

# T02 G P Vデータを活用した短時間降雨予測手法について

岩手大学農学部  
国土環境棟  
現(株)東芝・前(財)河川情報センター

○井良沢道也  
竹森史郎  
石川成美

## 1 はじめに

土砂災害対策においてハード対策を補完するようなソフト対策の充実が望まれている。その中でも短時間降雨予測は重要なものとして確立され、レーダ雨量情報を用いかつ土砂災害に特化した短時間降雨予測手法の提案<sup>1)</sup>などがなされている。本手法はレーダエコーの動きと分布を解析することにより、降雨を確率的に扱っていることが特徴であり、一部で実用システムへの組み込みが行われているものの、用いている情報はレーダ情報のみである。一方、気象庁の数値予測データは、そのままでは土砂災害防止に向けた短時間降雨予測に使用可能な分解能は持っていないと考えられるが、計算格子間隔は着実に細密化しており、現在では20 km間隔の格子点における各種気象情報(GPVデータ)をオンラインで入手することができる。さらに現時点では10 km間隔の格子点データの提供が開始されている。このような背景から気象庁のGPVデータを活用して、土砂災害防止のための降雨予測手法への適用性を検討し、その可能性を探ることとした。

## 2. 調査対象降雨及び降雨の特徴

調査対象とした降雨は次の2時期の降雨である。

- ・ 1998年8月4日の新潟県下越地方を中心とする集中豪雨(以下、新潟豪雨と呼ぶ)
- ・ 1999年6月29日の広島県を中心とする集中豪雨(以下、広島豪雨と呼ぶ)

それぞれについて国土交通省レーダ、テレメータデータを収集した。また同時期の気象庁GPV初期値、予測値を収集した。

新潟豪雨では梅雨前線が日本海に停滞し、豪雨時にはそれに対応する総観規模の低気圧は見られない。前線付近及びその南側には、太平洋高気圧の縁を回るようにして、東シナ海→対馬海峡→日本海へと湿った空気が吹き込んでおり、大気の状態が不安定になっていたものと思われる。3日午後から4日にかけての気圧配置の場はほとんど変化しておらず、強い降雨が長時間持続したことの原因となっている(図-1)。

広島豪雨の場合は新潟とは対照的に明瞭な低気圧の通過に伴う降雨であり、集中豪雨となった原因は、沖縄近海から低気圧の前面に向かう太平洋高気圧の周辺の湿った気塊である。等圧線の間隔は低気圧に近づくにつれて狭まっており、気流の収束により上昇気流が発達しやすいパターンとなっている(図-2)。アメダスデータでは、大勢としては西から東へと移動する大きな雨域の中で、所々で強い降雨が起こっている。

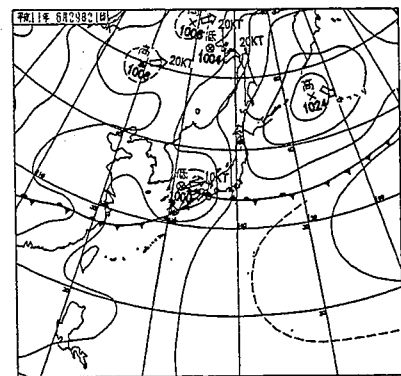
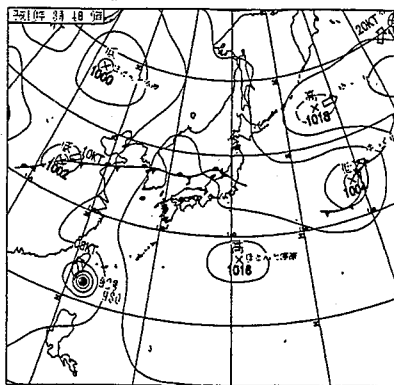


図-1 豪雨発生時の気圧配置(新潟豪雨 1998年8月4日9時)

図-2 同 左(広島豪雨 1999年6月29日21時)

## 3. 降雨特性の検討

二つの豪雨を気圧配置図、アメダスデータ、レーダデータにより、降水エコーやセル(雷雲の塊)の移動特性の検討を行った。二つのケースにおける集中豪雨の共通した特性は以下のようである。

- ・ バンド状の降水エコーが長時間同じ位置にとどまることにより特定の個所に大きな雨がもたらされた。個々の降水セルはバンド状エコーの走向とほぼ平行である。また、バンド状降水エコーの上流端はその位置が固定されており、そこからセルが次々に発生しているように見られる。
- ・ 大局的にみた降水の場の動きはセルの動きと一致せず、むしろセルの動きに直交する方向に移動する。

なお、現状の降雨予測モデルの移流モデルを新潟、広島豪雨に適用した結果、以下の問題点が抽出された。

- ・ バンド状降雨の既に存在するセルの動きは予測できるが、流れの上流端で次々に雷雲セルが発生する状況は予測が難しい。また、レインバンドの活発さは、大局的な擾乱の場の動きに連動するが、大局的な場の動きを把握・予測することは困難である。

これは現行の移流モデルの雨域の追跡の対象がメソスケール（10 kmスケール）の擾乱であり、雷雲では予測時間がこれらの寿命を超えるため、雷雲セルの新たな発生や消滅によってもたらされるメソβスケール（100 kmスケール）の現象を予測しきれないと考えられる。

