

表1、宮古島・島尻層群の層序区分と深度変化（宮古R-1の地質解釈、ストロンチウム同位体年代、加藤進、2016をもとに作成記述した）

年代表記 (Ma : 百万年前)

地質時代		深度変化概要	堆積層の特徴	
第四紀	0.1	琉球石灰岩 30m不整合	・下位から、保良石灰岩→友利石灰岩→平良石灰岩	
	更新世	平安名層	<ul style="list-style-type: none"> <li>・かん水(温泉水)は深度が深くなるに従って、組成成分が変化していく</li> <li>・嶺原層に対比</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・黄褐色～褐色を呈する中粒～細砂岩と暗灰色泥岩を主とする。貝殻片の混在。</li> <li>・砂岩、砂岩・泥岩互層、主に泥岩やシルト岩の部分あり。</li> <li>・島尻層群の上部基底(1,640m)下部基底(2,008m)が不整合を成す。</li> </ul>
		Ma 2.6	595m、約2.39Ma	
	鮮新世	城辺層	<ul style="list-style-type: none"> <li>・北極海域を始め汎世界的な寒冷化を受ける</li> <li>・貝殻片混在する</li> <li>・深度600m以深から有機物片を含む</li> <li>・900～1,005m磁鉄鉱が認められる</li> <li>・与那浜層に対比</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・均質な青灰色～暗灰色泥岩を主体とする泥岩から成り、薄い砂岩、凝灰質砂岩を挟む</li> <li>・一部の砂岩層には凝灰質シルト岩、軽石、火山円礫岩を含有した碎屑性堆積岩層。</li> <li>・タマキガイ、イモガイなど二枚貝、巻貝類の貝類化石を産出する。(比嘉・タカワサ海岸)</li> </ul>
島尻層群		1,114m、約5.30Ma		
		大神島層	<ul style="list-style-type: none"> <li>・深度1,250m以浅のみ浮遊性有孔虫化石があり年代決定種となる1,300～1,359m上部では豊富な磁鉄鉱がある</li> <li>・深度1,260m以深から貝殻片、有機物片のどちらか、あるいは全部を含有。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大神島層は砂岩・泥岩互層からなり、砂岩層に、頁岩や石英・長石、雲母片、貝類化石を含有。大神島層の堆積環境は内湾潮間帯の水深50～60m以浅の浅海砂泥底であった。Sr同位体年代値(底生有孔虫)から大神島層は8.8～5.3Maの後期中新世～鮮新世と推定。</li> <li>・厚い砂岩層は微生物ガスからなる水溶性ガスの貯留層を成す、1,550m以浅において。</li> <li>・深度1,840m～1,880mには石炭礫が含まれ、薄い石炭層の挟みが推定されている。</li> <li>・深度1,640mより浅部は南東方向に10～20°地層傾斜し、深くなると傾斜面が大きくなる。更に深部は北西～北東方面に15°～35°傾斜している。</li> </ul>
中新世(後期)	神島層	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂岩層は微生物・熱分解ガスが天然ガスと地層水(ガス付随かん水)に賦存している。</li> <li>・70°Cを超える化石海水(温泉)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・厚い砂岩層は微生物ガスからなる水溶性ガスの貯留層を成す、1,550m以浅において。</li> <li>・深度1,840m～1,880mには石炭礫が含まれ、薄い石炭層の挟みが推定されている。</li> <li>・深度1,640mより浅部は南東方向に10～20°地層傾斜し、深くなると傾斜面が大きくなる。更に深部は北西～北東方面に15°～35°傾斜している。</li> </ul>	
	Ma 6.0	1,410～1,480m		
中新世(後期)	島尻層群	<ul style="list-style-type: none"> <li>・深度1,600m以深では炭化水素は熱分解ガスが主体である</li> <li>・1,840～1,880m石炭層発達</li> <li>・かん水の組成成分が変化してヨウ素など多様な成分の分離活用の可能性が高くなる</li> <li>・大神島層下部と八重山層群は砂岩層が発達し良好な貯留層を成す</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・均質な青灰色～暗灰色泥岩を主体とする泥岩から成り、薄い砂岩、凝灰質砂岩を挟む</li> <li>・一部の砂岩層には凝灰質シルト岩、軽石、火山円礫岩を含有した碎屑性堆積岩層。</li> <li>・タマキガイ、イモガイなど二枚貝、巻貝類の貝類化石を産出する。(比嘉・タカワサ海岸)</li> </ul>	
	2,008m、約8.40Ma (不整合)			
	八重山層群	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2,110m～2,400m石炭片</li> <li>・石炭層2,180～2,390m</li> <li>・貝殻片は混在しない</li> <li>・2,437.14m(掘り止め)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主に砂岩層を形成し、熱分解ガスからなる水溶性天然ガスや、塩分を含んだヨウ素水が賦存し貯留層を成す</li> <li>・堆積物の一つに、地層水があり、それは、微生物活動によるガス、熱分解ガスを形成し、化石海水起源と推定されている。</li> </ul>	

〈大神島層と八重山層群の石炭片（屑）〉



1. 宮古R-1 抗井の石炭屑 (2014. 2)



2. 大神島の大神島層の亜炭片 (1985. 6)



3. 大神島の大神島層の亜炭片 (1985. 6)



天然ガス試掘調査、保良ぱり鉦山 宮古R-1 抗井現場

- (1) 宮古R-1 抗井は、約 2,437m で試掘止めされ、石炭層は八重山層群・深度 2,173m をカッティングしたときのもの。石炭層は約 8m と推定している。
- (2、3) 大神島の島尻層群大露頭、元カミカキス～ンナパウイ浜の場所で産出したもの。  
(現在の大神島運動公園の背後)

