

## 沖縄県宮古島新生代新第三紀島尻層群から収集した岩石礫について

安谷屋 昭 (元宮古島市文化財保護審議会委員)

### はじめに

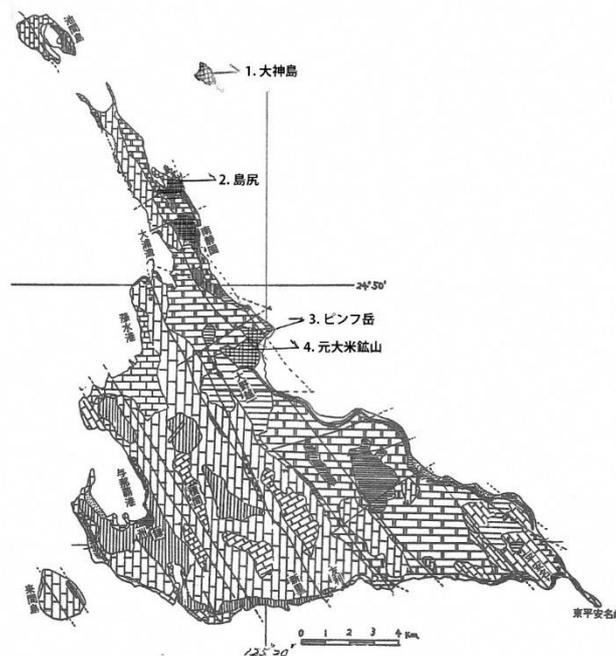
宮古島は、島の大部分(約96%)が第四紀更新世の琉球サンゴ礁海起源の石灰岩が堆積し、宮古島の一部地域と大神島には大陸性堆積物起源の新第三紀島尻層群が堆積露出している。宮古島は、地球内部のマグマやマントル活動による海底隆起によって形成された島であるが、火山活動によって直接形成された岩石による島ではない。従って、宮古島には琉球石灰岩から成る地層や岩石礫がいたるところで見られるが、新第三紀の島尻層群を構成する岩石礫などは、ごく限られた地域しか見ることが出来ない。

従って、大陸性起源堆積物の島尻層群には、主として陸性生物の遺骸の堆積や、陸地で崩壊、侵食、風化した岩石礫や砂、泥が河川から流下し約200万年前以前の島尻海時代の浅海から深海にかけて碎屑堆積したものが海底隆起により

地層を形成している。

そこで、筆者はこれまで、大神島の表層部や露頭、そして宮古島北部(ピンフ岳)の島尻層(粘土)採掘現場(元大米鉦山)を巡検する際には、堆積表出している岩石礫なども長期にわたって収集して来た。

普段の野外巡検は、化石収集が目的のようなものであるが、めずらしい岩石礫があればそれとなく拾い集めて来た。これまで集めたものを整理してみると、それぞれ岩石の色、形、模様個性があり、自然がもたらした造形美を成していることがわかった。そこで石灰岩台地の宮古島では、貴重なコレクションにもなると思い、標本として整理保管し、地質学的な観点から岩石礫の起源や堆積環境を解析していく上で貴重なものとなると考えた。



「宮古島の地質」

### 1. 岩石記載に当たって

岩石リスト表に記入した岩石礫は、大神島（表1）とピンフ岳（表2）に分けて記入したものである。いずれの地域も、矢崎・大山（1978年）による地質年代、地質図によるもので、島尻層群の大神層に位置づけされている。大神島は、大神島層の下位（大神島層泥岩、砂岩）になり、ピンフ岳は大神島層の上位（大神島層ピンフ岳泥岩）に堆積したものであると指摘している。

岩石は、正確には顕微鏡観察によって確定していくことであるが、多数（120個）あることから、岩石図鑑などを使い肉眼等の観察により判定し記載した。不明瞭なものは沖縄県立博物館班に依頼し、偏光顕微鏡による岩石学的評価に基づき岩石名を記載してもらった。

