

三浦半島中新世礁性サンゴ化石

門田真人*・末包鉄郎*・蟹江康光**

Miocene reef corals from the Miura Peninsula,
south-central Japan

Masahito KADOTA*, Tetsuro SUEKANE* and Yasumitsu KANIE**

We report a new occurrence of Miocene reef corals and discuss their geologic significance in the Miura Peninsula, since Miocene reef limestone have been recorded only from South Fossa-Magna region. The limestone boulders were found in serpentine conglomerate. The fossil assemblage of this limestone suggests tropic to subtropic coral reef environment.

The Miocene reef limestones are known mostly in the Izu Peninsula and the Tanzawa Mountains of the South Fossa-Magna on the Philippine Sea Plate side, while the Miura Peninsula is on the Honshu Arc side. Accordingly, the occurrence of the limestone boulders can be explained as follows: The coral reef limestone which had been formed in the southern tropic waters was carried northward accompanying the subsiding around the southern margin of the Honshu Arc with the accretion of Izu Block and/or Tanzawa Block, the limestone blocks have been taken into the serpentine conglomerate.

はじめに

三浦半島中東部、横須賀市久里浜の西方の蛇紋岩礫岩(狩野ほか, 1975; UCHIDA and ARAI, 1978)から中新世の有孔虫と礁性サンゴ化石を含む2個の石灰岩塊が発見された(門田ほか, 1988)。この石灰岩を以下、久里浜石灰岩塊と呼ぶ。石灰岩中の化石群集の組み合わせは、三浦半島で初めて発見されたものである。

ここでは久里浜石灰岩塊と丹沢山地や伊豆半島などに知られている中新世の礁性石灰岩の化石群集組成と周辺部の地質を比較し、伊豆・丹沢地塊と三浦半島のテクトニクスを考察するための一資料とする。

この報告を作成するに当たって、新妻信明氏(静岡大学)は有益な討論をして下さり、山田武氏(横須賀市久村600)は水路工事にともなって石灰岩塊を採取・保存され研究の機会を与えて下さった。加藤孝幸氏(ジオサイエンス)は蛇紋岩を同定して下さい、井龍康文氏(東北大学)は女神石灰岩の未公開資料をご教示された。記して感謝する。

* 東海大学付属相模高等学校 Sagami High School, attached to Tokai University, Sonan, Sagami-hara 228.

