

中央大学理工学部 正賀 春日屋 伸昌

河底変動に関する研究は移動河床の問題などとして従来数多くなされているが、それらは理論的なものかあるいは室内実験的なものかがほとんどであって、河川での実測資料に基づいて考察する場合には、ある時点の前後で、適当に定めた基準面からの河底高を、考えている地点での横断面に沿って相当綿密に測定しておいて、それらを互いに比較検討することにより、河底の変動量すなわち洗掘量あるいは堆積量を算定するという方法によるのが通常であった。この方法によって河底の洗掘量と堆積量との代数和が定量的に算出され、その時点での水文諸量すなわち水位・流速・流量などと土砂の移動量との関連が巨視的ながら推察されることとなる。

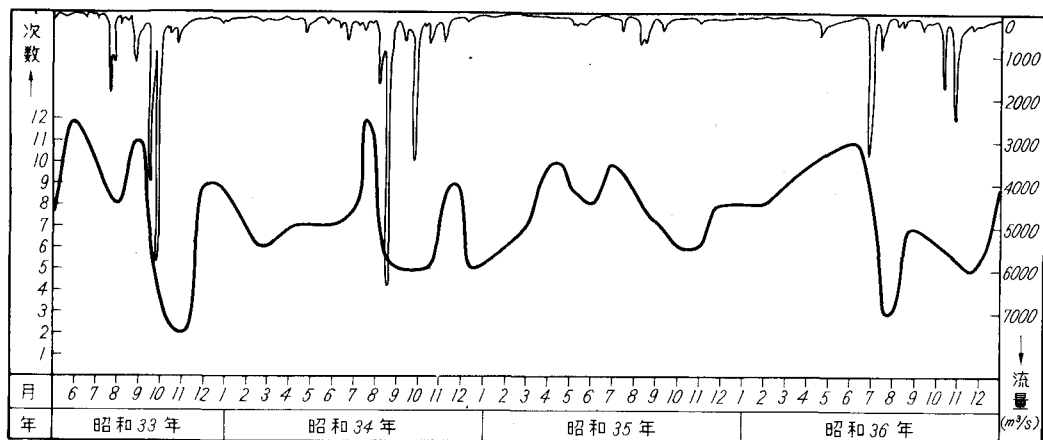
ところで、筆者がここで問題にしているのは、河底における土砂の移動量と水文諸量との関連性のみならず、流路の横断面形状が水文諸量との関連性においてどのように変動するかということである。そこで、水面幅に沿って x 軸、水深に沿って y 軸を選んで（直角座標系の原点はいずれかの岸の水際を取る）、流路の横断面形状すなわち河底横断曲線を $y=f(x)$ で表わし、 $f(x)$ を x の無限ベキ級数に展開して、実測された河底横断曲線が十分近似的に表現できるまでこの級数の項数を取るものとする。そうすると、河底横断曲線の凹凸の状態または河底の横方向の粗滑の程度は、上のようにして表現された x に関する有理多項式の最高のベキ指数で表わすことができるであろう。このような最高次数を河底横断曲線の粗滑度と名づけておくこととする。

さて、資料としては建設省関東地方建設局利根川上流工事々務所が栗橋地先の低水流量観測箇所において実施した過去4年間（昭和33年4月14日～昭和36年12月14日）における約100個の流量測定資料を使用した。これらの資料に記載されている5mおきの深淺測量の結果に基づいて、河底横断曲線を上記のような有理多項式で近似させ、これの水面幅にわたる定積分値と深淺測量の結果から求まる流積との差の絶対値が後者の約3%以内であるとき、この横断曲線の粗滑度を上記の方式で定めた。この計算を実施するに当たっては、2次から12次まで1次ごとに次数すなわち粗滑度を定めうる数値積分公式を使用し、12次以内に誤差のおさまらない場合は、粗滑度は13次以上であるとしてそれ以上の計算は保留した。このようにして、すべての資料ごとに粗滑度を定めて測定年月日に従ってグラフに表わしたものが次のページの第1図である。

上記の資料には高水流量時のものが欠如しているので、隣接する測定日の間に生じた高水流量の値は建設省河川局発行の流量年表によって補い、粗滑度との相関性を明瞭ならしめるため、同じ第1図に表示しておいた。

第1図から明らかなように、一般に低水流量時の粗滑度は6～10次であるが、洪水が発生した直後は粗滑度が急激に2～3次くらいにまで低下しほぼ放物線状に近い河底曲線を呈するに至る。それから徐々に河底は再び粗となり、次の高水位の直前に10次以上となり、それが高水によって再び滑らかな曲線に還元されるという周期的変動を取る傾向のあることが知れる。次のページの第2図は昭和36年6月27日の、高水位発生直前の河底曲線と、同年7月27日の、高水位発生後の河底曲線

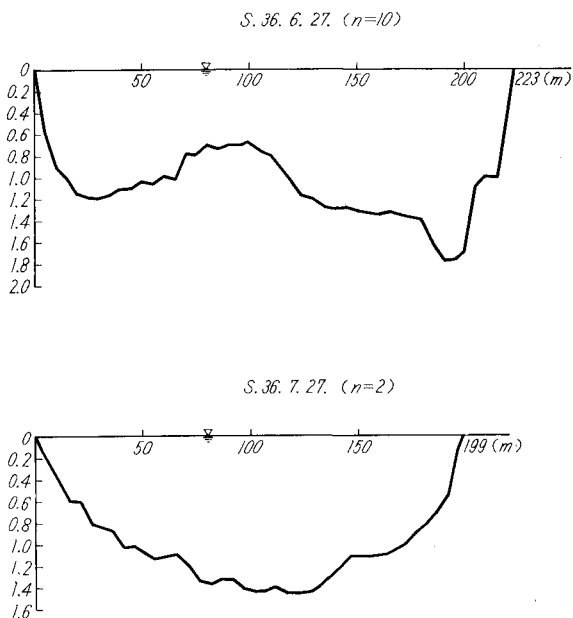
とを対比させたもので(高水量は約 $3000\text{ m}^3/\text{s}$ のものが同年6月末日に生じている), 図中の n は粗滑度である。他の場合も第2図と同じように粗滑度 n が高いときは中央付近に洲が, そしてその両側に深部が発達する傾向にあるが, 一度高水が発生すると中央の洲の部分の洗掘されると同時に両側の深部に土砂が堆積して, 河底の横断曲線は2次放物線ではほぼ近似的に表わされるようになることが判明した。



第 1 図

なお, こんご研究すべきことは, 横断面内における(流路に沿っての単位長さ当りの)土砂の洗掘量あるいは堆積量と流量との関係, 上流域における降雨の型(同じ降雨量であっても集中豪雨型が長雨型かの相異)が河底横断曲線の変動に及ぼす影響, 河底縦断曲線の変遷と横断曲線のそれとの関連, 横断面形状の相異による水位流量曲線式の類別など多種多様であるが, これらの諸問題を種々な特性を有する諸河川について研究して行きたいと考えている。

最後に, この研究を行なうに当たって貴重な資料を貸与して下さった建設省関東地方建設局利根川上流工事事務所の多大なご援助と困難な計算を根気よく実行された中央大学工学修士内島邦秀君の努力とに対して謝意を表する次第である。



第 2 図