以下（1）は偏光顕微鏡によるものである。（2）と（3）は大神島とピンフ岳で収集した岩石礫である。

（1）偏光顕微鏡による岩石記載（13、59などの番号は、岩石リスト表記載の番号です）

表2-13. 玄武岩



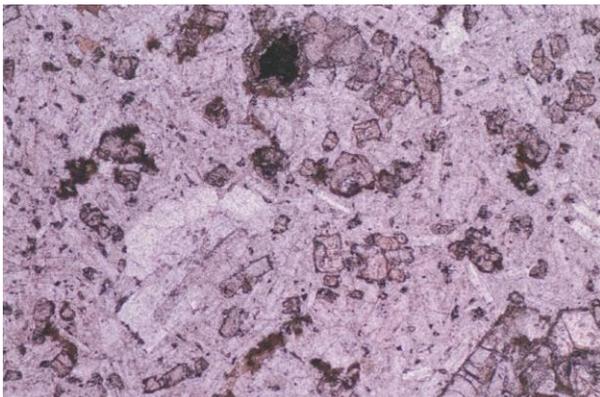
採集地：ピンフ岳

大きさ：8 cm × 6 cm × 4 cm

有色鉱物：0.1 mm～0.5 mmの変質した輝石

石 基：ガラス質が少量

無色鉱物：0.3 mm～1.0 mmの斜長石が多数



オープンニコル



クロスニコル

表 1-59. 砂岩



採集地：大神島

大きさ：8 cm×5.5 cm×4.5 cm

色：灰色

顕微鏡の特徴：0.1 mm～0.2 mmの石英長石から構成されている



オープンニコル



クロスニコル

表 1-36. 班岩



採集地：大神島

大きさ：8.5 cm×5.5 cm×3.5 cm

色：表面風化、侵食、灰緑黒色被膜  
白色の斜長石の結晶が目立つ

斑晶：約1 mm以下の斜長石結晶

石基：ガラス質の部分と0.1 mm以下の石英、長石の結晶



オープンニコル

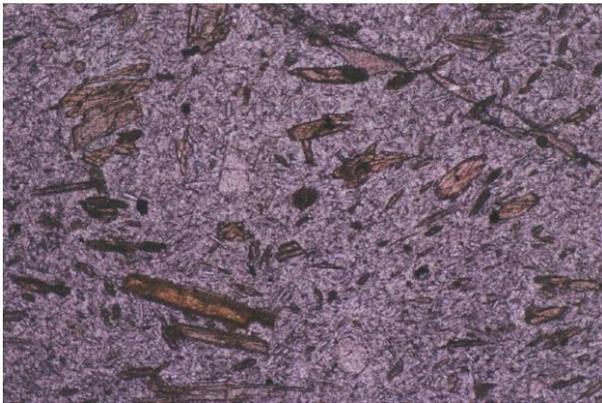


クロスニコル

表 1-42. 角閃石安山岩



採集地：大神島  
大きさ：9 cm×6.5 cm×6.5 cm  
色：灰色  
班状組織：まばらな白色の石英と斜長石結晶が目立つ  
有色鉱物：0.3 mm～0.5 mmの角閃石  
無色鉱物：0.2 mmの石英と斜長石  
石基：ガラス質の部分と0.1 mm以下の石英と斜長石



オープンニコル



クロスニコル

表 1-44. 玄武岩



採集地：大神島  
大きさ：9 cm×8 cm×2.5 cm  
色：  
班状組織：大部分は0.1 mm以下の細粒針状の斜長石結晶



オープンニコル



クロスニコル

表 2-45. 石英 (岩)

