

栃木県塩原層群から発見された オオウバタマコメツキの化石について

鈴木 互¹⁾・相場博明²⁾・加藤太一³⁾

¹⁾ 〒 211-0031 川崎市中原区木月大町 6-1 法政大学第二高等学校生物科 (elater2003elater@yahoo.co.jp)

²⁾ 〒 150-0013 渋谷区恵比寿 2-35-1 慶應義塾幼稚舎 (aiba@yochisha.keio.ac.jp)

³⁾ 〒 306-0622 坂東市大崎 700 ミュージアムパーク茨城県自然博物館

Notes on the Fossil of *Cryptalaus yamato* (Nakane) (Coleoptera, Elateridae, Pyrophorinae) from the Middle Pleistocene Shiobara Group of Nasushiobara, Tochigi Prefecture, Japan

Wataru SUZUKI, Hiroaki AIBA and Taichi KATO

緒言

栃木県那須塩原市には第四系中部更新統 (K-Ar 年代測定で約 30 万年前) の塩原層群が分布する。この地層中からは多くの植物化石と昆虫化石が産出することが知られている。植物化石については、尾上 (1989, 2004) が総括的に研究し、172 種を報告している。また、昆虫およびクモ化石については、相場 (2015, 2019a, 2019b), 相場ほか (2019), Hayashi & Aiba (2016), 高橋ほか (2017) などにより 93 種が報告されている。その内訳は 10 目、32 科に及んでいる。このことから塩原層群は世界的な昆虫化石の産地である。

ミュージアムパーク茨城県自然博物館では、教育普及用イベントとして、この塩原層群から切り出された化石を利用した「化石のクリーニング」を 1996 年から実施しており、その際に発見された昆虫化石の一部は、同博物館で保管・管理されている。筆者らは、このコレクションの整理をしている中で、コメツキムシ科に所属する大型の化石を発見することができた。この化石の形態を詳細に検討したところ、日本産のコメツキムシとしては最大級のオオウバタマコメツキ *Cryptalaus yamato* (Nakane) に同定できた。本稿では、オオウバタマコメツキについて解説し、現生のウバタマコメツキ属種と化石の形態を比較しながら、化石個体がオオウバタマコメツキであるとした根拠を示す。また、塩原層群から本種が産出された事実と、現生種の分布模様から浮かび上がる本種の分布経路について考察したい。

なお、日本から産出されたコメツキムシ科化石は、いくつか報告されているが (井上, 1986; 野尻湖昆虫グループ, 1987; 林・加藤ほか, 2001; 林・八尋ほか, 2001; 田中・真野, 2017), その多くはからだが不完全な状態で産出しているため同定が

困難であった。化石のコメツキムシで種のレベルまで同定された記録は、熊本県の津森層 (更新統) から産出されたオオクロクシコメツキ *Melanotus restrictus* [= *Melanotus cribricollis restrictus*] のみである (林・八尋ほか, 2001)。よって、本報告のオオウバタマコメツキはコメツキムシ化石として種まで同定できたものとしては二例目となる。また、栃木県の塩原層群からコメツキムシの化石が報告されるのはこれが最初である。

資料および方法

標本は、現在、ミュージアムパーク茨城県自然博物館に収蔵されている。標本は、腹面がよく残されている部分 (INM-4-16752 : Figs. 1 & 2) と背面がよく残されているカウンターパート (INM-4-16753 : Figs. 3 & 4) からなる。

写真は、デジタル一眼レフカメラ (Canon EOS 7D mark II にマクロレンズ (EF 100 mm F2.8L) を付けて撮影した。観察は、双眼実体顕微鏡の Nikon SMZ1270 に等倍の対物レンズ、10 倍の接眼レンズを付けて行い、作図は同顕微鏡に描画装置 (P-IDT) を装着しておこなった。なお、描画に当たっては、粘土を化石の下に敷き、水準器を用いて化石資料が水平に保たれるようにしておこなった。計測は、Kenis 社製のソフトウェアである Photo Measure を使用し、0.1 mm の単位まで測定した。体長は、化石に頭部が保存されていないため、保存されている前胸基部の幅を基準として体長を推定した。推定に当たっては、現生種のオオウバタマコメツキの体長と前胸基部の幅の比率 (体長/前胸基部幅 = 3.27 ~ 3.44) を係数として、化石の前胸基部幅にその係数をかけて算出した。なお、化石と現生種との比較に当たっては、化石が雄であることから、現生種においても雄個体を揃えた上で両者の比較

