

## (2) 熱帯サイクロン (台風)

### 11.7.1 Tropical cyclones

#### 11.7.1.2 Observed trends

「ベストトラック」データとして知られている過去の機器データの不均一な特性のため、TC (Tropical cyclone、台風) メトリックの過去の傾向を特定することは依然として課題です。ベストトラックデータの収集に使用されるテクノロジーの変更により、TC の頻度ベースまたは強度ベースのメトリックで報告されているほとんどの長期 (数十年から 100 年) の傾向に対する信頼度は低くなっています。これは、物理的な (実際の) 傾向が存在しないことを意味するものとして解釈されるべきではなく、データの品質または時間的長さのいずれかが、特に数十年の変動性の存在下で、**堅牢な傾向検出ステートメントを提供するのに十分でない**ことを示すものとして解釈されるべきです。

「ベストトラック」データを均質化するためのこれまでおよび現在の取り組みがあり、「衛星周期」(一般に過去 40 年に限定される) の間のベストトラックの強度関連メトリックの正の傾向を見つける実質的な文献があります。

ベストトラックデータを均質化するための以前および現在の取り組みがあり、一般に過去 40 年に限定されている「衛星周期」のベストトラックで強度関連の測定基準の正の傾向を見つける実質的な文献です。

均質化されたデータを使用してベストトラックトレンドをテストすると、強度トレンドは一般に正のままですが、振幅は小さくなります。コッシンら (2020) は、均質化された TC 強度記録を 1979 年から 2017 年の期間に延長し、10 年あたり約 6% の主要な TC 超過確率の有意な世界的増加を特定した。TC 強度の傾向に加えて、TC 強化率と急速な強化イベントの頻度が衛星時代に増加したという証拠があります。強度化率の増加は、均質化された強度データだけでなく、ベストトラックにも見られます。

1900 年以降に米国に直接影響を与えたハリケーンに対応するベストトラックデータのサブセットは信頼できると見なされ、**米国の上陸イベントの頻度に傾向は見られません**。但し、

1900 年以降のこの期間では、露出した富の時間的変化を説明する正規化された米国のハリケーン被害の増加傾向と、米国全体での TC 変換速度の減少傾向が確認されていません。

オーストラリアでの TC 上陸頻度を表すデータの同様に信頼できるサブセットは、1800 年代以降の**オーストラリア東部、および 1982 年以降のオーストラリアの他の地域で減**

少傾向を示しており、古気候プロキシの再構築は、オーストラリアの海岸線は、過去 550～1,500 年で最も低くなっています。既存の TC データセットは、北太平洋西部の流域全体の TC 頻度と強度にかなりの数十年の変動を示していますが、1980 年代以降、北太平洋西部の TC トラックで統計的に有意な北西方向へのシフトを示しています。北インド洋の場合、傾向の分析は、各分析の詳細に大きく依存します（たとえば、モンスーン前および/またはモンスーン後の季節期間、またはベンガル湾および/またはアラビア海地域）。最も一貫した傾向は、特にベンガル湾で、最も激しい TC の発生の増加と、全体的な TC 頻度の減少です。南インド洋（SIO）では、最も激しい TC の発生の増加が見られますが、そこにはよく知られたデータ品質の問題があります。SIO データが均質化されると、すべてのカテゴリ 1～5 の推定値に対するグローバルカテゴリ 3～5 の TC 推定値の割合が大幅に増加します。

TC 頻度のすべての限定された地域分析と同様に、特定された変化が TC 頻度の流域全体の変化によるものなのか、それとも体系的なトラックシフトによるものなのか（あるいはその両方）は一般に不明です。但し、影響の観点からは、これらの土地の変化は非常に関連性が高く、TC の行動の大規模な変更は、地域規模で広範囲の影響を与える可能性が高いことを強調しています。

AR5 に続いて、頻度ベースおよび強度ベースのメトリックよりもデータの問題に対する感度が比較的低いと主張されている 2 つのメトリックが分析されました。これらの指標の傾向は、過去 70 年以上にわたって特定されています。最初の測定基準である TC がピーク強度に達する平均緯度は、衛星期間中に地球規模および地域的な極方向への移動を示します。極方向への移動は、TC ハザードの曝露とリスクに影響を与える可能性が高く、独立して観測された熱帯の拡大と一致しています。移行は、ハドレー循環の変化に関連しています。移動は、TC が最も激しい時期である TC が目を示す平均的な場所でも明らかです。

北半球の極方向への移動の一部は、TC 頻度の流域間の変化によるものであり、予想どおり、傾向は選択された期間と強度によるデータのサブセット化に敏感である可能性が高い。極方向への移動は、北太平洋西部の盆地で特に顕著であり、十分に文書化されています。

頻度ベースおよび強度ベースのメトリックよりもデータの問題に対する感度が比較的低いと主張されている 2 番目のメトリックは、TC 変換速度であり、1949 年から 2016 年の期間にわたってベストトラックデータの世界的な減速を示しています。TC 変換速度は、TC が地球の表面を横切って移動する速度の尺度であり、局所的な降雨量と非常に密接に関連しています（つまり、変換速度が遅いと、局所的な降雨量が多くなります）。TC 変換速度は、ハザードイベントの期間を変更することにより、構造的な風害

と沿岸高潮にも影響を与えます。減速は、北インド洋を除くすべての流域からのベストトラックデータで観察され、TC が陸地と直接相互作用する多くの地域でも見られます。Kossin (2018) によってベストトラックデータで特定された減速傾向は、主にデータの不均一性が原因であると主張されています。ムーン他 (2019) と Lanzante (2019) は、子午線 TC トラックシフトが減速傾向に投影されているという証拠を提供し、これらのシフトは衛星データの導入によるものであると主張しています。Kossin (2019) は、一般的に信頼できると考えられている 1900 年から 2017 年までの 118 年間の米国本土の大西洋 TC トラックデータに焦点を当てることにより、減速傾向が現実のものであるという証拠を提供しています。この期間に、平均 TC 変換速度は 17% 低下しました。TC の移動速度が遅くなると、局地的な降雨量が増加し、沿岸および内陸の洪水が増加すると予想されます。並進速度の低下と相まって、トラックの「蛇行」または「ストール」に関連する可能性が高い突然の TC トラック方向の変更は、20 世紀半ば以降、北米沿岸でますます一般的になり、この地域の降雨量が増加しています。

**要約**すると、さまざまな TC 特性がさまざまな期間にわたって変化したという証拠が増えています。主要な TC 強度の割合と急速な強化イベントの頻度は、過去 40 年間で世界的に増加している可能性が高い。TC がピーク風速に達する平均的な場所は、1940 年代以降、北太平洋西部で極方向に移動した可能性が非常に高いです。1900 年以降、米国では TC の変換速度が低下している可能性が高い。