

## 喜界島から産出する有孔虫化石について (予報)

八田明夫

鹿児島大学教育学部

### On Foraminifer Fossils Included in Strata of Kikaijima Island (Preliminary Report)

HATTA Akio

Faculty of Education, Kagoshima University

#### Abstract

There are sediments of Neogene and Quarternary in the Kikaijima Island, Kagoshima prefecture. The basal stratum of Kikaijima is Shimajiri Group which is covered unconformably by Ryukyu Limestone. There are very few about research on the foraminifer from sediment of Kikaijima. The purpose of this thesis is to clarify preliminarily the foraminiferal assemblage in the sediment of Shimajiri Group from the Kikaijima.

#### 1. はじめに

鹿児島県の喜界島には、第三系から第四系が広く分布する。喜界島において基盤となる地質は、鮮新世から洪積世にかけて形成された島尻層群で、その上位を洪積世の琉球層群の石灰岩（琉球石灰岩）が不整合に覆っている。標高約200mの百之台にも洪積世の琉球石灰岩が分布している。島尻層群、琉球石灰岩のいずれからでも保存の良い有孔虫化石が産出する。島尻層群は、厚い泥層と僅かな砂層・凝灰岩層からなり、塊状の泥の中に保存の良い有孔虫化石が含まれる。しかし、こうした喜界島の有孔虫化石に関する研究は少ない。筆者は大きい露頭の少ない喜界島で有孔虫化石の調査を行ってきた。本報告は、喜界島における島尻層群の露頭と有孔虫化石についての予報である。

#### 2. 喜界島の地質に関する先人の研究

喜界島の地質の概要は、1935年の半沢正四郎の研究で明かとなっている（中川, 1966）。基盤となる地層（島尻層群）の基底は、確認されていないが、鮮新世から洪積世にかけて形成された島尻層群が傾斜して分布しており、その上位をほぼ水平な洪積世の琉球層群が不整合に覆っている。その琉球石灰岩は幾つかの段丘面を形成しており、喜界島で最も高い標高の百之台（約200m）にも琉球石灰岩が分布している。喜界島の琉球石灰岩は、珊瑚、石灰藻、有孔虫などからなる。琉球石灰岩の中の有孔虫化石は、石灰化して岩石に同化しており、単体で取り出すことは困難であるが、島の各地で採取することができる（一部の風化の進んだ部分からは、単離が可能である）。

島尻層群は、泥勝ち砂・泥互層からなり、泥層から浮遊性有孔虫化石を多産する。島尻層群の有孔虫化石については、浮遊性有孔虫についてHUANG (1969) が報告している。産出した浮遊性有孔虫の中に*Globorotalia truncatulinoides*を含んでいるので、その試料

の産出地点の地質時代は洪積世である。

中川（1966）によれば、島尻層群の構造は伊砂地区を通るほぼ東西の背斜軸を中心に、北に向かうとより上位の地層が出現する単斜構造と、南に向かうとより上位の地層が出現する単斜構造からなる。島尻層群が浸食された面にサンゴ礁が発達し、琉球石灰岩となり島尻層群を不整合に覆っている。台地は南部の百之台が最も高く、数段の段丘面を形成し、北に向かって緩やかに標高が低くなっている。島の南東から北北東に向かう崖錐は、島の北東部の断層に続いているので、断層崖錐であると推測できる。

### 3. 喜界島の地質とその堆積環境

#### 1) 泥勝ち砂・泥互層

喜界島の砂泥互層は、その岩相から沖縄県に広く分布する島尻層群に対比されている。喜界島南東部の急崖は植生に被われているが、所々に点在する露頭は南傾斜の単斜構造であることから、南に向かうほど新しい時代の堆積物であることが推定できる。

最も下位の地層が露出している伊砂（いさご）地区東部には喜界島の西側を周回する道路沿いに露頭がある。本地点は、現在ブロックと植生で殆ど覆われているがその地点の地質は、泥層勝ちの砂・泥互層とである。早町地区の道路際の僅かな露頭にも砂・泥互層の泥層部が観察される。