# 沖縄県天然ガス試掘調査・宮古R-1抗井に基づく島尻層群の地質層序と大神島の堆積礫・化石・成り立ちについて（試案）

安谷屋 昭

## まえがき

筆者は、大神島の地形・地質について、昭和52年（1977）に「平良市の文化財」と「大神島の自然調査一動・植物生態と地形・地質」（協同執筆）を、そして、昭和60年（1985）には「大神島の露頭・キノコ岩転石」、平成16年（2004）「沖縄県・大神島の自然一地形・地質について」と題して、平良市総合博物館紀要・第9号」に多様な視点から踏査し報告した。

今回は、大神島層に関連した研究、高安克己（1976）、大城逸郎（1998）らの宮古島研究成果に加え平成26年度（2014）沖縄県商工労働部農業政策課、試掘事業企業体による、宮古島保良地区の「天然ガス資源活用促進に向けた試掘調査事業」（以下、宮古R-1抗井と記す）の報告と、平成28年（2016）の地球科学総合研究所、地質部の加藤進による「沖縄県・宮古島におけるストロンチウム（Sr）同位体年代」の報告から、以下の調査検討を行った。①宮古R-1抗井調査結果の地質年代などの地質解釈、②島尻層群や八重山層群の新しい知見をもとに、再度大神島内陸部の露頭の上下関係・類似性。③地層から産出する堆積礫・重鉱物、④貝化石などの採取などを行った。踏査するに当たっては、険しい原生林と神々と深く結びついた祖神お嶽などがあることから、地元出身の島の先輩である伊佐照雄氏（糸満市在住）の案内で場所の確認をしつつ急崖傾斜地を踏査した。

原生林は、畏敬の対象・山の神として、畏怖されてきた場所であるようで、自由には出入りできないことがあり、踏査する回数も多くは継続しなかった。従って、今回は、宮古R-1抗井の地質解釈による表1（P.149）「島尻層群の層序区分や深度変化」の概要作成と、これまで調査記述した内容などの一部修正、加筆をおこない、そして、過去に採取した堆積礫岩や貝化石などの整理確認を行い、集落内4ヵ所の井戸の水質などについて速報として報告する。

## 1. 島尻層群の層序区分と城辺ぱり鉾山宮古R-1抗井の概要

これまで、島尻層群などの地層区分や地質年代は、矢崎・大山の地域地質研究報告、5万分の1図幅（1979・1980）や中川（1976）などの地層区分が生かされて来た。その島尻層群は、下位から大神島層、城辺層、平安名層3区分し、粗粒-細粒-粗粒の1サイクルからなる一連の堆積物であるとした（矢崎、1779）。

これまで、島尻層群の各地層名（区分）や地質年代は、いくつかの異論があった。矢崎（1976、

1977b) は、島尻層群を上記のように3区分し、その地質年代を中新世後期から更新世前期までの堆積だと推定。その外、DOAN et al. (1960) が島尻層群全体を中新世だとし、第6次沖縄天然ガス資源調査講師団、氏家・大木氏 (1979) が中新世末から鮮新世とし、中川ほか (1976) が、前期鮮新世から中期鮮新世までの意見があった。

矢崎・大山 (1980) は、「宮古島地域の地質、地域地質研究報告」の5万分の1図幅において、宮古島地域の地質系統は、島尻層群が中新世～鮮新世、そして一部は更新世にまたがるとし、琉球層群は、更新世になるとし、そして、その後に堆積した、大野粘土・風化土壌・西浜崎古砂丘、砂丘堆積物、ビーチロックは、完新世の堆積物とした。

これらの地質年代区分は、そのつど堆積する岩質や有孔虫・古生物化石の産出状況、標準化石、放射性炭素測定による地質年代にもとづく推定がなされた。

本稿の表1「宮古島・島尻層群の層序区分と深度変化」の概要作成は、上記した矢崎・大山(1980)などの見解を更に踏み込んだ、平成26年度「天然ガス資源活用促進に向けた試掘調査事業」報告(地下2,437mまでのカッティングによる分析解釈した)と城辺ぱり鉦山宮古R-1抗井の天然ガス資源調査を目的とした島尻層群の詳細な分析・測定記録などをもとに作成記述した。(表1)

試掘事業企業体は、10m毎の地下掘削カッティング(堀屑)した半固結地層中の重鉍物などの岩質・島尻層群中のガス根源層・ガス・地層水(かん水)の観察・分析調査と共に、地下の地層傾斜や有孔虫・石灰質ナンノ化石の分析・分類、そして、顕微鏡下による地質の色調や岩質(輝石・角閃石・石英・長石・雲母片、細粒砂・粗粒砂・頁岩・貝類片など)の鑑定結果を踏まえて、深度変化ごとに掘削した区間を、下位層から八重山層群、島尻層群、琉球層群に区分(境界部)した。その詳細な調査結果と地質解釈をもとに表1の「層序区分と深度変化」の概要を記入したものである。

城辺保良川上部(宮古R-1抗井)において、島尻層群などを各区分した、深度と地質年代値は以下の通りになっている。

上位表層部を形成する琉球層群(主として琉球石灰岩)の厚さが約30m(最下位の保良石灰岩)、そして、保良石灰岩の基底部になる深度約30m(不整合面)から深度約595m(地質年代値約2.39Ma:239万年前)までが平安名層になり、深度約595mから約1,114m(約5.30Ma:530万年前)までが城辺層、そして、深度約1,114mから約2,008m(約6.50Ma:650万年前、不整合面)までが大神島層、約2,008mから試掘止めした約2,437mが、八重山層群であると推定した(表1)。その結果、大神島層(後期中新世～前期鮮新世)の層厚が約900mあり、深度が深くなるにつれて、かん水(温泉水)の組成成分が変化し、かん水は、水溶性天然ガス、ヨウ素水を賦存する貯留水として期待されるとしている。

