

多細胞システムにおける細胞間相互作用とそのダイナミクス
2019年度採択研究者

2021年度 年次報告書

吉田 聡子

奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
教授

異種植物間ネットワーク解析による植物間相互作用の理解

§ 1. 研究成果の概要

寄生植物は宿主植物に侵入し維管束をつなげて栄養を獲得する。ハマウツボ科寄生植物の寄生器官である吸器 (haustorium)は、宿主由来の吸器誘導物質によって形成を開始し、宿主に侵入する。侵入した吸器の細胞は宿主細胞と接し、そのシグナルを感知してアイデンティティと機能を変化させる。本研究では、寄生植物の吸器の細胞アイデンティティの転換を時空間的に理解し、その制御因子を明らかにすることを目的とする。

2021 年度には、宿主シロイヌナズナ変異体を用いて、寄生植物の道管形成に及ぼす因子の解析を行った。シロイヌナズナの維管束形成変異体に感染したコシオガマでは、吸器内部における道管の連結に異常が生じ、宿主の正常な維管束の発生がコシオガマ吸器内部の道管分化に必要であることが示された。宿主による道管分化制御を調べるため、野生型および変異体宿主に感染したコシオガマ吸器を用いて、トランスクリプトーム解析を行った。変異体に感染した吸器では、オーキシンの輸送や維管束分化に関わる遺伝子群の発現に異常が生じており、宿主由来のオーキシンスIGNALが吸器内部の道管分化に影響している可能性が考えられた。吸器内におけるオーキシン応答マーカーの解析により、変異体に感染したコシオガマ吸器ではオーキシン応答の異常が見られることが示され、宿主由来のオーキシンがコシオガマ吸器細胞のアイデンティティの変換に関わることが示唆された。

また、宿主へ侵入する際に形成される特殊細胞である侵入細胞の成り立ちを理解するために、侵入細胞マーカーを作成し、ライブイメージングにより観察した。吸器先端部の細胞が分裂を繰り返し、細長い侵入細胞になる様子を捉えることができた。さらに本年度は、シングル核 RNA sequencing 解析に取り組み、吸器内部細胞の遺伝子発現をシングルセルレベルで解析できるようになった。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Kokla, A., Leso, M., Zhang, X., Simura, J., Serivichyaswat, P.T., Cui, S., Ljung, K., **Yoshida, S.**, Melnyk, C. W. (2022) Nitrogen represses haustoria formation through abscisic acid in the parasitic plant *Phtheirospermum japonicum*. *Nature Comm.* 13, 2976
- 2) Greifenhagen, A., Braunstein, I., Pfannstiel, J., **Yoshida, S.**, Shirasu, K., Schaller, A., Spallek, T. (2021) The *Phtheirospermum japonicum* isopentenyltransferase PjIPT1a regulates host cytokinin responses in *Arabidopsis*. *New Phytol.* 232, 1582-1590
- 3) **Yoshida S.**, Kee, Y-J. (2021) Large-scale sequencing paves the way for genomic and genetic analyses in parasitic plants. *Curr. Opin. Biotech.* 70, 248-254.