

波照間島の地形と地質

Geography and Geology of Hateruma Island, Okinawa Prefecture, Japan.

神谷 厚昭・山田 真弓

Kosho KAMIYA・Mayumi YAMADA

はじめに

波照間島は、八重山諸島石垣市の南西約56km、北緯24° 03′、東経123° 47′ に位置し、日本最西端の島である。東西が約5.7km、南北が約2.8kmの、東西方向に長軸をもつ楕円形の島である。島の最高所が海拔59.5mに過ぎない低平な島で、大きく見て4段の平坦面が確認できる。

島の地形や地質については、すでに第二次世界大戦前のHanzawa (1935) の研究にはじまり、戦後は兼島 (1963) の応用地質的研究を皮切りに、復帰後、沖縄県内の島じまの地形・地質等の調査が盛んに行われるに伴って、波照間島についても多くの研究がなされた (国分, 1972、矢崎, 1976、沖村雄二, 1978、古川博恭・富田友幸, 1978、河名俊男・大城逸朗, 1978a、河名俊男・大城逸朗, 1978b、松丸国照・瀬名波任, 1979、木崎甲子郎編, 1985、Omura, 1984、河名俊男・中田 高, 1994)。

Hanzawa (1935) によると、島の地質は大部分が琉球石灰岩からなるが、一部島の西中央部 (富嘉付近か?) に八重山挟炭層 (八重山層群) 類似の赤色の砂岩の分布が報告されている。しかし、今回の調査の結果、八重山層群の分布は確認されなかった。おそらく、富嘉層 (島尻層群) の泥岩層に石灰分がしみ込み、黄褐色に固くなったものの誤認であろうと考えられる。

今回の研究は、前記研究者によってなされた研究成果を総括すると同時に、新たな調査結果に基づいて明らかになったことについて報告する。

〈謝辞〉本研究にあたり、富嘉層の貝化石の同定に関して平田義浩氏に、また波照間層の底性有孔虫の同定では瀬名波任氏にたいへんお世話になった。深く感謝申し上げます。

1. 波照間島の地形

波照間島は、島のほとんどが琉球石灰岩に覆われ、全体としては盾を伏したような低平な地形である。しかし、石灰岩がいくつかの地形的急斜面と緩斜面を作りながら段丘地形をつくり、島の中央部から海岸に向かって次第に高度を減少している。高那崎から西側に

かけての島の南東部においては、10数mの急崖をもつ海岸線をつくっているが、その他の海岸線では、数m以下の岩場かまたは海浜および砂丘である。

波照間島の地形については、島における現地調査と、地形図や航空写真による解析を通して沖縄総合事務局（1978）や河名・大城（1978a,b）等による詳しい研究がある。彼らによると、波照間島は4段の段丘から形成されている。今回の調査でも同様な結果が得られたので、ここでは河名・大城（1978a）の区分に準じて各段丘面の特徴を説明する。

1) I 面

島の各集落がのる一番高い平坦面である。標高が25～59.5mの範囲で変化し、かなり高低差をもった面で、東側の灯台近くで最も高く標高が59.5mあり、西側に向かって緩やかに傾斜して富嘉集落の西方で25mまで降下している。この面には、波照間小中学校東側、富嘉集落南側など、各所にドリーネが発達し、凹地部には樹木が茂っている。灯台の南側には北西－南東方向の断層によって形成された急崖が見られ、相対的に南側が約7mの高度差で落ちている。また、富嘉集落北側から波照間電業所南、庸原用水池南、前集落南にかけてと、富嘉集落西側から南東にかけても、直線的な地形的なギャップが認められる。



図1 境界の急傾斜部とⅡ面

Ⅱ面との境をなす急斜面は、島の一周道路に沿ってよく発達している（図1）。特に、南側の道路沿いの急斜面は見事である。しかし、島の西部富嘉集落の西側では、Ⅰ面とⅡ面の境界の急傾斜の面は他の地域ほど地形的に明瞭ではない。

2) Ⅱ面

Ⅰ面の周辺に分布し、波照間島の段丘面では最も広い範囲を占める。前述したように、Ⅰ面との境界は明瞭な急傾斜で接している。Ⅱ面は、Ⅰ面との境界近く、特に南側と東側でかなり平坦な地形を示し、その幅は、南側で約200～350m、東側で約600mもある。しかし、その平坦面の端の方から海側では、海に向かって緩く傾斜した地形を示し、徐々に高度を減じている。北側では、Ⅰ面との境界近くの平坦面は見られず、Ⅱ面は全体として海に緩く傾斜した面のみで構成されている。

Ⅱ面の南東部には、Ⅰ面からⅡ面を切って北西－南東方向に伸びる急崖が見られ、最大7mの高度差で南側が落ちている（白原断層）。また、この急崖の東方には、西北西－東南

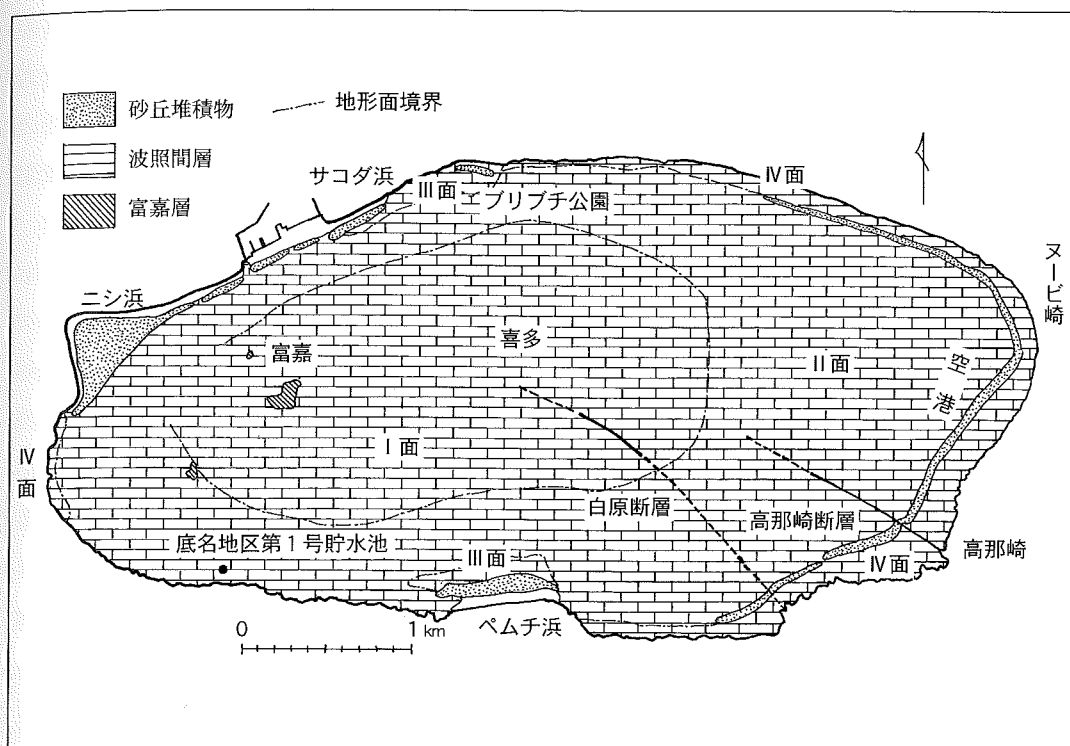


図2 波照間島の地質図

東方向の急崖が発達し、高那崎へ伸びている。比高は最大7mで、北側が落ちている（高那崎断層、図2）。

3) III面

III面は、島の北側、ブリブチ公園の北方下田原から波照間港にかけての海岸沿いと、南海岸のペムチ浜北に、局所的に帯状に分布している。標高10m前後で、ほぼ平坦な地形を示し、II面とは急傾斜でもって接し、その境界は明瞭である。平坦面の前面には、サコダ浜とペムチ浜にいずれも砂丘層の堆積があり、10~20mの地形的高まりを形成している。

