

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: 栄養シグナルによる植物代謝制御の分子基盤

2. 研究代表者: 柳澤 修一(東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授)

3. 研究概要

植物栄養は物質生合成のための基質であるだけでなく情報伝達物質として遺伝子発現や代謝制御に深く関わっている。生体外から取り込まれた植物栄養とその代謝物は植物生長や物質生産制御のための複雑な制御ネットワークと密接に結びついている。栄養情報伝達システムと栄養シグナルによる代謝調節を包括的に解析することにより、植物が持つ物質生産の制御のための巧妙な仕組みが解明され、物質生産制御の新たな方法論の開発が期待される。

1. 中間報告結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

(1) 研究の進捗状況

研究の進捗は計画通り順調に進んでいる。特に、炭素、窒素、硫黄の同化システムが一個の転写因子 **Dof1** で同調的に調節される事実の発見はインパクトがあり、形質転換体についてトランスクリプトーム解析、メタボローム解析がなされている。シロイヌナズナ、ジャガイモなどの変換体で植物体の大きさや、でんぷんの合成量などが増加している事実は学術的な価値とともに応用面でも意義深い。また、射場グループの二酸化炭素濃度を感知するシグナル伝達系の発見は今後の発展が大いに期待される。これらの研究成果はいずれも世界のトップレベルにある。

(2) 研究体制について

全体として 4 研究グループで組織されており、各グループが分担役割を果たし、調和が取れた研究を推進しているように見えるが、各研究グループのベクトルが必ずしも合っていない感じで、各グループが独自の研究を進めているように見える。CREST の主旨からすれば、共同研究者は代表者の研究をサポートする立場で、これから研究をまとめる時期にあたり、代表者がリーダーシップを発揮して指示を明確に出して協力を呼びかけることも必要であろう。

(3) 研究費の執行状況

研究費の配分、執行状況については、いずれも適切であり、特に質量分析装置が導入され、メタボローム解析に有効に活用されていて現時点では問題点は見当たらない。

4-2. 今後の研究に向けて

(1) 今後の見通し

基礎研究ではあるが、代謝変化による高収量、高効率植物の育種につながり、将来的には食糧難問題の解決にも貢献できる可能性を持つ重要なテーマで成果が期待されている。この時点で、中間評価等を基に最終目標、到達点を改めて明確にし、メタボロームを中心にして代謝制御と栄養シグナル伝達のネットワークを構築できるよう心がけて欲しい。植物栄養の新規の分野の開拓に繋がるオリジナリティーの高い、インパクトがある研究成果が期待できる。

(2)その他の特記事項

1 個の遺伝子(Dof1)の改変で炭素、窒素、硫黄の同化量を増やし、収量を増やした作物の作出は食糧の増産方法の一つの可能性を示した意味でインパクトは大きい。NAD 関連の代謝酵素の高発現による炭素、窒素の同化能増強の事実は新しい発見で今後の発展を期待したい。

4-3. 総合評価

研究は全体的に順調に進展し、植物栄養の代謝制御の面で新しい分野が開けるものと期待が大きい。繰り返になるがこれまでの研究は、1. 代謝遺伝子改変による C, N, S の同化経路の強制的な活性化の機構解析、2. 二酸化炭素濃度を感知する機構の解析、の二つに大別される。これらは基礎研究であると同時に、バイオマスが大きい、収量が多い、あるいはエネルギー変換効率、光合成能力が優れた植物体の作出という農業生産能力の増強に繋がる応用研究の側面もある。この中間評価を一つの機会とし、改めて研究グループで研究目標を明確に定め、ベクトルを合わせ直して焦点を絞った研究を展開して欲しい。

各研究グループの研究目標、チーム全体としての目標を改めて明確にした上で、後半の研究をまとめて欲しい。

本 CREST がメタボロームを戦略目標にしていることから、メタボローム、トランスクリプトーム、プロテオーム解析を基にして、炭素代謝、窒素代謝に関するシグナル伝達機構、制御機構、同調機構等の全体像を描いて欲しい。植物種に固有の代謝経路の解析をもとに、より普遍的な代謝調節機構を明らかにし、基礎研究の先にある応用研究に繋げて欲しい。