

V144c 分子分光装置 SUMIRE の開発：光学系の改良と 200 GHz 帯 SIS 受信機を用いた測定結果

佐藤龍彦, 酒井剛 (電気通信大学), 玉内朱美, 坂井南美 (理化学研究所), 渡邊祥正 (日本大学)

近年、ALMA による高感度観測により、これまで検出できていなかったような微弱なスペクトル線が多数検出されるようになった。スペクトル線の同定には、分子輝線データベースが用いられているが、特に微弱な強度のスペクトル線の周波数については、データベース上の値の精度が不十分であるものが多い。微弱なスペクトル線の観測から天体の運動などについて詳細な議論を行うためには、実験室での分子分光実験により、スペクトル線の周波数を高精度で測定することが重要である。そのため、我々は、カートリッジ型受信機を用いた分子分光装置 SUMIRE(Spectrometer Using superconductor MIxer REceiver) の開発を行っている。これまでの開発で、スペクトル線の検出はできていたが、得られたスペクトルデータのベースラインに大きなリップルが見られていた。本研究では、200 GHz 帯 SIS 受信機を使用し、光学系を改良することで反射を低減させ、ベースラインの安定性の向上を図った。

本研究では、まず、ガウス光学により、ホーンからガスセルを通り、液体窒素を入れた電波吸収帯までの光学系を設計した。また、定在波の原因である反射の対策として、幅 0.25mm、深さ 0.26mm の同心円状の溝加工を施した超高分子量ポリエチレンのレンズを使用した。レンズをそれぞれ受信機本体の窓およびガスセルに装着し、ガスセルを真空状態にしてベースライン測定をした結果、ノイズ信号の rms がレンズ装着前では 1.2K であったのに対してレンズ装着後では 0.18K まで抑えることができた。ポスターでは、実際にガスセルに $^{13}\text{CH}_3\text{OH}$ を注入し、測定した結果についても報告する。