(54) 富士山大沢川；堆積土砂と流出土砂の特性

建設省富士砂防工事事務所　杉山武彦　関　勲
建設省土木研究所　水山高久

砂防調査の成果を少しずつでも砂防計画に反映させていくことが必要である。ここに報告するのは富士山大沢川で行った土砂の単位体積重量，粒度分布，採水による浮遊砂濃度測定の結果とその考察である。

1. 単位体積重量測定とかさ増し率

図－1に示すように大沢川の源頭部～扇状地において単位体積重量を測定した。測定方法は砂置換法と円型モールド埋込み法（φ31.8 cm，深さ30 cm）を現地の状況に応じて使い分けた。結局，源頭部，峡谷部は砂置換法，中流部，岩樋部，扇状地は円形モールド埋込み法によった。両方法とも一地点につき若干位置をずらして3回繰り返して試験した。

結果は表－1のようになった。源頭部の地山は玄武岩溶岩とスコリア層の互層で構成されている。そこで各々の密度を測定し，それらの体積比を側壁　写真より0.6：1とすると，地山の平均密度は1.859 g／cm³となった。各地点の粒度構成は同じでないがその変化の影響を無視すれば，地山を1とした各点の体積変化を求めることができる。（図－2）これより次のことがいえる。

(1) 源頭部地山が崩壊して崖錐堆積物になる際には1.4～1.5倍になる。
(2) 堆積物が湿潤状態にある場合は地山に対して1.25倍程度である。
(3) 土石流堆積物または古い段丘では0.9倍程度に密になる。
(4) 扇状地の堆積物の密度は地山のそれとほぼ等しい。

以上より当地において砂防計画の対象土砂を航測結果等より求める場合，崖錐堆積物に対して1／1.5倍，その他は1／1倍することになる。これは富士山大沢川の場合であるが，山地斜面の土砂密度は一般に小さく，水で流送された堆積土砂（土石流堆積物を含む）はほぼ最密状態となるので，従来用いられてきたかさ増し率1.6～1.7は砂防計画上の生産土砂量を考える場合には不適当である。

2. 粒度分布と浮遊土砂濃度

崖錐堆積物，扇状地堆積物，および採水（中流部末端）による濁りと流砂（掃流砂を含む）の粒度分布は図－3のようになる。いわゆるwash　loadは70μ以下，0.1 mm以下等場合によって種種区分されるが大沢川の場合には濁りの上限の0.3 mm以下としてよさそうである。地山全体の粒度分布を図－3のようにすると，0.3 mm以下は生産土砂の14％程度で，少なくともこれらは扇状地に堆積することなく流出すると考えられる。

昭和35年の駒止橋[1]，52年の中流部における流量と浮遊砂量の測定結果を長良川の結果とともに示すと図－4のようになる。wash　loadの量Qsを，

$$Qs = \alpha (a/A) Q^2$$

と表すと，$Qs = 0.0333 (1.0/A) Q^2$ となる。ここに，a：崩壊地面積（1.0 km²），A：流域面積（km²），Q：流量（m³/sec）である。またQsはQ×I（河床勾配）に支配されると考えて整理すると図－5のようになりこれを式で示すと，$Qs = (QI)^2$ となる。これらの式を源頭部末端や流量

さらに多い部分に適用するには無理があるが，かなり　土砂濃度となることが予想され，これら細粒土砂は土石流　発生や停止に対して水の密度増加として大きな影響を与えると考えられる。

