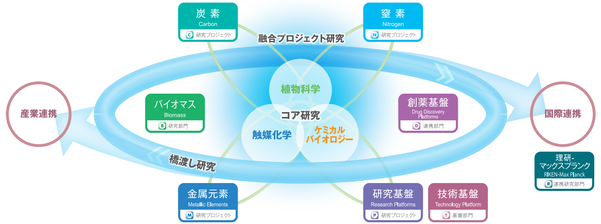


センターの中核機能となるそれぞれの強みを活かした**コア研究**

理研の強い研究分野である「植物科学」「ケミカルバイオロジー」「触媒化学」の3つの分野を結集し、生物機能の多様性と化学的多様性の理解と活用のため、環境資源科学研究センターが発足しました。化学は分子レベルで反応や現象を捉える一方、生物学では生命全体での情報の流れを捉える学問です。このように異なるアプローチから、食料、エネルギー、素材などの持続的生産という同じ目標に向かって取り組むことで、予想もしなかった画期的な成果が生まれることが期待できます。

コア研究で培った知見を結集し、分野横断で行う**融合プロジェクト研究**

環境資源科学研究センターでは、コア研究の3分野にまたがる4つの研究プロジェクト「炭素」「窒素」「金属元素」「研究基盤」を立ち上げました。持続的な社会の実現を目指して、植物科学、ケミカルバイオロジー、触媒化学の異分野の研究者たちが手を取り合い、新たなイノベーションを目指します。

研究・連携・基盤部門

理研の研究成果を企業へ橋渡しし、産業連携を推進する社会知創成事業の一環として始まった「バイオマス」「創薬基盤」は、センターにおける産業連携を強力に推進しています。また「技術基盤」は、センターの研究活動の支援や技術基盤の提供を行います。

橋渡し研究による産業連携・国際連携

専門分野における卓越したコア研究と、分野横断型の融合プロジェクト研究で得られた知見は、産業界との連携を通して社会へ還元されます。そのため、社会知創成事業の事業開発室や環境資源科学研究推進室との連携のもと、オープンイノベーションの実現に向け、企業のニーズとセンターのシーズのマッチングを積極的に行い、30件を超える連携研究体制を構築しました。
また、センターの研究活動の発展やグローバルな研究コミュニティでの相互理解のために、連携は必要不可欠です。個別の共同研究に留まらず、国内大学との連携大学院制度をはじめ、多くの機関間連携やコンソーシアム、国際連携を推進しています。特に科学技術政策上重要な府省連携を積極的に進め、研究機関間の連携研究体制を構築することにより、科学技術イノベーションの実現に貢献します。

グループディレクター

榊原 均

白須 賢

袖岡 幹子

吉田 稔

松井 南

RIKEN
Since 1917
CSRS
理化学研究所 環境資源科学研究センター
〒230-0045　神奈川県横浜市鶴見区末広町1丁目7番22号　Tel: 045-503-9471　Fax: 045-503-9113
Email: csrs@riken.jp

Copyright © RIKEN. Printed in Japan.

RIKEN 2015-029　March 2017

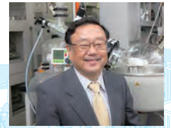
CSRS
理化学研究所
環境資源科学研究センター

生物学と化学の力を融合し、資源・エネルギー循環型の持続的社会の実現に貢献します。

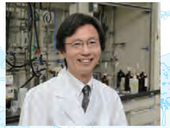
環境資源科学研究センターは、多様な生物機能と化学機能の理解を礎に、持続的社会の実現に挑みます。そのために、4つのプロジェクトを掲げています。「炭素」プロジェクトでは、植物の光合成機能や触媒化学を用いた二酸化炭素の資源化技術を開発します。低肥料（窒素・リン）や苛酷な環境下でも高成長が可能な植物の開発や、窒素からの革新的なアンモニア合成技術を開発しようというのが、「窒素」プロジェクトです。「金属元素」プロジェクトでは、生物による金属回収能力を活用したレアメタルなどの回収や環境修復技術の開発、様々な金属元素の能力を引き出して低コストかつ高効率な革新的触媒の開発をします。また、これら研究に必要な多様な生物資源や化学資源の生産および利活用のための「研究基盤」を構築します。そして、バイオ素材の利活用を進め、環境に優しい生産技術や農業生産を実現し持続的な人類社会の構築に貢献する、それが環境資源科学研究センターの使命です。

