

51 阿武隈川水系荒川における直轄砂防事業の経済効果について

福島工事事務所 〇米沢谷誠悦 横山喜代太 奥山吉徳

1. はじめに

福島市民の生活の場を水害から守るため、荒川流域で直轄砂防事業が昭和11年から行われている。この間、内務省・建設省の直営時代から現在に至るまで、人目につかない山の中で、多くの人々が苦勞を重ねてきました。砂防事業は治水事業の一環として行われているが、治水に対して、どのように役立っているのか地域住民に理解されていない状況にあります。

今後、砂防事業を進めるにあたり、地域の人々に理解を深めてもらうためには、砂防事業の経済効果を把握し、砂防事業の大切さを広く認識してもらう必要があります。本報文では、阿武隈川水系荒川において行った経済調査の結果を報告する。

2. 流域の概要

荒川は図-1に示すように奥羽山脈の東吾妻山(1974.7^m)、一切経山(1948.6^m)、鉄山(1709^m)等の山々を水源とし、支川須川を合流後、福島市街地で阿武隈川に合流する。流域面積178.5^{km}²、流路延長25.1^{km}で阿武隈川の合流地点から13^{km}上流の地蔵原堰堤までは直轄河川管理区間になっている。その区間の河床勾配は1/200~1/30となっており、地蔵原堰堤より下流では半径約8^{km}の扇状地が形成されている。

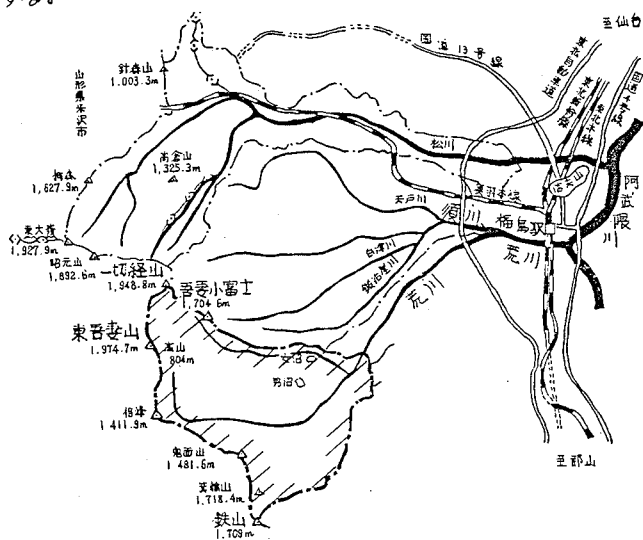


図-1 調査位置図

地蔵原堰堤から上流は直轄砂防施工区域になっており、その流域面積は64^{km}²である。流域の地質を大別すると、基盤をなすのが新第三紀層で、これを第四紀の火山噴出が広く覆っている。吾妻及び安達太良火山があり、土湯温泉、野地温泉、鷲倉温泉、幕川温泉等の多くの温泉があることから分るように、基盤の新第三紀層が温泉作用により変質し、著しく風化し脆弱化している。このため、下流河道への土砂の流出が多く、荒川は乱流、元盤を繰り返す。これまで数多くの災害を引き起こしている。

3. 砂防計画の概要

本調査では、下流河川改修計画との整合を図るため、年超過確率1/100とした場合の砂防計画をとりあげた。その結果、河川改修計画1/100^m/sに対する超過土砂量は221万^m³で、これに対する施設計画は砂防ダム工122基、山腹工18ha、護岸工1750mとなった。なお、調査時点での整備率は49%で、砂防ダム28基(継続2基)、護岸工1439mが施工されている。

4. 氾濫調査

調査対象区域(直轄河川管理区間)における土砂の移動は掃流形態であると仮定した。流出土砂が停止堆積することによって生じる河床上昇→越水→土砂氾濫については、図-2に示すように洪水水位が氾濫水位を越えると越水氾濫し、さらに河道内に土砂が堆積して、堆砂高が氾濫水位を越えると堤内地に土砂が氾濫すると仮定した。