(1) 多田文男ら：富士山大沢崩対策，静岡県，昭和35年

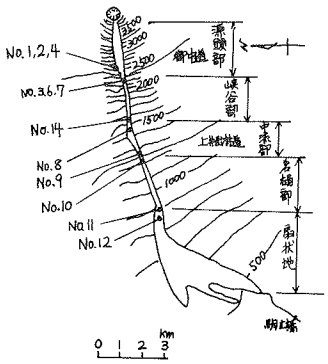

図-1 位置図

表-1

場所	種別	No.	含水比 W %	乾燥密度 γd g/cm³
源頭部	崖錐	1	1.73	1.256
〃	〃	2	2.50	1.368
〃	〃	3	2.10	1.507
〃	地山スコリア	4	1.73	1.359
峡谷部	河床(直上)	6	3.57	1.324
〃	〃 (〃)	7	3.60	1.221
〃	〃	14	6.90	1.473
中流部	〃	8	3.90	2.006
〃	〃	9	5.83	2.086
岩樋部	〃	10	8.60	2.082
〃	〃	11	5.50	2.024
扇状地	〃	12	2.87	1.839

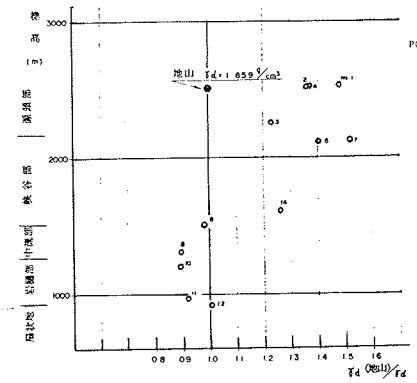

図-2 土砂の体積変化(粒度分布の変化を無視)

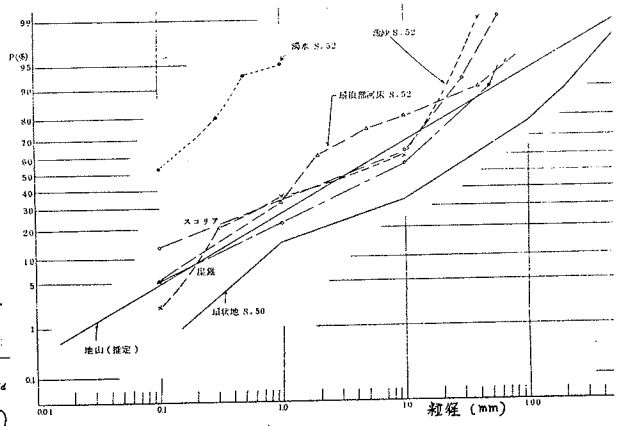

図-3 粒度分布

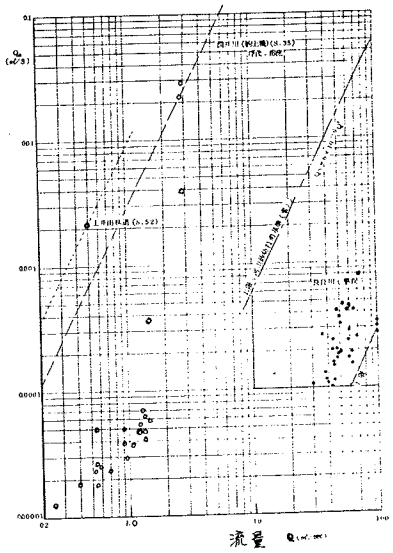

図-4 実測浮遊砂量

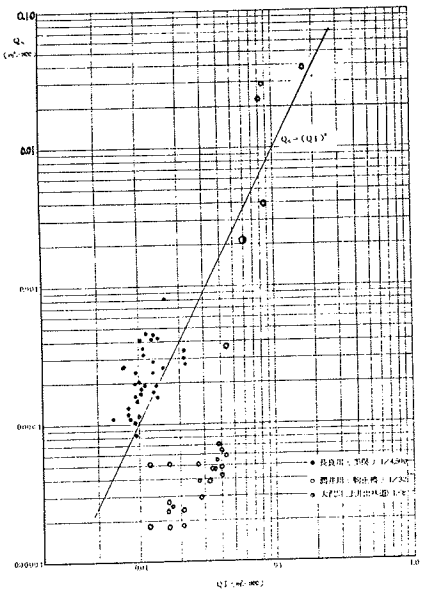

図-5
QI～Qs関係