をおこなった。

比較検視標本

オオウバタマコメツキ *Cryptalaus yamato* (Nakane): 1 ♂, 奈良県春日山, 19. IX. 1965, T. Kobayashi leg. (松村氏所蔵); 1 ♂, 奈良県奈良市春日山, 16. IV. 1976, 有本久之採集 (有本氏所蔵); 1 ♂, 奈良県奈良市奈良公園, 29. IV. 1976, T. Kita leg. (鈴木所蔵); 1 ♂, 奈良県奈良市春日山, 30. IX. 1992, T. Tanaka leg. (有本氏所蔵)。

オオフタモンウバタマコメツキ *Cryptalaus larvatus larvatus* (Candèze): 1 ♂, 沖縄県西表島御座岳, 20. VI. 1966, 水澤清行採集; 1 ♂, 沖縄県石垣島川平, 31. X. 1981, 榎戸良裕採集; 1 ♂, 沖縄県石垣島屋良部岳, 15. V. 2000, 小畑裕採集; 1 ♂, 沖縄県国頭郡大宜見村謝名城, 4. VI. 2002, 小畑裕採集; 6 ♂♂, 沖縄県久米島アーラ岳, 28. III.-4. IV. 2012, 鈴木互採集 (すべて鈴木所蔵)。

フタモンウバタマコメツキ *Cryptalaus larvatus pini* (Lewis): 2 ♂♂, 千葉県南房総市富山, 14. VIII. 1968, 山崎秀雄採集; 1 ♂, 千葉県安房郡鋸南町市井原, 10. VII. 1988, 山崎秀雄採集; 1 ♂, 千葉県鴨川市清澄山, 8. VI. 1991, 山崎秀雄採集; 5 ♂♂, 鹿児島県佐多岬, 19. VIII. 1982, 大原昌弘採集; 1 ♂, 長崎県対馬峰町大星山, 5-9. VII. 1983, 横原寛採集 (すべて鈴木所蔵)。

ウバタマコメツキ *Cryptalus berus* (Candèze): 2 ♂♂, 神奈川県川崎市黒川, 16. V. 1982, 山崎裕志採集; 1 ♂, 神奈川県川崎市黒川, 18. IV. 1982, 山崎裕志採集; 1 ♂, 神奈川県秦野市弘法山, 27. V. 1984, 前波鉄也採集; 1 ♂, 広島県尾道市 (因島市) 因島, 14-17. VI. 1984, S. Komata leg.; 1 ♂, 鹿児島県肝属郡佐多岬, 5. VII. 1960, 水澤清行採集; 2 ♂♂, 沖縄県与那国島インビ岳, 15. III. 2015, T. Nakata leg.; 2 ♂♂, 沖縄県石垣島マエセ岳, 9. IX. 2017, T. Nakata leg. (すべて鈴木所蔵)。

Coleoptera (コウチュウ目)
Elateridae (コメツキムシ科)
Pyrophorinae (サビキコリ亜科)
Cryptalaus (ウバタマコメツキ属)

オオウバタマコメツキ *Cryptalaus yamato*

(Nakane, 1957)

Alaus yamato Nakane, 1957: 43 (Nara).

Paracalais yamato Ôhira, 1969: 26, fig. 46.

Cryptalaus yamato Ôhira, 1990: 21.

