

が確認された。また、Sawyer-Eliassen 方程式を用いた流れの診断により、こうした移流による昇温は、主に eyewall における凝結過程に伴う非断熱加熱に対する応答によるものであることが分かった (図 2)。また、非断熱加熱の分布は先行研究と比較して特異ではなかった。

4. 昇温メカニズム

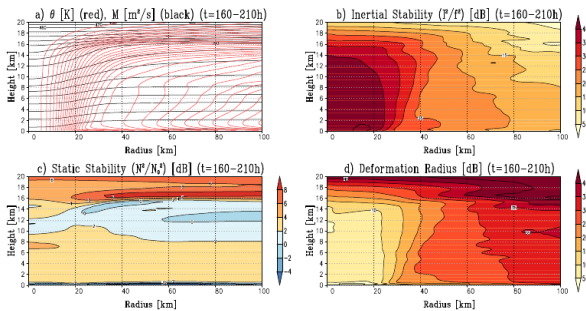


図 3. a) 温度と角運動量, b) F^2 , c) N^2 , d) 変形半径の動経分布.

静的安定度(N^2)の高い下部成層圏からの下降流が継続的に起きるメカニズムを理解するために、形成された TC の N^2 と慣性安定度(F^2)を調べた (図 3)。形成された TC は、下部成層圏の高度においても比較的大きな方位角風速を持ち、 F^2 は大きな値を持つ。一方、 N^2 は TC の中心において暖気核構造の存在により影響を受けているが、 F^2 の変化に比べて圧倒的に小さい。 F^2 と N^2 の相対的な大きさが 2 次循環のアスペクト比を決めることが Shapiro and Willoughby (1982)らにより示されている。したがって、下部成層圏からの下降流が継続的に起こっているのは、下部成層圏で方位角風速が大きくなり 2 次循環が下部成層圏まで伸展していることによるものと考えられる。

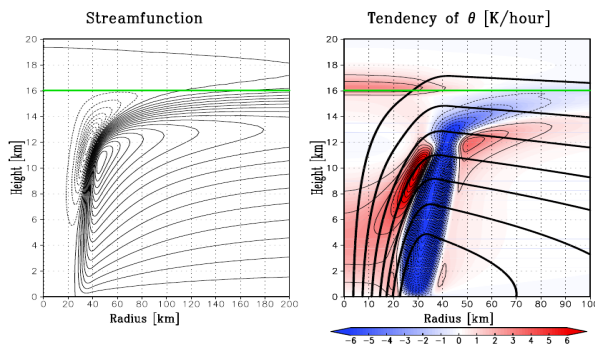


図 4. 理想的な渦における強制された循環 (左) と、それによる温度の移流による時間変化率。黄緑の線は圏界面高度を表す。

こうした渦の高さの影響を調べるために、渦の上端が N^2 の高い領域に到達しているケースとそう

でないケースにおいて、同一の非断熱加熱を与えた熱源応答問題を解いた。渦の上端が N^2 の高い領域に到達しているケースでは強制された循環は N^2 の高い領域にも広がり、安定度の変化する高度において移流により強い昇温が引き起こされる (図 4)。一方、そうでないケースでは、循環は N^2 の低い領域に留められた。

また、混合距離に対する感度実験において多様な振る舞いの TC が得られたが、2 次循環の深さと F^2 の関係はこれらの結果と整合的であった。

5. 全球高解像度通年実験における熱帯低気圧の暖気核構造

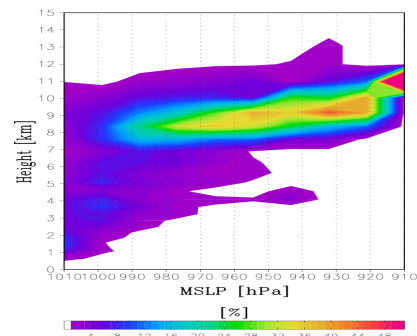


図 5. 強度毎に規格化した、最大の温度偏差の高度の頻度分布。横軸:地表面気圧, 縦軸:高度。

NICAM を用いた、水平解像度 7km の通年の実験において形成された TC の、強度と暖気核の高度の関係を調べた。弱い強度においては暖気核高度は多様であるもの、比較的強い TC では強度と暖気核高度の間に非常に強い関係が得られた。

6. 結論と今後の課題

圏界面高度に対して、高い渦が形成されると、非断熱加熱の分布が特異でなくても、継続的な 2 次循環が下部成層圏まで広がり、圏界面付近に暖気核が形成されることが分かった。また、全球高解像度通年実験における TC の強度と暖気核高度の間に非常に強い関係が認められた。

一方、課題として高い渦が形成されるメカニズムについては明らかになっていないことが挙げられる。今後はこの点についても解析を行う予定である。また、通年の実験において形成された TC の発達率および暖気核構造との対応関係や、環境場のパラメータとの関係についても調べる予定である。