

2014年4月16日 2014年度第2回地球科学輻合ゼミナール

熱帯域の成層圏 ー対流圏結合変動：  
領域気象モデルを用いた成層圏  
準2年周期振動下方影響の可能性探究

講演者：余田成男先生

レポーター：理学研究科地球惑星科学専攻 修士課程1年 佐々木ありな

## 1. 概要

数値予報モデルは水平スケールの大きさごとに領域天気予報モデル、全球天気予報モデル、全球気候モデルがあるが、多階層の連結変動がよく理解できていないため、現実大気を正しくは表現していない。成層圏ー対流圏結合系をはじめとした多階層連結変動を理解することを目指しているが、その知見は数値予報能力の向上にもつながるものである。

## 2. 講演内容

### 2.1 極端気象変動

極端気象の一例として成層圏突然昇温と呼ばれる現象がある。極端気象のシグナルが対流圏に伝播し、地表の天候にまで影響していると考えられている。成層圏ー対流圏結合系における極端気象の総合的な理解が大きな目標であり、そのために現在気候による結合系の現状把握と過去気候の再現実験によるモデルの検証と改良を踏まえて予測の不確実性を押さえ、未来気候の結合系変動に対する影響評価を行っている。

数値モデルは理想化した低次元モデルから始まり、3次元モデルによるメカニズム理解、さらに自由度を上げて複雑精緻モデルによる定量的予測まで階層構造を持っている。これからは、これらの階層的モデル群を用いて総合的に研究を進める必要がある。

また、アンサンブル実験データを活用した極端気象変動の予測可能性に関する新たな枠組みを構築することで異常天候の予測能力の向上に貢献できる。初期条件に摂動を与えて予報を繰り返し行うことで確率情報を求めて、より精度よく予報ができるようになってきた。

### 2.2 準2年周期振動(QBO)

熱帯域では、我々が暮らしている中緯度地域に比べて数値予報が難しい。エネルギー入力がおもにメソ対流系であり、その組織化と多階層連結変動を考える必要があるからである。熱帯域の成層圏において28~9ヶ月の周期で帯状流の向きが変化する準2年周期振動が見られる(図1)。対流圏で波が形成され、それが成層圏へと伝わり、帯状流と相互作用して準周期的変動をしている。

領域気象モデルを用いることで、準2年周期振動の理解を目指していて、現段階では2次元に近似したモデルを構築し、コリオリ力が働かない理想化したモデルでQBO的振動を再現し、その対流圏への影響を調べている。それにより風向の周期的変動と同期した対流活動の変動が見出されている。現実世界ではどの程度適応しているかなど課題は多いが、単純化したモデルであってもダイナミクスの本質を理解する助けになると考えられる。

## 3. 感想

私自身、極端気象に大変興味を持っていることから、今回の講義は特に有意義なものであった。気象は身

近なものであるにもかかわらず、対流圏を飛び越え、遠く成層圏からの影響が日々の気象の変化に関係していると思うと不思議である。また熱帯域の予測は中緯度と比べて難しいものであると認識しているが、準 2 年周期振動により対流圏の対流の向きが周期的に変化することは私にとって大変新鮮であった。28~9 ヶ月という中途半端な周期にも思われるが、それが絶えず何周期も続いていると思うとこれもまた不思議な現象である。私たちの生活の中で身近な気象に関しても、まだまだたくさんの謎があると改めて感じ、これから気象の研究を始めるにあたり、さらに意欲がわいた。

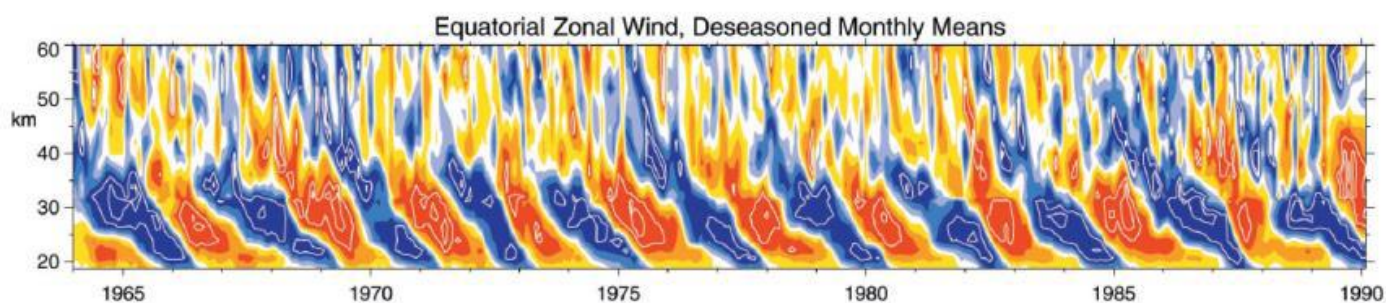


図 1：赤道付近の成層圏での東西風の月平均(Baldwin et al.(2001))

赤が西風、青が東風を表している。