

高知県沿岸から初めて記録されたクダサンゴ
First record of red organ pipe coral, *Tubipora musica* (Octocorallia:
Tubiporidae) from Kochi Prefecture

By

古井戸樹*

Tatsuki KOIDO

黒潮生物研究所 〒788-0333 高知県幡多郡大月町西泊 560 1
Kuroshio Biological Research Foundation, 560 Nishidomari, Otsuki, Hata, Kochi 788-0333, Japan

Abstract *Tubipora musica* Linnaeus, 1758 was current collected from off Okinoshima Island, Sukumo, Kochi Prefecture. This species can be distinguished from its size, form and arrangement of sclerites. This species has previously recorded from Ryukyu Islands, Ogasawara Islands, Amami Islands and Kii Peninsula. This study represents the first record of this species from Shikoku.

キーワード: 刺胞動物門・八放サンゴ亜綱・クダサンゴ科・四国初記録

はじめに

クダサンゴ *Tubipora musica* Linnaeus, 1758 は多数の骨片が融合した管状の擬骨格を作る八放サンゴ亜綱に位置する群体性底生動物で、インド洋-西太平洋に生息し、日本国内では琉球諸島、小笠原諸島、紀伊半島で記録されている(内海 1956, 1965a; Utinomi 1976; 内田 1982, 1994; 岩瀬 1983; 今原 1992; Nishihira and Veron 1995; Imahara 1996; Iha and Yoshino 1997; Benayahu 2002; Imahara 2010; 沖縄美ら島財団・黒潮生物研究所 2017; Imahara and Namikawa 2018)。クダサンゴ属(*Tubipora*)は世界で7種が知られているが、*Tubipora musica* 以外は疑問種とされている(Hickson 1924; 今原 1992; 沖縄美ら島財団・黒潮生物研究所 2017; Cordeiro et al. 2022)。本研究では2020年8月7日に高知県宿毛市沖の島にて本種を採集した。これまで四国沿岸域での *Tubipora musica* の報告はないため、ここに報告する。

方法と材料

2020年8月7日に高知県宿毛市沖の島(32°44'12"N, 132°34'17"E) (Fig. 1)水深15mにおいて、*Tubipora musica* 1群体(Fig. 2A)の1部から2片を採集した。採集した2片の内、1片は99.5%エタノールで保存し(Fig. 2B)、もう1片は台所用塩素系漂白剤を混ぜた水道水に3日間浸けて軟体部を溶解し、流水で洗浄後に自然乾燥させ、擬骨格の標本を作成した(Fig. 2C)。エタノール保存した標本からの骨片の取り出しと観察方法は今原(2014a)を参考に、標本のポリプおよび触手をスライドグラスに載せ、実体顕微鏡下で観察しながら台所用塩素系漂白剤で組織を溶解し、蒸留水で洗浄したものを光学顕微鏡および卓上低真空走査電子顕微鏡(HITACHI TM-1000)で観察した。本報告に用いた標本は、黒潮生物研究所(KBF)に保管した。

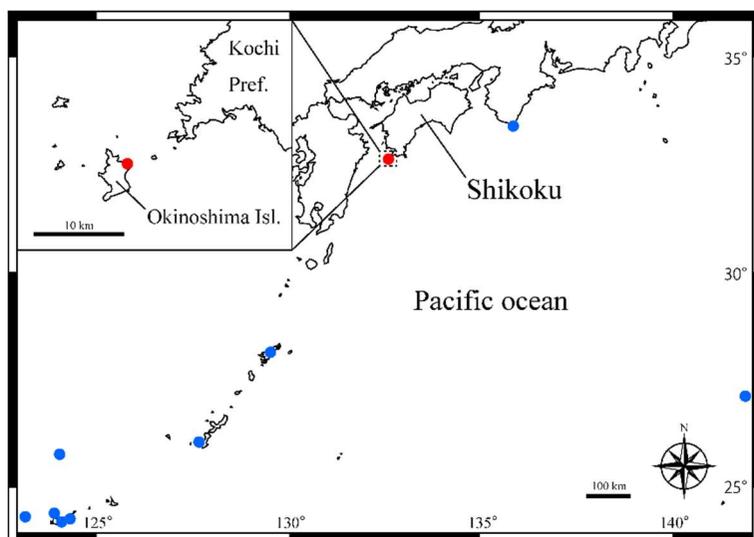


Figure 1. Distribution of *Tubipora musica* (previous study, blue circle; present study, red circle).

結果

Tubipora musica Linnaeus, 1758

クダサンゴ (Fig. 2–5)

標本 KBF-OA-00300(エタノール保存)、高知県宿毛市沖の島水深15m、2020年8月7日、採集方法: Scuba diving、採集者: 古井戸 樹。KBF-OA-00301(擬骨格標本)、高知県宿毛市沖の島水深15m、2020年8月7日、採集方法: Scuba diving、採集者: 古井戸 樹。

記載 群体は円筒状の管となった擬骨格が集合し半球状となる。それぞれの管が導管の通る横板で接続している (Fig. 2C)。円筒状の管の幅は 1.5–2.5 mm で 1–2 mm の間隔を空けて並び、横板は幅約 1 mm、間隔は約 1 cm。円筒状の管と横板の表面には 10–30 μm 程の穴が空いている (Fig. 2F, I)。ポリプは単型で円筒状の管の中に個別に入り、触手と花頭は擬骨格に完全に退縮する。擬骨格は融合した骨片で構成されており (Fig. 2G, J)、薄いピンク–ピンク色で頂端に近づくにつれて色が薄くなり、白色となる (Fig. 2B)。触手両脇には羽状突起が 1 列、11–13 対並び、長いものは 0.1 mm 程で触手末端に近づくほど短くなる (Fig. 3)。骨片は触手では扁平な楕円状 (Fig. 4)、花頭では紡錘状および棍棒状 (Fig. 5)。触手の扁平な楕円状骨片は幅 10–17 μm 、長さ 29–39 μm で中央がくびれており、触手軸では軸に並行に配列し、羽状突起ではまばらに存在する (Fig. 3)。紡錘状および棍棒状骨片は花頭に 8 山形列に配列し (Fig. 2D)、骨片表面には多数の小さな疣状突起を付ける (Fig. 5)。紡錘状骨片は長さ 650–750 μm 、棍棒状骨片は長さ 230–700 μm 。生時のポリプは灰色 (Fig. 2A) で、エタノールで保存したポリプはクリーム色となる (Fig. 2D)。

