

気候変動適応に関する研究機関連絡会議(第1回)
令和2年3月27日(金)

資料 3 - ⑥

気候変動適応に関する 理化学研究所の取組



国立研究開発法人理化学研究所
理事 小安 重夫

1917年創立の日本初の自然科学の総合研究機関

- 物理学、工学、化学、計算科学、生物学、医科学など幅広い分野で先導的な研究を推進
- 革新的な研究成果を創出することにより、イノベーションの種となる新たな概念を生み出し、社会課題解決型の研究開発を推進
- 大学、産業界等と強固に連携した科学技術ハブを構築

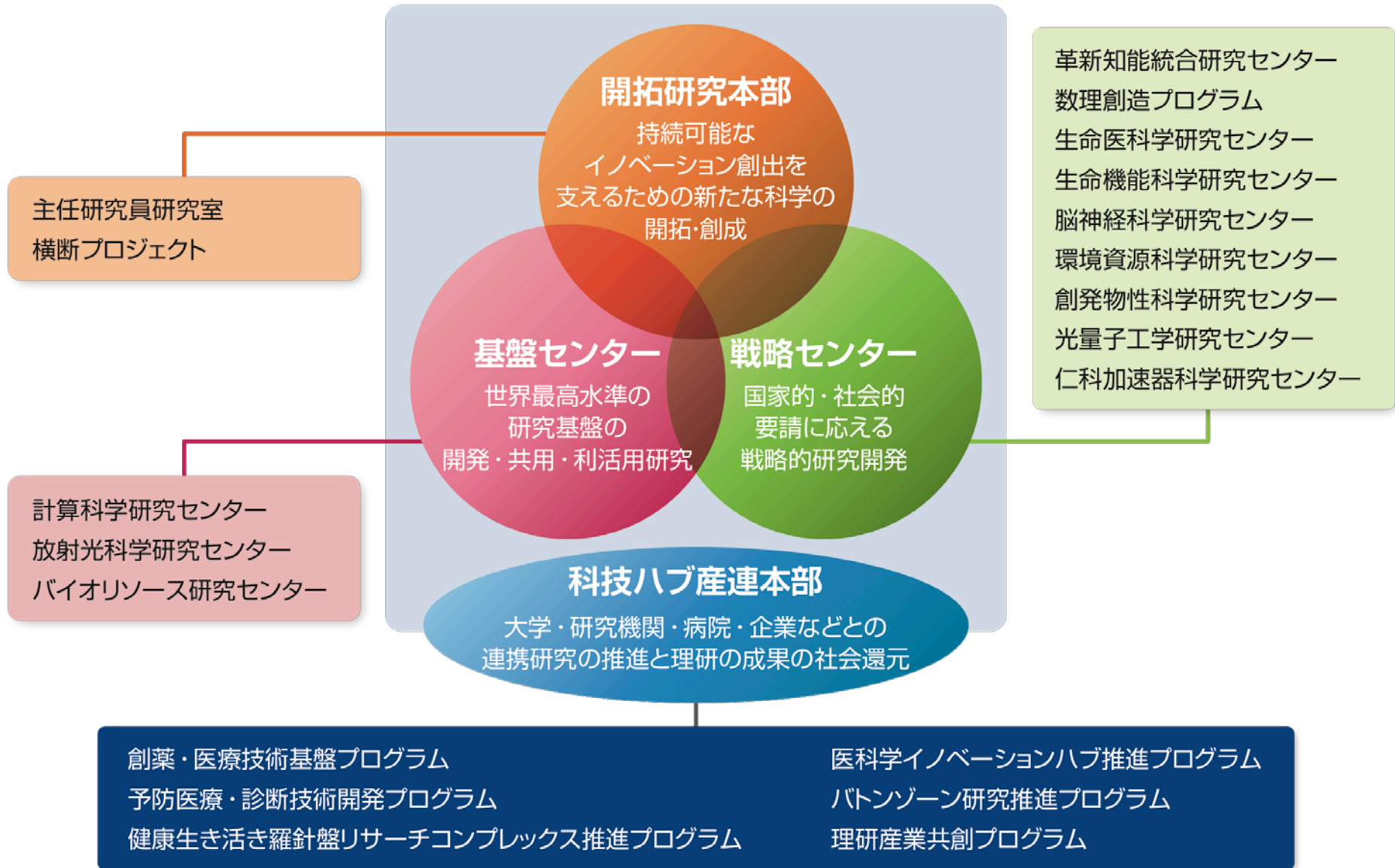


SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標



2015年国連持続可能な開発サミットにて採択



地域気候変動を理解する新評価手法の開発 － 平均的な気候変化と擾乱の質的变化、どちらが大事？ －

