

# 師崎地先沖と瀬長島周辺海域から得られた ダルマゴカイ科環形動物について

向井 稜

## 1. はじめに

ダルマゴカイ科とは、陥入部と体幹部の2部位に分かれた短い体躯をもつ環形動物の仲間である。本科はその特徴的な外観から他科との区別は容易であるが、種分類に関しては近年まで混乱が続いており、100年近くに渡り1, 2種のコスモポリタンで構成される小さな分類群と考えられていた (Petersen, 2000)。しかし近年、Sendall & Salazar-Vallejo (2013) によって、楯状板や剛毛束数、体節数などの形態形質を基にダルマゴカイ科の分類が見直され、記載手法が確立されると世界中から新種記載が相次いだ。現在、本科は4属48種で構成されている (Ge *et al.*, 2022; WoRMS, 2022)。

日本におけるダルマゴカイ科の初めての記録は Marenzeller (1879) によるもので、伊勢湾奥部から *Sternaspis costata* が記載された。その後、Marenzeller は *S. costata* を北米産種の *Sternaspis fossor* Stimpson, 1853 のシノニムであると結論付けた (Marenzeller, 1890)。一方で、Moore (1903) は駿河湾産ダルマゴカイ類を地中海原産の *Sternaspis scutata* (Ranzani, 1817) とし、飯塚 (1919) は三崎産ダルマゴカイ類を *S. costata* とするなど、一時日本には複数種が存在する時期があった。その後、Okuda (1936) と Takahashi (1938) は *S. costata* を *S. scutata* のシノニムとみなし、以降様々な文献において日本産種は *S. scutata*、一種のみと記述されてきた (飯塚・今島, 1965; 内田, 1992)。

Sendall & Salazar-Vallejo (2013) は、*S. costata* のホロタイプ標本が紛失したことから、房総半島産の標本を新たにネオタイプに指定して再記載を行い、これまでに日本から *S. scutata* として報告されてきた数多くのダルマゴカイ類を *S. costata* とみなした。また、向井・三浦 (2016) は遠州灘・熊野灘から複数種を報告し、著者は2021年度年報では相模湾から *S. costata* とは形態的に異なる別種を報告しており (向井, 2021)、日本近海には *S. costata* をは

じめとする複数種が生息することを示唆した。本報では師崎地先沖で実施した当社新人研修、および瀬長島周辺海域で実施した底生生物調査において、未記載種と考えられるダルマゴカイ類が発見されたので、その形態について報告する。なお、本報および2021年度年報の内容に関しては論文として発表を予定している。

## 2. 材料と方法

本研究に用いた試料は愛知県師崎地先沖および沖縄県瀬長島周辺海域で採取した。採取地点を図1に示す。師崎地先沖では、スミスマッキンタイヤー型採泥器 (採泥面積: 0.1 m<sup>2</sup>) を用いて採取した底泥を0.5 mm目の篩にかけ、試料中からダルマゴカイ類7個体を拾い出した。得られたダルマゴカイ類は海水を張ったシャーレに移し99%エタノールを滴下して、陥入部を翻出させた後、2個体はDNA解析用として99%エタノールで保存し、残りの5個体は形態観察用として5%海水ホルマリンで固定した後、水道水で洗浄し、80%エタノールで保存した。瀬長島周辺海域における調査では、エクマンバージ型採泥器 (採泥面積: 0.0225 m<sup>2</sup>)

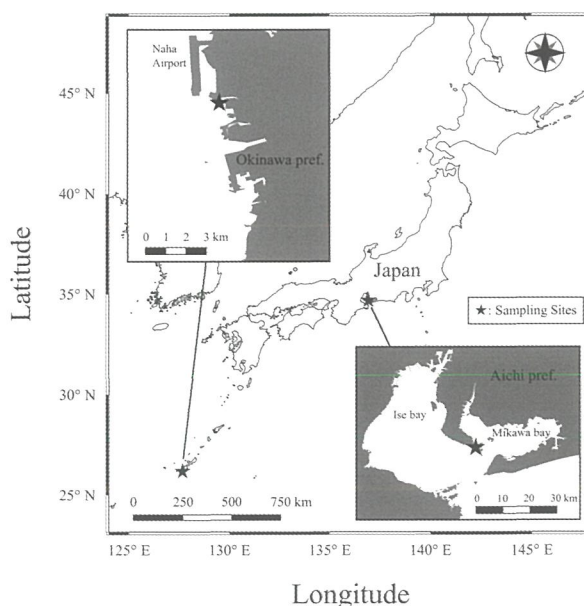


図1 調査場所

を使用し、採取した底泥を 1.0 mm 目の篩にかけ、残渣からダルマゴカイ類 47 個体を拾い出した。6 個体を DNA 解析用、残りの 41 個体を形態観察用とし、師崎産試料と同様の手法で固定・保管した。

体の各部位の観察は光学実体顕微鏡 (Olympus, SZX 7) および生物顕微鏡 (Olympus, BX41) 下で行い、デジタルカメラ (Canon, EOS KissX9) を用いて接写撮影を行った。ダルマゴカイ科の模式図を図 2、3 に示す。2021 年度年報では各部位について詳しく紹介したが、模式図と体幹部の記述に一部誤りがあったため以下のとおり訂正する。

### 体幹部 (abdomen)

第 6 剛毛節以降は体幹部となり、後方には左右 1 対の楕状板 (ventro-caudal shield) と多数の鰓 (branchia) を備えている。楕状板を備える方が腹側、無い方が背側である。体幹部が始まる第 6 剛毛節から楕状板が接着している節までの剛毛節は、上腹部剛毛節 (pre-shield segment) と呼ばれ、その数は属によって異なる。

