

多良間島の洞窟群の概要

石原 与四郎^{*1} 佐藤 碧海^{*1} 大岡 素平^{*2} 山崎 真治^{*3}

Overview of Limestone Caves on Tarama-jima Island

Yoshiro ISHIHARA^{*1}, Minami SATO^{*1}, Sohei OOKA^{*2}, Shinji YAMASAKI^{*3}

1. はじめに

多良間島は、宮古島と石垣島のほぼ中間に位置する南北約 4.3 km、東西約 5.8 km の楕円形の島である。島の大半は平坦で、最も高い八重山遠見台でも 34.2 m である。地表部分のほとんどは更新統琉球層群からなり、北部では並行して伸びる 2 本の東西系断層がみられるほか、東部において北北西 - 南南東方向に延びる断層崖も認められる。

現在地表部の多くは農地となっているが、北部の丘陵部や沿岸部では石灰岩が露出する。そしてこれらの地域には、いくつかの洞窟が認められる。そのうちいくつか(アマガー、シュガーガー、ナガシガー、パリマガー、フシャトウガー、フタツガー)は史跡に指定されているほか、地下水域に生息するヌマエビ類などの甲殻類が報告されている(藤田・砂川 2008; Shimomura and Fujita 2020)。多良間島は石灰岩からなる平坦な地形をもち、陸上河川が認められないことから、本島においては、水源となる洞窟は古くから人との関わりが深かったことは想像に難くない。

近隣の宮古島や石垣島では、詳細な洞窟分布や内部の調査が行われ、沖縄県教育委員会(1980)によって報告が行われたが、多良間島の洞窟に関しては触れられていない。本稿では、既に知られている

洞窟の聞き込み結果および地表踏査で確認した洞窟の分布といくつかの洞窟の測量結果について報告する。

2. 多良間島の地形と地質

南西諸島における石灰岩の岩質や構造は、洞窟の配置や形態に大きな影響を与える傾向が強い。すなわち、琉球層群の石灰岩はその岩相によって頑強なサンゴ礁からなることもあれば、リーフ内の砂質石灰岩からなることもあり、これによって洞窟の形態が変化することがある。また、地表河川のない隆起サンゴ礁からなる島は、洞窟が地下の河川として存在したり、地表地形と洞窟の分布が関連することもある。後に述べるように、洞窟の分布は割れ目や岩相境界に近い位置で認められることが多い。

多良間島は、その面積の大半が標高 10 ~ 20 m の段丘面であり、北部の丘陵部が古砂丘からなると考えられている(町田ほか 2001)。段丘面は琉球層群からなり、その地形の明瞭さから、最終間氷期(MIS 5e)の海成段丘面と対比されている(たとえば、太田・堀 1980)。また、この地形を横切って認められる断層がいくつか認められ、このうち島の東部に認められる断層(普天間 - 塩川断層)は明瞭な断層崖をもつ。

*1 福岡大学理学部地球圏科学科 〒 814-0180 福岡県福岡市城南区七隈 8-19-1

Department of Earth System Science, Fukuoka University, 8-19-1, Nanakuma, Jonan-ku, Fukuoka, Fukuoka, 814-0180, Japan

*2 株式会社 南都 (おきなわワールド) 〒 901-0616 沖縄県南城市玉城字前川 1336

Nanto Co., Ltd. (Okinawa World), 1336, Maekawa, Tamagusuku, Nanjo, Okinawa 901-0616, Japan

*3 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 & Art Museum, 3-1-1, Omoromachi, Naha, Okinawa 900-0006, Japan

一方、地質に関しては、以下のような区分や解釈の変遷を経ている。

大我ほか(1974)は、ボーリングコアおよび地表踏査に基づき、本島の石灰岩を琉球層群多良間層とし、津川砂層と多良間石灰岩に細分した。また、その上位は北部に見られる伸筋砂層(古期砂丘砂)が重なるとしている。

