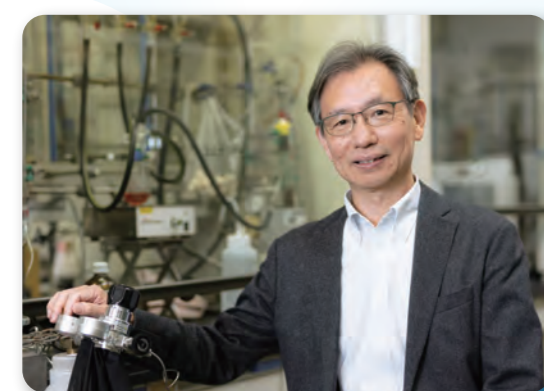




副センター長



白須 賢  
Ken Shirasu



侯 召民  
Zhaomin Hou

理化学研究所  
環境資源科学研究センター  
CSRS



国立研究開発法人理化学研究所  
環境資源科学研究センター  
〒351-0198 埼玉県和光市広沢2-1  
E-mail : rikencsrs@m.riken.jp

<https://csrs.riken.jp>



地球と人がともに  
健康でいられる未来を、  
科学の力で切り拓きます。

Message

私たちが暮らす地球は、大気、海洋、地殻、生態系などの全ての構成要素が相互に影響し合う「システム」と考えることができます。地球システムには本来、修復して元に戻る回復力（レジリエンス）が備わっています。しかし、私たちが生活を豊かにするためにやってきた活動が、気候変動をはじめ、生物多様性の喪失や、環境汚染などを引き起こし、地球のレジリエンスは限界に達しつつあります。この状況を受け、持続可能な開発目標（SDGs）達成に向けて世界をあげて取り組んできましたが、今も危機的な状態にあります。

地球システムは、人類の共有財産（グローバル・コモンズ）です。私たち人類は力を合わせ、大量消費型社会から、地球システムを守り育てる循環型社会へと移行する必要があります。

環境資源科学研究センターは2013年の設立以来、植物科学、ケミカルバイオロジー、触媒化学、バイオマス工学といった異分野を融合した「環境資源科学」を掲げて研究を遂行し、この地球規模課題に挑んできました。環境ストレスに強い植物や、環境負荷の少ない作物生産技術の開発を進め、生物や触媒の力を利用した「モノづくり」などでも成果をあげています。また、当センターの基礎研究の成果を社会に届けるために、理研内外の研究者や企業、人文・社会科学の研究者との連携にも力を入れています。

地球に危機をもたらしたのは人類です。しかし、その知恵と行動力を活かしてこの危機を乗り越えることもできると信じています。当センターは、グローバル・コモンズ維持に全力で取り組み、科学の力で地球と人がともに健康でいられる未来を切り拓きます。



センター長  
袖岡 幹子  
Mikiko Sodeoka

# Mission

環境資源科学研究センターでは植物科学、ケミカルバイオロジー、触媒化学、バイオマス工学の異分野融合により、世界トップレベルの実績を積み上げてきました。これまでに培ってきた研究の強みを活かした4つの戦略プログラムを推進し、グローバル・commons維持という喫緊かつ地球規模の課題に挑みます。

## 持続的生物生産 Sustainable Bioproduction

# SB

植物や微生物の生産性や機能の向上、バイオものづくりに取り組み、食料供給の安定化や化石資源に依存しない社会の実現を目指します。



食料生産において、気候変動および人口増加への対応は喫緊の課題です。本プログラムでは、植物や微生物の生産性や機能の向上に組み込み、環境ストレス適応力や物質生産力を強化した「レジリエント」な植物・微生物の開発を目指します。また、合成生物学の手法を活用して、持続可能なバイオものづくりを進めます。

### レジリエントな植物・微生物の創出

気候変動や環境ストレスへの適応力向上、物質生産力強化、資源利用効率向上、カーボンニュートラルへの貢献を目指し、植物および微生物のシングルセルオミクス解析等を行い、形質の改良に有用な新規遺伝子や機能性小分子の同定および機能解明のほか、機能向上技術の開発・検証を進めます。また、植物・微生物の生産性や機能の向上等に効果的な栽培・培養方法の制御技術の開発に取り組めます。

### バイオマス・バイオものづくり

植物や微生物の代謝ネットワークを再設計し、有用物質を持続かつ効率的に生産するバイオものづくりを実現します。また、化石燃料に依存しない新たな生産プラットフォームの構築も目指します。