北部の下田原においては、アワ石状の石灰岩がIII面を覆っており、アワ石石灰岩の堆積面を示しているが、南部のペムチ浜付近では露頭がなく面を構成する岩石を決定することはできない。しかし、II面のとの境界を示す急傾斜面を構成する岩石が、サコダ浜では現地性のサンゴ石灰岩、ペムチ浜では下部に碎屑性石灰岩、上部の方に現地性のサンゴ石灰岩が見られることから、ペムチ浜付近もアワ石状石灰岩で構成されていることが予想される。つまり、いずれもサンゴ礁に取り囲まれたラグーン的環境の堆積物であることが推定されるわけである。

4) IV面

IV面は、島の北側海岸から、東側海岸を通過して南東海岸にかけてと、西海岸の毛崎付近に分布する。標高は、毛崎で2～3m、北海岸で1～5m、南東海岸から高那崎にかけては5～16mと高度変化の大きな面である。高那崎で極端に高度を増しているのは、断層運動による変位の結果である。

毛崎付近および南東海岸付近の面を構成する岩石は、現地性のサンゴ石灰岩である。しかし、ヌービ崎付近から北海岸にかけては、有孔虫や石灰藻を中心にウニの棘、サンゴの破片等を含み、サンゴ礁の周辺部（リーフの外側）を構成する岩石である。河名・大城（1978a）は、この面の形成を完新世と推定し、採集したサンゴ化石を用いて年代測定を実施したが、いずれも30,000y.b.p.の結果を得た。これらの結果を基に、河名・大城（1978b）は、IV面を構成する石灰岩を、いわゆる30,000年段丘と捉え、世界的な海水準変動の一安定期に形成された段丘であると見なした。

高那崎付近のIV面上には多数の石灰岩の転石（いわゆるニガーヘッド）が見られる。特に、断層崖の北側に多い。転石はサンゴ石灰岩より構成され、IV面を構成する石灰岩である。長径が1～8mで、長径がほぼ海岸線（砂丘の伸張方向）に平行で、平らな面を海側に向けて傾斜しているものが多い。このことは、サンゴ石灰岩が、形成された後に海岸方向から何らかの力を受けて剥ぎ取られ、面上に乗ったものであることを示している。Ota et al（1985）は、IV面上の砂丘から採集したサンゴ片年代測定を



図3 IV面上の石灰岩転石

実施し、 $150 \pm 80 \sim 165 \pm 80$ y.b.p.を得た。この値は浜堤が明和の津波によって形成されたことを示している。このことは、IV面上のサンゴ石灰岩の転石も同様に明和の津波による可能性を示している（図3）。

2. 波照間島の地質

(1) 富嘉層（島尻層群）

波照間島には、後述の波照間層（琉球石灰岩）の基盤として、わずかながら青灰色の泥岩層が見られる。沖村（1978）の調査結果によると、これら泥岩層の分布は、富嘉の井戸底、北部ブリブチ公園リン鉱採掘跡などである（今回の調査では確認できなかった）。また、古川・富田（1978）は、電気探査や地質ボーリングによる調査の結果、地下に広く泥岩層が分布することを確認している。筆者は今回の地質調査により、新たに富嘉西方に風化の

進んだ泥岩層の小露頭を、また南西方800mの地点の溜め池周辺に泥岩の露頭を確認した。また、富嘉の南方には、最近石灰岩土壌の改良を目的とした客土に利用するために泥岩の採掘が試みられ、200m四方の広い範囲に泥岩層の露出が見られる。これら一連の地層に、筆者は富嘉層と命名した。

富嘉南の露頭における観察では、厚さが約10mの全体に単調な青灰色泥岩層からなり、厚さ数mm~1cm程度の薄い凝灰岩層を数枚挟む地層である。走向がN50° E、10° Sで緩く南東に傾斜している。泥岩層には散在的に貝、浮遊性有孔虫、炭化木片、ウニ化石および褐鉄鉱ノジュールが含まれている。浮遊性有孔虫化石は、泥岩中に散在するほかに、下部の凝灰岩中にも密集している（後述）。また、沖村（1978）は有孔虫以外に植物化石を報告している（ハマビワ *Listea* sp.と単子葉植物）。

泥岩と凝灰岩は、北西走向、北東傾斜の幾つかの小正断層で断ち切れ、階段状の断層を形成している。含有化石の産状、地層の構成、地層の走向傾斜、小正断層の発達、いずれの特徴も沖縄島に広く分布する島尻層群与那原層に酷似している。しかし、沖村（1978）も植物化石の産出、海底地形や海底地質などから堆積盆の地域的差異を指摘しているが、後述の貝化石の種類からも同様なことが推定できる。

（2）波照間層（琉球層群）

波照間島には、Hanzawa（1935）による“琉球石灰岩”が島のほとんどを占めて分布する。そこで、筆者は島の地質を代表する意味で波照間層と命名した。

沖村（1978）が指摘したように、明瞭な上下関係を示す大きな崖が少なく、波照間層の層序区分は難しい。島の東部、高那崎には比較的層序のそろった崖があって、その崖や北海岸近くのブリブチ公園付近の崖の観察結果から、沖村（1978）は、下部から順に褐色・堅硬・緻密な石灰岩礫岩、灰色で比較的緻密なサンゴ片や石灰藻をかなり含む碎屑性石灰岩、灰白色多孔質のサンゴ・石灰藻を主体とする生物岩からなることを報告している。今回の調査では、ブリブチ公園近くの露頭は確認できなかったが、新たに富嘉南に現れた露頭で富嘉層（島尻層）と波照間層（琉球層群）下部の関係が観察できた。（図4）

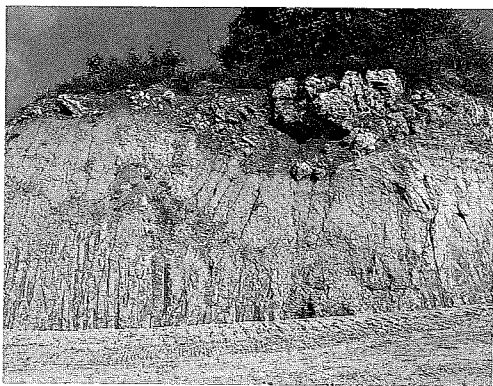


図4 富嘉層と波照間層の不整合

富嘉南における富嘉層と波照間層の間の不整合面は、南に向かって緩く傾斜しており、不整合面直下の泥岩層は石灰分のため固結してノジュール状になっている。基底礫には、

円磨のよい石灰岩の中礫が多量に含まれており、波照間層の本体が形成される前にすでに石灰岩が存在していたことを示している。基底礫岩の上部は碎屑性石灰岩の巨礫が多量に含まれている。礫中のあるものはドロマイト化作用で暗灰色に変化している。基底礫の上には現地性サンゴを含む生物岩が乗っている。

