

湘南海岸の砂の構成粒子

慶應義塾高等学校 3年

S.I. K.K. A.K. H.K. Y.K. H.T.

Y.T. K.T. K.H. Y.H. Y.M. S.Y.

概要

湘南海岸の砂を江ノ島から鎌倉までの間に7箇所採取し、顕微鏡で構成粒子の種類と割合を調べた。江ノ島から小動岬までの片瀬浜ではスコリアや黒色の岩片が多く、石英や雲母も見られた。小動岬の東から稲村ヶ崎までの七里ヶ浜では長石や輝石といった鉱物粒子が主であり、特に稲村ヶ崎では輝石と磁鉄鉱が大部分を占める黒色の砂になっていた。稲村ヶ崎より東の由比ヶ浜ではスコリアや鉱物粒子のほかに貝殻片や有孔虫殻といった生物遺骸が目立った。5kmほどの間でも砂の組成は大きく変化し、その理由としては砂の起源の違いとそれをもたらす運搬作用の影響が考えられる。

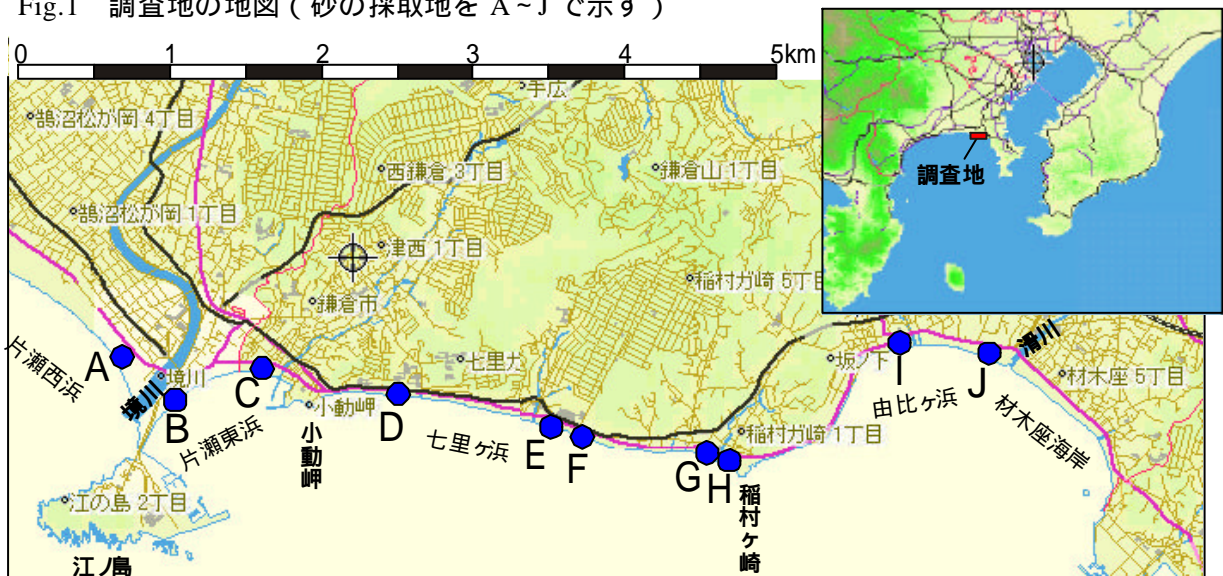
はじめに

神奈川県相模湾岸は湘南海岸と呼ばれ、鎌倉や江ノ島などの行楽地も多く、7月8月は特に海水浴客でにぎわう。その湘南海岸の砂浜は一見すると黒っぽく、「青い海に白い砂浜」というイメージとは異なる印象を受ける。なぜ湘南海岸の砂は黒いのか、砂浜はどのようにしてできるのか、その原因を探るため、砂粒を顕微鏡下で分類し割合を調べる。

場所および採取方法

砂の採取地 A~J を Fig.1 に示す。採取地は最も西の A から最も東の J までほぼ 5km であり、小動岬と稲村ヶ崎の2つの岬が岩礁である以外は連続した砂浜である。なお、E と F、G と H は、近接した場所であるが砂の色にむらがあり、より白っぽい砂を E・G、より黒っぽい砂を F・H として採取した。

