

粟国島の琉球石灰岩

— リッジ状地形をつくる石灰岩の露頭観察 —

仲 里 健¹⁾

The Ryukyu limestone of the Aguni Island

— Outcrop observation of the limestone which forms ridge-like topography —

Takeshi NAKAZATO¹⁾

はじめに

2012年に、粟国島で博物館主催の移動展を行った。その際に関連催事として「粟国島の地質と成り立ち」について講演会を行った。講演会をするに当たって、短い日程であったが、島の調査を行った。また、講演会をきっかけに、粟国村が「粟国島ジオツーリズム推進計画策定委員会」を立ち上げ、筆者もその委員として粟国島の活動に取り組む運びとなり

再度調査する機会を得た。

粟国島は、島の南西部に分布する凝灰岩や溶岩などの露頭でよく知られている。しかし、琉球石灰岩においても、それを形成しているサンゴや有孔虫、石灰藻球などが露頭で観察できる。また、島の北西側にある鍾乳洞の洞寺（てら）など、石灰岩特有のカルスト地形も見られる。また、粟国島では、島の中央付近に特徴的な石灰岩のリッジ状地形が見られ

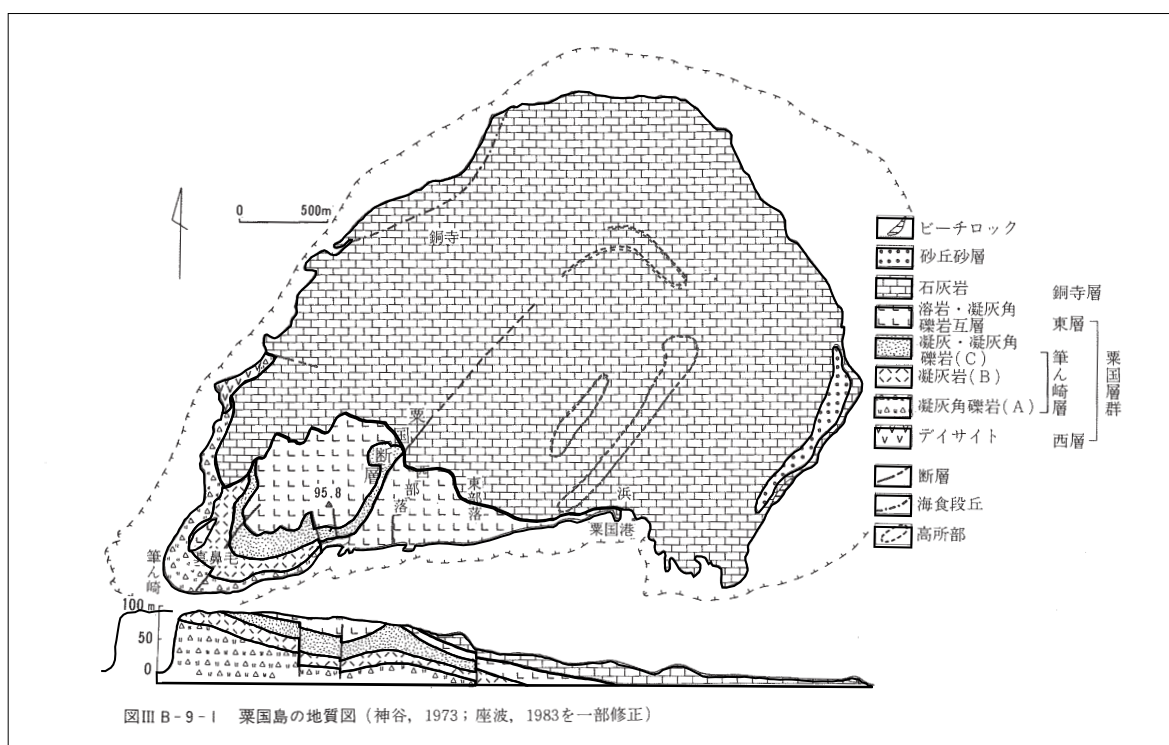


図1 粟国島の地質図 (琉球弧の地質誌より抜粋)

¹⁾ 沖縄県立博物館・美術館 〒900-0006 沖縄県那覇市おもろまち 3-1-1.