上記の波照間層は段丘のⅠ～Ⅲ面の構成層で、地表に露出するその大部分は含サンゴ化石の礁性石灰岩である。碎屑性石灰岩は、崖をなす段丘の境界等でよく観察でき、一般的に礁性石灰岩の下位を占めて分布する。碎屑性石灰岩は、アンフィステギナ、カルカリナなどの底性の有孔虫を主体とし、石灰藻、サンゴ、二枚貝、巻貝、ウニ類、苔類などの化石が含まれる（表1、PLATE 1）。また、碎屑性石灰岩は浮遊性有孔虫を普遍的に含み、外海のおそらく大陸棚的な環境で堆積したものと推定される。基質は基盤に近いところにおいて泥質であるが、全般的には再結晶がすすみ結晶質である。

表1 波照間層中の化石

産地番号 有孔虫名・その他	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
アンフィステギナ	◎	◎	○	○	◎		○	○	◎	
カルカリナ	◎		○		○		○		◎	
バキュロシプシナ	◎	△			○					
バキュロジプシノイデス				△			○		△	
オバキュリナ							△			
ヘテロステギナ	△				△					
サイクロクリベウス				△	△		△		△	
マルギノポーラ	○				△		△			
ミニアジア?	△			△				△		
ジプシナ		△	△				△	△		
ホモトレマ		◎								
スポラドトレマ	△		○	○			○	○	○	
底棲有孔虫の一種		△	△	○			△	△	△	△
浮遊性有孔虫		○	○	○	○	○	○	○	◎	◎
石灰藻類		○		○	△		○			
ハリメダコーラル	○	○		○						
サンゴ		△								
ウニ									△	

1: 970809-3, 2: 970810-1, 3: 971023-2, 4: 971024-1, 5: 970810-2,
6: 970810-4, 7: 960823-1, 8: 971024-3, 9: 971024-2, 10: 971024-4

Ⅱ面を構成する礁性石灰岩は、島の南東部と南西部において特徴的な地形を形成している。つまり、地形図で波打った等高線を示し、尾根状地形と谷状地形を交互に繰り返す、いわゆる spur and groove 地形が見られる。典型的なものは南西海岸の底名地区第1号貯水池工事現場において観察できるが、尾根状地形のところにはみごとな現地性サンゴ塊が、谷状地形のところにはサンゴ片の混じった碎屑性有孔虫石灰岩が観察される。このことは、これらの地形が現在のリーフにできた溝状水路と同じようにして形成されたものであることを示している。

一方、Ⅲ面を構成する石灰岩は、有孔虫砂からなる碎屑性石灰岩である。顕微鏡下での観察でも浮遊性有孔虫が見られないこと、野外において礁性石灰岩と同時異相の関係が認められることから礁湖内の堆積物であることが推定できる。

(3) 砂丘堆積物

砂丘堆積物は、南西部の海岸を除いて、ニシ浜、サコダ浜、ペムチ浜および波照間空港東側等の標高5-15m付近に細長く、広く分布する。風成の砂および砂礫層からなる堆積物である。堆積物の構成が比較的良好に観察できる場所は、空港南端の排水溝沿いとニシ浜に開口する潤れ谷の河口付近である。前者の場所においては、碎屑性石灰岩の上に厚さ30-60cmの風化赤褐色土を挟んで不整合に乗っている。砂は、淘汰の悪い有孔虫を主体とする石灰質砂で、赤褐色土の直上において石灰岩、サンゴの垂円礫の密集が見られ、さらに上部に比較的礫の多い層準を2枚挟む。

上部の礫の多い層準より下位は腐植物質の影響で暗色を呈している。さらに上位には灰色の軽石の小礫を特徴的に含む層準が見られる。この砂層の比較的上位には八重山式土器片や類須恵器が含まれる(古川・富田、1978)。

ニシ浜の露頭で観察される砂層は、下部が径数mm~5cm大の軽石と炭化物小片を含み、ラミナの見られる暗色砂層である。その上に、厚さ30cmで数cm径の石灰岩垂円礫の密集層が乗り、さらにその上に、枝サンゴや石灰岩礫の散在する厚い砂層が堆積している。少し



図5 spur and groove 地形



図6 ペムチ浜

離れた露頭で直接石灰岩と接触するのが観察できるが、赤褐色土は認められない。

ペムチ浜では、軽石の密集する砂層が直接赤褐色土の上に存在しているのが観察できる。このように、砂丘堆積物の様子は、地域によって構成物に多少の違いがあることがわかる。軽石の包含される層準がいくつあるか確認されていないのでお互いを対比することは困難であるが、軽石包含層が一枚と仮定すれば、空港東側の砂丘堆積物は比較的下部層が発達し、他の地域には上部層が発達しているものと考えられる。古川・富田（1978）によれば、空港東側の砂丘堆積物はさらに南に伸び、高那崎断層によって切られている。そして、南側の砂層には軽石が含まれていない。このことから、高那崎断層の活動時期は下位の軽石を含まない砂層の堆積以後、上位の軽石を含む砂層の堆積前、すなわち、約1000年B.P.前後と考えられる。

（4）ビーチロック

最も大規模に発達の見られる場所はサコダ浜で、250mにわたって海岸沿いに分布している。他に小規模のものがペムチ浜と西海岸のハマシタン群落のある浜で観察できる。

サコダ浜のビーチロックは、厚さが20～30cmで、数枚の板状の層が海に向かって緩く傾斜しているのが観察できる。

3. 富嘉層（島尻層群）中の化石

富嘉集落の南において、島尻層群に対比される富嘉層は、客土用の土を採るために広い範囲に渡って採掘されている。その富嘉層には、多くの貝化石や有孔虫が産出する。とくに下部の凝灰岩層中には浮遊性有孔虫の密集する層準がある。ここでは、それらの貝化石や浮遊性有孔虫の観察結果について記述する（TABLE 1、2）。

（1）有孔虫化石

有孔虫とは、原生動物の中でも肉質類の属する一群で、珪藻、放散虫などとともに微化石と呼ばれ、数cm～数mmおよびそれ以下の大きさのものである。大部分の有孔虫の殻は、石灰質で、化石として保存されやすく、殻の外形・内部構造、殻の組成・構造で分類をしていく。

有孔虫の生息場所は、ほとんど海水域で、底生有孔虫と浮遊性有孔虫に分けることができる。現生種では、前者は4000種以上に達するが、後者はわずか30種あまりである。特に浮遊性有孔虫は、その生活史のほとんどを海水中で送るため、海流によって汎世界的に分布し、進化速度も速く、地層の同時性を証明する示準化石として世界各地の地層対比に有用である。底生有孔虫は、それが生息する海底環境の諸条件(水温、深度、酸素濃度など)に

