

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

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

§ 1. 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。虫こぶ形成昆虫は、単純に有限な餌として植物組織を食べるだけにとどまらず、植物の可塑性を利用して、植物の「葉」などの一度完成された器官をそれと全く異なる「果実」のような「虫こぶ器官」に作り変える。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(図1)。

そこで、本研究の目的は、①申請者が同定した3つの虫こぶ形成に関わる分子による、「昆虫キーマン分子 CAP ペプチド」の生成メカニズムを解析し、次に、②植物ロック解除後機構の解析を行い、③世界初に、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たため、虫こぶ形成昆虫なしで、人工的な虫こぶ様器官を再構成することに成功している。今後、この人工的虫こぶ様器官の網羅的発現解析を行い、天然の虫こぶとの比較を行う予定である。

また、共生・寄生のペアモデル確立のために、宿主植物に選定したムシクサの網羅的遺伝子発現解析と全ゲノム解読を完了した。

さらに、CAP ペプチドの植物本来の機能を探るため、シロイヌナズナの22の全 CAP ペプチド (CAP タンパク質)について、局在解析を行った。この結果をもとに、根、シュート、果実で発現する CAP ペプチドと CAP 受容体にフォーカスし、これらの変異体、過剰発現体、細胞内局在を確認できる可視化ラインを作製し、観察を行っている。

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。

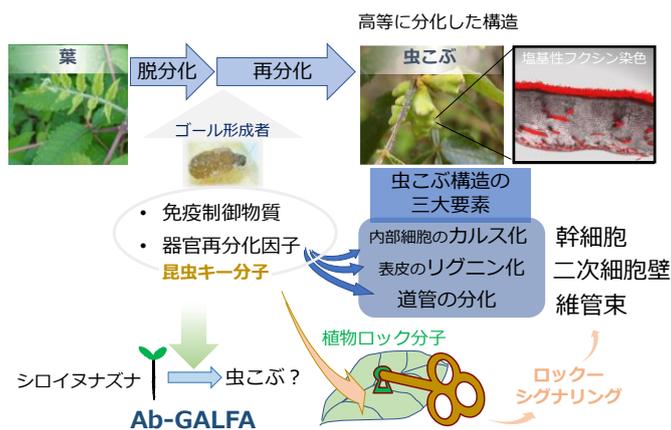


図1. 虫こぶ形成モデル. 昆虫キーマン分子は、普段使われない植物ロック分子をこじ開けることで、共生・寄生時にだけ「虫こぶ」を形成させる。