HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	沖縄県におけるヤマトウミナナフシParanthura japonicaの初報告
Author(s)	白木, 祥貴; 角井, 敬知
Citation	水生動物, AA2025, 30 https://doi.org/10.34394/aquaticanimals.2025.0_AA2025-30
Issue Date	2025-07
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/96142
Type	journal article
File Information	Aquatic Animals_AA2025_30.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

Aquatic Animals
水生動物 第2025巻
令和7年7月

沖縄県におけるヤマトウミナナフシ *Paranthura japonica* の初報告

First report of *Paranthura japonica* Richardson, 1909 (Crustacea: Isopoda: Paranthuridae) from Okinawa, Japan

白木祥貴[1]*・角井敬知[2]
Shoki Shiraki[1]*, Keiichi Kakui[2]

[1]北海道大学大学院理学院, 〒060-0810 札幌市北区北10条西8丁目
[2]北海道大学大学院理学研究院, 〒060-0810 札幌市北区北10条西8丁目

[1]Graduate School of Science, Hokkaido University, N10 W8, Kita-ku, Sapporo 060-0810, Japan. [2]Faculty of Science, Hokkaido University, N10 W8, Kita-ku, Sapporo 060-0810, Japan.

*Corresponding author, e-mail: white-tree0703@eis.hokudai.ac.jp

Abstract

We report the first record of the paranthurid isopod *Paranthura japonica* Richardson, 1909 from Okinawa, Japan, based on two specimens. The specimens were morphologically identified as *P. japonica* in having (1) the rostrum shorter than the anterolateral lobes, (2) the contiguous ommatidia, (3) the pereonite 6 shorter than the pereonite 5, (4) the pleonites 1–5 fused dorsally, (5) the oval telson with short simple setae on the apical tip, (6) the uropodal exopod being sinuate on the dorsodistal margin, and (7) the uropodal endopod with the length almost same as the width. We determined partial nucleotide sequences of the cytochrome *c* oxidase subunit I (COI) gene from the specimens. Their COI sequences differed from that of a *P. japonica* individual collected from the type locality, Muroran, Hokkaido, Japan, by 0.31 to 1.70 % (Kimura 2-parameter distance). This is the first molecularly supported evidence that *P. japonica* has a broad distribution spanning more than 2000 km.

Key words: Anthuroidea; COI; Peracarida; taxonomy

緒言

ウミナナフシ類は、ウミナナフシ上科に属する等脚目甲殻類の一群であり、約600種を含む。細長い体をもつことや、体の後端部が扇のように広がった尾扇を形成することなどで特徴付けられる（Poore 2001）。主に海産で、世界中の潮間帯から深海域にまで生息しており、熱帯域や温帯域の浅海で特に多様性が高いことが知られている（Poore and Bruce 2012）。

ヤマトウミナナフシ *Paranthura japonica* Richardson, 1909は、北海道の室蘭市をタイプ産地とするウミナナフシ類の一種で（Richardson 1909）、日本国内においては北海道から熊本県まで採集報告がある（Table 1）。アメリカ西岸やヨーロッパにおいては外来種として知られており、Cohen and Carlton (1995) によりアメリカのサンフランシスコから報告されて以降（*Paranthura* sp.として; Lee II and Reusser 2012）、報告が相次いでいる（e.g. Cohen et al. 2005; Lavesque et al. 2013; Ulman et al. 2017）。侵入経路としては、日本から輸入したカキ種苗、バラスト水、船体の付着生物に紛れていた可能性が挙げられている（Cohen et al. 2005; Lavesque et al. 2013; Ulman et al. 2019）。地中海においては、最も広範囲に分布している外来種の内の一種とされている（Ulman et al. 2017）。しかし本種の広い分布について DNA 配列情報を用いた検証がなされたことはなく、隠蔽種が存在する可能性や、誤同定の結果である可能性も残されている。