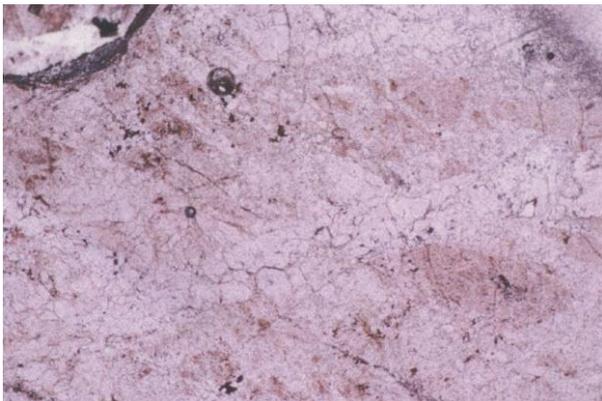


採集地：ピンプ岳

大きさ：9 cm × 7 cm × 7 cm

班状組織：構成粒子は見えぬ緻密で硬い

顕微鏡の特徴：大部分が 0.1~0.3 mm の  
細粒の石英結晶からなる



オープンニコル



クロスニコル

表 1-63. 黒雲母斑岩



採集地：大神島

大きさ：10 cm × 7.5 cm × 5 cm

班状組織：

斑 晶：0.1~1.0 mm の石英と長石



オープンニコル



クロスニコル

表 1-67. 砂岩



採集地：大神島

大きさ：9 cm × 9 cm × 0.5 cm

色：灰黄白色

特徴：極細粒砂

腕足類化石を含む

微化石の再検討が必要



オープンニコル



クロスニコル

表 1-68. ホルンフェルス (大、小)



採集地：大神島

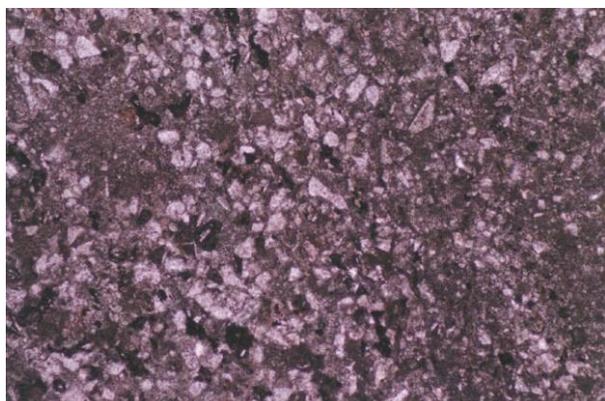
大きさ：(大) 9.5 cm × 5 cm × 5 cm

(小) 5 cm × 3.5 cm × 3 cm

色：黒色緻密、硬く構成

粒子は見えない

特徴：0.1 mm以下の細粒の石英が多数ある



オープンニコル



クロスニコル

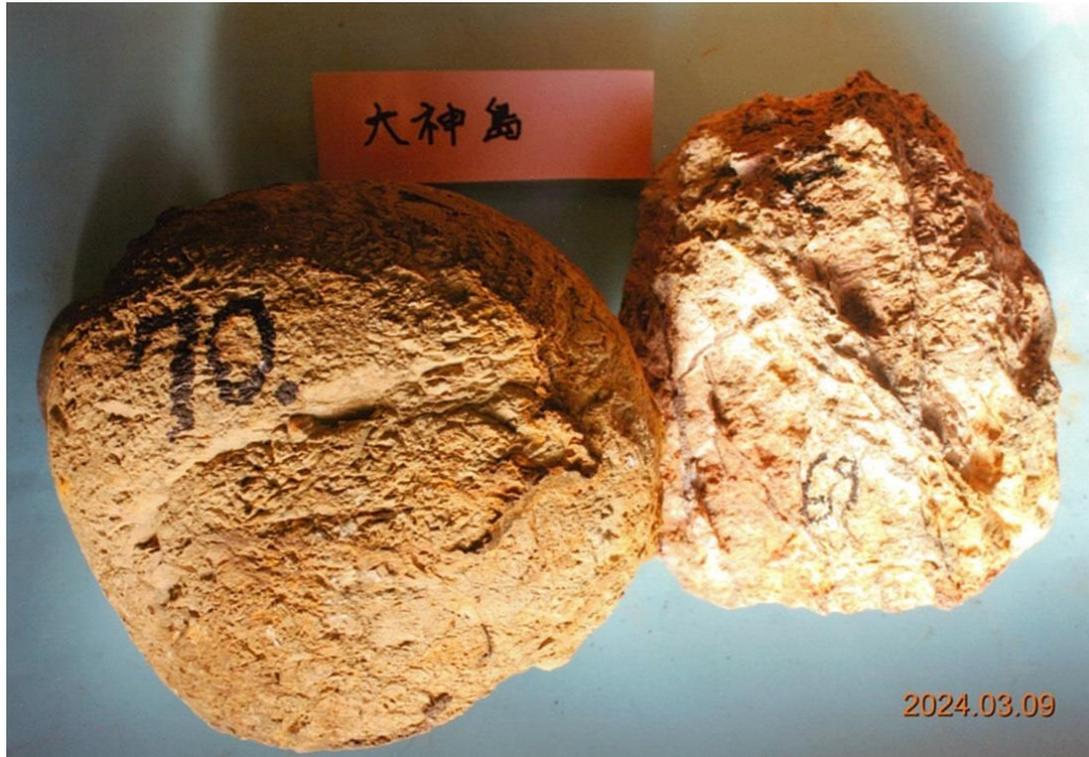
(2) 大神島岩石礫標本  
(ア)



