

FT-IR 観測における O₃、HCl、HF の全量導出精度Accuracy of the derived total column amounts in the FT-IR observations of O₃, HCl, and HF

小林 展隆[1], 村田 功[1], 福西 浩[2], 中根 英昭[3]

Nobutaka Kobayashi[1], Isao Murata[2], Hiroshi Fukunishi[3], Hideaki Nakane[4]

[1] 東北大・理・地球物理, [2] 東北大・理・地物, [3] 環境研・大気圏

[1] Geophysics Sci, Tohoku Univ, [2] Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ., [3] Department of Geophysics, Tohoku Univ., [4] Atmospheric Environment Div., NIES

東北大学と国立環境研究所では、つくばにおいて FT-IR を用いて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。今回は、観測スペクトルからオゾン全量を導出する方法として、初期高度分布に月平均高度分布のものを用い、さらにスペクトルの fitting 時の残差を指標として、その初期高度分布を上下にシフトさせることの有効性について報告した。今回は、HCl、HF について同様の解析を行い比較した結果を報告する。また、インバージョン法を用いて高度分布を求めるプログラム(SFIT2)を用いて気体全量を求めた際の有効性についても報告する。

The vertical column amounts of O₃, HCl, and HF are derived from infrared spectra observed with a Fourier transform spectrometer (FT-IR) using the SFIT nonlinear least-squares spectral fitting program. The calculated spectra are fitted to observed ones by a scaling of assumed initial profiles. Here, the selection of an adequate initial profile is very important to improve accuracy in the derivation of total column amounts. In the derivation of ozone column amounts, we already showed that the upward or downward shift of the monthly mean initial profiles improves accuracy. In this paper we investigated the sensitivities of initial volume mixing ratio profiles to the derived amounts concerning HCl and HF. We also discuss the accuracy of total column amounts derived with the iterative inversion algorithm (SFIT2).

東北大学と国立環境研究所では、将来のシベリアにおけるフーリエ変換型赤外分光計(FT-IR)観測の準備として、現在つくばに FT-IR を設置し、観測自動化への改良や機械の調整などを兼ねて O₃ をはじめとした大気微量成分の観測を 1998 年 12 月から行っている。FT-IR のデータ解析には、最小二乗法を用いてスペクトルの fitting を行い全量を求めるプログラム(SFIT)を用いている。この方法は、求める気体の初期値(初期高度分布)をスケールリングして fitting を行う為、初期高度分布はなるべく現実に近いものを用意する必要がある。

本研究では、初期高度分布に月平均高度分布のものを用い、さらにスペクトルの fitting 時の残差を指標として、その初期高度分布を上下にシフトさせることの有効性について、まず、O₃ を例にとって、解析から得られた全量とつくばのドブソン型分光計の観測値を比較することにより調べた。その結果、スペクトルの fitting 時の残差が最小になるように月平均高度分布を上下にシフトさせて fitting を行うと、O₃ 全量導出精度が向上することを昨年秋の学会で報告した。

今回は、HCl、HF について同様の解析を行い比較した結果を報告する。O₃ 以外の成分については直接 FT-IR 観測の結果と比較できるデータが存在しないため、他の方法で精度の向上を推定することになる。HCl、HF はどちらも主要な source がフロンで、主に成層圏に分布する成分であり、HF は化学的に安定で、HCl も極域成層圏雲(PSCs)の氷滴上での反応を除けば化学的に安定であることが知られている。その為、中緯度では強い正の相関があると考えられ、HCl-HF 相関の度合いを全量導出の精度の指標とすることが出来る。すなわち、HCl-HF 相関が良くなれば精度が向上したと考えることができる。この HCl-HF 相関の度合いを比較したところ、HCl、HF についても初期高度分布を上下にシフトさせることの有効性が示された。

また、インバージョン法を用いて高度分布を求めるプログラム(SFIT2)を用いて気体全量を求めた場合の有効性についても報告する。さらに、そこで得られたの方法を他の気体の解析にも応用し、ClONO₂、HNO₃、NO₂ 等についても解析を行い、つくば上空における極渦の影響について調べる予定である。