Fig.1 調査地の地図（砂の採取地を A~J で示す）



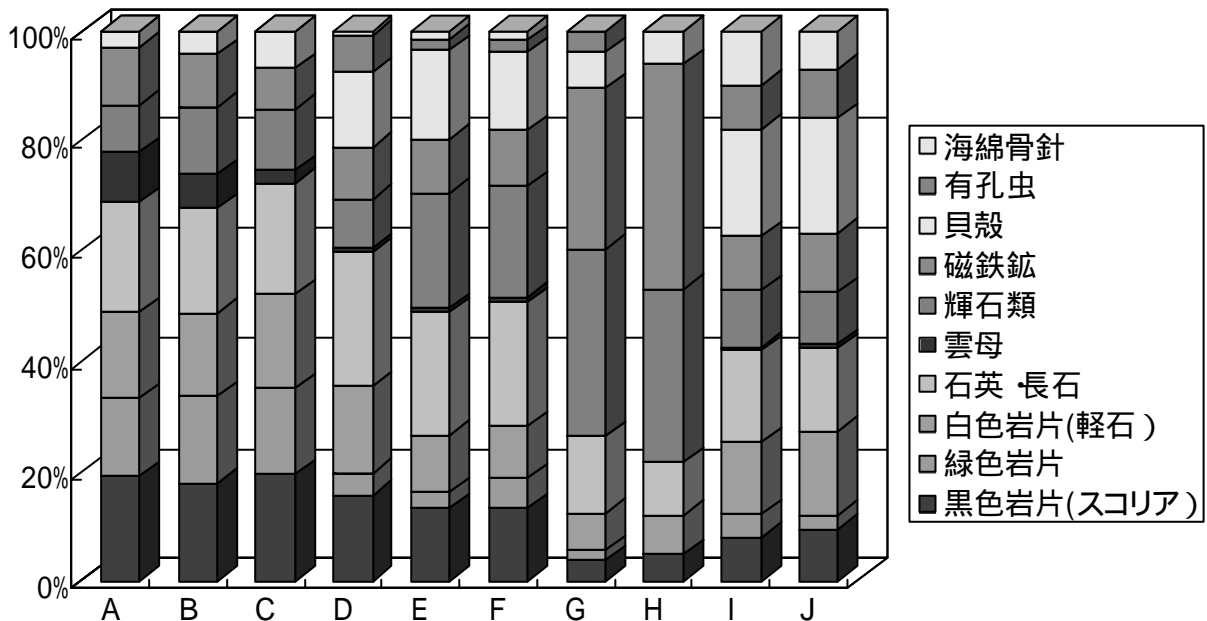
観察および計測方法

採取した砂は水洗し、よく乾燥させる。それぞれについて少量をシャーレに取り、実体顕微鏡で観察し、粒子の種類を判断した上でその割合の多さを、
、
、
、
×で示した。

Fig.2 A~J 地点における鉱物粒子組成の分析結果（生徒作成の2例を示す）

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
岩石片	黒色岩片(スコリア)							×	×										×	×			
	緑色岩片				×	×		×	×		×								×	×			
	白色岩片(軽石)																	×	×	×			
鉱物粒子	石英・長石								×														
	雲母			×	×	×	×	×	×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	輝石類	×			×																		
	磁鉄鉱														×	×					×	×	
生物片	貝殻	×										×	×	×					×	×			
	有孔虫	×	×	×	×	×	×		×			×	×	×		×	×	×	×				
	海綿骨針	×	×	×	×	×	×	×	×			×	×	×	×	×	×	×	×				

Fig.3 A~J 地点における砂粒の組成（生徒作成表の ~ ×を3~0点として合計し、集計してグラフ化したもの）



結果

12人の分析結果の総合結果を fig.2 に示す。以下に各地点における砂の構成粒子について解説する。

1. A 地点（片瀬西浜）B 地点（片瀬東浜）C 地点（腰越）

A 地点から C 地点まで砂の成分にほぼ変化はない。砂の色は暗い灰色で、主要な粒子はスコリア（黒色軽石）および黒色の岩片で、次いで透明鉱物（石英と長石は区別が困難なので透明鉱物とする）が多く見られる。岩石片には他にも緑色岩片や白色の軽石がある。その他、暗緑色～褐色の輝石、黒光りする磁鉄鉱、紙のように薄い雲母も見られた。