体節の数については以下の 3 つのルールに基づいてカウントし表記する：①口前葉と囀口節はカウントに含めない；②剛毛節 (chaetiger) で表記する；③楕状板の側・後剛毛束数は節数に加えない。上記に基づくと、生殖突起は第 5-6 剛毛節間に位置し、*Sternaspis* 属の上腹部剛毛節 (生殖突起から楕状板までの体節数) は第 6-12 剛毛節となる。

体節数のカウント方法については、研究者によって異なることがあり、文献によっては体節の数を誤って認識している場合があるため既往研究と比較する際には注意が必要である。

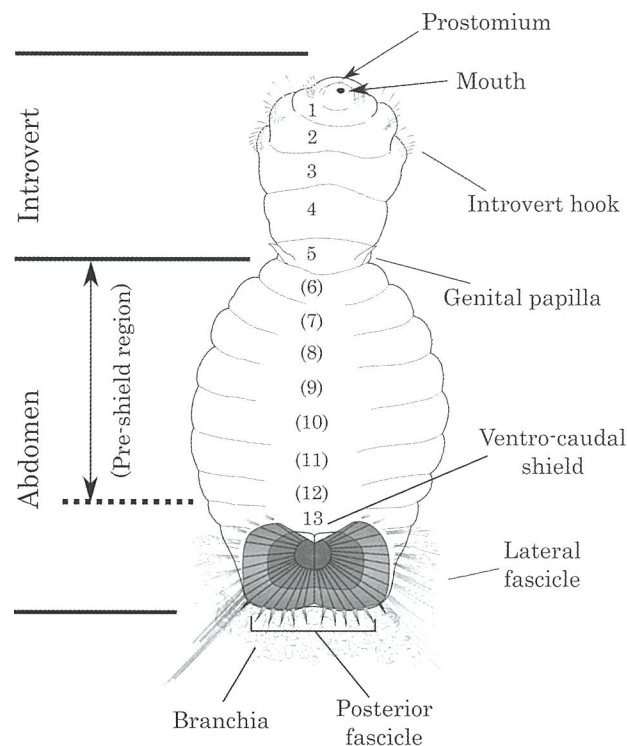


図 2 ダルマゴカイ類の全身腹面の模式図

用語は Sendall & Salazar Vallejo 2013 に準じ、以下の和訳をあてた。Introvert: 陥入部, Abdomen: 体幹部, Pre shield region: 上腹部, Prostomium: 口前葉, Mouth: 口, Introvert hook: 陥入部剛毛, Genital papilla: 生殖突起, Ventro caudal shield: 楕状板, Lateral fascicle: 側方剛毛束, Posterior fascicle: 後方剛毛束, Branchia: 鰓, 数字は剛毛節の番号を示す。

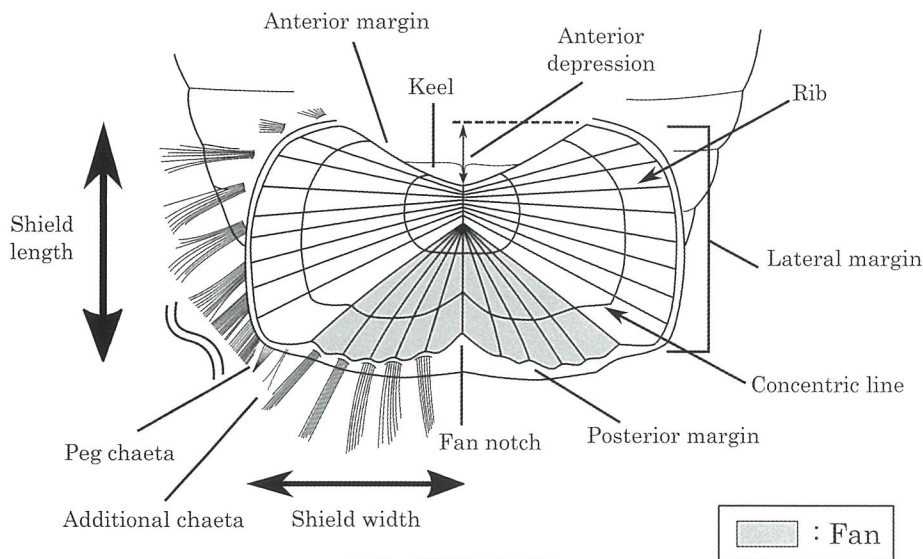


図 3 楕状板の模式図

用語は Sendall & Salazar-Vallejo (2013) に準じ、以下の和訳をあてた。Anterior margin: 楕前縁, Anterior depression: 前縁のへこみ, Keel: 支持部, Lateral margin: 楕側縁, Fan: 扇状部, Fan notch: 扇状部中央の切れ込み, Rib: 肋, Concentric line: 円条線, Shield length: 楕長, Shield width: 楕幅, Peg chaeta: 釘状剛毛束, Additional chaeta: 付属剛毛。



本科は固定時の状態によって体形が大きく変化するため、既往研究を参考に、楯状板の大きさを体サイズの指標として用いた。楯状板が正面となるように写真撮影を行い、画像から片方の楯状板の長さと同幅を算出した。

### 3. 結果

Polychaeta 多毛綱

Sternaspida ダルマゴカイ目

Sternaspidae Carus, 1863 ダルマゴカイ科

*Sternaspis* Otto, 1821 ウミダルマ属

*Sternaspis* sp. A (図4)

採集記録：7個体 (RM042-048), 楯長 1.28-1.94 mm, 楯幅 1.00-1.50 mm, 35°15.391'N, 139°11.307'E, 師崎地先沖, 水深 13.0 m, 2022年4月20日.

