

ペガサス座の球状星団  
**M15**



はくちょう座の散開星団  
**M29**



- 本資料の二次配布を禁止します。
- 本資料は中止になった回の資料を改変したものです。今後のオンライン観望会での資料配布の予定はありません。
- 本資料はA4版で作成しております。カラー/モノクロ印刷してもお楽しみいただけます。



**M15とM29はどっち？ : 散開星団と球状星団**

M15やM29のようにたくさんの星が集まっている天体を「星団」といいます。星団には、赤ちゃん星の集まりである「散開星団」とお年寄りの星の集まりである「球状星団」があります。M15は球状星団、M29は散開星団に分類されます。

	年齢	星の数と形	例
散開星団	約1億歳 (赤ちゃん)	数百～数千個の星が まばらに集まっている	 ©A. Fernandez-Sanchez
球状星団	約100億歳 (お年寄り)	数万～数百万個の星が 丸く集まっている	 ©R. Colombari



# 天文学者になろう！：星団の年齢の調べ方

星団の年齢を調べることで、その星団が散開星団と球状星団どちらに属するのかが知ることができます。星団の年齢を調べるために、「色等級図」というグラフを作成します。

## ① 色等級図の横軸：星の色

星には様々な色があります。例えば、プレアデス星団(すばる)の星々は青白く見えるのに対し、オリオン座のベテルギウスは赤く見えます。この色の違いは、星の温度によるもので、青白い星ほど温度が高く、赤い星ほど温度が低いです。温度が高いということは、星が激しく燃えていて、生まれて間もないということを意味します。例外はありますが、青白い星は赤ちゃん、赤い星はお年寄りであることが多いです。

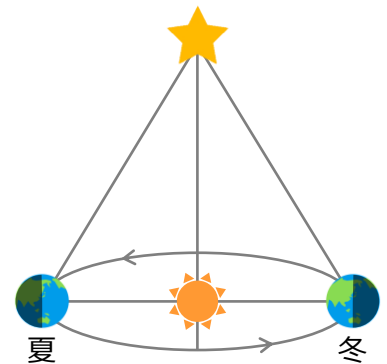
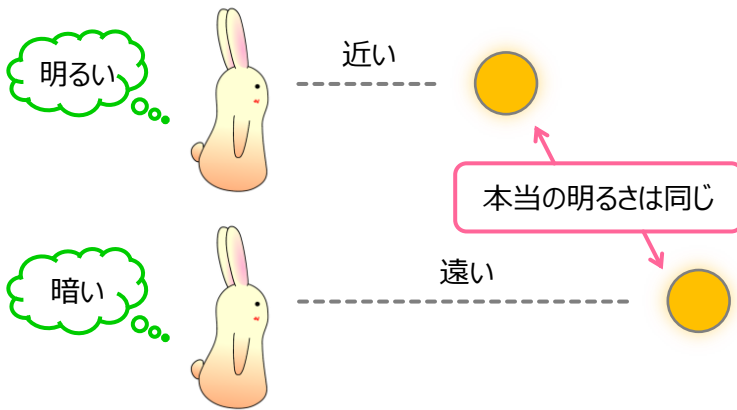


## ② 色等級図の縦軸：星の本当の明るさ

星の本当の明るさは、簡単にはわかりません。どういことでしょうか？ 普段私たちが星を見て「明るい」「暗い」というとき、星の「見かけの明るさ」(専門用語で「見かけの等級」)を判断しています。見かけの明るさではなく、宇宙で星が放っている光の「本当の明るさ」を「絶対等級」といいます。

宇宙に、同じ明るさの光を放っている星が2つあるとします。1つは地球の近くに、もう1つは遠くにある場合、近い星は明るく、遠い星は暗く見えます。

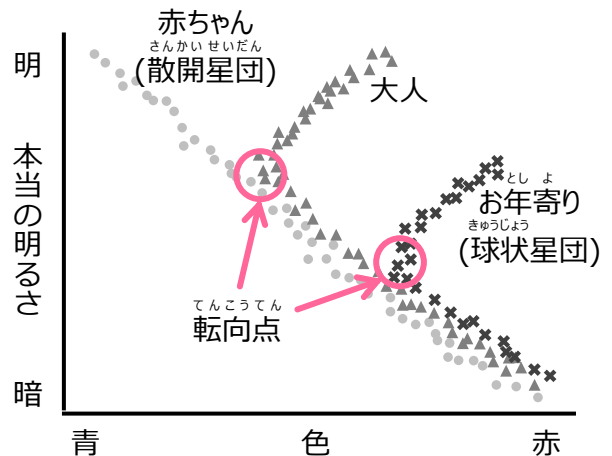
星の見かけの明るさと、何らかの方法で求めた星までの距離から、星の本当の明るさを求めることができます。星までの距離を求める方法には、年周視差法などがあります。



年周視差法：地球から比較的近い星は、夏と冬で星の見える角度がわずかに異なる。これを利用して星までの距離を求める。

## ③ 色等級図から星団の年齢を求める

横軸を星の色、縦軸を星の本当の明るさとして、星団に含まれるたくさんの星1つ1つについて点を打ち、色等級図を作成します。すると、赤ちゃんの散開星団と、お年寄りの球状星団では、星の並び方が異なります。線が折れ曲がる場所を「転向点」といい、星団の年齢が高いほど転向点が右下にきます。この理由は、①でも述べたように、生まれたての青くて明るい星が、時間が経つにつれて赤い星へと進化していくからです。

