

# コウチュウ目幼虫における乾燥標本の作製方法

渡部晃平

〒920-2113 石川県白山市八幡町戊3番地 石川県ふれあい昆虫館 (koutarouhigasi@yahoo.co.jp)

## The Dried Specimen Method for Larvae of Coleoptera

Kohei Watanabe

### はじめに

コウチュウ目の幼虫の標本は液浸標本にするのが一般的である。これは、体の表皮が軟らかいため、乾燥させると縮小変形してしまったり、分類学上重要な体表上の毛を折損してしまったりすることが主な理由であろう(例えば馬場・平嶋, 1992)。液浸標本には作製が容易かつ保管に適するといった利点がある一方で、多くの欠点がある。保管面では、定期的にエタノールの入れ替えが必要であるためコストや手間がかかること、多くの標本は個別の容器に保管する必要があり多大な保管スペースが必要なこと、縮小や脱色により長期保管された標本においては観察が困難になる可能性があることなどが考えられる。Matsuno (2017) は液浸標本として保管された幼虫標本内に水酸化カリウム水溶液を注入し、体内組織を除去しつつ標本を伸長させることで表面構造の詳細な観察を可能にする技術を報告した。この手法は、幼虫標本を破壊することなく微細構造を観察できることから、記載などの観察を重視する場合には非常に有用だと考えられるが、観察できる対象としてコウチュウ目は除外されている。展示面では、液体に浸かっている状態や色が残らないために見た目が悪く、一般の方からすると残酷にも見えるかもしれない(筆者は実際にそのような声を聞いている)。液浸標本以外の幼虫の標本作製方法としてはカワゲラ目やトビケラ目などで使用される凍結乾燥を代用できる可能性がある(金井, 2010)。しかしこの方法では高価な機械が必要なため、一般家庭では実用が難しいだろう。家庭用の冷凍庫で凍結乾燥させる際には、例えばオオコオイムシ程度の大きさの昆虫を対象とした場合に筆者の経験では一年程度という膨大な時間を必要とする。また、Albrecht (2015) はアブラムシ上科 Aphidoidea を観察する際、底にシリカゲルを敷いた容器内にアブラムシ類が入ったサンプル管(蓋は密閉していない状態)を入れ、家庭用冷凍庫を用いて凍結乾燥標本作製している。詳細な手順は省略するが色彩および斑紋が非常によく

保存されている反面、乾燥には数ヶ月を要する(例えば gall が乾燥するまでには少なくとも6ヶ月かかるとのこと)。したがって、作製コストまたは時間のコストという大きなハードルが立ちはだかる。

馬場・平嶋(1992)では乾燥標本は「検鏡の際に取扱が最も容易である」と述べられている。コウチュウ目の幼虫を乾燥標本として保管することができれば、標本の観察、保管スペース、保管方法、展示をする際の見た目など、多くの利点が生まれると考えられる。

筆者はコウチュウ目の幼虫を乾燥標本として保管する方法を考案した。手法としては未完であるために課題も多いが、多くの同好諸氏の実用を得ることで作製技術が向上することを期待し、本誌にて紹介したい。

### 材料および方法

- ・エタノール(高濃度の方が望ましい): 標本を脱水するために使用
- ・衣料用漂白剤(筆者はライオン株式会社の手間なしブライトを用いた。他のものを使った場合に同じ成果が得られるかは不明): 標本を膨らますために使用
- ・小型の容器(エタノールによって溶けない素材で蒸発しない程度に密閉できるもの)
- ・ティッシュまたはキッチンペーパー
- ・展脚板
- ・針

### 作製方法

1. 幼虫(死んでいても生きていても良い)をエタノールに入れて脱水する。脱水時間は標本にする昆虫の大きさやエタノールの濃度によるが、99%エタノールに大型の幼虫(例えばゲンゴロウの幼虫)を入れる場合でも24時間以上は浸す(図1A)。
2. 幼虫をエタノールから取り出し、衣料用漂白剤に浸ける。時間は昆虫の大きさによるが、最低



図1. 幼虫の乾燥標本の作製方法。A, 幼虫（シャープゲンゴロウモドキ）を99.9%のエタノールに入れる；B, エタノールから取り出した幼虫を衣料用漂白剤に入れる；C, ティッシュを敷いた展脚板の上で展脚して乾燥させる；D, マウントしてドイツ箱に入れて保管する。

