

面積格子法による河床材料調査 — ダム関連調査における調査方法について —

○菅野 秀則¹・山本 英巳²

^{1,2}水圏調査部 地盤保全グループ

1. まえがき

河床材料調査では、代表地点を選定し、表層を取り除き、その下層にある土砂を採取して粒度分析を行っている。

それは、河床表面は比較的大きな粒径の砂礫で覆われていることが多く、河床の平均的な粒度分布を得る上で表層を取り除くことが必要とされた。

しかしながら、河床安定に果たす河床材料の役割として、

- ①河床表層を構成する巨石や粗石等の大きな河床材料の存在は河岸侵食や河床洗掘を抑制する効果を持つ。
- ②河床表層の粒度分布特性を把握することは、河床の安定性など河川施設管理に有効な情報である。

以上のことが明らかになってきた。

特に礫床河川では、河床深部よりも河床表面を構成する材料の粒度分布の重要性が高まりつつある。



図1 面積格子法による試料採取

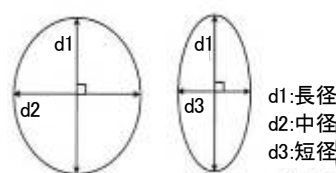


図2 長径・中径・短径の計測

2. 河床材料調査方法

河床材料調査には面積格子法、線格子法、容積法、画像処理による方法などがあり、以下に紹介する。

(1) 面積格子法

代表地点において、格子を用いて測定対象河床上の最大礫径の間隔程度で糸を張り、糸の交点下の礫を採取する。

あくまでも格子点直下にある礫を採取・測定し、粒径が小さいという理由で取り除かない。

また、大きな河床材料が存在し、二つの格子点にかかった際には、格子点を一つ増やし、判定する。採取個数は、各箇所 100 個程度とする。

なお、格子間隔としては 10 cm を基準とするが、調査区域の最大粒径に対応させて選定する。

採取した 100 mm 以上の試料は現地で計測し、100 mm 未満のものは室内に搬入後、ノギス等で長径・中径・短径を計測し平均粒径を算出する。

(2) 線格子法

1m を超えるような巨石のある河床など、面積格子法による調査がそぐわない場合に採用する。

図3のように河床上に巻尺等で直線を張り、最大粒径以上の間隔で一定にマークし、その直下にある材料を採取する。

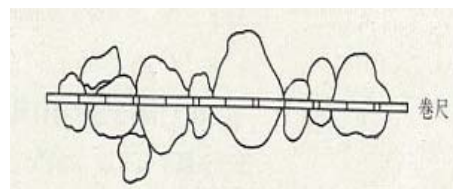


図3 線格子法によるサンプリング

(3) 容積法

標準的な採取方法であり、採取断面の河床材料が露出する水際に寄り、表層の砂礫 0.1~0.2m 厚さ程度を取り除き、河床深さ 0.5m~1.0m、幅および長さ約 0.5m の範囲を採取する。

採取量は、その地点の最大粒径で異なるが、おおよそ表1とする。現地における採取量をその場でほぼ8等分し、そのうち任意の2区分、すなわち1/4（四分法）を持ち帰る。

表1 採取量

最大粒径 (mm)	現地採取重量 (kg)	持ち帰り量 (kg)
10未満	4.0	1.0
10~20	20.0	5.0
20~40	60.0	15.0
40~60	80.0	20.0
60~80	120.0	30.0
80以上	140.0	35.0

(4) 画像処理による方法

写真の解像度等から、1 cm程度以上の試料を対象としており、水深の浅い礫床河川などでは比較的短時間で結果を得ることができる。

また、水中画像は光の反射や波などの影響で劣化するが、礫径の計測は可能である。



図4 100個の礫を認識

3. データの取り扱い

(1) 個数百分率による粒度曲線

個数百分率を用いて、粒度曲線を作成するものには、面積格子法、線格子法、画像処理による方法がある。

平均粒径を小さい順に並べ、粒径区分ごとの個数から個数百分率を求める。

求めた個数百分率を対数確率紙にプロットし粒度曲線を作成する。

面積格子法・線格子法による現地調査において、格子点を砂質土や細粒土が15%以上を占める場合には土質試験を行い、砂分、細粒分の粒度分布を確認する。

面積格子法・線格子法は個数百分率、土質試験は通過質量百分率を用いているため、合成して粒度曲線を作成することができない。

しかし、礫容積を求めることで質量換算は可能となる。

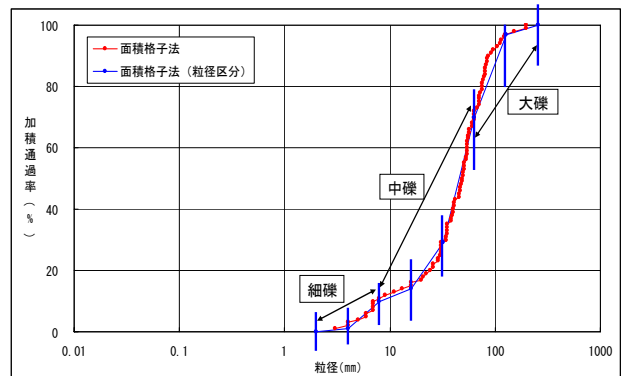


図5 個数百分率による粒度曲線

(2) 通過質量百分率による粒度曲線

土質試験を行い、通過質量百分率で粒度曲線を作成する。

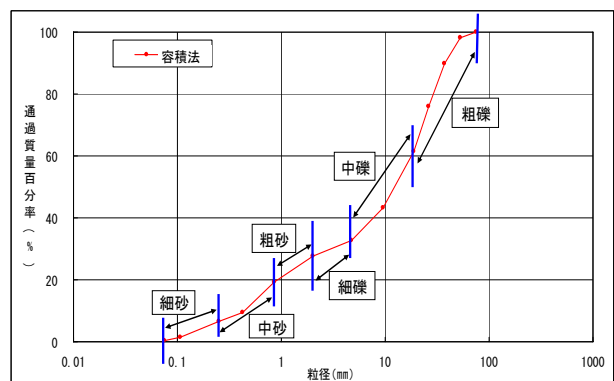


図6 通過質量百分率による粒度曲線

4. おわりに

礫床河川では、河床表面を構成する材料の粒度分布の把握が重要であるとの考え方が浸透するにつれて、面積格子法を適用した採取が重要視されるようになってきた。

しかしながら、礫床河川以外の砂や細粒土が主体の河川では、従来からの容積法が現状では適していると考えられている。

したがって、調査対象の河川や河床安定の考え方によって最も適した調査手法を選択することが重要である。

参考文献

- 1) 社団法人 地盤工学会：土質試験基本と手引き
- 2) 北海道開発局：測量調査・地質土質調査仕様書
- 3) 社団法人 日本河川協会編：建設省砂防基準（案）同解説調査編