

研究開発課題名：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

研究開発代表者：矢守 航 東京大学 大学院農学生命科学研究科 准教授

共同研究機関：神戸大学、立命館大学



目的：

Rubisco機能を改変してイネの光合成能力を高め、脱炭素農業と食料生産安定化を両立する次世代作物改良技術の確立を目指す。

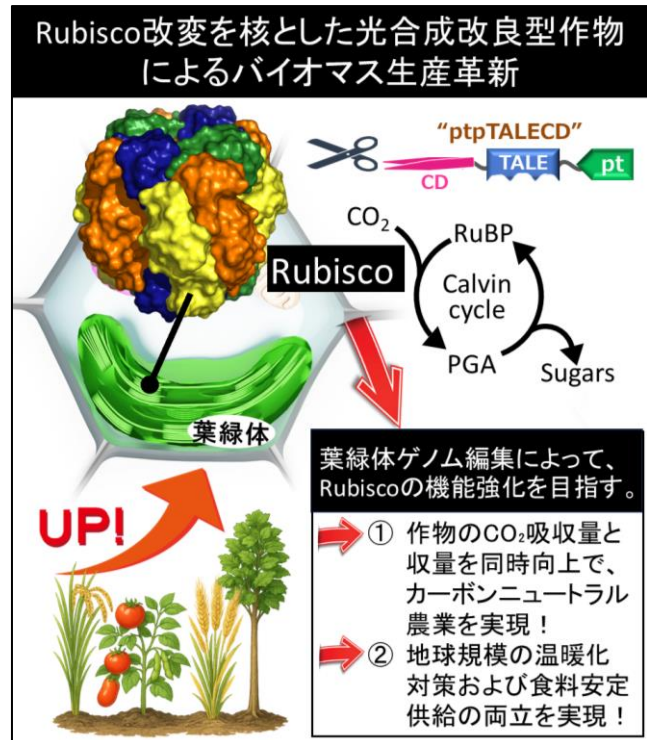
研究概要：

・ 取り組む課題

- ・ Rubiscoの律速性を克服する高機能変異を、イネの葉緑体ゲノム上の*rbcL*遺伝子に導入する。
- ・ 作出された改変個体について、Rubiscoの酵素特性、光合成速度、生育特性、収量構成要素などを多面的に評価し、変異導入の有効性を実証する。
- ・ Rubiscoの構造解析を通じて、変異による機能変化の分子基盤を明らかにし、次世代変異候補の設計・導入を行う。

・ カーボンニュートラル貢献へのシナリオ

- ・ Rubisco機能の改変によって作物のCO₂固定能を向上させることで、炭素吸収源としての農業機能を強化する。
- ・ 高機能Rubiscoの導入により、同等の収量をより少ない施肥・耕地面積で達成可能とし、施肥由来の温室効果ガス排出の削減にも寄与する。
- ・ 農業の脱炭素化と食料生産の持続性向上を同時に達成する基盤技術として、次世代バイオ戦略に貢献する。



Green Biotechnology

R&D Project Title: Biomass Production Innovation through Photosynthesis-Enhanced Crops via Rubisco Engineering

Project Leader: Wataru Yamori
Associate Professor, Graduate School of Agricultural and Life Sciences,
The University of Tokyo



R&D Team: Kobe University, Ritsumeikan University

Summary :

To establish a next-generation crop improvement technology by enhancing the photosynthetic capacity of rice through Rubisco functional modification, thereby simultaneously achieving decarbonized agriculture and stable food production.

Research Overview :

This research aims to improve rice photosynthesis by introducing high-performance mutations into the *rbcL* gene of the chloroplast genome, overcoming Rubisco's rate-limitation. Genome-edited lines will be evaluated for Rubisco activity, photosynthetic rate, growth, and yield to verify mutation effectiveness. Structural analyses will clarify how mutations alter function and guide the design of next-generation variants. To contribute to carbon neutrality, the project enhances crop CO₂ fixation by modifying Rubisco, strengthening agriculture's role as a carbon sink. High-performance Rubisco can maintain yields with less fertilizer and land, reducing greenhouse gas emissions. This foundational biotechnology supports next-generation bio-strategies by advancing both agricultural decarbonization and sustainable food production.

