

日本沿岸におけるヤツデヒトデの分布

誌名	富山県水産試験場研究報告 = Bulletin of Toyama Prefectural Fisheries Experiment Station
ISSN	09156542
著者名	藤田,大介 瀬戸,陽一
発行元	富山県水産試験場
巻/号	12号
掲載ページ	p. 19-31
発行年月	2000年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



日本沿岸におけるヤツデヒトデの分布

藤田大介*・瀬戸陽一*
(2000年3月25日受理)

Distribution of a fissiparous multi-armed sea star,
Coscinasterias acutispina, in Japan

Daisuke Fujita* and Youichi Seto*

Abstract

Domestic distribution of a fissiparous multi-armed sea star, *Coscinasterias acutispina*, was collected for the first time. The sea star was recorded from the rocky/stony coasts of 31 prefectures of Japan from Northern Honshu (bordering the Sea of Japan) to Okinawa Island. The occurrence of *C. acutispina* in Okinawa Island was recorded in the present study for the first time. Based on mass sampling and/or high density determination suggested the presence of large populations in some areas such as Toyama Bay, Sagami Bay, south of Kii Peninsula and Northern Kyushu, which may play an important role in the reproduction and extension in its geographical distribution. In vertical distribution, the sea star has been found between the lower intertidal zone to subtidal zone. The deepest sample was collected by dredging at a depth of 30 m off Tobishima Island in the Sea of Japan, whereas the deepest recorded collection by diving was from boulders at a depth of 20 m in Toyama Bay.

Key words: abalone, biogeography, *Coscinasterias acutispina*, distribution, *Turbo cornutus*, sea star

ヤツデヒトデ *Coscinasterias acutispina* は多腕をもつ分裂性のヒトデ (Hayashi 1973) で、富山湾をはじめ、国内各地でアワビやサザエの稚貝 (特に放流貝) の捕食生物として知られている (藤田・瀬戸 1998)。本種は、中国南部 (Huang 1994) や韓国南部 (Shin and Rho 1996) を含む北西太平洋沿岸域に広く分布しており、韓国では Shin and Rho (1996) が国内分布図を示している。日本国内の分布については、各種の動物図鑑にも分布範囲が示されているが、記載はまちまちで、実態は不詳である。本種は、多腕性や分裂性のために国産のヒトデ類の中ではよく知られた存在で、誤同定の可能性は極めて低く、学術論文以外に各地の生物リストや自然ガイドでも頻繁に取り上げられている。そこで、著者らはこれらも含めた文献調査を実施し、ヤツデヒトデの

*富山県水産試験場 (Toyama Prefectural Fisheries Research Institute, Namerikawa, Toyama, 936-8536, Japan)

国内分布図を作成した。また、作業を進める間に、新たに沖縄県産の標本について調べる機会を得たので、その結果も含めてここに報告する。

材 料 と 方 法

富山県水産試験場、富山大学理学部生体構造学研究室、科学文化センター、(財)海中公園センター、のと海洋ふれあいセンター、あるいは各県の県立図書館に所蔵されている生物関係の研究報告、事業報告書、市町史、学会・研究会誌などからヤツデヒトデの生息確認を示す資料を抽出し、取り扱い状況を記録した。なお、同一地区で重複する内容が度々報告されている場合は、最も新しい(または内容の詳しい)文献だけを収録した。

沖縄県産の標本は、沖縄県水産課の久保弘文氏が1997年12月に沖縄島恩納村瀬良垣のリーフ上で採集された1個体の乾燥品について調べた。標本は、写真撮影後、実体顕微鏡下で形態観察を行った。

結 果 及 び 考 察

地理的分布 これまでの調査で、全国39の沿岸都道府県のうち、北海道と東北地方太平洋側の各県(茨城県～青森県)、岡山県と香川県を除く31の都道府県でヤツデヒトデの生育記録を見つけたことができた(Table 1, Fig. 1)。これらの記録は、調査年代や調査方法ともまちまちであるが、ヤツデヒトデが対馬暖流域(北部を除く)、黒潮流域および瀬戸内海の岩礁・転石域に広く分布することがわかった。なお、岡山県と香川県については、文献調査のほか、岡山大学臨海実験所や香川県水産試験場へ照会したが本種の分布資料を得ることができなかった。ただ、いずれも隣接県で分布が確かめられており、両県に本種が分布している可能性は十分にある。

数百～千個体に及ぶ大量採集の事例や高密度生息の情報から推察すると、九州北岸(二島 1989)、富山湾(Fujita *et al.*, submitted)、紀伊半島南部沿岸(Yamazi 1950)、相模湾(T. Fujita 1999)などにヤツデヒトデの多産地帯があると考えられた。有性生殖と無性生殖の両繁殖様式を併せ持つ本種の特性を考えれば、これらの多産地帯が個体群維持や分布拡大に重要な意味を持つ繁殖拠点となっている可能性があり、今後の詳細な生態調査が望まれる。

沖縄県産の標本について 今回調べた沖縄県産の標本をFig. 2に示した。このヤツデヒトデは8本の腕を有し、4本が腕長(R, 口から腕の先端までの長さ)12～13mmの長腕、残りの4本が腕長9～10mmの短腕となっていた。このように、調べた標本は小型ではあるが分裂後の再生途上にある小型個体で、採集地周辺で無性生殖(分裂)が行われていることを示している。沖縄県からのヤツデヒトデの報告はこれが初めてである。

