

P33a おうし座における高密度分子ガス塊の進化

大西利和、水野亮、河村晶子、小川英夫、福井康雄（名大理）

原始星形成直前の段階にある高密度分子ガス塊の観測は、分子ガス塊がどのように進化して星を形成するかという問題にとって非常に重要である。しかし、赤外線源等の目印となる天体が存在しないために検出が非常に困難であった。その進化を探るためには、天体の物理量、タイムスケール等を知ることが必要であり、そのためには、ミリ波、サブミリ波による広範で均一な探査が必要となる。そこで我々は、おうし座分子雲において初めての高密度分子雲ガス塊の広範なサーベイを行い、同領域全体の水素分子個数密度 10^5cm^{-3} 以上の分子ガスの分布を明らかにしてきた。本講演では、観測、解析がほぼ完全に終了したことを受けて、統計的観点から高密度分子ガス塊の進化について議論する。

観測は、 $\text{H}^{13}\text{CO}^+(J=1-0)$ スペクトルを用いて野辺山の 45 m 鏡で行った。その結果、55 個の H^{13}CO^+ condensations を検出した。平均の半径、質量、密度は、それぞれ、0.05 pc、 $5M_{\odot}$ 、 $2 \times 10^5 \text{cm}^{-3}$ であった。そのうち、“星のない”ものが 46 個、YSO がピークの位置にあり明らかに YSO に付随していると考えられるものが 3 個であった。“星のある”ものは、“星のない”ものと比較して明らかにサイズが小さく密度が高い。これは、初期の結果 (Mizuno et al. 1994) と同様の結果である。おうし座では、定常的に星が生まれていることを考慮すると、“星のない”condensation のタイムスケールは、 $\text{several} \times 10^5$ 年と見積もることができる。この値は、密度 10^5cm^{-3} のガスの free-fall time scale、 10^5 年の約 5 倍であり、ambipolar diffusion の time scale と比較して小さいことがわかる。このことは、検出されたコアが磁氣的に super critical であり、乱流の散逸によって収縮し、星を形成するというを示唆している。

また、 H^{13}CO^+ の強度から求めた質量スペクトルは、 $dN/dM \sim M^{-2.5 \pm 0.3}$ であり、一般に分子雲、分子雲コアで見られる指数、1.7 よりも有意に大きく、星の IMF に極めて近い値を示している。このことは、密度 10^5cm^{-3} のガス塊の質量がその中で形成される星の質量を決めている、つまり、星形成率（星の質量 / 分子ガスと星の質量）がほぼ一定であることを示している可能性がある。