

小笠原諸島のアカヒトデ目（棘皮動物門：ヒトデ綱）

新井未来仁^{1,2*}・田中優平³・宮崎貴之³・藤田敏彦^{1,2}

¹ 東京大学大学院理学系研究科 〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1

² 国立科学博物館動物研究部 〒305-0005 茨城県つくば市天久保4-1-1

*E-mail: arai@kahaku.go.jp

³ 東京都小笠原支庁産業課小笠原水産センター 〒100-2101 東京都小笠原村父島字清瀬

Valvatida (Echinodermata: Asteroidea) of the Ogasawara Islands, Japan

Mikihito Arai^{1,2*}, Yuuhei Tanaka³, Takayuki Miyazaki³ and Toshihiko Fujita^{1,2}

¹ Graduate School of Science, The University of Tokyo,
7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan.

² Department of Zoology, National Museum of Nature and Science,
4-1-1 Amakubo, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-0005, Japan.

*E-mail: arai@kahaku.go.jp

³ Tokyo Metropolitan Ogasawara Fisheries Research Center,
Kiyose, Chichi-jima, Ogasawara-mura 100-2101, Tokyo

Abstract. Seventeen species of valvatid sea stars (Echinodermata: Asteroidea) distributed in 13 genera of 6 families were collected from the Ogasawara Islands. They included two undescribed species, *Bathyperdina* sp. and *Fromia* sp., and four new records in the Japanese waters, *Fromia eusticha* Fisher, 1913, *Ogmaster capella* (Müller & Troschel, 1842), *Tamaria tenella* (Fisher, 1906), and *Marginaster paucispinus* Fisher, 1913. Summarizing the records up to date, a total of 31 species distributed in 23 genera and 10 families has been reported from the islands. This number of species and genera is about half that of the Nansei Islands, the subtropical islands situated at similar latitude as the Ogasawara Islands, and this may be due to the sampling density, area covered and location of the Ogasawara Islands.

Key words: Sea stars, starfish, the Ogasawara Islands, new record, taxonomy

はじめに

アカヒトデ目は棘皮動物門ヒトデ綱に属し、現生種はヒトデ綱全体のおよそ1/3に相当する約760種が16科に分類されている(Mah and Blake, 2012). 多くの科は熱帯海域を分布の中心としており、特にホウキボシ科とゴカクヒトデ科はサンゴ礁のヒトデ相を構成する代表的な種を含んでいる(A. M. Clark and Rowe, 1971; Downey, 1992). オニヒトデなど生態学的に重要な種を含む本目は、特に温暖な海域におけるヒトデの多様性と生態学的な役割を理解する上で大きな意味をもつ。

小笠原諸島は本州のおよそ1000km南に位置し、

南西諸島とはほぼ同じ緯度に相当する。周辺は沿岸部にサンゴ礁の発達が見られる温暖な海域であり、おもに熱帯性のヒトデが報告されてきた。小笠原諸島のヒトデ相に関する最も古い研究にはHayashi (1938)がある。戦前のこの研究では小笠原諸島の浅海性のヒトデ類6種が記載されたが、記載に使用した標本の所在は明らかでない。その後、小笠原諸島の日本復帰に伴って複数の生物相調査が行われ、その報告には浅海性のヒトデ類も含まれていた(今島, 1969; 重井, 1970; 雨宮・柳沢, 1991)。しかしこれらの報告は記載や図、標本の所在を伴わない種名のリストであるため、種の同定の再現性は担保されていない。近年では、佐波

(2011)に小笠原諸島に産する10種のヒトデ類が写真と簡単な記載とともに挙げられており、藤田ら(2015)は小笠原諸島から14種について写真とともに標本の所在を示した。Hayashi (1938)以後、小笠原諸島のヒトデ類を対象とした、標本の記載を伴う分類学的研究はPope and Rowe (1977)とKogure and Tachikawa (2009)に限られる。前者は浅海性の*Thromidia catalai*を父島沿岸から、後者は深海性の*Astroceramus boninensis*を母島沖水深550mから、どちらも新種として記載した。このように、小笠原諸島のヒトデ相の報告はほとんどが浅海性のものに限られ、さらに標本や記載などの種の同定を担保する情報にも乏しい状況にある。

材料と方法

2013年から2017年にかけて小笠原諸島近海で採集された標本を調査した。ドレッジによる採集は、開口部の幅が50cmまたは1mのORI型生物用ドレッジを用い、東京都小笠原支庁産業課小笠原水産センター所属漁業調査指導船「興洋」、東京海洋大学所属練習船「神鷹丸」、海洋研究開発機構所属学術研究船「淡青丸」により、父島・母島列島

の沿岸部、水深36–670mの海域で行われた(図1–2; 表1–2)。また、沿岸部の潮間帯から水深30mの範囲で徒手および素潜り・スキューバダイビングによる採集も実施した。採集されたヒトデ類は、海水と等張の塩化マグネシウム水溶液で麻酔し写真撮影を行い、99%エタノール中に保存して標本とした。使用した標本は国立科学博物館(NSMT)に所蔵されている。

以下の結果では、各種について、カラー写真、シノニム、調査標本、分布を示す。また特筆すべき点については備考に示した。

結 果

Family *Asterinidae* Gray, 1840

イトマキヒトデ科

Genus *Aquilonastra* O'Loughlin in O'Loughlin and Waters, 2004 チビイトマキヒトデ属 (新称)

Aquilonastra anomala (H. L. Clark, 1921) カワリイトマキヒトデ (図3A)

Asterina anomala H. L. Clark, 1921: 95–96; 1938: 143–144; Marsh, 1974: 92; 1977: 270–271; Oguro, 1983: 222–224;

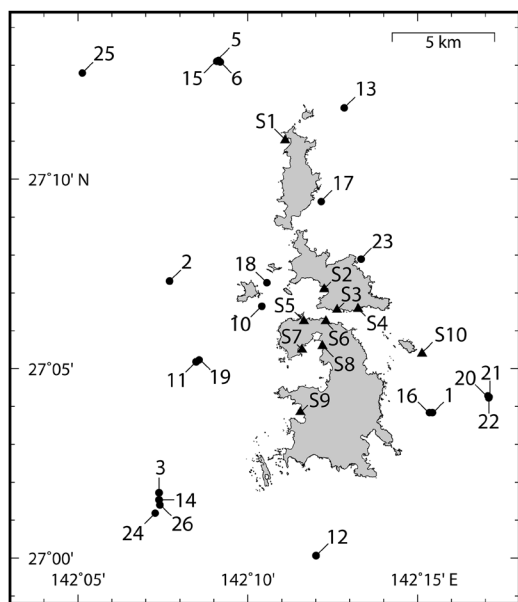


図1. 父島列島周辺の調査測点。各測点の情報は表1および2を参照。

Figure 1. Sampling stations around the Chichi-jima Islands. See Table 1 and 2 for the details.

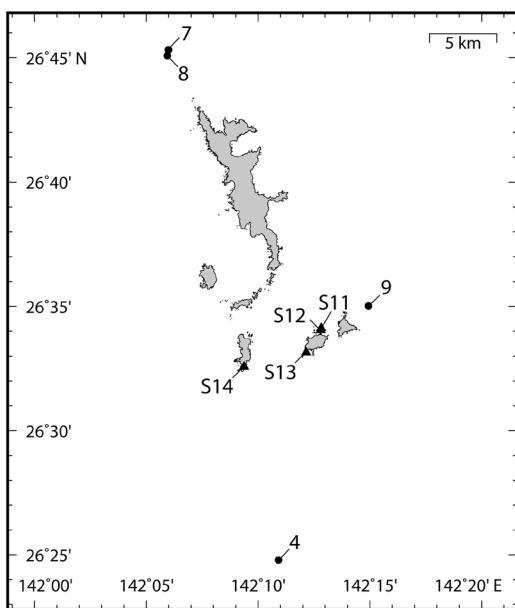


図2. 母島列島周辺の調査測点。各測点の情報は表1および2を参照。

Figure 2. Sampling stations around the Haha-jima Islands. See Table 1 and 2 for the details.

表1. ドレッジ調査の測点。航海・測点の最初の略号は、KY：興洋，SY：神鷹丸，KT：淡青丸。使用したドレッジの開口部の幅はKT-09-2-TW1-1では1m，他は50cm。

Table 1. Sampling stations of dredging. Prefix of the cruise/stations stands for the vessel as follows. KY: Koyo, SY: Shin'yo-maru, KT: Tansei-maru. The width of opening of the dredge is 50cm except 1m in KT-09-2-TW1-1.

