

GMSとAMeDASのデータを用いた降雨の一日先までの時系列予測

徳島大学大学院 学生員 ○大下 勲
 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 小田 二郎

1. まえがき：著者らは、洪水時のダム操作を念頭において、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を行い¹⁾、予測精度の向上およびリードタイムの延伸を図るための方策の検討を行ってきた²⁾。その結果、数時間先予測を目指した降雨予測モデルには、広域のAMeDAS雨量と気象衛星の雲頂温度の赤外画像の輝度データ（以下GMSデータと呼ぶ）の利用の有効性およびGMSデータを利用する際の閾値の設定の必要性が分かった。そこで、ここではこの方針の基に、リードタイムをどの程度まで延ばし得るか、閾値の設定およびAMeDAS雨量とGMSデータの組合せをどうすれば良いかについて検討を行う。

2. 検討条件：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。当流域は上流域と下流域で降雨特性が大きく異なり、対象流域としては多雨域である上流域を採用する。対象降雨は、平成2年から平成3年までの台風性7降雨である。用いる資料は、地上雨量として近畿以西からAMeDAS雨量観測所15観測所、気象衛星のGMSデータとして北緯30～37°、東経125～135°の区域から1°×1°角の雲頂温度の赤外画像の輝度値（16階調）14メッシュを採用する。なお、GMSデータは1°毎の空間平均、6時間の時間平均した値とする。検討に使用した観測所およびメッシュの位置図を図-1に示す。降雨波形は長周期成分と短周期成分に分け、長周期成分は11時間移動平均雨量で近似する¹⁾。また、検討において、同定用のデータと評価用のデータは別とし、モデルの硬直化を防ぐ。

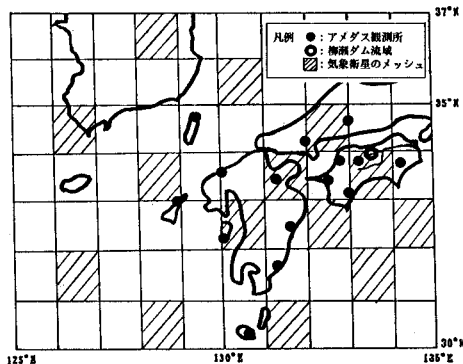


図-1 使用観測所およびメッシュの位置図

適用した降雨予測モデルは、長周期と短周期の成分を別途モデルとし、各成分の組合せを積とした重回帰モデルを用いた時系列モデル¹⁾を採用する。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。なお、今回の検討においてはGMSデータの数7降雨と少ないことおよびAMeDAS雨量とGMSデータの比較のため、モデルの次数を1次とする。

3. 長周期成分の予測：時系列モデル（長周期成分）の説明変数として広域地上雨量およびGMSデータを用いて、1日先までの柳瀬ダムの流域平均雨量の予測を行う。そして、各リードタイムごとにGMSデータの有効性、GMSデータに設定すべき閾値の値について考察する。なお、長周期成分の予測精度の評価は、実績の11時間移動平均雨量を用いる。検討ケースは、リードタイムは12時間までは3時間ごと、それ以上24時間までは6時間ごとの7ケース、閾値は0～7までの8ケースとする。検討の結果、各リードタイムごとのAICの最も良好となる閾値およびAMeDAS雨量とGMSデータとの組合せを図-2に示す。この図中には、AMeDAS雨量のみの場合とGMSデータのみの場合も記載し比較した。これによると、予測精度（AIC）が良好となるAMeDAS雨量とGMSデータの組合せの割合は、リードタイムによる変化は少なくほぼ一定である。このことは、GMSデータの降雨予測における位置づけはリードタイムによっては変わらないことを示しており、この割合は、予測モデルの説明変数としてGMSデータを採用する場合がAMeDAS雨量を採用する場合に