分布 本種は紅海、インド洋–西太平洋にかけて広く分布しており (Macfadyen 1936; Utinomi 1956; Williams 1992; Benayahu et al. 2002, 2003)、日本国内では琉球諸島 (Iha and Yoshino 1997; Benayahu 2002; Imahara 2010)、尖閣諸島 (Utinomi 1976; Imahara 2010)、奄美諸島 (内海 1956, 1965a)、小笠原諸島 (Imahara and Namikawa 2018; 内田 1994)、紀伊半島 (内田 1982; 岩瀬 1983) で記録されている。本研究により新たに高知県宿毛市沖の島からも確認された。

備考 本種は原記載 (Linnaeus 1758) において擬骨格の形態についてのみ記載されており、現在八放サンゴ亜綱の分類形質として重要視されているポリプの形態、骨片の大きさや形状、配列の記載はない。Haverkort-Yeh et al. (2013) によると本種はポリプの構造に (1) 長く湾曲する触手を持ち、羽状突起の幅が均一で短いもの、(2) 羽毛状の触手を持ち、口側は羽状突起を欠き、触手末端に近づくほど羽状突起が短くなるもの、(3) 触手は短い羽状突起を持ち水流で波打つ軟組織のような外観をもつものの、3 つのバリエーションが報告されており、Hickson and Hiles 1900、Hickson 1924、今原 1992、沖縄美ら島財団・黒潮生物研究所 2017 によると本種は触手の形状やポリプの幅にバリエーションが多く、群体ごとにさまざまとされている。本標本は幅広い触手軸を持ち、口側は羽状突起を欠き、触手末端に近づくほど羽状突起が短くなるタイプである (Fig. 3)。本種の擬骨格の色は赤–紫色の報告が多いが (e.g. Spiro 1971; Fabricius and Alderslade 2001; Agustiadi and Luthfi 2017)、本標本の擬骨格は淡いピンク色 (Fig. 2C) で、内田 (1982) および岩瀬 (1983) によると串本産のクダサンゴも淡いピンク色の擬

骨格を持っていたと報告されている。また、本標本の擬骨格や骨片の大きさ、形状、分布は内海(1965a)や Williams(1992)、Iha and Yoshino(1997)、Dai and Chin(2017)の報告と同様である。

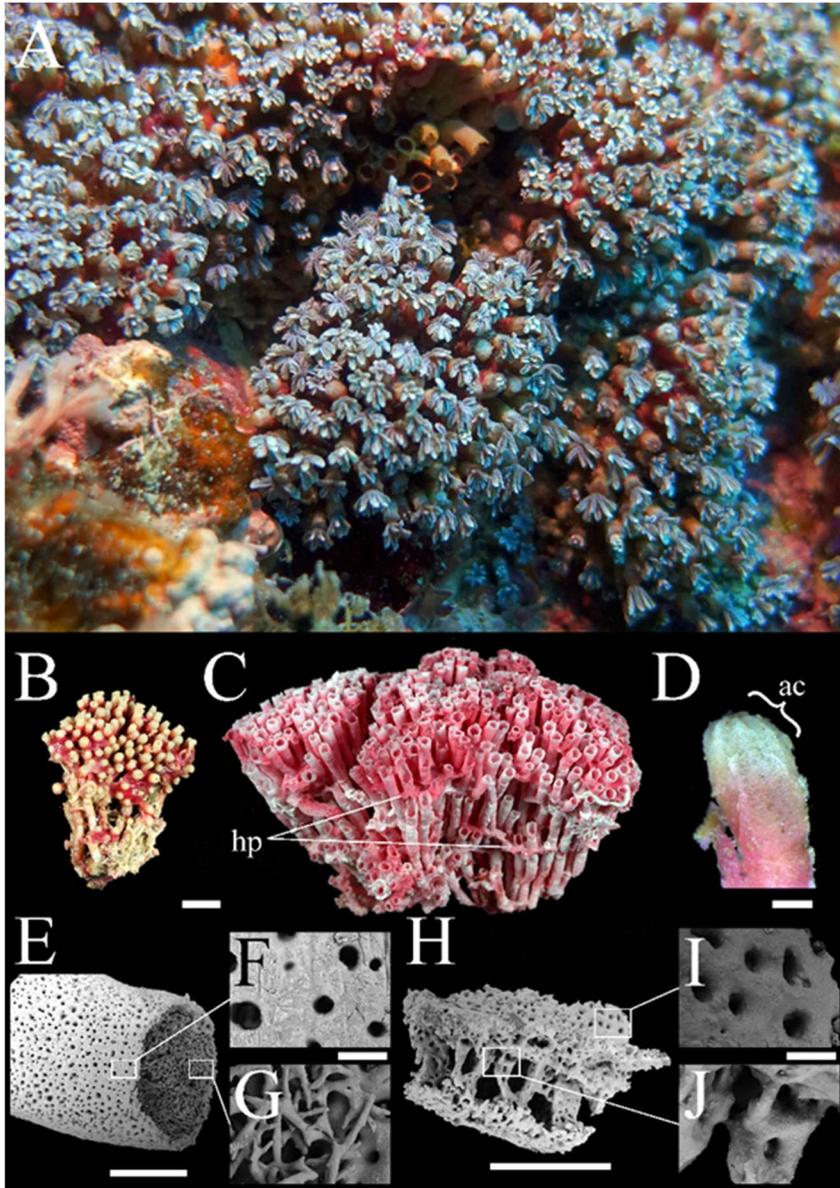


Figure 2. *Tubipora musica*. A: *in situ*. B: alcohol preserved specimens (KBF-OA-00300). C: skeletal specimen, showing horizontal plates (hp) (KBF-OA-00301). D: showing retracted anthocodia (ac) (KBF-OA-00300). E: scanning electron micrographs of tube (KBF-OA-00301). F: outer wall of tube. G: inner wall of tube. H: scanning electron micrographs of horizontal plate (KBF-OA-00301). I: horizontal plate surface. J: cross section of horizontal plate. Scale bar: 10 mm (B, C); 1 mm (D, E, H); 0.1 mm (F, G, I, J).