矢崎(1977)は地表部は、下位から琉球層群天川石灰岩、パナリ石灰岩、前泊石灰岩、伸筋泥質砂、遠見台石灰岩が累重し、これらを覆って、古期風化土壌、新时期風化土壌、古砂丘堆積物、砂丘堆積物が認められるとした。琉球層群の下位には宮古島北部に見られる島尻層群下部に似る砂岩が分布すると推定されているが、地表には認められない(矢崎1977)。天川石灰岩は、地表部分で認められる層準で最も古いもので、北部の伸筋集落および南側の海岸部を除く大半の部分が本層からなるとされる。層厚は60～70 mが推定されており、地表部の平坦な耕作地に認められる岩塊も同様な特徴を示す。これらは石灰藻を主体とする層と、有孔虫を主体とする層の互層からなる。パナリ石灰岩は、天川石灰岩を不整合に覆って、沿岸部周辺に分布する。層厚は10～20 mとされ、サンゴ礫を含む細粒の石灰岩からなる。全体として塊状でその分布は側方変化が著しい。前泊石灰岩は天川石灰岩およびパナリ石灰岩を不整合で覆い、伸筋泥質砂に不整合で覆われる。層厚は5～6 mで下半は有孔虫砂、上半は貝類を主体とする。伸筋泥質砂は、前泊石灰岩と同様な分布を示す陸成の風化土壌で、暗褐色～黒色を呈する。層厚は0.2～0.5 mで、“シュリマイマイ”(矢崎1977)を含む。この陸産貝類化石は、再検討の結果、タラマイマイと再記載された(藤江2002)。遠見台石灰岩は多良間島北部の丘陵地に認められる。いわゆるアワ石状の砂質石灰岩からなり、急傾斜の斜交層理を示す。

山田ほか(2009)は地表踏査およびボーリングコア試料の解析に基づき、最下位の多良間砂層と地表部の琉球層群に区分し、琉球層群は海進・海退に対応する3つのユニットとそれを不整合で覆う最上部ユニットに区分した。最上部ユニットの造礁サンゴ化石からは、 $212.7 \pm 4.4 - 2.2 \text{ ka} \sim 74.8 \pm 1.1 \text{ ka}$ のTh/U年代を得ている。そして現平坦面は、

MIS 5c(約10万年前)の海蝕による侵食面と推定している。

大関ほか(2014)は、ボーリングコアの解析に基づき、多良間砂層、琉球層群、遠見台石灰岩、完新統にわけ、琉球層群は多良間島層とその上位に不整合で重なるアップドゥー層に区分した。多良間島層は、サンゴ石灰岩、石灰藻球石灰岩、*Cycloclypeus-Operculina*石灰岩、淘汰の悪い碎屑性石灰岩からなる4つのユニットに区分される。アップドゥー層は、サンゴや石灰藻球を含む石灰岩礫岩からなる。遠見台石灰岩は、斜交葉理の発達する石灰質粗粒砂岩、生砕物からなり、赤褐色土壌を挟在する。石灰質ナンノ化石に基づき、多良間砂層および多良間島層のUnit 3Rは、0.451～0.987 Maに形成されたとした。

3. 洞窟の分布

洞窟の分布は、主として沿岸部および北部に集中する(図1)。これらは南部の多くが造成によって現地形を残してない可能性のほか、海岸線沿いは海食崖となっていることが多いことに原因があると考えられるが、その詳細は不明である。洞窟のうちいくつかは水源として利用されてきており、内部の著しい改変が認められる。このうち一部はほぼ天然の洞窟の形態は残していないが、その可能性のあるものもリストアップした。なお、海岸沿いには多くの海食洞が認められるが、本リストには含めていない。また、東部に認められる断層崖に沿って、いくつかの岩陰や洞窟状の空間も認められるが、これらもこのリストには含めていない。洞窟の名称は既に知られているものはそれに従い、名称がはっきりしないものは周辺の地名等に従い、仮の名称を付けた(*を併記)。洞窟の位置は、GPSで取得した。標高は国土地理院のDEMデータをGIS上で読み取った値を示す(表1)。

