

建設省土木研究所 正会員 ○ 横山 陽久

〃 〃 山本 晃一

〃 〃 末次 忠司

1. 緒言 ; 別報¹⁾において、洪水氾濫の再現手法として、氾濫シミュレーションと洪水流航測分析による検討を行なった。しかし、前者は種々の仮定・モデル・パラメータ等の不確定要素を、後者は雨天時における航測量の難しさと精度の問題も各々有している。そこで、本研究では、これらの手法と比較する意味で行った氾濫模型実験について考察した。氾濫模型実験は複雑な地形には対応し難いが、簡単な条件下での氾濫現象を把握でき、氾濫流況を一般化した概念を作る事ができる利点を有している。そして、再現された流況を実河川の氾濫特性と照らし合わせて、その適応性を証左するのが本研究の目的である。

2. 氾濫模型実験

〈実験装置〉装置は河道と氾濫原とから成り、河道は幅10cm×高さ10cm×長さ270cmの本製水路で、氾濫原は縦270cm×横180cm×厚さ1.2cmの耐水性合板を用いており、勾配は横により水路・横断方向に変えられる。各々の装置の下流端には貯水槽がけいており、貯留水はポンプにより上流の水槽に導かれる循環式となっている(図-1)。水路の上流端から65cmの地点に開閉式のゲート(2種類)を設け、氾濫原には粗度(4種類)を配列した。尚、河道・氾濫原の勾配(i_x, i_y)を4通り変え、実験ケースは、32($=2 \times 4 \times 4$)通りとした。

破堤幅	粗 度	氾濫原勾配		タイプ
		縦 断	横 断	
10 cm	無 し	1 / 100	1 / 500	a
15 cm	正 方	1 / 200	1 / 500	b
	円 形	1 / 200	1 / 300	c
	不 規 則	1 / 300	1 / 300	d

表-1. 実験ケース一覧表

に導かれる循環式となっている(図-1)。水路の上流端から65cmの地点に開閉式のゲート(2種類)を設け、氾濫原には粗度(4種類)を配列した。尚、河道・氾濫原の勾配(i_x, i_y)を4通り変え、実験ケースは、32($=2 \times 4 \times 4$)通りとした。

〈実験手順〉

- ①河道・氾濫原を所定の勾配に設定する。
- ②破堤口を締切って、水路に給水し、水深・流量を測定する。
- ③破堤口を開き、氾濫水を溢水させる。破堤と同時に浮子の投入、D.T.R.の作動を行う。

- ④破堤時の河道流量より、氾濫流量を計算する。

- ⑤氾濫水の先端が貯水槽に達した時点で、破堤口を締切り、再度河道流量・水深を確認する。

(尚、氾濫流量/総流量は0.1~0.3である)

〈実験結果と考察〉氾濫流況のうち、まず氾濫原勾配による流向の変化(粗度無し)を図-2に示す。図より、河道沿いに流下するaタイプ、河道と45°の方向に流下するdタイプ、その中間のb,cタイプに分類される。これを氾濫原勾配により類型化すると、表-2の様に分る。次に粗度によ

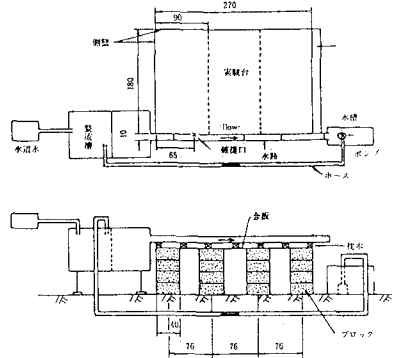


図-1. 実験装置図

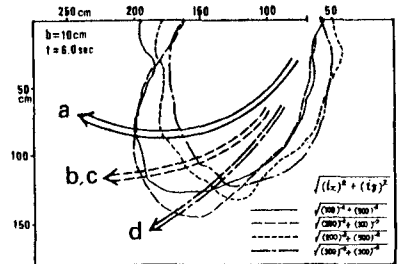


図-2. 氾濫原勾配による流況変化

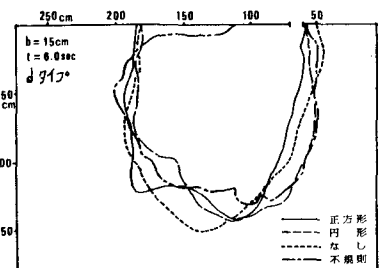


図-3. 粗度による浸水面積の変化

る影響は、図-3の様に浸水形状に若干の差異があるものの、顕著な違いはなく、浸水面積も1割強しか異なっていない。

3. 水害事例に見る地形特性と氾濫特性

この節では、模型実験の結果を実際の水害事例と対比し、現象との対応を検討する。対象としたA川は昭和33年の台風により、25km区間で約30箇所が被災を受けた。このうち5箇所を選定し、地形特性と氾濫特性を調べた。

