沖縄本島真栄田岬一帯の琉球層群の層序

Stratigraphy of the Ryukyu Group in Maeda-misaki area, Okinawa-jima, Ryukyu Islands, Japan

Atsuko Muraoka¹, Yasufumi Iryu^{1*}, Kei Odawara^{1, 2}, Tsutomu Yamada¹,
Tokiyuki Sato³

村岡暖子¹・井龍康文^{1*}・小田原 啓^{1, 2}・山田 努¹・佐藤時幸³

¹ 東北大学大学院理学研究科地学専攻地圏進化化学講座

Institute of Geology and Paleontology, Graduate School of Science, Tohoku University. Aobayama, Sendai 980-8578, Japan

e-mail: iryu@dges.tohoku.ac.jp

² 神奈川県温泉地学研究所

Hot Springs Research Institute of Kanagawa Prefecture. Iriuda 586, Odawara, 250-0031 Japan

³ 秋田大学工学資源学部地球資源学科応用地球科学教室

Institute of Applied Earth Sciences, Akita University. Tegatagakuen-machi 1-1, Akita 010-8502, Japan

Abstract: The Pleistocene Ryukyu Group consisting mainly of reef-complex deposits is exposed in Maeda-misaki area, central part of Okinawa-jima, Ryukyu Islands, southwestern Japan. The Pleistocene sequence, unconformably overlying pre-Tertiary phyllite of the Nago Formation, comprises the Quaternary Ryukyu Group and Holocene beach and alluvial deposits in this area. The Ryukyu Group consists of the Sobe Formation which is unconformably overlain by younger limestones. The Sobe Formation, the main body of the group, reaches 35 m in thickness and crops out at elevations of up to 90 m. Five lithologic units have been identified in the carbonate sequence of the Sobe Formation in the neighboring area Yomitan and are numbered sequentially from the base upwards (Units 1-5). Of these, four units (Units 2-5) extend in the study area. Unit 2 is composed chiefly of conglomerate and sandy to gravelly limestone. Each of Units 3 and 4 consists of shallow-water coral limestone grading upward into deep-water deposits (rhodolith, *Cyclocypeus-Operculina*, and detrital limestones). Unit 5 is composed exclusively of coral limestone. The younger limestones are less than 4 m in thickness, rest unconformably on the Sobe Formation, and include detrital and coral limestones. These limestones are found at 3 sites at elevations of < ~30 m on the coast of the study area. The stratigraphic relationship between the detrital and coral limestones remains unknown due to their limited occurrences. Nannofossil biostratigraphy indicates the sandy limestone of Unit 2 of the Sobe Formation ranges in age from 0.41 to 1.65 Ma.

Key words: Ryukyu Islands, Okinawa-jima, Sobe Formation, Pleistocene, carbonate, stratigraphy

*Corresponding author: iryu@dges.tohoku.ac.jp

TEL: 022-795-6622, FAX: 022-795-6634

はじめに

琉球列島は、太平洋のサンゴ礁域の中で高緯度に位置するにも関わらず、島々の周囲にはサンゴ礁がよく発達し、また陸上には、サンゴ礁から陸棚まで

の堆積物よりなる更新統琉球層群が広く分布する。琉球層群は、第四紀の気候変動・海水準変動に規制されて堆積したことが明らかとなっており (Nakamori 1986; Nakamori *et al.* 1995; Iryu *et al.* 1998; Sagawa *et al.* 2001)、同層群を琉球列

Fig. 3. Selected columnar sections of the Ryukyu Group in the study area.

研究方法

本研究では、1/10,000の地形図を用いて地表踏査を行い、地質図と柱状図（1/100）を作成した。岩相区分は、露頭観察および岩石薄片の顕微鏡観察に基づいて行った。本論文では、琉球層群の岩相区分は井龍ほか（1992）、Iryu *et al.*（1998）、Nakamori *et al.*（1995）を踏襲する。また、ユニットおよびサブユニットの定義は小田原・井龍（1999）に従う。なお、ユニット2は主に礫岩および砂質～礫質石灰岩よりなり、浅海相と沖合相を厳密に区別できなかったため、サブユニットに細分しなかった。石灰質ナンノ化石の検討手法は、佐藤ほか（2004）に従った。

研究史

琉球層群の研究は100年を超える歴史を有し、これまで様々な研究が行われてきた。なお、琉球層群全体の研究史は井龍ほか（1992）によって、隣接する読谷地域の琉球層群の研究史は小田原ほか（2005）によって詳しく論じられているので、本論では省略する。

本研究の調査地域である恩納村真栄田岬一帯の琉球層群について言及した論文は、Takayasu（1978）のみである。彼は、山田温泉（現ルネッサンスリゾートオキナワ）向かいの露頭には、下位より非石灰質砂岩、琉球層群（＝本体型石灰岩）下部層および上部層（A、B部層）がみられ、また、多幸山ハブセンター（現琉球村）向かいの露頭では、琉球層群下部層および上部層（A～C部層）がみられると述べた。

調査地域の位置および地形

本研究の調査地域である沖縄県恩納村は那覇市の北北東約30kmに位置し、東経127°45'～56'、北緯26°25'～32'の範囲にあり、総面積は50.77km²である。調査地域は、南限・西限を読谷村との村境、北限・東限をタイガービーチとする、南北4.2km、東西6.4kmの範囲にある（Fig. 2）。

本調査地域では、基盤岩（名護層）から構成され

る山塊が海岸付近までせまり、琉球層群の分布は海岸部および内陸部の山田城趾付近に限られる。基盤岩の分布域では地形の起伏が激しく、樹枝状の水系が発達するのに対し、琉球層群の分布域では地形の起伏が乏しく、明瞭な地表水系は認められない。本調査地域内における琉球層群の分布の最高所は山田城趾護佐丸父祖墓の西に位置する露頭（Fig. 3の44）であり、そこでの標高は約90mである。

本調査地域と読谷村との境界には、北西方向に向かって長浜川が流れる。長浜川から垂川にかけての海岸部は主に比高が5～10mの断続的な崖となっているが、与久田ビーチでは小規模な海浜がみられる。垂川から真栄田岬にかけて、海岸の崖は徐々に比高を増し、真栄田岬では29.9mに達する。また、真栄田岬から久良波にかけての海岸は比高が30mを越える断崖となっている。安真志から仲泊南西にかけては山塊が海岸までせまっているが、仲泊や前兼久には標高10m以下の平地がみられる。前兼久の北および西の海岸は、主に比高が6 m前後の崖となっており、ムーンビーチおよびタイガービーチでは小規模な海浜がみられる。真栄田岬から久良波にかけての急崖部を除けば、調査地域一帯の海岸部にはサンゴ礁がよく発達し、礁原の幅は最大で約1,500mに達する。

