

(47) 溪床変動の不規則性について — 常願寺川を例として —

九州大学工学部 平野宗夫 岩元 賢
建設省立山砂防工事事務所 大田原幸宣

1. はじめに

変動現象は一般に次式のように、各種の変動成分の和として表わされる。

変動 = 傾向変動（トレンド）+ 周期変動 + 不規則変動（ランダム変動）

河床変動における傾向変動は、ダムの築造、ショートカット、上流域での大崩壊など、境界条件の大規模な変化とともに生じる河床の応答で、不規則変動は、予測できない境界条件の変動によるランダムな変動である。従来の河床変動理論は前者に対しては威力を發揮するが、後者には適用できないので、不規則な変動成分は統計的IC処理しなければならない。なお河床変動においては、水文現象における年周期のようなはっきりした周期性は認められないので、周期変動は不規則変動に含めて考へる。Fig. 2 は河床高の経年変化の1例であるが、トレンドに比し不規則成分が大きく、不規則変動の特性の把握が重要なことを示している。

2. 資 料

常願寺川における建設省の資料（常願寺川水系砂防調査報告第1～5回）から、比較的資料のそろっているFig. 1 に示す区間（下流域、IP-1, 2, 3, 4）を対象とし、途中に欠測のない昭和29～48年について、平均河床高区、最深河床高 Z_{min} 、川幅Bなどの変動特性を調べた。

3. 変動特性の考察

各断面について、 Z 、 Z_{min} および深掘水量（ $Z - Z_{min}$ ）の変動特性を調べるために、直線回帰式によってトレンドを除去した残差についての標準偏差を求め、それぞれ σ_Z 、 $\sigma_{Z_{min}}$ 、 $\sigma_{Z - Z_{min}}$ とした。これらと Z および B の各断面の値をプロットすると Fig. 3 のようである。標準偏差は、砂防ダム直下流を除くと、不規則に変動している。次に標準偏差を川幅 B についてプロットしたものが Fig. 4 である。一般に、川幅が広い程河床は乱れて変動しやすいといわれているが、図によると σ_Z 、 $\sigma_{Z - Z_{min}}$ と B には相関が認められず、両者ともランダムに変動している。Fig. 5 は昭和41年の河床についての $Z - Z_{min}$ と B との相互相関係数を求めて図示したものであるが、値は1よりもかなり小さく、あまり相関はないようである。

次に標準偏差の分布を示すと Fig. 6 のようである。現象がランダムであれば、中心極限定理により分布は正規分布に近づくはずであるが、砂防ダム下流付近のとくに大きい値を除くとほぼ正規分布をなしておらず、変動がランダムであることを示している。

Fig. 7 は河床変動の周期性を調べるために、資料数の多い下流域について、 Z と $Z - Z_{min}$ について約2kmの移動平均値よりの残差についてスペクトルを求めたものである。図より、Duneに対応すると思われる400m付近と600m前後に卓越波長が認められる。このような河床波は、下流へ移動することによりランダム変動成分を構成するものと思われる。

