

報告

## ヒトリガカゲロウ (ヒトリガカゲロウ科, ヒトリガカゲロウ属) の 分類的再検討

石綿進一

神奈川工科大学

〒243-0292 神奈川県厚木市下荻野 1030

E-mail: madarakagerou@yahoo.co.jp

**要旨** 日本産のヒトリガカゲロウの学名 *Oligoneuriella rhenana* Imhoff は過去の標本を精査した結果、正しくは *Oligoneuriella pallida* Hagen であることが分かった。本種の日本における記録を整理するとともに、これまで未記載であった卵を本報告で初めて記載した。

**キーワード**：形態, 再検討, 学名, 絶滅危惧種, 水生昆虫, *Oligoneuriella pallida*

ヒトリガカゲロウの日本における記録は上野(1941)が初めてで、その学名はヨーロッパに産する種と同一の *Oligoneuriella rhenana* Imhoff, 1852が与えられた。ヒトリガカゲロウはヒトリガカゲロウ科に属し日本からは本種のみ産する (Ishiwata, 2017)。本種は関東平野と日本海沿岸の河川に分布するとされ、関東平野では利根川及び荒川の下流部やその周辺の農業用水に生息するとされており、羽生、加須、越谷、野田にその記録がある (橋本, 1955; 橋本・大熊, 1978; 埼玉県, 1987; 石綿, 2001)。上記報告によると1950年代の夏期 (8月上旬から中旬)の午後8時前後には、おびただしい数の成虫が灯火に飛来したとされたが、1950年以降急激にその数を減らしたとされている。

ヒトリガカゲロウの生息する水域は、農薬などの化学物質をはじめとする水質汚染や河川改修等の人為的な影響を受けやすく、本種の生息環境に負の影響を与えているとされる (埼玉県, 2008; 千葉県, 2011)。多くの水生の動物がそうであるように、平野部にその生息域をもつ本種もまた、その生育に壊滅的な影響を受けたと考える。河川の有機汚染の指標であるBODの数値は、1980年代をピークに利根川、江戸川、荒川などの下流域では、その後徐々に水質汚染が改善される傾向にある (国土交通省関東地方整備局, 2017)。しかし本種はこの記録(採集記録は1985年及び1986年: 被検標本の項参照)を最後に、それ以後確認されていない。また、平成10年度以降河川生物を対象とした全国的に実施されているモニタリング (河川水辺の国勢調査) (国土交通省, 2017) においても本種の記録はない。

一般にカゲロウ目昆虫の幼虫は成虫と比較してその生活史期間が長いこと、河床の石礫周辺に生息するため水網を使った掬い取り法で比較的容易に採集できる

ことが多い。しかしヒトリガカゲロウの幼虫の場合、生息環境が大河川の下流部の河床であることから接近に困難を伴うことが多く、日本産カゲロウの中で最も採集が困難な種であるといえる。そのため渇水期や石礫の多い河床を探しながら調査を実施した経緯があるが、幼虫は未だ採集されてない。また成虫においても灯火採集で比較的容易に採集できると考えられるが幼虫同様、現在に至るまで確認されていない。したがって1986年の野田市の利根川本川における本種の記録が最新であり、過去30年以上確認されていないことになる。

これらのことからヒトリガカゲロウは環境省のレッドデータブックでは、準絶滅危惧種 (NT) として位置づけられ、埼玉県 (2008, 2017) でも絶滅危惧種 (IB) として位置づけられている。千葉県では、2000年以降、最重要保護生物にランクされている (千葉県, 2011)。

本報告では過去に採集された日本産ヒトリガカゲロウの標本・文献情報と世界の近縁な種の形態や分布情報を比較検討しその学名について検討した。

### 結果と考察

Oligoneuriidae

ヒトリガカゲロウ科

Genus *Oligoneuriella* Ulmer 1924

ヒトリガカゲロウ属

*Oligoneuriella pallida* Hagen, 1855

ヒトリガカゲロウ

図 1-3

*Oligoneuria rhenana* var. *pallida* Hagen, 1855: 268-269 (male, female).