また、深度が深くなるにつれて地質温度が高くなっていき、福田(1980)による温度検層法に

従うと、宮古R-1抗井での地温勾配は $2.28^{\circ}\text{C}/100\text{m}$  (地表温度 $25^{\circ}\text{C}$ 、深度約 $1,800\text{m}$ で $66.1^{\circ}\text{C}$ )の高温を有しており、温泉水としての利用が可能となっている(宮古R-1抗井、2014)。なお、宮古島には、島尻層群が広く堆積しているとはいえ、民間事業の温泉掘削による2本の温泉井がすでにある。

従って、今後、天然ガス・温泉水などを計画的な利活用していくに当たって、あと1ヶ所の抗井試掘によりかん水の多い八重山層群の深度、広がりの実態把握が重要になってくると考えられる。

## 2. 大神島の大神島層と琉球層群(友利石灰岩)について

大神島層の命名は、矢崎清貫(1976)である。その模式地は、宮古島北東海岸部平瀬尾願崎・島尻部落北東海岸～大神島である。矢崎・大山(1980)は、大神島層の層厚について、「大神島と島尻漁港間の海峡(断層地形)によって、その全ぼうが把握できないが、層厚は約 $950\sim 1,400\text{m}$ 内外」と推測し、宮古島では最も古い地層であるとした。また、宮古R-1抗井の試掘(平成26年度)では、島尻層群最下位の大神島層の層厚が約 $900\text{m}$ 堆積していると推定、このことは、矢崎・大山(1980)の推測と数値上はほぼ一致しているようであるが、しかし、場所が宮古R-1抗井とは違う。今後、天然ガスなどの利用拡大候補地として、大神島での試掘も望まれる。

### (1) 大神島層と琉球石灰岩層は不整合関係にある

大神島は、内陸部で踏査した限り、島尻層群上位部の城辺層と平安名層が確認されておらず、全てが大神島層である。このことは、上位層の城辺層と平安名層が欠除していることになり、大神島層の堆積後に直接、琉球石灰岩(友利石灰岩)が堆積していることは、城辺層と平安名層が堆積する期間は大神島地域に砂・泥などが堆積する海域環境ではなく陸地化していたことになる。堆積作用が一時中断した後、再び海底に没し、サンゴ礁海となって、下位の大神島層の上にサンゴ礁礫などが堆積し、再び隆起に転じて陸地化して琉球石灰岩層が形成されたことになると考えられる。このように陸地であった場所(堆積地層)が海底に沈下して、下位の地層(大神島層)の上に新たに堆積物が堆積(琉球石灰岩)して、再び隆起して陸地化した場合、その上位層(琉球石灰岩)と下位層(大神島層)の関係を不整合とっている。そして、上位層(琉球石灰岩)の基底部に付着している丸味のある下位層(大神島層)の礫を不整合礫とっている(写真No. 8)。

### (2) 大神島に残在する琉球石灰岩層と転石群について(写真資料1)

大神島内陸部に入ると原生林のはびこる根にからまった大きな石灰岩が100余りある。その石灰岩(岩塊)は、ある場所では列状に配列し、また、ある場所では、巨大岩塊が折り重なるように崩落し空洞を形成して、鍾乳石や石柱などを形成している(写真No. 5)。また、急傾斜面の表

層には、直径3～5mの転石が散在し、その一帯では、約6.0～3.0kgのチャート、砂岩などの礫や貝類化石が散見できる。このことから、海底時代の大神島は、陸地に近い内湾性潮間帯の堆積環境であったことがわかる。

そして、島の北東部ブナイ一帯には、海岸に突き出すような層厚が約8m、幅約80m余の縦ずれ断層のような琉球石灰岩が堤防状に残存している。また、その石灰岩堤の南側ナカシバラ付近に、高さ20m幅50m余のほぼ南北にのびる砂岩層から成る露頭がある。この縦ずれ断層状の露頭面は白色化して、“風潮塩壁面”となっている。また、北東部内陸に限らず、西側傾斜地にも、北方に延びた陵線に沿ったクヌバーの内陸部にも、平行状に落ち込んだ縦ずれ断層の可能性のある崖を形成し、急斜面上の原生林内に安息角(30°前後)を保った巨大岩塊が散在しており、島全体の隆起活動が激しかったことがわかる。

### (3) 大神島の地史と大神島古陸の形成について

筆者は、「大神島の自然環境」(1977. 3～5)の調査報告で、“大神島の成り立ち”を提起した。大神島は、海底から出現した当初は、現在の約2.0倍以上になる。いわゆる、面積が広がった、“大神島古陸”の時代があったかと考えている。

その根拠は、(1)、(2)で記述したように、1つは、大神島の海岸部や潮間帯、岩礁帯に多数の根付き岩塊や移動岩塊(転石)が列状あるいは寄り合い、重なり合い、ノッチ(窪み)を形成している点。2つ目は、内陸部などに縦ずれ断層崖と思われ崖や露頭、石灰岩堤が形成されている点。3つ目は、宮古島の北北西方向に延びた断層線とほぼ同じ方向に走る海底の断層亀裂が、大神島の東側と西側に大神を挟むように存在している(第五次天然ガス調査団、1968)点にある。

