

NICAM で再現された TC0813 の台湾への接近と渦ロスビー波の強化

*相澤拓郎¹, 田中博², 佐藤正樹³

1. 筑波大院生命環境, 2. 筑波大計算科学, 3. 東大大気海洋

1. はじめに

最盛期台風のコア領域は、内部力学や環境場の影響により強い非軸対称構造を生じることが知られている。Wang (2002) は、順圧不安定により励起された波数 1 と波数 2 の渦ロスビー波がアイウォール領域において卓越することを報告した。そのような内部コア領域の低周波活動は、台風の強度や構造に大きな影響を及ぼすという指摘がなされている(e.g., Reasor et al. 2009)。渦成分は、軸対称化することにより軸対称成分を強化する。しかし、Judt and Chen (2010) で報告されているように、渦成分は平均成分を必ずしも強化させない。このように、渦成分が作用するメカニズムは、非常に複雑であり未解明なことが多い。

本研究は、NICAM で再現された TC0813 について、台湾への接近中に見られた特徴的な渦成分の強化について報告する。

2. TC0813 の概要と実験設定

TC0813 は、最低気圧が 935 hPa の強い台風となり、最盛期において台湾へ接近した。初期の大気場は 2008/09/08/12Z の JMA/GSM (TL959L60)、SST は GISST Climate、また物理過程として雲微物理は g98 (Grabowski 1998)、境界層は MYNN level 2.0 (Nakanishi and Niino 2004) を用いている。時間積分は T2K-Tsukuba で行っており、出力間隔は一部を除いて 6 時間である。

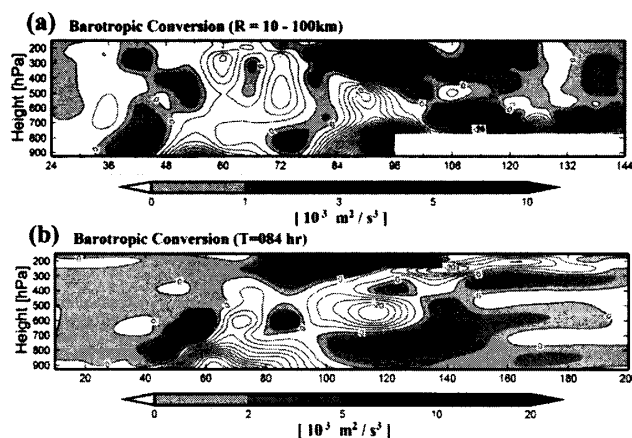


図 1: (a) 半径 10~100km で領域平均した順圧変換の時間高度断面, (b) T=084hr における順圧変換の半径高度断面。カラーは正の順圧変換, コンターは負の順圧変換を示している。

3. 方法

850 hPa 面の高度と風から台風中心を定義し、円柱座標系に座標変換した。円柱座標系において軸対称平均成分と渦成分、及び波数成分に分解し、TC0813 の発展を議論した。

台風コア領域の渦運動生成要因として順圧不安定が考えられる。運動エネルギーの順圧変換項は、

$$\overline{u'u'} \frac{\partial \bar{u}}{\partial r} + r \overline{u'v'} \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{\bar{v}}{r} \right) + \overline{u'\omega'} \frac{\partial \bar{u}}{\partial p} + \overline{v'\omega'} \frac{\partial \bar{u}}{\partial p} + \frac{\bar{u}}{r} \overline{v'v'},$$

で示される(e.g., kwon and Frank 2008; Nguyen et al. 2011)。この項が負であれば、平均成分から渦成分へ運動エネルギーが変換されていることを意味する。

4. 結果

TC0813 は最盛期以降、アイウォール領域の対流圏下層において順圧変換による渦運動エネルギー生成が活発になった(図 1)。順圧不安定の強化は台湾への接近(図省略)に伴って生じ、TC0813 のコア領域において、波数 2 の渦ロスビー波を強化した。また波数 2 の渦位擾乱は、同波数の鉛直速度だけでなく相当温位擾乱とも強く結合している(図 2)。渦成分は、最盛期において平均成分の強化に対して大きな影響を及ぼすことが示唆された。詳しい解析結果は、学会発表時に報告する。

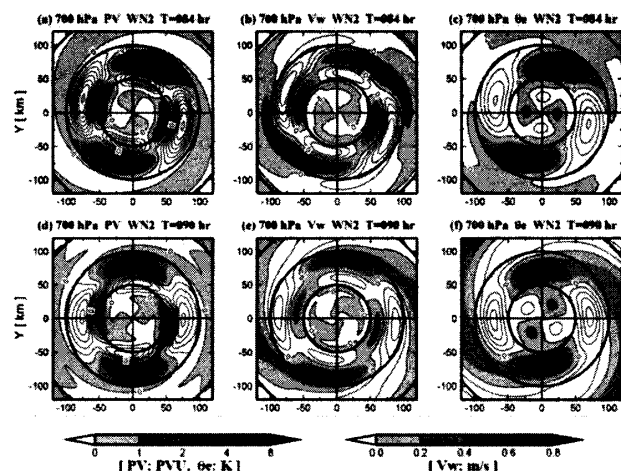


図 2: 高度 700 hPa における波数 2 の(a,d)渦位(PVU), (b,e) 鉛直速度(m/s)と(c,f)相当温位(K)。上段は T=084hr, 下段は T=090hr を示す。カラーは正の偏差, コンターは負の偏差を示す。