

Q07b 実験室赤外線高分散分光装置 Jet-ProtoIRHS の開発

平林 慎一、所 仁志、町田 貴志、柴田 祥吾、岡 知路、平原 靖大 (名大院環境)

星間分子に関する研究は電波領域が中心で、可視・赤外線領域における分光実験データはマイクロ波分光と比べて圧倒的に少ない。赤外線領域で微弱なラジカル、イオンといった不安定分子および UIR(Unidentified Infrared) バンドの候補である PAHs の発光実験を行うためには、非常に感度の高い分光器が必要である。

我々は、すばる望遠鏡赤外ナスマス焦点に設置が可能な中間赤外線高分散分光観測装置 (IRHS) の開発を行っている。IRHS のプロトタイプである ProtoIRHS は Ge 単結晶の Immersion Grating を用いた冷却エシエル型分光器で、中間赤外線領域 ($8 \sim 13\mu\text{m}$) において波長分解能 $\lambda/\Delta\lambda = 50,000$ を実現する。一方、実験室においては、真空チャンバーとパルスノズルからなる超音速ジェット装置とフーリエ変換型赤外分光器 (FTIR) を組み合わせた分光装置 Jet-FTIR を用いて、CO、C₂H₂、C₆H₆ などの断熱冷却スペクトルの測定を行ってきた。本研究では、より高感度な星間分子候補の実験室分光を行うために、超音速ジェット装置と天体観測用に設計された ProtoIRHS を組み合わせた Jet-ProtoIRHS の設計および開発を行った。

熱輻射を抑えるために、真空チャンバー内を含む装置全体を液体窒素冷却のバツフルで覆い、検出器の視野には冷却迷光トラップを設けた。また、光学系の汚染を防ぐため、真空チャンバーと ProtoIRHS の結合部に液体窒素冷却された ZnSe 窓を設置し、両真空チャンバーを切り分ける構造とした。不安定分子の生成にはパルス放電ノズル法を適用し、PAHs の実験ではエキシマレーザーを紫外励起光源として用い、超音速ジェット中の冷却した分子種からの微弱な赤外発光を ProtoIRHS により検出する。本講演では装置の開発状況および今後の実験計画についても報告する。