

■論文題目	付加体地域における礫浜の礫形状の比較 —観光資源としての基石浜の希少性—		
■氏名 (学籍番号)	砂子 将司 (0412011064)		
■指導教員	吉木 岳哉	■所属コース	環境・地域コース
■キーワード	礫浜	礫形状	基石

I はじめに

大船渡市末崎半島の東南部は「基石海岸」と呼ばれ、三陸ジオパークの主要なジオサイトの一つである。その一角に、地名の由来となった「基石浜」がある。豪快な海食崖や奇岩の造形美からなる景勝地が点在する基石海岸のなかで、波も穏やかで小さな基石浜は目立たず、訪れる人も少ない。それでも、浜に降り立つと、名前の通りに基石のような黒い石が敷き詰められていて、少し嬉しくなる。

基石のような礫とは、黒くて緻密、2 cm 程度の大きさ、丸くて扁平な礫である。多くの礫が基石状になるためには、岩石の種類（色、硬さ、割れ方）と堆積条件（大きさ、丸さ）が揃う必要がある。基石浜の場合、浜の近くにややホルンフェルス化した黒色泥岩が露出する。この岩石は黒くて緻密で、発達した節理から扁平で小さい礫が生産される。硬いため、波打ち際で礫同士がぶつかっても砕けない。また、流入河川がないため、浜は同種の礫で占められている。これらの条件が揃うことは、珍しいことなのかもしれない。

本研究は、基石浜の景観の特異性を客観的な指標によって分析し、ジオサイト「基石浜」に学術的価値を見出すことを目的とする。海浜礫の大きさ・形状・色を数値化し、多くの浜を比較することで、特異性の程度を検討する。海浜礫の計測値が多く得られることから、礫径・礫形状の数値間の関係性についても検討する。

II 調査方法

【礫の採取】 基石浜を含む三陸海岸北～中部 15ヶ所、黒基石の原料である那智黒石を産する紀伊半島沿岸 6ヶ所を調査地とした（表 1）。両地域とも、硬くて緻密な礫を生産しやすい付加体起源の海成堆積岩が広く分布する。これらの地域のなかで、基石浜のライバルになりそうな礫が見られる浜を比較対象に選んだ。各浜において、浜のほぼ中央部、堆積相が平均的と判断した場所に 50 cm 四方の方形区を設定し、大きい順に 100 個の礫を採取した。基石海岸の基石浜と大浜、海岸線の長い七里御浜では複数の地点から採取した。

【礫の分析】 採取したすべての礫について、長径 a、中径 b、短径 c を計測した。本研究では礫の大きさを基石と比較した大きさとし、礫の大きさ $A=(a-x)/a$ とした。ただし、 $x=a-a_0$ (a_0 : 黒基石の直径 22.2 mm) である。礫形状について、長径 a と中径 b の比を円形度

表1 礫の形状(平均値)と色

	大きさ A	円磨度 r	扁平度 $F=(b-c)/b$	円形度 $k=b/a$	基石度 G	黒色礫比 %	
28号基石	1	0.9	0.68	1	0.42	100	
三陸海岸	尻屋崎	0.88	0.72	0.32	0.74	0.04	3
	十府ヶ浦	0.87	0.74	0.47	0.78	0.09	5
	切牛浜	0.77	0.75	0.44	0.74	0.06	2
	田老海岸	0.75	0.71	0.32	0.76	0.03	1
	田老海岸2	0.69	0.65	0.37	0.73	0.03	1
	中の浜	0.74	0.73	0.45	0.73	0.06	2
	水海公園	0.79	0.65	0.44	0.73	0.05	2
	平田湾	0.73	0.63	0.37	0.67	0.03	0
	屋台浜	0.74	0.61	0.42	0.68	0.04	4
	石浜	0.78	0.66	0.48	0.70	0.06	2
	大浜a	0.85	0.75	0.34	0.76	0.04	40
	大浜b	0.77	0.79	0.41	0.76	0.06	34
	大浜c	0.86	0.80	0.45	0.75	0.08	21
	基石浜a	0.91	0.80	0.46	0.73	0.08	48
	基石浜b	0.78	0.74	0.33	0.70	0.03	24
紀伊半島	高石浜	0.87	0.71	0.45	0.68	0.06	21
	欠浜	0.74	0.59	0.44	0.65	0.04	44
	崎浜	0.76	0.66	0.36	0.65	0.03	41
	比幾海岸	0.88	0.69	0.41	0.77	0.06	13
	豊浦海岸	0.82	0.78	0.55	0.77	0.11	9
	船越海岸	0.84	0.73	0.31	0.74	0.03	4
	七里御浜a	0.83	0.77	0.50	0.76	0.09	6
	七里御浜b	0.87	0.83	0.57	0.72	0.12	12
	荒船海岸	0.87	0.66	0.25	0.70	0.02	4
	見老津海岸	0.77	0.69	0.41	0.71	0.05	5
標準偏差	0.06	0.06	0.08	0.04	0.05	14	

