

## 鹿児島県薩摩川内市西部の久見崎地域に分布する久見崎層の層序と礫岩分析

桑水流 淳二<sup>\*1</sup>

### Stratigraphy and Conglomerate analysis of the Gumizaki Formation in Gumizaki area, western part of Satsumasendai City, Kagoshima Prefecture

KUWAZURU Junji<sup>\*1</sup>

**Abstract:** A detailed field survey of the lower Cretaceous Gumizaki Formation, distributed in the Gumizaki area in the western part of Satsumasendai City, Kagoshima Prefecture, was conducted. The Gumizaki Formation is distributed in the western and eastern regions. In the western region, the lower, middle, and upper layers are distributed. In the eastern region, mudstone which correspond to the top of the middle layer in the western region, and the upper layer, are distributed. The characteristics of conglomerates are as follows: - The conglomerate clasts are mainly chert (47-65%) and quartzite (9-26%). - In the lower layer, conglomerates contain many chert, tuff and acid tuff. In the upper layer, conglomerates contain many quartzite, quartz porphyry and granite.

キーワード：久見崎層，層序対比，礫岩分析，チャート礫

Key Words : Gumizaki Formation, stratigraphic correlation, conglomerate analysis, chert gravel

#### はじめに

鹿児島県薩摩川内市西部の久見崎地域には下部白亜系久見崎層が分布している。久見崎層は西部と東部分れて分布しており、これまで両者の対比は十分になされていなかった。今回、詳細な地表踏査を行い久見崎層の層序と構造を明らかにし、東西地域の対比が可能となった。また、久見崎層に含まれる礫岩の分析を行い、その特徴を把握することができたので報告する。

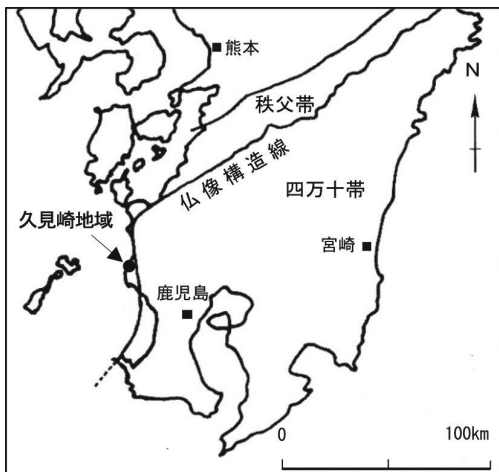


図1 調査位置図

#### 1 久見崎層の研究史

久見崎層は、橋本ほか（1972）によってその概略が明らかにされ、A、B および C 部層に区分した。C 部層から *Pterotrigonia hokkaidoana* (YEHARA) を始めとする軟体動物化石を報告し、宮古統を含む下部白亜系であるとした。そして、これらと推定断層で接する古生層らしい地層（“川内層”）も含めて秩父累帯に属するものとした。

寺岡（1978）は、久見崎層の砂岩の鉱物組成分析を行い、四万十帯白亜系の砂岩とは明らかにその性質が異なることから、橋本（1972）が述べたように秩父帯に属すると見なすのが妥当であると考えた。

田中ほか（1999）は、久見崎層中部層および上部層の分布域からアンモナイトなどの軟体動物化石を報告し、久見崎層の地質時代を Aptian 後期から前期 Albian 後期とし、先外和泉層群八代層にほぼ対比できるとした。

石田ほか（2008）は、久見崎層 B 部層分布域の 2 地点から放射虫化石群集を見出し、その地質時代は Aptian 期前期後半であるとした。そしてこの B 部層は、松本・勘米良（1964）の層序区分による日奈久層下部層から中部層に、また、田中ほか（1998、

<sup>\*1</sup> 鹿児島県地学会

2002) による2系統の層序区分では、‘物部川層群相当層’に属する日奈久層下部層の上部,あるいは‘先外和泉層群’に属する今泉川層下部層のいずれかに対比されるとした。

KOMATSU *et al.* (2009) は, “川内層” から前期白亜紀の Barremian 期～ Aptian 期を示す浅海生二枚貝を, 久見崎層の下部から汽水生二枚貝を報告した。そして久見崎地域の Barremian 期～ Aptian 期の非海成および浅海成の堆積物は, 海退から海進のサクセッションを示しており, 西南日本の秩父累帯上の下部白亜系のシーケンスと類似していることを明らかにした。

小松ほか (2024) は, 久見崎層 C 部層か *Pterotrignia hokkaidoana* (YEHARA) に加え, *Nipponitrigonia sakamotoensis* や *Nipponitrigonia naumanni* などを報告し, C 部層の堆積環境は底生動物に富んだ波浪卓越型の外浜であったことを示した。また C 部層の地質時代は Aptian 期で Albian 期には達していない可能性が高いとした。

## 2 久見崎地域の地質概要

本地域の地質は表 1 のように区分され, コンパイルマップを図 2 に示す。

表 1 久見崎地域の層序

第四紀	沖積層・砂丘層	(不整合)
	砂礫層	(不整合)
新第三紀	北薩古期安山岩類	(不整合)
前期白亜紀	久見崎層	(整合 or 非整合)
	“川内層”	

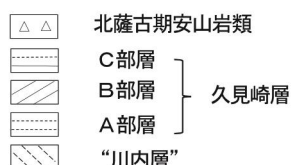
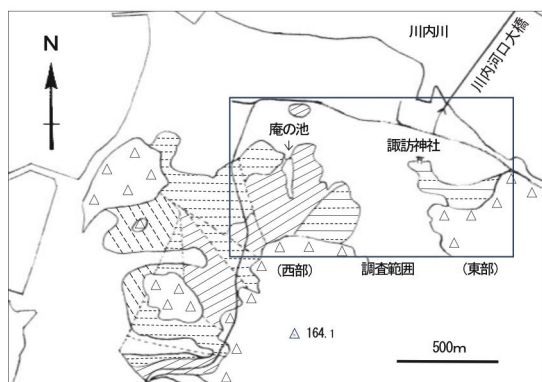


図 2 コンパイルマップ (橋本 1972, 田中ほか 1999 より)