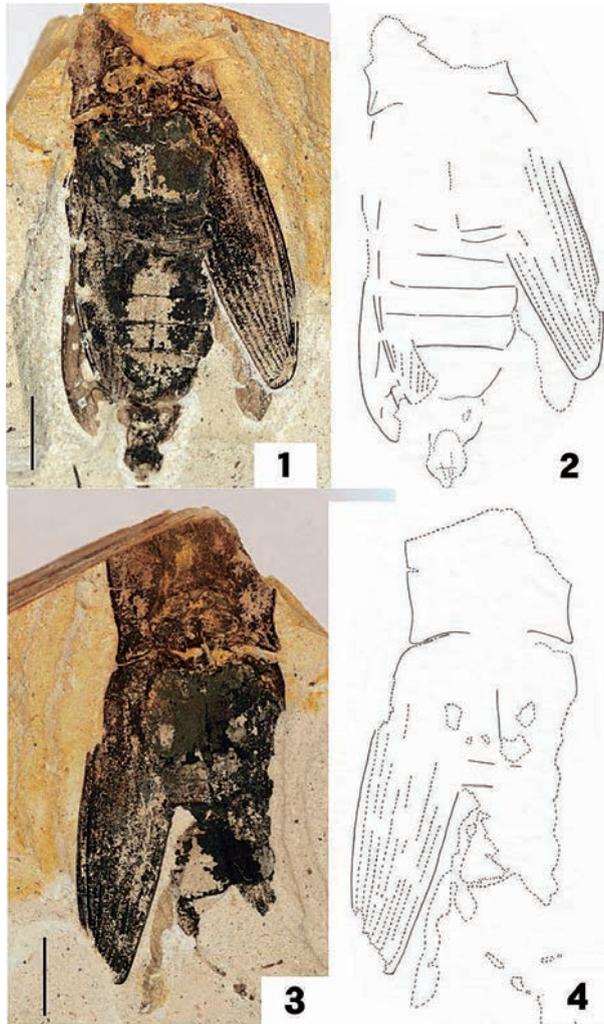
標本の記載

標本番号: INM-4-16752 (Figs. 1-2, 5-6) および INM-4-16753 (カウンターパート) (Figs. 3-4).

性別: ♂.

産出部位: 前胸背板 (右先端欠), 左右鞘翅, 左右後翅の一部, 腹部背板, 雄交尾器。

推定体長: 33.3 ~ 35.0 mm. 前胸後角幅: 10.2 mm. 鞘翅長: 20.4 mm, 鞘翅基部幅: 12.3 mm. 左鞘翅中央幅: 6.5 mm. 頭部は保存されておらず詳



Figs. 1-4. オオウバタマコメツキの雄化石 1, 化石標本 INM-4-16752 の写真; 2, 同標本のスケッチ; 3, 化石標本 INM-4-16753 の写真; 4, 同標本のスケッチ. スケールバーは 5.0 mm.

細は不明。前胸背板は前方および右先端部が保存されていない。保存状態が悪く、表面の模様は不明。基部の側縁は、後方部においてやや狭められている。後角は太く、先端は鈍く尖る。背面には1本の隆起線が認められる。基部は保存されていないが、右鞘翅は良く保存されている。明瞭な条溝が認められ、そこに点刻が並ぶ。翅端部はやや広く丸まり、幅広く切断状とはならない。翅端会合部は丸まり、内縁に小突起は存在しない (Fig. 5)。後翅は、鞘翅の下に一部が保存されているが詳細は確認できない。腹部背板は、第7腹節は鞘翅から後方に飛び出ており、その先端付近に雄交尾器 (Fig. 6) と思われる構造が認められるが、詳細は不明瞭。触角および脚は保存されていない。

比較

塩原層群から産出される化石群は、K-Ar年代測定により約30万年前の第四紀中期更新世の時代であることがこれまでに明らかにされている (Itaya *et al.*, 1989)。化石としては比較的新しい時代で、これまでに産出された植物や動物の化石の大半は、現生種と共通もしくは、極めて酷似した種であることが知られている。

