

標高 110 m の海食崖頂部におけるイソカニムシの記録

柏木 健司^{1)*}・佐藤 英文²⁾***Garypus japonicus* Beier, 1952 (Arachnida: Pseudoscorpiones: Garypidae) from approximately 110 m above sea level at the sea cliff crest in Japan**Kenji KASHIWAGI^{1)*} and Hidebumi SATO²⁾**Abstract**

A living pseudoscorpion (*Garypus japonicus* Beier, 1952) was collected on August 28, 2020 from Shimono-zaki Cape along the western coast of the Shimokita Peninsula in Aomori Prefecture, northeastern Japan. The sampling location was located approximately 110 m above sea level at the sea cliff crest, which is the highest recorded habitat in Japan until now. The occurrence of pseudoscorpion at Shimono-zaki Cape as observed in the present study and its occurrence records with detailed topographic data are well investigated. The habitat of pseudoscorpion is mainly supratidal zone and its higher sea cliffs ranging from several meters to ten and several meters high, and in a few cases, reaching to several tens of meters to over 100 meters high along sea cliff. In addition, it is the important factor for its inhabiting environment that sea cliff is made up consolidated rock mass with open fractures.

Key words: Pseudoscorpiones, Garypidae, *Garypus japonicus*, Shimokita Peninsula, sea cliff

(2021年4月23日受付, 2021年10月8日受理, 2022年1月5日発行)

はじめに

イソカニムシ *Garypus japonicus* Beier, 1952 は、節足動物門クモガタ綱カニムシ目イソカニムシ科の一種である。その体長は 3.5–5 mm と微小であるものの、カニムシ目の中では比較的大型の種である。琉球列島から九州、四国、本州、北海道に至り、海浜上の海浜礫や海食崖表面の割れ目間隙などで主に確認されている (Beier, 1952; Morikawa, 1960; 森川, 1969; 佐藤, 1978a, b; 澤田, 1995)。最近、韓国仁川広域市の海岸で生体 1 個体が確認され、朝鮮半島での広域的な分布の可能性に加え、海流を介しての分布の拡散が指摘さ

れた (木村・大平, 2019)。本種は、これまで確認されている生息環境に基づき、一般に海岸動物の一種として広く認識されている。例えば、西村 (1995) は「原色検索日本海岸動物図鑑 [II]」の冒頭で、収録動物群の生息環境の垂直分布として、“潮上帯から水深 20–30 m までのあいだに見出されるもの”と記し、イソカニムシを本書中に掲載した。また、本種の生息がこれまで記録された標高は、文献に記述によると標高 10 m 内外より低いことがほとんどと判断される。一方、神奈川県藤沢市江の島では標高 45 m の海食崖頂部での採集事例がある (佐藤, 1978a)。

筆頭著者は 2020 年 8 月 28 日、青森県下北半島西岸

¹⁾ 富山大学理学部生物圏環境科学科 〒930-8555 富山市五福 3190

Department of Environmental Biology and Chemistry, Faculty of Science, University of Toyama; 3190 Gofuku, Toyama 930-8555, Japan

* Corresponding author: kasiwagi@sci.u-toyama.ac.jp

²⁾ 〒223-0058 横浜市港北区新吉田東 8-23-13

8-23-13 Shin-Yoshida-Higashi, Kohoku-Ku, Yokohama, Kanagawa 223-0058, Japan

に沿う佐井村下ノ崎において、標高 110 m の海食崖頂部の岩盤中の開口した割れ目面から、イソカニムシの生体 1 個体を採集した。この標高値は、本種の生息が確認された標高としては飛び抜けて高い。本稿では、その採集地点の環境の概要を示すとともに、江の島を含む既存研究での本種の生息環境を見直し、本種の生息環境について議論する。

