

気象衛星とAMeDASデータを用いた豪雨の数時間先予測手法について

徳島大学大学院 学生員 ○小田 二郎
 徳島大学工学部 正 員 端野 道夫
 四電技術コンサルタント 正 員 國方 美規義
 徳島大学大学院 学生員 大下 勲

1. まえがき

著者らはダム操作での利用を念頭において、多地点地上雨量を用いた時系列モデルによる数時間先までの降雨予測モデルの開発¹⁾を行ってきた。ここでは、この降雨予測モデルの説明変数として、より広域の地上雨量および地上雨量観測がなされていない地区でも存在し、また地上雨量との関係があるとされる気象衛星の雲データの採用が、数時間先の降雨予測精度の向上につながるかについて検討した。

降雨波形は、長周期成分（中間規模擾乱を想定）と短周期成分（中規模擾乱を想定）に分けるが、本報告では長周期成分を予測精度の検討対象とし、長周期成分は11時間移動平均雨量の波形で近似する。

対象とする柳瀬ダム流域は吉野川水系銅山川のほぼ中央に位置する東西に細長い山岳流域である。当ダム流域は上流域と下流域で降雨特性が大きく異なり、検討対象流域としては多雨域である上流域を採用する。

また、同定用のデータと評価用のデータは別のデータとし、モデルの硬直化を防ぐ。予測モデルの評価指標には、パラメータ数を考慮した誤差分散から求めたAICを採用する。

2. 四国内と西日本の雨量データを用いた予測精度の検討

'82～'91年までの台風性20降雨を対象として、より広域の地上雨量を降雨予測モデルの説明変数として採用することが、降雨予測において有用であるかについて検討した。検討は降雨予測モデルの説明変数として四国内地上雨量（4地点）を適用した場合と、より広域の西日本の地上雨量（17地点）を採用した場合で比較を行った。

四国内雨量データを予測モデルに適用した長周期成分の予測精度を表-1、西日本雨量データを適用した予測精度を表-2に示す。これによると四国内に限った雨量データを用いた場合に比べ、西日本雨量データを用いた場合の予測精度の方が各予測時間の分散について25～30%向上したことが分かる。このことは、四国内の地上雨量のみでは把握しきれない雨域の移動が西日本の広域の地上雨量を用いることにより間接的に把握されたことによるものと思われる。

ただ、地上雨量のみを用いた場合、海上での雨域の移動が考慮されないという点に問題がある。

3. 気象衛星データの有用性の検討

2.の問題点を考える場合、海上での雨量観測は困難であるため、気象衛星の雲データを用いることで、データが降雨予測精度に及ぼす影響を調べる。本報告で使用する気象衛星データは、GMSの雲データで、雲頂温度の赤外画像を0～15の16階調の輝度値で表したものである。

予測に用いる雲データは予め1度毎のメッシュで空間平均、および、6時間の時間平均した値を採用する。

降雨予測における雲データの有用性を検討するため、1, 3, 6, 9および12時間先について広域地上雨量と雲データを組み合わせ降雨予測精度を検討した。検討結果を図-1に地上雨量のみ適用した場合の降雨予測精度（誤差分散）と、降雨予測モデルに内在するパラメータ総数に対する雲データに関するパラメータ数の割

表-1 四国内雨量データのみを用いた長周期成分の予測精度

項目	リードタイム(hr)		
	1	3	6
A I C	537	650	768
分散	7.6	12.0	19.7
相関	0.84	0.74	0.48

表-2 西日本雨量データを用いた長周期成分の予測精度

項目	リードタイム(hr)		
	1	3	6
A I C	470	578	705
分散	5.4	8.5	14.7
相関	0.89	0.82	0.66

合と降雨予測精度の関係を示す。

これによると、降雨予測モデルの説明変数として雲データを採用することにより3、6および9時間先予測で地上雨量のみの場合に比べて予測精度の向上が顕著である。なお、1と12時間先予測では雨量データのみ降雨予測モデルに適用した場合より雲データを取り入れることでの予測精度の向上は他のケースと比べて少ない。

