

鹿児島県佐多岬に分布する上部四万十層群大泊礫岩層から二枚貝化石 *Glycymeris japonica* の発見とその意義

桑水流 淳二

On the Discovery of *Glycymeris japonica* from the Otomari Conglomerate of Upper Shimanto Group at Cape Sata, Kagoshima Prefecture, Japan

Junji KUWAZURU

キーワード：大泊礫岩層, *Glycymeris japonica*, 供給源, 姫浦層群, 弥勒層群

はじめに

大隅半島南部の基盤岩は上部四万十層群の堆積岩類によって構成されている。佐多岬付近にも同様の堆積岩類が分布し、その一部に大泊礫岩層（早田, 1965 MS）とよばれる礫岩層がある。著者は大泊礫岩層の地質調査を行い、この礫岩層の礫から二枚貝化石 *Glycymeris japonica* を発見した（桑水流, 2019）。本論では、大泊礫岩層を詳細に記載し、礫から産出する化石をもとに大泊礫岩層の供給源などについて考察する。



図1 調査位置

1 これまでの研究

佐多岬付近の堆積岩類については、宮久・木下・富田（1953）によって記載がなされたが、化石が発見されず時代未詳中生層とした。その後、桑野・郷原・松井（1959）の調査で、大泊～外ノ浦間の岬付近の黒色泥岩より小型有孔虫と海綿化石を発見し、Kuвано（1960）でその堆積時代を暁新世下部より古くはなく、始新世上部より新しくはないとしている。大泊礫岩層の化石については、久保田（1966MS）、大原・福山（1983）の研究がある。

2 調査地の地質概要

佐多岬付近に分布する地質体は、四万十帯南帯に属し、宮崎県延岡～都城～鹿児島県志布志～鹿屋～佐多岬～種子島・屋久島と続いている。

調査地は標高200m～300mの小山に囲まれた大泊湾の南側の海岸沿いである。キャンプ場として利用されている付近の海岸は砂浜であるが、キャンプ場より東側は山が迫っており岩礁海岸になっている。調査地付近に分布する堆積岩類は北西側より、塊状砂岩を主とする地層、砂岩泥岩の薄互層を主とする地層、礫岩～塊状砂岩を主とする地層の3層が認められる。キャンプ場付近では砂岩泥岩の薄互層を主とする地層の一部が、キャンプ場より東側では礫岩～塊状砂岩を主とする地層の一部が分布している。

(1) キャンプ場付近の地質

キャンプ場付近では断片的に砂岩泥岩の薄互層が見られる。砂岩の単層の最大層厚は約15cm、泥岩の単層の最大層厚は約10cmである。走行はN30°～60°E、傾斜は30°～70°Nではほぼ一定している。級化層理や斜交層理などの堆積構造が発達しており、これらの構造から判断して地層は南上位を示し、これらの地層は逆転構造をしていることが分かった。また、走行方向とほぼ直交し、傾斜60°～垂直の右横ずれ断層があり、水平方向へ約5mのずれが認められる。

(2) キャンプ場より東側の地質

小沢を挟んでキャンプ場より東側では、主に塊状砂岩層が分布し、その中に礫岩層（大泊礫岩層）やスランプ構造を示す砂岩泥岩の薄互層が挟在する。スランプ構造を示す部分を除いて、これらの地層の走行はN10°～40°E、傾斜は40°～60°Nではほぼ一定している。級化層理や斜交層理などの堆積構造が発達しており、これらの構造から判断して地層は南上位を示し、前述のキャンプ場付近でみられた地層と同様にこれらの地層も逆転構造をしている（図2）。