分布の北限・南限 本邦の日本海側におけるヤツデヒトデの北限は、多くの図鑑で秋田県の男鹿半島とされている。これは、鈴木(1970)を採用したものと思われるが、採集地は不詳で、秋田県水産振興センターと男鹿水族館に照会したが、本種の分布を確認することができなかった。南側に隣接する山形県沿岸では、本土側で少なく飛鳥では普通に見られるという(鈴木 1970)。なお、やはり原典や収録状況が不明であるが、青森県の陸奥湾を産地として掲げた図鑑(西村・

Table 1 References showing the occurrence of *Coscinasterias acutispina* in Japan.

Prefecture Reference and style of treatment in capital letters

Honshu (Sea of Japan)

Aomori	Nishimura & Suzuki (1971)-PG
Akita	Suzuki (1970)-F
Yamagata	Umemoto (1937)-F, Suzuki (1970)-F
Niigata	Hayashi (1957)-F, Ito (1970)-F, Honma & Kitami (1978)-F, Karube <i>et al.</i> (1979)-A, Niigata Pref. (1984)-A/T, Amita & Yamaguchi (1990)-T
Toyama	Hayashi (1938a)-F, Fujita & Seto (1998)-T, Fujita <i>et al.</i> (submitted)-C.
Ishikawa	Hayashi (1938a)-F, Isaka <i>et al.</i> (1978)-F, Matada <i>et al.</i> (1995)-F, Ishikawa Pref. (1998 a,b)-E
Fukui	Ito (1978, 1979)-FG, Narita <i>et al.</i> (1982)-U, Hata <i>et al.</i> (1984)-U, Morimoto <i>et al.</i> (1995)-U, Uchiyama (1991)-U
Kyoto	Nishimura & Tsuji (1978)-A, Tsuji & Nishimura (1979)-A, Yoshiya <i>et al.</i> (1990)-T
Hyogo	Kamio <i>et al.</i> (1973)-E
Tottori	Furuta (1990)-A
Shimane	Hino & Yoshio (1989)-U
Yamaguchi	Kakuda <i>et al.</i> (1972)-A

Honshu (Pacific Ocean & Inland Sea)

Chiba	Watanabe (1973)-F, Tanaka <i>et al.</i> (1978)-A, Oba <i>et al.</i> (1982)-A, Hayashi (1988)-A, Kawana (1988)-F
Tokyo	Hayashi (1938c)-F, Hayashi (1973)-F
Kanagawa	Hayashi (1973)-F, Saito & Suzuki (1974)-F, T. Fujita (1999a, b)-C
Shizuoka	Hayashi (1973)-F, Watanabe <i>et al.</i> (1978)-F, Yamamoto & Fujii (1989) F, Miyamoto <i>et al.</i> (1999)-FG
Aichi	Harada (1984)-F
Mie	Kojima (1978)-F, Seki <i>et al.</i> (1981)-A, Saba <i>et al.</i> (1982)-F
Wakayama	Nunomura <i>et al.</i> (1975)-F, Tokioka <i>et al.</i> (1978)-F, Midorikawa & Namba (1981)-A/T, Fuse <i>et al.</i> (1984)-F
Osaka	Osaka Pref. (1978)-E
Hyogo	Takeda & Itami (1984)-A
Hiroshima	Hiroshima Univ. (1988)-F
Yamaguchi	Kakuta <i>et al.</i> (1972)-A

(Continued)

Shikoku

- Tokushima Kojima *et al.* (1977, 1979)-A, Kojima & Nakahisa (1980)-A, Kojima & Tanimoto (1974)-A
- Kochi Yatsuzuka *et al.* (1978)-F, Koizumi *et al.* (1981), Morita *et al.* (1988)-A
- Ehime Takahashi (1959)-FG, Miyauchi (1960)-FG, Yamauchi (1960)-FG, Ochi (1963)-F, Yasunaga (1961, 1963)-FG

Kyushu

- Fukuoka Fukuoka Pref. (1982)-A, Futashima (1989)-A, Futashima *et al.* (1989)-A
- Saga Takushima (1972)-F
- Nagasaki Hisahara *et al.* (1987)-F, Fujita *et al.*, (1982, 1984)-A, Nagasaki Pref. (1993)-E, Yamashita (1997)-F
- Kumamoto Hayashi (1973)-F, Hirota & Yamaguchi (1978)-F, Kikuchi *et al.* (1973)-F
- Kagoshima Hayashi (1938b)-F, Kagoshima Pref. (1978)-E, Teshima & Kanazawa (1976)-S
- Miyazaki Miyazaki Pref. (1980)-A
- Oita Himeno (1958)-F, Hoshino & Kawahara (1994)-FG, Kawahara (1987)-FG, Oita Pref. (1976)-E, Zeisho *et al.* (1969)-F
- Okinawa Present study

A: Report on stock enhancement of abalone, C: Paper on *Coscinasterias acutispina*, E: Report on environmental study, F: Paper on fauna, FG: Field guide (local), PG: Picture guide (general), S: Sampling note for biochemical or other studies, T: Report on stock enhancement of horned turban, U: Report on stock enhancement of sea urchin.

