

鹿児島県甑島列島北西沖における現生貝形虫群集（予報）

佐々木 聡史^{1,*}・鈴木 優翔¹・中野 太賀²・清家 弘治^{3,4,5}

SASAKI Satoshi, SUZUKI Yuto, NAKANO Taiga and SEIKE Koji (2026) Preliminary report of modern ostracod assemblages off the northwestern Koshikishima Islands, Kagoshima Prefecture, southwest Japan. *Bulletin of the Geological Survey of Japan*, vol. 77 (3/4), p. 181–187, 3 figs. and 1 table.

Abstract: This study investigated the distribution of modern ostracods off the northwestern Koshikishima Islands, southwest Japan. At least 52 species of ostracods belonging to 31 genera were identified from six samples of marine surface sediment. Q-mode cluster analysis revealed two ostracod biofacies (A and B). The five samples that contain biofacies A have relatively abundant ostracods including the genera *Krithe* and *Falsobuntonia*, which have been widely reported from bathyal to abyssal zones. The sample that contains biofacies B has relatively abundant phytal ostracods including the genera *Neonesidea* and *Xestoleberis*.

Keywords: biogeographic, Koshikishima Islands, modern ostracods

要 旨

甑島列島北西部から採取された海底表層堆積物6試料の現生貝形虫群集分析に基づいて、現生貝形虫の分布と海底環境の評価について検討を行った。結果として、少なくとも31属52種の貝形虫が確認された。産出した貝形虫群集を定量的に識別するため、Qモードクラスター分析を行った。その結果、2つの貝形虫相(A, B)が識別された。貝形虫相Aは、5試料から構成された。この生物相は、*Krithe*属や*Falsobuntonia*属などの漸深海から深海で主に生息している種が産出した。一方、貝形虫相Bは、1試料から構成された。この生物相は、*Neonesidea*属や*Xestoleberis*属など海藻や海草に付着して生息している葉上種が産出した。貝形虫相Bは、海流などの影響によって他の地点から流されてきた異地性個体を含んでいる可能性が高いと考えた。

1. はじめに

対馬海流は、東シナ海から黒潮水を起源として、対馬海峡を流れて日本海に流れ込む暖流であり、黒潮の暖かい亜熱帯表層水を東シナ海から日本海に運んでいる(Kida *et al.*, 2021)。現在の対馬海流が日本海へ流れる流量は、1997年以降増加傾向であることが明らかにな

り、黒潮の流軸が北上していることが原因と考えられている(Kida *et al.*, 2021)。一方、底質分布など海底に関する研究としては、1975年に対馬・五島列島周辺の海洋地質図が発行された(大嶋ほか, 1975)。また、1975年に東シナ海から中国沿岸における水深0～222 mで採取された表層堆積物に含まれている貝形虫や有孔虫の小型底生生物を抽出し生物分布を調査した記録がある(Wang and Zhao, 1985)。しかし、対馬海流流入量の増加以降、日本沿岸から東シナ海における大規模な海底調査は行われていない。近年の調査海域周辺における海底環境の研究の対象としては、長崎県の対馬や舟志湾、有明海における浅海域が挙げられる(例えば, Tanaka, 2008; Irizuki *et al.*, 2018; Tanaka *et al.*, 2019)。しかし、これらの研究は、主に内湾を対象としており、対馬沖合を含めても最大163 mよりも深い水深の分析は行われていない。

本研究で用いる貝形虫は、節足動物甲殻類に属する1綱で、体長1 mm以下程度の微小な2枚の石灰質殻を持ち、この中に付属肢などの軟体部が存在する。水温や塩分など各々の水環境に対して種ごとに細かくすみ分けていることから、精度の高い環境指標種と考えられている(例えば, Yasuhara and Irizuki, 2001; Sasaki *et al.*, 2023)。したがって本研究では、甑島列島北西部海域における現生貝形虫の分布を明らかにするとともに、先行研究結果と

¹ 群馬大学 共同教育学部 (Cooperative Faculty of Education, Gunma University, Gunma 371-8510, Japan)

