

客観解析データ (GPV) から得られる集中豪雨の発生要因

九州大学工学部	学生員	井 良貴
九州大学工学研究院	正会員	西山 浩司
九州大学工学研究院	正会員	神野 健二
九州大学工学研究院	正会員	河村 明

1. はじめに

梅雨前線に向かって暖かく湿った空気が侵入することによって梅雨期の集中豪雨は発生する。気象庁が予報モデルの初期値として作成する客観解析データ (GPV, Grid Point Value) は集中豪雨に関する多くの情報を与えてくれる。そこで本研究ではこのデータを利用して北部九州で発生した集中豪雨の発生要因を抽出する試みを行った。

2. GPVデータ形式

本研究では、東アジアを対象とする領域モデル (RMS, Regional Spectral Model) の初期値として与えられるGPVデータと、アメダス (AMeDAS) の福岡における雨量データを用いた。GPV データは1日2回作成されている (0900JST, 2100JST)。格子点は、緯度経度方向には 20 km 間隔で置かれていて、鉛直方向には、地表面と 1000hPa から 10hPa までの特定の気圧面に置かれている。今回は、1996年から1999年まで4年間の夏期 (6月~8月の3ヶ月分) を対象にし福岡市近郊 (33.5° E, 130.4° N) 上空の各気圧面における露点差、温度のデータを利用して各種安定度指標を計算した。データ数は 92日×2回×4年=736個である。

3. 豪雨と関係する気象要素

降水は、大気下層に水蒸気が多く含まれるほど、また大気が不安定になっているほど発生しやすいと考えられる。よって福岡の降水量と比較する指標として可降水量と対流有効エネルギー (CAPE, convective available potential energy) を用いた。可降水量とは単位面積あたりの鉛直気柱に含まれる水蒸気量の積算量を表す。CAPE とは浮力が自由対流高度から雲頂までの仕事で、この仕事は対流の運動エネルギーに変換され、発生する積乱雲の対流活動の強さを表す指標となる。CAPE が大きいほど大気の状態が不安定で、雷を伴うような激しい降水が起こりやすいことを表す。

4. 結果と考察

ある日時の可降水量またはCAPEと、その後12時間に福岡に降ったアメダス降水量との関係を、図-1, 2に示す。

まず降水量と可降水量との関係 (図-1) を見ると、豪雨の降りやすい可降水量の範囲は40mm以上であることがわかるが、可降水量が大きくても雨が降っていない場合が多い。つまり、たとえ大気が水蒸気を多く含んでいても、大気が安定した状態にあるなら雨は降らないことを示す。

次に降水量とCAPEとの関係 (図-2) を見る。降水量とCAPEは正の相関があると考えられるが、この図を見る限りではそのような関係は全く見られなかった。これは、GPVデータが1日2回、12時間間隔でしか計算されていないことが原因とし

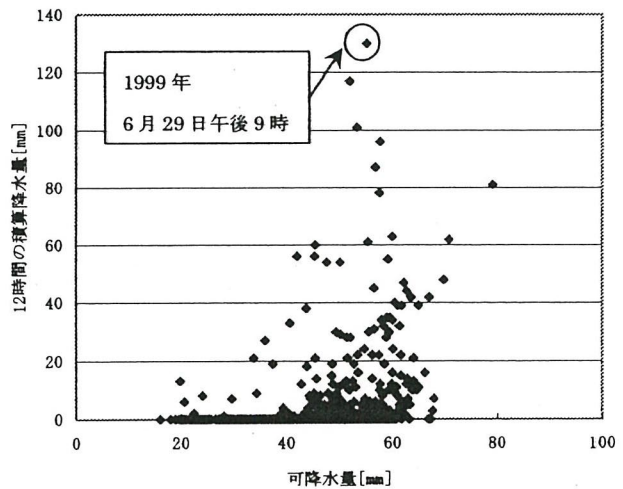


図-1 福岡の降水量と福岡上空の可降水量との関係

て考えられる。しかし、データは特徴的なばらつき方をしており、それらは2つのグループに分けることができる。一つは、多量の降水があってもCAPEが0である場合である(図-2中のグループ1)。もう一方は、CAPEが大きいことから十分な対流活動が期待されていても降水がほとんど無い場合である(図-2中のグループ2)。

まずグループ1に関しては、福岡上空に存在するCAPEの高い状態が他の領域に移流して降水をもたらしたか、または日射の強い午後に北部九州のどこかに局地的な降水を発生させたことが考えられる。

