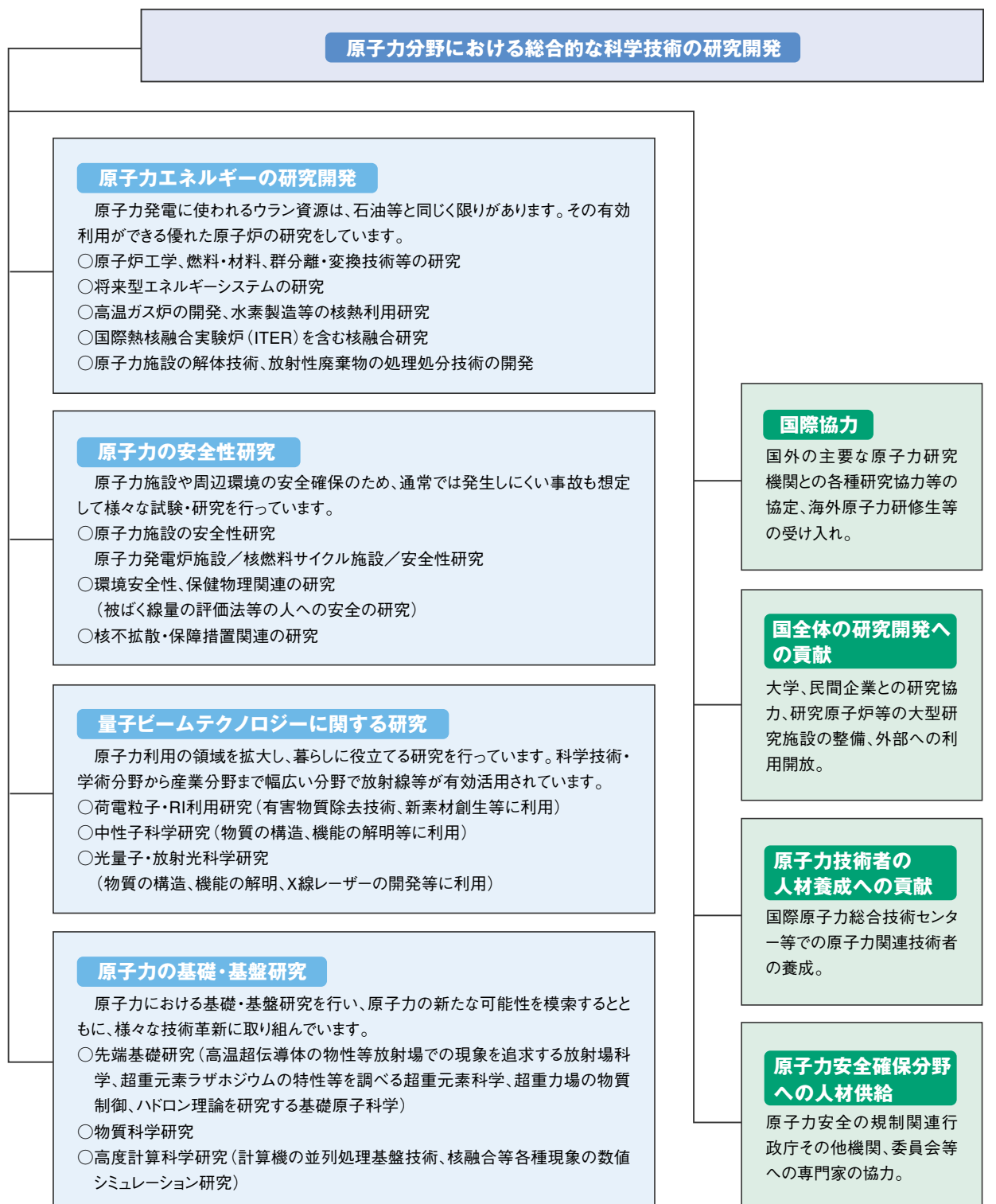
● 原研の沿革

昭和30 (1955) 年12月	原子力基本法成立
昭和31 (1956) 年 6月	特殊法人日本原子力研究所発足
昭和32 (1957) 年 7月	東海研究所発足
昭和32 (1957) 年 8月	研究炉1号 (JRR-1) 初臨界 (国内初)
昭和38 (1963) 年 4月	高崎研究所発足
昭和38 (1963) 年10月	動力試験炉 (JPDR) 国内初の原子力発電
昭和42 (1967) 年 4月	大洗研究所発足
昭和60 (1985) 年 3月	日本原子力船研究開発事業団と統合し、むつ事業所発足
昭和60 (1985) 年 4月	那珂研究所発足
平成 3 (1991) 年 2月	原子力船「むつ」実験航海
平成 7 (1995) 年10月	関西研究所 (寝屋川) 発足 大型放射光 (播磨) 開発 利用研究部
平成 8 (1996) 年10月	臨界プラズマ試験装置 (JT-60) 臨界プラズマ条件達成
平成10 (1998) 年11月	高温工学試験研究炉 (HTTR) 初臨界
平成11 (1999) 年 6月	関西研究所 (木津) 発足
平成17 (2005) 年 7月	高崎研究所 ISO14001 認証取得

● 予算の推移



原研の業務分野



環境に関するトピックス

研究開発により、持続可能な社会の構築に貢献します

原研の研究開発は、環境配慮をその目的の1つとしています。その成果には、持続可能な社会の構築と地球温暖化防止に貢献が期待できる、主に原子力エネルギー関連の成果と、環境負荷となる有害物質の除去や環境に配慮した新技術に結びつく量子ビーム関連の成果とがあります。派生的な技術とあわせて、代表的な研究開発事例を紹介します。

原子力エネルギーの研究開発

革新的な原子炉の開発

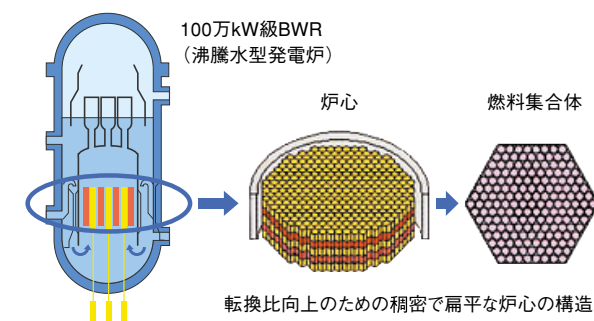
原子力発電設備では、大量の電力を安定的に供給しています。そのうえ、化石燃料を燃焼する発電設備と比較し、建設・運転をとらして温室効果ガスの放出量が極めて低い性質を持っています。

原子力利用による発電が、エネルギーの安定確保と温室効果ガス低減に貢献することにより、京都議定書の約束を果たし、温暖化防止に向けた有力な手段の1つと言われる所以です。

革新的な水冷炉の開発

現在の国内発電量の約3分の1を担う軽水炉の技術に立脚し、プルトニウムのリサイクルを図り、ウラン資源消費量と使用済燃料及び放射性廃棄物の発生を抑制することで、環境負荷を低減するライフサイクル全体に配慮した革新的な原子炉開発を進めています。

