



## 星の年齢

2月までのプラネタリウムは、「星の誕生物語～オリオンと昴(すばる)～」と題した投影を行っていました。投影ではすばるの星たちは5000万年前に誕生したとお話していましたが、どうしてそれが分かるのかという話は難しいため、一般向けの投影ではほとんどしませんでした。しかし先日のスペシャルナイトで年齢を求める方法をお話させていただいたところ、思いのほか好評だったので、ここでも星の年齢の求め方について少しお話したいと思います。

まず、星は進化するという事を知る必要があります。星が進化するとは、つまり長い年月の間に星の温度や元素分布などが変化することをいいます。

星の進化を知る手がかりになるのが図1です。この図は地球に比較的近くにある星について、横軸に星の色、縦軸に星の明るさをとって並べてみたものです。この図は、それを発表したデンマークの天文学者ヘルツシュプルングとアメリカの天文学者ラッセルの2人の名前の頭文字をとって、HR図と呼ばれています。

図1の星の色は左側の星が青白く、右側の星は赤くなっています。また星の明るさは、上に行くほど明るい星を示しています。ただしこの明るさは、絶対等級というものをを用いています。星の見かけの明るさは、当然遠い星は暗く、近い星は明るくなります。この図では、それぞれの星の距離を求めることによって、星の本当の明るさを計算して図に描いています。近距離にある星までの距離は、年周視差という三角測量の原理を用いることによって計ることができます。

図1を見ると、多くの星が左上から右下へ伸びる線の上に存在しています。これを主系列と呼びます。主系列にある星の数が多いのは、この段階での星の進化がゆっくりで、主系列にいる時間が長いからです。星のエネルギーの源は核融合反応と呼ばれるものですが、主系列星は核融合反応のうち、4つの水素原子核が核融合してヘリウム原子核に変わる変化により輝いています。

さて、主系列星の寿命は、次のようにして求めることができます。

$$(\text{星の寿命}) = (\text{燃料となる水素の量}) / (\text{星の出すエネルギー})$$

燃料となる水素の量は、つまり星の重さに相当します。また星の出すエネルギー

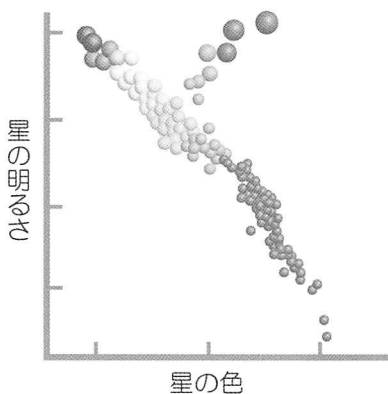


図1. 星の色と明るさの関係 (HR図)



一とは、星の明るさのことです。ところで星の進化の理論から、星の出すエネルギーも、星の重さに関係することが分かっています。重たい星になるほど、より急激に大きなエネルギーを出すようになるため、実際には星の寿命は重たい星ほど、つまり明るく輝いている星ほど短くなります。

さて、個々の星の年齢を求めることは、かなり難しい話になります。しかしすばるのように、星が集団をつくっている場合は、その集団の星の年齢はみな大体同じと考えることによって、比較的簡単に求めることができます。

では、星団の年齢はどのようにして求めることができるでしょうか。これは前述したように、星の進化の理論によると明るい星ほど早く主系列から離れていく、という結果を用いて決めています。つまり明るい主系列星が残っている星団ほど、星団が誕生してからそれほど時間が経っていないということを意味します。

図2はすばるの星たちに関して、同様にHR図を描いてみたものです。星団の星たちはだいたい同じ距離にあるとみなせることから、縦軸の明るさは見かけの明るさをとることができます。すばるでは明るい主系列の星がたくさん残っています。一方、図3はヒアデス星団のHR図です。すばるの星たちに比べると、明るい主系列の星がいくぶん少なくなっています。

明るい主系列星がどれくらい残っているかということ、星の進化の計算結果と比較することで、星団が誕生してからどれくらいの時間が経ったのかを知ることができるのです。その結果、すばるの星たちの年齢はおおよそ5000万年、ヒアデス星団の星たちの年齢は6億年と求めることができます。

なお星の年齢の求め方については、9月からのアフタヌーンレクチャーで渡部学芸員が詳しく解説する予定となっています。興味のある方は、ぜひ受講してみてください。

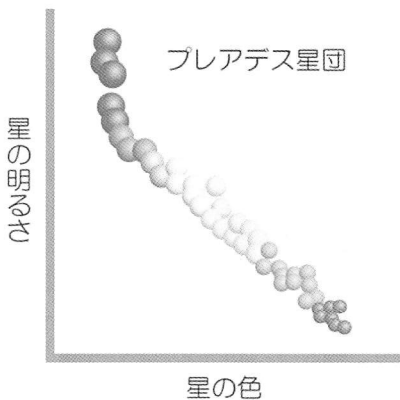


図2. すばる(プレアデス星団)のHR図

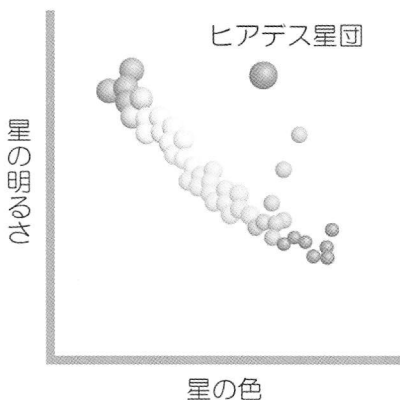


図3. ヒアデス星団のHR図

(江越航：科学館学芸員)