理研が独自に開発した数値モデルによる「地球全体の平均的な状態」と「台風や温帯低気圧などの気象擾乱」を同時に考慮する手法は、領域気候の予測や評価を行う際、より正確な情報を提供。

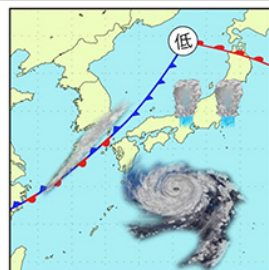
将来の降水の変化を決める2つの役者！

平均状態の変化

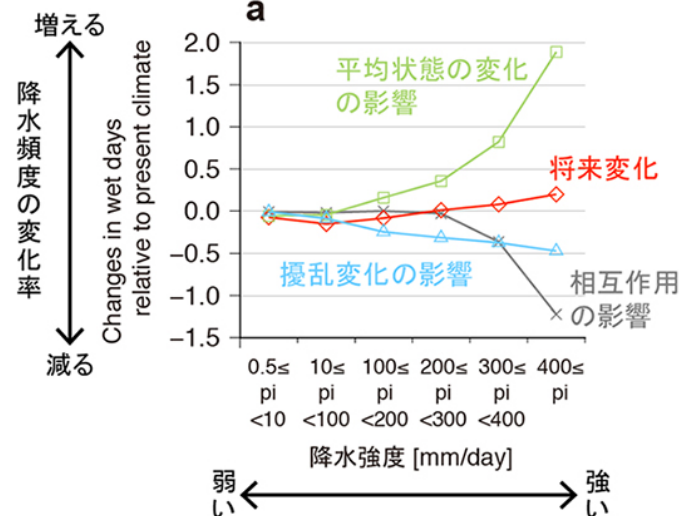
平均からのズレ「擾乱」の変化

どっちが効くの？

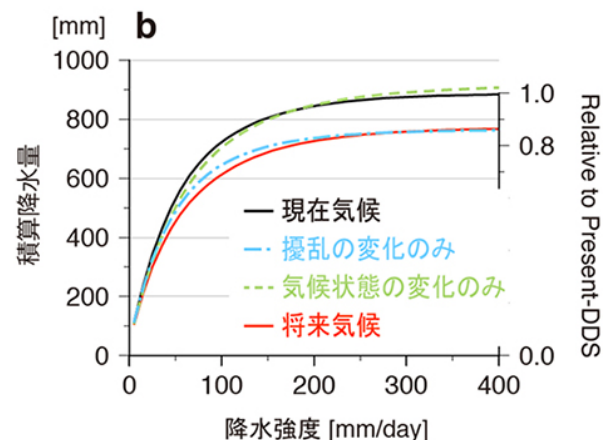
温暖化によって暖かくなった空気はたくさんの水蒸気を含むことができる



雨を降らせる台風・低気圧・前線などの強さ・頻度、通過経路が変化する



将来の領域気候変化だけでなく、都市化や周辺海域の影響、特徴的な二つの年（多雪年と少雪年など）の違いの理解など、領域気候そのものへの理解にも適用できます。また、将来の地域気候はさまざまな不確定要素のために、一意には決まりません。本手法はさまざまな将来気候予測に適用されることで、将来気候予測に含まれる不確実性の理解にも役立つと期待できます。