●低減速軽水炉のシステム概念

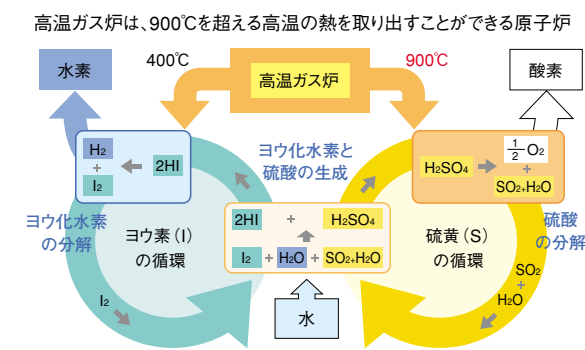


高温ガス炉開発と高温核熱利用開発

次世代エネルギー源とも言われている水素は、燃料電池等に供給して発電から熱利用、自動車の動力源等様々な用途に利用できるうえ、廃棄物として温室効果ガスや大気汚染物質を発生させない優れた性質を持っています。現在の水素製造の主流は、原料に化石燃料を用いるか、化石燃料を燃焼させ発電した電気を使用するかどちらかですが、どちらもCO₂が発生します。

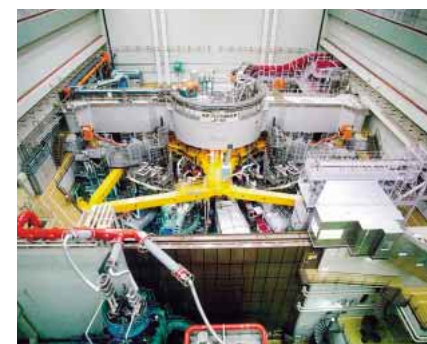
高温ガス炉は、原子力エネルギーを利用した高温の熱を用いて、原料の水を効率よく熱化学的に分解するもの。CO₂を発生させずに水素を製造し、さらに水素製造利用後の熱を用いて高効率の発電も行える新しい原子炉です。原研ではこの原子炉開発とそこで発生する熱を用いた水素製造技術等の研究を継続的に実施しています。

●高温ガス炉における熱利用の概念



核融合研究開発

核融合炉は、地球上にほぼ無尽蔵にある重水素（重水は天然の水に0.015%含まれる）と核融合炉で自ら発生させる三重水素を燃料に発電を行います。核分裂を利用した原子炉に比べ、長半減期の放射性廃棄物の発生を格段に少なく、エネルギー資源問題と環境問題を解決できる未来のエネルギー源として期待されています。原研では、この核融合の研究開発を進め世界でもっとも成果を挙げています。次のステップとなる国際熱核融合実験炉（ITER）*1の開発にも主要な役割を果たします。



那珂研究所の核融合研究用の臨界プラズマ試験装置（JT-60）

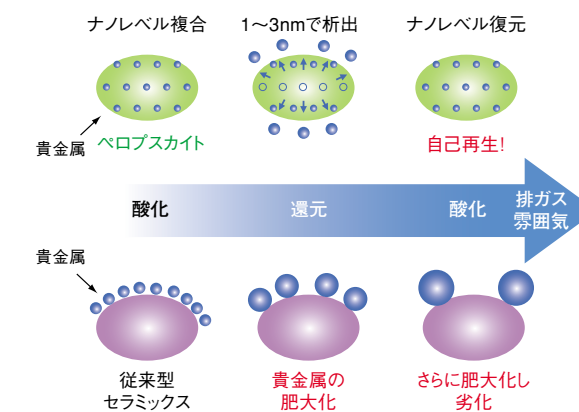
量子ビーム利用の研究開発

環境汚染物質を除去する量子ビーム

電子線、X線等の量子ビームは、発生方法や利用技術に関して様々な研究開発が行われており、その中には環境汚染物質の除去に関する研究も含まれています。

主な例として、電子線を利用した排煙脱硫装置の開発や排気中ダイオキシン分解技術の研究開発、放射線触媒反応を利用した廃液中六価クロムの無害化研究、放射線架橋技術を用いた吸着材による水中有害・有用物質の除去・回収技術やでんぷん由来の生分解性耐熱フィルム開発、放射光利用技術を用いた自動車排ガスインテリジェント触媒開発への貢献等があげられます。

●インテリジェント触媒の自己再生(上段)と従来型触媒の劣化(下段)



量子ビーム応用技術は、国内をはじめ、開発の著しい諸外国の様々な有害物質の除去・無害化等の環境負荷低減への貢献が期待されています。

【用語解説】

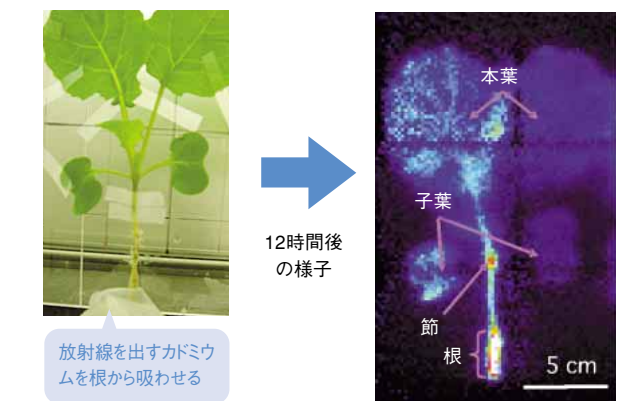
*1 ITER：日本、米国、EU、ロシア、中国、韓国の六極が共同で開発を進めている、国際熱核融合実験炉（International Thermonuclear Experimental Reactor）で、本体はフランスに立地されることになりましたが、遠隔実験施設をはじめとする関連施設が我が国に立地されることになっています。

土壌浄化技術の研究開発

量子ビーム応用研究部門では、量子ビーム技術の1つであるポジトロンイメージング技術を用い、植物の物質吸収状況の画像化をとらして土壌浄化技術の開発研究を進めています。カドミウムの吸収能力が高いアブラナが吸収する様子を調べることで、吸収したカドミウムの輸送、蓄積の仕組みを調べています。

●量子ビーム応用研究例

（植物を利用した環境中有害金属の浄化の研究）



ポジトロンイメージングによる計測（生きた植物の中のもの動きを見る方法）により、アブラナがカドミウムを吸う様子を調べる

環境配慮の基本方針のもと研究開発を行っています

原研では、持続可能な社会の実現に向けて「環境配慮の基本方針」を定め、クリーンエネルギーである原子力の研究開発を行っています。また、研究開発活動が環境へ与える影響を定量的に把握し、負荷の低減に取り組んでいます。