*Oligoneuria pallida*: Eaton 1871: 56 (male, female)

*Oligoneuriella pallida*: Sowa 1973: 660-662 (nymph)  
*Oligoneuriella rhenana*: Uéno, 1941: 19-20 (male)  
 [Honshu (Niigata)]; Uéno, 1950: 122 (male, female) [the Sea of Japan coastline of Honshu and Honshu]; Hashimoto, 1955: 72 (nymph). [Honshu (Saitama: Kazo, Hanyu)]; Ishiwata, 2001: 183 (male, nymph). [Honshu (Chiba)]; Ishiwata & Takemon, 2005: 99 (male, nymph). Misidentification.  
*Oligoneuriella mikulskii* Sowa, 1961: 287-293 (nymph). Synonymized by Mol (1984).  
*Oligoneuriella poecile* Ikononov, 1962: 69-77 (male, female). Synonymized with *O. mikulskii* by Sowa (1973).  
*Oligoneuriella mongolica* Soldan and Landa, 1977: 13 - 14 (male, female, subimago). Synonymized by Kluge (2004).  
**Specimen examined. Japan.** Chiba. N: 35.9396769, E: 139.8469646, Noda-bashi, Edo-gawa River, Noda-shi, 22-VIII-1985, S. Kanada, 1 nymph, 1 exuvia; Chiba. N: 36.102775, E: 139.787031, Sekiyado-sanganya, Tone-gawa River, Noda-shi, 8-VI-1986, S. Ishiwata, 1 nymph. **Russia.** Khabarovsk. Sicle branch, 850 km from mouth of Amur River, 6-VI-1994, K. Tanida, 4 males, 8 females, Light Trap.

**Description of egg** (アムール川産の雌成虫から摘出).  
 Form [形状]. 球体あるいは不規則な多面体 (図3a, 3c). 長径: 195.1 - 276.6  $\mu$  m, 短径: 187.5 - 200.4

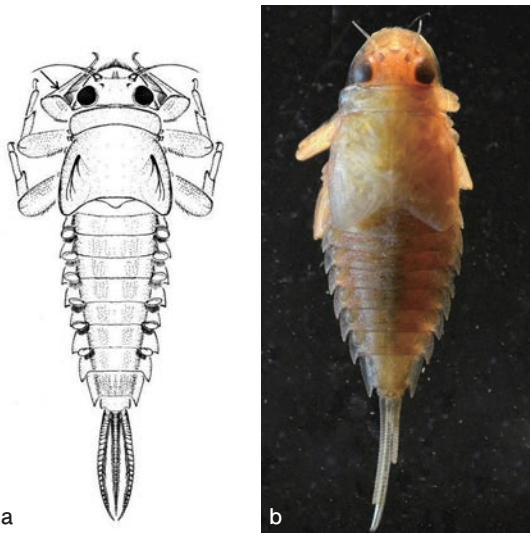


図1. ヒトリガカゲロウ *Oligoneuriella pallida* Hagen, 1855: a: 幼虫全形, 石綿 (2001) を一部改変, b: 終齢幼虫 (野田市江戸川産).

$\mu$  m (n = 20).  
 Chorion [卵殻]. 卵表面は幾分凹凸. LA (lateral attachment structure= 側面付着物, in Ubero-Pascal & Puig, 2007) (図3b 矢印) は卵殻表面に一樣に分散.  
 Micropyle [卵門]. Unknown.  
**Distribution:** Japan (Honshu), Mongolia, Russia (Far East Russia, Siberia), Europe (France, Hungaria, Romania, Lithuania).

**Note:** 被検標本として用いた本種の日本産終齢幼虫の体長は8 mm (図1b) 及び9 mm (羽化殻). 尾毛は3.5 mm (羽化殻). ロシア産の終令幼虫は, 体長 (8 mm - 10mm, n = 3) であった. 本種の卵の記載は本邦初である.

利根川下流域で採集された本種の幼虫の学名は, 従来ヒトリガカゲロウ *Oligoneuriella rhenana* とされていたが, 利根川で採集された標本と Kluge, 1997や Bauernfeind & Soldán, 2012が整理した *Oligoneuriella pallida* の幼虫の形態学的特徴を比較したところ 1) 前肢附節に一系列の短い刺毛があること (Figs. 2a, 2b 矢印), 2) 中肢の附節と脛節の長さがほぼ同等であること, 3) 各腿の基部に長毛の束がないこと, 4) 第1葉状鰓が他の葉状鰓と比較して小さいことなどの *O. pallida* の幼虫の形態形質と一致するため, ヒトリガカゲロウの学名は *Oligoneuriella rhenana* ではなく *Oligoneuriella pallida* であるとの結論に達した.