地質概説

調査地域の地質は、下位より先第三系名護層、更新統琉球層群楚辺層および新期石灰岩、完新統の海岸・低地堆積物よりなる（Figs. 1, 2, 3）。

名護層は、宇加地－垂川の内陸部および山田、仲泊、前兼久一帯に露出し、主に泥質千枚岩より構成される。楚辺層は、本地域の琉球層群の主体をなし、調査地域の海岸部一帯および内陸部の山田城趾一帯に分布する。本層は、サンゴ石灰岩、石灰藻球石灰岩、*Cycloclypeus-Operculina*石灰岩、碎屑性石灰岩、砂質～礫質石灰岩、砂岩、礫質砂岩、礫岩より構成される。長浜川－与久田一帯、山田城趾一帯、および真栄田にはサンゴ石灰岩が広く分布する。同サンゴ石灰岩は隣接する読谷地域の楚辺層サブユニット4Cのサンゴ石灰岩（小田原ほか 2005）と対応づけられ、下位層とは標高20m以上の地域で不整合、20m以下の地域で整合関係にある。これは、Flint

et al. (1959) によって提唱された読谷石灰岩 (Yontan limestone) と対応づけられる。真栄田岬頂部 (Fig. 3の17)、美留^{びる}の海岸の北西約50mに位置する小島 (Fig. 3の7)、塩屋漁港内漁業センター脇の露頭 (Fig. 3の10) では、楚辺層を不整合関係で覆うサンゴ石灰岩や、楚辺層に由来する石灰岩の礫を含有する碎屑性石灰岩がみられる。これらの石灰岩は、楚辺層上に不整合関係で重なるという共通した層位学的位置にあるものの、分布が孤立しており、それら相互の関係は不明であるため、特定の層名を付さず、新期石灰岩として一括する。また、海岸および低地堆積物は、サンゴ礁、海浜砂、砂丘砂、ビーチロック、風化残留土などさまざまな堆積物からなるが、本論文ではこれらを一括して特定の層名は付さないことにする。

琉球層群の層序

1. 楚辺層 (Sobe Formation)

〈命名〉小田原ほか (2005)。

〈模式地〉沖縄県読谷村楚辺の採石場 (=森岡^{まちなと}コーリー)。なお、副模式地として同村長浜の牧港ヒューム管工業所敷地内の崖が指定されている (小田原ほか2005)。

〈層厚〉本調査地域では35m以上。

〈分布〉読谷村から恩納村の国道58号線より西側一帯。調査地域では、海岸部一帯および内陸部の山田城趾一帯に分布する。

〈定義〉読谷村および恩納^{さきみ}村に分布する琉球層群の主部。名護層、座喜味層、琉球層群伊良皆層を不整合に覆う。

1.1. 長浜川から真栄田岬にかけての層序

小田原ほか (2005) は、楚辺層を5つのユニットに区分した。彼らは、楚辺層の副模式地である牧港ヒューム管工業所敷地内の崖には、サブユニット2Rから5Cまでが露出するとし、長浜一帯には、サブユニット4Cのサンゴ石灰岩が広く分布するとした。このサブユニット4Cのサンゴ石灰岩は、長浜川を挟んで、本研究の調査地域内の宇加地、与久田一帯に広く分布し (Fig. 3の1~6)、長浜川の北東方約1700mの地点まで追跡される。これより北東では約1600mにわたり露出を欠くが、真栄田

岬の南西約700mの地点 (Fig. 3の13) で再び露出する。本サンゴ石灰岩は半球状~卓状サンゴに富む。

美留の海岸の北西約50mに位置する小島 (Fig. 3の7) では、露頭下部に石灰藻球石灰岩 (層厚2.2m) がみられ、これは新期石灰岩に含められるサンゴ石灰岩 (層厚3.0m) に明瞭な境界をもって不整合で覆われる (Fig. 4A)。石灰藻球石灰岩は、球径が4cm以下の不規則な形状の石灰藻球を多く含み、*Operculina*、*Cycloclypeus* や非石灰質粒子を伴う。長浜川~与久田の一帯では、サブユニット4Cのサンゴ石灰岩が広く分布しており、石灰藻球石灰岩は、本露頭で認められるのみである。両者の直接の関係は不明であるが、サブユニット4Cのサンゴ石灰岩がより地形的に高所まで分布しているので、この石灰藻球石灰岩はサブユニット4Cのサンゴ石灰岩より下位、おそらくサブユニット3Rに含められると判断される。

美留の親鸞聖人像裏の露頭 (Fig. 3の8) では、海浜付近にサブユニット3Cのサンゴ石灰岩 (層厚1.5m) が確認され、これはサブユニット3Rの碎屑性石灰岩 (層厚2.7m) に覆われる。サンゴ石灰岩には、卓状~薄板状のキクメイシ科のサンゴが少量含まれ、下部70cmには名護層に由来する千枚岩の扁平な細礫が認められる。碎屑性石灰岩はサンゴ石灰岩の上位に整合漸移の関係で重なり、異地性サンゴが少量含まれる。また、上部1.8mはやや砂質であり、最上部0.8mは弱く成層している。サブユニット3Rの碎屑性石灰岩は、ここより北東に真栄田岬まで追跡され、真栄田一帯に広く分布する。塩屋漁港内漁業センター脇の露頭 (Fig. 3の10) では、サブユニット3Rの碎屑性石灰岩 (層厚3.8~4.2m) の上位に明瞭な境界をもって新期石灰岩に含められるサンゴ石灰岩 (層厚2.4~2.8m) が重なる (Fig. 4B)。碎屑性石灰岩の最下部より2.0~2.8mの範囲には無節サンゴモが、同2.8~4.2mには造礁サンゴが多くみられ、最上部は起伏に富み、著しく赤色化している。本地点を起点として北東に約200mの区域 (海岸部) に分布するサブユニット3Rの碎屑性石灰岩の露頭上面は赤色を呈している。真栄田岬の南西約700mの地点 (Fig. 3の13) では、サブユニット3Rの碎屑性石灰岩 (層厚8.0m) の上位にサブユニット4Cのサンゴ石灰岩 (層厚1.0m) が整合漸移の関係で重なる。碎屑性石灰岩は最下部より1.8~5.5mに造礁サンゴに富む層 (層厚3.0~3.7m)

Fig. 4. Outcrop photographs of the Ryukyu Group in the study area. Broken lines indicate unit boundaries.