基盤岩類は, 前期白亜紀の “川内層” と久見崎層からなる。“川内層” は粘板岩, 千枚岩質粘板岩, 砂岩のほか, 礫岩, 塩基性凝灰岩および変質斑レイ岩などからなり (橋本ほか, 1972), 泥質岩より二枚貝化石を産出する (KOMATSU *et al.*, 2009)。この地質体は川内川河口右岸の月屋地域に露出する秩父累帯の地層と若干異なることが指摘されている (橋本ほか, 1972)。久見崎層は礫岩, 砂岩, 頁岩, 砂岩頁岩互層などからなり, 二枚貝や巻貝などの化石 (橋本ほか, 1972; 田中ほか, 1999; 小松ほか, 2024) および放散虫化石が産出する (石田ほか, 2008)。両者の関係については, 久見崎層下部が整合あるいは非整合で “川内層” を覆っていると考えられている (KOMATSU *et al.*, 2009)。

これらの基盤岩類を不整合で新第三紀中新世の北薩古期安山岩類が覆っている (通商産業省資源エネルギー庁, 1979)。そしてさらに第四紀の砂礫層, 沖積層・砂丘層が覆っている (太田良平, 1971; 橋本ほか, 1972)。

## 3 久見崎層の地質

本論での久見崎層は, 岩相および産出化石に基づき下部層, 中部層および上部層に区分して記載する。下部層は橋本ほか (1972) の A 部層の上部に相当し, 中部層は B 部層に, 上部層は C 部層に相当する。これらの地層は標高 70 m 以下の山麓部に露出し, 西部 (庵の池付近) と東部 (諏訪神社付近) に分かれて分布している。

### (1) 分布・岩相層序

下部層：西部の庵の池の西側に分布し, 層厚は 120 m 以上である。主に砂岩, 礫質砂岩からなり, 最上部に礫岩や暗灰色の泥岩をはさむ。砂岩は灰白色, 青灰色を呈し, 粗粒～極粗粒である。一般に塊状であるが, 部層最上部の砂岩は成層している。基質は少なく, 石英やチャートの砂粒が多い。礫岩は灰色, 灰白色を呈し, 礫は細礫～直径 1 cm 程度までの中礫が多い。最大径は 3 cm 程度である。亜角礫～円礫がほとんどで淘汰は良い。礫種はチャートが多い。基質は石英粒やチャート粒に富む。礫岩の層厚は約 1～1.5 m である。

中部層：西部の庵の池周辺に主に分布し, 層厚は約 220 m である。泥岩からなり砂岩や砂岩泥岩細互層をはさむ。泥岩は黒色, 黒灰色を呈し, 一般に塊状であるが, 部層最上部の泥岩は 2～3 cm の厚さで成層している。砂岩は暗灰色を呈し, 細粒～中粒である。部層中部の砂岩は 10～20 cm の厚

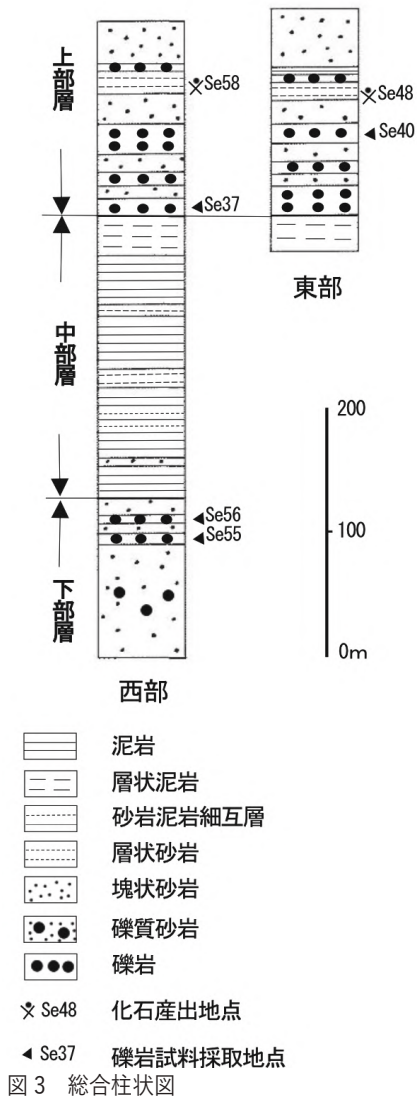


図3 総合柱状図

さで成層している。砂岩の層厚は数m以下である。砂岩泥岩細互層は部層下部でみられ、厚さ10cm以下の泥岩と5cm以下の砂岩よりなる互層である。

今回の調査では更に東部の調査地東端で、後述する上部層最下部に相当する礫岩層の東側に2～5cmの厚さで成層している泥岩がみつかった。この泥岩は西部の中部層最上部にみられる成層した泥岩に酷似していることから、中部層最上部に相当する泥岩であると考えられる。

上部層:分布が東部(庵の池の南東)と西部(諏訪神社周辺)の2つに分れる。両者の対比はこれまで明らかにされていなかったが、図3に示すように両者の岩質や各層の層準、化石の産出位置などがよく一致しており、同じ地質体であることが判明した。層厚は150m以上である。主に砂岩と礫岩からなる。砂岩は灰白色、灰色を呈し、中粒～粗粒である。一般に塊状であるが、部層上部の砂岩は約20cmの厚さで成層している。礫岩は灰色、灰白色を呈し、礫は細礫～直径が1cm程度までの中

礫が多い。部層上部の含化石砂岩の上位にある礫岩の礫径は直径2～5cmの中礫が多く、最大礫の直径は15cmである。垂角礫～円礫が多く、淘汰は良い。礫種はチャートが多い。基質は下部層のものと同様、石英粒やチャート粒に富む。礫岩の層厚は5～15mである。