センター長　篠崎 一雄

副センター長


長田 裕之

斉藤 和季


侯 召民

環境に負荷をかけない生物資源、化学資源の循環的創出・活用を目指して

植物や微生物などの生物の機能は、実に多様です。自然界で生物は多様な天然化合物を生合成し、さらに人類は化学合成によって多様な物質をつくり出すことができます。環境資源科学研究センターでは、この生物機能の多様性と化学的多様性を理解し利用することで、環境に負荷をかけずに、炭素や窒素、金属元素などの生物資源、化学資源を活用し、新たに循環的な資源を創出して省エネルギーで利用することを目指します。

Sustainable Resource Science

コア研究

植物科学

温暖化をはじめとする気候変動や地球規模の人口増加は、食料供給を脅かす人類共通の課題です。センターでは植物の生理機能に関わる遺伝子や代謝産物の探索を進めており、蓄積されたゲノムやメタボロームの知見を基に、栽培環境に左右されない生産性や環境耐性を持つ植物の研究を行っています。

ケミカルバイオロジー

センターでは天然化合物を系統的に収集・保管する化合物バンクを構築しています。化合物バンクと、短時間で化合物実験を行うことができるケミカルアレイは、分子レベルの研究には欠かせないツールです。また、ケミカルバイオロジーは植物学と化学を結ぶ重要な役割も果たしています。

触媒化学

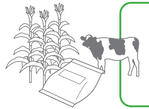
人類社会が必要とするあらゆる物質の生産には触媒が関わっています。センターでは既存の生産プロセスよりも経済的で、環境に優しい反応を可能とする新規触媒の開発を進め、食料、エネルギー、素材の分野に貢献していきます。

融合プロジェクト研究

大気中の**炭素**（二酸化炭素）や酸素から有用な物質をつくり出します。

炭素の循環的利活用

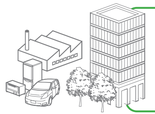
C 大気中の大量の二酸化炭素は地球温暖化を引き起こす厄介な物質ですが、それを回収して利用できれば、環境と資源の両方にとって好都合です。植物は、光合成によって二酸化炭素を吸収し、穂や脂質、さまざまな二次代謝産物をつくっています。「炭素」プロジェクトでは、光合成に関わる制御因子や生理活性物質を探索して、光合成機能を強化することを目指します。また、二酸化炭素を効率的に固定する植物や化学的多様性を付加する微生物、触媒の開発を行います。そして、炭素から資源となる有用物質を自在につくり出す技術の開発が目標です。大気中の酸素を用いた、環境に負荷を及ぼさない酸化反応を可能にする触媒の開発も行います。



窒素から省資源・省エネルギーな方法でアンモニアを合成し、さらに低窒素肥料での植物生産の増加を目指します。

窒素等の循環的利活用

N 肥料の原料となるアンモニアは大気中の窒素から合成されますが、高温高圧下で反応を行うため大量の化石燃料が必要です。「窒素」プロジェクトでは、省エネルギーな方法で窒素固定、アンモニア合成を実現する触媒の開発を目指します。また、栄養状態の悪い環境でも植物の生育を可能にする遺伝子や生理活性物質を探索し、それを制御することで低窒素、低リン肥料でもたくさんの収穫を可能にする植物を生み出すことを目指します。さらに作物やバイオマスの生産性向上に関わる耐病性や環境耐性の向上、植物の生長の向上に貢献する研究開発を進めます。肥料に含まれる硝酸イオンは脱窒を経て亜酸化窒素として大気中に放出されます。亜酸化窒素は二酸化炭素の300倍の温室効果作用を持つため、その放出を抑制する技術の開発も大きな目標です。



