

## 浮遊性有孔虫 Planktonic foraminifera

---

*Neogloboquadrina dutertrei* (d' Orbigny), 1839

水深100m付近の熱帯-亜熱帯に幅広く生息。

*Neogloboquadrina dutertrei* (d' Orbigny), 1839

East China Sea, 100m water depth Tropical-subtropical species.

# 浮遊性有孔虫

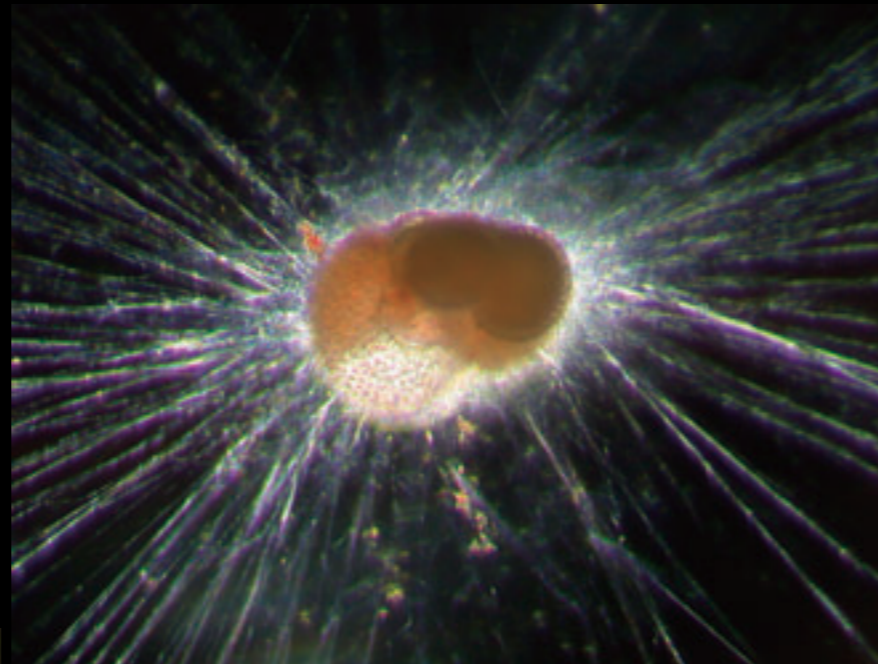
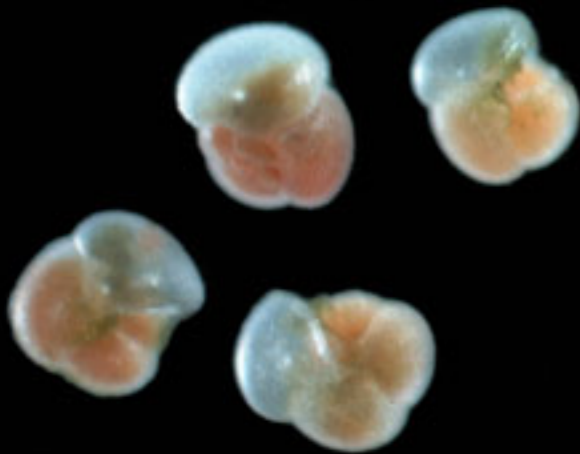
# Planktonic Foraminifera

浮遊性有孔虫とは、海洋の表層に生息する単細胞の原生動物プランクトンです。サイズは約0.1~1ミリ程度でとても小さいです。世界で約40種類が知られています。

Planktonic foraminifera are oceanic free-floating single celled protozoa. There are approximately 40 species in the world ocean and their length is ca. 0.1 ~ 1.0 mm.