Okinawa Prefectural Museum and Art Museum, Omoromachi 3-1-1, Naha City, Okinawa Prefecture 900-0006, Japan

る。これらの環境から石灰岩を形成する生物相やその環境、現在までの地誌を学ぶことも十分に可能であると考えている。そこで、2回目の調査は、琉球石灰岩を主に調査した。

ここでは、石灰岩のジオサイトとして活用できる露頭を報告するとともに、リッジ状地形の形成に関しても考察を加えるものとする。

地形地質の概要

粟国島は、沖縄島の北西方約60kmに位置し、東西に約4.2km、南北約2.8km、周囲約12kmの南側をほぼ直線とする半円形をした島である。最高標高は筆ん崎（真鼻）の95.8mで、西側が高く東側に向かって不明瞭な段丘地形を呈しながら緩やかに低くなる。

島の南西では、第三紀中新世から鮮新世の火成岩や火山砕屑物である凝灰岩・凝灰角礫岩・溶岩等からなる粟国層群が分布する。この層は粟国港から西側の筆ん崎、筆ん崎から北側1kmほどまで海食崖を形成している。

これらの火山砕屑物を不整合で覆っているのが第四系の琉球石灰岩である。沖縄第四紀調査団(1976)は標高60m以上に分布するマツオバル石灰岩層と60m以下に分布するイトキナバル石灰岩層に区分したが、本文では両層を合わせ琉球石灰岩層として扱う。

粟国層群と琉球石灰岩層は、ヤヒジャ海岸からほぼ島の中央に向かうNE－SW方向の粟国断層によって切られている。断層の北東側では不明瞭になっている。粟国島ではほぼNE－SWに走る大小の断層が多く見られる（図1参照）。

島の東側にあるウーグの浜には、完新世堆積物である砂丘砂層がみられ、その南側の海岸には層状になったビーチロックが長さ約300mにわたって分布している。

琉球石灰岩

粟国島での琉球石灰岩は、NE－SWに走る粟国断層によって二分され、西側が約20mほど高くなり、標高約90mまで分布している。

標高60m以下の石灰岩については、沖縄第四紀調査団（1976）によると層厚が65m以上あるとされ、下部15mでは石灰藻の破片と有孔虫を主体とする

石灰岩で、直上にサイクロクリペウスの層準があり、地表に露出しているのはその上部の石灰岩であるとしている。上部の石灰岩は、サイクロクリペウス層準の上に石灰藻球がのり、さらに上位では有孔虫殻や塊状の造礁サンゴ、巻き貝などを含む比較的緻密な石灰岩であるとしている。このような石灰岩は、比較的深い海域で、広域に堆積した碎屑性石灰岩であると述べている。大城（1980）でも、運ん崎に見られる石灰岩では、粒状の有孔虫殻を基質に、サイクロクリペウスが密集し、上部に向かって石灰藻球が卓越するとしており、沖縄第四紀調査団の内容と同じである。

粟国断層東側では石灰岩がリッジ状地形を形成している（図1の破線部）。リッジ状地形の成因に関して、神谷（1973）は断層地形の可能性と単なる石灰岩の浸食地形の両方の可能性を示唆している。沖縄第四紀調査団（1976）では、低位面形成当時のサンゴ礁の一部が残ったものと考えているが、サンゴ礁がそのまま隆起したとは断言していない。また、大城（1980）では、サンゴ礁本来の地形を示すか、あるいは差別浸食による残留地形のいずれかであると述べている。現時点で、その成因に関してははっきりしていない。

露頭観察

本調査域は、粟国断層より東側に位置する範囲である。特にリッジ状地形を作る石灰岩に含まれる石灰藻球とサイクロクリペウスの密集層の露頭を追いかけたもので、これらの露頭を紹介する。露頭の場所は図2に示す。



図2 調査地域 太線は粟国断層。①～④は露頭の場合

①は、運ん崎の西側にある公園付近にある露頭で、サンゴ石灰岩の上に有孔虫殻を基質とする碎屑性石灰岩、多孔質の石灰岩と変化する。碎屑性石灰岩の上部付近にサイクロクリペウスの密集層がある(写真1)。この露頭では、石灰藻球を含む層は見られなかった。全体的に東か南東向けに緩く傾斜しており、栗国島の地形の傾きと同じ傾向が見られる。