- A. Coral limestone (Yc) of the younger limestones unconformably overlying rhodolith limestone (Subunit 3R) of the Sobe Formation that crops out near Biru (Fig. 3-7).
 B. Coral limestone (Yc) of the younger limestones resting unconformably on detrital limestone rich in coral clasts (Subunit 3R) of the Sobe Formation at an outcrop near Shioya Fishery Port (Fig. 3-10).
 C. Coral limestone (Subunit 5C) of the Sobe Formation unconformably overlain by detrital limestone (Yd) of the younger limestones at Maeda-misaki (Cape Maeda) (Fig. 3-17).
 D. Unit 2 and Subunit 3C of the Sobe Formation at an outcrop to the south of Yamada Spa (Fig. 3-32). Note gravely limestone of Unit 2 is overlain by coral limestone of Subunit 3C. The lower interval (80 cm thick) of the coral limestone contains up to pebble-sized lithoclasts derived from the Nago Formation.

を、同4.8~8.0mに石灰藻球を比較的多く含む層(層厚2.5~3.2m)を挟有する。サンゴ石灰岩には、半球状~卓状サンゴが比較的多く含まれる。サブユニット4Cのサンゴ石灰岩は北東へ真栄田岬まで追跡されるが、岬に向かい徐々にその分布高度を上げ、真栄田岬の南西約700mの地点(Fig. 3の13)において標高8.4mにあった下限は、真栄田岬では標高19.6mに達する。真栄田岬の南西約450mの地点(Fig. 3の15)では、下位よりサブユニット3Rの碎屑性石灰岩(層厚10.1m)、サブユニット4Cのサンゴ石灰岩(層厚1.0m)、サブユニット4Rの碎屑性石灰岩(層厚1.5m)が重なる。サブユニット3Rの碎屑性石灰岩には、最下部より0~6mには名護層に由来する細粒砂大の碎屑粒子が、同9mには葉状の無節サンゴモが含まれる。また、同2.5~2.9m、5.2~7.5mには*Operculina*が比較的多く含ま

れる。同碎屑性石灰岩は上位のサブユニット4Cのサンゴ石灰岩に整合漸移の関係で覆われる。このサンゴ石灰岩は、上位の緻密で白色を呈するサブユニット4Rの碎屑性石灰岩に漸移する。本碎屑性石灰岩は無節サンゴモに富み、*Operculina*や石灰藻球の破片を含む。塩屋漁港から真栄田岬にかけての範囲では、サブユニット3Rの碎屑性石灰岩中に造礁サンゴに富む層が挟在する。これらの造礁サンゴの多くは、生息時の姿勢を保っておらず、骨格が摩耗しており、異地性のものと判断される。しかし、一部は成長方向が地層の上位方向と一致し、比較的骨格がよく保存されており、現地性の可能性も否定できない。この造礁サンゴに富む層は極めて連続性に乏しく、また分布高度・層厚の側方変化が激しい。

1.2. 真栄田岬における層序

真栄田岬 (Fig. 3の17) には琉球層群楚辺層が露出し、その層厚は30m以上に達する。本地点における最下位層は、サブユニット 3 Rの碎屑性石灰岩 (層厚20.3m) である。本碎屑性石灰岩は最下部より0~7.1mは塊状無層理であるが、同7.1~20.3mは弱く成層している。最下部より5.1~5.8mにはサンゴの礫が少量含まれており、同7.1m付近には *Operculina* が比較的多く認められる。本碎屑性石灰岩は上位のサブユニット 4 Cのサンゴ石灰岩 (層厚4.0m) と比較的明瞭な境界で接する。本サンゴ石灰岩の最下部は部分的に赤色を帯び、卓状サンゴを多く含む。下部2mに含まれるサンゴは、無節サンゴモにより覆われている。また、上部2mは、細礫大以下の凝灰岩片および石英粒子を含む。本サンゴ石灰岩の上位にはサブユニット 4 Rの碎屑性石灰岩 (層厚4.0m) が重なり、両者の境界に沿ってクラックが発達する。本碎屑性石灰岩は塊状無層理で、下部10cmには *Operculina* がやや密集して産する。本碎屑性石灰岩の最下部より1.3m付近では、葉片状のサンゴモが比較的多くみられ、同2.6mには異地性サンゴが認められる。また、本碎屑性石灰岩の上部40cmは石灰藻球をわずかに含む。この石灰藻球は不規則な形状を呈し、主に無節サンゴモよりなる薄い被覆部 (<2mm) を有する。本碎屑性石灰岩は上位のサブユニット 5 Cのサンゴ石灰岩 (層厚1.2~2.3m) に漸移する。本サンゴ石灰岩は卓状~薄板状サンゴを比較的多く含む、上部70cmでは無節サンゴモが伴ってみられる。本サンゴ石灰岩は、新期石灰岩に含められる碎屑性石灰岩 (層厚1.1m) に不整合関係で覆われる (Fig. 4C)。

1.3. 真栄田岬から久良波にかけての急崖における層序

真栄田~久良波の急崖では、真栄田岬でみられたサブユニット 3 R~5 Cに含められる石灰岩が、岬の南東約270mの地点 (Fig. 3の19) まで追跡される。同地点より南東では、約770mに渡って、サブユニット 3 Rの碎屑性石灰岩と石灰藻球石灰岩がほぼ連続して分布する (Fig. 3の20~23)。真栄田岬の南東約730mの地点 (Fig. 3の21) では、石灰藻球石灰岩 (層厚7.0m) および碎屑性石灰岩 (層厚23.3m) が露出する。石灰藻球石灰岩の最下部より3.8~4.9mは中粒砂~中礫大の非石灰質碎屑物に富