#### 4. 気象要素のGPVデータによる豪雨時の波形解析

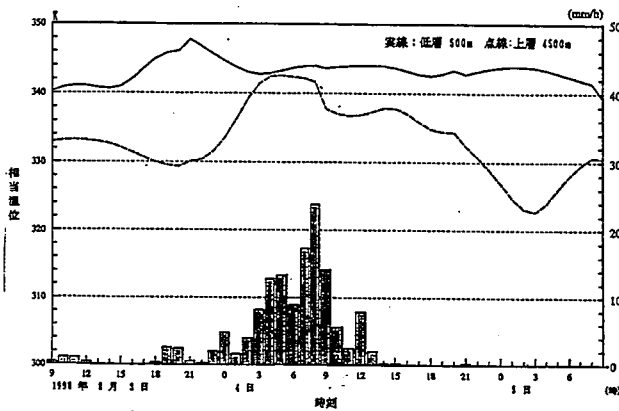
新潟豪雨、広島豪雨の代表点として新潟市、呉市を選択し、その直上のGPVでデータの時系列を作成した。GPVの波形と比較する地上の波形は、新潟豪雨の場合は新潟市内の北緯37.5度～38度の間のアメダス13局の時間平均雨量、呉市周辺豪雨の場合は広島県内のアメダス32局の時間平均雨量とした。複数地点の平均雨量を用いたのは地域的な擾乱の変化を滑らかにするためである。比較したGPV要素は以下の通りである。

- 1) 相当温位 ( $\theta_e$ ): 500 mと4500 mの高度、
- 2) 発散 (収束) 及び渦度: 500 mと1500 mの高度、
- 3) 雨量: 0 m (地表)

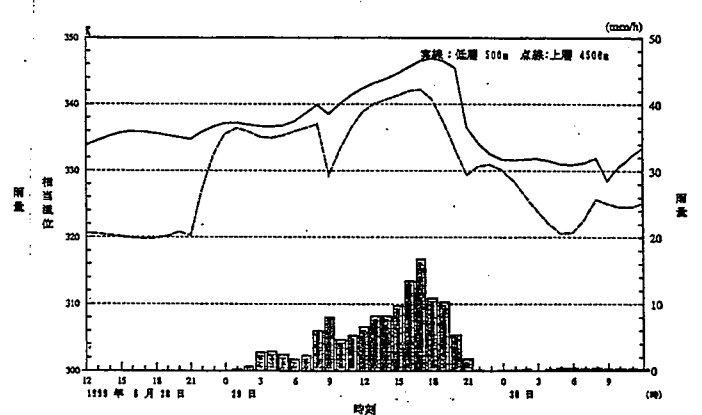
図一3、4に新潟市、呉市のそれぞれ相当温位の推移と地上アメダス地点の平均雨量の推移を示す。

呉では雨の波形と $\theta_e$ の波形の相似度が高い。降雨のピーク時では低層の $\theta_e$ は345 kを超えており、上層4500 mでも340 kを超える。一方、新潟では低層の $\theta_e$ は常に340 k以上で、ピークは8月3日の21時前後と、実際のピークとはずれがある。上層の $\theta_e$ はピーク時とほぼ一致する。

なお、発散・渦度は呉で低層の発散と上層の渦度が降雨波形と関連を示していたが、新潟では明確な関係は見られなかった。風に関する諸量には地形が大きく関係し、呉においてこのような結果を与えたと考えられる。予測雨量では新潟のケースでは実況との差が大きく、呉では降雨期間はあっているものの、ピーク時間は3～4時間の差異が認められた。



図一3 相当温位と地上雨量の時系列 (新潟市)



図一4 同左 (呉市)

#### 5. まとめ

近年発生した新潟及び広島の豪雨を対象にして、レーダ情報や気象庁GPV情報等を収集し、GPVデータの短時間降雨予測への適用の検討を行った。その結果、以下の点が明らかとなった。

- 1) 二つのケースとも、集中豪雨時には強力なバンド状降雨域が現れ、流れの上流端で次々に雷雲セルが発生することによって持続性を示す。こうした豪雨に対しては、レーダエコーの動きを外挿する現行の予測手法(移流モデル)では、すでに存在する雷雲セルの動きは表現できるが、新たな雷雲の発生によってレインバンドが持続する状況は予測することが困難である。
- 2) 気象要素のGPVデータによる豪雨時の波形解析を新潟、呉の2地点で行った結果、相当温位は降雨のピークや終息との対応がある程度認められた。発散(収束)及び渦度、雨量については降雨波形との関係が見られるケースもあるものの、差異が大きいようである。

今後はここで得られた検討結果をふまえ、新しく発生する降水セルや大局的な場の移動によるレインバンドの活性化を捉え、かつGPVデータを活用した短時間降雨予測モデルの改良を検討したい。

本検討にあたり、国土交通省北陸地方整備局の水野正樹防災対策官・吉野睦企画第一係長、ならびに(財)河川情報センター中野悟研究員には様々な御助言を頂きました。ここに感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 井良沢道也、竹森史郎、諭朝夫、遠藤治郎 1997; 短時間降雨確率予測値の土砂災害への適用. 砂防学会誌、50巻第3号、4-11