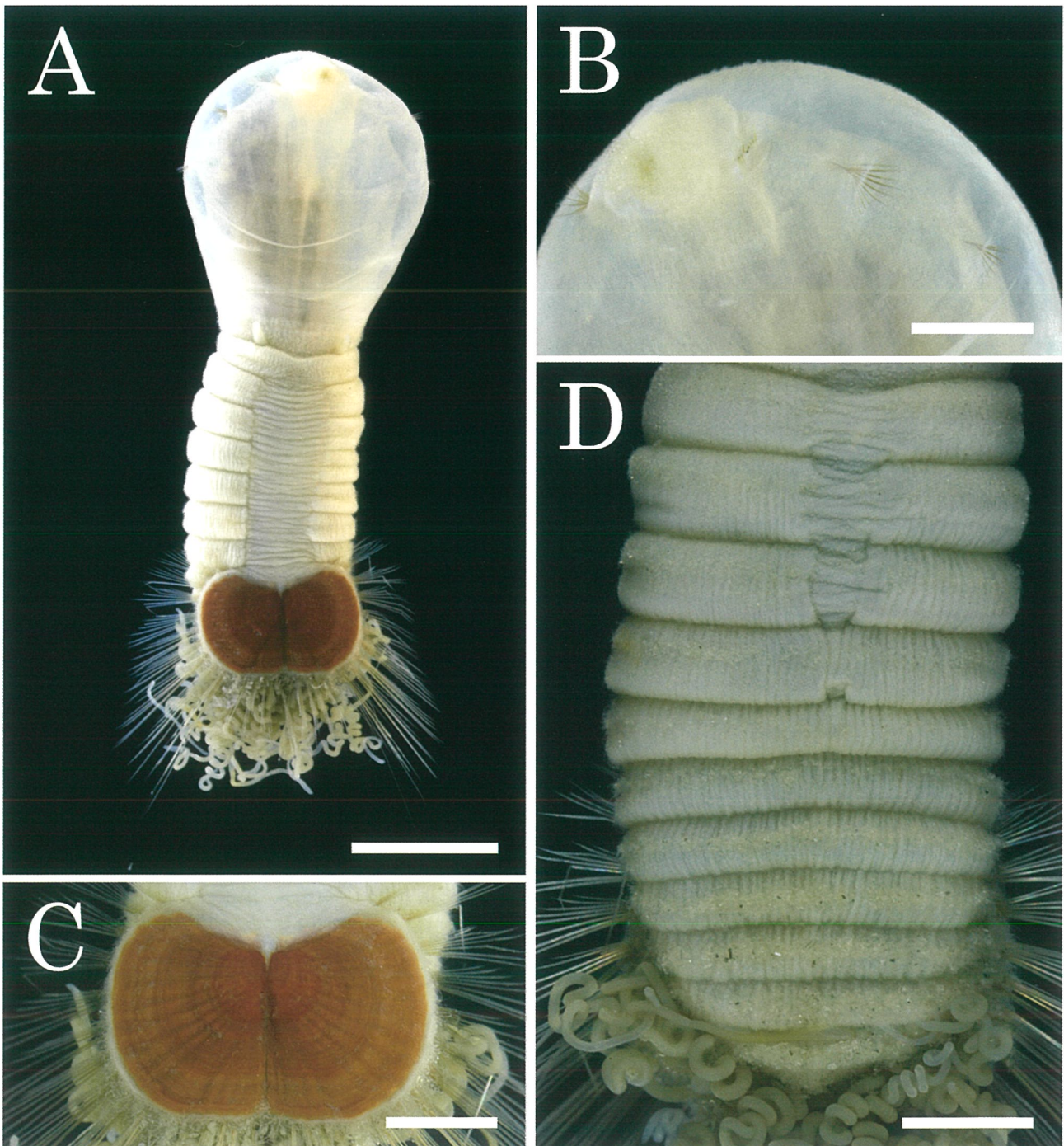


図4 *Sternaspis* sp. A (RM044)

A: 全身腹面, B: 陥入部, C: 楯状板, D: 体幹部背面, スケール A: 3 mm; B-D: 1 mm.



形態的特徴:採取した7個体のうち5個体(RM044-048)について詳細な形態観察を行った。5個体はすべて陥入部を翻出していた。楕長は1.44–1.87 mm、楕幅は1.12–1.50 mmであった。表皮はやや薄く、内部がうっすらと透けて見える。生時はやや薄ピンク色がかかるが、固定後は淡白色となる(図4A)。陥入部では表皮の突起は疎らで、砂粒はほとんど付着しない。口前葉は半球状で、口部周辺は盛り上がり、粒状突起に覆われている(図4B)。最前部の3節にある陥入部剛毛は真鍮色で非常に小さい。先端は先細りで、片側10本前後の剛毛が密に配列する(図4B)。第5–6剛毛節間に見られる生殖突起は細く、短い。体幹部は微細な毛状突起に覆われ、砂粒を付着させる。特に体幹部後方の各体節には、背側に長い毛状突起が列状に配置されており、砂粒の付着が顕著であった(図4D)。

楕状板の縦横比は1.21–1.28。楕表面には放射状のうねと円条線がみられる(図4C)。楕状板は基本的に濃いオレンジ色で、中心部はより濃色を呈する。楕前縁は円形で、支持部が見える。楕前縁へこみは浅い。楕側縁は丸みが強く、中心部で楕幅が最大となるような円弧状を呈す。楕後角は角張らず丸みが強い。扇状部は狭く、後角と同程度までしか張り出さない。扇状部後縁は鈍い鋸歯状を示すことが多いが(図4C)、平滑な場合もある。扇状部中央の切れ込みは浅く、ほとんど切れ込まない。

楕状板の周辺には、10対の側方剛毛束と5対の後方剛毛束が生じる(図4A, C)。各側方剛毛束は長い針状剛毛からなり、剛毛は直線状あるいはややカーブ状に配列して剛毛束を形成する。後方剛毛束は側方剛毛束にくらべて短い針状剛毛からなり、直線状に配列して剛毛束を形成する。側方剛毛束と後方剛毛束の間には、側方剛毛束の2倍程度細長い付属剛毛がみられ、釘状剛毛束はない。