番号	航海・測点	日付	緯度・経度	水深 (m)
1	KY-08-21	2008.10.29	27°3.84'N, 142°15.44'E-27°3.7'N, 142°15.23'E	95-98
2	KY-08-25	2008.10.30	27°7.31'N, 142°7.7'E-27°7.03'N, 142°7.64'E	129-127
3	KY-09-07	2009.7.10	27°1.72'N, 142°7.39'E-27°1.93'N, 142°7.28'E	138.2-136
4	KY-09-15	2009.7.14	26°24.79'N, 142°10.92'E-26°24.81'N, 142°10.98'E	106.6-109.2
5	KY-09-20	2009.7.15	27°13.13'N, 142°9.14'E-27°13.15'N, 142°9.14'E	136-134.8
6	KY-09-21	2009.7.15	27°13.09'N, 142°9.19'E-27°13.19'N, 142°9.23'E	135.8-135.5
7	KY-10-03	2010.7.5	26°45.32'N, 142°5.99'E-26°45.3'N, 142°6.28'E	105.6-91.7
8	KY-10-04	2010.7.5	26°45.08'N, 142°5.94'E-26°45.05'N, 142°6.2'E	100.6-97.7
9	KY-10-09	2010.7.6	26°35.02'N, 142°14.94'E-26°34.98'N, 142°14.9'E	90.3-82
10	KY-10-27	2010.7.9	27°6.65'N, 142°10.42'E-27°6.61'N, 142°10.29'E	59-60.1
11	KY-10-31	2010.7.9	27°5.18'N, 142°8.48'E-27°5.12'N, 142°8.39'E	96.8-96.5
12	KY-13-01	2013.7.16	27°0.06'N, 142°12.01'E-26°59.88'N, 142°11.75'E	143-142
13	KY-14-16	2014.6.25	27°11.878'N, 142°12.843'E-27°12.346'N, 142°12.625'E	128.9-126.5
14	KY-16-01	2016.7.11	27°1.536'N, 142°7.388'E-27°1.855'N, 142°7.414'E	133-134
15	KY-16-06	2016.7.11	27°13.104'N, 142°9.091'E-27°13.173'N, 142°9.497'E	135-137
16	KY-16-09	2016.7.12	27°3.836'N, 142°15.353'E-27°3.936'N, 142°15.705'E	90.5-94.6
17	KY-16-14	2016.7.12	27°9.407'N, 142°12.163'E-27°9.718'N, 142°12.291'E	56.6-62.9
18	KY-16-19	2016.7.13	27°7.27'N, 142°10.562'E-27°7.456'N, 142°10.441'E	47.9-52.3
19	KY-16-25	2016.7.13	27°5.235'N, 142°8.57'E-27°5.376'N, 142°8.794'E	94.7-91.8
20	KY-16-29	2016.7.14	27°4.284'N, 142°17.074'E-27°4.087'N, 142°16.997'E	140-147
21	KY-16-31	2016.7.14	27°4.255'N, 142°17.104'E-27°4.255'N, 142°17.104'E	141
22	KY-16-32	2016.7.14	27°4.23'N, 142°17.097'E-27°4.802'N, 142°16.982'E	141-147
23	KY-17-08	2017.7.19	27°7.892'N, 142°13.339'E-27°7.807'N, 142°13.401'E	54.1-61
24	KY-17-24	2017.7.20	27°1.182'N, 142°7.269'E-27°1.382'N, 142°7.144'E	149-147
25	SY-09-21	2009.11.18	27°12.8'N, 142°5.13'E-27°12.81'N, 142°5.33'E	161-159
26	KT-09-2-TW1-1	2009.3.19	27°1.4'N, 142°7.41'E-27°1.36'N, 142°7.47'E	145.2-138.6

表2. 潮間帯および潜水調査の測点。

Table 2. Stations of intertidal and SCUBA sampling.

番号	地名	緯度・経度
S1	弟島鹿浜	27°11.02'N, 142°11.10'E
S2	兄島滝之浦湾	27°7.10'N, 142°12.25'E
S3	兄島ヤシ浜	27°6.55'N, 142°12.63'E
S4	兄島南岸	27°6.58'N, 142°13.25'E
S5	父島宮之浜	27°6.25'N, 142°11.65'E
S6	父島釣浜	27°6.25'N, 142°12.30'E
S7	父島前浜	27°5.50'N, 142°11.60'E
S8	父島製氷海岸	27°5.60'N, 142°12.20'E
S9	父島コベベ海岸	27°3.85'N, 142°11.55'E
S10	東島ドブ磯	27°5.40'N, 142°15.13'E
S11	妹島平根	26°34.13'N, 142°12.82'E
S12	妹島ブルーリボン	26°34.05'N, 142°12.80'E
S13	妹島サワラツキ根	26°33.15'N, 142°12.15'E
S14	姉島二本岩	26°32.57'N, 142°9.37'E

A. M. Clark, 1993: 207.

Aquilonastra anomala: O'Loughlin and Waters, 2004: 13; O'Loughlin and Rowe, 2006: 260-261; 佐波, 2011: 21 (一部); 藤田ら, 2015: 24.

標本. NSMT E-10556, 1個体, 弟島鹿浜, 12-20m, 2014年6月28日. NSMT E-10557, 1個体, 東島ドブ磯, 6-20m, 2014年7月1日. NSMT E-10558, 3個体, 父島宮之浜, 0-1m, 2016年7月16日. NSMT E-10559, 1個体, 妹島平根, 20-25m, 2016年7月14日. NSMT E-10560, 1個体, 父島釣浜, 0-23m, 2017年7月17日.

分布. 太平洋の水深0-37m (O'Loughlin and Rowe, 2006). 小笠原諸島の水深0-20m (本研究).

備考. 佐波(2011)によると, 本種は南西諸島および小笠原諸島に分布するとされるが, 奄美諸島加計呂麻島における生態写真(佐波, 2011: 21)から判断すると, O'Loughlin and Rowe (2006)が沖縄島より新種として記載した *A. doranae* との混同があらと思われる. 本種を含め, 日本に産するチビイ