** 横須賀市自然博物館 Yokosuka City Museum, Yokosuka, 238.
原稿受付 1988年9月20日. 横須賀市博物館業績第370号.

キーワード: 中新世, 三浦半島, 礁性サンゴ

Key words: Miocene, Miura Peninsula, reef coral

地 質 概 略

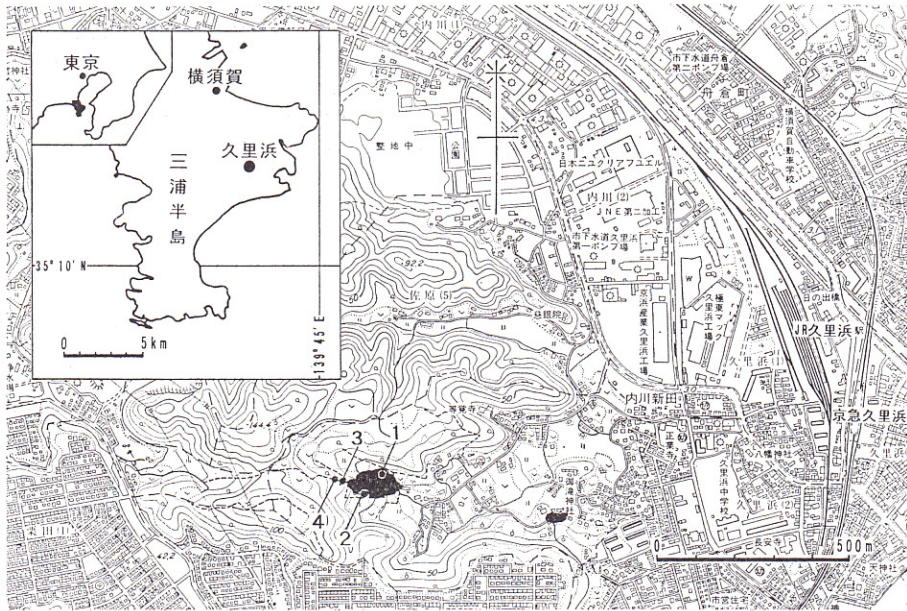
久里浜石灰岩塊は久里浜西方の字久村^{くむら}（第1図）から水路工事中に産した。石灰岩塊産地と蛇紋岩礫岩の分布する付近の地層は、すべて第三系である。従来の地質図には、石灰岩はもちろん蛇紋岩の分布報告もなされていない。しかし著者らの一人蟹江は以前、久里浜付近二ヶ所に蛇紋岩の分布を確認していた。蛇紋岩礫岩の分布地点を第1図に示した。狩野ほか(1975)が報告した蛇紋岩礫岩の産地は、本調査地の北西 5.5 km にある。以下の4地点（第1図）は久里浜石灰岩塊および周辺部の岩石の露出地点である。

地点1 本報告の久里浜石灰岩塊が蛇紋岩礫岩中の礫として含まれていた。

地点2 本報告で記述した蛇紋岩礫の採取地点。一方、江藤(1986)はこの蛇紋岩礫を三浦層群の基底礫岩である下山口砂礫岩部層として地質図に記載している。

地点3 灰白色泥質凝灰岩。葉山層群中の岩石に比較されるものと想定される。

地点4 軽石粒・スコリア粒を含む砂岩。三浦層群に比較される。



第1図 中新世石灰岩および周辺部の地質調査地点

1. 久里浜石灰岩塊採取地点, 2. 本報告で記載した蛇紋岩礫岩採取地点,
3. 葉山層群?の泥質凝灰岩, 4. 三浦層群の凝灰質砂岩. 黒色部は堆積性蛇紋岩礫岩の分布地域

石灰岩塊および蛇紋岩の記載

久里浜石灰岩塊

著者らは工事終了後にこの石灰岩塊に接したので、本石灰岩塊の産状を直接観察していない。しかし以下に述べる石灰岩塊の顕微鏡下観察から、久里浜石灰岩塊は蛇紋岩礫岩中の礫として産出したことが明らかである。

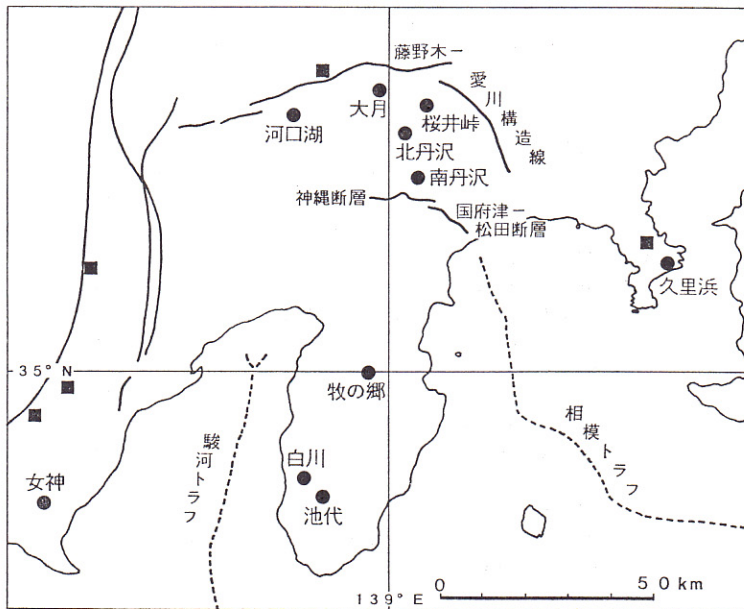
この石灰岩塊は2個体とも黄色を帯び、ところどころに蛇紋岩片が付着していた。一方の大きさは $150 \times 80 \times 80$ cm, 重量約 2.3 トン, 他方は $50 \times 40 \times 50$ cm, 重量約 70 kg である。石灰岩塊の外形 (図版 1-1) は丸みを帯びた長柱状であり, 小塊は亜円礫である。これらの石灰岩塊は, 後述の蛇紋岩礫岩の産状や石灰岩礫に付着した蛇紋岩礫との接触部分の顕微鏡下の観察によって, 蛇紋岩堆積時に取り込まれた外来礫であると判断される。したがってこの石灰岩塊は, レンズ状に堆積した石灰岩体の一部が破片として産出したものではない。