鰓は数多く、螺旋状に巻く。鰓板は楕円形で、左右で離れる。

備考:本種は楕状板および付属する剛毛の形態から、向井・三浦(2016)において*Sternaspis* sp.として報告されたものと同種である。向井・三浦(2016)は観察した個体から生殖突起が確認できなかったことから幼体である可能性を示唆したが、本研究で観察した個体から生殖突起を確認することができた。本種は腹部剛毛節数が7であることから

*Sternaspis* 属に含まれるが、①釘状剛毛束を欠く、②陥入部剛毛が著しく小さい、といった同属他種とは大きく異なる形態を示す。*Sternaspis* 属のほぼすべての種が釘状剛毛束を備えており、既知種の中でこれを欠くのは*Sternaspis annenkovae* Salazar-Vallejo & Buzhinskaja, 2013と*Sternaspis williamsae* Salazar-Vallejo & Buzhinskaja, 2013の2種のみで、いずれも水深1,000 m以深に生息する深海性種である。本種の最大の特徴は著しく小さな陥入部剛毛で、ダルマガカイ科全体をみても稀である。これまで陥入部剛毛については、形状(先細型 or 先太型)が属レベルでの分類形質とされていたほか、色や本数などは記載がされてきたが、サイズについては種間で大きな差異がなかったため記述はほとんどない。既知種の中では唯一、*Sternaspis africana* Augener, 1918のみが本種と同様の密に配列する小さい陥入部剛毛を備えることが知られている(Kirkegaard, 1959; Sendall & Salazar-Vallejo, 2013)。しかし、*S. africana*は釘状剛毛束を備えることや、側方剛毛束が9対であること、楕状板の形態などが本種とは異なる。これらの特徴により本種は未記載種であると考えられる。

#### *Sternaspis* sp. B (図5–7)

採集記録:47個体(RM049–095)、楕長0.28–0.80 mm、楕幅0.22–0.67 mm、26°10.319'N、127°38.719'E、瀬長島沖、水深1.8 m、2022年7月13日。

形態的特徴:採取した47個体のうち、41個体について詳細な形態観察を行い、残りの6個体は丸ごと遺伝子解析試料とした。陥入部はほぼすべての個体で翻出しており、観察できなかったのは4個体であった。

楕長は0.28–0.75 mm、楕幅は0.22–0.63 mmであった。

表皮は非常に薄く、内部が透けて見える(図5A)。生時はやや薄ピンク色がかかるが、固定後は淡白色となる。陥入部では表皮の突起は疎らで、砂粒はほとんど付着しない(図5C)。口前葉は半球状で、橙色の眼点を備える(図5E)。口部周辺は盛り上がり、粒状突起に覆われている。体最前部の3節には片側およそ12–16本の透明な陥入部剛毛がある。剛毛の先端は先細りになり、背側により長い剛毛が生えている。陥入部剛毛のさらに背側には2本の小

さな背剛毛がみられる (図 6)。第 5-6 剛毛節間に見られる生殖突起は小さく、わずかに翻出する。体幹部は微細な毛状突起に覆われ、砂粒を付着させる (図 5B)。上腹部剛毛節には微細な針状剛毛が生じる。

楯状板の縦横比は 1.04-1.36 (平均: 1.22)。楯状板は薄くわずかに透けており、基本的にオレンジ色で中心部はより濃色を呈する (図 5D)。小さい個体では楯状板がより透け、剛毛そのものがみえるため楯表面のうねの有無は不明瞭である。一部の個体では円条線がわずかにみられる。加えて、楯表面は微細な糸状の突起に覆われ砂粒が付着する (図 5C)。楯状板は色の薄い部位は柔らかいが、成熟個体の濃色の楯状板は脆く、力を加えすぎると割れる。楯前縁は円形で、へこみは浅く、楯表面と同様の糸状突起に覆われ、支持部がみえる。楯側縁はやや丸みを帯び、後方に向かうにつれて楯幅は狭まる。楯後角は不明瞭で、扇状部は後角

を超えて突出する。扇状部後縁は平滑で、中央の切れ込みは浅い。

楯状板の周辺には、10 対の側方剛毛束と 5 対の後方剛毛束が生じる。各側方剛毛束は長い針状剛毛からなり、剛毛は直線状に配列して剛毛束を形成する。後方剛毛束は短い針状剛毛からなり、剛毛は直線状に配列する。側方剛毛束と後方剛毛束の間には釘状剛毛束が生じており (図 7)、同所的に非常に細く長い付属剛毛もみられるがほとんど破損している。

多くの個体で鰓は欠落していたが、おそらく数は少なく、螺旋状に巻く。鰓板は卵型で小さく、左右でよく分離している (図 5F)。

備考: ダルマガイ科において外部形態から成体か幼体かを判別するのは難しく、基本的には楯状板の発達度合い (色味など) から大まかに推測することしかできない。明確に

