

## セミエビ科フィロソーマ幼生の同定。 7. ツノヒメセミエビ属 *Chelarctus* の未記載種

### Identification of phyllosoma larvae of the slipper lobster (Family Scyllaridae). 7. undescribed species of the genus *Chelarctus*

張 成年<sup>1,2\*</sup>・柳本 卓<sup>3</sup>  
Seinen Chow<sup>1,2\*</sup>, Takashi Yanagimoto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>水産技術研究所, 横浜市金沢区福浦 2-12-4

<sup>2</sup>アクオス研究所, 八王子市元八王子町 3-2153-79

<sup>3</sup>水産資源研究所, 横浜市金沢区福浦 2-12-4

<sup>1</sup>Fisheries Technology Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura, Yokohama, Kanagawa 236-8648, Japan. <sup>2</sup>Aquos Institute, 3-2153-79 Motohachioji-cho, Hachioji, Tokyo 193-0826, Japan, <sup>3</sup>Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura, Yokohama, Kanagawa 236-8648, Japan.

\*Corresponding author, e-mail: chow@affrc.go.jp

#### Abstract

Four species (*Chelarctus aureus*, *C. crosnieri*, *C. cultrifer*, and *C. virgosus*) have been described in the genus *Chelarctus* of the subfamily Scyllarinae, of which mid to final stage phyllosoma larvae in three species (*C. aureus*, *C. crosnieri*, and *C. virgosus*) have been reported. Ueda et al. (2021) found phyllosoma larvae morphologically assigned to the genus *Chelarctus* but having distinct DNA sequences from the above four species, designating ?*Chelarctus* sp-1. Additional specimens (n = 8) of mid to final stage phyllosoma larvae of this species were collected in the western North Pacific. The 16S rDNA sequence data supported ?*Chelarctus* sp-1 to be a member of the genus *Chelarctus*. Based on the shape of the cephalic shield, the ratio of the cephalic shield width and length, length of posterolateral spines on the telson, and body size of each stage, mid to final stage phyllosoma larvae of ?*Chelarctus* sp-1 could be discriminated from those of the other species of the genus reported to date.

**Key words:** phyllosoma larvae; slipper lobster; genus *Chelarctus*; DNA barcoding; undescribed species

#### 緒言

セミエビ科 (Scyllaridae) に属するヒメセミエビ亜科 (Scyllarinae) のツノヒメセミエビ属 (*Chelarctus*) には現在 4 種 2 亜種 (*Chelarctus aureus*, *C. crosnieri*, *C. cultrifer cultrifer*, *C. cultrifer meridionalis*, *C. virgosus*) が記載されており (Holthuis 2002; Yang and Chan 2012; WoRMS 2022)、これらの DNA 情報はデータベースに登録されている。Ueda et al. (2021) は北西太平洋と南太平洋中部で採集されたヒメセミエビ亜科のフィロソーマ幼生について

DNA バーコーディングを試みたところ、一致する DNA 情報がデータベースに無い個体を見出した。彼らは南太平洋で採集された 1 個体はミトコンドリア DNA の COI 配列において *C. crosnieri* に最も近縁であったことから (K2P 距離: 6.9%)、*C. crosnieri* の亜種として *Chelarctus crosnieri* sub sp. 1 と定義した。また、北西太平洋で採集された 4 個体とツノヒメセミエビ属の他種との間の K2P 距離が COI 配列において 15–21.9%、16S rDNA において 8.5–16.9% であったことから、これら 4 個体をツ

ノヒメセミエビ属の未記載種のフィロゾーマ幼生と考え、?*Chelarctus* sp-1 と定義した。?*Chelarctus* sp-1 とツノヒメセミエビ属他種間の K2P 距離は同属異種間の範囲に収まるものであるが、?*Chelarctus* sp-1 がツノヒメセミエビ属そのものかどうかは確定していないため属名の前に?が付けられている。

我々は調査航海で採集されたプランクトン標本から、胸部と腹部がテーパー状に繋がっている特徴からヒメセミエビ亜科の中期以降のフィロゾーマ幼生を選別し、DNA バーコーディングによる種同定を行ってきた。その過程で北西太平洋において採集された標本中に?*Chelarctus* sp-1 と DNA 配列がほぼ一致する個体を検出した。本報告ではヒメセミエビ亜科における?*Chelarctus* sp-1 の分類学的位置を検討するとともに、形態的特徴について他のツノヒメセミエビ属幼生のもものと比較した。

## 材料および方法

本研究で使用したフィロゾーマ幼生標本は、北西太平洋で実施された水産庁漁業調査船開洋丸による「平成 26 年度北太平洋海域冬季アカイカ・サンマ資源調査」(KY1405) 及び、水産研究・教育機構漁業調査船俊鷹丸による「平成 20 年度日本南西海域における太平洋クロマグロ仔稚魚の分布調査」(SHU0803) と「平成 24 年度南西諸島沖におけるクロマグロ仔稚魚分布調査」(SHU1201) におけるプランクトン調査 (IKMT ネット、表中層トロール) で採集されたものである。各調査の担当者によってフィロゾーマ幼生は船上でエタノール固定され、水産資源研究所へ輸送された。水産資源研究所の実験室で保存されていた標本から Chow and Yanagimoto (2021) に従ってヒメセミエビ亜科のフィロゾーマ幼生を選別した。体長 (body length: BL)、頭甲部長 (cephalic shield length: CL)、頭甲部幅 (cepha-