顕微鏡下における石灰岩の観察結果は以下のようである。

基質は石灰泥からなり, 貝殻片, 石灰藻, 有孔虫などの化石片が含まれ, 透明な方解石セメントは少なく, 鉱物や岩石片などの火山性碎屑物粒子はほとんど認められないことから, 水谷ほか (1987) のバイオミクルーダイトに属する。この石灰岩塊内には蛇紋岩岩片や鉱物の混入は認められない。またこの岩塊の表面には蛇紋岩礫が数ヶ所に付着しているが, その接合部は明瞭な境界となっている (図版 1-3)。

蛇紋岩塊

著者らの調査で蛇紋岩礫岩の露頭 (第1図の地点番号1) では石灰岩礫は確認できなかった。しかし前述の石灰岩塊に付着していた蛇紋岩礫と周辺の礫岩露頭 (第1図の地点番号2) から産する蛇紋岩礫とを比較検討した結果, これらは同一の蛇紋岩からなると判断される。これらの蛇紋岩は, 顕微鏡下において斑晶としてかんらん石, 単斜輝石, クロムスピネルなどが認められ, キュムレート組織が明瞭である。かんらん石はほとんどが蛇紋石からなり緑泥石に置換されている。単斜輝石はへき解面に沿って蛇紋石化しているが, 比



第2図 中新世礁性石灰岩(●)の分布。環伊豆地塊蛇紋岩礫岩(■)の分布は荒井・石田 (1987) による。

較的良く保存されている。かんらん石はキュムラス相，単斜輝石はインターキュムラス相を示す。その他，斜方輝石と思われる結晶がウエールライト質部分に僅かに認められる。クロムスピネルは他形～半自形で褐色を呈し，ウエールライト質部分では結晶の大きさ，量とも大きくなる。Al/Fe³⁺+Cr+Al 比が50%以下のクロムに富んだスピネルと考えられ，岩石全体として明らかに火成作用起源の岩相を示す。顕微鏡の視野内で斜長石は確認されなかった。この特徴は，荒井・石田(1987)の報告にある他の環伊豆地塊蛇紋岩類(第2図)とも類似している。しかしこの蛇紋岩塊には角閃石がほとんど認められない点では小仏帯・嶺岡帯のもの(荒井・石田, 1987)に類似する。

蛇紋岩礫中の他の外来礫

蛇紋岩礫岩から玄武岩礫・はんれい岩礫も採集された。玄武岩は灰黒色緻密で，肉眼では無斑晶，顕微鏡下では細粒の斜長石と輝石が斑晶として認められ，全体としてピロタキシンティック組織を呈する。はんれい岩は斑晶として長石と輝石が主でオフィティック組織を呈し，細粒の輝石が石基部分を埋めている。かんらん石はほとんど認められない。これらの特徴から嶺岡帯の玄武岩・変はんれい岩(荒井, 1981; 兼平, 1976)に類似する。

