

富山湾における海岸礫の移動

岡 本 隆 一*・小 島 圭 二**・椎 葉 元 則***

1. ま え が き

富山湾周辺の主として礫によって構成される海岸の侵食防止の基礎資料として、海岸において実際に礫の移動がどのようなものであるかを知るために一連の調査を行った。

内容は堆積礫の実態調査、ガラス玉を追跡子とした移動調査、供給源および流送河川が明白で他と区別の容易な特徴礫の追跡調査である。

これらによって、これまで確認することが困難であった礫の移動状況を具体的に把握することができた。



写真1 海岸礫の堆積状況 (田中海岸)

2. 海岸堆積礫の実態調査

調査範囲は図-1に示すように、東は宮崎海岸から西は常願寺川河口部左岸まで延長約 40 km にわたる。

調査方法は短期間に全域の概要をつかむため、海岸では汀線に平行に、河川では流路に平行に、地表の礫数が100個となる測線(3m以上)を約1kmごとにとり、測線上の礫について、礫種、礫径、円磨度、扁平率(または球形度)を観察、計測した。

(1) 礫 種

調査地域に礫を供給する後背地は多種多様な岩質によって構成されるので(図-2参照)、当然、礫種は多様である。しかし、細かく検討すると、礫による頻度の相違

や消滅する礫種のあることなどから、流送した河川の供給源の特徴や海岸における移動の方向と限界を暗示するものがある(図-3(a), (b), (c)参照)。とくに、東部では流紋岩質溶結凝灰岩、白色流紋岩、堆積岩類が特徴的で、西部では多孔質角閃石安山岩が特徴的である。

(2) 粒 径

主な礫種ごとの最大粒径の変化を追ってみたものが図-4(b), 10, 15, 17, 図-4(a)の1, 2, 9地点を除けば、河口部に近いほど礫径が大きく、河口から離れるにしたがって小さくなる傾向がみられる。このことは礫の移動と移動にともなう急速な磨耗との相関を暗示するものである。このことは粒径頻度(図-5(a), (b))から

もほぼ同様なことがいえるが、計測の対象となった礫が地表面のものであるから、粒度分布の実態を示しているとはいえないので信頼性は薄い。

(3) 円磨度および扁平率

Krumbeinの円磨度表を使用して円磨度の変化を調べた(図-6a, b)。笹川、小川、黒部川、片貝川の河口付近で円磨度が低く、西へ行くにしたがって高くなり、白岩川右岸で一番高く、常願寺川河口部でまた低くなる。

円礫が再度割れた礫は消波ブロック等の多い笹川から八幡海岸で比較的多くみられ、礫の移動エネルギーの大きさがうかがわれ、当然、侵食も激しいであろうことを物語るものである。

