

原著論文

ムネアカハラビロカマキリの非意図的導入事例
— 中国から輸入された竹箒に付着した卵鞘 —A Case Study of an Unintentional Introduction of the Alien Mantis *Hierodula* sp.
— Egg Cases Adhering to Bamboo Brooms Imported from China —櫻井 博¹⁾・苅部治紀²⁾・加賀玲子²⁾Hiroshi SAKURAI¹⁾, Haruki KARUBE²⁾ & Reiko KAGA²⁾

Abstract. The invasive alien mantis *Hierodula* sp. has already established in Japan, but introduction routes of the species have not been elucidated so far. We newly found the egg cases which are considered to be of this kind of species, from commercially imported bamboo brooms. We also confirmed that they were able to hatch normally and that their morphological and color features are consistent with already known larvae of the species. If bamboo brooms play a main role in relation to the introduction, it can be reasonably explained what the species has been confirmed in various places at the same time. Their colonization pattern looks different from that normally seen in other alien species.

Key words: ムネアカハラビロカマキリ、外来種、導入経路、竹箒

はじめに

ムネアカハラビロカマキリ *Hierodula* sp. (以下本種と略記) は、近年国内各地から記録されている侵略的外来種である。国内初記録は福井県敦賀市で(藤野ら, 2010)、その後、新潟県、埼玉県、東京都、山梨県、京都府、愛知県、佐賀県、大分県、宮崎県など各地から報告されているが、本種の原因、侵入経路、侵入時期などは現時点で不明である(中峰, 2016)。本種が在来のハラビロカマキリ *H. petellifera* (Serville) に対して顕著な侵略性があるとする報告事例が続いており、

愛知県豊田市における間野・宇野(2014)を嚆矢とし、神奈川県秦野市(高橋・岸, 2016; 渡邊ほか, 2017)、東京都八王子市(松本ほか, 2016)などに続き神奈川県中井町(苅部・加賀, 2017)など、その拡散の速さと近縁種を駆逐してしまう危険性は、近年定着した外来昆虫の中でも特記すべき存在と言える。

導入経路の疑問

本種の国内でもっとも早い記録は、東京都八王子市における2000年とされる(松本ほか, 2016)。その後の国内における初確認から各地への分散は、通常外来種の侵入時に見られるような、ある侵入地点から時間をかけながら同心円状に拡散するパターンではなく、全国各地から同時多発的に確認例が報告されているように見える点で特異といえる。外来種の中でも近縁種のいない色彩や形態が顕著な種の場合は、侵入当初から注目され記録が残されることが多いが、本種の場合は、顕著な大型種ではあるものの外観は近縁在

¹⁾ 東京都多摩動物公園教育普及課
〒191-0042 東京都日野市程久保 7-1-1
Insectarium, Tama Zoological Park
7-1-1 Hodokubo, Hino, Tokyo 191-0042, Japan
櫻井 博: hiroshi_sakurai@tzps.or.jp

²⁾ 神奈川県立生命の星・地球博物館
〒250-0031 小田原市入生田 499
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History,
499 Iryuda, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan
苅部治紀: paruki@nh.kanagawa-museum.jp

来種のハラビロカマキリと類似し、ハラビロカマキリがごく普通に見られる種であることから注意して観察されることもなかった。本種が注目されるようになってから、改めて地域のハラビロカマキリ類を調査してみたら本種が発見されたという事例が多いことが推察される。各地の記録も実際の侵入時期よりは、相当に遅れているものと思われる。

神奈川県内での確認例を見ても、秦野市から中井町周辺の大規模分布地は、分布中心部からハラビロカマキリを駆逐しながら拡散していくように見えることから、通常の侵入拡散パターンと捉えることができる。一方、ほぼ同時期に記録された、川崎市多摩区、相模原市緑区、小田原市などの記録は、共通する拡散原因を見出すことは困難といえる。苅部・加賀(2017)では、果樹や園芸樹の植栽による拡散(本種分布地域内の樹木生産地→各所に植栽にともなう非意図的導入)をその拡散の原因に挙げたが、それだけで現在の点する分布域を説明することは困難と考えていた。

竹箒説の検証

こうした中、インターネット上に「竹箒がその原因ではないか?」と指摘する文章があることを知人研究者からの情報提供により知った。この説は、これまで提示されていた移動拡散の原因と異なり、全国で多発的に生じている出現の原因とその経路を、論理的に説明できる点で非常に重要と考えられる。

そこで、筆者らは、実際に市販の竹箒に本種の卵鞘が付着しているのか、また、それが確認された場合は、それが孵化能力をもつのか、などの点に着目して調査を計画、実施した。

方 法

竹箒に本種の卵鞘が付着しているかどうかを、著者それぞれの職場(櫻井の勤務する多摩動物公園)や、近隣のホームセンターなどで目視調査を行った。竹箒で付着した卵鞘が確認された場合は、付着部位の枝を抜き取るか、竹箒を購入確保するようにし、野外で保管し、翌春の孵化能力が維持されているかどうかを確認した。脱出後の卵鞘および脱出した幼虫の一部は、同定後乾燥標本とし、生命の星・地球博物館で保管した。

結 果

事例 1: 東京都多摩動物公園

3 卵鞘、東京都日野市程久保多摩動物公園、29. V.

