

# 和歌山県白良浜の砂の供給源はどこなのだろうか

— 砂浜の砂はどこから来たか —

41期

## I テーマ設定の理由

「白良浜の砂はどうしてこんなにサラサラしているの？」私が小さいながらも不思議でならなかったのは6才のころだ。「砂はサラサラしているねん。」で、すましてしまっただけの砂か、これなら人間に進歩はない。「あたりまえのことを疑問とする」とよく言う。意外な結果が出てくるのを楽しみにして、私はこのテーマを選んだ。

## II 研究方法

- [1] 現地に行き、砂浜の砂の採取と周辺の地層の調査。(岩がある場合は採取する。)
- [2] 家に帰り、砂浜の砂と岩石(地層)とを顕微鏡、ルーペやふるい等を使い、同種の砂かどうか調べ、供給源の行方を知る。
- [3] 比較のため、他の砂浜にも行き同じように調べていく。
- [4] [2] においては、特に風化されにくい石英に着目し調べる。

## III 研究内容

### 1. 採取地付近の地形・地質

#### ① 白浜町(図1)

(a) 白良浜 白良浜では採取地を図1のように6つに分けた。

まず、白良浜の砂の供給源を知る手がかりとして泥岩岩脈との関係を知る必要がある。泥岩岩脈はしま模様をなし、黒色のしま模様の幅は2cmぐらいであった。このあたりは石英の多い石英砂岩である。

(b) 円月島北 写真4から見てもわかるように、ごつごつした礫が多いことがよくわかる。礫の種類は、チャートが一番多く、その他に、花こう岩、せん緑岩、粘板岩、砂岩があった。

(c) 江津良 江津良の海岸は砂岩頁岩の互層で、連痕(れんこん・さざ波が細かい砂に模様をつけて、まるで波の化石のように見えるもの)がある。(写真1)

②福井県三国港海岸 北陸の三里浜の砂丘の続きで、新生代第四紀完新世のころの地層である。(図2)

#### ③神戸市(図3)

(a) 須磨の浦 この地域は、新生代第四紀完新世のころの地層である。この浜のほぼ中央に、千森川が流れていた。

(b) 舞子の浜 現在、テトラポットが置かれていて、砂浜がほとんどなくなっていたことが、残念である。

2. 粒度分析の結果と、それによってわかる供給源

図4のようなタイラーのふるいと、上ざらてんびんを使い、各地点の各粒径における重量%を求めた。この重量%を求めると、各地点の砂浜の砂は、どんな粒径なのかがわかるのである。重量%は次のように求められる。

$$\text{重量\%} = \frac{\text{各粒径の質量(g)}}{20\text{(g)}} \times 100$$

※分母20は、各地域における採取した標本の総量。

①(a) 白良浜 (1~6番)

白良浜では全体として、砂の粒径の1/2mm ~ 1/8mm が95%あった。詳しく調べてみると、1/4mm のが35%、1/8mm のが60%である。砂の中には、石英、長石、黒雲母、粘板岩や貝殻、海藻が含まれていた。石英がなぜ、砂の中に多く含まれているかを考えてみると、石英は化学的に安定で、風化や浸食されにくいからである。

粒度分析のグラフ(図5)を見てもわかるように、白良浜は砂ばかりで出来ているから、足ざわりが気持ちいいのである。これは、1/16mmまで確認できた。その他、長石、雲母についても調べた。

粒子の直径 (mm)	碎屑物の名称	
256	巨 礫	礫
	大 礫	
	中 礫	
64	細 礫	
4		
2	砂	砂
1/16	シルト	泥
1/256	粘土	

▲図6 粒径による碎屑物の名称

野外調査で、権現崎の砂岩を見たが、(写真2)この砂岩の中にも石英が多かった。ノギスで測ると、石英の大きさは、1.1cm × 1.6cm であった。(図7)

この砂岩が、風化・浸食されてもたらされたものが白良浜の砂と仮定すると、次の2点から実証されるだろう。

1. 砂岩の砂粒と、海岸の砂との粒径がよく類似している。

(正確には砂岩の顕微鏡写真をとる必要があるが、今後の課題とする。)

2. 砂の鉱物組成と砂岩の鉱物組成が似ている。

主には石英について調べたが、正確には全鉱物について調べる必要がある。今後の課題とする。

~備考~

1. 謎の島X島について

白良浜の海岸に最近(4年前)突如として水面より2~3mほどの島が現れたが、これについて考察してみたい。(図1・写真3)

