

構造色を持つコガネムシ類の表皮基本構成

小作明則¹⁾, 星 元規²⁾, 宮本 潔¹⁾

1) 獨協医科大学医学総合研究所, 栃木県下都賀郡壬生町北小林 880

2) 筑波大学大学院 生命科学研究科, つくば市天王台 1-1-1

E-mail: kosaku@dokkyomed.ac.jp

Basic Composition in Scarab Beetle Elytron with the Structural Color

*Institute of Medical Science, Dokkyo Medical University Tochigi, Japan

**Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba Tsukuba, Japan

Abstract : Composition of integument with different functional regions in scarab beetle elytron which serves structural color is defined by comparison with regular integument.

Keywords : integument, *Anomala daimiana*, scarab beetle, elytron, structural color

1. はじめに

甲虫類の体躯外骨格は基本的に表面から上クチクラ層 (epicuticle)、外クチクラ層 (exocuticle)、内クチクラ層 (endocuticle)、外皮細胞層 (epidermis)、基底膜 (basement membrane)、骨格筋 (skeletal muscle) の順に積層している。しかし構造色の顕著な鞘翅においては外骨格の基本的構成の一部が発生の過程において失われ、体躯外骨格と異なる層構成を持っていると考えられる。どの構成要素が欠けているかを明示した研究は未だなく、そのため構造色研究者の間において各層の認識に統一性がない結果となっている。そこで今回、構造色を持つサクラコガネ (*Anomala daimiana* Harold) の鞘翅と基本的な外骨格層を対比することによって鞘翅の層構成を明らかにする

2. 試料と観察

外皮クチクラ層の比較は透過型 (TEM) ならびに走査型電子顕微鏡 (SEM) により観察を行い比較検討した。標本作製は 4℃の冷蔵庫内に保存し仮死状態にしたサクラコガネの胸部ならびに腹部から外皮クチクラ層と筋肉層が剥離しないよう標本を切り出した。標本は 2.5% グルタルアルデヒドと 2% 四酸化オスミウム固定液によりそれぞれ 4℃、2 時間の固定を行った。その後、TEM 用標本は樹脂に包埋、薄切標本を作製し観察を行った。また SEM 用標本は二重固定を終了した後、脱水処理を行い 100% エタノール溶液中に保存した状態から直接液体窒素に投入し凍結切断を行った。切断した標本は酢酸イソアミルで置換した後、臨界点乾燥を行い SEM 観察標本とした。

3. 結果と考察

サクラコガネの表皮クチクラとその下方に並ぶ筋肉の TEM ならびに SEM 観察像を

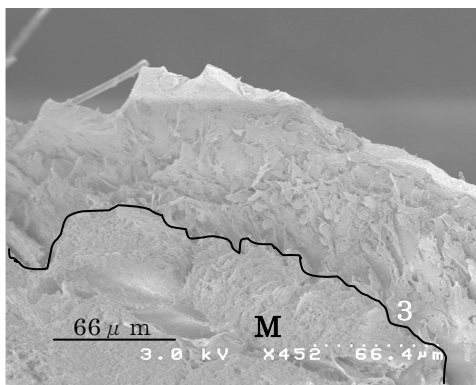
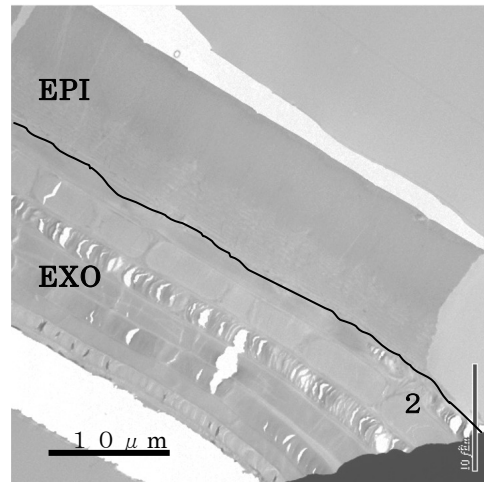
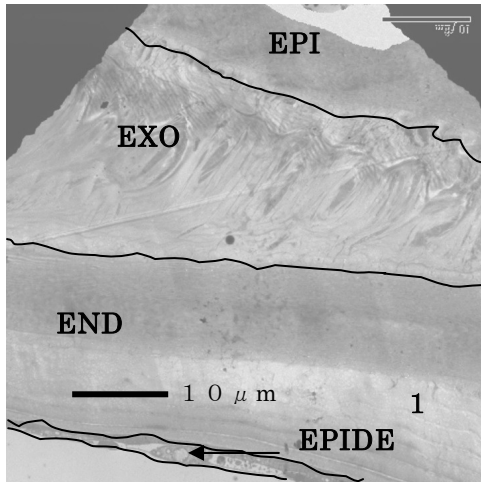


図1 サクラコガネ胸部クチクラ層断面 (TEM 像)
 図2 サクラコガネ鞘翅クチクラ層断面 (TEM 像)
 図3 サクラコガネ胸部断面 (SEM 像)

図1, 2, 3に示す。サクラコガネの体躯における外骨格表皮は図1に示されるように外側から上クチクラ層(図中 EPI)、外クチクラ層(EXS)、内クチクラ層(END)の3層からなるクチクラ層とその外皮細胞層 (EPIDE) から構成されている。図1では標本作成時に筋肉は剥がれ落ちて見えないが外皮細胞層のさらに下面に図3に示される骨格筋(図中 M)が外皮細胞層を貫通するマイクロフィラメントにより接着している。昆虫類の構造色は主に最外層(表面)を形作る上クチクラ層のナノオーダー構造によっている。第2層の外クチクラ層は交互に直交するクチクラ構造を特徴とする層構造で外皮細胞層により分泌される。さらに基底膜を貫通してクチクラ外骨格に骨格筋(図中 M)が接着する。

一方、図2にサクラコガネの鞘翅のTEM像を示す。鞘翅外皮は体躯における外皮構造とは異なり全体が上クチクラ層と外クチクラ層の2層により構成され、体躯外皮で観察された内クチクラ層、外皮細胞層、基底膜、骨格筋の4構造を欠いている。

これは昆虫類の発生過程において翅は胸部体節の突起物として発達するため翅形成過程で体躯外皮に存在する内クチクラ層から骨格筋までの4層が消失し、羽化時、成虫の翅はこの4層を欠いた状態で展開する。その結果、翅においては体躯外皮とは異なるクチクラ層構成となると考えられる。

文献

1. Neville, A. C. (1975) : Biology of the Arthropod Cuticle, Springer