生きている浮遊性有孔虫

Living planktonic Foraminifera images

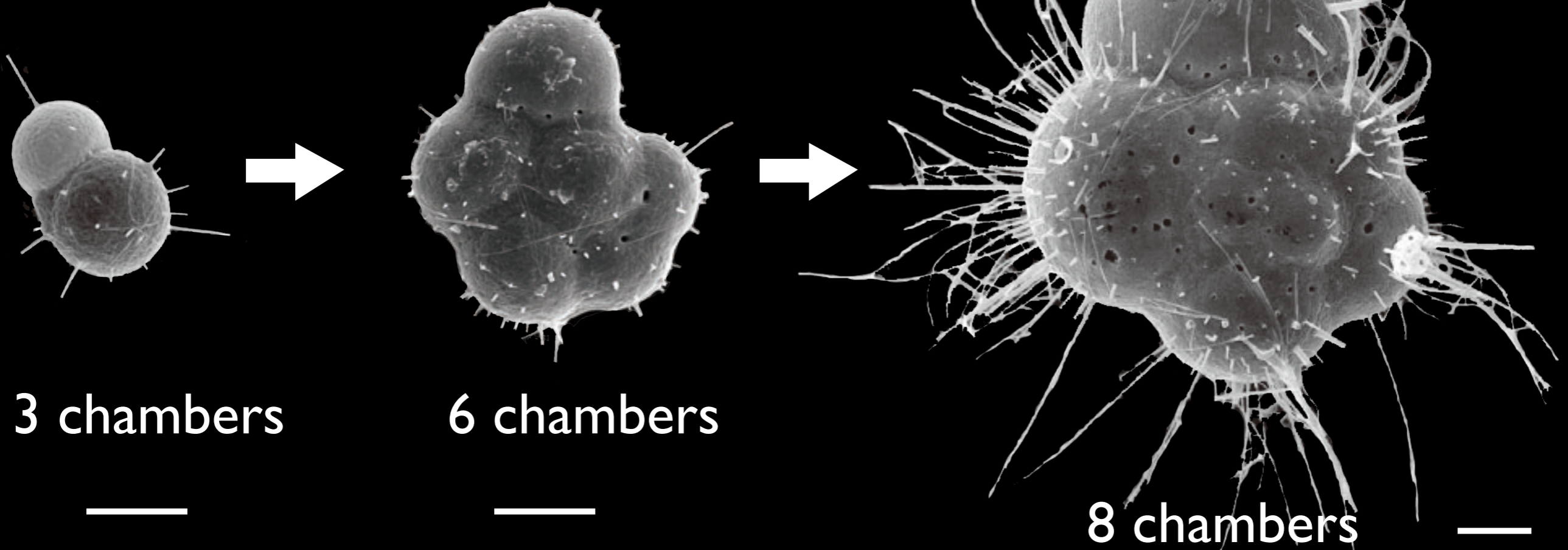


# 生態

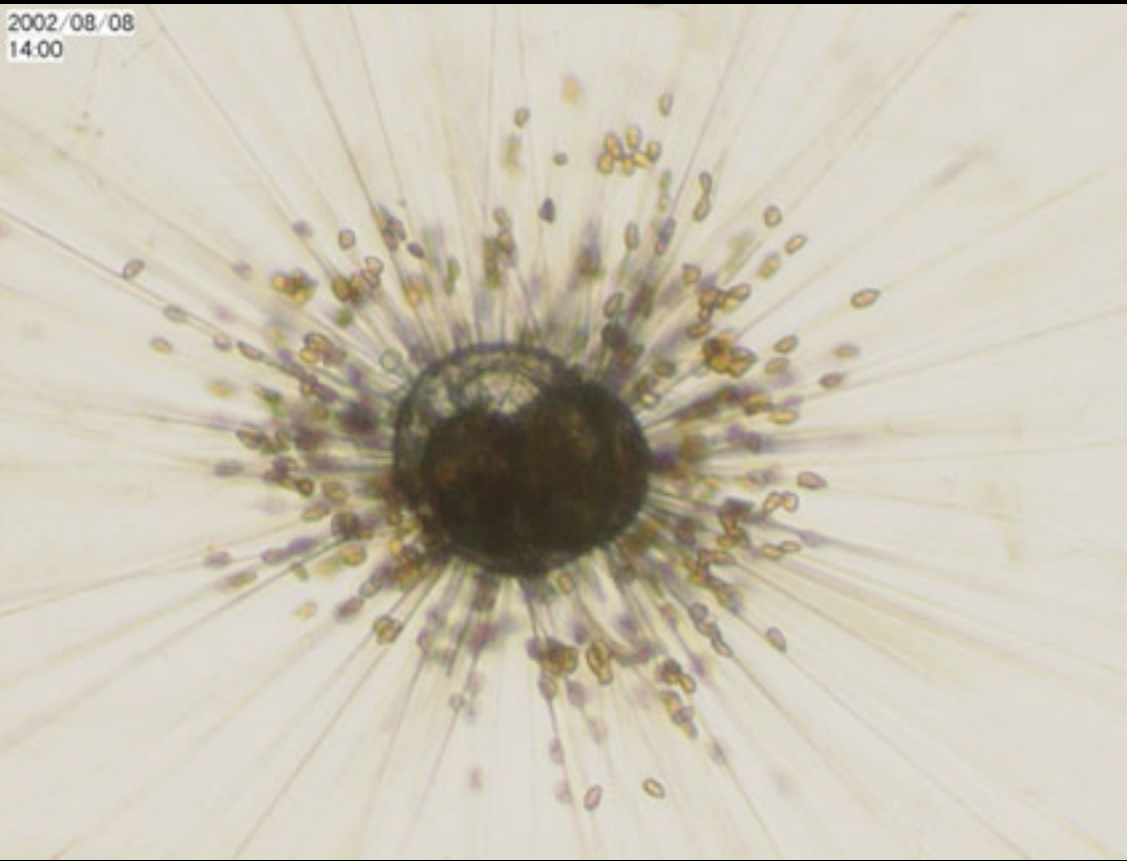
浮遊性有孔虫はチェンバーとよばれる部屋をひとつひとつ作って成長します。海洋の表層に生息する種類は、成長するにつれてスパインとよばれる棘を作ります。