む。碎屑性石灰岩は、塊状無層理で非石灰質碎屑物を少量含み、最下部より13.1~15.9mは名護層に由来する中礫大以下の亜円礫に富む。また、同15.9~16.8mに石灰藻球石灰岩層 (層厚0.9m) を挟有する。真栄田岬の南東約870mの地点 (Fig. 3の23) では、名護層に由来する碎屑物に富む碎屑性石灰岩 (層厚6.9~7.5m) の上位に、石灰藻球石灰岩 (層厚4.0~4.6m) が比較的明瞭な境界をもって重なる。碎屑性石灰岩は灰色を呈し、非石灰質碎屑物を含み、弱く成層している。最下部より0~3.7mは石英や千枚岩の細~中礫大の亜円礫に富み、これらの礫は基質に支持されている。また、同1.4~1.7mには二枚貝が密集しており、同3.7~7.2mは異地性の造礁サンゴを含む。石灰藻球石灰岩は、最大球径8cmまでの石灰藻球に富み、下位の碎屑性石灰岩を削り込んで堆積している。真栄田岬の南東約1000mから1400mにかけての範囲は、北西~南東方向に延びる正断層により北東側が約8~12m落ちている。断層の北東側には、サブユニット 3 Rの碎屑性石灰岩と石灰藻球石灰岩がほぼ連続して露出する。真栄田岬の南東約1050mの地点 (Fig. 3の24) では、露頭最下部に石灰藻球石灰岩 (層厚1m) があり、露頭の欠如部 (層厚12mに相当) を挟んで、その上位には、石灰藻球石灰岩 (層厚1.2m) および碎屑性石灰岩 (層厚12.6m) が露出する。碎屑性石灰岩は、塊状無層理で、最下部より5.2~5.4mには基盤の名護層に由来する礫が少量認められる。真栄田岬の南東約1150mの地点 (Fig. 3の25) では、石灰藻球石灰岩 (層厚9.3m) および碎屑性石灰岩 (層厚17.1m) がみられる。石灰藻球石灰岩の最下部より0~2mには、細礫大の緑色岩および石英の亜円礫が含まれる。また、最下部より4.4~7.1mには、中礫大までの石英や緑色岩の円礫に富む礫岩が挟在する。本礫岩は、下位の石灰藻球石灰岩とは明瞭な境界をもって接し、上位の石灰藻球石灰岩とは漸移関係にある。本礫岩は礫支持の組織をなし、基質は名護層起源の碎屑粒子に富む碎屑性石灰岩である。礫岩の上半部には、石灰藻球が散在する。石灰藻球石灰岩の上位に重なる碎屑性石灰岩は、灰色を呈し、塊状無層理で、非石灰質碎屑物を少量含む。最上部40cmは弱く成層している。

一方、断層の南西側から久良波の東では、陸源性碎屑物に富む堆積物がみられる (Fig. 3の27、28、29)。本堆積物は、サブユニット 3 Rの石灰藻球石

灰岩より下位に位置することは確実である (Fig. 3の29)。また、断層の南西側の海岸 (Fig. 3の27付近) では、細礫大までの陸源性碎屑物を含み、淡褐色を呈する砂質石灰岩と、薄板状の造礁サンゴを含むサンゴ石灰岩が接する岩塊がまれに見出される。造礁サンゴの成長方向から、サンゴ石灰岩が上位と推定される。よって、この付近では、陸源性碎屑物に富む堆積物、サンゴ石灰岩、石灰藻球石灰岩等のサブユニット3Rの石灰岩という累重関係が想定され、陸源性碎屑物に富む堆積物はユニット2に、サンゴ石灰岩はサブユニット3Cに含めるのが最も妥当と思われる。断層の南西側の露頭 (Fig. 3の27) では、ユニット2の礫岩 (層厚6.4m)、礫質砂岩 (層厚0.8m)、中粒砂岩 (層厚0.6m)、礫質石灰岩 (層厚0.5m) が観察される。礫岩は主に細～中礫大の石英や千枚岩の垂円礫より構成され、それらの礫は礫支持の組織をなす。最下部より0.9～1.5mは赤色を呈し、同2.6～3.8mは弱く成層している。また、同3.8～4.4mは部分的に固結しており、同4.4～4.5mには赤色粘土層を挟有する。粘土層の下位は石英の礫が多く、上位では石英の他に、千枚岩の礫が多くみられる。また、粘土層の直上45cm (最下部より4.5～4.95m) は、礫のサイズが大きく、中～大礫大の石英、千枚岩の礫が含まれる。本礫岩は海棲生物化石を欠くことから、陸成層である可能性がある。礫質砂岩は、浮遊性有孔虫などの生碎屑物を含み、これは上位の塊状無層理の中粒砂岩に漸移する。この上位には、露頭の欠如部 (層厚1.5mに相当) を挟んで、層理の発達した礫質石灰岩 (層厚0.5m) が露出する。真栄田岬～久良波の急崖における久良波側基部の露頭 (Fig. 3の28) では、ユニット2の砂質石灰岩がみられる。砂質石灰岩 (層厚2.0m) の最下部より10～25cmは基盤の名護層に由来する中礫大以下の円礫に富み、同25～75cmは *Operculina* を比較的多く含む。この上位には、露頭欠如部 (層厚0.7mに相当) を挟み、砂質～礫質石灰岩 (層厚1.1m) および礫質砂岩 (1.4m) が露出する。砂質～礫質石灰岩は、最下部20cmを除き、ラミナが発達しており、同0.9～1.1mには斜交層理が発達する。礫質砂岩はよく成層しており、碎屑性石灰岩の薄層を挟有する。また、本礫質砂岩には *Operculina* が多く含まれ、上部には生痕化石 (サンドパイプ) が認められる。久良波の東約130mの露頭 (Fig. 3の29) では、露頭最下部にユニット2の砂質石灰岩 (層厚

1.7m) および中礫岩 (層厚0.4m) があり、露頭の欠如部 (層厚6.3mに相当) を挟んで、その上位にはサブユニット3Rの石灰藻球石灰岩 (層厚3.0m) および碎屑性石灰岩 (層厚2.9m) が露出する。真栄田岬ダイバーズハウスから久良波集落へ抜ける小道沿いにある墓脇の露頭 (Fig. 3の30) では、サブユニット3R～5Cの累重関係が観察される。ここでは、下位よりサブユニット3Rの碎屑性石灰岩 (層厚3.8m)、サブユニット4Cのサンゴ石灰岩 (層厚6.5m)、サブユニット4Rの碎屑性石灰岩 (層厚2.0m)、サブユニット5C (層厚1.7m) が、この順で重なる。サブユニット3Rの碎屑性石灰岩は無節サンゴモに富む。また、サブユニット4Cおよびサブユニット5Cのサンゴ石灰岩は、ともに卓状サンゴに富み、無節サンゴモを少量伴う。真栄田岬ダイバーズハウスの東約120mの露頭 (Fig. 3の31) では、サブユニット3Rの碎屑性石灰岩 (層厚5.0m) の上位に整合漸移の関係で石灰藻球石灰岩 (層厚1.8m) が重なる。碎屑性石灰岩は、名護層に由来する中礫大以下の垂円礫に富み、*Operculina*、サンゴ破片を伴う。石灰藻球石灰岩に含まれる石灰藻球は球径が1.6cm以下の不規則な形状を呈し、2mm以下の薄い被覆部を有する。この石灰藻球石灰岩は *Cyclocypeus* およびサンゴ破片を伴う。

1.4. 山田温泉からタイガービーチにかけての層序

山田温泉からタイガービーチの海岸部には琉球層群が分布する。仲泊遺跡より西側には、ユニット2とユニット3 (サブユニット3C) の堆積物が分布するほか、ユニット4 (サブユニット4R) に含まれる可能性がある石灰岩がみられる。仲泊遺跡以东に分布する琉球層群は、どのユニットに帰属するのかを特定できなかった。

