

R08a M 51 の HST 測光データによる銀河考古学 ~ offset 法 revisited ~ II.

長谷川隆 (群馬県立ぐんま天文台), 中西裕之 (鹿児島大), 富田晃彦 (和歌山大)

2013 年秋季年会 (R12b) にて、銀河 M51 の HST/ACS による測光カタログに offset 法を適用した銀河円盤パターン速度を報告した。offset 法の原型 (Egusa et al. 2004) では、1) パターン角速度が一定、2) 円盤ポテンシャルの谷で CO 分子雲が形成されてから HII 領域誕生までの星形成時間が一定、という 2 つの仮定を置き、CO 分子雲から HII 領域までの移動距離を測定する。銀河回転は内外でほぼ定速で、銀河内部では回転速度はパターン (ポテンシャルの谷、CO 位置) の速度より速く HII 領域がパターン上流にでき、銀河外部ではパターン速度が速く HII 領域が下流に形成される。CO 位置と HII 領域の方位角 (θ) の差と銀河回転角速度 Ω (動径に対応) でプロットすれば ($\Omega - \theta$ 図)、星形成時間一定の強い仮定のもとでは直線関係になり、広い範囲のデータから共回転半径を求められ、 $\theta = 0$ の位置での回転速度がパターン速度となる。2013 年秋季年会では、HII 領域のかわりに HST/ACS による OB 型星の分布から腕を定義し、これに offset 法を適用してパターン速度 $40 \sim 50 \text{ km s}^{-1} \text{ kpc}^{-1}$ を得た。

本発表では、詳細検討の結果を報告する。秋季年会では OB 型星の腕に対して offset 法を適用したが、HST/ACS では個々の OB 型星に分解されているので、腕に属する OB 型星全部を利用して $\Omega - \theta$ 図を再解析した。その結果、共回転半径については変化しないものの、OB 型星の $\Omega - \theta$ 図は明かに直線ではなく、offset 法原型の前提であるパターン速度一定と星形成時間一定は両方は成り立たない。逆に OB 型星は年齢が比較的均質であるので、これを時計としてパターン速度の半径依存性を求めると、おおよそ $1.5 \sim 3.5 \text{ kpc}$ では単調減少関数、 $3.5 \sim 5.5 \text{ kpc}$ では一定値であった。パターン速度一定の領域では密度波理論が成り立っている可能性がある。一方、区切となる 3.5 kpc では CO 腕は弱く、近年のモデルのようにこの内外では複数の CO 腕が繋がっている可能性もある。