

南半球中高緯度域の停滞性擾乱及び非定常擾乱に伴う物質輸送について

木下武也 (NICT)・佐藤薫 (東大院理)

1. はじめに

中高緯度域のオゾン分布は、移動性プラネタリー波、総観規模波、熱帯域の対流活動等により変動されることが知られている (e.g., Hitchman and Rogal 2010a, b). 前回の発表では総観規模波に伴う物質輸送に着目した事例解析を行い、100hPa 以下のオゾンの増大に、総観規模波に伴う残差鉛直流が寄与することを示した。本研究では、総観規模波を含む 10 日以下の非定常擾乱、準停滞性擾乱に伴う物質輸送の平均的描像について調べた結果を報告する。続いて、それぞれの物質輸送の年々変動 (特に La Nina 期) について議論する。

2. 使用データの概要

本研究では ERA Interim 再解析データを使用する。解析期間は 1990~2009 年の 8~10 月とし、擾乱に伴う 3 次元残差流を計算する。本研究で解析対象の準停滞性擾乱は、30 日以上を周期を持つ擾乱、非定常擾乱は 10 日周期以下の擾乱とした。これらは拡張 Hilbert 変換を用いて計算する。

3. 解析結果

図 1 に 1990~2009 年で平均した 8~10 月の南緯 50 度における準停滞性擾乱 (上)、非定常擾乱 (下) に伴う 3 次元残差流の経度高度断面を示す。準停滞性擾乱に伴う残差流は 8 月、特に 20hPa より上層ではほぼ西向きの上昇流だが、9、10 月では東半球で上昇流が卓越することがわかる。また、上昇流域では南向きの流れも大きい。非定常擾乱に伴う残差流は、200hPa より下層において総観規模波に伴う南向きの流れが 8、9 月で卓越することがわかる。また 100hPa より上層では、移動性プラネタリー波に伴う残差流が卓越しており、西半球に見られる下降流は 9 月に最も大きい。

図 2 に 1998~2000 年 8 月の南緯 50 度における準停滞性擾乱 (上) 非定常擾乱 (下) に伴う残差流の気候値からの差をそれぞれ示す。これらの年は La Nina 期 (NOAA の Ocean Nino Index に基づく) に対応する。停滞性擾乱に伴う残差流はどの年も 50hPa より上層の西半球において東向きの上昇流が平均より大きいことがわかる。また、270~300 度 (アンデス山脈の経度域) で南向きの流れが大きい以外は弱い北向きの流れが見られる。一方非定常擾乱に伴う残差流は、200~

20hPa において 1998 年と 2000 年は 30~90 度、150~210 度付近で下降流、270~300 度付近で上昇流が大きいに対し、1999 年はほぼ逆符号になる。南北流は 20hPa より上層ではどの年も 180~270 度において南向き、270~360 度において北向きの流れが大きい特徴を持つが、それ以外の領域ではばらつきが大きい。

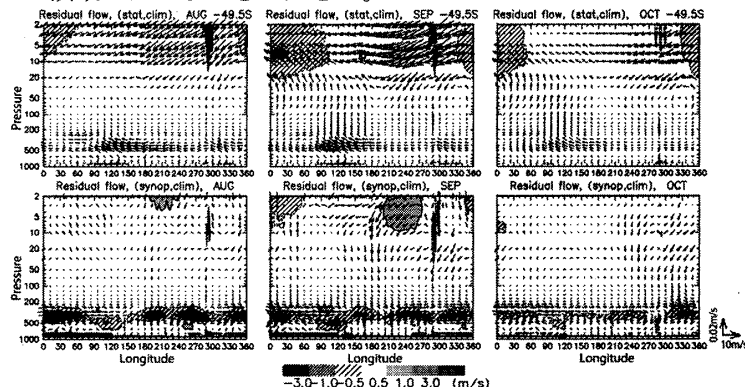


図 1: 1990~2009 年で平均した 8~10 月の南緯 50 度における準停滞性擾乱 (上) 及び総観規模擾乱 (下) が駆動する 3 次元残差流 (矢印) の経度高度断面図。濃淡は、南北流。

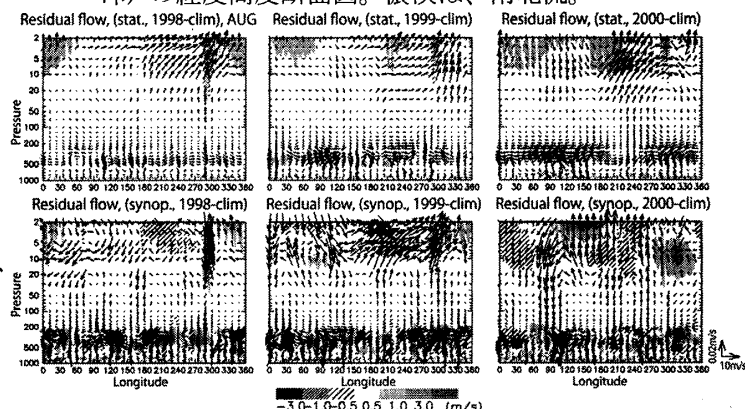


図 2: 1998~2000 年における 8 月の南緯 50 度における準停滞性擾乱 (上) 及び総観規模擾乱 (下) が駆動する 3 次元残差流 (矢印) の気候値からの差。濃淡は、南北流。

4. まとめと議論

本研究では 8~10 月の南緯 50 度の準停滞性擾乱及び非定常擾乱活動に伴う物質輸送の平均的な 3 次元描像を明らかにした。また、8 月の La Nina 期に着目し、それぞれの擾乱に伴う物質輸送の特徴を捉えた。今後は、擾乱に伴う物質輸送の La Nina 期を含む年々変動が、オゾン濃度分布に与える影響について調べる予定である。