「環境配慮の基本方針」を策定

平成17年度の基本方針は、環境に配慮した原子力エネルギーの研究開発を实践するため、事業課題として策定されました。環境配慮に関する体制及び取り組みとしては、環境報告書等の事前説明会の開催を含め、方針策定を受けた各研究拠点での環境保全に寄与する研究及び環境評価に努める事業の運営の実施と情報開示に向けた全社的な体制での報告書作成準備があげられます。これらの環境配慮活動は、原子力機構に引き継がれ体系的な取り組みが行われ、また、環境保全に関する情報の開示については本報告書として原子力機構と理研に引き継いで実施されています。

研究開発に伴う放射性固体廃棄物の発生量については、国の行政機関に報告された後、原子力安全委員会から公表されています。比較的規模の大きな原子力施設を有する茨城県の研究所（東海研究所、大洗研究所等）では、気体放射性廃棄物及び液体放射性廃棄物の環境放出についての監視データ、並びに施設周辺の環境放射線・放射能の監視データを茨城県に報告し、そのデータは県の環境放射線監視委員会から公表されています。

なお、高崎研究所においては、2005年7月にISO14001の認証取得を行い、環境保全への活動を推進しています。



高崎研究所のISO14001認証登録証

平成17年度環境配慮の基本方針

1. 原子力の総合的研究開発の業務を推進することにより、地球温暖化を抑制するとともに、環境負荷の低減、環境汚染の予防を図るなど、地球環境の保全に寄与します。
2. 事業運営に当たっては環境への配慮を優先事項と位置づけ、環境保全の配慮に関する法令、関係自治体条例等を遵守するとともに、省エネルギー、省資源、廃棄物の低減を図り、環境保全の強化に努めます。
3. 環境保全に関する情報を適切に開示し、国民や地域社会との信頼関係を築くように努めます。

法令の遵守

原子力施設が環境に与える影響を監視するため、法令、保安規定、地元自治体の協定等で定められた環境放射線、放射能の測定を実施し、基準に照らして問題がないことを確認しています。また、大気汚染防止法、水質汚濁防止法、騒音規制法で定められている測定についても的確に実施され、いずれも基準値を下回る値となっています。

原子力施設における3R

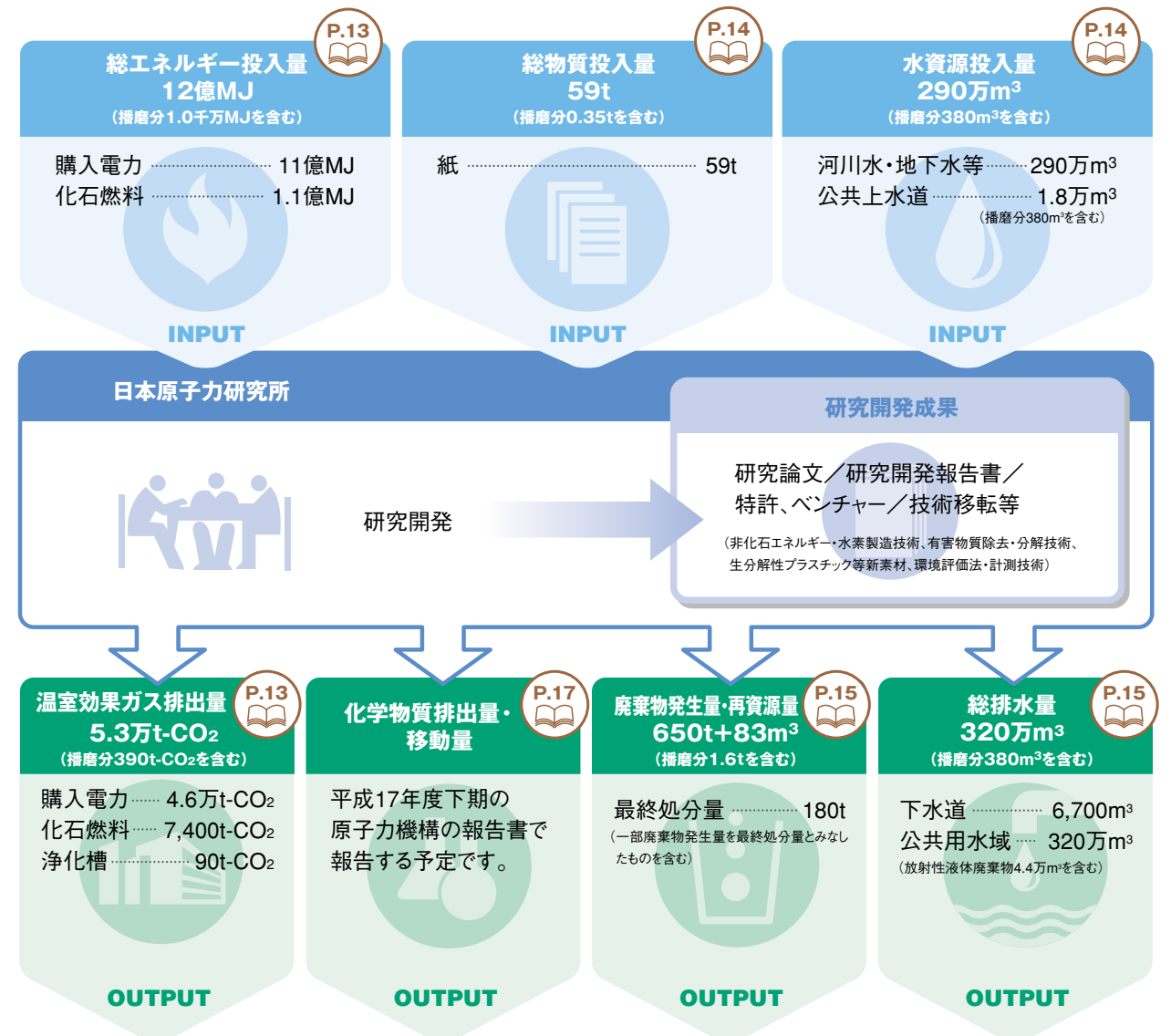
3つのRは、持続可能な社会を構築するための大事な要素です。それらは、無駄を減らしたり方法を変えたりして使う量を減らすこと“Reduce”、使えるものは様々な方法で再利用すること“Reuse”、使い終わったものを再資源化すること“Recycle”です。最近、原子力発電所では、燃料となるウラン-235の濃縮度を高め、今までより長期間利用できるようにして核燃料の量と利用後の使用済燃料の発生量を減らす取り組みをしていますが、このことは最初のRにあたります。原子力施設内で使用した衣服の洗濯・再利用は2番目の、使用済燃料を再処理して回収したプルトニウムを新たに核燃料にして利用するのは3番目のRにあたります。

環境負荷の把握

原研では、環境にやさしいエネルギー源の研究をはじめ、各種の環境保全にもつながる原子力の研究開発が主要な業務であり、大量の原料を用い、製品を出荷するような事業ではありませんが、研究開発に必要と

なるエネルギーや資源を投入し、環境負荷を与える物質を環境に排出しています。そのため環境に配慮した活動の効果を確認するためにも、環境負荷の状況を正確に把握し、低減に取り組んできました。

