

梅雨前線帯メソ低気圧に伴う局地豪雨の形成過程

—「平成16年7月新潟・福島豪雨」について—

* 坪木和久¹・榊原篤志²

(1:名古屋大学 地球水循環研究センター, 2:(株)中電シーティーアイ)

1. はじめに

梅雨前線帯ではしばしばメソスケールの低気圧が形成され、強い降水をもたらす。2004年7月12日～13日に新潟・福島で発生した局地豪雨では、このようなメソ低気圧が解析された。この豪雨の形成にメソ低気圧はどのような役割をしていたのか。またどのようなメカニズムで豪雨が発生したのかを調べるために、データ解析と、雲解像モデル CReSS (Cloud Resolving Storm Simulator) を用いたシミュレーションを行なった。

2. 豪雨の概要

天気図または気象庁 RSM から、7月13日 03JST に梅雨前線は新潟または山形を東西に横切っていた。この前線に沿って日本海上には東西スケールが 1000km 程度のメソ低気圧が東進した (図 1)。メソ低気圧の南側には南西風があり、日本海沿岸に沿って新潟付近まで強い水蒸気フラックス帯がある。メソ低気圧の東部にその北東端が達したところで豪雨が形成された。このとき降雨帯は能登半島の西海上から東西に伸び新潟付近に達していた。

3. CReSS を用いたシミュレーションの結果

シミュレーションは、2004年7月12日 21JST の RSM を初期値として水平解像度 2km で行なった。図 2 は初期値から 6 時間目 (7月13日 03JST) の結果である。メソ低気圧の中心軸が 38.5°N 付近で東西に伸びており、これに沿ってほぼ東西に伸びる前線がある。これより北側の降水は前線面上昇によって形成されたものである。新潟に豪雨をもたらす降水システムはこの前線の南側の西南西風場の中に形成されたもので、図の時刻には能登半島の西海上から新潟付近にかけて東西に伸びている。これはレーダー観測に非常によく対応している。北側の佐渡の東にも別の降水システムがあり、時刻によっては複数本の降雨帯が形成された。

降雨帯はその南側の西南西風と北側の西風との収束によって形成された。南北鉛直断面 (図 3) では、37°N 付近の高度 3km 以下に強い正の北向き速度成分 v がある。37.5°N を境にして急激にこの v は弱くなる。この v の大きな変化が下層収束を起し、それに沿って降雨帯が形成された。

メソ低気圧が日本海上にあるとき、図 3 に示した付近の下層は全体が大きな $v > 0$ となっていた。メソ低気圧の東進とともに、気圧場が変化し北側の海上では、急速に v が減少した。その結果 37.5°N 付近の収束帯が形成された。

4. まとめ

梅雨前線帯メソ低気圧に伴って発生した局地豪雨の形成過程を、雲解像モデルによるシミュレーションによって調べた。日本海上のメソ低気圧の東進に伴い、収束帯が形成された。これに沿って降雨帯が形成され、その上陸地点では豪雨が発生した。

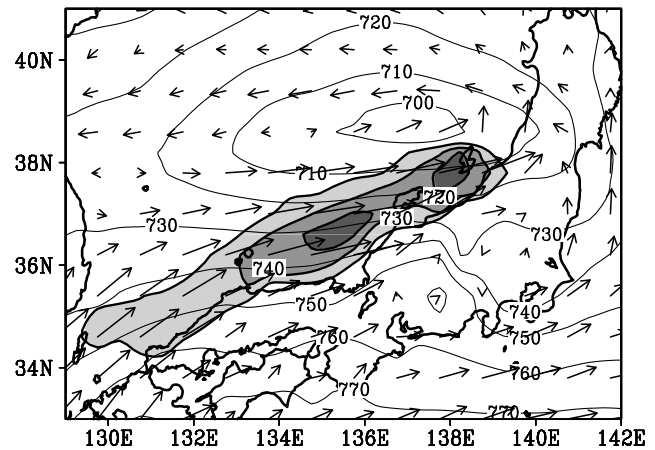


図 1: 2004年7月13日 0300JST の RSM の予報値。925 hPa 面の高度場 (細線; m)、水蒸気フラックスベクトル (矢印) 及びその絶対値 (グレースケール; 0.3, 0.35, 0.4 kg m⁻²s⁻¹)。

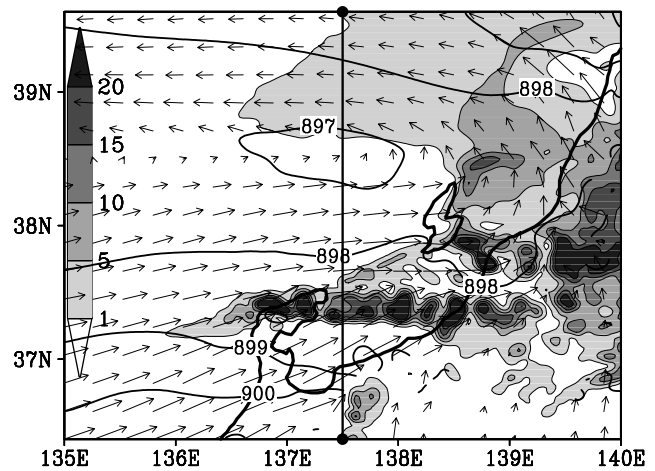


図 2: 2004年7月12日 2100JST を初期値とする CReSS の 6 時間後の結果。高度 1000m の気圧 (等値線; hPa)、水平風 (矢印; m s⁻¹) と降水強度 (陰影; mm hr⁻¹)。図中の直線は図 3 の断面の位置。

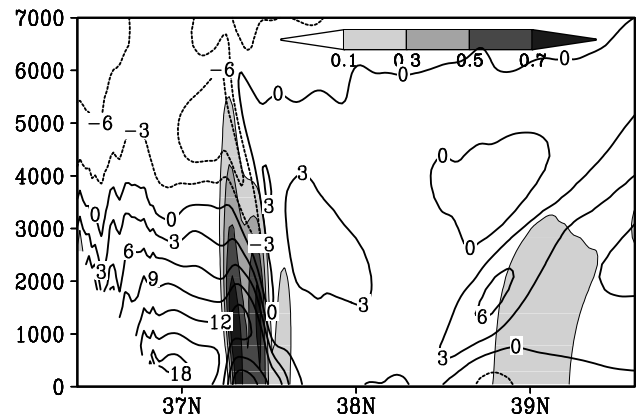


図 3: 図 2 に示した位置の南北鉛直断面。等値線は速度の南北成分 (m s⁻¹)、陰影は降水の混合比 (g kg⁻¹)。