

II-237

由良川における河床変動について

舞鶴工業高等専門学校 ○正会員 川合 茂*
建設省福知山工事事務所 文字 聖
" 佐中 康起
(株) ニュージェック 石濱 賢二

1. はじめに: 河川工事や異常気象などの人為的、自然的要因によって降雨の流出や土砂流出の変化がもたらされ、上流から河口部にわたって河床変動の引き起こされる可能性がある。こうした変化を予測することは河川計画を考える上で重要である。そこで、京都府北部を流れる由良川(建設省管理区間 0~52.8km)を対象とし、まずは、過去30年の資料をもとに、河床変動および河床砂礫の粒度変化等の実態を調べてみた。

2. 河床変動と砂利採取: 由良川では、1961年~1990年の30年間に河床が2~3m低下している。30km付近より下流の低下量は上流より大きくなっている。図-1に、数年間毎の河口部から上流部の河床変動量(実線)を示す。1961年~1966年、1966年~1970年および1978年~1984年のものである。1961年~1966年の低下量がもっとも大きい。下流部で0.5~1m、上流部で1m程度の低下で、上下流全域の平均的な低下速度は約14cm/年である。この期間以降、下流部の河床低下の方が上流部より大きくなる。河床低下量は年を経るに伴って減少し、1978年~1984年の6年間ににおいてはかなり小さく、全域の平均河床低下速度は約2.2cm/年となっており、1961年~1966年の約1/16である。1984年以降における河床低下はほぼ停止している。

図-2に30kmより上流、30kmより下流および上下流全域における砂利採取量の経年変化を示す。全域の採取量を見ると、1975年位までは20万~30万 m^3 が採取されている。それ以降は急激に減少し、1977年位からは10万~15万 m^3 で、1986年で終了している。いずれの年代においても、下流域における採取量は上流域のそれより大きく1.5~3倍となっている。

図-1に砂利採取による河床低下分を破線で示し、河床変動量と比べている。いずれの期間においても、砂利採取による低下分と実際の河床低下の変化傾向は比較的良好に対応している。図示の各期間の砂利採取量は河床低下量の40~60%を占め、1966年~1984年の18年間の砂利採取量は河床変動量の55%である。砂利採取の河床変動に及ぼす影響の大きさが知られる。

河床低下に関連して砂防ダム等の設置数を付記しておく。1984年以前に、58km付近で合流する1支川流域に44基、33~38kmで合流する3支川流域に29基が建設されて

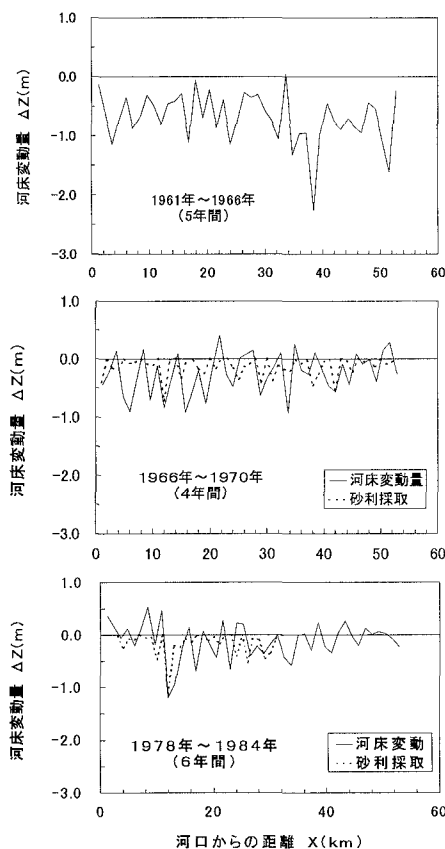


図-1 河床変動量と砂利採取による河床下分の縦断変化

キーワード: 河床変動、砂利採取

* 〒 625-8511 舞鶴市白屋 234

TEL 0773-62-8987

FAX 0773-62-5558

いる。また、拡幅等の河道改修は 10～30km のほとんどのところで行われている。これらは、上述の河床変動に何らかの影響を及ぼしているものと思われる。今後検討する必要がある。

