

2023 年度年次報告書
生命現象と機能性物質
2023 年度採択研究代表者

宮本 昂明

理化学研究所 環境資源科学研究センター
研究員

核酸を細胞間輸送するペプチド超分子の創製と葉緑体形質転換

研究成果の概要

植物の葉緑体のゲノム改変(形質転換)は、光合成能力の強化による多収作物の開発や、有用代謝産物の大量生産系の実現に不可欠な基盤技術である。しかし、再現性良く葉緑体の形質転換が可能な植物種は 10 種類に満たないため、その応用範囲は限定的である。そこで本研究では、より広範な植物種に適用可能な葉緑体 *in planta* 形質転換の実現を目指し、組織深部に DNA を運搬可能な送達システムを開発する。

本年度は、送達システムの鍵となるロッド状ペプチド超分子の作製と特性評価を行った。分子間水素結合により積層する環状ペプチドを合成し、膜透過・DNA 結合ペプチドを修飾した。合成したペプチドの形態を原子間力顕微鏡 (AFM) で観察したところ、ロッド構造の形成が確認できた。蛍光標識したロッド状ペプチドを植物の根に導入して細胞内取り込みを観察した結果、蛍光シグナルは主に細胞外領域で検出され、細胞内に取り込まれたペプチドも細胞質ではなく分解画分(液胞)に移行していた。この結果は、植物細胞への導入時にロッド構造が崩壊していることを示唆している。そこで、ロッド構造の安定化を図るために、環状ペプチドをクリック反応により分子間で架橋したロッドを作成した。根の細胞において、架橋型ロッドが未架橋のロッドよりも高効率に細胞質へ移行することを明らかとし、ロッド構造の安定性が細胞透過機能に影響することを見出した。