$k=b/a$ とした。礫の角の丸み円磨度 r は Krumbein の印象図を用いて数値化した。礫の平べったさである扁平度 F は一般的に $F=bc/a^2$ で求められるが、この式では長径 a の影響が強く、棒状の礫ほど扁平になる。そこで、本研究では長径を利用せず、扁平度 $F=(b-c)/b$ とした。基石から見た大きさ A、円形度 k、扁平度 F は、0~1 の間で変化する。A=1 は黒基石と同じ大きさ、k=1 は真円、F は 1 に近づくほど薄くなる。円磨度 r は

0.1~0.9 で変化し、最も丸い場合が $r=0.9$ になる。

浜の礫は磨耗によって表面に傷がつき、乾くと白っぽく見える。本研究では景観的な意味づけで検討していることから、礫の表面を研磨せず、乾いた状態の色を分析した。採取した 1 つ 1 つの礫について、土色帳の N 2~6/0、その他、の 6 種類に色を分類した。そのうちの N 2/0 (黒) と N 3/0 (暗灰) を黒色礫として、その比率を黒色礫比とした。

III 結果

各浜における礫の指標値の平均を表 1 に示す。大きさ A が最も基石に近い浜は基石浜 a、円磨度 r、扁平度 F が最も高い浜が七里御浜 b、円形度 k が最も高い浜は十府ヶ浦であった。黒色礫比が最も高い浜は基石浜 a であった。基石のなかでは比較的薄い 28 号基石より扁平な (F が大きい) 浜はなかった。最も扁平であった七里御浜 b の扁平度の平均値は、基石のなかではやや厚みのある 35 号基石に相当する。

IV 考察

指標間には、大きさ A と円形度 k、大きさ A と円磨度 r に正の弱い相関 (0.37, 0.32) があつた。つまり、礫が小さくなると円形度、円磨度が高くなる。一方で、円形度 k と円磨度 r の間には相関がなかった。円磨度は磨耗による角の丸みを示すが、円形度は礫の縦横比であり、角ばつた礫でも真円と同じ $k=1$ になりうる。言い換えると、円磨度は磨耗、円形度は割れ方を示す指標である。円磨や破碎によって礫は小さくなるため円磨度・円形度と大きさとの間には相関があるが、両作用の間には相関がないと解釈される。

基石との類似性を見ると、指標ごとに類似する浜は異なる。そこで、その類似性を総合的に評価する「基石度」の作成を試みた。今回の研究では、いずれの指標値も 0~1 の間で変化し、基石に似るほど値が大きくなる。したがって、次の式で示す基石度 G の値が大きいほど基石に似ていることになる。

基石度 $G = [\text{基石と比較した大きさ}] \times [\text{丸さ}] \times [\text{礫の薄さ}]$ これを今回の指標に当てはめると、
 $G = A \cdot (r \cdot k^m) \cdot F^n$ となる。各指標値の偏差に差があるため、円形度 k と扁平度 F をそれぞれ 3 乗、2 乗した。試行的に m、n に数値を入れて得た基石度が、実際に礫を見て感じた基石との類似性から極端に外れていないかを確認して、これらの数値を決定した。なお、基石度の式に色は組み込んでいない。つまり、この基石度 G とは、礫径と形状を総合化した指標である。基石度 G では、七里御浜 b が最も基石に類似する。

すべての浜の基石度 G と黒色礫比の分布を図 1 に示す。基石浜の波打ち際に近い基石浜 a は、基石度で 5 番、黒色礫比で 1 番になった。基石度で高い値になった七里御浜 b は、黒色礫比は低い。私たちが礫浜の風景を見て「基石に似ている」と判断する際には、大きさや形状以上に、色の影響が強いと考えられる。基石度と色の重要性の比率について検討が不十分であるが、今回比較した礫浜のなかでは、「基石浜」という名称に最も相応しい浜が大船渡市の基石浜であることは間違いなからう。

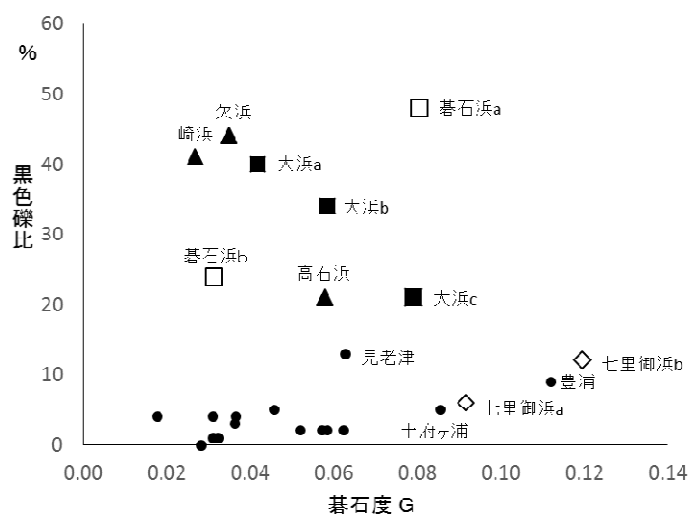


図1 基石度と黒色礫比