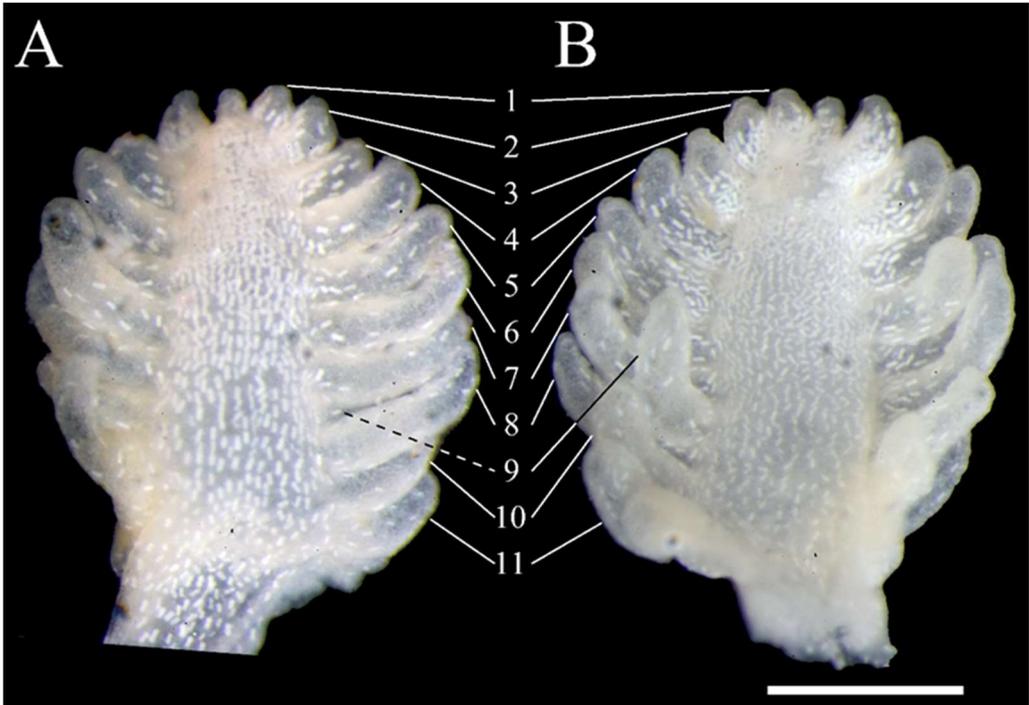


Figure 3. Tentacles of *Tubipora musica*. A: aboral side B: oral side. The numbers indicate the number of pinnules. Scale bar: 0.1 mm.

考察

本研究では四国海域からクダサンゴを初報告した。八放サンゴ亜綱を含めたサンゴ群集は多様な生物群集の生活基盤となり (Fabricius and Alderslade 2001; Roberts et al. 2009)、沿岸海域における重要な生物と言える。しかしながら八放サンゴ亜綱は群体内に含まれる骨片の大きさ・形状・配列が重要な分類形質とされており (今原 2014b)、外部形態のみでの種の判別は非常に困難で、多くの地域で八放サンゴ亜綱の種組成が把握できていない。

本種が確認された宿毛市沖の島は、サンゴ群集を中心とした優れた海中景観が広がる足摺宇和海国立公園内に所在し (佐山 2009)、八放サンゴ亜綱も多く生息している (伊藤 1965)。足摺宇和海国立公園が位置する四国南西部における八放サンゴ亜綱は Kishinouye (1903)、Utinomi (1954, 1958)、伊藤 (1965)、内海 (1965b)、Imahara (1996)、Takata et al. (2019)、Kushida and Raimer (2019) で報告されている。また、内海 (1956, 1965a, 1975)、今原 (1992)、今原ほか (2014) といった八放サンゴ亜綱が掲載されている図鑑においても、四国南西部が分布とされている種も存在し、これらの報告を合計すると四国南西部で報告のある八放サンゴ亜綱は 18 科 48 属 83 種に上る (Table 1)。この中で高知県における報告は 15 科 25

属 32 種であり (Table 1)、その内、Utinomi (1958) と内海 (1965b) の報告では、高知県における報告の大部分である 21 属 23 種が報告されているが、これらの調査は愛媛大学、高知大学、東京大学、愛媛県立博物館、大阪市立自然史博物館およびスミソニアン博物館に収蔵されていた標本を検め、同定した結果である。ここで同定された標本は八放サンゴ類のみを特定して集めた収蔵品ではないため、本海域の八放サンゴ亜綱の分布は把握できていないと言える。そのため、今後本海域ではより多くの種の八放サンゴ亜綱が確認される可能性がある。