## (2) 産出化石

今回の調査では、上部層の2箇所の地点(Se48, Se58)から二枚貝化石が産出した。Se48では中粒砂岩から*Pterotrigonia* sp.aff.*P. hokkaidoana* (YEHARA)が2個体、Se58では礫質砂岩から*Pterotrigonia* (?) sp.が1個体見つかった。*Pterotrigonia hokkaidoana* (YEHARA)は、熊本県の先外和泉層群八代層(田代・池田, 1987)、東北地方の宮古層群(YEHARA, 1915; NAGAO, 1934)、関東山地の山中地溝帯下部白亜系の志賀坂峠東側の“中ノ沢”(MATUKAWA, 1983; 田中ほか 1999)のAlbian下部から産出する特徴種である(田中ほか, 1999)。

## (3) 地質構造

西部に分布する下部層～上部層は、走行N15°～40°E、傾斜25°～65°Sで、南東側に傾斜する単斜構造をしている。確認された級化層理は南上位を示すことから正常位を保っている。東部に分布する中部層最上部層～上部層は、走行N35°～50°W、傾斜40°～65°Nで、北東側に傾斜する単斜構造をしている。確認された級化層理は南上位を示すことから、地層は逆転しており南西側が上位である。以上のことから調査地の久見崎層は、西部では北西側から南東側へ下部層、中部層そして上部層、東部では北東側から南西側へ中部層最上部、上部層と単斜構造により、整合に重なっている。

露頭において直接観察される断層は確認されていないが、地質図(図4)で示すように調査地西端に、断層線に沿った水平隔離が約140mある北北西-南南東方向の断層が推定される。

## (4) 礫岩分析

礫岩の特徴を把握するために礫種組成、礫径、円磨度、球形度を調べた。固結した礫岩であり、露頭で直接測定等を行うことが困難であったため、試料を採取し、岩石カッターで切断し、研磨した断面上で長径が3mm以上の礫を測定の対象とした。礫種の鑑定は双眼実体顕微鏡を用いて行った。

試料は次の5地点から採取した(表2)。

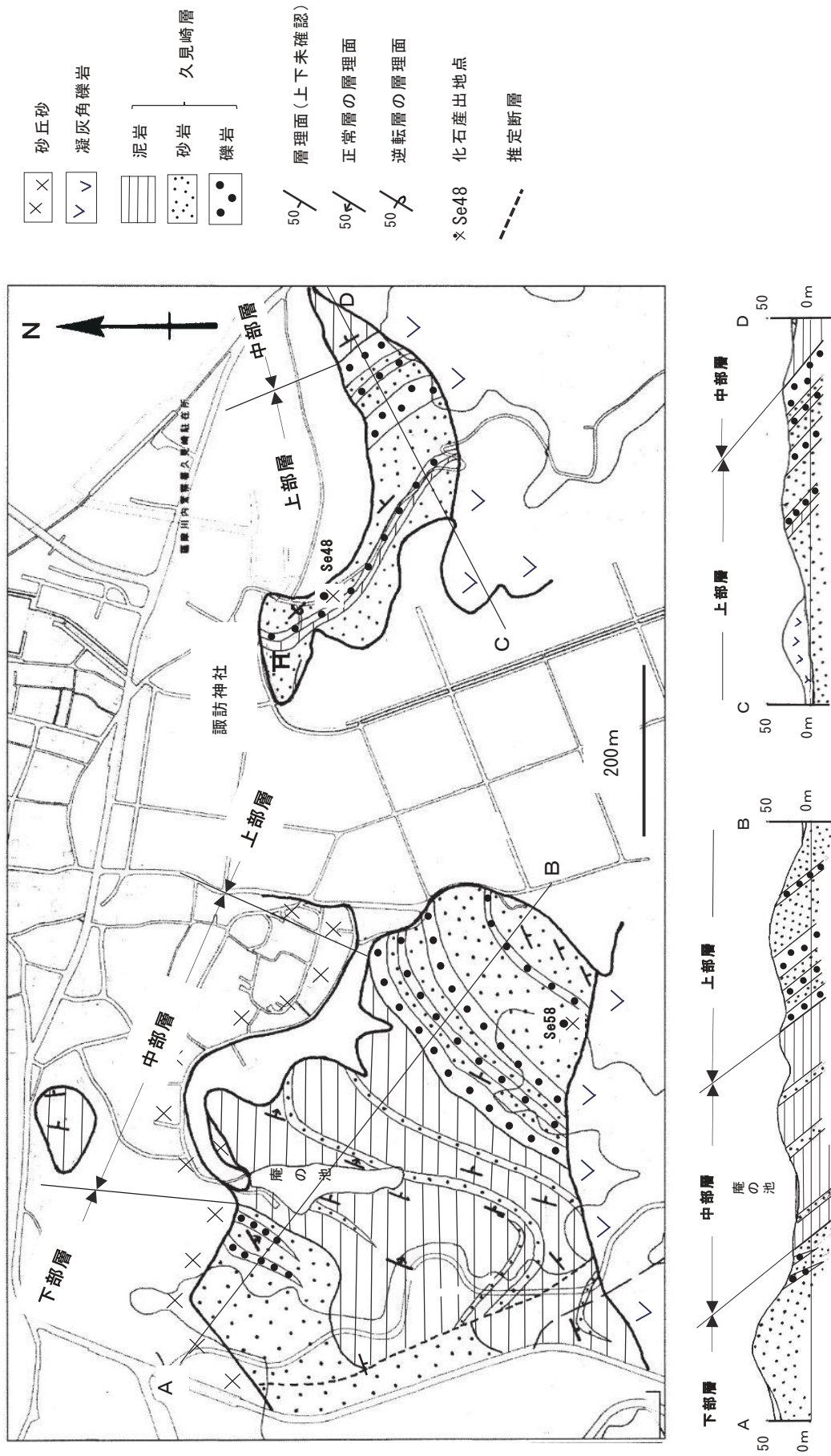


図4 地質図・断面図(地形図は地理院地図/GSI Mapsを使用)

Se37-①, ②：西部の上部層に含まれ、庵の池南東方に位置する小沢が尾根に達する手前の西斜面にある露頭（Se37-①）とそこから北へ約 10 m 離れた尾根にある露頭（Se37-②）から採取した。共に同層準の礫岩である。