大神島の隆起は、散在する琉球石灰岩(友利石灰岩)が堆積形成された後、更新世の“うるま変動期”に宮古島とほぼ同じ頃に隆起が始まったと考えられている。更新世の琉球弧におきた“うるま変動”は、海底などの隆起、沈降の地殻変動により、地層が曲がる撓曲(褶曲)運動や断層活動が起こり、陸地などを形成した。また、島自体は変動しないが、氷河性海面変動による相対的な海水面変化(見かけ状の変化)が、第四紀更新世時代には長期に繰り返したと言われている。

従って、大神島には、更新世中期の“ある時期”(約40～20万年前)に島の東と西側におきた海底断層活動(うるま変動)による隆起運動が働き、その海底に起きた断層活動による強い圧力を受けて堆積地層が撓曲し、押し上げられドーム状隆起をして小島となったと考えられる(図1)。

大神島が隆起した当初は、南・北に長く海岸部に低位な段丘面を有した陸地であった。現在、岩礁帯などに分布する高さ3.0m～10.0mの多数の根付き岩塊が礁嶺状の盛り上がった岩礁帯に残存しており、元陸地の名残として存在していることがわかる(写真、表紙)。

おそらく、更新世後期の約20万年前から更新世後期末のウルム最終氷期(約4万年前～1.5万年前)までは、陸地の広い大神島であったと考えられる。この大神島地史上の広い大神島を“大

神島古陸”と呼称した（安谷屋、2007）。

その後、大神島古陸は、ウルム氷期（約1.5万年前）以降、凡世界的な急激な地球温暖期に入るのであるが、その途中にあった氷河性の海面変動（約13,800～12,800年前：ベーリング・アレレード温暖期や、約12,700～11,700年前：新ドリラス寒冷期など）による海進や海退（Bard et al.、1996）そして、異常気象時の高潮、台風などの波浪による強い影響を受け、古陸は浸食、決壊などにより崩れ、沿岸流の働きで、大・小の岩などが海底へ移動し、現在の根付き岩塊が、古陸の低位段丘地の名残となっている。

そして、崩壊した岩塊は海水や付着するヒザラガイヤカサガイなどによってくだかれ浸食されてノッチを形成して来たのである（安谷屋、2007）。

岩塊に形成されたノッチは年々浸食され奥行きが深いノッチとなり、以前調査した（安谷屋、2004）、潮間帯ノッチなどの平均奥行き長さ（後退点距離）は、平均約5.0前後である。

そして、ノッチ形成の年間浸食速度は岩塊や海域環境によって異なることから基準値はないが、Trudgill氏（1976）によるデータでは約1.0～1.25mm/年である（本市総合博物館紀要第11号、2007）。また、同じ亜熱帯サンゴ礁の海域にあることから佐和田浜の約1.40mm/年をもとに大神島ノッチを算出するとノッチの侵食推定年数は、約3,571年となった。数値は、客観性に乏しいと考えているが、現海水準が安定して来たのが、約2,100年前からという指摘もあることから（河名俊男、2003）、大神島におけるノッチ侵食推定年数に幅をもたせて約3,000年±500年前からと推察した（安谷屋、2004）。

大神島西海岸のパマサキスの“沿岸漂砂”は、年間を通して多い北東・東からの沿岸流の働きで海底などに堆積した砂・礫が沿岸漂流のまわり込みで形成されて来たものと考えられその形成年代は、大神島古陸が消滅してノッチ形成が始まる頃からと推察する。

以上、大神島の成り立ちを時系列的にまとめると下記のようになる。

島尻層群大神島層の堆積（海底）→大神島層隆起→長期の陸地時代→サンゴ礁海時代（海底）→琉球石灰岩の堆積（海底）→隆起に転じ大神島古陸の時代（陸地）→氷河期・異常気象による海水面変動（陸地）→波浪による破砕作用による大神島古陸の消滅・岩礁地帯形成・石灰岩層の崩落→安息角を保った転石岩塊と島の安定化・岩塊ノッチの形成→現在の大神島。

上述の大神島の成り立ちは、八重干瀬やフディ岩に散在する。根付き岩塊や転石岩塊、沈水ドリーネ、陥没ドリーネ、巨大二重ノッチ岩、礁嶺状地形の存在などから、両地域の地質学的イベントは共通していると考えられる（博物館紀要、安谷屋、2016、2018）。

### 3. 大神島集落の古井戸について（写真、資料6）

古井戸の水質については、1985年と2003年に4ヶ所のカフカーヌカー、ウプヤーヌカー、ナカント、フタカーについて簡易水質調査した。そのきっかけは、フタカーは飲みやすく飲料水として使っていたが、ほかの3ヶ所はしょっぱく飲みやсуくないと言われて来たことだ。そこで、硝酸銀反応とBTB反応の簡易検査を実施したがBTB反応では、4ヶ所とも中性または弱アルカリ性であったが、硝酸銀反応では、カフカーヌカーとウプヤーヌカーは白濁し、塩分が含まれていることがわかった。

その要因として、畜舎・生活雑排水込入、岩塩地層存在、潮風塩害の三点を以前に提起した。

今回（2018.11）は、大神島に以前から関心を持たれておられた、元琉球大学教授の渡久山章先生が来島し、井戸水の水質調査のため、4ヶ所の井戸水を採集され、筆者は、簡易硝酸性窒素検査紙を利用して判定を行った（結果は後述する）。その後日に3回、大神島に行き、カフカーヌカーとその周辺環境を広く確認するため、集落全体の段丘状環境とその反対側山地内の同じ標高約20mと40m前後のラインに沿って環境を調査することにした。調査に当たっては、傾斜地の表層地質や表流水、伏流水、崖など広い視点から実態把握を行った。