次に降雨予測モデルの説明変数として地上雨量と雲データの組み合わせが予測精度にどのように関係するかみてみた。これによると、1と3時間先予測では地上雨量と雲データとの適切な組み合わせにより最も予測精度が良好なのに対して、6と9時間先予測では雲データのみを説明変数とする場合が良好である。このことから、長時間先予測になるほど降雨予測モデルの説明変数に雲データを取り入れることの有用性が増していることが分かる。ただ、12時間先予測では、最適と評価された降雨予測モデルの説明変数として雲データの採用の割合が他のケースと比べ少ない結果を得た。これは説明変数として採用した雲データは雨が降っていない場合でも値を持ち、このことが予測精度に悪影響を与えているのではないかと考えられる。

そこで説明変数に用いる雲データに閾値を設定し、閾値以上であれば閾値を差し引いた値を説明変数として採用した。図-2に降雨予測モデルの説明変数に雲データのみ適用した場合について閾値と予測精度(分散)の関係を各予測時間毎に示す。これによると説明変数に用いる雲データには閾値を設定しない場合に比べ、閾値を設定することにより予測精度が向上した。ただ、予測精度が最良となる閾値は予測時間により大きく変化し、予測時間の短い場合には、閾値は小さく、予測時間が長くなるほどに閾値は大きく設定することが降雨予測においては有利となる傾向がある。また閾値を設けたことによる精度の向上は短時間先予測において特に顕著である。図-3に予測結果の一例として6時間先の予測について、地上雨量データのみを用いた場合と閾値を4として雲データのみ用いた場合を示す。

4. あとがき

本報告では、多地点時系列モデルの説明変数としてより広域の地上雨量および気象衛星雲データを採用することによる有用性を検討した。その結果、降雨予測モデルの説明変数としては、より広域の地上雨量の採用、また雲データを採用することにより予測モデルの精度は向上し、その有用性が確認された。また、雲データの特徴から予測モデルに用いる雲データに適切な閾値を設定することにより予測精度の向上が確認された。ただ、傾向が確実でないものもあるので、今後データの拡充とより適切な閾値の設定方法についての検討が必要である。

参考文献 1) 國方, 端野, 大下: 多地点データを用いた時系列モデルによる降雨予測手法に関する研究, 水講, 1993

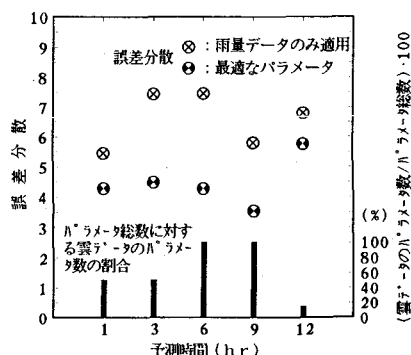


図-1 最適なH*パラメータにおける雲データのH*パラメータ数の割合と予測精度

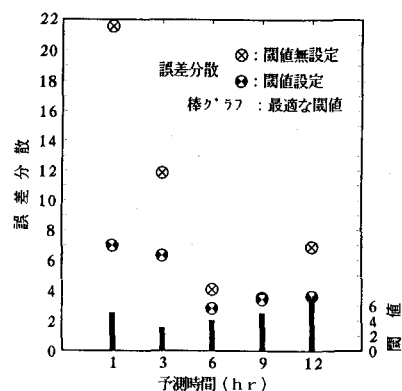


図-2 雲データの閾値と予測精度

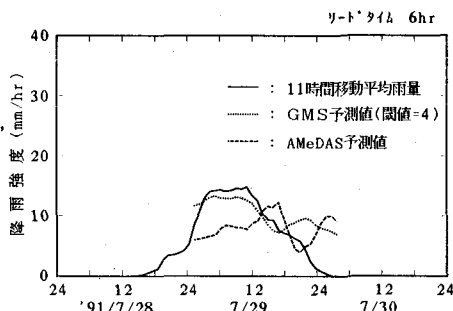


図-3 降雨予測結果('91年7月28日台風9号)