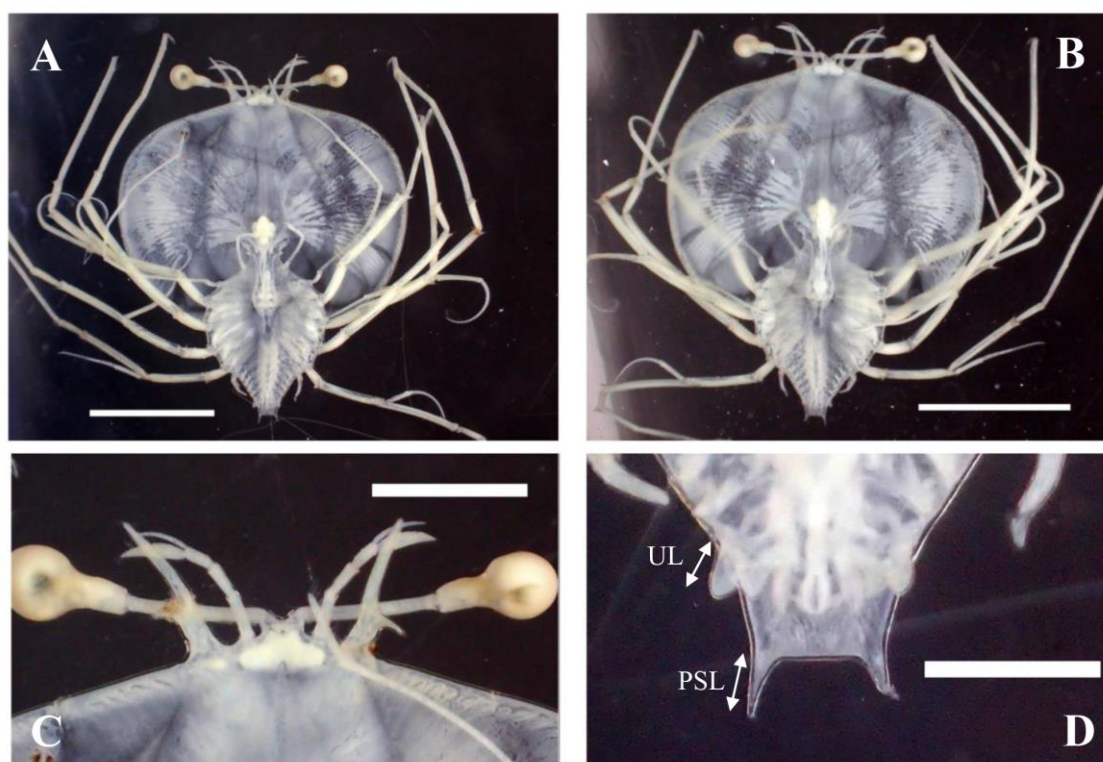


Fig. 1. Ventral view (A) and dorsal view (B) of whole body, anterior part of cephalic shield (C), and posterior part of abdomen (D) of a stage VI phyllosoma larva (Csp1-2) of ?*Chelarctus* sp-1 collected in the western North Pacific. UL: uropod length, PSL: length of posterolateral spine on the telson. BL = 13.1 mm. Scale bar = 5 mm (A and B), 2 mm (C), and 1 mm (D).

lic shield width: CW)、胸部幅 (thorax width: TW) を Higa and Shokita (2004) と Palero et al. (2008) に従って測定した。また、Fig. 1D に示したように尾肢長 (長い方の外側尾肢の基部から先端までの長さ) (uropod length: UL) と尾節側棘長 (長い方の尾節側棘の基部から先端までの長さ) (length of posterolateral spines on the telson: PSL) を拡大画像から測定した。固定標本を水道水でよく洗浄し、全体像、頭甲部、腹部の画像を撮影後、DNA 抽出用に胸脚の一部を切り取った。DNA 抽出と 16S rDNA 領域の分析については Chow and Yanagimoto (2021) 及び Ueda et al. (2021) に従った。塩基配列のアライメントには MEGA6 (Tamura et al. 2013) に実装されている Clustal W を用いて行い、マニュアルで微調整を行った。配列間の塩基置換率 (K2P distance) の計算、モデル選択と系統樹の作成には MEGA6 (Tamura et al. 2013) を用いた。

## 結果および考察

### DNA 解析による種判別と系統類縁関係

決定した 16S rDNA 配列のうち Ueda et al. (2021) が報告した?Chelarctus sp-1 の配列 (accession No. LC632678–LC632681) と 99% 以上の一致率を示す 8 個体を選別した (Table 1)。これら 8 個体で決定した 16S rDNA 配列 (386 から 447 bp) をデータベースに登録した (accession No. LC717690–LC717697)。データベースに登録されているヒメセミアビ亜科

38 種の 16S rDNA 塩基配列、及び外群としてセミアビ (*Scyllarides squamosus*) の 16S rDNA 配列を用いて系統樹を作成した (Fig. 2)。本研究で分析した 8 個体は Ueda et al. (2021) が報告した?Chelarctus sp-1 とともに独立したクレードに属している。Ueda et al. (2021) の 4 個体と本研究の 8 個体間の K2P は  $0.3 \pm 0.2\%$  S.E.であったことから、明らかに同種であると考えられた。ツノヒメセミアビ属種間及びヒメセミアビ亜科の他属との K2P を Table 2 に示した。ツノヒメセミアビ属の 5 種 (*C. aureus*, *C. crosnieri*, *C. crosnieri* sub sp. 1, *C. cultrifer*, *C. virgosus*) では特に *C. aureus* が他 4 種間と比較的大きな K2P 値を示す (8.54–12.83%)。一方、*C. aureus* を除く他のツノヒメセミアビ属 4 種間の K2P は 4.70–8.89% であり、これら 4 種と?Chelarctus sp-1 との K2P (4.65–8.57%) と類似する範囲にある。また、後者の値は?Chelarctus sp-1 と他属間の K2P (10.22–23.31%) のどれよりも小さい。最尤法 (ML) (Fig. 2) と近隣接合法 (NJ) (not shown) による系統樹は、?Chelarctus sp-1 と *C. crosnieri* が最も近縁である点、フタバヒメセミアビ属 (*Crenarctus*) とトゲヒメセミアビ属 (*Acantharctus*) の種がツノヒメセミアビ属の種と入れ子になっている点で共通していたが、他の属の位置関係については共通点が少なかった。本研究で用いた 16S 配列長は短いため情報量不足による長枝誘引 (long branch attraction) の可能性や、ギャップの存在が ML

Table 1. Collection information, body length (BL, mm), cephalic shield length (CL), cephalic shield width (CW), thorax width (TW), uropod length (UL), and length of posterolateral spines on the telson (PSL) of eight phyllosoma specimens of ?Chelarctus sp-1.