(イ)



(ウ)



(3) ピンフ岳 岩石礫標本



## 2. 岩石礫リスト表

新生代新第三紀後期中新世～鮮新世

表1 岩石礫1 産地：大神島傾斜面と海岸露頭 母岩：大神島層 大神島泥岩、砂岩層

番	岩石名	分類	番	岩石名	分類
1	細粒砂岩 (ノジュール)	堆積岩	36	斑岩	斑状火山岩
2	シルト岩 (ノジュール)	堆積岩	37	チャート	珪質堆積岩
3	シルト岩 (ノジュール)	堆積岩	38	玄武岩	火山岩
4	チャート (石英主体の岩石)	珪質堆積岩	39	チャート	珪質堆積岩
5	頁岩	堆積岩	40	チャート	珪質堆積岩
6	細粒砂岩	堆積岩	41	輝石角閃黒雲母安山岩	火山岩
7	頁岩	堆積岩	42	角閃石安山岩	火山岩
8	シルト岩 (ノジュール)	堆積岩	43	チャート	珪質堆積岩
9	粘板岩	堆積岩 (弱変成岩)	44	玄武岩	火山岩
10	細粒砂岩	堆積岩	45	チャート	珪質堆積岩
11	花崗岩	深成岩	46	チャート	珪質堆積岩
12	安山岩	火山岩	47	赤色頁岩	堆積岩
13	チャート	珪質堆積岩	48	チャート	珪質堆積岩
14	輝石安山岩	火山岩	49	チャート	珪質堆積岩
15	安山岩	火山岩	50	チャート	珪質堆積岩
16	シルト岩	堆積岩	51	チャート	珪質堆積岩
17	玄武岩	火山岩	52	砂岩	堆積岩
18	輝石安山岩	火山岩	53	細粒砂岩	堆積岩
19	チャート	珪質堆積岩	54	チャート	珪質堆積岩
20	黒色千枚岩	変成岩	55	チャート	珪質堆積岩
21	チャート	珪質堆積岩	56	チャート	珪質堆積岩
22	細粒砂岩	堆積岩	57	チャート	珪質堆積岩
23	千枚岩	変成岩	58	チャート	珪質堆積岩
24	絹雲母千枚岩	変成岩	59	砂岩	堆積岩
25	絹雲母千枚岩	変成岩	60	ホルンフェルス	変成岩
26	中粒砂岩	堆積岩	61	黒色千枚岩	変成岩
27	中粒砂岩	堆積岩	62	緑色変岩	変成岩
28	黒色千枚岩	変成岩	63	黒雲母斑岩	半深成岩
29	中粒砂岩	堆積岩	64	中粒砂岩	砕屑性堆積岩
30	中粒砂岩	堆積岩	65	礫岩	堆積岩
31	黒色千枚岩	変成岩	66	砂岩	堆積岩
32	チャート	珪質堆積岩	67	砂岩	堆積岩

33	シルト岩	堆積岩	68	ホルンフェルス (黒曜石)	変成岩
34	シルト岩	堆積岩	69	チャート岩 (大)	珪質堆積岩
35	チャート	珪質堆積岩	70	チャート岩 (大)	珪質堆積岩

