

Ⅱ－22

北上川下流部における流量観測手法の検討

国土交通省 北上川下流河川事務所 法人会員 ○佐藤 英徳
法人会員 加賀谷俊和
正会員 布施 泰治

1. はじめに

本報告は、北上川下流部及び旧北上川において精度の高い流量把握を行うために適切な流量観測手法の検討を行い、今後の北上川下流部において適切な流水管理を行なっていくための流量観測体制について報告するものである。

2. 目的

河川流量は河川の計画をはじめ、水利用や良好な河川環境の保全など適切な河川管理を行う上で基礎的かつ重要なデータである。

北上川下流部の「流量観測」における現状の課題として、北上大堰の湛水や旧北上川での潮位変動の影響のため、同一水位でも観測流量に差異が発生するとともに、同一河川上下流での流量観測値に逆転現象などが見られ、これまで行なってきた方法では十分に流量を把握しきれないことが挙げられる。

一方、現在、北上川・旧北上川の分派地点では「分流施設」の建設が進められており、新たな施設の設置によって洪水時及び渇水時における流量制御のための操作が伴うことから、迅速かつ精度の高い流量の把握が求められる。

このような背景から、本検討は北上川下流区間における流量観測精度の向上と分流施設操作に係る流量観測手法の確立を目的として実施したものである。

3. 現状と課題

北上川下流部では、これまで長期にわたり流量観測を行ってきており、その観測方法は、一般的な流速計測法及び浮子による観測を行ってきた。それらの観測結果を見ると次のような課題が見られる。

①流出量の上下流での不整合

北上川本川で流量観測している観測所において年間流出量を比較すると、観測所上下流で逆転現象が生じている。

②同一水位での流量の差異

米谷観測所及び登米観測所においては、北上大堰の管理水位付近において、H－Q関係の傾きが緩勾配化が認められる。この付近では流量観測時の水位がほぼ同じでも流速が異なることが確認された。

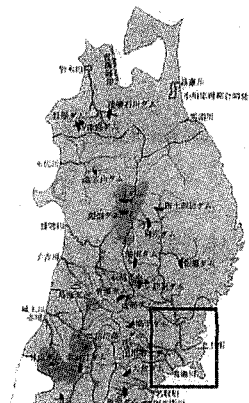


図-1 検討位置図

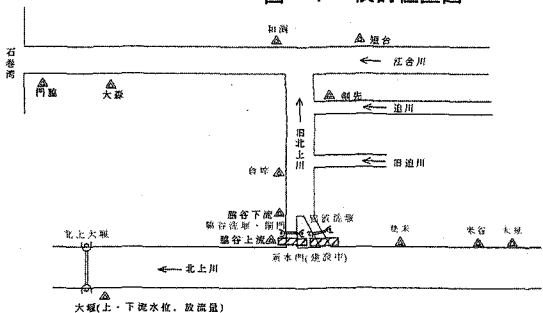


図-2 検討対象区域模式図

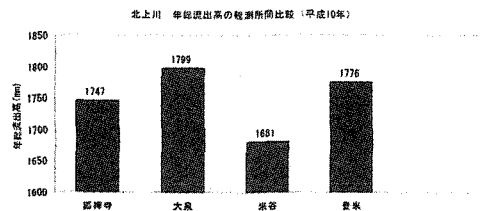


図-3 各観測所年総流出量の比較

これは、北上大堰の湛水により、水位が一定に保たれている一方、河川流量と堰放流量の変化が原因と考えられる。

③河道内流速分布の変化

低水流量観測時に8割水深の流速が2割水深の流速より大きくなる現象が確認されている。

この現象については、流量プロファイラによる観測も行った結果、局所的な現象であり、流量に対する影響は小さいと考えられる。

4. 流量観測手法の検討

前記で示した課題の解決に向けた検討に際し、学識者から構成される「北上川水系流量観測検討会」を設置し、検討会の意見を受けながら検討を進めた。この検討の結果、流量精度向上の方策として、従来法の改良について検討を行うとともに、新技術を用いた流量観測手法についても検討を行なった。

①水面勾配法を用いたH-Q

米谷及び登米観測所を対象として近年の大きな洪水であった平成14年7月洪水を対象に水面勾配法により流量を算出し適用性を検討した。

その結果、流量観測時における実測流量とほぼ同じ計算値となり、高水部分への適用性は高いと考えられる。

②低水流量把握方法の検討

登米観測所については、北上大堰の影響により平均流速と水位の関係が成り立っていないが、上流観測所の大泉の水位と、平均流速との関係が認められた。そこに着目して、大泉の水位を変数とした算出式を作成し、流量を算出した。その結果、若干の精度向上が認められたが、使用できる水位帯が限られており、他の水位での再現性が良いとはいえない。

③リアルタイム流量観測手法

近年、従来の流量観測に変わる方法として、超音波や電波、画像等を利用した流量観測手法が開発されている。これらのうち、リアルタイムで観測できる流量把握手法について検討を行なった。

北上川下流部での流水管理を行なっていく上で、把握が必要な流量規模を考慮すると、必要とされる水文情報は、表-1のとおり整理される。

これらの観測地点について、現地状況や適用性等について検討を行い流量把握体制を提案する。

5. 北上川下流部における流量把握体制

以上の検討の結果、北上川下流部における今後の流量把握体制を、図-7のとおり作成した。

今後は、この流量把握体制に基づき、観測設備等の整備を行い、精度の高い流量の把握を行っていきたい。

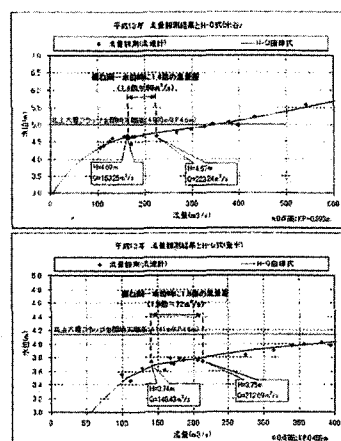


図-4 低水部のH-Q図

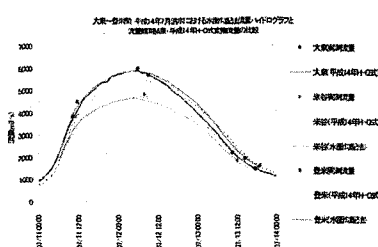


図-5 従来法と水面勾配法の比較

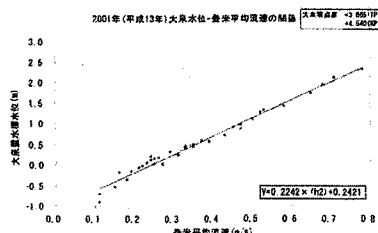


図-6 大泉水位と登米流速

表-1 流量観測地点と流量規模

地点	流量規模	観測方法
大泉～登米間	洪水管理	高水管理
登米	洪水管理	高水管理
北上大堰	洪水管理	高水管理
所分或船殻(水門)または倉庫	洪水管理	(高水)
和例	洪水管理	高水管理
近北上川の各支川(江合川、沼川、田道川)	洪水管理	高水管理

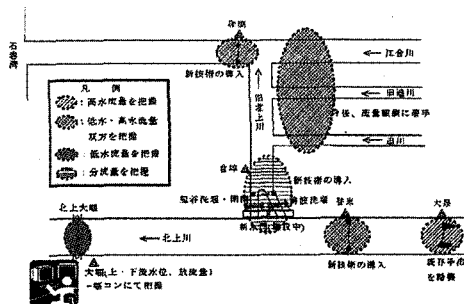


図-7 北上川下流部流量把握体制