鈴木 1971) が 1 編あった。以上、新潟県の粟島や山形県の飛島のような離島を除くと、山形県本土以北ではヤツデヒトデの分布は極めて希で、年によって出現する分布変動域となっている可能性もある。しかし、現時点では、この海域、すなわち本州北部の日本海沿岸域が、国外も含めたヤツデヒトデの分布の北限ということになる。

本邦の太平洋側における北限は千葉県の犬吠埼 (川名 1970) であった。犬吠埼のある銚子半島は、南側が黒潮、北側が親潮の影響を受け、先に述べた本州北部の日本海側 (対馬暖流域) の場合とは異なり、生物地理学的にも明瞭な分布境界と考えられる。実際に、千葉県沿岸 (主に南部) については本種に関して多数の生息記録を見つけることができたが、茨城県沿岸については該当記録を見つけることができなかった。

南西諸島におけるこれまでの南限は、鹿児島県の奄美諸島の一つ加計呂麻島 (Hayashi 1938b) で、これに次ぐ低緯度の分布/採集記録は鹿児島湾の桜島 (Teshima & Kanazawa 1976, 鹿児島

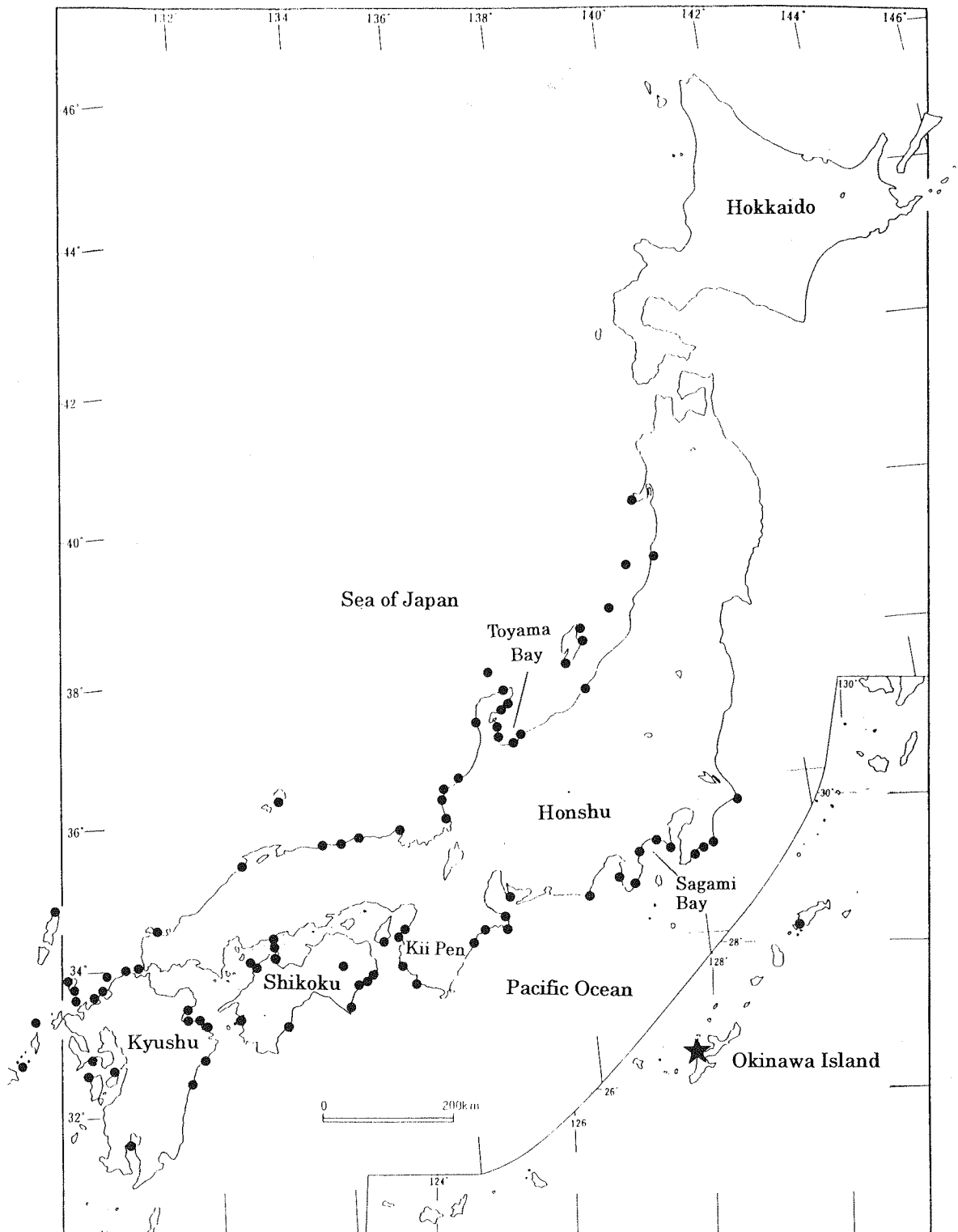


Fig. 1 Map showing distribution of a sea star, *Coscinasterias acutispina*, in Japan (For literature reference, see Table 1). Solid circle indicating habitat of *C. acutispina* reported in the literature. An asterisk shows the habitat reported in the present study.