# Ecology

Planktonic foraminifers create spherical calcareous shells (chambers) with their growing. Furthermore, some kinds of planktonic foraminifers make spines on surface of the shells for floating.



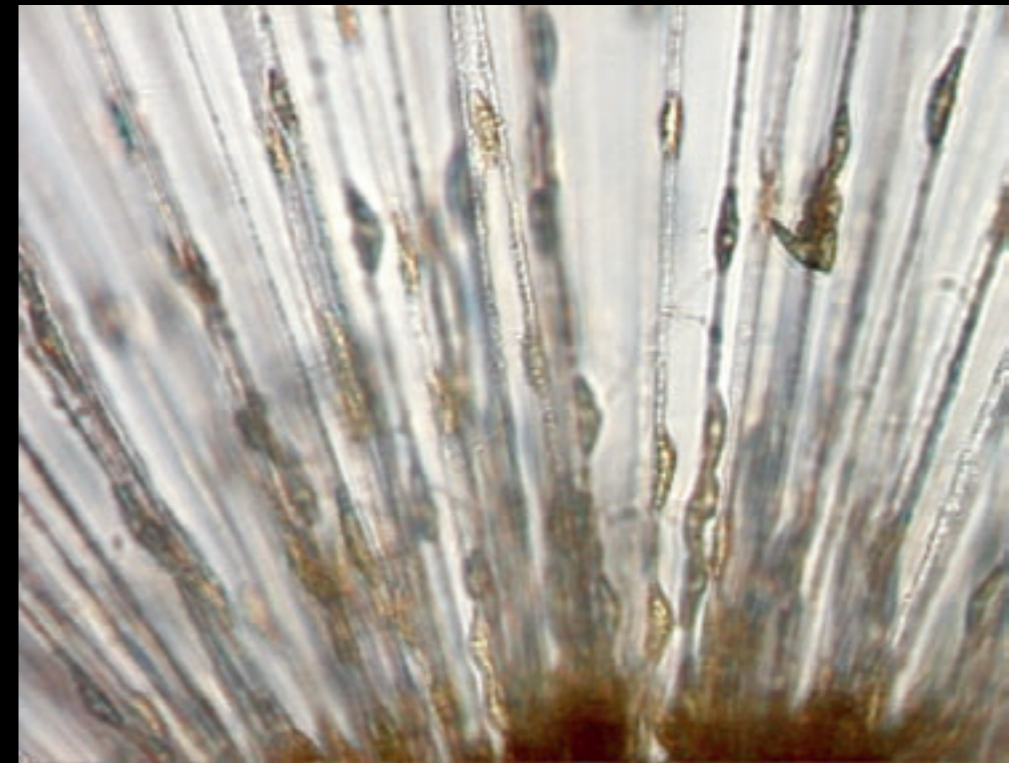
*Globigerina quinqueloba*の成長過程。スケールバーは0.01mm  
 Growing processes of *Globigerina quinqueloba*. Scales = 10 μm



(左) いくつかの浮遊性有孔虫は、細胞内に植物プランクトン（渦鞭毛藻類など）を共生させているものがあります（左写真の黄色の粒）。お互いの生存に必要な物質の交換をしていると考えられていますが、詳しいことはまだわかっていません。

