

P207a 原始惑星系円盤における HC^{18}O^+ 輝線の検出

古家健次 (国立天文台)、塚越崇 (国立天文台)、野村英子 (国立天文台)、吉田有宏 (総合研究大学院大学/国立天文台)、Lee Seokho (国立天文台)

酸素には ^{16}O 、 ^{17}O 、 ^{18}O の3つの安定同位体が存在する。コンドリュールや CAI などの太陽系始原物質の研究から、太陽系形成時には太陽組成と比較して ^{16}O に富んだりザーバ (CO) と ^{17}O 、 ^{18}O に富んだりザーバ (H_2O 氷) の2種類が存在し、両者が量比を変えて混合することで、現在みられる太陽系物質の酸素同位体組成不均一性が作られたと考えられている。一方、このような物質進化が惑星形成領域で普遍的に起こりうるのか否かはよく分かっていない。一般に原始惑星系円盤において、電波領域の C^{16}O 輝線は光学的に厚く、赤外線による H_2O 同位体の氷の観測は感度の点から困難なためである。

本講演では TW Hya まわりの原始惑星系円盤における HC^{18}O^+ 輝線の検出について報告する。ALMA アーカイブデータを解析し、円盤全体で積分することで $\text{HC}^{18}\text{O}^+(4-3)$ 輝線が検出できた。我々の知る限り、これは原始惑星系円盤における HC^{18}O^+ 輝線の初検出である。また、SMA で取得された $\text{H}^{13}\text{CO}^+(4-3)$ 輝線と比較することで円盤全体における $\text{H}^{13}\text{C}^{16}\text{O}^+/\text{H}^{12}\text{C}^{18}\text{O}^+$ 比を導出した。その結果、 $\text{H}^{13}\text{C}^{16}\text{O}^+/\text{H}^{12}\text{C}^{18}\text{O}^+$ 比は星間空間の元素組成比 ($[\text{C}^{13}]/[\text{C}^{12}]/[\text{O}^{16}]/[\text{O}^{18}] \sim 8$) よりも小さいことが分かった。円盤モデル計算を参照すると、 $\text{H}^{13}\text{C}^{16}\text{O}^+/\text{H}^{12}\text{C}^{18}\text{O}^+$ 比は $^{13}\text{C}^{16}\text{O}/^{12}\text{C}^{18}\text{O}$ 比よりも大きいはずである。すなわち、円盤全体の $^{13}\text{C}^{16}\text{O}/^{12}\text{C}^{18}\text{O}$ 比は星間空間の元素組成比よりも小さいことが分かった。このことは、(1) 円盤の CO は ^{13}C に乏しい、(2) 円盤の CO は ^{18}O に富んでいる (i.e., 太陽系の物質進化モデルと逆センス)、(3) X 線フレアの影響、のいずれかを意味する。講演ではこれらの可能性について議論したい。