調査地域の地勢

イソカニムシを確認した青森県佐井村下ノ崎は、青森県下北半島西岸の中間付近に位置する。下北半島西岸は津軽海峡に面し、その沖合には対馬暖流の分流が日

本海側から津軽海峡を経て太平洋側へ抜けている。北端の大間町大間崎から南端のむつ市北海岬に至り、北北東-南南西に延びる海岸線沿いには比高数 10 m から 100 m 超の海食崖が連続する。下ノ崎は西南西方向に津軽海峡に岬状に突出し、南西-北東方向に伸びる比高 110-130 m の海食崖と南側の比高 50 m の海食崖に挟まれる (Fig. 1)。岬の尾根は南西-北東の海食崖に沿って、北東端の標高 130 m から南西に標高 70 m 付近まで緩やかに標高を減じる。下ノ崎周辺には強い変成作用を受けた付加体堆積岩類である長浜層が局所的に露出し、チャートや砂岩、緑色岩や石灰岩の大小様々なブロックを粘板岩中に含む混在岩相がみられる (上村, 1975; 根本・氏家, 2009)。

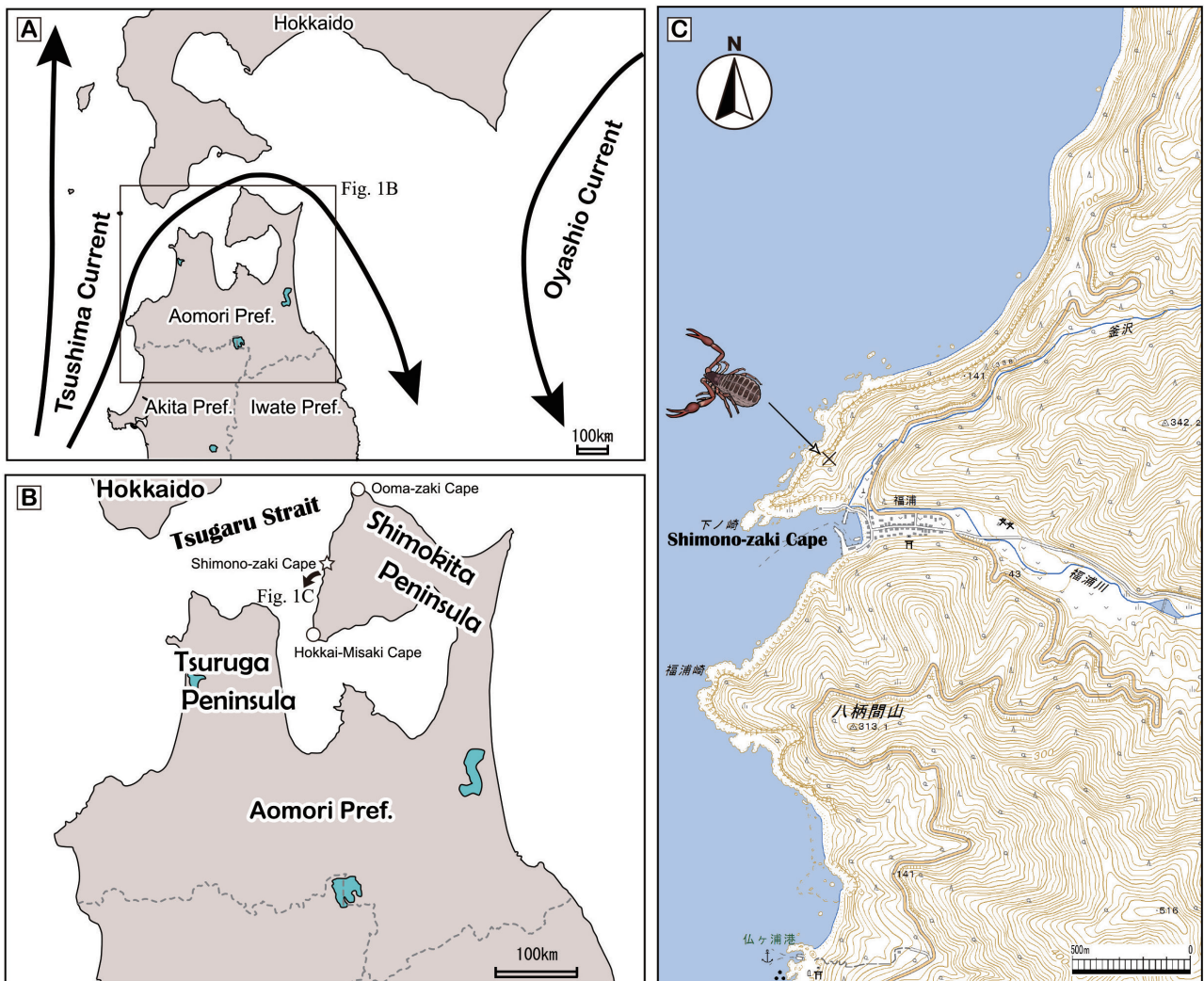


Figure 1. Geographic condition of the study area, Shimono-zaki Cape, along the western coast of the Shimokita Peninsula in Aomori Prefecture, northeastern Japan.

A, Current system surrounding northern Tohoku and southern Hokkaido; B, Localities cited around Tsugaru Strait in the present study: Shimono-zaki Cape where a living pseudoscorpion (*Garypus japonicus* Beier, 1952) was collected; C, Topographic map of Shimono-zaki Cape and its surrounding area. Sampling location of a pseudoscorpion in Shimono-zaki Cape is indicated by the black cross with an illustration of a pseudoscorpion. The base map is a 1:25,000 digital topographic map that was originally published by the Geospatial Information Authority of Japan.