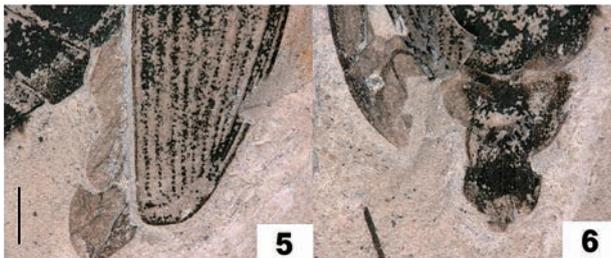
今回発見されたコメツキムシの化石は、推定体長が33.3–35.0 mmと日本産のコメツキムシとしては最大級となる。このような大型種を含む仲間は、日本ではオオヒゲコメツキ亜科のオオアオコメツキ属 *Campsosternus* とヒゲコメツキ属 *Pectocera*、サビキコリ亜科のオオクシヒゲコメツキ属 *Teterigus* とウバタマコメツキ属 *Cryptalaus*、そしてコメツキ亜科のナガコメツキ属 *Nipponoelater* などが知られている (大平・鈴木, 1985; 大平, 1990; Schimmel & Tarnawski, 2010)。化石は分類学上重要な頭部、触角、爪が保存されていないが、前胸背板が幅広く、後角に1本の隆起線があること、翅鞘はやや幅広く、点刻を伴った明瞭な条線を備えること、翅端は先

細にならず、先端が鋭く尖らないなどの特徴が認められたことから、ウバタマコメツキ属に所属する種であることが明らかである。

現在、日本から知られるウバタマコメツキ属は、ウバタマコメツキ *C. berus* (Candèze), オオフタモンウバタマコメツキ *C. larvatus larvatus* (Candèze), フタモンウバタマコメツキ *C. l. pini* (Lewis), オオウバタマコメツキ *C. yamato* (Nakane) の3種2亜種である。このうち、オオフタモンウバタマコメツキとフタモンウバタマコメツキは、翅端の形状が裁断状となることから、翅端が丸くなる化石種とは大きく異なり、明らかに別種であると判断された。残りの、ウバタマコメツキとオオウバタマコメツキは形態が互いに良く似るが、前胸背板の両側の形状や基部中央の突起の状態が異なる。しかし、産出された化石ではこれらの部分の状態が確認できる状態では残されておらず、この形質を用いて種の判断をすることはできなかった。そこで、化石に残された他の部分で両者を識別することが可能か、現生種において比較を試みた。その結果、前胸後角が太く、その先端は鈍角なることおよび翅端会合部の形状の違いを見いだすことができた。これらの形質を基に、化石の同定を試みたところ、化石の個体は前胸後角が太く、先端は鈍角であること、翅端会合部は内縁には小突起が存在しない (Fig. 5) など、オオウバタマコメツキに良く一致したため、本種と同定した。なお、今回発見された化石個体は雄でありながら、推定体長が33 mmを超えており、オオウバタマコメツキとしても大型な個体に入る。

オオウバタマコメツキについて

オオウバタマコメツキは、1948年～1957年にかけて奈良県 Kasuga [春日] で採集された8個体の標本に基づいて中根猛彦博士により命名記載された種である (Nakane, 1957)。その後、奈良県以外からも記録されたが、日本国内では本州 (奈良県、大阪府、兵庫県、岡山県)、四国 (香川県、徳島県)、九州 (福岡県) において、極めて局所的な分布が確認されているにすぎない (Kishii, 1999)。国内で確認されている最後の記録は、1990年11月12日に春日山で採集されたものであるが (水野・岸井, 2014)、今回、1992年に春日山で採集された個体を調査することができたので、これが、国内で本種の生息が確認された最新データの記録となる。本種は実に27年余りも生息が確認されていな



Figs. 5–6. オオウバタマコメツキの雄化石。5、化石標本 INM-4-16752 の翅端拡大写真 (翅端会合部は、丸まり、内縁に小突起は存在しない)；6、同雄交尾器を含む腹部末端部の写真。スケールバーは2.0 mm。

い状況にある。2000年代に採集されたという話はあるが、記録に残されていない。本種については、既存の産地でその生息が危ぶまれており、徳島県では準絶滅危惧種に、奈良県では希少種に指定されている(徳島県, 2001; 奈良県, 2008)。