砂・泥互層の成因は、泥層の堆積する環境に浅海から砂層が流入して堆積したものであることが知られている。泥質碎屑物が堆積を続けている大陸棚以深の半深海に、タービダイト（乱泥流）が浅海から流入し、その中の砂質な部分が堆積することによって砂泥互層は形成される（外洋の場合、乱泥流中の泥質な部分は海流で運ばれてしまうと考えられる）。

そのため、砂泥互層の砂層からは大陸棚以浅に生息する有孔虫化石が産出することもある。また、泥層からは半深海の底生有孔虫化石が産出するが、浮遊性有孔虫の割合が圧倒的に多い。現生の底生有孔虫の分布に関する情報をもとに、産出する底生有孔虫化石の堆積した環境（深度や緯度）を推定することができる。

堆積環境を推定するその他の方法は、同一採集地点から産出した有孔虫化石の中の「浮遊性有孔虫と底生有孔虫の割合」をもとに、堆積環境を推定する方法である。底生有孔虫は浅海から深海にわたって、あらゆる深度の環境に生息している。一方、浮遊性有孔虫は水深200m以浅の環境には少なく、200mよりも深い海洋の表層近くの海水中を浮遊して生息している。表層から50m付近に多いが、300mの深度の海中からも生きている浮遊性有孔虫を採取できる。深度ごとの採取データから「日周運動」をしていることも知られている。

砂泥互層の泥層には、底質に生息していた底生有孔虫とその上層の海面近くに生息していた浮遊性有孔虫が遺骸となって、深海に堆積する。必然的に半深海から深海にかけての堆積物には、浮遊性有孔虫化石の割合が多くなる。この割合を「planktonic ratio」と呼び、堆積環境が内湾的であったか、外洋であったかの判断に役立つ。喜界島の島尻層群の砂泥互層の泥層から産出する有孔虫化石に関する予察的な研究結果では、島尻層群に含まれる有孔虫群集のplanktonic ratioは70%から90%である。明らかに外洋の堆積物であると言える。

#### 2) 石灰岩

喜界島に産出する石灰岩は、その岩相から、沖縄県に広く発達する「琉球石灰岩」に対比されている。この石灰岩は、珊瑚・石灰藻・二枚貝・巻き貝・有孔虫などからなり、数mの層をなしている。

基盤となる島尻層群の地層が堆積したのち、伊砂－早町を軸とした隆起が起こり、浅

海で地層が浸食されて、平らな面が形成されたものと思われる。一般的な波浪限界の深度が20mと言われているので、本地域でも20m以浅の環境で浸食が行われた後、浅海性の珊瑚がサンゴ礁を形成し、有孔虫などが生息していたものと思われる。

島で最も高い地点がある百之台は、200mの標高がある。INAGAKI & OMURA (2006)は、その石灰岩の絶対年代を10万年前と推定している。10万年前の海面は現在より低かったと推定されているから、珊瑚は形成されてから10万年で、少なくとも約200m隆起したことになる。1年の平均隆起量は2.1mmと推定される。幾つかの段丘面があることから、隆起は徐々に連続的に起こるのではなく、断続的に起こっていると推定される。最も下位の段丘面の絶対年代の値は、千数百年前といわれている。

### 3) 砂丘堆積物

この砂丘堆積物の中に、有孔虫化石が多数ふくまれている。現在は海岸から離れているが、海岸段丘の時期に砂丘として堆積したものと考えられる。絶対年代の明かな段丘面もあり、その隆起量が定量的に研究されている。

## 4. 調査した喜界島の露頭

### 1) 伊砂地区東方の道路際の露頭

前述のように島尻層群の地層は、喜界島全域に分布しているが、伊砂地区から最も古い地質のサンプルを採取することができる。浮遊性有孔虫の割合が多いが、底生有孔虫では、0.5mm以上の大きい*Pyrgo*属の化石を採取することができる。道路際の露頭で、肉眼で白い粒として認識でき、ルーペでその存在を確かめることができる。

