

Q34a 牡牛座分子雲複合体における元素組成のばらつき

池田正史、山本智 (東大理)

C, N, O などの元素は星の内部や Super Novae で合成されるため、これら元素の同位体比は、元素合成の歴史を反映している。これまで銀河の化学進化という観点からこれらの同位体比を求める観測的研究が精力的に行なわれ、同位体比が銀河中心からの距離に相関を持つことが明らかにされてきた。しかし、銀河中心からほぼ同じ距離に位置する天体の間でも、同位体比のばらつきは無視できないほど大きい。

その原因を追求するため、我々は NRAO 12 m 電波望遠鏡を用いて近傍の 12 個の暗黒星雲コアについて、 H^{13}CN と $\text{HC}^{15}\text{N}(J=1-0)$ の観測を行なった。その結果、1 つの分子雲複合体 (牡牛座分子雲複合体) の内部においても $^{13}\text{C}/^{15}\text{N}$ 比は大きなばらつきを示すことを見出した (1998 年秋季天文学会)。例えば、 $^{13}\text{C}/^{15}\text{N}$ 比は、L1521E で $3.1(\pm 0.6)$ なのに対し、L1498 では $11.0(\pm 2.0)$ であった。同位体選択的光解離や、分子の零点エネルギーの違いによる化学濃縮の効果がこの比に影響しているかどうか調べるため、NRO 45 m 電波望遠鏡で L1521E のコアに対して $(0,0)$, $(\pm 40'', 0)$ の三点に対して同様の観測を行なった。しかし、これらの場所の間に有意な違いは見られなかった。さらに、 $^{13}\text{C}/^{15}\text{N}$ 比が近いものはそれぞれ近接した場所に分布していることより、これら同位体比のばらつきは、” 様々なタイプの星から放出されたガスが分子雲形成を経ても均一に混ざり合っていない” ことを示唆していると考えられる。

次に、 $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ 比と $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ 比を切り離すために、NRAO 12 m 電波望遠鏡を用いて $\text{C}^{18}\text{O}(1-0)$ と、 $^{13}\text{C}^{18}\text{O}(1-0)$ を L1521E と L1498 に対して観測した。その結果、L1521E と L1498 それぞれに対して、積分強度比で $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ は 81 ± 4 , 167 ± 70 という結果が得られた。この値を用いると、 $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ 比は、それぞれ 250 ± 13 , 1800 ± 760 となり、 $^{14}\text{N}/^{15}\text{N}$ 比が大きくばらついている可能性が高いことがわかった。 ^{14}N は、主に大質量星 ($\geq 9M_{\odot}$) からの寄与が示唆されており、L1498 付近は大質量星からのガスに汚染されている可能性が考えられる。