



戦略的創造研究推進事業 ALCA-Next 「グリーンバイオテクノロジー」領域 募集説明

2024年3月

「グリーンバイオテクノロジー」領域の概要（1）

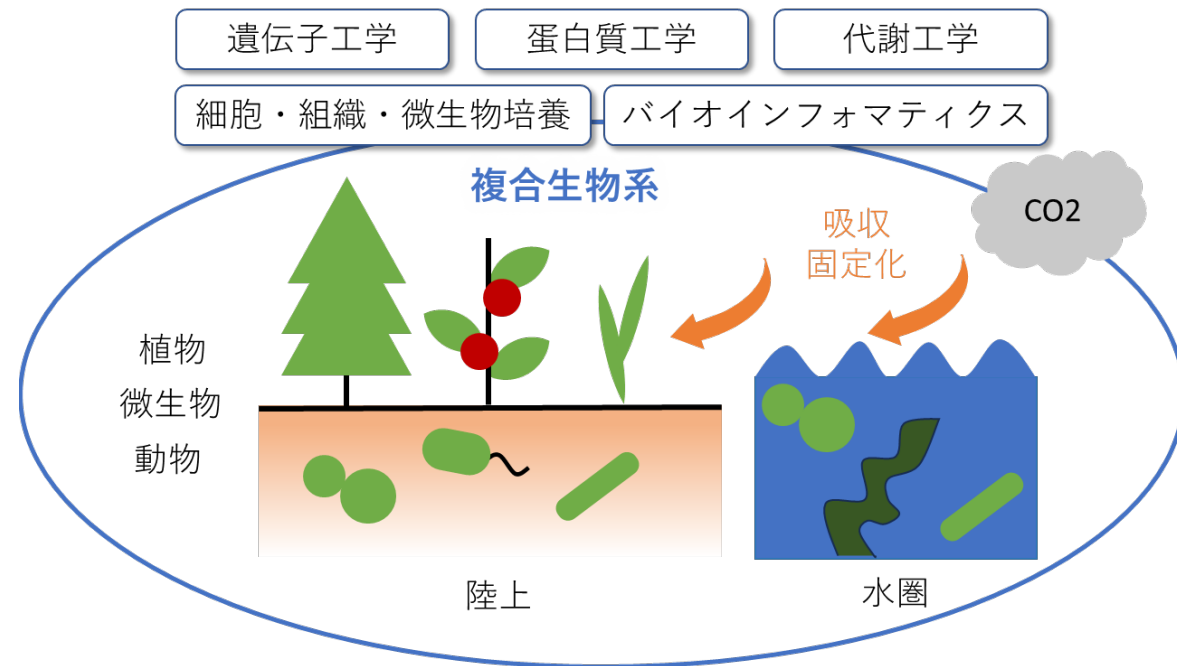
【領域の背景】

- カーボンニュートラル実現への貢献に向けて、食料・農林水産業が「グリーン成長戦略」の重点分野に挙げられ、バイオものづくりやバイオテクノロジーを活用した技術開発に注目が集まっている。
- 特に、植物や微生物による森林及び木材・農地・海洋などへの二酸化炭素の固定化・資源化は以前より注目されており、温室効果ガス排出量削減への大きな貢献が期待される。
- 近年では、**微生物叢と植物**、さらには**周囲の生物との共生関係**までを対象とした研究にも注目が集まっている。生物機能の最大化に向けて、このような**複合生物系における相互作用メカニズムの解明や制御、活用**が期待されている。

「グリーンバイオテクノロジー」領域の概要（2）

【領域の目的】

- アカデミアを中心として、自然環境下の複合生物系における相互作用の機序解明と活用など、未知の部分が多い領域に対する革新的・挑戦的な研究を推進し、バイオテクノロジーを活用してカーボンニュートラル実現へ貢献する新たな技術開発を行う。
- 研究開発にあたっては、温室効果ガスの固定化・資源化によって、炭素や窒素をはじめとする物質循環の維持へ寄与し、温室効果ガスの排出量削減へ貢献することを強く期待する。