4. 多良間島の洞窟の概要

多良間島の洞窟は小規模なものが多く、水源として用いられていた場合には大規模に改変されている。いくつか認められる横穴洞窟は現在も定常的にプールが存在し、水棲生物も認められる。一方で小

規模な洞窟は竪穴状の洞口であったり、クラックに沿った斜洞状の形態を持つ洞窟などが多い。このうちいくつかの洞窟は十分な広さが認められるので、3D測量を行った。3D測量の成果については、別稿にて報告予定である（石原ほか印刷中）。

1. アマガー（図2）

アマガーは多良間村役場北150mほど、標高約15mに位置する（図1）。古くから水源として利用されていたことから、洞口周辺は整備されており、洞窟内まで階段が続く。洞床や壁際には陶器類の破片や貝殻などの遺物が認められる。村指定文化財（1983年指定）となっている（多良間村教育委員会1993）。洞窟はほぼ南北から北北東―南南西方向に延びる直線状で、雨滴線から水平投影した直線距離は26mほど、高低差は10mほどである（図2）。洞口は北端にあり、緩やかに洞奥に向けて傾斜する。洞口から10m程度は天井高は5m程度までであるが、それより奥ではトレンチ状となっており、上層部がみとめられる。この部分では8m近い天井高となっている。洞床部は改変が多いが洞壁上部は自然洞窟のままである。最奥は泥質堆積物がみとめられ、測量時にはプールの痕跡のみが認められた。

2. カーバルガー（図3）

カーバルガーは、北東部の海岸から内陸側に320mほど、標高約9mに位置する（図1）。洞口部は割れ目状に開口するが、内部は水平に広がる洞窟の天井部が崩落した形状を示す。洞奥部には湧水が見られ、水源として利用されていたようである。洞床には比較的厚い粘土質の堆積物が見られ、洞内にはシャコガイ、巻き貝などの散布がみられる（図3）。

3. シュガーガー（図4）

シュガーガーは集落の北東側、海岸から約390mにある陥没ドリーネ（標高約10m）の壁に沿って開口する（図1）。村指定文化財となっている（多良間村教育委員会1993）。洞窟は陥没ドリーネの北側と南側の2つに分かれる。ドリーネの直径は20mほどで、北側の洞窟は15～20m、南側の洞窟も20mほど延長する。両洞窟ともに高さ3～2

mほどの水平な天井をもち、床面には落盤礫および土壌が堆積する。洞窟の幅は5～10mほどで、陥没ドリーネ部を除いては南北ともに標高差はほとんどない。最奥部は水没しており、洞窟は水中へと続く。古くから水源として利用されており、改変が著しく、洞床には陶器類や貝殻等の遺物が多量に散布している（図4）。

4. シュフディの洞窟（図5）

シュフディの洞窟は、多良間島北部、先島火番盛から北西方向に520m、海岸から85mほどに位置する（図1）。標高は約9mである。洞口は海岸側（北）に向かって開口し、ほぼ10～15mほどの幅があるが、洞奥方向へも同程度の延長で、最奥は未固結の砂質堆積物で埋没し、入洞できない（図5）。高低差は5m程度である。床面は落盤礫のほか厚い砂質堆積物からなる。床面の一部には海棲貝類の殻等もみとめられる。今回の踏査によって、洞床の砂質堆積物中から人骨や配石等が確認された（石原ほか印刷中・本書54頁参照）。

