



よび $i$ のレーダー雨量の降雨強度 (mm/h),  $m$ : 総グリッド数である. 式 (1) 中の  $n$  の値の大小によって降雨の空間的集中度を変化させることができ, 本研究では  $n = 0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.25, 1.5, 1.75, 2.0$  の 8 ケースとした ( $n = 1.0$  は実測のレーダー雨量値に等しい). 作成した模擬降雨イベントの例を図 3 に示す.

次に, 一連の模擬降雨を分布型流出モデルの 1 つである降雨流出氾濫モデル (RRI モデル) に入力することで, 降雨の空間分布を反映した模擬洪水イベントを作成し, 各ケースの模擬洪水に対して LST モデルの集中適用および分布適用のパラメータを同定した. パラメータの同定は, 平方平均二乗誤差 (RMSE) を目的関数とし, 差分進化法 (DE) を用いて行った. 最後に, 同定したパラメータセット全ケースのうち, 当該ケース以外の同定パラメータセットを用いて流量の予測幅を算出し, 同定したパラメータおよび予測幅について比較することで, 降雨の空間的集中度の違いが LST モデルの集中適用および分布適用のパラメータに与える影響を吟味した.

**5. 結果・考察** 模擬洪水で同定したパラメータのうち流出孔パラメータ  $a_1, a_2, a_3$  について, 出水 2 を例に図 4 に示す. 集中適用 (図 4 (a)) では降雨の空間的集中度が高いケース ( $n = 1.0$  以上) と低いケース ( $n = 0.75$  以下) で二極化する傾向を示し, 分布適用 (図 4 (b)) では緩やかな変化を示した. 両モデルともに  $a_1, a_2$  は降雨の空間的集中度が高いケースで増加する特徴がみられたが, 分布適用の方が比較的パラメータの変化は小さい結果となった. なお, 同定パラメータによる模擬洪水の再現性にモデル間での差はみられなかった. 集中適用について, 同定パラメータで模擬洪水を再現した際の流出成分を図 5 に示す. 降雨の集中度が高いケースで  $Q_1$  が増加するという傾向がみられた. 降雨の集中度が高いケースではピーク流量に対して流域平均化した降雨強度が不足してしまう. これに対応するために  $Q_1$  を増加させるようなパラメータセットが選択された結果, 集中適用ではケース間でパラメータが大きく変化したと考えられる. また, ケース  $n = 2.0$  の予測幅について, 出水 2 を例にみると (図 6), 分布適用の予測幅の方が小さく, このことは他ケースでも同様であった. 予測幅が小さいことはケース間でのパラメータセットの性質が類似的事であることを意味する. 以上より, 集中適用は降雨の空間分布の違いにより同定されるパラメータセットの性質が異なるのに対し, 分布適用ではパラメータセットを大きく変化させずとも降雨の空間分布の違いに対応できることが示された.

**6. まとめ** 降雨の空間分布の違いが LST モデルの集中適用および分布適用のパラメータに与える影響について検討し, 集中適用のパラメータは降雨の空間的集中度の違いに影響を受けやすいのに対し, 分布適用は影響を受けにくいことを示した. このことから, 降雨の空間分布の変化に対して分布適用の方が比較的安定した精度を得られると考える.

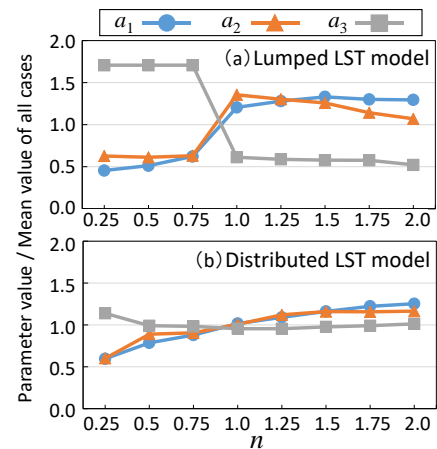


図 4 パラメータ変化の比較 (出水 2)  
Changes in optimum parameters for each synthetic flood event (Flood No.2)

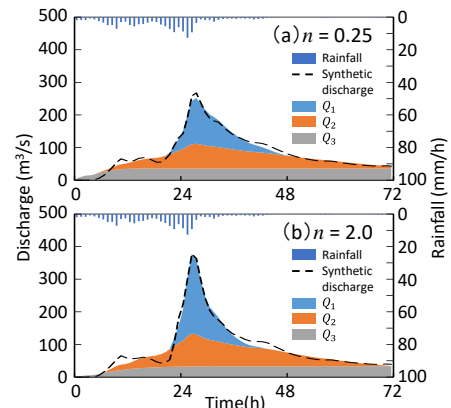


図 5 降雨の集中度の違いによる集中適用の流出成分の変化 (出水 2)  
Changes in runoff components for each synthetic flood event (Flood No.2)

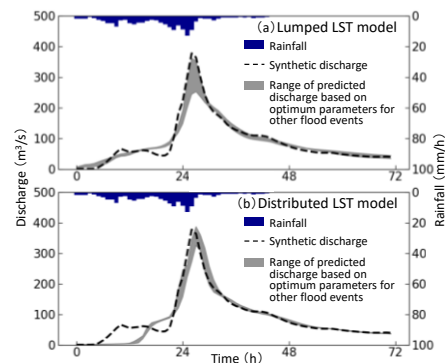


図 6  $n = 2.0$  のケースにおける流量の予測幅の比較 (出水 2)  
Range of predicted discharges based on optimum parameters for other flood events (Flood No.2)