

岐阜大学工学部 正会員 河村三郎

岐阜大学大学院 学生員 小沢功一

1.緒言 最大粒径が10cm以下の粒子により構成されている河床の粒径分布を知るには、通常の資料採取方法とふるい分け試験により粒径加積曲線を求めればよい。しかしながら、山地河川の河床のように最大粒径が10cm以上となると、ふるい分け試験は不可能となってくる。このため、通常のふるい分け試験による粒径分布の結果と下記の面積格子法および線格子法による粒径分布の結果とを比較して、粒径の大きい山地河川の粒径分布の簡単な推定方法を研究した。

## 2.資料の採取方法と分析方法

(A) 面積格子法 写真1のように、測定しようとする場所に10cm間隔に糸を張って格子を組んだ1m四方の木枠を置き、各格点の下の粒子を採取する方法であって仮りに面積格子法と名付けた。格点間隔は最大粒径の長さに対応させて採るようにする。著者らは長良川の忠節橋上流、約200mの最大粒径が10cm以下(A地点)と10cm以上(B地点)の2地点において資料を採取した。A地点においては最大粒径が約6cmであったので10cm間隔の格点の粒子(81個)を採取した。B地点においては最大粒径が約19cmであったので20cm間隔の格点の粒子(36個)を採取した。分析方法としては2種類の方法について行なった；すなわち、これらの採取した粒子の三軸長(長軸 $a$ 、中軸 $b$ 、短軸 $c$ )を測定し、三軸の長さにより体積 $V$ を(1)式により求め、さらに重量を求めた。また同体積の球の直径( $\phi$ )を(2)式から求めた。

$$V = C^2(a \cdot b)^{3/2} \text{-----(1)} \quad \phi = \left(\frac{6}{\pi}\right)^{1/3} C^2 a^{1/2} b^{1/2} \text{-----(2)}$$

つぎに、中軸( $b$ )のある粒径範囲についての重量百分率と個数百分率を求めた。

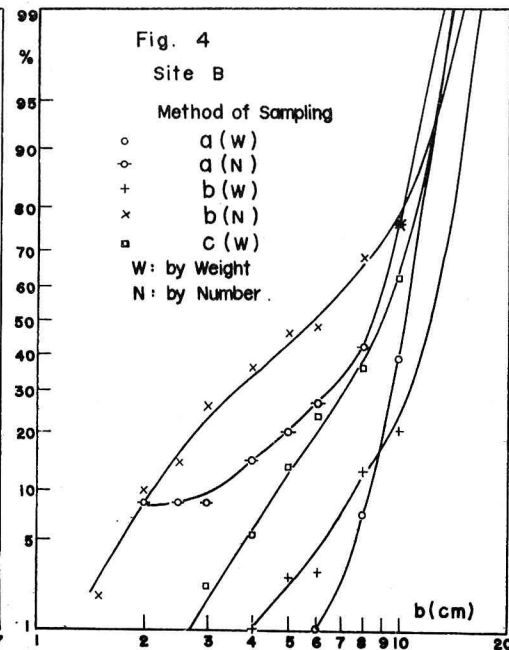
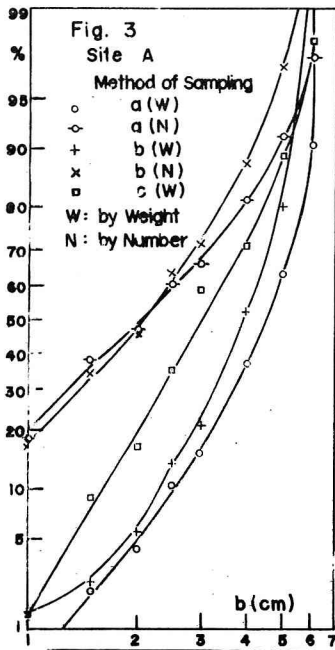
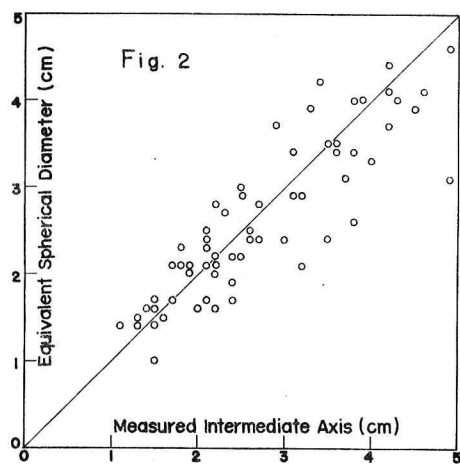
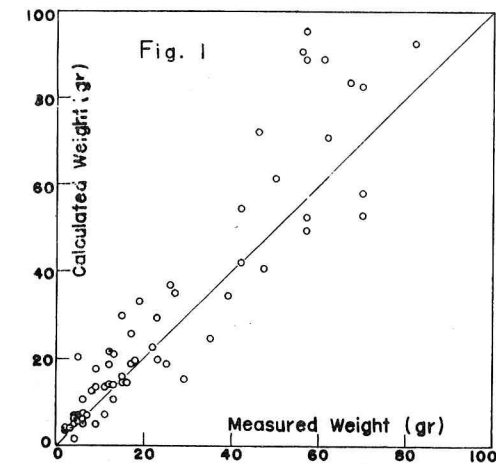
(b) 線格子法 この方法は前述の面積格子法の変形であって、写真2のごとく測定しようとしている地点の下流方向に巻尺を張り、最大粒径の長さに対応する間隔を格点として、これらの格点の下粒子を採取する方法である。長良川のA地点では10mまで10cm間隔に100個の粒子を採取した。B地点においては10mまで20cm間隔に50個の粒子を採取した。資料の分析方法は面積格子法と同一である。

