

雲解像モデルで再現された発達する台風の中心部の構造

* 日置 智仁・坪木 和久 (名古屋大学・地球水循環研究センター)

1. はじめに

台風の発達メカニズムについては多くの研究がある。しかし、台風の急発達の要因やそのメカニズムについては未解明な点が多い。数値実験において台風の急発達を再現できない場合も多い。その理由として、解像度が粗いため、台風の中心部の構造を正確に再現できていないことがあげられる。また、台風の中心部の構造が、台風の発達に対してどのような役割を持っているのかについても明らかになってはいない。

本研究では、20°N, 131°E 付近で台風が発達し、その後 42 時間で中心気圧が 69hPa 低下した台風 0712 号を対象に雲解像モデル CReSS (Tsuboki and Sakakibara 2001) を用いた数値実験を行ない、台風 0712 号の急激な発達の再現と、急発達時の台風の中心部の構造を調べた。

2. 実験設定

CReSS を用いて、水平格子間隔 2km で、2007 年 9 月 17 日 00UTC から 24 時間積分を行なった。沖縄及び台湾周辺の、117°E から 132°E, 18°N から 30°N を計算領域とした。初期値と境界値に JMA-RANAL を、SST には JMA-MGDSST を使用した。雲微物理過程には、氷相を含むバルク法を用いた。

3. シミュレーション結果

図 1 に中心気圧の時間変化を示す。シミュレーション開始から 24 時間で約 40hPa の気圧低下が見られ、ベストトラックにおいてもそれに近い気圧低下がみられる。積分期間全体を通じて、シミュレーションの中心気圧はベストトラックと比べて約 13hPa 高かった。シミュレーションの中心気圧の値は高いものの、気圧の急激な低下は再現できているため、台風 12 号の急発達を再現できているといえる。

図 2 には中心半径 50km 以内で水平平均した温位偏差 (水平基本場からの差) の時間変化を示す。初期時刻には高度 9km に温位偏差の極大値が見られ、時間とともに増加していく。また、開始から 6 時間後には高度 20km に第 2 の温位偏差の極大が生じ、時間とともに大きくなりながら下降している。18 時間後には高度 16km に存在しており、下層の極大よりも大きくなっている。

図 3 に積分開始後 6 時間後からの時間平均・方位角平均した半径 高度断面を示す。下層での吹き込み、眼の壁雲域での上昇流、上層での発散、台風の眼での下降流などの、台風の典型的な特徴が現れている。また、中心付近の高度 6km から 12km では外向きの動径速度を持っており、眼の壁雲を通過して外側へと吹き出ししている。

4. まとめ

雲解像モデル CReSS を用いて、急発達した台風 0712 号の再現実験を行なった結果、台風 0712 号の急激な気圧低下を再現することができた。

シミュレーション開始時から存在していた暖気核より上層に、第 2 の暖気核が形成されている。上層の温

位偏差が大きくなると、気圧の低下量が大きくなる傾向にある。また、眼の壁雲域で収束・上昇した空気は、上層で外側及び内側へと発散していた。内側へ吹き込んだ空気は台風の中心付近で収束・下降しており、断熱圧縮によって高度 8km 付近での昇温に寄与していると考えられる。中心付近の高度 6km から 12km では空気が外側へ排出されており、気圧低下に寄与したと考えられる。

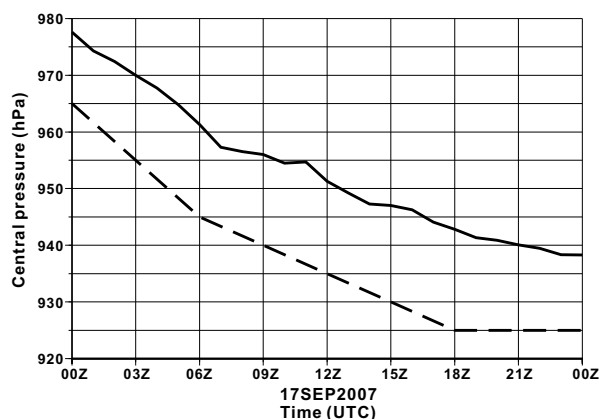


図 1. 中心気圧の時間変化 (hPa)。実線がシミュレーション結果、破線がベストトラックの中心気圧。

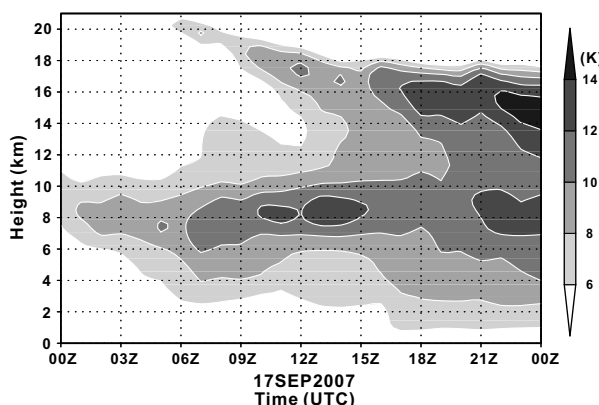


図 2. 中心より半径 50km 以内の平均温位偏差の時間-高度断面図。

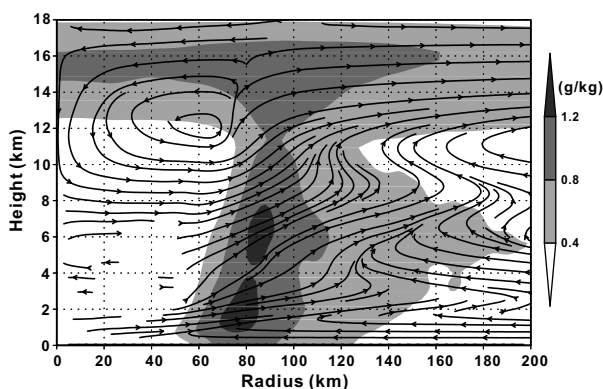


図 3. 時間平均 (2007 年 9 月 17 日 06UTC から 18 日 00UTC まで)・方位角平均した水物質の混合比 (陰影)、動径速度及び鉛直速度 (流線) の半径 高度断面図。