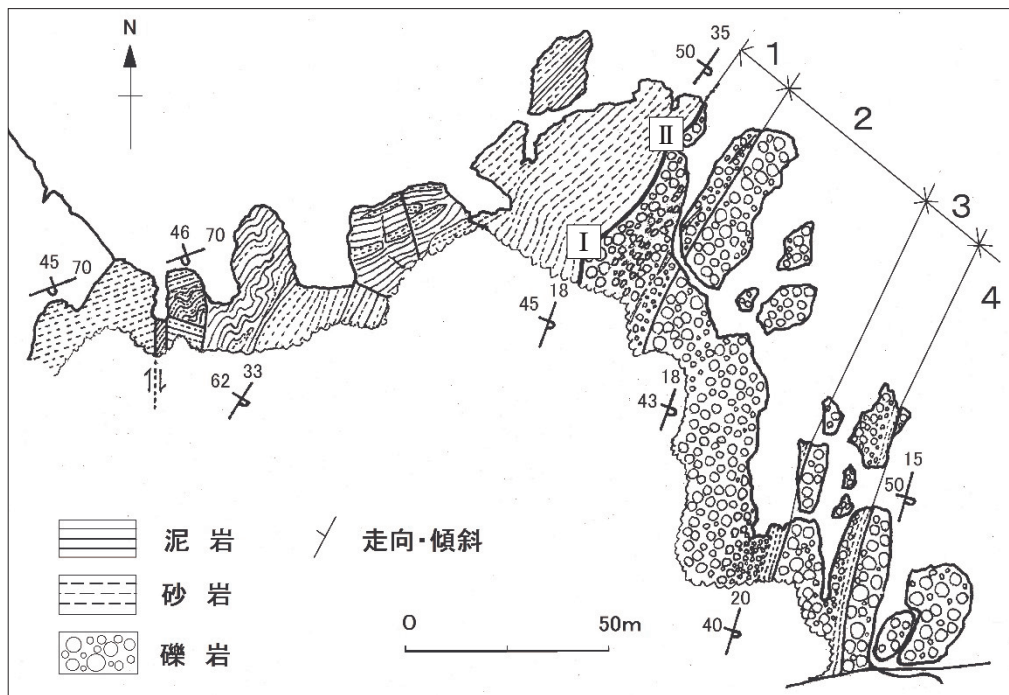


図2 キャンプ場より東側のルートマップ (1～4は部層番号, I, IIは露頭番号)

3 大泊礫岩層の地質

大泊礫岩層の岩相と周辺の地層との関係について述べる。なお、礫の粒径区分は表1の通りである。また、調査の結果、この地域の地層は逆転構造をしていることが判明したため、以下に述べる上位・下位の表現は現在の状況ではなく、堆積当時の状況を表すものとする。

表1 礫の粒径区分

	粒径
巨礫	256mm 以上
大礫	256 ~ 64mm
中礫	64 ~ 4mm
細礫	4 ~ 2mm

(1) 岩相

大泊礫岩層は、層厚が70m以上で、4つの部層(下位より第1部層～第4部層)に分けられ、第1部層～第3部層には、それぞれに上方細粒化が認められる(図5)。

第1部層は、中礫～大礫礫岩層、細礫礫岩層、細礫～中礫礫岩層に細分される。中礫～大礫礫岩層は、層厚が約6mで、中礫～大礫を主とし、巨礫が所々に見られる。礫の並びに規則性はほとんどなく、基質は極粗粒砂である。この部層中には、同時浸食礫と思われる直径約2.5mの砂岩礫(今回の調査で最大径)がある。

細礫礫岩層は、層厚が約6mで、ほぼ1m間隔に平行に並んだ4本の砂岩(層理面の走行N18°E、傾斜45°W)の間に斜交層理が見られる(図3)。斜交層

理の単層の厚さは、10～30cmである。単層内の岩相は、垂直方向では下位から中礫混じり細礫岩、極粗粒砂岩、粗粒砂岩そして粗粒砂混じり泥岩へと変化する。水平方向では流れの上流側から中礫混じり細礫岩、極粗粒砂岩そして粗粒砂岩へと変化する。岩質の強度の違いで露頭表面は侵食によって凹凸が激しい。中礫混じり細礫岩、極粗粒砂岩、粗粒砂岩の部分は凸状で、粗粒砂混じり泥岩の部分は凹状になっている。級化層理や斜交層理の構造から地層が逆転していることが確認できる。

