

## 平成 25 年 7 月 28 日の山口・島根の大雨発生要因について

### ～巨大な積乱雲と強い上昇気流～

今年 7 月 28 日、山口県と島根県で大雨が発生し、大きな災害がもたらされました。大雨は梅雨前線の南側約 200km で、風上（西側）で発生した複数の積乱雲により発生しました。今回の事例では、下層に流れ込んだ大量の水蒸気に加えて、上空の寒気のために大気状態が極めて不安定になり、積乱雲中の上昇気流が強化され、大量の降水がもたらされました。特に山口県萩市須佐の大雨では、巨大な積乱雲が発生しやすい条件となっていたことも大雨の発生要因であることがわかりました。

今年 7 月 28 日に山口県と島根県で観測された大雨の発生要因について、観測データや客観解析データを用いて過去の豪雨事例との類似性も含めて調査しました。大雨の発生場所は朝鮮半島に存在していた梅雨前線の南側約 200km に位置し、そのような位置関係は昨年 7 月の九州北部豪雨など過去の梅雨期の九州や中国地方での大雨事例でよく見られます。梅雨期の大雨は梅雨前線から南側に広がる梅雨前線帯（水蒸気が上方に運ばれて作られた上空の湿った領域、“湿舌”と言われる）の南縁でしばしば発生します。今回の大雨もそのような領域の南縁で発生しており（図 1 左図）、その領域には対馬海峡を通して、大量の水蒸気が流入していました（図 1 右図）。さらに、今回の事例では、上空に昨年 7 月の九州北部豪雨では見られなかった寒気が存在していました（表 1）。この寒気の存在により、地上と上空の温度差が非常に大きくなることで大気状態が極めて不安定になり、積乱雲中の上昇気流が強化され、下層に流れ込んでいた大量の水蒸気が上空に持ち上げられて短時間強雨をもたらしました。その結果、山口県山口市では最大 1 時間降水量 143 ミリ、萩市須佐では同 138.5 ミリの大雨となりました。また、その大雨は積乱雲が風上（西側）で繰り返し発生するという、バックビルディング形成で作られ出された積乱雲群によってもたらされていたことがわかりました（図 2 左図）。

山口市のケースでは、降水セル（気象レーダーでみられる積乱雲による降水の塊）の水平の広がりや 5～7km と通常に見られる大きさで、最大 1 時間降水量は 4 つの降水セルが連続して通過することによってもたらされていました（図 3）。須佐のケースでは、降水セルの大きさは 10km 以上あり、須佐周辺にのみ高度約 15km まで発達した積乱雲がみられました（図 2）。これは、上空（高度 9km 以上）に流れ込んだ乾燥空気のために積乱雲の発達が抑制される大気状態でしたが、須佐周辺では巨大積乱雲が発生しやすい条件（大気条件が極めて不安定、大気下層に渦が作られやすい）が整っていたため水平の広がりや大きな積乱雲が発生し、乾燥空気の影響を受けずに発達して、局地的な大雨をもたらしたと考えられます。

【本件に関する問い合わせ先】

気象研究所企画室

TEL : 029-853-8535 (広報担当)