本研究では、これまでヤマトウミナナフシの報告のなかった沖縄県から初めて同種を得た

ため、DNA バーコード領域として一般に用いられているチトクロム *c* 酸化酵素サブユニット I（COI）遺伝子の部分配列と併せて報告する。

材料および方法

採集は 2023 年 4 月 21 日に沖縄県うるま市の海中道路（26°19'57.1"N 127°55'22.6"E）にて行った。大潮干潮時に水深 0.5 m の海底から、短い海藻の付着した死サンゴを複数回収し、それらを淡水中で洗うことで得られた基質サンプル中から 2 個体のウミナナフシ類を採集した（Fig. 1）。得られたウミナナフシ類は生時に撮影を行った後、99 %エタノールで固定・保存をした。各個体は実体顕微鏡（Nikon SMZ 1500）で体を観察した後、有柄針を用いて解剖した。取り外した付属肢はグリセリンに封入、光学顕微鏡（Olympus BX51）で観察した。一部の付属肢については、描画装置と Adobe Illustrator CC を用いて図を作成した。体長（頭部前側角から尾節末端までの長さ）の計測は、生時の写真をもとに ImageJ (Schneider et al. 2012) を用いて行った。各個体の発生段階は Shiraki and Kakui (2024) の定義に従った。本研究に用いた標本は、北海道大学総合博物館無脊椎動物コレクション（ICHUM）に収蔵した（標本番号：ICHUM8986, ICHUM8987）。

第 1 胸脚からの DNA 抽出および COI の部分配列決定は Kakui et al. (2019) に記された方法に従った。遺伝的距離は Kimura 2-parameter（K2P）（Kimura 1980）を用いた。本研究で決定した部分配列は、日本 DNA データバンク（DDBJ）を介して国際塩基配列データベース（INSD）に登録した（登録番号：LC876914, LC876915）。

結果および考察

Paranthura japonica Richardson, 1909

ヤマトウミナナフシ

（Figs. 1, 2）

観察標本（2 個体）

放仔後の抱卵メス 1 個体（ICHUM8986、体長 8.5 mm、3 スライドと 1 バイアル）と成熟オス 1 個体（ICHUM8987、体長 8.2 mm、1 スライドと 1 バイアル）。2 標本の採集情報は以下の通り：沖縄県うるま市海中道路（26°19'57.1"N 127°55'22.6"E）、大潮干潮時水深 0.5 m、短い海藻の付着した死サンゴ、2023 年 4 月 21 日、白木祥貴採集。

Table 1. Records of *Paranthura japonica* from Japan.

Region	Prefecture	Locality	References
Hokkaido	Hokkaido	Rishiri Island	布村 (2004); 太田ら (2020)
		Abashiri	Nunomura (1991)
		Akkeshi Bay	Nunomura (1991)
		Oshoro	Nunomura (1991); Shiraki and Kakui (2022)
		Usu Bay	Nunomura (1991)
		Muroran[1]	Richardson (1909); Shiraki and Kakui (2022)
Tohoku	Aomori	Mutsu Bay	Nunomura (2004a)
	Iwate	Otsuchi Bay	布村 (1987)
Chubu	Niigata	Sado Island	Nunomura (1981)
	Toyama	Toyama Bay	Nunomura (1985a)
	Shizuoka	Shimoda	Nunomura (2004b)[2]; Nunomura (2006)[2]
Kinki	Wakayama	Wakayama	Nunomura (1993)
Shikoku	Kagawa	Sakaide	Nunomura (1985b); Nunomura (1993); Nunomura (2014)
	Kochi	Tosashimizu	Nunomura (2014)
		Otsuki	Nunomura (2014)
Kyushu	Nagasaki	Shijiki Bay	Nunomura (2016)
	Kumamoto	Amakusa	Nunomura (1977)
	Okinawa	Uruma	This study

[1]Type locality of the species. [2]The records by Nunomura (2004b) and Nunomura (2006) are likely based on the same specimens, as they share the same collection data.