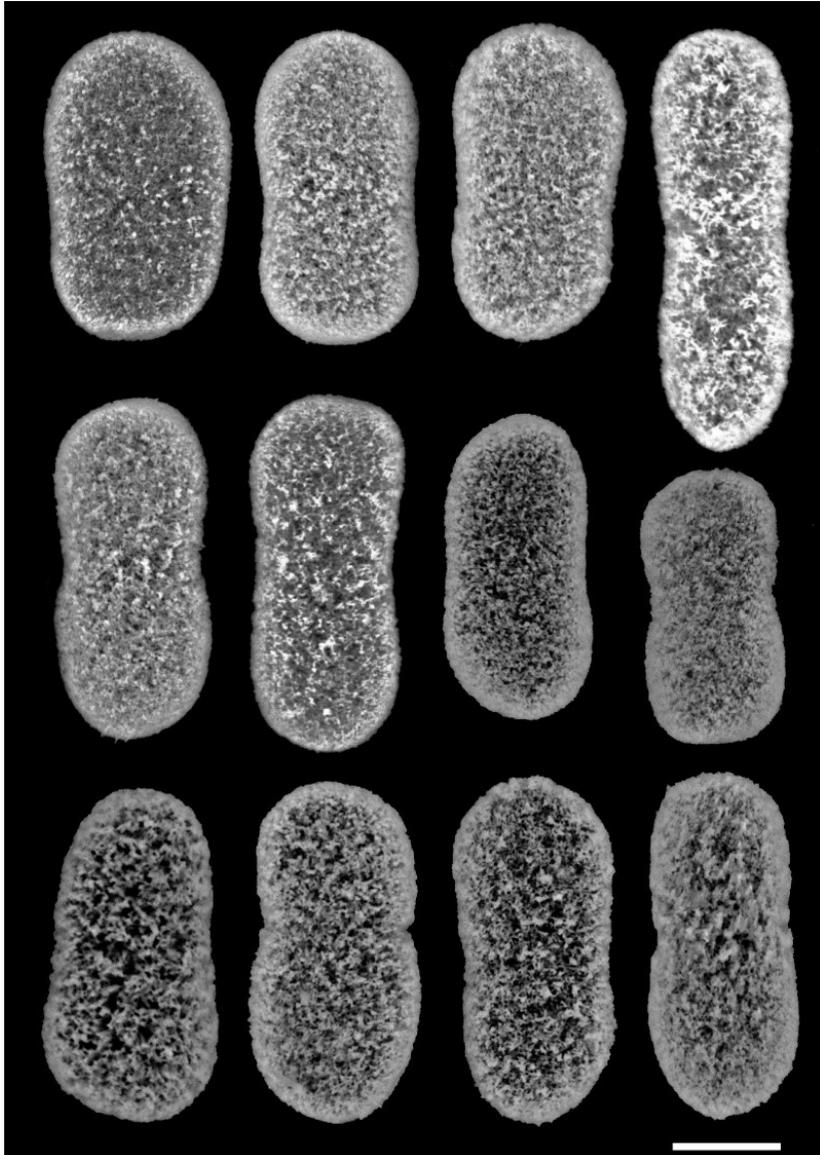


Figure 4. Scanning electron micrographs of platelets of *Tubipora musica*, KBF-OA-00300. Scale bar: 10 μ m.

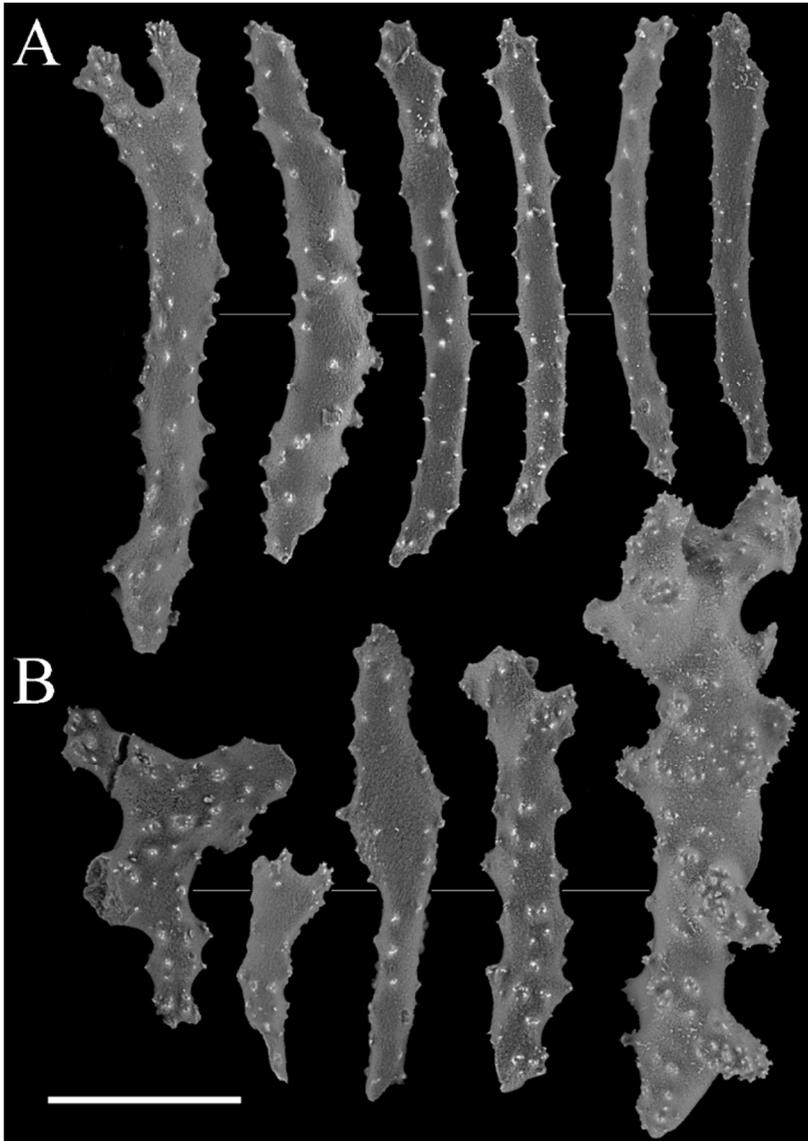


Figure 5. Scanning electron micrographs of spindle (A) and club (B) of *Tubipora musica*, KBF-OA-00300. Scale bar: 100 μ m.