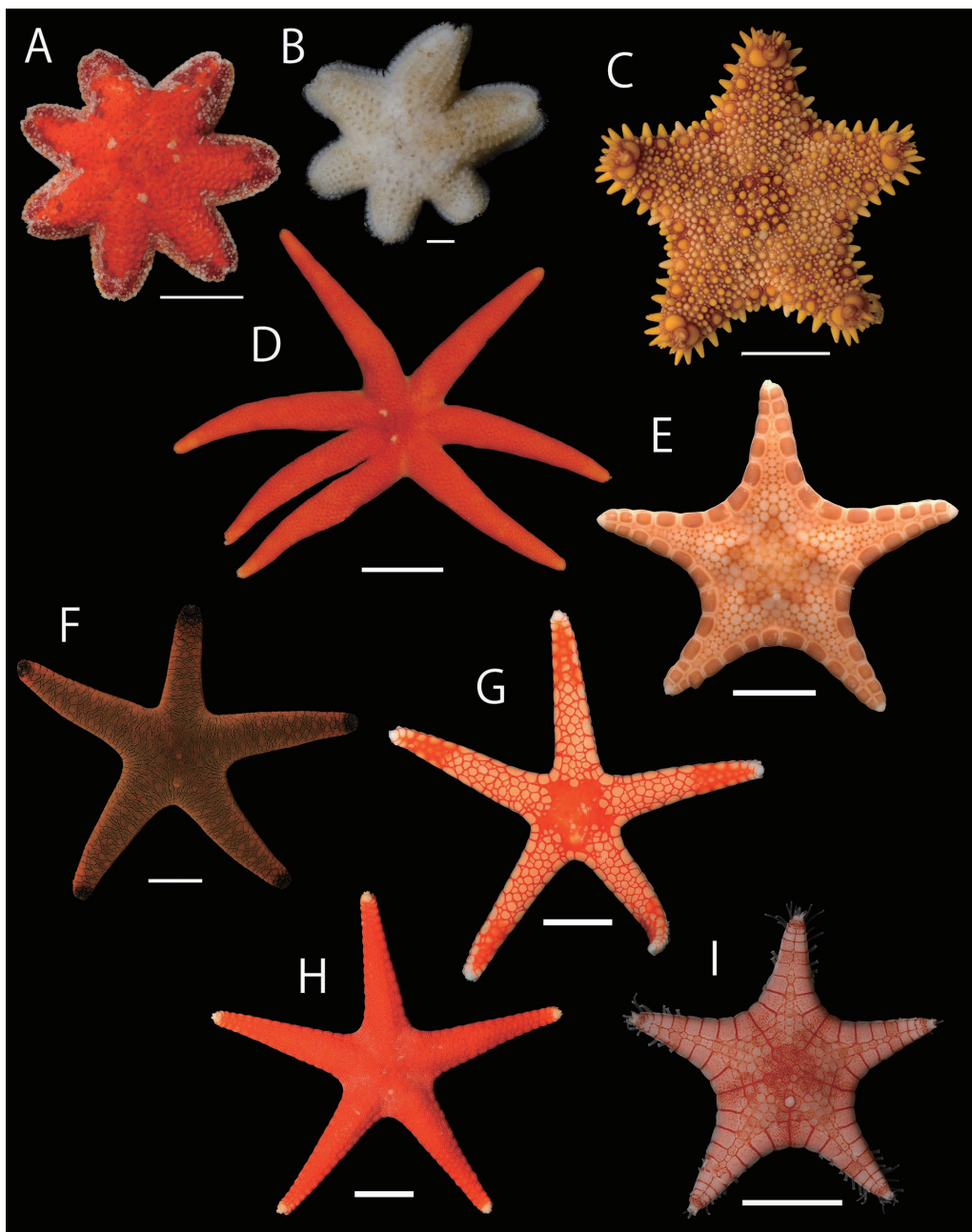


図3. 調査標本の反口側の写真 (生体). A, カワリイトマキヒトデ *Aquilonastra anomala*, NSMT E-10557 (小松浩典撮影). B, *Aquilonastra* sp., NSMT E-10561. C, ヤマトナンカイヒトデ *Asterodiscides japonicus*, NSMT E-9333. D, サメハダヒトデ *Pseudonepanthia briareus*, NSMT E-10574. E, *Bathyferdina* sp., NSMT E-8265. F, アミメジュズベリヒトデ *Fromia indica*, NSMT E-10596. G, ナメラカジュズベリヒトデ *Fromia eusticha*, NSMT E-10595. H, *Fromia* sp., NSMT E-9297. I, ハダカアカスジヒトデ *Ogmaster capella*, NSMT E-9312. スケールは1 mm (B); 5 mm (A); 10 mm (C–I).

Figure 3. Photographs of the examined specimens in life. Abactinal side. A, *Aquilonastra anomala*, NSMT E-10557 (photo by Hironori Komatsu). B, *Aquilonastra* sp., NSMT E-10561. C, *Asterodiscides japonicus*, NSMT E-9333. D, *Pseudonepanthia briareus*, NSMT E-10574. E, *Bathyferdina* sp., NSMT E-8265. F, *Fromia indica*, NSMT E-10596. G, *Fromia eusticha*, NSMT E-10595. H, *Fromia* sp., NSMT E-9297. I, *Ogmaster capella*, NSMT E-9312. Scale bars: 1 mm (B); 5 mm (A); 10 mm (C–I).

トマキヒトデ属の多腕種については再検討が必要である。

***Aquilonastra* sp. (図3B)**

標本, NSMT E-10561, 1個体, 父島西, KY-16-25, 91.8–94.7m.

備考. 小笠原諸島産のカワリイトマキヒトデとは, 側歩帯板などの棘の本数が少ないこと, 棘が短くその先端が細かく分岐しないことで区別できる. この標本は幅長4.9mmで, 反口側板棘は短く皮膚に覆われ先端は分岐せず, 盤および腕基部で反口側板あたり4–7本, 縁板棘はへら型で根元から半分までが互いに皮膚でつながる. 溝棘は2–3本, 亜溝棘は2本, 口側板棘は1–2本でいずれも先端は分岐せず鈍く, 棘全体は皮膚で覆われる. 口板棘は円筒形で先端が鈍く4–5本, 亜口板棘はもたない. 一方, カワリイトマキヒトデは幅長4.6mmの個体(NSMT E-10558)で, 反口側板棘はそれほど先細りしない柱状で, 板あたり10–15本, 反口側板棘と縁板棘は先端が先端は3–5本の小棘に分岐する. 溝棘は4–5本で亜溝棘は3–4本, 口側板棘は3–4本, 口板棘は4–5本, 亜口板棘は2本, 口側板棘, 亜溝棘, 亜口板棘はいずれも先端は分岐しないが細かい小棘で鋸歯状になる. 溝棘と口板棘はやや長く, 平たく, 先端は滑らかである.

Genus *Pseudonepanthia* A.H. Clark, 1916

サメハダヒトデ属

***Pseudonepanthia briareus* Bell, 1894 サメハダヒトデ (図3D)**

Patiria briareus Bell, 1894: 404.

Nepanthia briareus: A. M. Clark, 1956: 374–377; Jangoux, 1978: 297–298; Rowe and Marsh, 1982: 109–110; A. M. Clark, 1993: 220–221.

Pseudonepanthia briareus: O'Loughlin and Waters, 2004: 32; 佐波, 2011: 22; 藤田ら, 2015: 25.

標本, NSMT E-9353, 1個体, 父島巽湾, 27°2.9'N, 142°13.8'E, 70m, 1984年3月6日. NSMT E-10562, 1個体, 南島西, KY-09-07, 138.2–136m. NSMT E-10563, 3個体, 弟島北西, KY-09-21, 135.8–135.5m. NSMT E-10564, 1個体, 弟島北西, KY-09-21, 135.8–135.5m. NSMT E-10565, 1個体, 弟島北西, KY-09-20, 136–134.8m. NSMT E-10566, 1個体, 母島北, KY-10-03, 105.6–91.7m. NSMT E-10567, 1個体, 母島北, KY-010-04, 100.6–97.7m. NSMT E-10568, 1個体, 姪島北東,

KY-10-09, 90.3–82m. NSMT E-10569, 1個体, 孫島東, KY-14-16, 128.9–126.5m. NSMT E-10570, 1個体, 弟島北, KY-16-06, 135–137m. NSMT E-10571, 1個体, 父島東, KY-16-29, 140–147m. NSMT E-10572, 3個体, 父島東, Koyo, KY-16-31, 141m. NSMT E-10573, 1個体, 父島東, KY-16-32, 141–147m. NSMT E-10574, 1個体, 兄島東, KY-17-08, 54.1–61m.

分布. 南シナ海, フィリピン, モルッカ諸島の水深27–83m (A. M. Clark, 1993). 小笠原諸島の水深54–147m (本研究).

Family *Asterodiscididae* Rowe, 1977

ナンカイヒトデ科

Genus *Asterodiscides* A.M. Clark, 1974

ナンカイヒトデ属

***Asterodiscides japonicus* Oguro, 1991 ヤマトナンカイヒトデ (図3C)**

Asterodiscides japonicus Oguro, 1991: 75–86; Lane and Rowe, 2009: 425–428; 佐波, 2011: 26–27.

標本, NSMT E-9328, 1個体, 父島南, KY-13-01, 143–142m. NSMT E-9329, 1個体, 西島西, KY-08-25, 129–127m. NSMT E-9330, 1個体, 西島西, KY-08-25, 129–127m. NSMT E-9331, 1個体, 父島西, KT-09-2-TW1-1, 145.2–138.6m. NSMT E-9332, 1個体, 母島南, KY-09-15, 106.6–109.2m. NSMT E-9333, 1個体, 孫島東, KY-14-16, 128.9–126.5m. NSMT E-10587, 1個体, 父島東, KY-16-31, 141m.

分布. 東シナ海および本州の水深30–100m (佐波, 2011). 小笠原諸島の水深107–145m (本研究).

備考. Lane and Rowe (2009) は本種が *A. grayi* Rowe, 1977 のジュニアシノニムである可能性を指摘しており, 今後の分類学的検討が必要である.

Family *Goniasteridae* Forbes, 1841

ゴカクヒトデ科

Genus *Bathyferdina* Mah, 2017

***Bathyferdina* sp. (図3E)**

標本, NSMT E-8265, 1個体, 弟島北西, KY-09-21, 135.5–135.8m. NSMT E-8266, 1個体, 父島西, KT-09-2-TW1-1, 138.6–145.2m. NSMT E-8277, 1個体, 採集情報不明.

分布. 小笠原諸島の水深136–145m (本研究).