Se55, 56：西部の下部層に含まれ、庵の池北西方の東に突き出た尾根にある露頭から採取した。層準的には Se55 が下位で Se56 が上位である。

Se40：東部の上部層に含まれ、諏訪神社南東方の山腹の北面にある礫岩露頭の直下の転石から採取した。西部の上部層に含まれる Se37 とは層準的には Se40 のほうが上位である。

表 2 礫岩試料一覧

地域	部層	試料番号	礫の数(個)
西部	上部層	Se37-①	139
		Se37-②	130
	下部層	Se55	163
		Se56	200
東部	上部層	Se40	194
合 計			826

### ア 礫の種類

主な礫種は、堆積岩では泥岩、砂岩、チャート、凝灰岩、酸性凝灰岩、火成岩では花崗岩、流紋岩、安山岩、玄武岩、石英斑岩、石英岩などである。

泥岩の礫は、黒色、灰色を呈し、極細粒のものが多く。一部シルトサイズの粒を含むものもある。また珪質なものもみられる。砂岩の礫は、灰色、黄土色を呈し、粒度は細粒～中粒である。灰色透明の石英粒や黒色の岩片が多くみられる。チャートの礫は、白色、灰色、黒色、赤褐色、淡緑色などを呈す。石英脈が発達しているものもある。凝灰岩の礫は、白色、淡黄色、黄土色を呈し、細粒である。乳白色半透明の石英、白色の長石類、柱状で茶褐色をした鉱物粒などを含む。酸性凝灰岩の礫は、灰白色、暗灰色を呈し、細粒である。無色透明の石英や白色の長石類を含む。花崗岩の礫は、白色、灰色、黄土色を呈し、灰白色透明の石英、白色の長石類、黒色の黒雲母などからなる。流紋岩の礫は、白色、灰色を呈し、無色透明の石英、白色の長石類の斑晶が認められる。基質は灰色である。安山岩の礫は、黄土色を呈し、長方形で白色の長石類や柱状で暗緑色の輝石の斑晶が認められる。基質

は黄土色である。玄武岩の礫は、黒色を呈し、白色の長石類の斑晶を含む。基質は黒色で緻密である。石英斑岩の礫は、白色、黄白色、黄土色を呈し、灰色透明の石英、白色の長石類の斑晶が認められる。基質は淡緑灰色である。石英岩の礫は、自形～半自形結晶で無色透明の石英の集合体である。

表 3 礫種毎の個数(個)

泥岩	砂岩	チャート	凝灰岩
16	30	474	43
酸性凝灰岩	花崗岩	流紋岩	安山岩
24	25	10	4
玄武岩	石英斑岩	石英岩	不明
10	42	144	4

### イ 礫種組成

礫種組成を調べるために、礫種ごとの個数による割合を求めた。凡例の「その他」に含まれる礫種は安山岩、玄武岩、不明である。

全ての試料で礫種はほぼ同じである。チャートが最も多く、47～65%を占める。次に多いのが石英岩で9～26%である。石英斑岩と花崗岩を合計した割合は5～12%、凝灰岩と酸性凝灰岩を合計した割合は9～13%、砂岩と泥岩を合計した割合は4～7%である(図5)。

下部層(Se55,56)と上部層(Se37,40)との比較では、チャートや、凝灰岩と酸性凝灰岩を合計したものは下部層の方が多く、石英岩や、石英斑岩と花崗岩を合計したものは上部層の方が多い。(図6)。

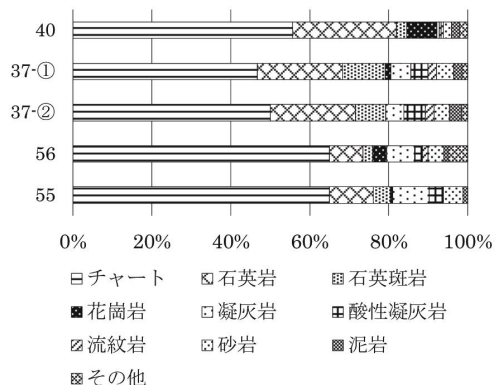


図 5 礫種組成(地点毎)

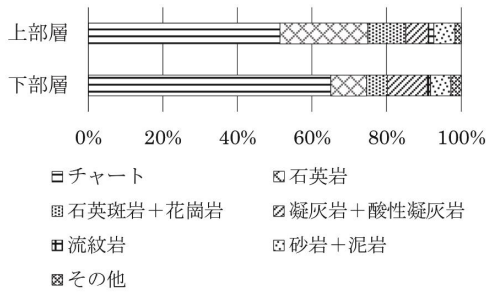


図6 礫種組成 (上・下部層)

### ウ 礫径

礫の大きさを表すために研磨面上で礫の長径と短径を1mm単位で測定した。表4に各試料の長径の最大値、平均値を示した。長径の最大値は全体で35mmが最も大きく、各試料の平均値は5.5～7.9mmである、下部層 (Se55,56) は上部層 (Se37,40) に比べて礫径が小さく、4mm以下のものが半数を占めている (図7)。礫種ごとでは、泥岩と砂岩で9mm以上の礫が約40%を占め、長径が長い礫が比較的多くみられる (図8)。

表4 長径の最大値と平均値 (単位mm)

	40	37-①	37-②	56	55
最大値	35	35	25	30	15
平均値	6.4	7.1	7.9	5.9	5.5

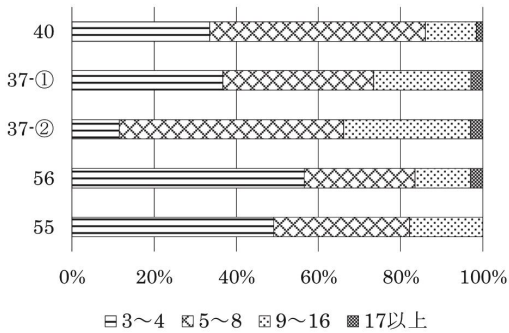


図7 長径 (地点毎)

