



## 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

2026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】

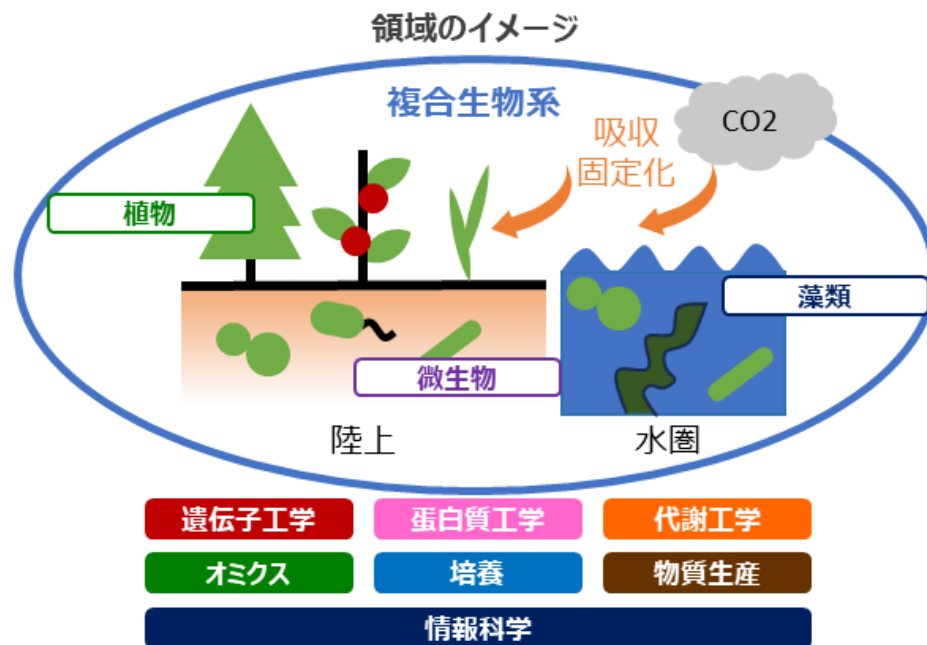
- カーボンニュートラル実現への貢献に向けて、食料・農林水産業が「グリーン成長戦略」の重点分野に挙げられ、バイオものづくりやバイオテクノロジーを活用した技術開発に注目が集まっている。
- 特に、植物や微生物による森林及び木材・農地・海洋への二酸化炭素の固定化・資源化は以前より注目されており、温室効果ガス排出量削減への大きな貢献が期待される。
- 近年では、**微生物叢と植物**、さらには**周囲の生物との共生関係**までを対象とした研究にも注目が集まっている。生物機能の最大化に向けて、このような**複合生物系における相互作用メカニズムの解明や制御、活用**が期待されている。

# 「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、**生物の持つ多様性の仕組みの解明と活用、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等**、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、**温室効果ガスの排出量削減、固定化・資源化**などへの寄与を強く期待する。



# 提案を募集する技術要素（1）

カテゴリー	ボトルネック課題
<p>a 情報科学（AI・機械学習等）とバイオテクノロジーとの連携・融合によりカーボンニュートラルに貢献する技術</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・二酸化炭素固定化能向上などカーボンニュートラルに貢献する機能（活性・基質特異性・耐熱性等）を付与したタンパク質を情報科学の活用により設計、解析、制御する技術</li> <li>・情報科学を活用して、遺伝子情報や画像情報等から植物、微生物等の表現型を予測する新たなモデルの開発と応用</li> <li>・データサイエンスを駆使した、地球温暖化に伴う土壌微生物群集の構造の変動予測・微生物群集のダイナミクスのモデル化・メタゲノム配列からの新規有用物質または分子の予測と活用</li> <li>・新たなセンシングデバイス等によるハイスループット分析技術や研究DX、AIの活用による実験の自動化・並列化技術</li> <li>・情報科学で酵素活性、基質特異性、安定性等を予測することで、二酸化炭素固定、バイオマス変換、環境浄化等に資する実用的酵素候補を同定し、実験的検証につなげる研究開発</li> <li>・配列情報や既存の実験データを用いて、分子が実際に機能するか、どの程度の性能を持つかを予測し、少ない実験回数で有望な分子を選び出すための探索手法の開発</li> </ul>
<p>b 複合微生物系および生体高分子の構造・機能の革新的な分析・解析・設計・制御技術</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水圏におけるバイオフィルム活性制御等で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</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>
<p>c 環境変動耐性・二酸化炭素固定化能の向上等の植物機能を最大化する複合生物系の制御法</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・複合生物系の設計・制御により光合成能向上・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</li> <li>・環境と光合成活性のモニタリングによる複合生物系における物質循環の解明およびその機能制御技術</li> </ul>
<p>d 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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・タンパク質解析・遺伝子選抜・ゲノム編集技術</li> <li>・植物光合成メカニズム解明・機能制御による二酸化炭素固定化能向上技術や固定化した炭素の配分・貯留制御技術、あるいはその両方を達成する技術</li> <li>・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、樹木等）に関する技術</li> <li>・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</li> </ul>
<p>e 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低エネルギー投入量で食料・飼料の生産を可能にする作物開発・微生物活用技術</li> </ul>
<p>f</p>	<p>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 上記a～eの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します</p>