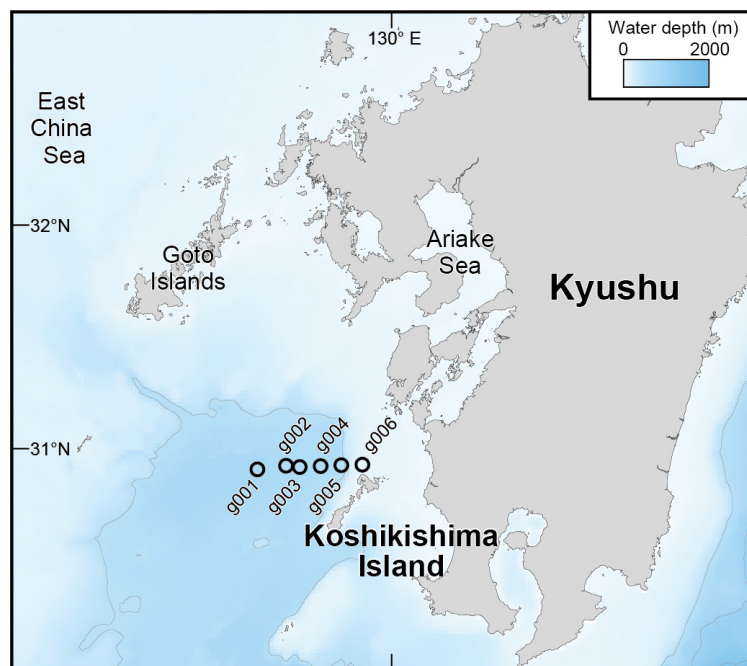
² 九州大学大学院 理学府地球惑星科学専攻 (Department of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of Science, Kyushu University, Fukuoka 819-0395, Japan)

³ 産業技術総合研究所 地質調査総合センター地質情報研究部門 (AIST, Geological Survey of Japan, Research Institute of Geology and Geoinformation)

⁴ 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 (Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo, Chiba 277-8563, Japan)

⁵ ニューサウスウェールズ大学キャンベラ校 (School of Science, The University of New South Wales, Canberra 2600, Australia)

* Corresponding author: SASAKI, S., Email: satoshi-ssk@gunma-u.ac.jp



第1図 試料採取地点 (Generic Mapping Tools ; Wessel *et al.*, 2013 を用いて作成)。

Fig. 1 Map showing the study area (created using Generic Mapping Tools; Wessel *et al.*, 2013).

2024年に行われた結果を比較し、対馬暖流の流量増加による海底環境変化を検討する。

2. 試料と方法

本研究は、産業技術総合研究所地質調査総合センターにより実施されたGB24航海にて、九州西部に位置する鹿児島県甬島列島周辺海域で採取された表層堆積物を用いた。木下式グラブ採泥器を用いて採取された堆積物から金属製のスパチュラによって表層から約2 cmを分取した。その後、貝形虫の軟体部の保存及び固定のため、採取直後に99 %エタノールを注いだ。本研究では調査海域における現生貝形虫群集の特徴を把握するため、GB24航海で採取された171試料のうち、水深88～805 mの6試料[試料採取地点：St. g001 (試料採取水深：805 m), St. g002 (731 m), St. g003 (737 m), St. g004 (718 m), St. g005 (546 m), St. g006 (88 m)]を分析に用いた(第1図)。

試料はステンレス製小型スプーンで良く攪拌し、全体を均質化させた。その後、試料をピーカーに分取し、それらを45℃に設定した恒温乾燥器の中で2日間乾燥させ、精密電子天秤で乾燥重量を計量した。海底表層堆積物の含泥率(%)については、清家ほか(2026)のデータを使用した。

貝形虫分析用試料は、250メッシュ(開口径：0.063 mm)上で十分水洗し、乾燥した残渣を115メッシュ(開口径：0.125 mm)上でふるい、双眼実体顕微鏡を用いて粗粒堆積物から貝形虫を抽出した。貝形虫が100個以上

含まれる試料に関しては、簡易分割器を用いて適宜分割した。なお、産出した貝形虫試料の個数は、片殻を1、両殻(背甲)を2として計数した。破片個体に関しては、別個体として認識できる個体のみを1として計数した。主な貝形虫種は、群馬県立自然史博物館所蔵の走査型電子顕微鏡(日立ハイテクノロジーズ製TM-1000)を用いて撮影を行った。