提案を期待する技術要素（1）

【提案を期待する技術要素】

本技術領域では、以下のカテゴリに関する研究開発提案を期待します。

カテゴリ	ボトルネック課題
a 複合微生物系の構造・機能の革新的な分析・解析・設計・制御技術	<ul style="list-style-type: none">• 土壌を保全し炭素・窒素循環を維持するための、微生物叢の環境変動に関する革新的なハイスループット分析技術• 水圏におけるバイオフィーム活性制御等による温室効果ガス排出量削減のための微生物叢設計・制御技術• 多様な環境において動的に変化する微生物叢内、微生物間の相互作用の分析・作用機序解明と制御技術• 低炭素化に資する新たな微生物群・微生物叢の遺伝資源探索技術とその応用• 温室効果ガス排出削減のための土壌動物も含めた土壌中複合生物系の解析・設計・制御技術
b 環境変動耐性・二酸化炭素固定化能の向上などの植物機能を最大化する複合生物系の制御法	<ul style="list-style-type: none">• 共生する微生物叢や植物から影響を受ける植物遺伝子の解析とそれを利用した新しい植物の開発• 複合生物系の設計・制御により、生育促進・環境変動耐性向上・病虫害抵抗性向上等を可能にする新しい植物の栽培技術• 極限環境など多様な特定環境下における低炭素化に資する微生物-植物相互作用のメカニズム解明と制御法
c 高収量・低環境負荷なバイオマス生産の実現に向けた多様な植物の次世代育種技術	<ul style="list-style-type: none">• 高収量・低環境負荷なバイオマス増産に向けた、新機軸に基づく植物ゲノム情報解析・遺伝子選抜・ゲノム編集技術• 新たな育種技術による、収量を維持しつつ施肥や資源投入を低減可能な植物の開発• 微生物と植物との共生関係により樹木の生育速度や二酸化炭素吸収能を向上させ植物バイオマス増産に寄与する植物育種の技術• 植物の光合成メカニズムを解明し遺伝的にパフォーマンスを向上させる技術• 二酸化炭素固定化能が高い新奇バイオマス開発（微細藻類、大型藻類、樹木など）に関する技術• 植物による二酸化炭素以外の温室効果ガス（メタン、一酸化二窒素等）削減をターゲットとした技術
d 温室効果ガス排出量削減と食料生産を両立する新奇な微生物・植物の開発と活用技術	<ul style="list-style-type: none">• 低エネルギー投入量で食料・飼料の生産を可能にする微生物活用技術• 新奇の微生物・植物等を活用した新たな食料生産技術
e カーボンニュートラル実現に向けてバイオテクノロジーを活用する新発想 生物系研究と物理、化学、情報科学などの異分野融合により、上記カテゴリニールにとらわれない新発想の基礎研究や技術開発に関する提案を募集します。	

提案を期待する技術要素（２）

【カテゴリーとボトルネック課題の説明】

a. 複合微生物系の構造・機能の革新的な分析・解析・設計・制御技術

複合微生物系の構造や機能を解明し、物質循環の維持に寄与する新たな知見を得るため、複合微生物系に関する情報の革新的なハイスループット分析技術を募集する。

＜ボトルネック課題＞

- 土壌を保全し炭素・窒素循環を維持するための、微生物叢の環境変動に関する革新的なハイスループット分析技術
- 水圏におけるバイオフィルム活性制御等による温室効果ガス排出量削減のための微生物叢設計・制御技術
- 多様な環境において動的に変化する微生物叢内、微生物間の相互作用の分析・作用機序解明と制御技術
- 低炭素化に資する新たな微生物群・微生物叢の遺伝資源探索技術とその応用
- 温室効果ガス排出削減のための土壌動物も含めた土壌中複合生物系の解析・設計・制御技術

提案を期待する技術要素（3）

【カテゴリーとボトルネック課題の説明】

b. 環境変動耐性・二酸化炭素固定化能の向上などの植物機能を最大化する複合生物系の制御法

複合生物系の作用を活用して、優れた生育性や二酸化炭素固定化能、環境変動耐性を示す植物を育成するため、複合生物系との相互作用に寄与する植物遺伝子の解析、植物が産生する相互作用因子などの解明、これらの作用機序に基づく新奇な植物遺伝子改良法・育種法・栽培法の開発を募集する。