沖縄養蜂振興入口の東約150mの露頭 (Fig. 3の32) では、下位に礫質石灰岩 (層厚2.3m) があり、その上位に比較的明瞭な境界をもってサンゴ石灰岩 (層厚3.7m) が重なる (Fig. 4D)。礫質石灰岩は塊状無層理で灰色を呈し、名護層に由来する石英や千枚岩の細礫を多く含み、真栄田岬～久良波の急崖における久良波側基部に分布する砂質～礫質石灰岩 (Fig. 3の28、29) と同様の岩相を示すことより、ユニット2に含まれる。本礫質石灰岩の最上部はやや赤色を呈する。礫質石灰岩の上位に位置するサンゴ石灰岩は、ユニット3 (サブユニット3C) に

含められる。サンゴ石灰岩の下部（層厚0.8m）は中礫大の礫に富み、二枚貝、サンゴ破片を伴う。これらの岩片・生砕物は、無節サンゴモを主とする被覆生物により覆われているが、被覆部の厚さは2mmを超えない。サンゴ石灰岩は卓状サンゴを多く含み、無節サンゴモを伴う。また、サンゴ石灰岩の基底より2.3m付近では枝状サンゴ（*Euphyllia* ? sp.）がみられる。沖縄養蜂振興入口の南約260mの露頭（Fig. 3の33）には、碎屑性石灰岩が露出する。本露頭では、下位に、中礫大までの石英および千枚岩の亜円礫に富み、灰色を呈する碎屑性石灰岩（層厚2m）があり、露頭の欠如部（層厚4mに相当）を挟んで、上位には細～中粒砂大の非石灰質碎屑物、*Operculina*、サンゴ片を含む碎屑性石灰岩（2.5m）が露出する。本露頭の碎屑性石灰岩は分布が孤立しており、周囲の石灰岩との層位関係は特定しがたいが、(1) 沖縄養蜂振興入口の東約150mの露頭（Fig. 3の32）でみられるサブユニット3Cのサンゴ石灰岩より地形的に高所に位置することからサブユニット3Cより上位と考えられること、(2) 内陸の山田城趾一帯でみられるサブユニット4Rと分布高度がほぼ等しいことより、サブユニット4Rに含められる可能性がある。仲泊付近には、ほぼ南北方向の断層（東落ち）がある。この断層の東側に位置する仲泊遺跡（Fig. 3の34）では、碎屑性石灰岩（層厚3.5m）の上位にサンゴ石灰岩（層厚12m）が整合漸移の関係で重なる。碎屑性石灰岩は、塊状無層理で、石英片を含む。サンゴ石灰岩は半球状～卓状サンゴに富む。久良波の東に分布するユニット2は礫岩および砂質～礫質石灰岩からなること、断層が東落ちであることから、碎屑性石灰岩とその上位のサンゴ石灰岩は、ユニット2より上位のユニットに含められると推定されるが、どのユニットかは特定しがたい。一方、Takayasu（1978）は、断層の西側に位置する山田温泉（現ルネッサンスリゾートオキナワ）向かいの露頭、すなわち仲泊遺跡の北方の露頭では、琉球層群下部層（サブユニット3Rに対応すると推定される）が非石灰質砂岩層（ユニット2に対応すると推定される）を整合漸移の関係で覆うと報告している。しかし、この露頭は現在コンクリートで覆われており、その関係を追認することはできない。この露頭より地形的に高所には標高約40mのやや平坦な面があり、サンゴ石灰岩が散点的に分布し、これはサブユニット4Cに含められると推定

される。ムーンビーチからタイガービーチ一帯（Fig. 3の35）には、半球状サンゴを多く含むサンゴ石灰岩が広く分布する。本サンゴ石灰岩は分布が孤立しているため、どのユニットに含められるのかは不明である。本サンゴ石灰岩の層厚は最大で10m以上に達し、読谷地域から恩納村西部にかけての一帯に分布する琉球層群では、そのような大規模なものはサブユニット4Cのみである。したがって、読谷地域から恩納村西部では、複数の東落ちの正断層が存在するため、サブユニット4Cのサンゴ石灰岩が、それらの正断層により、北東に向かい徐々にその高度を下げ、タイガービーチ一帯に分布している可能性が考えられる。

1.5. 山田城趾一帯における層序

本調査地域の内陸部の山田城趾の西には、サンゴ石灰岩が分布する（Fig. 3の36、40～42）。一方、本調査地域に隣接する読谷地域では、サブユニット4Cのサンゴ石灰岩が広く分布し、その層厚は20mに及ぶ。このサンゴ石灰岩はFlint *et al.*（1959）の読谷石灰岩に相当し（小田原ほか 2005）、いわゆる中位段丘（木庭 1980；河名 1988）上に広く露出する。山田城趾の西のサンゴ石灰岩は、読谷地域のサブユニット4Cと同一地形面上に分布し、層厚は10mを超える。よって本論では、山田城趾の西のサンゴ石灰岩は、サブユニット4Cに含められる蓋然性が高いと判断する。

山田城趾の西に位置する琉球村に面した急崖（Fig. 3の37）には、層厚が15.0mにも及ぶ碎屑性石灰岩が露出する。この碎屑性石灰岩は、やや固結度が低く、淘汰がよく、最下位より4.5～8.3mには異地性の造礁サンゴを多く含む層が挟在する。本碎屑性石灰岩は、付近に分布するサブユニット4C（Fig. 3の36、39、40）のサンゴ石灰岩の直下に位置すると判断されるので、サブユニット3Rに含められる。本露頭の近傍では、旧国道58号線に沿って、沖縄身体障害者福祉工場向かいの露頭から琉球村の向かいの露頭（Fig. 3の38）にかけて約380mにわたり碎屑性石灰岩が断続的に露出し、これらもサブユニット3Rに含められる。琉球村の向かいの露頭（Fig. 3の38）では層厚が17.4mに達する碎屑性石灰岩が分布し、その下位には整合漸移の関係で石灰藻球石灰岩（層厚2.5m）がみられる。サブユニット3Rとサブユニット4Cの累重関係は山田城