植物や微生物の可能性を最大限に引き出す研究を通じ、深刻な食料危機や、気候変動に耐える作物の創出等、地球規模の課題解決に貢献します。

プログラムリーダー  
関原明  
Motoaki Seki

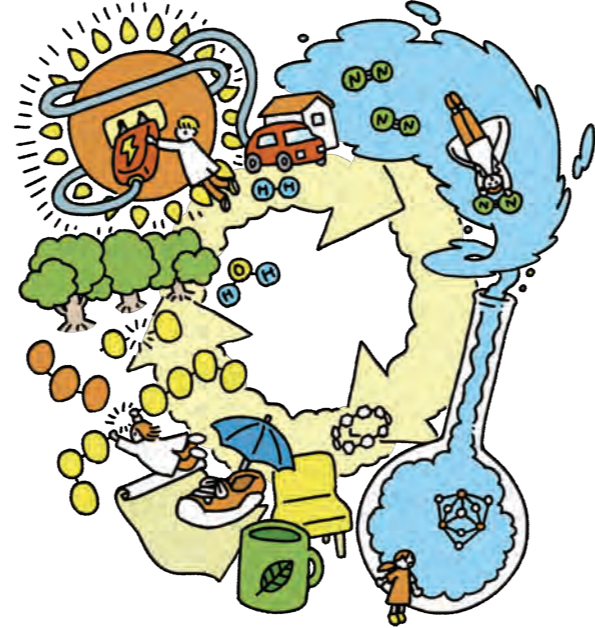


## 物質循環と触媒

### Material Circulation and Catalysts

# MC

高機能な触媒や革新的な高分子材料を創製し、資源消費や廃棄物を削減した「資源循環型」社会の実現を目指します。



現代社会は、大量のエネルギーを消費して作られる物質に依存しています。持続可能な社会の実現には、こうした物質およびその生産過程に関連した課題を解決する必要があります。本プログラムでは触媒化学を基盤に、ビッグデータや理論解析等の情報科学を活用しながら、大気・水・普遍元素といった豊富に存在する資源を利用する効率的な化学合成手法を開発します。また、自己修復性や生分解性を備えた革新的な高分子材料を創出し、環境調和型・資源循環型の社会に資する化学的アプローチを開発します。

### 地球公共資源の資源化

窒素や二酸化炭素等の豊富な大気資源をはじめ、普遍元素や地殻資源といった地球公共資源から有用物質を合成できる高機能な遷移金属触媒および生物触媒を開発するほか、鉱物資源と多様な水資源を利用した水素製造触媒の開発にも取り組みます。これにより大規模かつ低コストで資源を確保することが可能になります。また、資源や触媒の再利用手法や、環境汚染の要因となる化学物質の再資源化を可能にする技術の開発を進めます。

### 環境調和型の革新的ポリマーの開発

独自の触媒を利用した自己修復材料の開発のほか、化石資源由来プラスチックの代替となりうる、バイオマス（化石資源を除いた生物由来の資源）を原料とした海洋生分解ポリマー等の開発に取り組めます。また、ビッグデータ・AI・数理を利用したマテリアル・触媒インフォマティクスを取り入れることで、新規のバイオポリマーを創出します。

持続性のある人類の発展のため、化学の役割はますます重要になっています。資源を循環させるサーキュラー型社会を目指して取り組みます。

プログラムリーダー  
侯召民  
Zhaomin Hou



## 共生・環境

### Symbiosis and Environment

# SE

植物や微生物の共生関係の解明に組み込み、その知見を活用して環境負荷の少ない作物および物質生産を目指します。



植物が生きていくためには、環境中の微生物との共生が不可欠ですが、その機構は十分に解明されていません。本プログラムでは、植物-微生物、微生物-微生物の複雑な共生関係を1つのシステムとして捉えて包括的に解析することで、環境負荷の少ない農業の実現を目指すほか、微生物が生産する新規有用物質の活用にも取り組みます。

### 有用共生菌研究

植物と菌根菌および窒素固定菌などの共生メカニズムを解明するために、植物側および菌側における感染に関与する有用遺伝子の単離・同定を行います。また、環境-植物-微生物の複雑な相互関係の解明に取り組む中で、未知の共生微生物も探索し、共生関係に介在するケミカルコミュニケーション分子の収集も行います。