Cruise	St.	Sample ID	Date	Lat. (N)	Long. (E)	Stage	BL	CL	CW	TW	UL	PSL
SHU0803	19	Csp1-2	2008/6/29	27.00	130.00	VI	13.1	8.7	11.5	4.9	0.29	0.35
SHU1201	E3	E3-3	2012/6/17	29.30	128.51	VII	16.9	10.9	15.1	6.8	0.55	0.56
SHU0803	19	Csp1-3	2008/6/29	27.00	130.00	VII	17.1	10.8	15.3	6.7	0.47	0.45
SHU0803	19	Csp1-1	2008/6/29	27.00	130.00	VII	18.3	11.9	16.2	6.8	0.56	0.58
SHU1201	E1	E1-3	2012/6/16	29.07	129.06	VII	18.7	12.0	15.9	7.2	0.56	0.59
KY1405	MT002	MT002-1	2015/1/14	37.30	143.00	VIII	23.1	13.7	18.5	8.4	1.45	0.66
SHU0803	19	St19SP2	2008/6/29	27.00	130.00	VIII	24.4	14.7	20.6	9.2	1.86	0.65
SHU1201	E3	E3-1	2012/6/17	29.30	128.51	VIII	24.8	14.8	20.4	8.9	1.43	0.54

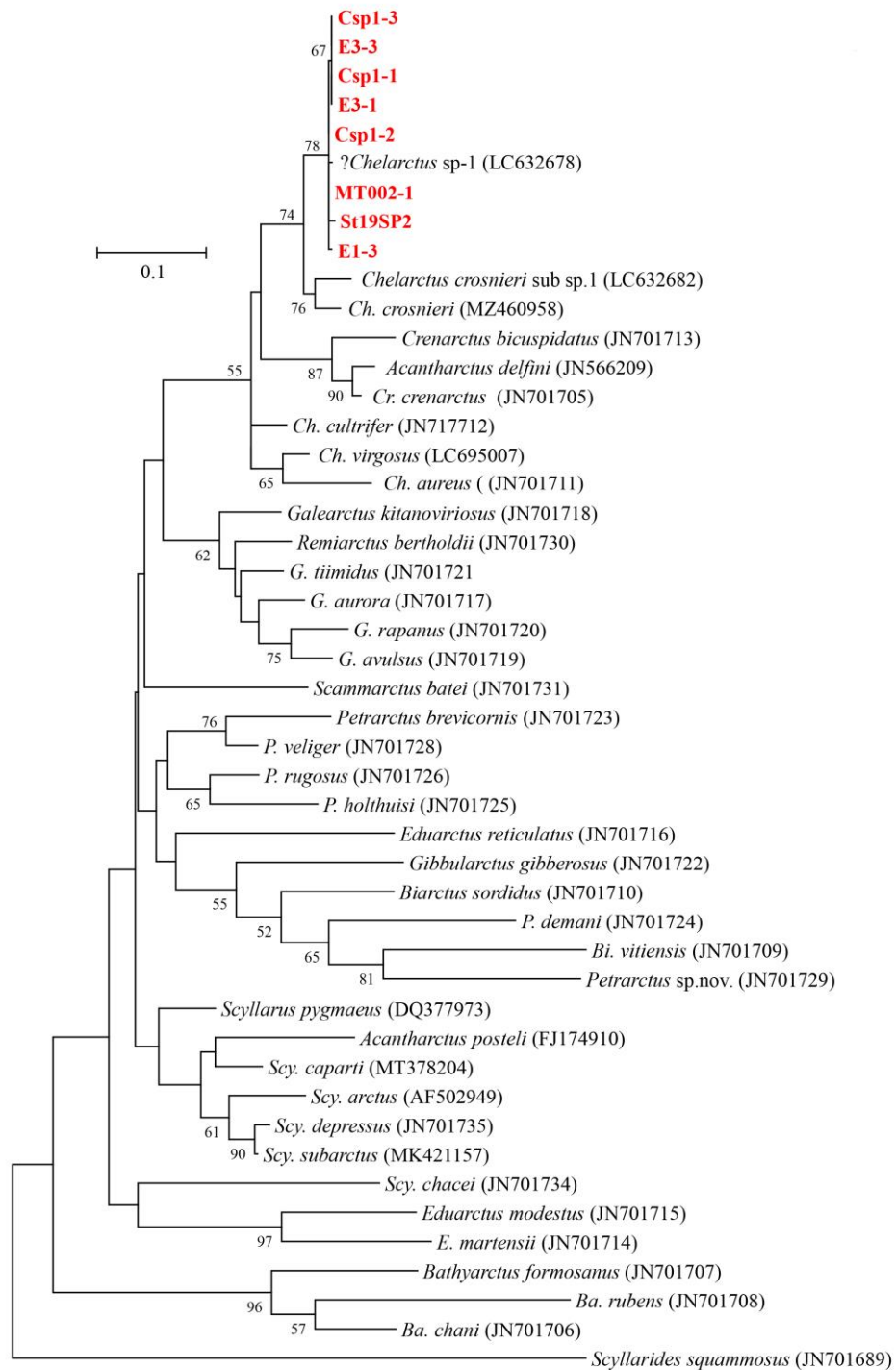


Fig. 2. Phylogenetic tree of the partial 16S rDNA sequences of 38 scyllarine species. The tree was created using maximum-likelihood method (ML). *Scyllarides squamosus* was used as a root. Accession numbers are presented in the parenthesis. The best fit model was determined to be TN93 + G. Bootstrap values of > 50 % (from 1000 replicates) are shown at each node. Eight specimens used in the present study are shown in red. The phylogenetic tree using neighbor-joining method (NJ) showed similar relationships between the genera *Chelarctus*, *Crenarctus*, and *Acantharctus*, but the tree topology for the other genera was different.



Table 2. Kimura two parameter distance (% K2P) for 16S rDNA sequences among species of the genus *Chelarctus* including *?Chelarctus* sp-1 (1–6) and the other scyllarid genera (7–17).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. <i>?Chelarctus</i> sp-1																
2. <i>C. aureus</i>	13.56															
3. <i>C. crosnieri</i> sub sp. 1	6.20	12.83														
4. <i>C. crosnieri</i>	4.65	10.60	4.70													
5. <i>C. cultirifer</i>	7.12	9.86	7.33	8.12												
6. <i>C. virgosus</i>	8.57	8.54	8.89	8.34	6.38											
7. <i>Acantharctus</i>	12.57	12.78	13.96	12.48	9.74	12.30										
8. <i>Bathyarctus</i>	20.80	18.82	18.39	18.77	16.28	19.58	18.65									
9. <i>Biarctus</i>	23.31	19.16	22.60	21.00	18.75	20.28	19.14	24.46								
10. <i>Crenarctus</i>	10.22	12.16	11.61	11.35	7.92	9.35	9.96	19.13	20.98							
11. <i>Ediarctus</i>	21.52	20.65	23.32	18.67	18.43	21.34	19.61	22.30	22.46	19.13						
12. <i>Galearctus</i>	14.50	13.86	13.09	12.78	10.59	12.90	15.36	20.51	19.85	14.18	18.16					
13. <i>Gibbularctus</i>	15.57	18.29	19.57	17.51	16.11	17.57	19.97	24.20	18.67	19.04	20.77	15.71				
14. <i>Petrarctus</i>	18.33	17.08	17.81	17.42	14.80	17.96	16.54	22.73	18.02	16.65	20.80	16.10	18.30			
15. <i>Remtarctus</i>	14.22	15.22	13.89	13.07	9.73	12.53	14.13	19.25	19.08	12.70	18.02	7.60	17.20	15.90		
16. <i>Scannarctus</i>	15.86	16.86	15.30	14.36	12.69	15.32	14.16	20.31	20.58	15.37	17.30	13.12	18.76	17.37	13.59	
17. <i>Scyllarctus</i>	14.87	15.38	15.50	14.65	11.28	13.60	13.05	21.10	18.51	15.36	18.27	12.73	16.03	16.22	12.70	14.21

