

3次元 Wave Activity Flux による GCM 中の1日潮汐波の解析

熊田桂子*・宮原三郎（九大院理）

1. はじめに

MLT 領域（中間圏・下部熱圏）においては、大気潮汐波が大きな振幅を持ち、migrating tide だけでなく non-migrating tide も無視できない振幅を持つことが観測・数値計算の両方から分かっている。しかし、これまでの潮汐波の解析は東西波数に分解して行われることが多く、様々な波数を含んだ3次元分布の解析はあまり行われていない。

本研究では、様々な東西波数成分から成る1日周期の潮汐波について、3次元 wave activity flux(Miyahara, 2006)（以下 3-D flux）とその収束・発散を解析し、様々な東西波数成分から成る1日周期の潮汐波が時間平均場にもたらす局所的な影響について解析を行った。

2. 解析方法

Kyushu-GCM(T42L250) 12月のデータを用い、時空間フーリエ変換により得られた1日周期の潮汐波（東西波数0～5の東進波・西進波）から再合成した1ヶ月平均の3次元データを解析に使用した。基本場としては1ヶ月平均場を用いる。

3. 解析結果

3-1. 3-D Flux の潮汐波への適用

WKB 近似下においてプリミティブ方程式系から得られた 3-D flux は 3×3 のテンソルの形で与えられ、それぞれの成分が波の東西・南北方向の運動量の東西・南北・鉛直方向の輸送を表す。もし波が単色波の wave packet で構成されている場合、分散関係から、3-D flux の各成分は wave activity (波のエネルギー密度を時間平均風に相対的な各位相速度で割ったもの) と時間平均風に相対的な各群速度の積となるため、3-D flux は波の伝播方向の解析に利用できる。

しかし、様々な波数を含む全球規模の波を考える場合、局所的な群速度を定義できないため、3-D flux を用いても波の伝播方向は表現できないことが分かった。

3-2. 時間平均場への影響

右に、Eliassen-Palm flux (2次元の wave activity flux。以下 E-P flux) divergence の緯度高度分布と、高度 100km における 3-D flux

divergence の経度緯度分布を示す。E-P flux divergence (Fig.1) を見ると、高度 90～110km の低中緯度が東西風加速の強い領域となっており、例えば高度 98km 赤道付近に注目すると、東西平均場では $10 \text{ ms}^{-1}\text{day}^{-1}$ 程度の西風加速が見られた。また、その高度 98km における 3-D flux divergence (Fig.2) を見ると、低中緯度では経度方向に $30 \sim 50 \text{ ms}^{-1}\text{day}^{-1}$ 程度の変化が見られた。赤道付近では、南米大陸北部から大西洋上にかけて $20 \sim 40 \text{ ms}^{-1}\text{day}^{-1}$ 程度の西風加速領域であり、太平洋上ではあまり加速は見られない。

3-D flux の南北成分による同様の解析も行っており、南北風の加速に関わる flux divergence も東西加速成分と同じオーダーで局所的な変化を示す結果が得られた。これらの結果は、1日潮汐波による時間平均場加速が大きな経度依存性を持ち、non-migrating tide の効果が無視できないことを示している。詳細は当日発表する。

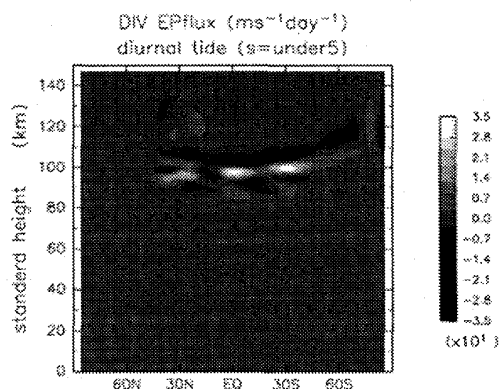


Fig.1 E-P flux divergence の緯度高度分布。値が正（負）の領域が西（東）風加速を表す。

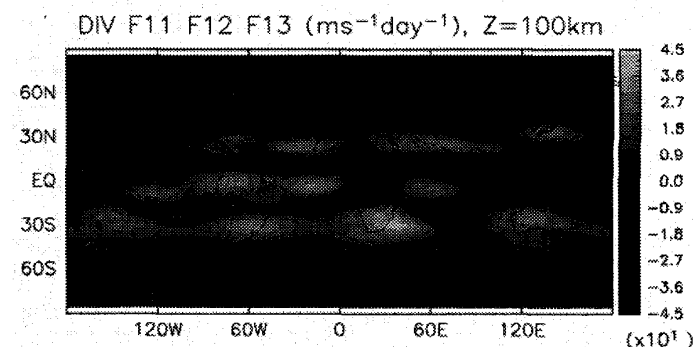


Fig.2 高度 98km における 3-D flux divergence の東西風加速成分。値が正（負）の領域が西（東）風加速を表す。