

II—57

雨量分布計算方法の流出解析結果への影響

東北大学大学院 学生員○張 旭紅
東北大学工学部 正 員 首藤伸夫

1. はじめに

土砂流出などを計算する場合には、地被状態の分布と雨量分布の対応が問題となるから、面的な雨量分布を入力とする分布型流出モデルを用いることが望ましい。近年、国土数値情報の整備及びレーダー雨量計の実用化に伴って、こういうモデルの使用が可能になってきた。しかし、その際、面的な雨量分布の与え方が問題となる。そこで、本研究では四十四田ダム流域を対象に、雨量分布の与え方の流出解析結果への影響を調べた。また対象降雨は1989年の17号台風（8/27～28）とした。

2. 流域雨量分布の計算方法

流域内とその周辺には気象庁と建設省の地上雨量観測所が約11km四方で合計22箇所ある。レーダー雨量は約3km×6kmメッシュのものである（図-1）

次の2種類の方法で雨量分布を計算した。また、比較のためにThiessen法による計算も行った。

(a) レーダー雨量と地上雨量相関法（相関法）

レーダー雨量と地上雨量から次の回帰式を作成し、これを用いてレーダー雨量から地上雨量の面的分布を求める。

$$R = 0.255R_g + 0.93 \quad \dots (1)$$

ここではRはレーダー雨量で、 R_g は地上雨量である。但し、Rが0.93より小さい場合、 R_g が負になるので、0とした。

(b) レーダー・アメダス合成法（合成法）

立平ら¹⁾の方法に従い、次の手順で計算した。

$$K_i = G_i / R_i \quad \dots (2)$$

G_i : 観測点iでの雨量計で測定した1時間雨量

R_i : 観測点iを含むメッシュの1時間レーダー雨量

K_i : 観測点iの地上雨量とレーダー雨量の換算係数。

観測点以外の地点の換算係数は次式で内挿される。

$$K = \sum_{i=1}^N w(r_i) K_i / \sum_{i=1}^N w(r_i) \quad \dots (3)$$

ここで、 $w(r_i)$ は距離によって決まる重み関数で、

$$w(r_i) = \exp(-r_i^2 / A) \quad \dots (4)$$

(4)式のように設定している。なお、定数AはThiessen多角形の面積の約4倍の $A = 480\text{km}^2$ と置いた。

3. 流出解析計算

上述の方法で求められた雨量分布からKinematic Waveモデルを用いて、古川以上流域の流出解析を行う。洪水が立ち上がる前の最低流量($7.2\text{m}^3/\text{s}$)を基底流量として、水平直線で直接流出と基底流出を分離した。有効雨量は表面流出量と等しいとして決定され、流出係数を算出した。

川幅は30mとし、Manning 粗度係数は0.15とした。

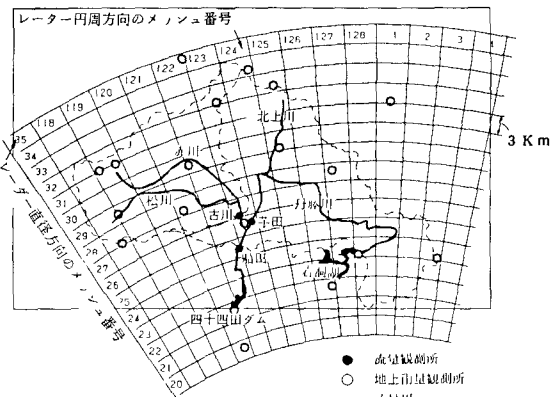


図-1 四十四田ダム流域（船田以上）

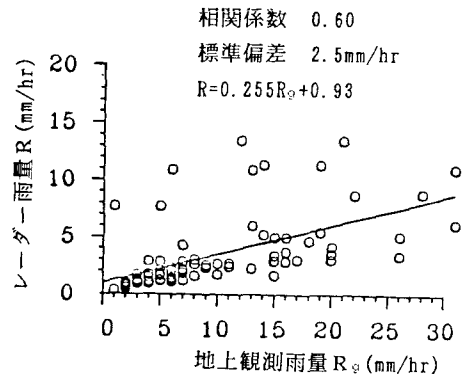


図-2 地表雨量とレーダー雨量の関係

4. 計算流域雨量分布の検討

図-3は降雨開始からの時間 $t=3$ の計算雨量分布である。図中の等雨量線上の数字は時間雨量(mm)を表している。5mm以上の等雨量線の間隔は5mmである。降雨初期、雨が小さい場合、相関法と合成法の差が大きい。