扁平率は、 a : 長径, b : 中径, c : 短径として、



図-1 富山湾海岸礫調査位置図

* 正会員 建設省土木研究所地質研究室長

** 正会員 建設省土木研究所地質研究室研究員

*** 建設省土木研究所地質研究室

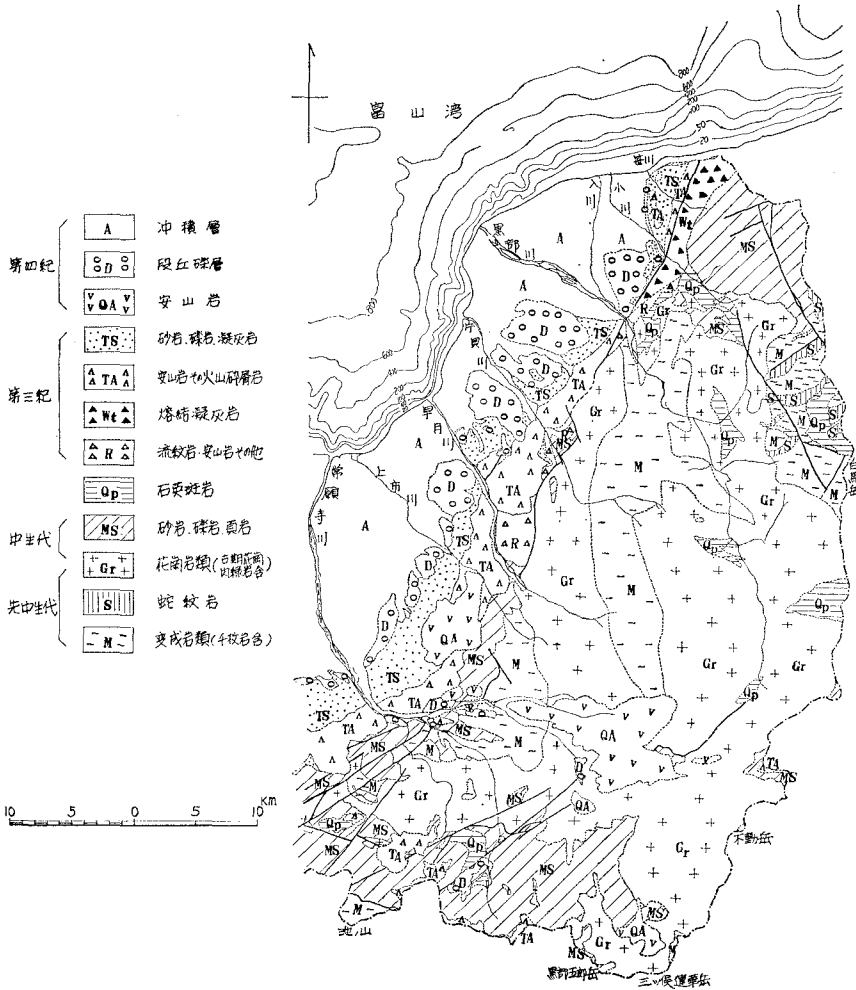


図-2 富山県東部地質図

$$\text{扁平率} = \frac{bc}{a^2}$$

により求めた(1.0に近づくほど球に近い)(図-7(a),(b))。

全般的にみると生地付近にもっとも扁平な礫が多く、東部地区が西部地区より扁平度が高い。常願寺川付近が

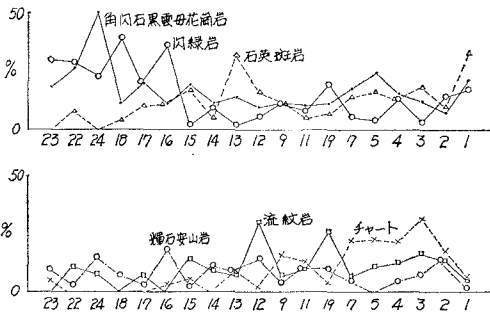


図-3(a) 礫種の変化(43)

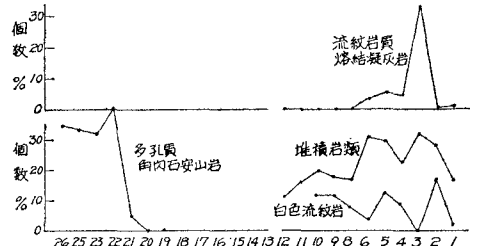


図-3(b) 礫種の変化(44)

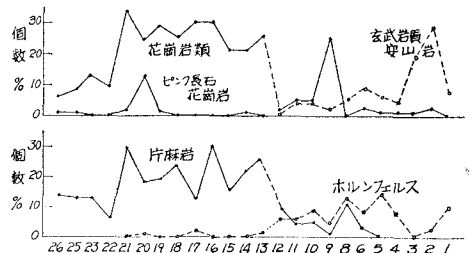


図-3(c) 礫種の変化(45)

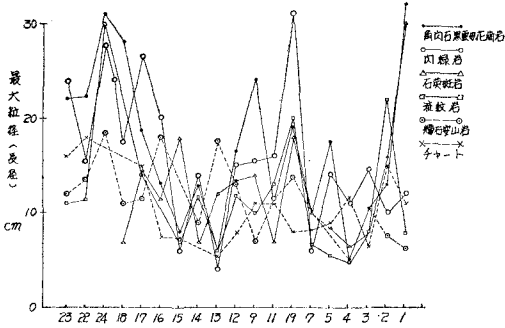


図-4 (a) 最大粒径の変化 (43)

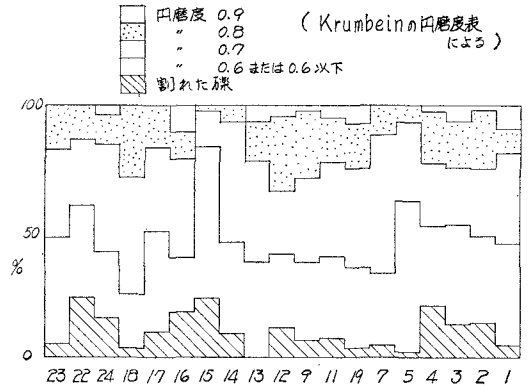


図-6 (a) 円磨度の変化 (43)

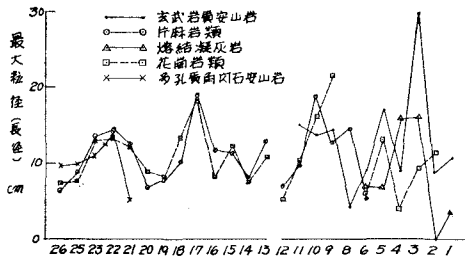


図-4 (b) 最大粒径の変化 (44)