備考. 本種は未記載種であり現在記載論文を準備

中である。*Bathyferdina* 属に含まれる唯一の種である *B. aireyae* Mah, 2017 とは、反口側板のみならず口側板と側歩帯板にもガラス状の小突起を有することで区別される。

Genus *Fromia* Gray, 1840

ジュズベリヒトデ属

Fromia eusticha Fisher, 1913 ナメラカジュズベリヒトデ (新称) (図3F)

Fromia eusticha Fisher, 1913: 213–214, 1919: 375–377; Domantay and Roxas, 1938: 220; A. H. Clark, 1952: 286; Jangoux, 1978: 294–295; A. M. Clark, 1993: 331.

標本. NSMT E-9298, 1個体, 父島二見港西, KY-10–31, 96.5–96.8m. NSMT E-10595, 1個体, 南島西, KY-17–24, 147–149m.

分布. フィリピン, インドネシア, マーシャル諸島の水深0–55m (A. M. Clark, 1993). 小笠原諸島の水深97–149m (本研究).

備考. 本種は日本の海域では初記録である。

Fromia indica (Perrier, 1869) アミメジュズベリヒトデ (図3G)

Scytaster indicus Perrier, 1869: 63.

Fromia indica: Perrier, 1875: 441–442; Koehler, 1910: 140; Hayashi, 1938a: 59–62; 1938b: 207; 1938c: 279–280; A. M. Clark and Daives, 1965: 602; A. M. Clark and Rowe, 1971: 62; Jangoux, 1978: 295; 1986: 132–133; A. M. Clark, 1993: 331–332; 佐波, 2011: 47; 藤田ら, 2015: 26.

標本. NSMT E-9300, 1個体, 西島南西磯, 27°7'N, 142°10'E, 1m, 2009年7月10日. NSMT E-10596, 1個体, 父島コベベ海岸, 5m, 2014年6月26日.

分布. インド・太平洋の水深3–5m (A. M. Clark, 1993). 小笠原諸島の水深1–5m (本研究).

Fromia sp. (図3H)

標本. NSMT E-9297, 1個体, 弟島東, KY-16–14, 56.6–62.9m. NSMT E-9293, 1個体, 西島西, KY-08–25, 127–129m. NSMT E-9294, 1個体, 弟島北西, KY-16–06, 135–137m. NSMT E-9205, 1個体, 弟島北西, KY-16–06, 135–137m. NSMT E-9296, 1個体, 父島東, KY-16–09, 90.5–94.6m.

分布. 小笠原諸島の水深91–138m (本研究).

備考. 本種は未記載種であり現在記載論文を準備中である。ジュズベリヒトデ属の他種とは上縁板の大きさが一樣であること、体表の顆粒が粗いこ

と、3本の溝棘と5–9本の亜溝棘をもつこと、口側板上に大型の叉棘をもつことで区別される。

Genus *Ogmaster* Martens, 1865

ハダカアカスジヒトデ属 (新称)

Ogmaster capella (Müller & Troschel, 1842) ハダカアカスジヒトデ (新称) (図3I)

Goniodiscus capella Müller and Troschel, 1842: 61.

Goniaster (Ogmaster) capella: Martens, 1865: 359–360.

Ogmaster capella: Sladen, 1889: 261; Koehler, 1910: 79; Fisher, 1919: 262, 305; Döderlein, 1935: 101–102; Guille and Jangoux, 1978: 53; A. M. Clark, 1993: 267; Liao and A. M. Clark, 1995: 94.

標本. NSMT E-9312, 1個体, 父島東, KY-08–21, 95–98m.

分布. 紅海, インド・太平洋の水深0–143m (A. M. Clark, 1993). 小笠原諸島の水深95–98m (本研究).

備考. 本種は日本の海域では初記録である。

Family *Ophidiasteridae* Verrill, 1870

ホウキボシ科

Genus *Linckia* Nardo, 1834

アオヒトデ属

Linckia guildingi Gray, 1840 ムラサキヒトデ (図4B, D)

Linckia guildingi Gray, 1840: 285; Müller and Troschel, 1842: 33; Aggasiz, 1877: 105; Fisher, 1919: 401; H. L. Clark, 1921: 67; Hayashi, 1938c: 284–286; Caso, 1941: 155–160; Ely, 1942: 18–19; A. M. Clark and Davies, 1965: 608–609; Downey, 1968: 41–42; 1973: 66–67; Nataf and Cherbonnier, 1975: 816–817; Pawson, 1978: 10; Downey, 1992: 275–276; A. M. Clark, 1993: 338; 佐波, 2011: 56. その他のシノニムに関してはDowney (1992) およびA. M. Clark (1993) を参照.

標本. NSMT E-10599, 1個体, 父島宮之浜, 8m, 1995年2月17日. NSMT E-10600, 1個体, 父島コベベ海岸, 3m, 2014年6月22日. NSMT E-10601, 1個体, 父島コベベ海岸, 5m, 2014年6月26日. NSMT E-10602, 1個体, 父島釣浜, 1m, 2017年7月17日.

分布. 汎熱帯 (A. M. Clark, 1993). 小笠原諸島の水深1–8m (本研究).

備考. 成体は一樣に淡黄色～褐色か紫色 (図4D). 幼若個体は淡黄色に暗紫色の斑模様 (図4B).

***Linckia multifora* (Lamarck, 1816) ゴマフヒトデ**
(図4A)

Asterias multifora Lamarck, 1816: 565–566.

Ophidiaster multiformis: Müller and Troschel 1842: 31.

Linckia multifora: Lütken, 1871:267; Fisher 1919:400–401; H. L. Clark, 1921:66; Hayashi, 1938a: 66; 1938b: 210–211; Ely, 1942:19–20; A. M. Clark and Daives, 1965: 602; A. M. Clark and Rowe, 1971: 62; Jangoux, 1973: 32–35; Liao, 1980:159; Price 1982: 45; A. M. Clark, 1993: 339; 佐波, 2011: 56; 藤田ら, 2015:30.

標本. NSMT E-9259, 1個体, 父島宮之浜, 0–20m, 2014年6月21日. NSMT E-9260, 1個体, 父島宮之浜, 0–1m, 2009年7月12日. NSMT E-9261, 1個体, 父島宮之浜, 0–1m, 2009年7月12日. NSMT E-9912, 1個体, 父島宮之浜, 水深不明. NSMT E-9262, 2個体, 父島コペベ海岸, 潮間帯, 2009年7月13日. NSMT E-9263, 1個体, 父島コペベ海岸, 潮間帯, 2009年7月13日. NSMT E-9264, 1個体, 父島前浜, 潮間帯, 2009年7月11日. NSMT E-9265, 5個体, 父島前浜, 潮間帯, 2009年7月11日. NSMT E-9266, 1個体, 父島宮之浜, 水深不明, 2009年7月12日. NSMT E-9270, 1個体, 父島コペベ海岸, 2m, 2015年7月9日. NSMT E-10603, 1個体, 西島南, KY-10-27, 59–60.1m. NSMT E-10604, 1個体, 父島宮之浜, 0–10m, 2014年6月21日. NSMT E-10605, 2個体, 父島宮之浜, 0–10m, 2014年6月21日. NSMT E-10606, 1個体, 父島宮之浜, 0–10m, 2014年6月21日. NSMT E-10607, 1個体, 父島宮之浜, 0–10m, 2014年6月21日. NSMT E-10608, 1個体, 父島宮之浜, 0–10m, 2014年6月21日. NSMT E-10609, 1個体, 父島宮之浜, 5m, 2016年7月15日. NSMT E-10610, 1個体, 父島宮之浜, 3m, 2016年7月15日. NSMT E-10611, 3個体, 父島宮之浜, 0–20m, 2016年7月15日. NSMT E-10612, 2個体, 父島宮之浜, 11–15m, 2016年7月15日. NSMT E-10613, 2個体, 父島製氷海岸, 0–15m, 2016年7月15日. NSMT E-10614, 1個体, 妹島サワラツキ根, 13–20m, 2016年7月13日. NSMT E-10615, 1個体, 妹島ブルーリボン, 15–17m, 2016年7月11日. NSMT E-10616, 2個体, 父島宮之浜, 11–15m, 2017年7月17日. NSMT E-10617, 1個体, 兄島滝之浦湾, 水深不明, 2013年11月8日. NSMT E-10618, 3個体, 兄島ヤシ浜, 5–10m, 1995年2月15日. NSMT E-10619, 1個体, 父島宮之浜, 0–1m, 1995年2月17日. NSMT E-10620, 1個体, 父島宮之浜, 8m, 1995年2月17日.

分布. インド・西太平洋熱帯域の水深0–40m (A. M. Clark, 1993). 小笠原諸島の水深0–60m (本研究).