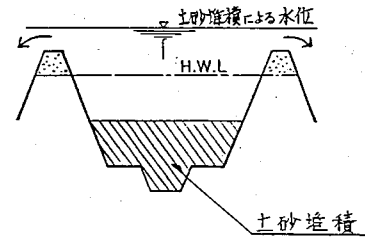


図-2 氾濫模式図

氾濫形態 越水:発生 } 浸水
河道閉塞:非発生 }
越水:発生 } 土砂氾濫+浸水
河道閉塞:発生 }

4.1 調査対象流量

対象流量は図-3に示す荒川河道計画の流量配分によるものとする。地蔵原堰堤から須川合流地点までは $1100 \text{ m}^3/\text{s}$ で、須川合流点から下流は $1800 \text{ m}^3/\text{s}$ である。

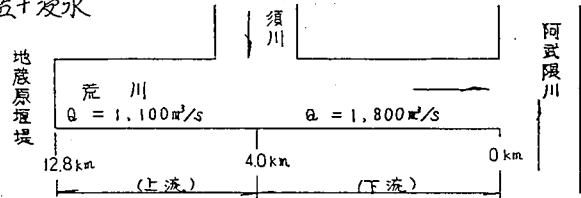


図-3 河川改修計画高水流量配分図

4.2 基本波形

調査対象洪水の基本波形は、図-4に示す現河川改修計画の洪水基本波形にあわせた。

4.3 供給土砂量

上流の砂防事業対象流域(山地)から調査対象区域である荒川本川量河道(平地)に流入する土砂量は整備率0%(無施設)、50%(現況)、70%(概成)、100%(計画完了)の4ケースについて求めた。

