

植物を利用した ネガティブエミッション技術 の開発

関 原明（チームリーダー）

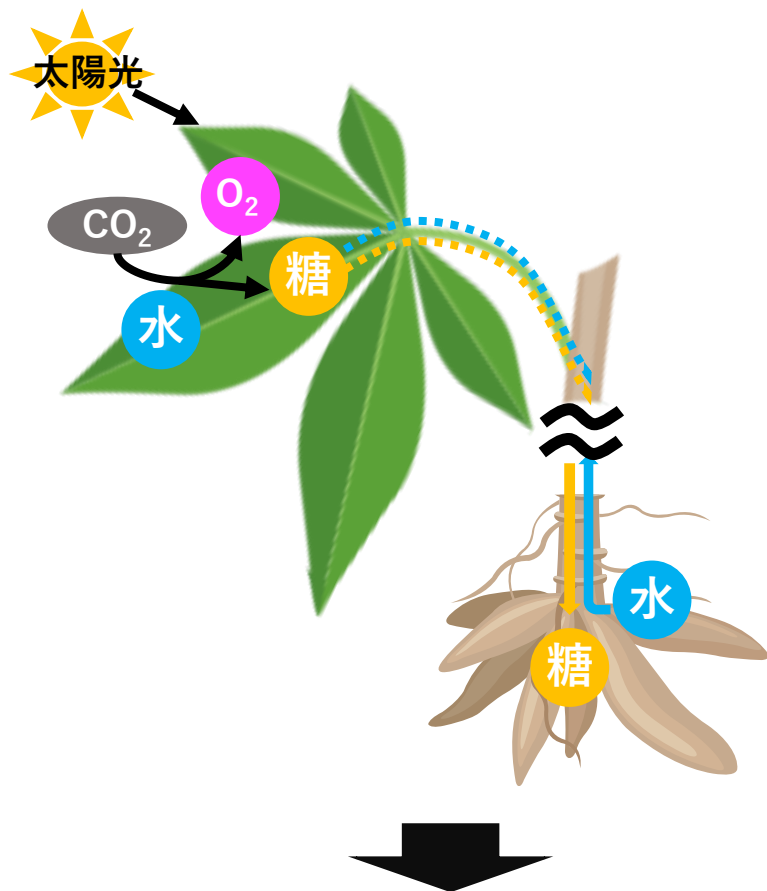
国立研究開発法人理化学研究所環境資源科学研究センター

RIKEN CSRS

2022年1月21日

植物はCO₂を吸収して光合成により
澱粉（糖）を生産する能力を有している。

⇒植物は環境に優しい究極のエコ資源の一つ

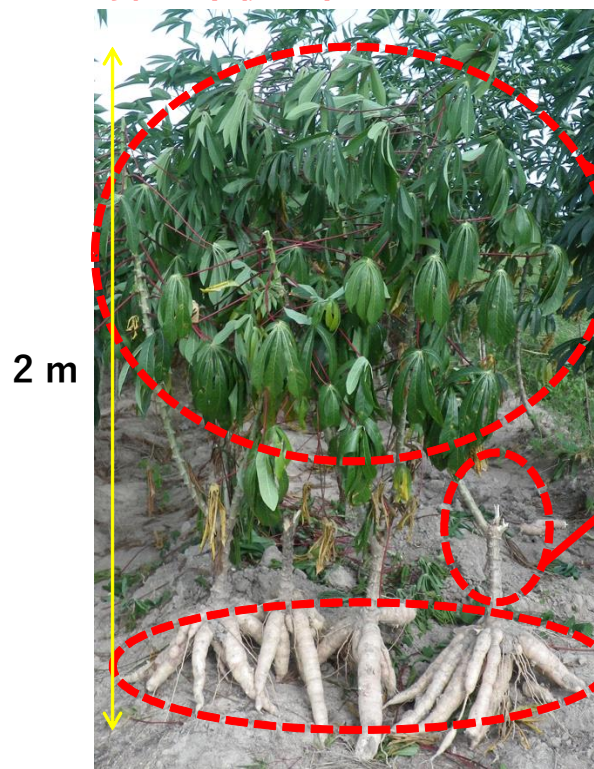


世界的にも植物のCO₂を吸収する能力を活用して、
環境に優しく、かつ、CO₂を大量に削減する
ネガティブエミッション技術の開発が激化

キャッサバ：眠れる戦略資源

CO₂削減に貢献する澱粉資源作物
(約1.4億トンのCO₂を吸収、2018FAOデータから計算)