Table 1. List of Octocorallia from Southwest Shikoku, Japan (Kishinoue 1903; Utinomi 1954, 1956, 1958, 1965a, 1965b, 1975; Imahara 1996; Imahara et al. 2014; Takata et al. 2019). Bold indicate from Kochi Prefecture. "" indicate invalid name.

Family / Species	Japanese name	Location
Clavulariidae		
<i>Telesto tubulosa</i> Kinoshita, 1909	クダコエダ	Tosa Bay
<i>Paratelesto rosea</i> (Kinoshita, 1909)	ベニコエダ	Tosa Bay Kashiwajima isl. Southwest Shikoku
<i>Paratelesto kinoshitai</i> Utinomi, 1958	キノシタベニコエダ	Kashiwajima isl.
Alcyoniidae		
<i>Cladiella digitulata</i> (Klunzinger, 1877)	ユビノウトサカ	Yokoshima Isl. Inan coast
" <i>Microspicularia digitulata</i> (Klunzinger, 1877)"		Southwest Shikoku
<i>Cladiella pachyclados</i> (Klunzinger, 1877)	フトエダノウトサカ	Southwest Shikoku
<i>Eleutherobia dofleini</i> (Kükenthal, 1906)	エダウミイチゴ	Tosa Bay
<i>Eleutherobia rubra</i> (Brundin, 1896)	ウミイチゴ	Southwest Shikoku
" <i>Bellonella rubra</i> Brundin, 1896"		
<i>Lobophytum</i> sp. L. cf. <i>batarum</i> Moser, 1919	ハイウネタケ	Southwest Shikoku
<i>Sinularia polydactyla</i> (Ehrenberg, 1834)	タコアシカダトサカ	Southwest Shikoku
Nephtheidae		
<i>Litophyton crassum</i> (Kükenthal, 1903)	-	Inan coast
" <i>Nephthea crassa</i> Kükenthal, 1903"		
<i>Litophyton erectum</i> (Kükenthal, 1903)	タチチヂミトサカ	Yokoshima Isl. Inan coast
" <i>Nephtya erecta</i> Kükenthal, 1903"		Southwest Shikoku
<i>Litophyton lighti</i> Roxas, 1933	シバヌメリトサカ	Southwest Shikoku
<i>Dendronephthya capitata</i> (Verrill, 1864)	カンムリトゲトサカ	Yokoshima Isl. Inan coast
" <i>Dendronephthya</i> (<i>Dendronephthya</i>) <i>capitata</i> (Verrill, 1864)"		Southwest Shikoku
" <i>Dendronephthya</i> (<i>Morchellana</i>) <i>capitata</i> (Verrill, 1864)"		Southwest Shikoku
<i>Dendronephthya cervicornis</i> (Wright & Studer, 1889)	ホソエダトゲトサカ	Southwest Shikoku
" <i>Dendronephthya</i> (<i>Dendronephthya</i>) <i>cervicornis</i> (Wright & Studer, 1889)"		
<i>Dendronephthya fallax</i> (Tixier-Durivault & Prevorsek, 1962)	クマデトゲトサカ	Southwest Shikoku
" <i>Dendronephthya</i> (<i>Morchellana</i>) <i>fallax</i> (Tixier-Durivault & Prevorsek, 1962)"		
<i>Dendronephthya gigantea</i> (Verrill, 1864)	オオトゲトサカ	Ateghishima Isl. Inan coast
" <i>Dendronephthya</i> (<i>Dendronephthya</i>) <i>gigantea</i> (Verrill, 1864)"		Southwest Shikoku
<i>Dendronephthya habereri</i> (Kükenthal, 1904)	ピロードトゲトサカ	Southwest Shikoku
" <i>Dendronephthya</i> (<i>Morchellana</i>) <i>habereri</i> Kükenthal, 1904"		
<i>Dendronephthya nipponica</i> Utinomi, 1952	アカトゲトサカ	Southwest Shikoku Ateghishima Isl. Southwest Shikoku
" <i>Dendronephthya</i> (<i>Dendronephthya</i>) <i>nipponica</i> Utinomi, 1952"		
<i>Dendronephthya querciformis</i> Kükenthal, 1906	カシノキトゲトサカ	Tosa Bay
" <i>Dendronephthya</i> (<i>Morchellana</i>) <i>querciformis</i> Kükenthal, 1906"		
<i>Stereonephthya japonica</i> Utinomi, 1954	キバナトサカ	Tosa Bay Kitanada Village Inan coast
		Southwest Shikoku
<i>Stereonephthya rubriflora</i> Utinomi, 1954	アカバナトサカ	Tosa Bay Kitanada Village Inan coast
Nidaliidae		
<i>Nidalia macrospina</i> Kükenthal, 1906	ホソユビタイマツトサカ	Tosa Bay
" <i>Bellonella macrospina</i> (Kükenthal, 1906)"	"オオトゲウミイチゴ"	
" <i>Bellonella sibogae</i> Utinomi, 1957"	"トサウミイチゴ"	
<i>Siphonogorgia dipsace</i> (Wright & Studer, 1889)	アカバナクダヤギ	Tosa Bay
<i>Siphonogorgia dofleini</i> Kükenthal, 1906	ニクイロクダヤギ	Tosa Bay

Table 1. Continued.