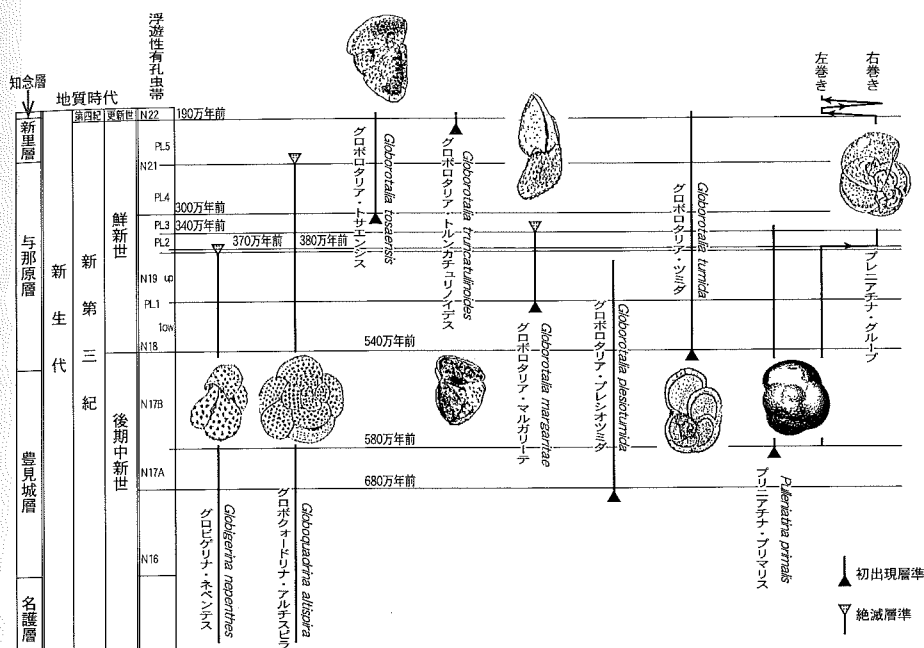


図7 島尻層群の浮遊性有孔虫区分 (氏家, 1986、一部改変)

支配されて、さまざまな種の組み合わせからなる群集をつくっている。そのため、地層の堆積環境（古環境）を示す示相化石になる。

今回の観察は、試料を過酸化水素水処理後、有孔虫を無作為に250種余り拾い出し、浮遊性有孔虫と底生有孔虫に分け、それぞれを種ごとに分類して解析した。そして、氏家 (1986) (図7) をもとに、それぞれの地質区分の種を調べ、沖縄本島と比較した。

上記のような観察の結果、富嘉層（島尻層群）の有孔虫含有率は、沖縄本島の島尻層群泥岩中の浮遊性有孔虫含有率に比べ、非常に多いことがわかった（約35%、本島10%以下）。また、浮遊性有孔虫と底生有孔虫の比率は圧倒的に浮遊性有孔虫が多く（約98%）、特に外洋熱帯性の浮遊性有孔虫 (*Pulleniatina obliquiloculata*, *Globorotalia crassafomis* など) を含むことがわかった。このことより、富嘉層が熱帯の外洋的環境で堆積したことが推論できる。これは、後述する貝化石の結論とも整合的である。また、沖村 (1978) によれば、今回の調査地の北東方向の地点で浮遊性有孔虫を採集し、N21の層準の存在を推定し、一部にN22が存在することの可能性を示唆している。今回の調査では、特徴的に *Globorotalia tosaensis*, *Globorotalia truncatulinoides*, *Globorotalia tumida* などが識別され、N22の存在が明らかになった。調査地は走向傾斜の傾向から推定して、間に断層の存在がなければ沖村 (1978) の検討した層準より上部が現れている可能性が高い。従って、沖村 (1978) の結果とは整合的である。以上の結果から、富嘉層は沖縄本島の新里層上部に相当すると考えられる。

表 2. 島尻層の貝化石

綱 (亜綱)	学名、和名、その他
腹足綱 クダマキガイ科 トウガタガイ科 タ マ ガ イ 科 エ ゾ バ イ 科 オニノコブシ科 リ ュ ウ テ ン サ ザ エ 科	<i>ptychosyrinx</i> 属 日本初の属と思われる <i>Micantapex</i> sp. <i>Propella</i> sp. (平田案) <i>Makiyamaia subdeclivis acuticarinata</i> (Shuto, 1961) ヌリツヤイグチ <i>Kuroshioturris</i> sp. ボラ <i>Elaeocyma</i> (<i>Splendrilla</i>) <i>mammillata</i> Kuroda et Oyama モモイロモミジ cf. <i>Pseudetrema fortilirata</i> (Smith, 1879) ホソシャジク=スジプトヌノ メシャジク、生息深度：10-60m、分布：沖縄～九州～四国 <i>Leucotina sagamiensis</i> タママキモノガイ、生息深度50-200m <i>Cryptonatica bougi</i> (Sowerby, 1908) カノコタマガイ <i>Colus</i> (<i>Aulacofusus</i>) <i>haterumaensis</i> Kamiya, MS. 1997 ハテルマイトマキツムバイ <i>Benthovoluta gracillior</i> Rehder, 1968 ホソツノキフデ、分布：フィリピン～沖縄。 <i>Benthovoluta barthelowi</i> (Bartsh, 1942) = <i>B. delicatuda</i> Shikama 1959 ヒメツノキフデ <i>Puha</i> cf. <i>Puha fulgida</i> Marwick 1631 <i>Awateria</i> (<i>Mioawateria</i>) cf. A. (M.) . <i>personata</i> Powell, 1942. <i>Phanerolepida rehderi</i> MacNeil
二枚貝類 シラスナガイ科 ス ミ ゾ メ ソ デ ガ イ 科 オ ト ヒ メ ゴ コ ロ ガ イ 科 ワ タ ゾ コ ツ キ ヒ ガ イ 科	<i>Crenulilimopsis oblonga</i> (A.Adams) = <i>C.crenata</i> A.Adams = <i>C.tumidwa</i> ナミジワシラスナガイ <i>Malletia humilor</i> Prashad ヒメスミゾメソデガイ (仮名) <i>Euciroa millegemmata</i> Kuroda et Habe チリメンギンスナゴガイ?、生息深度：200-400m <i>Propeamussium jeffreysi</i> (Smith) ハナヤカツキヒガイ
掘足類 ツ ノ ガ イ 科 ク チ キ レ ツ ノ ガ イ 科	<i>Fissidentulum kawamurai</i> Kuroda et Habe カワムラツノガイ、生息深度：100-200m、砂泥底、分布：伊豆沖～高知県沖 <i>Striodetalium rhabdotum</i> (Philsbry, 1905) ムチツノガイ、生息深度：200-600m <i>Striodetalium hosoi</i> (Habe, 1964) ヤセツノガイ、生息深度：200-760m <i>Cadulus</i> (<i>Platyschides</i>) <i>opportunus</i> (Kuroda et Habe) ハラプトツノガイ、生息深度：100-200m、砂泥底、分布：鹿島灘～相模湾
後鰓類 カ メ ガ イ 科	<i>Cavolinia gibbosa</i> (D.Orbigny) シロカメガイ

(2) 貝化石

今回の調査で富嘉層から採集した貝化石は、腹足類が14種、二枚貝類が4種、掘足類が4種、後鰓類が1種である(表2)。二枚貝類は、採集した以上に種類が豊富であると考えられるが、保存が悪く完全な形のまま採集することが困難で、今回同定した種類は少ない。二枚貝採集を含めた調査研究は今後の課題としたい。

特に多くの貝化石が産出する層準は、露頭上部の凝灰岩と下部の凝灰岩の間に位置する泥岩層で、産出状況は散在的かつ異地性である。またときには、貝化石や炭化木片化石を核として褐鉄鉱のノジュールが形成されている。

貝化石の種類は、二、三の例外的なものを除いて小型種が多く、カワムラツノガイ *Fissidentalium kawamurai* Kuroda et Habe やチリメンギスナゴガイ *Euciroa millegemmata* Kuroda et Habe などのように、沖縄島およびその周辺離島に分布する島尻層と共通の種も産出するが、異なった種も多く見られる。そして、波照間の島尻層中では南方型の種の混在が顕著になっているようである。中には、日本初の属と考えられる *ptychosyrinx* 属、またエゾバイ科ツムバイ属のヒライトマキツムバイに近似する種で、殻表面の螺肋や螺溝などの特徴から新種と思われるハテルマツムバイ *Colus (Aulacofusus) haterumaensis* Kamiya, MS. 1997 などが産出する。ヒライトマキツムバイは、千葉県銚子沖から東北沖の200-1650mの砂泥底に生息する種であるのに対し、ハテルマツムバイはおそらくその南方型であることが推定される。

