

II-85 バングラデッシュの洪水対策

○筑波大学理工学研究科 学生員 関根 茂治
筑波大学構造工学系 正 員 椎貝 博美
豊田自動織機制作所 平野 康洋

1. はじめに

バングラデッシュは、ガンジス川、ブラマプトラ川、メグナ川の三大河川の下流部に位置し（図-1）、毎年モンスーン期には大洪水に見舞われる。近年の洪水は大きく、1988年は国土の約60%が浸水し、死者2379人にのぼった。このような大洪水は、世界の最貧国に数えられるバングラデッシュでは、とうてい自国内だけでは解決できず、常に発展の妨げとなっている。そのため、一人当たりの国民総生産は日本の1/100にすぎない。

このような状況下、日本を始めフランス、アメリカ等の先進各国による援助の必要性が訴えられ、現在、世銀を中心として検討の段階にある。バングラデッシュでは水理や地形図に関する正確なデータが不足し、洪水の規模などを考えるとの確な水理現象の解析は困難である。本研究では、1988年の洪水について検討を進め、一部より提案されているガンジス川に大放水路を建設することによる解決案の有効性について分析する。

2. 1988年の洪水について

バングラデッシュの国土は、上記の三つの大河により形成されたデルタ地帯であり、海拔8m以下に国土の半分がある。毎年のように洪水に見舞われるが、1988年の洪水は、8月後半から9月前半にかけて発生し国土の約60%が浸水するという既往最大氾濫面積を記録した（図-2）。これは、上流域の降雨分布の関係により、ガンジス川とブラマプトラ川の出水ピークが一致したことによると考えられる。例年、7月頃に起きるブラマプトラ川の洪水氾濫時期が1月遅れることにより、同時期に三大河川の氾濫が起きたこと