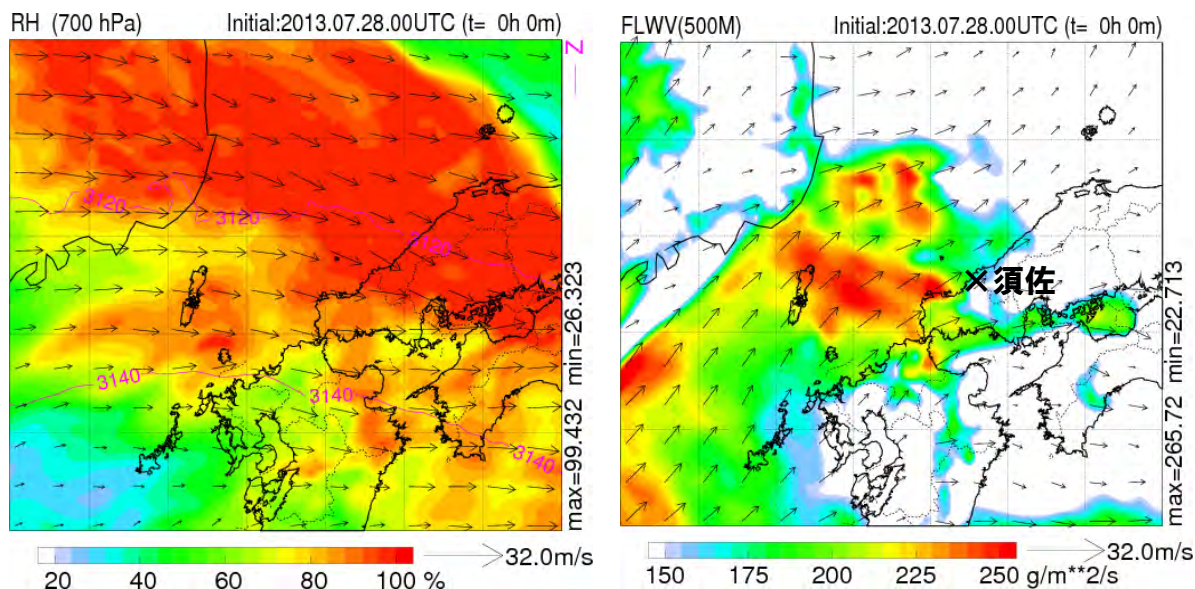


図1 左図：28日9時の700hPa（高度約3100m）の相対湿度と水平風の分布、右図：同時刻の高度500mの水蒸気流入量と水平風の分布。梅雨前線帯（水蒸気が上方に運ばれて作られた上空の湿った領域、“湿舌”と言われる）に対応した相対湿度の高い領域（80%以上）が見られ、大雨はその南縁で発生した。萩市須佐の西方に、大量に水蒸気が流入する領域が見られ、その水蒸気の流入で大雨が引き起こされた。左右の図のベクトルで示した風向を見ると、鉛直方向で異なっている（下層：南西風、上空：北西風）。この状況は“下層に渦を作りやすい”大気状態を示しており、そのことは巨大積乱雲が発生するための1つの条件である。

表1 昨年7月11日21時（平成24年7月九州北部豪雨発生直前）での鹿児島と今年7月27日21時での福岡での高層観測による下層950hPaと上空600hPaの気温とその差。昨年の九州北部豪雨発生時と比べると、今回の事例の方が上空の気温が低く、鉛直方向の温度差が5℃程度大きい。この下層との温度差は高度4～8kmで顕著であった。下層と上空の大きな温度差に加えて、図1右図で示した大量の水蒸気が流入したことで、大気状態が極めて不安定になり、大量の降水（特に短時間強雨）を生み出すための“積乱雲中の強い上昇気流”を作り出していたと考えられる。この条件はまた、巨大積乱雲を作り出すためのもう1つの条件でもある。

気圧面 (高度)	2012年7月 11日21時 鹿児島上空	2013年7月 27日21時 福岡上空
950hPa (約500m)	23.5℃	25.4℃
600hPa (約4400m)	6.3℃	3.3℃
温度差 (℃)	17.2℃	22.1℃

