

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 低分子化合物から読み解く植物細胞の分化全能性

2. 個人研究者名

岩瀬 哲（理化学研究所環境資源科学研究センター 上級研究員）

3. 事後評価結果

WIND1 は本研究者が発見し、精力的に解析を進めてきた分化全能性制御に関わるマスター転写因子である。本研究課題では WIND1 を軸として、メタボローム解析とケミカルスクリーニングにより、植物細胞の分化全能性を誘導する分子の探索を通して、分化全能性の制御メカニズムの解明を目指した。

まず、ナタネの WIND1 発現誘導株を用いたメタボローム解析により、多能性獲得(WIND1 誘導)組織で顕著に蓄積する 7 化合物を選抜した。これらの化合物のうち、プロリン、GABA、プトレッシンに再生促進効果があることが確認された。ついで、シロイヌナズナの胚軸切片からの組織再生を誘導するにはプロリンが特に有効であり、オーキシン存在下でサイトカニンへの応答を阻害する働きがあることを明らかにした。これは基礎科学と培養技術の開発の両面で大きな成果である。

シロイヌナズナ体細胞胚誘導系を用いて、ヒストン修飾酵素の阻害剤に着目したケミカルスクリーニングを行い、WIND1 の機能を阻害する化合物を複数種見出した。また、これらの阻害剤を用いた解析から、WIND1 タンパク質がヒストンデアセチラーゼ (HDAC) そのものや、ヒストンアセチルトランスフェラーゼ (HAT) との複合体形成を仲介する ADA2 タンパク質と直接結合することを明らかにした。これらの解析より WIND1 による植物体からの体細胞胚誘導（分化全能性発揮）現象の背景には、WIND1-HDAC 複合体と WIND1-ADA2-HAT 複合体が、ターゲット遺伝子の発現をエピジェネティックに制御する過程が存在し、それが組織アイデンティティの喪失や新しい発生運命の獲得に寄与していることを明らかにしたのは本研究における大きな成果である。さらにケミカルスクリーニングでは、領域内の共同研究による成果も含め、新規の再生促進化合物や WIND1 機能の阻害化合物を複数見出している点で、当初の目的を超える大きな成果を出したと評価できる。

今回の成果は、膨大なスクリーニングと機能解析という、精緻さと力仕事、それに科学的センスを要する研究をぶれることなく、粘り強く推進したことにより初めて達成されたものである。本領域内での共同研究も積極的に進めて、領域内での議論のペースメーカーとしての役割も果たし、領域の活性化に大きく貢献した。これらの研究実績が評価され理化学研究所上級研究員に昇任するとともに、2022 年度の学術変革領域 B 計画班に加わるなど、研究者として一層の飛躍を果たした。今回の研究はナタネを中心とした基盤研究として評価できる。継続性を持って研究を推進できる立場に就いたことから、今後は、エピジェネティック制御の実態解明を目指す基礎研究の展開に加え、難再生作物の組織培養効率を高めるための社会実装に繋がる研究の展開にも期待したい。