日本で最初にヒトリガカゲロウ *O. rhenana* を記録したのは, 上野 (1941) である. 上野 (1941) は, 中

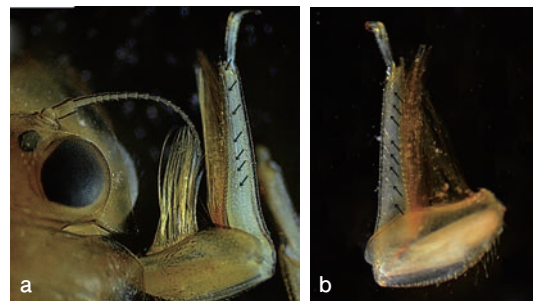


図2. ヒトリガカゲロウ *Oligoneuriella pallida* Hagen, 1855: a: 頭部・前胸部右半分及び右前肢, b: 前肢腹面.

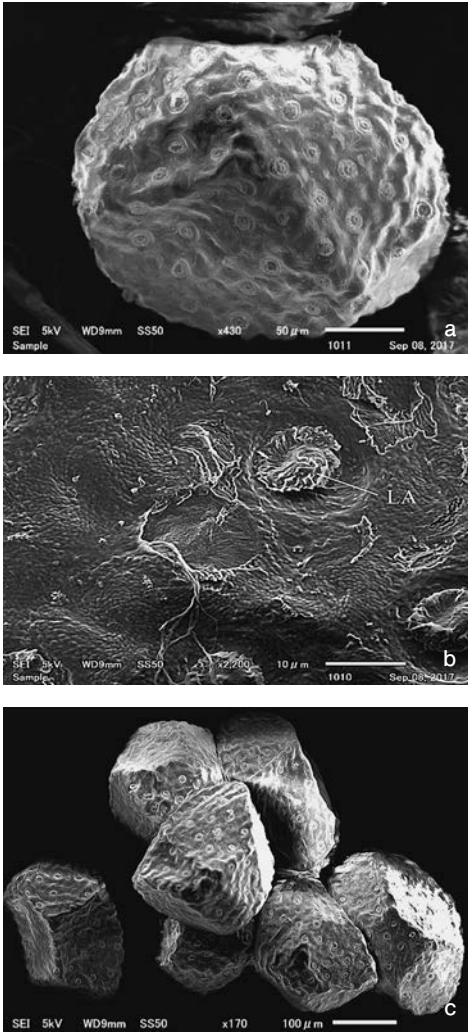


図3. ヒトリガカゲロウ *Oligoneuriella pallida* Hagen, 1855; a: 卵の全形（アムール川産の雌より抽出）, b: 卵殻拡大図, c: 卵塊（雌成虫の同一個体から抽出）.

国（黒竜江省ハルビン）から *O. rhenana* を記録する際に、その論文の脚注で *O. rhenana* が新潟に産するとした。またその後の論文で *O. rhenana* が、本州およびその日本海沿岸地域に分布することを示した（上野, 1950）。橋本（1955）は、*O. rhenana* が埼玉県内に分布することを明らかにするとともに、この幼虫の特徴を記述した。その後の記録は、橋本・大熊（1978）、石綿（2001）による埼玉県及び千葉県それぞれの報告のみである。橋本らの検討した一連の標本は、所在不明であり（藤野, 私信）現時点では精査できない。

ここで上記論文中のヒトリガカゲロウに関する記述

をみると、体長は10mm程度（上野, 1950; 橋本, 1955）、幼虫の第1葉状鰓が他の葉状鰓と比較して小さいことが特徴であるとされている（橋本, 1955）。*O. rhenana* は、大型種で20mmに達することがあるが（10-18mm: Bauernfeind & Soldán, 2012）、*O. pallida* のそれは10mm程度（9-12mm: Bauernfeind & Soldán, 2012）でむしろ中型種に位置づけられ、被検標本の終齢幼虫の体長も10mm程度（前述）である。また、第1葉状鰓は他の鰓と比較して小さいことも *O. pallida* の第1葉状鰓の特徴に一致した。以上のことから、橋本（1955）が埼玉県で記録していたヒトリガカゲロウ科ヒトリガカゲロウ属は、*O. rhenana* ではなく *O. pallida* の誤同定であったと考えられる。

一方、上野（1941, 1950）が記録した新潟県や本州の日本海沿岸地域の *O. rhenana* については、この報告以降の採集記録はない。この *O. rhenana* の幼虫は、本属の他の幼虫が生息する大河川下流域ではなく、むしろ溪流部の瀬に生息することや河川の中流域（hyporhithralic and epipotamalic section）に生息が認められることから（Bauernfeind & Soldán, 2012）、本州の他の地域に分布する可能性も否定できない。しかし、この種はヨーロッパを中心に分布し現在まで確認されている東限がコーカサス地域であること、また中国におけるヒトリガカゲロウの採集地がハルビンの平原を流れる松花江（アムール川の支流）であることから（上野, 1941; Zhao, 2013）、上野（1941）が中国で記録したのは山地溪流を生息地とする *O. rhenana* ではなく、*O. pallida* の可能性が高いと考えられる。現在では、中国における *O. rhenana* の分布は疑問視されている（Bauernfeind & Soldán, 2012）。これらのことから、上野（1941, 1950）による中国および日本の *O. rhenana* の記録は誤同定であり正しくは *O. pallida* であると考えられる。