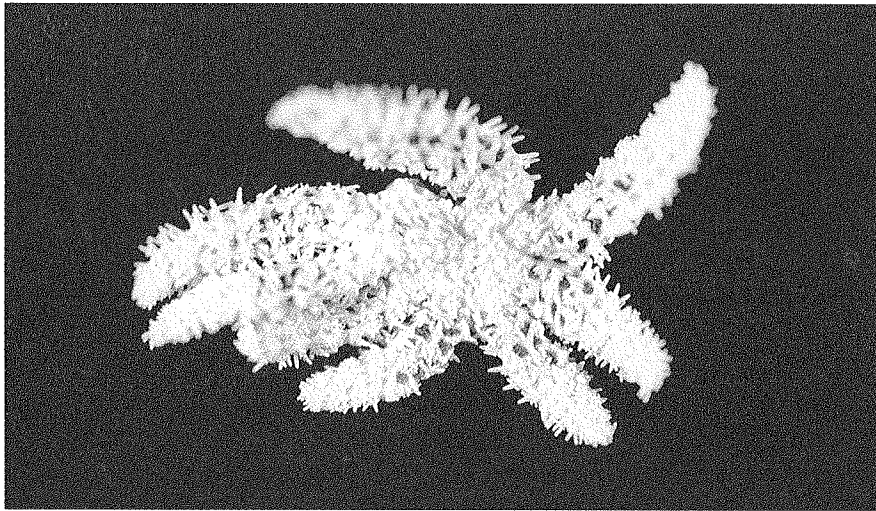


Fig. 2 Specimen of a sea star, *Coscinasterias acutispina*, collected from Okinawa Island in December, 1997.

Notice the presence of long and short arms, indicating the occurrence of fission (asexual reproduction).

島県 1978)であったが、今回、上記のように、沖縄島においても本種の分布が確認された。また、小笠原諸島における南限は父島 (Hayashi 1938c), これに次ぐ低緯度の分布/採集記録としては兄島 (Hayashi 1938c), 伊豆諸島の八丈島 (Hayashi 1973) が挙げられた。これらの海域ではすべての島嶼で無脊椎動物相 (特にサンゴ以外) が詳しく調べられているわけではなく、今後、新たな生息地が見つかる可能性もあるが、現時点では沖縄島の恩納村 (北緯 $26^{\circ} 30'$) が分布の南限ということになる。

垂直分布 一部の文献に記載された水深記録から、垂直分布に関する情報を抽出したところ、多くは漸深帯 (概ね水深 $1 \sim 5$ m) における観察/採集記録であったが、ここでは浅い方と深い方の記録を掲げる。

まず、浅い方についてであるが、潮間帯 (低潮帯) における分布確認/採集記録があるのは、富山湾 (Fujita *et al.*, submitted), 相模湾 (T. Fujita 1999), 大阪湾 (大阪府 1979), 鹿児島湾 (鹿児島県 1979) で、潮間帯上部や潮上帯での分布記録は見当たらなかった。富山湾では、氷見市の氷見漁港沖防波堤の内側でイガイ帯に生息しており、時々海面上にも露出することがある (Fig. 3) が、潮汐の干満差が40cm未満と小さい。なお、県東部の朝日町赤川のブロック海岸でも同じような状況で見つかることがある。

一方、漸深帯における最深記録は山形県の飛島の採集記録 (梅本 1937) で、ドレッジを用いて水深30m (原記載では17尋) からヤツデヒトデが採集されている。潜水調査によって直接生息が確認されている最深記録は富山湾 (Fujita *et al.*, submitted) で、入善町沖の転石地帯 (水深20m) であった。ヤツデヒトデは重なったレキがある区域で、最も上のレキの裏側で見つかった (Fig. 4)。この地帯ではもう少し深く水深22mまでレキが続いていたが、レキが重なっておらず、砂泥域に半ば埋没しているものが多く、ヤツデヒトデは見つからなかった。富山湾の魚津市沖に

