

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 構造と進化の理解に基づく光合成の環境適応能力の強化
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）：
研究代表者
鹿内 利治（京都大学大学院理学研究科 教授）
主たる共同研究者
池内 昌彦（東京大学大学院総合文化研究科 教授）
高橋 裕一郎（岡山大学大学院自然科学研究科 教授）
牧野 周（東北大学大学院農学研究科 教授）

3. 事後評価結果

○評点：

B 成果がやや不足している

○総合評価コメント：

光化学系Ⅱの水分解系におけるプロトンの輸送に関わることが結晶構造解析から予測されているアミノ酸残基の網羅的な置換実験を行い、特定の培養条件下ではあるものの、野生型を上回る生育を示す変異体を得た。これは、光合成の最も基本的な反応である水分解の改変に重要な知見を与えるものであり、今後、分子動力学計算等も導入した更なる解析が望まれる。また、被子植物が進化の過程で失った Flavodiiron タンパク質 (Flv) を導入したイネやシロイヌナズナを作出し、Flv が PGR5 依存のサイクリック電子伝達の機能の多くを相補するとともに、光化学系Ⅰに変動光耐性を付与することを明らかにした。これは、光化学系Ⅰの変動光耐性の強化に成功した初めての例である。これらの成果以外にも、光化学系Ⅰ生合成因子 Ycf4 の過剰発現が、光化学系Ⅰの機能強化もしくは損傷回復を促進する可能性を示したこと、チラコイド膜における H⁺/K⁺アンチポーター-KEA3 を同定し、チラコイド膜におけるプロトン駆動力の調節に重要な役割を担っていることを示したことなど、光合成に関して多くの優れた基礎的な知見を集積した。原著論文や招待講演の数も多く、「構造と進化の理解」について活発な研究活動が行われたことは、光合成の基礎研究としては評価できる。

しかし一方で、これらの成果が実際の作物における光合成の環境適応能力や生産力の強化にどのようにつながるのか、その道筋が示されたとは言いがたい。また、特許出願もされていないなど、成果の産業界への展開においても活動がやや不足していた。

今後も研究を継続する中で、本研究において見いだされた知見が統合され、野外の実用植物における検証、応用へと発展していくことによって、きわめて重要な課題である光合成機能の増強による植物による物質生産力強化への道が開かれていくことを期待する。