●環境負荷の全体像（平成17年度上期）



温暖化防止のため、省資源・省エネルギーを実践しています

限りある資源を有効に活用し、地球環境を守っていくため、省資源・省エネルギーに取り組んでいます。また、原研が研究開発を進めている革新的な原子力システム、高温ガス炉による水素製造を含めた原子力利用が、温暖化防止に役立つと言われてしています。

温暖化防止に向けた取り組み

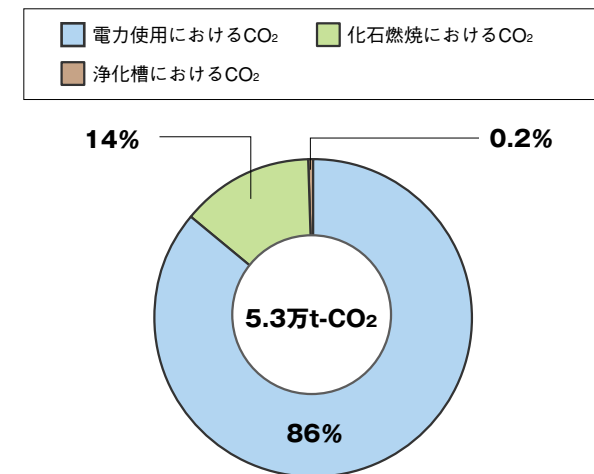
原研の研究開発における、直接・間接合わせた温室効果ガスの発生量は、CO₂換算で約5.3万t-CO₂、このうち播磨地区は約390t-CO₂となります。

購入電力使用による間接的な温室効果ガス排出量は、約4.6万t-CO₂、このうち播磨地区は約390t-CO₂となりました。投入エネルギーの約8割を占める購入電力は、そのうちの約4割が原子力発電比率の高い深夜電力によるものを使用することで、CO₂低減に貢献しています。

また、原研の研究開発における直接的な温室効果ガス排出量は、約7,400t-CO₂、このうち播磨地区は約1.8t-CO₂となりました。そのほとんどがボイラー用A重油の燃焼に伴うCO₂の発生によるものです。

なお、今回の報告に含まれないその他の温室効果ガスの寄与については、平成17年度下期の原子力機構の報告書において報告する予定です。

●温室効果ガス発生量

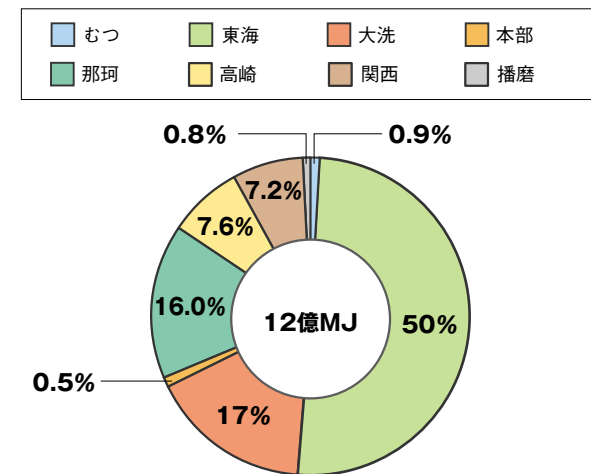


主要投入エネルギー量

投入エネルギー総量約12億MJ*1（播磨地区約1.0千万MJを含む）のうち、9割を占める約11億MJ（播磨地区約1.0千万MJを含む）が購入電力によるものです。約1.1億MJは化石燃料（ほとんどがA重油）の寄与です。

投入エネルギーの多い拠点は、全体の約5割を占める東海研究所、研究炉用自家発電にA重油の利用が多い大洗研究所、核融合研究で大規模電力を必要とする那珂研究所です。3研究所で、全体の8割以上となっています。研究所の規模に比例した投入エネルギー量の割合になっています。

●投入エネルギー量

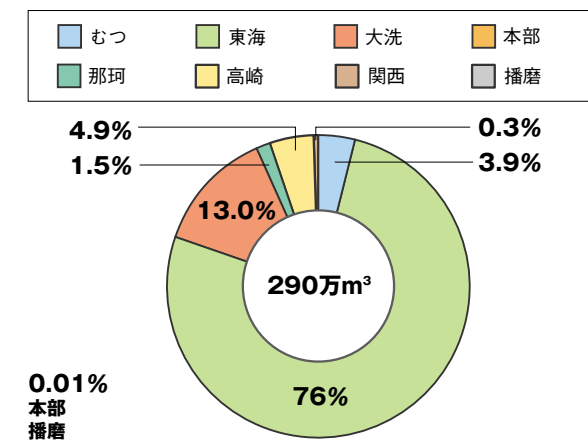


利用エネルギー等の内訳

研究開発に取り組むうえで、設備・装置等の運転には電力を、水蒸気供給ボイラー用には重油を、通勤バス用には軽油・ガソリン等の各種エネルギーを、それぞれ消費しています。また、種々の研究開発には、多種類の化学物質や実験機器、紙類等を使用しています。

水資源投入量については、研究開発及びそれに従事する職員らが利用する用水が、年間約290万m³、このうち播磨地区は約380m³となっています。また、研究開発の各種の用途に用いる紙の投入量は、A4用紙約1,400万枚に相当する年間約59t、このうち播磨地区は約0.35tとなっています。

●水資源投入量

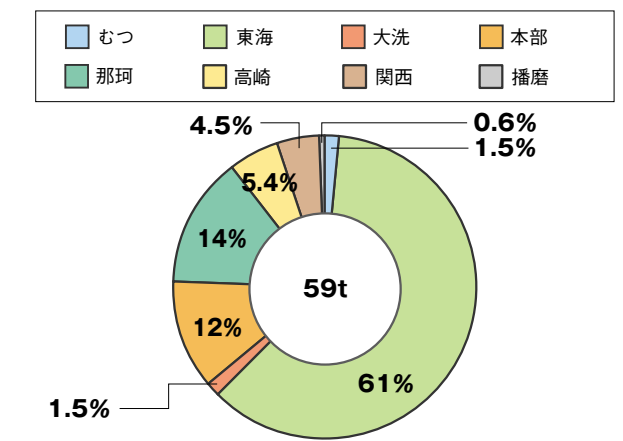


省資源・省エネルギーの取り組み

研究開発活動には、環境に負荷を与える側面もある一方で、原研が研究開発している省エネルギー技術や環境浄化技術等が、環境問題の解決に役立っています。

また、研究開発に伴う環境負荷低減の取り組みも行っています。例えば、電力の低減対策として、大量の電力を必要とする核融合研究の試験では、使用量の大幅低減につながる「超伝導コイルの研究開発」というテーマに直結するものから、居室内の冷房温度を高めて電力削減につながる「クールビズ」まで、幅広い活動を展開しています。