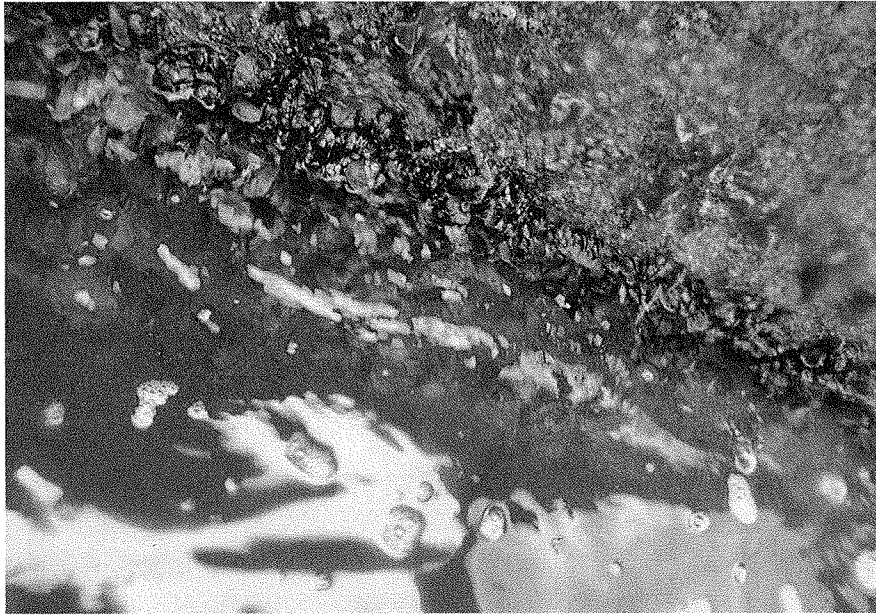


Fig. 3 Photograph showing the appearance of a sea star, *Coscinasterias acutispina*, just above an intertidal mussel bed at the offshore breakwater of Himi Fishing Port, Toyama Bay.

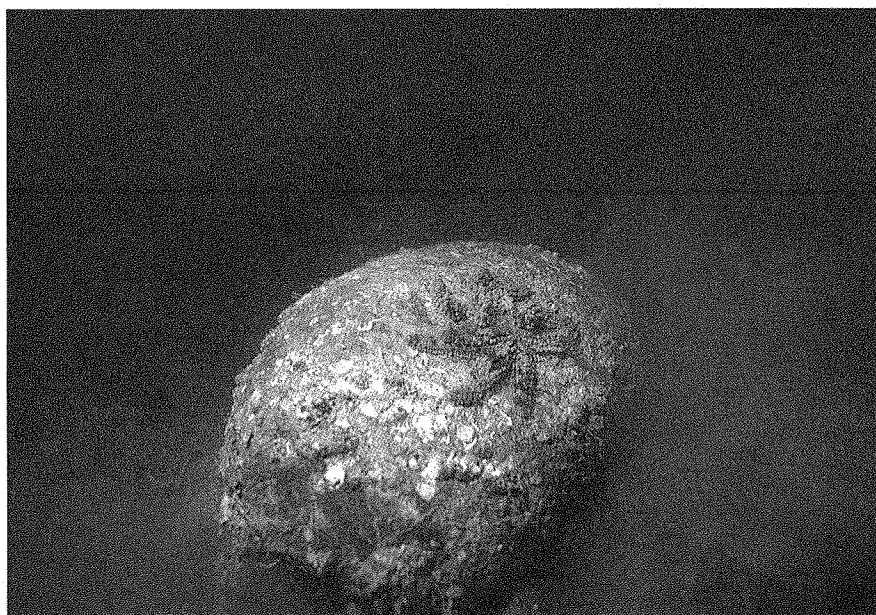


Fig. 4 Photograph of *Coscinasterias acutispina* found at the undersurface of overlapping boulders at a depth of 20m off Kinone, Nyuzen, Toyama Bay.

おいても、同じようなレキ地帯（水深18m）で、やはり重なった石の裏側から本種が見つかっている。なお、ヤツデヒトデ属の中で、南太平洋産の近縁種 *Coscinasterias muricata* は水深0~140mから採集されており（Rowe & Gates 1995）、大西洋産の近縁種 *C. tenuispina* についても水深0~165mの採集記録がある（Clark & Downey 1992）。従って、邦産種のヤツデヒトデについても、今後の調査が進めば、さらに深いところから採集される可能性がある。

謝 辞

沖縄県水産課の久保弘文氏には沖縄産のヤツデヒトデの標本をご提供いただき、魚津水族館の加野泰男博士には同定を確認していただいた。文献調査に際しては、富山大学理学部の小松美英子教授、愛媛大学理学部の金本自由生教授、富山市科学文化センターの布村昇館長のほか、（財）海中公園センター、のと海洋ふれあいセンターの職員の方々の手を煩わせた。また、秋田県水産振興センター、男鹿水族館、千葉県立博物館海の分館、岡山大学臨海実験所、山口県水産研究センター、香川県水産試験場、佐賀県有明水産振興センター、佐賀県栽培漁業センターの磯根資源担当者の方々にも情報の確認や文献の入手でお世話になった。以上の方々に厚くお礼を申し上げる。

文 献

- 網田健次郎・山口好一 1990. 基礎調査・資源添加技術. P.1-20. 平成2年度地域特産種増殖技術開発事業報告書 巻貝類グループ（新潟県）.
- Clark, A.M. and M.E.Doney 1992. Starfishes of the Atlantic. Chapman & Hall, London. 794pp.
- 藤田大介・瀬戸陽一 1998. 富山湾のヤツデヒトデについて（予報）. 富山水試研報, 10: 53-64.
- Fujita, D., Y. Seto, Y. Moriyama, and M. Komatsu. *Coscinasterias acutispina*: Distribution and Ecology in Toyama Bay. (Submitted to Proceedings of 10 th International Echinoderm Congress).
- Fujita, T. 1999. Population structure of a fissiparous sea star *Coscinasterias acutispina*. In: C. Carnevali & F. Bonasoro (eds.) Echinoderm Research 1998. Rotterdam: A. A.Balkema, pp.465-470.
- 藤田矢郎ほか13名 1982. 昭和56年度大規模増殖場開発事業調査総合報告書（上対馬地区・アワビ）. 31pp. 水産庁.
- 藤田矢郎ほか15名 1984. 昭和58年度大規模増殖場開発事業調査総合報告書（壱岐西地区・アワビ）. 39pp. 水産庁.
- 古田晋平 1990. 底質の異なる磯場に放流したクロアビ人工稚貝の初期分散行動の比較. 鳥取水試報告, 32: 46-51.
- 布施慎一郎・西川輝昭・阿部直哉・福井康雄・山本虎夫・山西良平 1982. 御坊市名田海岸の岩礁生物 5. 南紀生物, 24(1): 58-63.