幾つかの種について、生息深度を見てみると、ホソシャジクのように数10m以浅のものもあるが、多くは数10~数100mの大陸棚ないし大陸斜面に生息する種が多い。また、化石の産出状況が異地性であることから、島尻層の堆積は大陸斜面的な環境が推定される。

3) その他の化石

富嘉層には前記貝化石以外に、サンゴ化石や耳石、ウニの棘、炭化木片等の化石が産出する。サンゴ類はすべて単体サンゴの類でセンスガイ *Flabellum distinctum* (M. Eow et H.)、タケノコサンゴ *Fragilocyathus conotrochoides* Yabe et Eguchi、ハナツツサンゴ *Conotrochus parhipidus* Yabe et Sugiyama、*Doltocyathus* sp.、*Stephanophyllia* sp. 等である。

耳石は全体に産出数は少ない。ウニの棘は数は少ないが特定層準に集中する傾向があり、そこではかなりまとまって産出する。そして、化石の周りの泥岩層がやや固結する傾向があり、ノジュールの初期の段階を示唆している。炭化木片はの多くはノジュールの核として産出し、周囲が褐鉄鉱で包まれているものが多い。これらの化石はいずれも散在的に地層の中に包含され、異地性化石であることは貝化石と同様である。

4. 地質構造および地下水

波照間島における大きな地質構造は、高那崎断層およびそれとほぼ平行に灯台の南側を走る断層である。高那崎断層は、走向がほぼ北西～南東で、垂直に北側が落ちた左横ずれの断層である（古川・富田、1978、木崎、1985）。垂直の落差が7m、横ずれ成分は約100mである。一方、灯台南側の白原断層は南側が垂直に約5mほど落ちた垂直断層である。その横ずれ成分は明らかでない。波照間島付近の海底地形図を見ると、島の南東の海底に波照間海底谷と呼ばれる線状の構造地形が認められる。この海底谷の陸上延長に高那崎断層が位置している。つまり、高那崎断層の活動は、波照間海底谷の形成運動の陸上での表れであることがわかる。また、波照間海底谷の南西にも複数の小規模な海底谷が、波照間海底谷にほぼ平行に発達している。この中の西側の1つが白原断層の形成に関連したものと推定される。白原断層は、段丘のⅠ面上では明らかな断層崖を形成している。しかし、Ⅱ面上ではその崖が認められない。そして、南東延長方向の海底で再び海底谷として現れることから、白原断層の形成時期はⅠ面の形成後、Ⅱ面の形成前と推定される。

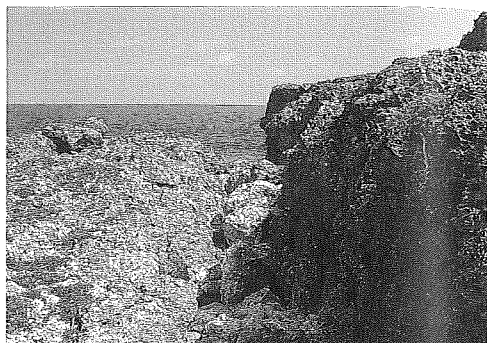


図8 高那崎断層

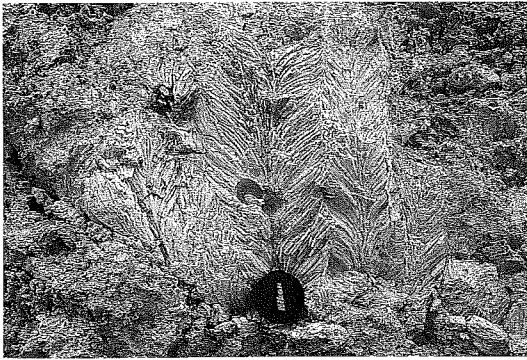
一方、基盤構造、つまり富嘉層（島尻層群）と波照間層（琉球石灰岩）の境界に、については、古川・富田（1978）による調査の結果、明らかにされている。それによると、富嘉から喜多・南にかけて基盤の富嘉層の高まりが認められる。そして、島の周辺に向かって同心円状に低下している。しかし、その等高線を詳細に見ると、ペムチ浜、下田原の海岸、シムスケ東方において、海に向かって広く開口した地下の谷状地形が認められる。この谷状地形に沿って、地下水が集積し、海に向かった流れ出ているものと推定される。その1つがプリブチ公園や下田原における湧水として地表に現れているのである。

波照間村民が現在利用する水は海水と地下水である。飲料用水としては、島の北部にある鍾乳洞内の滞留水などを利用しており、「波照間簡易水道海水鹹水淡水化施設」において淡水化した1日300トンの淡水によってまかなっている。また、島の製糖工場の工場用水には前記プリブチ公園に湧出する地下水を利用している。

〈参考文献〉

- 古川博恭・富田友幸(1978): 沖縄県波照間島の水理地質. 琉球列島の地質学研究, No.3, p.205-214.
- 海上保安庁水路部(1988): 5万分の1沿岸の海の基本図(波照間島).
- 兼島 清(1963): 琉球諸島におけるリン鉱の産地と品質. 琉大文理紀要, 理学, 6, 11~26.
- 河名俊男・大城逸朗(1978a): 八重山諸島・波照間島の地形と地質—平坦面の形成過程及び地殻変動についての予察—. 沖縄県立博物館紀要, No.4, p.1-16.
- 河名俊男・大城逸朗(1978b): 波照間島の地形と地質—特に新しいサンゴ礁堆積物に関連して—. 琉球列島の地質学研究, No.3, p.139-146.
- 河名俊男・中田 高(1994): サンゴ質津波堆積物の年代からみた琉球列島南部周辺海域における後期完新世の津波発生時期. 地学雑誌, Vol.103, No.4, p.352-375.
- 木崎甲子郎編(1985): 琉球列島の地質誌. 278p.
- 沖村雄二(1978): 波照間島の琉球層群. 琉球列島の地質学研究, No.3, p.129-138.
- 松丸国照・瀬名波任(1979): 波照間島の更新世有孔虫について. 琉球列島の地質学研究, No.4, p.119-122.
- 沖縄総合事務局(1978): 波照間島. 昭和52年度農業用地下水調査水理解析業務報告(その3). p.148-168.
- Omura, A(1984): Uranium-series age of the Ryukyu Limestone on Hateruma Island, southwestern Ryukyus. Transactions and Proceedings of the Paleontological Society of Japan, New Series, No. 135, p. 415-426.
- Ujiié, Hiroshi(1985): A Standard Late Miocrobiostratigraphy in Southern Okinawa-jima, Japan Part 2. Details on the Occurrence of Planktonic Foraminifera with Some Taxonomic Annotations. Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, ser. C11.
- 氏家 宏(1986): 琉球弧の海底—底質と地質— 新星図書出版

