



# 科学の眼

まなこ

発行: 姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話: 079-267-3961)  
<http://www.city.himeji.lg.jp/atom/>

## 宇宙シリーズ

星の進化や銀河系を探るてがかり

### 球状星団

Globular Cluster

姫路科学館 学芸員 徳重 哲哉

#### ■球状星団

恒星の集団のうち、数万から数十万個の星がボールのように丸く集まっていて、中心ほど星が密集しているものを「球状星団」(図1左:M80)、数十から数百個の星があり、星と星の間がスカスカなものを「散開星団」といいます(図1右:M45)。星の数以外にも違いがあり、球状星団が100億歳以上なのに対し、散開星団の多くは数千万から数億歳です。さらに、球状星団が「い



図1 球状星団 (M80) と散開星団 (M45:すばる)

左: M80 ©The Hubble Heritage Team (AURA/ STScI/ NASA)  
右: M45 (すばる) 著者撮影

て座」の天の川方向を中心に分布するのに対して、散開星団は天の川に沿って分布します(図2)。どうして、こうも違う2種類の星団ができたのでしょうか?

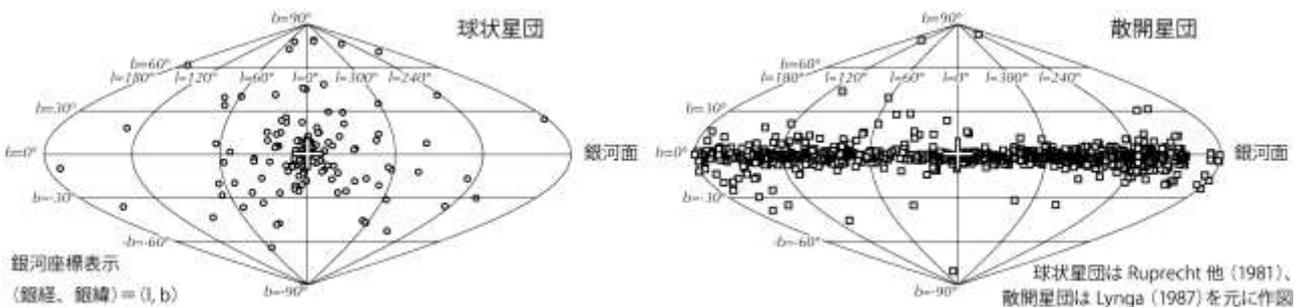


図2 球状星団と散開星団の分布の違い(銀河座標)

(左) 球状星団の分布: いて座方向を中心に分布する。+は銀河中心  $(l, b) = (0, 0)$   
(右) 散開星団の分布: 天の川に沿って分布する。上下にはずれて分布するのは近距離の散開星団

## ■恒星のエネルギー源と星団の進化

恒星のエネルギー源は核融合反応です。中心部で水素の核融合が起こっている恒星を主系列星といいます。主系列星は、重い星ほど核融合が盛んです。このため、明るく熱く輝き、燃料の水素を早く消費して赤色巨星に進化してしまい、主系列星でいる時間が短くなります。

星団では、いろいろな質量の星が同時期に生まれます。スタートは同じでも(図3上)、重い星ほど主系列星でいる時間が短くなるため、古い星団ほど、重い(明るい)主系列星が減っています(図3下)。星の進化の理論と、星団に残っている最も重い(明るい)主系列星を比べることで、星団の年齢を知ることができます。逆に、理論を検証する材料にもなるため、球状星団は星の進化の実験室ともいわれます。

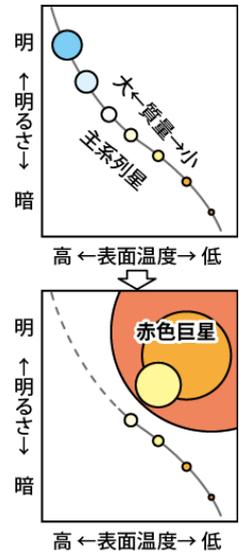


図3 星団の主系列星

## ■球状星団が明らかにした銀河系の姿

夜空の星の分布を調べたハーシェルは、太陽系が中心にあり、さしわたしが6千光年の円盤状の天の川(銀河系)の姿を描きました(図4)。ところが、球状星団の距離が測定されると、球状星団が集中する「いて座」の方向に銀河系の中心があることがわかりました。今では、銀河系の直径は10万光年あり、太陽系は銀河系の中心から2万8千光年離れていると考えられています。

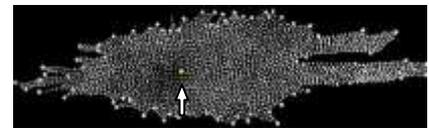


図4 ハーシェルが描いた銀河系  
矢印の先が太陽系の位置

## ■球状星団誕生の謎

星は宇宙にただようガス星雲が収縮してできます。球状星団ができるには、太陽の数百万倍もの質量をもつ巨大分子雲が必要です。巨大分子雲は今も銀河系にありますが、球状星団は誕生していません。ところが、銀河系のお伴の銀河である大マゼラン銀河で、巨大分子雲同士が衝突・合体して急激に星ができたと考えられる「若い球状星団的な星団」が発見されました。銀河系の誕生期、まだ円盤型になる前の星雲(原始銀河系星雲)でも、同様に巨大分子雲同士の衝突・合体が起こり、球状星団ができたのかもしれませんが。

球状星団は、銀河系の中心のまわりを細長い楕円軌道を描き、1億年程度の周期でめぐっています。その軌道は、球状星団のもとになった巨大分子雲の動き(収縮しつつある原始銀河系星雲)を反映しているとも考えられます(図5)。これに対し、散開星団が天の川に沿って分布しているのは、銀河系の円盤部に分布する巨大分子雲の中で、今なお新しい散開星団が誕生しているためだと考えられています。

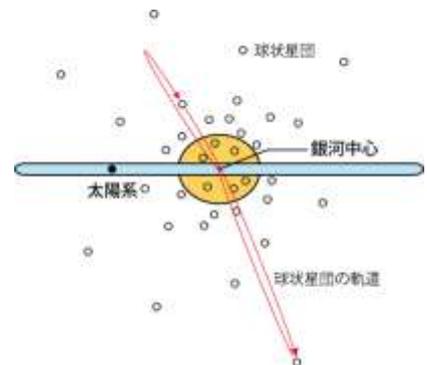


図5 銀河系と球状星団  
球状星団は銀河系中心の周りを細長い楕円軌道を描いて公転する。

プラネタリウム夏番組『球状星団』を6/10~9/19に投影します。ぜひご覧ください。