でも12時間以上は浸す（図1B）。浸けている時間に比例して幼虫が膨らむが、浸ける時間が長すぎると膨らみすぎたり脱色したりしてしまうので注意すること。

3. 体が膨らんでいるのを確認したら幼虫を取り出し、ティッシュペーパーなどで軽く拭く。
4. 展脚板の上にティッシュペーパーまたはキッチンペーパーを折ったものを敷き、ペーパーにふ節をひっかけるようにして展脚する。乾燥するにつれて体が伸縮するので、体に直接刺さないようにしながら針で固定する（図1C）。
5. 乾燥させる。虫の大きさにもよるが最低でも36時間以上は乾燥させることを勧めたい。例えばシャープゲンゴロウモドキ *Dytiscus sharpi* Wehncke は乾燥開始から36時間程度で乾燥した。乾燥の際には標本が害虫の被害に遭う恐れがあるため、防虫剤を並べて置くと良い。
6. 乾燥したのを確認して針を取り外し、マウントする（図1D）。体の一部が萎んでしまった場合は2からやり直す。

#### 本報告で用いた幼虫

- ・アオヘリアオゴミムシ *Chlaenius praefectus* Bates 1 齢幼虫・3 齢幼虫（図2A）
- ・オオイチモンジシマゲンゴロウ *Hydaticus pacificus conspersus* Régimbart 3 齢幼虫（図2B）
- ・ヤシャゲンゴロウ *Acilius kishii* Nakane 3 齢幼虫（図2C）
- ・ゲンゴロウ *Cybister chinensis* Motschulsky 3 齢幼虫
- ・トビイロゲンゴロウ *C. sugillatus* Erichson 3 齢幼虫（図2D）
- ・コガタノゲンゴロウ *C. tripunctatus lateralis* (Fabricius) 3 齢幼虫（図2E）
- ・シャープゲンゴロウモドキ 3 齢幼虫（図2F）
- ・タイワンオオミズスマシ *Dineutus mellyi mellyi* Régimbart 3 齢幼虫
- ・コガタガムシ *Hydrophilus bilineatus cashimirensis* Redtenbacher 3 齢幼虫（図2G）
- ・*Lyponia* 属の幼虫 齢期不明（図2H）

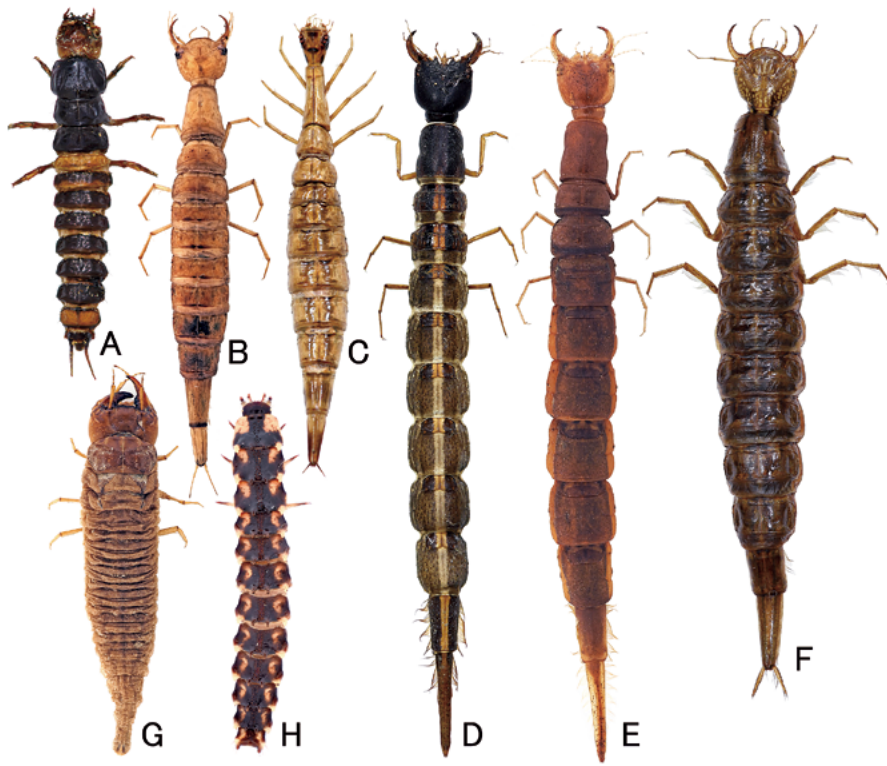


図2. コウチュウ目幼虫の乾燥標本の作製例. A, アオヘリアオゴミムシ 3 齢幼虫; B, オオイチモンジシマゲンゴロウ 3 齢幼虫; C, ヤシャゲンゴロウ 3 齢幼虫; D, トビイロゲンゴロウ 3 齢幼虫; E, コガタノゲンゴロウ 3 齢幼虫; F, シャープゲンゴロウモドキ 3 齢幼虫; G, コガタガムシ 3 齢幼虫; H, *Lyponia* 属幼虫 (齢期不明).