5. タイチガマ（図6）

タイチガマは、シュフディの洞窟から西に130m、海岸から60m、標高約10mの道路脇に開口する（図1）。洞口のやや狭い通路を抜けるとすぐに広くなり、更に奥部で斜洞となる（図6）。洞口から最奥部まではおよそ30mほど、高低差は洞口部からは7m、道路から面からは8.5mほどである。洞口から10mほどは天井高3mほど、幅10m、奥行き8mほどのホール状の空間となっているが、そこから奥および側方へは天井も低く、斜洞状となっている。天井はほぼ水平である。床面のほとんどは落盤礫で、母岩が風化したとみられる石灰質の堆積物も認められる。二次生成物の一部で発達が良い。難破船の乗組員が一時避難したという伝承があるとのことだが、今回の調査ではそのことに直接関連する遺物等は認められなかった。

6. ナガシガー（図7）

ナガシガーは、多良間村消防事務所のすぐ北西側、標高約15mに開口する（図1）。村指定文化財となっている（多良間村教育委員会1993）。洞口か

らは階段が続いており、洞窟の大半は改変されているが、元々は天然の洞窟であったと見られる(図7)。

7. パリマガー (図8)

パリマガーは塩川御嶽の北西190mほどの標高約11mに位置する(図1)。村指定文化財となっている(多良間村教育委員会1993、2001)。一部に母岩と思われる露岩が認められるが洞窟としての形態は認められない(図8)。

8. フシャトゥガー (図9)

フシャトゥガーは、多良間中学校の北東約200m、標高14mに位置する(図1)。村指定文化財となっている(多良間村教育委員会1993)。洞窟全体に大幅に改変されているが、一部に天然の洞窟の痕跡が認められる(図9)。

9. フタツガー (図10)

フタツガーは多良間空港の西側、海岸から約220m、標高約8mに開口する(図1)。村指定文化財となっている(多良間村教育委員会1993)。海岸側と陸側のふたつの空間が認められ、それぞれ洞奥で水没する(図10)。多良間島の洞窟では最も規模が大きい。陥没ドリーネの底では、東側(陸側)および西側(海側)にほぼ同規模の洞窟がそれぞれ30~40mほど続く。洞幅は10~15m程度であるが、場所によっては狭く這って移動する必要がある。洞床は洞口部を除いては石灰岩礫からなり、一部にサンゴ礫や貝殻などを含む。

10. シニマガー (図11)

シニマガーは嶺間御嶽の北側に続く森の中に位置する(図1)。標高は約15mである。洞口付近は天井の低い空間となっているが、奥部で斜洞となり、クラック状の洞窟が側方へと連続する。洞床には石灰質砂が認められるほか、サンゴ礫も認められる(図11)。

11. ウブドゥマリ南の横穴 (図12)

ウブドゥマリ南の横穴は、ウブドゥマリから陸側に約80m、標高約11mに開口する(図1)。陥没したように開口する洞口からは、高さ1m前後の

斜洞が続いているが、全体に狭く立てるところはほぼない。床面には巻貝や海浜砂も認められる(図12)。

12. ウブドゥマリ南の縦穴1 (図13)

ウブドゥマリ南の縦穴1は、ウブドゥマリ南の横穴から更に南に25m程度、標高13mに開口する(図1)。クラック状の洞口で、幅1m、長さ2mほどである。入洞していないので詳細は不明である(図13)。

13. ウブドゥマリ南の縦穴2 (図14)

ウブドゥマリ南の縦穴2は、ウブドゥマリ南の縦穴1から東に70m程度、標高15mに開口する(図1)。洞口部は岩石に囲まれており、多角形の形状をしている(図14)。入洞していないため、その詳細は不明である。

14. ウカバの縦穴(縦穴A) (図15)

ウカバの縦穴はウカバトウブリの海岸から約100m陸側、標高約7mに開口する(図1)。ほぼ垂直な縦穴状となっているが(図15)、床面が見えるので、3~4mほどの深さとみられる。詳細は不明である。

15. タニガーの縦穴(縦穴B) (図16)