趾護佐丸父祖墓の南西約450mに位置する露頭 (Fig. 3の39) で観察される。ここでは、サブユニット3Rの碎屑性石灰岩 (層厚3.7m) の上位にサブユニット4Cのサンゴ石灰岩 (層厚0.7m) が重なる。碎屑性石灰岩は塊状無層理で、サンゴ、サンゴモ、コケムシ、イントラクラスト (石灰藻球石灰岩の礫) を含む。サンゴ石灰岩には現地性の卓状サンゴおよび枝状サンゴの破片が含まれる。両者は極めて明瞭な境界をもって接し、岩相はこの境界をもって急変する。よって、ここではサブユニット3Rとサブユニット4Cは不整合関係にあると推定される。山田城趾護佐丸父祖墓の南西約500mに位置する2露頭 (Fig. 3の41、42) では、サンゴ石灰岩中に淘汰のよい碎屑性石灰岩が挟在する。北西側の露頭 (Fig. 3の41) では、下位より、サブユニット4Cのサンゴ石灰岩 (層厚1.8~3.2m)、淘汰のよい碎屑性石灰岩 (層厚1.9~3.3m)、サンゴ石灰岩 (層厚4.2m) という累重関係がみられる。碎屑性石灰岩は、その上位および下位に位置するサンゴ石灰岩と整合漸移にあり、顕微鏡下においては、*Calcarina* をはじめとする底生有孔虫が豊富にみられ、サンゴモや非石灰質岩片などが伴って認められる。また、南東側の露頭 (Fig. 3の42) では、淘汰のよい碎屑性石灰岩 (層厚5m) の上位にサンゴ石灰岩 (層厚2.5m) が整合漸移で重なる。碎屑性石灰岩は無節サンゴモに富み、二枚貝や巻貝を含む。サンゴ石灰岩は薄板状~卓状サンゴに富む。このような産状の碎屑性石灰岩は、本地点付近でのみ認められ、分布は局所的である。この碎屑性石灰岩は、上下のサンゴ石灰岩と整合漸移の関係で接し、側方への連続性に乏しい。また、淘汰がよく、沖合相を特徴づける生砕物を欠く。よって本碎屑性石灰岩はサブユニット4Cに含められる浅海性の堆積物と解釈される。一方、山田城趾護佐丸父祖墓裏 (Fig. 3の43) では、サンゴ石灰岩 (層厚8.5m) の下位に碎屑性石灰岩 (層厚5.5m) が分布する。この碎屑性石灰岩は、塊状無層理で、鏡下で底生有孔虫 (*Amphistegina*, *Calcarina*, *Operculina*等)、コケムシ、サンゴモ、ウニ、二枚貝などの生砕物およびイントラクラストが認められ、沖合相 (淘汰の悪い碎屑性石灰岩; Nakamori 1986) に含められる。この碎屑性石灰岩と上位のサンゴ石灰岩とは整合漸移の関係にある。本地点より地形的に低所では、サブユニット4Cのサンゴ石灰岩が、サブユニット3Rの碎屑性石灰岩上に不

整合で重なる (Fig. 3の39) のに対し、地形的に高所にある本露頭では、碎屑性石灰岩とその上位のサンゴ石灰岩は整合漸移の関係にある。したがって下位の碎屑性石灰岩はサブユニット4Rに、上位のサンゴ石灰岩はサブユニット5Cに含めるのが最も妥当と思われる。

2. 新期石灰岩 (Younger limestones)

〈層厚〉4m以上。

〈分布〉美留の海岸線から北西約50mの地点に位置する小島、塩屋漁港内漁業センター脇の露頭、真栄田岬頂部。

〈岩相〉楚辺層の上位に不整合関係で重なるサンゴ石灰岩および碎屑性石灰岩で、いずれも層厚4m以下の小規模な岩体である。

美留の海岸線の北西約50mの地点に位置する小島 (Fig. 3の7) では、新期石灰岩に含められるサンゴ石灰岩 (層厚3m) が、サブユニット3Rの石灰藻球石灰岩 (層厚2m) を不整合関係で覆う (Fig. 4A)。両者の境界は、北西側に約25°傾斜しており、極めて明瞭である。サンゴ石灰岩には半球状~卓状サンゴが少量含まれ、無節サンゴモはみられない。また、塩屋漁港内漁業センター脇の露頭 (Fig. 3の10) では、サブユニット3Rの碎屑性石灰岩の上位にサンゴ石灰岩が重なる。両者の境界は極めて明瞭で、起伏に富んでいる (Fig. 4B)。また、碎屑性石灰岩の上部1.3mは著しく赤色化している。サンゴ石灰岩は *Montipora*、*Goniopora*、*Euphyllia* 等の卓状、半球状、太枝状の造礁サンゴに富む。前述のように、真栄田岬ではサブユニット4Cのサンゴ石灰岩がサブユニット3Rの碎屑性石灰岩上に整合関係で、山田城趾護佐丸父祖墓裏 (Fig. 3の43) ではサブユニット5Cサンゴ石灰岩がサブユニット4Rの碎屑性石灰岩の上に整合関係で重なっており、より標高の低い両露頭で、サブユニット3Rの石灰藻球石灰岩や碎屑性石灰岩と不整合関係にあるサンゴ石灰岩をサブユニット4Cやサブユニット5Cに含めることはできない。したがって、両露頭のサンゴ石灰岩は、楚辺層を不整合に覆う新期石灰岩に含められるべきである。

真栄田岬 (Fig. 3の17) の頂部には新期石灰岩に含められる碎屑性石灰岩 (bioclastic rudstone) が分布し、下位のサブユニット5Cのサンゴ石灰岩とは、起伏をもった極めて明瞭な境界で接する (Fig.

4C)。本砕屑性石灰岩は、下位の琉球層群に由来する石灰岩礫を含有することを特徴とする。また、二枚貝の破片が多く含まれ、サンゴモ、ウニ、サンゴが認められる。

年 代

本研究では琉球層群の年代を決定するために、石灰質ナノ化石の検出を試みた。検討した34試料のうち、久良波の東約130m地点の露頭 (Fig. 3の29) に露出するユニット2の砂質石灰岩より採取した2試料から、石灰質ナノ化石が産出した。それらの石灰質ナノ化石は保存状態が悪かったが、*Pseudoemiliana lacunosa*, *Reticulofenestra* spp. (small)、および *Gephyrocapsa* spp. (small)の産出が確認された。よって、本地域の楚辺層ユニット2は佐藤ほか (1999) の基準面3~11に対比される。その年代は0.41~1.65Maである。小田原ほか (2005) は、読谷地域の楚辺層のサブユニット1Rおよびサブユニット2Rの砂質石灰岩より石灰質ナノ化石を検出し、その年代が0.41~0.85Ma (基準面3~5) であることを報告している。本研究の成果はこれと矛盾しない。

地 史

本調査地域に分布する琉球層群主部 (楚辺層) 堆積時の地史は以下のように推定される。なお、琉球層群堆積時における海水準変動と島の隆起・沈降は分離して考えることはできないので、沖縄本島の上下運動はなかったものとし、本調査地域を固定した上で、サンゴ礁の形成史を解釈する。

1. 楚辺層ユニット2堆積時

本調査地域において、本ユニットに含まれる堆積物は、真栄田岬~久良波の急崖における久良波側基部から山田温泉の南にかけての一帯に分布する礫岩、礫質砂岩、砂質~礫質石灰岩のみであり、分布や岩相の空間配置が不明確であるため、本ユニット堆積時の礁性堆積物の発達状況は不明である。本ユニットの堆積物は、基盤岩 (名護層) に由来する砕屑物を多く含むことによって特徴づけられることよ

