

非静力学モデルによる台風 0410 号の海洋混合層結合実験

*和田章義・益子 渉 (気象研究所台風研究部)

1. はじめに

強い台風とそれに伴う強風・大雨を数値モデルで再現するには、台風コア域を解像できる程度の高解像度モデルであることに加え、強風下における大気海洋相互作用をモデル内で表現する必要がある。海洋混合層を含む表層海洋における台風に伴う海洋応答、特に湧昇及び乱流混合による海面水温低下により大気へ供給される海面熱フラックスが減少し、その結果として台風強度は抑制されることは良く知られている(Bender et. al., 1993)。ここでは海洋混合層過程を結合した高解像度非静力学モデルにより、主に台風強度予測に関する数値実験を行った。

2. 実験の概要

気象庁台風モデルの改造版(20km 水平解像度で鉛直 40 層、8 層海洋混合層モデルを結合)により、全球モデルの 72 時間積分の結果を初期値・側面境界値として 72 時間の数値積分を行った。次に台風モデルの結果から 12 時間積分値を初期値として、48 時間後までの側面境界値を作成し、高解像度非静力学モデルによる数値積分を行った。実験に使用した高解像度モデルは気象研究所/数値予報課統一非静力学モデル(MRI/NPD-NHM)(水平解像度 6km、鉛 40 層)(気象庁,2003)及び 2way 多重移動格子台風モデル(2Way モデル)(水平解像度 18km 及び 6km、鉛直 40 層)(Mashiko and Muroi,2003)に 3 層海洋混合層モデルを結合したものである。高解像度モデルに結合した海洋混合層モデルの初期値は、気象研究所海洋データ同化システム(Usui et. al. 2005)による再解析データ(0.5° 解像度、54 層)から作成した。ただし気象庁台風モデルにおける海洋初期値は海面水温については気象庁全球客観解析データ、その他については Levitus(1982)の月平均データから作成した。

3. 2004 年台風 10 号による実験

2004 年 7 月 29 日 00UTC を高解像度モデルの実験における初期時刻とした。初期時刻における台風 10 号は本州の太平洋側を西北西進しており(図 1)、成熟期から衰退期へ移行する時期であったものの、台風中心気圧 960hPa の強度を比較的長期間維持していた(図 2)。モデル実験で使った初期場における台風中心の位置は気象庁ベストトラックと比較してやや南側に位置していた(図 1)。図 1 から気象庁台風モデルによる台風進路はベストトラックと比較して過度に西へ進む傾向にあり、MRI/NPD-NHM の結果は、移動速度がやや速かったものの気象庁ベストトラックとほぼ同じ進路をとった。海洋結合が進路予測に与えた影響については、台風モデルとの違いと比べれば無視できるほど小さかった。図 2 から台風モデル及び MRI/NPD-NHM 海洋混合層非結合モデルによる中心気圧の予測は、ベストトラックが強度維持・衰退の傾向を示しているにもかかわらず、発達傾向を示していた。発達の傾向は MRI/NPD-NHM 海洋混合層非結合モデルの結果がもっとも強くなっていた。MRI/NPD-NHM 海洋混合層モデルはこの台風発達傾向が抑制されており、特に積分時間 33 時間以降の中心気圧の値はベストトラックと良く合っていた。MRI/NPD-NHM による 3 時間降水量分布(図 3)から、最大降水量の値は海洋混合層過程を結合することにより非結合時と比較して減少しており、またレインバンドの位置等降水分布にも違いが生じている。以上の結果から、高解像度非静力学モデルによる台風予測に関し

て、海洋混合層過程の導入により台風の強度・構造の再現に影響を与えることを今回の実験で確認することができた。しかしながら高解像度非静力学モデルによる数値実験は計算機資源を多く使用し、現状の計算機環境では必ずしも効率的運用はできない。このため環境場における水平解像度を粗くすることができ、なお台風内部コア域を解像できる水平解像度を同時に設定できる 2way モデルは台風の数値実験を行う上で多くの利点をもつものと考えられる。発表時には同じ事例について 2Way モデルの結果を示し、高解像度非静力学モデルによる海洋混合層実験を行う上での問題点を整理したい。

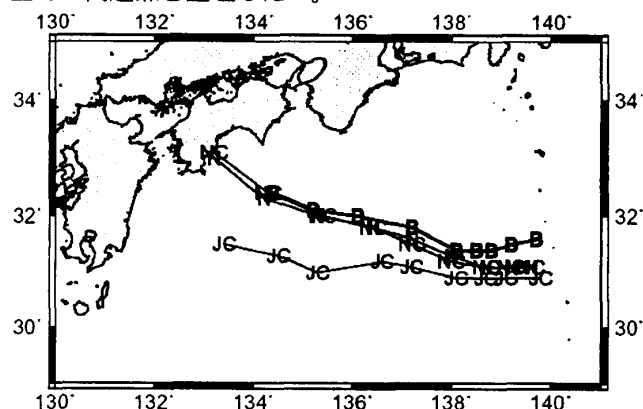


図 1 台風進路の予測結果。B:気象庁ベストトラック, JC:気象庁台風モデル, N:MRI/NPD-NHM, NC:MRI/NPD-NHM 海洋混合層結合モデル。

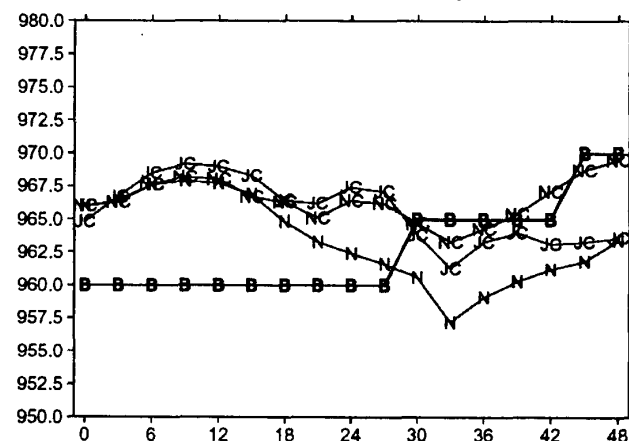


図 2 台風中心気圧の予測結果。記号は図 1 と同様。

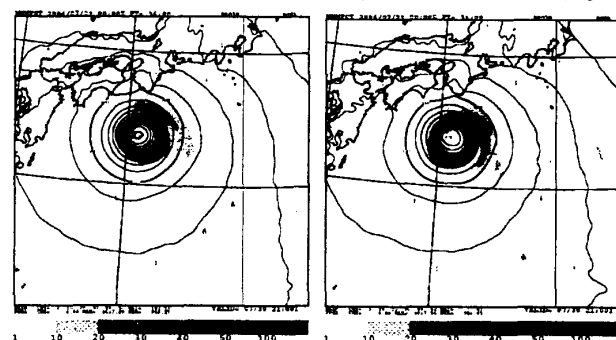


図 3 積分時間 36 時間(7 月 30 日 12UTC)における海面気圧と 3 時間降水量。左図は海洋混合層非結合、右図は海洋混合層を結合した結果。