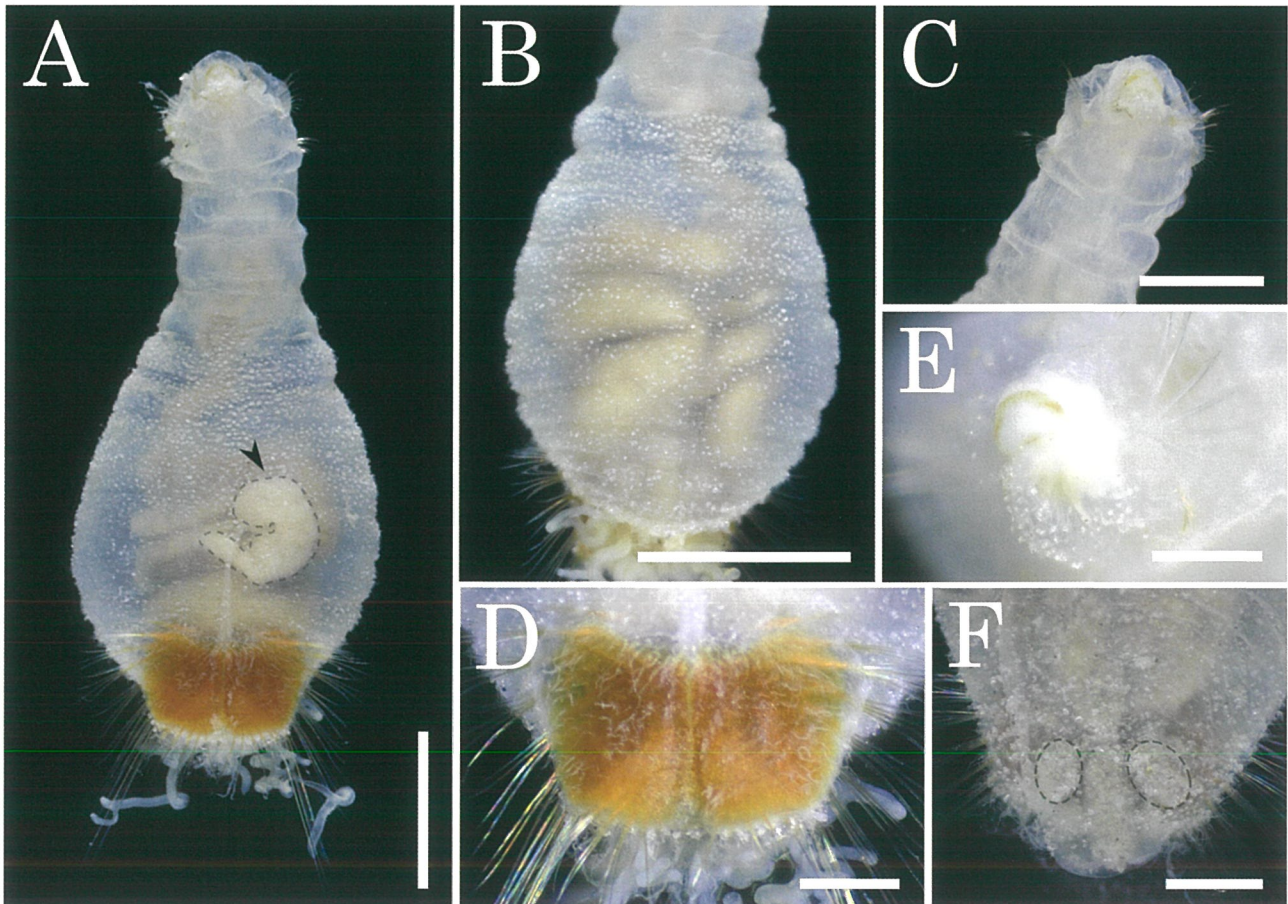


図 5 *Sternaspis* sp. B (A-D: RM061; E: RM058, F: RM063)

A: 全身腹面 (矢印は卵母細胞を示す), B: 体幹部背面, C: 陥入部, D: 楯状板, E: 口前葉, F: 体後端部 (点線部は鰓板を示す).  
スケール A, B: 1 mm; C, F: 500  $\mu$ m; D, E: 250  $\mu$ m.