挿し木後1年



●葉：

- ・家畜の飼料
- ・エリ蚕の餌



●茎：

- ・繁殖に利用

●根：

- ・タピオカ澱粉
- ・食料・バイオマスとして利用



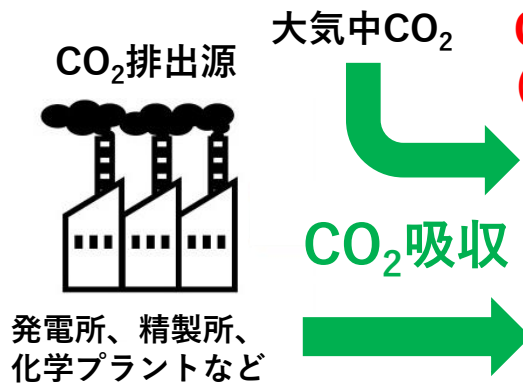
●生育：

- ・肥料なしでも育つ
- ・悪環境下(乾燥地、貧栄養土壌等)でも育成可能

ゲノム編集等によるアルティメットCO₂吸収作物の創出・活用技術の開発

キャッサバ：眠れる戦略資源

CO₂削減に貢献する澱粉資源作物
(約1.4億トンのCO₂を吸収、2018FAOデータから計算)

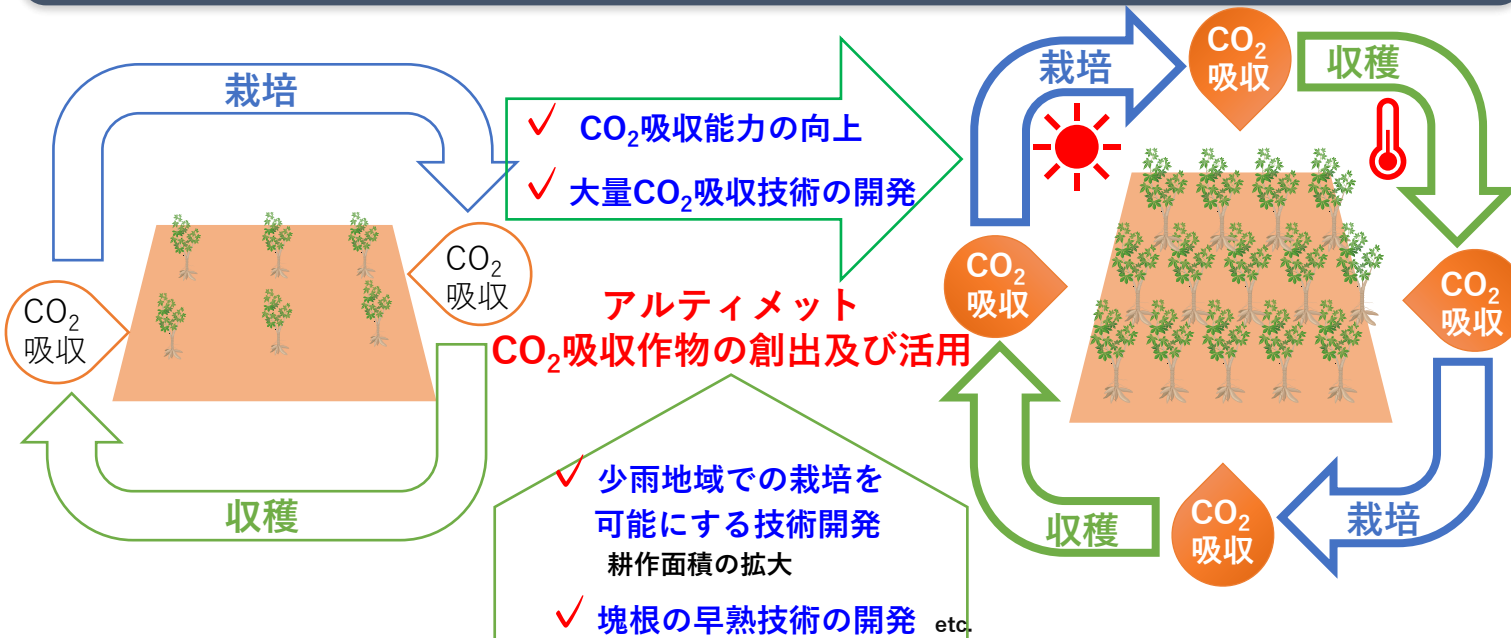


- ✓ 肥料なしでも育つ
- ✓ 悪環境下でも育つ
(高温、乾燥、貧栄養土壌)
- ✓ 全ての器官が利用可能

眠っているキャッサバ
有用遺伝資源

眠っている有用遺伝子等の
同定に向けたAI統合
オミックス解析

ゲノム編集・化学制御等
による作出



キャッサバサーキュラーエコノミー新市場の開拓

CO₂バイオリファイナリ



高品質のシルク、
化粧品、医療品

エリ蚕の餌

バイオプラスチック
環境負荷の低い
生分解性プラスチック



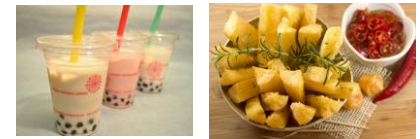
発酵副生物
副生物を環境に
やさしく再資源化

産業用原材料（糊、フィルム、
紙表面へのコーティング材）

バイオエタノール



アミノ酸
甘味料・
食品物性改良
機能性食品

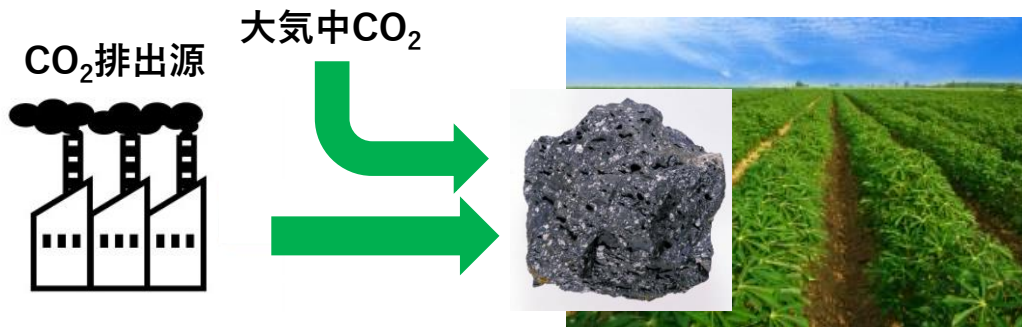


研究担当機関：理研、筑波大、龍谷大、名古屋大
連携候補先企業：国内食品会社

カーボンニュートラル社会の実現

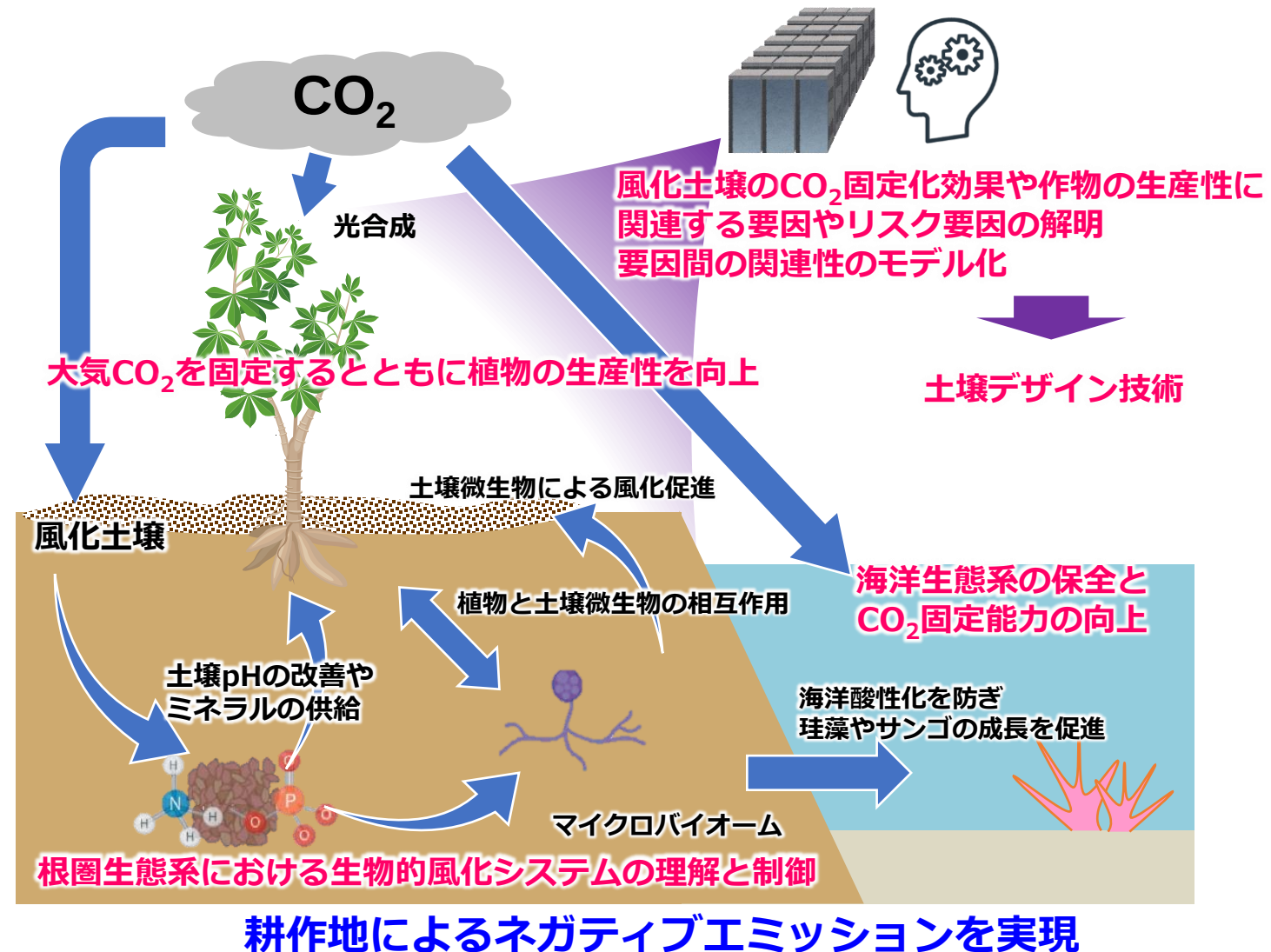
生物的風化促進を利用した大気CO₂固定化技術の創出

