

Ⅱ－28

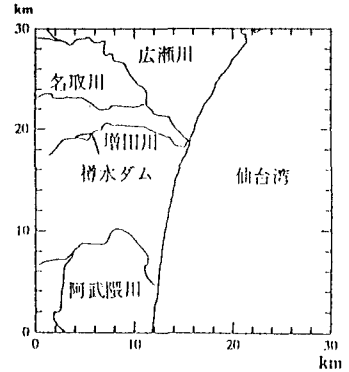
1994.9.22集中豪雨による増田川の氾濫の解析

東北大学工学部 学生員 ○今津雄吾
東北大学工学部 正会員 田中 仁
東北大学工学部 正会員 高橋智幸
東北大学工学部 正会員 首藤伸夫

1. はじめに

1994年9月22日から23日にかけて宮城県沿岸部を襲った集中豪雨で、河川の氾濫により、住宅や農地、交通機関に多大な被害を生じた。特に名取市を流れる増田川の上流にある樽水ダム（図－1）では、設計時の予測をはるかに上回る降雨となった。同ダムでは、洪水調節能力を越えたため、流入した水をそのまま放流せざるを得なくなり、放流直後に増田川は氾濫した。

本研究では、降水量のデータをもとに9.22豪雨の特徴を分析した。また、数値シミュレーションにより増田川が氾濫する様子の再現を試みた。

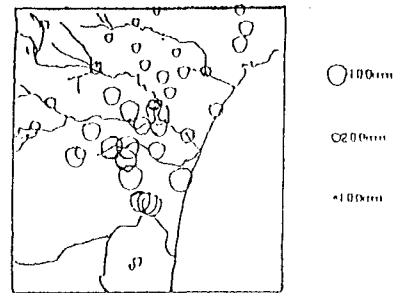


図－1 増田川流域地図

2. 9.22豪雨の特徴

9.22豪雨の特徴を調べるために各種機関から降水量に関する川流域地図データを入力した。

図－2は、9月22日の降り始めからの総雨量を観測点毎に表したものである。総雨量が200mmを越えた地域は北から塩釜、多賀城、仙台（中部、南部、沿岸部）、名取、岩沼で、中でも激しかったのは、仙台空港(474.5mm)、岩沼(411.5mm)、仙台市太白区(397mm)などとなっている。

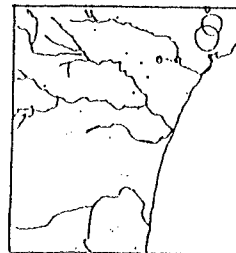


図－2 総降雨量の分布

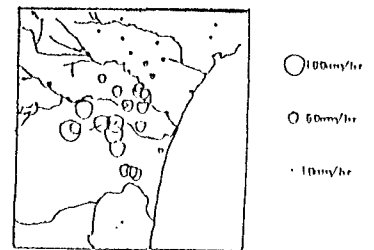
一方前述の地域からそれほど離れていない、仙台市泉区では134.5mmであったのをはじめ、川崎で125mm、亘理で125mmと、比較的降水量は少なくなっている。つまり、この豪雨では、多大な被害をもたらすほどの大雨となった地域は、名取市を中心とした半径15kmのたいへん狭い範囲に集中していたことが分かる。

次に、1時間毎に区切って降雨の状況を見てみると、22日の昼頃降り始めた雨は、最初に多賀城、塩釜方面でピークを迎え（図－3a）、その後強い雨の地域は、仙台、名取、岩沼に移動し、沿岸からやや内陸に入ったところで停滞した（図－3b）。

樽水ダムでは、22日の14時過ぎに降り始め、1時間に50mmを越える強い雨が15時から19時までの4時間にもわたって続き、総雨量は478mmに達した（図－4）。



図－3 a 22日11時～12時



図－3 b 22日16時～17時

3. 数値計算法

計算には、支配方程式として、移流項を含む浅水長波式を用い、Leap-Frog 法により差分化した。計算領域は、槽水ダムを起点に下流に約 1.6km の範囲である。途中 0.65km 地点で支流の上町川が合流する。

境界条件は、ダムからの放流量と上町川からの流入を線流量として与え、下流側は自由透過とした。

河道近傍の現象を精密に再現するために、ほぼ河道に沿う領域では 4m の格子としそれ以外の領域では 12m とした。両領域の境界では、運動量と水位を受け渡す接続計算を行った。

上町川からの土砂の流出により、災害の前後で河床高が変化しているが、地形データの作成にあたっては、災害後に測量した河床の高さを用いた。これは、雨のピークは 16 時頃であるため、氾濫が始まった 20 時過ぎには、既に土砂堆積が進んでいたと判断したからである。

この条件のもとで、22 日の 14 時から 23 日の 5 時までの 15 時間計算をおこなった。

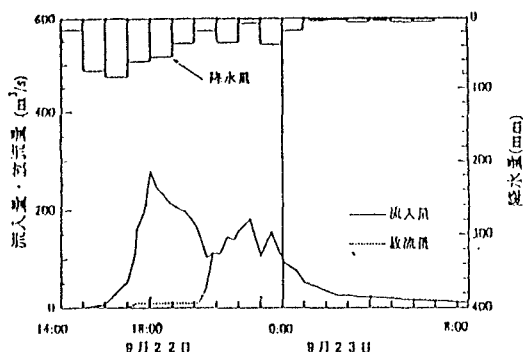


図-4 ダム地点降雨量、ダム流入量と放流量

4. 計算結果

計算結果の一部を図-5 に示した。計算上では、16 時 25 分頃に氾濫が始まった。合流点及び直後のわん曲部で越流がみられ、浸水域も川の北側では実測値と概ね一致している。この時間帯は、降雨のピークで上町川からの流入が増え始めた頃であるが、まだダムからの放流は始まっていない。また、住民の証言でも、20 時 15 分のダムの放流開始後に一気に水が溢れたということなので、時間的にみると計算での氾濫開始時刻はかなり早い。これは計算において洪水後の河床高さをを用いているためと考えられる。

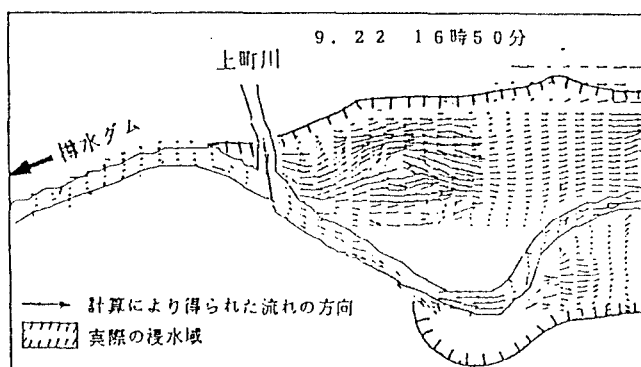


図-5 氾濫の計算結果と実測された浸水域

数値計算の詳細については、発表会において報告を行う。

5. おわりに

今回の豪雨が、様々な気象条件が重なったために起こった予測し難いものであったことは事実である。また、土砂が堆積し場所によっては 1 m 程度も川底が上昇したと考えられる箇所もあり今後は増田川の氾濫における土砂流出の影響を考察したいと考えている。

謝辞：本論文をまとめるに際し、宮城県河川部土木課をはじめとする多くの関係機関より貴重な資料を提供していただいた。また、調査を行うに際し、東北大学水理系研究室の諸兄から多くの協力を得た。ここに記して謝意を表する。