### 作製事例

今回作製した対象種のうち、アオヘリアオゴミムシ 3 齢幼虫 4 頭、オオイチモンジシマゲンゴロウ 3 齢幼虫 4 頭、ヤシャゲンゴロウ 3 齢幼虫 7 頭、トビイロゲンゴロウ 3 齢幼虫 1 頭、コガタノゲンゴロウ 3 齢幼虫 1 頭、シャープゲンゴロウモドキ 3 齢幼虫 9 頭、コガタガムシ 3 齢幼虫 1 頭および *Lyponia* 属の幼虫齢期不明 1 頭において体が膨らんだ状態の乾燥標本を作製することに成功した(図2)。これらの種については生時と近い体型が維持されており、例えば上陸数日前まで成長したシャープゲンゴロウモドキの幼虫は大きく膨らんだ状態(図2F)、3 齢幼虫になってからあまり時間が経過していないコガタガムシの幼虫は体が伸び切っていないまま乾燥した(図2G)。色彩や斑紋については概ね生時に近い状態で残ったものの、生時に比べると少し薄くなってしまふ傾向が見られた。また、膨らみが足りずに何度かやり直しをした幼虫については、やり直した頻度に比例して脱色が進み、白味がかかった状態になった。衣料用漂白剤に

浸ける時間が長いほど脱色が進んでしまうため、作製の際には留意する必要がある。しかしながら長期間保管した液浸標本と比べると、それでもなお色彩は保存されているものと考えられる。

失敗したゲンゴロウ 2 頭とヤシャゲンゴロウ 1 頭は腹部の一部が萎んでしまった。今回使用したゲンゴロウ幼虫は 2 頭のみであったこと、飼育途中で死亡した個体を使用したことから、標本として使用した幼虫の状態が良くなかったことも疑われる。コガタノゲンゴロウや他のヤシャゲンゴロウなどの幼虫が膨らんだまま乾燥できたことなどを踏まえ、作製例数を増やせば上手く作製できる可能性がある。台湾オオミズスマシの気管鰓やアオヘリアオゴミムシ 1 齢幼虫の腹部末端の突起物のような細長い部位は大半が縮んでしまったので、このような形態の幼虫に対しては現状の手法は適さず、改善の必要があると考えられる。

### 失敗した時の救済処置

乾燥した後に腹部が萎んだなどの失敗に対して

は、再度衣料用漂白剤に浸けるところからやり直しをすることができる。何度も繰り返すと色が抜けてしまうという欠点があるが、数回であれば試す価値はあるだろう。何度試しても体が萎んでしまう個体については冷凍庫を用いることで改善することがあった。具体的には形を整えた状態（作製方法4）で冷凍庫に入れ、膨らんだ状態で凍らせたまま乾燥させる。常温で乾燥させるのに比べると乾燥時間が多少長くなるので注意が必要である。参考までにシャープゲンゴロウモドキ3齢幼虫は冷凍庫に入れて2週間後に出した時には乾燥していた。最短乾燥時間を確認するための実験まではしていないが、少し長めに見積もることで失敗を減らすことができる。

### 本手法の利点

本手法を用いることで一部の種の幼虫を生時に近い状態（体が萎んでいない状態）で乾燥標本にすることができた。この方法を使えば幼虫を乾燥標本の状態で展示することができる（図1D）。液浸標本とは異なり、生時に近い色彩を伝えることができるし、標本を見た人に対して液浸標本のように「気持ちが悪い」というマイナスイメージも減らすことができるだろう。保管面においては、スクリュー管に入れて個別保管する必要がないため、ドイツ箱を使って通常の乾燥標本と同様に保管することで収蔵空間を節約することができる（図1D）。エタノールの追加も必要がないため、薬品の購入費や標本管理にあたる人件費などのコスト削減にもつながるだろう。また、凍結乾燥とは異なり、作製にかかる高価な機材も不要である。家庭用冷凍庫を用いた凍結乾燥のように作製時間が長期間に渡ることもなく、数日で完成させることができる。なお、本誌は甲虫学会の学会誌であるために甲虫の幼虫を用いた成果を紹介した。実際にはカメムシ目幼虫、カワゲラ目幼虫、トンボ目幼虫にも使えるため、上記の恩恵を受けることができる分類群はさらに幅広いものとなることを付記しておきたい（図3）。

### 今後の課題

本手法で上手くいった場合には美しい標本を作製することができたが、成功率は100%ではない。このため、数少ない貴重な標本を使う際には失敗という大きなリスクが生じる。衣料用漂白剤に浸ける過程ではDNAを損傷してしまう恐れがあり、幼虫を記載する上で乾燥標本が使用可能なのかということについても不明点が残る。研究に使



図3. コウチュウ以外の幼虫（トンボ目、カワゲラ目、カメムシ目）の乾燥標本の作製例。

用する上ではこのような問題も想定されることから、見た目が重視される展示の機会や保管場所の削減という目的がなければ無理して使用する必要はないかもしれない。また、体の一部が萎んでしまう種がいたり、試していない種が多かったりするなど、本手法には未完成な部分が多い。より多くの方々に試行錯誤される中で新たなアイデアが生まれ、技術が向上されることを期待したい。