Genus *Nardoa* Gray, 1840
イボヒトデ属

***Nardoa* sp. (図4H)**

Nardoa frianti: Hayashi, 1938a: 62–63; 藤田ら, 2015: 29.

標本. NSMT E-9284, 1個体, 父島コペベ海岸, 0–15m, 2014年6月22日. NSMT E-9285, 1個体, 父島コペベ海岸, 0–15m, 2014年6月22日. NSMT E-10621, 1個体, 兄島南, 10–23m, 2014年7月2日. NSMT E-10622, 3個体, 父島宮之浜, 11–15m, 2016年7月15日. NSMT E-10623, 1個体, 父島宮之浜, 11m, 2016年7月15日. NSMT E-10624, 1個体, 父島宮之浜, 0–20m, 2016年7月15日. NSMT E-10625, 1個体, 姉島二本岩, 20m, 2016年7月13日. NSMT E-10626, 2個体, 父島釣浜, 10–15m, 1995年2月16日.

分布. 小笠原諸島の水深0–25m (Hayashi, 1938a; 藤田ら, 2015; 本研究).

備考. Hayashi (1938a) は小笠原諸島から *Nardoa frinati* Koehler, 1910 を報告した. 本標本は, *N. frianti* の原記載と比較して, 腕先端部の反口側板が細長い点および大型の反口側板がより低く半球状である点で異なっており, Hayashi (1938a) の標本も含めて未記載種の可能性がある.

Genus *Ophidiaster* Aggasiz, 1836
ホウキボシ属

***Ophidiaster cribrarius* Lütken, 1871 チャイロホウキボシ (図4C)**

Ophidiaster cribrarius Lütken, 1871: 277–279; H. L. Clark, 1921: 84; Hayashi, 1938a: 64–66; A. M. Clark, 1993: 346; 佐波, 2011: 59; 藤田ら, 2015: 30.

標本. NSMT E-9272, 1個体, 父島宮之浜, 0.5m, 2009年7月12日. NSMT E-10627, 1個体, 父島宮之浜, 水深不明, 2014年6月21日. NSMT E-10628, 1個体, 父島宮之浜, 3m, 2016年7月10日. NSMT E-10629, 1個体, 父島宮之浜, 4m, 2016年7月10日. NSMT E-10630, 3個体, 父島宮之浜, 1m, 2016年7月16日. NSMT E-10631, 1個体, 父島釣浜, 0–3m, 2017年7月17日.

分布. トンガ, ニューカレドニア, 韓国 (A. M. Clark, 1993). 相模湾以南の潮間帯から水深20m (佐波, 2011). 小笠原諸島の水深0–3m (本研究).

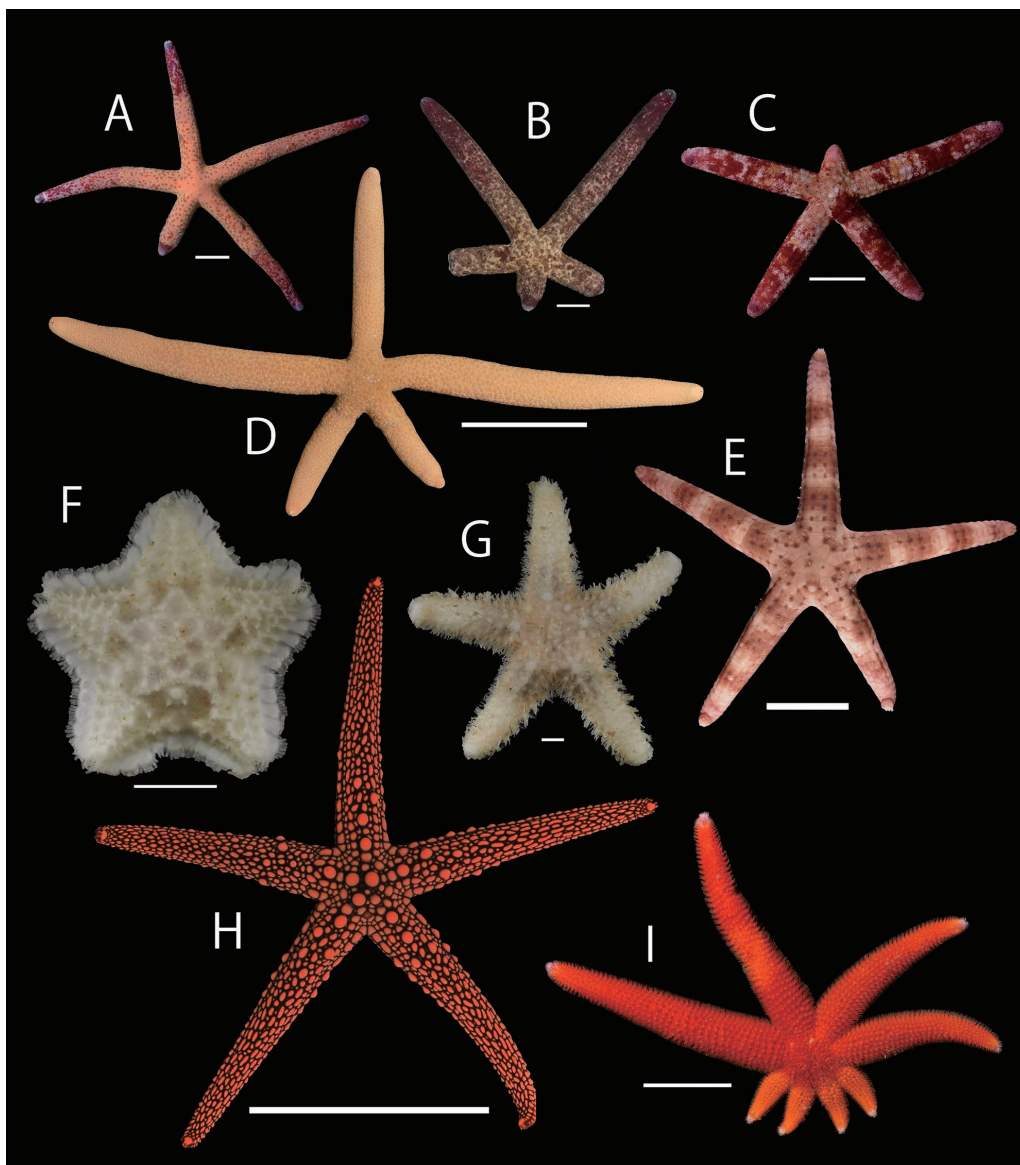


図4. 調査標本の反口側の写真 (A-D, H, Iは生体, E-Gはエタノール標本). A, ゴマフヒトデ *Linckia multifora*, NSMT E-10609. B, ムラサキヒトデ *Linckia guildingi* (幼若個体), NSMT E-10602. C, チャイロホウキボシ *Ophidiaster cribrarius*, NSMT E-10628. D, ムラサキヒトデ *Linckia guildingi* (成体), NSMT E-10600. E, ビロードヒメホウキボシ *Tamaria tenella*, NSMT E-9277. F, フチトゲヒトデ *Marginaster paucispinus*, NSMT E-10633. G, *Lophaster* sp., NSMT E-10641. H, *Nardoa* sp., NSMT E-9285. I, サボテンニチリンヒトデ *Seriaster regularis*, NSMT E-10637. スケールは1 mm (G); 5 mm (F); 10 mm (A-C, E, I); 50 mm (D, H).

Figure 4. Photographs of the examined specimens (A-D, H, I: in life, E-G: preserved specimens in ethanol). Abactinal side. A, *Linckia multifora*, NSMT E-10609. B, *Linckia guildingi* (young specimen), NSMT E-10602. C, *Ophidiaster cribrarius*, NSMT E-10628. D, *Linckia guildingi* (adult), NSMT E-10600. E, *Tamaria tenella*, NSMT E-9277. F, *Marginaster paucispinus*, NSMT E-10633. G, *Lophaster* sp., NSMT E-10641. H, *Nardoa* sp., NSMT E-9285. I, *Seriaster regularis*, NSMT E-10637. Scale bars: 1 mm (G); 5 mm (F); 10 mm (A-C, E, I); 50 mm (D, H).

Genus *Tamaria* Gray, 1840
ヒメホウキボシ属 (新称)

Tamaria tenella (Fisher, 1906) ビロードヒメホウキボシ (新称) (図4E)

Ophidiaster tenellus Fisher 1906: 1082.

Ophidiaster sp. McKnight, 1975: 56–57.

Tamaria tenellus: McKnight, 1993: 172–173.

