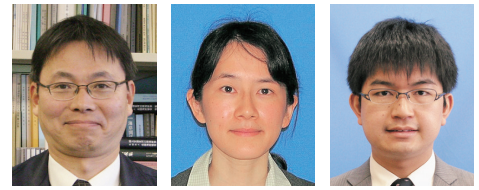


涸沼川洪水観測施設によって 得られた成果～洪水観測の歴史～

(研究期間：昭和 61 年度～平成 29 年度)

河川研究部 河川研究室

河川研究室長 諏訪 義雄 主任研究官 山本 陽子 研究官 鈴木 淳史



(キーワード) 涸沼川洪水観測施設、不等流計算、土砂動態

1.

防災・減災・危機管理

1. 涸沼川洪水観測施設とは

涸沼川洪水観測施設(以下、本観測施設)は、1986年に洪水流と土砂移動の実態把握や洪水観測技術の習得の目的で、那珂川水系涸沼川28.1km地点(茨城県笠間市)に当時の土木研究所河川研究室によって設置された。直線区間の低水路をまたいだ30mの観測橋、20mの管理橋、昇降台および浮子投下装置から構成されている(図1)。本観測施設での観測データは、河道計画の基盤となる洪水流の挙動の解明や、計算精度の向上に多くの貢献をなし、その成果は河川砂防技術基準等に反映され全国的に使われている。近年では観測技術の発達により大河川で精度の高い観測が可能となったこと、また施設の老朽化が進んだことから、2018年3月末までに撤去工事を行っている。

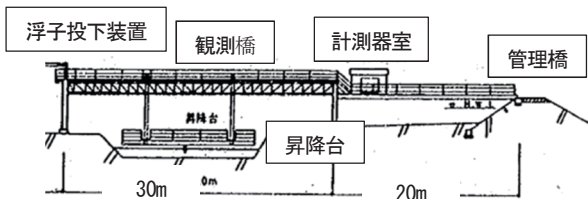


図1 涸沼川洪水観測施設

2. 不等流計算の精度向上

本観測施設を中心として洪水流中の水位、流速等の集中観測を行った。水位については、観測区間の河

道が縦断的に滑らかなにも関わらず、河道縦断方向に急な変化が認められた。また、流速については、航空写真撮影により推定した表面流の等流速線図(図2)と観測区間の植生分布図(図3)とを比較することにより、背の高い密な植生の繁茂している高水敷(図2の赤点線を囲んだ領域)の流速が、周囲に比べて小さくなっていることが確認された。

こうした成果が得られる前の水位計算においては、河道内に繁茂した植生が洪水流に及ぼす影響を考慮してこなかったが、本観測施設における観測結果を踏まえ、水位計算において植生が繁茂する領域を河積から除くことやその周辺の流速に影響を与える効果を評価して水位計算に反映する手法が開発された。この計算手法によって算定した不等流計算結果と本観測施設で計測された観測値とを比較することにより、不等流計算の精度が向上することを明らかにした(図4)。この計算の考え方は、現在水位計算において一般的に使われている準二次元不等流計算に導入されている。

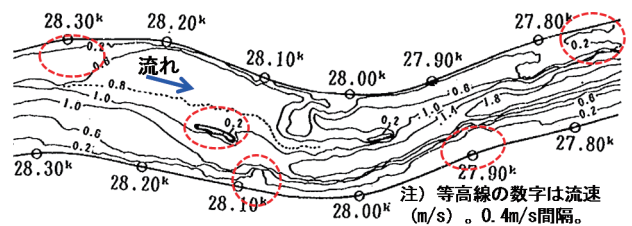


図2 等流速線図(1986年8月5日)