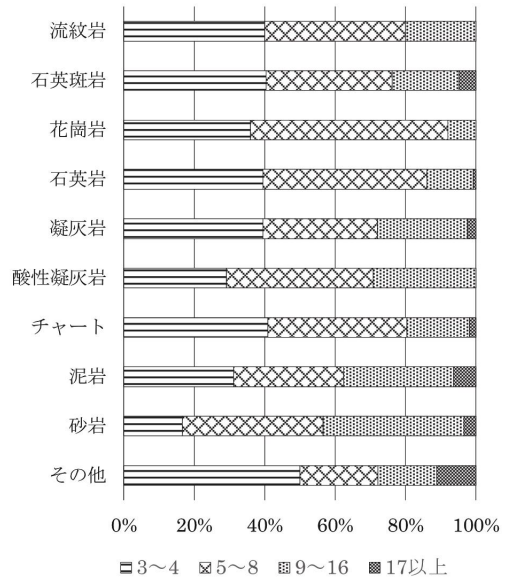


図8 長径 (礫種毎)

### エ 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すもので、図9を用いて分類した。全ての試料で亜円礫 (4) ~ 超円礫 (6) のものが約80%以上を占めている。Se37-①, ②は、円礫 (5) ~ 超円礫 (6) のものが半数以上を占めており、比較的円磨された礫が多い (図10)。礫種ごとでは、流紋岩、酸性凝灰岩、砂岩は円礫 (5) ~ 超円礫 (6) のものが半数以上を占め、比較的円磨されている。特に砂岩はその傾向が強い (図11)。

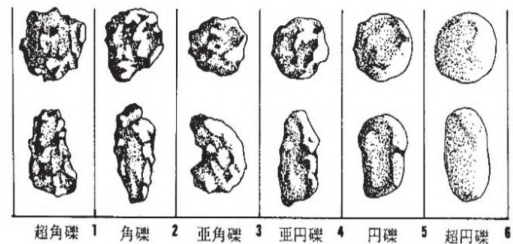


図9 円磨の程度 (Pettijohn et al., 1972)

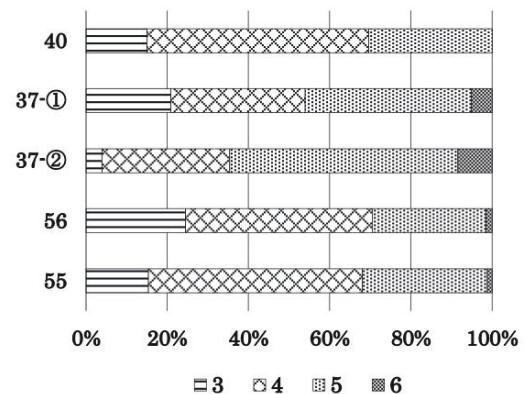


図10 円磨度 (地点毎)

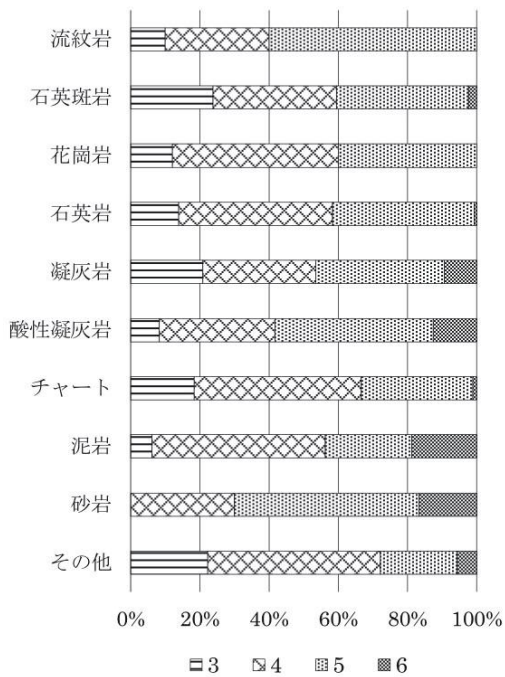


図 11 円磨度 (礫種毎)

### オ 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、図 12 を用いて分類した。全ての試料で 0.83 以上の比較的高い球形度をもつ礫がほぼ半数を占めている (図 13)。礫種ごとでは、流紋岩と石英岩が 0.83 以上の比較的高い球形度をもつものが半数を超えている (図 14)。

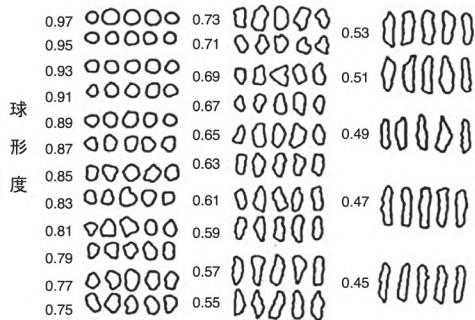


図 12 球形度印象図 (Rittenhouse,1943)

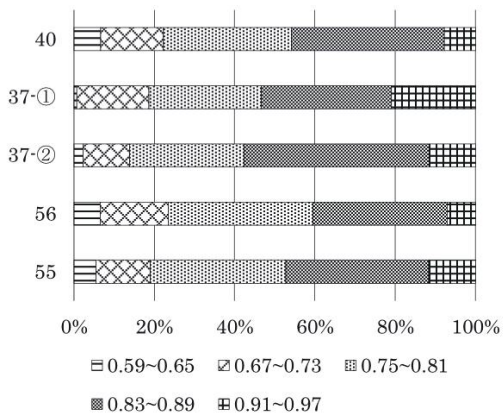


図 13 球形度 (地点毎)

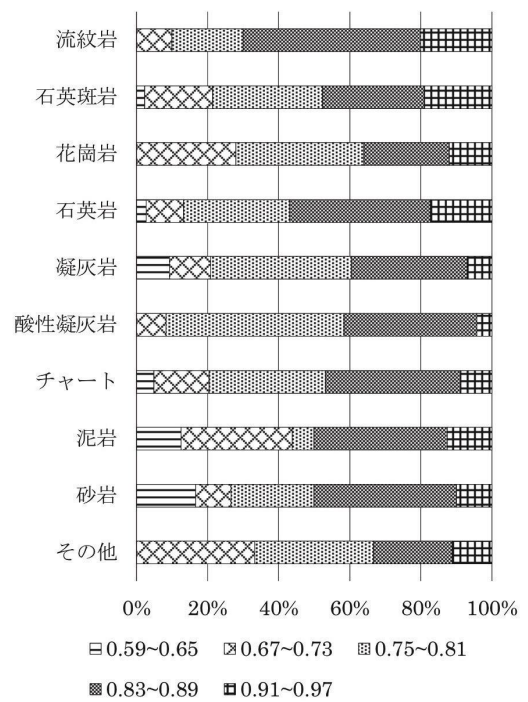


図 14 球形度 (礫種毎)

