

平成 16 年 7 月新潟・福島豪雨, 平成 16 年 7 月年福井豪雨の発生要因と雲解像モデルでの再現結果

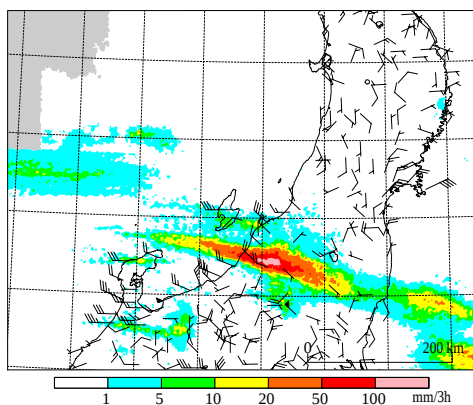
○加藤輝之(予報研究部)

1. はじめに

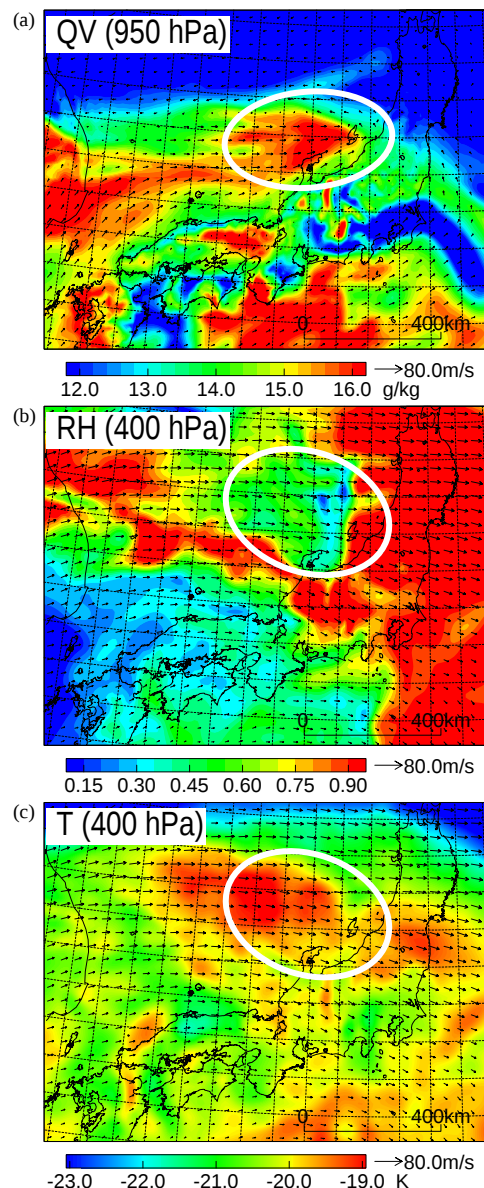
梅雨期には、梅雨前線帯上で局在化した集中豪雨が多発する。2004 年 7 月 13 日と 18 日には新潟・福島と福井地方で集中豪雨が発生し、洪水により多数の家屋が浸水し、多数の死者が出た。両ケースとも、長さ 100km を越える線状の降水システムが 12 時間以上にわたり停滞し、200mm を越える降水量が観測された(新潟豪雨については第 1 図を参照)。これらの豪雨は下層高度 2km 以下の大量の水蒸気を含む空気と上空高度 4~6km の非常に乾燥した空気が梅雨前線帯に流入し、大気状態を不安定化させたことにより発生した(第 2 図(a)と(b))。大量の水蒸気を含む空気は太平洋高気圧の縁に沿って海上を移動してきたものであった。その一方、乾燥した空気は中国大陸上での下降流により形成されたものであった。下降することで空気は暖められるので、上空の乾燥した空気は周囲より冷たくはなく、逆にかなり暖かい(第 2 図(c))。

2. 数値モデル

気象庁非静力学雲解像モデル(NHM)を用いて新潟・福島豪雨および福井豪雨の再現を試みた。まず、気象庁メソ解析を初期値(境界値は領域モデル RSM の予報値)として水平分解能 5km のモデル(5km-NHM)を実行し、その予報値を初期値・境界値として水平分解能 1.5km のモデル(1.5km-NHM)を実行した。両 NHM モデルとも降水過程としては雲水、雨水、雲氷、雪、あられを直接予想する雲物理過程を用いた。



第 1 図 2004 年 7 月 13 日 09~12 時の 3 時間積算降水量分布。矢羽はアメダスによる観測風。



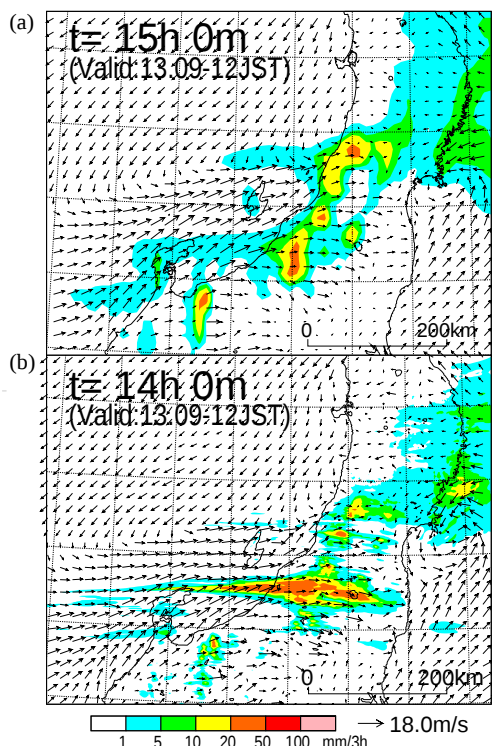
第 2 図 2004 年 7 月 13 日 09 時の(a)950hPa 面の水蒸気、400hPa 面の(b)相対湿度と(c)温度の分布(気象庁メソ解析)。ベクトルは同気圧面の水平風。注目すべき領域を楕円で示す。

