

「平成29年7月九州北部豪雨」の発生要因について

－ 線状降水帯の形成・維持メカニズム －

○津口裕茂(予報研究部)

1. はじめに

2017年7月5日から6日にかけて、福岡県・大分県を中心に記録的な大雨が発生した(第1図)。気象庁は、この大雨を「平成29年7月九州北部豪雨」と命名した。福岡県朝倉(アメダス)では、最大1時間降水量で129.5ミリ、最大24時間降水量で545.5ミリを観測し、いずれも観測史上1位を大幅に更新した。この大雨により、福岡県・大分県では土砂崩れや河川のはん濫などの甚大な災害が発生し、30名を超える死者が出た。気象研究所は、大雨発生から約1週間後に大雨の発生要因についての報道発表を行い、その後も本事例に関する研究に継続して取り組んでいる。このような大きな災害をもたらす大雨の発生要因についての知見を得ることは、気象庁の予警報業務や気象解説業務の改善に資するものである。本発表では、これまでの解析から明らかになった大雨の発生要因について報告する。

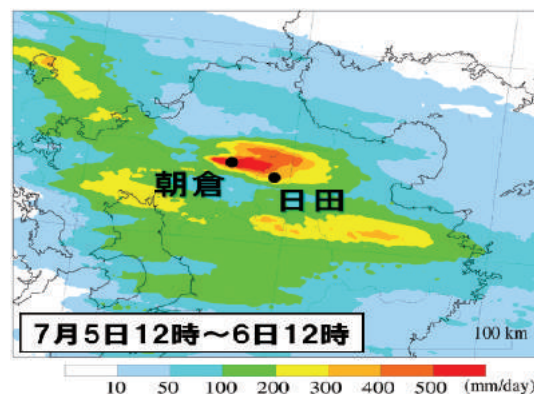
2. 大雨をもたらした線状降水帯の特徴

この大雨は、線状降水帯がほぼ同じ場所に長時間にわたって停滞することで引き起こされた。この線状降水帯は、福岡県と佐賀県の県境付近にあたる脊振山地付近で積乱雲が繰り返し発生し、それらが猛烈に発達しながら東へ移動することで形成・維持されていた(第2図)。線状降水帯のこのような形成過程を、「バックビルディング型形成」と呼ぶ。

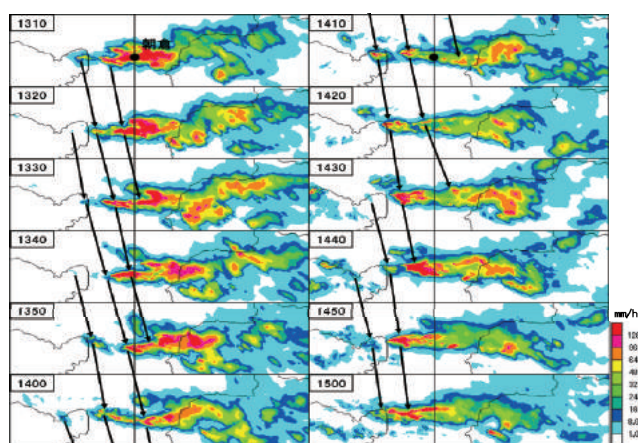
3. 線状降水帯が形成・維持された環境場

梅雨前線の南100～200kmに位置していた九州北部付近の大気下層(地上から高度1km付近)には、太平洋高気圧の縁を回るようにして南西風によって東シナ海から大量の水蒸気が継続的に流入していた(第3図左)。また、九州北部付近の上空5500m付近には、平年よりも気温が約3℃低い、-7℃以下の寒気が流入していた(第3図右)。これらのことから、九州北部付近は、積乱雲が発生・発達しやすい不安定な大気状態となっていた。