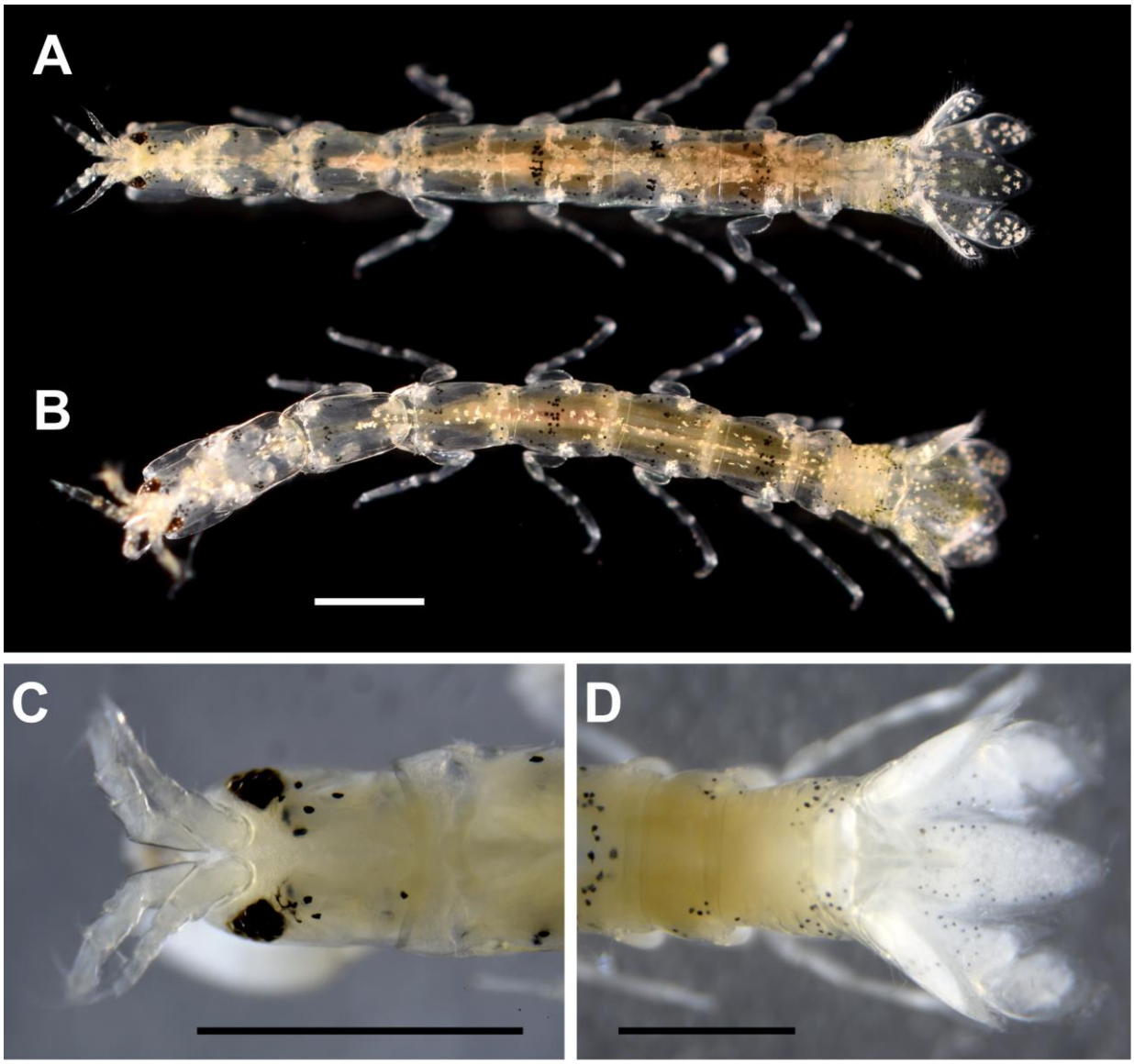


Fig. 1. *Paranthura japonica*. A, C, D, ovigerous female after spawning, ICHUM8986; B, adult male, ICHUM8987. A, B, living individuals in dorsal view; C, head in dorsal view; D, pereonite 7 and pleon in dorsal view. Scale bars = 1 mm.

