

P121a 星間ダスト表面における光化学反応実験のための装置の立ち上げと初期成果

谷口琴美, 平山朱実, 久保崇紀, 荒川一郎 (学習院大学), 山川紘一郎 (日本原子力研究開発機構)

2019年9月より、学習院大学 理学部 物理学科 表面物理学研究室の超高真空条件下で測定可能なフーリエ変換赤外分光計を用いて、星間ダスト表面における光化学反応に関する実験を行うための装置改良を行ってきた。本研究室では、低温環境下の星なし分子雲コアにおける単純な分子の水素化反応や有機分子の生成経路、radiolysisに関する実験に着目している。星間空間における紫外線放射を再現するために、浜松ホトニクス製のD₂ランプ($\lambda = 115 - 400$ nm)を設置した。このランプは波長120 - 160 nm (7.7 - 10.3 eVに対応)に比較的強い放射を示す。実際に本学の装置で星間ダスト表面における光化学反応実験が可能であるかを検証するため、H₂OとCO、H₂OとCO₂の混合氷を温度10 Kの金基板表面に生成し、その混合氷にD₂ランプを用いて紫外線を照射する実験を行った。紫外線照射時の混合氷の化学組成の時間変化をフーリエ変換赤外分光計で測定した。COとCO₂はH₂Oに次いで星間ダスト表面の氷の主要な構成成分である (Öberg, K. I., et al. 2011, *ApJ*, **740**, 109)。H₂OとCOの実験では、COとH₂Oは減少し、HCOとCO₂が検出され、COの水素化反応が進んだ。H₂OとCO₂の実験においては、O₃, CO₃, COが検出された。得られた実験結果から、これら2つの系における化学反応経路をまとめた。本実験で検出された分子は、定性的に予想される光化学反応と一致していることから、本実験装置を用いて星間ダスト表面の氷で起こる化学反応を調べることが可能であると言える。今後は、¹⁸O同位体種を用いた反応経路を詳細に調べる実験や、窒素を用いた実験を進めていく予定である。本講演では、本学の実験装置の概要と、上記の初期成果及び今後の計画について話す。