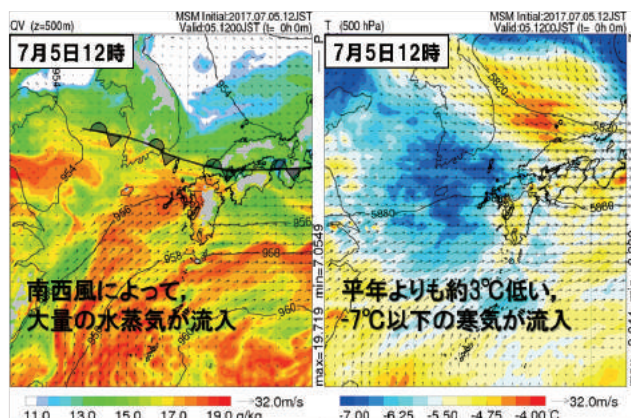
このような不安定な大気状態が持続する中、九州北部付近には、地表に温度傾度帯(気温の等値線の水平間隔が混んでいる場所)が存在していた。また、この温度傾度帯は、中国・四国地方付近の降水の蒸発による冷却された空気が流入することで強化されていた(第4図)。この温度傾度帯付近で



第1図:7月5日12時から6日12時までの24時間積算降水量分布(解析雨量、mm)。



第2図:7月5日13時10分～15時00分の実況の高解像度降水ナウキャストによる降水強度分布(mm/h)の10分毎の時系列。矢印は線状降水帯を形成する積乱雲の動きを示す。



第3図:左図は、7月5日12時の高度500mの大気1kgあたりの水蒸気量分布(カラー:g/kg)、気圧(等値線:hPa)と風ベクトル。右図は、左図と同じ時刻の500hPa(高度約5500m)の気温分布(カラー:℃)、高度(等値線:m)と風ベクトル。

は、積乱雲が次々と発生し、それらが東西に連なることで線状降水帯が形成・維持されていた。

4. 地形の影響に関する数値シミュレーション

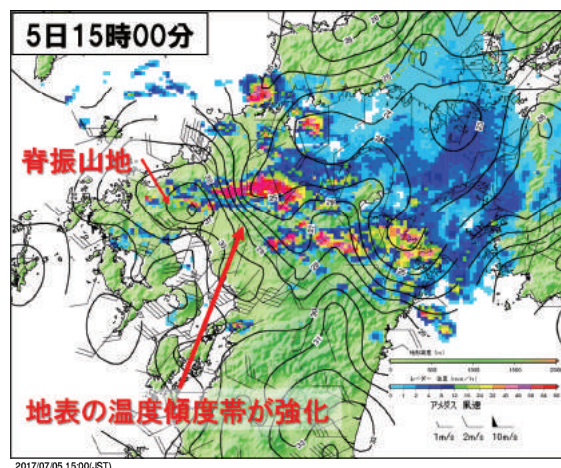
大雨をもたらした線状降水帯を形成する積乱雲は、脊振山地地付近で発生していたように見える。このことから、線状降水帯の形成・維持に対して、脊振山地の影響が示唆される。また、九州北部には標高が1000mを超える山地がいくつか存在しており、これらの地形の影響も考えられる。これらのことを調べるために、気象庁非静力学モデル(JMA-NHM)を用いた数値シミュレーションを行った。

実際の状況にもっとも近い実験(標準実験)では、九州北部付近に実況(第5図左上)とよく似た線状降水帯を再現できた(第5図右上)。この結果を基に、地形の影響に関する感度実験を行った。まず、脊振山地だけを除去した実験の結果(第5図左下)をみると、脊振山地が無くても線状降水帯が形成された。ただし、標準実験と比較して、降水が広範囲に広がり、降水量の最大値も小さくなっていた。次に、九州北部の山地をすべて除去した実験の結果(第5図右下)をみると、降水の分布は脊振山地だけを除去した実験とよく似ており、この実験でも線状降水帯が形成された。以上のことから、脊振山地や九州北部の山地は、線状降水帯の形成にとって必要不可欠ではなく、その強化・維持に寄与していたと考えられる。

