

クロヒメトゲムシで発見された逆相二連式前翅固定装置

野村周平

国立科学博物館動物研究部 (nomura@kahaku.go.jp)

Opposite double binding patches of fore wing discovered in *Nosodendron coenosum* (Nosodendridae)

Shūhei NOMURA

Abstract. An unusual binding device of fore wing was discovered in *Nosodendron coenosum* (Wollaston, 1873) by SEM observation. It includes two pairs of binding patches between the fore wing and the lateral side of the body. These patches are composed of oppositely directed spines or scales. On the lateral side of the body, the anterior patch is formed by downward occurred scales and the posterior one upward. On the inner side of elytra, the anterior patch comprised from many spines occurred upward, and the posterior one downward.

緒言

筆者は2013年12月に東京農大厚木キャンパスで行われた日本甲虫学会大会に参加し、その席上で「カブトムシ前翅の開閉と固定に関与する構造について」と題する講演を行った(野村, 2013)。さらにその内容に関連して、本誌にも論文を発表した(野村, 2014)。以上のことをきっかけに、カブトムシだけでなく、あらゆる甲虫の前翅固定装置を観察記録し、相互に比較することが必要であると痛感している。

クロヒメトゲムシ *Nosodendron coenosum* (Wollaston, 1873) は、ナガシクイムシ上科ヒメトゲムシ科に属する。本種はあまり普遍的に生息する種ではないために、これまでその生態について不明な点が多く、形態の情報も十分ではなかった。筆者は最近になって、東京都内から本種を多数採集し、表面的なくつかの形態について本誌上で報告した(野村・亀澤, 2014)。さらにその後、本種の前翅下の微細構造が非常に興味深いという情報を、愛媛大学の吉富博之博士から聞き及び、自分でもぜひ調べてみようと思った。このたび本種標本の前翅下微細構造をSEM観察した結果、吉富博士の指摘通り、極めて興味深い形質が発見されたので、以下に報告したい。

発見された微細構造は3組のパッチであり、そのうちの2つはカブトムシをはじめ、甲虫一般に発見できる器官であって、それほど変わったものではない。しかし最後の一つが、他に類を見ない、きわめて異例のものであるので、他の2つとともに以下に記録しておきたい。

材料と方法

本稿で観察を行ったクロヒメトゲムシの標本に

ついては、野村・亀澤(2014)の採集例にある13個体の標本のうちの1♀を使用した。熱湯を用いて台紙から剥がし、ゴミや接着剤を取り除いたうえ、両方の前翅をピンセットで取り除いた。さらに観察の邪魔になるので、両方の後翅を基部から切りはずした。以上の処置を施した胴体を乾燥し、電顕試料台に両面テープで貼付してSEM観察を行った(図1A)。さらに右側の前翅を、内面を上へ向けて、同様に試料台に貼付し、SEM観察を行った(図2B)。試料は日本電子(JEOL)社製のオートファインコータ(スパッタリング装置)JFC-1600を用いて金+パラジウム合金での蒸着を行った。SEM観察は、国立科学博物館動物研究部に設置の同社製JEOL JSM-6380を使用し、加速電圧20kVで行った。

結果

1) クロヒメトゲムシ前翅固定装置の配置(図1)

クロヒメトゲムシの前翅固定装置については、以下の3組が観察された。a) 後胸前方中央部 *alacrista* (図1A-a1) と、それに対応する、前翅内面基部会合部の隆条(図1B-a2)、b) 後胸側面前方の不定形のパッチ(図1C-b1) と、それに対応する、前翅肩部内面の縦長楕円形のパッチ(図1D-b2)、c) 腹部第3節背板側方の縦長三角形のパッチ(図1C-c1) と、それに対応する、前翅中程側方の縦長楕円形のパッチ(図1D-c2)。a)、b) およびc) のそれぞれの固定装置については、2)、3) および4) でそれぞれ詳しく所見を述べる。

2) 後胸部基部中央 *alacrista* と前翅基部会合部固定装置の微細構造(図2)