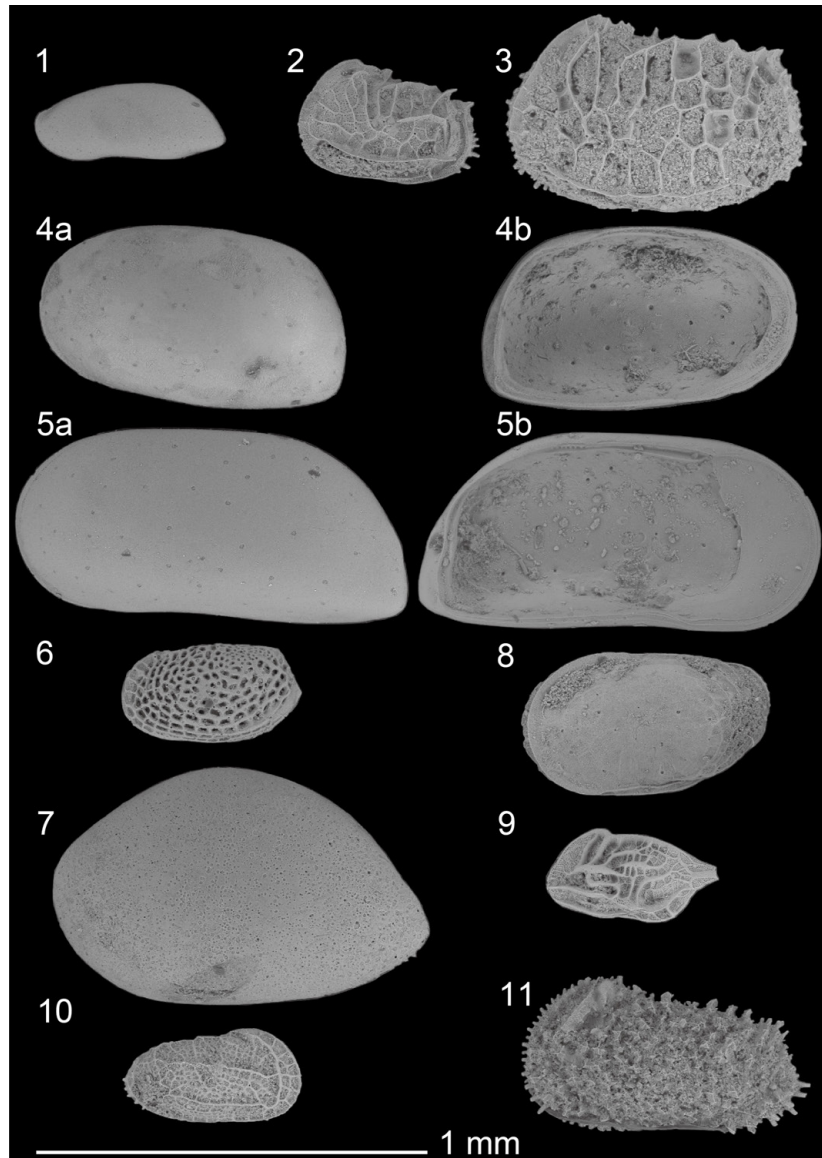
産出した貝形虫群集に基づいて、貝形虫相を定量的に識別するために、産出した分析試料の個数データと全種を用いて、Horn (1966)の重複度指数と単純平均法によるQ-modeクラスター分析を行った。分析にはPAST (Paleontological Statistics ; Hammer *et al.*, 2001)を用いた。

3. 結果と考察

3.1 貝形虫結果と考察

結果として全6試料から貝形虫が産出し、少なくとも31属52種が認められた(第2図、第1表)。また3試料(St. g002, g004, g005)からは、貝形虫の付属肢が保存された個体を確認することができた。乾燥重量1 g当たりの貝形虫個体数は、甬島列島に近づくにつれて多くなり、St. g005で最も多く、St. g003で最も少なかった(第1表)。

産出した貝形虫群集を定量的に識別するため、6試料の産出した個体全てを用いてQ-モードクラスター分析を行った(第3図)。結果として、2つの貝形虫相(A, B)が識別された。貝形虫相Aは、5試料から構成された。この生物相は、*Krithe*属や*Falsobuntonia*属などの漸



第2図 主な貝形虫種の走査型電子顕微鏡写真. 4, 5, 11は, 成体殻の写真を示す. 4a, 5aは貝形虫殻の外面, 4b, 5bは貝形虫殻の内面写真を示す.

