

数値標高流出(DER)モデルによる福井足羽川の洪水解析 A Flood Analysis of Asuwa River by Digital Elevation Runoff Model

早瀬 吉雄
Yoshio HAYASE

1. まえがき

パソコンの処理能力の飛躍的な向上によって、国土数値情報等の多量データが扱えるようになったことから、説明能力の高い流出モデルの構築が可能である。すなわち、懸案地点の流出ハイドログラフのみならず、流出場の時空間的流況変化が表示できること、初級者でも解析可能で、結果の把握容易にできるモデルが求められている。

2. 足羽川洪水

平成16年7月18日、福井県嶺北地方を中心にした豪雨により、死者、家屋の破壊・浸水、河川堤防の決壊など大水害が発生した。図1に足羽川の天神橋流域(355km²)の概況と流域内外の19箇所の雨量観測地点(赤丸)を示す。美山町では6~7時に87.5mm、日雨量が283mmであった。



図1 足羽川の天神橋流域と雨量観測点

3. 数値標高流出モデル(DERモデル)

50mメッシュの数値地図から天神橋流域を切り出すと格子数136,450となる。落水格子点数が400を超える格子を河道格子とし、超えないものを斜面格子とした。斜面格子の計算モデルは、図2に示すように、地表流にはマンニング則、地中流にはダルシー則を用いる。河道流には、等流式を用いる。

4. 雨量分布

19箇所の雨量観測点データを用いて、距離による加重平均法により格子点データに変換した。一例として6時から7時までの値を図3に示す。雨量に応じて青色の濃度を付け、10mmごとの等雨量線を記入している。流出計算では、各時刻の観測点の時間雨量から格子点雨量を求め、これを与える。流域雨量は、264.1mmとなった。