整備率0%のときは計画超過土砂量221万 m^3 と計画許容土砂量8万 m^3 が流入してくるので229万 m^3 を供給土砂量とした。

整備率50%では現況の整備率49%を50%とみなし、供給土砂量を120万 m^3 とした。

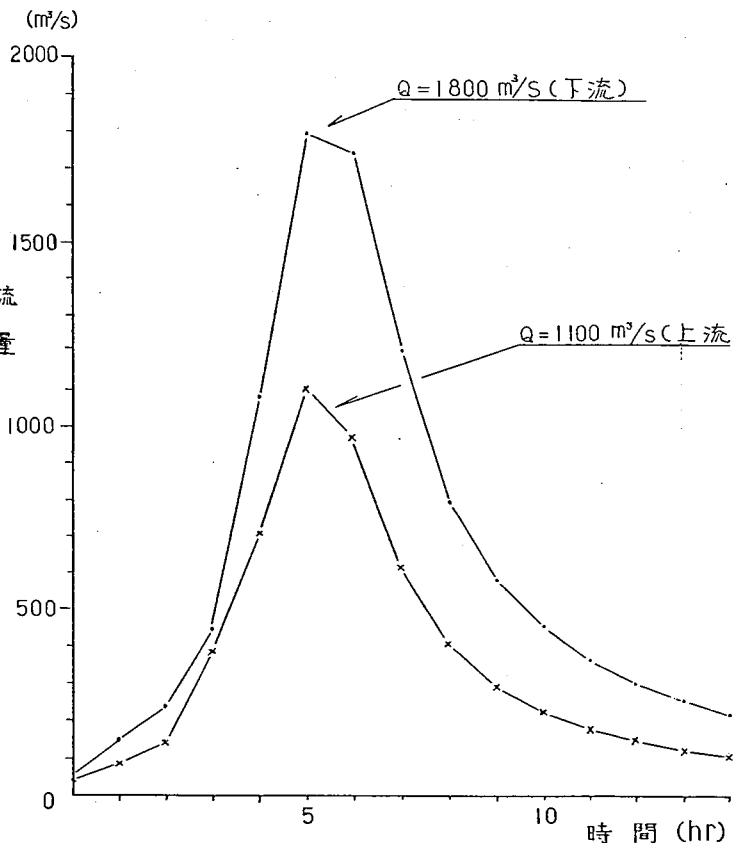


図-4 計画流量のハイドログラフ

整備率70%については流出土砂量が求められていないが、整備率と流出土砂量は負の比例関係にあるので、比例配分により74万 m^3 とした。

整備率100%のときは許容土砂量のみが供給されるので8万 m^3 とした。

4.4 河床変動計算

河床変動計算は不等流計算と土砂量計算を組合わせた数値計算により行った。なお、土砂量公式はカリンスキ・ブラウンの式を用いた。

河床変動計算による氾濫形態を表-1に示す。土砂整備率50%以下のときは河道閉塞により土砂が氾濫し、整備率50%のときは河床が上昇して越水するという結果になった。

表-1 洪水氾濫の有無

整備率 氾濫形態	0%	50%	70%	100%
越水	X	X	X	○
河道閉塞	X	X	○	○

X:発生 ○:非発生

4.5 氾濫区域の設定

下流河川改修が完了したものと仮定して算定した氾濫区域は図-5に示すように、土砂整備率0%、50%の場合は扇状地頭部から氾濫し、土砂整備率70%の場合は2.5km下流で氾濫するという結果になった。計算の結果、土砂整備率50%以下では河道が閉塞して土砂が氾濫するので、河道閉塞後の上流からの流出土砂は洪水流と共にすばま堤内地に流入するものとし、土砂整備率70%のときは洪水流のみが流入するものとして氾濫区域を設定した。