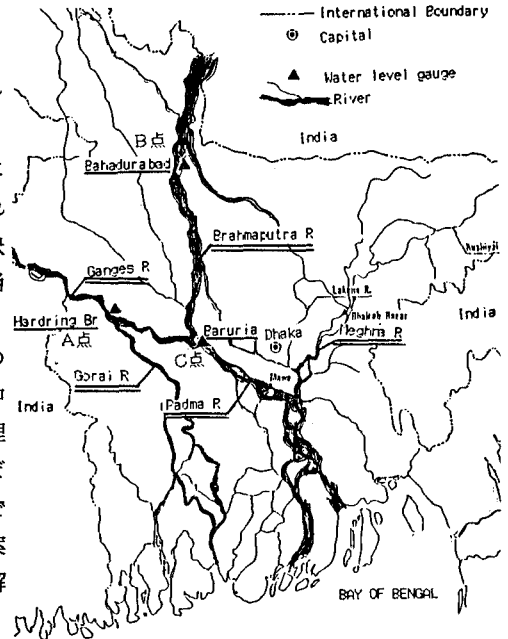


図-1 バングラデッシュの河川

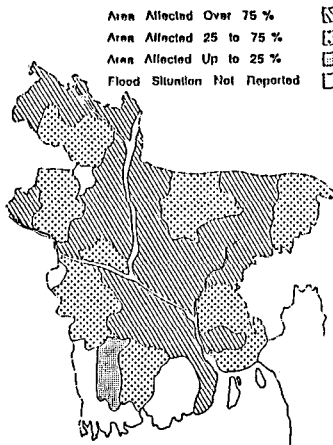


図-2 1988年の氾濫状態

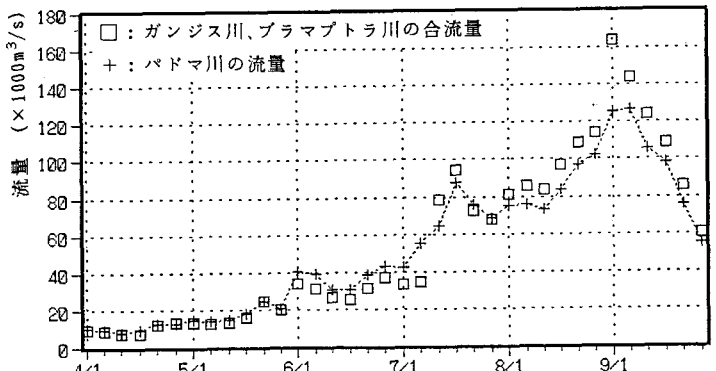


図-3 ガンジス川、ブラマプトラ川の合流量と
パドマ川の流量のハイドログラフ

になる。また、ガンジス川とブラマプトラ川の合流したパドマ川に異常な流量を生じさせた。ここで、4月から9月の末までに得られたガンジス川（観測点:Hardring Bridge. 合流点より80km上流;A点）、ブラマプトラ川（観測点:Bahadurabad. 合流点より137km上流;B点）、パドマ川（観測点:Baruria. 合流点より14km下流;C点）の流量ハイドログラフより、洪水到達時間のズレについては考慮せずにガンジス川とブラマプトラ川の流量の合流量とパドマ川の流量とを比較した（図-3）。この図-3から明らかなように、8月まではパドマ川の流量がガンジス川、ブラマプトラ川の合流量より多少多いが、8月から9月末はその差が逆転し、特に9月1日には合流量は、パドマ川の流量より約 $38000\text{m}^3/\text{s}$ ほど大きい値を示した。この両者の差は、8月までは3観測点間で三河川の支流より流量が流れ込んだためと考えられるが、8月以降については3観測点間で多量の横越流による氾濫や、支流への流れ込みがあったと思われる。

3. ガンジス川における大放水路について

これは、バングラデッシュの洪水対策の一環として提案された。三大河川の一つであるガンジス川に対し、Hardring Bridgeより13km下流に位置するゴライ川を改修することにより大放水路とし、その位置より上流域の水位低下や、下流域の流量、水位の低下による洪水被害低減を目的とする。

水理現象の解析にあたって、1988年9月1日を対象とし、解析区間はガンジス川、ブラマプトラ川の合流点より9km上流に位置する地点から、71km上流に位置するHardring Bridgeまでとした。必要とされるデータは、川幅については航空機パイロット用の1/50万の地形図より読みとり、河道断面を矩形とおき、河床についてはコンター入りの地形図より読みとり河床勾配とした。計算に当たっては、ガンジス川の流量の時間的変化が小さいため、不等流式を基に上流端条件(Hadring Bridge:水位14.8m, 流量 $68000\text{m}^3/\text{s}$)を用いて下流端より計算を進めるが、下流端水位はゴライ川の通水能力がないとして求め放水路建設後もこの下流端水位を用いる。ここで、ガンジス川の粗度係数は0.03とした。放水路については、通水能力として河床勾配を基に等流式を用いる。放水路の建設による放水路の幅（地形図よりゴライ川の川幅が分流点において約700mあるため放水路の幅を700mより始めた）、河床勾配、粗度係数等の変化に対するHardring Bridgeでの水位及び放水点後の流量について図-4に示す。

放水路の幅	粗度係数	0.030	0.025	0.020
700m	水位(m)	14.3	14.2	14.1
	流量(m^3/s)	51300	48300	43900
800m	水位(m)	14.2	14.1	14.0
	流量(m^3/s)	49100	45770	40900
900m	水位(m)	14.2	14.1	13.9
	流量(m^3/s)	47000	43300	37900

図-4 放水路の建設にともなう水位、及び流量の変化

4. おわりに

本研究では、バングラデッシュでの1988年の洪水について特にガンジス川、ブラマプトラ川の合流量とパドマ川との流量について簡単な比較を行い、洪水氾濫との結びつきについて示した。また、ガンジス川における大放水路の建設による水位、及び流量の低下について計算を進め、流量減少については有効であるが、水位低下についてはそれほど効果を示さないことを示した。

<参考文献>

- 1)村本 嘉雄:1990年度水資源学シンポジウム -'国際防災の十年'における水問題-, P.1~.22, 1990
- 2)FRANCE GOVERNMENT:GOVERNMENT OF BANGLADESH PREFEASIBILITY STUDY
FOR FLOOD CONTROL IN BANGLADESH, 1989
- 3)THE DEFENSE MAPPING AGENCY AEROSPACE CENTER ST. LOUIS MISSOURI:TPC J-9B BANGLADESH INDIA 1983