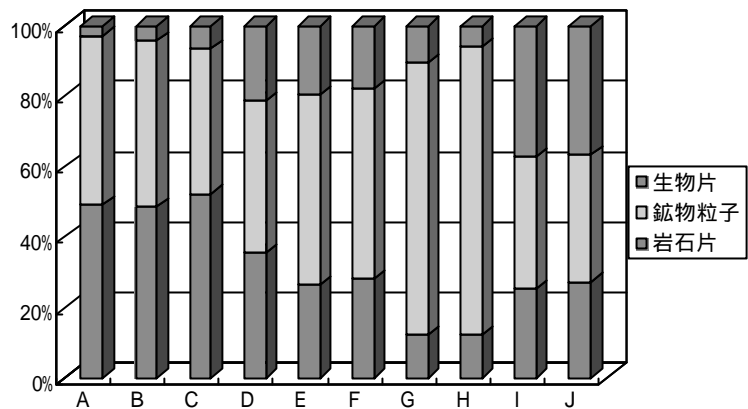
2. D地点(鎌倉高校前)

E地点(七里ヶ浜の白い砂)

F地点(同所の黒っぽい砂)

砂浜はA~C地点に比べて明るい色になり、砂粒の大きさはA~C地点のものに比べて大きい。構成粒子はA~Cで優勢だったスコリアや黒色岩片などの岩石片が少なくなり、透明鉱物と輝石、磁鉄鉱が主要な成分になる。また貝殻片や有孔虫殻などの生物遺骸が目立つようになる。雲母はほぼ見られない。なおこの付近は波が荒く遊泳禁止区域であり、海底地形はすぐに深くなると予想される。

Fig.4 Fig.3を3成分に統合したもの



3. G地点(稲村ヶ崎のやや白っぽい砂) H地点(同所の黒い砂)

DからHに向かうにつれて砂の色はどんどん黒くなり、G・H地点ではほぼ真っ黒に見える。その構成粒子はほとんどが輝石と磁鉄鉱で占められ、その他、少量の岩石片や透明鉱物が含まれる。稲村ヶ崎の付近では堤防と海岸線の幅が狭く、また砂浜から岩盤が露出しているところが多い。このため砂の体積はごく少量であろうと推測される。露出している岩盤は白く、砂の構成粒子とは明らかに異なる。

4. I地点(由比ヶ浜) J地点(滑川河口)

I・J地点は鎌倉を背後に控える小さな湾になっていて、波が穏やかで遠浅になっている。砂は灰色でところどころ黒い部分がまだらになっている。砂粒は最も細かく、海藻などが打ち上げられてその破片が多く混じる。砂の構成成分は、スコリアや軽石、透明鉱物や輝石や磁鉄鉱などが見られるが、貝殻や有孔虫殻、海綿骨針などの生物遺骸が多量に含まれ、砂全体の40%程度を占める。

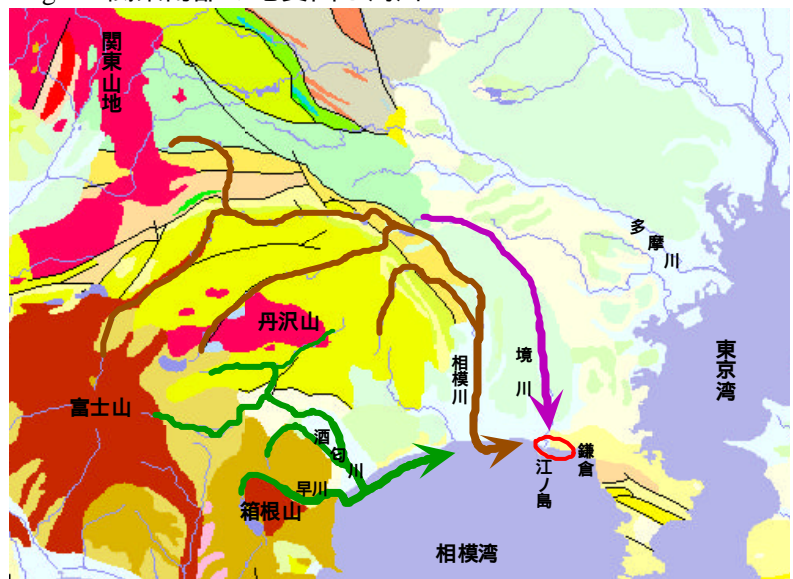
考察

1. A~Cの砂はどうやってできた?

A~Jの砂は、構成する砂粒の種類から、A~C(片瀬浜)、D~H(七里ヶ浜)、I~J(由比ヶ浜)に分けることができる。CとDの間には小動岬が、HとIの間には稲村ヶ崎があり(Fig. 1参照)、砂が容易に混じらない地形となっていることが、砂の組成が不連続になっている原因と思われる。

