

魚津市沿岸の礫地帯の堆積砂で見つかった珪藻の1種(短報)

藤田大介・岡本勇次・真山茂樹

(1995年12月12日受理)

A sand-dwelling diatom found in the sand overlaying
the shallow water stones off Uozu City, Toyama Prefecture

Daisuke FUJITA*, Yuji OKAMOTO*, Shigeki MAYAMA**

Abstract

A sand-dwelling diatom, *Amphitetras antediluviana* Eherenberg, was found in the sticky sand cover overlaying the shallow water stones off Uozu City, Toyama Prefecture. The sand cover was abundant especially in the range of 60 to 120m from shore at a depth of 1.5 to 5m and had a thickness of 1 cm. The diatom formed a zigzag chain-like colony, binding the sand granules (mainly composed of fine sand of the diameter 0.500-0.105 mm) together, and making the sand sticky. The sand-dwelling nature and occurrence of the diatom in the Sea of Japan are reported for the first time.

Key words: *Amphitetras antediluviana*, marine diatom, sand-dwelling diatom, the Sea of Japan, Toyama Bay.

富山県魚津市の青島地先は礫海岸で、海岸線から距岸100ないし500mまで藻場が発達しており、道下漁業協同組合の漁業者によってアワビなどの潜水漁業が行なわれている(藤田 1993)。潜水漁業者の話によれば、この地先の浅所の礫の上には毎年春に片貝川から運ばれてくる砂が堆積し、荒天時に洗い流されるという。しかし、1995年の5月に、前年の春に堆積した砂が1年を経過しても滞留し続けているという情報が寄せられた。砂が堆積した礫を実験室に持ち帰って調べたところ、珪藻の一種が鎖状の群体を形成し、砂粒を繋ぎとめていることが判明した。ここでは、海底での砂の堆積状況と珪藻の種類について報告する。

海底での砂の堆積状況を調べるために、1995年6月に潜水による定線調査を実施し、道下漁業協同組合倉庫前の岸(船上げ降ろし用の斜路の下端)から海岸線と直角に距岸300mまで巻尺を伸ばして、20mごとに海底の写真を撮影した。

まず、海底の基質について述べると、岸から距岸80mまでは人頭大の礫(自然石)が続いていた。礫は、距岸20mくらいまでは積み重なっていたが、それよりも沖側では疎らとなり、砂地の上にやや埋没していた。また、距岸80~120mは投石場(1970~1974年造成)となっており、直径50~70cmの礫、石詰め礁及びコンクリート礁が敷設されている。距岸120mよりも沖側は砂地で、

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

** 東京学芸大学 (Tokyo University of Education, Koganei, Tokyo, 184, Japan)

200m付近と240~280mの2カ所で拳大の自然石からなる礫地帯が見られた。海藻が繁茂しているのは岸から距岸120mまでの範囲で、このうち岸に近いところではアナアオサ *Ulva pertusa* とベニスナゴ *Schizymenia dubyi*、沖側ではアヤニシキ *Martensia fragilis*(= *denticulata*)とマクサ *Gelidium elegans* が優占種となっていた。距岸200mよりも沖側の礫地帯では、無節サンゴモ類以外の海藻はほとんど見られなかった。

礫上に砂の堆積が認められたのは距岸20m(水深1.5m)~120m(水深5m)の範囲で、特に距岸80m(水深4m)よりも沖側が多かった。砂が堆積した範囲は、冬から春にかけて1年生ホンダワラ類であるアカモク *Sargassum horneri* が海中林を形成する区域に相当し、荒天が続く冬季においても波浪が弱められて海底付近で砂が堆積・滞留しやすい環境となっていた可能性もある。砂の堆積は礫の上だけで、海藻の上には認められていない。この定線では1991年5月と1994年7月にも同じような砂の堆積が確認されているほか、1992年3月には、定線よりもやや片貝川寄りの投石場(1990年造成)の石がべとついた砂で覆われていた。なお、堆積していた砂は、いずれの時期、場所においても周囲の砂地の砂と特に相違は認められなかった。

1995年6月に、距岸50m(水深3~4m)付近から砂が堆積していた礫(直径20cm前後)を持ち帰って調べた。礫の写真をFig.1aに示したが、表面には、海藻、ヘビガイ、ゴカイ、フジツボなどが若干着生していた。堆積していた砂の厚さを礫1個について計5カ所で調べたところ、7.4~13.3mm(平均10.4mm)であった。礫上に堆積していた砂は粘質を帯びて固まっており、水中で礫を少々揺すってもほとんど落ちることはなかった。砂が粘質を帯びた原因について、ヘビガイやゴカイの分泌物の存在も考えられたが、該当するような物質は認められなかった。

