

令和 2 年 3 月 17 日
愛 媛 大 学

脱皮殻を背負う幼虫!?!その奇妙な行動のしくみを解明 ～脱皮殻をリサイクルして自切をする可能性～

愛媛大学農学部 吉田貴大 研究員とランドケアリサーチ（ニュージーランド）の R. A. B. Leschen 博士の研究チームは、オオキノコムシ科の小型甲虫 *Toramus* 属と *Loberoschema* 属の幼虫形態を明らかにしました。

さらに、*Toramus* 属の幼虫は全ての脱皮殻を腹端部に積み重ねており、これらの脱皮殻が 4 本のフック型の刺毛で保持されていることを解明しました。この積まれた脱皮殻は、天敵の攻撃に対して切り離される、つまり“自切”する可能性が示されました。これが事実であれば、既知の尾部自切（トカゲなどの尻尾切り）および付属肢自切（節足動物の脚や触角などの切捨て）とは異なる、新たな現象“脱皮殻自切”の発見となります。

本研究は、アメリカ甲虫学会の学会誌 *The Coleopterists Bulletin* へ掲載される予定です。

また、本件のニュースに係る報道解禁日時は、**令和 2 年 3 月 21 日（土）0 時<新聞は当日朝刊から掲載可、テレビ・ラジオ・web は当日 0 時解禁>** となっておりますので、これ以前の報道は避けていただきますよう、お願いいたします。

つきましては、是非、取材くださいますよう、お願いいたします。

記

掲載誌：The Coleopterists Bulletin, 第 74 巻, 第 1 号, 14 pp.

題 名：Larval descriptions and exuvial retention of *Toramini* (Coleoptera: Erotylidae: Cryptophilinae)

著 者：Takahiro Yoshida & Richard A. B. Leschen

責任著：吉田貴大（愛媛大学）

本件に関する問い合わせ先

愛媛大学農学部環境昆虫学研究室

日本学術振興会特別研究員 吉田貴大

TEL：090-3627-0795（携帯）

Mail：yoshida_toritoma@yahoo.co.jp

※送付資料 4 枚（本紙を含む）

【研究の背景】

オオキノコムシ科(甲虫目:ヒラタムシ上科)は形態的・生態的に多様なグループで、3,500 種以上が現在までに知られています。本科のマルクスイムシ族は、4 属 50 種以上が含まれており、熱帯域を中心に世界各地に生息しています。本族の生態は謎に包まれており、とくに、幼虫の生態については、「*Toramus* 属と *Loberoschema* 属の幼虫は腹部の上に脱皮殻を保持する」という簡単な記述しか今まで知られていませんでした。

【研究の成果】

本研究では、日本、メキシコ、コスタリカの *Toramus* 属 3 種とチリの *Loberoschema* 属 1 種の幼虫形態を解明しました(図 1, 2)。さらに、*Toramus* 属は 3 種とも脱皮殻を付着させており、付着のための特殊な構造があることが分かりました(後述)。

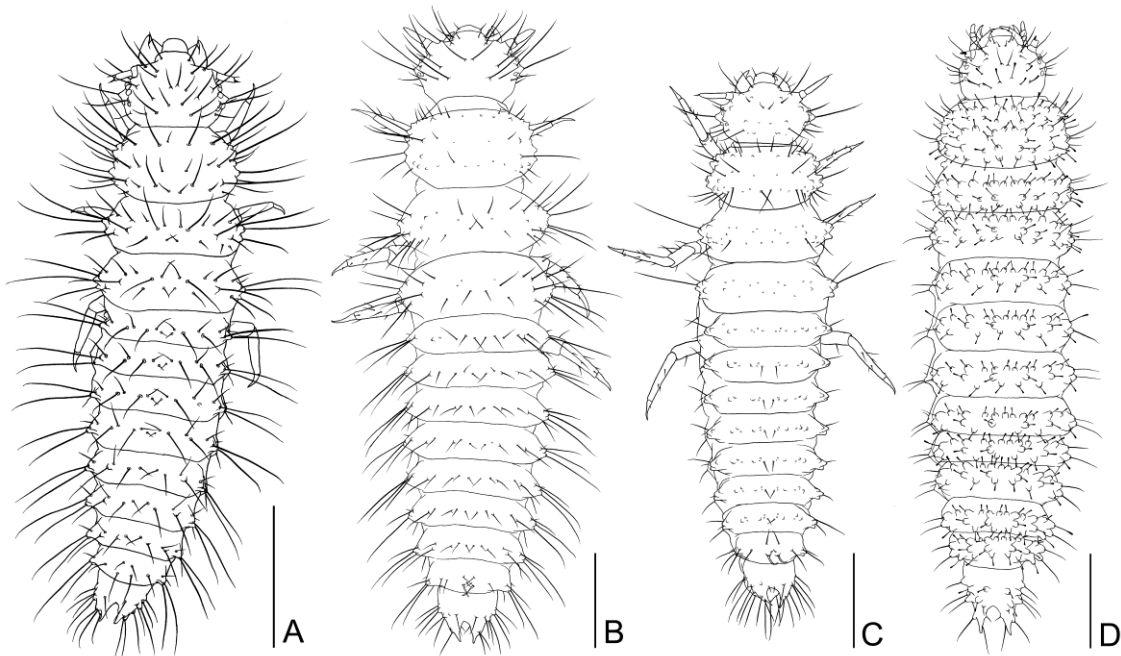


図 1. *Toramus* 属(A~C)と *Loberoschema* 属(D)の幼虫形態のスケッチ。*Toramus* 属は、日本産(A:ヨツボシケナガキスイ *T. quadriguttatus*)、コスタリカ産(B)とメキシコ産(C)。スケール:0.5 mm