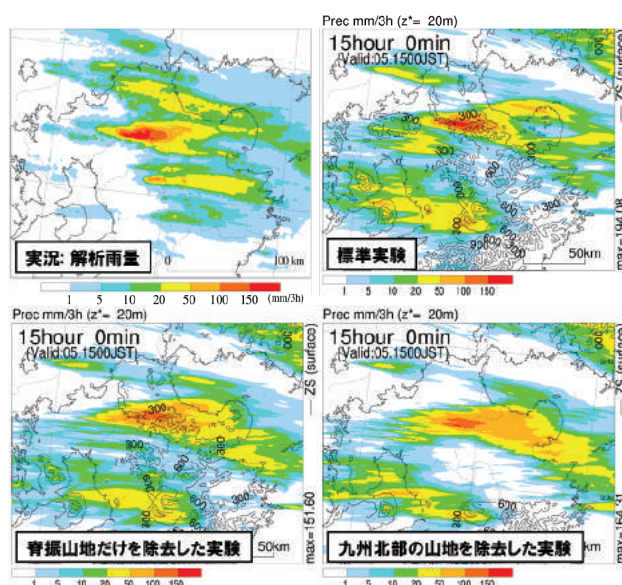
5. まとめ

これまでの解析から、「平成29年7月九州北部豪雨」の発生要因として以下のことがわかった。また、この大雨の発生要因についての概念図を第6図に示す。

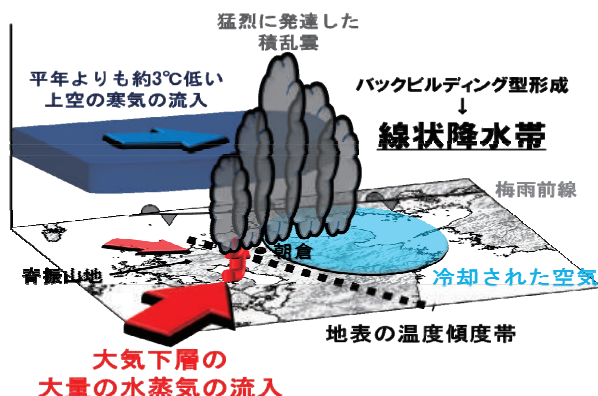
- ① 梅雨前線の南側に位置していた九州北部付近の大気下層には、南西風によって大量の水蒸気が流入していた。
- ② 九州北部付近の上空5500m付近には、平年よりも気温が約3℃低い寒気が流入していたため、積乱雲が発生・発達しやすい不安定な大気状態となっていた。
- ③ 不安定な大気状態が持続する中、九州北部付近の地表には温度傾度帯が形成されていた。また、この温度傾度帯は、中国・四国地方付近の降水の蒸発による冷却された空気が流入することで強化されていた。
- ④ 温度傾度帯付近では積乱雲が次々と発生し、それらが東西に連なることで線状降水帯が形成・維持されていた。線状降水帯が長時間にわたって停滞・維持したために、朝倉・日田付近では大雨となった。
- ⑤ 数値シミュレーションの結果から、脊振山地や九州北部の山地は、線状降水帯の強化・維持に寄与していた可能性がある。



第4図:7月5日15時のレーダー強度(カラー:mm/h)とアメダスデータから解析した地上の気温と風の分布。気温(等値線:℃)と矢羽根による風向風速。



第5図:左上図は、解析雨量による実況の降水分布、その他は水平格子間隔500mの気象庁非静力学モデル(JMA-NHM)による数値シミュレーションの結果。すべて5日12～15時の3時間積算降水量分布(mm)。右上図は実際の状況にもっとも近い実験(標準実験)、左下図は脊振山地だけを除去した実験、右下図は九州北部の山地をすべて除去した実験。



第6図:今回の大雨の発生要因の概念図。