特に、島の北北東側（ユークイウス～ナカシバラ）と北北西側（プナイウ～キシヤマーウ・タンスク）の内陸傾斜地と段丘状平地を確認しながら表流水や溝状流路地形の有無と露頭・崖での地層に注視しながらまわった。しかし、降雨による表流水、溝状流路地形は、散在する転石岩塊やはびこる原生林の根に左右されて地形としてほとんど確認できなかった。むしろ、安息角を保つ転石岩塊や原生林の根が表層部の砂泥流出の大きな保護役を果たしていることがわかった。

島の北北東側は、ナカシバラ～ユークイウスの標高40m前後の後背地に高さ20m長さ50m余の突き立つような砂岩層からなる中規模の露岩があった。そこは、縞目文様（クロスラミナ）、礫が混入した薄い層があり、カキの幼貝化石が産出する場所で、元学校の南東側カミカキス～ンナパウイの大神島露頭と類似した堆積環境にあることがわかった。また、そこは崖全面が白色化して塩分を含みどことはなしに見ることの出来ない風潮塩壁面であった。この風潮塩壁面の現象は大神島のような砂岩層露頭で、1977年と1985年の自然環境調査でも大神集落のカフカーヌカーの背後にある畑沿いの土手や南東海岸の大露頭でも確認したことがあった（写真、No.33）。そこで、カフカーヌカーの水が塩味のあった不思議な現象を以下の要因であったと考える。

宮古島では、白色化する風潮塩崖などはほとんど見当たらないが、大神島は砂岩層からなる崖や露頭があることから、強風、台風で潮風が砂岩層の崖に運ばれると、砂岩層がろ過作用の働きをして、砂粒に塩分が付着し風潮塩崖を形成し、特に、空気乾燥した晴天の日は白色化してよく見える。

今回の調査で、カフカーヌカーが塩味がなくなっていることは、井戸の環境整備が平成13年



(2001?)に施行され(伊佐照雄氏による確認)、井戸周囲の土間が緻密な石灰岩で敷き詰められ、背後の風潮塩壁面がなくなり、次第に塩分を含んだ降水による表流水が直接井戸に浸透することがなくなったことによるものと考えた。いわゆる、井戸の環境整備(2001年)により、背後の風潮塩壁面が消滅し、降雨などによる表流水の直接浸透なくなったことである。

しかし、現在の飲みやすい塩分のない水となるのには、地下水は滞留時間が長いといわれるが山地小流域での浅層地下水であることから数年以上たった後からと考えられる。

今回の調査では、更に宮古島、伊良部島で懸念されている地下水の硝酸性窒素濃度を調べるため、持参した簡易硝酸性窒素検査試験紙を使った水質判定を行った。その結果は、4ヶ所の水井水は、2.0mg/L以下であり、人の健康に関する環境基準値(10mg/L)の1/5以下を示していることが分かった。

今後の環境汚染や地球温暖化が進む中で大神島の原生林や井戸水(地下水)は、小規模原生林や水量が少ないとはいえ貴重な資源となっていくものではないでしょうか。

## あとがき

その昔、大神島に始めて上陸した人は、何を感じ、どんな事をしたのだろうか。「美しいうまの海と突き立つ原生林を眺め、なんとなく神秘的で不思議な島だと思ったに違いない。そして、原生林に好奇心が湧いて来たものと思われる。そして、この原生林には、どこかに水があるだろう、その水の隠れ場所はどこにあるのか探し求めた。その隠れ場所に辿り着いたのが、今の集落のある段丘地であった。始めは、スマトゥマーチ〜カミカキスの海岸部で湧き水を見つけ喜び、その後、島に上がり水の湧くフタガー付近の段丘状荒地で水が淀みなく流れ湧いているのを見つけたのかもしれない」と、想像する。

全ての生物が住む土地は、すべて、自然の営みによって出来た土地であり、人間の生活も、自然という生存基盤を根底に持っているのです。現在の大神島の集落を地質学的な視点から検討してみると以下のようなだろう。

集落全域は、島の南側にある段丘状の場所にあつて、中腹部(標高40m前後)は、砂岩が層状あるいは団塊状に残存し、海岸に近づくにつれて砂岩層が降雨によって流下し薄くなり、下位のシルト質泥岩の基盤が難透水性の働きをしているようである。従って、砂岩層の薄くなったところなどでは、降雨による水などが地下から湧きだし、表流水や伏流水となって溝状の窪地(排水溝)などから流れ下っている。フタガーなど標高15~20mの段丘地では、水が吹き出していたことがあったと考えられ、自噴帯の可能性がある。特に、集落全域の土地が原生林であった頃は、フタガーなどは“吹き井戸(自噴井)の状態が続いていたと考えられる。つまり、集落生活は、堆積する大神島層と地下の地質構造がもたらした自然環境がつくった要因と深く係わっていると

考える。

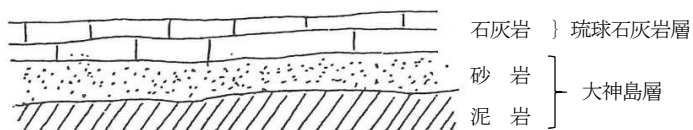
## 謝辞

今回の調査に当たって、宮古島市の市史編さん室佐藤宣子さんが参加し、大神島自治会（区）長久貝愛子さんを始め歴代の区長をつとめられた、島尻彦吉氏、友利行雄氏方々には、聞き取り懇談会にご多忙な折出席いただくなどご理解ご協力を賜り感謝申し上げます。特に、3回にまたがる大神島原生林の踏査に際して、伊佐照雄氏には効率的に探索するため案内をしていただき、記してお礼申し上げます。