「京」と最新鋭気象レーダを生かした ゲリラ豪雨予測

ー「ビッグデータ同化」を実現、天気予報革命へー

理研の「京」と、情報通信研究機構と大阪大学らが開発した最新鋭のフェーズドアレイ気象データの双方から得られる高速かつ膨大なデータを組み合わせることで、解像度100mで30秒ごとに新しい観測データを取り込んで更新する、空間的・時間的に桁違いの天気予報シミュレーションを実現し、実際のゲリラ豪雨の動きを詳細に再現することに成功。

次世代高精細シミュレーション

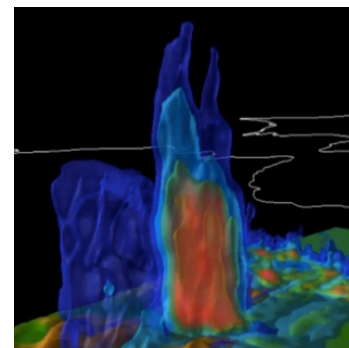


シミュレーションの改善



10年後の未来を見据えた
次世代技術のコラボレーション

次世代高精細観測



ビッグデータ同化

BDA
BIG DATA ASSIMILATION



これまで想像もつかなかったような超高速かつ超高精細な天気予報が可能になり、天気予報に革命をもたらすことが期待できます。



スーパーコンピュータ「富岳」の開発

現代社会が抱えるさまざまな課題と、科学分野における重要な問題の解決への貢献



スーパーコンピュータ「富岳」の開発

重点課題4 観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化



- サブ課題A 革新的な数値天気予報と被害レベル推定に基づく高度な気象防災
- サブ課題B シームレス気象・気候変動予測
- サブ課題C 総合的な地球環境の監視と予測

代表機関：海洋研究開発機構 地球情報基盤センター（課題責任者：高橋 桂子 センター長）

分担機関：理化学研究所、東京大学、東京工業大学、東北大学、京都大学



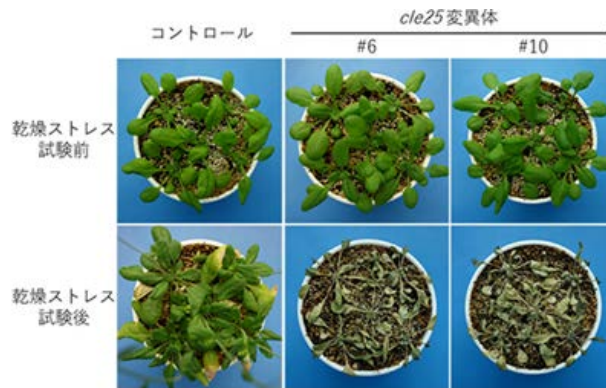
乾燥に強くなる植物ペプチドを発見

－植物の乾燥ストレス応答を紐解く新展開－

理研、東大、徳島大の共同研究グループは、生物において組織間の情報伝達を担う神経を持たない植物は、体内で作り出した移動性の「CLE25ペプチド」を使うことで根と葉の間で情報をやりとりし、乾燥ストレス耐性を高めていることを発見。

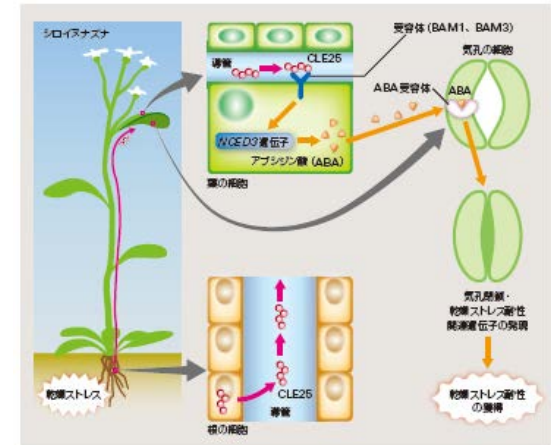
植物に乾燥ストレスがかかったときに、根の細胞から道管にCLE25ペプチドが放出され、このペプチドが、道管を通過して根から葉に移動し、ペプチドを受容する受容体に結合することを解明。