2017、櫻井博採集(採集場所および採集者は、以下同様; 卵鞘標本: KPM-NK 9000181, 9000182, 9000188; 孵化幼虫 205 頭: KPM-NK 9000180): 2 卵鞘確認、9. VI. 2017: 1 卵鞘確認、6. VII. 2017: 1 卵鞘確認、25. VIII. 2017: 1 卵鞘、30. IX. 2017 (KPM-NK 9000187): 3 卵鞘、10. XI. 2017 (KPM-NK 9000183-9000185): 1 卵鞘、18. XI. 2017 (KPM-NK 9000186): 1 卵鞘、26. XII. 2017 (KPM-NK 9000187)。

筆者の一人櫻井が勤務する本園へは、本種の卵鞘をはじめ確認した 2017 年 5 月から 12 月末までの間に計 14 回の竹箒の納入があり、納入本数は毎回 30 本、合計で 420 本であった。確認した本種の卵鞘の数は以下に記した 13 個で、5 月 27 日から 12 月 26 日までの間に納入された竹箒において、卵鞘が確認された竹箒の比率は 3.1% であった。

5 月 29 日に採集した卵鞘 3 個(図 1)は、同月 27 日に納品された竹箒に付いていたもので、幼虫の孵化脱出前の卵鞘、孵化脱出後の卵鞘、幼虫の大部分が脱出したあとの卵鞘がそれぞれ 1 個ずつであった。6 月 9 日以降の卵鞘 10 個はすべて幼虫が孵化・脱出した後の卵鞘であった。

5 月 29 日の孵化脱出途中の卵鞘からは同日中

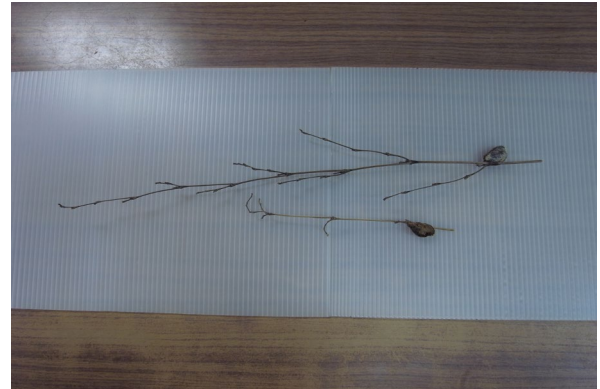


図 1. 竹箒に付着していたムネアカハラビロカマキリ卵鞘(多摩動物公園 2017 年 5 月 29 日撮影)。



図 2. 卵鞘から孵化、脱出した前幼虫の脱皮殻(多摩動物公園 2017 年 6 月 3 日撮影)。

に2頭の幼虫が脱出し、孵化前の卵鞘からは、櫻井が不在だった6月1日夕から6月3日朝までの間に203頭の幼虫が孵化脱出した(図2)。また、卵鞘の最初の発見日である5月29日の午後、竹箒およびこれを保管してあるコンクリートのたたき上の箒立て周辺に殺虫スプレーを噴霧したところ、竹箒が納入された5月27日から当日までに卵鞘から脱出したと考えられる数十頭の幼虫が這い出てきたためこれを捕殺した。

事例2：神奈川県大磯町高麗のホームセンター

1 卵鞘, 7. XII. 2016, 加賀採集 (KPM-NK9000179 ; 孵化幼虫 KPM-NK9000165 ~ KPM-NK9000170) .

