

講演番号：4A34a14

講演日時、会場：3月29日 11:43～ A校舎 34会場

カメムシと細菌による協力的な農薬分解

Synergistic insecticide-detoxification in an insect-microbe endosymbiosis

○佐藤 由也¹、小池 英明²、竹下 和貴²、柳澤 真紀¹、NAVARRO Ronald¹、伊藤 英臣²、堀 知行¹、菊池 義智² (¹産総研 環境管理、²産総研 生物プロセス)

○Yuya SATO¹, Hideaki KOIKE², Kazutaka TAKESHITA², Maki YANAGISAWA¹, Ronald NAVARRO¹, Hideomi ITOH², Tomoyuki HORI¹, Yoshitomo KIKUCHI² (¹AIST EMTech, ²AIST BPRI)

【背景・目的】 異なる2種が「共生」することで、ときに生物は全く新しい機能を獲得する。その一例として、体内に有用な微生物を保持する「内部共生」が多くの動植物において報告されている。最近我々は、農業害虫のカメムシ類が土壤中のフェニトロチオン（有機リン系殺虫剤の一種で通称 MEP）分解細菌“*Burkholderia* sp.”を体内に共生させ、農薬抵抗性を獲得するという驚くべき現象を発見した。しかしこれまでのところ、本分解細菌によるカメムシの農薬抵抗性化メカニズムはおろか、体内における農薬分解経路についても明らかにされていない。そこで本研究では、カメムシ類の共生細菌であり農薬分解能を有する *Burkholderia* sp. SFA1 株に着目し、オミクス解析（genomics、transcriptomics）および遺伝子破壊実験を行い、本菌の農薬分解経路およびカメムシの農薬抵抗性化メカニズムを解明することを目指し研究を行った。

【方法・結果】 はじめに SFA1 株の *in vitro* 条件における農薬分解経路の解明に取り組んだ。まずゲノム解析を行い、本菌ゲノム中に既知の農薬分解遺伝子が保存されることが確認された。また、農薬分解条件においてトランスクリプトーム（RNA-seq）解析および遺伝子破壊実験を行うことで、本菌が既報の二つの農薬分解経路を組み合わせた複雑な分解経路を持つことを解明した。さらに *in vitro* 実験において、本菌は農薬を資化できるにもかかわらず、農薬の第一分解物 3-methyl-4-nitrophenol（3M4N）が培地に蓄積することで生育が阻害されることを発見した。農薬およびその第一分解物の毒性試験を行ったところ、本菌に対して農薬は無毒であるにもかかわらず、分解物の 3M4N が有毒であることが示された。カメムシに対しては農薬が有毒であり分解物の 3M4N は低毒性であることが知られており、共生細菌とカメムシでは毒性物質が逆となっている。このことから、共生時（*in vivo* 条件）には、カメムシに有毒な農薬を共生細菌が分解し、共生細菌に有毒な分解産物（3M4N）をカメムシが代謝するという、「協力的な農薬解毒機構」が行われている可能性が考えられた。この仮説を検証するため、SFA1 共生状態のカメムシに農薬を投与し、*in vivo* 条件の共生細菌についてトランスクリプトーム解析を行ったところ、カメムシ体内では農薬分解経路の第一酵素のみが発現し、3M4N を代謝する第二酵素以降は発現しないという、上述の仮説を支持する結果が得られた。農薬を巡る利害の相違によりユニークな「協力的農薬解毒機構」が形成され、これらが共生関係の維持に大きく寄与している可能性が高い。

endosymbiosis, insecticide, stink bug