

LP 計測データによる中小河川の河道特性把握

国土技術政策総合研究所 危機管理技術研究センター 水害研究室 正会員 ○白井 正孝

国土技術政策総合研究所 環境研究官 正会員 藤田 光一

1. 目的

近年、集中豪雨や台風が多発したことを受け、全国の1級河川水系における中小河川を対象に、簡易的かつ同一の尺度による流下能力評価を目的とし、レーザープロファイラー計測（以下LP計測）により、河道を中心とした3次元地形データが整備され、現在では流下能力評価が完了した水系から順次、WEB上で評価結果を公表している¹⁾。このデータは今後様々な分野における多方面での利活用が期待される。本研究ではその一環として、中小河川の河道特性を定量的に把握することを目的とする。

2. 研究方法

2.1 3次元地形データの概要

本研究で用いた3次元地形データは、約2m四方に1点程度とした取得密度、自動処理のみによる樹木や家屋等のノイズデータの除去処理等、複合的な要因による誤差を含んだデータではあるが、中小河川の河道特性の定量的把握においては、十分使用可能なデータであるとした。

2.2 河道特性把握対象河川

本研究では、十分な河川数を有する北上川水系（計197河川）を対象河川として選定した。

2.3 河道満杯流量、河道満杯流量時の水面幅、水深の算出方法

確率年を0.01, 0.1, 1, 3, 5, 10, 20, 30, 50, 100年の10通り設定し、アメダス降雨確率プログラムを用い、10通りに設定した確率年それぞれについて降雨強度を求め、合理式により流量を算出した。算出した流量を用いて一次元不等流計算を行い、評価対象区間の下流端から100mピッチで設定した断面データ毎に、各確率年に対応する10流量に対する水位を算出した。得られた各断面での水位～流量関係を用い、河道満杯時の水位との交点を各断面の河道満杯流量（ Q_b ）であるとした（図-1参照）。ただし交点が最小確率年あるいは最大確率年より外側となる場合、その断面の計算結果は、その場所が特異な地点であるとして、検討から外す処理を行った。なお河道満杯時の水位の定義は、図-2に示す通り、100mピッチで設定した各断面の左右岸の内、低い方の堤外側法肩位置とした。

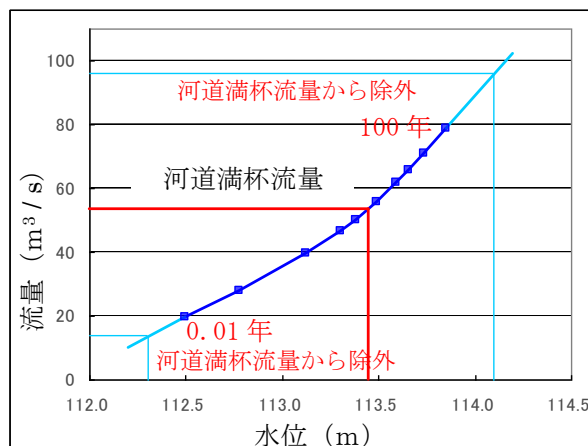


図-1 河道満杯時の流量の算出方法

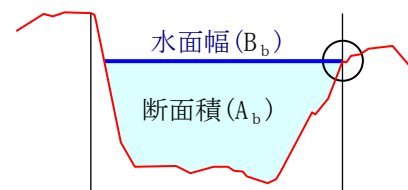


図-2 横断面における河道幅の設定

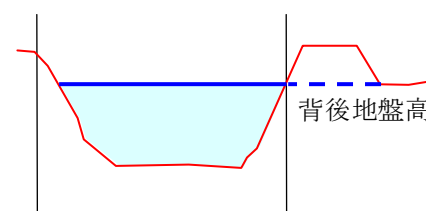


図-3 築堤の影響が大きい場合

ただし明らかに築堤の影響が大きいと判断した場合には、背後地盤高を河道満杯時の水位とした（図-3参照）。また河道満杯時の水位での水面幅（ B_b ）、水深（ H_b ）も合わせて算出した。

2.4 セグメント単位での水理量の平均値算定

縦断面図を基に支川合流点と河床勾配が大きく変化する箇所を分割点とすることにより、概ね同様の河道特性を示すと判断できる幾つかのまとまった一連区間（以下セグメント）に河道を分割し（計103セグメント）、セグメント単位での水理量の平均値を算出した。なお2.3において、検討か

キーワード レーザープロファイラー、流下能力評価、中小河川、河道特性、Regime論

連絡先 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地 国土技術政策総合研究所 水害研究室 TEL029-864-4966

ら外す断面数が全断面数の50%以上となる場合は、特異点多すぎるため、それを除いた平均値が、セグメントの代表と言い難いと考え、セグメント単位での平均量の算出は行わないこととした。

2.5 平均河道満杯流量に対する確率年の算出

セグメント単位で算出した平均河道満杯流量に対する確率年を、各断面での流量～確率年関係を用い、平均河道満杯流量との交点により求めた。そのヒストグラムを図-4に示した。