苧部と加賀は、自宅周辺の南足柄市から小田原市周辺と平塚市周辺でホームセンターなどの竹箒売り場をチェックしてまわったところ、上記のように大磯町で竹箒に産卵された、本種の野外での卵鞘の形状に合致する卵鞘が確認された。

卵鞘が付着した竹箒を発見したのは、この店舗への2回目の来店時であった。それまでにチェックした竹箒は、約50本であるが、これらは店頭での目視による確認であり、それぞれの竹箒の全周を確認できたわけではない。この時期、竹箒は販売されるとともに次々と補充されていくこのホームセンターでは値段設定が3段階あって、発見した箒は真ん中の値段の、ビニールなどの覆いはされていないものであった。いずれの箒も、まだ緑色の残る葉が付いた枝を使用していた。

卵鞘は竹箒の外縁部のかなり目立つ位置に付

着していた(図3A, B)。この卵鞘付きの竹箒は加賀自宅にて2017年2月末までは野外で、3月からは時々霧吹きで湿度を与えながら室内で加温飼育したところ、2017年の4月10日から孵化した。幼虫の色彩や形態は、それまでに本種が産卵した卵鞘飼育で確認していた幼虫形態に合致した。

考 察

事例1の多摩動物公園では、仕入れ担当者が竹箒の納入業者から聞き取りを行ったところ、今回報告する竹箒は中華人民共和国の浙江省から輸入されたもので、日本までの輸送に約1ヶ月かかり、輸入問屋は大体1ヶ月程度で小売店に商品をおろし、本園への納入業者も長くても1ヶ月くらいで竹箒を納品していることがわかった。つまり、当該の竹箒は本園に納入された日の2~3ヶ月前に日本に輸入されたと推測できる。また、納入業者は輸入した竹箒を屋内で保管しているとのことであった。日本では本種の成虫は9~11月に見られることが報告されている(間野, 2017)。これらのことから、少なくとも5~7月に卵鞘を確認した事例では、卵鞘が竹箒に産卵された場所は浙江省もしくはこの竹箒の材料となる竹の生産地である可能性が高い。また、6月9日以降に発見した卵鞘は、すべて幼虫が脱出した後のものであった。卵鞘自体は孵化後1~2年は残る(間野, 2017)ということなので即断はできないが、前述の輸入から販売までの経過時間を考えると、6月9日と7月6日搬入分の竹箒に産みつけられていた卵鞘から幼虫が脱出した場所は国内である可能性がある。

卵鞘が産みつけられた竹箒の購入により、多摩動物公園には既に本種が侵入している可能性があるが、10月4日、10月7日、10月12日にそれぞれ1♀のハラビロカマキリ成虫を捕獲確認しており、本種は今のところ未確認である。

事例2の大磯町のホームセンターのものは、前記のように、まだ緑色の残る葉が付いた枝を使用しており、現地での製造から、それほど時間が経っていないことをうかがわせた。生産地は中国産と表示されていたが、その後の店員からの聞き取りにより、多摩動物公園と同様に浙江省からのもので、場所は杭州ということであった。輸入された竹箒は、栃木県の輸入業者から販売店に直接配送される場合と、ホームセンターの仕入れ部門を通して配送される場合と二通りあるということだった。

なお、これらの竹箒の生産地である可能性が



図3. A, 竹箒に付着していたムネアカハラビロカマキリ卵鞘; B, 卵鞘の拡大写真(大磯町 2016年12月7日撮影)。

ある浙江省は、Patel & Singh (2016) が本種の学名に当てられることがある *H. venosa* (Oliver, 1792) の分布地とした地域に含まれておらず、彼らが分布地とした Borneo, India, Labuan Island, Java, Myanmar, Philippine Islands, Sumatra などの既知の産地からは南北方向に直線距離で少なくとも 1,000 km は離れている。このことから、本種の分類学的な位置づけについては、さらに検討が必要であろう。

今回筆者らの調査で、本種のものと考えられる卵鞘が実際に竹箒から確認され、さらにその卵が孵化能力をもっていることが初めて実証された。このことは、これら竹箒が燻蒸などの殺虫処理が行われずに輸入され、販売されていることを示唆する。

竹箒は、個人宅だけでなく、公園などの本種の好む生息環境である樹林を伴う緑地で使用されることも多く、孵化後の幼虫の生存が容易な環境で使用される特徴がある。また、その材質の特性から劣化も早く、定期的に購入されることで、結果的に非意図的導入を繰り返すことになり、これらの状況が本種の定着を助けていると考えられる。

今回の多摩動物公園の事例からは、納入量の 3.1 % から検出されたことから推測すると、通年大量の本種卵鞘が竹箒に付着する形で輸入され、全国に拡散していることになる。このように、全国で同時多発的に侵入定着が確認された本種の導入経路は、竹箒が大きく関与すると考えることで、はじめて整合性がとれた説明ができるようになる。

最近、竹箒に付着した本種のものとは推定される卵鞘の発見事例が発表された(碓井, 2017)。この報文では、本邦初記録となる中国原産の外来セミであるタケオオツツク *Platylomia pieli* の産卵痕と考えられるものを竹箒から確認した事例を報告したが、同時に脱出した本種のものと考えられる卵鞘も確認している。本種のみならず、新たな外来種としてのセミの導入源としての竹箒の存在も指摘していることは重要である。