また、ペプチド-受容体結合によって発せられたシグナルが、葉の維管束細胞内に伝わり、植物ホルモンの一つであるアブシジン酸の合成開始の合図となることを解明。乾燥をはじめとする環境ストレスに強い作物の作出や、機能性肥料の開発など植物の生育環境への植物ペプチドの応用につながると期待。



*cle25*変異体は、乾燥ストレスに弱くなる。

CLE25ペプチド欠損変異体における乾燥ストレス応答実験





自然界で生分解される 植物由来のバイオポリマー

バイオポリマーは、CO₂削減等の環境への負荷が少ない材料として世界的に注目。
(株)カネカは、理研の成果を元に、耐熱性、生分解性、耐加水分解性等を持ち合わせた100%植物由来のバイオポリマーの製造を開始。

また、海洋中で生分解され、マイクロプラスチックによる生態系への影響を生じないプラスチックとして注目。

今後、理研と(株)カネカは共同して、
より高度な生産技術・プロセス革新技術の開発を進めて
生産能力の増強を図り、2020年に100億円以上の売上高を目指す。

2018年8月に、(株)カネカは
生分解性プラスチックの製造設備
を大型化することを決定。
生産能力は約5,000トン/年、
投資金額は約25億円で、
2019年12月の稼働を予定。



欧州で使用されているコンポスト袋
(Fruit& Vegetable Bag)



カネカ高砂工業所 設備
(現在、1,000トン/年)

厳しい環境条件下で 生育できる作物の創出

2

削減を
ゼロに

7

エネルギーをみんなに
そしてクリーンに

15

陸の豊かさも
守ろう

理研は、植物が乾燥耐性を獲得するうえで「ガラクチノール」が重要な物質であることを2002年に発見。

理研を中心とした国際共同研究グループは、ガラクチノール合成酵素遺伝子を導入した遺伝子組換えイネを開発し、コロンビアにある国際熱帯農業センターの乾燥圃場で試験を実施。複数年に渡る圃場試験の結果、30日間を超える無降雨期間という厳しい干ばつ条件下でも単位面積当たりの収量は最大で157%増加し、高い収量を維持できることを2017年に実証。



今後、開発したイネを用いて
アフリカや南米において大規模な
現地栽培試験を行い、
干ばつ条件でも安定して2～3割の
増収を目指し、他の地域の主要イネ
品種においても同様の効果が
発揮されると期待。

2

削減を
ゼロに

7

エネルギーをみんなに
そしてクリーンに

15

陸の豊かさも
守ろう

国際連携による キャッサバの分子育種

キャッサバは熱帯性の低木で、世界で5億人以上の人々が食糧としているほか、加工食品や工業製品、バイオ燃料の原料としても利用。栽培が容易で、貧栄養土壌でも育つことから、人口増加や気候変動に起因する食糧問題やエネルギー問題の解決に貢献できる作物としても注目。

理研では、植物が乾燥・塩・高温・低温などの環境ストレスに適応する仕組みを明らかにする研究と、キャッサバについての研究を実施。

2012年に理研、ベトナムの農業遺伝学研究所、コロンビア熱帯農業国際センターの3者で研究協力協定を締結し、分子育種研究を推進。ベトナムの圃場で重イオンビーム育種法により得られた約1,000系統のキャッサバの栽培を開始。

今後、得られた成果を利用して、環境ストレスに強い作物やイモの収量が多いキャッサバをつくり出すことを目指す。



ベトナムの圃場