

京都大学大学院 学生員 ○杉本聡一郎 京都大学防災研究所 正員 中北英一  
 京都大学防災研究所 正員 池淵周一

1 はじめに 3次元レーダーとGPVデータを併用した不安定場モデル<sup>1)</sup>では、レーダーエコーが存在せず、不安定場パラメータが同定できない領域に対して、GPVデータから算定される鉛直方向の水蒸気フラックスを補完している。その結果、レーダー観測域内はもちろんのこと、レーダー観測域外に対しても定性的に雨域を予測できる可能性のあることがわかった。本研究ではさらに、域外の定量性を向上させ、モデルの精度を向上させることを目的とする。

2 水蒸気フラックス分布の補完方法 GPVデータを併用した不安定場モデル<sup>1)</sup>では、レーダーエコーの存在する領域でしか不安定場パラメータを同定できないという点を改善して、GPVデータから算定される鉛直方向の水蒸気フラックス分布を補完的に用いて、計算領域全体でパラメータ同定が可能となるようにしている。これにより、レーダー観測域外でもパラメータが同定されるため、域外の雨域が予測可能となりつつある。また、補完的に用いる物理量として、鉛直方向の水蒸気フラックスを用いる理由はレーダー情報から直接同定される不安定場パラメータ $\alpha$ が擬似的に水蒸気の鉛直方向のフラックスの不足量を表しているからである。ただし、水蒸気フラックスを補完的に用いたのはレーダーのもつ空間分解能がGPVデータよりも高いためである。

水蒸気フラックスはGPVデータから得られる各気圧面(850hPa, 700hPa, 500hPa)の相対湿度、温位と乾燥空気密度から算定される水蒸気密度と鉛直風速の積である。ここで、補完に用いる気圧面を3気圧面に限定する理由はGPVデータとしては唯一の鉛直風速に関する情報である700hPa気圧面でのオメガ速度を境界条件にして、連続式を上下に積分して鉛直風速を算定するからである。

次に、補完する最適な水蒸気フラックス分布を決定する方法について述べる。まず、それぞれの計算高度に対して、3気圧面の水蒸気フラックス分布が水平方向にシフトすることを許して、レーダーから同定さ

れる不安定場との相関をとる。最も相関が高い水蒸気フラックス分布とそのシフト量を不安定場の補完に用いる。シフト量を考慮するのは、不安定場を算定する各計算高度に対して、対応するGPVデータの高度が必ずしも一致しないからである。

また、水蒸気フラックス量から不安定場パラメータの値への変換は次の3ケースを考える。すなわち、両者の分布のCase1. 最大値の比を水蒸気フラックス量に乗ずる、Case2. 最大値と最小値を線形的に合わせる、Case3. 最小二乗法を用いた線形回帰により合わせる。このうち、Case1については文献1)ですでに解析された結果、レーダー観測域外の雨域を的確に表せなかった。そこで、本研究ではさらにCase2, 3について検討する。

3 事例解析及び考察 計算事例を次のように設定し、降雨が地形の影響を受けて突然広がっている94年7月7日15時~19時の降雨に適用する。Situation(1): レーダー観測域内のみ水蒸気フラックス分布を補完的に用いる、Situation(2): 全計算領域に水蒸気フラックス分布を補完的に用いる(case1~case3)。図1は実況雨量分布図で、図2~6はそれぞれ、2: Situation(1)、3: Situation(2)(case1)、4: Situation(2)(case2)、5: Situation(2)(case3)の予測雨量分布図である。図6, 7はそれぞれ、実況と予測との偏差を考慮した平均2乗誤差、予測のリードタイムが3時間でのCSI(Critical Success Index)である。ただし、図7は単純移流モデルを用いた事例を含む。図3~5はレーダー観測領域外の雨域を表現できており、図2より改良されたといえる。その中でも図4, 5は比較の実況にあった形で表現できている。また、図6, 7からは、不安定場モデルが単純移流モデルに対してその効果を発揮するのが予測のリードタイムが約1時間以上においてであり、その間ではCase2, 3の予測が文献1)で行ったCase1の予測よりも精度が向上しているといえる。さらに、図7から、予測分布としてCase2が最もよいのがわかる。以上から実

用的には、Situation(2) ( case2 )を採用するのが良い。

4 結論 本研究で得られた結論は次の通りである。

1. 補完する水蒸気フラックス量をうまくチューニングすることによって、レーダー観測領域外の定量性が増した。
2. このモデルは単純移流ベクトルに対して、予測のリードタイムが約1時間以上において効果を発揮するといえる。

