

赤道インド洋東部における東西流の半年周期変動の東西伝播

○名倉元樹 (海洋研究開発機構), Michael J. McPhaden (米国大気海洋庁)

赤道インド洋の密度躍層より上部では半年周期の変動が卓越しており、特に密度躍層付近の深さでは北半球の春と秋に東向きの潜流が生じることが知られている。この潜流の力学は観測データの不足により詳細が明らかではなかった。本研究では東インド洋に係留されている 4 基の音響式流速計の観測データを用いてインド洋の赤道潜流の力学を議論した。

赤道インド洋東部の東経 78° , 80.5° , 83° , 90° に係留されている音響式流速計から上層 250 m における東西流の日平均値を取得し解析に使用した。鉛直方向の解像度は 5 m から 10 m である。また、Roemmich and Gilson (2009) が提供するアルゴフロートの観測データから作成した水温と塩分のグリッドデータおよび ECMWF 再解析データから得た海面風応力データも使用した。

音響式流速計は 2005 年から 2013 年までの期間に赤道上の二点以上でデータを取得している。本研究ではこの期間において平均的な季節変動サイクルを計算し、位相速度を計算した。流速計のデータは位置によって期間が異なるが、このことによって生じる平均季節サイクルの誤差は無視できる程度であった。海洋再解析データ ORA-S4 から得た東西流の月平均値も使用した。ORA-S4 は水温や塩分の現場観測値を海洋大循環モデルに同化することによって作成されている。流速の観測値は同化されていない。

得られた東西流の季節サイクルを用い、経度・時間図およびウェーブレット解析を用いて東西方向の位相速度を調べた。現場観測値と海洋再解析データの結果を比較したところ、東西位相速度の値とパターンがよく似ていた。以下に詳述するように、東西流の東西位相速度は季節や深さによって符号が異なることが分かった。流速計に係留されている領域では表層流は北半球の春季に西向きに、秋季に東向きに伝播する。これはオーストラリアモンスーンとインドモンスーンの遷移に関連した東西風の東西移動によって引き起こされていると考えられる。一方、解析領域の西側 (78° - 83° E) の密度躍層の深さでは位相速度は季節に依らず東向きであった。これは海盆の西側で励起されたケルビン波が東向きおよび下向きに伝播し、海盆東部の躍層付近に到達するためであると考えられる (図 1a)。解析領域の東側 (80.5° - 90° E) では、北半球の秋季に躍層上部で位相速度が西向きになることも分かった。これは東岸で生成された反射ロスビー波によって生じると考えられる (図 1b)。東西位相速度の複雑な鉛直構造は高次の傾圧モードの寄与および波動の鉛直伝播を示唆している。

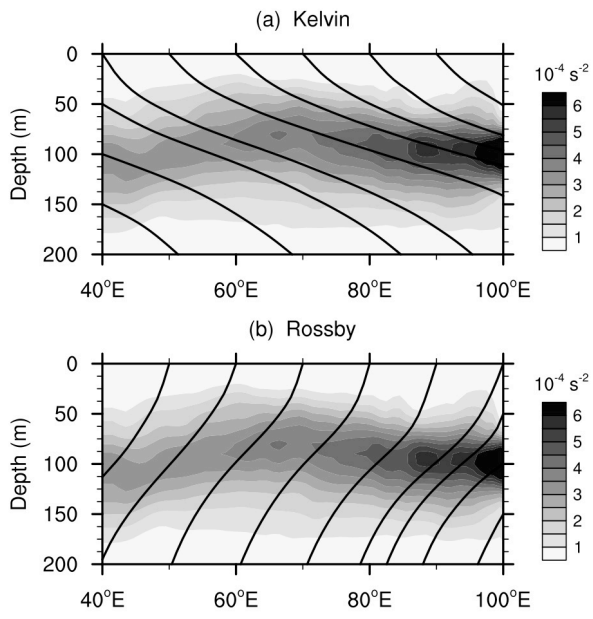


図 1: 赤道インド洋におけるブラントパイサラ振動数の気候学的平均値(陰影)および WKB 近似によって計算した半年周期の (a) ケルビン波と (b) ロスビー波の放射線。