### 2) 坂嶺地区の露頭

坂嶺地区の露頭は、島周回の幹線道路から東側に100mほど入った所にあり、厚さ1～2mの露頭で風化が激しいが有孔虫化石を取り出すことができる。圃場に整備された時に削り出された面や段丘の斜面と道路の境にも僅かな露頭がある。

### 3) 志戸桶小学校裏の滝の露頭

志戸桶小学校の南西に小さな滝があり、塊状の新鮮な泥岩を採取できる。この地点では10m以上の連続した柱状図を作成できる。

### 4) 志戸桶小学校南の露頭

これも志戸桶小学校の南西の露頭である。サトウキビ畑と急崖との間に露出している。細い流れがあり滝状に落ちているため新鮮な泥岩を採取できる。

### 5) 早町地区の露頭

早町中学校の周辺の崖には島尻層群の露頭がよく分布している。圃場整備のため切り開かれた所や、道路沿いの露頭から新鮮な有孔虫化石を採取できる。

### 6) 白水地区に流れ込む小川の滝の露頭

白水バス停の西の崖に白水地区に流れ込む小川の上流部があり、滝となっている。この地点には塊状の新鮮な泥岩が露出している。この地点でも10m以上の連続した柱状図を作成できる。

### 7) 白水地区西の台地上の露頭

白水地区の台地上に圃場整備のため切り開かれた崖に島尻層群の地層が分布している。泥層の部分が多く、有孔虫化石の含まれるサンプルを容易に採取できる。

### 8) 白水地区の道路際の露頭

白水地区の露頭は、白水から台地へ上がる道路の途中にある。道路の道沿いの藪をかき分けると露頭が見える。ここも風化が激しいが、少し削ると新鮮な面もでてくる。道路に面した崖だけでなく、道路の下側の畑の周辺にも露頭がある。この付近の露頭からも肉眼で確認できる大きな有孔虫化石が産出する。

## 9) 滝川小学校北西の露頭

滝川小学校を北西に下って行く道路際に大きな露頭がある。

## 10) 城久集落西の露頭

城久集落を西に下って行くと耕地整理された畑の段差に露頭がある。

## 11) 川嶺地区東方の露頭

百之台の南に位置する川嶺地区の東方には、堆積構造上、島尻層群の地層の中で最上部と思われる地層が分布している。この露頭も植生で覆われているが樹木の間にある泥岩から浮遊性有孔虫の多い有孔虫群集を採取することができる。

## 12) 湾地区東方の露頭

湾の集落から台地に向かって南西方向に100mほど進んだ所にあり、この石灰岩から *Nummulites* 属の化石を取り出すことができる。畑の周辺に1 m程度の厚さで露出している。

## 13) 佐手久地区の露頭

早町北方の佐手久地区にはやや固結した砂質堆積物がある。砂の中に有孔虫化石が入っている。

## 14) 中里・荒木間の低位段丘面堆積物

湾集落南方、中里・荒木間の段丘面堆積物で、*Amphistegina* 属などの有孔虫化石を含んだ未固結の砂である。

## 5. 堆積物から有孔虫化石を分離する方法について

試料の採取後、堆積物から有孔虫化石を分離することになるが、琉球石灰岩の場合は岩石と有孔虫化石が同化しているので、薄片で観察する。岩石薄片作りは中学校や高校での学習に適している。島尻層群の場合、一部の泥岩は、水に入れておくだけで泥状になるが、なかなか崩れない場合は、数%の濃さの過酸化水素水に浸けておくと緩くなる。酸素の泡が多数出るがその泡にも有孔虫が付着しているので、泡も含めて篩を通す必要がある。泥状になったら、目が0.1 mm程度の篩で細かい碎屑物を除いてから乾燥させる。有孔虫の観察や拾い出しは双眼実体顕微鏡を使うことが望ましい。双眼実体顕微鏡の数がない場合、解剖顕微鏡でも十分に観察できる。多人数での観察は、顕微鏡ビデオカメラを使用することが望ましい。

