

NCEP-GFS を用いた複数解析値からの台風進路予報実験

宮地哲朗*・榎本剛（京大防災研）

1. はじめに

数値予報の誤差は、初期値や境界値、モデルの不確実性に伴う誤差が複雑に組み合わさって生じるため、単一のモデルと初期値を用いた実験では、誤差の原因を特定するのは困難である。Yamaguchi et al. (2012, 以下 YNA12)は、気象庁全球モデル (JMA-GSM) を用いて、気象庁の解析値、ヨーロッパ中期予報センター (ECMWF) の解析値を初期値とした台風進路予報実験を行い、初期値の交換によって進路が大きく改善する事例 (初期値に原因がある事例) と、改善しない事例 (モデルに原因がある事例) を示している。本研究では、2009 年台風 20 号 Lupit と、17 号 Parma について、米国環境予測センター (NCEP) の全球予報モデル Global Forecast System (GFS) を用いて、ECMWF、NCEP、気象庁の解析値を初期値とした予報実験を行い、YNA12 の結果と比較することで、誤差の原因を調査することを目的とする。

2. データと実験設定

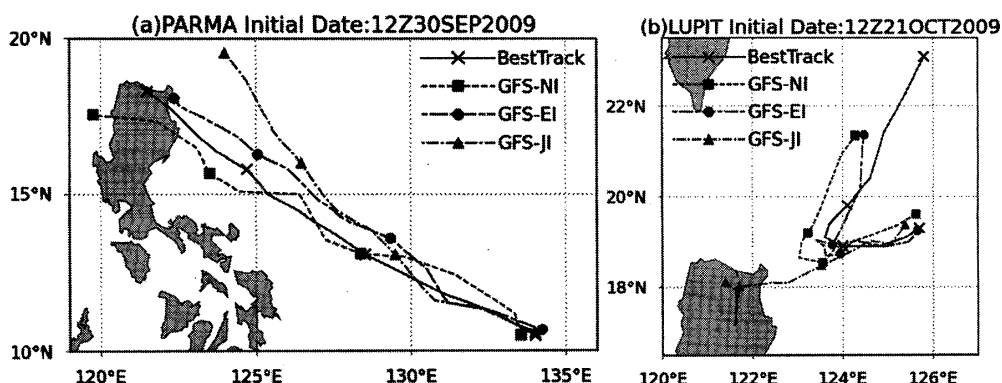
NCEP の全球予報モデル GFS を用い、解像度は T382L64 (水平約 0.5 度、上端 0.3hPa) とした。NCEP-CFSR の解析値 (解像度 T382, モデル面 64 層) を初期値としたコントロール実験 (GFS-NI), ECMWF の初期値を用いた実験 (GFS-EI), 気象庁の初期値を用いた実験 (GFS-JI) を行う。ECMWF の初期値は Year of Tropical Convection (YOTC) データベースの解析値 (1x1 度、モデル面 91 層) を、気象庁の初期値は気象庁全球客観解析値 (1.25x1.25 度、気圧面 25 層) を、それぞれ GFS のモデル面に鉛直内挿して初期値を作成した。SST などの境界値はすべての実験で NCEP-CFSR の値で統一した。

3. 結果とまとめ

図 a に 9 月 30 日 12UTC を初期時刻とした Parma の結果、図 b に 10 月 21 日 12UTC を初期時刻とした Lupit の結果を示す。GFS-NI, GFS-EI では Lupit の北への転向を予測しているが、GFS-JI では気象庁の予測と同じく、北への転向を予測できず (図 b), 進路は改善しなかった。この結果は、気象庁の進路予報誤差が、モデルではなく、初期値の誤差から生じていることを示唆しており、YNA12 の結果と一致する。

Parma の進路は、気象庁の予測結果に北上バイアスが見られたが、ECMWF の予測結果、GFS-NI, GFS-EI 実験では北上バイアスが見られなかった。YNA12 では、初期値の変更では北上バイアスは改善されず、モデルの不確実性に原因があることが示唆されているが、モデルを GFS に変えた実験 GFS-JI では、72 時間予報の誤差は半分程度に減少したものの、北上バイアス傾向は改善されなかった (図 a)。一方、同じく気象庁の予測に北上バイアスが見られた 9 月 29 日 12UTC を初期値とした GFS-JI 実験では、72 時間予報で誤差は 1/4 に減少し、北上バイアスも見られなくなった (図略)。以上の結果は、Parma の北上バイアスの原因は、モデルの不確実性のみでは説明できず、その影響も初期時刻によって変化することを示している。

さらに、ポテンシャル渦度を用いた収支解析 (Wu & Wang 2000) を行い、各力学プロセスが進路に与える影響を調べた。Parma の場合、GFS-JI の結果は、気象庁の予測結果に比べ、移流項に対する非断熱加熱項の相対的寄与が大きくなっていった。



図：(a) 9 月 30 日 12UTC を初期時刻とした Parma, (b) 10 月 21 日 12UTC を初期時刻とした Lupit の GFS による予報実験の進路。マーカーは 24 時間毎に、72 時間予報までの結果を示している。