

P318a 木星衛星イオの環境を想定したSO₂霜の生成及び変性実験

古賀亮一, 根岸昌平, 平原靖大, 趙彪, 李源(名古屋大学), 伊藤文之(産総研), 今井正堯(京都産業大学)

火山活動が活発な木星衛星イオでは、SO₂を主成分とした希薄大気(10⁻³ Pa)が昼夜の表面温度変化により昇華と凝縮を繰り返す。我々はALMAの純回転遷移の観測によってイオの火口からの直接噴出SO₂ガス成分の検出に成功した(Koga et al., 2021, ApJL)。このSO₂ガスは断熱膨張により凝縮し(Spencer et al., 2005)、イオ表面に降積する。その結果、イオの火口や溶岩湖などの表層地形に応じた多様な堆積物の存在が可視・近赤外撮像観測によって示唆されている(e.g. Mura et al., 2020)。しかし、SO₂固体微粒子の結晶系、粒径、光・熱変性によって最も強くスペクトルが変化する中間赤外波長帯の分光観測例は極めて少ない(e.g. Tsang et al., 2016)。

そこで本研究では准共通光路波面分割型位相シフト干渉法(Qi et al., 2015)に基づくイメージングフーリエ変換中間赤外分光器を用い、波長分解能 $\lambda/\Delta\lambda = 100$ 、空間分解能12 μm 、3 mm ϕ の範囲でSO₂基準振動モードに起因する固体振動バンド(ν_3 7.3 μm , ν_1 8.6 μm)の空間二次元の透過吸収スペクトルを測定した。液体窒素デュアー付き真空チャンバーを使用して以下の手順でSO₂凝縮微粒子(圧力10⁻³ Paで昇華温度120 K)を生成した。(1)チャンバー内を10⁻³ Paまで減圧、(2)赤外透過ZnSeサンプルステージ温度を100 Kまで冷却、(3)減圧を停止して、Ar希釈1% SO₂ガスを圧力が1000 Paになるまで噴霧、(4)ガスの導入後30分間温度を100 Kに維持し、サンプルステージ上に堆積したSO₂凝縮物の吸収スペクトルを3-5分ごとに測定。(5)液体窒素蒸発後、常温までの吸収スペクトルを同様に測定。その結果、ZnSeプレートへのSO₂の凝縮の進行に伴い、中心波長7.5 μm 、7.6 μm のダブルピーク形状への漸移が確認された。その後100 Kから140 Kの温度上昇による固相から気相への相変化により、シングルピーク形状へと変化した。今後SO₂凝縮物への紫外線照射・アニーリング実験を行う。