

世界初，砂に潜る小さなイシサンゴの発見 -海洋生物学における新たな知見-



図1：砂に潜るタマサンゴ

公立鳥取環境大学環境学部の徳田悠希講師は、千徳明日香博士（京都大学瀬戸臨海実験所）、江崎洋一教授（大阪市立大学大学院）との共同研究で、日本近海の海底の砂中に自ら潜り生活する、移動するイシサンゴ（タマサンゴ）を発見しました（図1）。従来、イシサンゴ類でこのような生活様式は知られておらず、世界で初めての発見です。さらに、このような砂中に潜

って生活するサンゴは、約8000万年前の後期白亜紀にすでに地球上に登場していたことも明らかとなりました。

1. 研究成果のポイント

- ・タマサンゴの飼育実験を行い、世界で初めて、砂の中に自ら潜り生活するイシサンゴを発見し、沖合の砂泥底に生息するイシサンゴの生活様式が明らかとなった。
- ・砂中への潜行，姿勢の回復，砂による埋没からの脱出は，軟体部（ポリプ）が膨張収縮を繰り返すことで生じる。
- ・このような砂の中へ潜るイシサンゴは，白亜紀後期の約8000万年前にすでに地球上に登場し，その後，多様化した。

2. 研究背景と内容

イシサンゴ類は現在のサンゴ礁を構成する主要な動物です。サンゴ礁域での赤土流出が問題となっているように、一般に、イシサンゴは砂や泥などの堆積物の埋積に脆弱な生物です。しかし、イシサンゴ全体の約25%に相当する、300種以上のイシサンゴが沖合の砂泥

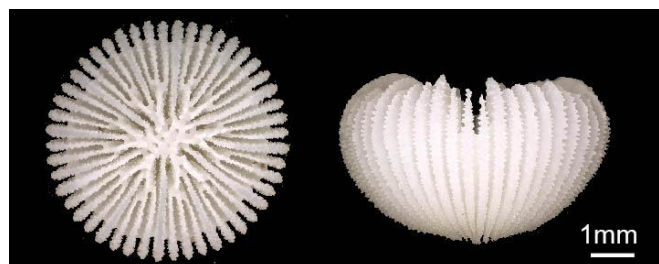


図2：タマサンゴの骨格

底に生息しています。日本近海にも直径が1 cm に満たない小さなイシサンゴが、沖合の海底に多数生息しています。しかし、これらのサンゴは、深い海の海底で暮らしているため、生態を観察することが難しく、また、生体の採集や飼育の難しさから、従来、その生活様式は大きな謎となっていました。

そこで、本研究では、日本近海の沖合砂泥底に生息するツツミサンゴ科 (Turbinoliidae) のタマサンゴ (*Deltocyathoides orientalis*) を、鳥取県立博物館附属山陰海岸学習館の水槽で飼育し、その行動様式を観察しました (図3)。

その結果、タマサンゴは自らの軟体部 (ポリプ) を膨張収縮させることで、周囲の堆積物を掘り進み、砂中へ潜ることが明らかになりました (図4)。砂中に潜ったタマサンゴは触手のみを海底面上まで伸ばし餌を捕まえて食べています。また、外部から刺激をうけると触手を海底中に引っ込ませ、完全に砂の中に身を隠します。従来、海底に潜って生活するイシサンゴは知られておらず、今回の発見が世界初となります。

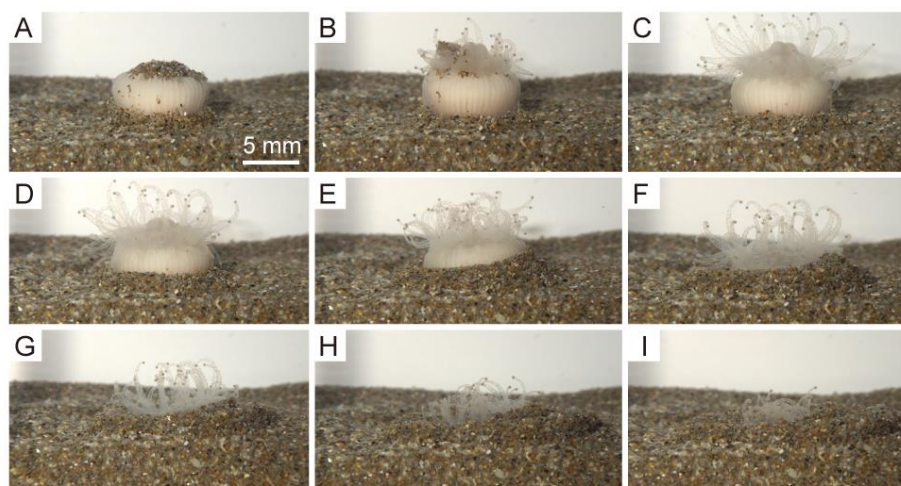


図3：タマサンゴが砂に潜る様子 (AからIにかけて少しずつ潜っている)