最後に、本研究は淀川ダム統合管理事務所、日本気象協会関西本部との共同研究の一環として行われた。ここに、心から謝意を表します。

[参考文献] 1) 中北英一・杉本聡一郎・池淵周一・中村徹立・奥田昌弘・山路昭彦・高棟琢馬 (1996) : 水工学論文集第40巻。

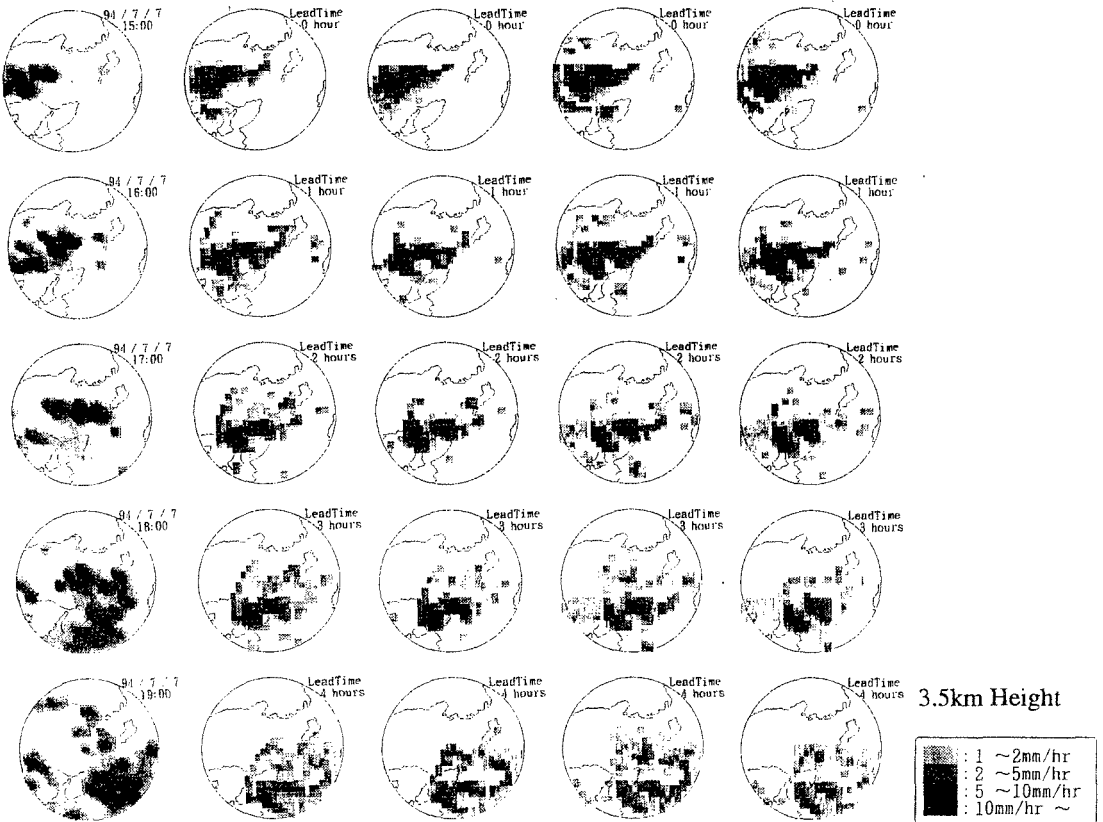


図1 実況雨量分布図  
 図2 予測雨量分布図 Situation (1)  
 図3 予測雨量分布図 Situation (2) (Case1)  
 図4 予測雨量分布図 Situation (2) (Case2)  
 図5 予測雨量分布図 Situation (2) (Case3)

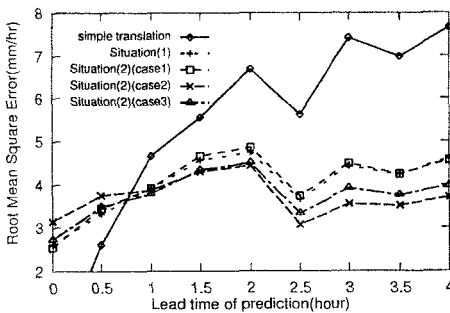


図6 実況と予測の平均2乗誤差

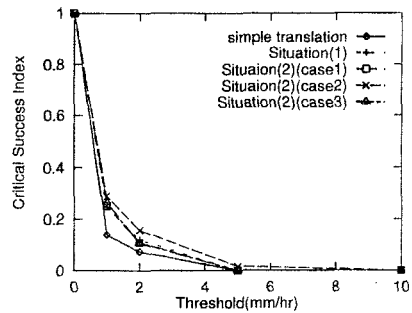


図7 実況と予測の CSI (Lead Time=3hour)