

P225b ALMA を用いた海王星成層圏大気構造空間分布の観測的取得

飯野孝浩（東京農工大），山田崇貴（東京工業大），田中佑希（鹿児島大）

ALMA は広い周波数帯域にわたって高感度かつ高空間分解能の観測を可能にし、その特性は太陽系天文学においてもブレイクスルーを起こしつつある。我々は ALMA がフラックスキャリブレーション用に取得している太陽系天体観測データの科学観測データへの転用に取り組んできた。同データ群は多様な天体を対象とし、周波数及び時間方向に稠密であるという特色を持っており、大気組成や温度構造の時間変化の取得や、分子ラインサーベイにより、太陽系内天体が持つ多様な物理量の制約が可能になる。

その端緒として、我々は公開済みの海王星観測データについて Band 6 以上の周波数帯域における全データのキャリブレーションおよびデコンボリューションを行った。結果、0.2 秒という高い空間分解能を持つデータをサイクル 0 シーズンにおいて見出した。中心周波数は 646 GHz であり、これまでに報告された連続波観測では最高の周波数である。中間赤外線 (Orton et al. 2007) およびミリ波・センチ波によって行われた先行観測 (de Pater et al. 2014) では、それぞれ 0.1 および 30 bar 以上の高度領域において、南極上空に高温 (~ 10 K) の領域が見出されている。これは南極における沈降もしくは上昇流を含む、対流圏と成層圏を結合するグローバルな循環を示唆し、成層圏微量分子の起源としても興味深い。いっぽう、我々の観測で得られた南極付近の Emission angle における輝度温度の変動は ± 3 K 程度と低く抑えられ、先行観測にあるような高温領域は見いだされなかった。

Collision Induced Absorption を考慮した輻射輸送計算から、今回の観測周波数が 0.5 – 1.0 bar に感度を持つことが分かった。これは先行観測の 2 波長域に挟まれた領域であり、0.1 bar に存在する対流圏界面より低い高度領域である。これらの結果から、南極高温領域の垂直結合が対流圏界面付近で途絶えていることが示唆された。