化石の記載

久里浜石灰岩塊は，ほとんど生物遺骸から構成されている。それらは，石灰藻・底生有孔虫・サンゴ・二枚貝などの遺骸である。また，これらの間を充填するようにしてウニの棘・コケムシ・浮遊性有孔虫が観察される。第1表は産出化石のリストである。底生有孔虫は *Nephrolepidina* sp., *Miogypsina* sp., *Amphistegina radiata*, *Cycloclypeus* sp., *Gypsina* sp. などが認められる(図版1-4のA)。いずれの個体も外縁部は磨耗しており，

第1表 三浦半島久里浜産化石リスト

ANTHOZOA 花虫類		
<i>Porites</i>	ハマサンゴ属	多
<i>Leptostrea</i>	ルリサンゴ属	稀
<i>Favia</i>	キクメイシサンゴ属	多
<i>Cyphastrea</i>	トゲキクメイシサンゴ属	稀
<i>Stylophora</i>	ショウガサンゴ属	多
FORAMINIFERA 有孔虫類		
<i>Miogypsina</i> sp.		多
<i>Amphistegina radiata</i>	FICHEL et MOLL	多
<i>Cycloclypeus</i> sp.		稀
<i>Gypsina</i> sp.		稀
<i>Nephrolepidina</i> sp.		稀
ALGAE 石灰藻類		
<i>Lithothamnium</i> sp.		多
<i>Corallina</i> sp.		普
MOLLUSCA 軟体動物		
Pholadidae gen. et sp. indet.	ニオガイ科	稀
Pelecypoda gen. et sp. indet.		稀
BRYOZOA コケムシ類		普
ECHINOIDEA ウニ類		普

多(産), 普(通), 稀は産出頻度

内部構造の保存状態から、死後にはき寄せ状に堆積したものと推定される。

サンゴ類は、いずれも礁性六放サンゴであり、群体をつくって生息する5属 *Porites*, *Stylophora*, *Favia*, *Leptostrea*, *Cyphastrea* が見出される(図版2-1~4)。

Porites (ハマサンゴ属)は、大きな群体が破損を受けて5cm位の大きさになっている。一個体の菜の直径は約1.5mmである。

Stylophora (ショウガサンゴ属)も群体の大きさ・菜の大きさについては*Porites*に類似する。

Favia (キクメイシサンゴ属)の群体の大きさは約5cmである。一個体の菜の直径は3.5mmとやや小さく、また個体と個体を分ける壁も薄い。隔壁の挿入は第3次まで認められる。

Leptostrea (ルリサンゴ属)は1群体のみ確認された。群体の大きさは約5cmであり、石灰藻に包まれている。菜の直径は4mmで、個体壁が厚く、個体の形状は多角形となっている。

Cyphastrea (トゲキクメイシサンゴ属)の群体の大きさは、3cm四方であって、石灰岩風化面の窪みの中に発見された。個体の直径は3mmである。円形の厚い隔壁となっている。

サンゴ化石は、有孔虫と同じくはき寄せ状に堆積したものと考えられる。

石灰藻は産出頻度が高く、上記有孔虫やサンゴの遺骸を包み込むように成長している。したがって本石灰岩塊は石灰藻石灰岩とも呼称できる。*Lithothamnium* sp. と *Corallina* sp. の2種が同定された。石灰藻は厚さ1cm以上の層状扁平のものが多く、現地で成長したことを示している。直径数cm~10cmの球状石灰藻もいくらかあり、サンゴ破片を核としているものも見られる。

貝類は、殻高10cmの二枚貝が本石灰岩塊の風化面上にモールドとして見出される。左右両殻の揃っていることから、有孔虫などからなる石灰質砂底に生息していた現地性化石と言える。残念なことに、殻そのものは溶けていて属・種の同定は不可能である。ハマサンゴ群体中にニオガイ科 *Pholadidae* の穿孔貝が住み着いたままでみつまっている。その他1~3mmの貝殻片がある。