環境に負荷を与えずに効率的に**金属元素**を回収し、活用します。

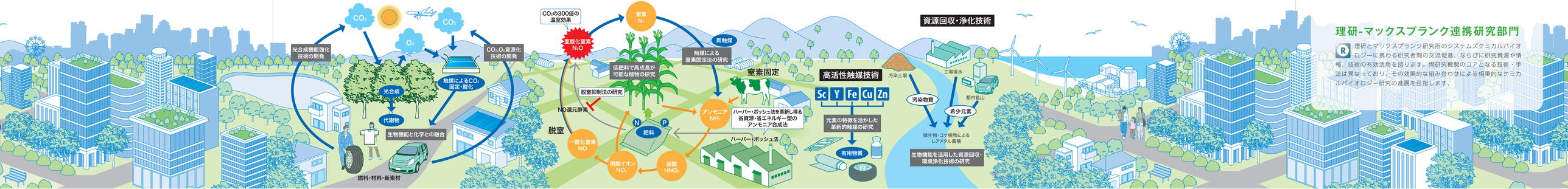
金属元素の循環的利活用

M 希土類や遷移金属元素などを用いた錯体触媒が開発され、化学合成によってさまざまな有用物質が生み出されています。しかし、触媒に使われる金属元素の多くは希少かつ高価で、日本はそのほとんどを輸入に頼っています。「金属元素」プロジェクトでは、豊富で安価な金属元素を用いた、高活性、高効率、高い選択性を示す新たな触媒を開発します。また、都市鉱山として埋没している有用な金属を回収して再利用することも重要です。コケなどの植物や微生物の機能を活用し、環境に負荷を与えずに効率的に資源を回収する技術の実用化を目指します。この技術は、金属で汚染された土壌や水の環境浄化にも役立ちます。

循環資源の探索と利用研究のための**研究基盤**を構築します。

循環資源探索・活用研究基盤

P 「研究基盤」プロジェクトでは、生物の代謝産物を統合的に調べるメタボローム解析基盤と、微生物由来の天然化合物を収集したケミカルバンクを有機的に連携し、統合メタボロミクスプラットフォームを構築します。生理活性物質がどういう活性を持っているかを評価し、光合成機能の強化や窒素固定、脱窒の抑制、金属回収などの活性を持つ生理活性物質を探索できるプラットフォームを開発します。さらに合成システムのプラットフォームの構築や生理活性物質を見つけ、人工生合成システムで実際に物質生産を行うことで、その機能を迅速に検証できます。整備した最先端の基盤から、化合物を国内外の研究機関や産業界へ提供します。



研究・連携・基盤部門

バイオマス工学研究部門

B バイオマス工学研究は、主に植物が生産するバイオマスの増産から利活用まで、工学的な見地から技術開発を行い、石油代替資源として、バイオマスを原料に燃料や化学材料を創成するとともに、その生産プロセスの革新等を目指す新たな概念です。この取り組みにより、化石資源を利用した「消費型社会」から、再生可能なバイオマスを利用した「持続型社会」への転換を実現させることに貢献します。

創薬・医療技術基盤連携部門

D 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）を開始して、理研の卓越した科学技術をプラットフォームとして提供することにより、アカデミア創薬を加速することを目指します。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（HTS）するための適切な評価系と機器システムをプラットフォームとして提供し、アカデミア創薬へ貢献することを目指します。

技術基盤部門

T コア研究や融合プロジェクト研究の推進に必要な研究基盤の提供・研究支援を行います。分子機構の解明、タンパク質構造・機能の解明、低分子化合物解析（メタボローム、ホルモノーム）、およびバイオイメージング解析により環境資源科学研究の活性化を図ります。また、企業との連携研究、新規技術の開発によって研究基盤の高度化を目指します。

理研-マックスプランク連携研究部門

R 理研とマックスプランク研究所のシステムズケミカルバイオロジーに携わる研究者間の交流促進、ならびに研究資源や情報、技術の有効活用を図ります。両研究機関のコアとなる技術・手法は異なっており、その効果的な組み合わせによる相乗的なケミカルバイオロジー研究の進展を目指します。