

平成 27(2015)年 7 月 12 日

MISTEE 講座 第 4 回天体観望会(三和町)

MISTEE 武村精一

MISTEE 三次科学技術教育協会

Miyoshi Institute of Science and Technology Education

天体観測のポイント

本日の MISTEE 主催の天体観望会に参加していただき、ありがとうございます。雲がなければ、まずは、西の空の土星から、観測してみましょう。(西の空の星は、早く沈んでしまうため) まだ、明るい空でも惑星は、比較的、はっきりと見えます。

西の空を見た後は、南の空に沈み始める天の川や星雲・星団をごらんください。特に、南の低い星雲・星団は、西空と同様に、早く沈んでしまいます。

1. 8 月 11 日(火曜)の天文データ (三次市)

旧暦	6 月 27 日	月の出時刻	2 : 13
日の出時刻	5 : 25	月の入時刻	16 : 24
日の入時刻	19 : 02	月齢(21 時現在)	26.4
天文薄明開始	20 : 36	天文薄明終了	3 : 51

2. 注意事項

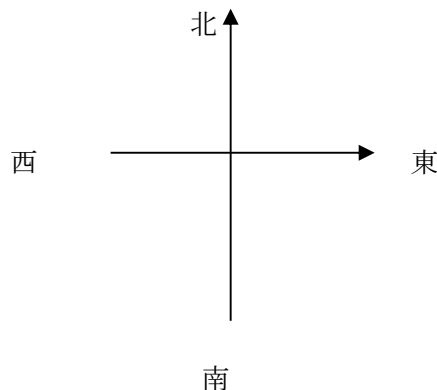
- (1) 懐中電灯は、明るくしないでください。→夜間の眼が慣れた状態で、急に明るい光が入ると、眼を傷めることがあります。
- (2) 危険な場所には立ち入らないでください。→グラウンドは広い場所です。
- (3) 周辺の遊具で遊ばないでください。(暗くて危険です。)