一方、グループ2の降水に関して、福岡の降水に影響を与えた領域の存在を確認するため、一例として福岡に豪雨をもたらした1999年6月29日9時のデータに関して調べた。図-3に前日の1999年6月28日21時の可降水量とCAPEの空間分布を示す。可降水量の分布を見ると、長崎県五島列島付近に可降水量の大きい領域が確認できる。この領域では梅雨前線上に小低気圧が存在し、水蒸気の収束が起こっていたことを示す。一方CAPEの分布図を見ると、九州付近は梅雨前線上にもかかわらずCAPEが $500\text{m}^2\text{s}^{-2}$ 以下という、安定した状態であることがわかった。この理由としては、梅雨前線上では降水を伴う対流活動によって対流のエネルギーを解消したことが考えられる。

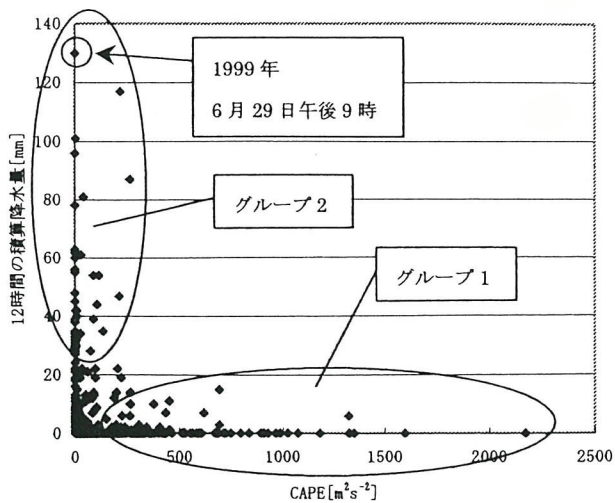
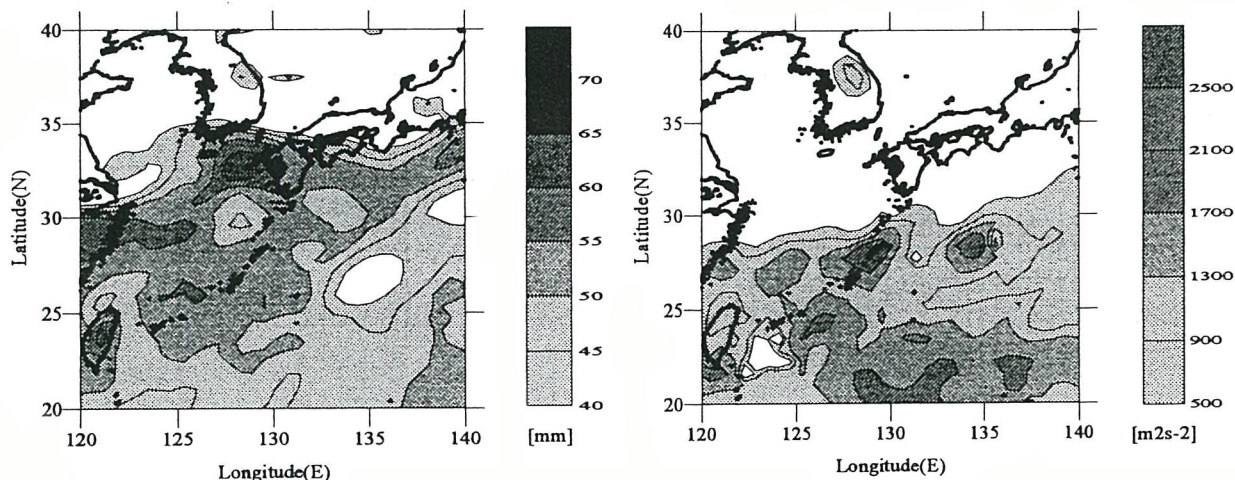


図-2 福岡の降水量と福岡上空のCAPEとの関係



可降水量の分布

CAPEの分布

図-3 1999年6月28日21時の可降水量とCAPEの平面空間分布

5. まとめ

以上のような結果から、12時間ごとにしか計算されていないGPVデータをそのまま使ったのでは、豪雨と密接な関係のある気象要素と実際の降水量との関係が明瞭に出てこないことがわかった。従って、GPVデータに何らかの工夫を施して降水量との関係を見出さなければならない。今後の研究方針の一つとして、福岡の降水に影響を与えている領域を見出すということが挙げられる。そのためには今回の結果で見られた特徴的な降水イベント一つ一つに対して、可降水量やCAPEまたはその他の気象要素に関する空間分布を作り、もっと詳しく調べる必要がある。関係の深い気象要素やその領域がわかれば、ニューラルネットワークなどの各種予測手法に利用することができるだろう。