

北半球秋季における成層圏 QBO と対流圏循環との関係

The relationship between the stratospheric QBO and tropospheric circulation in the Northern hemisphere autumn

井上 誠 [1]; 高橋 正明 [2]

Makoto Inoue[1]; Masaaki Takahashi[2]

[1] 東大気候センター

; [2] 東大気候センター

[1] CCSR, Univ. of Tokyo; [2] CCSR, Univ. of Tokyo

<http://157.82.240.165/otenki/otenki.html>

成層圏 QBO がアジア域を中心とする北半球の対流圏循環に及ぼす影響を評価した。これまでの研究により、北半球冬季において QBO が東風 (西風) のときに極域で東風 (西風) 偏差となる傾向があることが知られており、Holton-Tan 振動と呼ばれている。本研究はそれを発展させたもので、冬季の前段階である夏季、秋季に着目し、成層圏と対流圏との関係を時間発展的に解析していることに特徴がある。本講演では、秋季の解析結果を中心に述べる。

秋季 (9 ~ 11 月) における地球一周平均した東西風の分布を調べてみると、QBO が東風のときに対流圏から成層圏にかけての高緯度 (50 ~ 70 °N 付近) で東風偏差、中緯度 (30 ~ 50 °N 付近) で西風偏差、低緯度 (0 ~ 30 °N 付近) で東風偏差であることが確認された。この秋季の偏差パターンが季節推移に伴って冬季に強化することから、秋季の段階で Holton-Tan 振動形成のための準備が行われることが示唆された。そのような東西風分布の形成プロセスを明らかにするために、変形オイラー平均 (TEM) 方程式の各項を見積もった。その結果、秋季において低緯度の東風加速には準定常波の役割が重要であるのに対し、中緯度の上部対流圏の西風加速には準定常波と傾圧不安定波などの短周期擾乱の両方の効果が大きいことが示された。また、高緯度の東風には残差循環と短周期成分の波が関係していることが示唆される。冬季高緯度におけるこれまでの知見とこの結果とは異なっており、季節進行とともに東西風に対する役割が変化している可能性がある。

次に、アジア域における東西風分布と波の役割を調べる。QBO が東風のときに、高緯度ユーラシア域の上部対流圏で東風偏差、中国北部を含む中緯度域で有意な西風偏差、中国南部を含む低緯度で東風偏差であった。その構造を詳しく解析するために、Plumb(1986) を参考にして定式化した 3 次元 TEM 方程式の各項を見積もった。その結果、低緯度の東風加速と中緯度の西風加速には準定常波が関係しており、高緯度になるにつれて短周期擾乱の効果も大きくなることが示された。これらの結果は地球一周平均した東西平均の場合とよく対応しており、このアジア域という局所的な東西風分布と波の影響が全球平均した場に強く反映されていると考えられる。