Ubero-Pascal & Puig（2007）によると、*O. rhenana* の卵サイズは、長径 264-297  $\mu\text{m}$ 、短径 161-208  $\mu\text{m}$ 、大卵と報告されており、卵門は見出されていない。また、卵殻には側面付着物（LA）が一樣に分散するという。LAはKCT（knob-terminated coiled threads=コイル状付着糸, in Koss & Edmunds, 1974）と同様な機能と考えられ、産卵後、水中で河床の礫などの基質に付着する役割をするのであろう。被検標本として用いた卵の形態は、その抽出されたステージによって異なることがある。これは、成虫の体内に蓄えられた卵の状態によって、例えばランダムな状態あるいは各卵の両極が連結して整然と並べられた状態など、種やグループによって異なる（石綿, 未発表）。また、産卵後水中に産み落とされた卵は、例えば凹凸のはげしいびつな形状や多面球体も、多くの場合球形や卵形などの形に変化するという（Studemann, personal communication）。Degrange（1960）によるとカゲロウ



の一般的な卵サイズは、長径 100-250  $\mu\text{m}$ 、短径 90-150 $\mu\text{m}$  とされている。前記の卵の形態の違いを勘案しても、ヒトリガカゲロウの卵は *O. rhenana* のそれと同様、そのサイズが大きくという特徴をもつことが認められた。以上ことから日本産のヒトリガカゲロウは *O. rhenana* の卵に酷似しており、両種の卵の区別は難しいことが分かった。

### 謝辞

本論文の作成にあたって、標本と貴重な情報を提供していただきました。次の方々に感謝いたします(ABC 順、敬称略)。藤野 毅 (埼玉大学大学院理工学研究科)、金田彰二 (日本工学院)、Kluge N. Ju. (Department of Entomology, Saint-Petersburg State University)、小林紀雄 (河川生物研究所)、倉西良一 (千葉県立中央博物館)、司村宜祥 (横浜市)、Studemann D. (Sw. tzerland)、谷田一三 (大阪自然史博物館)、Tiunova T.M. (Institute of Biology and Soil Sciences, Russian Academy of Sciences, Far East Branch)、東城幸治 (信州大学理学部生物科学科)。

