

c バングラデシュ国シラジガンジにおけるジャムナ川の日水位変化 Jamuna River's Daily Water Level at Sirajganj in Bangladesh

○西尾亮人*、近藤雅秋*、加治佐隆光*

Akihito Nishio, Masaaki Kondo, Takamitsu Kajisa

1. はじめに

バングラデシュ国は国土の 80%が標高 30m 以下と言われており洪水被害が大きい。ブラマプトラ(Brahmaputra)川の下流のほうは、バングラデシュ国内にあり、ジャムナ(Jamuna)川と呼ばれている。その下流端近くにはシラジガンジ(Sirajganj)があり、今回、その水位データを得た(Fig.1 参照)。したがって、シラジガンジの水位データを解析するには、ブラマプトラ川の総延長 2947km、流域面積 90 万 km² といった数値が参考になる。ジャムナ川については、大規模な土砂の堆積(siltation)が知られている一方、浸食が激しいという話もある。水深は平均 120m、最大 332m と言われている。かつては、本流ではなく支流であったという報告があり、洪水時には、ジャムナ川では 4600km の堤防のうち 160.62km で堤防が破壊されたという情報がある。

したがって、流出解析に際しては、(1)地理的条件(分水嶺、集水面積、斜面勾配)が不安定であり地図上で確定しがたい、(2)河川の形状(川幅、河床勾配など)が不安定で確定しがたい、加えて、(3)情報がインターネットに頼らざるを得ない部分があり確認しがたい、雨量データも収集しがたい、といった困難が発生する。

2. 解析

国内では常識的な扱い(すなわち、集水面積や $H\sim Q$ カーブを確定して流出解析を行う方法)を適用することは、直ちには困難であると判断し長期的課題とした。本報告では、この広い流域全体を 1 流域とすることによって、計算比流量から直接的に河川水位を求めた(Fig.2 参照)。集水面積、 $H\sim Q$ カーブ、実測の流出量(流量)は用意せず、それらに関連した係数を最小二乗法で確定した。また、流出モデルとしては、貯留関数法を選んだ(Fig.3 参照)。河川の流れには Manning 式が適用できると仮定した。

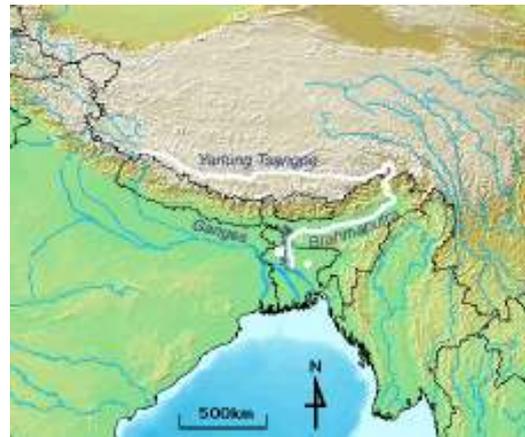


Fig.1 ブラマプトラ川

○印(東側): ダッカ市

□印(西側): シラジガンジ

* 三重大学大学院生物資源学研究所、Graduate School of Bioresources, Mie University

キーワード: バングラデシュ、ブラマプトラ川、ジャムナ川、シラジガンジ

3. 計算モデル

遅れ時間はゼロとした(Fig.3 参照)。

$$q_i = kh_i^{1.67} \quad (1) \quad h_i = h_{i-1} - q_{i-1} + r_{i-1} \quad (2)$$

q : 流出高(mm/day)、 h : 貯留高(mm)、 r : 降雨量(mm/day)、添え字 i : 日数、マニング式によると、

$$d_i = aq_i^{0.6} \quad (3) \quad H_i = d_i + b = aq_i^{0.6} + b \quad (4)$$

d : 河川水深(m)、 H : 河川水位(m)、 b : 河床と基準点との差(m)。

今回は、(1)式の k 、(3)式の a 、(4)式の b の3個を未知数として、実測値との誤差が最小になるように決めた。なお、雨量データとしては、信頼できるものとしてダッカ市(Dhaka)のものを適用した。

4. 考察

推定された河川水位 H の結果は実測値と大差がないように見える(Fig.4 参照)。Table1 中の各係数の大きさについては、角屋・福島の式、マニング式を用いて吟味し、考察のために同様の解析を日本国内の小流域で試した。無理な条件設定にも関わらず、今のところ特に矛盾はない。ダッカ市が地理的にシラジガンジに近かったことや、シラジガンジが海から離れていることなどが要因かと考えている。今後には、叱責をいただきつつ考察を重ねたい。

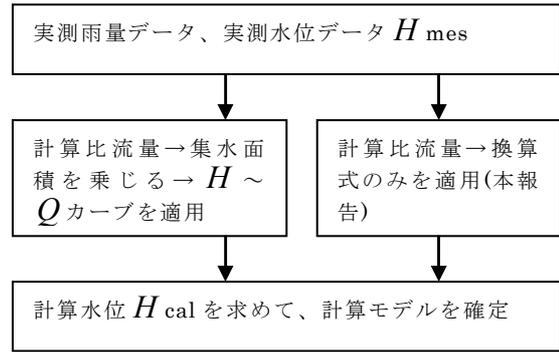


Fig.2 解析の流れ

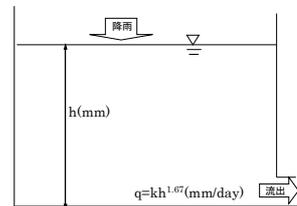


Fig.3 バケツモデルのイメージ (マニング型を適用して利用)

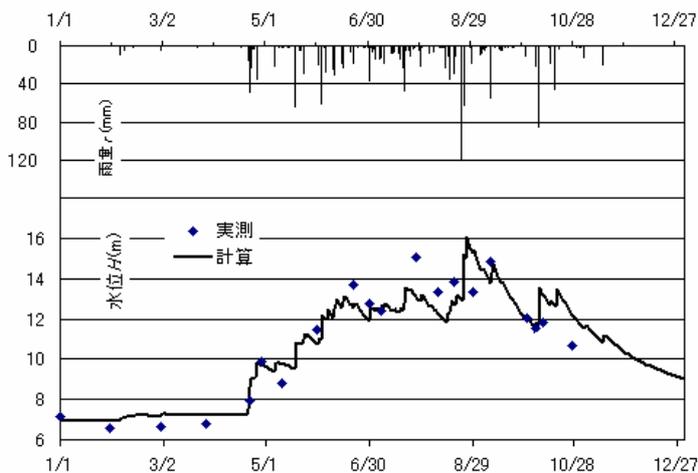


Fig.4 河川水位(2007) シラジガンジ

Table 1 得られたパラメータ 事例：2007年、シラジガンジ

k	0.000570
a	1.90
b	6.84

科研費：酒井俊典代表(基盤B(19405036))「バングラデッシュにおける河川堤防の機能と保全に関する調査研究」の補助を得た。記して謝意を表す。

参考文献 岡太郎：バングラデッシュの洪水災害、京都大学防災研究所年報告、No.46A(2004)