イソカニムシの採集状況と飼育結果

2020年8月28日、下ノ崎において長浜層中の廃坑を対象とする、哺乳類の洞窟利用に関する調査の際に、イソカニムシを採集した。採集地点は、下ノ崎のうち南西-北東方向に伸びる海食崖頂部の標高 110 m 地点で (Fig. 1C), そこから北西には急崖をなす海食崖から直下の海岸線,そして津軽海峡をのぞむことができる (Fig. 2A, 2B)。海食崖頂部に露出する岩盤から、開口幅数 mm の割れ目で囲まれた岩石試料をロックハンマーで

採取した際に、岩石試料の割れ目面上にイソカニムシの生体 1 個体を確認し採集した (Fig. 2C-2E)。この時点で、体サイズと鋏状の触肢より採集個体はカニムシ類と断定したものの、第一著者はカニムシ類に関する十分な知識を持ち合わせていなかったため、巣の存在を含め関連する確認を現地で十分に実施しなかった。なお、イソカニムシを確認した割れ目は、節理や断層などの造構性割れ目ではなく、堆積性の層理面が転化した割れ目で、細かい不規則な凸凹を伴っていた。

イソカニムシ生体は、翌日の 8 月 29 日に富山に持



Figure 2. Field photographs of the sampling location of the pseudoscorpion. All photos were taken on August 28, 2020.

A, Sea cliff crest with sampling location of the pseudoscorpion (white circle); B, Panoramic view from the sampling location on the sea cliff crest; C, Outcrop where the pseudoscorpion was collected. Rock mass surrounded by open fractures are indicated by a white arrow; D, The pseudoscorpion on the surface of an open crack; E, Enlargement of Fig. 2D.

