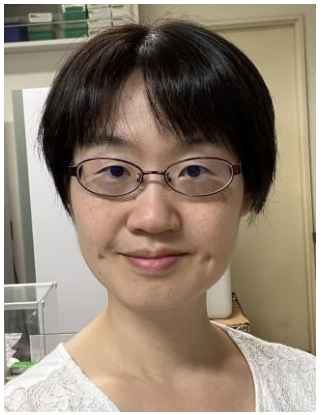
グリーンバイオテクノロジー

研究開発課題名：コドンと翻訳装置の最適化による育種技術の開発

研究開発代表者：三輪 京子　北海道大学 大学院地球環境科学研究院 教授

共同研究機関：大阪公立大学、東京大学



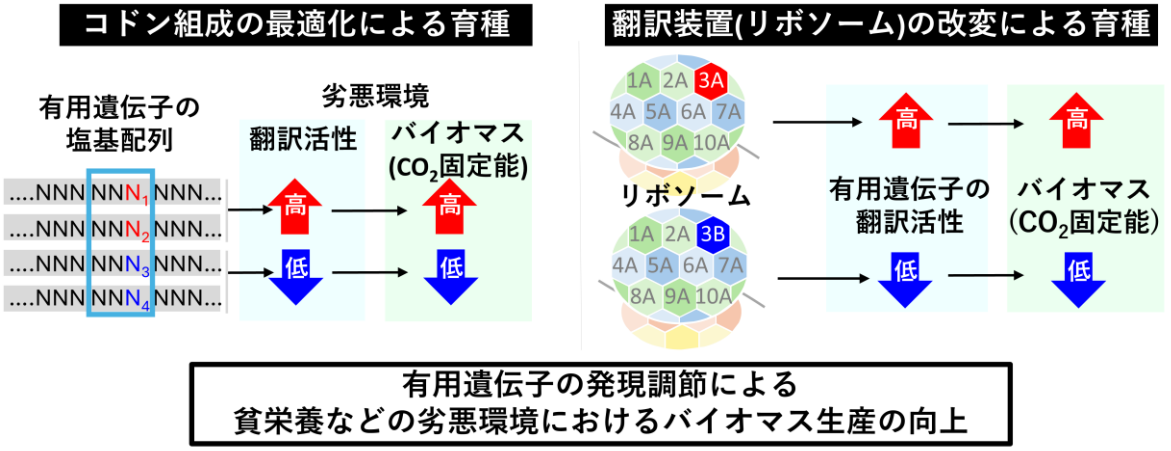
目的：

従来の植物分子育種では活用されてこなかった翻訳段階での遺伝子発現調節に着目し、「有用遺伝子のコドン組成の最適化」と「翻訳装置（リボソーム）の改変」に基づく植物の育種技術を開発することで、劣悪環境におけるバイオマス生産力の向上を目指す。

研究概要：

•取り組む課題

有望なバイオマス植物であるソルガムを主な対象とし、貧栄養などのストレス環境下での遺伝子の発現変動に重要なコドン組成を明らかにする。また、ストレス耐性を向上させるリボソームタンパク質変異を明らかにする。
加えて、ソルガムの形質転換効率向上の技術を開発する。
これにより、「コドン組成の最適化」と「翻訳装置の改変」を通じた有用遺伝子の発現制御による、高バイオマス植物作出の基盤技術を構築する。

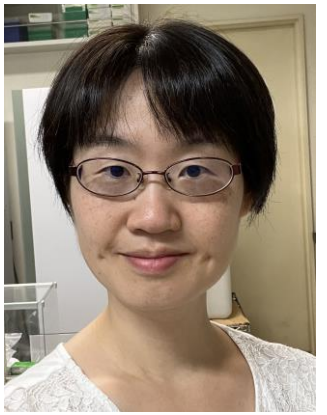


•カーボンニュートラル貢献へのシナリオ

植物の貧栄養耐性を向上させることにより、化学肥料の使用量を削減することでCO_2発生抑制に貢献する。
さらに、ソルガムをはじめとする高バイオマス植物のストレス耐性向上によって、
バイオマス増加によるCO_2固定量の増加と化石燃料のバイオマス燃料への置換を合わせた、さらなるCO_2排出の減少が期待される。

Green Biotechnology

R&D Project Title: Development of new plant breeding techniques by optimization of codon and translation machinery

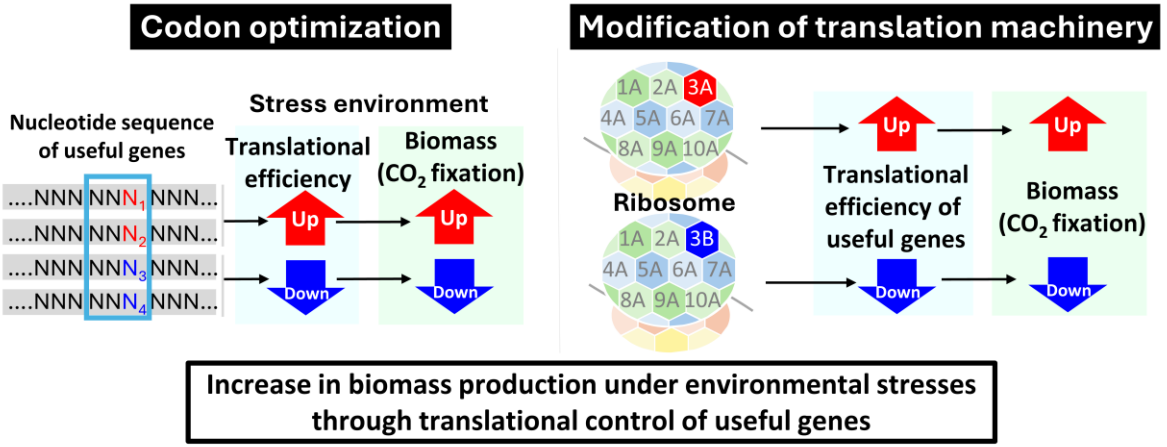


Project Leader: Kyoko Miwa
Professor, Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University

R&D Team: Osaka Metropolitan University, The University of Tokyo

Summary :

Focusing on the regulation of gene expression at the translational step, we aim to develop new plant breeding techniques based on “codon optimization of useful genes” and “modification of the translation machinery ribosome” to improve the biomass productivity of plants under environmental stresses.

To identify the key codons for efficient translation under environmental stresses, we will examine the relationships between the codon composition and translational efficiency under various stress conditions including mineral nutrient deficiency. We will also try to identify ribosomal protein mutations that improve stress tolerance. In addition, we will develop techniques to increase the transformation efficiency of sorghum, a promising biomass plant.

By improving the tolerance to mineral nutrient deficiency in plants, the use of chemical fertilizers will be reduced, thereby contributing to reduction in CO_2 emissions. The increased stress tolerance of sorghum and other high-biomass plants is expected to further reduce CO_2 emissions through increased CO_2 fixation and the replacement of fossil fuels with biomass energy.