●用紙投入量



省エネ研究成果のプレス発表の例

COLUMN ①

JT-60、核融合炉の省エネルギー運転法の開発に成功

トカマク型核融合炉の発電コストの低減に展望を拓く

「日本原子力研究所(理事長 岡崎俊雄)は、臨界プラズマ試験装置(JT-60)を用いて、トカマク型核融合炉の省エネルギー運転法(高効率運転法)の開発に成功した。今回の成果は、プラズマ電流の大部分(75%)をプラズマ自身が作り出す電流で維持し、運転に要

する電力の少ない高効率な運転の技術的可能性を世界で初めて明らかにしたものであり、核融合炉の発電コストの低減に展望を拓く成果である。」

2005年6月23日発表

【用語解説】

*1 MJ(メガジュール): 熱量の国際単位で、Mは100万を表すメガ、Jは熱量の国際単位ジュールです。電力1kWhを発生させるため、約9.83MJの熱量が必要です。

廃棄物の管理

廃棄物を適切に処理し環境負荷を低減しています

宇宙船地球号を持続可能な世界として運航していくうえで、上流側で使用する資源を減らして直接下流側の廃棄物を減らすことで環境負荷を低減するというワンズルーを志向するのではなく、使用済みのものを再利用・再資源化することで、生活の質を落とさず利用する量は減らさずに新たに投入消費する資源、最終処分する廃棄物の量を限りなく少なくすることが大切です。これは2000年に制定された「循環型社会形成推進基本法」*1の目指す世界であり、原研が研究開発に取り組む原子力は、核燃料サイクル技術の研究開発をととして早くからこの考え方を取り入れています。

産業廃棄物の処理

原研は、資源を利用して廃棄物を排出する事業者の責務として、廃棄物の発生抑制を図るとともに再使用、再生利用にも取り組んでいます。外部に処理を委託する産業廃棄物*2等については、運搬及び処理を委託した業者に対し、処理業者の許可証の確認、産業廃棄物管理票(マニフェスト)による適正処理の確認等を行っています。

固体廃棄物の総発生量は約650t(播磨地区の約1.6tを含む)で、そのうちの約6割は一般廃棄物*3です。このほかに重量の測定されていない廃棄物約83m³があります。また、PCB*4を含むトランス、安定器等各種の器具は、専用の保管庫等に保管されています。これらには、PCBを含む油脂量約170kg及び約5.8m³と、PCB含有油脂量・濃度が明らかでない器具約5,100台が含まれています。

放射性廃棄物の処理

原子力の研究開発を行っていることから、放射性の廃棄物も発生しますが、この発生量を低減するために、放射性廃棄物の高減容処理技術の研究開発にも取り組んでいます。

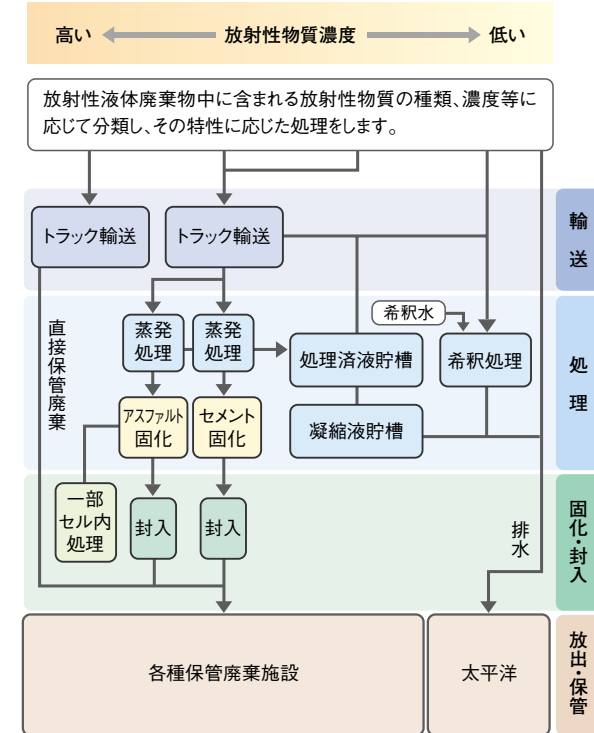
放射性液体廃棄物の管理

原研における年間の排水量は、約320万m³(播磨分約380m³を含む)で、下水道への排水が約1%以下で、ほとんどが公共用水域(主として海)への排水

となっています。そのうち原子力の研究開発に伴い発生する約4.4万m³の放射性液体廃棄物は、放射能濃度とそれぞれの特性に応じ、排水の濃度限度未満のものは直接、それ以上のものは蒸発処理・希釈処理等された後、濃度を確認して海洋に排水されます。このように放射性液体廃棄物は、放出基準を遵守するように管理され、測定の結果は関係行政庁等に報告されています。

なお、蒸発処理された残渣あるいは、高濃度の廃液等は固形化処理されています。

●放射性液体廃棄物の処理系統(東海研究所の例)



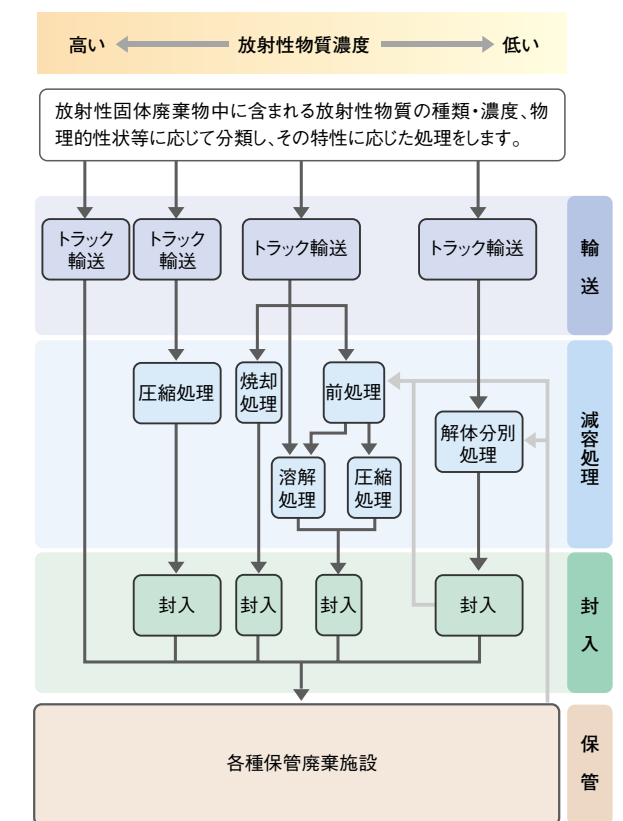
放射性気体廃棄物の管理

平成17年度上期に原子力施設の運転に伴い放出された放射性気体廃棄物(大部分は放射性希ガス*5)は、いずれも放出基準値を下回り、全研究所あわせて約20TBq*6でした。放射性気体廃棄物の放出についても、放出基準等を遵守するよう管理され、関係行政庁等に報告されています。なお、茨城県環境放射線監視委員会の報告書によれば平成16年度は、原研の放射性気体廃棄物(主として放射性希ガス)約60TBqに対し、線量評価結果は法令値(年間1mSv*7)の100分の1以下でした。

