

報告番号 ※ 甲第1123号

主論文の要旨

題名 昆虫の共生微生物に関する研究

—ヒメトビウカの細胞内酵母様共生微生物—

氏名 野田 博明

主論文の要旨

報告番号

※甲第**1128**号

氏名

野田博明

ある種の昆虫は体内に共生微生物を有しており、昆虫の生活上重要な役割を演じている微生物が多くあると一般に考えられている。本研究はイネの害虫であるヒメビウカ、*Laodelphax striatellus*, の酵母様共生微生物を組織学的、生理生化学的に研究し、ヒメビウカとその酵母様共生微生物との相互関係の一端を解明した。

ヒメビウカの脂肪体内のある細胞 (mycetocyte) 内には、膜によって囲まれた酵母様共生微生物が生息しており、その酵母様共生微生物はDNAを有し、出芽によって増殖していた。組織化学的観察から、一般の脂肪体細胞にはタンパク顆粒が認められ、脂肪滴も多く、また羽化後組織像に変化がみられたが、微生物の存在している mycetocyte にはタンパク顆粒が認められず、宿主の発育に伴った組織像の変化もみられないところから、両者は生理的に異なり、mycetocyte は微生物の生活場所として適していると考えられた。酵母様共生微生物は雌の卵巣の epithelial plug から卵内に入り、次世代へ経卵伝搬された。酵母様共生微生物の数は宿主の発育に伴い増加し、雌成虫では産卵期前期あたりで数が最高となったが、

雄成虫では羽化後微生物数は減少し、微生物数の変動は昆虫の生理と密接に結びついていると考えられた。

ヒメトビウカを高温下(35℃)で飼育したところ、酵母様共生微生物の崩壊が認められたので、羽化後3日間35℃下に置き、その後正常温度(25℃)で飼育した個体を用い、酵母様共生微生物の役割を追求した。この高温処理をしたヒメトビウカでは酵母様共生微生物数の増加はあまりみられず、正常虫と比べ5令期には $\frac{1}{20}$ 以下の数であった。高温処理虫は、特に成虫脱皮時に脱皮異常や脱皮不能がみられ、多くが死亡したが、これは成虫ククラ形成が正常におこなわれないためであった。そこで、脱皮ホルモンであるエクジステロン(β -エクダイソン)を処理したところ、羽化する個体が増え、成虫脱皮に関して、体内のエクダイソンの不足が脱皮異常・脱皮不能の要因と考えられた。

次に、高温処理におけるエクダイソンの不足と酵母様共生微生物数の少ないこととの関連を追求するために、エクダイソンの前駆物質であり、昆虫には合成能力がないとされているステロールを分析した。ヒメトビウカの吸汁植物であるイネからはカンペステロール、スティグマステロール、 β -シトステロールが検出されたが、ヒメトビウカの排泄物中には、コレステロールの他に上記3種のス

テロールの内、 β -システロールが主に検出されたので、ヒメトビウンカはイネの維管束内を転流している β -システロールをイネからのステロール源としていると考えられた。虫体を分析したところ、幼虫・成虫を問わずコレステロールと24-メチレンコレステロールが主要なステロールであり、イネに由来すると思われる β -システロールも検出された。一方、高温処理した5令幼虫はコレステロール含量が低く、24-メチレンコレステロールも極めて僅かしか検出されなかった。近縁他昆虫との比較から、24-メチレンコレステロールは酵母様共生微生物に由来するステロールと考えられ、高温処理虫では酵母様共生微生物数が少ないため供給される24-メチレンコレステロールが少なくなりコレステロール含量が低かったものと考えられた。

そこで、高温処理虫に1令期よりコレステロールを与えて飼育したところ、多くが成虫となったので、高温処理虫の成虫脱皮に関しては、コレステロールもエクダイソンも同様の効果を示した。よって、高温処理虫の脱皮異常・脱皮不能は、酵母様共生微生物の崩壊により24-メチレンコレステロールの供給が少なくなり、宿主体内コレステロール量が不足し、それがさらにエクダイソン合成にまで影響を及ぼしていたためと推定された。上記

のごとく、酵母様共生微生物はヒメトビウカのステロ
ール源として栄養生理上の重要な役割を担っていた。
また、ヒメトビウカとその酵母様共生微生物とは、相利
共生関係にあると考えられた。