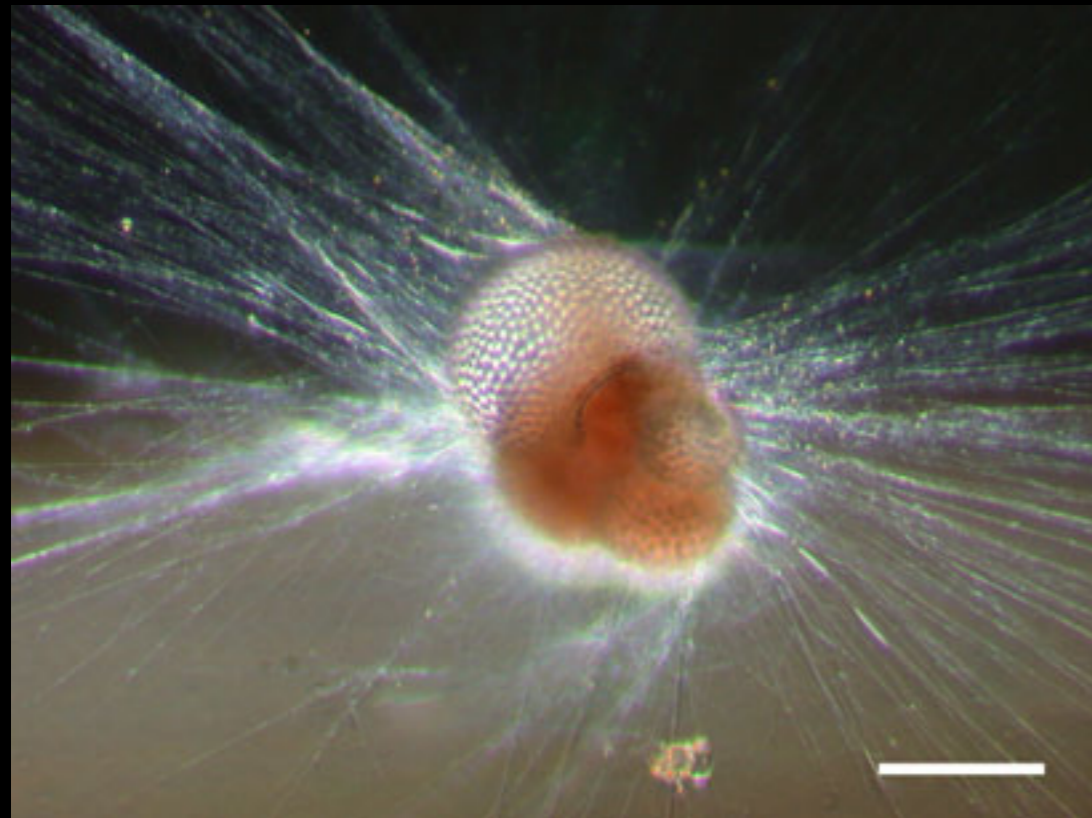
Some planktonic foraminifera have photosynthetic symbionts (dinoflagellate, Yellow particles in left figure) inside of their cytoplasm. The interaction and relationships between hosts and symbionts are not fully understood yet.

(left) *Globigerinoides ruber* with dinoflagellate (Symbionts).



(上) 共生藻の拡大。細胞質流動によってスパインに沿ってゆっくり移動します。

(upper) Large magnification image of symbionts (Yellow ellipse). They move with cytoplasmic flow along the spine.



(左) 共生藻類をもたない種類 (*Neogloboquadrina dutertrei*)。スケールは0.2mm。

(left) No symbiont species *Neogloboquadrina dutertrei*. Scale = 200 $\mu$ m.

# 海洋表層にすむ浮遊性有孔虫

浮遊性有孔虫は、浅い水深に棲む種類と、より深い水深に棲む種類によって形が異なります。下は約水深0～100mに生息する種で、殻が薄く、より浮きやすいかたちをしています。



グロビゲリネラ  
アダムサイ  
*Globigerinella adamsi*



グロビゲリナ ブロイデス  
*Globigerina bulloides*



グロビゲリノイデス ルベール  
*Globigerinoides ruber*

## Planktonic foraminiferas in shallow water

There are many morphologic variety of planktonic foraminiferas and those are closely related to oceanic environments where they live.

These species can live in shallower water (0 ~ 100 m water depth) due to porous and thinner shells for easy float.

# 深い水深に生息する種

比較的深い水深（100m以深）に生息する種類です。浅い水深に生息する種類と比べると、スパイン（刺状突起）をもたず、大きく厚い殻を形成することが特徴です。



グロボロタリア・  
メナルディ

*Globorotalia menardii*

# Planktonic foraminiferas in deep water

These planktonic foraminifers live in deep water (>100 m water depth) . Comparison to shallow species, deep species have characteristics of large shell, no spines, thicker and high shell density.