放射性固体廃棄物の管理

原子力の研究開発に伴い発生する放射性固体廃棄物は、減容と物理的・化学的な安定化のために適切な処理を行った後、放射能レベルに応じた保管容器に収納して保管廃棄しています。原子力施設の運転に伴い発生した放射性廃棄物は、200ℓドラム缶換算で約660本、保管量は約16万本になっています。

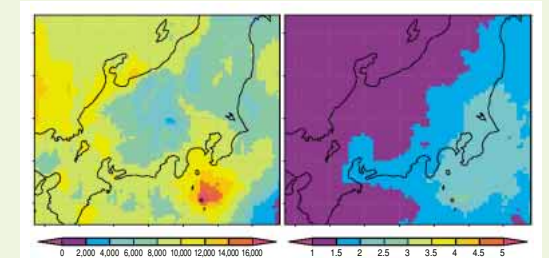
●放射性固体廃棄物の処理系統(東海研究所の例)



放射性物質の環境移行研究

原研では環境安全性研究として、原子力施設に特有の放射性廃棄物の処理処分、環境放射線・放射能に関する安全性研究等を実施しています。これらの中で放射性物質の環境移行研究として行っている、陸域の放射性物質挙動予測モデル、大気拡散シミュレーション研究等は、放射性物質だけでなく種々の物質の挙動評価に用いられ、地球規模の大気拡散コードWSPPEDIを用いた三宅島火山ガスの長期評価や、中国大陸等からのウンカ(稲の害虫)の飛来予測等に活用されています。

●大気拡散コードWSPPEDIを用いた三宅島火山ガスの長期評価



日本周辺の硫酸イオン湿性沈着量

火山ガス硫酸イオン湿性沈着量増加割合

【用語解説】

- *1 循環型社会形成推進基本法: 地球温暖化対策の推進に関する法律(平成10年10月9日法律第117号)
- *2 産業廃棄物: 廃棄物処理法で定められた研究開発活動に伴い発生する廃棄物は、再資源化を含めて処分に伴う運搬及び処理を外部に委託。
- *3 一般廃棄物: 本報告書では、非放射性廃棄物のうち産業廃棄物を除く廃棄物(紙、生ゴミ等、家庭、オフィス等から出る廃棄物と同様のもの)。
- *4 PCB: ポリ塩化ビフェニル(不燃性や絶縁性の高さから熱媒体や絶縁油に広く使われてきたが、人体への毒性の高さ等から現在、製造・使用が禁止されている)。
- *5 放射性希ガス: 原子炉の排気に含まれるアルゴン41、クリプトン85等の放射性の希ガス類。
- *6 TBq(テラベクレル): Tは1兆を表す国際単位、Bqは放射能の量を表す国際単位(トリチウム約3mgの放射能が、およそ1TBqに相当)。
- *7 年間1mSv: 地域によって差はありますが、自然界の放射性物質、放射線から1年間に受ける平均的線量の約半分値に相当。

環境汚染防止

法令を遵守し環境リスクの低減を図っています

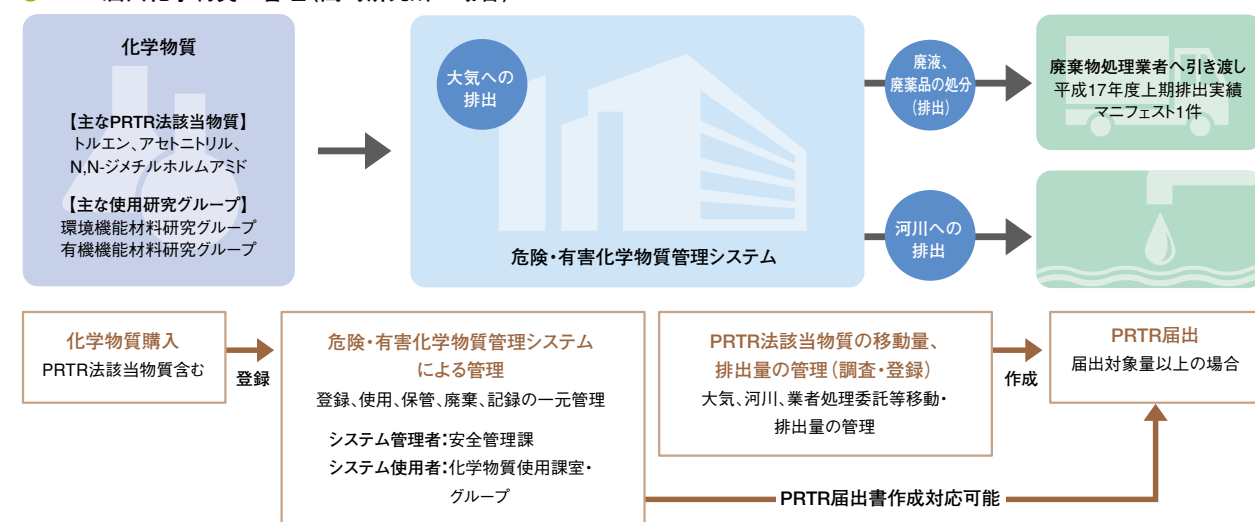
原研では、研究開発を進めるにあたり、様々な化学物質を使用しています。安全な取り扱いはもちろんですが、環境リスクの低減を図るため、必要な管理を実施しています。また、研究開発にあたり発生する環境汚染物質や騒音についても、定期的な測定を行い、法令や条例を遵守するよう管理しています。

化学物質の管理

原研が取り扱う化学物質の中でも、PRTR法*1に基づく対象化学物質については、管理のほかに、年間の排出量と移動量を把握し、届出を行うことになっ

ています。年間の化学物質の管理結果については、平成17年度下期の原子力機構の報告書で報告する予定です。

●PRTR届出化学物質の管理(高崎研究所の場合)



大気汚染物質の定期的な測定

原研では、ボイラーでのA重油燃焼に伴い発生する排気ガスを定期的に測定し、大気汚染防止法で定められた規制値以下であることを確認しています。

また、環境負荷を少しでも減らすため、電子ビームを用いたSOx、ダイオキシン類等の濃度低減の研究も行っており、環境問題が重要な課題とされている諸外国への技術移転も行っています。

●大気汚染物質の測定結果

項目	測定値	排出基準に対する最大比率
SOx (Nm ³ /h)	<0.01~2.0	22%
ばい塵 (g/Nm ³)	<0.01~0.05	20%
塩化水素 (mg/Nm ³)	<34	<5%
NOx (ppm)	34~700	74%
ダイオキシン類 (ng-TEQ/Nm ³)	0.0072	0.1%