Tamaria tenella: H. L. Clark, 1921: 88, 91; McKnight, 2001: 176–177.

標本. NSMT E-8285, 1個体, 1969年. NSMT E-9277, 1個体, 弟島西, SY-09–21, 159–161 m.

分布. ハワイ諸島の水深238–276 m (Fisher, 1906). ニューゼーランドの水深403–503 m (McKnight, 1993; 2001). 小笠原諸島の水深159–161 m.

備考. 本種は日本の海域では初記録である. NSMT E-8285の採集地について, ラベルには「ひょうたん島, 潮間帯」と記されているが恐らく小笠原諸島の水深150–160 m近辺から宝石サンゴ漁の混獲物として採集されたもの. 今島 (1970, p. 190) を参照.

Family *Poraniidae* Perrier, 1894
トゲヒトデ科

Genus *Marginaster* Perrier, 1881
フチトゲヒトデ属 (新称)

Marginaster paucispinus Fisher, 1913 フチトゲヒトデ (新称) (図4F)

Marginaster paucispinus Fisher, 1913: 216; 1919: 407–409; A. M. Clark, 1993: 231; Lee *et al.*, 2017: 275–276.

標本. NSMT E-10633, 1個体, 父島西, KT-09–2-TW01–01, 145.2–138.6 m.

分布. 香港近傍の南シナ海の水深183 m (Fisher, 1913; 1919). 済州島沖の水深92 m (Lee *et al.*, 2017). 小笠原諸島の水深139–145 m (本研究).

備考. 本種は日本の海域では初記録である. ニューゼーランド・タスマニア島近海の水深155–554 mからも本種に類似する個体が報告されている (McKnight, 2006).

Family *Solasteridae* Viguier, 1878
ニチリンヒトデ科

Genus *Lophaster* Verrill, 1878
トゲニチリンヒトデ属

Lophaster sp. (図4G)

標本. NSMT E-10641, 1個体, 父島南西, KY-16–01, 133–134 m.

備考. 日本からは, トゲニチリンヒトデ属のうちトゲニチリンヒトデ *L. asiaticus* Hayashi, 1973 とアカトゲニチリンヒトデ *L. furcilliger* Fisher, 1905 が知られている (Hayashi, 1973; Oguro, 1991; 木暮・金子, 2010). 本標本は縁板の小柱体が反口側から目立つほど長く発達していない (直径と高さが同程度) 点でこれらの種と異なる. 幅長6.9 mm. 反口側板は小柱体状だが, 稜板では柄が著しく発達するのに対してそれ以外では短い. 溝棘は4本, 亜溝棘は溝に対して横向きに並ぶ5本, 口板棘は8本, 亜口板棘は3本. 皮鰓は単生する.

Genus *Seriaster* Jangoux, 1984
サボテンニチリンヒトデ属

Seriaster regularis Jangoux, 1984 サボテンニチリンヒトデ (図4I)

Seriaster regularis Jangoux, 1984: 84–287; 木暮・金子, 2010: 98–100.

標本. NSMT E-10635, 1個体, 西島南, KY-10–27, 59–60.1 m. NSMT E-10636, 1個体, 父島南西, KY-16–01, 133–134 m. NSMT E-10637, 1個体, 西島東, KY-16–19, 47.9–52.3 m.

NSMT E-10638, 7個体, 父島西, KY-16–25, 94.7–91.8 m. NSMT E-10639, 2個体, 父島東, KY-16–31, 141 m. NSMT E-10640, 1個体, 父島東, KY-16–32, 141–147 m.

分布. ニューカレドニアの水深45 m, 南シナ海の水深59 m (Jangoux, 1984). 栗国島, 沖縄島沖の水深129–330 m (木暮・金子, 2010). 小笠原諸島の水深48–147 m (本研究).

考 察

調査の結果, アカヒトデ目6科13属17種 (未同定種を含む) が発見された. これには今まで小笠原諸島から知られていなかった2科, 6属および8種を含む. そのうち, *Bathyferdina* 属, ハダカアカスジヒトデ属 *Ogmaster*, フチトゲヒトデ属 *Marginaster* は日本初記録属, ナメラカジュズベリヒトデ *Fromia eusticha*, ハダカアカスジヒトデ *Ogmaster capella*, ビロードヒメホウキボシ *Tamaria tenella*, フチトゲヒトデ *Marginaster paucispinus* は

日本初記録種である。これにより、小笠原諸島からこれまでに報告されたアカヒトデ目は10科23属31種（未同定種を含む）に上る（表3）。アカヒトデ目以外では、ルソンヒトデ目から1種、マヒトデ目から2種のヒトデ類が報告されているのである。

小笠原諸島とおおよそ同じ緯度に位置する南西諸島（大隅諸島から八重山諸島、大東諸島、尖閣諸島を含む）からは11科39属60種のアカヒトデ目が報告されている（Goto, 1914; Hayashi, 1938b; Liao, 1985; Oguro, 1991; O'Loughlin and Rowe,

2006; 木暮・金子, 2010; 佐波, 2011; Kogure and Fujita, 2012; Saba *et al.*, 2012; 藤田ら, 2015）。この属・種の数是小笠原諸島のおよそ2倍であり、小笠原諸島のアカヒトデ目の多様性は南西諸島に比べて低いことが予想される。

両海域の多様性の差を生む要因には、サンプリング密度の差、海域面積や沿岸環境の差、地理的位置に伴う移入率の差などが考えられる。前述のように小笠原諸島におけるヒトデ相の調査は未だ限定的であるのに対し、南西諸島では特に浅海域の潜水調査が近年になって盛んに行われており、

表3. 小笠原諸島から報告されたヒトデ類。出典の記号は以下の通り。a: Hayashi (1938), b: 今島 (1969), c: 重井 (1970), d: Pope and Rowe (1977), e: 雨宮・柳沢 (1991), f: 佐波 (2011), g: Kogure and Tachikawa (2009), h: 藤田ら (2015), i: 本研究。

Table 3. Sea stars reported from the Ogasawara Islands. References are as follows. a: Hayashi (1938), b: Imajima (1969), c: Shigei (1970), d: Pope and Rowe (1977), e: Amemiya and Yanagisawa (1991), f: Saba (2011), g: Kogure and Tachikawa (2009), h: Fujita *et al.* (2015), i: this study.

目	科	種	文献
アカヒトデ目 Valvatida	オニヒトデ科 Acanthasteridae	<i>Acanthaster planci</i>	b
		<i>Aquilonastra anomala</i>	f, h, i
	イトマキヒトデ科 Asterinidae	<i>Aquilonastra</i> sp.	i
		<i>Pseudonepanthia briareus</i>	e, f, h, i
	ナンカイヒトデ科 Asterodiscidae	<i>Asterodiscus japonicus</i>	i
		<i>Chaetaster moorei</i>	e, f
	ケムシヒトデ科 Chaetasteridae	<i>Astroceramus boninensis</i>	g
		<i>Bathyferdina</i> sp.	i
	ゴカクヒトデ科 Goniasteridae	<i>Fromia eusticha</i>	i
		<i>Fromia indica</i>	a, e, h, i
		<i>Fromia monilis</i>	e, f
		<i>Fromia pacifica</i>	h
		<i>Fromia</i> sp.	i
		<i>Nardoa</i> sp.	a, e, f, h, i
		<i>Neoferdina cumingi</i>	e
		<i>Ogmaster capella</i>	i
	フトトゲヒトデ科 Mithrodiidae	<i>Mithrodia clavigera</i>	e, f, h
		<i>Thromidia catalai</i>	d, f, h
		<i>Leiaster coriaceus</i>	h
	ホウキボシ科 Ophidiasteridae	<i>Linckia guildingi</i>	e, f, i
		<i>Linckia laevigata</i>	b, e
		<i>Linckia multifora</i>	a, c, e, f, h, i
		<i>Ophidiaster cribrarius</i>	a, h, i
		<i>Ophidiaster hemprichi</i>	e
		<i>Tamaria tenella</i>	i
		<i>Choriaster granulatus</i>	e
		<i>Culcita novaeguineae</i>	f, h
ルソンヒトデ目 Spinulosida	コブヒトデ科 Oreasteridae	<i>Protoreaster nodosus</i>	f
		<i>Marginaster paucispinus</i>	i
	トゲヒトデ科 Poraniidae	<i>Lophaster</i> sp.	i
		<i>Seriaster regularis</i>	i
	ニチリンヒトデ科 Solasteridae	<i>Echinaster luzonicus</i>	a, c, e, f, h
		<i>Coronaster pauciporis</i>	f, h
		<i>Coscinasterias acutispina</i>	a, h
マヒトデ目 Forcipulatida	ルソンヒトデ科 Echinasteridae		

