

II-309

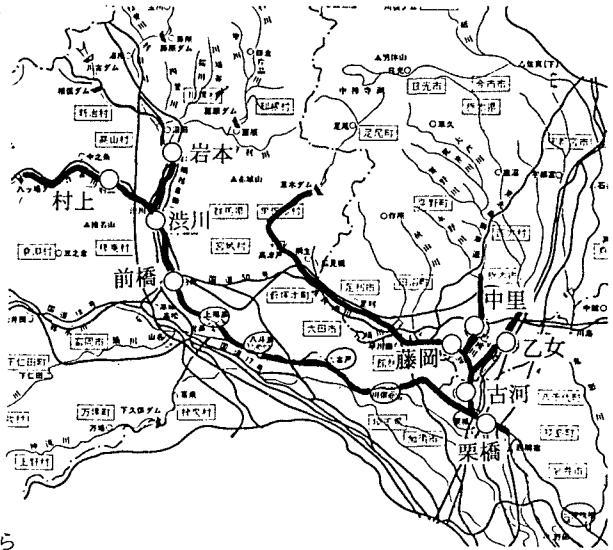
洪水および低水における流量の上下流の連続性

東京電機大学理工学部
東京電機大学理工学部

正会員 ○山口 高志
新井 任正

1. はじめに

洪水については、浮子に頼っている流量観測の精度の問題もあって、なかなか上流地点と下流地点での流量が一致しないのが普通である。たまたま利根川の上流部では、前橋（本川 95 年）、村上（吾妻川、96 年）、岩本（本川上流、97 年）の 3 地点に電波流速計が設置され、これ以降は大量にデータが供給されることになった。現在は、まだ電波流速計の補正係数が確立されていないため、ここでは H-Q 式を用いて、流量ハイドロを求め、上流 2 地点からの河道追跡法の検討を行ってみた。低水の場合は、相対に精度がよいとされているが、非定常性が強い場合等については、方法を確立しておいた方がよい。



2. 河道追跡に用いる方法

洪水追跡とは、河川の上流における時間流量曲線から下流における時間流量曲線を推定することである。

マスキンガム法とは、連続方程式と河道貯留量 S の式

$$Q_A - Q_B = dS/dt \quad \dots\dots\dots (2-1)$$

$$S = K [x Q_A + (1 - x) Q_B] \quad \dots\dots\dots (2-2)$$

(Q_A : 上流の流量、 Q_B : 下流の流量 K : 貯留係数、 x : 重み) の 2 式をもちいて、上流地点の流量から下流地点の流量を算出(推定)する方法である。

時間ずらし法は、洪水が上流から下流の観測地点にどれくらいの時間で流下するかを調べるものである。

3. 洪水(利根川 岩本+村上→前橋)

3-1. 計算方法及び計算条件

1) 岩本地点と村上地点から流下した水は渋川地点で合流後、前橋地点に到る。ここで、前橋地点までを一度に考えるのは難しいので、まず、岩本地点から渋川地点及び村上地点から渋川地点に対してそれぞれマスキンガム法を適用し、その後合算することで渋川のマスキング法による流量とし、その後渋川から前橋までマスキンガム法を適用した。

2) 本報告では、 x を、2, 3 試行してのち $x=0.1$ とし、 K は河道内の洪水の伝播時間(流下時間)にほぼ等しいとして適用することとした。

3) 97 年度洪水においては、流量を求める際に H8 年の H-Q 式を用いたが、98 年度洪水では、岩本、村上、前橋地点において新たに H-Q 式をたてそれを用いた。

ここでは、岩本、村上地点から下流前橋地点まで、マスキンガム法を適用し流下時間の検討を行った。

キーワード：洪水追跡、マスキンガム法

連絡先：〒355-0394 埼玉県比企郡鳩山町大字石坂 TEL 0492(96)5731 内線(2731)

図-1 位置関係

3-2. シミュレーション結果

98年9月16日洪水についての結果を図-2に示す。これから、岩本～渋川、村上～渋川、渋川～前橋間の流下時間は、30分であると考えられる。また、他の洪水についてのKの値を表1に示す。