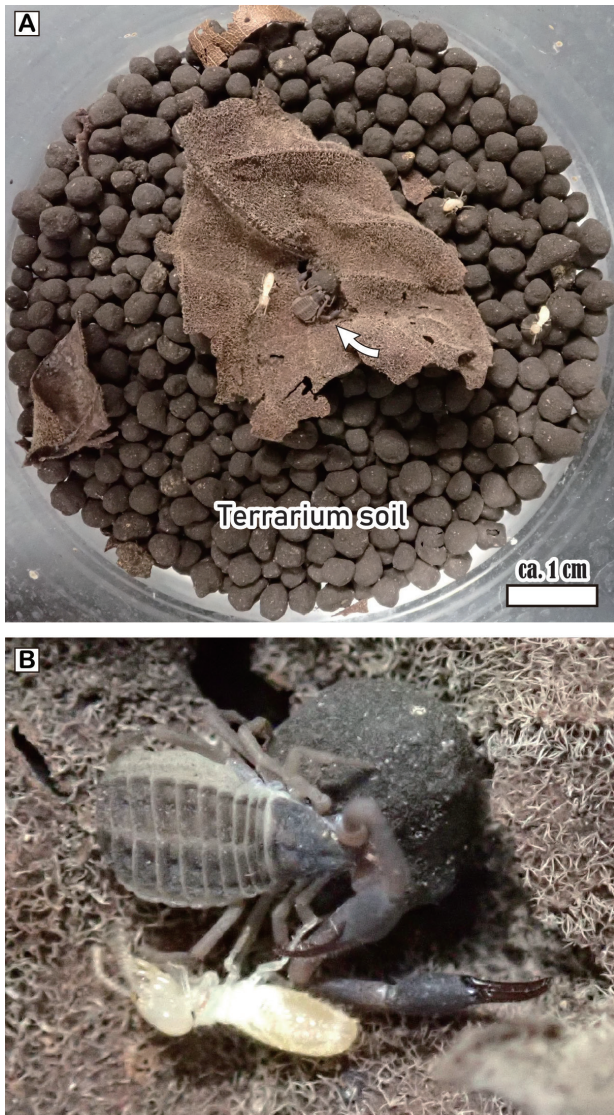


Figure 3. Pseudoscorpion kept in a glass bottle. A, General view of a glass bottle for storing the pseudoscorpion. Terrarium soil of a few millimeters thick is paved along the bottom of a glass bottle, and a fragment of a dried leaf was placed on the terrarium soil. The pseudoscorpion is normally under a dried leaf in such keeping environment. For the photo, the pseudoscorpion was placed onto a dried leaf intentionally. A few termites (*Reticulitermes speratus*) were added as living prey for the pseudoscorpion; B, failed attempt by the pseudoscorpion to catch a termite, which moved away.

ち帰って後、写真を基に第二著者により雌と判断された (Fig. 2E)。その後、第一著者はガラス瓶 (底面直径 7 cm, 高さ 8 cm) 内にテラリウムソイルを数 mm の厚さに敷き詰め、枯れ葉を一枚入れた状態で、生餌としてヤマトシロアリ *Reticulitermes speratus* を与えて概ね乾燥状態で飼育していた (Fig. 3)。2021 年 1 月 26 日の生息確認を最後に、1 月 28 日に死亡を確認し、飼育日数は 150 日間であった。1 月 29 日、個体の写真撮影と計測をデジタルマイクロスコープ (VHX-

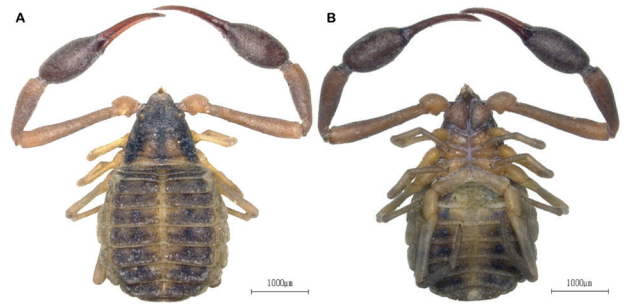


Figure 4. Pseudoscorpion specimen collected at the sea cliff crest of 110 meters above sea level along the western coast of the Shimokita Peninsula. A, dorsal view; B, ventral view.