ところで、過去 30 年の河床勾配をみると、図示していないが、1961 年～1974 年に中流域で若干大きくなっている。

3. 河床砂礫の粒度分布： 30km 付近より上流で明瞭なアーマコートの形成がみられる。これに関連して、1967 年と 1987 年に調査された河床砂礫の粒度分布をみってみる。いずれの調査においても、試料は表層を除いた下層で採取されている。図-3 に 30%粒径と 60%粒径の縦断変化を示す。30%粒径は 1967 年の方が大きかったり、小さかったりしているが、60%粒径はほとんどの場所で 1987 年の方が小さくなっている。粒度分布でみると、図-4 (a) のように、1967 年から 1987 年にかけて、すべての粒度階の粒径が小さくなっている場合と、

(b) のように一様化する場合の 2 つのパターンが現れる。いずれにせよ、表層を除いた下層の粒径は、1967 年から 1987 年にかけて、調査区間のほぼ全域で細粒化傾向がみられ、河床表層の粗粒化¹⁾を示しているものと推察される。

4. 粗度係数： 過去 20 年から 30 年の間に、河床変動および河床表層の粗粒化が生じている。こうした変化が流体抵抗に及ぼす影響を調べる。図-5 に福知山 (37km) におけるマンギの粗度係数 n の経年変化を示す。1950 年代から 60 年代にかけて若干小さくなる傾向がみられるものの、1960 年代後半～1990 年代ではほぼ一定で $n=0.025\sim0.035$ である。流体抵抗に及ぼす河床変動や粒度変化の影響は小さかったと思われる。

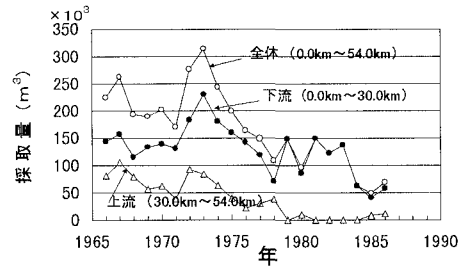


図-2 砂利採取量の経年変化

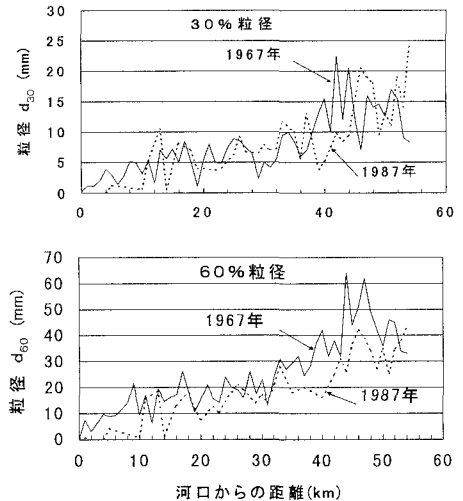
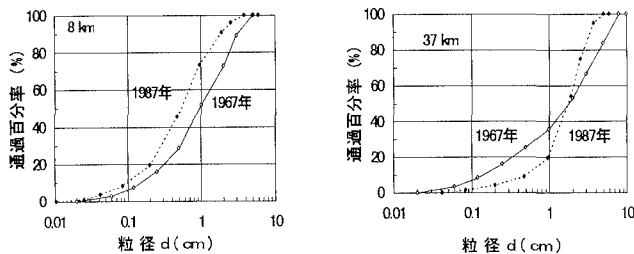


図-3 30%と60%粒径の縦断変化



(a) 8 km 地点

(b) 37 km 地点

図-4 河床砂礫の粒度分布

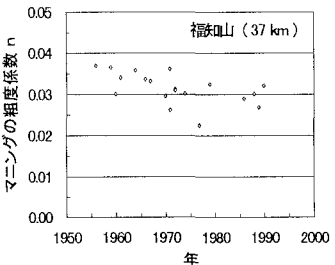


図-5 粗度係数の経年変化

4. おわりに： 降雨流出や土砂流出の変化に伴う河床変動等を検討する第一歩として、由良川の河床変動の実態を調べてみた。今後、新しい調査結果も加え、つづけて河床変動の実態を調べるとともに、シミュレーションによって検討していきたい。最後に、砂防ダム等の資料を快く提供していただいた京都府福知山土木事務所および綾部土木事務所に謝意を表する。

参考文献： 1) 芦田・江頭・西野：混合砂礫床の粒度分布変化と流砂の機構、京大防災年報 31 号 B-2、1988。