備考

今回沖縄県から得られた 2 個体（Figs. 1, 2）は、尖った口器を持つこと、第 6 腹節が尾節と背側で分節していること、尾節に平衡胞を欠くこと、第 7 胸脚を持つことから、ウミナナフシ属 *Paranthura* Bate & Westwood, 1866 に属すると判断された（Poore 2001; Shiraki et al. 2022）。2 個体はさらに頭部前側角が額角よりも長い、各個眼が互いに接する、第 6 胸節が第 5 胸節より短い、腹節が背側中央域で融合している、尾節が楕円形で末端の剛毛が短い、尾肢外肢の遠位背側の縁が波打つ、尾肢内肢の長さと幅が同程度、という形質状態の組み合わせを示し、これはウミナナフシ属に知られる 66 種のうちヤマトウミナナフシの示す形質状態の組み合わせと一致した（Figs 1, 2F–H; Richardson 1909; Nunomura 1975; 布村・下村 2012; Shiraki et al. 2024）。これら 2 個体において決定した COI 遺伝子の部分配列間の K2P 遺伝的距離は 1.70 %であった。これら 2 配列と Shiraki and Kakui (2022) が決定したヤマトウミナナフシのトポタイプ COI 配列（LC661620）間の K2P 遺伝距離は 0.31–1.70 %