700FSP1344, キーエンス製, 富山大学) で行った。本個体の体サイズは体長 3.8 mm, 体幅 2.3 mm である (Fig. 4)。なお、本個体の標本は兵庫県立人と自然の博物館に収蔵する。

考 察

青森県下北半島西岸の海食崖頂部の標高 110 m 地点で、2020 年 8 月 28 日にイソカニムシ 1 個体を採集した。この標高値は、本種でこれまで報告されている採集標高を大幅に上回る記録である。以下では、本種が海食崖の頂部で採集された下ノ崎と江の島の記録について、地形地質と生息環境の視点から比較する。次に、これまでの記録による採集地点の生息環境を地形的特徴に基づいて整理し、本種の主たる生息環境について言及する。

青森県下ノ崎と神奈川県江の島の比較

佐藤 (1978a) は神奈川県藤沢市江の島の海食崖頂部の標高 45 m 地点で、イソカニムシの生息を確認した。江の島は、藤沢市の沖合約 200 m に位置する、東西約 1250 m で南北約 600 m の小島で、その最高点は標高 60.2 m である。島の西半分の海岸線沿いに連続する海食崖は、北岸で比高 30 m, 南岸で比高 30–50 m である。新第三紀中新世中期 (約 1500 万年前) の葉山層群大山層の凝灰岩類が海食崖の急崖を構成し、層厚数 m の関東ローム層が急崖頂部に水平に堆積している (小田原, 2020)。佐藤 (1978a) によると、イソカニムシの発見場所は“ふつう最上部に近くなるほど草が多く繁り、草の間に露出した岩石上でみつかった”とあり、その発見場所は大山層最上部から関東ローム層の露出範囲であったと考えられる。下ノ崎と江の島の海食崖はそれぞれ、海岸線沿いには岩礁が広がり、その背後で急崖をなしている。また、それぞれでイソカニムシは海食崖の頂部付近で発見された。海食崖の比高は両者で大きく異なるものの、両地点の地形的特徴には共通性が見て取れ

る。一方、急崖に露出する地層は岩型と年代で明確に異なり、下ノ崎には中生界付加体堆積岩類（約 2 億年前 - 1 億 4600 万年前）が、江の島には中新統凝灰岩類（約 1500 万年前）が露出している。ただし、両者は広義に固結した岩盤であり、しばしば開口割れ目を伴う点で、共通の岩盤的特徴を有する。僅か 2 事例であるものの、数 10 m から 100 m 強にいたる高標高でのイソカニムシの生息環境として、岩礁の背後に急崖をなす海食崖が広がり、海食崖は開口割れ目を伴う固結岩盤からなる点が挙げられる。また、急崖をなし開口割れ目を形成する岩型であれば、地層の形成年代は必ずしも重要な要素ではない。

イソカニムシの生息が認められない環境として、佐藤 (1978a) は地衣類が生息する日あたりが悪く湿潤な環境、樹木で日光が遮られた環境、海水が被る環境、および海食洞内などを挙げた。一方、イソカニムシの生息が確認された環境として、日当たりが良好で岩石がよく乾燥していた環境を示し、日射と乾燥が十分であれば、生息環境に崖の勾配や海との距離などによる差異は認められないとした。下ノ崎の海食崖頂部は、調査を実施した 8 月末の午前中において、日射は十分に確保されていた点と、割れ目面は目視で湿潤状態でなく乾燥状態にあった。このような環境条件は、佐藤 (1978a) の指摘したイソカニムシの生息環境に整合的であった。また、割れ目面は多少なりとも凸凹を伴っていた。イソカニムシの生息する割れ目面の性状については、詳しい記載は既存文献にはみられず、比較検討は今後の課題である。

イソカニムシの生息環境

イソカニムシの生息環境が、幾つかの採集報告中に記されている。以下では、採集地点の地形情報が読み取り可能な報告を参照して、本種の生息環境について考察したい。佐藤 (1978a) は神奈川県江の島の海食崖のうち、標高 1-15 m の岩盤の割れ目に本種を多数確認した。とくに、標高 3 m より高位で相対的に多く、潮間帯では全く発見できなかったことを報告した。Choi and Hwang (2009) は、島根県隠岐郡竹島の海岸で、高潮線より高い位置の礫や岩屑の下と、海浜背後の海食崖表面に割れ目に、雄 1 個体と雌 1 個体の計 2 個体を報告した。大串ほか (1980) は、石川県輪島市能登七ツ島群島大島東岸において、多数のイソカニムシの産出を報告した。論文中に図示された採集地点を、国土地理院の電子地形図と Google Earth Pro で確認すると、北東方向に波打ち際へと続く谷の出口付近の、径数 10 cm ~ 数 m の巨礫が散在する地点で、標高数 m 内外の潮上帯と判断できる。恐らく、堆積していた大礫径の礫の裏面から発見されたと考えられる。山内 (2006, 2010) は、青森県の津軽半島から下北半島に至る海岸沿いの 7