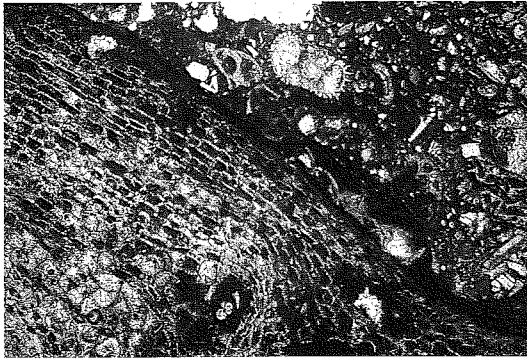
PLATE 1



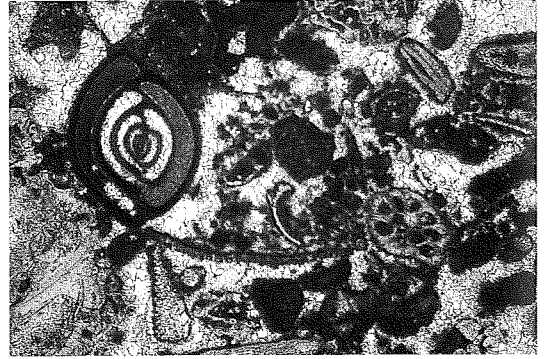
1: 現地性サンゴ化石 (底名地区第1号貯水池)



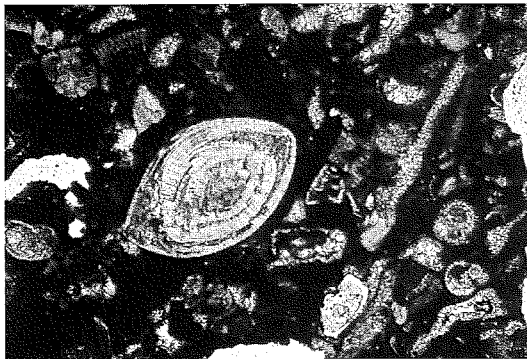
2: 970809-3 (下田原)



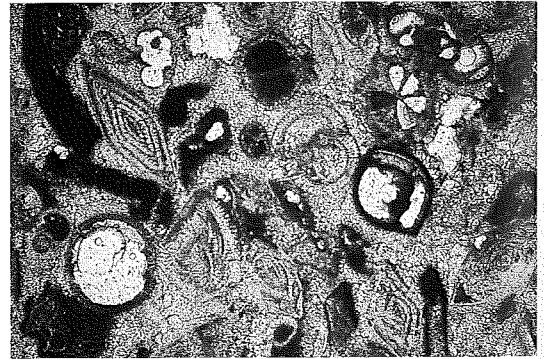
3: 970810-1 (空港東)



4: 971024-1 (灯台東南東)



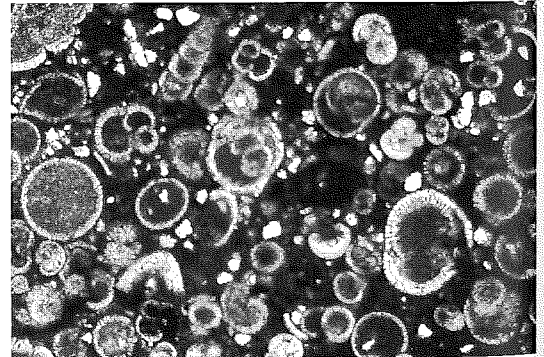
5: 971023-2 (ニシ浜)



6: 960823-1 (富嘉南)

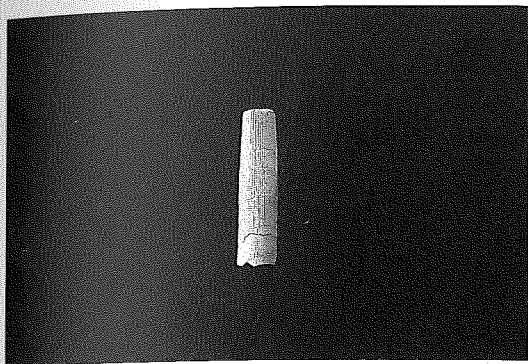


7: 971024-2 (富嘉南)

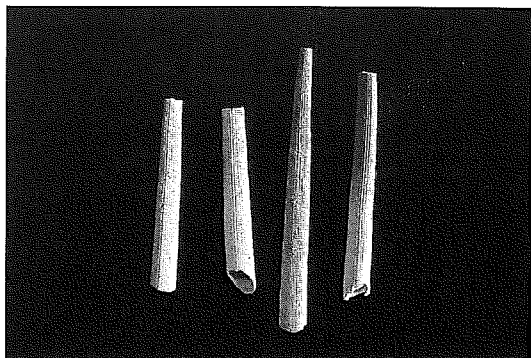


8: 971024-4 (富嘉南)