## 6. *Globigerinoides trilobus fistulosus* (SCHUBERT) の亜種名を使う理由

島尻層群から *Globigerinoides trilobus fistulosus* (SCHUBERT) が産出する。亜種に分ける時、この亜種名を使う理由は、*Globigerina triloba* REUSSは1850年、*Globigerina sacculifera* BRADYは1877年、*Globigerina fistulosus* SCHUBERTは1910年、*Globigerinoides sacculifera immaturus* LEROYは1939年であり、*Globigerina triloba* REUSSの命名がこれらの種の中では最も古い。

また、*Globigerinoides trilobus fistulosus* (SCHUBERT) はトゲがあり、室は緩やかに大きくなる。

*Globigerinoides trilobus trilobus* (REUSS) は、トゲはなく、室は急に大きくなる。

*Globigerinoides trilobus sacculifera* BRADY は、トゲはなく、室は緩やかに大きく終室はサック状になる。

*Globigerinoides trilobus immaturus* LEROYは、トゲはなく、室は緩やかに大きくなる。このような種の特徴からも、亜種に分ける時、筆者は、*Globigerinoides trilobus fistulosus* (SCHUBERT) の亜種名を使う。

## 7. 白水地区から産出した浮遊性有孔虫の種としてのレンジ

予報的に有孔虫化石を分離した白水地区から産出した浮遊性有孔虫の種としてのレンジは

・ <i>Orbulina universa</i> D'ORBIGNY 9	23
・ <i>Globorotlia tumida</i> (BRADY)	18・23
・ <i>Globorotlia menardii</i> (PARKER, JONES & BRADY)	18・23
・ <i>Globorotaria crassaformis</i> (GALLOWAY & WISSLER)	18・21
・ <i>Sphaeroidinellopsis seminulina</i> (SCHWAGER)	17・20
・ <i>Globigerinoides trilobus fistulosus</i> (SCHUBERT)	19中・20
・ <i>Globorotaria multicamerata</i> CUSHMAN & JARVIS	18・20
・ <i>Globorotaria pertenuis</i> CUSHMAN & JARVIS	18・20
・ <i>Globorotaria</i> cf. <i>viola</i> BLOW	19中・22下
・ <i>Globorotaria acostaensis</i> BLOW	16・23
・ <i>Globorotaria tosaensis tenuitheca</i> BLOW	20中・22下
・ <i>Pulleniatina obliquiloculata</i> (PARKER & JONES)	18・23

以上のレンジの重なるところは、N20の中からN20の終わりまでであり、Plioceneの中期の前半（鮮新世中期の下部）と推定した。

## 8. 喜界島の露頭及び有孔虫化石の写真

喜界島の露頭は山麓や耕地周辺の小さい段差にある



坂嶺地区の露頭



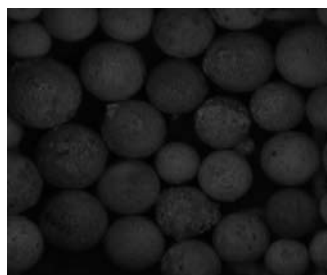
早町地区の露頭



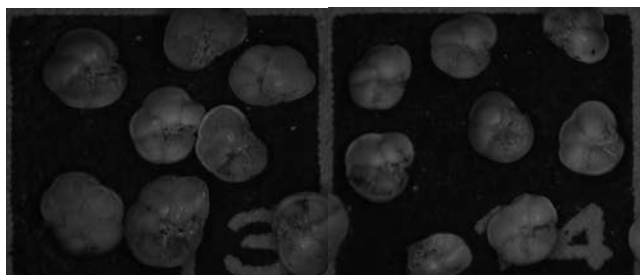
志戸桶小学校近くの泥岩



喜界島・白水地区の断崖（上位が琉球石灰岩，下位が島尻層群）



*Orbulina universa* D'ORBIGNY 9-23

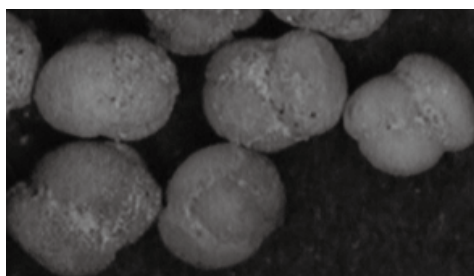
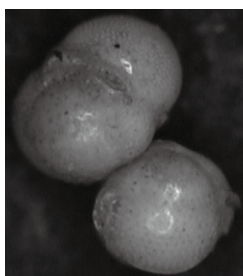
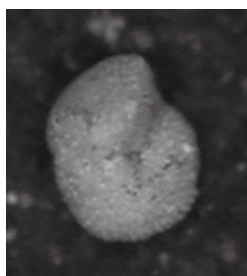