a) の *alacrista* については、野村(2014)では言

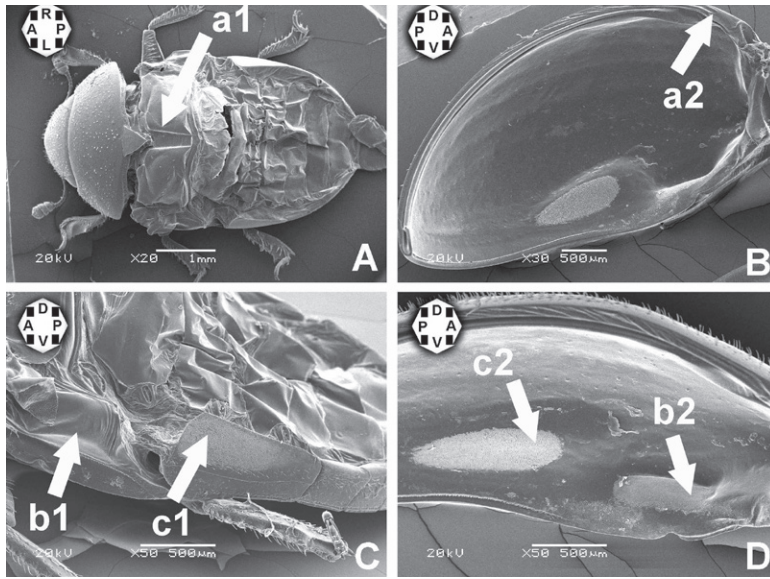


図1. クロヒメトゲムシ♀の前翅固定装置の位置. A: クロヒメトゲムシ全形図(左右前翅および後翅を除去), alacrista (a1) の位置を示す(白矢印); B: 左前翅内面, a1との接触部分(a2)を示す(白矢印); C: 後胸および腹部基部側面, b1, c1は体幹側固定装置の位置を示す; D: 左前翅内面基部拡大, b2, c2は前翅側固定装置の位置を示す. 矢印略号A: 前方; D: 背方; L: 左; P: 後方; R: 右; V: 腹方.

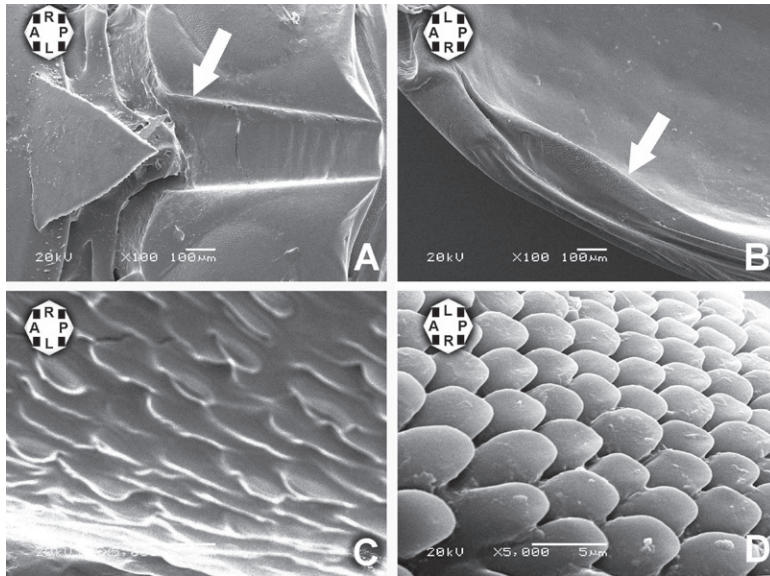


図2. クロヒメトゲムシ♀後胸 alacrista (a1) とその前翅内面の接触部分 (a2). A: a1, 白矢印はCの拡大部位; B: a2, 白矢印はDの拡大部位; C: a1拡大5000倍; D: a2拡大5000倍. 矢印略号A: 前方; L: 左; P: 後方; R: 右.

及していなかったが, 甲虫の後胸背面中央部と前翅基部中央にある, 前翅固定装置である. クロヒメトゲムシにおいても, この構造は他の甲虫種と同様の状態で観察された. 後胸側の alacrista は, 小楯板の後方に位置する, 縦の幅広く深い溝であって, 後方へ向かってやや細まる (図2A). カブトムシなど多くの甲虫では, この溝の両側の稜線部にうろこ状の突起が観察される (野村, 投稿中). クロヒメトゲムシでは, 極めて不完全なうろこ状突起が観察された (図2C). これは老熟した甲虫成虫に見られるような, すり減ったり, 欠けたりした状態ではなく, 突起の形成自体が不完全と思

われる.

一方これに接する, 前翅基部会合部 (図2B) の表面には, きわめて規則的で, よく発達したうろこ状突起が観察された (図2D). 個々のうろこ状突起=小歯の大きさは縦横ともに3-5 μ mで, 先端は単純に丸まる.

