

平成30年度科学研究費助成事業（特別推進研究）
研究進捗評価 現地調査報告書

課題番号	17H06087	研究期間	平成29年度～平成33年度
研究課題名	星間塵表面における分子進化の解明：素過程からのアプローチ		
研究代表者名 (所属・職)	渡部 直樹 (北海道大学・低温科学研究所・教授)		

評価コメント

本研究は、疑似星間塵物質の表面における反応の素過程を系統的に調べ、光など外部からのエネルギーが届かない極低温領域の星間分子雲において、原子から簡単な分子が、そして更に複雑な分子が生まれる分子進化の全容を明らかにすることを旨とする重要な研究である。

平成29年度においては、疑似星間塵物質としてケイ酸塩・炭素質物質・氷表面の作製と評価を行うとともに、ケイ酸塩やCO固体表面における水素原子の拡散、水素分子生成、水素付加反応などのメカニズムを明らかにしている。また脱離反応を定量的に検証することで、宇宙空間で分子が極低温の星間塵に凍り付くことなくガスで存在できることを示した。加えて氷表面における水素分子、水分子の脱離とオルト・パラ核スピンとの関係を調べ、分子雲の反応における星間塵表面の核スピン転換の役割を評価しようとしている。これらは高真空下の光刺激脱離法、共鳴多光子イオン化法、高感度周波発生分光法を可能にする各測定装置を開発し、それらを駆使して得られたものであり、結果の一部は既に重要な学術雑誌に発表されている。

実験室には目的とする実験に応じて多数の測定システムが整備されている。初年度に購入設置した備品は、無冷媒低温走査型プローブ顕微鏡、超短パルス波長可変レーザーシステム、四重極用電源、マイクロチャンネルプレート付き低速電子線回折装置など9点にのぼるが、いずれも本研究に必要なものである。

今後当初の目標に向けて実験研究を進展させるとともに、シミュレーションや理論計算も併せて進め、反応の素過程を定量的に明らかにすることにより本研究が分子進化の研究に新しい視点を提供するものと期待する。