表2 岩石礫2 産地：ピンフ岳一帯 母岩：大神島層 ピンフ岳泥岩層

番	岩石名	分類	番	岩石名	分類
1	泥岩	堆積岩	26	チャート	珪質堆積岩
2	頁岩	堆積岩	27	砂礫岩	堆積岩
3	泥質ホルンフェルス	変成岩	28	チャート	珪質堆積岩
4	中粒砂岩	堆積岩	29	チャート	珪質堆積岩
5	角閃石英玄武岩	火成岩	30	チャート	珪質堆積岩
6	中粒砂岩	堆積岩	31	砂岩	堆積岩
7	粘土 (ラテライト)	堆積岩	32	チャート	珪質堆積岩
8	中粒砂岩	堆積岩	33	チャート	珪質堆積岩
9	中粒砂岩	堆積岩	34	チャート	珪質堆積岩
10	細粒砂岩	堆積岩	35	チャート	珪質堆積岩
11	細粒砂岩	堆積岩	36	絹雲母千枚岩	広域変成岩
12	かんらん石玄武岩	火成岩	37	チャート	珪質堆積岩
13	玄武岩	火成岩	38	チャート	珪質堆積岩
14	絹雲母千枚岩	広域変成岩	39	チャート	珪質堆積岩
15	砂岩	堆積岩	40	チャート	珪質堆積岩
16	泥岩	堆積岩	41	チャート	珪質堆積岩
17	チャート	珪質堆積岩	42	シルト岩	堆積岩
18	シルト岩	堆積岩	43	頁岩	堆積岩
19	チャート	珪質堆積岩	44	黒雲母片岩	変成岩
20	粘板岩 (スレート)	弱変成岩	45	石英岩 (チャート)	珪質堆積岩
21	細粒砂岩	堆積岩	46	チャート	珪質堆積岩 (班レイ岩?)
22	細粒砂岩	堆積岩	47	安山岩質スコリア (黒色スコリア)	火山岩
23	細粒砂岩	堆積岩	48	しわ状微地形岩 (ストロマトライト)	微生物起源堆積岩 (シアノバクテリア)
24	中粒砂岩	堆積岩	49	砂岩 (コンクリーション)	堆積団塊
25	チャート	珪質堆積岩	50	コンクリーション	堆積団塊

### 3. まとめにかえて

岩石礫リスト表に記載した岩石は、火成岩（花崗岩、安山岩など）や堆積岩（砂岩、泥岩、チャートなど）、変成岩（千枚岩、ホルンフェルスなど）を大神島とピンフ岳から約 120 個収集したもので、これらはすべて大陸性起源の新生代新第三紀島尻層群の堆積物から収集したものである。

地球上の岩石生成の始まりは、火成岩が始めに生成されて、変成岩は、火成岩生成後、高い熱や圧力の影響により変成したもので、堆積岩はその火成岩や変成岩の風化、崩壊、浸食の作用で、砂、泥になった碎屑物が堆積したものである。従って、岩石生成の起源は、火成岩に始まり、その造岩鉱物の特徴などから、花崗岩や玄武岩、安山岩の生成が注目されるようになった。

これらの岩石生成は、広くは地球誕生に起因していくもので、推論科学を中心とした地学現象の解釈となることから、その成り立ち、しくみは複雑で多元的なものになると云われている。地球の構造は、中心部に高温、高圧の核（内核、外核）をつくり、その外側はマントルでつまれ、そしてさらに、地殻（岩石）で構成されている。

地殻は陸地側では厚く、海底（海嶺、海洋島）ではうすくなっていると云われている。また、地球内部（地下）の温度は、100m深くなるごとに、約 30°C 上昇していくことがわかっており、マントル低部（深さ約 2,900 km）付近では約 4,500°C に達すると推定されている。そして、マグマの発生は、マントル低部などから上昇してきたマントルの物質が、圧力の減少によって部分的融解をすることでマグマが発生すると考えられている。

そして、火山の噴火時には、厚さ 30~40 km の地殻（岩石圏）の上部層に出来るマグマだまり

から、マグマが地殻の割れ目や弱いところから噴出し、どろどろに溶けたマグマ（約 1,000°C 前後）が溶岩などになって、噴火口などから流出・噴出すると推測されている。この高温、高圧になっているマントルから地殻に至る特定なところに、岩石を生成するもとなる相当量のマグマがたくわえられ、マグマだまりを形成し、そのマグマだまりには多様な元素などを有する岩石が存在していると云われている。

マグマは冷却されていく過程で、岩石を構成する斑晶や石基などをつくる元素が晶出・固化して鉱物を形成していくと云われるが、マグマが冷却していく現象は、例えば「純水の水が冷却してすべてが氷（固化）になっていく」というようなものではなく、海水のように温度低下に伴い「海水中の水だけが氷になっていく」というようなものである。

マグマの場合、その成分が高い温度から低い温度へ冷却していくと晶出・固化して火成岩となっていくものと、その他はマグマ残液（液相）と水を主成分としたマグマ水に分離していくと考えられている。