### カ チャート礫について

礫岩の礫の中で最も多くを占めるチャート礫について色や長径と円磨度、長径と球形度との関係について調べた。チャート礫の試料数は 474 個である。

#### (ア) 色

最も多い色は、灰色で約 4 割を占める。次に黒色および黒・灰 (黒色と灰色の縞模様) でそれぞれ約 1.5 割を占めている。多くのチャート礫が黒色から灰色をしている (図 15)。

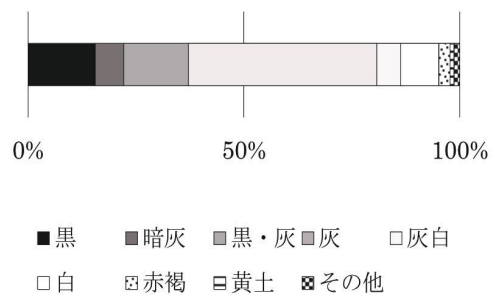


図 15 チャート礫の色

#### (イ) 長径と円磨度

長径と円磨度の関係については、長径が長いほど円磨度は高くなる傾向があり、長径が長い礫ほどよく円磨されている(図16)。

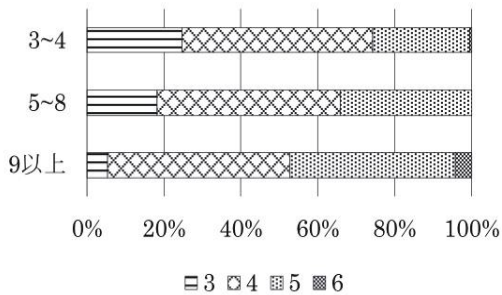


図16 長径と円磨度

#### (ウ) 長径と球形度

長径と球形度の関係については、長径が短いほど球形度が高くなる傾向があり、長径が短い礫ほど球の形に近づく(図17)。

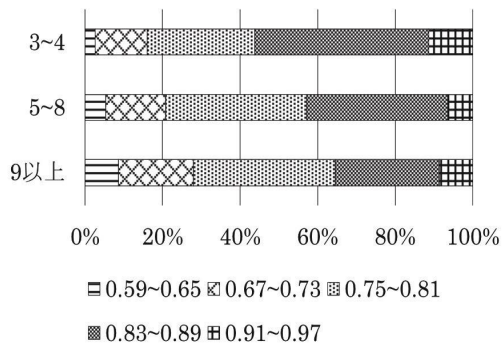


図17 長径と球形度

### 4 まとめ

鹿児島県薩摩川内市西部の久見崎地域に分布する久見崎層の詳細な地表踏査を行い、その層序と構造を明らかにすることができた。また、久見崎層に含まれる礫岩の分析を行った。その内容は以下のように要約される。

- (1) 久見崎層は西部と東部に分かれており、西部には下部層・中部層・上部層が整合関係で分布している。下部層は砂岩、礫質砂岩が主体で、中部層は泥岩主体、上部層は砂岩、礫岩が主体である。東部では、調査地の最東部で成層した泥岩が見つかり、西部の中部層の最上部に対比され、見かけ上その泥岩の下位に砂岩、礫岩を主体とする東部の上部層に対比される地質体が分布している。
- (2) 上部層の2箇所の地点から二枚貝化石が産出した。*Pterotrigonia* sp. aff. *P. hokkaidoana* (YEHARA) が2個体、*Pterotrigonia* (?) sp. が1個体である。
- (3) 西部に分布する下部層～上部層は、走行N

15°～40°E、傾斜25°～65°Sで、南東側に傾斜する単斜構造をし、正常位を保っている。東部に分布する中部層最上部層～上部層は、走行N35°～50°W、傾斜40°～65°Nで、北東側に傾斜する単斜構造をしているが、地層が逆転しており南西側が上位である。

- (4) 礫岩を分析し、次のような特徴が得られた。

ア 確認された主な礫種は、堆積岩では泥岩、砂岩、チャート、凝灰岩、酸性凝灰岩などである。火成岩では花崗岩、流紋岩、安山岩、玄武岩、石英斑岩、石英岩などである。

イ 礫種組成では、チャートが最も多く(47～65%)、次に多いのが石英岩(9～26%)である。下部層と上部層との比較では、チャート、凝灰岩、酸性凝灰岩を合計したものは下部層の方が多く、石英岩、石英斑岩、花崗岩を合計したものは上部層の方が多い。