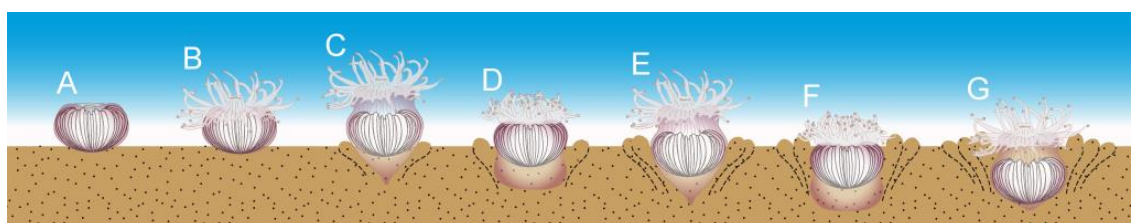


図4：タマサンゴの潜り方 (モデル図)

また、海水の流れなどによりサンゴが洗い出され、海底面上でひっくりかえっても、軟体部 (ポリプ) を膨張・収縮させ、自らもとの生活姿勢に戻り、再び砂の中に潜っていきます。さらには、砂中に潜ったサンゴを、体の数倍の高さまで砂に閉じ込めても、砂の中を上方に移動し脱出できます。

このようなタマサンゴの移動能力は、骨格外側表面の深い溝状の部分に配置された筋肉が軟体部の膨張収縮をたくみにコントロールすることで獲得されています。この深い溝状

の骨格は、ツツミサンゴ科を代表する特徴であり（図2）、同様の骨格構造は、白亜紀後期の約8000万年前に生息していたツツミサンゴ科化石（*Bothrophoria ornata*）に備わっています。この骨格と筋肉の関係性から、ツツミサンゴ科サンゴは、後期白亜紀にすでに能動的な潜行能力を獲得し、砂中へ潜って暮らしていたと推測されます。

軟底質へ潜行し生息するイシサンゴの発見は、本来、堆積物による埋積に脆弱なイシサンゴが、強い障害を逆に活用し、適応放散した事例としても非常に重要です。今後、これまで見逃されていた「潜る」という生活様式を考慮に入れ、過去から現在まで、イシサンゴ類がどのように進化してきたのかを検討する必要があります。海洋生物学におけるさらなる発見が期待されます。

3. 発表論文

研究論文名：Burrowing hard corals occurring on the sea floor since 80 million years ago（8000万年前から海底に出現していた潜行性イシサンゴ）

著者：千徳明日香（京都大学瀬戸臨海実験所）、徳田悠希（公立鳥取環境大学・鳥取県立博物館）、江崎洋一（大阪市立大学大学院）

公表雑誌：Scientific Reports（Nature Publishing Group）

公表日：2015年4月14日（木）

URL：<http://www.nature.com/articles/srep24355>

DOI：10.1038/srep24355

※本論文はオープンアクセスです。上記のURLからサンゴが潜る動画もみることができます。

お問い合わせ先

所属・職・氏名：公立鳥取環境大学 講師 徳田 悠希（とくだ ゆうき）

TEL: 0857-32-9117 E-mail: tokuda-y[at]kankyo-u. ac. jp

<http://www.kankyo-u. ac. jp/>

Newly discovered burrowing hard corals

Key Points

- First evidence of active burrowing and infaunal modes of life in the hard corals.
- Burrowing, escaping, and righting (turning over) behaviours are achieved through repeated expansion and contraction of their peripheral soft tissues.
- The infaunal mode has been utilised by the Scleractinia for at least 80 million years ago.

Outline

The research group of Assistant Professor Yuki TOKUDA of Tottori University of Environmental Studies, Dr Asuka SENTOKU of Kyoto University, and Professor Yoichi EZAKI of Osaka City University have successfully discovered a previously unknown niche for hard corals in the small, bowl-shaped, solitary scleractinian, *Deltocyathoides orientalis* (Family Turbinoliidae), on soft-bottom substrates. The authors found that the burrowing, escaping, and righting (turning over) behaviours of the corals based on observations of living individuals. This is the first study to present evidence of active burrowing and infaunal modes of life in the hard corals.

The authors found that these behaviours were achieved through repeated expansion and contraction of their peripheral soft tissues, which constitute a unique muscle-membrane system. These muscle arrangements were associated with deeply incised inter-costal spaces characteristic of turbinoliid corals.

The oldest known turbinoliid coral, *Bothrophia ornata*, which occurred in the Cretaceous (Campanian), also possessed a small, conical skeleton with highly developed costae. The authors suggest that an infaunal mode of life became available to turbinoliids due to the acquisition of automobility through the muscle-membrane system at least 80 million years ago. The newly discovered active burrowing strategies described herein provide new insights into the use of an unattached mode of life by corals inhabiting soft-bottom substrates throughout the Phanerozoic.

Publications

Burrowing hard corals occurring on the sea floor since 80 million years ago.

Asuka Sentoku, Yuki Tokuda, and Yoichi Ezaki

Scientific Reports **6**, 24355; doi: 10.1038/srep24355 (2016).

URL: <http://www.nature.com/articles/srep24355>

Enquiries

Dr Yuki TOKUDA, Assistant Professor, Faculty of Environmental Studies,
Tottori University of Environmental Studies

TEL: 0857-32-9117 E-mail: tokuda-y[at]kankyo-u.ac.jp

<http://www.kankyo-u.ac.jp/>