法と NJ 法に与える影響差が考えられるが、*?Chelarctus* sp-1 の分類学的位置についてはツノヒメセミエビ属の種として扱っても問題はないように思われる。

### 形態的特徴

*?Chelarctus* sp-1 各 8 個体の画像を Figs. 1, 3–9 に示した。Inoue and Sekiguchi (2006) と Ueda et al. (2021) に従ってこれらの個体の発生段階を VI 期 (Fig. 1) (BL = 13.1 mm)、VII 期 (Figs. 3–6) (BL = 16.9–18.7 mm)、VIII 期 (最終期) (Figs. 7–9) (BL = 23.1–24.8 mm) と定義した。第 1 触角と第 2 触角を伸ばした状態にし、どちらの先端が前に位置するか確認した。VI 期から VIII 期を通して第 1 触角先端は第 2 触角先端よりやや前に位置する。VIII 期では第 2 触角側突起がやや前方へ傾く傾向があるが、発生段階を通して第 2 触角側突起はほぼ真横に突出し第 2 触角が半 H 型 (└) を呈する。頭甲部は腎臓形 (kidney-shaped) で後縁中央部が前方へ凹む。頭甲部幅と頭甲部長比 (CW/CL) は 1.32–1.42 であった (Table 1)。頭甲部幅と胸部幅比 (CW/TW) は 2.20–2.38 であった (Table 1)。尾肢後端はやや尖る。尾肢後端は VI 期で肛門中央部に達し、VII 期で肛門部後端を越え、VIII で尾節後縁近くに達する。尾節側棘長 (PSL) は VI 期では尾肢長 (UL) より明らかに長く (Table 1, Fig. 1)、VII 期では尾肢長と似たような長さになり (Table 1, Figs. 3–6)、VIII 期では尾肢長より短くなった (Table 1, Figs. 7–9)。尾節側棘は全期を通して顕著であり、最終期でも尾肢に隠れることはない (Figs. 7–9)。最終期でも尾節側棘の先端が尾節後端より明らかに後ろに位置する個体 (Figs. 7, 8) と尾節後端と同じレベルに位置する個体 (Fig. 9) が見られたが、種内変異なのか摩耗や欠損による後天的なものかは明らかでない。以上の特徴は、Ueda et al. (2021) が報告した *?Chelarctus* sp-1 と一致する。また、Genis-Armero et al. (2022) が報告した *C.*

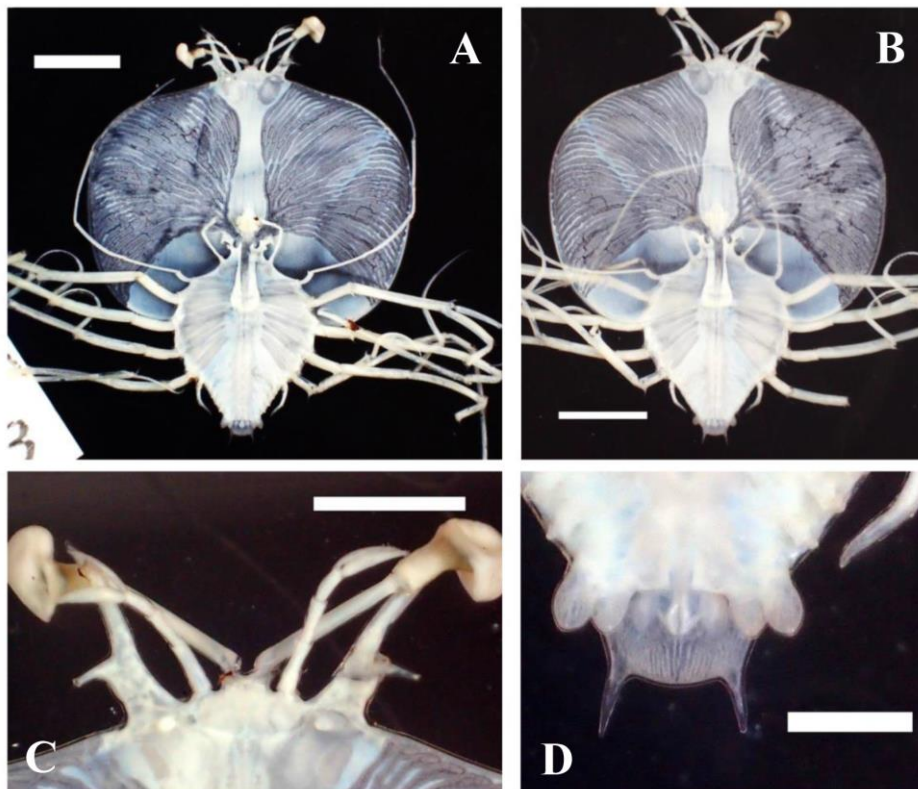


Fig. 3. Ventral view (A) and dorsal view (B) of whole body, anterior part of cephalic shield (C), and posterior part of abdomen (D) of a stage VII phyllosoma larva (E3-3) of ?*Chelarctus* sp-1 collected in the western North Pacific. BL = 16.9 mm. Scale bar = 4 mm (A and B), 2 mm (C), and 1 mm (D).