- 二島賢二 1989. 昭和63年度放流技術開発事業報告書（放流漁場高度利用技術開発事業あわび・うに類）. 福岡県. 29pp.
- 二島賢二・伊藤輝昭・恵崎撰 1989. 有用磯動物の栽培漁業化に関する研究Ⅱ.（クロアワビ種苗の放流方法について）福岡水試研報, 15: 33-45.
- 波部忠重 1973. 隠岐海中公園候補地の無脊椎動物相. p.27-35. 島根県海中公園学術調査報告書.
- 原田一夫 1984. 海岸動物. p.128-140. 愛知県編. 愛知県の自然環境.
- 秦 欽弥ほか10名 1984. 昭和58年度大規模増殖場開発事業調査総合報告書（福井地区・バフンウニ）. 95pp. 水産庁.
- 林 育夫 1988. 種苗クロアワビ (*Haliotis discus discus*) 稚貝の住み場要求, 日周期活動および捕食動物. 貝雑, 47: 104-120.
- Hayashi, R. 1938a. Sea-stars of Toyama Bay. Bull.Biogeogr. Soc. Jap., 8-7: 111-119.
- Hayashi, R. 1938b. Sea-stars of the Ryukyu Islands. Bull.Biogeogr. Soc. Jap., 8(14): 217-221
- Hayashi, R. 1938c. Sea-stars of the Ogasawara Islands. Annot. Zool. Japon, 17(1): 59-69.
- Hayashi, R. 1943. Contributions to the classification of the sea-stars of Japan. II. Forcipulata, with the note on the relationships between the skeletal structure and respiratory organs of the sea-stars. J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. VI, Zoology, 8(3): 133-262.
- Hayashi, R. 1952. Sea-stars of Seto and adjacent waters. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., 2 (2), 143-159.
- 林 良二 1958. 佐渡産海星類. 佐渡博物学会誌, 1(1-2): 33-34.
- 姫野正人 1958. 動物. p.16-24. 大分県立臼杵高等学校編. 津久見島の生物.
- 日野祐介・吉尾二郎 1989. 新規漁場調査開発事前調査. 多伎地区. 昭和62年度島根県水産試験場事業報告, 169-170.
- 平松達男ほか11名. 1982. 昭和56年度大規模増殖場開発事業調査総合報告書（大島地区・クロアワビ）. 31pp. 水産庁.
- 広島大学理学部附属向島臨海実験所 1988. 瀬戸内海の生物相Ⅱ. 475pp.
- 弘田禮一郎・山口隆男 1978. 有明海合津周辺の生物相と主要実験動物. 国立大学臨海臨湖実験所長会議編. 臨海・臨湖実験所周辺の生物相及び主要実験生物に関する研究, 205-212.
- 久原 清・長島哲也・川上吉彦・横山徹太郎・篠崎 大・磯田雅樹 1967. 壱岐島の海岸生物調査（二）初瀬, 塩津浜の潮間帯生物予備調査. 島の科学, 24: 41-49.
- Honma, Y., and T. Kitami 1978. Fauna and flora in the waters adjacent to the Sado Marine Biological Station. Ann. Rep. Sado Mar. Biol. Stat., Niigata Univ., 8: 7-81.
- 星野和夫・川原 大 1994. 別府地域の海岸動物. p.345-366. 別府市自然環境学術調査団編. 別府の自然. 別府市.
- Huang, Z. 1994. Marine species and their distributions in China's Seas. China Ocean Press, Beijing.
- 井坂三郎・新谷 力・又多政博・池森雅彦 1978. 能登九十九湾周辺の生物相と主要実験生物の

