

石川工業高等専門学校
金沢大学工学部
金沢市役所

正員 市本 博
正員 高瀬 崇忠
正員 河口 多吉

1. はじめに

手取川は、その源を石峯白山(2702m)に発し、尾漆川および大日川等の支河川を合流して鶴来町に至る。これからは手取川により形成された扇状地である加賀平野を流下し美川町において日本海に注ぐ。流域面積 809km²、流路延長72kmの一般河川である。図-1は流域図で、河口より16km地点の鶴来までを解析の対象として昭和初期より近年に至るまでの河床変動機構について論じ、また、近年、手取川流域には数つかの大ダムが建設されたことにより、近い将来において河床がふい、分け作用により粗粒化しながら低下すると思われるので混合砂礫河床の一般的計算法により河床変動を予測し、今後の治水計画および合理的な河道計画に役立てようとするものである。

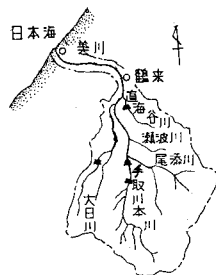


図-1 手取川流域図

2. 昭和初期より近年に至るまでの河床変動

手取川は大正から昭和の初期にかけ、ほとんど水害のない時代で人々は河川工事の発達で洪水から解放されたのかと安心した矢先に、昭和9年7月観測史上最大の洪水に見舞われ大被害となった。これにより計画高水流量が4500等と定められたが、昭和36年9月の第二室戸台風で河川氾濫区域内の人口、資産の増加に対応して昭和42年に基本高水が6000等に改訂され、これを上流ダム群で1000等調節して計画高水流量が5000等に定められた。図-2は昭和4年を基準とした各年度の河床変動をみたものであるが、昭和9年は前述した大洪水により河床は上昇を示している。昭和30年までは河口から9km区間はほぼ平衡が保たれているが、10kmより上流部は昭和21年頃から河床の低下傾向が急速に進んでおり、昭和30年以後は中、下流部、特に、下流部の低下傾向が著しいようである。また、昭和40年以後では中流部の低下が目立っていることから上・下・中流部の順で低下が進行したことになる。図-3は河口から16km区間の変動土石量を昭和4年を基準として年代順にみたものであるが、昭和9年の大洪水の影響もあり昭和11年をピークとして低下現象に転じている。そして、昭和17年頃より10年間はほぼ平衡が保たれているようであるが、昭和27年頃より低下が徐々に進行、昭和36年頃より急速に低下傾向を示している。これは産業の発達および都市開発等による人垣削の急増や上流部に建設された砂防堰堤等の影響があるものと思われる。なお、河床低下は昭和43年頃まで続き、その後は急激な変動はみられず近年はほぼ平衡が保たれているようにみえるが、河口から16km区間の流出土石量は1000万m³以上にも達しており、近年は砂利採取の規制が行われていることもあり、ここ暫くは安定した河床を示すようにも思われる。

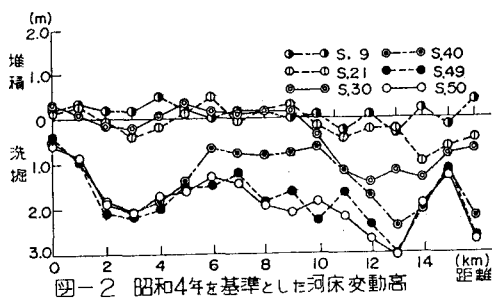


図-2 昭和4年を基準とした河床変動高

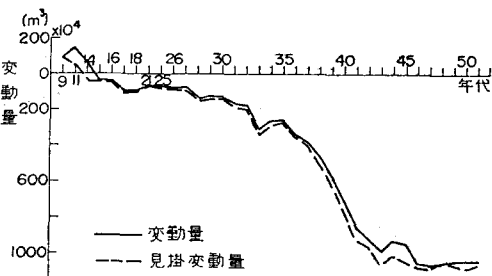


図-3 昭和4年を基準とした16km区間の年度別変動土石量

であるが、昭和9年の大洪水の影響もあり昭和11年をピークとして低下現象に転じている。そして、昭和17年頃より10年間はほぼ平衡が保たれているようであるが、昭和27年頃より低下が徐々に進行、昭和36年頃より急速に低下傾向を示している。これは産業の発達および都市開発等による人垣削の急増や上流部に建設された砂防堰堤等の影響があるものと思われる。なお、河床低下は昭和43年頃まで続き、その後は急激な変動はみられず近年はほぼ平衡が保たれているようにみえるが、河口から16km区間の流出土石量は1000万m³以上にも達しており、近年は砂利採取の規制が行われていることもあり、ここ暫くは安定した河床を示すようにも思われる。