Fig. 2 SEM photographs of the selected ostracod species. 1. *Argilloecia* sp., juvenile left valve, sample from St.g005. 2. *Bradleya* cf. *multicostata*, juvenile left valve, sample from St.g004. 3. *Bradleya* sp.1, adult left valve, sample from St.g005. 4. *Krithe* sp.1, adult left valve, sample from St. g005; a, right lateral view; b, internal view. 5. *Krithe* sp.2, adult left valve, sample from St. g005; a, right lateral view; b, internal view. 6. *Loxoconcha uranouchiensis*, juvenile left valve, sample from St. g006. 7. *Neonesidea* sp., juvenile left valve, sample from St. g006. 8. *Falsobuntonia* sp., juvenile left valve, sample from St. g005. 9. *Semicytherura* cf. *hanaii*, juvenile left valve, St. g004. 10. *Sinoleberis* sp., juvenile right valve, sample from St. g005. 11. *Trachyleberis niitsumai*, adult left valve, sample from St. g006.

深海から深海性の群集によって特徴付けられる(例えば, van Morkhoven, 1962 ; Ikeya and Suzuki, 1992). 一方, 貝形虫相Bは, 1 試料から構成された. この生物相は, *Neonesidea*属や*Xestoleberis*属など海藻や海草に付着して生息している葉上種(例えば, Irizuki *et al.*, 2008)が産出した.

3.2 甑島列島周辺海域における海底環境と現生貝形虫分布

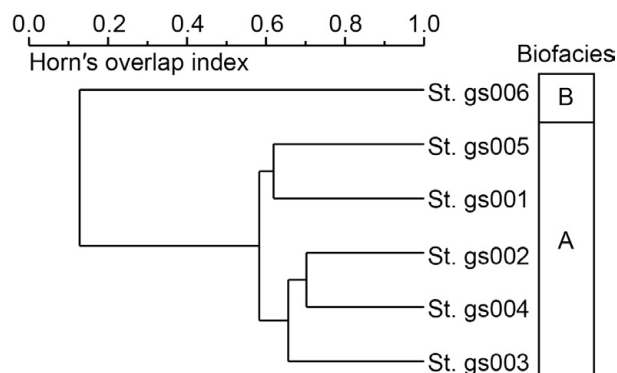
今回確認された52種の貝形虫は, ほとんどがこれまで日本各地で報告された種である. 加えて, *Schizocythere kishinouyei*や*Semicytherura* cf. *hanaii*などいくつかの種は, 中国沿岸から東シナ海における先行研究でも確認されて

第1表 甌島列島沖において採取された表層堆積物の貝形虫産出リスト． () は，貝形虫の付属肢が保存されている個体数を示す．
Table 1 Occurrence list of ostracods from surface-sediment samples collected off the Koshikishima Islands. Numerals in parentheses indicate the number of specimens with preserved soft parts.

	31° 54'24"	31° 55'21"	31° 55'03"	31° 55'17"	31° 55'32"	31° 55'41"
Latitude (N)						
Longitude (E)	129° 17'30"	129° 26'34"	129° 30'53"	129° 37'28"	129° 44'04"	129° 50'44"
Sample number	St. g001	St. g002	St. g003	St. g004	St. g005	St. g006
Water depth (m)	805	731	737	718	546	88
V: valve, C: carapace	V	V	V	V	V	V
<i>Acanthocythereis</i> ? sp.						1
<i>Amphileberis</i> sp.		1	1		1	
<i>Argilloecia</i> spp.	1	2		1(1)	9	
<i>Aurila</i> sp.				1	7	2
<i>Bradleya</i> cf. <i>multicostata</i>			1	5		
<i>Bradleya</i> sp.1					5	1
<i>Bathocythere</i> ? sp.						3
<i>Callistocythere alata</i>						1
<i>Callistocythere asiatica</i>					3	2
<i>Callistocythere</i> sp.						1
<i>Coquimba</i> sp.					1	
<i>Cornucoquimba</i> sp.						1
<i>Cythere</i> sp.						1
<i>Cytherelloidea</i> sp.						1
<i>Cythereis</i> sp.	1					
<i>Cytheropteron</i> cf. <i>perlaria</i>		1		1	1	
<i>Cytheropteron</i> sp.1		1	1			
<i>Cytheropteron</i> sp.2					3	
<i>Cytheropteron</i> sp.3					1	2
<i>Falsobuntonia</i> sp.	2	6	3	6(1)	14	
<i>Fimmarchinella</i> ? sp.		1			1	
<i>Hemicytherura cuneata</i>					1	2
<i>Hemicytherura kajiyamai</i>						1
<i>Krihe</i> sp.1	8	2	3	5	25(1)	2(2)
<i>Krihe</i> sp.2					20(1)	

第1表 続き.
Table 1 Continued.

