

R11b 近傍棒渦巻銀河 M83 における PDF 解析: II. 原子ガス

安井佑一, 江草美実 (東京大学), 幸田仁 (ニューヨーク州立大学)

星形成活動を考える上において、その元となる分子ガスの観測は非常に有用である。しかし、分子ガスは原子ガスから形成されること、星形成後の分子ガスの一部は原子ガスに乖離されることを考えると、星間ガスの輪廻全体を理解する上では、原子ガスの観測もまた非常に重要である。原子ガスの分布は棒・渦状腕・外縁部など、銀河の構造ごとによって異なり、その違いを星形成やガス進化の文脈で理解することが重要な課題となっている。

我々は棒渦巻銀河 M83 を対象とした HI データ (角分解能 $8'' \sim 180\text{pc}$ 、視野 $1.04^\circ \times 1.04^\circ$ (83kpc)、感度 $3\sigma \sim 2.6M_\odot/\text{pc}^2$) を用い、3つの分解能 ($180\text{pc}, 450\text{pc}, 750\text{pc}$) に対して原子ガス表面密度の確率分布関数 (Probability Distribution Function; PDF) を作成した。PDF は (i) 観測範囲全体、(ii) 銀河円盤の内側 ($r < 9\text{kpc}$)、分子ガス円盤にあたる) と外側 ($r=9\text{--}34\text{kpc}$)、(iii) 半径 1kpc 毎の円環の 3 パターンについて作成した。その結果 (i) については、分解能が高いほど HI 面密度が高いところまで分布していることを確認した。これは原子ガスの密度にはムラがあり、高分解能ではより密度の濃い部分だけを見ることが出来ているためと考えられる。また、過去の近傍銀河の観測 (分解能 750pc ; Bigiel et al. 2008) などから、HI 面密度には上限値 ($\simeq 10M_\odot/\text{pc}^2$) があると考えられてきたが、同分解能の 750pc でも M83 ではそれを超える HI 面密度の領域が見られた。(ii) については高密度部分の振る舞いは銀河の内側と外側で変わらないが、低密度部分の振る舞いについては内側と外側で違いが出た。さらに内側では分解能による違いも顕著であった。(iii) では半径が大きくなるごとに高密度部分が減ることが分かった。そこで、PDF を double power law でフィットしたところ、break の位置が半径に対して減少傾向であることを確認した。このような HI 面密度 PDF の定量的な評価は、本研究が初の試みである。