

オオセンチコガネにおける翅の構造と地域的な色の違いの理由

福島滯月、松山蓮奈

Mitsuki FUKUSHIMA, Rena MATSUYAMA

奈良県立奈良高等学校

【キーワード】 オオセンチコガネ, 構造色, 走査型電子顕微鏡

1. はじめに

オオセンチコガネの体表面の色は普通の虫とは違い、生物が持つ構造に光が反射し、それぞれが干渉することで生じる構造色である。その構造色は、地域によって大きく3つの型、赤色、緑色、青色を示す(1)。

そこで、近畿圏でのオオセンチコガネの色の分布を確認するとともに採取を試みた。そして、奈良県の奈良公園近辺、曽爾高原、大台ヶ原では青色を観察することができた。三重県伊賀市の霊山では緑色、三国岳や伊吹山などでは赤みがあった個体を確認できた。

甲虫の前翅は固いくちクラできており、その組成の違いからいくつかの層に分けられ、多くの甲虫の構造色は外表皮にある層状構造によって生じている。先行研究では、オオセンチコガネの構造色は、外表皮部分にある多層構造によるもので、3色それぞれ、層の厚さが異なると報告されている(4)。しかし、地域により層の厚さが異なる原因は解明されていない。

2. 目的

オオセンチコガネは同種にもかかわらず、なぜ地域によって層の厚さが異なるのかを明らかにする。

3. 方法

走査型電子顕微鏡 (SEM) によるオオセンチコガネ青色の前翅外表皮断面の観察

- ① オオセンチコガネから前翅をはずす。
- ② 前翅を液体窒素で凍結した後、ピンセットにより切断した。
- ③ 切断面を、SEM(TM4000Plus II (図1))により観察した。

4. 結果・考察

白くみえる部分が前翅外表皮である。

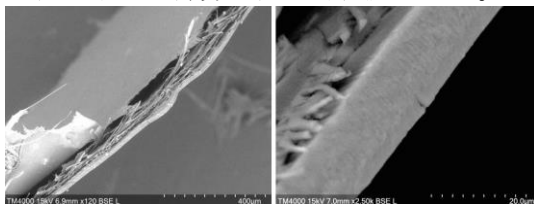


図2 観察した写真(上:120倍,下:2500倍) 走査型電子顕微鏡での観察では、オオセンチコガネの翅が帯電してしまい、断面が白く見えてしまった。よって、オオセンチコガネの前翅外表皮における層構造を観察することはできなかった。

私たちは、地域によって層の厚みの差が生じる理由について、仮説を立てた。それは、翅に含まれる元素の種類や数の違いが原因で、層の厚みの差が異なるのではないかと、という仮説である。

5. まとめ

色の違いはオオセンチコガネが翅に持つ構造の層の厚みの差によるものである。しかしながら、走査型電子顕微鏡による観察では、層構造は確認できなかった。私たちは、新たに元素の種類や数の違いによって、層の厚みの差が生じると仮説をたてた。そこで、より詳細に観察ができ、元素分析も可能な透過型電子顕微鏡、JEM-2100Fを用いて3つの色それぞれの翅の外表皮を観察した。そして、これから構造的な違いがあるかどうかや、色により層に含まれる元素の種類・数を比較しようと考えている。

また、オオセンチコガネの色の原因が層構造であることを電子顕微鏡以外のものでも確認するため、転送行列により多層構造の反射スペクトルを計算したり、シミュレーションを用い同様の構造を再現したりしようと考えている。

(8) (9)

謝辞

本研究にあたり、ならまち糞虫館長の中村圭一氏には多くのご助言を頂きました。ここに誠意の意を表します。

引用文献

1. 京都市青少年科学センター. 「オオセンチコガネ」.
2. <http://www.edu.city.kyoto.jp/science/online/nature/44/index.html>(2023/7/25)
3. Techno Synergy. 「構造色とは」. http://www.technosynergy.co.jp/opt_lectures/about_SColor02.html (2023/7/25)
4. Mayumi AKAMINE, Ken ISHIKAWA, Kiyoto MAEKAWA, Masahiro KON.
5. The physical mechanism of cuticular color in *Phelotrupes auratus* (Coleoptera, Geotrupidae). *Entomological Science* (2011) 14, 291-296
6. HOGA. 「ミドリセンチコガネ(オオセンチコガネ)」. (hoga-kyoto.com/midorisenchikogane.html)(2023/6/8)
7. 姫路科学館. 「科学の眼」. https://www.city.himeji.lg.jp/atom/research/manako/538_s.pdf (2023/5/20)
8. 転送行列による多層膜構造の反射スペクトル計算. <http://www.yoshiokalab.com/document/opticalresponse/multilayer/transfermat.pdf> (2023/8/5)
9. 吉岡伸也. 「薄膜干渉を繰り返し用いて多層膜反射スペクトルを計算する方法」. <http://syoshi-lab.sakura.ne.jp/excelde/principle.pdf> (2023/8/5)

10. 中村圭一.たくましくて美しい 糞虫図鑑.創元社.2021
11. 舘野鴻.月刊たくさんのふしぎ うんこ虫を追え.福音館書店.2022.
12. 川井信矢・堀繁久・河原正和・稲垣政志 (コガネムシ研究会監修) .日本産コガネムシ上科図説 第一巻 食糞群. 昆虫文献 六本脚.2008.