細礫～中礫礫岩層は、層厚が約6mで、細礫～中礫を主とし、厚さ20cm程の粗粒砂岩を所々に挟む。全体的に礫の並びにあまり規則性はない。基質は粗粒砂である。



図3 第1部層にみられる斜交層理

第2部層は、中礫礫岩層と細礫礫岩層に細分される。中礫礫岩層は層厚が約15mで、中礫を主体とし、大礫（最大径20cm）を約5個/1㎡含む。この礫岩層には、中礫からなる厚さ約2mと1mの斜交層理が2箇所で見られる。また、層理面（走行N5° E、傾斜40° Wで逆転している）と平行に礫が並んでいる箇所も見られる。細礫礫岩層は層厚が約10mで、細礫を主体とし、厚さ1m程の粗粒砂岩を挟んでいる。そして最上部の厚さ3mの部分では、上位へ向かって極粗粒砂岩から粗粒砂岩へと級化層理が見られる。ここでも、逆転構造をしていることが確認できる。



図6 下位の塊状砂岩層と大礫礫岩層の境界（矢印）



図4 第3部層の中礫～大礫礫岩層

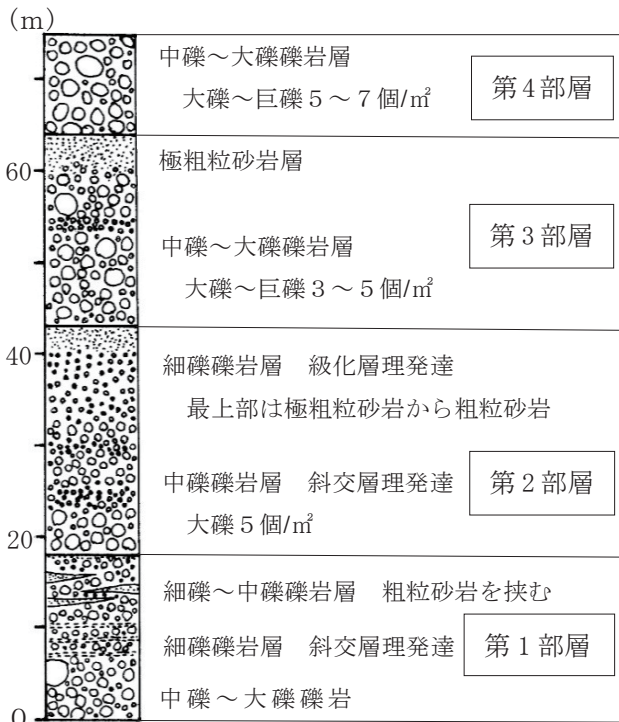


図5 大礫礫岩層の柱状図

第3部層は、中礫～大礫礫岩層と極粗粒砂岩層に細分される。中礫～大礫礫岩層は層厚が約16mで、大礫～巨礫を3～5個/1㎡含む。この層の最下部と中部に細礫からなる厚さ1.5m程の斜交層理が見られる。極粗粒砂岩層は層厚が4mで、塊状の極粗粒砂岩で、泥岩の岩片を多く含む。

第4部層は、中礫～大礫礫岩層からなり、層厚は約10m以上である。大礫～巨礫（最大径2m）を5～7個/1㎡含む。礫の並びに規則性はほとんどない。
(2) 周辺の地層との関係

大礫礫岩層と周辺の地層との関係は、露頭Ⅰと露頭Ⅱの2箇所を下位の地層との関係が確認できる（図2、図6）。上位の地層との関係は、今回の調査では確認することができなかった。

〈露頭Ⅰ〉

図7のように、左上の砂岩層と右下の礫岩層が接している（堆積当時は下位が砂岩層で上位が礫岩層である）。境界面の走行、傾斜はN15° E、43° Wである。礫岩層の基質は極粗粒～粗粒砂で、直径2～3mmの垂角礫の形状をした石英粒が多く見られる。礫の多くは直径1cm以下の細礫で、淘汰は普通で、角礫～垂角礫が多い。また、直径5～10mmの砂岩の円礫もみられる。砂岩層は灰色の層状砂岩である。礫岩層と接する幅1～2mの間にある砂岩は、層厚が5～30cmで、膨縮に富む。層内の粒度変化は下位から上位に向かって、粗粒もしくは中粒から細粒となり、特に収縮が著しい部分においては、上部に泥岩の薄層がみられる。砂岩層の走行、傾斜はN43° E、63° Wで、級化層理の粒度変化から南上位となり、この砂岩層は逆転していることが確認できる。礫岩層と砂岩層の境界の一部では、厚さ約20～60cmの泥岩を挟んで接しているところがある。この泥岩中には、薄層状～レンズ状の細礫礫岩やシルト岩