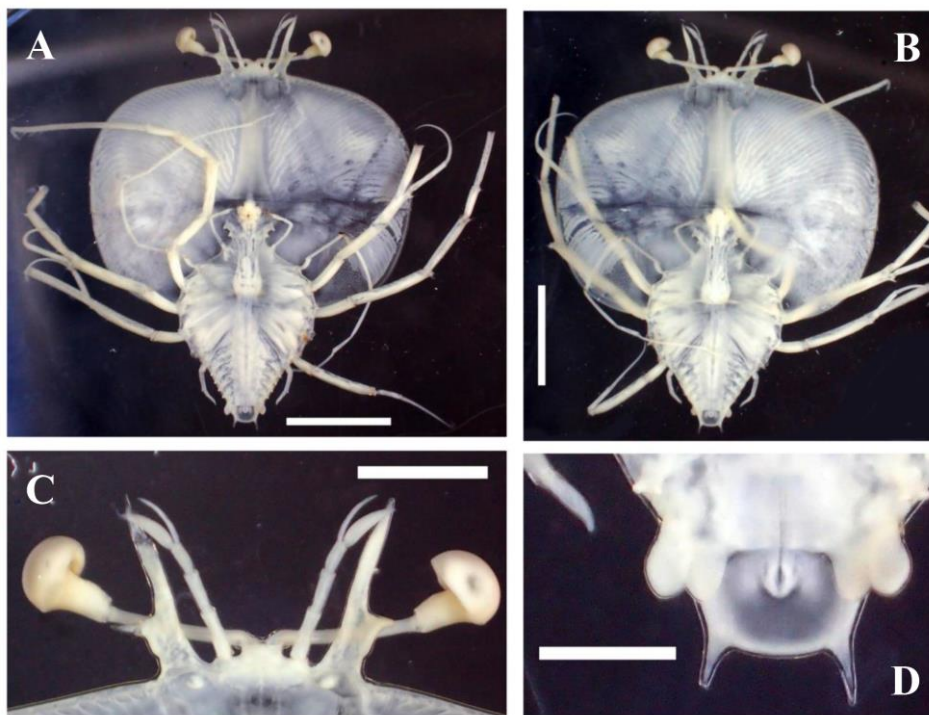


Fig. 4. Ventral view (A) and dorsal view (B) of whole body, anterior part of cephalic shield (C), and posterior part of abdomen (D) of a stage VII phyllosoma larva (Csp1-3) of ?*Chelarctus* sp-1 collected in the western North Pacific. BL = 17.1 mm. Scale bar = 5 mm (A and B), 2 mm (C), and 1 mm (D).

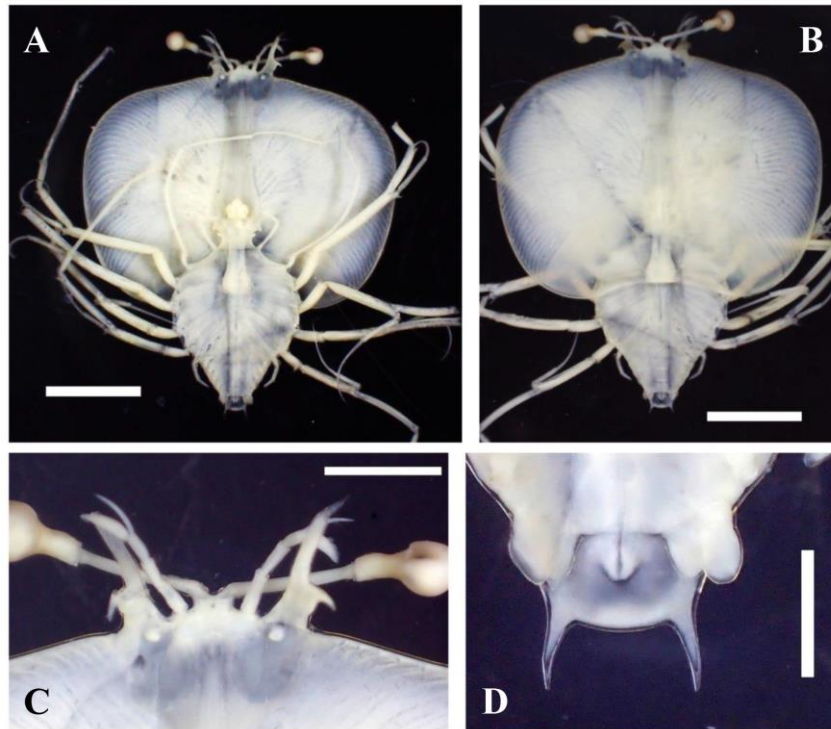


Fig. 5. Ventral view (A) and dorsal view (B) of whole body, anterior part of cephalic shield (C), and posterior part of abdomen (D) of a stage VII phyllosoma larva (Csp1-1) of *Chelarctus* sp-1 collected in the western North Pacific. BL = 18.3 mm. Scale bar = 5 mm (A and B), 2 mm (C), and 1 mm (D).

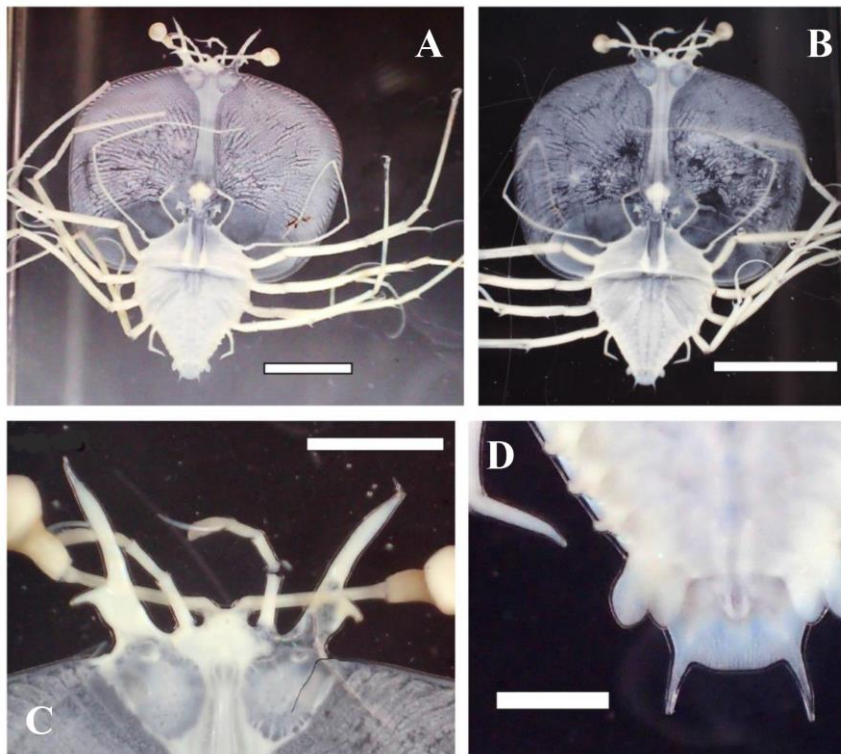


Fig. 6. Ventral view (A) and dorsal view (B) of whole body, anterior part of cephalic shield (C), and posterior part of abdomen (D) of a stage VII phyllosoma larva (E1-3) of *Chelarctus* sp-1 collected in the western North Pacific. BL = 18.7 mm. Scale bar = 5 mm (A and B), 2 mm (C), and 1 mm (D).