*Globorotlia tumida* (BRADY) 18-23

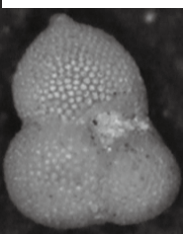
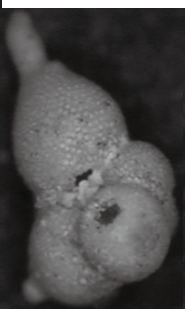
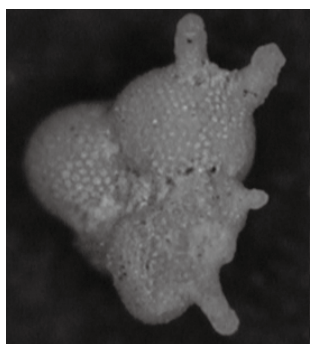
*Globorotlia menardii* (PARKER, JONES & BRADY) 18-23

有孔虫の大きさは、0.5～1.5mm

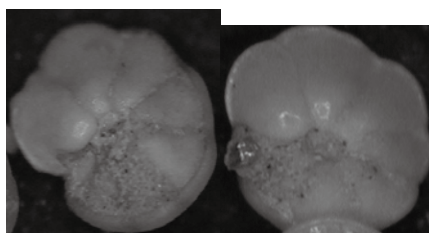
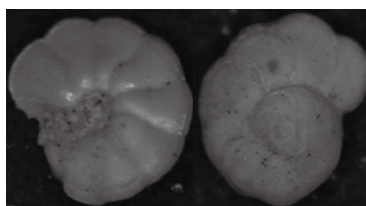
（フォーナルスライドの1マスの長さが4mmであることから測定できる。）



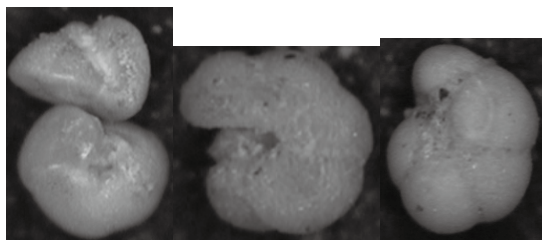
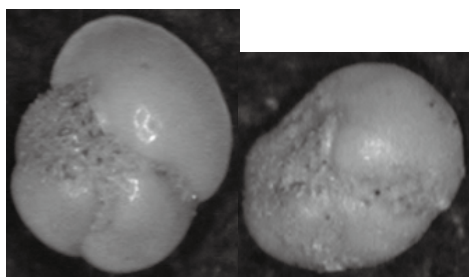
*Globorotaria crassaformis* (GALLOWAY & WISSLER) 18-21      *Globigerinoides* spp.  
*Sphaeroidinellopsis seminulina* (SCHWAGER) 17-20



*Globigerinoides trilobus fistulosus* (SCHUBERT) (19中-20)