多くの種の発見につながっている（佐波，2011；藤田ら，2015など）。また，調査の行われてきた水深帯やスキューバダイビング・ドレッジ・ビームトロールなどサンプリング手法の影響も大きい。陸上生物では生息する種数が面積と相関する種数面積関係が良く知られているが，海産動物においてもこの関係が成り立つ場合がある（たとえば，Neigel, 2003）。高潮線から水深 10 m までの面積は，小笠原諸島の 49.3 km² に対して南西諸島では 1569.2 km² に及ぶ（環境庁自然保護局，1998；南西諸島は大隅諸島・トカラ列島・奄美諸島・沖縄島・宮古列島・八重山列島・尖閣列島・大東諸島の合計）。こうした面積の差に加えて，沿岸環境の多様度についても小笠原諸島と南西諸島には違いが見られる。一般に生物多様性が高いと言われ，アカヒトデ目の種数も多いと期待されるサンゴ礁や海草群落でみると，サンゴ礁は小笠原諸島において断片的なエプロン礁となっているのに対し，南西諸島では多くの島でよく発達した裾礁となっている（環境省・日本サンゴ礁学会，2004）。海草群落についても，小笠原諸島には海草が分布しないが，南西諸島には沖縄，宮古，八重山諸島を中心に計 60 km² 以上のアマモ場が存在する（環境庁自然保護局，1998; Aioi and Nakaoka, 2003）。このように，少なくとも浅海域については海域面積や沿岸環境の多様度の違いが種多様性の差に寄与していると考えられる。Reimer *et al.* (2011) は浅海性スナギンチャク類に関して小笠原諸島が琉球諸島より種多様性が低いことを示し，その原因を，小笠原諸島が大陸と一度も繋がったことのない海洋島であり，また暖流である黒潮流域から離れているためだと説明している。黒潮流域付近に位置し，コーラル・トライアングルとよばれるフィリピン・インドネシアの周辺海域 (Hoeksema, 2007) ではアカヒトデ目でも多様性が高く (A. M. Clark and Rowe, 1971; Lane *et al.*, 2000)，黒潮に乗った熱帯性種の浮遊幼生が南西諸島へと到達する可能性があるのに対し，小笠原諸島への熱帯性種の分散はより制限されている。

一方，小笠原諸島には南西諸島からは記録されていない種も存在する（ヤマトナンカイヒトデ，ケムシヒトデ *Chaetaster moorei*，オガサワラヒラタゴカクヒトデ *Astroceramus boninensis*，ナメラカジズベリヒトデ，ハダカアカスジヒトデ，ビロードヒメホウキボシ，フチトゲヒトデ）。陸上の動植物と異なり海産動物では海洋島で固有種が特別に生

じやすいと考えられてはいないが，*Bathyferdina* sp. と *Fromia* sp. の両未記載種はこれまで小笠原諸島のみから標本が採集されており，小笠原諸島固有種の可能性がある。固有性を証明するためには伊豆諸島など周辺海域を含めた包括的な調査が必要であることは明らかだが，海産魚類など比較的良好に研究されている分類群でも若干の小笠原諸島固有種が見つかっている（佐々木ら，2015）。

謝 辞

東京都小笠原支庁産業課小笠原水産センターの職員の皆様および興洋乗組員の皆様には，調査の実施に際し大変なご助力を賜りました。また，東京水産大学所属研究船神鷹丸および海洋研究開発機構所属研究船淡青丸乗組員の皆様にも調査にご協力を頂きました。厚くお礼申し上げます。国立科学博物館の北山太樹研究主幹，並海洋研究主幹，長谷川和範研究主幹，小松浩典研究主幹には調査の実施にあたりご協力頂くとともに，貴重な標本を提供して頂きました。東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻海産無脊椎動物分類学研究室の皆様には調査および標本の分析に協力して頂きました。

本研究は，国立科学博物館総合研究「日本の生物多様性ホットスポットの構造に関する研究」の一環として行われた。また，本研究の一部は新井に対する公益財団法人水産無脊椎動物研究所による育成研究助成 (2016IKU-2) によって行われた。

引 用 文 献

- 雨宮昭南・柳沢富雄，1991. 小笠原諸島の海産無脊椎動物相. 東京都立大学小笠原研究委員会（編），第2次小笠原諸島自然環境現況調査報告書，pp. 297–308. 東京都公署局。
- Agassiz, A., 1877. North American starfishes. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 5 (1): 1–136.
- Aioi, K. and M. Nakaoka, 2003. The seagrasses of Japan. In: E. P. Green and F. T. Short (eds.). *World Atlas of Seagrasses*. pp. 185–192. University of California Press, Berkeley.
- Bell, F. J., 1894. On the echinoderms collected during the voyage of H.M.S. 'Penguin' and by H.M.S. 'Egeria' when surveying Macclesfield Bank. *Proceedings of the General Meetings for Scientific Business of the Zoologi-*

- cal Society of London*, (1894): 392–413.
- Caso, M. E., 1941. Contribucion al conocimiento de los asteroides de Mexico. I. La existencia de *Linckia guildingi* Gray en la costa pacifica. *Anales del Instituto de Biologia*, **12**: 155–160.
- Clark, A. H., 1952. Echinoderms from the Marshall Islands. *Proceedings of the United States National Museum*, **102**: 265–303.
- Clark, A. M., 1956. A note on some species of the Family Asterinidae (Class Asteroidea). *Annals and Magazine of Natural History*, 12th series, **9**: 374–383.
- Clark, A. M., 1967. Notes on asteroids in the British Museum (Natural History). V. Nardoa and some other ophiasterids. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology*, **15** (4): 167–198.
- Clark, A. M., 1993. An index of names of recent Asteroidea—Part 2: Valvatida. In: Jangoux, M. and J. M. Lawrence (eds.), Echinoderm Studies 4. pp. 187–366. A. A. Balkema, Rotterdam.
- Clark, A. M. and P. S. Davies, 1965. Echinoderms of the Maldiv Islands. *Annals and Magazine of Natural History*. 13th series, **8** (94): 597–612.
- Clark, A. M. and F. W. E. Rowe, 1971. Monograph of Shallow-water Indo-West Pacific Echinoderms. 238 pp., 31 pls., Trustees of the British Museum (Natural History), London.
- Clark, H. L., 1921. The Echinoderm Fauna of Torres Strait: Its Composition and Its Origin. 223 pp., 38 pls., Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C.
- Clark, H. L., 1938. Echinoderms from Australia. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, **55**: 1–596.
- Döderlein, L., 1935. Die asteriden der Siboga-Expedition. III. Oreasteridae. *Siboga Expeditie*, **46** (3): 71–110.
- Domantay, J. S. and H. A. Roxas, 1938. The littoral Asteroidea of Port Galera Bay and adjacent waters. *Philippine Journal of Science*, **65** (3): 203–237.
- Downey, M. E., 1968. A note on the Atlantic species of the starfish genus *Linckia*. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, **81**: 41–44.
- Downey, M. E., 1992. Ophiasteridae. In: Clark, A. M. and M. E. Downey, Starfishes of the Atlantic. pp. 268–284.
- Ely, C. A., 1942. Shallow-water Asteroidea and Ophiuroidea of Hawaii. *Bernice P. Bishop Museum Bulletin*, **176**: 1–63.
- Fisher, W. K., 1913. New starfishes from the Philippine Islands, Celebes, and the Moluccas. *Proceedings of the United States National Museum*, **46**: 201–224.
- Fisher, W. K., 1919. Starfishes of the Philippines Seas and adjacent waters. *United States National Museum Bulletin*, **100** (3): 1–712.
- 藤田喜久・入村精一・木暮陽一・岡西政典・François Michonneau・成瀬 貫. 2015. 琉球大学資料館（風樹館）棘皮動物標本目録. 琉球大学資料館（風樹館）収蔵資料目録, (10): 1–106.
- Goto, S., 1914. A descriptive monograph of Japanese Asteroidea. *Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo*, **29** (1): 1–808.
- Gray, J. E., 1840. A synopsis of the genera and species of the Class Hypostoma (Asterias, Linnaeus). *The Annals and Magazine of Natural History, including Zoology, Botany, and Geology*, **6**: 175–184, 275–290.
- Guille, A. and M. Jangoux, 1978. Astérides et Ophiurides littorales de la région d'Amboine (Indonésie). *Annales de l'Institut océanographique*, **54** (1): 47–74.
- Hayashi, R., 1938a. Sea-stars of the Ogasawara Islands. *Annotationes Zoologicae Japonenses*, **17** (1): 59–69.
- Hayashi, R., 1938b. Sea-stars of the Ryukyu Islands. *Bulletin of the Biogeographical Society of Japan*, **8** (14): 197–270.
- Hayashi, R., 1938c. Sea-stars in the vicinity of the Seto Marine Biological Laboratory. *Bulletin of the Biogeographical Society of Japan*, **8** (19): 271–292.
- Hoeksema, B. W., 2007. Delineation of the Indo-Malayan centre of maximum marine biodiversity: The Coral Triangle. In: Renema, W. (ed.), Biogeography, Time and Place: Distributions, Barriers and Islands. Topics in Geobiology, Vol. 29. pp. 117–178. Springer, Dordrecht.
- 今島 実, 1969. 小笠原諸島の海中生物, 小笠原諸島自然景観調査報告書. pp. 145–188. 東京都建設局公園緑地部.
- 今島 実, 1970. 海中生物. 津山 尚・浅海重夫 (編), 小笠原の自然. pp. 179–196. 廣川書店, 東京.
- Jangoux, M., 1973. Les astéries de l'Île d'Inhaca (Mozambique) (Echinodermata: Asteroidea). *Annalen Koninklijk Museum voor Midden-Afrika Reeks in-8°*, *Zoologische Wetenschappen*, (208): 1–50.
- Jangoux, M., 1978. Biological results of the Snellius Expedition XXIX. Echinodermata, Asteroidea. *Zoologische Mededelingen*, **52** (25): 287–300.
- Jangoux, M., 1984. Les astérides littoraux de Nouvelle-Calédonie. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle. 4e série, Section A.*, **6** (2): 279–293.
- Jangoux, M., 1986. Les Astérides. In: Guille, A., P. Laboute and J.-L. Menou (eds.), Guide des étoiles de mer, oursins et autres échinodermes du lagon de Nouvelle-Calédonie. pp. 112–153. ORSTOM, Paris.
- 環境庁自然保護局, 1998. 第5回自然環境保全基礎調査海辺調査 総合報告書. 260 pp. 環境庁自然保護局.
- 環境省・日本サンゴ礁学会, 2004. 日本のサンゴ礁, 環境省, 375 pp.
- Kogure, Y. and H. Tachikawa, 2009. A new species of the