タニガーの縦穴は、多良間島南部、普天間港の西側で、海岸から100mほどに位置する(図1)。標高は約4mである。洞口にはハシゴが認められる(図16)。入洞していないため、詳細は不明である。

16. 崩落穴

崩落穴は、カーバルガーの南東約70m、標高11mに位置する。詳細は不明である。

17. 仲筋のヤマトピストウトンバラ (図17)

本洞窟は、多良間島の段丘面上に位置する巨礫の下に認められる洞窟状の空間である(図1)。巨礫は石灰藻球が認められることから、サンゴ礁周辺ではなく、より深い環境で形成された石灰岩であることが示唆される(図17)。矢崎(1977)による、天川石灰岩の巨礫と見なすことができる。また、表

面には独特の溶食形態が認められる。今回試掘調査を実施した。詳細については本書 48～54 頁参照。

5. おわりに

本報告では、多良間島に分布する洞窟と関連する地形・地質に関して簡単にまとめた。多良間島の洞窟の報告は地下性甲殻類や地下水に関する事例以外はないため、本報告では洞口のみ確認したものも含めて報告した。洞窟の形態は、やや内陸側や標高の高い場所に認められる斜洞状の洞窟と、海岸近くに分布する水平な洞窟の天井が陥没したと見られる竪穴や洞口部のみ斜洞でその後水平に続くものが多い。水平な天井を持つものが多いが、ほとんどは層理面に沿った落盤やその痕跡によるものと思われる。本報告では、その概要をまとめたのみであるため、今後各洞窟の内部の詳細な調査が必要とされる。

謝 辞

調査にあたり、多良間村教育委員会の桃原薫氏、沖縄県立芸術大学の藤田喜久氏には、多良間島の湧水・洞窟についてさまざまにご教示いただきました。記して謝意を表します。本調査の一部の旅費には、福岡大学推奨研究プロジェクトを利用した。

参考文献

- 石原与四郎・佐藤碧海・大岡素平・山崎真治，印刷中，多良間島の洞窟の 3 次元形態．沖縄県立博物館・美術館 博物館紀要，19.
- 藤江明雄，2002，先島諸島多良間島の古砂丘より産出した陸産貝類化石群集．VENUS, 60, 295-302.
- 藤田喜久・砂川博秋，2008，多良間島の洞穴性および陸性十脚甲殻類．宮古島市総合博物館紀要，12, 53 - 80.
- 町田 洋・太田陽子・河名俊男・森脇 広・長岡信治，2001，日本の地形 7 九州・南西諸島．355．東京大学出版会．
- 沖縄県教育委員会，1980，沖縄県洞穴実態調査報告．沖縄県天然記念物調査シリーズ，vol. 19, 142p.

- 太田陽子・堀 信行，1980，琉球列島の第四紀後期の地殻変動に関する一考察．第四紀研究，18, 221-240.
- 大我晴敏・古川博恭・小倉乙郎，西田民雄，1974，沖縄県多良間島の地下水．日本地質学会第 81 年学術大会講演要旨．
- 大関 萌・今井 遼・高柳栄子・井龍康文，2014，琉球列島多良間島に分布する琉球層群の層序および年代．日本地質学会第 121 年学術大会講演要旨．
- Shimomura, M. and Fujita, Y., 2020, *Heteromysoides taramensis*, a new species of mysid (Mysida: Mysidae) from an anchialine cave on Tarama Island, Ryukyu Islands, southwestern Japan. Zootaxa, 4895 (1), 135-145. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4895.1.8>
- 多良間村教育委員会，1993，『多良間村の遺跡—村内遺跡詳細分布調査報告—』．
- 多良間村教育委員会，2001，『塩川御嶽遺跡ほか発掘調査報告書』多良間村文化財調査報告書第 12 集．
- 山田茂昭・與那原信夫・祖父江久徳，2009，多良間島の第四系琉球層群と水理地質的特徴．日本地質学会第 116 年学術大会講演要旨．
- 矢崎清貫，1977，地域地質研究報告 5 万分の 1 地質図幅 多良間島．28p.