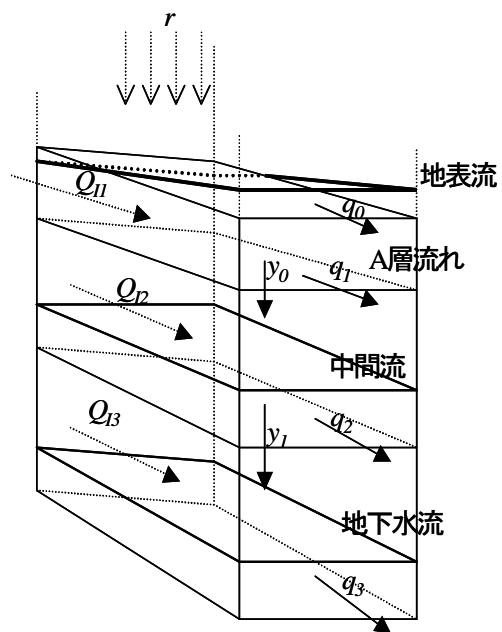


図2 斜面格子の流出モデル

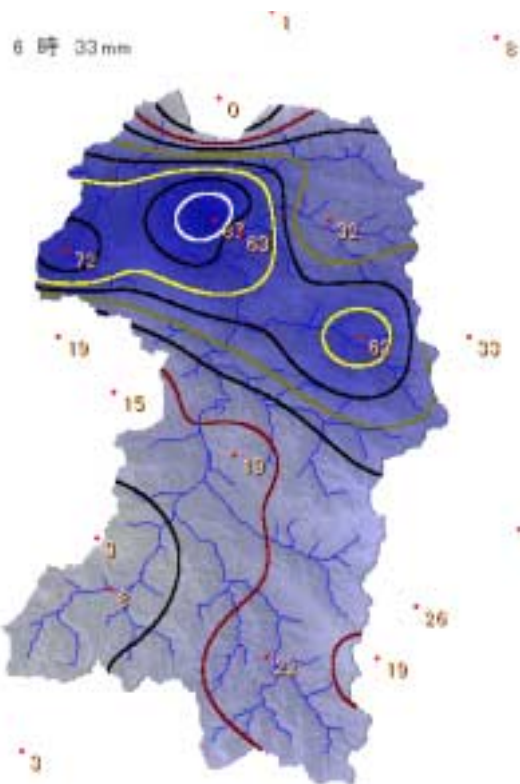


図3 6～7時の雨量分布と面積雨量 33mm

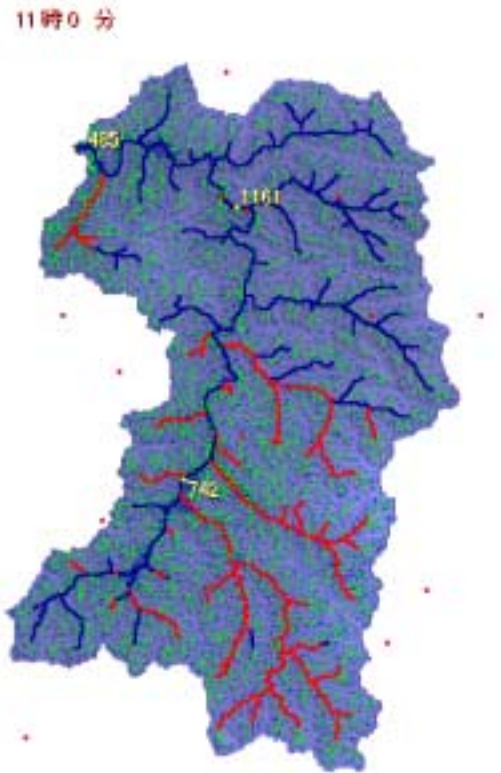


図4 11時の状況と天神橋、美山町、池田町の流量

5. 解析結果

降雨開始前の流況は、資料不足であるので、各格子の初期貯留量はゼロとした。18日11時の流況を図4に示す。斜面格子はA層の貯留水深で、A層厚の28cmを青色とし、水深に応じて薄くなる。地表流が発生した格子は、緑色とした。河道格子は、青色であるが、流量が比流量 $10\text{m}^3/\text{s}$ を超えると赤色とした。9～11時の間に、上流域では $50\sim 70\text{mm/hr}$ の豪雨が続いたため、11時には、上流域の河道格子は赤色となった。谷筋は緑色となり、地表流が発生している。池田町(105km^2)、美山町(284km^2)、天神橋地点の足羽川流量を黄色の数字で示す。天神橋地点の流出量を図5に示す。計算のピーク流量は12時50分で、 $2,272\text{m}^3/\text{s}$ となった。観測値は、天神橋より9.5km下流の九十九橋地点で、ピーク流量は12時50分に $2,788\text{m}^3/\text{s}$ であった。

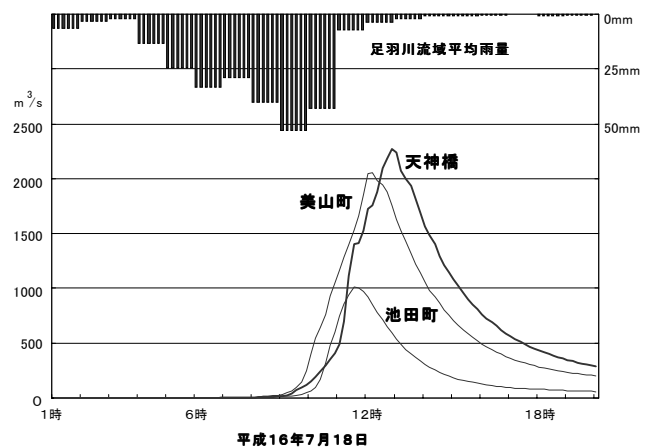


図5 天神橋、美山、池田の流出量ハイドログラフ

6. あとがき

数値標高流出モデルによる一連の解析は、C++で開発したソフトにより、メニューバーから選択することによって簡単に行える。資料は、福井県の協力を得たことを、記して感謝する。