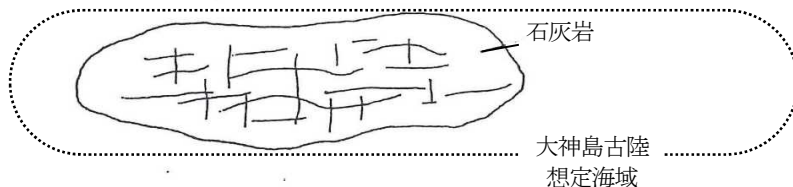
図1. 大神島のドーム状隆起 (仮説)



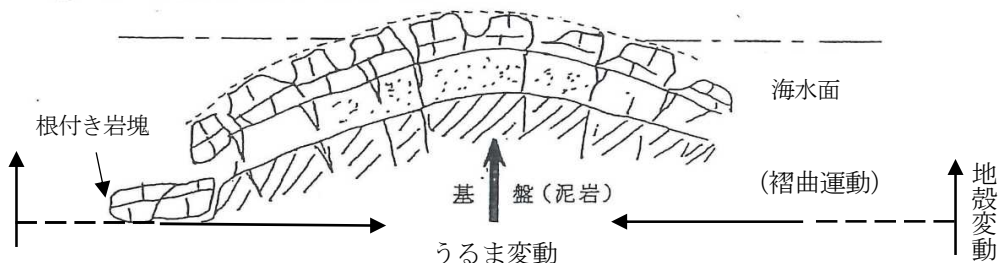
① 海底水平堆積



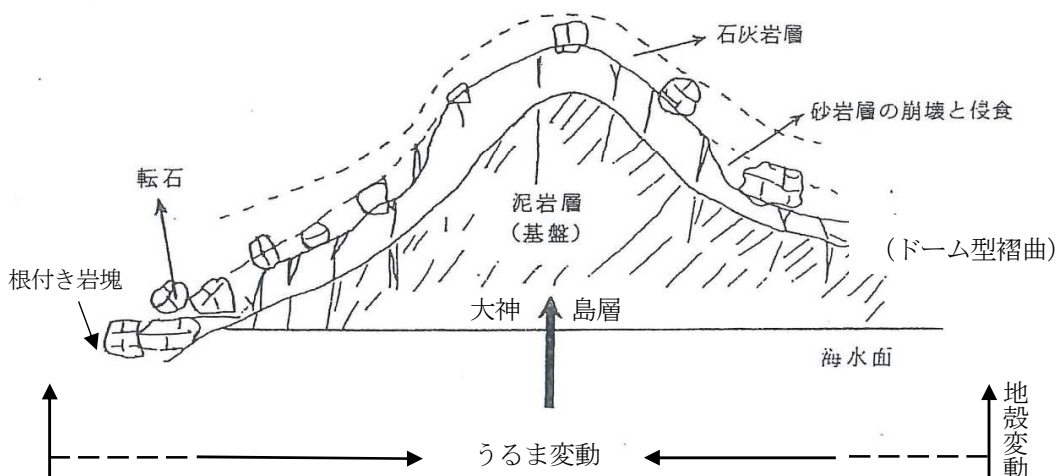
② 隆起にともなう表面の断裂



③ 更に隆起し、断裂と侵食が進む



④ 隆起終了、大きな断裂、侵食、崩壊



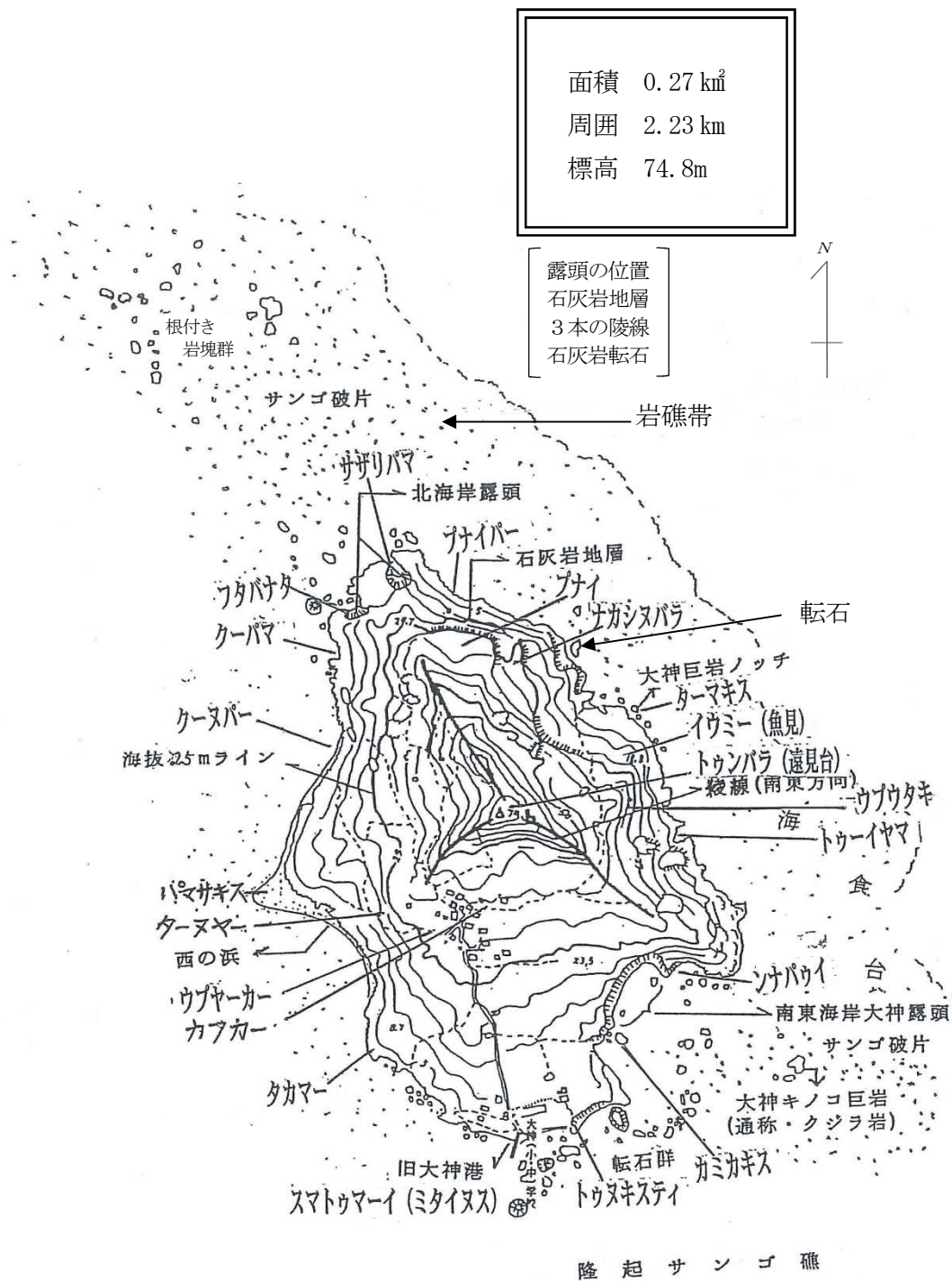
[説明]