が礫岩層と砂岩層の境界とほぼ平行に入り込むように堆積している。また、直径30cmのシルト岩の垂円礫や直径15cmの中粒砂岩の垂円礫も含んでいる。

たこの泥岩が、細かく葉理の発達した砂岩に葉理とほぼ平行に入り込んでいるところもある。

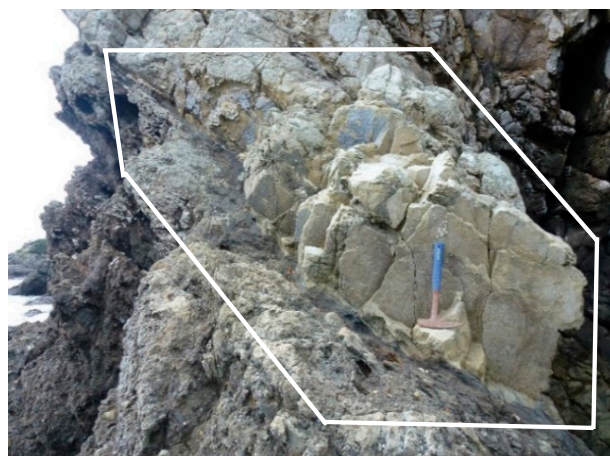
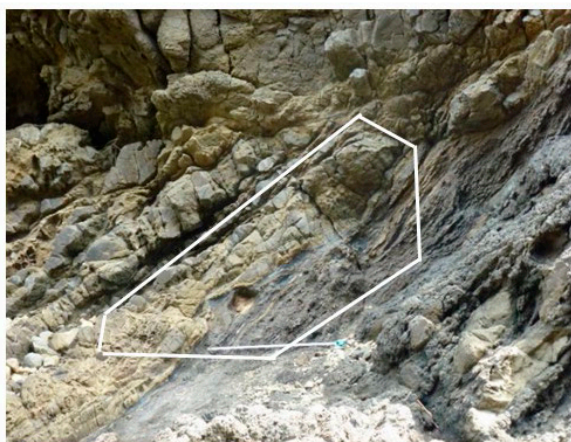


図7 砂岩層と礫岩層の境界（露头Ⅰ）
スケールは1m 枠はスケッチの範囲

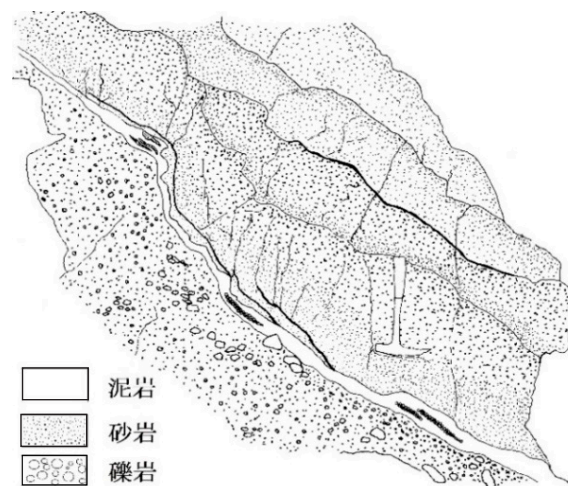


図8 砂岩層と礫岩層の境界（露头Ⅱ）
枠はスケッチの範囲

〈露头Ⅱ〉

図8のように、右上の砂岩層と左下の礫岩層が、へき開が発達した泥岩を挟んで接している（堆積当時は下位が砂岩層で上位が礫岩層である）。境界面の走行、傾斜はN15°E, 56°Wである。礫岩層は極粗粒～粗粒砂を基質とし、礫は主として直径1cm以下の垂角礫である。所々に直径2～3cmのチャートの垂円礫を含み、直径約10cmの不規則な形をした粗粒～中粒砂岩礫が散在する。砂岩層は灰色の層状砂岩である。層厚が20～35cmと変化する。層内の粒度変化は、下位から粗粒から中粒そして細粒へと変化し、最上部には細かい葉理が発達している。砂岩層の走行、傾斜はN5°E, 35°Wで、この砂岩層も露头Ⅰと同様に逆転していることが確認できる。

