

星間分子のマイクロ波分光 - 多原子分子 を中心に

小林かおり

富山大

<http://www3.u-toyama.ac.jp/mwlab/>

星と星との希薄な空間に存在する分子を星間分子と呼ぶ。このような分子で最初に確定したものはCHラジカルと言われており、可視光の観測によるものである。[1]その後、現在までに300種類以上の星間分子が発見されており[2]、その多くは電波望遠鏡観測によるものである。このような観測による同定は、実験室分光で得られた周波数（静止周波数）と比較することによって行われる。電波望遠鏡で観測する帯域は、実験室分光ではマイクロ波分光の帯域に対応する。分子の運動としては回転遷移を観測することになる。このような回転構造まで分解されている分光を高分解能分光と呼ぶ。

これまでに発見されている星間分子は2原子分子が多いが、電波望遠鏡の感度向上に伴い、より大きな分子、振動励起状態の分子、同位体などの検出が増加している。このような星間分子やその候補となる分子の静止周波数を与えることは電波天文観測にとって非常に重要である。

富山大学ではギ酸メチル分子のような主に内部回転を有する有機分子の測定[3]を行うとともにアクセスしやすいデータベースの整備、電波望遠鏡観測への応用[4]を実施してきた。このような比較的、大きな分子の解析に必要な対称コマと非対称コマのエネルギー準位や、スペクトルパターンの予測に重要である純回転遷移の選択則の理解が重要である。実際の周波数変調型マイクロ波分光装置、チャープパルスフーリエ変換型マイクロ波分光計[4]での測定の様子や、得られたデータを電波望遠鏡の観測データへ応用する例とあわせて紹介する予定である。

- [1] P. Swings, L. Rosenfeld, *Astrophys. J.* 86 (1937) 483.
- [2] <https://cdms.astro.uni-koeln.de/classic/molecules>
- [3] K. Kobayashi, Y. Sakai, M. Fujitake, D.W. Tokaryk, B.E. Billingham, N. Ohashi, *Can. J. Phys.* 98 (2020) 551-554.
- [4] Y. Sakai, K. Kobayashi, T. Hirota, *Astrophys. J.* 803 (2015) 97.
- [5] 小林かおり, *分光研究*. 66 (2017) 23.