A~Cの砂を特徴づけている粒子は

Fig.5 関東南部の地質図と河川



黒色や緑色、軽石（スコリア）といった岩石片である。軽石（スコリア）と黒色岩片は、玄武岩や安山岩の火山から噴出あるいは流出したものと考えられ、そのような火山は近郊では箱根山および富士山が存在する。また緑色岩片は変成岩で、丹沢山塊に広く分布している（Fig.5 参照）。鉱物粒子の組み合わせでは、雲母が含まれることが特徴的である。雲母を含む岩石として連想されるのは花崗岩であるが、花崗岩は丹沢山塊の中央部に分布し、他には関東山地南部に露出している。

丹沢・富士・関東山地南部の岩石を集めて流れる川としては、相模川が存在する（Fig.5 参照）。また、相模湾西部の早川は箱根の岩石を、酒匂川は丹沢と富士の岩石をそれぞれ相模湾に運ぶ。江ノ島近くに流れ込む境川は多摩丘陵に端を発し、神奈川県西部の山岳地帯に達しない。よって、相模川や酒匂川によって海岸に運ばれた砂粒が、海岸に沿って片瀬浜まで東進してきたと考えることができる。

2 . D ~ F の砂はどうやってできた？

D ~ F の砂は A ~ C の砂と比べて構成粒子の種類や割合に違いが見られ、黒色岩片や緑色岩片が減り、輝石や貝殻片などが増加している。雲母は見られなくなる。西方から片瀬浜まで運ばれてきた砂が小動岬を越える時に、軽い雲母が流されてしまうのだろう。しかしこの説明では岩石片が減り輝石や貝殻が増えるのは説明できない。

もう一つの考え方は、七里ヶ浜の砂が片瀬浜のように西から運ばれてきたものではないというものである。七里ヶ浜に流れ込むいくつかの小さい河川が、この砂浜の砂を供給していると考えられる。透明鉱物と輝石と磁鉄鉱は、この海岸の背後に広がる台地の地質である関東ロームの構成鉱物であることから、これを河川が海岸まで運んだのだろう。貝殻については、ここで生息した貝の破片と思われる。

3 . G ・ H の砂はなぜ真っ黒い？

小動岬より東の七里ヶ浜では、東へ移動するにつれて海岸の砂の色が黒っぽくなり、稲村ヶ崎までくると真っ黒になる。この砂はほとんどが輝石と磁鉄鉱で占められる。これは D ~ F に見られた七里ヶ浜の砂を波がゆすっている間にこれらが濃集したのではないか。このあたりの波は強く、海底地形も急に深くなると思われるので、透明鉱物や貝殻のような軽い粒子は波によって海底深くに運び去られてしまうのだろう。しかし、それだけでこんなに真っ黒になるのかどうか、本当のところはわからない。

4 . I ・ J の砂にはどうして生物遺骸が多く含まれる？

稲村ヶ崎の両側の砂の性質も大きく異なるので、これも違った成因があると思われる。由比ヶ浜の砂に特徴的なものは、貝殻片や有孔虫殻や海綿骨針といった生物遺骸である。これらが多く含まれるということは、由比ヶ浜が生物の多い海岸だといえる。その理由として、ここが湾の奥になっていて波が穏やかで、遠浅になっていることが挙げられる。すると砂浜の生物にとっては生息しやすく、生物の量が多いのだろう。打ち上げられた海藻の量もここが最も多かったことも、この説を裏付ける。

まとめ

今回調査した湘南海岸東部の海岸は、短い距離の中にも関わらず砂の性質が大きく変化することがわかった。片瀬浜は主に、西方の山岳地帯から流れる河川が岩石片を海岸まで運び、そ

れが波によって海岸伝いに運ばれてできている。七里ヶ浜は小規模な河川がロームの中の鉱物を洗い出して海岸に運んだものと考えられる。由比ヶ浜も河川が砂を運んでいるが、生物の量が豊富なため貝殻などの破片が多く含まれる。このような明瞭な違いが生じる理由としては、岬という地形の障害によって運搬作用が途切れること、地形により波の強さや生物生産の量が大きく変化することが考えられる。

参考文献

<http://www3.justnet.ne.jp/~hagiya/index.htm> 「石ころからわかる地球科学」萩谷宏