り、その堆積時には、浅海域における基盤岩の削剥が活発に行われ、そこから多量の陸源性砕屑物がもたらされたと推定される。また、本ユニットの堆積物に琉球層群の礫が見出されないことより、下位のユニット1の堆積域は限られており、当時の基盤岩の分布域を広く覆っていなかったことを示唆する。これは、読谷地域において、ユニット1の分布が極めて限られていること (小田原ほか 2005) と調和的である。久良波側基部の標高約15mに分布する礫質砂岩には *Operculina* が比較的多く含まれる。現在の琉球列島では、*Operculina* は水深30m以深で多く見出されるので (古田土・中川 1993; Hohenegger *et al.* 2000)、ユニット2の堆積時に旧汀線は現在の標高45m以上に達したと考えられる。これは、読谷地域ではユニット2堆積時の高海水準期には旧汀線は標高125mまで上昇したとの推定 (小田原ほか 2005) と矛盾しない。

2. 楚辺層ユニット3堆積時

ユニット2の堆積後、旧汀線は低下し、サブユニット3Cが堆積した。沖縄養蜂振興入口の東方約150mの露頭 (Fig. 3の32) では、ユニット2の礫質石灰岩の上位にサブユニット3Cのサンゴ石灰岩が比較的明瞭な境界をもって重なり、下位の礫質石灰岩の上面は赤色を帯びていることより、礫質石灰岩は堆積後に一時的に干出した可能性が指摘される。よって、ユニット2の堆積後、旧汀線は現在の標高約25m付近まで低下したと推定される。その後、サブユニット3Rの堆積物が堆積した。真栄田岬ダイバーズハウスの東約120mの露頭 (Fig. 3の31) では標高約50mで *Cycloclypeus* がみられる。現在の琉球列島では、*Cycloclypeus* の遺骸は水深100m前後で多く認められるので (Iryu *et al.* 1995; Hohenegger and Yordanova 2001)、サブユニット3R堆積時に、旧汀線は現在の標高約150mまで上昇したと推定される。サブユニット3Rの砕屑性石灰岩には、造礁サンゴの礫を豊富に含む層が挟在し (Fig. 3の12、13、14、16、37)、これは他のサブユニットの砕屑性石灰岩には認められない特徴である。この富造礁サンゴ礫層は、読谷地域の楚辺層のサブユニット3R中にも挟在する。よって、サブユニット3Rの堆積時には、沖合相の堆積域に広範にわたってサンゴ礫が多量に供給されたことが確実である。その理由としては、海進の一時停止もしくは小規模

な海退とそれに伴う礁の沖合側への移動や礁浅海部の地形の変化等が考えられるが、現時点では、地質学的な証拠に基づいて特定することはできず、今後、検討を要する。なお、小田原ほか（2005）は、読谷地域ではユニット3の低海水準期の旧汀線が標高25m、高海水準期の旧汀線が標高140mであるとしている。これと本研究の結果とは矛盾しない。

3. 楚辺層ユニット4堆積時

ユニット3の堆積後、旧汀線は低下した。小田原ほか（2005）は、読谷地域では、標高20m以上の地点ではサブユニット4Cはサブユニット3Rの上位に不連続面をもって重なるが、海岸沿いの標高20m以下の地点では両サブユニットは整合関係にあることから、サブユニット3Rの堆積後、旧汀線は現在の標高20mにまで低下したと推定した。本調査地域においては、真栄田岬一帯（Fig. 3の13、15～19）では両サブユニットの境界は標高20m未満であり、いずれの露頭においても整合関係にあることが確認された。また、山田城趾護佐丸父祖墓の南西約450mに位置する露頭（標高83.7m；Fig. 3の39）では、両者は不整合関係にあると推定される。しかしながら、両サブユニットの境界が標高43.5m付近にある、真栄田岬ダイバーズハウスから久良波集落へ抜ける小道沿いにある墓脇の露頭（Fig. 3の30）では、溶解と続生成物のため、両サブユニットの関係を決定することができなかった。よって、本調査地域では、サブユニット4C堆積後に旧汀線がどこまで低下したかを決定することはできない。旧汀線の低下後、相対的海進に伴って、礁は内陸部へと分布を広げ、現在本地域内陸部を広く覆うサブユニット4Cのサンゴ石灰岩が堆積し、次いで、サブユニット4Rの堆積物が堆積した。山田城趾護佐丸父祖墓（Fig. 3の43）でみられる本サブユニットの堆積物（標高約75m）には*Operculina*が比較的多く含まれているので、この時期には、旧汀線は現在の標高約105m以上まで上昇したと思われる。なお、小田原ほか（2005）は、読谷地域では、本サブユニット堆積時には旧汀線が標高130mまで上昇したと述べており、これは本研究の結果と矛盾しない。

4. 楚辺層ユニット5堆積時

ユニット4の堆積後に海水準は低下し、真栄田岬

や山田城址でみられるサブユニット5Cが堆積した。山田城址の露頭（Fig. 3の43）では、本サブユニットのサンゴ石灰岩とサブユニット4Rの碎屑性石灰岩が整合関係にあることより、旧汀線は現在の標高77m以下には達しなかったと推定される。しかし、小田原ほか（2005）は、読谷地域の琉球層群の検討結果に基づいて、同時期の旧汀線の低下を標高65mと見積もっており、これは本研究の結果とは必ずしも一致しない。

ま と め

本研究において、以下の点が明らかになった。

1. 真栄田岬一帯の琉球層群は、楚辺層とそれを不整合に覆う新期石灰岩よりなる。
2. 本調査地域の楚辺層は4つのユニットに区分され、それらは模式地（読谷村）における楚辺層ユニット2～5（小田原ほか 2005）に対比される。本調査地域では、ユニット2は主に礫岩および砂質～礫質石灰岩よりなり、ユニット3および4は浅海相であるサンゴ石灰岩とその沖合相である碎屑性石灰岩・石灰藻球石灰岩・*Cycloclypeus-Operculina*石灰岩から構成される。ユニット5はサンゴ石灰岩のみからなり、それに対応する沖合相はみられない。
3. 新期石灰岩はサンゴ石灰岩および碎屑性石灰岩よりなり、真栄田岬頂部、塩屋漁港内漁業センター脇の露頭、美留の海岸線から北西約50mの地点に位置する小島に分布する。各石灰岩の分布は孤立しているため、それら相互の層位学的関係は不明である。
4. 本地域の楚辺層ユニット2の砂質石灰岩から石灰質ナノ化石が検出された。その年代は、0.41～1.65Maであり、小田原ほか（2005）の年代と矛盾しない。