# 提案を募集する技術要素（2）（カテゴリー a ボトルネック課題）

## a. 情報科学(AI・機械学習等)とバイオテクノロジーとの連携・融合によりカーボンニュートラルに貢献する技術

情報科学と連携・融合してカーボンニュートラルに貢献するゲームチェンジングな技術開発を募集する。応募時点で実験的検証を担う生物系研究者を研究開発体制に加えることが困難な場合は、情報科学技術の研究開発を行う、情報系グループのみによる提案も歓迎します。その場合、採択直後は情報科学系グループ主導で着手し、その後、スモールフェーズ期間中に実験的検証を担う生物系研究者を主たる共同研究者として追加する段階的な研究開発計画としてください。採択後は、POおよびADによる生物系研究者とのマッチング支援を実施する。

### <ボトルネック課題>

- 二酸化炭素固定化能向上などカーボンニュートラルに貢献する機能（活性・基質特異性・耐熱性等）を付与したタンパク質を情報科学の活用により設計、解析、制御する技術
- 情報科学を活用して、遺伝子情報や画像情報等から植物、微生物等の表現型を予測する新たなモデルの開発と応用
- データサイエンスを駆使した、地球温暖化に伴う土壌微生物群集の構造の変動予測・微生物群集のダイナミクスモデル化・メタゲノム配列からの新規有用物質または分子の予測と活用
- 新たなセンシングデバイス等によるハイスループット分析技術や研究DX、AIの活用による実験の自動化・並列化技術

# 提案を募集する技術要素 (3) (カテゴリー a ボトルネック課題)

## a. 情報科学(AI・機械学習等)とバイオテクノロジーとの連携・融合によりカーボンニュートラルに貢献する技術

＜ボトルネック課題＞ 前ページから続き

- 情報科学で酵素活性、基質特異性、安定性等を予測することで、二酸化炭素固定、バイオマス変換、環境浄化等に資する実用的酵素候補を同定し、実験的検証につなげる研究開発
- 配列情報や既存の実験データを用いて、分子が実際に機能するか、どの程度の性能を持つかを予測し、少ない実験回数で有望な分子を選び出すための探索手法の開発

# 提案を募集する技術要素（4）（カテゴリーb ボトルネック課題）

## b. 複合微生物系および生体高分子の構造・機能の革新的な分析・解析・設計・制御技術

複合微生物系および生体高分子（酵素タンパク質等）の構造や機能を解明し、地球上の物質循環の維持に寄与する新たな知見を得るため、複合微生物系および生体高分子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>

- 水圏におけるバイオフィーム活性制御等で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
- 低炭素化に貢献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

# 提案を募集する技術要素（5）（カテゴリーc ボトルネック課題）

## c. 環境変動耐性・二酸化炭素固定化能の向上等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、光合成能向上・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
- 環境と光合成活性のモニタリングによる複合生物系における物質循環の解明およびその機能制御技術

# 提案を募集する技術要素（6）（カテゴリーd ボトルネック課題）

## d. 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。そこで、**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・タンパク質解析・遺伝子選抜・ゲノム編集技術
- 植物光合成メカニズム解明・機能制御による二酸化炭素固定化能向上技術や固定化した炭素の配分・貯留制御技術、あるいはその両方を達成する技術
- 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、樹木等）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