水質汚濁物質の定期的な測定

水質汚濁物質の測定対象のうち、排水を公共用水域に排出している5拠点(東海、大洗、那珂、高崎の各研究所及びむつ事業所)では、浮遊物質のうち1測定値(東海研究所の6月分の測定)のみ96mg/lと排水基準(65mg/l)を超えた値が観測されましたが、そのほかはいずれも排水基準を下回っていました。

なお、公共下水道に排水している関西研究所では、いずれも排水基準値を超えるものではありませんでした。

騒音の定期的な測定

原研では、騒音規制法に基づき3研究所15地点において測定を行いました。測定結果は、約33~51dBで、いずれも基準値を下回る値(最大で基準値の約89%)となっています。

なお、平成17年度下期には、1研究所3地点で測定を行う予定です。

●水質汚濁物質の測定結果

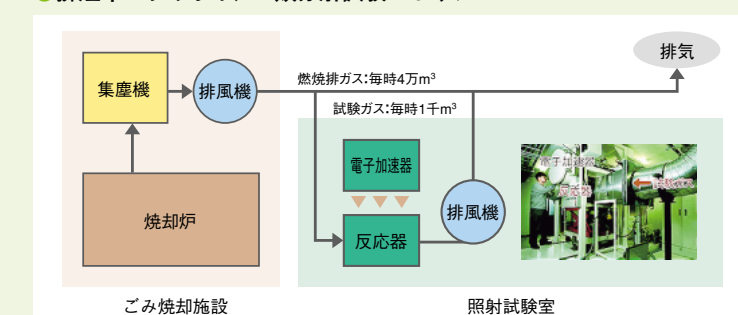
項目	測定値	排水基準との比率(最大値)
水素イオン濃度(pH)	6.4~7.9	基準値内
BOD (mg/l)	1~3.5	9%
COD (mg/l)	2~5.7	14%
浮遊物質 (mg/l)	<1.0~96	1.5倍
ノルマルヘキサン抽出量 (mg/l)	検出限界以下~0.02	<1%
フェノール類 (mg/l)	検出限界以下	—
銅 (mg/l)	0.02~0.07	2%
亜鉛 (mg/l)	0.03~0.19	4%
溶解性鉄 (mg/l)	<0.05~0.12	1%
溶解性マンガン (mg/l)	検出限界以下~0.02	2%
クロム (mg/l)	検出限界以下	—
フッ素 (mg/l)	検出限界以下	—
大腸菌群 (個/l)	<1~30	1%
窒素 (mg/l)	1.5	1%
りん (mg/l)	<0.1~0.33	33%
カドミウム、シアン、鉛PCB、トリクロロエタン、四塩化炭素、ベンゼン、フッ素、ホウ素、硝酸性窒素等27項目	一部、カドミウム及びその化合物で基準値の2%、硝酸性窒素等で1%の測定値が記録されたほかは、すべて検出限界以下あるいは不検出でした。	

排煙中のダイオキシン類分解試験

C O L U M N ③

実際のごみ焼却施設を使って煙突から排出される燃焼排煙の一部を対象に、小型電子加速器による電子ビーム照射を行い、線量15kGyの照射で初期濃度の90%以上のダイオキシン類を分解できることが研究で明らかになりました。

●排煙中のダイオキシン類分解試験のしくみ



【用語解説】

*1 PRTR法: 「特定化学物質の環境への排出量及び管理の改善の促進に関する法律」(平成11年7月13日法律第86号)

グリーン購入・調達

環境に配慮したグリーン購入・調達を進めています

商品やサービスを購入する際に必要性をよく考え、価格や品質だけでなく、環境への負荷ができるだけ小さいものを優先的に購入する「グリーン購入」と、研究開発に必要となる建設資材等を購入する際に、環境に配慮した資材・機器類を優先的に調達する「グリーン調達」の取り組みを進めています。

グリーン購入の取り組み

「グリーン購入法特定調達品目(品目コード)一覧表」(原研/平成17年度)及び平成17年度版「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」(環境省)により、グ

リーン購入を実施。職員等には、イントラネットで周知し、取り組みを推進しました。

●主要物品のグリーン購入の状況

分野	品名	グリーン購入量/総購入量	購入率
紙類	コピー用紙	51,946kg/52,007kg	100%
	印刷用紙(カラー用)	2,051kg/2,272kg	90%
文具類	ファイル	17,002個/17,082個	100%
	ファイリング用品	6,755個/7,033個	96%
什器類	いす、机、棚、その他什器類	342件/342件	100%
OA機器類	コピー、プリンター	80台/81台	99%
	磁気ディスク装置	122台/127台	96%
	ディスプレイ装置	102台/106台	96%
家電製品	冷蔵庫、エアコン等	5台/6台	83%
照明器具	蛍光灯照明器具	28台/29台	97%
	蛍光管	2,112本/2,112本	100%

最先端研究施設J-PARCの建設

COLUMN ④

東海研究所内で建設が進められているJ-PARC(大強度陽子加速器施設)は、日本が世界に誇る最先端科学技術の研究施設です。J-PARCの建設にあたっては、建設資材のグリーン調達や敷地内の植林等、環境に配慮した取り組みが行われています。

平成19年度にJ-PARCが完成すると、生命科学、物質化学、原子核・素粒子物理学等の世界的研究拠点として、新薬の開発や大容量小型電池等の新技術の開発をリードしていくことが期待されています。



J-PARCの完成予想図

●J-PARC建設に伴う建設資材のグリーン調達

建設資材	グリーン調達量
再生加熱アスファルト混合物	427t
再生骨材等	1,668m ³
混合セメント(高炉セメント)	157t
混合セメント(高炉生コンクリート)	757m ³
環境配慮型道路照明	21基
再生木質ボードセメント板	150m ²
伐採材等を活用した法面緑化工法	470m ²
透水性舗装	572m ²

社会との交流

社会との交流を通じて信頼性の向上に努めています

原研では、積極的な情報開示と、研究成果の普及に取り組むことで、社会から信頼される研究開発機関を目指しています。また、地域社会の一員として、地域住民の方との交流や、研究所周辺環境美化に積極的に取り組んでいます。

研究成果の普及を通じた社会との交流

原研の研究成果は、製造企業等の製品にあたるものです。研究成果報告書類等は、国内外の研究機関との資料交換のため紙を媒体とした冊子でも作成されますが、我が国の本格的機関レポジトリのさきかけとして研究成果報告書、研究成果紹介誌「たゆまざる探究の軌跡」等を、ホームページから電子媒体で全文の提供を行っています。最近では、年間50万件を超えるアクセス、ダウンロードが行われ、成果の普及に加え紙資源の削減にも貢献しています。