- 研究. 国立大学臨海臨湖実験所長会議編. 臨海・臨湖実験所周辺の生物相及び主要実験生物に関する研究, 45-56.
- 石川県 1998. 平成8・9年度石川県ロシアタンカー油流出環境影響調査<海生生物調査>報告書. 96pp.
- 石川県 1998. 平成8・9年度石川県ロシアタンカー油流出環境影響調査<野生生物調査>報告書. 144pp.
- 伊藤十治 1978. 越前松島磯の動物採集記録. 福井市立郷土自然科学博物館博物同好会会報, 25, 39-40.
- 伊藤十治 1979. 三国町松島海岸に於ける磯の動物採集. 福井市立郷土自然科学博物館博物同好会会報, 26, 46-51.
- 伊藤正一 1970. 新潟県寺泊海岸の動物相. 新潟県生物教育研究会誌, 6: 21-35.
- 鹿児島県 1979. 第2回自然環境保全調査海域生物調査報告書. 133pp.
- 角田信孝・寺尾百合正・中村達夫 1972. 磯根資源調査研究報告 -クロアワビ種苗の放流について-. 山口県外海水産試験場. 28pp.
- 神尾尋司・斉藤和郎・細見彬文 1973. 釣鐘洞門の地形と底棲動物及び魚類について. 兵庫生物, 6: 285-288.
- 川奈 興 1988. 千葉県の棘皮動物. 千葉生物誌, 37(1-2): 69-74.
- 川原 大 1987. 海岸の動物. 164-179. 大分市史(上).
- 刈部準一郎ほか15名 1979. 昭和53年度大規模増殖場開発事業調査総合報告書(粟島地区・クロアワビ). 50pp. 水産庁.
- 木村 創 1991. 資源添加技術開発. P.19-23. 平成2年度地域特産種増殖技術開発事業報告書巻貝類グループ(和歌山県).
- 木村 創 1995. 資源添加技術開発. P.9-15. 平成6年度地域特産種増殖技術開発事業報告書巻貝類グループ(和歌山県).
- 小林英司・寺山 宏・重井陸夫・大山 桂・武田正倫・関本貞治・鈴木英雄・関本 実 1978. 三崎周辺の生物相と主要実験生物の研究. 国立大学臨海臨湖実験所長会議編. 臨海・臨湖実験所周辺の生物相及び主要実験生物に関する研究, 87-100.
- 菊池泰二・田中雅生・野島 哲 1978. 天草富岡周辺の生物相と主要実験動物の研究. 国立大学臨海臨湖実験所長会議編. 臨海・臨湖実験所周辺の生物相及び主要実験生物に関する研究, 213-222.
- Kikuchi, T. 1985. Checklist of the shore fauna in Tsuji-shima islet, Amakusa, West Kyushu. Publ. Amakusa Mar. Biol. Lab., 8(1): 65-88.
- 小泉 正ほか16名 1981. 昭和55年度大規模増殖場開発事業調査総合報告書(幡東地区・トコブシ). 47pp. 水産庁.
- 小島 博・中久喜昭・谷本尚則 1977. クロアワビ稚貝の放流試験(昭和52年度). 徳島県水試事報(昭和40年~昭和53年-追補), 146-199.
- 小島 博・中久喜昭・谷本尚則 1979. アワビ稚貝放流水域の生物相. 徳島水試事報(昭和40年~昭和51年-追補, 昭和52年~昭和53年), 252-259.

- 小島 博・中久喜昭 1980. 昭和55年度放流アワビ稚貝の追跡調査. 昭和56年度徳島水試事報, 96-97.
- 小島 博・谷本尚則 1974. トコブシ稚貝の放流試験－II. 昭和57年度徳島水試事報, 67-72.
- 小嶋 学 1978. 伊勢・志摩周辺の生物相と主要実験動物の研究. 国立大学臨海臨湖実験所長会議編. 臨海・臨湖実験所周辺の生物相及び主要実験生物に関する研究, 119-125.
- 又多政博・岡本 武・山岸裕一 1995. 能登九十九湾周辺の海産無脊椎動物. のと海洋ふれあいセンター研究報告, 1: 31-38.
- 翠川忠康・難波武雄 1981. 加太地先におけるアワビ類・サザエ分布調査. 和水増試報, 12: 51-110.
- 宮内信雄 1960. 黒岩の海浜動物. 愛媛の自然, 2(3): 15-18.
- 宮本勝海・福田 壽・櫻井忠一郎・後藤裕康 1999. 自然観察ガイドブック⑫ 御前崎海岸. 48pp. 静岡教育出版社.
- 宮崎県水産試験場 1980. アワビの放流について(東臼杵郡門川町庵川地先). 宮崎水試試験報告. 69:13.
- 森本盛雄・村本昭市・高垣 守・今 攸・難波高志・日比野憲治・松崎雅之・宮本聖子 1995. 平成7年度大規模増殖場開発事業調査総合報告書(河野地区・バフンウニ). 57pp. 水産庁.
- 森田正一ほか14名 1978. 昭和52年度大規模増殖場開発事業調査総合報告書(室戸東・クロアワビ). 55pp. 水産庁.
- 長崎県 1993. 長崎県の無人島－その自然と生物. 621pp. 長崎県.
- 成田基悦 1982. 昭和56年度大規模増殖造成事業調査総合報告書(雄島地区・バフンウニ). 31pp. 水産庁.
- 新潟県 1984. 昭和56～58年度佐渡海域総合開発調査事業報告書(資料編). 323pp. 新潟県.
- 西村元延・辻 秀二 1978. 磯根資源増殖に関する研究－II 蒲入, 袖志地先におけるN型アワビ礁の生物群集について. 京都府海洋セ研報, 2: 143-155.
- 西村三郎・鈴木克美 1971. 標準原色図鑑全集第16巻 海岸動物. 保育社. 196pp.
- 布村 昇・宇坪直子・中嶋康裕・福井康雄・井上淑美 1975. 1974年度における大阪湾沿岸海岸動物相. 自然史研究, 1(9): 81-94.
- 大場俊雄ほか10名 1982. 昭和56年度大規模増殖場開発事業調査総合報告書(東安房地区・アワビ). 31pp. 水産庁.
- 大垣俊一・多名瀬英明 1984. 島島磯観察記録 1949-1983. 南紀生物 26(2): 105-111.
- 越智 脩 1963. 小島の海への動物. 愛媛の自然, 5(7): 6-7.
- 大分県 1976. 保護水面管理事業調査報告書. 45pp.
- 大阪府 1979. 第2回自然環境保全調査海域生物調査報告書. 89pp.
- 岡部 久 1993. 資源添加技術開発. P.13-29. 平成4年度地域特産種増殖技術開発事業報告書巻貝類グループ(神奈川県).
- Rowe, F.W.E. and J.Gates 1995. Zoological Catalogue of Australia. Echinodermata. CSIRO, Melbourne. 510pp.
- 左波征機・富田靖男・木本友之 1982 伊勢湾及び熊野灘北中部海域の棘皮動物相. 三重県立博