礫岩層と砂岩層の間に挟まれた泥岩の厚さは、約2～10cmで、へき開がよく発達している。この泥岩中には、レンズ状の細礫や細粒砂岩がみられる。ま

4 産出化石

大泊礫岩層の化石を含む礫は、今回の調査で26個見つかった（付表）。含まれている化石は、巻貝、二枚貝、カヘイ石である。その中に、タマキガイ科の二枚貝の *Glycymeris (Glycymerite) japonica* Tashiro が新しく発見された（桑水流, 2019）。この *Glycymeris japonica* を含む礫は、長径25cm, 中間径18cm, 短径15cmで、細粒砂岩の円礫である。この礫の中に *Glycymeris japonica* が密集している（図9）。殻が平面上にほぼ平行に並んでいる。最も殻の大きい化石の殻高は35mm, 殻長40mm, 殻幅20mmである。肩がよく張り出したほぼ四角の外形をしており、殻はよく膨らみ、その表面には強い放射状の肋が見られる。殻頂は太く突出している。この他、キリガイダマシ科の巻貝の *Colpospira (Acutospira) tashiroi*

Kotaka (図10) やカヘイ石の *Nummulites* sp. (図11) などが産出した。



図9 *Glycymeris japonica* Tashiro



図10 *Colpospira tashiroi* Kotaka



図11 *Nummulites* sp.

5 含化石礫岩の特徴

化石を含む礫の特徴を把握するために、礫種、礫径、形状、球形度、円磨度を調べた(付表)。固結した礫岩のため測定や礫種の鑑定・分類などは、露頭断面で直接行った。

(1) 礫種

全て砂岩で、粒度は細粒～中粒である。化石を多く含むものは石灰質になっている。

(2) 礫径

礫の大きさを表すために長径、中間径そして短径を測定した。また、個々の礫について3つの径の積の3乗根の値を計算し、この値を礫の平均径とした。長径では最大値が70cmで、平均径の平均値は19cmである(表2)。平均径での割合は、10～20cmが最も多く約3割、次いで10cm以下が約2.5割である(図12)。

表2 長径と平均径の最大値・平均値(単位cm)

長径		平均径	
最大値	平均値	最大値	平均値
70	28	47	19

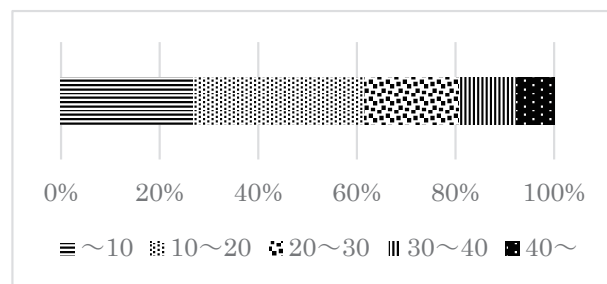


図12 平均径の割合(単位cm)

(3) 形状

礫の形状を図13に従って、分類を行った。長径と中間径の比 (b/a)、および中間径と短径の比 (c/b) をそれぞれ縦軸と横軸にとり、それぞれの2/3の値を境にして、形状の領域を球状、円盤状、小判状、棒状の4つに分類した。

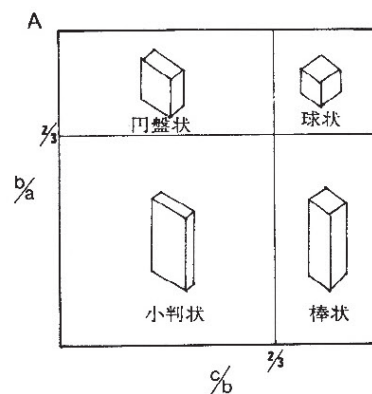


図13 形状区分

円盤状の形状をしたものが最も多く約4割、次いで棒状のものが約3割である（図14）

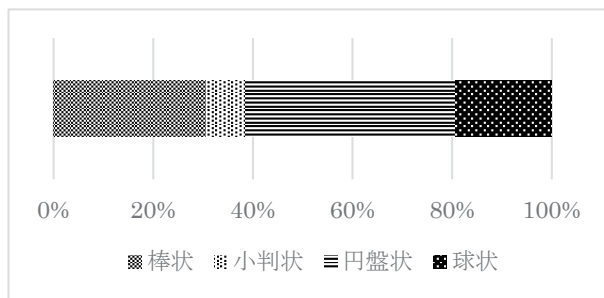


図14 形状区分の割合

(4) 球形度

球形度は、礫が均等に磨滅されて伸びや扁平さがなくなり、球に近い形になった目安を示すものである。その度合いは、図15の球形度印象図を用いて計測した。球形度が0.83～0.89のものが約6割、次いで0.91～0.97のものが約3割で、0.83以上の比較的高い球形度をもつ礫がほとんどである（図16）。