3. 観測地のデータ

三次市三和町運動公園

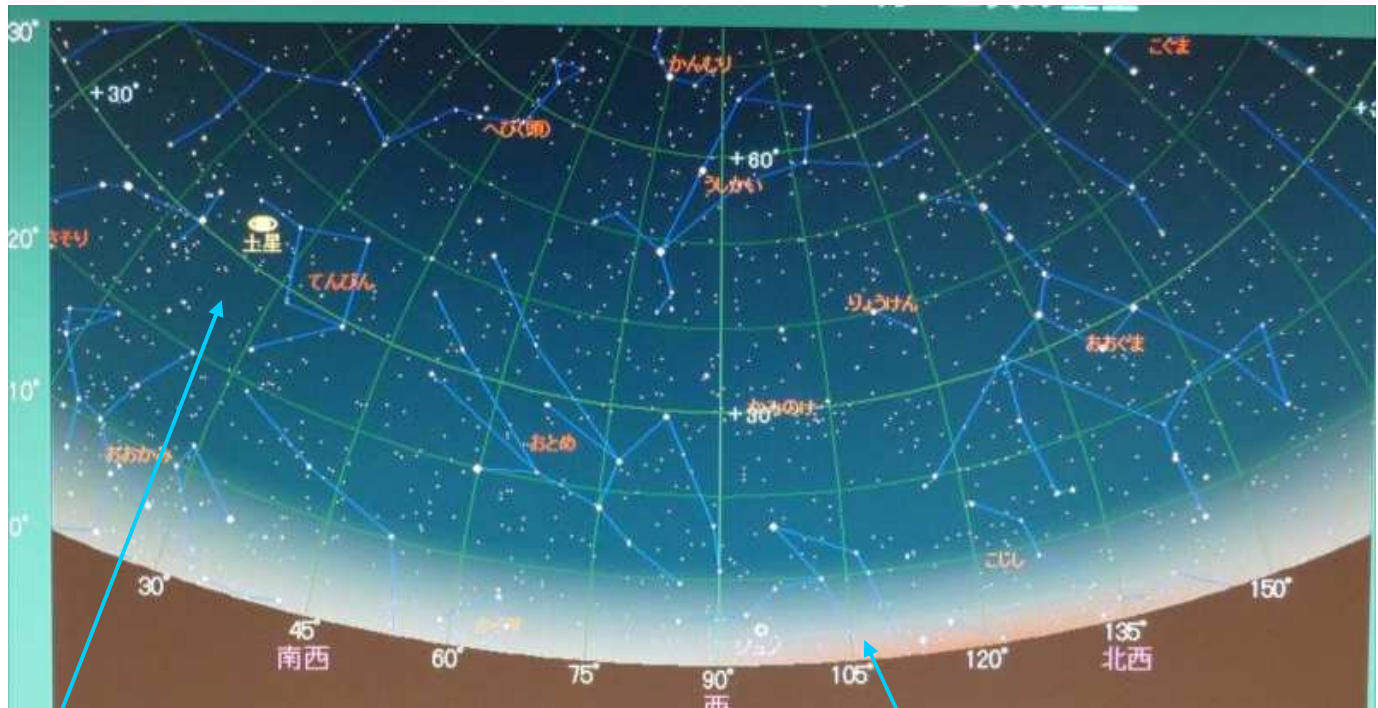


北緯	34 度 40 分
東経	132 度 51 分
標高	420m



2. 星空の見え方

(1) 20:00 (西) の空の惑星(土星)と月の観察



土星

日没の位置

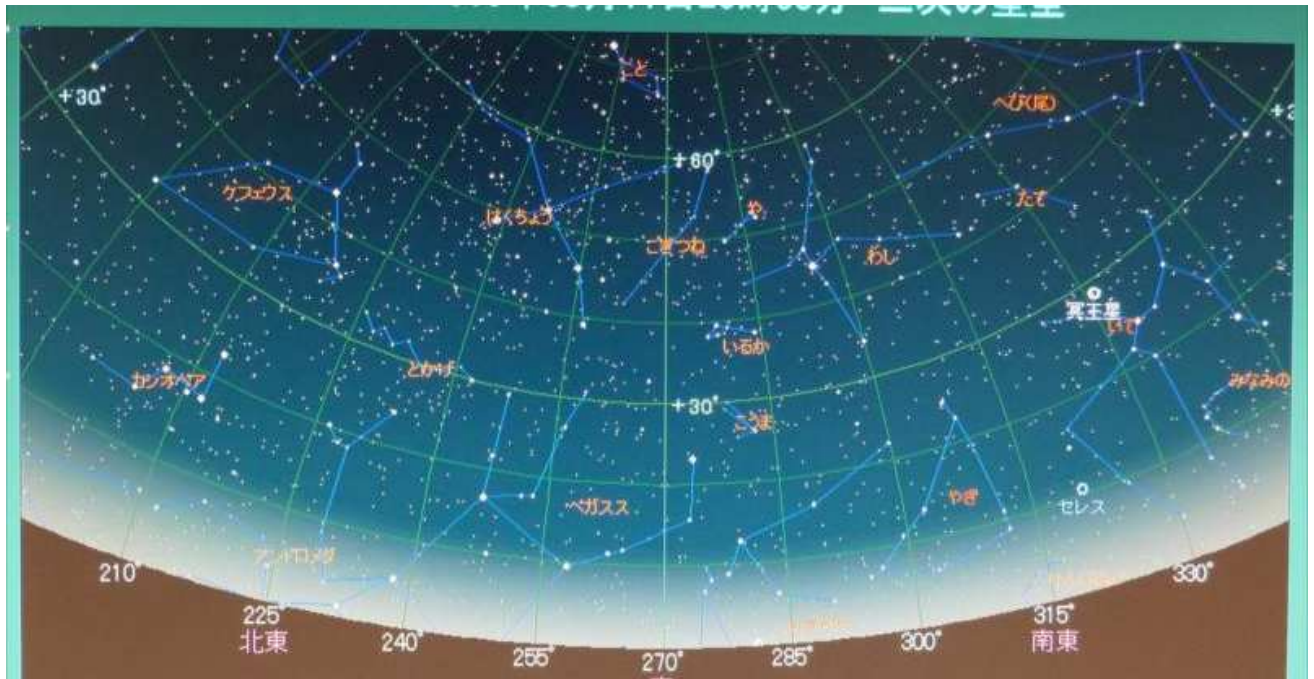
(2) 20:00 (南) の空 南に沈む天の川と星雲星団



南空の観測のポイント:南に低い散開星団 M6とM7が天の川に浮かびます。

土星

(2) 20:00 **東** の空



東空の観測のポイント：東の天頂の近い位置に、惑星状星雲 M27 が見えます。

(3) 20:00 **北** の空



北空の観測のポイント：夏の夕方は、北斗七星とカシオペアが同時に見えます。

3. 流星とは

(1) 流星の起源

流星とは、宇宙にただようごく小さなチリが地球の大気に飛び込んで、大気との相互作用によって発光する現象です。流星のものは、直径数ミリにも満たないような小さな砂粒（のようなもの）です。流星のほとんどは地上120km から 80km の間で起こる現象であることが知られています。

