

Q33a 球状星団と銀河ハローの相互作用による広がった X 線放射の検出

岡田 祐、国分 紀秀、牧島 一夫 (東大理)

球状星団中の星はその進化の過程において、0.2–0.5 太陽質量程度の質量をガスとして放出する。これらは、星団の重力ポテンシャルに閉じ込められるはずであるが、これまでそのような発見は数例しかなかった。これを説明するため、星団中のガスを何らかの形で取り除くメカニズムが考えられている。最も有力な候補は、銀河ハローによる動圧である。そのような場合、比較的速い速度 (~ 200 km/s) で固有運動をしている球状星団では、ショックが形成され、加熱された X 線放射が期待される。それと同時に、ショック面において 10^{10} eV 程度まで電子を加速可能な環境にあり、粒子加速を捉えることができる可能性がある。

そこで我々は X 線衛星 *Chandra* による球状星団中での広がった X 線放射の探査を行ってきた (2004 年春季/秋季年会; Q48a/Q21a)。これまでに報告した 3 天体 (47 Tuc, NGC 6752, ω Cen) に加え、計 12 天体を系統的に解析し、 3σ 以上の有意性で 6 天体 (M5, M62, M80, 上記の 3 つ) から広がった放射を発見した。 ω Cen は背景の銀河団であると考えられたものの、それ以外は星団に付随している可能性が高い。さらに、個々の星団中での放射領域は、星団の銀河ハローの固有運動の方向とよく一致しており、星団の運動と強く関連した放射と解釈できる。

X 線スペクトルは、M5 では温度が 0.1 keV 程度の超低温の熱的プラズマで再現され、これは、強い衝撃波における M5 の運動速度から期待される post-shock 温度 (~ 0.3 keV) でほぼ解釈できる。一方で、47 Tuc と NGC 6752 の球状星団では、ハードなスペクトル (光子指数 ~ 2 のべき型関数) を示し、さらに電波 (843 MHz) で対応天体が見つかった。この現象は 100 keV 程度まで加速された電子の非熱的制動放射によって解釈可能である。

これらは、球状星団に付随する熱的な放射と非熱的放射を系統的に高い信頼度で検出した初めての例である。