

宇宙最古の住人たち：球状星団が語る宇宙の姿

1. はじめに

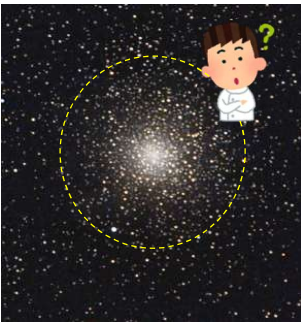
球状星団とは、その名の通り星が球状に集まった星の集団です。天の川銀河には170個ほど見つかっています。たくさんの星が集まっているので明るく、そのために見つけやすかったこともあると思いますが、メシエの星表に載っている内の1/4が球状星団です。明るいため、星と間違えられて登録されている星団 (ω Cen, 47 Tuc) もあります。

球状星団は狭い範囲に色とりどりの星が煌めき、さながら宝石箱のようですし、その星々はこれまでの宇宙を見つめてきた古い星々で、いわば宇宙の生き証人のようなものです。今年の講座では、声なき星々の声に耳を傾けることで宇宙の謎に迫っていきたいと思います。



2. 球状星団の一般的な特性

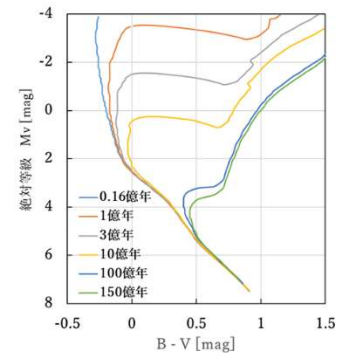
2-1. 数万～数十万の星の大集団



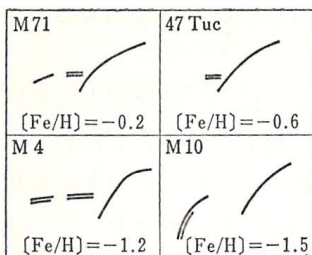
球状星団は数万～数十万の星の集まりと述べましたが、1つ1つ星を数えるのは大変そうです。どうやって数えたのでしょうか。明るさを測れば良さそうな気もしますが、ちょっと考えるとすぐに「？」が湧きあがります。そもそもどこまでが星団なのでしょう？球状星団は中心部は明るく、外側にすそ野を引くような構造をしています（コア-ハロー構造）ので、すそ野がどこまで広がっているかを調べる必要があります。星の分布は星の運動によって決まってくるので、星の分布を調べることは、多数の星々がどのように影響しあって運動しているかを調べることにもなります。星の位置を正確に測ることを目的とした衛星ガイアの観測が行われ、意外に広く球状星団の星が広がっていることがわかりました。

2-2. 古い星の集まり

球状星団は100億年も昔に誕生した古い星の集まりと言われていますが、星が誕生した時期はどうやったらわかるのでしょうか？星の年齢は、理論から求められる星の明るさや色の变化から推定します。ただ、年齢による星の変化はわずかなので、1つ1つの星の年齢を求めるのはとても難しいのです。球状星団には多数の星がありますので、様々な重さの星の明るさと色の関係について、理論と観測結果を比較することで求めることができます。球状星団の年齢は100億年を超えると考えられています。



2-3. 重元素が少ない星々



球状星団の星々は非常に古い星なので、その成分を調べることによって天の川銀河ができた頃の環境（どんな元素がどれくらいあったか）を推定することができます。一般的に古い星は水素・ヘリウム以外の重たい元素の量が太陽よりも少ないことが知られており、球状星団の星もその傾向があります。一方で、150個もの星団があるので、星団ごとに星々に含まれる重たい元素の量はバラエティに富んでいて、単に古い星の集団というわけではなさそうです。同じ環境で出来た多数の星があることで、誕生したときの星の特性によって、その後の星の姿がどう変わっていくのかという星の進化の理論を検証する場にもなっています。

4. 最後に

球状星団は数万を超える星が球状に集まるという、星団そのものの特性自身も面白いですし、天の川銀河が生まれたころの情報を持った多数の星が集まった星の大集団であり、古い時代の記録を元素組成という形でとどめておいてくれる言わば宇宙のタイムカプセルです。タイムカプセルからどんなものが出てくるか、これからも研究の進展に期待しましょう。