考 察

時 代

底生有孔虫の *Nephrolepidina* sp. と *Miogypsina* sp. が共産していることから、この石灰岩の生成時期は第三紀の中新世である。本石灰岩塊のように礁性サンゴ化石群を伴って産出する石灰岩は、静岡県女神(小西, 1981; 末包・門田, 1986)、伊豆半島(末包・門田, 1986)などから産出報告があるが、いずれも浮遊性有孔虫分帯でいうN8帯~N9帯の最下部(15~16 Ma)に集束している(茨木, 1981)。このことから、本石灰岩塊も1500~1600万年前の産物である可能性が大きい。

古 環 境

久里浜石灰岩塊中の化石群集は石灰藻が卓越し、熱帯の現地性であると判断できる。サンゴ化石5属は現生の熱帯~亜熱帯のサンゴ礁を構成する代表属である。礁性サンゴ化石

は約 5 cm の破片群としてみつがっているが、サンゴ化石の産出数はかなり大きい。

さらに石灰岩中に外来岩石片がみあたらないこと、熱帯～亜熱帯の底生有孔虫化石（松丸, 1981）の産出も多い。以上のことから石灰岩は、熱帯～亜熱帯海域のサンゴ礁が荒波に砕けて落ちるリーフの外側の海底に堆積したと考えられる。

留意すべき点は、このサンゴ化石が、現段階で5属しか同定できず、女神石灰岩や丹沢石灰岩の20属に比較してきわめて少ないことである。一般にサンゴ礁の産物としての石灰岩を識別するには20属ぐらい同定できるのが普通である。しかし今回発見された石灰岩塊は2個を合わせて2トンしかないことで、研究上の制約を受けている。

一方、久里浜石灰岩塊を取り込んでいた蛇紋岩礫岩類の堆積機構であるが、石灰岩塊中に外来岩石片がないこと（図版 1-3）から推定して、石灰岩が固結後なんらかの変動を経てこの蛇紋岩礫岩と遭遇したと考えられる。したがって石灰岩生成時の環境と蛇紋岩礫の形成場所とを直接結びつける必要はないと考えられる。

産出層準

久里浜石灰岩塊の時代は、産出化石から浮遊性有孔虫化石分帯でいう N8 帯ないし N9 帯の最下部（中期中新世後期～後期中新世前期）に対比される。三浦半島はもちろん房総半島にも同時代の石灰岩の報告はこれまでなされていない。この石灰岩塊と同時代の地層は三浦半島では葉山層群と呼ばれている。江藤(1986)によれば、葉山層群は前期中新世～中期中新世（N6～N14帯）に対比されているが、葉山層群には石灰岩を伴うような層相は報告されていない。

江藤(1986)は石灰岩塊産出地域の北方、衣笠地区の蛇紋岩礫岩を葉山層群の衣笠泥質オリストストロームの一群とみなし、衣笠層の時代を放散虫化石の産出から中期中新世初～中期（N10帯～N12帯）に対比している（江藤ほか, 1987）。

伊豆・丹沢地域の中新世石灰岩との比較

今回報告した久里浜石灰岩塊は蛇紋岩礫岩中から発見されたが、これまで南部フォッサマグナ地域において報告がなく、このような産状の報告はたいへん興味深い。

久里浜石灰岩塊の岩相は静岡県女神（第2図）産の非火山砕屑物で構成されたものと類似し、丹沢山地や伊豆半島の中新世石灰岩が火山砕屑物の要素を多く含んでいる（末包・門田, 1986）ものとは異なる。しかし久里浜石灰岩塊全体の形状・円磨度等から原産地はそう遠くないものと思われる。したがって後述する蛇紋岩礫岩中の他の外来礫なども合わせて考察する必要がある。