(C) 平面採取法(Lane-Carlsonの方法) 数米平方の表面に露出した全粒子を採取する方法である。採取資料の分析はふるい分け試験により行なう。長良川では、AおよびB地点において、それぞれ1m平方の表面の全露出粒子を採取した。また面積格子法とこの通常の採取方法により採取した地点(A、B地点)の表層を除いた下層の資料も同時に採取してふるい分け試験を行なった。

3.測定結果 三軸長から求めた計算重量と実測重量はFig.1のごとくほぼ一致している。またFig.2のごとく中軸長( $b$ )と同体積の球の直径( $\phi$ )との関係も大体 $b = \phi$ と考えてよい。つぎに、前述の3方法により採取した資料の粒径分布を示すとFigs.3、4のようである。最大粒径が10cm以下のA地点については、面積格子法と線格子法による結果はかなりよく一致しているが、面積採取法による通常のふるい分析の結果とはかなり異なっている。表-1から知られるように、面積格子法と線格子法の中央粒径は平面採取法の結果の約1.5倍になっている。最大粒径が10cm以上であるB地点についても、A地点における結果とほぼ同様である。また両地点とも(a)あるいは(b)の方法において、重量百

分率と個数百分率との結果の平均が (C) の方法の結果と一致している。さらに、少ない測定結果であるが、中軸長の最大値( $b_{max}$ )は通常のふるい分析法による結果の中央粒径( $d_{50}$ )の約2倍であることも興味ある結果である。

文献 1) Kellerhals, R., "Stable channels with Gravel-Paved Beds," Proc. ASCE, WWI, Feb., 1967, pp. 63-84



| TABLE 1                                 |                  |               |                   |          |
|-----------------------------------------|------------------|---------------|-------------------|----------|
| A 地点                                    |                  |               |                   |          |
| 方法                                      | $d_{50}$<br>(cm) | $d_m$<br>(cm) | $b_{max}$<br>(cm) | $\sigma$ |
| a(w)                                    | 4.5              | 4.5           | 6.0               | 1.37     |
| a(n)                                    | 2.1              | 2.6           |                   | 2.16     |
| b(w)                                    | 4.0              | 3.4           | 6.2               | 1.23     |
| b(n)                                    | 2.1              | 2.4           |                   | 1.92     |
| c(w)                                    | 2.9              | 3.3           |                   | 1.56     |
| B 地点                                    |                  |               |                   |          |
| 方法                                      | $d_{50}$<br>(cm) | $d_m$<br>(cm) | $b_{max}$<br>(cm) | $\sigma$ |
| a(w)                                    | 10.5             | 10.4          | 16.7              | 1.17     |
| a(n)                                    | 8.7              | 7.5           |                   | 1.58     |
| b(w)                                    | 12.0             | 11.3          | 18.5              | 1.25     |
| b(n)                                    | 5.8              | 6.8           |                   | 2.11     |
| c(w)                                    | 9.3              | 8.6           |                   | 1.49     |
| W : 重量百分率<br>N : 個数百分率                  |                  |               |                   |          |
| $d_m = (d_{16} + d_{84}) / 2$           |                  |               |                   |          |
| $\sigma = \sqrt{\frac{d_{84}}{d_{16}}}$ |                  |               |                   |          |