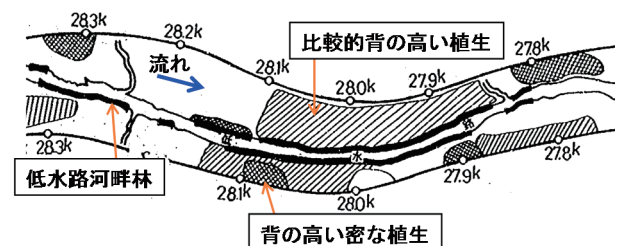


図3 涸沼川観測区間の植生分布

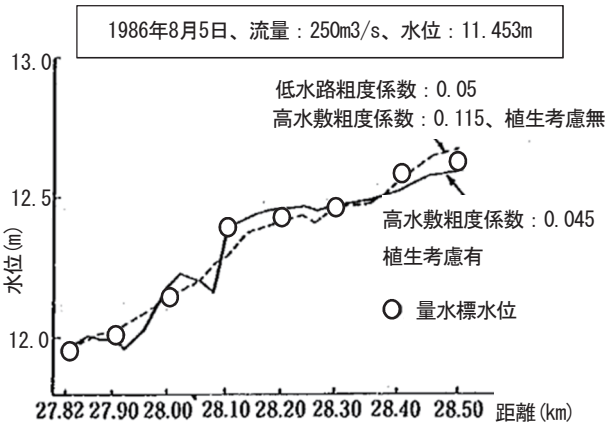


図4 植生を考慮した不等流計算結果と痕跡水位

3. 土砂動態の解明

涸沼川の土砂動態を把握するために、平成2年から平成12年までの17洪水を対象に、本観測施設を通過する土砂量の観測を行った。

観測結果に基づいて、本観測施設を通過する年間流砂量を推定した。推定にあたっては、①流量-流砂量(Q-Qs)の関係図を作成した上で、別途洪水観測によって得られた水位流量観測結果(H-Q式)を外力として推定したもの、②別途現地調査による地形変化量から推定したもの、及び③既存の流砂量式(芦田・道上式等)から推定したものを比較することに

より行った(図5)。

支川流入部でも流砂観測を実施し、水系スケールでの土砂動態の把握に有効なツールとなる「土砂動態マップ」を試作した(図6)。土砂動態マップとは、水系における土砂収支を粒径集団別に表示したものである。この土砂動態マップを作成することにより、土砂が生産される源頭部、ダム領域、河道領域、海岸領域における土砂管理上の課題やそれらの関連性が明確となる。この図によって、治水面ばかりでなく、利用や河川環境の観点からも、土砂の課題が議論され、総合土砂管理の推進に寄与した。

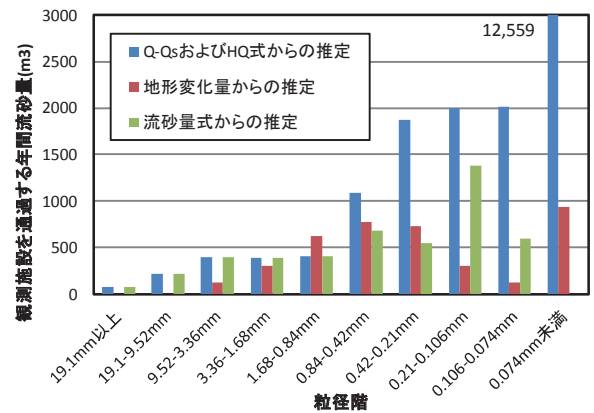
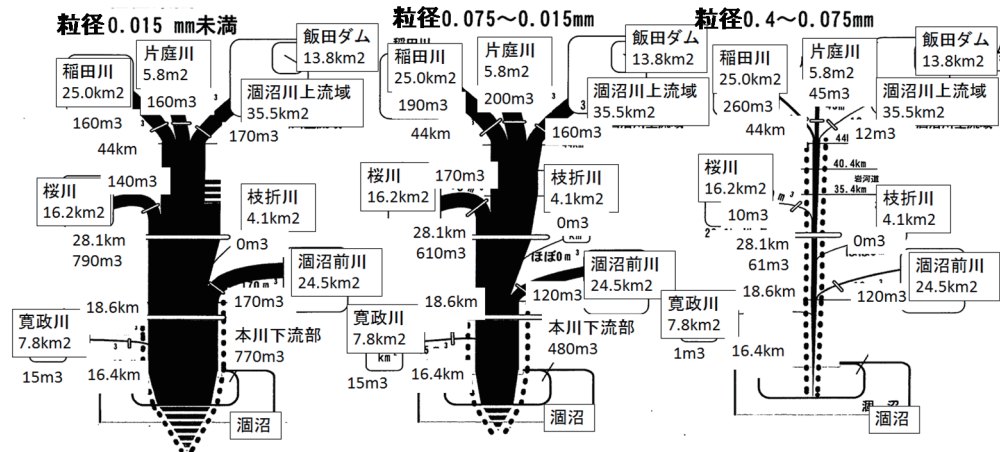


図5 観測施設を通過する年間流砂量の比較



凡例

項目	内容
河道の太さ	相対的な土砂移動量
河道をまたぐ白線	観測点
河道横に記載の数字	土砂通過量(m³)
河道横の点線	河床材料と交わり輸送される地点
支川名近くの数字	土砂発生源の流域面積(km²)
河道に記載の破線	土砂動態が不明な地点

図6 1998年9月洪水における涸沼川水系の土砂動態マップ

☞ 詳細情報はこちら

1) 土木研究所報告 No. 180-2、No. 2895、No. 3798