

## 研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 根冠の組織形成が創発する根の防御応答の時空間制御とその動態
2. 個人研究者名  
宮島 俊介（石川県立大学生物資源環境学部 講師）
3. 事後評価結果

被子植物の根冠は内部の幹細胞からの細胞新生と最外層の細胞除去の繰り返しによる特異な発生動態を示し、根圏での病害防御機能を担っている。アブラナ科のシロイヌナズナでは、最外層の細胞除去はプログラム細胞死による点で特異な発生過程を経るが、その発動原理や生理機能は不明であった。本研究課題では、これまで根の発生・形態形成を分子細胞生物学的な手法で研究してきた本研究者が、シロイヌナズナが示すユニークな根冠組織形成と、細胞層特異的な防御システムであるグルコシノレート／ミロシナーゼ系の時空間制御の連動性に着目して計画し、病害抵抗反応を駆動する側部根冠細胞の位置依存的な機能転換およびその制御機構の解明と、側部根冠における防御二次代謝産物合成メタボロンの構築動態の解明の2つのテーマに取り組んだ。

まず、内層でのシグナル経路、最外層での細胞死によるミロシナーゼコート構築を明らかにした。特に根端周辺で時空間的な酵素発現の調節を介して、同一酵素基質から、一方はグルコシノレートに、他方はカマレキシンに代謝されることを、視覚的に捉えることに成功した。根の組織の内から外へ向かって異なる特化代謝が駆動されることを見出したことは大きな成果である。また、根端部の発生パターンに重要な役割を持つ転写因子 PLT が、細胞層による機能転換の背景にあることを突き止めたことも大きな成果として評価できる。一方、本研究の最も挑戦的な課題であるメタボロン（代謝酵素複合体）のイメージングについては、FRET-FLIM により合成酵素の相互作用を組織レベルで確認することに成功した点は評価できるが、本課題で目指した最終目標には達していない。感染誘導的な防御二次代謝産物合成酵素のメタボロンの可視化は、成功すれば病害応答の発生物学の枠を拡張するほどに大きなテーマであるので、引き続き挑戦していただきたい。

これらの大きな成果は、本研究者の卓越したイメージング技術をもってして初めて達成し得たもので、その技術の高さを評価したい。FRET-FLIM などによる「細胞機能の違い」に焦点を当てた美しい顕微鏡画像には、本研究者以外にも利用できる貴重な情報が詰まっていると期待できるので、画像データベースとしての公開も検討してはどうか。これらの卓越した研究成果が評価され奈良先端科学技術大学院大学助教より石川県立大学講師に昇任し、長期的な視点から PI として研究を推進できる研究環境に移ることができ、研究者として大きく飛躍した。今後は、その秀でたコミュニケーション能力と卓越したイメージング技術の強みを活かし、シロイヌナズナ以外の栽培植物の自然環境下での根の防御応答の時空間制御とその動態の研究領域を開拓されることを期待したい。