① → ② → ③ → ④ → 現在の地形。隆起変化してきたものではないかと推定される。

(仮想モデル図)

参考 構造地形学 (金子史朗著)

図2. 大神島の地形・転石・根付き岩塊



## 写真資料1 琉球石灰岩層残地と転石

No. 1 大神島唯一の琉球石灰岩層残地



高さ約8m、幅約80mの石灰岩堤を成す  
(2014.3)

No. 2 大神島北東内陸部の巨大転石



急斜面の欠壊・崩落の防止保護となる  
(2014.3)

No. 3 大神島北北西内陸部の巨大転石



この一帯の傾斜地は転石が列状に散在する  
(2018.7)

No. 4 大神島北東内陸部の巨大転石群



転石が重なり、地下に向かうような空洞入り口  
(2014.3)

No. 5 大神島北東内陸部の巨大転石空洞



巨大転石が重なり合って転石空洞を成し、石柱や鍾乳石を形成  
(2014.3)

No. 6 大神島北北西内陸部巨大転石岩塊



巨大転石が左右にあって傾斜面の崩落・欠壊を防止保護している  
(2018.12)

## 写真資料2 大神島大露頭と風潮塩壁面露頭

No. 7 北北東部原生林の転石



急斜面状の砂岩礫 (2018. 12)

No. 9 マガキ貝類の化石



大神島北東内陸部の露頭斜面状に表出す幼貝化石 (2018. 11)

No. 11 大神島南東海岸の風潮塩壁面地層



- ・地層は斜交層理(クロスラミナ)が発達
- ・マガキガイ、スッポン、ゾウなどの化石を産出
- ・下位の泥岩層から亜炭を産出
- ・地層は走向E・W、傾斜5.5°である(1985. 6)

No. 8 北東海岸部の不整合礫岩



琉球石灰岩基底面の不整合礫付着 (2014. 3)

No. 10 大神島大露頭と中腹部の砂礫層



砂礫層はマガキ貝、巻貝化石を産出。砂、礫層には石英、長石、雲母などの鉱物を含有する(1985. 6)

No. 12 カミカキス～タナパウイ海岸跡地



- ・大神島の大露頭は大神島多目運動的公園(2004. 11 施行)
- ・県・市指定天然記念物候補地で崖下がおしまれる
- ・宮古島地史上の貴重な場所であった(2018. 11)

写真資料3 大神島から産出する礫

No. 25 チャート礫



大神島南東海岸カミカキス砂・礫浜の大小のじゅり状のチャート礫 (1976. 8)

No. 27 チャート礫



大神島北北東内陸部から採集。5.6 k g 礫 (2012. 12)

No. 29 中粒砂・礫岩



大神島南東部海岸の潮間帯から採集。石英、長石、チャートの細粒子が鉄分でかためられた礫岩 (1976. 8)

No. 26 チャート礫



大神島南東海岸カミカキス砂・礫浜にて採集 (1976. 8)

No. 28 チャート礫



大神島南東海岸から採集。3.2 k g 礫。二酸化炭素を主成分とし微粒の石英などを含む。深海底で堆積した岩石。(1985. 6)

No. 30 チャート礫断面



ケイ質をもったケイソウ類微生物の遺骸を含んだ堅い堆積岩 (1985. 6)

写真資料4 大神島の露頭から産出した化石1

No. 13 クジラ類の化石片（前頭骨？）



大神島大露頭の中腹部砂・礫層から産出  
(1985. 7)

No. 14 クジラ類化石片（鼻骨？）



大神島大露頭のシルト質泥岩層から産出  
(1976. 8)

No. 15 ツノガイ密集岩



鉄分の多い砂岩層にツノガイ遺骸が寄り集  
まってノジュール状に (1976. 8)

No. 16 二枚貝と巻貝化石



巻貝はフデガイ科、二枚貝はアサリの仲間・  
鉄分の多い砂浜で形成されている (1978. 8)

