

CS-62

## 集中豪雨による増田川の氾濫解析

|         |     |     |    |
|---------|-----|-----|----|
| 東北大学大学院 | 学生員 | ○今津 | 雄吾 |
| 東北大学工学部 | 正 員 | 田中  | 仁  |
| 東北大学工学部 | 正 員 | 高橋  | 智幸 |
| 東北大学工学部 | 正 員 | 首藤  | 伸夫 |

## 1. はじめに

1994年9月22日～23日にかけて、宮城県中部地方を集中豪雨が襲い、各地で浸水などの被害が生じた。特に、名取市を流れる増田川（幹線流路延長21km、計画2日雨量330mm）の周辺の地域では、総雨量が400mmを越える激しいものであった（図1）。そのため、増田川上流にある樽水ダムでは、流入水量が洪水調節能力の限界を越え、流入水を自然放流するという事態に陥った。その直後に増田川は氾濫した。

本研究では、樽水ダム直下の地域に着目して数値計算を行い、氾濫時の様子の再現を試みた。さらに、洪水時の土砂流出による影響を考察するために、計画河床断面で数値計算を行い、両者の比較を行った。

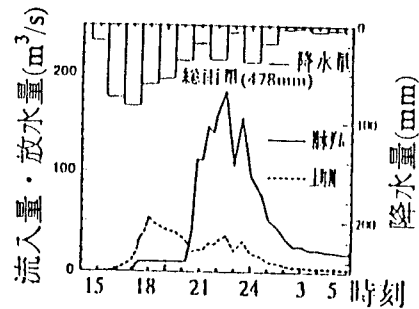


図1 ダム地点降水量と境界条件

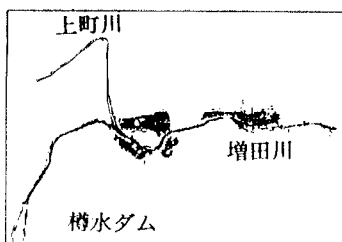
## 2. 数値計算法

計算には、支配方程式として、移流項を含む浅水長波式を Leap-Frog 法により差分化して用いた。計算領域は、樽水ダムを起点に下流に約1.6kmの範囲で、途中0.6km地点で支流の上町川が合流している。

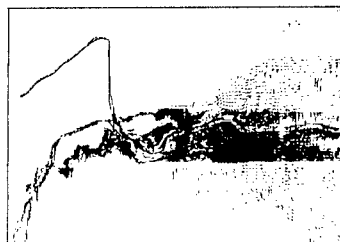
境界条件は、図1に示したダムからの放流量（実線）と上町川からの流入量（破線）を、線流量として与え、下流側は自由透過とした。

計算格子間隔は、河道近傍で4m、それ以外では12mとし、時間間隔も、それぞれ0.2(sec)、0.6(sec)とした。

実際に氾濫が起こった時刻は、ダムが許容量を越える放流を開始した22日の20時過ぎと言われている。しかし、この時刻には上町川からの流入のピークは過ぎており（図1）、既に、かなりの土砂が流出していたと判断した。そこで、河道部の地盤データとしては、実際の現象に近いものとして豪雨後の土砂の堆積した河床高さ（1m程度の上昇が見られた）、比較対象として計画河床高さの2種類を用い、それぞれ計算を行った。



(a) 22日 17:30



(b) 22日 21:00

図2 流速ベクトルの分布（土砂堆積地盤高さをを用いた計算）

### 3. 計算結果及び考察

#### (1) 土砂堆積後の河床高さでの計算

図2は、計算により得られた流速ベクトルの分布を示したものである。図2(a)より、22日の17時30分の時点で早くも越流がみられる。これは、実際の氾濫開始（20時過ぎ）に比べてかなり早い。この時刻は、上野川からの流入がピークにさしかかった頃であり、まだ土砂の堆積がそれほど進んでおらず、計算に用いた河床高さと実際の河床高さに開きがあったためと推測できる。

その後は流入量の増加にともない氾濫水が広がった。浸水域については、上中流部で実測値とほぼ一致していた。下流部は平坦な水田地帯となっており、また、豪雨当日は雨水だけでも側溝が溢れるほどであったため、実際の浸水域は特定できなかった。

図4(a)は、計算により得られた最大浸水深の等高線を描いたものである。黒塗りは50cm以上に達した地域である。実測値との比較ではやや低い傾向を示した。

越流地点は実際のものと一致していた。

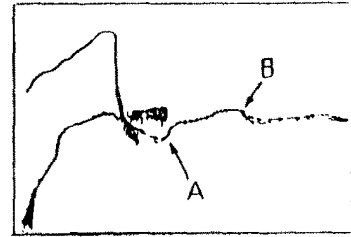
#### (2) 計画河床高さで行った計算との比較

図3は、計画河床を用いて行った計算結果である。図2(a)と図3(a)を比較すると、図3(a)では川の湾曲部（図中A,B）での越流が見られない。しかし、30分後の図3(b)では、図中にAで示した湾曲部からも越流が始まっている。そして、ダムの放流開始後の図2(b), 図3(c)では、両者にほとんど差がなくなってしまった。この結果、土砂の堆積がなかったとした場合には、川の湾曲部での越流を遅らせることができたが、合流部では効果が現れないことが分かる。

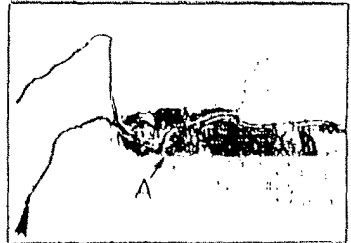
また、図4(a),(b)を比べると分かるように、最終的な浸水域には、違いは生じなかった。浸水深については、計画河床断面で計算した方が、大きい箇所でも十数cm低い値を示した程度であった。

### 4. まとめ

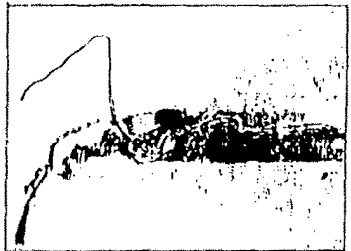
土砂堆積後の河床高さを用いて行った計算で、浸水域と越流箇所はよく再現できた。しかし、時間的にみた場合氾濫開始は計画河床で行った計算でも多少の改善はみられたものの実際の越流開始時刻よりは早かった。つまり、支流から流入量の評価に問題があったと考えられる。



(a) 22日 17:30



(b) 22日 18:00



(c) 22日 21:00

図3 流速ベクトルの分布（計画河床）



(a) 土砂堆積河床での計算



(b) 計画河床での計算

図4 最大浸水位の等高線