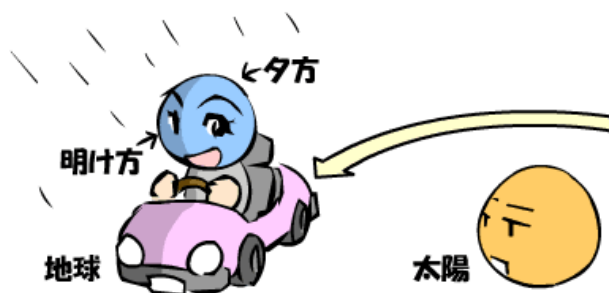
また、流星は、流星物質という粒そのものだけではなく、その周囲の気体が電離分解・再結合をすることによって発光する現象です。この原理を応用したものとして、身近には蛍光灯やネオンサインがあります。蛍光灯は、フィラメントから発せられた熱電子を水銀原子に衝突させることによって生じたエネルギーを紫外線として放出、管内の蛍光物質に照射されることによって、可視光に変えているのです。

(2) 流星の量と数

地球には、一日に約20トン（大型トラック2台分!）もの流星物質が降りそそいでいるそうです。もちろん、そのすべてが流星になるわけではありませんし、昼間だと肉眼で見ることにはできません（大きい火球などは、昼間でも見えることがあります）。

1時間に見える流星の数を、一時間出現数といい、英語では Hourly Rate (アワライ レイト)、略してHRといいます。HRは、ひとりで見た流星の数なので、実際に1時間に流れるすべての流星の数には、絶対なりません（この辺、かなり曖昧）。1時間も見てみると、10個近くは見えるものです。

しかし、これも、時間帯と季節によって、見える数が大幅に違ってきます。まず、時間帯ですが、日没直後はあまり多くなく、夜が更けるに従ってゆっくと増加し、真夜中を過ぎると増加が急になって、夜明け前にピークになります。これには、理由があります。明け方になると、天頂方向が地球の公転していく方向に向くため、地球が東向きに自転するにつれて天頂が地球の進行方向を向くからです。夕方の流星が、地球の引力に引かれて落ちてくるのに対し、明け方の空では、流星の方から地球にぶつかってくるのです。



(3) 流星群とは

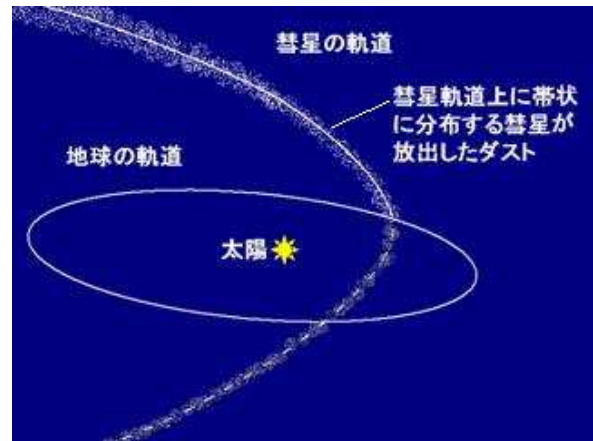
流星群とは彗星の軌道上に残るチリの帯を地球が通過することで、チリが大量に地球大気に飛び込み 発光する現象です。活発な流星群のピーク時（極大日時）に星空

を眺めていれば、ほぼ間違いなく 流星を見ることができます。

(4) 流星群の見え方

流星群の流星は、すべて宇宙空間での地球の進行方向から平行に飛んできます。

地球に平行に降ってくる流星は、地上から観測すると、見かけ上、あたかも空の1点から飛び出してくるように見えます。この流星が飛び出してくるよう見える点を『輻射点』といい、その輻射点が何座にあるかで、〇〇座流星群と呼ばれます。毎年活発な出現がペルセウス座流星群が、8月12日～13日にピークとなります。