図1 多良間島の洞窟分布

表1 多良間島の洞窟リスト

No	名称	緯度	経度	標高 (m)	指定	特徴
1	アマガー			15	村指定史跡	高低差10 mほどの斜洞。人為的改変、プールの痕跡。
2	カーバルガー			9		洞奥には湧水、シャコガイ等の散布。
3	シュガーガー			10	村指定史跡	ドリーネ底から2方向に延びる。最奥部は水没。
4	シュフディの洞窟			9		斜洞。砂質堆積物で埋没。人骨等が認められる。
5	タイチガマ			10		横穴。ホール状の空間。母岩の風化が著しい。
6	ナガシガー			15	村指定史跡	著しい改変。
7	バリマガー			11	村指定史跡	著しい改変。
8	フシャトウガー			14	村指定史跡	著しい改変。
9	フタツガー			8	村指定史跡	横穴。洞奥は水没。多良間島では最も大きい。
10	シニマガー			15		斜洞。クラック状の洞窟で、床面には石灰質砂が認められる。
11	ウブドゥマリ 南の横穴*			11		斜洞。巻貝や海浜砂が分布する。
12	ウブドゥマリ 南の堅穴1*			13		直径1×2 m程度の洞口で、詳細は不明。
13	ウブドゥマリ 南の堅穴2*			15		詳細不明。
14	ウカバの堅穴 (堅穴A)*			7		陥没状の堅穴。詳細不明。
15	タニガーの堅穴 (堅穴B)*			4		洞口部にハシゴが認められる。詳細不明。
16	崩落穴*			11		詳細不明。
17	仲筋のヤマトビストウトウンバラ			14		巨大な転石の下に認められる。試掘調査済。

WEB非公開

* 印のある洞窟名称は仮称



図2 アマガー内部の様子。洞口から続く階段（左）。洞奥の自然部（中）。洞奥の溜れたプール（右上）。洞床の陶器、貝殻（右下）。



図3 カーバルガーの状況。開口部（左）。洞内（右）。



図4 シュガーガーの状況。洞口部（左・中）。洞床の陶器片の堆積（右上）および貝殻（右下）。



図5 シュフディの洞窟の状況。洞口（左）、シュフディの洞窟の内部（中）、洞床の人骨・貝類（右）。



図6 タイチガマの状況. 洞口 (左) および内部 (右).



図7 ナガシガーの状況. ナガシガーの洞口 (左), ナガシガー内部の状況 (中上), および涸れた洞奥のプール (右上), ナガシガーの洞床の陶器 (中下) および貝殻 (右下).



図8 パリマガーにある井戸.



図9 フシャトゥガーの状況. フシャトゥガー洞口部 (右・中). フシャトゥガーの洞奥の溜れたプール (右上) および洞床の陶器や磁器, 貝殻 (右下).



図10 フタツガーの状況. フタツガーの洞口 (左上) および洞奥の水没部 (中上). 内部の状況 (右上・左下). フタツガーの洞口付近の堆積 (中下) および洞床のシャコガイと海砂 (右下).



図11 ニニマガーの状況. 洞口 (左) および洞内の状況 (中). 洞床の砂質堆積物 (右上) および洞壁の貝殻 (右下).



図 12 ウプドゥマリ[®]南の横穴洞口（左）と床面の堆積物（右）.



図 13 ウプドゥマリ[®]南の堅穴1の洞口.

図 14 ウプドゥマリ[®]南の堅穴2の洞口.



図 15 ウカバの堅穴の洞口.

図 16 タニガーの堅穴の洞口.



図 17 仲筋のヤマトピストウツンバラの空撮写真（右：東側上空より撮影）と巨礫表面の石灰藻球化石（右）.