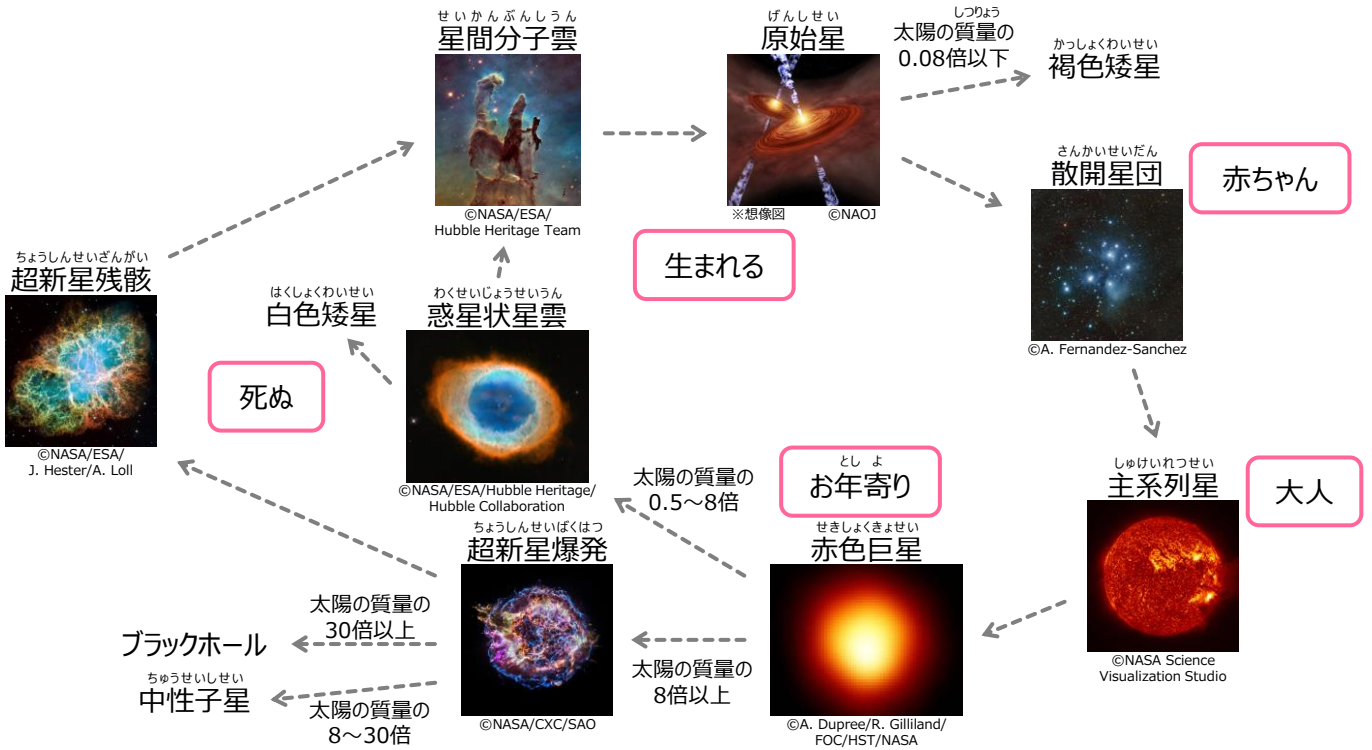




# M29はこの後どうなる？：星の一生

M29は散開星団であり、赤ちゃん星の集まりです。M29はこの後どうなっていくのでしょうか？星が生まれてから死ぬまでの過程を見てみましょう。

星は、「星間分子雲」というガスや小さな物質が集まって雲のように見える天体から生まれます。ガスや小さな物質が重力によって集まって、やがて「原始星」ができ、赤ちゃん星が生まれます。そして、本日の観望天体M29のような「散開星団」となるのです。散開星団の星々は、同じ場所で同じ時期に生まれた赤ちゃん兄弟星です。今は一か所に集まっていますが、いずれはバラバラになっていくと考えられています。その後、大人の星「主系列星」、お年寄りの星「赤色巨星」を経て、星は死んでいきます。星の死には様々で、星の質量によって決まります。比較的軽い星は「惑星状星雲」を経て「白色矮星」になります。重い星は、「超新星爆発」を起こした後、「中性子星」や「ブラックホール」になります。星は、幸か不幸か生まれた瞬間から死に方が決まっています。星が死ぬときに宇宙にまき散らされた大量の物質を材料にして、また星間分子雲ができ、新たな星が生まれます。宇宙が誕生してから、このサイクルが繰り返されています。



# 散開星団は球状星団にならない！：球状星団誕生の謎

散開星団は赤ちゃん星の集まり、球状星団はお年寄りの星の集まりと聞くと、散開星団が成長して球状星団になるのだと思う方がいるかもしれませんが、しかし、星の一生で見たように、散開星団は大人の星になるにつれてバラバラになっていきます。昔は太陽も散開星団に属していたそうですが、今ではどの星が太陽の兄弟星なのかわかりません。

では、散開星団が球状星団にならないなら、球状星団はどのように誕生し、現在宇宙に存在しているのでしょうか？実は、球状星団の誕生については、いまだに詳しくはわかっておらず、研究者がいろいろと研究しているところなのです！



# コラム：酸素も金属!?

化学では酸素は金属とは習いませんが、天文学の世界では酸素も“金属”と呼びます！宇宙が誕生するときに、水素とヘリウム(およびほんの少しのリチウムとベリリウム)が作られました。これ以外の元素は、すべて宇宙が誕生した後に星の内部で作られました。宇宙誕生のときに作られた元素とそれ以外の元素を区別すると天文学の研究で便利のため、水素とヘリウム以外の元素はまとめて“金属”と呼んでしまうのです。分野による用語の違いっておもしろいですよね。