南部フォッサマグナ地域にある伊豆半島・丹沢山塊・道志山塊・御坂山塊の中新世礫性サンゴ石灰岩（第2図）は久里浜の産状とは異なり、石灰岩の周辺岩石は火山性砕屑岩であり、石灰岩そのものは火山性砕屑岩中にレンズ状に挟在している。したがって、これら地域の石灰岩は、海底火山活動の間隙をぬって生長したサンゴ礁の証拠であり、現在より南方域の亜熱帯～熱帯海域において生成し、後の時代に伊豆火山弧とともに北上してきたものと解釈できる。

女神の石灰岩体は本邦中新世のものとしては最大規模のものであり、熱帯のサンゴ礁そのものと解釈されている（小西, 1981）。笹沢(1988)の研究では石灰岩は周囲の地層の構造

と調和を欠いていること、すなわち石灰岩は周縁部の泥岩より漸移していないこと、また石灰岩層全体が逆転していること、群体サンゴの成長方向が逆転を示すことから、笹沢(1988)は女神石灰岩体が浅海で生成された石灰岩ブロックで、重力流によって大陸棚縁～大陸棚斜面の泥層へ供給された異質岩体であると考えた。著者らは、女神石灰岩体が南方からプレートにのって運ばれた後、巨大なブロックとして本州側の相良層群へ付加された可能性を考えている。

久里浜石灰岩塊を他地域の石灰岩と比較すると以下の通りである。まず石灰岩塊自体は礫であること、また外来岩石片が見出せない純度の高い礁性石灰岩であることから、石灰岩自体はもともと大きな岩体もしくは石灰岩レンズが近くにあつて、そこから海底斜面下に存在していた蛇紋岩礫岩へ供給されたと推定できる。この岩塊と同時代の地層は葉山層群であるが、石灰岩は発見されていないし、層相も異なることから、現時点において三浦半島にはこのサンゴ礁石灰岩塊を供給したと考えられる地層は存在していない。

三浦半島産中新世石灰岩の意義

中新世のサンゴ礁石灰岩は、三浦半島の西側にあたる伊豆、丹沢、道志、御坂などの地塊の火山性碎屑岩中に挟在している。また女神地域にも報告されている。これらの地塊は、フィリピン海プレートにのって南方から運ばれ、ある時期に本州弧と衝突したと考えざるを得ない。その一つの証拠は、石灰岩体が藤野木—愛川構造線(第2図)より南西側に限って産出していることである。この構造線がかつてのプレート境界とみなせると考えられる。もう一つ南側の地質構造線(神繩断層、国府津—松田断層、駿河トラフ、相模トラフ)は、伊豆地域との境界を形成しており、後期鮮新世以後のプレートの境界とされている(新妻, 1987)。

静岡県女神石灰岩と今回報告した久里浜石灰岩塊は藤野木—愛川構造線の本州弧側に位置していて、両石灰岩とも周辺の地層とは不調和であり、きわめて純度の高い石灰岩であるという3項目の共通点をもっている。

久里浜地区の蛇紋岩礫岩中の蛇紋岩・玄武岩・はんれい岩の礫は、東京湾を隔てた房総半島の嶺岡帯から産する始新世の玄武岩類(蟹江ほか, 1987)および蛇紋岩礫岩に類似している(UCHIDA and ARAI, 1978; ほか)ことから、その起源を嶺岡帯に求めることができる。

ま と め

1. 石灰岩塊が三浦半島の久里浜において蛇紋岩礫岩中の礫としてみいだされた。
2. 石灰岩塊の時代は、産出化石から中期中新世後期～後期中新世前期に対比される。
3. 石灰岩塊に含まれる化石は、熱帯～亜熱帯気候のもとで生成されたサンゴ礁の一部である。
4. 蛇紋岩礫岩の礫の起源は、房総半島南部の嶺岡帯に求められる。
5. 南方海域で生成された石灰岩体は、後に本州弧と衝突し、現在の位置に残されたものと解釈される。