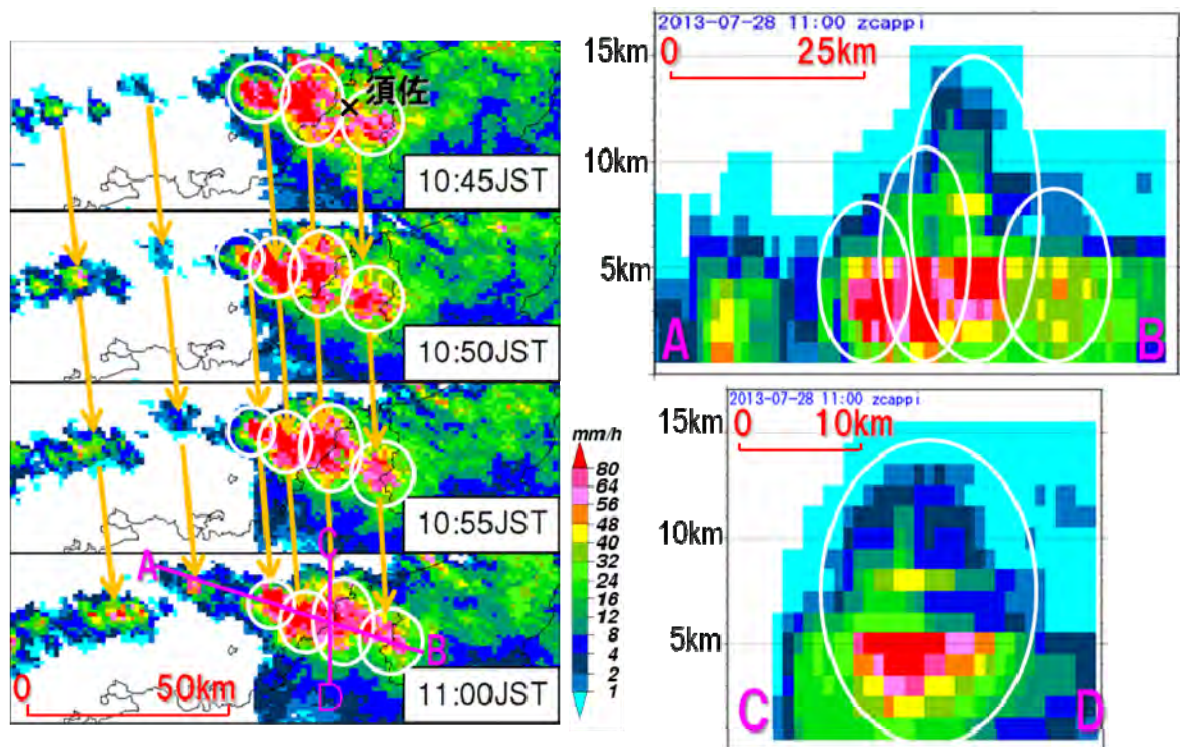


図2 左図：28日10時40分～11時00分までの気象レーダーによる降水強度分布の時系列、右図：左図（11時00分）の線分ABと線分CDの鉛直断面図。左図の矢印は降水セルの動きを示す。須佐に大雨をもたらした積乱雲群（白丸を付けたもの）の風上（西側）では新しい積乱雲が発生している。このように繰り返し風上で積乱雲が発生して積乱雲群が作り出されることはバックビルディング形成と呼ばれる。須佐に大雨をもたらした降水セルの大きさは10km以上ある一方、その西側の海上にある降水セルの大きさは5km程度である。移動速度は降水セルのサイズが大きくなるほど遅くなっており、この移動速度が遅いのも大雨をもたらした要因の1つである。また、須佐付近に特に発達した（高度15kmに達する）積乱雲が確認できる。

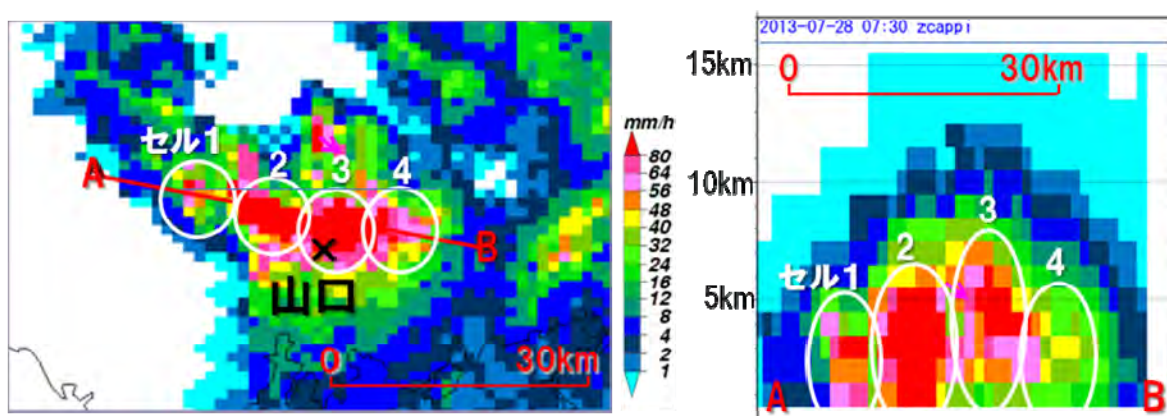


図3 左図：28日7時30分の気象レーダーによる降水強度分布、右図：左図の線分ABの鉛直断面図。山口市に大雨をもたらした積乱雲群は風上（西側）で積乱雲が繰り返し発生すること（バックビルディング形成）で作られた4つの降水セル（積乱雲による降水の塊）で構成されていた。降水セルの水平方向の広がり5～7kmで、発達したものは高度15kmに達している。