地点と北海道の 1 地点の計 8 地点で、イソカニムシの生息を報告した。記録地点の地形に関する記述に不正確な点を多く含むため、正確な判断には困難を伴うものの、恐らくは礫浜で採集されたものと判断した。松田 (2018) は、山口県下関市の海岸沿いの 13 地点で、潮上帯から本種を報告した。岩礁の割れ目間隙ないし転石の下、礫浜の転石の下、砂浜の打ち上げ発砲スチロールと流木の下、および海浜植物帯の石の下などが、本種の生息環境として挙げられた。一澤ほか (2012) は、鳥取県浦富海岸鴨ヶ磯の遊歩道の階段付近で本種を採集し報告した。正確な地点を論文の記述から読み取ることは難しいものの、電子地形図を基に判断する限り、採集地点は潮上帯ないしそれより高位と判断できる。以上の報告において、イソカニムシが採集された環境は、潮上帯ないしそれより高位で、潮間帯は含まれていない。

ところで、Morikawa (1960) と森川 (1969) は本種を塩性種に分類し、海浜沿いの潮間帯付近の岩の裂け目に生息するとし、本州の太平洋側から瀬戸内海に至り、イソカニムシの潮間帯からの産出を報告した。しかし、それぞれの採集地点の詳しい地形記載は記録として残されなかった。Morikawa (1960) の既報告地点については今後、生息環境の地形情報の詳細な確認が必要と思われるものの、1970 年代以降の本種の採集記録を参照する限り、イソカニムシの生息環境に潮間帯は含まれない可能性が極めて高い。イソカニムシは、その生息環境として潮上帯に加え、岩礁の背後に位置する標高数 m から十数 m の海食崖を主とし、わずかに 2 事例に留まるものの海食崖沿いに数 10 m から 100 m 強に達する高い標高が挙げられる。海食崖を構成する地層は、固結した岩盤で開口割れ目を伴うことも、本種の生息環境の重要な要素の一つに挙げられる。

まとめと今後の課題

青森県下北半島西岸の佐井村下ノ崎で、2020 年 8 月 28 日にイソカニムシ 1 個体の生息を確認し採集した。確認地点は、下ノ崎の北西を縁取る海食崖頂部の標高 110 m に位置する硬質岩盤の開口割れ目沿いで、本種においてこれまでの最高地点での採集記録となる。本種の生息環境は主に、潮上帯を含み垂直方向に海食崖の表面に沿って標高数 m から十数 m で、稀に海食崖に沿って数 10 m から 100 m を超える高位に達する。また、海食崖を構成する地層は開口割れ目を伴う固結した岩盤であることも、本種の生息環境として重要である。ところでイソカニムシの生息環境に関して、読み取り可能な地形記載を伴う確実な潮間帯からの記録は、既存文献中に見出すことができなかった。今後、採集地点の詳細な地形記載を蓄積することで、本種の生息環境のより具体

的な解明が望まれる。

謝 辞

富山大学理学部生物学科の前川清人准教授には生餌のヤマトシロアリを提供して頂いた。カモシカ工芸（青森県むつ市脇野沢）の木下哲夫氏には、廃坑調査の折に下ノ崎を案内して頂いた。イソカニムシのアイコンはイラストレーターの杉田絵美さん（富山市）に作成して頂いた。入林と土石採集に際して、青森県下北森林管理署と自然保護課に許可を頂いた。富山大学自然科学研究支援ユニット機器分析施設の山田 聖技術職員には、デジタルマイクロスコープの使用に際してご助力を頂いた。編集委員の鈴木 武氏ならびに1名の匿名の査読者には有意義なご指摘を頂いた。本研究の一部に科研費（基盤研究C, 19K06863, 平成31-令和3年度）を使用した。以上の方々と機関に深く謝意を表す。

