

S03a 超光度赤外線銀河に何が起ったのか？I. なぜ $^{13}\text{CO}$ ガスが少ないのか？

大山陽一、谷口義明（東北大・理）

超光度赤外線銀河 (以下 ULIGs) の  $I[^{12}\text{CO}(1-0)]/I[^{13}\text{CO}(1-0)]$  強度比 (以下  $R$ ) は普通の銀河 ( $R \sim 10$ ) より大きい ( $R \gtrsim 20$ ) ことが知られており、ULIGs では  $^{12}\text{CO}/^{13}\text{CO}$  存在比が大きいディスク領域のガスが銀河合体などの影響で中心核近傍に供給されるためと考えられてきた (e.g., Henkel et al. 1998, A&A, 329, 443)。しかし、これまでの研究では強度比のみが議論されてきたため、 $^{12}\text{CO}$  ガスが多いのか  $^{13}\text{CO}$  ガスが少ないのかは明らかでなかった。そこで我々は、文献のデータを基に遠赤外線光度 [ $L(\text{FIR})$ ] と  $^{12}\text{CO}$  及び  $^{13}\text{CO}$  光度 [ $L(^{12}\text{CO})$  及び  $L(^{13}\text{CO})$ ] との相関関係を調べた。その結果、 $L(\text{FIR})$  と  $L[^{13}\text{CO}(1-0)]$  の相関は  $L(\text{FIR})$  と  $L[^{12}\text{CO}(1-0)]$  の相関よりも弱いことが明らかになった。すなわち、 $R \gtrsim 20$  の銀河では、 $L(\text{FIR})$  から期待される  $^{13}\text{CO}(1-0)$  光度よりも観測される光度のほうが系統的に弱いのである。また、これらの銀河では  $^{13}\text{CO}(2-1)$  光度も弱いので、ULIGs では  $^{13}\text{CO}$  ガスそのものが少ないと結論できる。したがって、従来の定説であるディスク領域からのガス供給モデルなど  $^{12}\text{CO}$  ガスの相対的な増加を预言するモデルは不適當である。これに対し、高密度分子ガスコア ( $n_{\text{H}_2} \sim 10^4 \text{ cm}^{-3}$ ) と低密度エンベロープ ( $n_{\text{H}_2} \sim 10^3 \text{ cm}^{-3}$ ) からなる 2 相モデルでは、 $^{13}\text{CO}$  ガスの選択的な減少を説明することができる。すなわち、激しい星生成活動が分子ガスコア内で起り、コア内の分子ガスが消費されてしまうか超新星爆発の影響などでコア自身が破壊されてしまえば、高密度領域で特に強く放射される  $^{13}\text{CO}$  放射のみを選択的に減少させることができる (Ohyama & Taniguchi 1998, ApJL, submitted)。一方、 $M_{\text{dust}}$  と  $L[^{13}\text{CO}(1-0)]$  は  $R$  によらず強い相関関係を示し、 $R \gtrsim 20$  の銀河では  $L[^{13}\text{CO}(1-0)]$  と  $M_{\text{dust}}$  の両者が減少していることが示唆される。実際、 $R \gtrsim 20$  の銀河は  $R < 20$  の銀河より  $L(\text{FIR})$  が 1.4 桁、 $L[^{12}\text{CO}(1-0)]$  が 1.1 桁大きいのに対し、 $M_{\text{dust}}$  は 0.9 桁、 $L[^{13}\text{CO}(1-0)]$  は 0.8 桁しか大きくない。このようなダストの減少は、スーパーウィンドによるダストの破壊による考えられる。ただし、 $R \gtrsim 20$  の銀河は  $R < 20$  の銀河よりダスト温度の 5 乗が 0.5 桁高いので、 $M_{\text{dust}}$  の増加分 (0.9 桁) と合わせて  $L(\text{FIR})$  の増加量 (1.4 桁) を説明することができる (Taniguchi & Ohyama 1998, ApJL, to be submitted)。