Latitude (N)	31° 54' 24"	31° 55' 21"	31° 55' 03'	31° 55' 17"	31° 55' 32"	31° 55' 41"
Longitude (E)	129° 17' 30"	129° 26' 34"	29° 30' 53'	129° 37' 28"	129° 44' 04"	129° 50' 44"
Sample number	St. g001	St. g002	St. g003	St. g004	St. g005	St. g006
Water depth (m)	805	731	737	718	546	88
V: valve, C: carapace	V	V	V	V	V	V
<i>Loxoconcha harimensis</i>						2
<i>Loxoconcha japonica</i>		1			4	11
<i>Loxoconcha uranouchiensis</i>					1	2
<i>Loxoconcha</i> aff. <i>viva</i>		1	6			
<i>Microcythere</i> spp.					1	2
<i>Neonesidea</i> spp.						27
<i>Paracythereis</i> spp.			1	1(1)		9
<i>Perissocythereidea</i> sp.					3	
<i>Phlyctocythere</i> sp.					2	
<i>Pontocythere</i> sp.	1		1		7	2
<i>Poseidonamicus</i> ? sp.						1
<i>Robustaurila</i> sp.						1
<i>Schizocythere kishinouyei</i>					3	
<i>Semicytherura</i> cf. <i>hanaii</i>	1		2		1	1
<i>Semicytherura</i> cf. <i>minaminipponica</i>			1			1
<i>Semicytherura</i> cf. <i>kazahana</i>						1
<i>Semicytherura</i> sp.		1		1	1	1
<i>Sinoleberis</i> sp.					4	1
<i>Trachyleberis mitsumai</i>						4
<i>Trachyleberis scabrocuneata</i>						1
<i>Xestoleberis</i> sp.1					4	32
<i>Xestoleberis</i> sp.2					1	6
Cyprididae gen et sp. indet.1	1					
Cyprididae gen et sp. indet.2					1	
Cyprididae gen et sp. indet.3					1	
Cyprididae gen et sp. indet.4					1	
Cyprididae gen et sp. indet.5						1
Total number of valves	14	20(2)	10	34(6)	140(6)	125
Number of species	6	10	6	11	30	30
Sample dry weight (g)	3.7	4.0	3.7	4.2	5.3	7.2
Individual number of valves/1-g sediment sample	3.8	4.0	2.7	8.1	26.5	17.4
Mud content (%) Seike <i>et al.</i> (2026)	97.3	97.1	97.9	97.8	82.8	4.5



第3図 Q-modeクラスター分析結果。

Fig. 3 Dendrogram showing the results of Q-mode cluster analysis of ostracod assemblages.

いる。そこで、Q-モードクラスター分析によって識別された2つの貝形虫相と1975年に本研究周辺海域で採取された表層堆積物から現生貝形虫群集 (Wang and Zhao, 1985) とを比較し、対馬暖流の流入量の変化が貝形虫群集に与える影響について検討した。1975年当時、本研究周辺海域で確認された表層堆積物に含まれる貝形虫は、*Argilloecia*属や*Krithe*属で主に構成される陸棚外縁的な環境の生物相であることが報告されている。これらの生物相の試料1 g当たりの貝形虫個体数は、1から5個体を示し、中国沿岸部周辺と比べ少ない。本研究においても、貝形虫相Aでは、*Krithe*属や*Falsobuntonia*属などの漸深海から深海帯の分類群が優占した。この点では、主要構成属が1975年の報告とおおむね一致しており、同様の水塊を反映した群集である可能性が高い。しかし、本研究では、*Argilloecia*属や*Krithe*属の種レベルまでの同定には至らなかったため、1975年と同じような海底環境であるかは断定することはできなかった。

一方、飜島列島に最も近いSt. g006は、含泥率が低く、砂質な試料であった。多産した貝形虫は、海藻や海草に付着している葉上種が多かった。これらの葉上種は、水深数メートルから数十メートルの舟志湾や有明海や水深が100 mより深い東シナ海の陸棚からも確認されている (Wang and Zhao, 1985 ; Irizuki *et al.*, 2018 ; Tanaka *et al.*, 2019)。産出した貝形虫群集は、他の5試料と大きく異なり、生体の個体も確認できていない。また、貝形虫殻の保存状態は、他の試料と比べ破片状の標本も多かった。これらのことより、St. g006の試料は、海流などの影響によって他の地点から流されてきた異地性個体を含んでいる可能性が高いと考えられる。