### 文献

- Bauernfeind, E. and T. Soldán. 2012. The Mayflies of Europe (Ephemeroptera). Apollo Books. Ollerup 781 pp.
- 千葉県. 2011. カゲロウ目. pp. 166. 196. In: レッドデータブック改訂委員会 (編) 保護上重要な野生生物 - 千葉県レッドデータブック - 動物編 (2011年改訂版). 538pp.
- Degrange Ch. 1960. Recherches sur la reproduction des Ephéméroptères. Travaux du Laboratoire d'Hydrobiologie et de Pisciculture de l'Université de Grenoble 50/51: 7-193
- Eaton, A. E. 1871. A monograph on the Ephemeridae. Transactions of the Entomological Society of London 1871: 1-164. pl. 1-6.
- Hagen, H. A. 1855. Die Ephemeriden-Gattung Oligoneuria. Entomologische Zeitung, Stettin 16: 262-270. tab. 1.
- 橋本 庸. 1955. 埼玉地方のカゲロウ類に関する研究. 秩父自然科学博物館研究報告 (6): 67-79.
- 橋本 庸・大熊光治. 1978. 埼玉県の水生昆虫. pp.433-458. In: 埼玉県教育委員会 (編) 埼玉県動物誌 浦和.
- Ikonomov, P. 1962. [Eintagsfliegen (Ephemeroptera) Jugoslavicus. *Oligoneuriella poecile* sp.n.] Fragmenta Balcanica 4 (10): 69-79.
- Imhoff, L. 1852. *Oligoneuria rhenana*. Bericht über die Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel 10: 177-180.
- 石綿進一. 2001. Mayflies of Chiba Prefecture. Checklist. Diagnoses and Keys. Journal of the Natural History Museum and Institute. Chiba. 7: 163-200. [In Japanese]
- Ishiwata, S. 2017. An Annotated Catalogue of Japanese Ephemeroptera. Kanagawa Institute of Technology, Division for Environmental Chemistry Research Report 6, Supplement 2, March, 2017, 1-100. <http://www.chem.kanagawa-it.ac.jp/index.cgi/ephemeroptera?page=Frontpage>. Accessed from October 2017.
- 石綿進一・竹門康弘. 2005. カゲロウ目. pp. 31-128. In: 川合禎二・谷田一三 (編). 日本産水生昆虫.
- Kluge, N. Ju. 1997. [Ephemeroptera. pp. 177-220, 304-328. In: Tsalolikhin. (ed.). Key to Freshwater Invertebrates of Russia and Adjacent Lands. St. Petersburg]. 439pp.[in Russian.]
- Kluge N. Ju. 2004. The phylogenetic system of Ephemeroptera. Kluwer Academic Publishers: 456 pp.
- 国土交通省関東地方整備局. 2017. 水質の経年変化 (河川 BOD75% 値、ダム湖沼 COD75% 値) [www.ktr.mlit.go.jp/ktr\\_content/content/000650210.pdf](http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000650210.pdf) Accessed from December 2017.
- 国土交通省. 2017. 河川環境データベース (河川水辺の国勢調査) 調査結果 <http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/mizukokuweb/gaiyou.htm> Accessed from December 2017.
- Koss, R.W. and Edmunds, G.F.Jr. 1974. Ephemeroptera eggs and their contribution to phylogenetic studies of the order. Zoological Journal of the Linnean Society, 55, 267-349.
- Mol, A. W. M. 1984. *Oligoneuriella polonica* n.sp. and a note on *O. pallida* (Hagen, 1855) (Ephemeroptera: Oligoneuriidae). Entomologische Berichten 44 (8): 126-128.
- 埼玉県. 2008. 18) カゲロウ目. 埼玉県レッドデータブック2008. 動物編 <https://www.pref.saitama.lg.jp/a0508/red/documents/351321.pdf>. Accessed from October 2017.
- 埼玉県. 1987. 第10節 荒川本流の水生動物相. 荒川自然 荒川総合調査報告書1: 513-722.
- 埼玉県. 2017. 改定埼玉県レッドデータブック20020 <http://www.kankyou.pref.saitama.lg.jp/BDDS/redlist/data/index.html> Accessed from December 2017.
- Soldán T. and Landa V. 1977. Three new species of the genus *Oligoneuriella* (Ephemeroptera, Oligoneuriidae). Acta Entomologica Bohemoslovaca 74 (1):

- 10-15.
- Sowa, R. 1961. *Oligoneuriella mikulskii* n.sp. (Ephemeroptera). Acta Hydrobiologica 3 (4): 287-294.
- Sowa, R. 1973. Contribution a l'étude des *Oligoneuriella* Ulm. européennes (Ephemeroptera, Oligoneuriidae). Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences (Cl.2) 21 (10): 657-665.
- Ubero-Pascal, N. and Puig, M.A. 2007. Egg morphology update based on new chorionic data of *Potamanthus luteus* (Linnaeus), *Ephemerella danica* Müller and *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff) (Insecta, Ephemeroptera) obtained by scanning electron microscopy. Zootaxa 1465: 15-29.
- 上野益三. 1941. 満州産カゲロウの数種. Mushi 14 (1): 15-20.
- 上野益三. 1950. 蜉蝣目概説. pp. 120-130. In: 石井悌他 (編). 日本昆虫図鑑. 北隆館.
- Ulmer, G. 1924. Einige alte und neue Ephemeropteren. Konowia 3 (1-2): 23-37.
- Zhao, Changfa. 2013. A species list of Chinese mayflies (Insecta: Ephemeroptera). pp. 167-225.
- In. Tojo K., K. Tanida & T. Nozaki (eds). Proceedings of the 1st Symposium of the Benthological Society of Asia. The 1st Symposium of the Benthological Society of Asia. Matsumoto, Japan 11-14 June. 2012. 225pp.

**Revised Record of Genus *Oligoneuriella*  
(Oligoneuriidae) in Japan**

ISHIWATA Shin-ichi

Kanagawa Institute of Technology  
1030 Shimo-ogino Atsugi Kanagawa 243-0292, Japan  
E-mail: madarakagerou@yahoo.co.jp

I revised the record of *Oligoneuriella rhenana* Imhoff, which was incorrectly recorded from Japan as a result of misidentification of *Oligoneuriella pallida* Hagen. The egg of *O. pallida* was described for the first time.