# 提案を募集する技術要素 (7) (カテゴリーe ボトルネック課題, カテゴリー f)

## e. 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や施肥効率化、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。

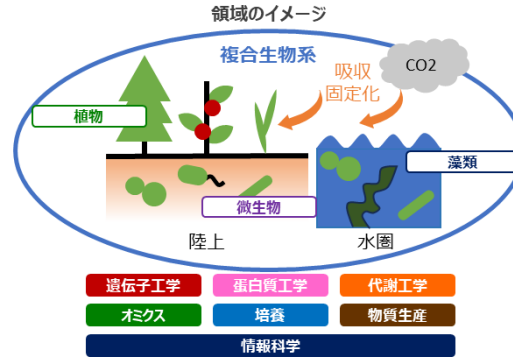
### <ボトルネック課題>

- 低エネルギー投入量で食料・飼料の生産を可能にする作物開発・微生物活用技術

## f.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

上記 a～eの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。

# 「グリーンバイオテクノロジー」領域のポートフォリオ



a. 情報科学 (AI・機械学習等) とバイオテクノロジーとの連携・融合によりカーボンニュートラルに貢献する技術

松本

人工酵素を駆使したプラスチックのバイオリサイクル

微生物

物質生産

情報科学

情報科学とバイオテクノロジーとの連携・融合研究

b. 複合微生物系および生体高分子の構造・機能の革新的な分析・解析・設計・制御技術

吉村

小分子メディエーターを活用した複合微生物系制御技術の創出

微生物

代謝工学

情報科学

c. 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

岩田

作物改良を駆動力に作物×微生物叢ホロビオトを機能向上させる新たな育種法の開発

植物

微生物

オミクス

情報科学

壽崎

変動環境適応型の共生窒素固定作物の開発

植物

微生物

遺伝子工学

晝間

糸状菌の二次代謝物を活用した植物成長促進技術の開発

植物

微生物

遺伝子工学

代謝工学

齋藤

高CO<sub>2</sub>固定化能を有する菌根共生系の開発

植物

微生物

オミクス

培養

d. 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

藤原

新規シ配列同定技術による実用植物の育種革新

植物

遺伝子工学

井澤

花芽形成をしない高バイオマス稲の品種化技術開発

植物

遺伝子工学

情報科学

三輪

コドンと翻訳装置の最適化による育種技術の開発

植物

遺伝子工学

蛋白質工学

矢守

Rubisco改変を核とした光合成改良型作物によるバイオマス生産革新

植物

遺伝子工学

蛋白質工学

e. 温室効果ガス排出量削減と食料生産を両立する革新的な微生物・植物の開発と活用技術

常田

イネ-微生物複合系の最適化による水田メタンの革新的排出削減

植物

微生物

遺伝子工学

f. 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

柘尾

アミノ酸環二酸化バリオが拓く機能性材料・化学品

微生物

物質生産

加藤

バイオケミカルが調和するカーボンサイクル型化学品生産技術

微生物

物質生産

## FS課題

b. 複合微生物系および生体高分子の構造・機能の革新的な分析・解析・設計・制御技術

恒松

メタゲノム資源の機能化による有用物質の持続可能生産 (FS)

微生物

遺伝子工学

物質生産

高須賀

海洋バイオマスからPHA一貫生産技術の確立 (FS)

藻類

微生物

物質生産

情報科学

吉村

細菌由来小分子メディエーターを活用した細菌叢制御技術の創出 (FS)

微生物

培養

代謝工学

d. 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

島田

スーパーRubiscoによる高光合成植物の育種 (FS)

植物

藻類

遺伝子工学

蛋白質工学

川合

植物の光合成能力を高める葉緑体NAD(P)(H)制御技術の開発 (FS)

植物

遺伝子工学

蛋白質工学

得津

超省エネ型光合成システムの創出と制御法の開発 (FS)

藻類

遺伝子工学

蛋白質工学

# 成果最大化に向けた領域運営の特徴

## 【GteXバイオものづくり領域との連携強化】

- ・本領域POはGteX領域アドバイザーも兼任しており、両領域の課題の相互交流を促すことにより成果の最大化を図っている。
- ・本領域参加者がGteX領域総会で研究発表を行い、課題の連携・合流も視野に入れて、活発な情報交換をしている。

## 【次世代を担う研究者の育成】

- ・挑戦的な課題に取り組む若手研究者に対して、PO・領域アドバイザーが積極的に指導・支援することで、次世代を担う研究者を育成している。
- ・領域会議などを通して、若手研究者と経験豊富な研究者の情報交換の場を提供することで、若手研究者を巻き込んだ共同研究やネットワークの構築を促進している。

# プログラムオフィサー（PO）メッセージ

## 【POメッセージ】

- ・グリーンバイオテクノロジー分野の研究に新展開をもたらすチャレンジングな研究開発提案を期待します。
- ・中でも、カテゴリー a に表される、**情報科学とバイオテクノロジーの連携・融合した新しい研究開発提案**を強く期待します。情報系主導の研究グループには、採択後に生物系グループとのマッチングを支援します。
- ・また、カテゴリー a～eにとらわれない、**新発想の研究開発提案**もカテゴリー f として強く期待します。