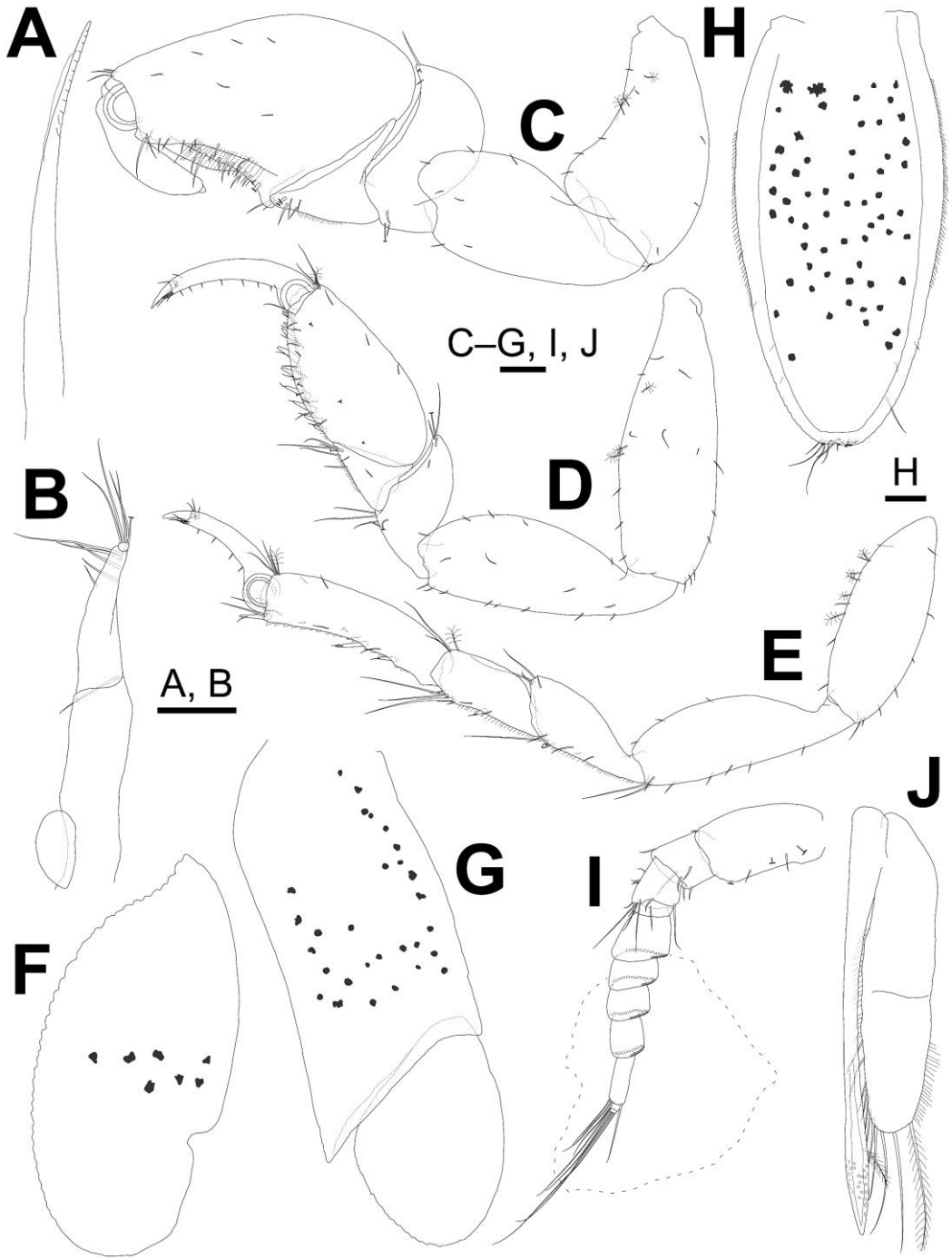


Fig. 2. *Paranthura japonica*. A–H, ovigerous female after spawning, ICHUM8986; I, J, adult male, ICHUM8987. A, left maxilla; B, left maxilliped; C–E, left pereopods 1, 2, 7 (dactylus–unguis of pereopod 1 partly broken); F, G, left uropodal exopod and endopod (setae omitted); H, telson; I, left antennula (aesthetascs omitted); J, right pleopod 2 (exopod lost). Scale bars = 100 μm.

であった。これらの値は等脚類において種内変異幅とされる 0.00–4.79 %（Raupach et al. 2015）の範囲内であった。以上のことから、今回得た 2 個体をいずれもヤマトウミナナフシと同定した。本研究が、本種の沖縄県からの初報告となる。なお本属には隠蔽種の存在が示唆されており（Poore 1984）、実際に第一著者は、上記のヤマトウミナナフシで見られる形質状態の組み合わ

せを示しながら、ヤマトウミナナフシとは遺伝的に大きく異なる近似種を日本各地から確認している（白木 未発表）。そのため今後はDNA配列情報も活用した種同定が望まれる。

本研究によりヤマトウミナナフシが北海道から沖縄県までという、南北直線距離で 2000 km 以上にわたる広範囲に分布することが、DNA配列情報に基づく証拠から初めて示された。ただしこのことは、過去に日本各地から本種として報告されていた例に隠蔽種や別種が含まれる可能性を棄却しない。また、沖縄県での分布が自然分布ではなく海運等が関係した人為分布、つまり沖縄県において本種が国内外来種である可能性も棄却できない。

隠蔽種や別種の可能性もまだあるが、本種が実際に外来種として様々な地域に侵入しているとした場合、それを可能にする要因としては環境変化に対する耐性の高さが考えられる。本研究により、本種は亜寒帯の北海道から亜熱帯の沖縄県まで生息することが明らかとなった。このことは本種の生存可能な水温帯が広いことを示している。また本研究で用いた個体は、洗い出しの過程で淡水に 5–10 分程度晒された後も、他の小型甲殻類（例えば一部ヨコエビ類や一部ミズムシ類）が死亡あるいは激しく衰弱していた一方、衰弱した様子もなく活発に動き回っていた。このことから、本種は大きな塩濃度変化にも比較的高い耐性を持つと考えられる。さらに、本種は同所的に分布していない種を含む様々な甲殻類を捕食することが知られている（Shiraki and Kakui 2022）。以上の性質が、本種の侵入先での生存と定着を可能にしている可能性がある。