4. 低水(渡良瀬川 藤岡+中里+乙女→古河)

4-1. 概要及び計算条件

渡良瀬川は、巴波川、思川と合流後に利根川本川に到る。そこで、それぞれの地点(藤岡、中里、乙女、古河)での流量データを用いて時間ずらし法により河道追跡を行なった。ただし、古河地点は低水でも栗橋からのバックを受けるので今後超音波流速計を利用することになっている。今回の試みは、上流3河川の合算によってどの程度の精度が期待できるか試したものである。またH-Q式は、H10年の低水流観の結果から求めたものを用いた。

4-2. シミュレーション結果

98年11月17日のデータについての結果を図-3に示す。図中の、乙1、中2、藤3というのは、乙女、中里、藤岡地点のそれぞれの地点から古河地点までの流下時間が各々1、2、3時間という事である。何例か、河道追跡を行なったところ、総じて「乙3、中6、藤6」がよいと考えられる。しかし図-3からわかるように、定誤差が生じている。そこで、96年8月29日の48時間同時流観のデータに時間ずらし法を適用したところ図-4のような結果になった。図-3よりも、流量が合うものになった。図3において、誤差が出てしまったのは、低水時においても古河地点ではバックを受けてH-Q式に影響が出ているか、または渡良瀬遊水池からの放流があったのではないかと考えられる。

5. まとめ

- 1) 利根川における97年、98年度洪水に、断面形状を利用せずにマスキング法を適用したにもかかわらず、思っているよりも有効であった。
- 2) また、洪水が大きくなると、流下時間が早くなる。
- 3) 渡良瀬川での、低水時における河道追跡ではH-Q式を用いたものより、同時流観のデータを用いた方が流量の合算はうまくいった。

6. 謝辞

本研究を行うにあたって、資料を提供して下さいた利根川ダム統合管理事務所、利根川上流工事事務所に感謝します。

7. 参考文献

本間仁：新版河川工学 1990 コロナ社 土木学会：水理公式集

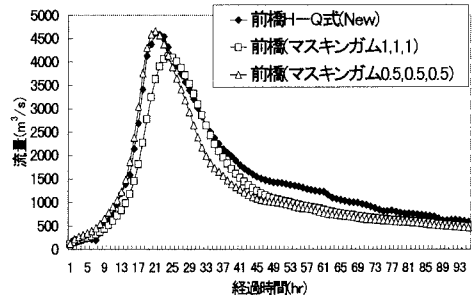


図-2 マスキング法 (98.9.16)

表-1. 洪水ごとのKの値

洪水	最大流量 (m³/s)	岩本～ 渋川	村上～ 渋川	渋川～ 前橋
98.9.16	4628	0.5	0.5	0.5
98.8.30	2246	0.5	0.5	0.5
98.4.14	1166	1	1	1
97.5.24	667	1	1	1
98.10.13	473	2	1	1
97.9.26	396	3	1	1
97.8.25	259	3	1	1

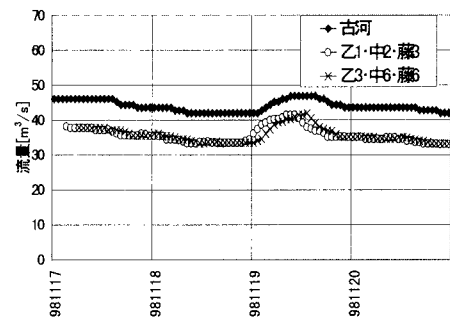


図-3 時間ずらし法 (H10.11.17)

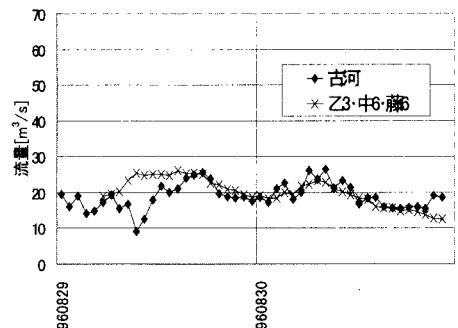


図-4 時間ずらし法 (H8.29~31)