これまで、本種は、国外からの記録はなく、原記載以降、日本固有種として知られてきたが、最近、韓国の京畿道抱川市の原生林で本種が多数発見され、朝鮮半島にも生息していることが明らかにされた(Choi *et al.*, 2019)。現在のところ、韓国では京畿道抱川市の原生林以外では確認されていない。

現生のオオウバタマコメツキの生態と化石を産出した塩原当時の環境

オオウバタマコメツキは、日本国内では奈良県、大阪府、兵庫県、岡山県、香川県、徳島県、福岡県から記録があるが(渡辺, 1977; 山脇, 1978; Kishii, 1999)、奈良県以外での記録はきわめて少ない。これまでに本種がもっとも多くの個体が記録されている奈良県では、その採集地が、模式産地でもある奈良公園(春日山)にほぼ限られている(水野・岸井, 2014)。奈良公園では、6月~7月に成虫が野外に出現し、立ち枯れになったイヌシデ *Carpinus tschonoskii* Maxim. の大木に飛来する(有本久之氏私言)。幼虫もイヌシデの枯れた部分に入り、材中で蛹化、秋には成虫となり、成虫で越冬する。幼虫は捕食性を示し、イヌシデの倒木や枯れ木に入っている昆虫の幼虫などを食べて成長する(有本久之氏私言)。春日山のクマシデ属 *Carpinus* は、イヌシデの他にアカシデ *C. laxifloa* Blume も知られている(北川, 2004)が、アカシデに集まることは確認されていない。なお、香川県では、ブナ科のツブラジイ *Castanopsis cuspidata* (Thunb.) Schottky の広葉樹などの樹皮下や薪材の中に本種が生息するとの報告があるが、幼虫がツブラジイに入るのかについては明らかにされていない(環境庁, 1980)。

韓国の採集地である Gwangneung forest は、ブナ科のカシ類 *Quercus* spp. とアカシデが優占する原生林である。韓国での観察では、多くの個体はライトトラップで採集されたものであるが、昼間にアカシデの倒木に飛来した個体が1個体、そして枯れたアカシデの材の中で冬期越冬中の個体が4個体発見されている(Choi *et al.* 2019)。

本種の幼虫は強い捕食性を示すことから、イヌシデやアカシデは本種の食樹とはなりえないが、他の落葉広葉樹で、成虫が集まったり、幼虫が材中から発見されたりする機会がないことから、本

種はイヌシデ属のイヌシデやアカシデとの結びつきはとても強いものと考えられる。ただ、これらの植物の材中に入る特定の昆虫に依存するのかなどについては確認されていない。

今回、化石が産出した栃木県の塩原層群からは、172種の植物化石が記録されており、その産出頻度が明らかにされている(尾上, 1989, 2004)。

産出頻度が最も高いのがブナ *Fagus crenata* Blume で、全体の13.29%、次がイヌブナ *Fagus japonica* Maximowicz (11.26%)、クリ *Castanea crenata* Siebold et Zucc. (6.25%)、オノオレカンバ *Betula schmidtii* Regel (5.66%)、ミズナラ *Quercus mongolica* var. *crispula* Blume (5.28%) と続き、冷温帯落葉広葉樹を主体とした植物相であったと推定されている。また、ネジキ *Lyonia ovalifolia* var. *elliptica* (Siebold et Zucc.)、ヨコグラノキ *Berberchia berchemiaefolia* (Makino)、サイカチ *Gleditsia japonica* Miq. など暖温帯植物も含まれており、古環境は、現在と同じかそれよりやや暖かい気候を示していたと推定されている(尾上, 1989)。日本のオオウバタマコメツキと密接な関係にあるイヌシデの塩原層群からの産出頻度は0.03%であり、韓国産のオオウバタマコメツキで関係性が確認されたアカシデの産出頻度は0.16%である。産出頻度は低いが、当時の塩原においても本種が生息できる環境にあったと考えられる。なお、同属の植物としてはクマシデ *C. japonica* Blume (1.05%)、サワシバ *C. cordata* Blume (0.46%) も塩原層群から確認されている。一方、本種と同属のウバタマコメツキは、オオウバタマコメツキとは異なり、成虫が衰弱もしくは立ち枯れとなったアカマツ *Pinus densiflora* Sieb. et Zucc. やクロマツ *P. Thunbergii* Parl. などのマツ属 *Pinus* に集まり、幼虫がその樹皮下で成長することが知られている。生物学御研究所(1972)によると、アカマツは那須地方にきわめて多いと記されているが、塩原層群から産出された植物化石からは、これまでにアカマツ、クロマツは確認されていない(尾上, 1989)。このことから、当時の塩原周辺ではウバタマコメツキが生息できる環境にはなかったことが示唆された。