堆積していた砂を詳しく調べたところ、上半分は淡褐色で特に異臭は認められなかったのに対し、下半分は黒色で泥が混じっており、硫化水素臭がした。これらを特に区別せずに集めてふるいにかけて、粒度組成を調べた結果、砂(直径0.500mm)が8.1%、細砂(直径0.500~0.105mm)が79.2%、細泥(直径0.105mm~0.044mm)が8.1%、微細泥(直径0.044mm未満)が4.6%となっており、細砂が最も多かった。また、常法に従って含水率と強熱減量を求めたところ、それぞれ23.4%と6.7%であった。

堆積していた砂をピンセットで少量つまみ、実体顕微鏡で検鏡したところ、Fig.1bに示すように、珪藻の一種がジグザグの鎖状群体を形成しており、網状に伸びて砂粒を繋ぎ止めていることがわかった。この珪藻の蓋面は四角形で、一辺の長さ37-102 μ mの直方体であった。蓋面は中央がややへこみ、その周辺がカルデラ状に隆起しており、角はすべて丸みを帯びていた。各個体は、殻面の一端から放出された粘液によってつながっており、特に鞘や幹状の構造は認められなかった。この珪藻が1994年の砂の堆積当初から繁殖していたかどうかは明かではないが、少なくとも1995年の調査時に砂粒をつなぎ止め、堆積した砂がべとついで固まっていたのはこの珪藻によるものと考えられた。

殻をブリーチ法(Nagumo and Kobayashi 1990)によって洗浄した後に乾燥し、走査型電子顕微鏡で観察したところ、殻の表面には胞紋が認められた(Fig.1c,d)。外部形態の特徴に基づいて種の査定を試みたところ、中心類珪藻 *Amphitetras antediluviana* Ehrenberg であることが判明した。本種は、ドイツのEhrenberg(1841)がアルジェリアのOranとギリシャに産する化石、あるいはTjorn島に産する現生種として報告したものである。このほか、最近の珪藻の総説(Round