謝辞 本論文は、村岡暖子の東北大学理学部地圏環境科学科卒業論文の成果の一部をまとめたものである。読谷～恩納村西部にかけての一带に分布する琉球層群の研究を進めるに際しては、熊本大学理学部の松田博貴助教授、広島大学大学院理学研究科の狩野彰宏助教授、金沢大学大学院自然科学研究科の山田茂昭博士に多くの助言を頂いた。恩納村元教育長

の伊波肇氏をはじめとする恩納村役場の方々、恩納村の真栄田岬ダイバーズハウスのスタッフの方々には、現地調査に際して、多くの便宜をはかっていた。東北大学理学部地圏環境科学科の佐々木洋明元技官には薄片作成に際し、協力していただいた。また、2名の査読者には、多くの建設的コメントをいただいた。以上の方々に、記して篤く御礼申し上げます。

引用文献

- Flint DE, Saplis RE, Corwin G (1959) Military Geology of Okinawa-jima, Ryukyu-retto, vol. 5. Geol Surv Branch, Intell Div, Office Eng, Hq, U S Army Pacific with personnel of U S Geol Surv, 88p
- Hohenegger J, Yordanova E (2001) Displacement of larger foraminifera at the western slope of Motobu Peninsula (Okinawa, Japan). *Palaios*, 16: 53-72
- Hohenegger J, Yordanova E, Hatta A (2000) Remarks in west Pacific Nummulitidae (Foraminifera). *J Foram Res*, 30: 3-28
- 井龍康文・松田博貴 (1999) 浅海堆積物掘削に関する提言 ―炭酸塩堆積物に関して―. *月刊地球*, 21: 735-741
- 井龍康文・中森 亨・山田 努 (1992) 琉球層群における層序区分単位. *堆積学研究会報*, 36: 57-66
- Iryu Y, Nakamori T, Matsuda S, Abe O (1995) Distribution of marine organisms and its geological significance in the modern reef complex of the Ryukyu Islands. *Sedim Geol*, 99: 243-258
- Iryu Y, Nakamori T, Yamada T (1998) Pleistocene reef complex deposits in the Central Ryukyus, southwestern Japan. In: Camoin G, Davies PJ (eds) *Reefs and Carbonate Platforms in the Pacific and Indian Oceans*. Spec Publ Int Sed Ass, no. 25, Blackwell Sci, Oxford, pp 197-213
- 河名俊男 (1988) シリーズ沖縄の自然③ 琉球列島の地形. 新生図書出版, 那覇, 127p
- 木庭元晴 (1980) 琉球層群と海岸段丘. *第四紀研究*, 18: 189-208
- 古田土 俊夫・中川 洋 (1993) 琉球列島宮古島西方海域の現世炭酸塩堆積物中の底生有孔虫群集. *石油公団石油開発技術センター研究報告*, 24: 93-110
- 松田博貴・井龍康文・町山栄章 (2003) 科学提案「琉球弧におけるサンゴ礁前線の移動: 北西太平洋での第四紀気候変動に対する高緯度サンゴ礁の呼応」の科学的背景と掘削計画概要. *月刊地球号外*, 40: 292-298
- Nakamori T (1986) Community structures of Recent and Pleistocene hermatypic corals in the Ryukyu Islands, Japan. *Sci Rep Tohoku Univ, 2nd Ser. (Geol)*, 56: 71-133
- Nakamori T, Iryu Y, Yamada T (1995) Development of coral reefs of the Ryukyu Islands (southwest Japan, East China Sea) during Pleistocene sea-level change. *Sedim Geol*, 99: 215-231
- 小田原 啓・井龍康文 (1999) 鹿児島県与論島の第四系サンゴ礁堆積物 (琉球層群). *地質雑*, 105: 273-288
- 小田原 啓・工藤茂雄・井龍康文・佐藤時幸 (2005) 沖縄本島読谷村一帯の座喜味層および琉球層群の層序. *地質雑*, 111: 313-331
- Sagawa N, Nakamori T, Iryu Y (2001) Pleistocene reef development in the southwest Ryukyu Islands, Japan. *Palaeogeogr Palaeoclimatol Palaeoecol*, 175: 303-323
- 佐藤時幸・亀尾浩司・三田 薫 (1999) 石灰質ナンノ化石による後期新生代地質年代の決定精度とテフラ層序. *地球科学*, 53: 265-274
- 佐藤時幸・中川 洋・小松原純子・松本 良・井龍康文・松田博貴・大村亜希子・小田原 啓・武内里香 (2004) 石灰質微化石層序からみた沖縄本島南部, 知念層の地質年代. *地質雑*, 110: 28-50
- Takayasu K. (1978) "Ryukyu Limestone" of Okinawa-jima, south Japan -a stratigraphical and sedimentological study-. *Mem Fac Sci. Kyoto Univ, Ser Geol Mineral*, 45: 133-175

(Received: 26 April 2005/ Accepted: 9 Aug. 2005)

沖縄本島真栄田岬一帯の琉球層群の層序

村岡暖子¹・井龍康文¹・小田原 啓^{1,2}
山田 努¹・佐藤時幸³

¹ 東北大学大学院理学研究科地学専攻地圏進化学講座

² 神奈川県温泉地学研究所

³ 秋田大学工学資源学部地球資源学科応用地球科学教室

沖縄本島中部の真栄田岬一帯に分布する第四系は、更新統のサンゴ礁複合体堆積物である琉球層群と完新統の海岸および低地堆積物よりなり、これらは先第三系の名護層を不整合に覆う。調査地域の琉球層群はその主体を占める楚辺層と新期石灰岩に区分される。調査地域の楚辺層は4つのユニットの累重体である。最下位のユニットは主に礫岩および砂質～礫質石灰岩よりなり、その上位の2つのユニットは低海水準期の浅海相であるサンゴ石灰岩から高海水準期の沖合相である石灰藻球・*Cycloclypeus-Operculina*・碎屑性石灰岩へと上方深海化する整合一連のシーケンスから構成される。最上位のユニットはサンゴ石灰岩のみからなる。本層の分布高度は90mに及び、層厚は35mに達する。新期石灰岩は、調査地域の海岸部の3地点で認められ、楚辺層を不整合で覆うサンゴ石灰岩および楚辺層に由来する石灰岩の礫を含有する碎屑性石灰岩よりなる。これらの石灰岩は、いずれも層厚4m以下の小規模な岩体である。それぞれの岩体は孤立して分布しており、相互の関係は不明である。なお、ユニット2の砂質石灰岩より石灰質ナンノ化石が産出し、その年代は0.41～1.65Maである。