議論

今回、オオウバタマコメツキが、東日本の栃木県那須塩原市で化石として発見されたことは、少なくとも30万年前の中期更新世には、本種がこの地域に生息していたことを示している。また、海を隔てた韓国(京畿道抱川市)にも生息していることが最近明らかとなり(Choi *et al.*, 2019)、日本列

島で独自に進化した固有種との考えは見直さなければならなかった。

これまでに樺太、北海道や東北などの北部地域から本種が発見された事例がないことから、これらの地域を経由して日本列島を南下し、西日本地域まで分布を広げたとは考えにくい、おそらく、30万年より以前の氷河期で朝鮮半島と日本が陸続きになった時代に陸橋を渡って大陸から日本へと分布を伸ばした可能性が考えられる。当時は朝鮮半島から、九州、四国、そして本州の関東地方まで広く生息していたと考えられるが、その後、理由は不明だが、徐々にその分布域を狭めていき、西日本と朝鮮半島に局所的に生き残り、現在のそのような分布模様を描くようになったのかもしれない。今回、本種が東日本の塩原から化石として発見されたことは、本種が辿った過去の歴史を紐解く上でたいへん重要な資料といえる。

謝辞

本研究をまとめるにあたり、標本資料でご協力いただいた有本久之氏、榎戸良裕氏、大原昌宏博士、前波鉄也氏、楨原寛氏、松村雅史氏、故水澤清行氏、小畑裕氏、須黒達巳氏、山崎裕志氏、山崎秀雄氏、文献資料でご協力いただいた城戸克也氏、久保田正秀氏、大平仁夫博士に深く感謝申し上げます。

引用文献

- 相場博明, 2015. 塩原木の葉石ガイドブック—実習・同定の手引きと植物・昆虫化石図鑑—. 106 pp. 丸善プラネット, 東京.
- 相場博明, 2019a. 栃木県塩原層群から新たに発見されたチョウセンオオカメムシ化石. 月刊むし, (576): 14–19.
- 相場博明, 2019b. 栃木県塩原層群から産出のマエジロカメムシ化石. 月刊むし, (581): 38–40.
- 相場博明・加藤太一・二橋 亮, 2019. 栃木県塩原層群から産出のサナエトンボ科化石. 月刊むし, (575): 23–26.
- Choi, I., S. Lee, W. Suzuki, S. Choi, & J. Lim, 2019. Taxonomic review of the predatory genus *Cryptalaus* Ôhira (Coleoptera: Elateridae) from Korea with a new record of *C. yamato* (Nakane). *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 12: 223–230. (<https://doi.org/10.1016/j.japb.2019.02.008>).
- 林 成多・加藤茂弘・八木 剛・半田久美子・足立 勲・仲井啓郎, 2001. 兵庫県東部に分布する更新統・小多利泥炭層の年代と昆虫化石. 人と自然, (12): 31–38.
- 林 成多・八尋克郎・北村栄一, 2001. 熊本県益城町の津森層から産出した昆虫化石. 瑞浪市化石博物館研究報告, (28): 239–243.
- Hayashi, M. & H. Aiba. 2016. A fossil record of *Malacopsephenoides japonicus* (Coleoptera, Psephenidae) from the Middle Pleistocene Shiobara Group in Shiobara, Tochigi Prefecture, Japan. *Elytra*, Tokyo, New Series, 6: 301–302.
- 井上繁広, 1986. 温泉町の昆虫化石. 61 pp., 25 pls. 温泉町教育委員会・兵庫県美方郡温泉町.
- Itaya, I., Okada, T., Onoe, T. & N. Isshiki, 1989. K-Ar Age of the Middle Pleistocene Takahara Volcano, Central Japan, and Argon Release Processes in Cooling Lava. *Journal of the Mass*