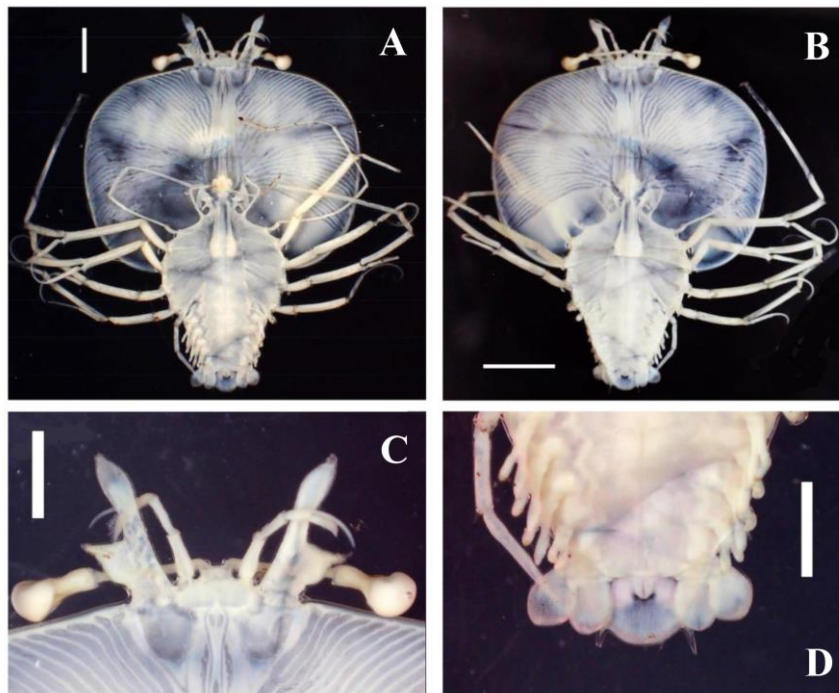


Fig. 7. Ventral view (A) and dorsal view (B) of whole body, anterior part of cephalic shield (C), and posterior part of abdomen (D) of a stage VIII phyllosoma larva (MT002-1) of *?Chelarctus* sp-1 collected in the western North Pacific. BL = 23.1 mm. Scale bar = 6 mm (A and B) and 2 mm (C and D).

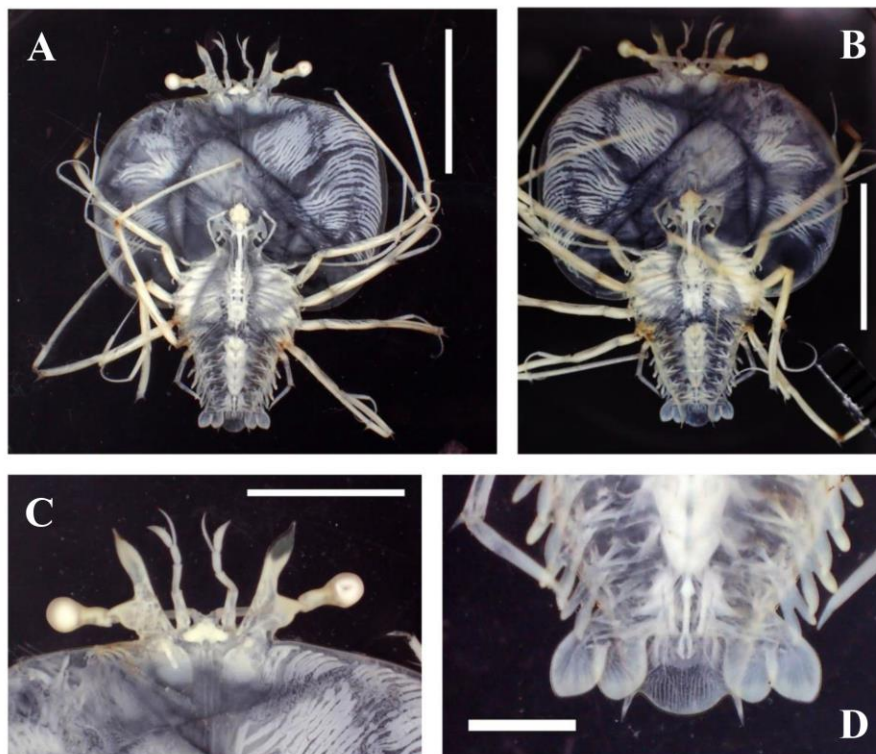


Fig. 8. Ventral view (A) and dorsal view (B) of whole body, anterior part of cephalic shield (C), and posterior part of abdomen (D) of a stage VIII phyllosoma larva (St19SP2) of *?Chelarctus* sp-1 collected in the western North Pacific. BL = 24.4 mm. Scale bar = 10 mm (A and B), 5 mm (C), and 2 mm (D).



