

JSME AL-1

カメムシ類の腸内共生細菌に関する研究 ～垂直伝播を伴わない昆虫内部共生系の発見、そしてその発展～

○菊池 義智

産業技術総合研究所・生物プロセス研究部門

地球上の生きとし生けるものは皆それぞれ単独で生きているわけではなく、互いに影響を及ぼし合いながら生きている。その究極的な形は、ある生物の体内に微生物が生息する「内部共生」にみることができ、そこでは宿主と共生微生物が高い空間緊密性のもと相互作用をしている。多くの場合において共生者は宿主の栄養代謝において重要な役割を果たし、宿主生物の生態と進化に大きなインパクトを与えてきた。

昆虫は 100 万種以上が知られる多様な生物群であり、実にその半数以上が内部共生微生物を持つと言われている。これまでにさまざまな昆虫の共生微生物が調査されてきたが、それらは共通で共生微生物の母子間伝播を伴い、共生微生物は昆虫の体内環境に高度に適応しているために単離培養が難しい（培養不可）という特徴を持っている。これら昆虫の共生微生物には顕著なゲノム縮退もみられ、共生の進化機構のみならず微生物のオルガネラ化を研究する上でも格好の研究対象となってきた。その一方で、縮退したゲノムは共生微生物の単離培養、ひいては遺伝子組換えを阻み、これによって昆虫における内部共生の分子基盤に関する研究は長らく停滞してきたと言える。私はダイズの重要害虫としても知られるホソヘリカメムシについて研究を行い、このカメムシが多くの昆虫とはまったく異なる共生システムを有し、共生微生物が培養可能で遺伝子組換えが容易であることを発見した。

ホソヘリカメムシは消化管後部に「盲嚢」と呼ばれる袋状の組織を多数発達させ、その内腔に *Burkholderia* 属の共生細菌を保有している。私はさまざまな飼育実験により、このカメムシが *Burkholderia* 共生細菌を垂直伝播させること無く、毎世代土壌中から獲得することを明らかにした。また培養試験や遺伝子解析から、この *Burkholderia* 共生細菌は様々な土壌環境に普通に見られ、多くのカメムシ類と共生することも分かってきた。現在、ホソヘリカメムシと *Burkholderia* の共生系は「内部共生の新規モデル系」として市民権を獲得しつつあり、宿主と共生微生物の両面から内部共生現象の生態、進化、分子基盤の理解を目指し研究を進めている。講演では上記の発見を端緒として私が明らかにしてきた内部共生の新事実について紹介するとともに、今後の展望についてもお話ししたい。
