

氾濫原における洪水流に関する基礎的研究

日本大学理工学部 学生会員 ○檜崎 真也

日本大学理工学部 学生会員 伊藤 学

日本大学理工学部 正会員 吉川 勝秀

1. はじめに

我が国では、連続した堤防システムにより人口の1/2、資産の3/4が洪水から守られている。その堤防が決壊することで氾濫が生じ、その洪水流と被害ポテンシャルに応じて被害が発生する。

本研究では、堤防決壊による氾濫流解析を行うモデルを構築し、T川の氾濫原を対象に氾濫流特性の分析を行った。

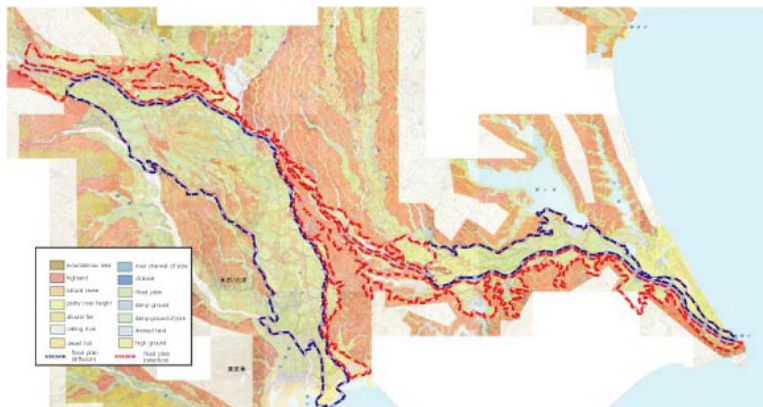


図-1 T河流域における氾濫原

2. 氾濫流を推定するモデル

氾濫流を推定する上では①氾濫原を流れる氾濫流モデル、②堤防越水や決壊により河道から氾濫原に流入するモデルが必要であり、それぞれ以下のモデルを用いた。

(1) 氾濫流のモデル

1次元不定流解析モデルの基本式として連続式・運動量保存式（サン・ブナン式）を用いた。

氾濫流のモデルに河道からの氾濫流量を与え、拡散型の氾濫原では下流端の地盤高相当で、貯留型では下流端を貯留する条件にして計算を行った。また拡散型では、T川で氾濫した場合だけでなく、河川のE川で氾濫した場合での計算も行った。氾濫原の粗度係数は1次元モデルの場合0.1～0.3程度であり、今回はそれらの平均である0.2を設定した¹⁾。

(2) 氾濫原への氾濫流量

河道から氾濫原に流入する際の流量は以下のいずれかにより与えた。式(3)は完全越流（拡散型の氾濫）であり、式(4)は潜り越流（貯留型の氾濫）の場合のものである²⁾。

$$Q = 0.35 \times h_1 \sqrt{2gh} \times B \quad (3)$$

$$Q = 0.91 \times h_2 \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \times B \quad (4)$$

ここに h_1 : 破堤敷高からみて高い方の水位、 h_2 : 破堤敷高からみて低い方の水位、 B : 決壊幅、 g : 重力加速度である。

3. 拡散型・貯留型の氾濫流の解析

T川の氾濫原をブロック分割したものを図-1に示した。図-2には昭和22年のカスリーン台風でT川右岸での堤防決壊により生じた氾濫流の流下状況を示した。



図-2 カスリーン台風で氾濫した氾濫流の流下実績図

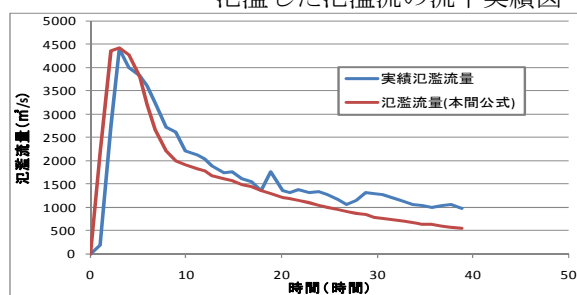


図-3 カスリーン台風の実績氾濫流量および式(3)による氾濫流量

キーワード 氾濫流, 氾濫原, 貯留, 堤防

連絡先: 日本大学理工学部社会交通工学科 7 号館 737 教室, TEL: 047-469-5228, E-mail: aynihs_nara_724@yahoo.co.jp

