

## 多地点特殊ゾンデ・ライダー観測による対流圏・成層圏の大気組成変動

### Variations of minor constituents in the tropo-stratosphere studied with multi-station balloon and lidar observations

荻野 慎也<sup>1\*</sup>, 藤原 正智<sup>2</sup>, 長谷部 文雄<sup>2</sup>, 稲飯 洋一<sup>2</sup>, 柴田 隆<sup>3</sup>, 岩崎 杉紀<sup>4</sup>, 塩谷 雅人<sup>5</sup>

Shin-Ya Ogino<sup>1\*</sup>, Masatomo Fujiwara<sup>2</sup>, Fumio Hasebe<sup>2</sup>, Yoichi Inai<sup>2</sup>, Takashi Shibata<sup>3</sup>,  
Suginori Iwasaki<sup>4</sup>, Masato Shiotani<sup>5</sup>

<sup>1</sup>海洋研究開発機構, <sup>2</sup>北海道大学大学院地球環境科学研究院, <sup>3</sup>名古屋大学大学院環境学研究科,  
<sup>4</sup>防衛大学校応用科学群地球海洋学科, <sup>5</sup>京都大学生存圏研究所

<sup>1</sup>JAMSTEC, <sup>2</sup>Hokkaido University, <sup>3</sup>Nagoya University, <sup>4</sup>National Defense Academy, <sup>5</sup>RISH, Kyoto University

#### 1.はじめに

SOWERプロジェクトではこれまで、熱帯対流圏界層(TTL)領域における脱水過程や物質交換過程を捉えることを目的として、太平洋からインドネシア、インドシナ半島にかけての領域で水蒸気・オゾンゾンデとライダーを中心とした観測を行ってきた。本稿ではこれらの観測から得られた知見を紹介する。

#### 2.水蒸気の長期変動

1998-2010の期間のSOWERキャンペーンデータに加えて、1993-2009の他の熱帯各地の水蒸気ゾンデデータを用いて、熱帯下部成層圏の水蒸気の年々変動および長期変動を調べた。その結果、準二年振動に伴う明瞭な変動が存在すること、および、2000年頃に低下し2000年代後半に増加に転じるという10年規模の変動が存在することを、その場測定データで初めて明らかにすることができた。

#### 3.脱水過程の多点観測

これまでSOWERキャンペーンにより、西部太平洋域において数10回の水蒸気観測を行ってきた。TTL領域における等温位面流跡線解析より、複数の観測地点で同一の空気塊が観測されたと考えられる事例を抽出し、輸送経路上で経験する最低飽和混合比により水蒸気混合比の変動を解釈することを試みた。'cold trap'仮説と矛盾しない事例を確認している。

#### 4.脱水過程と雲の生成

インドネシアのバンドン(2003、2004)、およびビアク(2006~)にて、SOWERキャンペーンの一環として、ライダーによる巻雲の連続観測を行った。2009年まで17回、ライダーと水蒸気ゾンデによる圏界面付近の同時観測に成功した。巻雲が存在している高度で、多くの場合、数10% (最大約90%) の対氷過飽和状態にあることが捉えられた。

#### 5.亜熱帯におけるオゾン変動

ベトナム・ハノイにおいては2004年9月よりオゾンゾンデ観測を月に1または2回の頻度で継続的

に実施しデータを蓄積してきた。これまでのデータより、上部対流圏・下部成層圏領域におけるオゾン混合比が夏に大きく冬に小さい明瞭な季節変化を示すことが見出された。この変動はハノイで観測される空気塊の起源と輸送経路の季節的な違いに起因している。

キーワード:成層圏・対流圏交換,熱帯対流圏界層,脱水, SOWER,水蒸気・オゾンゾンデ

Keywords: Stratosphere Troposphere Exchange, Tropical Tropopause Layer, Dehydration, SOWER, Water vapor and ozonesonde