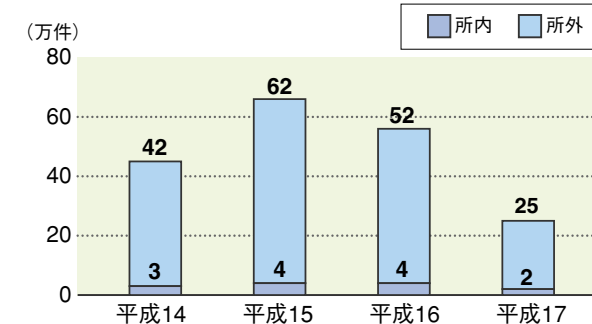
このほか、環境関連を含む研究成果は、学術誌等への投稿論文、国内外の各種研究報告会で公表されています。なお、今期、原研が主催あるいは共催した6回の成果報告会には、延べ約1,100名が参加し、このうち特に環境に関連する2回の研究発表会には、約430名の参加がありました。

また、研究成果を社会に普及させ、貢献していくために、保有している特許や実用新案を中小企業に提供し、「実用化共同研究」として環境負荷低減に役立つものを含めた新商品の開発を支援しています。



研究成果紹介誌「たゆまざる探究の軌跡」

●研究成果報告書のアクセス件数



※平成17年度は、上期(4月1日~9月30日)です。

研究所周辺への環境配慮

研究所周辺で行われる河川や海岸の清掃(クリーン作戦)や、清掃登山等へ参加することで、周辺地域の環境保全にも取り組んでいます。

また、多数の周辺住民の参加協力を得て、研究所内の緑化にも力を注いでいます。東海研究所では、新しい施設の建設・工事予定地が松林にあたることから、地元の協力を得て、工事終了部分の植林・緑化に取り組んでいます。



那珂川河口で行われたクリーン作戦



東海研究所内の植林風景

研究所等一覧

※「従業員等の人数」は、2005年9月末現在の職員、常駐協力会社員等の合計を表す。

①むつ事業所



- 所在地
〒035-0022
青森県むつ市大字
関根字北関根400
番地
- 従業員等の人数
74名
- 敷地内総面積
282,864m²
- 建築面積
654m²
- 延床面積
1,217m²

④大洗研究所



- 所在地
〒311-1394
茨城県東茨城郡
大洗町成田町
新堀3607番地
- 従業員等の人数
401名
- 敷地内総面積
1,495,977m²
- 建築面積
41,289m²
- 延床面積
70,993m²

②東海研究所



- 所在地
〒319-1195
茨城県那珂郡
東海村白方白根
2番地4
- 従業員等の人数
2,118名
- 敷地内総面積
2,153,466m²
- 建築面積
134,963m²
- 延床面積
268,953m²

⑤那珂研究所



- 所在地
〒311-0193
茨城県那珂市
向山801番地の1
- 従業員等の人数
501名
- 敷地内総面積
1,319,182m²
- 建築面積
53,870m²
- 延床面積
100,396m²

③本部 (東京事務所、計算科学技術推進センターを含む)



- 所在地
〒277-0842
千葉県柏市末広町
14番1号
- 従業員等の人数
425名
- 延床面積
5,426m²

※2005年10月以降は
使用されていません。



⑥高崎研究所



- 所在地
〒370-1292
群馬県高崎市
綿貫町1233番地
- 従業員等の人数
297名
- 敷地内総面積
315,407m²
- 建築面積
43,294m²
- 延床面積
50,102m²

⑦関西研究所木津地区



- 所在地
〒619-0215
京都府相楽郡
木津町梅美台
8丁目1番
- 従業員等の人数
188名
- 敷地内総面積
101,000m²
- 建築面積
14,812m²
- 延床面積
21,592m²

⑧関西研究所播磨地区



- 所在地
〒679-5148
兵庫県佐用郡
三日月町光都
1丁目1番1号
- 従業員等の人数
65名
- 敷地内総面積
8,392m²
- 建築面積
1,595m²
- 延床面積
5,282m²

●研究所等の主要環境諸表

項目	①むつ事業所	②東海研究所	③本部 (東京事務所等を含む)	④大洗研究所	⑤那珂研究所	⑥高崎研究所	⑦関西研究所木津地区	⑧関西研究所播磨地区	全体
総エネルギー投入量 (TJ)	11 [0.9]	630 [50]	6.1 [0.5]	210 [17]	200 [16]	95 [7.6]	89 [7.2]	10 [0.8]	1,200
水資源投入量 (m ³)	11万 [3.9]	220万 [76]	220 [0.01]	38万 [13]	4.3万 [1.5]	14万 [4.9]	9,000 [0.3]	380 [0.01]	290万
物質 (紙) 投入量 (t)	0.90 [1.5]	36 [61]	6.8 [12]	0.89 [1.5]	8.2 [14]	3.1 [5.4]	2.7 [4.5]	0.35 [0.6]	59
直接温室効果ガス発生量 (t-CO ₂)	61 [0.8]	4,000 [53]	15 [0.2]	2,400 [32]	840 [11]	140 [1.9]	17 [0.2]	1.8 [0.03]	7,400
総温室効果ガス発生量 (t-CO ₂)	450 [0.8]	2.6万 [49]	250 [0.5]	9,000 [17]	8,000 [15]	5,800 [11]	3,400 [6.4]	390 [0.7]	5.3万
総排水量 (m ³)	11万 [3.6]	250万 [80]	220 [0.01]	37万 [12]	3.0万 [1.0]	12万 [3.9]	6,100 [0.2]	380 [0.01]	320万
総廃棄物量 (t)	15 [2.2]	480 [74]	16 [2.5]	61 [9.3]	28 [4.3]	26 [3.9]	26 [3.9]	1.6 [0.3]	650
放射性気体廃棄物 (GBq)	0.026 [0.0]	930 [4.7]	— [—]	19,000 [95]	0.0 [0.0]	2.3 [0.0]	— [—]	— [—]	20,000
放射性液体廃棄物 (GBq)	0.0 [0.0]	150 [19]	— [—]	660 [82]	0.0 [0.0]	0.0 [0.0]	— [—]	— [—]	800
放射性固体廃棄物 (発生本数*)	0 [0.0]	420 [64]	— [—]	200 [31]	26 [4.0]	5 [0.8]	— [—]	— [—]	660

[] : 全体に占める割合 (%)。 — : 該当しません。
* 200ℓドラム缶換算の本数。



お問い合わせ先:

独立行政法人日本原子力研究開発機構
安全統括部 環境配慮促進課

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村村松4番地49

電話/029-282-1122(代表)

電話/029-282-0513(安全統括部直通)

FAX/029-282-4921

E-mail/kankyo@jaea.go.jp

ホームページ/http://www.jaea.go.jp

関西研究所播磨地区に関するお問い合わせ先:

独立行政法人理化学研究所
総務部 庶務課

〒351-0198 埼玉県和光市広沢2番1号

電話/048-462-1111(代表)

FAX/048-462-1554

E-mail/env@riken.jp

ホームページ/http://www.riken.jp/

©独立行政法人日本原子力研究開発機構

©独立行政法人理化学研究所



古紙パルプ配合率100%再生紙を使用し、
環境にやさしい大豆インキで印刷しています。