

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：

ポストゲノム科学を基盤とする植物同化代謝機能のダイナミクス解明

2. 研究代表者名：

斉藤 和季（千葉大学大学院 薬学研究院 教授）

3. 研究概要

本研究では、急速にゲノム解析が進んでいるシロイヌナズナとイネを研究材料として、トランスクリプトミクスやメタボロミクスなどのポストゲノム科学を基盤とした炭素・窒素・硫黄・リンの同化代謝間相互のダイナミクスを解明することを目的とする。具体的には、トランスクリプトミクスやタンパク質レベルでのダイナミクスに加え、遺伝子機能とその代謝物パターンの変化を一対一対応させるメタボロミクス研究に重点をおき、代謝の分子ネットワーク解明を目指す。これらの研究によって、植物の生産性と品質の向上に係わる分子基盤を、植物代謝機能と制御の局面から確立することを最終目標とする。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況と今後の見込み

窒素・硫黄欠乏に対する応答を、組織別、培養条件別にトランスクリプトミクスとメタボロミクス解析を統合的に行うことにより、その効果の主要因を解明しており評価できる。研究代表者の硫黄同化経路研究の進捗は妥当であるが、分担者の関連研究評価については必ずしも一致していない。全体の構成が大きすぎることもあり、分担テーマの絞り込みが必要である。また機能性物質生産に関与する遺伝子をとる方法論にブラッシュアップするなど、応用への道筋も明らかにする必要がある。

4-2. 研究成果の現状と今後の見込み

硫黄同化代謝間のダイナミクスに関しては、シロイヌナズナを材料に、硫黄同化経路と転写因子 PAP1 についてメタボロミクス、トランスクリプトミクスを統合的に解析しており、多くの興味ある知見を得ている。また応用面では、システイン合成酵素遺伝子とセリンアセチル転移酵素遺伝子の過剰発現により、環境耐性高機能（含硫黄環境汚染物質、重金属類など）が獲得されることを示し、形質転換植物によるフィトレメディエーションの可能性も出てきている。

国際的にメタボロミクスは競争が激化しているなかで、硫黄・窒素におけるメタボロミクスの分野では先導しており、重要な貢献を果たしていると考えられ、今後の展開が期待される。

4-3. 今後の研究に向けて

モデル実験系としての解析は良いが、今後実用化に向け、どのようにその技術を応

用・展開するのか、また対象とする植物組織、細胞の違いのみならず植物の生活環における発達段階、時期の違いによっては、結果も異なることが想定される。そのことを考慮しながら研究を進めて欲しい。今後インフォーマティクスとの融合が出来れば新たな研究分野として発展が期待できるが、今のところ研究対象となるのは、これまでに予想されたメタボライトに限られている。また広範な研究分野を統合的に進めるとして、他のグループとどのように連携しているのかを、より明確にしていく必要がある。

4－4．戦略目標に向けての展望

本研究のこれまでの成果から、トランスクリプトミクスとメタボロミクスとの統合的解析により、遺伝子発現―物質生産の流れを、点ではなく連続的に理解できることを示した意義は極めて高い。今後それら技術を応用し、いかに効率的な物質生産へと結びつけるかが重要であり進展に期待する。

4－5．総合的評価

先駆的にメタボロミクスを駆使し、遺伝子機能ネットワークとの関連性を深める方向の解析手法を活用した研究で、そのインパクトは大きく、新しい研究分野が構築される期待はある。国際的に競争激化のメタボロミクス研究において、硫黄・窒素同化代謝で先導的な役割を果たしており、その貢献は特筆すべきものである。ただ植物科学においてメタボロミクス研究の果たす役割、将来性については評価する基準が未だ確立されていないのが現状であり、ミクロレベルの解析がマクロレベルの解析にどのような関連していくのか今後解明すべき点も多い。またアウトプットについても、どのように成果を応用していくかも明らかにしていく必要がある。