

台風経路に大気海洋相互作用が与える変化

*吉岡真由美¹・相木秀則²・坪木和久³・榊原篤志⁴

1.東北大院理, 2.JAMSTEC, 3.名大地球水循環, 4.(株) 中電シーティーアイ

1. はじめに

海洋上を進む台風では、台風が作る海洋上層の混合や海洋深層からの湧昇により、通過に伴う海面水温(Sea Surface Temperature, SST)の低下が経路周辺で観測されている(Price, 1981, 他)。SST の低下を起こした海洋は、変化を与えた台風自身の強度(中心気圧)を抑制し、その抑制は進行速度が遅い(<約 5m/s)に顕著に現れることが大気海洋結合モデルを用いた数値実験で報告されてきた(Bender et al., 1993)。

本研究では台風が海洋との相互作用で引き起こす SST 分布の変化を通じ、台風自身の経路に起こる変化を調べた。台風が海洋上で長時間ほぼ停滞することにより生じた SST の低下により、台風を構成する積雲対流の活動は影響を受ける。積雲の発生域・活発域の移動を通じて、台風の渦の位置が変わる可能性がある。この渦中心のずれにより停滞後の経路変化が起きることを、大気海洋結合・非結合の数値モデルを用いた実験により調べた。実験には、太平洋上で約 1 週間にわたりほぼ停滞が観測された台風 T1221(Prapiroon)の事例を用いた。

2. モデル設定

用いた大気モデルは、大気には非静力雲解像大気モデル CReSS(Tsuboki, 2007)である。結合実験は、一次元海洋モデルに海洋上層のみを扱う鉛直熱拡散方程式を解くスラブモデルを用いた(1D)実験、および三次元大気海洋結合モデルに CReSS-NHOES を採用した(3D)実験である。SST の時間変化を与えない海洋非結合(fixed SST)実験では JCOPE2 の SST のみを与えた。大気の初期値・境界値として JMA-GPV を、三次元海洋の初期値・境界値には、JCOPE2 再解析値を利用した。実験は解像度 4 km で行った。

3. 結果

2013 年 10 月に観測された T1221 は、10 月 7 日に発生後発達しながらゆっくり北西進し、強い勢力のまま大東島近海で約 1 週間にわたってほぼ停滞し、その後北東進した。停滞より前の 10 月 8 日 00UTC を初期時刻とし、海洋結合・非結合の各実験について 11 日積分を行った。

図 1 に各実験および JMA besttrack の経路を示す。すべての実験で実際に停滞が起きた 10 日以降の停滞が再現された。しかし実験間で停滞後の経路に違いを見せた。この違いを台風中心気圧の時間変化とともに考える。

図 2 に各実験、JMA besttarack および境界値に用いた GPV の T1221 中心気圧時間変化を示す。すべての実験で、中心気圧最低が観測された停滞中の

11 日 12 UTC までの気圧低下は再現され、ほぼ観測と一致した。その後、非結合実験では SST の高い領域に台風が停滞したため中心気圧が低下し続け、観測された停滞後の北東進も再現されず、強い勢力(中心気圧 900hPa 以下)がほとんど衰えなかった。一方、海洋結合実験では、12 日 12UTC 頃まで 1D および 3D 実験の気圧差は顕著ではないが、その後 1D 実験では中心気圧の上昇が再現されていないのに対し、3D 実験では中心気圧の上昇が再現され、観測とほぼ一致した。また、3D 結合実験では他の実験より台風中心が東寄りに位置しており、これは三次元海洋結合で再現された海洋との相互作用により形成された冷たい SST 分布が、停滞する台風の南西象限に生じたことに起因することが示唆される。

この結果は、台風における海洋との相互作用が、海洋上での停滞後に移動する台風強度の抑制と共に経路に影響を与えることを示唆する。

T1221 Tracks: fixed SST, 1-D ocean, 3-D Oceans(JCOPE2) and observation Track

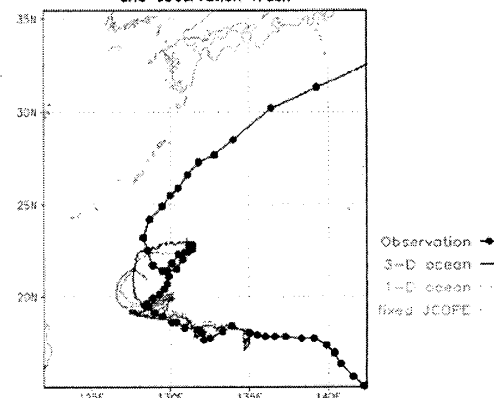


図 1: T1221 の JMA besttrack(●と黒線)および各実験における中心の軌跡。黒実線が 3D 実験。

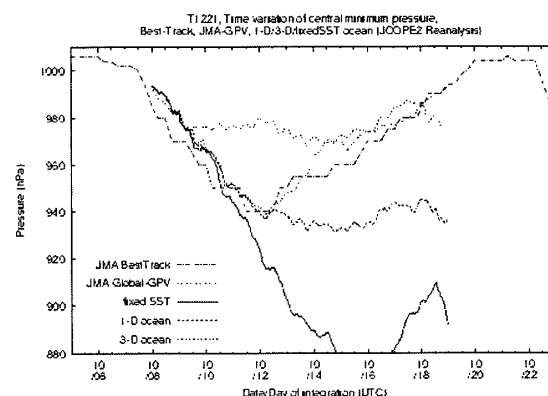


図 2: T1221 中心気圧時間変化。JMA besttarack(一点鎖線)、JMA/RSM-GPV(鎖線)、JCOPE2 SST 固定(実線)、一次元(破線)及び三次元(細破線)海洋結合実験の比較。