

1. 平衡河床基準流量： この研究は、ダム築造後の堆砂形状を平衡河床理論を用いて検討しようとする一試みである。河道の設計を流砂論的に行なおうとするのが最近の傾向であり、佐藤・吉川博士はじめ多くの研究者により種種の研究が提案されている。これらの多くは流れを不等速定流とみなし、かつ各断面で流砂総量 $\Sigma Q_s =$ 一定の条件をみたすような縦断形状、いわゆる動的平衡河床を求めている。このときの対象流量のえらび方については定説がないが、大体大洪水のピーク流量をとるものが多い。しかし、いま考えている流れの区域内に、河巾が極端にせまい、または極端に広い部分があるときには、大洪水のピークにおいてその区域の河床全体が同時に動的平衡状態にならぬことがありうることを、著者はすでに天竜川の一例を挙げて説明した⁽¹⁾。すなわち、このような場合に動的な平衡河床を計算すると、狭さく部の河床は到底信じられないほど深く洗掘されることになり、また狭さく部上流の水面形の計算値が実測値と甚だしく相異なるので適当でない。

さて洪水時のハイドログラフの形が河床の縦断形状の決定に重要な影響を与えるであろうことは容易に推測できるのであるが、もし佐藤博士がすでに提案されたような支配流量⁽²⁾（これを著者は平衡河床基準流量と名付け、 Q_n で表わした）が存在するものならば、それはピーク流量よりかなり小さい流量であると思われる。われわれが実際河川の河床縦断形を実測する場合、そこに得られる河床形および砂れきの配置状態は限界掃流力を対象とするものであらうと考えられるが、それぞれの断面において河床砂れきが限界掃流の状態になる時刻は全区域とも同時ではないはずであるから、厳密な意味では支配流量の考え方も若干の問題点が残るのである。しかも流量が激減すれば、まづ先に河床の移動が停止すると思われる河巾の最も広大な断面にも偏流が生ずるようになり、河巾および勾配も変化して複雑な河床形を呈するようになるであらう。結局低水時にみられるような河床形を計算で求めるためには、少なくとも洪水のハイドログラフのそれぞれについて流砂理論を適用して丁寧に流砂の移動を時間的に積み重ねてゆき、これらの長年月にわたる河床変動の効果を水理学的・統計学的に深く検討することが必要である。しかしこのような計算を実施するために必要な資料はなかなか得がない上に、計算そのものもかなり複雑になるものと予想される。現段階ではこの意味において洪水のピーク流量を用いて動的平衡河床形を求めることも便宜的方法として止むを得ないであらうし、著者が提案したように基準流量 Q_n に対する静的平衡河床を求めることも、実用的方法として許しうるものであると考える。ただ前者の方法にくらべて著者の方法は、精度の不確実な流砂量公式を計算途中に引用する必要がないこと、計算がかなり簡単であること、河巾の変化が甚だしい河川に対して実測値に比較的良好に合うこと、などの点で有意義であらうと信ずる。なおこの方法は掃流砂のみを対象としている関係上、砂れきの粒径の大きい河川の上・中流部に適用することが望ましい。

2. 実際河川への適用例：ここにオ1の例として、常願寺川水系の本宮砂防ダムの堆砂形について検討してみる。まず流量 Q を 600, 500, 400 m^3/s の3種にとり、各断面が同時に静的平衡状態を生ずるものと仮定して平衡河床形を計算してみると、 $Q = 600 m^3/s$ の場合が最も現実の堆砂形にちかい結果を与える。⁽³⁾ この際の限界掃流力については岩垣公式を用い、抵抗法則としてはさきに著者が発表した次式を利用した。

$$\frac{n\sqrt{g}}{d^{1/2}} = 0.34 \psi^{0.35}$$

ここに、現実の河床形が真に平衡河床形とみなしうるかどうかについても未解決の問題が残っているけれども、いまは平衡河床基準流量 $Q_n = 600 m^3/s$ とみなすことにしよう。

さてこの Q_n の値が水理学的にいかなる意義を有するかについては今後の研究にまつことにし、ここでは Q_n が確率統計的にみて年最大洪水量とどのような関係にあるかについて検討することにする。この河川では洪水量の実測記録がきわめて少ないのであるが、以前に富永正義氏によって発表された、瓶岩橋地点の洪水量を流域上流3ヶ地点の日雨量記録から求める実験式を利用し、さらに水谷地点における年最大日雨量の経年記録とを組みあわせることによって本宮ダム地点の洪水流量を推算した結果、さきにあけた Q_n は超過確率約80%の年最大洪水量に相当することを確かめることができた。

オ2の適用例として天竜川水系の泰阜地点の堆砂形状についてのべる。ここでは $Q_n = 500 m^3/s$ を得たのであるが、⁽⁴⁾ やはり岩井法によってしらべてみると、この流量はこの地点の年最大洪水量の約93%の超過確率に相当する結果を得た。以上の2ヶの例をけについておえは、少なくとも年一回は確実に生起する洪水量と Q_n とはかなり近い値をもつことがわかった。

本研究の一部は昭和36年度文部省科学研究費の補助によって行なわれたことを記し、感謝の意を表する。

参 考 文 献

- (1) 杉尾：ダム上流の堆砂現象について；土木学会水理研究会講演会前刷(7)，1961，p.23.
- (2) 佐藤：河川の自然勾配について；土木学会誌，オ28巻オ9号，1942，pp.822-825.
- (3) 杉尾・湯浅：砂防ダムの堆砂形状について；土木学会中四国支部，オ13回学術講演会要旨，1961，p.28.
- (4) 杉尾：堰による堆砂現象に関する研究；学位論文，1960，pp.181-241.