図-4は $t=12$ の計算雨量分布である。雨量ピーク直前で、両方法で求めた雨量分布は大差がないように見える。流域平均雨量は雨量は相関法が12.8mmで、合成法が15.9mmで、Thiessen法が14.5mmであり、合成法はやや大きい値を示す。これが図に示すように45mm等雨量線の面積が相関図法より大きく表れたためである。

図-5は流出解析結果である。流域平均総雨量は、相関法が94mmで、合成法が108mmでThiessen法が100mmである。相関法の計算流量の立ち上がりがほかの二つの方法より早い点のは降雨初期のレーダー雨量と地上雨量の関係レーダー雨量と地上雨量の関係が(1)式ではよく表されなかったためである。

【参考文献】1)立平良三：新しい天気予報，pp87-88，東京堂，1986。

【謝 辞】本研究のデーターを提供して頂いた北上川上流統合管理事務所に深く感謝の意を表する。

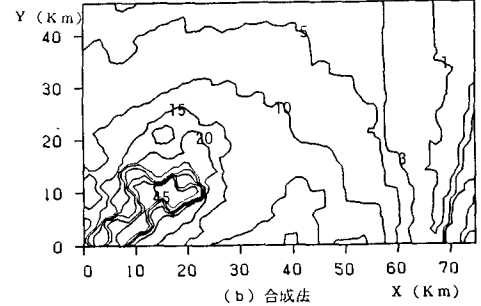
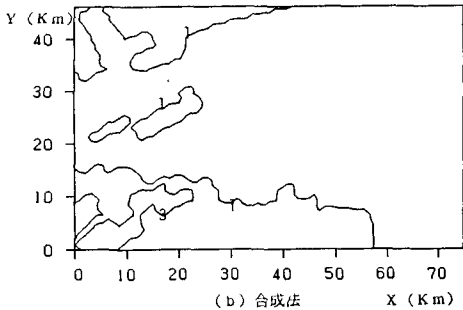
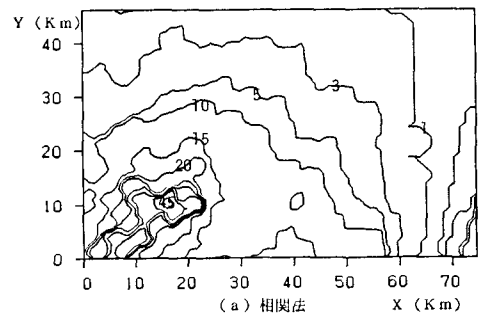
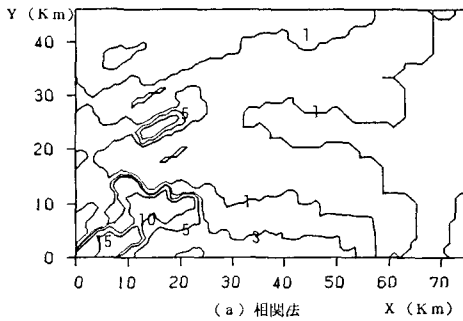


図-3 $t=3$ (hour)の計算雨量分布

図-4 $t=12$ (hour)の計算雨量分布

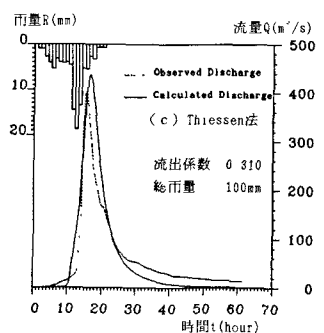
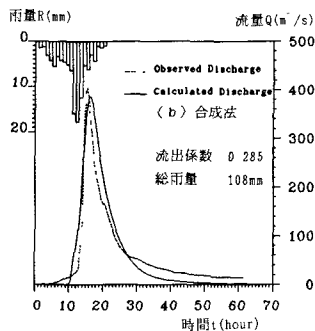
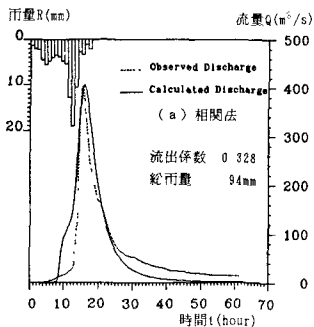


図-5 流出解析結果 (Manning粗度係数0.15, 流路幅30m)