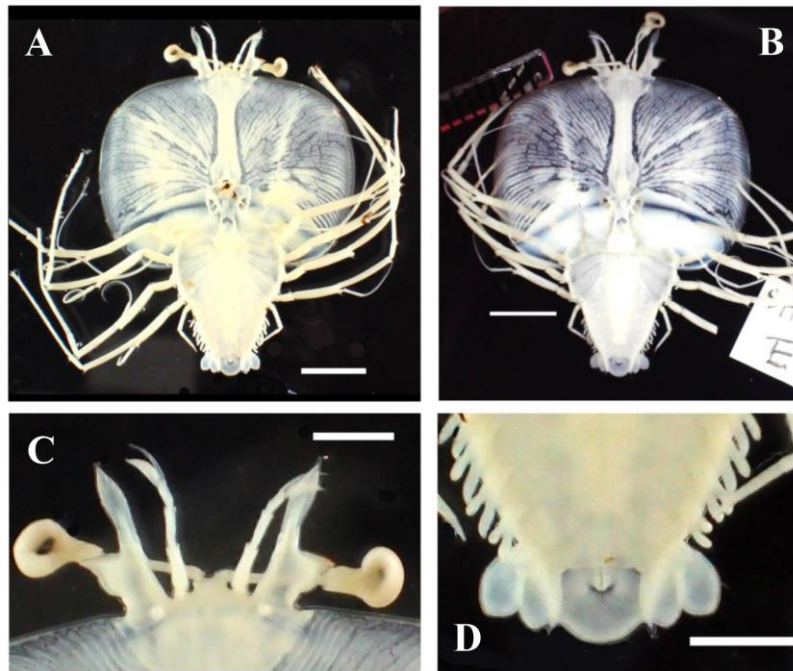


Fig. 9. Ventral view (A) and dorsal view (B) of whole body, anterior part of cephalic shield (C), and posterior part of abdomen (D) of a stage VIII phyllosoma larva (E3-1) of *?Chelarctus* sp-1 collected in the western North Pacific. BL = 24.8 mm. Scale bar = 5 mm (A and B) and 2 mm (C and D).

*crosnieri* の幼生の特徴は *?Chelarctus* sp-1 のものと非常によく似るが、*C. crosnieri* の最終前期と最終期の体長がそれぞれ 13.1–17.5 mm、17.7–19.2 mm であり、*?Chelarctus* sp-1 (それぞれ 16.9–18.7 mm、23.1–24.8 mm) より小さい傾向がある。

Chow and Yanagimoto (2022a) は頭甲部の形状と CW/CL によって *C. aureus* の中～最終期幼生が同属他種から区別できることを示した。そこで、現在までに報告されているツノヒメセミア属幼生の中～最終期での頭甲部形状と CW/CL について検討した。尚、Ueda et al. (2021) の *C. crosnieri* sub sp. 1 (V 期) は Genis-Armero et al. (2022) による *C. crosnieri* に含めた。また、Genis-Armero et al. (2022) による table II と形態解説には齟齬があるため図を判断基準とした。発生段階を区別せず種間の比較を行ったところ、*?Chelarctus* sp-1 の CW/CL は *C. crosnieri* 以外の種と有意差があった (Table 3, Steel-Dwass-test,  $p < 0.05$ )。 *C. aureus* の CW/CL の平均値が最も大きく、*?Chelarctus* sp-1 と *C. virgosus* とは有意差があった (Table

Table 3. Body length (BL: mm) and the ratio of cephalic shield width and length (CW/CL) of mid- to final stage (V to VIII) phyllosoma larvae of four species of the genus *Chelarctus*.

stage	species	n	BL	CW/CL
V	<i>C. aureus</i>		–	–
	<i>C. crosnieri</i> <sup>a</sup>	1	6.6	1.26
	<i>?Chelarctus</i> sp-1 <sup>a</sup>	1	9.6	1.26
	<i>C. virgosus</i> <sup>a,d</sup>	2	8.4, 11.5	1.13, 1.14
VI	<i>C. aureus</i> <sup>a</sup>	1	9.4	1.4
	<i>C. crosnieri</i>		–	–
	<i>?Chelarctus</i> sp-1 <sup>a,e</sup>	2	13.1, 13.7	1.30, 1.32
	<i>C. virgosus</i> <sup>a,d</sup>	6	12.7–16.3	1.09–1.25
VII	<i>C. aureus</i> <sup>a,b</sup>	3	16.9–19.8	1.49–1.53
	<i>C. crosnieri</i> <sup>b</sup>	2	13.1, 17.5	1.43, 1.49
	<i>?Chelarctus</i> sp-1 <sup>a,e</sup>	5	16.9–18.7	1.33–1.47
	<i>C. virgosus</i> <sup>a,d</sup>	2	16.9, 18.6	1.20, 1.21
VIII	<i>C. aureus</i> <sup>a,b,c</sup>	4	21.6–24.3	1.53–1.59
	<i>C. crosnieri</i> <sup>b</sup>	2	17.7, 19.2	1.35, 1.43
	<i>?Chelarctus</i> sp-1 <sup>a,e</sup>	4	23.1–24.8	1.35–1.40
	<i>C. virgosus</i> <sup>a,d</sup>	3	20.7–21.7	1.21–1.27

<sup>a</sup>Ueda et al. (2021), <sup>b</sup>Genis-Armero et al. (2022), <sup>c</sup>Chow and Yanagimoto (2022a), <sup>d</sup>Chow and Yanagimoto (2022b), <sup>e</sup>present study. Significant differences (Steel-Dwass -test,  $p < 0.05$ ) were observed in CW/CL between *?Chelarctus* sp-1 and the others species (except for *C. crosnieri*), between *C. aureus* and the other species (except for *C. crosnieri*), and between *C. virgosus* and the other species.

3, Steel-Dwass-test,  $p < 0.05$ )。 *C. virgosus* の CW/CL は最も小さく他の 3 種とは有意差があった (Table 3, Steel-Dwass-test,  $p < 0.05$ )。体長 (BL) とともに CW/CL が増加する傾向が全種で見られ、 *C. aureus* と *C. virgosus* における相関係数は有意であった (Fig. 10,  $p < 0.001$ )。回帰直線の傾きに種間で有意差は無かった (ANCOVA,  $p > 0.2$ )。一方、切片については *C. aureus* と ?*Chelarctus* sp-1 及び *C. virgosus* 間、そして *C. virgosus* と他 3 種間に有意差が見られた (ANCOVA,  $p < 0.0001$ )。頭甲部形状については *C. aureus* が角丸長方形 (sub-rectangular)、 *C. crosnieri* と ?*Chelarctus* sp-1 が腎臓形 (kidney-shaped)、 *C. virgosus* が亜五角形 (sub-pentagonal) という差が見られる (Fig. 10)。 ?*Chelarctus* sp-1 と *C. crosnieri* のフィロソーマ幼生は形態的に酷似しており、頭甲部形状と CW/CL では区別できない。遺伝的にもこれら 2 種は近い関係にあったことも符合する (Fig. 2, Table 2)。