Family / Spicies	Japanese name	Location
Xeniidae		
<i>Anthelia tosana</i> Utinomi, 1958	トサイタアザミ	Tosa Bay
<i>Conglomeratusclera coerulea</i> (May, 1898)	-	Ategishima Isl.
“ <i>Cespitularia taeniata</i> May, 1900”	“ウミノヌメリタケ”	Inan coast
“ <i>Cespitularia coerulea</i> May, 1898”	“エダヌメリタケ”	Southwest Shikoku
<i>Xenia hicksoni</i> Ashworth, 1899	ウミアザミ	Kitanada Village
		Inan coast
		Southwest Shikoku
Coralliidae		
<i>Corallium japonicum</i> Kishinouye, 1904	アカサンゴ	Tosa Bay
		Southern Shikoku
<i>Pleurocorallium elatius</i> (Ridley, 1882)*	モモイロサンゴ	Tosa Bay
“ <i>Corallium elatius</i> Ridley, 1882”		
<i>Pleurocorallium konojoi</i> (Kishinouye, 1903)	シロサンゴ	Tosa Bay
“ <i>Corallium konojoi</i> Kishinouye, 1903”		
<i>Pleurocorallium inutile</i> (Kishinouye, 1903)	ダメサンゴ	Off Shikoku
“ <i>Corallium inutile</i> Kishinouye, 1903”		
Melithaeidae		
<i>Melithaea japonica</i> (Verrill, 1865)	イソバナ	Okinoshima Isl.
“ <i>Melithaea flabellifera</i> (Kükenthal, 1908)”		Southwest Shikoku
<i>Melithaea dichotoma</i> (Linnaeus, 1758)	-	Bungo Channel
“ <i>Mopsella dichotoma</i> (Linnaeus, 1758)”		
<i>Melithaea ochracea</i> (Linnaeus, 1758)	オオイソバナ	Okinoshima Isl.
Parisididae		
<i>Parisis fruticosa</i> Verrill, 1864	トクサモドキ	Bungo Channel
<i>Parisis minor</i> Wright & Studer, 1889	ヒメトクサモドキ	Tosa Bay
		Kochi
Acanthogorgiidae		
<i>Acanthogorgia grandiflora</i> (Kükenthal & Gorzawsky, 1908)	オオバナトゲナシヤギ	Oitsukamijima Isl.
“ <i>Acalycigorgia grandiflora</i> Kükenthal & Gorzawsky, 1908”		Onan Coast
		Southwest Shikoku
<i>Acanthogorgia inermis</i> Hedlund, 1890	トゲナシヤギ	Oitsukamijima Isl.
“ <i>Acalycigorgia inermis</i> (Hedlund, 1890)”		Southwest Shikoku
<i>Acanthogorgia irregularis</i> (Kükenthal & Gorzawsky, 1908)	チヂミトゲナシヤギ	Southwest Shikoku
“ <i>Acalycigorgia irregularis</i> Kükenthal & Gorzawsky, 1908”		
<i>Acanthogorgia multispina</i> Kükenthal & Gorzawsky, 1908	ホントゲヤギ	Tosa Bay
		Southwest Shikoku
<i>Acanthogorgia striata</i> Nutting, 1911	-	Bungo Channel
<i>Anthogorgia bocki</i> Aurivillius, 1931	ウミウチワ	Inan coast
<i>Calicogorgia granulosa</i> Kükenthal & Gorzawsky, 1908	ツボヤギ	Oitsukamijima Isl.
		Inan coast
		Bungo Channel
		Southwest Shikoku
<i>Muricella brunnea</i> Kükenthal, 1924	-	Bungo Channel
Gorgoniidae		
<i>Hicksonella princeps</i> Nutting, 1910	ヒクソンヤギ	Southwest Shikoku
Plexauridae		
<i>Anthomuricea aberrans</i> Nutting, 1912	-	Bungo Channel
<i>Anthoplexaura dimorpha</i> Kükenthal, 1908	ハナヤギ	Yura Peninsula
		Inan coast
		Southwest Shikoku
<i>Elasmogorgia ramosa</i> Nutting, 1912	-	Bungo Channel
“ <i>Thesea ramosa</i> (Nutting, 1912)”		
<i>Echinogorgia flexilis</i> Thomson & Simpson, 1909	オウドヤギ	Southwest Shikoku
<i>Euplexaura erecta</i> Kükenthal, 1908	オオギフトヤギ	Oitsukamijima Isl.
		Inan coast
		Southwest Shikoku

Table 1. Continued.

