

新潟県五十嵐川の 2004 年 7 月 13 日洪水の流出解析

早稲田大学大学院理工学研究科	学生会員	脇谷 新
東京都水道局	正 会 員	矢島 正崇
早稲田大学理工学部	フェロー	鮎川 登*
国土館大学工学部	正 会 員	北川 善廣

1. はじめに

新潟県五十嵐川では、2004 年 7 月 13 日の洪水により下流部で堤防の越水、破堤が生じ、洪水氾濫による水害が発生した。五十嵐川は大河津分水より下流で信濃川に合流する流域面積 310km²、流路長 39kmの信濃川の右支川である(図 1)。五十嵐川には、洪水調節のために上流部には笠堀ダム(昭和 39 年竣工、流域面積 70km²、総貯水容量 1540 万 m³、有効貯水容量 1330 万 m³、洪水調節容量高 124mm)と大谷ダム(平成 5 年竣工、流域面積 56km²、総貯水容量 2110 万 m³、有効貯水容量 1705 万 m³、洪水調節容量高 245mm)が建設されている。2004 年 7 月 13 日の洪



図 1 五十嵐川流域

水時には、笠堀ダムで約 750 万 m³の洪水を貯留し、最大流入時(850m³/s)の放流量を 120m³/sに調節し、大谷ダムで約 960 万 m³の洪水を貯留し、最大流入時(585m³/s)の放流量を 141m³/sに調節した¹⁾。ここでは、2004 年 7 月 13 日五十嵐川洪水を流出解析し、ダムの洪水調節効果に関して考察した結果について述べる。

2. 流出解析

流域を小流域に分割し、各小流域からの流出量を 2 段の線形貯水池モデルを用いて算定し、それらを河道に沿って合流させることによって河道の所定の地点の流量を求める流出モデル²⁾を用いて五十嵐川の流出解析を行った。

流出解析の対象とした五十嵐川の山地部には、図 1 に示すように 6 ケ所の雨量観測所があるが、そのうち 5 ケ所はダムの流域にあり、ダムから下流には 1 ケ所しかなかったため、雨量データとして国土交通省のレーダ雨量データを利用した。レーダ雨量データは 0.91km × 1.10km 四方ごとに 5 分間雨量が与えられている。流出解析には、地上雨量観測所の観測雨量を用いてレーダ雨量を補正して使用した。

流量データは笠堀ダムと大谷ダムで与えられている。また、五十嵐川の山地から平地への出口に位置する島潟水位観測所で水位が観測されており、島潟の水位データを用いて五十嵐川下流部の洪水流計算を行い、島潟の流量ハイドログラフを推定した。

キーワード：五十嵐川、洪水、流出解析、ダムの洪水調節効果

* 東京都新宿区大久保 3-4-1

笠堀ダム、大谷ダムおよび島潟の流域について流出解析を行い、それぞれの地点における計算による流量ハイドログラフと観測による流量ハイドログラフを比較した結果を図2～4に示す。これらの図によると、計算値と観測値はほぼ一致することが認められる。

3. ダムの洪水調節効果の検討

島潟地点におけるダムの洪水調節効果を調べるために島潟地点を対象としてダムで洪水調節をした実際の場合とダムで洪水調節をしないとする仮想の場合について流出計算を行い、流量ハイドログラフを比較して示すと、図5のようになる。

図5によると、ダムの洪水調節により洪水の第一波では $1,200\text{m}^3/\text{s}$ 、第二波では $380\text{m}^3/\text{s}$ の流量減少があったことが推定される。ダムの洪水調節は第一波に対しては非常に効果的に発揮され、第一波による洪水被害を防止したが、第二波に対する洪水調節効果は十分ではなかった。これは笠堀ダムが第一波の出水でほぼ満杯になり、第二波の出水に対しては洪水調節機能を発揮できなかったことによるものと推定される。なお、大谷ダムは治水容量に余裕があり、第一波および第二波を通じて洪水調節機能を発揮した¹⁾。

洪水時の目撃情報¹⁾によると、第一波のピーク時には堤防天端すれすれで、僅かに越水するところもあったが、大事にいらなかった。しかし、第二波のピークに向かって水位が上昇中の13時頃に左岸の諏訪新田(信濃川合流点から3.4kmの地点)で越水が始まり、破堤した。