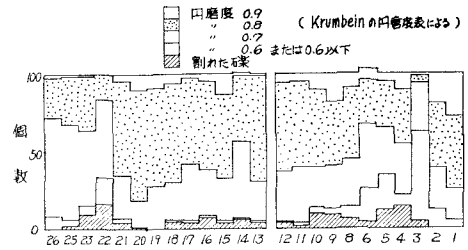


図-6 (b) 円磨度の変化 (44)

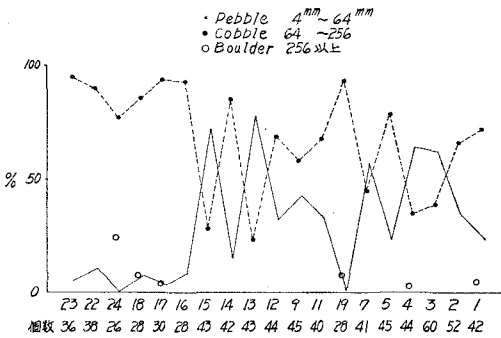


図-5 (a) 粒径頻度 (長径) (43)

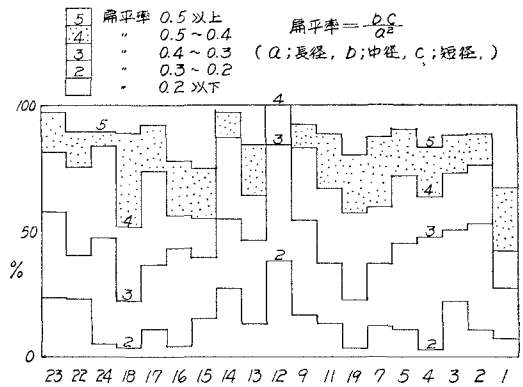


図-7 (a) 扁平率の変化 (43)

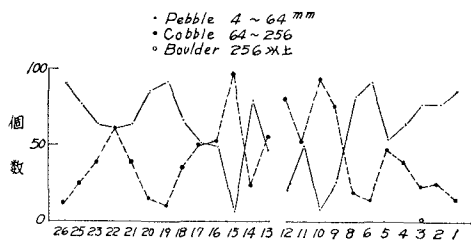


図-5 (b) 粒径頻度 (長径) (44)

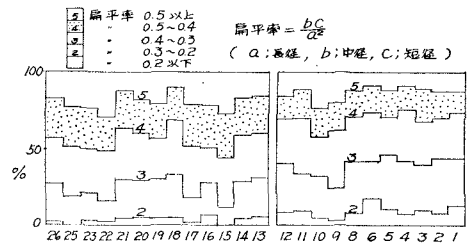


図-7 (b) 扁平率の変化 (44)

もっとも円礫が多い傾向がある。また、消波ブロックと防波堤の間や、水中から採取したものに円礫が多い。

(4) 調査結果のばらつき

海岸の微地形(汀線から防波堤または消波ブロックなどの間までの小起伏など)は各測線(とくに粒径、形状)に大きく影響を与えていると考えられる。

判定、計測のばらつきについては、同一地点に2測線を隣接して設け、観察、測定を実施し検討した(図-8)。

この結果、礫種については、同系統の岩種を統合整理することによって、大きなばらつきはさけられることがわかった。

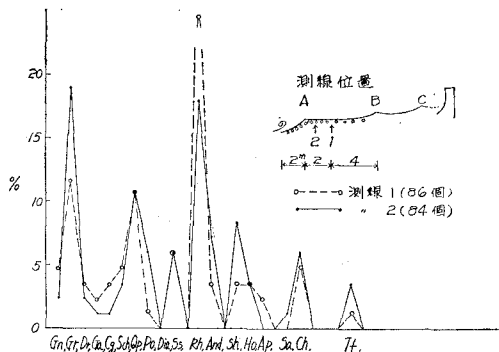


図-8 石田海岸礫種調査(測線の違いによる礫種の現われ方)

3. 礫移動追跡子による調査

海岸侵食のもっとも著しい黒部川扇状地において、田中、園家および黒部川左岸河口および笹川河口の4カ所を選定し、昭和44年7月(600個×1)、44年8月末(10 000個×3)、45年5月(10 000個×2)、45年7月(8 000個)の4回にわたって追跡子を投入し、秋から春(5回)および春から夏(現在1回)にかけての移動状況を追跡調査した。

追跡子には、礫の中で見つけやすい、サイズ、質ともに同じものを多数そろえることができる、色を変えることによって数箇所、数回にわたって使用できる、安価である、比重が礫に近い、などの点を考慮して色ガラス玉(径29mm、比重2.42~2.52)を使用した。

