

植物分子の機能と制御  
2020 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書
------------------

元村 一基

立命館大学 総合科学技術研究機構／科学技術振興機構  
助教／さがけ研究者

花粉を用いた「細胞間移行 RNA 分子」の解析とそれを利用した遺伝子改変

## § 1. 研究成果の概要

本研究では、花粉を材料として用い、細胞間を移行する RNA 分子とその移行を制御するタンパク質分子に着目して研究を進める。そして本研究で得られた知見から、植物の遺伝子改変技術に資する人工 RNA 分子をデザインすることで、多くの種子植物に適用可能な、高効率な遺伝子改変技術の実現に資する知見を得ることを目指す。本研究第2年次では、RNA 精細胞移行に関与する遺伝子のスクリーニングに必要な技術の検証を行うとともに、スモールスケールでの実験を遂行した。

まず技術の検証では、本研究のボトルネックとなる植物への遺伝子導入技術の高速化のため、理想的な植物の育成状態の確認や、オリジナルの大規模な遺伝子導入法を確立した。並行して、大量の植物から得られた花粉を蛍光の強さに応じて分離する技術の確立を行った。本研究で用いる花粉は精細胞を単離してから処理する方法で、蛍光の強さを見分けることが可能であることが分かった。

スモールスケールでの実験は、small RNA 生合成遺伝子 26 種類を標的としたスクリーニングで行った。まず本研究で材料となる植物に上記遺伝子群をランダムに壊すようトランスジーンを導入し、その結果として RNA 細胞間移行が異常となるかどうかを確かめた。その結果、特定の遺伝子が壊れたときのみ RNA 細胞間移行が異常となることが分かり、花粉における RNA 生合成機構の一端が明らかとなった。

並行して、本研究の材料となる“RNA 精細胞移行が阻害された花粉”の解析を行った。“RNA 精細胞移行が阻害された花粉”の特殊な表現型をもとに、新規転写に依存的でない花粉管の生長制御機構の存在を明らかにし、Nature Communications 誌に論文として報告した。またこの研究成果をもとに日本細胞生物学会、日本植物形態学会から表彰を受けた。加えて、この関連分野の総説も受理され、来年度公開見込である。

### 【代表的な原著論文情報】

- 1) “Persistent directional growth capability in *Arabidopsis thaliana* pollen tubes after nuclear elimination from the apex” *Nature communications* 12(1) 2331-2331. 2021. [Kazuki Motomura](#), Hidenori Takeuchi, Michitaka Notaguchi, Haruna Tsuchi, Atsushi Takeda, Tetsu Kinoshita, Tetsuya Higashiyama, Daisuke Maruyama.
- 2) “A way to discover a hidden pollen-tube potential controlling directional tip-growth in *Arabidopsis thaliana*.” *Plant Morphology* in press. [Kazuki Motomura](#), Daisuke Maruyama.