大気中のCO₂を除去する方策の1つとしての耕作地の風化促進



- 耕作地の風化促進は、土壌pHの改善、作物へのミネラルの供給等の促進により、**作物の生産性**や**根圏の土壌微生物叢**にも影響
- 耕作地の生態系は多様であり、**風化土壌のCO₂固定化の効果に関連する生物的要因や環境リスクの解明が必要**

耕作地のCO₂固定効果と作物の生産性を最適化する技術を開発



(参考) 植物を利用したCO₂吸収プロジェクトの国際動向

米国



CO₂除去 (CDR)に10年間で110億度ドル(1.3兆円)投資 ～Energy Futures Initiative (EFI) Reports(2020.12)～

- EFIが「Clearing the Air」を発表。より多くのCO₂除去 (Carbon Dioxide Removal Technologies; CDR) 戦略を展開するための研究・開発・実証 (RD&D) プログラムに110億ドル(約1.3兆円)/10年
- 気候危機の解決を加速する最先端CDR戦略3案のうちの1つ：「技術的に強化された陸域/生物学的CDR」に15.75億ドル(約1,800億円)
1\$ = 114円

○植物の有用形質*の解明のための基礎研究

○栽培作物、樹木への合成生物学の適用

○一年生植物の多年生植物への転換
→

CDRに加え、土壌有機炭素の補充による生態系と農業の健全化

*有用形質：

光合成能力の向上、大気中の二酸化炭素の回収・配分、生産性の維持・向上、バイオマスの増加、根の構造・深根化・分岐増加、**水と養分の利用効率**、生物的**ストレス耐性**、栄養価の維持、根と微生物と土壌の相互作用、生物多様性の保全。

From the Ground Up

Cutting Edge Approaches for Land-Based Carbon Dioxide Removal

