

## Q05a 系外銀河の化学構造：高温高エネルギー化学反応

野村英子 (京都大学), C. Walsh (Leiden Observatory), T.J. Millar (Queen's University Belfast)

近年、野辺山レガシー・サーベイなど系外銀河のラインサーベイが行われるようになり、系外銀河においても50種を超える分子種が検出されている。それらの中にはダスト表面反応を起源とする、高温領域や衝撃波領域でよく見られる分子種も多く含まれている。一方でラインサーベイが行われている系外銀河は、スターバースト銀河やAGNなど、強い宇宙線やX線源をもつと考えられているものが多い。

本研究では、ダスト表面分子の気相への蒸発を初期条件とした、高温ガス中における非平衡・時間発展の気相化学反応計算を行った。特に、化学構造の温度依存性および宇宙線やX線による分子の電離・解離に着目して計算を行った。その結果、まず温度依存性として、ガス温度が300Kを超える高温下では $\text{H}_2\text{O}$  および HCN や HNC,  $\text{CH}_3\text{CN}$  などの窒素を含む分子を生成する気相反応率が高くなり、これらの分子種の存在量が増加した。一方で、強い宇宙線やX線は主にダスト表面から脱離した分子の解離のタイムスケールを短くした。特に、 $\text{H}_2\text{CO}$  や  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , OCS, SiO などは気相での生成率が低いため、宇宙線やX線による解離の影響が顕著であった。また強い宇宙線やX線は、イオンの存在量を増加させた。特に $\text{H}_2\text{O}$  から生成される $\text{H}_3\text{O}^+$  は、豊富に存在した。一方で $\text{HCO}^+$  は $\text{H}_2\text{O}$  と反応して $\text{H}_3\text{O}^+$  を生成するため、 $\text{H}_2\text{O}$  が豊富な領域では存在量が少なくなった。

これらの計算結果とスターバースト銀河およびULIRGでの観測結果を比較したところ、宇宙線等が強い環境下で $\text{CH}_3\text{OH}$  や  $\text{H}_2\text{CO}$ , HNCO の増加が抑えられ、一方で $\text{H}_2\text{S}$  は宇宙線等が弱い環境下でもダストから気相に脱離していると考え、観測を説明できることがわかった。また我々の結果は、イオン分子の観測により、宇宙線等が強い領域を特定できることを示唆する。