

P07a 原始球状星団雲に於ける星形成領域サイズと星団形成機構

釜谷秀幸 (防衛大学校)

球状星団は銀河系に付随するごくありふれた天体であり、それらが典型的なものならば、銀河系の年齢程に年を取った一世代の恒星から成る星団である。しかしながら、それらの形成機構に関しては長く論争があり、明確な結論には至っていない。形成理論は、自己重力不安定性説によるものと、熱不安定性説によるものに大別されるだろう。ただし、何れにせよ、球状星団ではほぼ単一世代の恒星が中心集中度高く空間分布していることから、ある時期に一気に球状星団が誕生することを許す必要がある。

問題を単純化し、どちらの不安定性がより重要であったかを考えることにしよう。現在の球状星団は、束縛エネルギー E_b と質量 M_{gc} の間に $E_b \sim -3.41 \times 10^{-6} M_{gc}^{1.45}$ erg という関係を持つ (Saito 1979a)。これを最終状態と見做し、星団形成に先立つ原始雲がビリアル平衡にあったとしよう。そうすると、爆発的に一世代の星形成が起き、残存ガスが速やかに流出し、恒星系のエネルギー保存が成り立つと仮定することで、 $R_0 \sim 4 \times 10^{-4} M_{gc}^{0.55}$ cm という関係を導くことができる (Kamaya 2007 to be submitted)。このとき、 R_0 は原始球状星団雲内の星形成領域の大きさで見做せ、質量として 10^5 太陽質量を仮定すると、 $R_0 \sim 0.01$ pc と見積もられる。

さて、原始銀河雲の圧力平衡モデル (Ikeuchi & Norman 1991) を簡単のため採用する。この原始銀河ガスのジーンズ長さは $\sim 10^4$ pc であり、 R_0 より十分大きいことが判る。よって、球状星団が単純な自己重力不安定による崩壊で誕生したとは考えづらい。他方、熱不安定の特徴的空間尺度を評価すると 10pc 程となる。これもやはり R_0 より大きい。原始球状星団雲内部で熱的構造形成が加速的に進むと考えれば後者の説は許され得るであろう。講演では、以上を紹介するに加え、許容される形成シナリオについても論ずる。