

極域下部熱圏の半日潮汐振動について —大循環モデルによる研究—

On the semidiurnal tides in the polar lower thermosphere

宮原 三郎[1], 山下 浩二[2], 二宮 純子[1], 川野 圭子[2], 三好 勉信[3]

Saburo Miyahara[1], Kouji Yamashita[1], Junko Ninomiya[2], Keiko Kawano[2], Yasunobu Miyoshi[3]

[1] 九大・理・地惑, [2] 九大・理・地球惑星, [3] 九大 理 地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci. Kyushu Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ., [3] Earth and Planetary Sci, Kyushu Univ

南極点での観測により下部熱圏で西進する東西波数 1 の半日潮汐振動が夏期に卓越する事が発見され, その成因として, 東西波数 1 の定常プラネタリー波と西進する東西波数 2 の半日潮汐振動との非線形相互作用による励起の可能性が提唱されている (Forbes et al. 1995) .

本研究では, 九州大学中層大気大循環モデルのデータを解析した結果, 両極で夏期に西進東西波数 1 の半日潮汐振動が卓越することが見いだされた .

また, 大循環モデル中の定常プラネタリー波と半日潮汐振動による非線形移流項を外力として線形応答を計算した結果, 夏期に極域下部熱圏で西進する東西波数 1 の半日潮汐振動が卓越することが示された .

最近の南極点での観測(Forbes et al. 1995) により, 南極点付近の下部熱圏で西進する東西波数 1 の半日潮汐振動が夏期に卓越する事が発見された . その振幅は 10 m/s のオーダーであり, その他の南極付近の観測との比較により, 南極点に極大を持つ振動であることが明らかにされている . その成因は明らかにされていないが, 東西波数 1 の定常プラネタリー波と西進する東西波数 2 の半日潮汐振動との非線形相互作用による励起機構の可能性が提唱されている (Forbes et al. 1995) .

本研究では, 九州大学中層大気大循環モデルの一年間の積分データを解析することにより, モデル中の極域下部熱圏の半日潮汐振動の振る舞いを明らかにする . その結果, 南極北極域ともに夏期に西進する東西波数 1 の半日潮汐振動が卓越しており, 観測と同じ季節変動の傾向が見いだされた . 更に, 見いだされた半日振動の数日程度の周期変動を解析することにより, この振動がその他の半日潮汐振動に比較して相対的に安定していることが示された . また, その位相の高度分布より, この振動は成層圏付近の高度から鉛直伝播していることが予想される .

この振動の励起機構として提唱されている東西波数 1 の定常プラネタリー波と西進する東西波数 2 の半日潮汐振動との非線形相互作用を検証する目的で, 大循環モデル中の東西波数 1 の定常プラネタリー波と西進する東西波数 2 の半日潮汐振動を抽出し, これらの間の非線形移流項を計算し, これらを外力として線形モデルに加え, さらに大循環モデルの平均東西風分布を基本場として与え, その応答を計算した . その結果, 夏期に極域下部熱圏で西進する東西波数 1 の半日潮汐振動が卓越することが示された . 更に, この非線形外力項の熱移流項, 運動量移流項をそれぞれ独立に線形モデルに加えることで, 後者による励起が主であることが明らかにされた . また, 非線形項を下部成層圏, 中間圏・下部熱圏にわけて加えることにより, 極域下部熱圏の振動は成層圏での励起が主であることが示された .

また, 定常プラネタリー波は冬半球の成層圏で卓越しており, 非線形項も冬半球で卓越している . この外力により下部熱圏での振動が反対側の半球で振動が卓越する事は, この振動が赤道を越えて反対側の半球に伝播していることを示唆している .