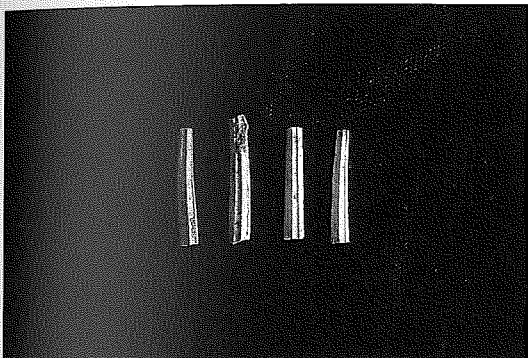
PLATE 2



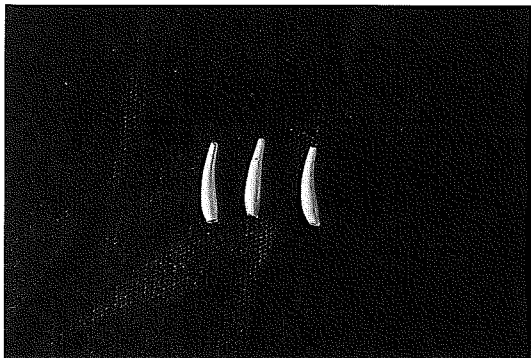
1: カワムラツノガイ ×0.7



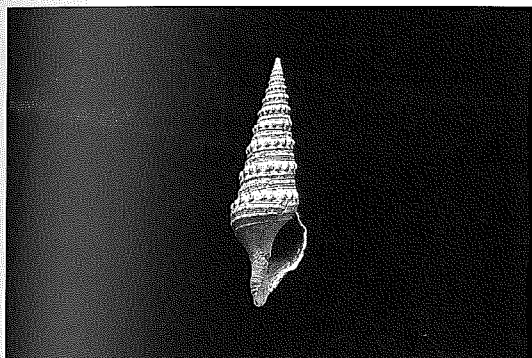
2: ムチツノガイ ×1.2



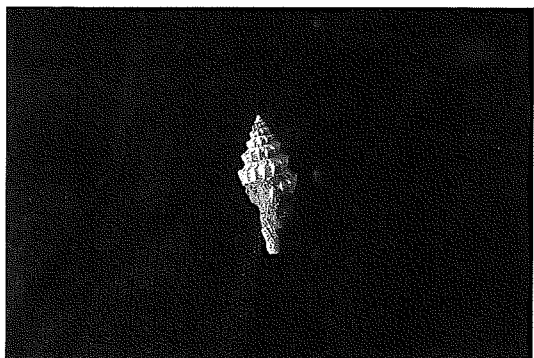
3: ヤセツノガイ ×1.2



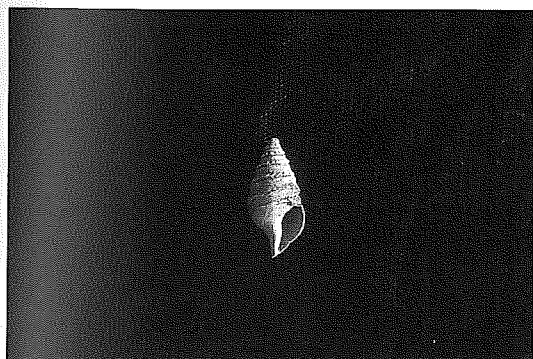
4: ハラブツツノガイ ×1.2



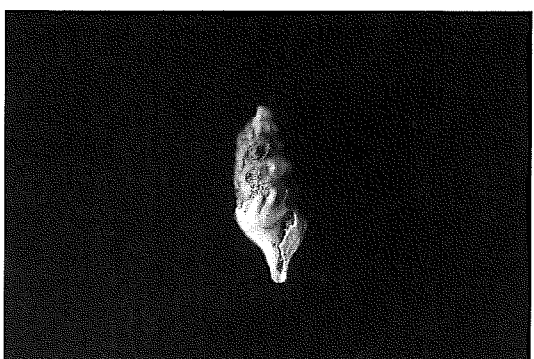
5: *Ptychosyrinx* 属 ×0.7



6: *Propella* sp. ×1.2

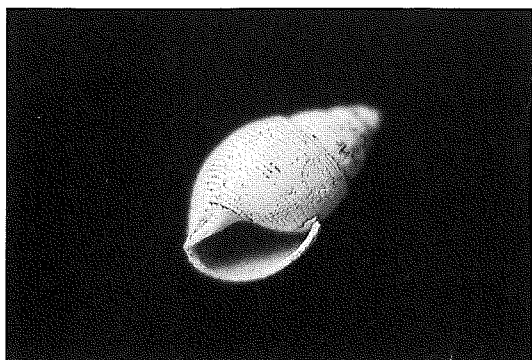


7: ヌリツヤイグチ ×1.2

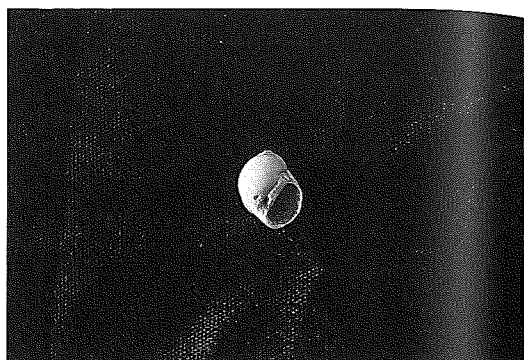


8: モモイロモミジボラ ×2.6

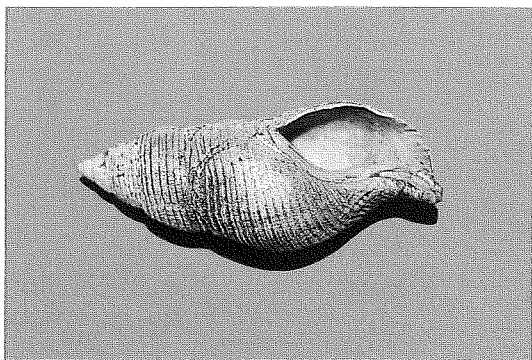
PLATE 3



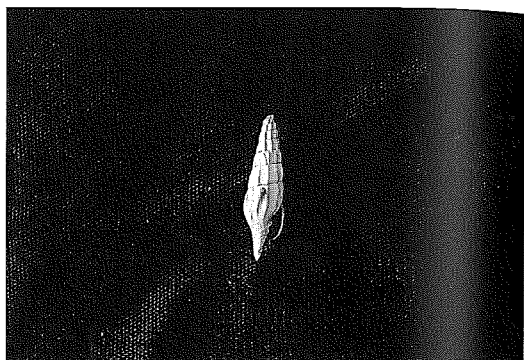
1: タママキノガイ ×4.6



2: カノコタマガイ ×1



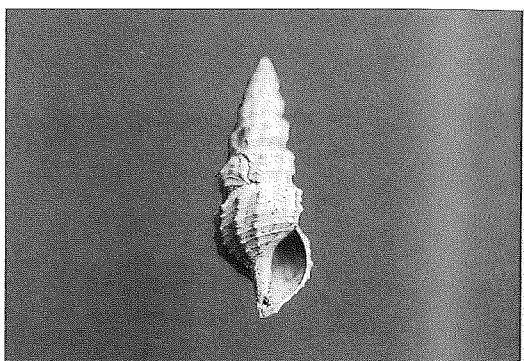
3: ハテルマイトマキツムバイ' ×0.8



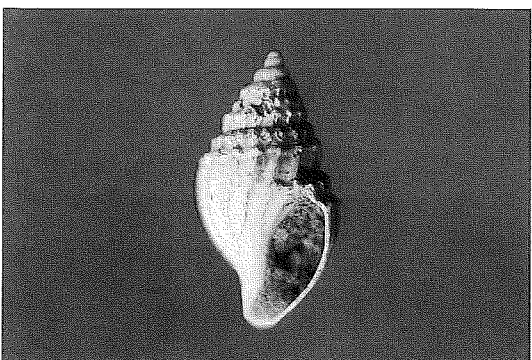
4: ホソツノキフデ ×1



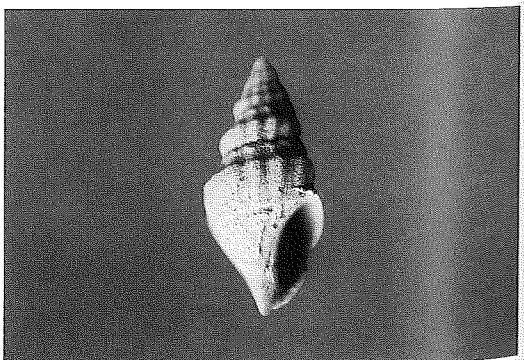
5: *Kuroshoturris* sp. ×1



6: ホソシャジク ×3.5

