

低解像度平均場を用いた台風強度・頻度の推定方法の開発

1 重里昌*, 1 増山啓, 2 佐藤友徳, 3 末吉哲雄, 3 木本昌秀

(1 東京海上研究所 2 北海道大学大学院地球環境科学研究院 3 東京大学気候システム研究センター)

1. はじめに

地球温暖化など全球規模の気候変動により台風の頻度や強度、上陸数などがどの程度変化するのは損害保険業を始め社会的に大きな影響がある。近年、再解析データを境界値として与えた領域モデル実験により、熱帯低気圧の発生数の年々変動をよく再現できることが示された。従って、再解析データや全球モデルによる海面水温や大気場の変数には、熱帯低気圧の発生数や強度・経路に関わる情報が含まれていることが示唆される。

前回発表(増山ほか 2009 年春季大会)では、月平均の再解析データ、GCM(MIROC)データから台風の発生場所、経路、消滅の復元を試みた。本発表ではこの手法に軸対称台風発達モデルを組み入れ、台風による損害を定量評価する上で重要な台風強度の、確率的な推定を試みた。

2. 方法

ここでは 1979 年～2008 年の ERSST データと NCEP・NCAR 再解析データ(いずれも月平均データ)を使用し、以下の手法を用いて台風の発生・経路・発達を推定した。

(1) 台風の発生

(3)で述べる発達モデルを利用し、以下の手順で環境場から台風の発生数・発生場所を決定する。

① 初期渦の定義

熱帯域(0-30N, 100E-180E)において月平均の渦度が正となる領域に台風の元となる弱い初期渦の存在を仮定する。

② 台風発生の判定

初期渦が存在する場所の環境場データ(SST や気温、湿度など)を発達モデルに与え、初期渦の時間変化を計算する。スピナップ期間 9 日以内に最大風速が 17.2m/s を超えたものについてのみ台風の発生と定義し、(2)で述べる経路と発達の計算を行う。

(2) 台風の経路

月平均した風速データを用いて、実際に観測された台風の動き(JMA ベストトラック)を再現できるよう各層の重み付け係数を調整して平均的な指向流をもとめ、そこにβ-ドリフトの効果やランダムな変動成分を加えて各グリッドにおける台風の移動速度を求める(詳細は増山ほか 2009 を参照)。これを 6 時間毎に繰り返し、台風の経路を求める。

(3) 台風の発達

台風の発達は、軸対称を仮定して理想状態の台風構造を再現する Emanuel らの CHIPS モデル(Emanuel ほか 2004)を元に構築した軸対称台風発達モデルを用いて計算する。さらに(2)で求めた経路上の大気海洋データや海陸分布を順次与えることにより台風の構造の時間変化を計算した。また、発達モデル中で最大風速が 17.2m/s を下回ったものについて、消滅と定義した。

3. 結果

図 1 に本研究の手法により計算した、8 月の台風発生および経路分布比較を示す。熱帯域北西太平洋で台風発生が多いことが確認できる。

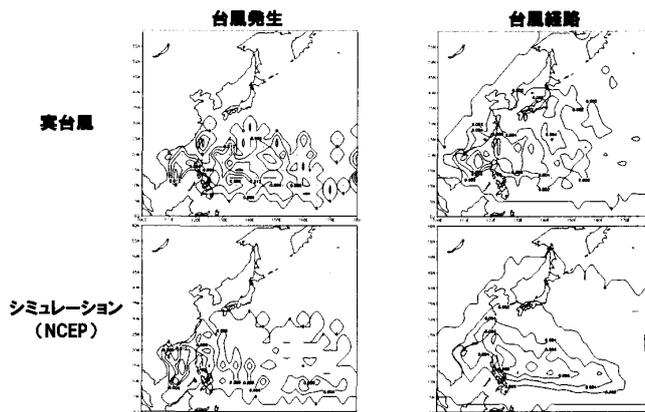


図 1: ベストトラックデータによる台風の発生・経路の頻度分布(上)と、再解析データから推定したシミュレーション台風の発生、経路の頻度分布(下)。(1979～2008年、8月)

図 2 に 6 時間毎の中心気圧のヒストグラムを示す。本研究の手法によって再現された台風強度は、観測データの特徴とよく一致しており、月平均の大気海洋データを用いることで長期平均の台風強度を復元できる可能性が高いことが示された。

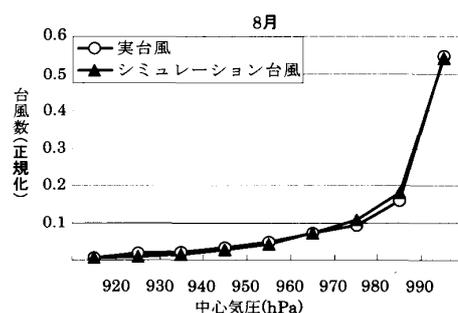


図 2: ベストトラックデータ(1979～2008)による台風中心気圧の頻度分布(○)と、再解析データから推定されたシミュレーション台風の中心気圧頻度分布(▲)。(8月)

4. まとめと課題

前回大会までに発表した台風発生・経路モデルに発達モデルを加えることで、低解像度の環境場データを用いて個々の仮想的な台風の一生を再現し、それらの様態を確率的に評価する手法を開発した。

今回構築した台風モデルは、フィリピンの近海で台風発生が多くなる、台風中心気圧の再現性がよいなど、実際の台風の特徴を表現することができていた。

一方で、高緯度域を通過する台風が少なめに見積られる傾向があった。これについては、軸対称を仮定した発達モデルを使用しているため、台風の構造が崩れがちになる高緯度域では再現性が低下した、等の理由が考えられる。

今後は、さらに台風の再現性を上げるべく、発生・発達・経路の各要素についてのパラメータの調整を行う。また、温暖化気候下における台風について評価を行うため、複数のモデルやシナリオのデータを用いて実験を行うことで、不確実性の定量化およびシナリオ依存性の定量化を実施していく。

本研究は、東京大学領域創成プロジェクト「気候・環境問題に関わる高度複合系モデリングの基盤整備」により行われた。