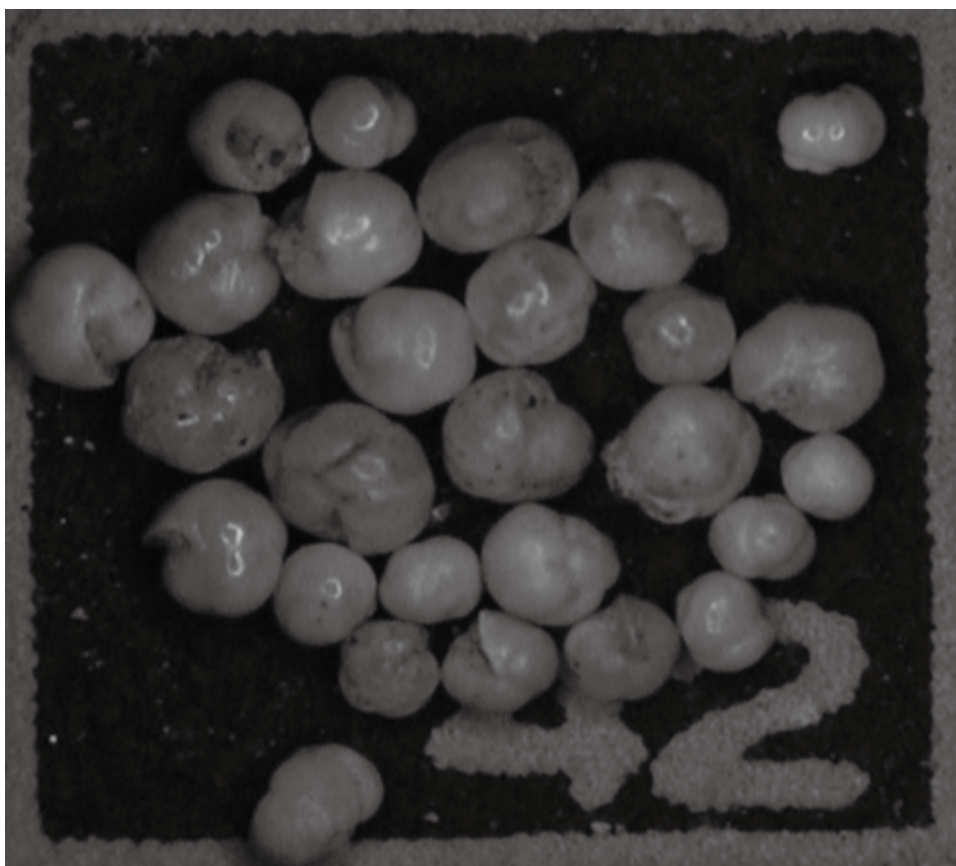


*Globorotaria multicamerata* CUSHMAN & JARVIS (18-20)      *Globorotaria pertenuis* CUSHMAN & JARVIS (18-20)



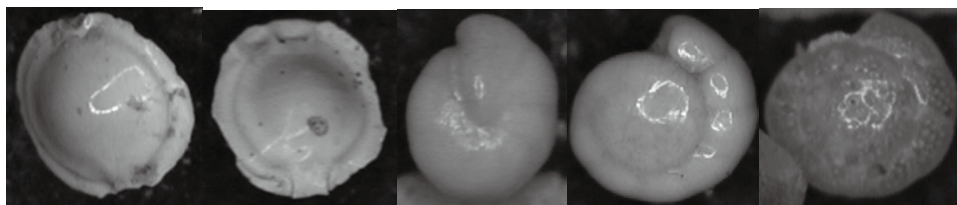
*Globorotaria* cf. *viola* BLOW19中-22下      他 *Globorotalia tosaensis tenuithecata* BLOW20中-22下  
*Globorotaria acostaensis* BLOW16-23





*Pulleniatina obliquiloculata* (PARKER & Jones) 18-23

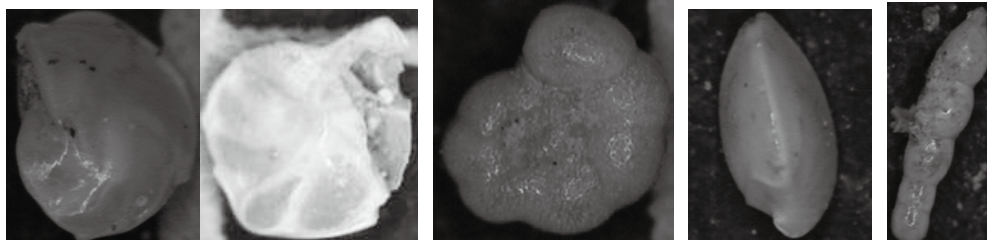
底生有孔虫



*Pyrgo* sp.,

*Gyroidina* sp.,

*Cibicidoides* sp.