謝辞

採集調査にあたりご助力をいただいた北　悠樹氏、上石健太郎氏、松下真穂氏、松島吉伸氏、関口翔悟氏、文献をお送りいただいた布村　昇氏に感謝申し上げる。本研究の一部は、JSPS 科研費 JP23KJ0063 の支援を受けて実施された。

引用文献

Cohen, A. N., Carlton, J. T. (1995). Nonindigenous aquatic species in a United States estuary: a case study of the biological invasions of the San Francisco Bay and Delta. US Fish and Wildlife Service, Washington, DC.

Cohen, A. N., Harris, L. H., Bingham, B. L., Carlton, J. T., Chapman, J. W., Lambert, C. C., Lambert, G., Ljubenkov, J. C., Murray, S. N., Rao, L. C., Reardon, K., Schwindt, E. (2005). Rapid assessment survey for exotic organisms in southern California bays and harbors, and abundance in port and non-port areas. Biol. Invasions 7: 995–1002.

Kakui, K., Shimomura, M., Kimura, S., Kimura, T. (2019). Topotype-based DNA barcode of the parasitic isopod *Pseudione nephropsi* (Bopyridae), with a supplementary morphological description. Species Divers. 24: 103–108.

Kimura, M. (1980). A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. J. Mol. Evol. 16: 111–120.

Lavesque, N., Sorbe, J. C., Bachelet, G., Gouillieux, B., de Montaudouin, X., Bonifacio, P., Blanchet, H., Dubois, S. (2013). Recent discovery of *Paranthura japonica* Richardson, 1909 (Crustacea: Isopoda: Paranthuridae) in European marine waters (Arcachon Bay, Bay of Biscay). Bioinvasions Rec. 2: 215–219.

Lee II, H., Reusser, D. A. (2012). Atlas of nonindigenous marine and estuarine species in the North Pacific. Office of Research and Development, National Health and Environmental Effects Research Laboratory: Washington, DC.

Nunomura, N. (1975). Marine Isopoda from the rocky shore of Osaka Bay, middle Japan. Bull. Osaka Mus. Nat. Hist. 29: 15–35.

Nunomura, N. (1977). Marine Isopoda from Amakusa, Kyushu (I). Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab. 4 (2): 71–90.

Nunomura, N. (1981). Isopod crustaceans in Sado Island, the Sea of Japan. Ann. Rept. Sado Mar. Biol. Stat. 11: 43–62.

Nunomura, N. (1985a). Marine isopod crustaceans in the coast of Toyama Bay. Mem. Natn. Sci. Mus., Tokyo 18: 121–139.

Nunomura, N. (1985b). Marine tanaid and isopod crustaceans off Kagawa Prefecture, Seto Inland Sea, Japan. Spec. Publ. Mukaishima Mar. Biol. Stat. 1985: 101–112.

布村　昇 (1987). 大槌湾ならびに三陸沿岸産等脚目甲殻類. 東大海洋研大槌臨海研究センター報告 13: 1–5.