(1) 移動状況

投入後数週間~1年後に海岸で採取することにより、移動距離を調べた。採取個数と移動距離は表-1および図-9に示す。

予備調査の5個と園家の1個が東へ移動した他は、全部西へ移動して採取されている。移動速度は侵食の著し

表-1 追跡子採取個数

44年度予備調査 投入44年7月12日 600個					
採取	投入箇所	田	中		
44年7月30日	原点～東へ 0.6km	個 30			
44年度本調査 投入44年8月29日 各10 000個					
採取	投入箇所	黒部左岸	園家	田	中
44年9月22日				原点～西へ 0.9km	個 83
〃 10月3日	原点～西へ 0.6km	個 30	原点～西へ 1.0km	個 14	〃 1.6 107
〃 10月18日	〃 1.05	47	〃 1.3	26	〃 2.1 30
〃 11月19日	〃 1.25	70	〃 1.5	29	〃 3.1 36
〃 3月11日	0.3～2.65	7	1.4～2.65	3	3.9～5.25 2
45年度本調査 投入45年5月20日 各10,000個					
採取	投入箇所	園家	田	中	
45年6月18日	原点～東へ 0.16km 〃 西へ 0.75	個 5 131	原点～西へ 1.15km	個 38	

い田中と園家および黒部川河口とで異なるが、ほぼ定速で移動しているようである(図-10)。

(2) 磨耗状況

投入個数とくらべて採取個数が少なく、最初の重量にばらつきもあるので正確とはいえないが、図-11にみられるように、移動量が大いほど重量減も大きい。5.25km移動して発見されたものは、最初の重量の約1/3になっている。割れた礫の頻度と割れたガラス玉の頻度も場所的に大体一致する。

4. 特徴礫の追跡調査

図-3(a)にみられるように、礫調査の結果、河川流域および海岸で特徴的な礫種が2,3見出された。とくに笹川および小川の流域に分布する流紋岩質熔結凝灰岩を

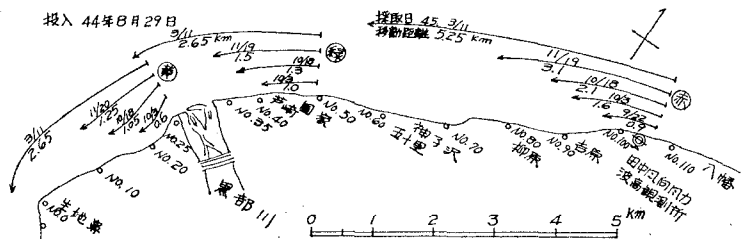


図-9 追跡子移動状況

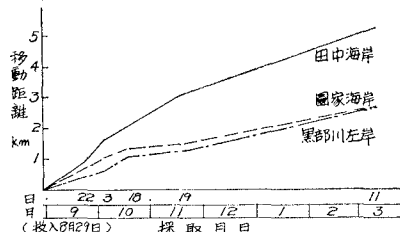
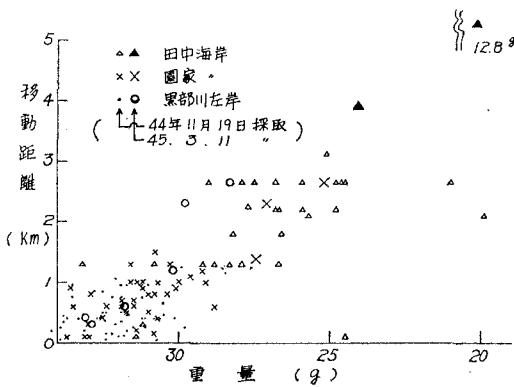


図-10 追跡子の移動距離と時間との関係



図—11 追跡子の移動距離と磨耗との関係

対象として、河口から海岸沿いに追跡し、消滅するのを確認して礫移動の限界を調べた。

現在、入川河口付近をさらに詳細に確認中である。

5. ま と め

- ・ 海岸礫調査で採用した測線方式は、短期間に数多くの地点の資料が得られるので、広域の概況を得るのに好適である。

- ・ 礫種の分布は大別すると傾向があらわれるので、後背地の地質を考慮して礫の移動範囲の概要がつかめる。
- ・ 富山湾岸では、秋から春にかけての礫移動の主方向は河口から西へ向う。年間を通して西へ向うエネルギーの方が大きい。
- ・ 追跡子にガラス玉を採用したことによって、礫移動の方向、距離、磨耗の程度が把握できるようになった。
- ・ 海の深みの方向への移動や、上下の入れ代わりは確認できないが、投入箇所付近に埋った追跡子の磨耗は少ない。
- ・ 今後の問題として、特徴礫を徹底的に追跡すること、礫およびガラス玉の磨耗の室内試験を行なって、移動距離と磨滅の関係を礫種ごとに把握したい。

今回の調査研究にあたっては、土木研究所富永海岸研究室長、北陸地建黒部工事事務所藤村所長以下所員の方々のご援助によるところが大きい。記して感謝の意を表します。