

## カグヤカマアシムシ *Silvestridia hutan* Imadaté, 1965の飼育方法確立と単為生殖 (六脚類・カマアシムシ目・クシカマアシムシ科)

福田 虎武・町田 龍一郎・福井 眞生子

Kobu FUKUDA<sup>1)</sup>, Ryuichiro MACHIDA<sup>2)</sup> and Makiko FUKUI<sup>3)</sup>: Rearing techniques for proturans, with special reference to the parthenogenesis in *Silvestridia hutan* Imadaté, 1965 (Insecta: Protura: Acerentomidae)\*

<sup>1)</sup> Management Technical Division, Ebara Environmental Plant, Haneda Asahi-cho 11-1, Ohta-ku, Tokyo 144-0042, Japan

<sup>2)</sup> Sugadaira Research Station, Mountain Science Center, University of Tsukuba, Sugadaira Kogen 1278-294, Ueda, Nagano 386-2204, Japan

<sup>3)</sup> Graduate School of Science and Engineering, Ehime University, Bunkyo-cho 2-5, Matsuyama, Ehime 790-8577, Japan  
Corresponding author: fukui.makiko.me@ehime-u.ac.jp (MF)

[https://doi.org/10.60372/paesj.56.0\\_59](https://doi.org/10.60372/paesj.56.0_59)

カマアシムシ目は、節状尾節、腹脚の保持、増節変態を行うなどの特徴から、六脚類（広義の昆虫類）の最原始系統群候補として注目されてきた（Berlese 1909; Kristensen 1975; Boudreaux 1979）。一方で、微小な土壌動物であることから飼育が極めて困難であり、飼育下での観察に基づくカマアシムシ目の生物学的研究は、グループの発見からの約100年間ほとんど進展してこなかった（Günther and Szucsich 2011）。近年、Machida and Takahashi (2004) による素焼きの鉢を使用した飼育法の確立を契機として、飼育に基づいたカマアシムシ目の生物学的研究に端緒がつき、一部の種では累代飼育系も確立されている（Fukui and Machida 2006, 2009）。一方で、素焼きの鉢のように光を通さない飼育容器は経時的な発生過程の観察や個別飼育には適さず、また飼育による後胚発生の記載は依然として困難であった。以上のような背景から、カグヤカマアシムシ *Silvestridia hutan* Imadaté, 1965 および Mori Kawa Kamaashimushi *Baculentulus morikawai* (Imadaté et Yosii, 1956) を材料として、アガロース培地を用いた飼育法を考案した。カグヤカマアシムシは、国内個体群において雄が発見されていないことから、単為生殖を行う可能性が指摘されてきたが、飼育例はなく繁殖様式は未解明であった（中村 2022）。

飼育には、3 cm シャーレ内の3.5 %アガロース培地を用いた。虫体が水にトラップされることを防ぐため、培地表面にはオオヒラタケ菌糸でコーティングを施した。培地上には分解の進んだリター片や広葉樹の木片を置き、餌となる菌糸の発生を維持した。以上の飼育法により、カグヤカマアシムシとMori Kawa Kamaashimushiの長期飼育および採卵と、カグヤカマアシムシの累代飼育系の

確立に成功した。カグヤカマアシムシの体長はMori Kawa Kamaashimushiの半分ほどであるが（中村 2022）、両種とも卵はほぼ同大の長径120  $\mu\text{m}$  ほどであった。このことから、カグヤカマアシムシは体サイズに比して大きな卵を産むことが示された。走査型電子顕微鏡観察により、卵の概形はMori Kawa Kamaashimushiにおいて球形、カグヤカマアシムシにおいて前後にやや長い回転楕円形であり、両種とも卵表には多くの突起が分布することが解った。

さらに、産下卵を個別にインキュベートし、孵化幼虫の単独飼育を行った。カグヤカマアシムシは孵化から約40日で成虫となり、単独で産卵した。産下卵は正常に発生し、次世代幼虫が孵化した。次世代幼虫はその後正常に成長し、成虫に至った。以上のように、カグヤカマアシムシは産雌単為生殖を行うことが飼育下で初めて確認された。Mori Kawa Kamaashimushiでも同様に孵化幼虫の単独飼育を行ったところ、後胚発生期間は80日程度であった。以上のことから、カグヤカマアシムシはMori Kawa Kamaashimushiやサイコクカマアシムシなどのおよそ半分の期間で後胚発生を完了させることが解った（Fukui and Machida 2006, in prep.）。

以上のように、カマアシムシ類のアガロース培地上での飼育法の確立と、カグヤカマアシムシにおける雌産単為生殖を確認することに成功した。シャーレ内での累代飼育が可能なカグヤカマアシムシは、発生学的研究材料として好適であるのみならず、カマアシムシ目における単為生殖研究に端緒をつけるための研究材料としても重要である。また、本研究により確立された個別飼育法を両性生殖種に用いることにより、カマアシムシ目における精子の受け渡し方法や受精様式などの生殖様式の解明

\* Abstract of paper read at the 60th Annual Meeting of the Arthropodan Embryological Society of Japan, May 17–18, 2024, Sugadaira, Nagano, Japan.

をはじめとした生物学的研究のさらなる進展が期待される。

#### 引用文献

- Berlese A (1909) Monografia dei Myrientomata. Redia, **6**, 1–182, 17 pls.
- Boudreaux HB (1979) Arthropod Phylogeny with Special Reference to Insects. Wiley, New York.
- Fukui M, R Machida (2006) Embryonic development of *Baculentulus densus* (Imadaté): An outline (Hexapoda: Protura, Acerentomidae). Proceedings of Arthropodan Embryological Society of Japan, **41**, 21–28.
- Fukui M, R Machida (2009) Formation of the entognathy in *Baculentulus densus* (Imadaté) (Hexapoda: Protura, Acerentomidae). Proceedings of the Arthropodan Embryological Society of Japan, **44**, 25–27.
- Günther P, NU Szucsich (2011) 100 years of research on the Protura: Many secrets still retained. Soil Organisms, **83**, 309–334.
- Kristensen NP (1975) The phylogeny of hexapod “orders”. A critical review of recent accounts. Journal of Zoological Systematics & Evolutionary Research, **13**, 1–44.
- Machida R, I Takahashi (2004) Rearing technique for proturans (Hexapoda: Protura). Pedobiologia, **48**, 227–229.
- 中村修美 (2022) 日本産カマアシムシ類の分類と種同定のための検索. Edaphologia, **111**, 39–90.