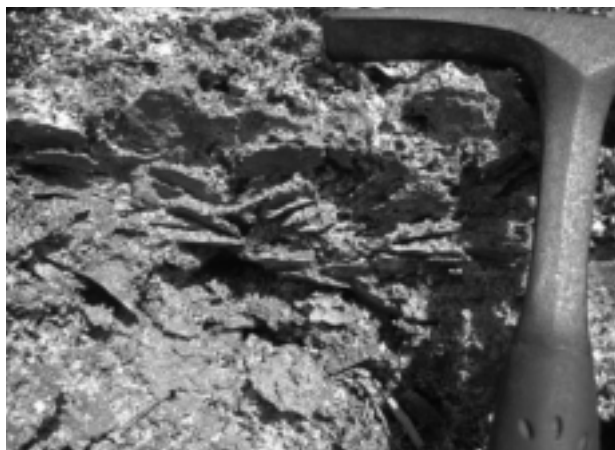


写真1 運ん崎のサイクロクリペウスの密集層

②は、運ん崎の東端にあり、サンゴ石灰岩のすぐ上部に石灰藻球の層があり(写真2)、わずかに碎屑性の石灰岩があり、その上に多孔質の石灰岩が覆っている。石灰藻球の大きさは4～5 cm程度のものが多く、かなりつぶれた形をしている。露頭が極地的で小さいため、走向傾斜は不明である。

運ん崎の①から②の間では、部分的にサンゴや貝を含む碎屑性石灰岩が点在しているが、石灰藻球やサイクロクリペウスの化石を含んでいる層は①と②の露頭のみである。

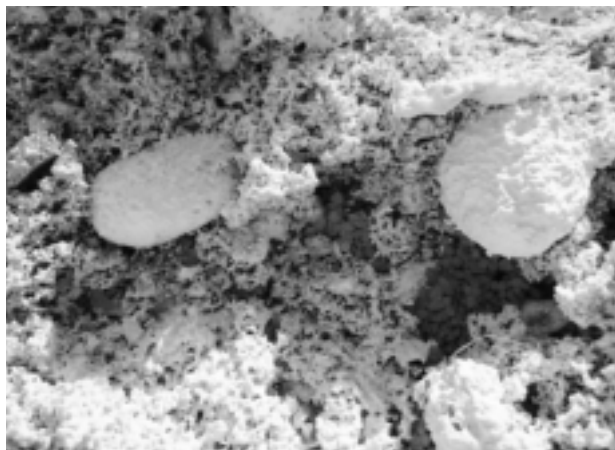


写真2 運ん崎東側に見られる石灰藻球の化石

③は栗国村総合センターの入口の小さな露頭である。リッジ状地形の南西の端にあたる部分で、碎屑性石灰岩が見られる。層の中央付近に約20cm程度の厚さでサイクロクリペウスの密集層がある(写真3)。露頭が小さいため、この層における上下の関係は不明であるが、栗国村総合センターのすぐ南西に位置するサンゴ石灰岩より上位に位置している。栗国総合センターの裏手に当たる露頭とさらに南西側の露頭では、この層は見られなかった。



写真3 栗国村総合センター入口に見られるサイクロクリペウスの密集層

④は、栗国村総合センターの北東に位置し、同センター西側の道を北東方向に約400mの場所にある。基盤整備等のある農用地区域内に位置している。リッジ状の地形の西側にあるこの露頭は、高さは1～5 m、幅約110mにわたって石灰岩を観察できる。

リッジ状の場所は保安林になっているため、ほとんどが植生に覆われているが、現在は農地開発のため、いくつかの場所で、石灰岩を観察することができる。

走向はN40° W、傾斜は、10° SWである。観察した露頭の写真と層序の説明を図3に示す。

露頭に見られる最下部は、サンゴ石灰岩である。開拓工事の影響もあると考えられるが、全体的に多孔質でもろくなっている。

サンゴ石灰岩の上部に有孔虫殻と石灰藻球の密集する石灰岩となる(写真4)。層厚は場所によって異なるが約50～80cm程度である。石灰藻球のサイズは大きく、ほとんどが7～8 cmほどで大きいもの

は13cmを超えるものもある。形はほぼ球形であるが、つぶれたものもわずかに見られる。周りを埋めている砂質の部分はほとんどが有孔虫や貝類などである。石灰藻球は碎屑性石灰岩の下部に密集する傾向が見られる。