図 2. 調査した種の成虫の写真(アルファベットは図 1 に対応)。スケール:1.0 mm

【研究の成果:脱皮殻の保持】

生きた幼虫の観察によって、*Toramus* 属は全ての齢期の脱皮殻を立体的に積み重ねることが判明しました(図 3)。2 齢以降の *Toramus* 属の幼虫は、腹部の先端近く(第 8 腹節背板)に根元で前方に反り返ったフック型の刺毛が 4 本生えており、これらの毛が脱皮の際に脱皮殻の割れ目に引っ掛かることで、脱皮殻が保持されていることが分かりました(図 4, 5)。



図 3. 脱皮殻を保持するヨツボシケナガキスイの 4 齢幼虫。脱皮殻の数で齢期が推定できる。

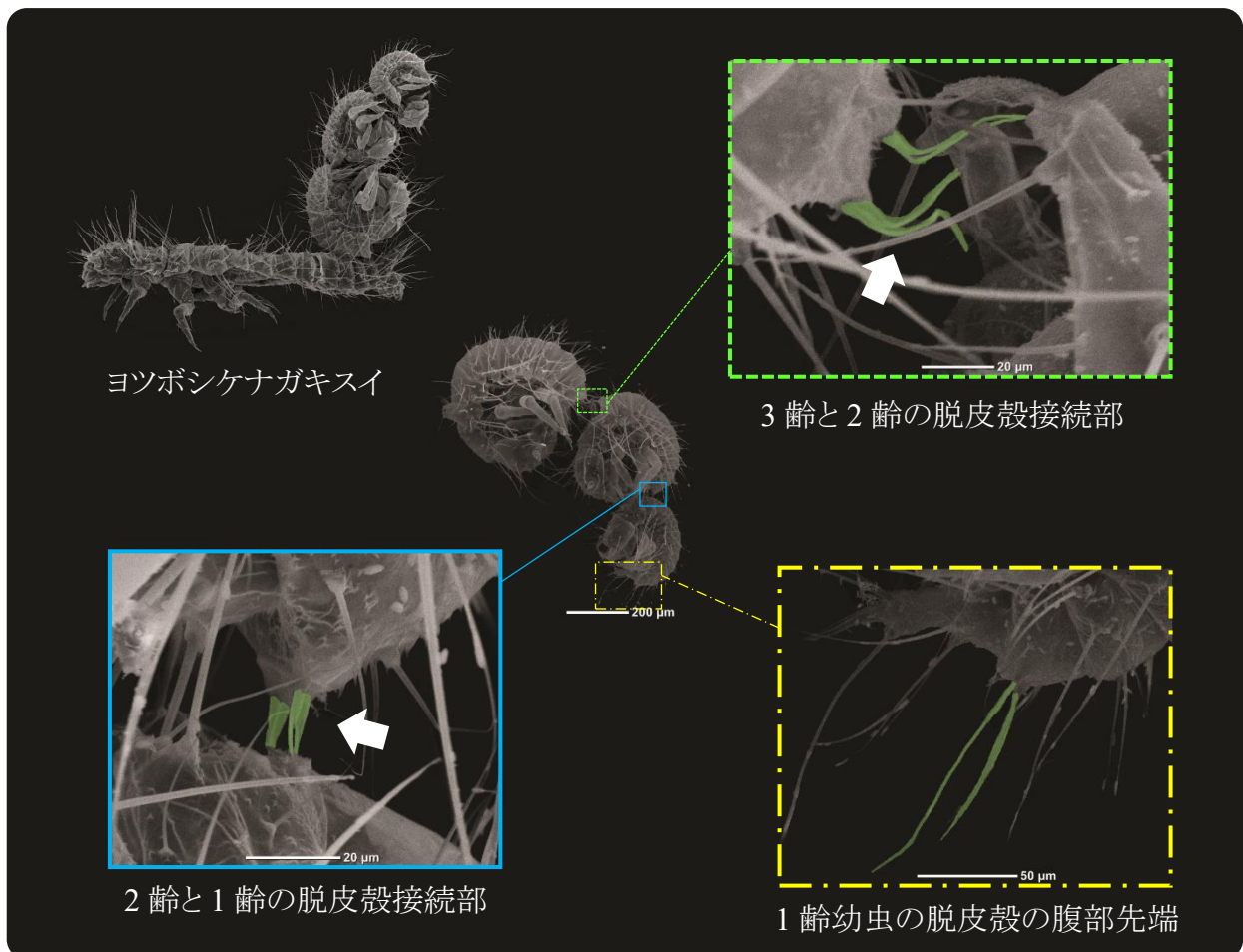


図 4. ヨツボシケナガキスイの 4 齢幼虫と脱皮殻の電子顕微鏡画像。矢印で示した毛(薄緑で着色)がフック型の刺毛で、完全に挿入された様子(左下)と部分的に外れて湾曲部が露出した様子(右上)。1 齢幼虫の毛はフック型にならず、単純な形状(右下)。