Nunomura, N. (1991). Littoral isopod crustaceans

deposited at the Toyama Science Museum. Bull. Toyama Sci. Mus. 14: 27–44.
Nunomura, N. (1993). Marine isopod crustaceans of Seto Inland Sea deposited at the Toyama Science Museum 1. Suborder Anthuridea -1. Bull. Toyama Sci. Mus. 16: 15–30.
布村　昇 (2004). 利尻島およびその周辺の等脚目甲殻類. 利尻研究 23: 19–23.
Nunomura, N. (2004a). Isopod crustaceans collected from Aomori Prefecture northern Japan. Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ. 29 (4): 351–360.
Nunomura, N. (2004b). Marine isopod crustaceans collected from Izu Peninsula, middle Japan. Bull. Toyama Sci. Mus. 27: 1–14.
Nunomura, N. (2006). Marine isopod crustaceans in the Sagami Sea, central Japan. Mem. Natn. Sci. Mus., Tokyo 318: 7–42.
Nunomura, N. (2014). Isopod crustaceans from Shikoku, western Japan-2. Specimens from Kochi, Tokushima and Kagawa Prefectures. Bull. Toyama Sci. Mus. 38: 55–94.
Nunomura, N. (2016). Marine isopod crustaceans collected from Shijiki Bay, western Japan (3) Anthuroidea. Bull. Toyama Sci. Mus. 40: 19–36.
布村　昇・下村通誉 (2012). 日本産等脚目甲殻類の分類 (14) ウオノエ亜目ウミナナフシ上科②ウミナナフシ科. 海洋と生物 42 (4): 399–405.
太田瑞希・小林元樹・阿部博和・伊藤　萌・冨岡森理・小島茂明 (2020). 利尻島沿岸の等脚目甲殻類 (節足動物門). 利尻研究 39: 47–54.
Poore, G. C. B. (1984). *Paranthura* (Crustacea, Isopoda, Paranthuridae) from south-eastern Australia. Mem. Mus. Vic. 45: 33–69.
Poore, G. C. B. (2001). Families and genera of Isopoda Anthuridea. Crustac. Issues 13: 63–173.
Poore, G. C. B., Bruce, N. L. (2012). Global diversity of marine isopods (except Asellota and crustacean symbionts). PLoS One 7: e43529.
Raupach, M. J., Barco, A., Steinke, D., Beermann, J., Laakmann, S., Mohrbeck, I., Neumann, H., Kihara, T. C., Pointner, K., Radulovici, A., Segelken-Voigt, A., Wesse, C., Knebelsberger, T. (2015). The application of DNA barcodes for the identification of marine crustaceans from the North Sea and adjacent regions. PLoS One 10: e0139421.
Richardson, H. (1909). Isopods collected in the northwest Pacific by the U.S. Bureau of Fisheries steamer “Albatross” in 1906. Proc. U. S. Natl. Mus. 37: 75–129.
Schneider, C., Rasband, W., Eliceiri, K. (2012). NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. Nat. Methods 9: 671–675.
Shiraki, S., Kakui, K. (2022). Observations on predation in *Paranthura japonica* Richardson, 1909 (Isopoda: Cymothoida: Paranthuridae). Zool. Sci. 39: 270–274.
Shiraki, S., Shimomura, M., Kakui, K. (2022). A new neotenous genus and species, *Deltanthura palpus* gen. et sp. nov. (Isopoda, Anthuroidea, Paranthuridae) from Japan, with a revised key to the genera in Paranthuridae. Zoosyst. Evol. 98: 109–115.
Shiraki, S., Kakui, K. (2024). Ontogenetic changes in pigmentation pattern in *Mesanthura miyakoensis* (Crustacea: Isopoda: Anthuridae). Zool. Sci. 41: 323–328.
Shiraki, S., Yoshida, R., Kakui, K. (2024). *Paranthura oriens* sp. nov. (Isopoda: Anthuroidea: Paranthuridae) from Tateyama, Chiba, Japan. Plankton Benthos Res. 19: 233–243.
Ulman, A., Ferrario, J., Occhpinti-Ambrogi, A., Arvanitidis, C., Bandi, A., Bertolino, M., Bogi, C., Chatzigeorgiou, G., Çiçek, B. A., Deidun, A., Ramos-Esplá, A., Koçak, C., Lorenti, M., MartinezLaiz, G., Merlo, G., Princisgh, E., Scribano, G., Marchini, A. (2017). A massive update of non-indigenous species records in Mediterranean marinas. PeerJ 5: e3954.
Ulman, A., Ferrario, J., Forcada, A., Arvanitidis, C., Occhipinti-Ambrogi, A., Marchini, A. (2019). A hitchhiker’s guide to Mediterranean marina travel for alien species. J. Environ. Manage. 241: 328–339.

Received: 29 March 2025 | Accepted: 20 July 2025 | Published: 24 July 2025