また平均河道満杯流量に対する確率年の平均値は約6年となった。

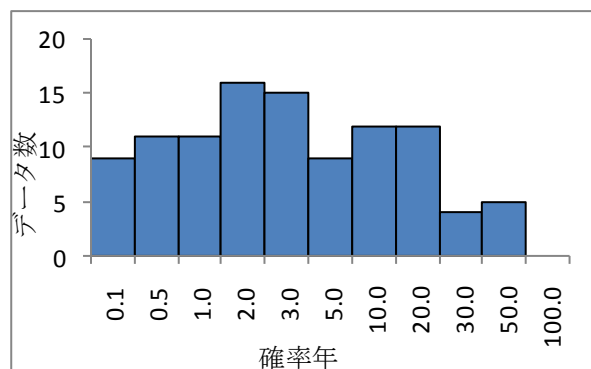


図-4 確率年のヒストグラム

3. 研究結果

日本の中小河川における河道満杯時流量と水面幅及び水深との関連性をグラフにプロットし、また合わせてこれまでの研究成果で報告されている日本の一級河川²⁾、カナダ・アルバータ州の河川³⁾、インドの河川³⁾における流量と川幅及び水深との関連性をプロットすることにより、日本の中小河川におけるデータとの比較検証を行った(図-5, 6 参照)。

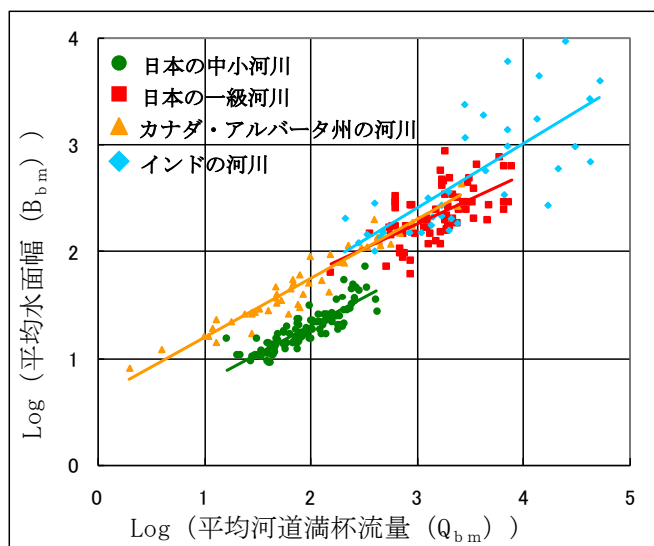


図-5 平均河道満杯流量と平均水面幅の関係

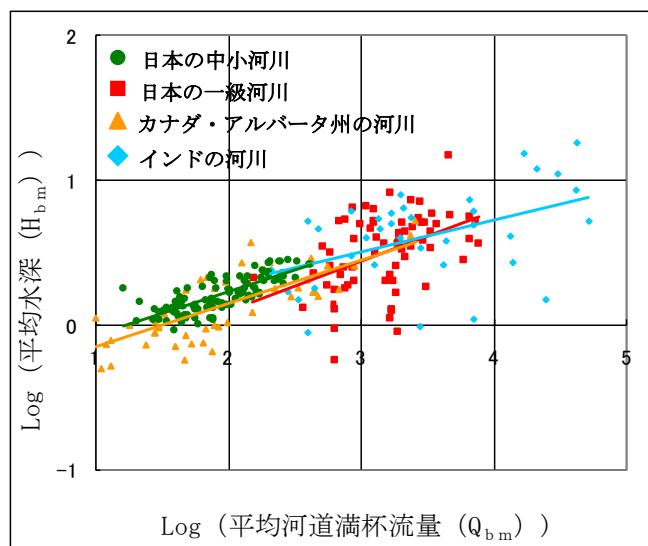


図-6 平均河道満杯流量と平均水深の関係

日本の一級河川においては、同一流量に対して川幅と水深は、大きくばらつく傾向にあるのに対し、中小河川における河道満杯流量(Q_b)に対する水面幅(B_b)と水深(H_b)のばらつきは小さく、また Regime 論の優位性が高いとされているカナダ・アルバータ州の河川のデータ⁴⁾のばらつきと傾きを比較しても、ほぼ同じ傾向を示していることから、日本の中小河川の河道満杯流量(Q_b)と水面幅(B_b)及び水深(H_b)との関係においては、Regime 論的な関係が成立し易い可能性がある。また図-5と図-6を相対的に比較すると、日本の中小河川においては、水面幅(B_b)は河道満杯流量(Q_b)の割には小さく、逆に水深(H_b)は河道満杯流量(Q_b)の割には大きくなる傾向にあることが分かった。

謝辞：本研究を行うにあたり、多大なるご指導・ご助言を頂きました榎村水害研究室長、山本主任研究官、並びに水害研究室の皆様へ感謝の意を表します。

参考文献

- 1) <http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/seika.files/lp/index.html>
- 2) 河道特性論 土木研究所資料第2662号 建設省土木研究所河川部河川研究室 昭和63年8月
- 3) 気候・地形・地質が河道特性に及ぼす影響に関する研究ノート 土木研究所資料第2795号 建設省土木研究所河川部河川研究室 平成元年12月
- 4) 沖積河川学 山本晃一 1996年3月