図－３には、昭和２２年に決壊した箇所の上流部と下流部の流量の差分値から求めた実績氾濫流量と式（３）の完全越流を用いて算出した氾濫流量を示した。実績氾濫流量と式（３）から算出した氾濫流量がほぼ等しい値となっている。

（１）モデルの検証

昭和２２年の氾濫実績データを用いてモデルの検証を行った。実績の洪水流下状況と計算結果の比較を図－４に示し、最大水位の比較を図－５に示した。図－４、５より、モデルによる計算結果は流下時間・水位ともにほぼ等しい結果となっている。

（２）拡散型の氾濫流

図－６に示した決壊地点①～③において、図－７に示した各地点の氾濫が生じた場合の拡散型の氾濫の解析を行った。最下流から約 10km 地点の最大水位を横断的に図－８に示した。

（３）貯留型の氾濫流量

氾濫流量は昭和２２年の右岸堤防決壊による実績氾濫流量の 1/2 の流量を与えて解析した。最大水位の縦断面形を図－９に示した。T 川と W 川の合流点より約 25km 上流地点の最大水位を横断的に図－１０に示した。

４．結語

氾濫流の解析を行う 1 次元不定流モデルを構築し、氾濫流の解析を行った。T 川の氾濫流に拡散型と貯留型があり、その氾濫流で解析を行い、氾濫状況を示した。

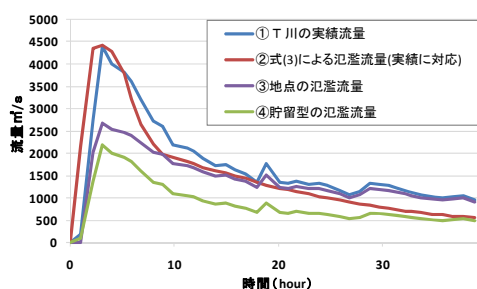
提示したモデルにより解析した氾濫流と被害ポテンシャルから被害額の推定ができる。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所：土木研究資料－氾濫シミュレーション・マニュアル(案)－、土木研究所資料、1996 年
- 2) 建設省土木研究所：土木研究資料－シミュレーションの手引き及び新モデルの検証－、土木研究資料、1998 年
- 3) 吉川勝秀：河川堤防学、技報堂出版、2008 年



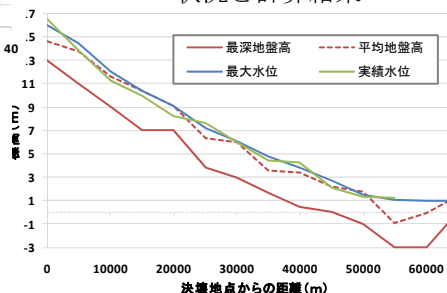
図－６ 設定した決壊地点



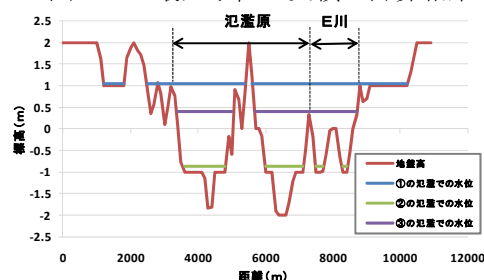
図－７ 決壊地点で設定した氾濫流量



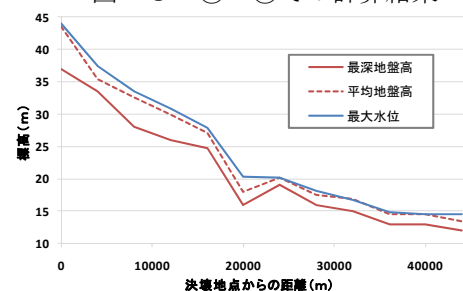
図－４ 実績の氾濫流の流下状況と計算結果



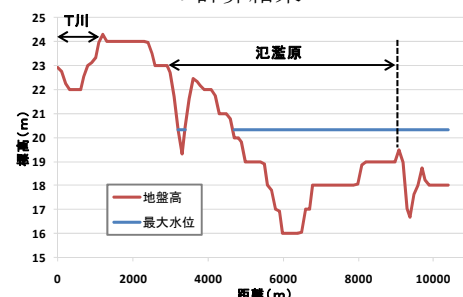
図－５ 最大水位の実績と計算結果



図－８ ①～③での計算結果



図－９ 貯留型の氾濫の最大水位の計算結果



図－１０ 貯留型の氾濫の計算結果(横断面図)