引用：<https://www.ourenergypolicy.org/resources/from-the-ground-up-cutting-edge-approaches-for-land-based-carbon-dioxide-removal/>

英国



植物科学研究費は総計260億円超

- 基礎研究費は増加傾向、昨年(FY2019)：56百万ポンド(約88億円)
- 昨年(FY2019)の植物科学に焦点を当てた戦略的公的資金は、112.2百万ポンド(約175億円)。戦略的優先分野23のうち少なくとも4つは植物科学と深く関係(下記HP3プロジェクトを含む)。さらに2021年に2課題予定

1 £ = 156円

引用：<https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2021/03/BBSRC-120321-PlantScienceStrategy.pdf>



革新的な植物学/微生物学に110万ポンド(1.7億円)提供 ～Healthy Plants, Healthy People, Healthy Planet (HP3)～

ジョン・イネス・センターとセインズベリー研究所のHP3プロジェクト [Healthy Plants, Healthy People, Healthy Planet:健康な植物(病害虫にやられない) 健康な人々(植物を食べて健康に) 健康な地球(環境に優しい)*]に**Wolfson財団が110万ポンド(約1.7億円)を提供**

(引用:2022.1.12ジョン・イネス・センターPRESS RELEASE)

*世界への食糧供給、抗菌剤耐性やウイルスの大流行など、世界的な健康への脅威への対処、環境の変動に強く低炭素な投入物を必要とする作物の開発により、英国の植物・微生物科学における世界的リーダーとしての地位を強化



引用：<https://www.hp3.org/>