

20km 格子全球大気モデルによる地球温暖化時の熱帯低気圧の構造変化

*村上裕之¹、鬼頭昭雄²、尾瀬智昭²、吉村純²

¹AESTO ((財) 地球科学技術総合推進機構)/気象研究所、² 気象研究所

1 はじめに

地球温暖化が熱帯低気圧 (以下、TC) の発生や強度に及ぼす研究は Oouchi et al(2006, 気象集誌) で行われ、温暖化時には TC の発生数は減少するが、強い TC の個数が増加するという結果が示された。しかし、強風半径やウォームコアがどう変化するかなどの構造に注目した解析はなされていない。そこで本研究では現在気候実験と温暖化実験のそれぞれの TC の平均的な構造について調べた。なお、本研究は文部科学省 21 世紀気候変動予測革新プログラム「超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究」のもと、地球シミュレータを用いて行われた。

2 数値実験と解析方法

気候実験は Oouchi et al. で用いられた MRI/JMA 統一全球大気モデル TL959L60 (20km 全球気候モデル) に改良を加えたものを用いた。現在気候実験として 1979-2004 年の海面水温・海水密度の月別観測値 (HadISST) を与えた AMIP 型実験を、将来気候として CMIP3 の A1B シナリオ実験で得られた 18 のモデルの 2080-2099 年平均海面水温偏差を現在気候に上乗せし、年々変動を与えた積分実験結果を用いた。

TC の追跡方法は Oouchi et al. と同様の方法を用いた。TC の平均構造は追跡結果から得られた中心位置より、中心から等グリッド間隔の検証格子に内挿し、すべての TC について平均した。今回は TC が生涯最大風速を記録した時のみを合成平均した結果を示す。なお、平均構造のプログラムは気象庁数値予報課・酒井亮太氏の好意によるものである。

3 解析結果

図 1 は TC 最大風速の出現した時刻の地上風速を TC の同径毎、中心からの距離毎に合成したものである。TC の東領域で風速が強いという基本的な性質を捉えているほか、温暖化時には TC の中心から 100km 以内の領域で風速が強まっていることがわかる。しかし、強風半径の拡大は認められない。

図 2 は図 1 と同様に横軸に中心からの距離、縦軸に鉛直レベルをとり風速を合成平均したものである。また、図 3 は最大風速が出現した時刻の気温アノマリ (TC 中心 2000km 平均からの差) を合成平均したものである。温暖化時のウォームコ

アの変化は中心から 100km 以内の対流圏中層より上部で顕著であり、風速の強い領域がより上層に移行していることから TC 中心付近の鉛直レベルが高くなることがわかった。

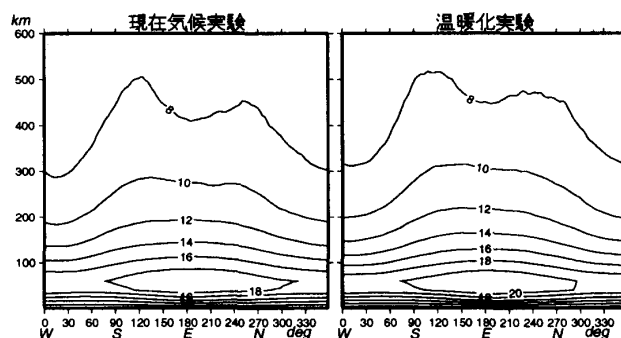


図 1 20km モデルによる TC 最大風速時の地上風速合成平均
横軸:同径角度、縦軸:中心からの距離 (km)

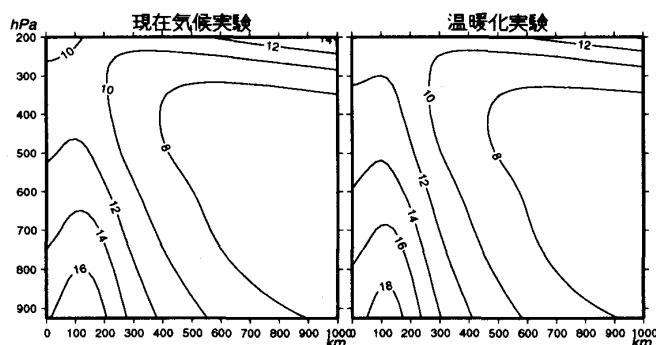


図 2 20km モデルによる TC 最大風速時の風速 3 次元合成平均
横軸: 中心からの距離 (km)
縦軸: 鉛直レベル (hPa)

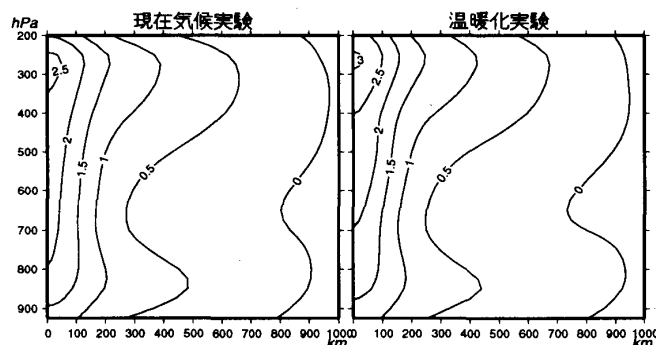


図 3 20km モデルによる TC 最大風速時の気温アノマリ 3 次元合成平均
横軸: 中心からの距離 (km)
縦軸: 鉛直レベル (hPa)