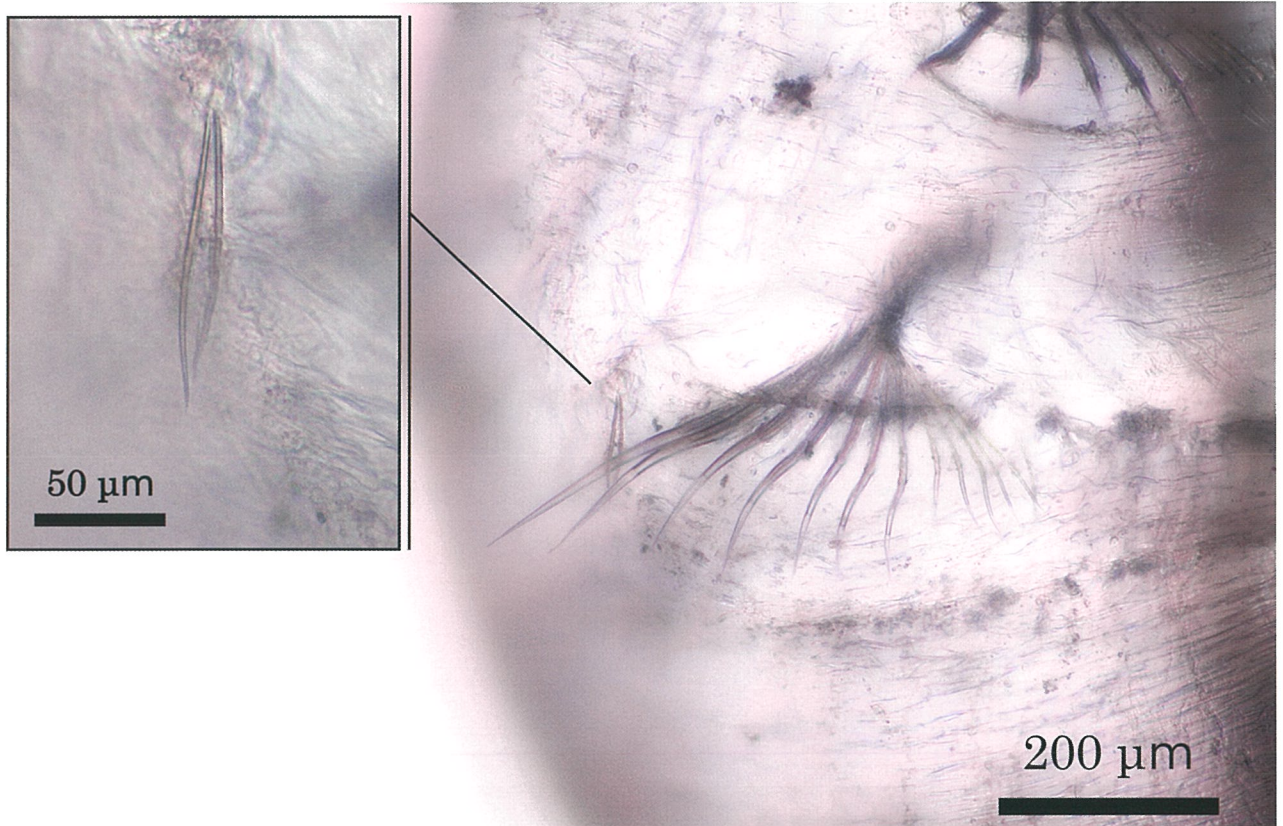


図6 *Sternaspis* sp. B (RM060) 陥入部背剛毛

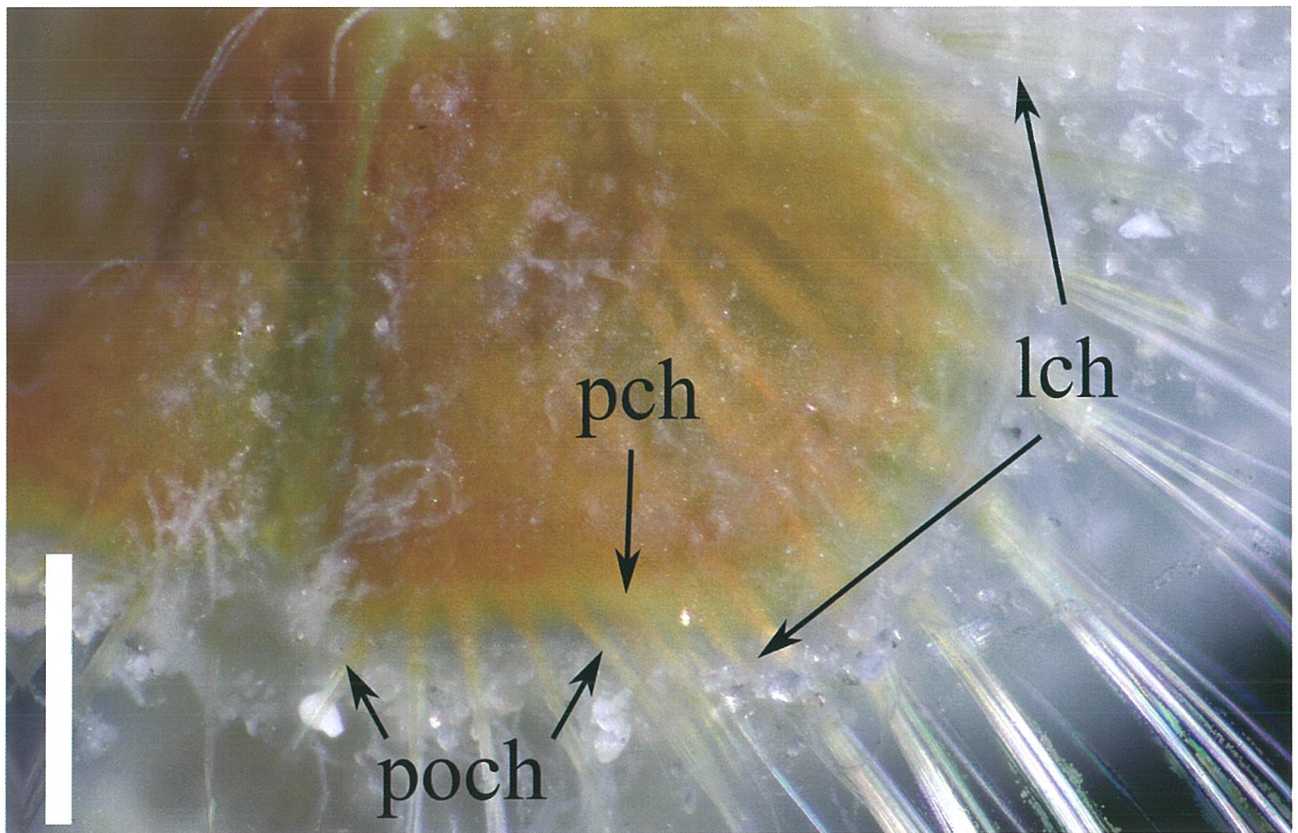


図7 *Sternaspis* sp. B (RM063) 楯状板

(lch: lateral chaeta 側方剛毛, poch: posterior chaeta 後方剛毛, pch: peg chaeta 釘状剛毛束). スケール:250 μm.

判別することができるのは雌個体のみで、解剖あるいは薄い表皮越しで体内部の観察ができた場合、発達した卵母細胞が確認された個体は成体といえる (Yoshino *et al.*, 2015)。本種は楕幅が 1 mm にも満たないほど小型であるが、一部の個体において透けた体表から体内の卵母細胞が観察され、成体を確認できた (図 5A)。卵母細胞が観察できた個体は 12 個体で、そのうち最小個体の楕幅は 0.43 mm であった。本種はグルマゴカイ科の中でも小型の部類であることに加え、これまでに *S. fossor* の幼体と *Caulleryaspis nana* (Zhadan *et al.*, 2017) の 2 種でしか確認されていない陥入部背剛毛を備える点で非常に特徴的である。

本種の楕状板は多少とも柔らかく、ピンセットでつまむと曲

がるが、力を強く掛けると割れることから硬い楕状板を有しているとみなした。また、Ge *et al.* (2022) に基づき、楕の硬さは変異が生じる可能性があるため属レベルの分類形質としては不十分とみなし、*Caulleryaspis* 属と *Sternaspis* 属の識別は困難であるため、*Sternaspis* 属に同定した。詳しくは「4. 今後の課題」に述べる。既知種の中では小型種である *C. nana* が類似するが、側方剛毛束が 10 対 (*C. nana* は 8 対)、楕表面に糸状突起がある (*C. nana* にはみられない)、扇状部は楕後角を超えて張り出す (*C. nana* の扇状部は後角を超えず、中心部のみ局所的に突出する) ことから容易に区別される (表 1)。また、ブラジルから記載された *Caulleryaspis chicosciencei* Craveiro & Rosa Filho,