引用文献

- 荒井章司 1981. 房総半島嶺岡帯の火成岩と超塩基性岩. 地質学会第88年学術大会巡検案内書. 58-72. 東京.
- ・石田 高 1987. 山梨県笹子地域の小仏層群中の蛇紋岩類の岩石学的性質—他の環伊豆地塊蛇紋岩類との比較—. 岩石鉱物鉱床学会誌, 82: 336-344.
- 江藤哲人 1986. 三浦半島葉山層群の層位的研究. 横浜国大理科紀要, [II], (33): 67-105.
- ・尾田太良・長谷川四郎・本田信幸・船山政昭 1987. 三浦半島中・北部の新生界の微化石層序年代と古環境. 同上, (34): 41-57.
- 茨木雅子 1981. “*Lepidocyclina*”, “*Miogypsina*” 産出層準の浮遊生有孔虫群. 化石, (30): 67-72.
- 門田真人・末包鉄郎・蟹江康光 1988. 三浦半島の中新世サンゴ化石について. 地質学会第95年学術大会演旨: 149.
- 兼平慶一郎 1976. 房総半島南部嶺岡帯における蛇紋岩と玄武岩の産状. 地質学論集, (13): 43-50.
- 蟹江康光・藤岡換太郎・古家和英・谷口英嗣 1987. 三浦枕状溶岩およびその産状. 横須賀市博研報 [自然], (35): 23-28. 図版 5-6.
- 狩野研一・伊藤谷生・増田俊明 1973. 三浦半島衣笠付近の堆積性蛇紋岩. 地質雑, 81 (10): 641-644.
- 小西健二 1981. 日本の中新世礁性石灰岩. 化石, (30): 101-103.
- 松丸国照 1981. 初期中新世末~中期中新世初めの大型有孔虫動物地理区と環境に関する考察. 同上, (30): 59-66.
- 水谷伸治郎・斎藤靖二・勘米良亀齡編 1987. 日本の堆積岩. 226ページ. 岩波書店.
- 新妻信明 1987. 南部フォッサマグナにおける海陸分布の変遷. 化石, (43): 2-5.
- 笹沢教一 1988. 静岡県榛原郡相良町付近の地質. 東北大学理学部地質学古生物学教室卒論.
- 末包鉄郎・門田真人 1986. 南部フォッサマグナ地域の中新世石灰岩—丹沢の郷土教材化を目指して—. 横浜国大教育学部野外教育施設研報, (4): 41-48.
- UCHIDA, T. and ARAI, S. 1978. Petrology of ultramafic rocks from the Boso Peninsula and the Miura Peninsula. *Jour. Geol. Soc. Japan*, 84(10): 567-570.

Explanation of plate 1

図版1説明

1. 2トンの巨礫石灰岩. 風化面に左右両側の揃った二枚貝が多数見られる. (スケールは 50 cm) 山田 武氏所蔵標本
2. 風化面に米粒大の底生有孔虫化石が浮き出ている. (スケールは 1 cm) YCM-GP726
3. 石灰岩と蛇紋岩の境界部分の顕微鏡下写真. L が石灰岩側で不透明に写っているのは石灰岩化石が多いためである. S は蛇紋岩. 両岩石の境界を越えて互いに岩片や化石片の混在は見られない. (スケールは 1 mm) YCM-GR385
4. 有孔虫の顕微鏡下写真. A は *Amphistegina* sp., N は *Nephrolepidina* sp., M は *Miogypsina* sp. (スケールは 1 mm) YCM-GP724

Explanation of plate 2

図版2説明

1. *Favia* の群体. (スケールは 1 cm) YCM-GP727
2. *Stylophora* の群体. (スケールは 1 cm) YCM-GP728
3. *Porites* の群体とそれを取り囲んでいる石灰藻. (スケールは 1 cm) YCM-GP729
4. 風化面の小穴の中に見つかった *Cyphastrea* の群体. (スケールは 1 cm) YCM-GP730
5. 3の *Porites* を顕微鏡下で撮影. P が *Porites* で, C はそれを取り囲んでいる石灰藻. (スケールは 1 mm) YCM-GP725

