

P306a ALMA で検出された木星衛星イオの二酸化硫黄噴火ガス

古賀亮一, 平原靖大, 鈴木達也 (名古屋大学), 土屋史紀, 坂野井健 (東北大学)

木星衛星イオは太陽系で最も火山活動が活発な天体である。イオの大気はとても薄く (数 nbar)、SO₂ が 90 パーセントを占めている。その大気の供給は地表面の霜の昇華と火山活動で行われる。イオの火山活動は溶岩が火山から吹きだして表面に流れるタイプや、火口から SO₂ を豊富に含んだガスを噴き出す (プルーム) タイプがある。どちらの火山活動のタイプがイオの大気分布を変えるほどのガスを放出するかはいまだに明らかにされていない。

私たちは、2018 年 3 月の ALMA (Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array) による電波観測 (332-346 GHz) アーカイブデータを解析し、木星の陰にイオが入る前と後の SO₂ 大気の空間分布や速度分布を明らかにした。SO₂ ガスの空間分布から、赤道周辺の西側と、北半球高緯度の東側にガスが集中していることが分かった。イオの陰に入ると昇華大気は凝縮するため密度は大幅に減少するが、これらの領域では相対的に発光強度が強かったこと、活動度が高い火山が分布することがわかった。このことから大気の一部は火山噴火に伴ってガスが放出されていると考えた。イオが陰に入る直前の高緯度東側の領域のスペクトル形状は、昇華大気を含んだ成分と火口から噴出されるガスによる成分との和で説明可能と判明した。その速度差は ~ 0.6 km/s で、プルームによって放出されているガス速度の視線方向成分と地表付近からの昇華成分との差を反映していると解釈できる。また、赤道西側の領域の大気回転励起温度を計 4 本の SO₂ のスペクトルの積分強度によって評価したところ、イオが陰に入る前は 151 ± 70 K に対し、入った後は 311 ± 41 K に上昇することが分かった。このことからイオが陰に入る前は低温の昇華大気と溶岩の蒸発によって発生した高温のガスの両方が存在していたが、陰に入った後、昇華大気は消失し、溶岩起源ガスのみが残されたと考えられる。