表 1 *Sternaspis* sp. B と近縁種 2 種の形態的特徴

species		<i>C. chicosciencei</i>	<i>C. nana</i>	<i>Sternaspis</i> sp. B (from off Morozaki)
reference		Craveiro & Rosa Filho (2022)	Zhadan <i>et al.</i> (2017)	this study
introvert hook	number	18-21	13	12-16
body surface	-	(introvert): absent? (abdomen): cirriform papillae, abundant	(introvert): absent? (abdomen): tubercle & cirriform	(introvert): minute papillae, sparsely (abdomen): cirriform papillae
ventro-caudal shield	anterior depression	very shallow	very shallow	shallow
	keel	not visible	(some specimens) visible	visible
	lateral margin	rounded	slightly curved	slightly rounded, narrower in posterior part
	fan	slightly projected beyond posterior corner	concave, slightly projected beyond posterior corner	projected beyond posterior corner
	fan margin	smooth	smooth	smooth
	median notch	present	absent, median projected	present, shallow
	rib	not visible	not visible	(some specimens) visible
	concentric line	undeveloped	(some specimens) visible	(some specimens) visible
fascicle	lateral	8 in oval pattern	8 in oval pattern	10 in linear pattern
	posterior	6 slightly curved pattern	5-6 slightly curved pattern	5 in linear pattern
	peg chaeta	not seen	present	present
branchial plate	shape	n/d	narrow, almost parallel bands	oval



2022も本種と体サイズが近く（ホロタイプ楯長：0.4 mm、楯幅：0.4 mm）、口前葉に明瞭な眼点をもち、楯状板の表面が微小な糸状突起に覆われており、形状も非常によく似ている。しかし、*C. chicosciencei*は陥入部剛毛が18-21対と多く、体幹部表皮に突起が密に存在する。また、剛毛側方剛毛束が8対、後方剛毛束が6対で、釘状剛毛束を欠く点でも本種と形態的に区別可能である（表1）。本科の既知種のいずれとも形態的に区別されるため、*Sternaspis*属の未記載種であると思われる。

#### 4. 今後の課題 — *Caulleryaspis*属と *Sternaspis*属は形態的に識別できるのか? —

*Caulleryaspis*属は、Sendall & Salazar-Vallejo (2013) によって設立され、*Caulleryaspis gudmundssoni* Sendall & Salazar-Vallejo, 2013をタイプ種とする。当初は、楯状板が柔らかく、且つ楯表面に堆積物を固着させる（ブラシなどで払い落とせない）ことが本属の定義であったが、*Caulleryaspis nuda* Salazar-Vallejo & Buzhinskaja, 2013、*Caulleryaspis villmarei* Salazar-Vallejo, 2017が記載されると堆積物を固着させない種も含まれる様に定義が変更された（Salazar-Vallejo, 2017; Chuar & Salazar-Vallejo, 2021）。よって、上腹部剛毛節が7節である点で共通する*Sternaspis*属と*Caulleryaspis*属の識別は主に楯状板の硬さで判断されるが、いくつかの疑問や混乱が生じている。まず一つ目が、楯状板の柔らかい種がすべて*Caulleryaspis*属に移されていない点である。属の定義変更に伴い、*Caulleryaspis*属へ変更されたのは*Sternaspis nana* Zhadan, Tzetlin & Salazar-Vallejo *et al.*, 2017のみである（Salazar-Vallejo, 2017）。しかし、*S. nana*の原記載には楯状板の硬さについて記述がなく、Salazar-Vallejo (2017) においても*Caulleryaspis*属へ変更した理由は明記されていない。また当時、中国から柔らかい楯状板をもつ*Sternaspis liui* Wu, Salazar-Vallejo & Xu, 2015が記載されていたが、*S. liui*に関しては議論されていない。2つ目は、楯状板の硬さには種内変異がみられる点である。ダルマゴカイ類の楯状板の成分や構造はヒザラガイ類の歯舌と類似することが知られており、硬さは鉄に

由来するものであることが分かっている（Bartolomaeus, 1992）。Ge *et al.* (2022) は、分子系統解析の結果から柔らかい楯をもつ*S. liui*と硬い楯をもつ*Sternaspis chinensis* Wu, Salazar-Vallejo & Xu, 2015を同種であるとみなし、*S. chinensis*の楯にはFe、P、Caが多く含まれていることを明らかにした。同種内でみられる楯状板の組成の違いについては、生息環境の違いが原因であるとの仮説が考えられているが詳細な検証はされていない。

以上を踏まえると、現在の楯状板の硬さを基にした*Caulleryaspis*属と*Sternaspis*属の分類は矛盾をはらんでおり、少なくとも楯状板に堆積物を固着させない一部の*Caulleryaspis*属と*Sternaspis*属を形態的に識別することは不可能である。既知のダルマゴカイ科4属はいずれも形態分類によるもので、分子生物学的手法による検証はされていない。*Caulleryaspis*を*Sternaspis*のシノニムとするかどうかは今後、タイプ種*C. gudmundssoni*を加えたダルマゴカイ科全体の包括的な分子系統解析が必要である。

#### 5. 謝辞

沖縄県瀬長島での調査計画にあたり、琉球大学熱帯生物圏研究センターの成瀬貫准教授にはご助言、ご協力を賜りました。厚く御礼申し上げます。師崎地先沖での調査にあたっては、石巻専修大学共創研究センターの小林元樹氏より情報を提供頂きました。ここに感謝の意を表します。琉球大学大学院理工学研究科の中島広喜氏、大学時代の同期である奥裕太郎氏には瀬長島での現地調査にご協力頂きました。本当にありがとうございました。