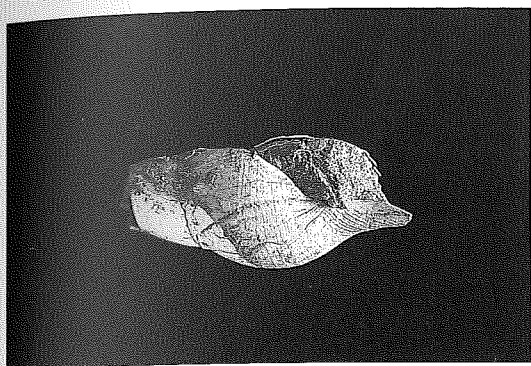


7: *Awateria*属 ×5.3

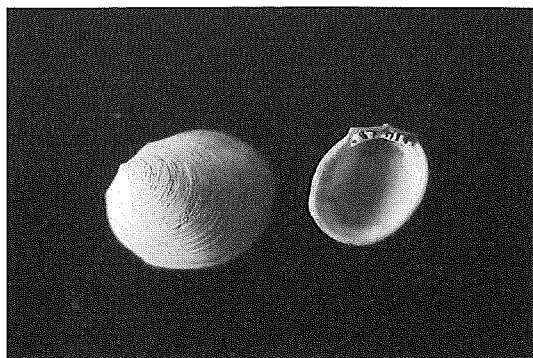


8: *Puha*属 ×3.8

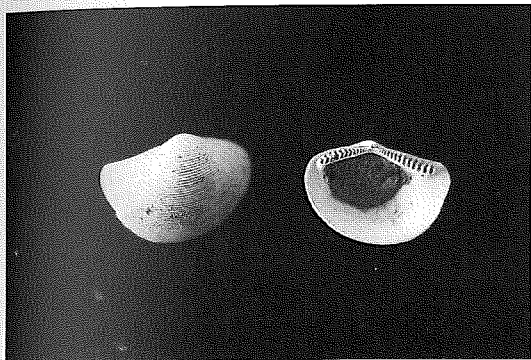
PLATE 4



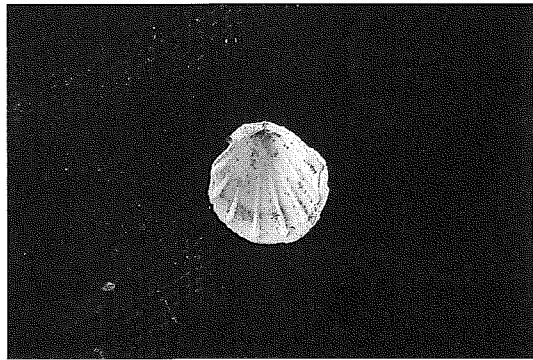
1: ヒメツノキフデ × 1



2: ナミジワシラスナガイ × 3



3: ヒメスミゾメソデガイ × 3



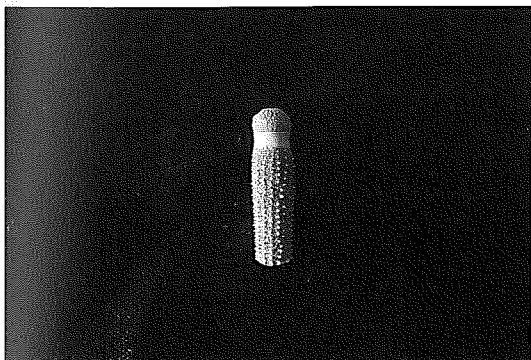
4: ハナヤカツキヒガイ × 3



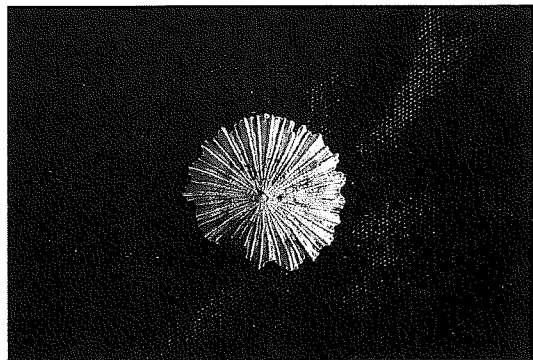
5: シロカメガイ × 1



6: 耳石 × 1

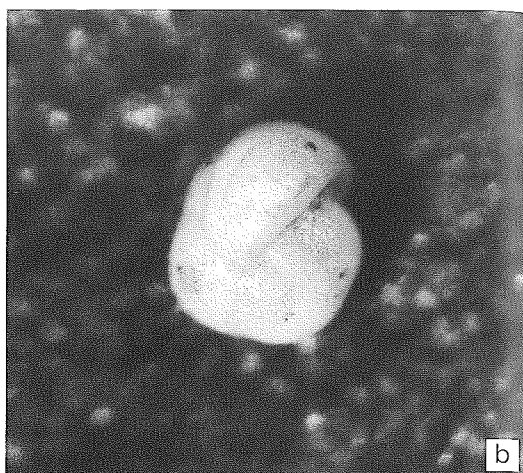
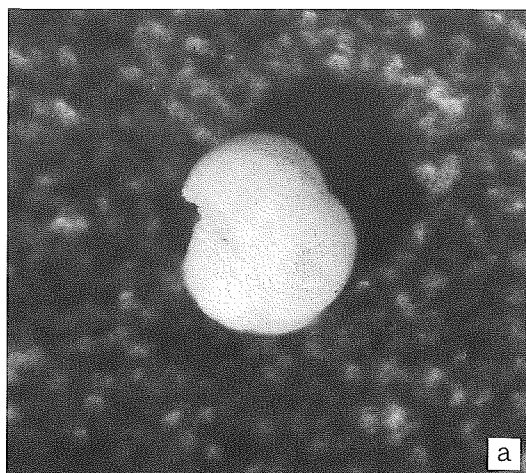


7: ウニの棘 × 1

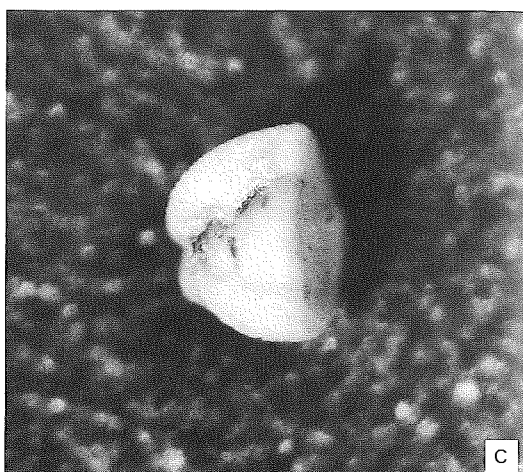
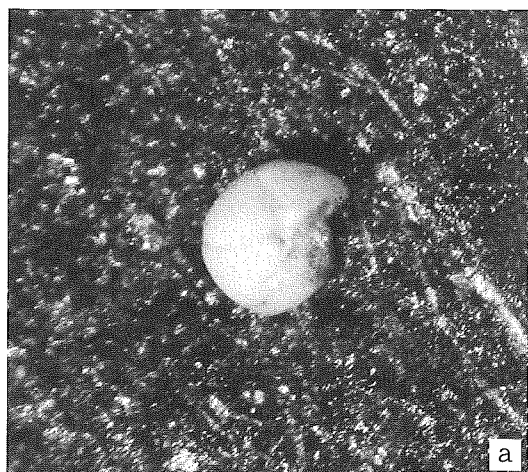


8: *Deltocyathus* sp. × 1

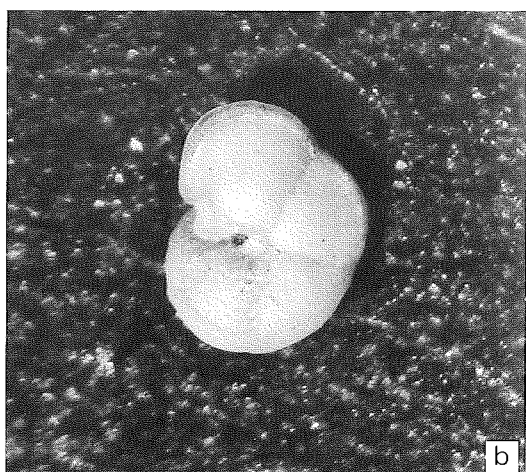
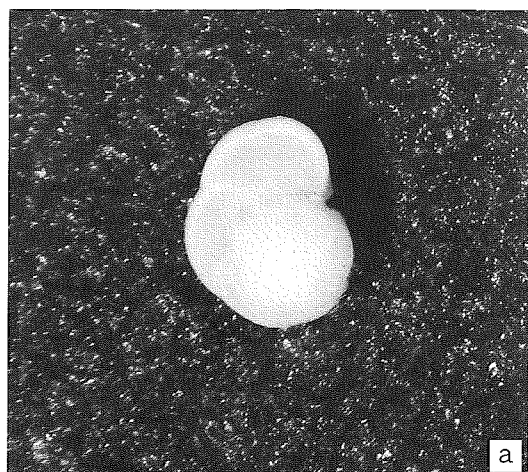
PLATE 5



1 : *Globorotalia* (*Globorotalia*) *plesiotumida*



2 : *Globorotalia* (*Groborotalia*) *truncatulinoides* (D'ORBIGNY)



3 : dextral *Pulleniatina* spp.