

極域対流圏界面近傍の鉛直微細構造

富川喜弘（国立極地研究所、総合研究大学院大学）

Fine vertical structures around the polar tropopause

Yoshihiro Tomikawa (National Institute of Polar Research, The Graduate University for Advanced Studies)

Characteristics of the fine vertical structure around the polar tropopause were investigated using high vertical resolution ozonesonde data. The ozone tropopause is clearly defined even in the Antarctic winter and spring in which the thermal tropopause is ambiguous. Ensemble means in the vertical coordinate relative to the ozone tropopause represent fine vertical structures of static stability and ozone mixing ratio around the tropopause and its difference from the midlatitude.

1. はじめに

対流圏界面逆転層は、中高緯度対流圏界面直上に現れる幅 2 km 程度の高安定度層（気温逆転層）である（Birner et al., 2002）。対流圏界面逆転層の存在は成層圏—対流圏大気交換や波動の伝播に影響を与えることから、その動態と生成メカニズムが活発に研究されている。Tomikawa et al. (2009) は、熱的対流圏界面が明瞭に定義できなくなる冬季極域において、オゾン対流圏界面を基準とした座標系を用いて極域における対流圏界面逆転層の特徴を示した。本発表では、Tomikawa et al. (2009) の結果を中心に、極域対流圏界面近傍の安定度、およびオゾン分布に見られる鉛直微細構造について紹介する。

2. データと手法

解析には、南半球中高緯度の 7 地点（南緯 37~90 度）におけるオゾンゾンデ定常観測データを用いた。

図 1 は、2003 年 7 月 29 日に南極昭和基地でのオゾンゾンデ観測で得られた気温とオゾン混合比の鉛直分布である。気温が高度 20km 付近まで下がり続けるため、気温の鉛直勾配で決める熱的対流圏界面が明瞭に定義できず、この図では高度 14km 付近に熱的対流圏界面が現れる。一方で、オゾン分布で決めるオゾン対流圏界面(Bethan et al., 1996) は高度 9km 付近にあり、対流圏と成層圏の物質分布の変化の境目として明瞭に定義することができる。本研究では、これ以降オゾン対流圏界面を基準とした座標系での平均を

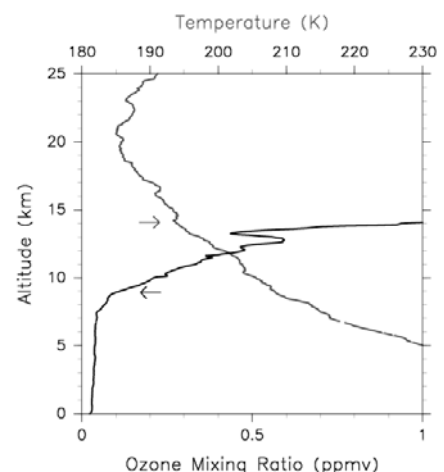


図 1 : 2003 年 7 月 29 日に南極昭和基地で行われたオゾンゾンデ観測で得られた気温とオゾン混合比の鉛直分布。矢印は、熱的対流圏界面とオゾン対流圏界面の位置。

用いて、対流圏界面近傍の鉛直微細構造について議論する。

3. 結果

図2は、南極点基地におけるブラント・バイサラ振動数(N^2)の時間高度断面図である。南半球夏季から秋季にかけて、対流圏界面直上に N^2 が $5 \times 10^{-4}(\text{s}^{-2})$ を超える高安定度層が存在する。これが対流圏界面逆転層である。一方で、対流圏界面逆転層は南半球冬季から春季にかけては現れない。

図3は、南半球におけるブラント・バイサラ振動数(N^2)の緯度高度断面図である。南緯60度以北の対流圏界面直上に、対流圏界面逆転層に相当する $N^2 > 5 \times 10^{-4}(\text{s}^{-2})$ の高安定度層が幅約2kmにわたって存在している。一方で、南緯70度付近から極側には、対流圏界面逆転層に相当する高安定度層は見られない。同様の構造はオゾン混合比の鉛直勾配にも見られる。

これらの結果は、南半球対流圏界面近傍の安定度、および物質分布が、冬季成層圏に発達する極渦の内側と外側で大きく異なることを示している。

4. 参考文献

- Bethan, S., G. Vaughan, and S. J. Reid, 1996: A comparison of ozone and thermal tropopause heights and the impact of tropopause definition on quantifying the ozone content of the troposphere. *Q. J. Roy. Meteor. Soc.*, **122**, 929-944.
- Birner, T., A. Dörnbrack, and U. Schumann, 2002: How sharp is the tropopause at midlatitudes?. *Geophys. Res. Lett.*, **29**, doi:10.1029/2002GL015142.
- Tomikawa, Y., Y. Nishimura, and T. Yamanouchi, 2009: Characteristics of tropopause and tropopause inversion layer in the polar region, *SOLA*, **5**, 141-144.

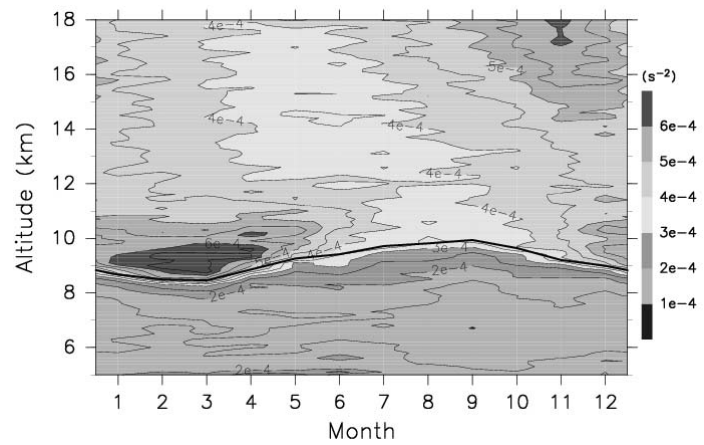


図2：南極点基地におけるブラント・バイサラ振動数(N^2)の時間高度断面図。太実線はオゾン対流圏界面。

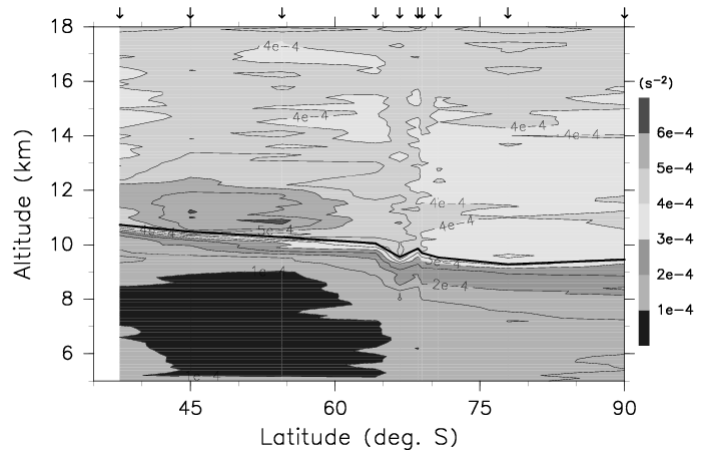


図3：南半球冬季のブラント・バイサラ振動数(N^2)の緯度高度断面図。太実線はオゾン対流圏界面。矢印は観測点の緯度。