＜ボトルネック課題＞

- 共生する微生物叢や植物から影響を受ける植物遺伝子の解析とそれを利用した新しい植物の開発
- 複合生物系の設計・制御により、生育促進・環境変動耐性向上・病虫害抵抗性向上等を可能にする新しい植物の栽培技術
- 極限環境など多様な特定環境下における低炭素化に資する微生物-植物相互作用のメカニズム解明と制御法
- 共生する微生物叢や植物から影響を受ける植物遺伝子の解析とそれを利用した新しい植物の開発
- 複合生物系の設計・制御により、生育促進・環境変動耐性向上・病虫害抵抗性向上等を可能にする新しい植物の栽培技術
- 極限環境など多様な特定環境下における低炭素化に資する微生物-植物相互作用のメカニズム解明と制御法

提案を期待する技術要素（４）

【カテゴリーとボトルネック課題の説明】

c. 高収量・低環境負荷なバイオマス生産の実現に向けた多様な植物の次世代育種技術

温室効果ガス排出量削減に貢献する植物のバイオマス増産のために、生育地の拡大、生産性の増加／向上と、それに伴う利用サイクルの加速が重要となる。したがって、**樹木を含む多様な植物の育種を効率化・高速化する次世代基盤技術**の開発を募集する。

＜ボトルネック課題＞

- 高収量・低環境負荷なバイオマス増産に向けた、新機軸に基づく植物ゲノム情報解析・遺伝子選抜・ゲノム編集技術
- 新たな育種技術による、収量を維持しつつ施肥や資源投入を低減可能な植物の開発
- 微生物と植物との共生関係により樹木の生育速度や二酸化炭素吸収能を向上させ植物バイオマス増産に寄与する植物育種の技術
- 植物の光合成メカニズムを解明し遺伝的にパフォーマンスを向上させる技術
- 二酸化炭素固定化能が高い新奇バイオマス開発（微細藻類、大型藻類、樹木など）に関する技術
- 植物による二酸化炭素以外の温室効果ガス（メタン、一酸化二窒素等）削減をターゲットとした技術

提案を期待する技術要素（5）

【カテゴリーとボトルネック課題の説明】

d. 温室効果ガス排出量削減と食料生産を両立する新奇な微生物・植物の開発と活用技術

微生物資源を活用した土壌改良、精密発酵による代替タンパク質や脂肪酸の生産など、微生物や植物の機能を最大限活用し、省エネルギー・省資源で食料生産を可能とする技術や、食料生産に資する新奇な微生物・植物の開発を募集する。

<ボトルネック課題>

- 低エネルギー投入量で食料・飼料の生産を可能にする微生物活用技術
- 新奇の微生物・植物等を活用した新たな食料生産技術

e. カーボンニュートラル実現に向けたバイオテクノロジーを活用する新発想

生物系研究と物理、化学、情報科学などの異分野融合により、上記カテゴリーにとらわれない新発想の基礎研究や技術開発に関する提案を募集する。

<事例>

- 高密度炭素貯留可能な新奇バイオマス開発、既存バイオマスの炭素貯蔵高密度化
- 植物、微生物等による廃棄物や未活用バイオマスの徹底活用や重要物質（リン、レアメタル）の回収
- バイオ製品の革新的な生産プロセス開発（例：合成反応、分離回収、工程連続化・低エネルギー化）
- 高温負荷耐性が高く、高分子を低分子まで効率的に分解できる酵素の探索、開発

POメッセージ

- ・グリーンバイオテクノロジー分野では、**情報科学**との連携が進み新展開が見られています。今後は、**物理学**や**化学**などの**他分野との連携**が期待されます。それらの**異分野と連携した提案**を期待します。
- ・**バイオマス研究の重要分野**として**光合成**に関する様々な研究が行われています。今までの研究にとらわれず、**光合成研究に新展開**をもたらす可能性のある提案を期待します。
- ・グリーンバイオテクノロジー分野の研究に**新展開を創出**できる**チャレンジングな**研究提案を期待します。