3. 近年の河床変動

手取川流域には大日ダム、手取川ダム、手取川第^一・第^三ダムが建設され、これによって手取川流域面積の約35%から生産流出される土砂が抑止されることになるので、下流河道の流送土砂収支は更に均衡が崩れることになり、河床がふるい分け作用により粗粒化しながら低下するものと思われる。図-4は昭和46年を基準とした近年の河床変動をみたもので、下流部でやや堆積傾向、上流部はほぼ平衡を保っているようであるが、図-5は昭和44年を基準とした昭和45年までの変動土石量で、これから下流部で堆積、中、上流部ではほぼ平衡状態が保たれているように思われることがわかる。河床砂礫径の経年変化についてみたのが図-6で、これより上流部は年々粗粒化していることが明らかであろう。河床変動を推定する方法として著者の式¹⁾もあるが、河床粒径を均一として計算しているため、前述したように手取川流域のダム群の影響を受け粗粒化しながら低下すると考えられるので、混合砂礫河床の一般の計算法を提示した平野²⁾の式によって30年後の河床変動を推定したのが図-7である。

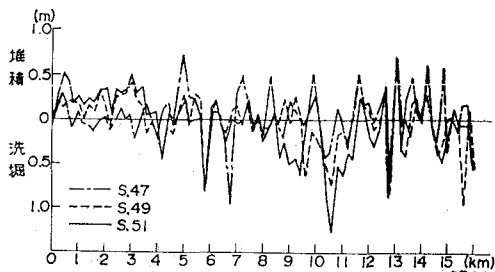


図-4 昭和46年を基準とした河床変動

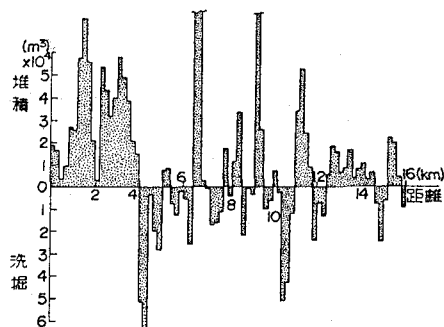


図-5 昭和44年を基準とし昭和45年までの変動土石量

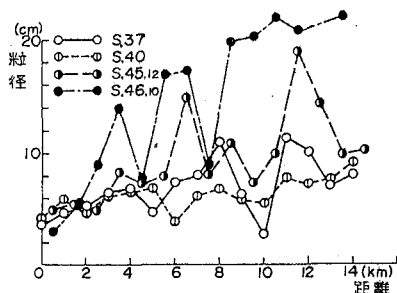


図-6 平均粒径

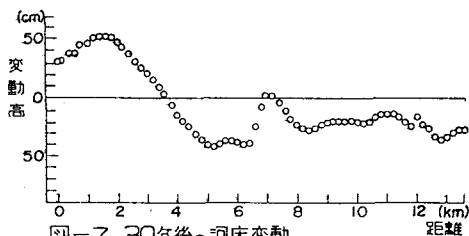


図-7 30年後の河床変動

4. 結論

手取川流域の河床変動は、昭和初期からみると著しい低下となっている。これは産業の発達により人工砂利採取が急増したことや、上流部に砂防堰堤が数多く建設されたこと等によるものと考えられる。しかし近年においては下流部で若干の堆積がみられるものの全体的にみれば平衡が保たれているようであるが、手取川流域には近年、大きなダムが建設されたことにより流送土砂収支は再び均衡が崩れることも予想されるので、混合砂礫河床の平野の式によって河床変動を推定してみた。その結果上流部で河床低下、下流部で河床上昇の傾向を示すが、近年の下流部における河床変動は混合砂礫河床の平野の式から予測したものとはほぼ一致しているところから、手取川の河床変動は河口から4km付近までは上昇、上流部では僅かながらの低下傾向が続くものと考えられる。従って、今後の河床状況には十分注意することが必要であるが、河床変動の状況をみながら場所によっては護岸の根柢や整備を施さねばならないであろう。しかし、河床変動、特に、堆積と低下の問題については、もっと種々の面から検討し、総合的に研究すべきものと思われる。

最後に本研究につき資料収集、解析等に当り全面的な御援助を受けた建設省北陸地方建設局、特に、金沢工事事務所の担当者各位に対して深甚の謝意を表する次第である。

(参考文献)

- 1) 西田・高瀬・刺場・有本：鳥部川の河床平衡に関する研究、金沢大学工学部紀要、Vol.4-2、1968.8.
- 2) 平野宗夫：野水池下流の河床低下とArmouring現象について、水理講演会、1970.2.