プレニアティナ・  
オブリキュロキュラータ

*Pulleniatina obliquiloculata*

# 底生有孔虫

底生有孔虫は、海底に生息しています。下の写真は太陽の光が届く、浅い海底に生息している大型の底生有孔虫です（大きさは1~2ミリ程度）。これらも細胞内に共生藻をもっています。X線CTスキャナーで殻の内部構造を調べると、中には殻室（チェンバー）があり、渦を巻いて成長していることがわかります。



バキュロジプシナ（星砂）

*Baculogypsina sphaerulata* (called "Star sand")

# Large Benthic foraminifers

Benthic foraminifers lives on the seafloor, having different lifestyles with planktonic foraminifers. Below two figures are larger benthic foraminifers(1~2mm) living in shallow water depth which can be transmitted sunlight. The image of the Micro X-ray CT Scanner revealed their inside structure of the shells. Can you see the coiling structure at the inside?

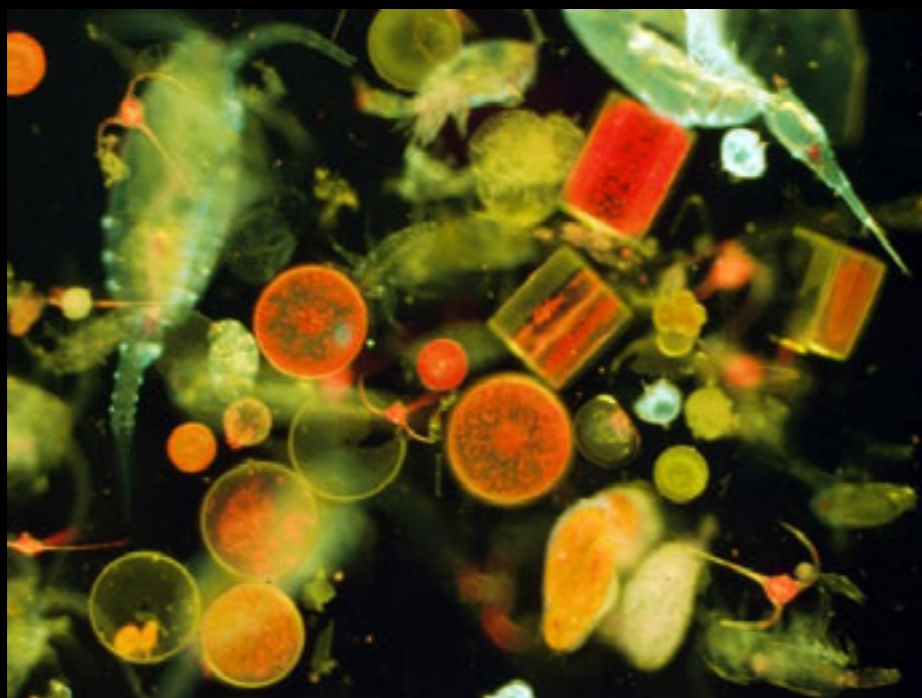


カルカリナの断面

*Calcarina gaudichaudii* (Cross section image)

# 有孔虫の殻は過去の海洋環境を記憶する

浮遊性有孔虫の骨格は、頑丈な炭酸カルシウムで出来ています。このため、死んだ後も溶解されずに海底の堆積物の中に保存されます。有孔虫の骨格は、それが生きていたときの海水の水温、塩分、栄養の状態等の物理化学的な状態を記録しているため、海底の堆積物に含まれる有孔虫の骨格の化学分析を行うことにより、過去の海水の状態や地球環境の変遷を復元することができます。



海水中には様々な形、種類の動植物プランクトンが存在しています。

Plankton samples recovered from the surface seawater. Huge number of phytoplankton and zooplankton are living in the ocean.

# Foraminiferal shells: As a recorder of past climate change of the Earth

Calcareous shells of planktonic and benthic foraminifers are kept in the deep-sea sediments and provide important informations about the history of earth environments. In other words, foraminiferal shells are good recorder of the climate changes. Scientist takes deep-sea sediment samples from the deep-sea floor and analyze the chemistry of their shells to reconstruct the history of past Earth climate changes since 2 hundred million years BP.



海底の堆積物。ほとんどのプランクトンは海水中で溶けてなくなってしまうが、有孔虫の殻（白い粒子）は保存されています。黒い粒子は岩片等の粒子。

Samples recovered from deep-sea. White particles are well-preserved planktonic foraminiferal shells. Dark ones are lithic fragments.



# サンプルの採取

生きている浮遊性有孔虫は、プランクトンネットを用いて海洋のあらゆる水深から採取されます。また、海底の堆積物はマルチプルコアラーや、グラビティコアラーを用いて海底から採取します。

# Collecting samples from the Ocean

Living planktonic foraminifers are collected from the seawater by using plankton net. The fossils of foraminiferal shells are recovered from the deep-sea floor using multiple corer and gravity corer.



サンプリング風景（ムービー：約2分）

Sampling of planktonic foraminifers (Movie: 2 min.)