

Q45a 遠方分子吸収線系 B0218+357 に対する ALMA を用いた水素化リチウム観測

吉村勇紀、河野孝太郎、西村優里、廿日出文洋（東京大学）、松野允郁、青木和光、泉拓磨（国立天文台）、田村陽一（名古屋大学）、李民主（MPE）

現在の標準宇宙論では、CMBの観測から正確に求められたバリオン密度を初期条件として、宇宙初期に合成された元素の存在量を予言できるが、リチウム(Li)については予言と観測量との間に有意な乖離があることが知られている(リチウム問題)。但し、Li存在量は低金属量星大気や星間空間の原子吸収線観測から得られており、恒星大気でのLi破壊等の効果、星間空間では化学進化の影響等を受けている。そこで我々は、化学進化が進んでいないであろう宇宙論的遠方天体において、星間空間中のLi存在量を観測的に測定できれば、恒星大気や化学進化の影響が少なく、宇宙初期のLi存在量に近い値が得られると考えた。その第一歩として、我々はサブミリ波帯(静止系で443.9528 GHz)に分子吸収のある水素化リチウム(LiH)に着目し、遠方分子吸収線系 B0218+357(赤方偏移0.68)に対し、分子の存在量比からLi同位体比 ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li}$ への制限を試みた。観測天体は先行研究で既に ${}^7\text{LiH}(1-0)$ の 3σ 検出が報告されていたが、今回我々がALMAを用いて連続波に対する感度で10倍以上深い観測を行ったところ、 ${}^7\text{LiH}$ は検出できなかった。結果、存在量の上限值として $N({}^7\text{LiH})/N(\text{H}_2) < 4 \times 10^{-12}$ を得た。これは低金属星での観測値や標準宇宙論の予言値($\text{Li}/\text{H} = 10^{-9} - 10^{-10}$)と比して2桁程度以上小さい値であり、気相中でほとんどLiHが形成されないことを示唆する。一方同じALMA観測で、周波数の近いpara- $\text{H}_2\text{S}(1_{11} - 0_{00})$ の検出に成功した(宇宙論的遠方での検出は初)。別のALMA観測で既に検出されているortho- $\text{H}_2\text{S}(1_{10} - 0_{01})$ のデータも組み合わせることで、 H_2S のortho/para比を 2.9 ± 0.1 と制限した。これは統計的重みの3と一致し、ダスト上の反応に起因すると思われるortho/para変換反応は、気相中の H_2S 存在量に寄与していないことを示唆する。