

# FTIR 観測によるつくばでの HCl, HF, O<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub> の変動

## Temporal variation of HCl, HF, O<sub>3</sub>, and HNO<sub>3</sub> observed at Tsukuba with FTIR

# 村田 功[1]; 中島 英彰[2]; 中根 英昭[3]; 福西 浩[4]

# Isao Murata[1]; Hideaki Nakajima[2]; Hideaki Nakane[3]; Hiroshi Fukunishi[4]

[1] 東北大・環境; [2] 環境研; [3] 環境研・大気圏; [4] 東北大・理・地球物理

[1] Environmental Studies, Tohoku Univ.; [2] NIES; [3] Atmospheric Environment Div., NIES; [4] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.

[http://pat.geophys.tohoku.ac.jp/members/members\\_staff.htm#murata](http://pat.geophys.tohoku.ac.jp/members/members_staff.htm#murata)

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。

インバージョンを用いた高度分布導出方法はまだ発展途上であるが、つくばでの観測開始から 6 年余りが経過したため、今回は全量ではあるが過去 6 年間(1998 年 12 月 - 2004 年 12 月)の HCl, HF, O<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub> の経年変動を調べた。いずれの成分も主に成層圏に分布し比較的安定な成分であるため、成層圏大気の循環に伴う春極大・秋極小の季節変化を示した。このうち、フロン等から発生する塩素やフッ素のリザーバーである HCl, HF について、サインカーブ+2 次曲線によってフィッティングしたところ、以下のような結果となった。

$$\text{HCl コラム } [x10^{15}] = 0.485 \sin(2 \pi D/365) - 1.8 \times 10^{-7} \cdot D^2 + 2.2 \times 10^{-4} \cdot D + 3.7$$

$$\text{HF コラム } [x10^{15}] = 0.176 \sin(2 \pi D/365) - 4.6 \times 10^{-8} \cdot D^2 + 1.4 \times 10^{-4} \cdot D + 1.05$$

D は 2000 年 1 月 1 日を 1 とする Daynumber

HCl は平均値が約  $3.7 \times 10^{15} \text{ [cm}^{-2}\text{]}$  で季節変動の振幅がその 15% 程度あった。1999 年から 2001 年にかけてはやや増加しているように見えるが、2003 年から 2004 年にかけては減少しているようであった。フィッティングの結果も 2 次曲線の部分が下に凸になっており、2001 年半ば辺りをピークに増加から減少に転じている。スイスのユングフラウなどにおける観測でも HCl は近年減少しはじめていると報告されており、フロン撤廃による塩素量の減少の現れではないかと考えられる。

HF は平均値が約  $1.1 \times 10^{15} \text{ [cm}^{-2}\text{]}$  で季節変動の振幅がやはりその 15% 程度あった。1999 年から 2002 年にかけてはやや増加しているように見え、2003 年から 2004 年はようやく増加が止まったように見える。フィッティングの結果もやはり 2 次曲線の部分は下に凸になっているが、その曲率は小さくピークも 2004 年で、この期間ではむしろ直線に近く、2 - 3%/year で増加しているという結果になった。フッ素は代替フロンにも多く含まれるため、やはり HCl より減少に転じるのは遅れると考えられる。

このようにフロン撤廃の効果が HCl, HF 全量にも見え始めたようだが、まだその変動は明確ではなく、今後も引き続き変動を監視する必要があると考えられる。