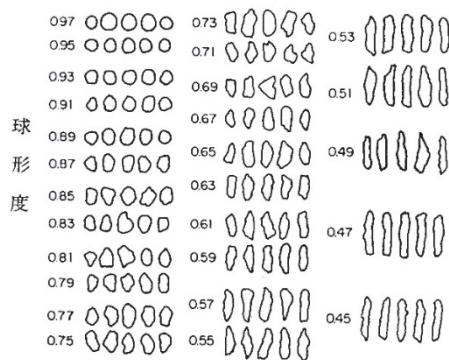


図15 球形度印象図 (Rittenhouse,1943)

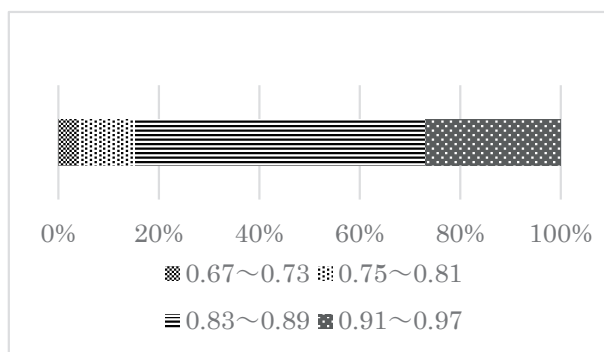


図16 球形度の割合

(5) 円磨度

円磨度は、礫の角が磨滅されて丸くなっていく度合いを示したもので、その度合いの程度は、図17を用いて分類した。亜円礫4～超円礫6の円磨度をもつものだけである。特に円礫5のものが7割である

(図18)。

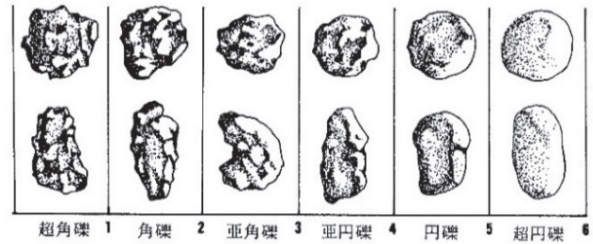


図17 円磨度の区分 (Pettijohn et al.,1972)

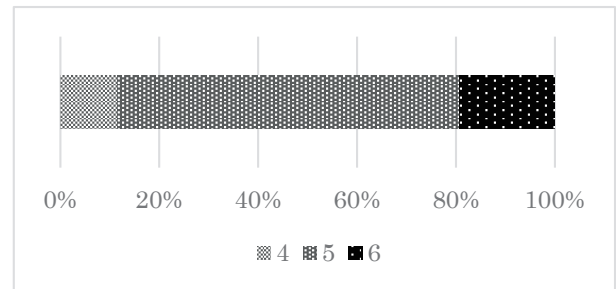


図18 円磨度の割合

6 大泊礫岩層の礫から見つかる化石の産出地

大泊礫岩層の礫から見つかる化石については、久保田 (1966 MS), 大原・福山 (1983), 桑水流 (2019) により報告されている (表3)。種名が判明している主な化石の産出地を文献等から調べた。なお、天草地域に分布する地層の名称は大塚 (2011) に従う。

表3 大泊礫岩層の礫からの産出化石

久保田 (1966 MS)
<i>Nummulites amakusensis</i> Yabe and Hanzawa
<i>Pelecypoda</i> gen. et sp. indet.
<i>Colpospira (Acutospira) tashiroi</i> Kotaka
" <i>Turritella</i> " sp.
大原・福山 (1983)
<i>Turritella</i>
<i>Glycymeris</i>
<i>Eucrassatella</i>
<i>Venericardia</i>
<i>Pitar</i>
桑水流 (2019)
<i>Glycymeris (Glycymerita) japonica</i> Tashiro