

植物分子の機能と制御
2020年度採択研究代表者

2022年度
年次報告書

平野 朋子

京都府立大学 大学院生命環境科学研究科
准教授

植物と昆虫の共生・寄生の分子メカニズムを解く

研究成果の概要

「虫こぶ」は、昆虫が幼虫期間に外的から身を守るためのシェルターであり、植物の栄養をとって過ごす餌場である。本研究以前に、「虫こぶ」の特徴は、内部細胞のカルス化、表皮のリグニン化、道管の発達を確認し、これらを虫こぶ構造の三大要素と考えた。

そこで、本研究の目的は、①虫こぶ形成に関わる分子「昆虫キー分子 CAP ペプチド」の生成メカニズムを解析し、②植物ロック解除後機構の解析を行い、③世界初の、虫こぶ誘導昆虫と宿主植物のペアでの虫こぶ形成のモデル系を開発し、異種高等生物間相互作用研究のベースを創生することにより、実際の共生・寄生のキー&ロックモデルを検証することである。

現在までで、虫こぶ形成に必須の因子を同定し、虫こぶ形成昆虫なしで、人工的に虫こぶ様器官の構成に成功した。さらに、網羅的遺伝子発現解析より、人工的虫こぶ様器官と天然の虫こぶで、90%ほどの遺伝子が同様に発現変動することがわかった。ここで、宿主植物に選定したムシクサの全ゲノム解読を完了したことから、非モデル生物であるムシクサの遺伝子のゲノム上の位置やその発現量の情報を正確に取得することができた。

以上のことから、虫こぶ形成誘導因子として必要十分な分子の特定に成功した。

また、虫こぶ形成誘導因子の候補抽出に使用した Ab-GALFA が、寄生・共生のエフェクター探索ツールとして広く使用できること示した¹⁾。

さらに、CAP ペプチドのバイオスティミュラントとしての利用について、研究と開発を進め、近い将来に、社会で応用利用される予定である。

一方、有機化学を専門とするさきがけ研究者・村上博士との共同研究から、複数の植物生理活性物質を同定した。また、揮発性物質の MS 分析を専門とするさきがけ研究者・関本博士との共同研究から、野生種トマトの葉から発する揮発性物質について、殺虫効果をもつ物質や、昆虫忌避効果をもつ物質を同定した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Hirano T, Okamoto A, Oda Y, Sakamoto T, Takeda S, Matsuura T, Ikeda Y, Higaki T, Kimura S, Sato MH. Ab-GALFA, A bioassay for insect gall formation using the model plant *Arabidopsis thaliana*. *Sci Rep.* (2023) 13(1):2554.