

Abstract

熱帯低気圧 (TC) には、夜間に中心付近で対流が活発になり、早朝から日没にかけてそのシグナルが上層の巻雲の分布を変化させながら放射状に伝播していく、という雲の日周期が存在する。しかし、その雲の日周期の一般性や力学場との関連は、良く分かっていない。TC の強度予測として現業機関で使用されている、ドボラック法において 24 時間以内の変動の影響は考慮されていないため、日周期の理解が進むことで強度予測の向上が見込まれる。そこで本研究では、「ひまわり 8 号」の 10 分という高解像度のデータを用いて、輝度温度 (T_b) と 100~200 hPa の大気追跡風 (AMV) から分解した動径風 (V_r) と接線風 (V_t) の日周期について詳しく調べた。

本研究では、2016 年と 17 年の 27 事例の西太平洋の TC を解析対象とし、各 TC から 2 日間の時系列データを抽出して、FFT アルゴリズムを用いて日周期の成分の卓越度を計算した。 T_b では TC の中心から 300 km 以遠、 V_r では 200~500 km で日周期が卓越していた。しかし、 V_t では、日周期を含め卓越する周期的な変動は見られなかった。 T_b と V_r の日周期の関連性を調べるためにクロススペクトルを計算すると、中心からの距離 300 km 付近でそれぞれの日周期成分が最もコヒーレントな変動をしており、 V_r の位相は T_b の極小値よりも約 45° (3 時間) 早く変動していた。各台風を分類して解析をおこなったところ、最大風速が強く、中心気圧が低いほど、より上記の結果が卓越しやすいことが分かった。

また、 T_b や V_r の TC の中心から外側に向かう日周期の伝播速度は $9.3\sim 13.9\text{ m s}^{-1}$ で、時間平均した V_r 速度 (約 $6\sim 9\text{ m s}^{-1}$) よりも大きいことから、雲と力学場の日周期は移流というよりは伝播で伝わっていることが示唆された。TC では一般的に 300 km 以遠にアウターレインバンドとよばれるスパイラルバンドの外にある帯状の降雨帯が、存在している。本研究でも 300 km 付近に中心から広がる光学的に厚い雲の境界が位置しており、これが日周期現象に関連している可能性がある。