- Spectrometry Society of Japan*, 37: 365–374.
- 環境庁, 1980. 第2回自然環境保全基礎調査動物分布調査報告書(昆虫類). 香川県. 59 pp. 日本の重要な昆虫類, 近畿版, 環境庁.
- Kishii, T., 1999. A check-list of the family Elateridae from Japan (Coleoptera). *Bulletin of the Heian High School, Kyoto*, (42): 1–144.
- 北川尚史, 2004. 奈良公園の植物. 215 pp. トンボ出版.
- 水野弘造・岸井 尚, 2014. 大阪市立自然史博物館所蔵甲虫目録(3): コメツキムシ科(1). 大阪市立自然史博物館収蔵資料目録, (46): 113–198.
- Nakane, T., 1957. New or little known Coleoptera from Japan and its adjacent regions, XIV. *Scientific Reports of the Saikyo University (Natural Science and Living Science)*, Kyoto, 2 (4), A: 235–249.
- 奈良県, 2008. 大切にしたい奈良県の野生動物植物—奈良県版レッドデータブック. 植物・昆虫類編. 8 pls.+428 pp.
- 野尻湖昆虫グループ, 1987. 第9次野尻湖発掘および第4回陸上発掘で産出した昆虫化石. 地図研専報, 32: 117–136.
- 尾上 亨, 1989. 栃木県塩原産更新世植物群による古環境解析. 地質調査所報告, 269: 1–207.
- 尾上 亨, 2004. 栃木県塩原町の中部更新統塩原層群から新たに発見されたネコシデについて. 茨城県自然博物館研究報告, 7: 91–92.
- 大平仁夫, 1990. ウバタマコメツキ属とその近縁について. 月刊むし, (234): 19–21.
- 大平仁夫・鈴木 互, 1985. コメツキムシ科. 原色日本甲虫図鑑(III). 黒澤良彦・久松定成・佐々治寛之編著, p. 53–92. 保育社, 大阪.
- 生物学御研究所, 1972. 那須の植物誌, 72 pls.+395 pp. 保育社, 大阪.
- Schimmel, R. & T. Tarnawski, 2010. Monograph of the subtribe Elaterina (Insecta: Coleoptera: Elateridae: Elaterinae). *Genus*, 21: 325–487.
- 高橋 唯・加藤太一・相場博明・指田勝男, 2017. 博物館活動で得られた栃木県塩原層群産のクワガタムシ科およびオオムカデ目化石について. 茨城県自然博物館研究報告, (20): 51–55.
- 田中敏明・真野勝友, 2017. 兜岩層昆虫化石の研究—茂木伊一氏寄贈化石標本—. 下仁田町自然史館研究報告, (2): 1–13.
- 徳島県, 2001. 徳島県の絶滅のおそれのある野生生物—徳島県版レッドデータブック. 439 pp.
- 渡辺昭彦, 1977. 岡山県のコメツキムシ. ずむし, (114): 1–16.
- 山脇好之, 1978. オオウバタマコメツキ英彦山に産す. 北九州の昆蟲, 24: 106.

(2019年9月24日受領, 2019年10月1日受理)

◇学会の発行物・バックナンバーの販売委託先◇

昆虫文献 六本脚

〒102-0075 東京都千代田区三番町 24-3

三番町 MY ビル 3階

TEL: 03-6825-1164

FAX: 03-5213-1600

E-mail: roppon-ashi@kawamo.co.jp

URL: <http://kawamo.co.jp/roppon-ashi/>