

地上高分散赤外分光観測による金星雲層における微量大気の空間分布

| | | |
|-------|-------|--|
| 代表者 | 佐藤 隆雄 | 北海道情報大学・准教授 (sato.takao@do-johodai.ac.jp) |
| 共同研究者 | 佐川 英夫 | 京都産業大学・教授 (sagawa@cc.kyoto-su.ac.jp) |
| 共同研究者 | 笠羽 康正 | 東北大学・教授 (kasaba@pparc.gp.tohoku.ac.jp) |

1. 目的

金星の大気主成分である CO₂ (96.5%) は太陽紫外線の光乖離により CO と O に分離され、これらの再結合は、Cl ラジカルによる触媒反応によって効率的に行われていると考えられている。HCl は金星大気における Cl のリザーバーであり、時空間方向に対して比較的一様に混合しているとされてきた。しかし、Venus Express (VEX) 搭載の SOIR 分光器による太陽掩蔽観測によると、雲頂付近の混合比は、従来の地上観測結果よりも 1 桁小さい値 (~0.03ppm) を示しており、かつ、高度が上昇するにつれて混合比が大きくなる結果となっている。本研究では、post VEX 期における新たな観測から HCl の詳細な定量化を通して、この不一致問題を解決することを目的としている。

2. 方法

2018 年 8 月 (東方最大離角) と 2020 年 8 月 (西方最大離角) に NASA/IRTF の高分散分光装置 iSHELL を用いて取得した L バンドデータ (3-4 μm) の解析を行った。大気放射伝達モデルは、金星での雲層による多重散乱、地球大気による減光、太陽大気による吸収、装置特性等をすべて考慮しており、このモデルと反転解析手法を組み合わせ、CO₂ の吸収線から雲頂高度を、H³⁵Cl と H³⁷Cl の吸収線から HCl の混合比を導出した。

3. 結果・考察

雲頂付近 (70.6 ± 1.1 km) における HCl の混合比は 0.389 ± 0.012 ppm となり、過去の赤外地上観測 (Krasnopolsky, 2010; 0.40 ± 0.03 ppm @ 74 km) やサブミリ波地上観測 (Sandor and Clancy, 2012, 2017; 0.38-0.46 ppm @ 70 km) と整合する結果となった。赤外天底観測では様々な仮定 (大気温度、雲、混合比分布等) の下に混合比を導出することになるが、これらの仮定を変化させても SOIR のような結果を得ることはできなかった。今後は SOIR が行った太陽掩蔽観測データの解析手法について深く検討したいと考えている。

4. 成果発表

Sato, T.M., Sagawa, H., Spatial distribution of HCl abundance at the cloud top of Venus retrieved from IRTF/iSHELL spectra. Japan Geoscience Union Meeting 2021, June 3, 2021.

Sato, T.M., Sagawa, H., Ground-based measurements of HCl abundance at the cloud top of Venus. Europlanet Science Congress 2021, Japan Geoscience Union Meeting 2021, September 22, 2021.

Sato, T.M., Sagawa, H., Retrieval of HCl abundance at the cloud top of Venus from IRTF/iSHELL spectra. The 150th SGPSS General Assembly, November 2, 2021.

Sato, T.M., Sagawa, H., Inconsistency of HCl abundance at the cloud top of Venus between ground-based and VEX/SOIR measurements. SPS 2022, February 8-10, 2022.