この島の岩は花こう岩であり、方柱状に節理を持った新鮮なものであった。このあたりは、第三紀の砂岩層だから不つりあいである。なぜかという、①花こう岩は火成岩であり、地下深い所でマグマが冷えて固まった深成岩である。突如として深成岩が地表面に出てくるのはおかしい。マグマが突如として地表面に出てくるなら火山岩でないとおかしい。玄武岩のような火山として噴出してくるなら話は別である。②島に近寄って観察すると、花こう岩の石が大変整然とつまれている。ところどころにセメントが見られた。③渡漁船が時々岩を運んで来て

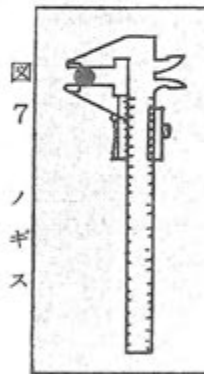


図7 ノギス

いる。

以上のことから、この突如として現われた図1のX島は、人工島であることがわかった。

2. 粒度分布について海側と陸側を比較してみる。

図5を見てわかるように、海側の方が陸側より全体として細粒物質が多い傾向(1/4~1/8mm が約15%、1/8~1/32mmが約1%多い。)にあるが、比較サンプルが少ないため、今後十分に検討しなければならない。

(b) 円月島北 (7~8番)

粒度分析の結果、4mm以上の礫が70%もあり、砂の粒径はわずか2%しかない。(図8) 礫だらけの海岸だけに、ゴツゴツとしており、歩いてみても足の裏が痛かった。

レキ岩の露頭について野外調査すると、1m四方の正方形の中の礫の種類は、主にチャートが多く、それ以外に火成岩として、花こう岩、せん緑岩、堆積岩として、粘板岩、砂岩、チャートが見られた。(写真4)

このレキ岩が、波の浸食作用で浸食されて、レキ混じり砂が海岸にもたらされたものと仮定して、海岸の砂を粒度分析したのが図8のグラフである。粒度分析の結果を見ると、上記のように礫が多く、やはりレキ岩層からもたらされたものであることがわかる。海岸の砂の鉱物組成は石英や、岩のチャートが最も多く、このことから、レキ岩層の浸食によりもたらされたことがわかった。

(c) 江津良 (9~10番)

江津良の海岸の砂は、粒度分析の結果、砂の粒径が全体の97%と大変多い。(図9)

江津良の砂岩泥岩層の野外調査と比較してみると、やはり、白良浜の砂や権現崎砂岩層の関係と同じであった。すなわち、江津良の砂岩泥岩層が、波の浸食作用によりけずられて堆積して、江津良の海岸の砂となったと思われる。(写真5)

ただ、少しではあるが、川の上流の山が風化し、浸食され、運搬されてきた砂も供給されていることがわかる。

②福井県三国海岸 (16~17番)

北陸の三里浜の砂丘の続きで、新生代第四紀完新世の地層である。三国港の海岸の砂を粒度分析すると、1/2mm ~ 1/16mmまでの砂の粒径が99%であり、シルトは1%である。まさに砂である。(図10)

もし沿岸流によって砂が運ばれてきたと仮定すると、運ばれてきた砂は、海面下にたまることはあっても、海面上2~3mもたまるということは考えられない。そこで沿岸流以外に何かあるはずだ。(沿岸流は、この場合、主に対馬海流を指す。)

そこで考えたのが、氷河性海水準変動である。これは、今から6~1万年前、ウルム氷期に逆のぼるのである。

新生代第四紀洪積世(200万年前)から4回の氷河時代があった。古い方からギョントツ(60~55万年前)、ミンデル(45~38万年前)、リス(24~15万年前)そしてウルム氷期である。最後のウルム氷期は、全地球の1/3が氷河になり、そのため海面は現在より150m低下した。

一方、ウルム間氷期には、温暖期の時、海水面が上昇する。今から5千～6千年前の縄文海進には、海水面は現在より約3m上昇する。この縄文海進の時にたまった砂や礫が、その後の海面低下によって海面上に現われたのが、三国港あたりの海岸の砂である。(図11)

しかし、量でいうと海水準変動にはおよばないが、近くの九頭竜川からも、海岸の砂がなくならない程度に、供給されていると思われる。

ところで、三国港の砂は、白浜と比較すると、一見して黒く見えた。なぜ黒いのだろうか。三国海水浴場の近くには、柱状節理で有名な東尋坊がある。ここの岩は、新生代第三紀の輝石安山岩で黒っぽい。三国海岸の砂に磁石を近づけると、まるで針ねずみのように、磁石に磁鉄鉱がいっぱいくっついた。いわゆる、砂鉄が砂の中にたくさん入っているから、三国海岸の砂は黒っぽいのである。(図12)