以上の形態的特徴を総合的に評価すると、 ?*Chelarctus* sp-1 の中期から最終期は頭甲部形状が腎臓形 (kidney-shaped) であること、 CW/CL が 1.321–1.417 程度であること、尾節側棘が長いこと、そしてこれらの形質で区別できない *C. crosnieri* とは各期での体長が異なることで現在までに報告されている他のツノヒメセミア属幼生から区別できる。

### 謝辞

本研究で使用した標本の採集に協力いただいた水産庁漁業調査船開洋丸と水産研究・教育機構漁業調査船俊鷹丸の調査関係者各位及び本原稿に関して重要なご意見、ご指摘をいただいた水産資源研究所の小西光一博士と 2 名の査読者に感謝いたします。本研究は、水産研究・教育機構、水産資源研究所の試験研究費「水産資源のゲノム情報の収集・管理・活用」で行われた。

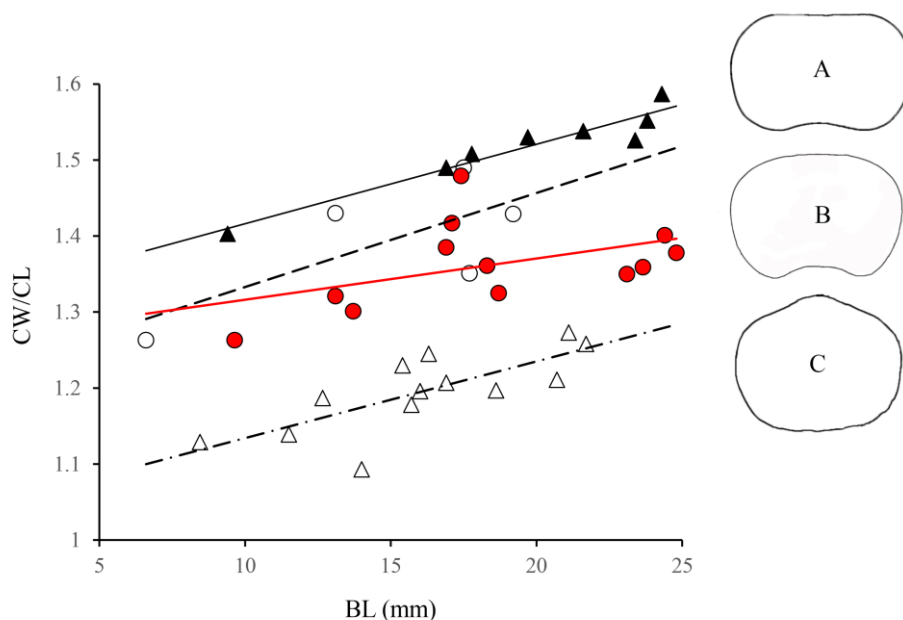


Fig. 10. Ratio of the cephalic shield width and length (CW/CL) plotted against body length of phyllosoma larvae of *Chelarctus aureus* (closed triangle), *C. crosnieri* (open circle), ?*Chelarctus* sp-1 (closed red circle), and *C. virgosus* (open triangle), and diagrammatical illustration of cephalic shield (A: *C. aureus*, B: *C. crosnieri* and ?*Chelarctus* sp-1, and C: *C. virgosus*). No significant difference was observed between the regression line slopes. The height of the regression line of *C. aureus* was significantly different from those of ?*Chelarctus* sp-1 and *C. virgosus*. The height of the regression line of *C. virgosus* was significantly different from those of the other species.

## 引用文献

- Chow, S., Yanagimoto, T. (2021). Identification of phyllosoma larvae of the slipper lobster (Family Scyllaridae). 1. General remark. *Aquat. Anim.* 2021: AA2021-10. (In Japanese with English abstract)
- Chow, S., Yanagimoto, T. (2022a). Identification of phyllosoma larvae of the slipper lobster (Family Scyllaridae). 6. *Chelarctus aureus*. *Aquat. Anim.* 2022: AA2022-15. (In Japanese with English abstract).
- Chow, S., Yanagimoto, T. (2022b). Identification of phyllosoma larvae of the slipper lobster (Family Scyllaridae). 5. *Chelarctus virgosus* CH Yang and TY Chan, 2012. *Aquat. Anim.* 2022: AA2022-6. (In Japanese with English abstract).
- Genis-Armero, R., Błażewicz, M., Clark, P. F., Palero, F. (2022). *Chelarctus* and *Crenarctus* (Crustacea: Scyllaridae) from Coral Sea waters, with molecular identification of their larvae. *Eur. Zool. J.* 89: 446–466.
- Higa, T., Shokita, S. (2004). Late-stage phyllosoma larvae and metamorphosis of a scyllarid lobster, *Chelarctus cultrifer* (Crustacea: Decapoda: Scyllaridae), from the northwestern Pacific. *Spec. Divers.* 9: 221–249.
- Holthuis, L. B. (2002). The Indo-Pacific scyllarine lobsters (Crustacea, Decapoda, Scyllaridae). *Zoosystema* 24: 499–683.
- Inoue, N., Sekiguchi, H. (2006). Descriptions of phyllosoma larvae of *Scyllarus bicuspidatus* and *S. cultrifer* (Decapoda, Scyllaridae) collected in Japanese waters. *Plankton Benthos Res.* 1: 26–41.
- Palero, F., Guerao, G., Abelló, P. (2008). Morphology of the final stage phyllosoma larva of *Scyllarus pygmaenus* (Crustacea: Decapoda: Scyllaridae), identified by DNA analysis. *J. Plank. Res.* 30: 483–488.
- Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipowski, A., Kumar, S. (2013). MEGA6: molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. *Mol. Biol. Evol.* 30: 2725–2729.
- Ueda, K., Yanagimoto, Y., Chow, S., Kuroki, M., Yamakawa, T. (2021). Molecular identification of mid to final stage slipper lobster phyllosoma larvae of the genus *Chelarctus* (Crustacea: Decapoda: Scyllaridae) collected in the Pacific with descriptions of their larval morphology. *Zool. Stud.* 60: 75.
- WoRMS (2022). *Chelarctus* Holthuis, 2002. Accessed at: <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=382782> on 2022-09-02.
- Yang, C. H., Chan, T. Y. (2012). On the taxonomy of the slipper lobster *Chelarctus cultrifer* (Ortmann, 1897) (Crustacea: Decapoda: Scyllaridae), with description of a new species. *Raffles Bull. Zool.* 60: 449–460.

Received: 29 July 2022 | Accepted: 19 September 2022 | Published: 21 September 2022