

R25b 銀河団環境下における渦状銀河の星形成領域収縮シナリオ

田尻 愉香、釜谷 秀幸 (京大理)

銀河団外縁に位置する渦状銀河と比べて、銀河団中心付近の渦状銀河はよりコンパクトな星形成領域を有するとの観測的示唆が与えられている (Moss et al. 2000)。そのコンパクトさは渦状銀河の銀河団内での位置と相関があることから、各銀河の被る銀河団環境効果の反映であるとみなすこともできる。そこで本講演では、銀河団内の銀河が被る環境効果をふまえ、渦状銀河の星形成領域のコンパクト化シナリオを以下のように提案する。

まず、銀河団銀河が被る環境効果として、銀河団高温ガス内を銀河が高速移動する際に自身が被るラム圧を考える。銀河の横断速度を 1000 km/sec と見積もると、期待されるラム圧の大きさ (ΔP_{ram}) は、銀河団コア付近では $2 \times 10^{-11} \text{ dyne cm}^{-2}$ となる。一方、銀河の星形成領域の星間ガスの回転運動エネルギーの大きさ (P_{grav}) は、同じ単位を採用すると、 $3 \times 10^{-12} \text{ dyne cm}^{-2}$ 程度である。よって、 $\Delta P_{\text{ram}} > P_{\text{grav}}$ であることが判る。つまり、銀河円盤で回転している星間ガスは銀河が被るラム圧により回転軸方向へ押し込まれるのである。結果、渦状銀河の星形成領域は銀河団中心付近でコンパクト化されることになる。

次に上述のプロセスが時間スケールの的に可能かどうかを吟味する。そこで、銀河の銀河団横断時間 (T_{cross})、星間物質の銀河円盤での回転時間 (T_{rot})、および星間物質から星が形成される時間 (T_{ff}) を評価し比較してみる。するとそれぞれ、 $T_{\text{cross}} \sim 2 \times 10^9 \text{ yr}$ 、 $T_{\text{rot}} \sim 3 \times 10^8 \text{ yr}$ 、 $T_{\text{ff}} \sim 3 \times 10^7 \text{ yr}$ となり $T_{\text{ff}} < T_{\text{rot}} < T_{\text{cross}}$ という関係が成り立つことが判った。以上の評価をまとめると、(1) 渦状銀河の星間ガスはラム圧により銀河回転軸方向に押し込まれるとともに、圧縮されるや否や星形成が励起される。(2) 渦状銀河は銀河団を横断する間に何回も回転する。(3) 結果、観測される銀河はすでに何回も回転しているために、ラム圧による圧縮を介して生まれた星々はコンパクトかつ円盤状に見える。つまり、本シナリオによると、渦状銀河が銀河団を横断したために銀河団中心付近の渦状銀河の星形成領域はコンパクトになっているのである。