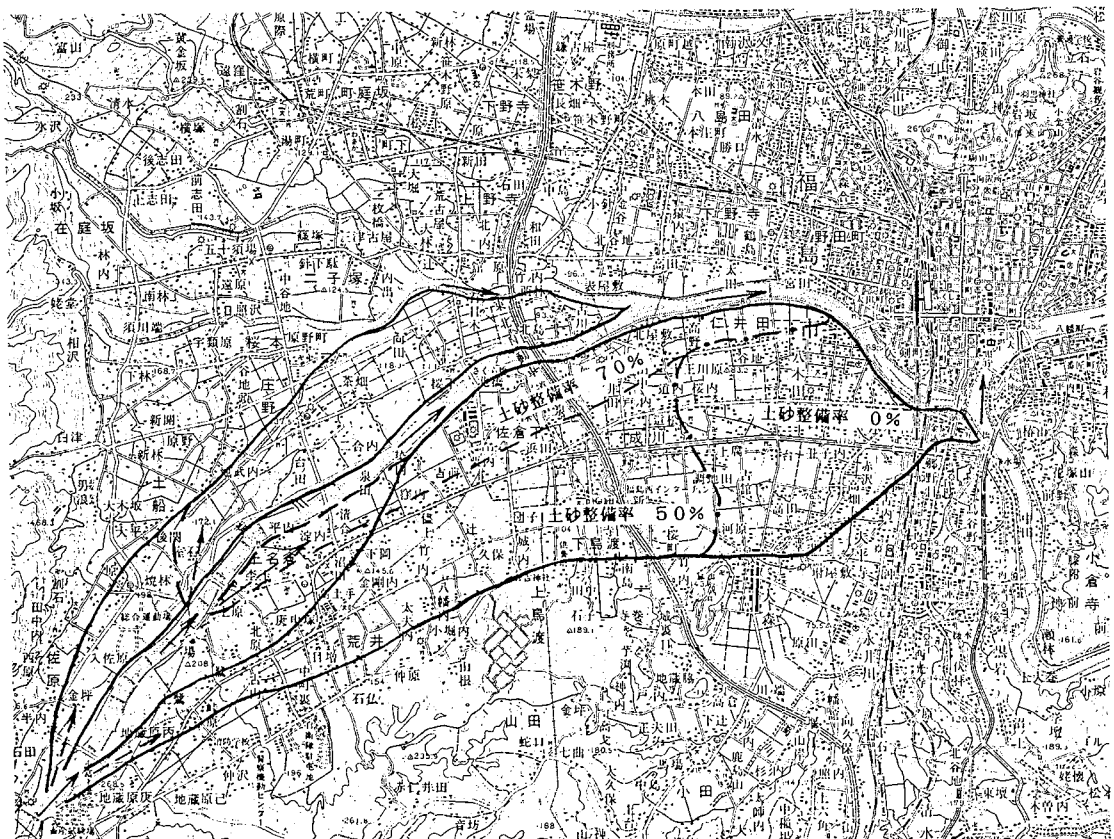


図-5 氾濫区域図

5. 経済効果の検討

治水事業の経済効果については、これまで治水経済調査要綱に基づき評価がなされてきたが、この手法では土砂氾濫に対する砂防事業の効果が適切に評価されていないので、本調査では鈴木・黒川の評価項目を用いた。

5. 1 資産調査

土砂整備率に対応する土砂氾濫区域及び堆積厚、浸水区域及び浸水深等から氾濫区域内をブロック分けし資産調査を行った。資産数量を算定するため、各資産項目のパラメーター（世帯数、人口数）及び各資産評価額を福島市の統計データなどから推定した。

5. 2 被害額

治水経済調査要綱に準じた被害率を基に一般資産等被害額を算定し、土砂排除及び復旧費、土地機能復旧費を合計して直接被害額を算定した。さらに施設の持つ機能が停止することにより消滅または減少する被害額、被害を想定した時に要する種々の対策費用についても評価した。

5. 3 砂防事業の経済効果

氾濫区域内の資産額、被害額、砂防事業費、年便益、年費用について表-2に示す。年便益(b)と年費用(c)の比(b/c)を図-6に示す。ここでb/cの比を算定したところ3.3となり、砂防事業の投資効果は非常に大きいという結果になった。

6. おわりに

川の治水機能を守る水系砂防を評価するため、荒川において流域内の土湯温泉街を保全対象からはずし、河川改修区間の氾濫のみで経済効果の検討を行ったところ、b/cが3.3となり砂防事業が荒川の治水に大いに役立っており、投資効果が大きいことが判明した。

参考文献 1) 鈴木宏・黒川興久：昭和57年度砂防学会研究発表会概要集 砂防学会 昭和57年

表-2 調査結果 (単位：億円)

項目	金額	摘要
資産額	1,554	年超過確率 1/100 計画流量 1,100 m ³ /s
被害額	962	
事業費	336	
年便益(b)	51.3	
年費用(c)	15.6	
b-c	35.7	
b/c	3.3	

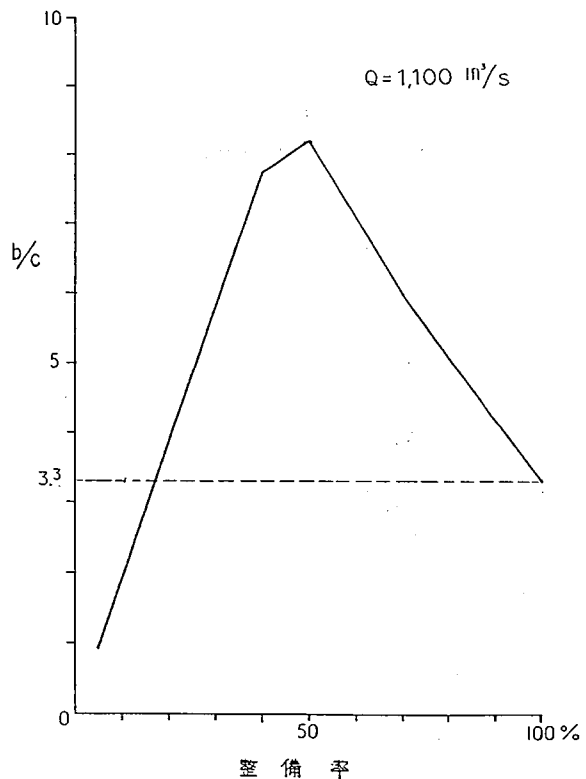


図-6 砂防事業の b/c 曲線