

## インド洋 ITCZ 波動擾乱と中緯度-熱帯相互作用

福富慶樹 (JAMSTEC)

インド洋域の大規模大気循環については大気海洋相互作用を通じたグローバル気候への影響の観点から関心が高まっている。この地域では季節的に両半球間を南北に移動する熱帯収束帯 (ITCZ) が発達しモンスーン西風と結合して南アジア・インド洋モンスーン気候を特徴づけている。北半球冬季 (南半球夏季) には赤道から南側にシフトしたモンスーン西風に沿ってインド洋 ITCZ が卓越する。MJO はモンスーン西風と ITCZ 全体の強弱を支配すると考えられるが、これまでこの地域では MJO より下位の時空間スケールの熱帯大気波動擾乱については太平洋・大西洋域などに比べて関心が低く、その構造や役割について明らかでない点も多かった。この観点から、インド洋 ITCZ 域の下層熱帯波動擾乱について特に北半球冬季の Submonthly (あるいは QBW: 準 2 週間周期) スケール熱帯波動擾乱に注目し、構造、性質や発達メカニズムについて調べた。特にこのタイプの波動擾乱の強制源としての南半球中緯度波動の役割に注目し、発達メカニズムを調べた。

用いたデータは JRA25-JCDAS 再解析データ、NOAA OLR データを用いた。解析期間は主に 1979/80-2011/12 年の 12-2 月である。インド洋上の熱帯領域で 6-30 日スケールの 850hPa 南北風に EOF 解析を行い、その第 1、2 モードのペアとして波動擾乱の構造を特定し、そのスコア時系列を指標として波動擾乱発達イベントを抽出し、合成図解析によってその時空間発展を調べた。また、相関統計の手法により波動擾乱の性質を調べた。

このインド洋 ITCZ の熱帯波動擾乱は南西から北東に傾いた波列構造を示す。位相は赤道東インド洋から南西インド洋にかけて西進南西進しながら逆の北東方向への振幅増幅と新しいトラフ/リッジの形成が起こる。波長は 3000-5000km 程度で 4-5m/s の西向き位相速度を示す。この波動擾乱は平均モンスーン西風帯に捕捉されているように見え、トラフ/リッジの伝播に伴い ITCZ の局所的な対流活動の強弱をもたらす。これはモンスーン西風域で発達する、対流活動と結合した赤道 Rossby 波の一種であると解釈した。

波動擾乱の外部強制源としての中緯度波動の役割を調べた結果、大西洋からインド洋へ向けて伝播する南半球中緯度波動が南西インド洋上亜熱帯域で増幅し、下層ではそこから赤道東インド洋へむけて Rossby 波エネルギーの伝播が発生することにより南西-北東方向の波列構造が強化されることが明らかになった。この熱帯波動擾乱の維持にとってモンスーン西風南部の南北シアア域での順圧相互作用が重要であり、モンスーン西風が擾乱維持の好条件を形成している。またモンスーン西風域は絶対渦度南北勾配の負の極大域であり、この波動擾乱の渦度波動としての維持の観点からも好条件を形成している。

さらにこの熱帯波動擾乱と MJO との関係調べた。MJO はインド洋上でモンスーン西風と ITCZ 上の対流活動の全体的な強弱をもたらす。インド洋上での MJO の西風偏差時と東風偏差時の波動擾乱の活動度を擾乱運動エネルギーで見ると西風偏差時に非常に高くよく組織化されている。これは西風偏差によるモンスーン西風と南北シアアの強化により順圧過程による擾乱へのエネルギー供給が大きくなるためである。つまり MJO はその西風偏差域において波動擾乱発達の条件を強化している。また、JTWC データを用いて、台風の振る舞いと波動擾乱との関係を調べた。インド洋上全体で波動擾乱の発達成熟期において波列のトラフ域で台風が出現しやすい。これらの台風の動向はトラフの動向とよく一致してトラフの南西方向への位相伝播に伴って波列軸の方向に沿って移動するが南西インド洋方向へ向かうにしたがって波列軸から離脱していくものが現れる。

さらに引き続いてインド洋熱帯域の季節内多重スケール構造を理解に向けてこのタイプの擾乱および、他のタイプの赤道波動擾乱についても調べている段階である。これまでのところ明らかになった観測事実と今後明らかにしていく必要のある課題について整理し、先行結果と過去の研究のレビューも交えて議論する。