

T07a かみのけ座銀河団の温度構造とマーキング仮説の検証

本多博彦(宇宙研)、平山昌治、江澤 元(東大理)、大橋隆哉、菊池健一(都立大理)、渡辺 学、山下広順(名大理)

「あすか」によるかみのけ座銀河団のマッピング観測を行ない、大橋らの発表で述べられた解析手法を適用して銀河団内の各領域の温度を求めた。その結果、かみのけ座銀河団内(特に周辺部)に非対称な温度構造を見つけることができた。その温度は中心部が8 keVであるのに対し、最も低い場所で4 keV、最も高い場所で約13 keVと大きく異なっている。一方、X線の表面輝度分布は温度構造と明らかな相関を示さず、比較的なめらかで対称性のよい構造を示している。

非対称な温度構造となめらかな表面輝度分布を与える最も有力なモデルは、マーキング(合体)という過程である。この機構によると、銀河団内に本来の温度よりも高温の部分と低温の部分を同時に作ることができ、定性的に本研究の観測結果を説明できる。

かみのけ座銀河団の温度構造がマーキング仮説で説明できるかどうかを検証するため、銀河団周辺部で、一定の距離を熱が伝わるのにかかる時間(熱伝導)と、音波が伝わる時間とを比較した。その結果、前者が後者よりもおよそ数十億年長いことがわかった。つまり、マーキングによって密度構造と温度構造が同時に発生したと仮定すると、表面輝度分布に反映される密度構造の方が先に解消し、その後に温度構造が解消されることになる。このことと観測事実とを照らし合わせると、我々がこの銀河団を観測しているのは、密度構造が解消してから温度構造が解消されるまでの数十億年程度の限られた期間内であると推測される。

また、かみのけ座銀河団をモデル化した最近の多体計算シミュレーションによると、NGC4839が存在するサブクラスターは、銀河団の中心部分を突き抜けてきたとされている。本研究の温度分布の結果は、サブクラスターはむしろこれから中心部分に向かって衝突していく過程だと考える方が自然であることを示唆している。