

光合成科学研究グループ



地球環境変動下において、SDGsおよびカーボンニュートラルを目指した社会構築において、太陽エネルギーを生物として利用するシステムである植物の光合成の活用は重要です。光合成科学研究グループでは、太陽光エネルギーを利用する生物システムである光合成を科学し活用技術開発を進めています。

植物や藻類における有用物質生産、環境ストレス耐性が向上した植物や藻類の開発、植物や藻類における光合成の最適化・機能強化などの知見集積、活用技術開発を行い、光合成研究の新たな展開と社会貢献を目指しています。

光合成細菌・植物の機能強化と応用

生命理工学院・教授 増田 真二

光合成細菌と植物の優良種作出によるバイオマス増産へ向けた戦略的技術開発

① 光合成細菌の優良種開発

② 優良植物の品種改良

③ 特定条件下で代謝全体の活性を上げた細菌の創出

④ 任意に細菌を移動させる技術開発

⑤ 土壌や水質環境改善

⑥ 農産物の収量増大

生物資源の機能向上を目指したゲノム改変技術の開発と応用

生命理工学院・教授 刑部 祐里子

標的遺伝子を特異的に改変できるゲノム編集技術の開発によって医療や農業研究は大きく革新されつつある

CRISPR-Cas9

新規ゲノム編集 Type I-D CRISPR-Cas "TiD"の開発

ゲノム編集による植物の機能強化法の開発

私たちは機能未同定のCRISPR-Cas "TiD"を見出し、新規の国産ゲノム編集技術としてヒト細胞と植物の遺伝子改変に成功した。TiDは既存ツールより特異性の高い技術である。

Type I-D CRISPR-Cas システムを利用した国産ゲノム編集技術により、植物・藻類の機能改変を行い、持続的に社会に貢献する新しい品種創生を推進する。

光合成生物の光環境・ストレス応答機構の理解と応用

科学技術創成研究院・教授 田中 寛

真核藻類・植物はどのように光を感じ、環境に適応しているのか？

シアノバクテリアの光合成環境ストレス応答系

光合成の環境応答系はシアノバクテリアで確立し、共生進化で藻類・植物に引き継がれた。

極めて複雑な植物の環境応答系も、進化の理解で単純化できる

環境適応型作物の設計など、農業分野へと展開させる

植物の脂質転換を活用した油脂・脂溶性物質生産

生命理工学院 准教授 下嶋 美恵

植物はさまざまな環境ストレス下で生育制限を受ける

脂質転換によるストレス適応

脂質転換機構の全容解明を目指した基盤研究

カーボンニュートラルの流れを促進

CO₂削減 地球温暖化の抑制

多面的環境ストレス耐性作物

乾燥・栄養欠乏など農業不適切地における植物生育が可能になる

葉や根における油脂生産能を増大させることが可能

バイオディーゼル原料・高付加価値脂肪酸・脂溶性物質の生産

中鎖脂肪酸 Caprylic acid (8:0) Capric acid (10:0) ヒドロキシ脂肪酸 Ricinoleic acid

光合成タンパク質群の制御機構の理解と応用

科学技術創成研究院・准教授 吉田 啓亮

光合成を支える葉緑体のタンパク質群はどのように制御されているのか？

光合成制御の鍵システム：レドックス制御系

レドックス制御の標的タンパク質

明/暗に応じて光合成タンパク質のオン/オフの切り替えが可能

Red 活性化

レドックス制御系と植物のバイオマス生産性との深い関係が見えてきた

さらなる研究により、レドックス制御系の全体像の解明する

システムの改変が植物バイオマスの生産性につながるかを検証する

環境適応型作物の設計など、農業分野へと展開させる

植物のエピゲノム制御機構の解明と応用

生命理工学院・准教授 藤 泰子

～ 植物の遺伝子制御技術によりSDGs達成へ～

エpiジェネティクスと遺伝子制御

基礎から DNAメチル化の制御機構解明と必要因子の同定

応用まで エピゲノム編集技術の開発

活性化 抑制化

環境問題対策バイオテクノロジー

GMOフリーな有用植物の作出

哺乳類でのエピゲノム編集

革新的医療技術