筆者らが危惧しているような、さらに多くの中国原産の昆虫の導入経路としての竹箒の危険性が実証されつつあると言えよう。防疫体制の強化やこのような状況での輸入の改善(燻蒸の義務付け)などが必須の状況と考えられる。

また、今後の導入経路の実証のためには、中国での本種の生態や生活史、輸出元の杭州、さらに竹箒の生産現場の調査が必要であり、これらが実施されれば、現在も残るさまざまな疑問は解決され、侵入抑止のための対応策も策定できるものと考えられる。

謝 辞

本事例の発表を薦められ、本種に関する情報をご教示頂いた松本和馬氏(八王子市)、卵鞘の個数等を確認し箒の納入業者から情報を収集して頂いた東京都多摩動物公園飼育展示課調整係の皆様および本報告の発表を許可頂いた東京都多摩動物公園、竹箒の輸入状況を調査して頂いた大磯町のホームセンターの担当者、英文校閲を頂いた Albert Orr 博士(Brisbane)の各位に感謝する。

引用文献

- 藤野勇馬・岩崎 拓・市川顕彦, 2010. 福井県敦賀市でハラビロカマキリ属不明種の成虫と卵囊を採集. 昆虫と自然, **43**(5): 32-34.
- 荻部治紀・加賀玲子, 2017. 神奈川県西部における外来種ムネアカハラビロカマキリの拡散状況(おもに2016年度夏季-秋季の調査から). 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (46): 71-77.
- 間野隆裕, 2017. 昆虫類の見分け方, ムネアカハラビロカマキリ(カマキリ目カマキリ科.) http://www.bdnagoya.jp/creature/pdf/170602_konchurui_kaisetsu.pdf.
- 間野隆裕・宇野総一, 2014. 豊田市におけるハラビロカマキリとムネアカハラビロカマキリの分布動態と形態について. 矢作川研究, (18): 41-48.
- 松本和馬・佐藤理絵・井上大成, 2016. 東京都八王子市の森林総合研究所多摩森林科学園におけるムネアカハラビロカマキリの侵入定着とハラビロカマキリの衰退. 日本環境動物昆虫学会誌, **27**: 53-56.
- 中峰 空, 2016. カマキリ目. 町田龍一郎監修・日本直翅類学会編, 日本産直翅類標準図鑑, pp.44-67, 198-205. 学研, 東京.
- Patel, S. & R. Singh, 2016. Updated checklist and distribution of Mantidae (Mantodea: Insecta) of the world. International Journal of Research Studies in Zoology, **2**(4): 17-54.
- 七里浩志・野口賢次・濱塚康宏・山崎慶太, 2016. 神奈川県秦野市でムネアカハラビロカマキリを確認. 月刊むし, (539): 59-60.
- 高橋孝洋・岸 一弘, 2016. 神奈川県で生息が確認されたムネアカハラビロカマキリ. 月刊むし, (544): 48-50.
- 碓井 徹, 2017. 中国製の竹ぼうしからセミの産卵痕を発見. Cicada, **24**(1): 20-22.
- 渡邊まゆみ・手塚真理・高橋孝洋, 2017. 秦野市葛葉緑地周辺におけるハラビロカマキリとムネアカハラビロカマキリの卵鞘の形態と分布状況について. 神奈川県自然誌資料, (38): 53-58.

摘 要

櫻井 博・苅部治紀・加賀玲子, 2018. ムネアカハラビロカマキリの非意図的導入事例 —中国から輸入された竹箒に付着した卵鞘—. 神奈川県立博物館研究報告 (自然科学), (47): 67-71. [Sakurai, H., H. Karube & R. Kaga, 2018. A Case Study of an Unintentional Introduction of the Alien Mantis *Hierodula* sp. – Egg Cases Adhering to Bamboo Brooms Imported from China –. *Bull. Kanagawa Prefect. Mus. (Nat. Sci)*, (47): 67-71.]

近年国内に定着した侵略的外来種ムネアカハラビロカマキリ *Hierodula* sp. の導入経路は、これまで明らかにされていなかったが、筆者らは、今回本種のものと考えられる卵鞘を、市販の竹箒から確認し、それが正常に孵化すること、その形態・色彩が既知の本種幼虫のものと合致することを明らかにした。竹箒が導入経路の主要なものであれば、本種が通常の外来種の拡散パターンと異なり、同時多発的に各所で確認されたことの合理的な説明ができる。

(受付 2017 年 10 月 31 日; 受理 2017 年 12 月 21 日)