なお、五十嵐川下流部の洪水流解析によると、ダムによる洪水調節により下流部の最高水位は1.3m程度低下すること、およびダムによる洪水調節がなかった場合には下流部で越流水深が1.5mになる堤防越水が生じたものと推定された³⁾。

4. おわりに

本研究の遂行にあたり新潟県のホームページに掲載された情報および国土交通省のレーダ雨量データを使用させていただいた。レーダ雨量データの利用の仕方を河川情報センターの横塚尚志理事に指導していただいた。横塚理事および関係各位に謝意を表します。

参考資料・文献： 1) 新潟県河川管理課ホームページ、2) 鮎川登・北川善廣：都市周辺の中小河川の洪水流出解析、土木学会論文集、No.443 / -18、pp.1-8、1992。3) 矢島正崇・脇谷新・鮎川登：新潟県五十嵐川の2004年7月13日の洪水流の解析、土木学会第61回年次学術講演会講演概要集、2006年9月。

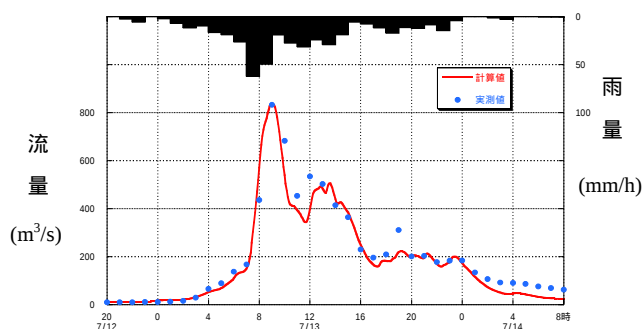


図2 笠堀ダムの流出解析

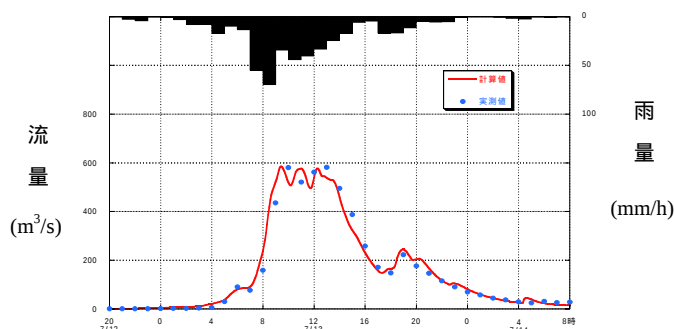


図3 大谷ダムの流出解析

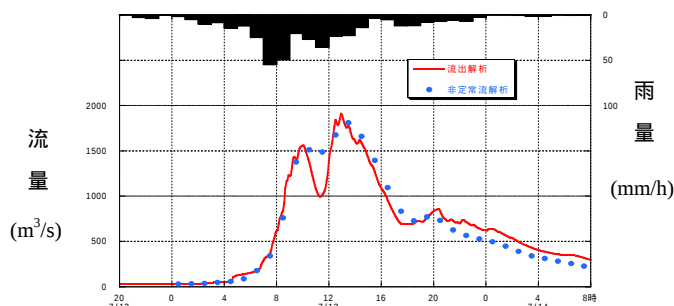


図4 島潟の流出解析

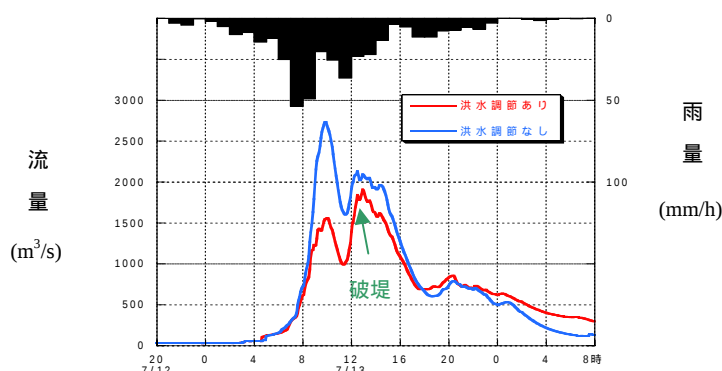


図5 ダムの洪水調節効果