

R06b **M51 渦状腕における高密度ガスおよび星生成**

濤崎智佳、長谷川隆 (ぐんま天文台)、塩谷泰広 (東北大理)、久野成夫 (NRO)、松下聡樹 (CfA)

近傍の代表的な spiral galaxy である M51 は、はっきりとした美しい2本の渦状腕を持っており、これまで密度波理論検証等を目的としてさまざまな波長による観測が多数行なわれてきた。今回我々は、密度波による分子ガスの性質の変化および星生成との関連を明らかにするために、M51 の中心を含む渦状腕領域に対して NRO45m 鏡を用いた ^{13}CO (J=1-0) 輝線のマッピング観測と、ぐんま天文台 65cm 望遠鏡による $\text{H}\alpha$ 狭帯域撮像を行なった。 ^{13}CO 輝線は密度 10^{3-4}cm^{-3} の領域をトレースするとされ、 ^{12}CO に比較すると密度の高い分子ガスを反映している。また、 $\text{H}\alpha$ は大質量星形成領域のトレーサーである。

^{13}CO 輝線は中心、渦状腕 (arm)、その間 (interarm) の双方で検出された。中心は弱く、渦状腕に沿って分布していること、渦状腕の付け根部分に特に強く集中していること等、大局的な分布は過去の ^{12}CO 観測から得られた分子ガスの分布と同様である。Arm-to-Interarm の比も 2-4 であり、 ^{12}CO での値とほとんど同じである。また、腕部分での速度変化など、 ^{12}CO でも見られた密度波による streaming motion の兆候もみえる。しかし、両者の分布を細かく比較すると、 ^{13}CO はガスの運動に対して下流側に位置しているなど、空間的な位置がずれていることがわかってくる。そして注目すべきは、 $\text{H}\alpha$ の分布が、 ^{12}CO よりも ^{13}CO に近いことであり、 ^{12}CO がトレースするガスの全体量より密度の高い分子ガスの方が星生成との相関が強いことを示唆する。また、 $^{12}\text{CO}/^{13}\text{CO}$ 比の典型的な値は arm ~ 10 、interarm ~ 20 と場所によって異なっており、密度等分子ガスの性質が変化していることを示している。さらに比のマップからは、arm 上でも $\text{H}\alpha$ が弱い領域では比が高くなっていることがわかり、上記の相関がより明らかになる。 ^{13}CO および $\text{H}\alpha$ が下流側にあることを考慮すると、今回の結果は、密度波によって分子ガスが集められた後、高密度ガスが生成されるまでには時間差があり、結果として星生成もまたそれだけ遅れるというシナリオを示唆している。この時間差は回転曲線から見積もると \sim 数 10^6 年程度に相当する。