石灰藻球密集層の上部には、有孔虫殻や貝化石を多く含む碎屑性石灰岩層が層厚約80cmで重なっている（写真5）。層の上部には層厚が約30～40cmで、サイクロクリペウスの密集層が観察できる（写真6）。

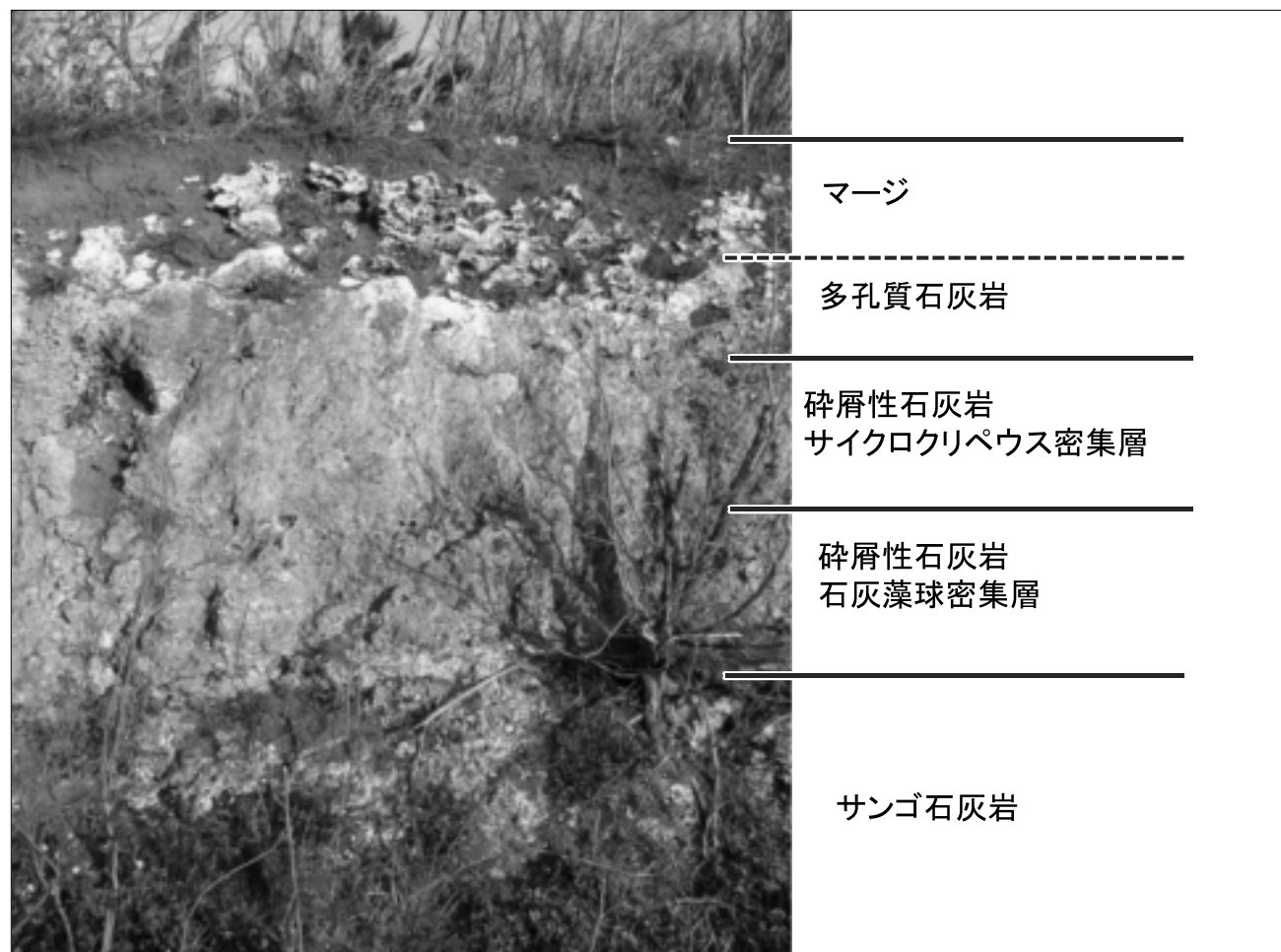


図3 石灰岩の露頭

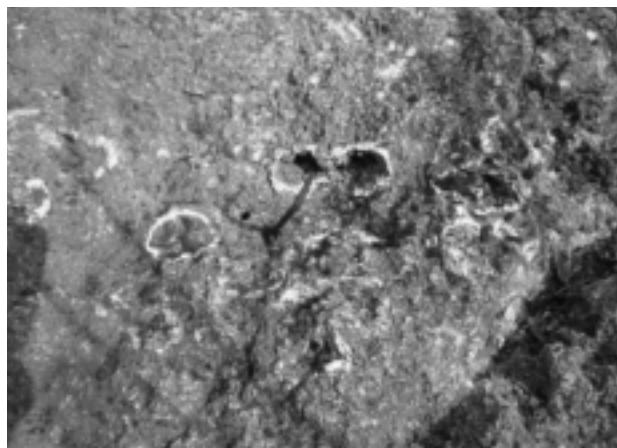


写真4 石灰藻球の密集層

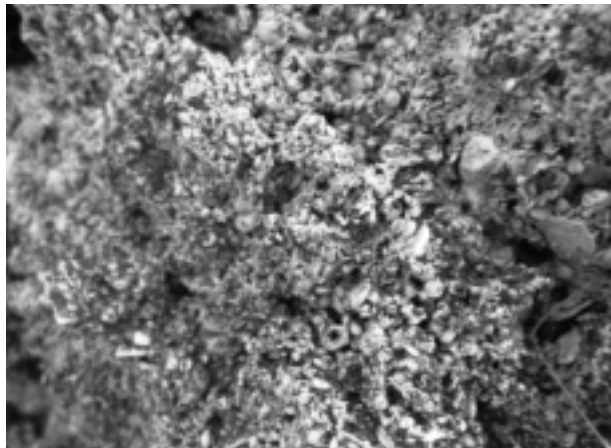


写真5 有孔虫殻を含む碎屑性石灰岩

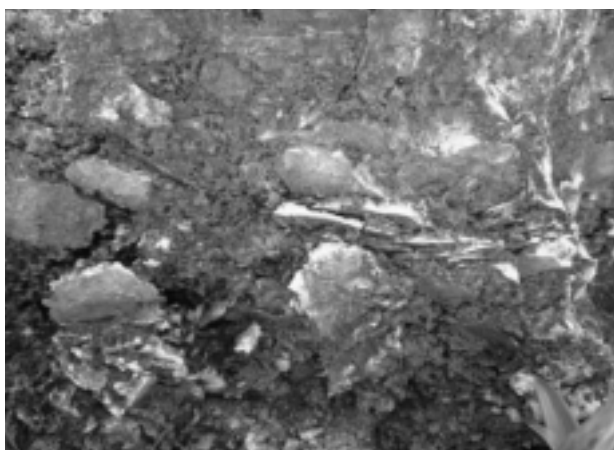


写真6 サイクロクリペウスの密集層

石灰藻球やサイクロクリペウスを含む碎屑性の石灰岩は、この場所から北東方向の貯水池中間付近でレンズ状に減衰して消えていく。その先はサンゴ石灰岩の上部に多孔質の石灰岩が覆っている露頭である。多孔質な石灰岩の上部には、マージが覆っている。

この露頭周辺の状況を加えると、リッジ状地形の上部（道路沿い）では、石灰藻球が洗い出され、転石として散乱していた。また、リッジ状の東側に農地では、石灰藻球を含む礫が、多く見られたが、露頭そのものは確認できなかった。また、中央を走るリッジ状の地形もサンゴ石灰岩で、石灰藻球やサイクロクリペウスを含む層は分布していなかった。

まとめと考察

1) ジオサイトとしての活用

④の露頭での特徴は、露頭面が長さ110mにもわたって観察できるため、地層の広がりを確認することができる。また、この露頭の最大の特徴は、この一カ所で、露頭①～③には単独で分布している石灰藻球やサイクロクリペウスの化石が同時に観察できるということである。石灰岩が形成される過程や、その堆積環境、特に深さが変化していくことを伝えるには分かりやすい場所である。

しかし筧浦（1979）では、石灰岩形成当時は浸水30m付近でも石灰藻球が形成できていることから、石灰藻球が堆積する環境で、大きく深さが変化したかどうかには、検討を重ねる必要がある。

