

R06a 棒渦巻銀河 Maffei 2 における $^{12}\text{CO}(J=1-0)$, $^{13}\text{CO}(J=1-0)$ を用いた分子ガスの 2 成分解析

矢島義之 (北海道大学), 徂徠和夫 (北海道大学, 筑波大学)

単位分子ガス質量あたりの星形成率として定義される星形成効率は銀河の場所ごとに異なることが知られており, その要因は分子ガスの物理状態が異なるためであると報告されている. 我々は棒渦巻銀河 Maffei 2 (距離 3.5 Mpc) において分子ガスの物理状態の指標となる $^{12}\text{CO}(J=1-0)/^{13}\text{CO}(J=1-0)$ 積分強度比 (I_{12}/I_{13}) は銀河の領域間で有意な差があると報告した (2020 年秋季年会 R05a). そこで我々はより詳細な分子ガスの状態を調べるため, 検出された $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ のボクセルを同じ位置, 速度で $^{13}\text{CO}(J=1-0)$ が検出されているかどうかに基づき 2 成分に分け, 解析を行った. $^{13}\text{CO}(J=1-0)$ は光学的に薄く分子ガス内部まで見通せるため, より分子雲に近い, 構造を持った分子ガスをトレースしている. そのため, $^{13}\text{CO}(J=1-0)$ と併存する $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ は分子雲相のような状態である一方, $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ のみが検出される分子ガスは希薄で広がった成分と考えられる. $^{13}\text{CO}(J=1-0)$ と併存する $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ の積分強度 [$I_{12(13\text{det})}$] の分布は I_{13} と非常に類似する一方, $^{13}\text{CO}(J=1-0)$ が検出されない $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ の積分強度 [$I_{12(13\text{nondet})}$] は渦状腕等の銀河構造の外層部やバー, 渦状腕間の領域に主に分布し, 渦状腕の稜線に沿った範囲や銀河中心部では弱かった. 分子雲相のガスの割合を示す $I_{12(13\text{det})}/I_{12}$ は銀河全体で 58% であり, 各銀河構造間の差異は I_{12}/I_{13} よりも顕著であった. 対して, 分子雲相である分子ガスの物理状態を表す $I_{12(13\text{det})}/I_{13}$ は銀河内の差異が I_{12}/I_{13} より小さかった. 以上より分子ガスの状態を決める重要な要素は $I_{12(13\text{det})}/I_{12}$ が反映する, 分子雲相のような分子ガスの割合 (希薄で広がった分子ガスの割合と同義) であり, 星形成により寄与しやすい分子雲相のような分子ガスの物理状態の違いによる影響は小さいと示唆される.