- 物館研究報告 (自然科学), 4: 1-82.
- 斎藤 実・鈴木 博 1974. 新岬海岸の動物 I. 横浜国立大学理科紀要. 第二類, 生物学・地学, 2: 31-48.
- 関 政夫・西村守央・清水吉章・前川 守 1981. 昭和55年度大規模増殖場開発事業調査総合報告書 (志摩地区・クロアワビ). 44pp. 水産庁.
- Shin, S., and Rho, B.J. 1996. Illustrated encyclopedia of fauna & flora of Korea, 36.
- 高橋 脩 1959. 中島の海産動物目録. 愛媛の自然, 1(3): 18-20.
- 武田雷介・伊丹宏三 1979. 淡路島南水域におけるクロアワビ稚貝の2, 3の生態について. 兵庫水試研報, 19: 19-29.
- 多久島 勇 1972. 馬渡島海岸の無セキツイ動物概説. 馬渡島生物研究グループ編. 馬渡島の生物. 35-40.
- 田中邦三ほか15名 1978. 昭和52年度大規模増殖場開発事業調査総合報告書 (夷隅地区・クロアワビ). 89pp. 水産庁.
- Teshima, S., and A. Kanzawa 1976. Biosynthesis of sterols from mevalonate in a starfish *Coscinasterias acutispina*. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 42: 813-818.
- 時岡 隆・原田英司・藤永太一郎・布施慎一郎・荒賀忠一・田名瀬英朋 1978. 瀬戸臨海実験所周辺の生物相及び主要実験生物に関する研究. 国立大学臨海臨湖実験所長会議編. 臨海・臨湖実験所周辺の生物相及び主要実験生物に関する研究, 134-144.
- 辻 秀二・西村元延 1979. 蒲入磯根漁場へのサザエ人工種苗放流実験. 京都海洋セ研報, 3: 18-25.
- 内山正彦 1991. 福井市沿岸のウニ漁について. 福井市立郷土自然科学博物館研究報告, 38: 47-54.
- 梅本八郎 1937. 飛鳥の動物採集記及び動物目録. 荘内博物学会研究録, 2: 93-109.
- 渡辺 浩・横浜康継・牧岡俊樹 1978. 下田周辺の生物相と主要実験生物の研究. 国立大学臨海臨湖実験所長会議編. 臨海・臨湖実験所周辺の生物相及び主要実験生物に関する研究, 101-118.
- 渡辺洋子 1973. 館山臨海実験所付近の動物相. お茶の水大学理学部付属館山臨海実験所研究報告, 1: 15-38.
- 山本利興・藤井恒哉 1989. 自然観察ガイドブック22 伊豆西南海岸. 52pp. 静岡県.
- 山下弘文 1990. 五島・野崎島周辺の海産生物相 第一報 棘皮動物相. 長崎県生物学会誌, 37: 45-47.
- 山内精六 1960. 興居島の海産動物. 愛媛の自然, 2(8): 5-7.
- Yamazi, I. 1950. Autotomy and regeneration in Japanese sea-stars and ophiurans. I. Observation on a sea-star, *Coscinasterias acutispina* Stimpson and four species of ophiurans. Annot. Zool. Japan 23: 175-186.
- 安永正雄 1960. 堂崎を中心とした海岸動物. 愛媛の自然, 2(8): 18-19.
- 安永正雄 1961. 九島付近の海岸動物. 愛媛の自然, 3(10): 12-13.
- 八塚 剛・中内光昭・大野正夫・井本成彬・川村和夫・井本喜次 1978. 宇佐周辺の生物相と主

要実験生物の研究. 国立大学臨海臨湖実験所長会議編. 臨海・臨湖実験所周辺の生物相および主要実験生物に関する研究, 185-194.

葭矢護・辻 秀二・道家章生・内野 憲・船田秀之助 1990. 冠島におけるサザエ資源量の変動. 京都海洋セ研報, 13: 21-28.

税所俊郎・牛尾嘉宏・脇坂征一郎 1969. 大分県蒲江地区の海岸動物相. p.27-35. 大分県海中公園候補地学術調査報告書. 大分県.