この露頭は、①②の海岸の露頭と比べ、安全に観

察できることから、石灰岩の学習の場としては、大いに活用が期待される。ジオサイトとしての活用を検討しても良いと考える。

2) リッジ状地形

④の露頭では石灰藻球の上部にサイクロクリペウスの密集層が確認できるが、大城（1990）・第四紀調査団（1976）は、運ん崎周辺ではサイクロクリペウスの密集層の上部に石灰藻球の層があるとしている。この露頭での石灰岩の層順が見られるのは、第四紀調査団の報告では地下約15m付近にあるとしている。しかし、栗国島の石灰岩は北側から南側に向かって薄くなっていることから、島の中央から南側にかけて、石灰岩層の下部が地表に露出していることが考えられる。

さらに、西側に位置するリッジ状地形の南西の延長方向は、栗国港の西側の海岸に位置するが、ここでは断層が見られる（写真7）。



写真7 栗国港西側に見られる断層

この断層付近では、溶岩の割れ目に多くのカルサイト結晶の脈が見られる（写真8）。これは断層が形成された後、その破碎帯に石灰岩を溶かした水が染み込み、鍾乳石のようにカルサイトが再結晶したと考えられる。東側のリッジ状地形南西端でも、断層とカルサイトの結晶が確認できる。

また、栗国島全体で、石灰岩は東側に向かって緩く傾斜しているが、リッジ状地形での石灰岩は逆方向の南西側に傾斜している。このことから、リッジ状地形の形成には断層活動が関わり、差別浸食を受けたと考えられる。

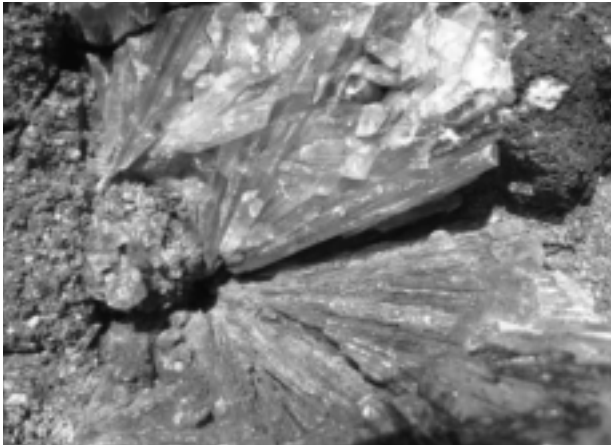


写真8 溶岩中に見られるカルサイトの結晶

露頭の観察からは、断層による残留カルストの影響も考えられるだろうが、状況証拠だけの推察で、厳密な調査を行ったわけでは無い。やはり1つの仮説に過ぎないといえるだろう。

また、各露頭で見られる石灰藻球やサイクロクリペウスを含む層の層序も検討しなければならない。これらの化石がサンゴ石灰岩と多孔質の石灰岩に挟まれる碎屑性石灰岩の挟まれるという共通点はあるが、同時期に形成されたかどうかはさらなる調査が必要である。リッジ状地形の地下構造を確認するため、ボーリング調査を含めた詳細な調査が必要となる。今後も継続した調査を進めていきたい。

終わりに

この報告書をまとめるに当たり、粟国島の調査を行いました。その際、ご協力いただきました粟国村教育委員会の新城様、粟国村長の新城様、粟国村ジオツーリズム推進協議会の皆様にこころから御礼を申し上げます。

文献

- 小元久仁夫 (2005) 「南西諸島から採取したビーチロックの ^{14}C 年代及び安定同位対比 ($\delta^{13}\text{C}$) - 測定資料とその分析 -」 『日本大学文理学部自然科学研究紀要 No. 40 1 - 27頁
- 神谷厚昭 (1973) : 粟国島の地質 - 特に火山岩類について - 県立教育センター研究集録、第2巻6号、p18-31
- 沖縄第四紀調査団 (1976) 沖縄および宮古群島の第

四系 - 特に” 琉球石灰岩 ” の層序について、地球科学30巻3号 p145-162

大城逸朗 (1980) 粟国島の地形と地質 沖縄県立博物館総合調査報告書 I - 粟国島 - p30-50

寛浦幸治 (1979) 琉球層群に見られる琉球石灰岩の堆積環境について 琉球列島の地学研究、第4巻 p55-62

木崎甲子郎編著 (1985) 琉球弧の地質誌 沖縄タイムス社 p115-118