

非静力学大気海洋結合モデル CReSS-NHOES を用いた 台風の発達に影響を及ぼす環境因子の評価

久保圭之⁽¹⁾・*篠田太郎⁽¹⁾・相木秀則⁽²⁾・吉岡真由美⁽³⁾・加藤雅也⁽¹⁾・坪木和久⁽¹⁾・上田 博⁽¹⁾

⁽¹⁾名古屋大学 地球水循環研究センター ⁽²⁾海洋研究開発機構 ⁽³⁾東北大学大気海洋変動観測研究センター

1. はじめに

台風の発達に大気環境場の鉛直シアや海洋貯熱量などの環境因子の寄与を調べた研究は多く行われている。Park et al. (2012; *Tropical Cyclone Research and Reviews*) は、再解析データから台風周辺の環境因子として鉛直シアと海洋貯熱量を計算し、両者と台風の発達率の関係を調べたものの、解析結果には若干の問題があるように思われた。本研究では、台風T1013を対象として、非静力学大気海洋結合モデルCReSS-NHOESを用いて、より高解像度での再現実験の結果から鉛直シアと海洋貯熱量が台風の発達に与える影響を改めて考察する。

2. CReSS-NHOES実験と環境因子の定義

本研究では、久保ほか(2013年度秋季大会講演要旨集P339)による水平解像度0.02度(およそ2 kmに相当)のCReSS-NHOESを用いた数値実験の結果を使用する。台風の内部領域として水平風速25 m/s以上となる円筒状の領域を規定する。鉛直シアは内部領域から外側200 kmの円環状の領域の850 hPaと200 hPaの水平風速差、海洋貯熱量は内部領域で水温が26°C以上の熱容量の鉛直積分値として定義する。

3. 結果

数値実験では、台風の進路、中心気圧の時間変化の傾向、最低中心気圧を再現できていた。図1に数値実験による台風の最大風速、鉛直シア、海洋貯熱量の時系列を示す。台風が発達(最大風速が増加)している期間では、鉛直シアは6 m/s以下と小さな値、海洋貯熱量は90 kJ/cm²以上と大きな値となっており、先行研究の解析結果と一致している。10月16日12時から24時間は、鉛直シアが約7.5 m/s以上に増加するとともに、海洋貯熱量も約90 kJ/cm²以下となっている。両者とも発達に適した値でないために、この間は発達が抑制されたと考えられる。また、台風がフィリピンから南シナ海に抜けた後、鉛直シアが7.5 m/s以上、海洋熱容量も60 kJ/cm²以下という台風の発達には適さない条件下でも再発達している。

図2にCReSS-NHOESで再現された台風の発達率と鉛直シア、海洋熱容量の関係を示す。この図の右下(左上)で定義される環境場では、台風が発達(衰退)しやすいことを示している。南シナ海における再発達を除いては、台風の発達率と環境場の関連が良く表現できている。

4. まとめ

CReSS-NHOESによる台風T1013の再現実験の結果を用いて、環境因子として鉛直シアと海洋貯熱量が台風の発達に及ぼす影響を検討した。鉛直シアと台風の発達率の関係を概ね表現できたことから、台風が周辺の大気環境場に及ぼす影響を考慮することが、台風の発達率の推定精度の向上に寄与する可能性が示唆された。また、海洋貯熱量の変化と台風の発達率の対応も良かったことから、台風と海洋の相互作用の再現も必要だと考えられる。

謝辞

本研究は地球気候系の診断に関わるバーチャルラボラトリの形成(VL) および気候変動リスク情報創生プログラム(テーマC2)「雲解像大気・海洋・波浪結合モデルによる台風強度推定」の援助を受けています。

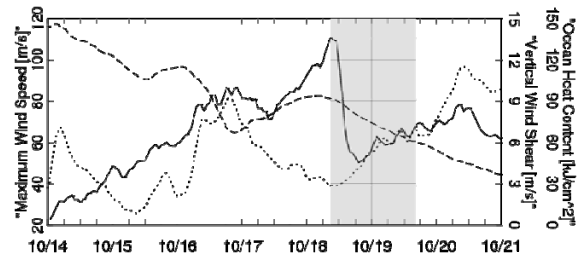


図1. CReSS-NHOESによる台風T1013の最大風速(実線:左縦軸)、台風周辺環境場の鉛直シア(点線:右縦軸)と海洋貯熱量(破線:右縦軸)の時系列。10月18日12時から19日15時までの灰色域は台風がフィリピンに上陸している期間である。

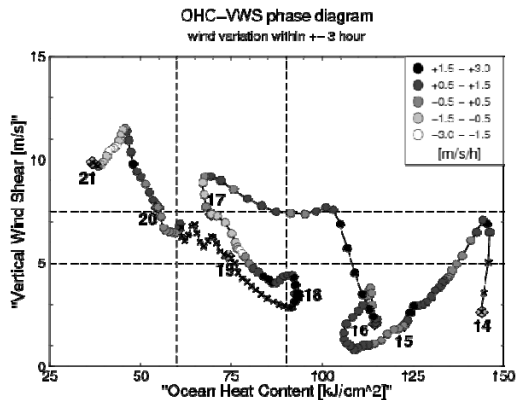


図2. CReSS-NHOESによる台風T1013の発達率を海洋貯熱量(横軸)と鉛直シア(縦軸)の空間で示したもの。台風の発達率は前後3時間の最大風速の差で示し、正值(濃い濃淡)が発達、負値(淡い濃淡)が衰退を示す。xは台風がフィリピンに上陸していた期間である。