

低解像度の気象場から台風の発生・経路を確率的に推定する試み

¹佐藤友徳*, ¹木本昌秀, ²増山啓, ¹末吉哲雄, ²重里昌
(¹東京大学気候システム研究センター ²東京海上研究所)

1. はじめに

地球温暖化などの気候変動により台風の頻度や強度がどの程度変化するのは社会的にも高い関心があるが、解像度の粗い全球モデルで台風の変化を調べることに限界がある。Knutson et al. (2008) は NCEP 再解析データを与えた領域モデルで 1980 年から 2005 年までのハリケーン発生数の年々変動を精度よく再現することに成功した。したがって、粗い解像度の SST や環境場の年々変動を用いることで、ハリケーンの発生数が復元できることを示している。Emanuel et al. (2008) は熱帯低気圧の強度や経路を確率的に表現できる手法を開発し、地球温暖化による熱帯低気圧の変化について議論した。

そこで本研究では、Emanuel et al. (2008) と類似のアプローチにより、解像度の粗い環境場のデータを用いて台風の確率的な振る舞いを推定する手法を開発することを目的とする。ここでは、個々の台風の予報精度向上を目指すのではなく、長期的な台風の特徴(発生数、強度、経路など)の変化を水平解像度の粗い気象データからどの程度推定できるのかを検討する。もし、このような試みが有用であれば、全球モデルによって計算された地球温暖化予測結果を用いて台風の発生数や経路の変化について議論することができる。さらに、このような手法は台風の季節予報にも応用できる可能性がある。

2. 方法

ここでは、月平均の NCEP-NCAR 再解析データ (U, V, T, Rh) と OISST データを使用した。台風の発生は月平均の気象場から求めた発生ポテンシャル (Emanuel and Nolan, 2004) が、ある閾値を超えた場所で台風が発生すると仮定する。台風の移動は、月平均の再解析データから求めた指向流にベータドリフトの効果、日々の指向流の分散から推定したランダムな変動成分を加えた移動速度を用いる。これを 6 時間ごとに繰り返し、経路を求める。現段階では、強度については計算を行っていない。台風の消滅は、MPI (Maximum Potential Intensity) や海陸分布から簡易的に決定している。

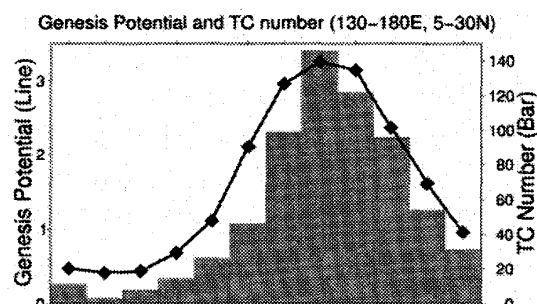


図 1: 130-180°E, 5-30°N における台風の発生数(ベストトラック)と発生ポテンシャルの季節変化 (1982-2006 年)。

3. 結果

図 1 に北西太平洋域における発生ポテンシャルと気象庁ベストトラックデータによる発生数の季節変化を示す。横井ほか(2008 年春学会)にも示されているように、台風発生数と環境場から求めた発生ポテンシャルの季節変化は長期平均においてはよく対応している。

図 2 にベストトラックによる 8 月と 10 月の台風経路とモデルによる台風経路の比較を示す。ここでは経路モデルの検証のため、実際に観測された発生点を与えている。月平均風速をベースとしているが、台風経路の季節変化はまずまず再現されている。10 月では、西進し中国に上陸する台風や転向して日本周辺へ北上する台風の特徴が表現されている。

4. まとめと課題

解像度の粗い環境場を用いて台風の確率的な振る舞いを推定することを目的として、発生や経路の季節変化を推定する手法を検討した。図 1 に示されているように、台風の発生数と発生ポテンシャルの季節変化はよく対応しているが、個々の年について比較すると、発生ポテンシャルの高い年に必ずしも発生数が多いわけではない。したがって、年々変動についても表現できるような手法を検討する必要がある。今後、軸対称モデルを用いて、台風強度についての実験を行う予定である。

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。

参考文献

- Emanuel, K. A., et al. (2008), BAMS, 347-367.
- Emanuel, K. A. and D. S. Nolan (2004), 26th Conf. on Hurricanes and Tropical Meteorology.
- Knutson, T. R., et al. (2008), BAMS, 1549-1565.

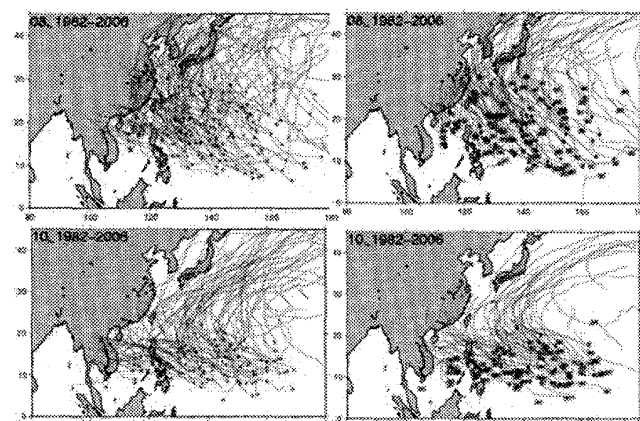


図 2: ベストトラックデータによる台風の経路(左)と月平均風速を使用した経路モデルによる結果(右)。8 月(上図)、10 月(下図)。