ウ チャート礫で最も多い色は灰色(約4割)で、多くのチャート礫が黒色から灰色をしている。

### 謝辞

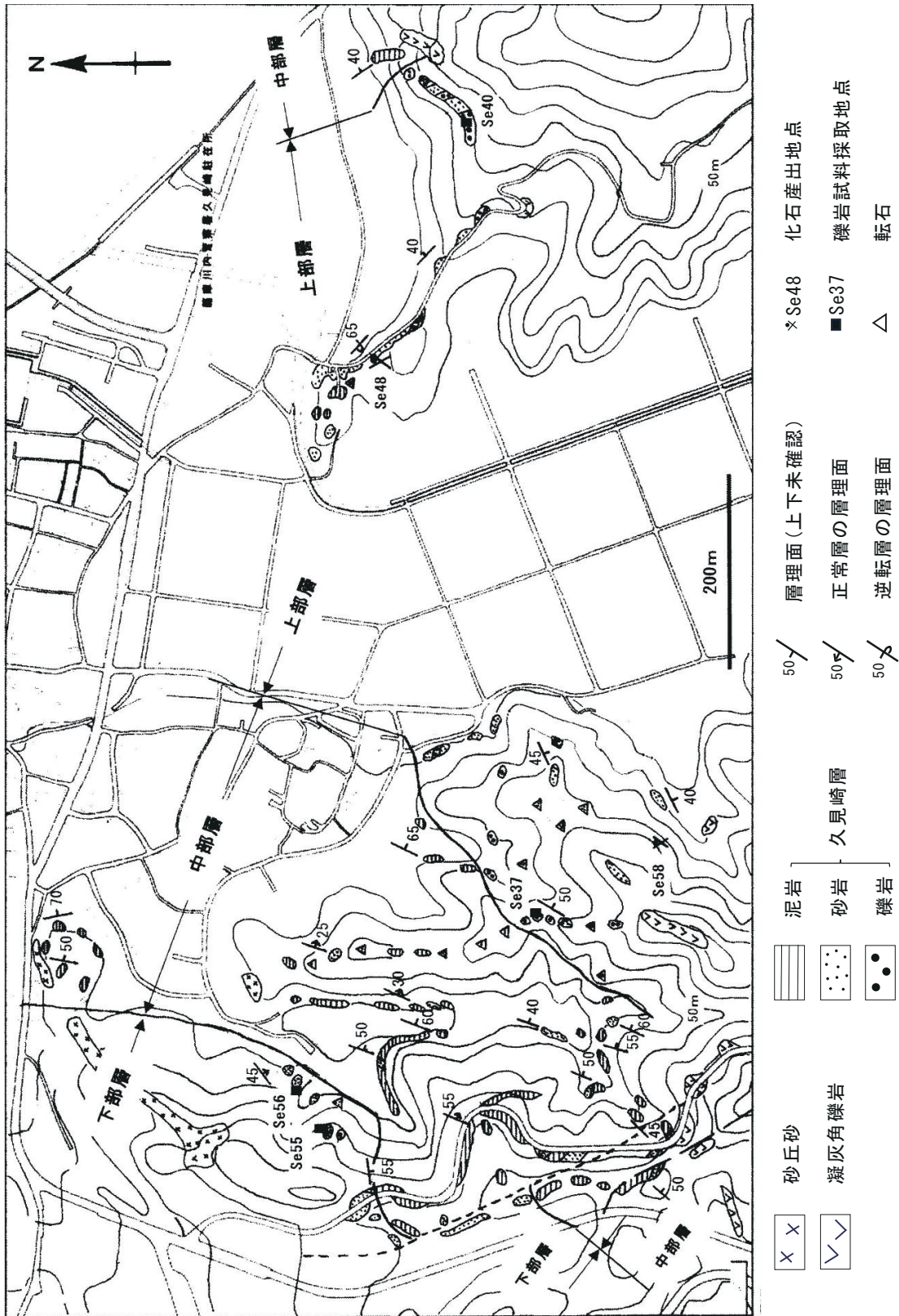
本調査を進めるにあたり、元熊本大学教育学部の田中均教授には、二枚貝化石の同定と九州における地質構造について御教授して頂いた。甌ミュージアムの山下大輔学芸員には、久見崎層に関する情報の提供や礫岩の分析方法について御指導を頂いた。また、元鹿児島県地学会会長の小倉順氏を始めとする鹿児島県地学会会員の方々には現地観察会において数々の有益な御指導を頂いた。以上の方々に深く感謝の意を表す。

### 引用・参考文献

- 橋本 勇・速水 格・野田直秀(1972) 鹿児島県久見崎の古生層・中生層. 九大教養部地学研究報告(17): 43-50.
- 石田直人・渡辺正幸・小松俊文(2008) 鹿児島県北西部、久見崎層から産した前期白亜紀(Aptian期)放散虫化石とその下部白亜系層序対比における意義. 地質学雑誌, 第114, 第10号, 532-535.
- 鹿児島県地質図編集委員会(1990) 10万分の1鹿児島県地質図及び同解説書「鹿児島県の地質」. 鹿児島県, 117pp.
- KOMATSU Toshifumi, WATANABE Masayuki and ISHIDA Naoto (2009) Lower Cretaceous bivalves from Gumizaki area, Kagoshima prefecture, Japan.

- Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum  
8:11-16.
- 小松俊文・渡辺正幸・岩切雅志・三宅優佳・山下大輔 (2024) 鹿児島県薩摩川内市西部の久木崎地域に分布する下部白亜系久見崎層から産出した二枚化石群 (講演要旨). 日本地質学会西日本支部第 174 回例会講演要旨, 8-8.
- MATSUKAWA, M. (1983) Stratigraphy and sedimentary environments of the Sanchu Cretaceous, Japan. *Memoirs of the Ehime University, Natural Science. Series D*, 9, 1-50
- NAGAO, T. (1934) Cretaceous Mollusca from the Miyako District, Honshu, Japan (Lamellibranchiata and Gastropoda). *Journal of the Faculty of Science, Hokkaido Imperial University, Series 4, Geology and Mineralogy*, vol.2, no.3, pp.177-278, pls.23-39.
- 太田良平 (1971) 羽島地域の地質. 地域地質研究報告 5 万分の 1 図幅 鹿児島 (15) 第 79 号, 地質調査所, 14pp.
- Pettijohn, F. J., Potter, P. E. and Siever, R. (1972) Sand and sandstone. Berlin, Springer-Verlag.
- Rittenhouse, G. (1943) A visual method of estimating two-dimensional sphericity. *Journal of Sedimentary Petrology*, 13, 79-81.
- 田中 均・尾上哲治・一瀬めぐみ・高橋 努 (1999) 鹿児島県川内市西方の中生界. 熊本大学教育学部紀要, 自然科学, 第 48 号, 119-132.
- 田中 均・高橋 努・宮本隆美・利光誠一・一瀬めぐみ・桑水流淳二・安藤秀一 (1998) 熊本県八代山地東域の下部白亜系と二枚貝化石相. 熊本大学教育学部紀要, 自然科学, 第 47 号, 11-40.
- 田代正之・池田昌久 (1987) 熊本県八代山地の下部白亜系. 高知大学技研報, 36, 71-91.
- 寺岡易司 (1987) 砂岩組成からみた九州の四万十帯白亜系と久見崎層の比較. 地質調査所月報, 29, 49-51.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1979) 昭和 53 年度広域調査報告書, 北薩・串木野地域, 92pp.
- YEHARA, S. (1915) The Cretaceous Trigonidae from Miyako and Hokkaido. *Science Reports of the Tohoku Imperial University, 2nd Series, Geology*, vol.2, no.2, pp.35-44, pls.1-2.