<地形特性> 堤内地の地形特性は、以下に示す通りである。下記の記号A～Eは、図-4中の記号と一致する。

- A. 山地までの距離が約2～3kmで、氾濫原勾配 $1/2,500 \sim 1/5,000$ 程度の平坦地である。
- B. 山地が比較的近接しており、縦断勾配 $1/700$ 程度の地形が河道と平行に広がっている。
- C. 下流側が山に閉鎖されており、又、他方からも山が迫っていて、一種の窪地地形を呈している。
- D. 周囲を山と堤防で囲まれた、面積約 1km^2 の中規模平坦地である。
- E. 山地が近接している為、平坦部が非常に少ない典型的な谷在平野である。

<氾濫特性> 選定した5地点は、地形の影響を受け、各々氾濫形態が異なる。以下に氾濫形態及び()内に氾濫の生起要因(資料)を示す。

- A. 縦断勾配、横断勾配共に緩やかのため、氾濫水は拡散流下したが、末端部が堤防により遮断され、最大約2m湛水した。(2, 3, 5)
- B. 横断勾配が小さい為、氾濫水は河道と平行に流下し、下流側の支川に流入した。(1, 5)

- C. 凹地状地形である為、氾濫水は貯留されたが、浸水面積は比較的小さい。(4)

- D. 堤防の8箇所が越流、決壊を起した氾濫水は、一度に湛水し、約2mまで水深が上昇したが、浸水時間は比較的短い(4)

- E. 縦断勾配が大きい為、氾濫水は横断方向へは拡がらず、河道沿いを流下していった。(2, 4, 5)

- | |
|------------------------|
| 1. 河道の縦断勾配(i)の減少 |
| 2. 河道の湾曲(S) |
| 3. 支川との合流地点 |
| 4. 河道幅(b)の急変 |
| 5. 橋脚、堤、流木阻害等によるDam up |

氾濫の生起要因(資料)

氾 濫 形 態		模 型	事 例
貯 留 型	内 水 型 (1)	—	A
	閉 鎖 型 (2)	—	D
	窪 地 型 (3)	—	C
流 下 型	拡 散 型 (1)	d	—
	放 射 型 (2)	b, c	B
	河 岸 流 下 型 (3)	a	E

表-3. 氾濫形態の分類

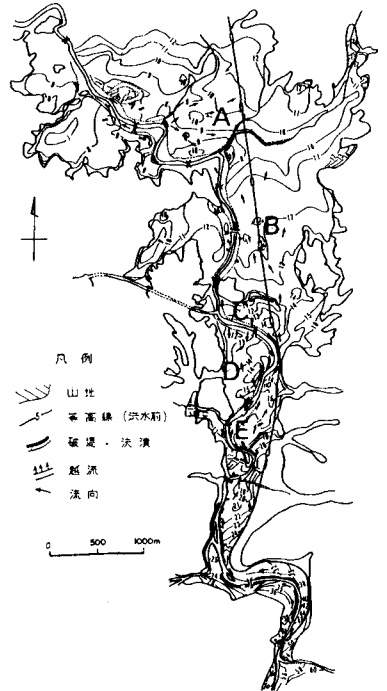


図-4. A川被災状況図

上記結果より、氾濫形態には氾濫水の貯留型も考慮に入れなくてはならない。模型実験の結果を合わせて、氾濫形態をもタイプに分類したのが表-3である。表中の貯留型は、湛水範囲による区分であり、流下型は、氾濫原勾配・氾濫流向により区分したものである。

4. 結 語

流域の微地形が、洪水氾濫によって形成された事は、従来から言及されてきた。また水害事例から見た氾濫形態の分類に関しても、多方面で研究が行われてきた。そこで、本研究では、氾濫原勾配のみを地形特性のファクターとして実験を行ない、単純モデルにおける氾濫形態の分類を試みた。其の結果、氾濫形態は流域の開鎖性により貯留型と流下型に、更に地形勾配により各々が3種類に分類できた。今後は、地形から想定される氾濫形態を使って、水害に強い地域づくりの為にどの様にして、合理的な土地利用へ誘導するかを考察する予定である。

<参考文献> 1) 桐生、山本、末次; 洪水氾濫の再現手法に関する研究、第38回年次講演集(1983年9月)

2) 末次、桐生、横山; 氾濫シミュレーション、土研資料第1922号(1983年2月)