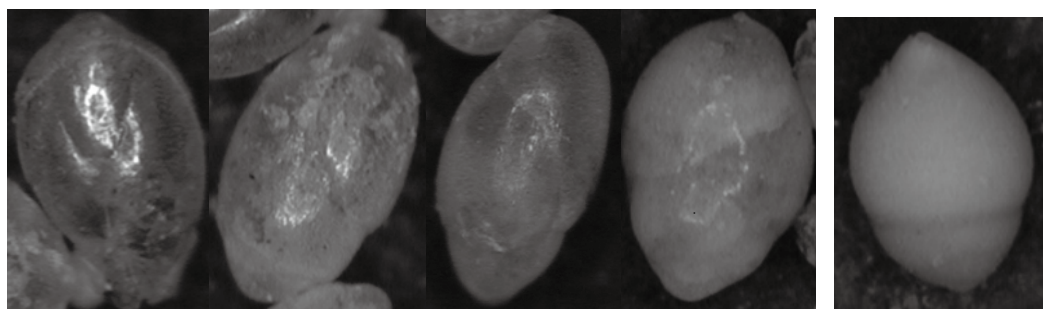
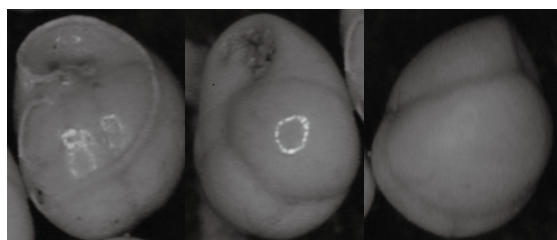
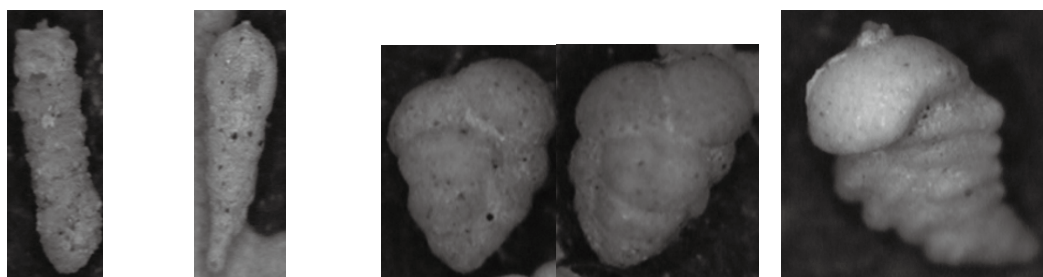
*Lenticulina* sp.,

*Anomalina* sp.,

*Saracenaria* sp.,

*Orthomorphina?* sp.



*Globobulimina pacifica* CUSHMAN*Rectoglandulina torrida* (CUSHMAN)*Globocassidulina* cf. *pacifica* (CUSHMAN)*Bigenerina* sp. *Reophax* sp. *Eggerella* sp.*Tritaxilina* sp.

本報告は、予察的な研究段階の報告であるが、今後その他のサンプル中の有孔虫について報告する。

## 9. 文献

- 八田明夫 (1998) : 喜界島の有孔虫化石産地の保護について. 自然愛護 (鹿児島県) No.24, p.14-19.
- 平井卓也・八田明夫 (1997) : 喜界島に産する有孔虫化石の教材化に関する基礎的研究. 鹿児島県地学会, No.76, p.1-8.
- INAGAKI, M. & OMURA, A. (2006) : Uranium-series ages of the highest marine terrace of the upper Pleistocene on Kikai Island, central Ryukyus, Japan. 第四紀研究, No.45, p.41-48.
- 中川久夫 (1966) : 奄美群島徳之島・沖永良部島・与論島・喜界島の地質(1), (2), 東北大学地質古生物研究邦文報告, No.63, p. 1-39, No.68, p.1-17.
- HUANG, Tunyow (1969) : Planktonic Foraminifera from the Somachi Formation, Kikai-jima, Kagoshima Prefecture, Japan. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S., No.62, p.217-233, pls.27-28.