3) 後胸前側方と前翅肩部固定装置の微細構造 (図3)

後胸側面前方の後翅直下のパッチ (b1- 図3A) は, SEM 観察の上でははっきりした形をとっていない. しかし, 拡大すると明確にうろこ状の突起群となっている (図3C). 小歯は横長の半円形で, 幅3-4 μ m,

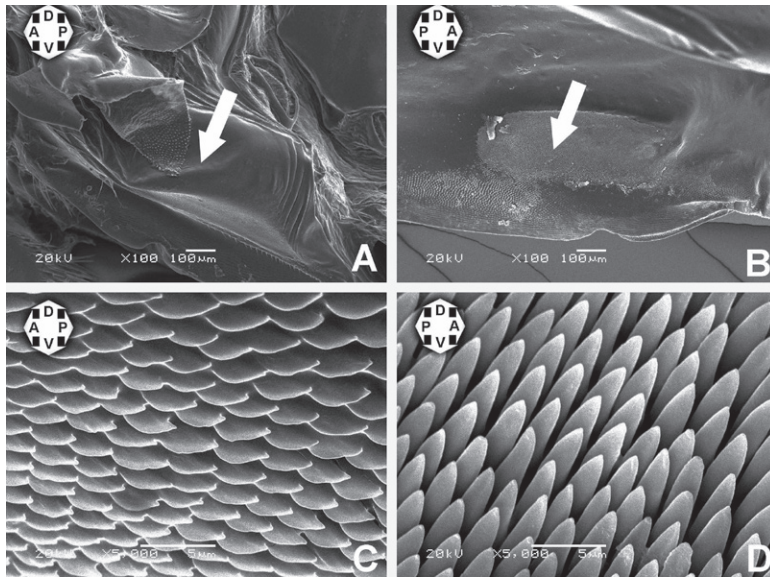


図3. クロヒメトゲムシ♀後胸の前翅固定装置 (b1) とその前翅内面の接触部分 (b2). A: b1, 白矢印はCの拡大部位; B: b2, 白矢印はDの拡大部位; C: b1拡大5000倍; D: b2拡大5000倍. 矢印略号A: 前方; D: 背方; P: 後方; V: 腹方.

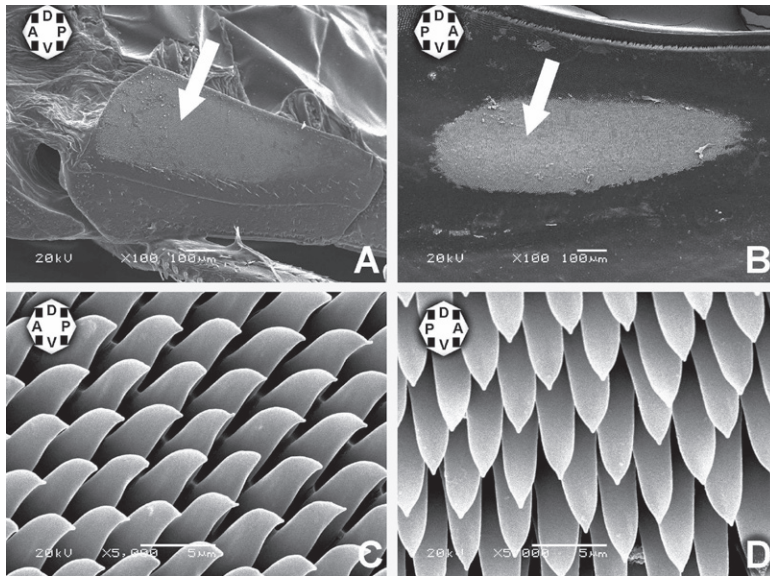


図4. クロヒメトゲムシ♀第3腹節側方の前翅固定装置 (c1) とその前翅内面の接触部分 (c2). A: c1, 白矢印はCの拡大部位; B: c2, 白矢印はDの拡大部位; C: c1拡大5000倍; D: c2拡大5000倍. 矢印略号A: 前方; D: 背方; P: 後方; V: 腹方.

長さ約 2μ である。図3Cは写真右側が、虫体の後方となる。したがってこの部分のうろこ状突起は、後方へ向かってとがる傾向が認められる。

これに接する前翅肩部内面には横長のパッチが認められる (b2- 図3B)。このパッチは長さ 700μ 、幅約 300μ の楕円形である。これを拡大すると (図3D)、非常に規則的なうろこ状~鮫肌状の微細構造が認められる。小歯は長さ約 5μ 、幅 $2\sim 3\mu$ の矢じり状で、先端はややとがる。各小歯は直上を向くのではなく、 30° ほど前方へ向かって傾く。

4) 第3腹節側方と前翅中程内面側方固定装置の微

細構造 (図4)

腹部基部側方と前翅内面との間の固定装置 (c1-c2) は、他の甲虫種では全く確認されていない。クロヒメトゲムシの第3腹節背板側方にはおおよそ四辺形の大きな節片があり、その外側に前翅の側方内面が接触する。その節片の背方半分に前翅固定装置のパッチが位置する。パッチ (c1) は体軸に沿って縦長の (写真では横長- 図4A) 三角形で、後方へ向かって細まる。パッチのサイズは長さ約 700μ 、最大幅約 300μ である。これを拡大すると、非常に規則的な、上向きの微小突起群からなっている (図4C)。小歯は鳥の頭のような形で、長さ

6-7 μ , 幅 3-4 μ で, 先端はくちばし状にとがる. 小歯の先端は直上ではなく, 30°ほど後方へ傾く.