比べ有利となる降雨の割合を示すものとも言える。つまり、雨域の移動方向が西→東をとるとAMeDAS雨量が有利となるが、南→北をとると海上に観測所を持たないことよりGMSデータが有利となる。GMSデータとAMeDAS雨量の組合せの割合は、この雨域の移動方向の違いの割合と対応すると考えられる。次に、最適と評価された閾値をみると、リードタイムにより多少異なるが、ほぼ5程度で一定である。また、予測モデルの説明変数としてAMeDAS雨量のみを採用する場合やGMSデータのみとする場合と比べると、AMeDAS雨量とGMSデータの組み合わせを採用した場合が明らかに予測精度が良好である。また、AMeDAS雨量のみの場合に比べ、GMSデータを考慮することによりリードタイムの延伸による予測精度の低下は少なく、この点からもリードタイムの長い降雨予測においてGMSデータの利用が有効であることが示される。結果の一例を図-3に示す。この降雨は平成2年9号台風であり、雨域の移動方向は南→北である。図中にはAMeDAS雨量のみの場合も示しているが、GMSデータを考慮することによりかなりの予測精度の向上が見られる。

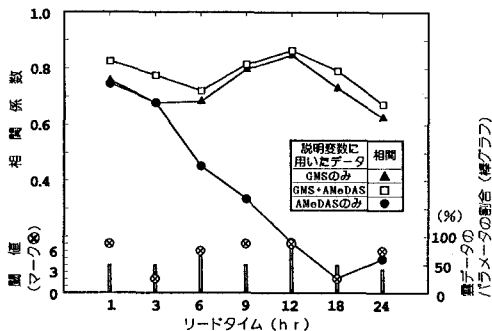


図-2 長周期成分の予測精度

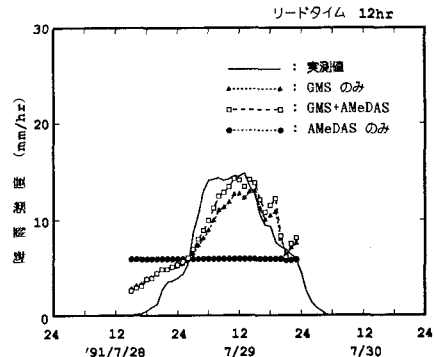


図-3 長周期成分の予測結果（平成2年台風9号）

4. 時間雨量の予測：前節の長周期成分を用いて時間雨量の予測を行い、GMSデータの採用の有効性を時間雨量の予測精度でみる。なお、比較対象として、長周期成分の説明変数としてAMeDAS雨量のみを用いた場合、GMSデータのみを用いた場合も計算を実施する。短周期成分は対象としたダム流域の特性を示すものと考え、短周期成分の説明変数はAMeDAS雨量のみで表現することとする。検討結果を図-4に示す。これによると、時間雨量の予測においても、長周期成分でのGMSデータの考慮の有効性が示された。とくにリードタイム6時間以上において予測精度の向上は大きいことが分かる。GMSデータのみの場合の予測精度とAMeDAS雨量とGMSデータを組み合わせた場合の予測精度はほぼ同程度である。このことから長周期成分の予測にはGMSデータを用い、短周期成分の予測にはAMeDAS雨量を用いるというデータの使い分けが考えられる。

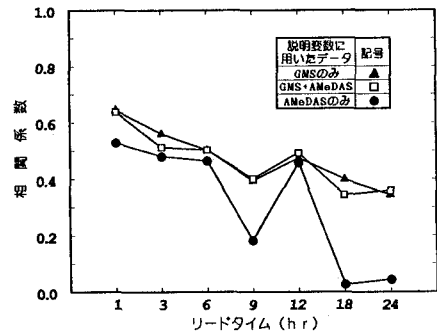


図-4 時間雨量の予測精度

5. あとがき：本報告では、時系列モデルを用いた降雨予測法を採用する場合、説明変数として、AMeDAS雨量のみを用いるのではなくAMeDAS雨量とGMSデータを適切に組み合わせることにより、AMeDAS雨量のみでは推定が困難なコースを雨域が移動した場合とか長時間先の降雨予測において予測精度の向上が期待されることを示した。ただ、今回の検討においてはGMSデータの数が7降雨と少ないことおよびAMeDAS雨量とGMSデータの比較のため、モデルの次数を1次とせざるを得なかった。今後、データの拡充によりこの点の詰めを図りたい。

- 参考文献** 1) 國方他：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
2) 小田他：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、中四、1993