

R33c The Molecular Front in Spiral Galaxies: The Formation of Molecular Spiral Arms

日高 真 (東大理)、祖父江 義明 (東大理)、本間 希樹 (国立天文台 VERA 推進室)

現在までに、中性水素原子 (HI) 21cm 線や一酸化炭素分子 (CO) 回転遷移輝線による、系外銀河の観測が数多く行われ、原子と分子の分布の相違が議論されてきた。しかし、全ての水素原子のうちどの程度が水素分子に転移しているのかという議論は、これまで殆どなされていない。

そこで、我々は、全ての水素原子のなかで水素分子に転移している割合を $f_{mol} = \frac{2 \times n(H_2)}{n(HI) + 2 \times n(H_2)}$ と定義して、その分布を検討した。ここで、 H_2 の存在量は、conversion factor を $C = 1.1 \times 10^{20} \text{ cm}^{-2} (\text{K km s}^{-1})^{-1}$ として求めた。その結果、分子 - 原子間の相転移は、銀河の至る所で起こっているわけではなく、非常に狭い領域でのみ起こっていることが判明した。そして、この現象は、conversion factor の値には殆ど依存しないことも分かった。そこで、我々はこの現象を、ionization front に倣って、"Molecular Front" と名付けた。

今回の発表では、NGC5194 (M51) を例にとって、渦巻腕に付随する Molecular Front に注目する。まず、我々は、 $f_{mol} \geq 0.7$ の領域を molecular arm、 $f_{mol} < 0.7$ の領域を HI inter-arm とした。そうすると、銀河の中心から $R \gtrsim 4 \text{ kpc}$ では、molecular arm と HI inter-arm が共に存在する。ところが、大部分の HI inter-arm では $f_{mol} \lesssim 0.3$ となっているのである。つまり、HI inter-arm と molecular arm では f_{mol} が急激に変化しているのである。しかも、変化が起こっている遷移領域の幅は $\lesssim 900 \text{ pc}$ 。これは、NGC5194 が 200 km s^{-1} で銀河回転しているとすれば、そのタイムスケールは $\tau \lesssim 4 \times 10^6 \text{ year}$ である。

そして、この Molecular Front を、圧力・輻射・金属量をパラメータとしたモデルを適用して、解析的、及び数値シミュレーションを用いて説明する予定である。また、個別の銀河による Molecular Front の分布の相違についても提示する。

参考文献：Honma, M., Sofue, Y., & Arimoto, N., 1995, *Astron. & Astrophys.*, 304, 1