## 参考文献

- Augener, H. 1918. Polychaeta. Beitrage zur Kenntnis der Meeresfauna Westafrikas. 2 (2): 67–625, 6 pls.
- Bartolomaeus, T. 1992. On the ultrastructure of the cuticle, the epidermis and the gills of *Sternaspis scutata* (Annelida). *Microfauna Marina*, 7: 237–252.
- Carus, J. V. 1863. Vermes. *Handbuch der Zoologie*, 2: 422–484.
- Chuar, C. H. and Salazar-Vallejo, S. I. 2021. A new species of *Caulleryaspis* (Annelida: Sternaspidae) from the Sunda Strait, Indonesia, with a key to all known species in the genus. *Raffles Bulletin of Zoology Supplement [South Java deep-sea (SJADES) Biodiversity Expedition 2018]* 36: 39–46.
- Craveiro, N. and Rosa Filho, J. S. 2022. *Caulleryaspis chicosciencei*: a new species from Brazil (Annelida, Sternaspidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*: 1–6.
- Ge, M., Mo, J., Ip, J. C.-H., Li, Y., Shi, W., Wang, Z., Zhang, X. and Xu, Q. 2022. Adaptive biomineralization in two morphotypes of Sternaspidae (Annelida) from the Northern China Seas. *Frontiers in Marine Science*, 9: 984989.
- 飯塚 啓. 1919. 三崎産ダルマゴカイ. *動物学雑誌*, 31 (372) : 333.
- 飯塚 啓・今島 実. 1965. だるまごかい. 岡田 要・内田清之助・内田 亨 (編), *新日本動物図鑑 (上)*. 北隆館, 522.
- Kirkegaard, J. B. 1959. The Polychaeta of West Africa. *Atlantide Report*, 5: 7–117.
- Marenzeller, E. V. 1879. Südjapanische Anneliden. I. Amphinomea, Aphroditea, Lycoridea, Phyllodocea, Hesionea, Syllidea, Eunicea, Glycera, Sternaspidae, Chaetoptera, Cirratulea, Amphictenea. *Denkschriften der Mathematisch Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserliche Akademie der Wissenschaften*, 41 (2): 109–154.
- Marenzeller, E. V. 1890. Annulaten des Beringmeeres. *Annalen des Kaiserliche Naturhistorische Hofmuseum*, 5: 1–18.
- Moore, J. P. 1903. Polychaeta from the coastal slope of Japan and from Kamchatka and Bering Sea. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 55: 401–490.
- 向井 稜. 2021. 酒匂川河口沖から得られたダルマゴカイ科環形動物の外部形態について. *株式会社日本海洋生物研究所 2021 年年報*, 19–29.
- 向井 稜・三浦知之. 2016. 日本産ダルマゴカイ科環形動物の分類に関する予報. *タクサ*, 40 : 30–41.
- Okuda, S. 1936. Polychaetous annelids from Toyama Bay and its adjacent waters, 1. Polychaete Sedentaria. *Bulletin of the Biogeographical Society of Japan*, 6: 147–157.
- Otto, A. G. 1821. Animalium maritimum nondum editorum genera duo. *Verhandlungen der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher*, 10: 618–634.
- Petersen, M. E. 2000. Family Sternaspidae Carus 1863. In Blake, J. A., Hilbig, B. and Scott, P. V. (eds.), *Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel*. Santa Barbara Museum of Natural History, 4: 311–336.
- Ranzani, A. C. 1817. Descrizione di una nuova specie del genere *Thalassema*. *Opuscoli scientifica*, 2: 112–116.
- Salazar-Vallejo, S. I. 2017. Six new tropical sternaspid species (Annelida, Sternaspidae) with keys to identify genera and species. *Zoological Studies*, 56 (32): 1–16.
- Salazar-Vallejo, S. I. and Buzhinskaja, G. N. 2013. Six new deep-water sternaspid species (Annelida, Sternaspidae) from the Pacific Ocean. *ZooKeys*, 348: 1–27.
- Sendall, K. and Salazar-Vallejo, S. I. 2013. Revision of *Sternaspis* Otto, 1821 (Polychaeta, Sternaspidae). *ZooKeys*, 286: 1–74.

- Stimpson, W. 1853. Synopsis of the marine Invertebrata of Grand Manan: or the region about the mouth of the Bay of Fundy, New Brunswick. Smithsonian Contributions to Knowledge 6: 1-66, plates 1-3.
- Takahashi, K. 1938. Polychaetous annelids of Izu Peninsula, Polychaeta collected by the "Misago" during the zoological survey around the Izu Peninsula. Scientific Reports of the Tokyo Bunrika Daigaku. section B, 3: 193-220.
- 内田 紘臣. 1992. ダルマゴカイ科. In: 西村三郎 (編), 原色検索日本海岸動物図鑑 [1]. 保育社. 354.
- Wu, X., Salazar-Vallejo, S. I. and Xu, K. 2015. Two new species of *Sternaspis* Otto, 1821 (Polychaeta: Sternaspidae) from China seas. *Zootaxa*, 4052 (3): 373-382.
- Wu, X. and Xu, K. 2017. Diversity of Sternaspidae (Annelida: Terebellida) in the South China Sea, with descriptions of four new species. *Zootaxa*, 4244 (3): 403-415.
- Yoshino, K., Nagayoshi, M., Sato, M., Katano, T., Ito, Y., Fujii, N., Hamada, T. and Hayami, Y. 2016. Life history of *Sternaspis costata* (Sternaspidae: Polychaeta) in Ariake Bay, Japan. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 96 (3): 647-655.
- WoRMS (2022) 「Sternaspidae Carus, 1863」 <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=974>, 2022年10月11日確認
- Zhadan, A. E., Tzetlin, A. B. and Salazar-Vallejo, S. I. 2017. Sternaspidae (Annelida, Sedentaria) from Vietnam with description of three new species and clarification of some morphological features. *Zootaxa*, 4226 (1): 75-92.

