

II-228

手取川流域のマクロ的な土砂収支

建設省北陸地方建設局金沢工事事務所調査第一課長 正員 小 俣 篤
 京都大学名誉教授・河川環境管理財団研究顧問 正員 芦 田 和 男
 建設省北陸地方建設局金沢工事事務所長 正員 常 田 賢 一
 河川環境管理財団大阪研究所主任研究員 中 西 章

1. はじめに

手取川は、その源を名峰白山（2,702m）に発し、尾添川、大日川、その他の支川を合流して鶴来地先で山間部を離れ、大規模な扇状地形を形成し日本海に注ぐ。その流域面積は809 km²、幹線流路延長は72 kmの一級河川である。最上流部は、火山活動による変質を受けた地質となっており、崩壊を生じやすく、過去に幾度となく豪雨・崩壊による大災害が発生している¹⁾。このため、昭和の初期から砂防事業が実施されてきた。また、中流部には手取川ダムなどいくつかのダムが建設されているので、土砂の堆砂が将来的な問題となる。さらに、下流扇状地河道の一部では河床低下、海岸部では海岸侵食が問題となっている。以上のような状況の下で、手取川の砂防事業、ダム管理、治水事業および石川海岸の保全事業を進めていくためには、水系全体の土砂の管理が重要な課題である。そこで、既往資料等を元にして、水系一貫したマクロ的な土砂収支を検討する。

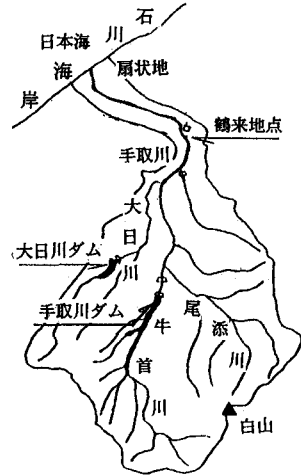


図1 手取川流域図

2. 手取川流域の土砂収支

支川流域別の砂防ダムの堆砂量と牛首川と尾添川の河道内土砂量、ダム堆砂量、下流河道内土砂量、下流河道砂利採取量、海岸侵食量の累加変動量を図2に示す。これらは、昭和25年から平成3年までの約40年間の測量成果等から作成した。この資料を基に、手取川流域を牛首川流域、尾添川流域、大日川流域、下流河道、海岸に分割し、マクロ的な土砂収支を検討した。

検討期間は、①砂防事業のみが行われていた昭和25年～36年の11年間、②砂防事業と砂利採取が行われた昭和41年～54年の13年間、③手取川ダム建設後の昭和55年～平成3年の11年間の三期間である。上流域の土砂生産から海岸に至るまでの土砂収支を連続式により算定した。検討に際しては、次のような条件を設定した。(1)生産土砂量(Y)には、ダム堆砂実績を用いる。堆砂実績のない尾添川流域では、牛首川と同じ堆砂量(1,100m³

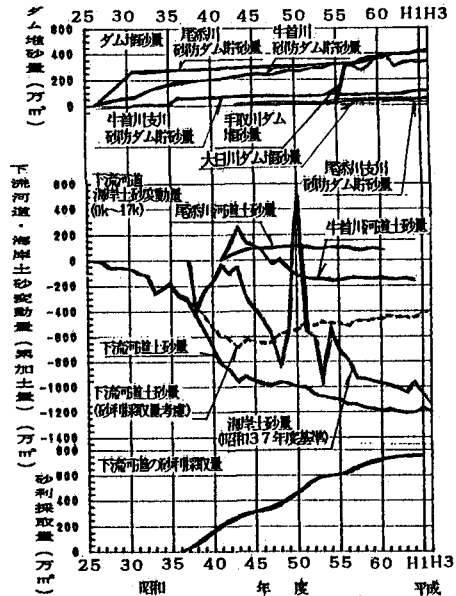


図2 累加変動土砂量経年変化図

／ $\text{km}^2/\text{年}$ ）を仮定し、その他支川、残流域は、大日川ダム流域と同じ値（ $350\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ ）とする。(2)砂防ダム貯砂量は、計画貯砂量に係数 α を乗じたものとする。 α は生産土砂のうち下流河道や海岸の形成に寄与する割合を示すパラメータであり、ウォッシュロード成分や巨礫等を除くために設けられたものである。 $\alpha=0.5$ と仮定する。(3)ダム貯水池では、上流から流入するものは全ての土砂が堆積する。

