

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

2020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ーと機能を変化させる(1)。本研究では、寄生植物の吸器の細胞アイデンティティー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。

2020年度には、寄生成立時のトランスクリプトームから遺伝子共発現ネットワーク解析により宿主植物と寄生植物の遺伝子発現の相関性を解析した。特に侵入が起こっているときに発現する遺伝子に着目し、宿主制御因子の候補を得た。また、侵入細胞の誘導系を確立し、侵入細胞マーカーの発現を解析した(2)。エチレンのシグナル伝達に関わる遺伝子の変異体では侵入細胞の誘導が起らないことを見出し、侵入細胞分化におけるエチレンシグナルの重要性を明らかにした(3)。吸器の内部構造を三次元で再構築し、寄生植物の細胞が宿主の維管束を掴むように形を変える様子を可視化した(4)。宿主維管束に到達した侵入細胞は、道管細胞へと分化し、宿主との道管連結を成立させる。吸器の内部細胞は道管分化に先立って維管束幹細胞のアイデンティティーを獲得するが、このアイデンティティーの変遷に影響を及ぼす宿主変異体を単離した。これらの結果は、宿主由来シグナルが寄生植物の吸器細胞に影響し、維管束幹細胞の分化を促すことを示唆している。寄生植物吸器細胞のアイデンティティーの変遷に関わる遺伝子の単離を目指し、宿主-寄生植物間のトランスクリプトーム解析と宿主変異体を用いた解析を進めている。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Furuta, K. M., Xiang, L., Cui, S. & Yoshida, S. Molecular dissection of haustorium development in Orobanchaceae parasitic plants. *Plant Physiol* 186:1424-1434. (2021) doi: 10.1093/plphys/kiab153
- 2) Ogawa, S. *et al.* Subtilase activity in intrusive cells mediates haustorium maturation in parasitic plants. *Plant Physiol* **185**, 1381–1394 (2021)
- 3) Cui, S. *et al.* Ethylene signaling mediates host invasion by parasitic plants. *Sci. Adv.* **6**, eabc2385 (2020).
- 4) Masumoto, N. *et al.* Three-dimensional reconstructions of haustoria in two parasitic plant species in the Orobanchaceae. *Plant Physiol.* **185**, 1429–1442 (2021).