### 耐病性作物による持続可能な農業

植物の免疫システムに重要な免疫受容体遺伝子を単離し、植物の免疫機能を向上させる合成生物学的設計によって、耐病性作物の開発と栽培技術を確立するとともに、共生微生物を活用した低肥料・低農薬な作物生産技術を開発します。さらに、フィールドマルチオミクス解析を基に農業および水圏環境のデジタルツインプロトタイプの開発にも取り組みます。

植物と微生物の共生関係については、まだまだ謎だらけです。共生メカニズムの解明が進めば、化学肥料や農薬なしで食料生産できる未来が訪れるかもしれません。

プログラムリーダー  
白須賢  
Ken Shirasu

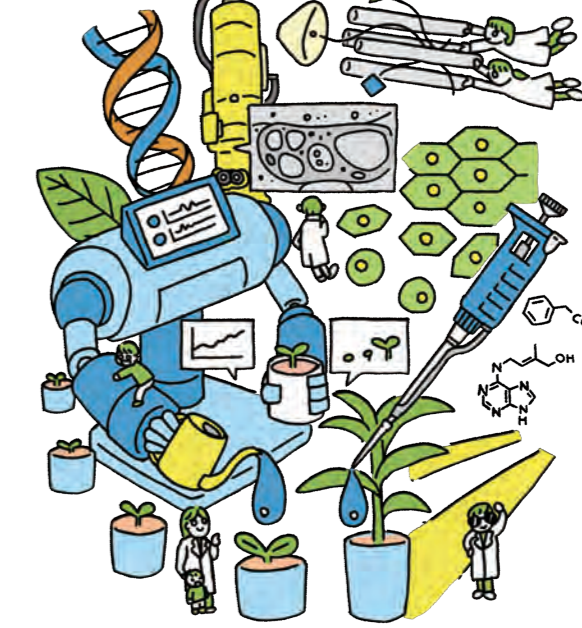


## 先端技術プラットフォーム

### Advanced Research and Technology Platforms

# TP

最先端かつ高度な解析基盤、化合物ライブラリー、情報基盤により、3つの戦略プログラムを支えるとともに、データ科学を推進します。



地球規模の課題を解決する環境資源科学を推進するには、分子や細胞を計測し観察するさまざまな技術、生命現象の理解に役立つ化合物ライブラリー、得られる研究データを最大限に活用する情報基盤が不可欠です。本プログラムでは、最先端の技術開発と高度化を通じて、センターの3つの戦略プログラムを支援します。また、理研のTRIP事業における研究基盤の一翼を担い、国内外の研究機関や大学との共同研究によって先進的なサイエンスをリードします。

### 解析技術基盤・情報基盤の構築と高度化

質量分析による生体分子解析、NMRを用いた構造解析、光学/電子顕微鏡等によるイメージング技術、植物表現型解析、化合物ライブラリー、ケミカルゲノミクス解析プラットフォームを高度化するとともに、新規技術基盤の構築にも取り組みます。また、膨大なデータを蓄積・共有するのに適したデータプラットフォームを整備し、データサイエンスを活用した研究推進に貢献します。

### 研究コミュニティに対する解析支援

高度な技術を持つスタッフが解析基盤を用いて研究支援を行うほか、化合物やツール、技術的助言を提供し、共に研究課題の解決に取り組めます。

高度な研究基盤をさらに発展させ、データサイエンスにも取り組むことで、研究のサステナビリティを高めることを目指します。また高度な技術を持つ人材の育成にも注力しています。

サイエンスにブレークスルーをもたらすような技術の開発を目指すとともに、研究コミュニティの先端的な研究を支援していきます。

プログラムリーダー  
堂前直  
Naoshi Dohmae

プログラムリーダー  
平井優美  
Masami Hirai



# Collaborations

センターで培った知見を結集し、理研内外の研究者や企業等との連携を強力に推進



## 創薬・医療技術基盤連携部門

Drug Discovery Platforms Cooperation Division

# DF

大学や公的研究所による創薬研究（アカデミア創薬）は世界の潮流であり、理研では創薬・医療技術基盤プログラム（DMP）を通じて、アカデミア創薬を加速することを目指しています。アカデミア創薬を実現するためには、近年急速に進んだ膨大なゲノム解析情報やiPS細胞技術を最大限に活用し、新しい技術や評価方法を開発することが不可欠です。当部門はDMPのメンバーとして、多様性に富んだ天然化合物ライブラリーとそれをハイスループットにスクリーニングするための適切な評価系と最先端機器をプラットフォームとして提供します。