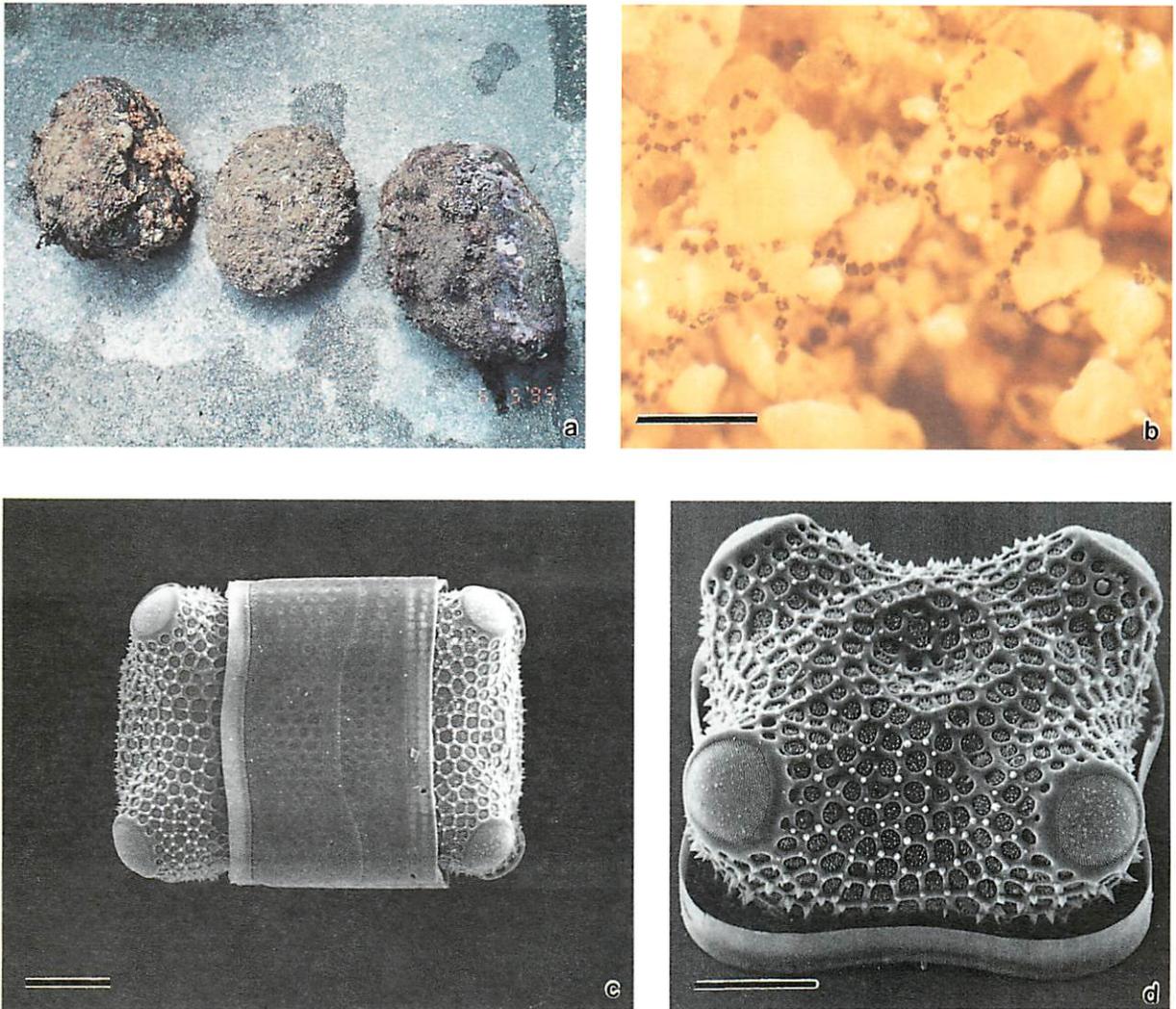


Fig. 1 Examples of stones showing adhering sand cover and the inhabiting diatoms, *Amphitetras antediluviana*, found in the shallow waters (5 m depth) off Uozu City, Toyama Prefecture.

- a. Sticky sand cover found on collected stones. Diameter of stones range from 20 to 30 cm.
- b. Zigzag chain-like colony of *A. antediluviana*. (Scale bar = 1 mm)
- c. The Girdle view of *A. antediluviana*. (Scale bar = 10 μ m)
- d. The Valve view of *A. antediluviana*. (Scale bar = 10 μ m).

et al. 1990) には海藻の上に着生している本種の写真が示されており、海藻着生生活も営むと考えられる。国内では、岡村 (1914) が千葉県房総半島白浜に産する浮遊珪藻類の 1 種として *Triceratium antediluvianum* の名で最初に紹介している。それ以降、本種は「浮遊珪藻類」(小久保 1960) や「日本海洋プランクトン図鑑」(山路 1966) にも収録されているが、いずれも浮遊生物として紹介されており、今回初めて砂地で底生生活を営むことが明かとなった。本州の日本海側における出現も今回の報告が初めてと思われる。なお、この珪藻には 2 様式の胞紋閉塞が認められ、形態学的にも興味深い存在であるので、外部形態の詳細な観察結果を別に報告 (真山・藤田 1995) してある。

砂の堆積が問題となった魚津市青島地先では、アワビ漁場となっているために貝への影響が懸念されていたが、これまでのところ被害は認められていない。但し、1995 年はワカメ *Undaria pinnatifida*

やマクサ *Gelidium elegans* が生育不良であった。砂が堆積したのが両種の生育範囲であることから、漁業者の言うように冬の間も砂が滞留していたとすると、これらの海藻の幼芽が影響を受けた可能性も考えられる。また、今回明かとなったように、堆積した砂に付着珪藻が大量に見つかったことから、イトマキヒトデ *Asterina pectinifera* やマナマコ *Apostichopus japonicus* など、海底の堆積物から食物を摂取する動物にとっては餌料条件が良くなった可能性も考えられる。この地先で、従来報告されていた *A. diluvianum* の浮遊生活や海藻着生の生活様式が見られるかどうかについても確かめる必要もある。なお、魚津市青島地先に堆積した砂は、1995年10月の潜水調査では見当たらず、周囲に散逸したと考えられる。

謝

辞

本研究の機会を与えられた道下漁業協同組合の田村喜一組合長、並びに砂の分析を手伝っていただいた富山県水産試験場の大津順主任研究員に感謝致します。

文

献

- Ehrenberg, C. G. 1841. Uber noch jetzt Zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung und der Organismus der Polythalamien. Abh. Konigl. Akad. Wiss. Berlin, 1839 : 81-174.
- 藤田大介 1993. 平成4年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書(地域重要資源). 魚津市道下地区: アワビ. 12pp. 富山県.
- 小久保清治 1960. 浮遊珪藻類. 恒星社厚生閣. 東京. 330pp.
- 真山茂樹・藤田大介 1995. 海産珪藻 *Amphitetras antediluviana* Ehrenbergに見られた2様式の胞紋閉塞. *Diatom*, 11 : 25-29.
- Nagumo, T. & Kobayashi, H. 1990. The bleaching method for gently loosening and cleaning a single diatom frustule. *Diatom*, 5 : 45-50.
- 岡村金太郎 1914. 本邦産沿岸珪藻類一斑. 水産講習所試験報告, 7 : 155-183. Pls.8-13.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. The diatoms. Biology & morphology of the genera. Cambridge University Press. Cambridge.
- 山路 勇 1966. 日本海洋プランクトン図鑑. 保育社. 大阪. 537p.