要 旨

青森県下北半島西岸の下ノ崎で、イソカニムシ (*Garypus japonicus* Beier, 1952) の生体一個体を、2020年8月28日に採集した。採集地点は、海食崖頂部の標高約110 m地点に位置し、本種のこれまでの最も高い標高での記録であった。下ノ崎での採集地点に加え、地形情報が明確に記されている既存の記録を参照すると、イソカニムシの生息環境は主に潮上帯と標高数mから十数mに至る海食崖沿いであり、稀な事例として海食崖沿いの数十mないし100 mを越す高標高地点も含まれる。加えて、海食崖が開口割れ目を伴う固結岩盤である点も、生息環境の重要な要因である。

文 献

Beier, M. (1952) Eine neue Garypus-Art (Pseudoscorp.) aus Japan. *Zoologischer Anzeiger*, **149**, 235–239.

Choi, E. H. and Hwang, U. W. (2009) First record of maritime pseudoscorpion *Garypus japonicus* (Garypidae) from Korea. *Korean Journal of Systematic Zoology*, **25**, 261–264.

一澤 圭・林 成多・鶴崎展巨 (2012) 浦富海岸鴨ヶ磯（鳥取県）のクモガタ類・多足類・陸生等脚類. 山陰自然史研究, **7**, 9–14.

木村一貴・大平 創 (2019) 朝鮮半島におけるイソカニムシ *Garypus japonicus* の発見報告. *Edaphologia*, **105**, 25.

松田真紀子 (2018) 下関市の海岸性節足動物の分布と生態. 豊田ホテルの里ミュージアム研究報告書, **10**, 131–143.

Morikawa, K. (1960) Systematic studies of Japanese pseudoscorpions. *Memoirs of the Ehime University, Section II, (Sciences), Series. B (Biology)*, **4**, 85–172.

森川国康 (1969) 節足動物 蛛形綱 擬蜘蛛目. 岡田 要・内田清之助・内田 亨 (監), 新日本動物圖鑑〔中〕第三版, 北隆館, 東京, pp. 342–346.

西村三郎 (編) (1995) 原色検索日本海岸動物図鑑〔II〕. 保育社, 大阪, 663 p.

根本直樹・氏家良博 (2009) 青森県の地質. *大地*, **50**, 52–68.

小田原啓 (2020) かながわ露頭マップ〜江の島〜. 神奈川県温泉地学研究所観測日より, **70**, 25–28.

大串龍一 徳本 洋・江口元章 (1980) 能登七ツ島の陸上動物相. 日本海域研究所報告, **12**, 33–48.

佐藤英文 (1978a) 海岸性カニムシの生息環境. *Atypus*, **71**, 45–48.

佐藤英文 (1978b) 日本産カニムシ分布資料 I. *Atypus*, **72**, 39–42.

澤田高平 (1995) クモ形綱. 西村三郎 (編), 原色検索日本海岸動物図鑑〔II〕, 保育社, 大阪, pp. 6–33.

上村不二雄 (1975) 陸奥川内地域の地質. 地域地質研究報告, 5 万分の1 図幅, 地質調査所, 茨城, 39 + 8 p.

山内 智 (2006) 青森県のイソカニムシの分布について. 青森自然誌研究, **11**, 44.

山内 智 (2010) 青森県平内町夏泊半島のイソカニムシの記録. 青森自然誌研究, **15**, 62.

付 記

国土地理院の電子地形図 (2021年1月9日閲覧)
<https://dkgd.gsi.go.jp/dkcx/page1.htm>