Family / Spicies	Japanese name	Location
Plexauridae		
<i>Euplexaura mitsukurii</i> (Kinoshita, 1909)	-	Tosa Bay
“ <i>Filigella mitsukurii</i> Kinoshita, 1909”	“イトヤギ”	
<i>Euplexaura pinnata</i> Wright & Studer, 1889	ハネフトヤギ	Southwest Shikoku
<i>Euplexaura robusta</i> Kükenthal, 1908	ムレフトヤギ	Yura Peninsula
		Inan coast
		Southwest Shikoku
<i>Muriceides collaris</i> Nutting, 1910	タテエリヤギ	Tosa Bay
<i>Menella indica</i> Gray, 1870	ツルヤギ	Tosa Bay
<i>Menella praelonga</i> (Ridley, 1884)	-	Oitsukajima Isl.
“ <i>Plexauroides praelonga</i> (Ridley, 1884)”	“ホソエダアカヤギ”	Inan coast
“ <i>Plexaura praelonga</i> Ridley, 1884”		Southwest Shikoku
<i>Muriceides collaris</i> Nutting, 1910	-	Tosa Bay
<i>Paracis spinifera</i> (Nutting, 1912)	-	Bungo Channel
<i>Paracis squamata</i> (Nutting, 1910)	-	Bungo Channel
<i>Paraplexaura asper</i> (Moroff, 1902)	トゲオウドヤギ	Southwest Shikoku
“ <i>Echinogorgia asper</i> (Moroff, 1902)”		
<i>Placogorgia japonica</i> Nutting, 1912	-	Bungo Channel
<i>Pseudothesea placoderma</i> (Nutting, 1910)	-	Bungo Channel
“ <i>Placogorgia placoderma</i> (Nutting, 1910)”		
<i>Villogorgia brunnea</i> Nutting, 1912	-	Bungo Channel
Chrysogorgiidae		
<i>Chrysogorgia dichotoma</i> Thomson & Henderson, 1906	-	Bungo Channel
<i>Chrysogorgia japonica</i> (Wright & Studer, 1889)	-	Bungo Channel
Ellisellidae		
<i>Ellisella rubra</i> (Wright & Studer, 1889)	ムチヤギ	Tosa Bay
		Southwest Shikoku
<i>Verrucella umbracula</i> (Ellis & Solander, 1786)	ヒオウギヤギ	Southwest Shikoku
Keratoisididae		
<i>Acanella microspiculata</i> Aurivillius, 1931	ヒメツクシヤギ	Tosa Bay
<i>Acanella rigida</i> Wright & Studer, 1889	ツクシヤギ	Tosa Bay
“ <i>Acanella japonica</i> Kükenthal, 1915”		
<i>Keratoisis philippinensis</i> Wright & Studer, 1889	-	Bungo Channel
<i>Keratoisis cf. squarrosa</i> (Kükenthal, 1915)	トクサヤギ	Tosa Bay
Primnoidae		
<i>Callogorgia tuberculata</i> (Versluys, 1906)	-	Bungo Channel
“ <i>Fanellia tuberculata</i> (Versluys, 1906)”		
<i>Narella megalepis</i> (Kinoshita, 1908)	-	Bungo Channel
<i>Thouarella (Euthouarella) hilgendorfi</i> (Studer, 1879)	-	Bungo Channel
“ <i>Thouarella hilgendorfi</i> (Studer, 1878)”		
Kophoblemnidae		
<i>Kophoblemnon hispidum</i> Nutting, 1912	-	Bungo Channel
<i>Kophoblemnon stelliferum</i> (Müller, 1776)	-	Tosa Bay
Pennatulidae		
<i>Pennatula inermis</i> Nutting, 1912	-	Bungo Channel
<i>Pennatula murrayi</i> Kölliker, 1880	ムレイウミエラ	Tosa Bay
<i>Pennatula pendula</i> Thomson & Henderson, 1906	-	Bungo Channel
<i>Pteroeides sparmannii</i> Kölliker, 1869	トゲウミエラ	Tosa Bay
		Kochi
Virgulariidae		
<i>Scytalium martensii</i> Kölliker, 1870	ホソウミエラ	Tosa Bay
“ <i>Scytalium splendens</i> (Thomson & Henderson, 1906)”		
<i>Virgularia alba</i> (Nutting, 1912)	シロヤナギウミエラ	Bungo Channel
<i>Virgularia gustaviana</i> (Herklots, 1863)	ヤナギウミエラ	Tosa Bay
		Kochi

謝辞

本研究をおこなうにあたり、パシフィックマリンの森田輝男氏、川田規美代氏には沖の島の採集の際ご協力頂いた。また、黒潮生物研究所の目崎拓真氏、戸篠祥氏、小枝圭太氏、喜多村鷹也氏、日野出賢二郎氏、伊勢優史氏、山下薫氏、長岡知香氏、吉岡武瑠氏、辻本怜奈氏に謹んで感謝の意を表す。

引用文献

- Agustiadi, T. and Luthfi, O.M. (2017) Diversity of stoloniferan coral (Stolonifera) at Lirang Island, Southwest Maluku (Moluccas), Indonesia. *International Journal of Oceans and Oceanography*, 11: 21–30.
- Benayahu, Y. (2002) Soft corals (Octocorallia: Alcyonacea) of the southern Ryukyu Archipelago: The families Tubiporidae, Clavulariidae, Alcyoniidae and Briareidae. *Galaxea*, 4: 11–32.
- Benayahu, Y., Shlagman, A. and Schleyer, M.H. (2003) Corals of the south-west Indian Ocean: VI. The Alcyonacea (Octocorallia) of Mozambique, with a discussion on soft coral distribution on south equatorial East African reefs. *Zoologische Verhandelingen*, 345, 49–57.
- Benayahu, Y., Yoshief, T. and Schleyer, M.H. (2002) Soft corals (Octocorallia, Alcyonacea) of the Southern Red Sea. *Israel Journal of Zoology*, 48: 273–283.
- Cordeiro, R., van Ofwegen, L. and Williams, G. (2022) World List of Octocorallia. *Tubipora* Linnaeus, 1758. World Register of Marine Species. <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=205676> [Accessed on 2022-06-20]
- Dai, C.F. and Chin, C.H. (2017) *Octocoral Fauna of Dongsha Atoll*. Marine National Park Headquarters, Kaohsiung, Taiwan. 294p.
- Fabricius, K. and Alderslade, P.N. (2001) *Soft Corals and Sea Fans: A Comprehensive Guide to the Shallow-water Genera of the Central-West Pacific, the Indian Ocean and the Red Sea*. Australian Institute of Marine Science, Townsville. 264 pp.
- Haverkort-Yeh, D., McFadden, C.S., Benayahu, Y., Berumen, M., Halász, A. and Toonen, R.J. (2013) A taxonomic survey of Saudi Arabian Red Sea octocorals (Cnidaria: Alcyonacea). *Marine Biodiversity*, 43: 279–291.
- Hickson, S.J. (1924) *An introduction to the study of recent corals*. Manchester University Press,