以上の仮定に基づいて算定した土砂収支を図3に示す。それぞれの期間の海岸への流出土砂量（T5）は、期間①：68万 $\text{m}^3/\text{年}$ 、期間②：55万 $\text{m}^3/\text{年}$ 、期間③：28万 $\text{m}^3/\text{年}$ と推算され、砂利採取、ダムの建設等の影響により土砂動態が変化し、下流域へ供給される土砂量が減少していることがうかがわれる。

また、手取扇状地と加賀平野の形成過程²⁾を基に1万年前からの土砂収支を地形的に検討した。さらに、河道を22分割、流域を29の溪流に分割し崩壊地調査結果を用いて詳細な土砂収支の検討を行った。それらの結果では、海岸へ流出する土砂量は年間60～100万 m^3 となっており、人為的な影響の少ない期間①の値とほぼ一致する。

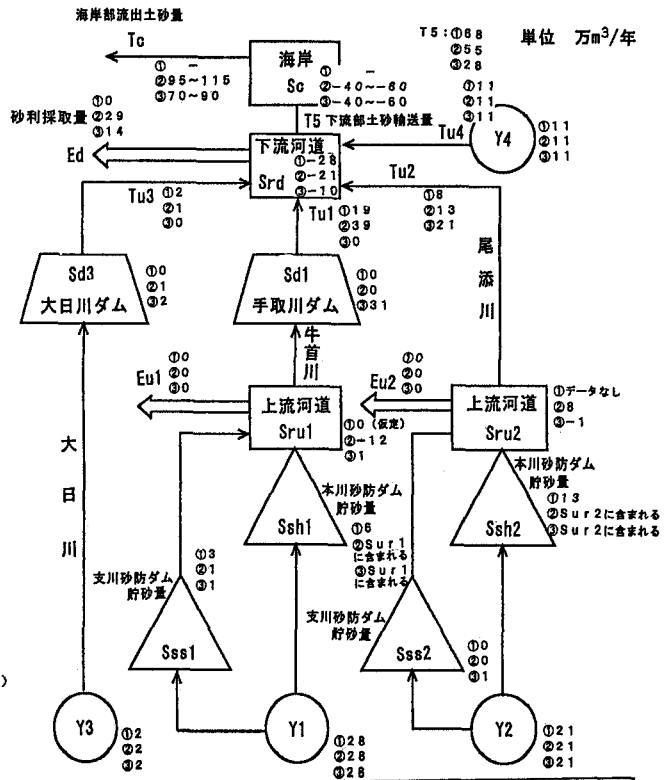
3. おわりに

以上、手取川流域のマクロな土砂収支の検討により、河川から海岸部への供給される土砂量が砂利採取やダムの建設等の影響により、どの程度減少してきたかを把握することができた。

しかし、山地と扇状地の河道および海岸に存在する粒径はかなり異なることから、将来予測のためには、粒径階別の追跡が必要であり、そのためには、マクロな土砂収支に土砂水理学的手法を結合させて行くことが重要である。

参考文献

- (1) 建設省金沢工事事務所：金沢工事事務所 治水事業のあゆみ、1985。
- (2) 糸野義夫：加賀平野、URBAN KUBOTA No.31、PP48～55、1992。



- 凡例 Y :生産土砂量
 Sss :支川砂防ダム貯砂量
 (土砂動態に関与しない大粒径成分は除く)
 Ssh :本川砂防ダム貯砂量
 (土砂動態に関与しない大粒径成分は除く)
 Eu :上流河道砂利採取量, Ed :下流河道砂利採取量
 Srl :上流河道河床変動量, Srd :下流河道河床変動量
 Sd :ダム貯水池堆積量
 Tu :上流河道土砂輸送量, T5 :下流河道土砂輸送量
 Sc :海岸部土砂変動量
 Tc :海岸他流域への流出土砂量
 添字:1牛首川, 2尾添川, 3大日川, 4その他流域

図3 手取川流域マクロ的な土砂収支図