

平均子午面循環の3次元構造とその強制力

Three dimensional structure of mean meridional circulations and their forcing

*菅野 湧貴¹、岩崎 俊樹¹*Yuki Kanno¹, Toshiki Iwasaki¹

1.東北大学

1.Tohoku University

成層圏における東西平均子午面循環はBrewer-Dobson循環と呼ばれ、熱帯地域で上昇、中緯度で極向き、中高緯度で下降する。等温位面に沿って東西平均をすると、冬半球の対流圏中高緯度にも直接循環を描くことができる。これらの平均子午面循環について、その経度方向の違いは十分に理解されていない。そこで本研究は、温位面での質量重み付き時間平均法を用いて、成層圏・対流圏における平均子午面循環の3次元構造を明らかにする。

温位面での質量重み付き時間平均法は、温位面での質量重み付き帯状平均法 (Iwasaki, 1989) の東西平均を時間平均にしたものである。温位座標上で質量重みを掛けて時間平均した南北風、温位の時間変化を描くことで平均子午面循環の3次元構造を明らかにする。東西方向の運動方程式を温位座標での質量重み付き時間平均法で書くと、コリオリ強制項、移流項、Eliassen-Palm flux (EP flux)発散項、その他強制項が表れる。また、EP flux発散項は、定常波動の形状抵抗、非定常波動の形状抵抗、レイノルズ応力項の3つに分けられる。運動方程式の収支解析を行うことで、平均子午面循環にどの項が寄与するかを明らかにする。

冬季北半球の北緯45度における質量重み付き時間平均南北風は、対流圏で波数3、成層圏で波数2の構造を持つ。気圧座標での単純時間平均南北風と比べると、特に対流圏下層で差が大きい。対流圏下層では、質量重み付き時間平均南北風は北風成分が強く、これは高緯度からの気候学的な寒気の流出を表す。成層圏での南北風の分布は単純時間平均とよく似ている。運動方程式の収支から質量重み付き時間平均南北風に寄与する項を調べると、EP flux発散項の中の定常波動による形状抵抗の項がおおよそコリオリ強制項と釣り合っている。

キーワード：子午面循環、温位座標

Keywords: Meridional circulation, Isentropic coordinate