

アンサンブル実験を用いた台風強度の水平解像度依存性の調査

沢田雅洋 (気象研究所)

1. 研究背景・目的

台風強度を数値モデルで予報する際、水平解像度を高くすることで台風の内部構造を表現できるので、強まることが指摘されている (Gentry et al 2010)。一方、1~5 kmの水平解像度の範囲では、達する最大強度はほとんど変わらなかったことも報告されている (Fierro et al 2009)。これらの先行研究では、ある特定の事例についてのみの研究であり、初期値・境界値が異なるときもロバストな結果が得られるのか明らかではない。また、初期値による違いが生じるとしたら、その要因を明らかにすることで台風の発達過程の理解にもつながる。そこで本研究では、アンサンブル実験を用いて、水平解像度を変えたときのメンバー間の発達過程・構造の違いなどに着目し、水平解像度依存性を調べる。

2. 数値モデルと事例概要

使用したモデルは気象庁で現業に用いられているメソ数値予報モデル JMA-NHM である。水平解像度依存性を調べるため、10 km格子と 5 km格子を用いた実験を行った。初期値・境界値は気象庁全球解析値から作成した。アンサンブル実験に用いる摂動場は、週間アンサンブルから作成し、標準実験と合わせて 27 メンバーである。予報時間は 72 時間である。予報実験に選んだ事例は、2014 年台風 19 号で、10 月 6 日 18UTC から 7 日 18UTC にかけて中心気圧は 65hPa 低下し、900hPa に達した。この急発達の前 (10 月 5 日 00UTC) から予報を開始した。

3. 結果

図 1 は、10 km格子、5 km格子を用いた予報実験の中心気圧の時系列を表す。ベストトラックと比較すると、10 km、5 km実験どちらも急発達を再現できていなかった。10 km実験に比べて、5 km実験は中心気圧が深まり、アンサンブル平均で約 5hPa 低い。スプレッドの幅を比べると、大きな差はない。解像度を 10 kmから 5 kmに変えることによる個々のメンバーの中心気圧の差 (Pdiff) を調べると、予報時間 72 hで、27 メンバーのうち 6 つは浅まり、高解像度化によって必ずしも深まらないことを示す。解像度を

上げることによって発達するメンバーとしないメンバーの構造の違いを調べるため、予報初期の軸対称度合と Pdiff の関係を示す (図 2)。軸対称度合は先行研究 (Miyamoto and Takemi 2013) と同様に、PV を用いて半径 100 km内で計算した。図 2 を見ると、高解像度化によって中心気圧が深まるメンバーほど軸対称度合が高い傾向が示される。予報初期の軸対称度合がある閾値を超えると、高解像度化によって中心気圧がより深まることを示唆する。

4. 今後の予定

今後は発達する・しないメンバー間の構造の違いとその過程についてより詳細に調査する予定である。また、事例依存も考えられるので、時刻をずらした実験、異なる台風での実験を行いたい。

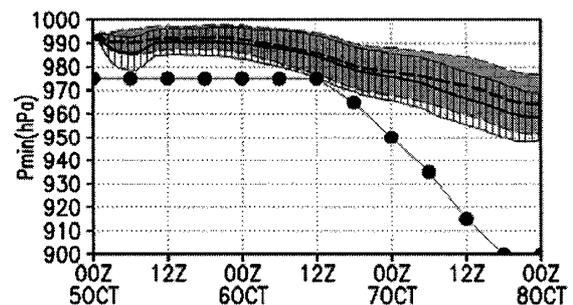


図 1 : 台風の中心気圧の時系列。縦軸 : 中心気圧(hPa)、横軸 : 日付(UTC)。太い実線・破線 (ハッチ・陰影) は 5 km、10 km実験のアンサンブル平均 (スプレッド)。●はベストトラック。

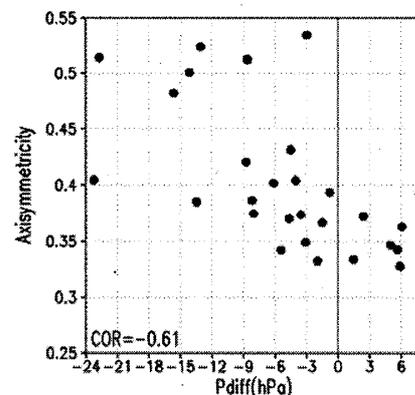


図 2 : 5 km実験と 10 km実験の予報時間 72h での中心気圧の差と予報時間 0-12h で平均した軸対称度合の散布図。

謝辞 : 本研究の一部は科学研究費助成事業・基盤 C (25400461) の支援を受けた。