

地上分光観測からの高度分布導出のための光学系の改善

村田 功 [1]; 中島 英彰 [2]; 福西 浩 [3]

[1] 東北大・環境; [2] 環境研; [3] 東北大・理・地球物理

Adjustment of optics for the height retrieval from ground-based solar spectra

Isao Murata[1]; Hideaki Nakajima[2]; Hiroshi Fukunishi[3]

[1] Environmental Studies, Tohoku Univ.; [2] NIES; [3] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.

http://pat.geophys.tohoku.ac.jp/~www/members/members_staff.htm#murata

The instrumental line shape (ILS) is very important for the height retrieval from ground-based spectra because the profile information of trace species comes from pressure broadening of the absorption line. Uncertainty of the ILS causes uncertainty of the retrieved profile. The ILS of our spectrometer (Bruker 120M) has been determined from HBr and N₂O cell measurements. The ILS was analyzed with LINEFIT9 program developed by Hase et al. [1999]. The setting of the our optics was not perfect. Correction using cell measurement results in the height retrieval worked fairly well but the better ILS should be better. Then we adjusted the optics. We could make better the resolution or symmetry by the alignment using fringe information and adjustment of focus. But it was difficult to make better both the resolution and symmetry simultaneously. Finally, the resolution and symmetry became very good by the severe adjustment of focus using telescope.

東北大学と国立環境研究所では、高分解能フーリエ変換型赤外分光計 (FTIR) を用いて、つくばにおいて 1998 年 12 月よりオゾンをはじめとする大気微量成分の地上観測を行っている。フーリエ変換型分光計は赤外領域の広範囲のスペクトルを同時観測可能なため多成分を同時に観測でき、また高分解能なため地上観測から高度分布を導出可能という点に特徴がある。しかし、我々の分光計 (Bruker 120M) では高度分布の導出に問題があった。観測した微量成分の高度情報は吸収線の圧力幅として現れるため、吸収線の形状が情報源となる。そのため、分光器の装置関数が非常に重要となるのだが、この装置関数を HBr ガスセルを用いて測定したところ、つくばの分光器の装置関数は理想的な状態からはほど遠いものだったのである。装置関数測定結果を用いて解析時に補正を行ったところかなり効果があったが、やはり完全ではなく導出した高度分布の大きな誤差要因になっていた。そこで装置関数を改善すべく光軸調整を行うことにした。レーザー光のフリッジを利用して光軸を調整する方法を試してみたところ、吸収線の非対称性はほぼなくなったが分解能はかえって悪くなった。フリッジを用いた調整と放物面鏡による焦点調整とを何度か繰り返しいくらか改善はしたものの、対称性と分解能を同時に改善することは非常に難しかった。しかし、最終的に望遠鏡を用いた調整方法により aperture を含めた焦点調整をしたところ、今までにないほどの分解能を達成し、対称性もかなり良くすることができた。その後この状態で観測を行っているので、講演では光学系改善後のスペクトルからの高度分布解析の結果をオゾンについて以前のものと比較する。