その本源マグマだまりは、下部から上部の方に伸び、その下部には塩基性の玄武岩質マグマが存在し、そのマグマが上部に至るとマグマの分化によって中性や酸性のマグマだまりが生じていくと考えられている。このようなマグマの源になる「本源マグマ」の存在を仮定したもので、本源マグマの晶出・固化の実相について、各国の研究所などで実証的研究が進められている。

中でもアメリカのカーネギー地球物理学実験研究所のボーウェン氏が提唱した有名な見解がある。一つは、マグマの分化作用である。それはマグマが冷却、凝固していく過程において、マグマの均質な物質から一部の成分が分解して、はじめのマグマの性質が次第に変化して作用、

二つ目は、マグマの同化作用である。マグマ外部の物質を溶かし込み、新しい物質をつくり出していくことである。そして、岩石を生成するマグマは、マントルの上部層にマグマだまりを形成し、玄武岩の組成を有する塩基性玄武岩質マグマが存在し、その塩基性の玄武岩質マグマがさらに上昇していくとマグマの分化によって中性、酸性のマグマだまりが生じていくと考えられている。いわゆる、この塩基性玄武岩マグマが主たる本源マグマとなって、すべての岩石の生成が玄武岩を主とした火成岩から始まるものと考えられている。

そして、そのマグマから生成された火成岩は形成される場所の温度や圧力の変化や地殻の実態によって、火成岩の種類も違っていくと考えられている。その火成岩の種類には、地下深くで高温、高圧のもとゆっくりと冷えていく化学反応により、ほぼ同じ大きさの斑晶を生成した深成岩と地下の浅い所で急激に冷えた斑晶のない火山岩に分けられ、更に岩石を構成する鉱物(斑晶や石基の有無、有色や無色鉱物の有無)やその割合で深成岩の斑レイ岩、閃緑岩、花崗岩の3種類と火山岩の玄武岩、安山岩、流紋岩の各3種類に分けられている。

このように、岩石の生成はマグマの変成作用によって、始めは火成岩が生成され、そしてその火成岩が更に熱、圧力が加わって変成岩となり、これらが崩壊、浸食、風化によって出来た岩石の粒子(砂泥)が湖、河川、海底に碎屑して堆積岩となっていくのである。

そして、このような岩石が再び高温、高圧の環境下になっていくと再び融解してマグマとなっていくと考えられている。いわゆる岩石循環の最初に戻っていく事があるといわれる。

## 謝辞

今回の岩石礫の約40年に亘る調査収集に当

たっては、大神島が特異な島であることから大神島自治会長久貝愛子さんを始め、歴代の区長などをつとめた島尻彦吉氏、友利行雄氏、伊佐照雄氏(糸満市在住)から祭事等諸々のアドバイスをいただきました。

また、岩石名記載に際して、不明瞭な岩石礫は、沖縄県立博物館・美術館の博物館班の主任学芸員宇佐賢氏、学芸員新山颯大物理学博士にはご多忙な折り、偏光顕微鏡などによる岩石学的評価により、岩石名記載をしていただきました。

末筆ながら記してお礼申し上げます。

## 参考文献

- 安谷屋昭(1977)「大神島の自然調査」『平良市の文化財』平良市教育委員会
- 安谷屋昭(2004)「沖縄県大神島の自然」『平良市総合博物館紀要第9号』平良市総合博物館
- W.S. マッケンジー 著、A.E. アダムズ 著、千葉とき子 訳(2005)『カラーでみる岩石記載学入門』Manson Publishing Ltd London NW11 7DL. UK
- 服部勇(2008)『チャート珪質堆積物』近未来社
- クリス・ペランド 著、ヘレン・ペランド 著、山崎正浩 訳(2023)『自然科学ハンドブック 岩石・鉱物図鑑』創元社
- 渡辺一夫(2013)『日本の石ころ標本』(株)誠文堂新光社
- 矢崎清貫・大山桂(1980)「宮古島地域の地質」『地域地質研究報告(5分の1地質図幅)』地質調査所
- 渡辺景隆(1967)『科学の世界 地学 教授用指導書』清水書院
- 地学団体研究会(2007)『新版 地学事典』平凡社