No. 17 化石密集ノジュール岩



- ・大神島大露頭の砂礫浜から採集
- ・カニの甲脚・はさみ、ウミニナ、キリガイダマシ、スナモグリ、ムカシエンコウガニの化石密集のかたまり (1985. 7)

No. 18 古代ゾウのゴンホテリウム化石



- ・大神島産ゴンホテリウムの肋骨小頭
- ・第三紀中新世の生き残りと考えられている (1976. 8)



写真資料5 大神島産化石2

No. 19 マガキ貝類化石



大神島南東海岸元カミカキス砂礫浜下位のシルト質泥岩の表層部で採集 (1978. 7)

No. 21 エゾバイ科の内型化石



大神島大露頭の中腹部にある厚さ約 30 c m の礫層から採集 (1978. 7)

No. 23 マガキ貝類化石片



大神島南東部の元カミカキス砂・礫浜から採集 (1985. 7)

No. 20 巻貝、二枚貝の化石密集岩



北東海岸、ツノガイ、エゾバイなどの化石を含有したノジュール岩

No. 22 エゾバイ科の仲間



左記の場所と同じ厚さ 30 c m の砂礫層から採集 (1978. 7)

No. 24 マクガイ科の仲間



大神島北北東内陸部露頭のシルト質砂岩層から採集 (2018. 11)

写真資料6 大神島集落の古井戸と風潮塩壁

No. 31 未整備のカフカーヌカー



- ・井戸水調査をする中学生
- ・単に大神島の礫岩を敷き並べたところで降雨時の表流水が直接流入浸透した (1985. 6)

No. 33 井戸背後の風潮塩壁土手



- ・井戸未整備時代までは背後の土手などに風潮塩壁面を形成していた (1985. 6)

No. 35 大神島北東内陸部の風潮塩壁面露頭



- ・砂岩層から成り、斜交層理が発達している
- ・マガキ類の幼貝化石片を産出する (2018. 11)

No. 32 整備後のカフカーヌカー



- ・7年前の平成13年に環境整備が施行された
- ・石工師によって石灰岩が敷き詰められた (2018. 11)

No. 34 大神島南東海岸の風潮塩壁面



- ・多目的運動公園施工以前は風潮塩壁面を形成していた
- ・島尻層群大神島層の貴重な場所である (1976. 8)

No. 36 大神島北端のフタパナタ露頭



- ・砂岩とシルト岩の互層を成し、チャート礫や貝類片(屑)が見られる (2014. 3)

写真資料7 大神島集落の岩礁帯と根付き岩塊・古陸時代の名残

No. 37 南東海域の巨大ノッチ岩塊



大神島最大の岩塊でクジラジーと呼称されている

No. 39 北方海域の根付きノッチ岩塊



平坦面は、高海水準時の海食面

No. 41 北方海域の岩礁帯



礁嶺状の岩礁帯は元陸地の名残砂岩・チャート礫が見つかる

No. 38 東北海岸の巨大ノッチ岩塊



潮間帯ノッチの侵食度が約7.0mもある

No. 40 北方海域の巨大ノッチ岩塊



平坦面は、高海水準時の海食面

No. 42 北方海域の根付き岩海群



岩礁帯に残存する元陸地時代根付きの石灰岩層が欠壊し、ノッチを形成した岩塊群

<参考文献>

- 安谷屋 昭 (1977) : 大神島の自然調査 平良市教育委員会、平良市の文化財 P. 45~54
- 安谷屋 昭 (2004) : 沖縄県大神島の自然—地形・地質について (提言) — 平良市総合博物館紀要第9号抜刷 P. 45~56
- 安谷屋 昭 (2007) : 宮古島伊良部佐和田湾におけるノッチ形成速度の資産 宮古島市総合博物館紀要第11号抜刷 P. 57~68
- 安谷屋 昭 (2016) : 宮古島の八重干瀬卓礁群とフディ岩の地形・地質史的概要 宮古島市総合博物館紀要第20号抜刷 P. 91~119
- 安谷屋 昭 (2018) : 国指定の名勝及び天然記念物を考える (地質) — 八重干瀬卓礁・フディ岩と下地島西部・通り池の地質学的イベント— P. 1~9
- 沖縄県商工労働部産業政策課・試掘事業企業体 (2014)  
: 平成26年度天然ガス資源活用促進に向けた試掘調査事業報告書 P. 121
- 河名 俊男 (2003) : 宮古島のビーチロックと後期完新世の地形発達史、宮古島アラフ遺跡調査研究Ⅰ、アラフ遺跡発掘調査団 P. 107~114
- 加藤 進 (2016) : 沖縄県宮古島における島尻層群のストロンチウム同位体年代 (株)地球科学総合研究所 P. 75~83
- 加藤 進・根元 欣典・候 建勇 (2016)  
: 沖縄県宮古R-1の石油地質 石油技術協会 P. 302~311
- 矢崎 清貫・大山 柱 (1980)  
: 宮古島地域の地質、5万分の1地質図幅、地質調査所、地域地質研究報告
- 大城 逸朗・長谷川 善和 (1998)  
: 沖縄県宮古諸島の島尻層群のスポン化石、群馬県自然史博物館研究報告 P. 109~112
- 中川 久夫・新妻 信明・村上 道雄・渡辺 巨史 (1976)  
: 沖縄県宮古島、久米島の島尻層群の地磁気層序概要 琉球列島の地質学的研究Ⅴ P. 55~63
- 中森 享 (1983) : 琉球列島宮古諸島の地質、東北大学地質古生物研邦報 No. 84、P. 23~39