- London. 257 pp.
- Hickson, S.J. and Hiles, I.L. (1900) The Stolonifera and Alcyonacea collected by Dr. Willey in New Britain, etc. *Zoological results based on material from New Britain, New Guinea, Loyalty Islands and elsewhere, collected during the years 1895, 1896, and 1897*. 4: 493–508, plates 50–51.
- Iha, C. and Yoshino, T. (1997) Octocorals (Coelenterata: Octocorallia) in the collection of Department of Marine Sciences, the University of the Ryukyus (Part I). *Bulletin of the College of Science University of the Ryukyus*, 64: 87–112.
- 今原幸光 (1992) 八放サンゴ亜綱 (ウミツタ目). Pp. 69–74. 西村三郎 (編), 原色検索日本海岸動物図鑑[I]. 株式会社保育社, 大阪.
- Imahara, Y. (1996) Previously recorded octocorals from Japan and adjacent seas. *Precious Corals & Octocoral Research*, 4–5: 17–44.
- Imahara, Y. (2010) Catalogue of alcyonacean specimens preserved in the Department of Zoology, *The University Museum, the University of Tokyo Material Reports*, (81): 151–182.
- 今原幸光 (2014a) 材料と方法. Pp. 27–46. 今原幸光・岩瀬文人・並河 洋(編), 相模湾産八放サンゴ類. 東海大学出版会, 神奈川.
- 今原幸光 (2014b) 分類の方法. Pp. 34–37. 今原幸光・岩瀬文人・並河 洋(編), 相模湾産八放サンゴ類. 東海大学出版会, 神奈川.
- 今原幸光, 岩瀬文人, 並河 洋 (2014) 相模湾産八放サンゴ類. 東海大学出版会, 神奈川. 398 pp.
- Imahara, Y. and Namikawa, H. (2018) Preliminary Report on the Octocorals (Cnidaria: Anthozoa: Octocorallia) from the Ogasawara Islands. *National Museum of Nature and Science, Tokyo*, 52: 65–94.
- 伊藤猛夫 (1965) 宇和海の岩礁動物相—とくに花虫類の分布について. 日本自然保護協会調査報告, 13: 21–30. plates 1–9.
- 岩瀬文人 (1983) 本州で初めて記録されたクダサンゴ *Tubipora musica*, 南紀生物. 南紀生物同好会, 25(1): 78.
- 沖縄美ら島財団, 黒潮生物研究所 (2017) 沖縄のソフトコーラル美ら島研究センター収蔵資料目録, 185 pp.
- Kishinouye, K. (1903) Preliminary note on the Coralliidae of Japan. *Zoologischer Anzeiger*, 26 (705): 623–626.
- Kushida, Y. and Reimer, J.D. (2019) Molecular phylogeny and diversity of sea pens (Cnidaria: Octocorallia: Pennatulacea) with a focus on shallow water species of the northwestern

- Pacific Ocean. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 131: 233–244.
- Linnaeus, C. (1758). *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Editio decima, reformata 1. Holmiae: Impensis Direct. Laurentii Salvii. 824 pp.
- Macfadyen, L.M.I. (1936) Alcyonaria (Stolonifera, Alcyonacea, Telestacea and Gorgonacea). Great Barrier Reef Expedition 1928–1929, *Scientific Reports*, 5(2): 19–71, plates 1–5.
- Nishihira, M. and Veron, J.E.N. (1995) *Hermatypic Corals of Japan*. Kaiyusha, Tokyo, 439 pp.
- Roberts, J.M., Wheeler, A., Freiwald, A. and Cairns, S. (2009). *Cold-Water Corals: The Biology and Geology of Deep-Sea Coral Habitats*, 1st edn. Cambridge University Press, New York, 334 pp.
- 佐山 浩 (2009) 足摺宇和海国立公園指定の経緯と背景. *ランドスケープ研究*, 72(5): 451–454.
- Spiro, B. (1971) Ultrastructure and chemistry of the skeleton *Tubipora musica* Linné. *Bulletin of the Geological Society of Denmark*, 20: 279–284.
- Takata, K., Taninaka, H., Nonaka, M., Iwase, F., Kikuchi, T., Suyama, Y., Nagai, S. and Yasuda, N. (2019). Multiplexed ISSR genotyping by sequencing distinguishes two precious coral species (Anthozoa: Octocorallia: Coralliidae) that share a mitochondrial haplotype. *PeerJ*, 7: e7769.
- 内田紘臣 (1982) 水族館とびっくす No. 19 クダサンゴ串本に産す. *マリンパピリオン*, 11(12): 69.
- 内田紘臣 (1994) ウミトサカ・ヤギ・ウミカラマツ類. Pp. 29–38. 奥谷喬司 (編), *サンゴ礁の生きもの*. 山溪フィールドブックス 9. 株式会社山と溪谷社, 東京.
- Utinomi, H. (1954) On a small collection of Anthozoa from the Inan coast, Ehime prefecture. *Memoirs of the Ehime University, Sect. II (Sci.), Ser. B (Biol.)*, 2(1): 101–106.
- Utinomi, H. (1956) On some alcyonarians from the West-Pacific islands (Palau, Ponape and Bonins). *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 5(2): 221–242.
- 内海 富士夫 (1956) 原色日本海岸動物図鑑. 株式会社保育社, 大阪, 168 pp.
- Utinomi, H. (1958) On some octocorals from deep waters of rov. Tosa, Shikoku. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, 7(1): 89–110
- 内海 富士夫 (1965a) 腔腸動物 花虫綱・八放サンゴ亜綱. Pp. 242–257. 岡田 要・内田 清之助・内田 亨 (編), *新日本動物図鑑(上)*. 北隆館, 東京.
- 内海 富士夫 (1965b) 四国西南沿岸のサンゴ類相 (予報). *動物分類学会誌*, 1: 2–6.
- 内海 富士夫 (1975) *水生動物*. 学研, 東京, 342pp.
- Utinomi, H. (1976) Shallow-water octocorals of the Ryukyu Archipelago (Part I). *Sesoko Marine*

Koido: First record of *Tubipora musica* from Kochi

Science Laboratory Technical Report, 4: 1–5

Williams, G.C. (1992) The Alcyonacea of southern Africa. Stoloniferous octocorals and soft corals (Coelenterata, Anthozoa). *Annals of the South African Museum*, 100: 249–358.

(2022 年 4 月 6 日受付; 2022 年 7 月 12 日受理)