Plate 1 ルートマップ



(地形図は地理院地図/GSI Maps を使用)

Plate 2 産出化石



*Pterotrigonia* sp. aff. *P. hokkaidoana* (YEHARA) (Se48)



*Pterotrigonia* sp. aff. *P. hokkaidoana* (YEHARA) (Se48)



*Pterotrigonia* (?) sp. (Se58)



Se40



Se37

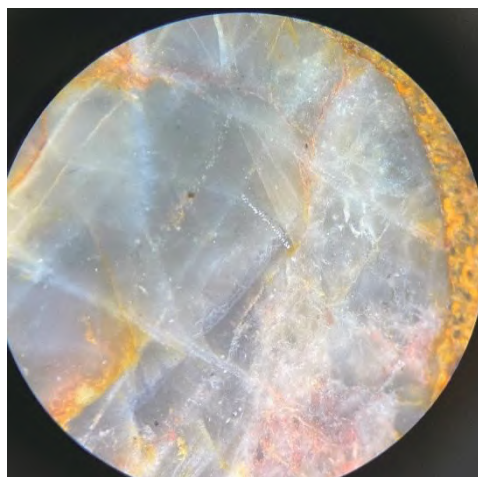
Plate 4- ① 礫岩の研磨面 (スケールの長さは 1mm)



泥岩



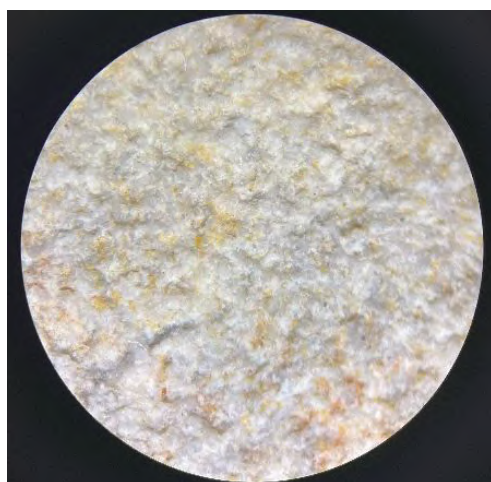
砂岩



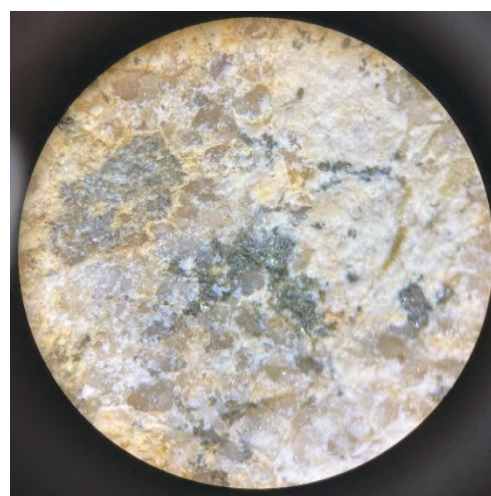
チャート



凝灰岩



酸性凝灰岩

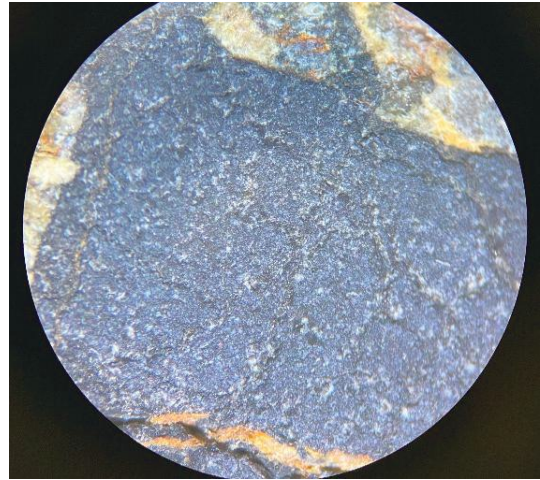


花崗岩

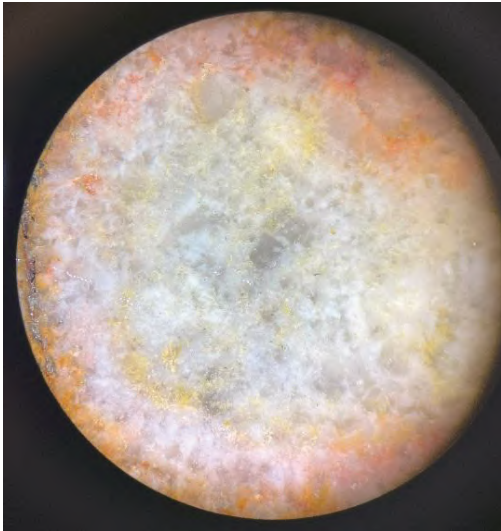
Plate 4- ② 礫岩の研磨面（スケールの長さは 1mm）



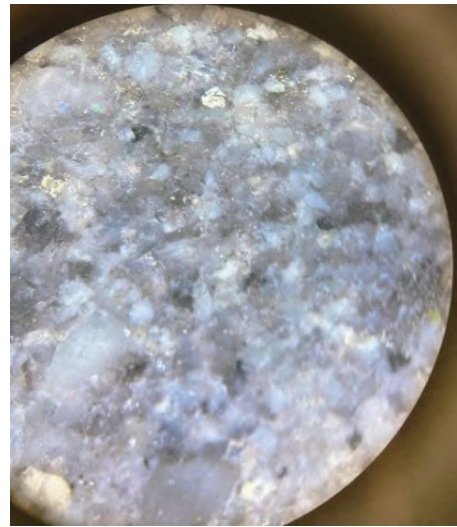
安山岩



玄武岩



石英斑岩



基質部の砂岩