これに接する前翅内面中程には, 体軸に沿って縦長の, 長卵形のパッチが見られる (図 4B). サイズは長さ約 800 μ , 幅約 400 μ で, 第 3 腹節のパッチよりもわずかに大きい. 拡大写真 (図 4D) で見ると, 小歯は非常に規則的ではぼ真下へ向かっており, 細長く, 先端へ向かって細まり, 先端はとがる. 小歯のサイズは長さ 6-7 μ , 幅 3-4 μ である.

考察

上記の結果に示した通り, クロヒメトゲムシには, 体幹部と前翅との間に, 結果 1) の a-c に示される 3 組の前翅固定装置が認められた. a と b の 2 組は, 他の甲虫種にもみられるが, c の固定装置は, 他では全く発見されていない. またこの固定装置 c は, 固定装置 b の後方に位置し, そのメカニズムについても同様と思われるが, 小歯の方向が b とは正反対である. すなわち固定装置 b では, 体幹部のパッチでは小歯が下方を向き, 前翅内面のパッチではほぼ上方を向く. しかし, 固定装置 c では, 体幹部のパッチでは小歯がほぼ上方を向き, 前翅内面では下方を向いている. このように, 互いに逆向きの方向性をもったパッチが前後に続く構造を, 本稿では「逆相二連式」前翅固定装置と呼んだ.

それではこの逆相二連式の固定装置はどのような機能をもっているのだろうか? 逆相二連式であるがゆえに, この二組の固定装置は, 同時に固定したり, 同時に解除することはできない. 前方を固定した後に後方を固定する, あるいはその逆

が考えられる. しかし, そうまでして逆相二連式でなければならぬ理由が明白ではない. 逆相二連式であれば, 単純な一組よりも明らかに固定機能は強化される. 2 つあるうちのどちらか一方を解除しなければ, もう一方は開けない. しかしカブトムシをはじめとする他のさまざまな甲虫にはそのような装置が不要で, クロヒメトゲムシだけにそれが必要である理由が不明のままである. この点が, 今後重要な論点になってくるものと考えられる.

謝辞

本研究の一部は科研費新学術領域「生物規範工学」の計画研究「バイオミメティクス・データベース構築」(課題番号: 24120002; 代表者: 野村周平) および JST 受託研究費「階層的に構造化されたバイオミメティック・ナノ表面創製技術の開発」の助成を受けている.

引用文献

- 野村周平, 2013. カブトムシ前翅の開閉と固定のメカニズム. 日本甲虫学会第 4 回大会・日本昆虫学会関東支部第 50 回大会合同大会 (2013 年 11 月 23-24 日), p. 19. 東京農業大学厚木キャンパス, 厚木市.
- 野村周平, 2014. カブトムシ (コガネムシ科) 前翅の開閉と固定に関与する構造. さやばねニューシリーズ, (13): 9-16.
- 野村周平・亀澤 洋, 2014. 東京都品川区におけるクロヒメトゲムシ (ヒメトゲムシ科) の採集記録と走査型電子顕微鏡による形態観察. さやばねニューシリーズ, (13): 21-25.

(2015 年 5 月 1 日受領, 2015 年 6 月 12 日受理)

【短報】ケマダラヒメコクヌスト徳之島の記録

ケマダラヒメコクヌスト *Ancyrona shibatai* Nakane の徳之島産を所有しているのが新分布として報告する. 沖縄生物学会 (2002) によると, 徳之島からの記録はないようだ.

1ex., 鹿児島県徳之島天城町三京, 3. V. 1975, 杉野広一採集.

分布: 屋久島 (田中, 2011), 奄美



図 1. 徳之島産ケマダラヒメコクヌスト.

大島, 徳之島 (新分布).

本個体は杉野氏が, ビーチングで 2 頭採集したうちの 1 頭を恵与してくださったものである. 報告にあたり, 杉野広一氏にお礼を申し上げる.

引用文献

- 沖縄生物学会, 2002. 琉球列島産昆虫目録 増補改訂版. 沖縄生物学会.
- 田中 稔, 2011. 屋久島産コクヌスト科 2 種の記録. さやばねニューシリーズ, (2): 17.

(田中 稔 663-8002 西宮市一里山町 19-18)