3. 結果

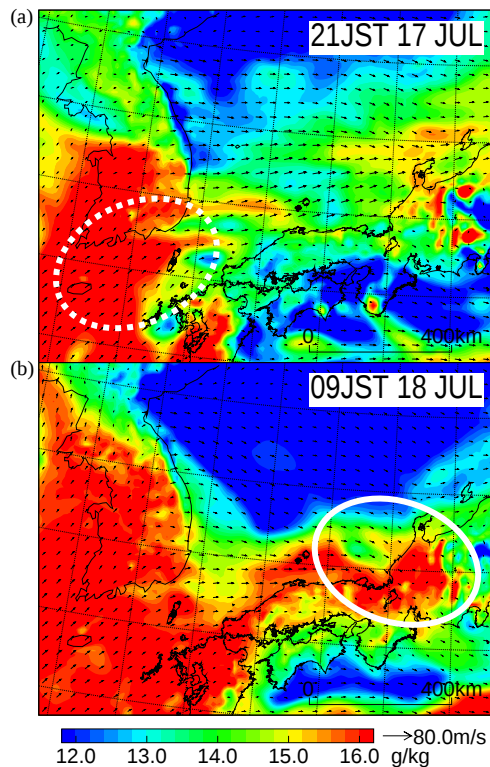
新潟・福島豪雨に対して、水平分解能 10km の気象庁メソモデル MSM(静力学モデル、NHM になったのは 2004 年 9 月 1 日以降)は新潟地方に降水域を予想しているが、線状ではない(第 3 図(a))。5km-NHM の予想では、降水域は多少線状らしくなってきてはいるが実況ほどではない(図略)。その一方、1.5km-NHM は降水強度が実況に比べて弱いものの、線状の

降水域の再現に成功している(第3図(b))。1.5km-NHMによって集中豪雨がうまく予測できたのは、水平スケール10km、時間スケール1時間ほどの積乱雲の発生・発達・衰退の様子がよく再現できたためである。

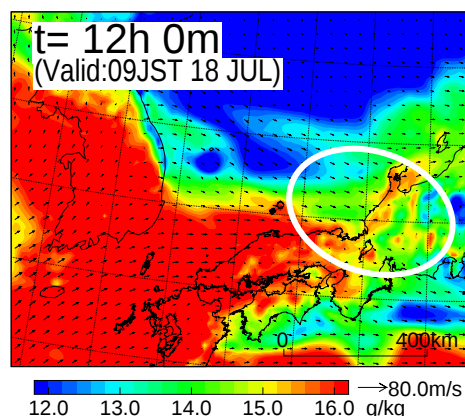
福井豪雨については、MSMが強い降水を全く予想できておらず、1.5km-NHMを用いても豪雨を予想することはできなかった。このことは、豪雨の観測された付近に粗い分解能のモデルが強い降水をほとんど予想できていない場合、雲解像モデルを用いても豪雨を再現することができないことを意味している。豪雨を予想できなかった原因は上空の気象観測がほとんど行われていない海上での解析の不確かさによると考えられる。MSMと5km-NHMの初期場である解析とその12時間後の解析による950hPa面(高度約500m)の水蒸気量の分布を第4図に示す。第4図の太い楕円で示した領域で発生した豪雨は上空の乾燥した空気(図略)と下層の水蒸気を大量に含んだ湿った空気(第4図(b)の赤で表示された16 g/kg以上の領域)の梅雨前線帯への流入により引き起こされた。その湿った空気は、初期場(第4図(a))では破線の楕円の領域に存在していた。しかし、MSMの予想結果(第5図)をみると、湿った空気は福井までたどり着いていない。このことから、豪雨の再現に失敗したのはその湿った空気の動きを決める海上での風の解析が良くなかったためではないかと考えられる。



第3図 第1図と同じ。ただし、(a) MSMと(b) 1.5km-NHMによる予想結果。ベクトルは地上付近の水平風。



第4図 2004年7月17日21時、18日09時の950hPa面の水蒸気分布(気象庁メソ解析)。ベクトルは同気圧面の水平風。



第5図 第4図の下図と同じ。ただし、MSMによる12時間予報値。

4. 集中豪雨予測の今後の課題

集中豪雨は、大気下層に大量に水蒸気を含んだ空気が、上空の高度4~6km付近に乾燥した空気が流入し、大気状態が非常に不安定になることにより引き起こされることが多い。問題はそれぞれの空気の通り道にある。日本列島は海に囲まれており、海上では上空の大気状態を直接測定する気象観測はほとんど行われていない。集中豪雨を引き起こす空気は主に海上を通ってくる。すなわち、海上での観測が不十分のために大気状態をしっかり把握することができないのが現状である。この問題点の解決には新たな海上での観測方法を考えていく必要がある。