

SSMIS 輝度温度データを用いた台風強度推定法の開発

*櫻木智明, 北島尚子 (気象研究所)

1. はじめに

気象研究所台風研究部では、これまで台風強度推定法の一つとして、TRMM/TMI の輝度温度パターンを利用した最大風速推定法を開発してきた (2013 年秋季大会 P137 他)。しかし、TRMM は衛星 1 機での観測であったため推定頻度が小さく、現業利用のためにはより高頻度に推定を行うことが望ましい。そこで今回は、現在 DMSP 衛星 3 機に搭載されている SSMIS センサーの輝度温度データを用いて新たな推定法の開発を行った。また、推定式作成にあたり、変数選択の妥当性の説明が十分でなかった場合があったため、変数選択に代わるものとして輝度温度パラメータについて主成分分析を行ってそのスコアを用いることで、多数のパラメータが台風の構造・強度との関連に応じて反映されるようにした。今回は輝度温度分布の非対称性に関するパターン分類を行わず、Hoshino and Nakazawa (2007,以後 HN07) と同様の非軸対称性を考慮しないパラメータを使用した。

2. 使用したデータ及び手法

本研究では、2011~2013 年に北西太平洋で発生した台風で回帰式を作成した。台風中心位置及び推定式作成の際の最大風速の被説明変数としては、気象庁ベストトラックデータを使用した。この期間に SSMIS により観測された台風は計 1474 事例である。

SSMIS による輝度温度の観測周波数帯は 19, 22, 37, 91GHz で、10GHz が無い点が TMI と大きく異なる。また水平解像度は約 12.5km (91GHz) で、TMI (85GHz で約 5km) と比べて粗い。このデータを用いて、HN07 と同様だが半径 0.25° の円を加えた図 1 の各領域 (円環も含む 15 種類) について、パラメータとして輝度温度の平均値、最大値、最小値、チャンネル別に設定した閾値以上の輝度温度を持つ面積率を計算した。ただし、ベストトラック最大風速との相関係数が 0.2 以下のものは除外し、741 個のパラメータを使用して主成分分析を行った。

3. 結果

主成分分析の結果、第 1 主成分の寄与率が約 0.57 となり、台風の構造の主要な部分が第 1 主成分で表現されることが示唆された。この主成分は半径 0.25~1.5° の円環領域等の対流活動度を示唆するパラメータの寄与が大きく、眼の壁雲の組織化と関係がありそうである。この第 1 主成分とベストトラック最大風速との相関係数は-0.73 と高い (図 2)。この第 1 主成分を含め、累積寄与率が 0.8 を超える第 6 主成分までの主成分スコアを説明変数とし、気象庁ベ

ストトラックの最大風速を被説明変数とした回帰式を作成した。その回帰式を従属資料 (2011~2013 年の台風) に適用した最大風速の推定結果を図 3 に示す。RMSE は 6.13m s⁻¹ となった。

本研究と同様に非軸対称性を考慮せず、TMI 輝度温度データを用いて統計的な変数選択法により推定式を作成した HN07 では、従属事例の RMSE は 6.71m s⁻¹ であった。利用したデータ期間が異なるため直接比較はできないが、SSMIS では 10GHz 観測がないことや水平解像度が粗いことも考慮すると、今回の結果は期待が持てる精度である。

今後は、独立資料での精度検証を行い、また、使用するパラメータの絞り込みによる主成分分析や強度推定の精度向上を目指す。更に、今回の主成分分析によって抽出された台風の構造の特徴の理解等を進めていきたい。

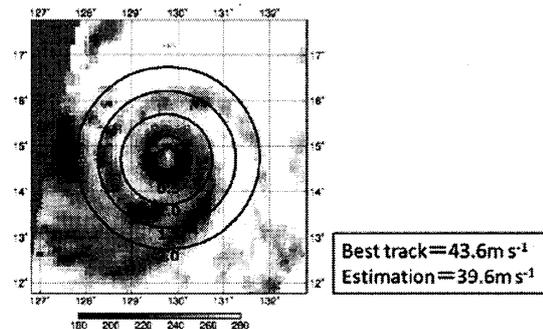


図 1 パラメータ算出のための領域設定と推定結果の例。シェードは T1216 の 9 月 13 日 00UTC 頃の PCT91 分布、数字は各領域の半径。図の右に示したベストトラック最大風速および推定値は、図の時刻のもの。

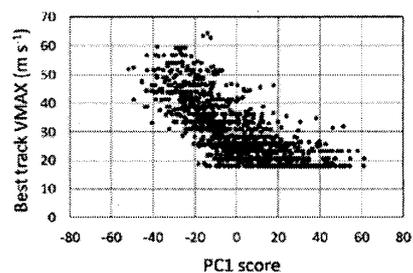


図 2 第 1 主成分スコア (横軸) とベストトラック最大風速 (縦軸) の散布図。

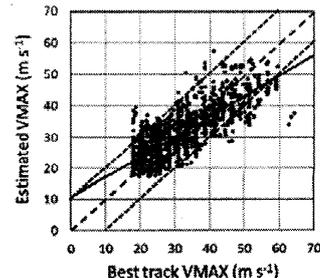


図 3 ベストトラック最大風速 (横軸) と本手法の推定値 (縦軸) の比較結果。実線は近似直線。