### 謝辞

本誌への投稿を勧めていただいた国立科学博物館の野村周平博士、本稿をご校閲いただいた福井大学の保科英人博士、文献についてご教示いただいた愛媛大学ミュージアムの吉富博之博士、ペニボタル科の幼虫を同定していただいた日本昆虫分類学会の川島逸郎氏に心より深謝申し上げます。

## 引用文献

- Albrecht, A., 2015. Identification guide to Nordic aphids associated with mosses, horsetails and ferns (Bryophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta) (Insecta, Hemiptera, Aphidoidea). *European Journal of Taxonomy*, 145: 1–55.
- 馬場金太郎・平嶋善宏, 1992. 昆虫採集学 (第2版). 678 pp. 九州大学出版会, 福岡.
- 金井英男, 2010. 凍結乾燥による水生昆虫標本の有用性について. 群馬県立自然史博物館研究報告, (14): 149–152.

- Matsuno, S., 2017. A non-destructive method for observation of body-surface fine structure of ethanol-preserved insect larvae. *Japanese journal of Environmental Entomology and Zoology*, 28: 1–4.

(2019年3月15日受領, 2019年4月30日受理)

### 【短報】福井県におけるニセコウベツブゲンゴロウの初記録

ニセコウベツブゲンゴロウ *Laccophilus yoshitomi* Watanabe et Kamite (以下ニセコウベと記す) は, 2018年に国内から記載されたツブゲンゴロウ属の1種である (Watanabe & Kamite, 2018). ニセコウベはコウベツブゲンゴロウ *L. kobensis* Sharp (以下コウベと記す) に類似することから, 過去にコウベとして報告された記録には両種が混同している可能性があると考えられる. コウベは環境省版レッドリストにおいて準絶滅危惧 (環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2018), 福井県版レッドデータブックにおいて要注目選定されている (福井県安全環境部自然環境課編, 2016). この評価にはコウベだけではなくニセコウベも含まれているものと推測されることから, 両種の正確な分布の解明は保全上重要であろう.

筆者らは, 過去にコウベが記録されていた福井県内の2地点において採集したツブゲンゴロウ属を檢視した. その結果, 雄交尾器中央片の先端部がトサカ状になることや上翅会合部から1–2列目の縦条が末端から離れるなどの特徴からニセコウベであることが判明したため, 福井県初記録として報告する. なお, 希少種の可能性があることから詳細な地名は省略した.

5 exs., 福井県坂井市 A, 6. XI. 2018, 渡部晃平採集・保管; 7 exs., 福井県坂井市 B, 6. XI. 2018, 渡部晃平採集・保管 (図1).

本種が採集されたのは, とともに林に囲まれた薄暗い止水域で, 坂井市 A は掘削された小規模な湿地, 坂井市 B は水深の浅い池であった. 冬季であったためか, 採集時に確認された個体は水際の浅瀬に集中しており, 植物の根の奥や堆積した落ち葉の中から少数が発見された. 坂井市 A においてはアメリカザリガニが多数侵入していることから, 有志による保全活動が行われている. アメリカザリガニがニセコウベに与える影響は不明であるが,

今後の動向に注目する必要がある.

本報告により, 過去にコウベとして記録されていた坂井市の個体群の一部はニセコウベのものであることが明らかになった. この他, コウベは福井県内では大野市からも分布の報告があるが (福井県自然環境保全調査研究会昆虫部会編, 1998), 大野市産の個体がコウベかニセコウベなのかも再確認が必要と思われる. 他の都府県においても同様の事例が含まれる可能性があることから, 記録の再検討などにより正確な分布状況の解明が望まれる.

## 引用文献

- 福井県安全環境部自然環境課編, 2016. 改訂版 福井県の絶滅のおそれのある野生動植物 2016. 536 pp. 福井県安全環境部自然環境課.
- 福井県自然環境保全調査研究会昆虫部会編, 1998. 福井県昆虫目録 (第2版). 556 pp. 福井県県民生活部自然保護課.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2018. 環境省レッドリスト 2018 の公表について. <https://www.env.go.jp/press/105504.html> (2018年12月26日参照)
- Watanabe, K. & Y. Kamite, 2018. A new species of the genus *Laccophilus* (Coleoptera, Dytiscidae) from Japan. *Elytra*, New Series, Tokyo, 8: 417–427.



図1. 福井県産ニセコウベツブゲンゴロウ.

(渡部晃平 920–2113 白山市八幡町戊3番地  
石川県ふれあい昆虫館)  
(保科英人 910–8507 福井市文京3–9–1  
福井大学教育学部)