【研究の成果:脱皮殻保持の意義】

それでは、なぜ *Toramus* 属の幼虫は脱皮殻を背負うのでしょうか？これまで、脱皮殻を付ける幼虫は、カメムシ、ウスバカゲロウ、ガ、本科以外の甲虫でも、僅かながら知られていました。しかし、それらの脱皮殻保持の意義は、隠蔽効果が証明された例はあるものの、ほとんどの種で根拠なく隠蔽効果だと推測されるか未解明な状況です。また、脱皮殻保持方法もパターンがあり、隠蔽効果が証明された幼虫は脱皮殻をゴミと共に身体に纏わせます。それに対して、本属の幼虫はかなり変わった脱皮殻保持をしており、身体を覆うことなく、尾のように、後ろで持ち上げることが特徴です(図 3)。そこで、研究チームは、本属の幼虫は、天敵に攻撃された際に、脱皮殻を切り離して逃げ去る、つまり“自切”するのではないかと考えました。

これまで、自切には、トカゲの尻尾切りで有名な“尾部自切”と、節足動物が脚や触角などを切り捨てることによる“付属肢自切”の二種類が知られていました。これらの自切する部位には、即座に切れるように、壊れやすい構造が備わっています。先述の通り、本属の幼虫の脱皮殻は、4本の刺毛のみで繋がっているため、刺毛が壊れたり抜けたりすることで(図 5)、比較的簡単に脱落します。観察した幼虫の中にも、いくつかの脱皮殻が脱落した個体も散見されました。これらの事実からも、本属の幼虫の脱皮殻は自切として機能しうることが示されます。そこで、脱皮殻を自切のため用いる可能性を示唆し、新たな現象“脱皮殻自切”を提唱しました。

しかし、“脱皮殻自切”の証明には、天敵を用いた行動実験によって、脱皮殻の切捨てが幼虫の生存率を高めることを示す必要があります。本論文では、予備的な実験を実施したものの、残念ながら、“脱皮殻自切”を支持できる結果は得られませんでした。“脱皮殻自切”の証明には、さらなる研究が望まれます。

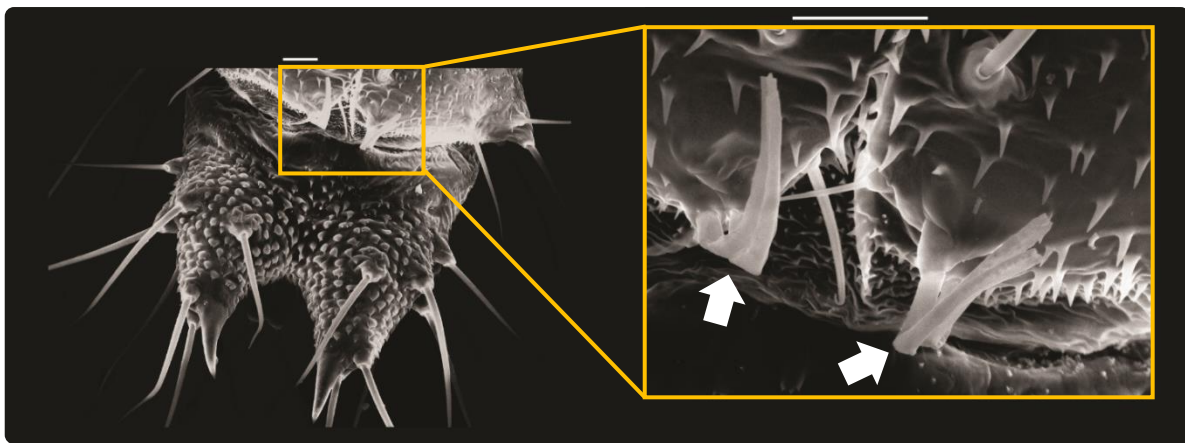


図 5. ヨツボシケナガキスイ 4 齢幼虫の腹部先端(左)と第 8 腹節背板の拡大図(右)。フック状の刺毛(矢印)は、途中で折れて短くなっているが、前方に強く反り返っている様子が分かる。

【展望】

今回の発見は、多様な昆虫の中でもかなり特殊な行動であり、生物の多様性を理解するうえで重要な研究となります。私たちの生物の生存戦略に関する理解を深めるためにも、今後の研究によって、本属の脱皮殻保持の意義を正確に捉えることが望まれます。他方で、本属のように、生活史が謎に包まれた隠蔽環境に生息する小型甲虫は数多く存在します。彼らの生活史の解明は、地道な努力が必要ですが、今回の発見のように、生物多様性の理解に対して大きな貢献が期待できるでしょう。