- genus *Astroceramus* (Echinodermata, Asteroidea, Goniasteridae) from the Ogasawara Islands, Japan. *Biogeography*, **11**: 77–82.
- 木暮陽一・金子篤史, 2010. 沖縄諸島から得られた日本初記録のサボテンニチリンヒトデ (新称) *Seriaster regularis* (棘皮動物門, 海星綱, ニチリンヒトデ目). 日本生物地理学会会報, **65**: 97–102.
- Lane, D. J. W., L. M. Marsh, D. VandenSpiegel and F. W. Rowe, 2000. Echinoderm fauna of the South China Sea: an inventory and analysis of distribution pattern. *The Raffles Bulletin of Zoology*, Supplement (8): 459–493.
- Lee, T., S. Bae, D.-J. Kim and S. Shin, 2017. A Newly Recorded Sea Star of the Genus *Marginaster* (Asteroidea: Valvatida: Poraniidae) from the Korea Strait, Korea. *Animal Systematics, Evolution and Diversity*, **33** (4): 274–277.
- Liao, Y., 1980. The echinoderms of Xisha Islands, Guangdong Province, China. IV. Asteroidea. *Studia Marina Sinica*, **17**: 153–171. (In Chinese)
- Liao, Y., 1985. Two new species of ophiasterid sea-stars from the vicinity of Diaoyudao, East China Sea. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, **3** (1): 30–36.
- Liao, Y. and A. M. Clark, 1995. The Echinoderms of Southern China. 614 pp., 23 pls., Science Press, Beijing.
- Mah, C. L., 2017. Overview of the Ferdina-like Goniasteridae (Echinodermata: Asteroidea) including a new subfamily, three new genera and fourteen new species. *Zootaxa*, **4271** (1): 1–72.
- Mah, C. L. and D. B. Blake, 2012. Global Diversity and Phylogeny of the Asteroidea (Echinodermata). *PLoS ONE*, **7** (4): 1–22.
- McKnight, D. G., 1975. Some echinoderms from the Northern Tasman Sea. *NZOI Records*, **2** (5): 50–76.
- McKnight, D. G., 1993. Records of echinoderms (excluding holothurians) from the Norfolk Ridge and Three Kings Rise north of New Zealand. *New Zealand Journal of Zoology*, **20** (3): 165–190.
- McKnight, D. G., 2001. Superfamilies Goniasteroidea (excluding Goniasteridae), Odontasteroidea, Ganeroidea, Ophiasteroidea, Oreasteroidea. In: Clark, H. E. S. and D. G. McKnight, The Marine Fauna of New Zealand: Echinodermata: Asteroidea (Sea-stars). Order Valvatida. NIWA Biodiversity Memoir 117. pp. 141–308. NIWA, Wellington.
- McKnight, D. G., 2006. Echinodermata: Asteroidea (Sea-stars). 3. Orders Velatida, Spinulosida, Forcipulatida, Brisingida with addenda to Paxillosida, Valvatida. NIWA Biodiversity Memoir 120. 187 pp., NIWA, Wellington.
- Nataf, G. and G. Cherbonnier, 1975. Troisième contribution à la connaissance des Astérides de la côte occidentale d'Afrique. *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle. 3e série, Zoologie*, (218): 813–834.
- Neigel, J. E., 2003. Species–area relationships and marine conservation. *Ecological Applications*, **13** (Supplement): 138–145.
- Oguro, C., 1983. Supplementary notes on the sea-stars from the Palau and Yap Islands. I. *Annotationes Zoologicae Japonenses*, **56** (3): 221–226.
- Oguro, C. 1991. Asteroidea. In: Imaoka, T., S. Irimura, T. Okutani, C. Oguro, T. Oji and K. Kanazawa, Echinoderms from Continental Shelf and Slope around Japan Vol. II. pp. 41–110. Japan Fisheries Resource Conservation Association, Tokyo.
- O'Loughlin, P. M. and F. W. E. Rowe, 2006. A systematic revision of the asterinid genus *Aquilonastra* O'Loughlin, 2004 (Echinodermata: Asteroidea). *Memoirs of Museum Victoria*, **63** (2): 257–287.
- O'Loughlin, P. M. and J. M. Waters, 2004. A molecular and morphological revision of genera of Asterinidae (Echinodermata: Asteroidea). *Memoirs of Museum Victoria*, **61** (1): 1–40.
- Pawson, D. L., 1978. The echinoderm fauna of Ascension Island, South Atlantic Ocean. *Smithsonian Contributions to the Marine Sciences*, **1** (2): 1–31.
- Reimer, J. D., M. Hirose, K. Yanagi and F. Sinniger, 2011. Marine invertebrate diversity in the oceanic Ogasawara Islands: a molecular examination of zoanthids (Anthozoa: Hexacorallia) and their Symbiodinium (Dinophyceae). *Systematics and Biodiversity*, **9** (2): 133–143.
- Rowe, F. W. E. and L. M. Marsh, 1982. Papers from the Echinoderm Conference. 6. A revision of the asterinid genus *Nepanthia* Gray, 1840 (Echinodermata: Asteroidea), with the description of three new species. *Australian Museum Memoir*, **16**: 89–120.
- 佐波征機, 2011. ヒトデ類. 佐波征機・入村精一・楚山勇, ヒトデガイドブック, 初版第2刷. pp. 7–84. 阪急コミュニケーションズ, 東京.
- 佐波征機・岩尾研二・藤田敏彦, 2008. 阿嘉島周辺のヒトデ類. みどりいし, **19**: 18–24.
- 佐々木哲朗・瀬能 宏・山田鉄也・内野啓道, 2015. 小笠原諸島兄島および父島の海産魚類相. 小笠原研究, **41**: 13–39.
- 重井陸夫, 1970. 小笠原諸島の海産無脊椎動物相. 小笠原の自然—小笠原諸島の学術・天然記念物調査報告書一. pp. 45–60. 文部省大学学術局・文化庁文化財保護部.
- Sladen, W. P., 1989. Report on the Asteroidea collected by H.M.S. Challenger during the years 1873–1876. *Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger*, *Zoology* **30**: 1–893.