

課題番号: **GS004**
助成額: 135百万円

グリーン・イノベーション

生物系

平成 23年 2月 10日
～平成 26年 3月 31日

光合成電子伝達の最適化による植物バイオマス増進の技術基盤研究

川合 真紀 埼玉大学大学院理工学研究科 准教授
Maki Kawai-Yamada



専門分野

植物分子生物学

キーワード

育種学・植物分子育種 / 植物分子生物・生理学 / 応用分子細胞生物学・代謝工学

WEBページ

研究背景

植物は環境中の無機物質である二酸化炭素を有機物に変換することができる。この過程が光合成であり、光エネルギーを化学エネルギーに変換し、これを利用して大気中の二酸化炭素を固定する。この過程の律速要因をを改変することにより、植物の物質生産能力や成長を増大させることが可能だと考えられる。

研究目的

本研究では、植物の光合成能力、物質生産能力の向上のための手法確立を目的として研究をおこなっている。そのため、植物バイオマス生産性向上の鍵となる光合成電子伝達系の最適化をはかるため、代謝工学的手法による葉緑体内還元力プールの増大を試みる。

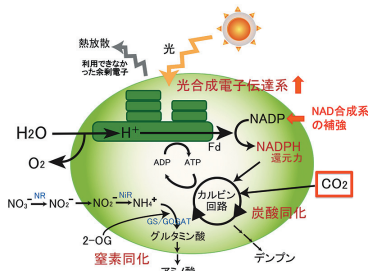
実績

代表論文: Plant Physiology, 159(3), 1138-1148, (2012)
特許出願: 特願 2013-023290 「植物に含有されるシュウ酸量を低減させる方法」 (2013年2月)

研究成果

植物細胞のNAD(P)(H)量の改良技術の確立

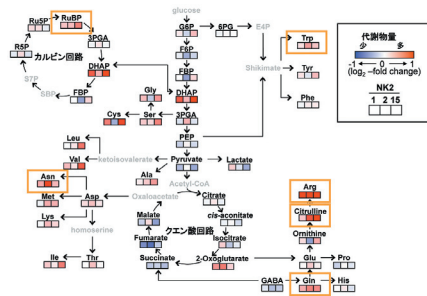
植物には細胞質と葉緑体中に酸化還元反応の補酵素であるNADPを合成する代謝系が存在する。このうち、葉緑体の代謝酵素(NADキナーゼ)の発現量を増加させることにより、細胞内のNAD(P)(H)プールを増大させることに成功した。



光合成電子伝達系の改変と植物物質生産代謝系。NAD合成力の強化が様々な物質代謝系の駆動に結びつく。

光合成電子伝達速度の改変

葉緑体NADキナーゼを活性化させたイネ、シロイヌナズナでは、光合成電子伝達系の亢進と、光合成の増大が検出され、葉緑体NAD(P)(H)量の制御が植物の物質生産能力の向上に重要な要因であることが明らかとなった。また、特定アミノ酸の含有量が変動するなど、有用成分の含有量の制御などに本手法が適用可能であると考えられる。



NADキナーゼ活性化イネ(NK2系統)でおきた代謝変動の結果。カルビン回路の代謝物や特定のアミノ酸含有量が増加していた。

2030年の
応用展開

地球規模の気候変動、食料の不足などの観点から、大気中の二酸化炭素を固定できる植物の力が注目されている。植物のバイオマスを増加させる技術は、バイオエネルギーの生

産、食料の増産にも結びつくと考えられる。今後、モデル植物から実用作物への研究展開が期待される。