

## プリミティブ方程式系における3次元残差循環と波活動度フラックスについて

## On the three-dimensional residual circulation and wave activity flux of the primitive equations

# 木下 武也 [1]; 佐藤 薫 [2]; 富川 喜弘 [3]

# Takenari Kinoshita[1]; Kaoru Sato[2]; Yoshihiro Tomikawa[3]

[1] 東大院理・地惑; [2] 東大院理; [3] 極地研

[1] U.Tokyo; [2] U. Tokyo; [3] NIPR

成層圏のオゾンは、成層圏の化学・放射過程で中心的な役割を果たしている。子午面断面におけるオゾン分布、および2次元輸送は、これまで多くの研究により変形オイラー平均(TEM)系における残差子午面循環を用いて詳しく調べられてきた。しかし、得られる描像は東西平均したものであり、輸送の卓越する経度帯を調べるためには、3次元の循環を知る必要がある。

そのため、準地衡流方程式系において、TEM系を3次元に拡張し、波活動度フラックスと残差循環を導出した研究はいくつか行われてきた。しかし、準地衡流方程式系では、大気重力波等の小規模擾乱を正しく表現できない。最近 Miyahara は重力波にも適用可能な3次元波活動度フラックスと残差循環の導出をプシネスク流体、および球面プリミティブ方程式系に対して行った。しかし、東西方向の運動方程式中の移流項に残差循環とオイラー平均流両者が含まれ、TEM系の自然な拡張となっていないこと、3次元残差循環が質量保存を満たさないことの2つの問題を含んでいた。

そこで、本研究では、Miyahara を参考に、質量保存を満たす新たな3次元残差循環と波活動度フラックスをプリミティブ方程式系に対して導出した。さらに、3次元残差循環を用いてトレーサーの輸送方程式を導出した。

得られた3次元残差循環は、質量保存を満たし、東西方向の運動方程式の移流項は全て残差循環で表現されている。従って、得られた定式化は、TEM系の自然な3次元への拡張であるといえる。また、導出したトレーサー輸送方程式を化学気候モデルデータに適用し、簡単な事例解析を行った。