

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 植物と昆虫の共生・寄生の分子メカニズムを解く

2. 個人研究者名

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）

3. 事後評価結果

虫こぶとは、昆虫が植物の葉に寄生し葉の組織の発生を局部的に変化させ、こぶのような形状になったものである。本研究者は、それまで未解明であった虫こぶ形成の分子メカニズムを解析する方法を独自に開発し、虫こぶ形成に関わる3つの昆虫側分子、CAP タンパク質、システインプロテアーゼ（CP）とチオール基還元酵素（GILT）を同定していた。本研究課題では、これらの知見を基にして、昆虫側の虫こぶ誘導分子の生成メカニズムと植物側の受容と情報伝達機構、さらに、虫こぶ誘導昆虫と宿主植物との相互作用による虫こぶ形成モデル系の開発に取り組み、植物と昆虫の共生・寄生の分子メカニズムの解明を目指した。

その結果、虫こぶ形成を誘導するエフェクターが CAP タンパク質から CP と GILT の作用で切り出されたペプチドであることを明らかにし、CAP と結合するシロイヌナズナの受容体候補および、そのキナーゼも同定した。さらに、寄生昆虫ムシクサコバンゾウムシの RNA-seq 解析より CAP と CP、GILT のホモログを同定し、宿主植物ムシクサのゲノム解読と RNA-seq によりムシクサ CAPR を同定した。さらに人工虫こぶの再構成にも成功し、当初の計画を荒削りながらも、驚異的な速さで達成したことは高く評価できる。

また、計画外の発見として、CAP ペプチドが植物に生物・非生物ストレスへの耐性を与えることを発見し、新規バイオスティミュラントとしての実用化を進めるため、世界8か国に対する権利化を完了し、大規模圃場試験の実施や、販売を担う農薬企業との協業、CAP ペプチド生物生産のための共同研究も進行中である。3年間で農業への実装の準備まで進める推進力は驚異的という他なく、高く評価できる。

一方、これだけの研究推進力を持ちながら、この大発見を未だ学術論文として公開していない点も驚きである。科学上のプライオリティーよりも、社会実装の推進や、旺盛な好奇心による新テーマへの参画に精力を割く斬新な研究スタイルは、ある点では時代を先駆けているとも言えるが、課題が終了した今、研究成果は特許のみならず、オープンアクセスの論文としても早急に発信されることが望まれる。この成果はいずれ教科書に記載される内容であるので、論文発表を通じて CAP や受容体それぞれに相応しい学術上の名称をつけ、その成果をアカデミアに発信してほしい。

本研究者は、その卓越した研究成果により京都府立大学の特任助教より准教授に昇任し、JST SCORE（CAP のバイオスティミュラントの製品化）が2021年に採択され佐藤雅彦教授の分担者として実施するなど、本研究課題の推進の過程で研究者として特段の飛躍を果たした。今後は、論文発表も含め、引き続き研究を継続し、植物と昆虫の相互作用に関する新しい研究領域を切り拓いてほしい。