#### ③(a) 須磨の浦 (11, 12, 15番)

粒度分析の結果、砂の粒径が全体の97～99.5%と、ほとんどまさに砂であった。鉱物としては、黒雲母、長石、石英が確認できた。この浜は、千森川などの供給が考えられるが、今後の課題である。(図13)

#### (b) 舞子の浜 (13～14番)

粒度分析の結果、4mm～2mmの礫が全体の20～55%、砂の粒径は42～80%と、少し礫の多い海岸である。この浜も最近人工的に手が加えられ採取できる場所が少なくなっているため、詳しくは今後の課題である。(図14)

鉱物は、石英、長石が確認できた。

### IV 結論

これらを表にまとめると次のようになる。

採取した場所	海岸の砂の特色	粒度分析の結果	砂の主な供給源
1～6 白良浜	白っぽい石英の多い砂	1/2mm～1/8mmが全体の95%以上	砂岩泥岩層(2400万年前)の風化・浸食。
7～8 円月島北	礫の多い砂	4mm以上が全体の83%	レキ岩(2400万年前)の風化・浸食
9～10 江津良	白っぽい石英の多い砂	1mm～1/16mmが全体の97%	砂岩泥岩互層(2400万年前)の風化・浸食
11～12,15 須磨の浦	石英・長石・黒雲母の入った白っぽい砂	2mm～1/16mmが全体の97%～99.5%	海水準変動+近くの川からの供給 (詳しくは今後の課題)
13～14 舞子の浜	礫の多い海岸	4～1/4mmが全体の99.5%	
16～17 三国港海岸	黒っぽい砂鉄(磁鉄鉱)の多い砂	1/2mm～1/16mmが全体の99%	縄文海進(5千～6千年前)で海水面が3m上昇した時にたまった砂が、その後の海面低下によって海面上に現われた。

### V 感想

夏の暑い時の野外観察は大変だった。今まで何げなく見てきた砂浜の供給源について、少しわかったような気がする。

最後に、海岸は毎年汚れてきているのがよくわかった。みんなで美しくしていこう。

### VI 反省

海岸の砂を採取したサンプルが重く、少し帰りは苦勞したが、うまく行ったと思う。

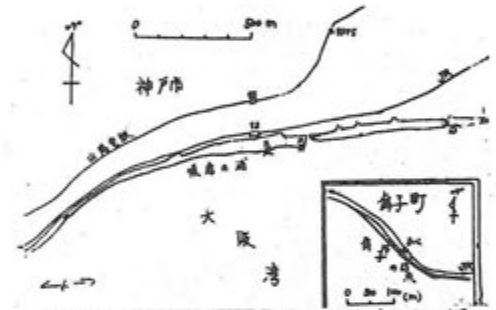
#### — 参考文献 —

- 横山卓雄(1978) 地図のみかた —地形図を中心に— 保育社
- 湊正雄(1978) 日本の自然 平凡社

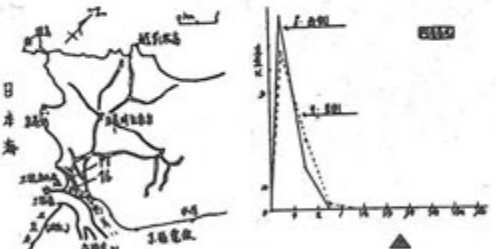
#### ～図版～



▲ 図1 和歌山県紀伊白浜



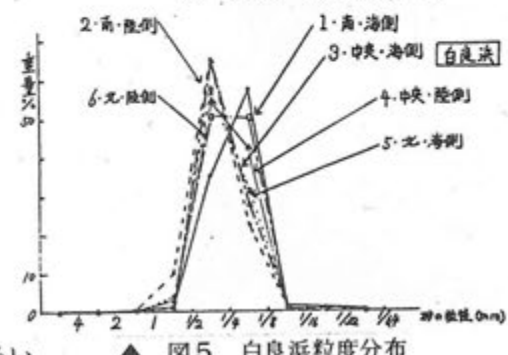
▲ 図3 神戸市・須磨の浦と舞子の浜



▲ 図2 福岡県三国港



▲ 図4 タイラーのふるい



▲ 図5 白良浜粒度分布

▲ 図8

円月島北の粒度分布

