

JRA-25 再解析データに基づく Hadley 循環の長期変化に関する解析

Analyses of Long-Term Trend of Hadley Circulation By Using the JRA-25 Reanalysis Datasets

正木岳志・岩嶋樹也・向川均

Takeshi Msaki, Tatsuya Iwashima, Hitoshi Mukougawa

By using the monthly mean values of JRA-25 Reanalysis dataset during the years 1979-2006, we investigate long-term variation of the Hadley circulation, and closely examine the long-term trend of annual march of Hadley circulation and the meridional(or local Hadley)circulation over the Indian Ocean and the Western Pacific Ocean.

1. はじめに

Mitas and Clement(2005) や Tanaka et al.(2004) は, Hadley 循環すなわち東西平均子午面循環の年々変化傾向 (trend) について解析し, 北半球冬季 (12月, 1月, 2月; DJF) の Hadley 循環強度が強まる傾向にあると結論している. また Kobayashi and Maeda(2006) は, 最近の Hadley 循環の季節進行に遅れが見られることを指摘している. これらは, 東西方向に平均した Hadley 循環についての解析結果であり, 経度毎の子午面循環の詳細は明らかにされていない. 本研究では, Hadley 循環の季節進行や局所的 Hadley 循環の経度方向の差異とその長期変化傾向について解析する.

2. データと解析方法

気象庁の JRA-25 長期再解析プロジェクトによるデータセット「JRA-25」[緯度・経度方向の水平解像度: $1.25^\circ \times 1.25^\circ$, 鉛直等圧面高度 (23 層) 1000–0.4hPa] の月平均データを使用して, Hadley 循環や局所の子午面循環の年変化・年々変化について, 主成分分析や trend 解析を行う.

3. 解析結果

北半球の Hadley 循環の長期変化では, DJF に強まる傾向があり, 南半球では JJA に弱まる傾向が見られた.

JJA におけるインド洋域 ($40\text{--}100^\circ\text{E}$) で経度平均した局所子午面循環 (経度平均した南北風成分 \vec{v} と鉛直 p 速度 ω) の気候値ベクトルと ω の長期変化傾向 (trend; 青・赤はそれぞれ正・負の変化傾向域) を

示した緯度高度断面図 (Fig.1) をみると $10\text{--}15^\circ\text{N}$ の上昇域 ω の変化傾向は負であり, 循環が弱まる傾向にある. さらに, この領域における対流圏下層の水蒸気フラックスの発散は増大傾向にあり, 循環の弱化和対応していた. また, DJF においては, インド洋と西部太平洋域における SST の上昇と, 下層における水蒸気フラックスの収束の増大傾向に対応した上昇流の強化傾向と ITCZ 北側の下降流強化傾向があり, これらが Hadley 循環を強化している.

Kobayashi and Maeda(2006) が示した 3月と 9月における Hadley 循環の季節進行の遅れに関連して局所の子午面循環を詳細に検討したところ, 3月はインド洋域における子午面循環の上昇流強化が, 9月は太平洋域の上昇流の弱まりが影響していることが明らかになった.

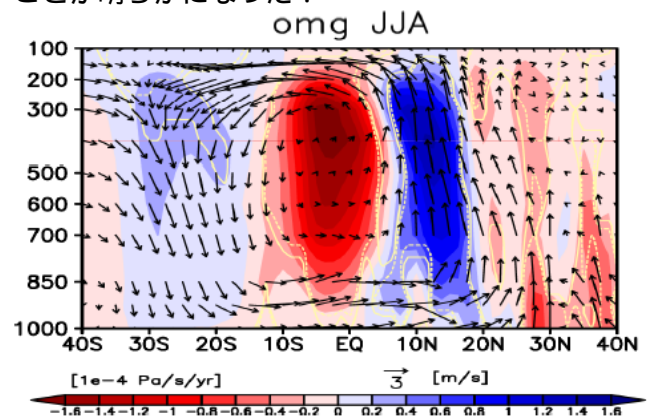


Fig. 1: Trend of vertical p-velocity ω and wind vector of climatological meridional circulation over the Indian Ocean in JJA.