謝辞：本研究の機会を与えてくださった産業技術総合研究所地質情報研究部門の方々並びに試料採取に際してご尽力いただいた研究員及び望星丸の乗組員の方々には深

く感謝いたします。群馬県立自然史博物館には、標本画像撮影時に館所蔵の走査型電子顕微鏡 (日立ハイテクノロジーズ製TM-1000) を使用させていただいた。また、匿名査読者及び編集委員のご指摘により、本稿は大幅に改善された。ここに記して、感謝を申し上げます。

文 献

- Hammer, Ø., Harper, D. A. T. and Ryan, P. D. (2001) PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, **4**, 9p.
- Horn, H. S. (1966) Measurement of "overlap" in comparative ecological studies. *The American Naturalist*, **100**, 419–424.
- Ikeya, N. and Suzuki, C. (1992) Distributional patterns of modern ostracodes off Shimane Peninsula, southwestern Japan Sea. *Reports of the Faculty of Science, Shizuoka University*, **26**, 91–137.
- Irizuki, T., Seto, K. and Nomura, R. (2008) The impact of fish farming and bank construction on Ostracoda in Uranouchi Bay on the Pacific coast of southwest Japan — Faunal changes between 1954 and 2002/2005. *Paleontological Research*, **12**, 283–302.
- Irizuki, T., Fujihara, Y., Iwatani, H. and Kawano, S. (2018) Recent ostracode assemblages from Shushi Bay, Tsushima Island, southwestern Japan and their ecological and zoogeographical characteristics. *Laguna*, **25**, 39–54.
- Kida, S., Takayama, K., Sasaki, Y. N., Matsuura, H. and Hirose, N. (2021) Increasing trend in Japan Sea Throughflow transport. *Journal of Oceanography*, **77**, 145–153.
- 大嶋和雄・湯浅真人・黒田 敬・満塩博美・小野寺公児 (1975) 対馬—五島海域表層底質図。海洋地質図, no. 2, 地質調査所。
- Sasaki, S., Irizuki, T., Itaki, T., Tokuda, Y., Ishiwa, T. and Suganuma, Y. (2023) Relationship between modern deep-sea ostracods and water mass structure in East Antarctica. *Paleontological Research*, **27**, 211–230.
- 清家弘治・飯塚 睦・板木拓也・見邨和英・鈴木克明・吉岡純平・小林元樹・有元 純・桑野太輔・山崎誠 (2026) 東シナ海北東部及び男女海盆北部における海底堆積物採取調査の概要。地質調査研究報告, **77**, 129–144.
- Tanaka, G. (2008) Recent benthonic ostracod assemblages as indicators of the Tsushima warm current in the southwestern Sea of Japan. *Hydrobiologia*, **598**, 271–284.
- Tanaka, G., Henmi, Y., Masuda, T., Moriwaki, H., Komatsu, T., Zhou, B., Maekawa, T., Niiyama, S., Nguyen, P. D., Doan, H. D. and Ikeya, N. (2019) Recent ostracod

- distribution in western Kyushu, Japan, related to the migration of Chinese continental faunal elements. *Marine Micropaleontology*, **146**, 1–38.
- van Morkhoven, F. P. C. M. (1962) *Post-Palaeozoic Ostracoda: Their Morphology, Taxonomy and Economic Use. Vol. 1 General*, Elsevier, Amsterdam, London, New York, 204p.
- Wang, P. and Zhao, Q. (1985) Ostracod distribution in bottom sediments of the East China Sea. *In* Wang, P., ed., *Marine Micropaleontology of China*, China Ocean Press (Springer), Beijing (Berlin), 70–92.
- Wessel, P., Smith, W. H. F., Scharroo, R., Luis, J. and Wobbe, F. (2013) Generic mapping tools: improved version released. *Eos, Transactions, American Geophysical Union*, **94**, 409–410.
- Yasuhara, M. and Irizuki, T. (2001) Recent Ostracoda from northeastern part of Osaka Bay, southwestern Japan. *Journal of Geosciences, Osaka City University*, **44**, 57–95.
- (受 付 : 2025 年 9 月 18 日 ; 受 理 : 2026 年 7 月 6 日)