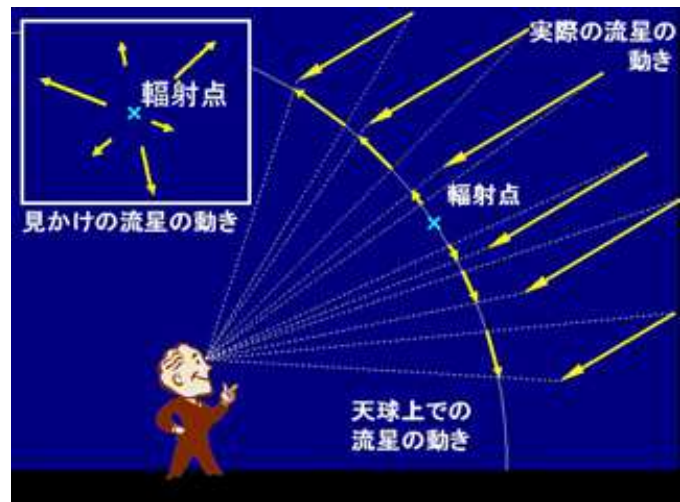
【図1】流星群は彗星のチリ(ダスト)の帯を地球が通過するとき発生する

(5) ペルセウス座流星群の特徴

2015年の極大は13日の15時ごろと予想されています。新月の直前で月明かりも無く条件は最良です。ペルセウス座流星群は明るく痕を残すものが比較的多く見られます。ペルセウス座流星群は少なくとも2000年近くは継続して観測されている歴史ある流星群です。記録も紀元前から始まり、様々なところで記録に残っています。その量はかなり膨大なものになります。1862年前後はかなりの規模の活動が見られたようです。その後もZHR60(注1)前後の活動が安定的に観測されています。

1991年に日本やアジアでZHR350(世界流星機構の記録)のピークが通常時の極大より少し前に観測され、多くの人を驚かせました。その後、1992年も日本やアジアの各地で多くの出現が観測。1993年以降は徐々にこのピークによる活動は衰退し、現在では従前の活動が残るのみとなっています。

一方、ダストトレイル理論により、2004年にはZHR150付近の突発的な活動が予想され、予想通りの出現が観測されました。それ以外は例年通りの活動が安定してみられています。



【図2】実際の流星の動きと、見かけの動き

注1 ZHRとは、Zenithal Hourly Rateの頭文字で、「理想的な条件下で、1人の観測者が観測できる、1時間あたりの群流星数」です。

理想的な条件というのは、雲量0(観測視野をさえぎるものなし)、最微星6.5等まで見える空で、輻射点は天頂にあるとき、というものです。

(6) 流星群リスト

No.	流星群名	活動期間	極大日 (日本時)		観測条件 (月齢)		予想流星数 (HR*1)	
			2015	2016	2015	2016	2015	2016
1	しぶんぎ	1月1日～ 1月5日	01月04日 11h	01月04日 17h	× (13)	△ (24)	20	20
2	こと	4月16日～ 4月25日	04月23日 09h	04月22日 15h	○ (4)	× (15)	5	5
3	みずがめ η	4月19日～ 5月28日	05月06日 22h	05月06日 05h	× (17)	◎ (29)	5	10
4	みずがめ δ	7月12日～ 8月19日	07月28日	07月28日	△ (12)	△ (23)	5	5
5	やぎ	7月3日～ 8月15日	07月31日	07月31日	× (14)	△ (25)	2	2
6	ペルセウス	7月17日～ 8月24日	08月13日 15h	08月12日 21h	○ (28)	○ (10)	40	40
7	りゅう	10月6日～ 10月10日	10月09日 14h	10月08日 21h	× (26)	△ (8)	1?	1?
8	オリオン	10月2日～ 11月7日	10月22日 08h	10月21日 14h	◎ (8)	△ (19)	10	10
9	おうし	10月1日～ 11月25日	11月6日 11月13日	11月6日 11月13日	○(24) ◎(1)	○(6) ×(13)	3 3	3 3
10	しし	11月10日～ 11月23日	11月18日 13h	11月18日 19h	△ (6)	× (18)	5	5
11	ふたご	12月7日～ 12月17日	12月15日 03h	12月14日 09h	◎ (3)	× (15)	70	20
12	こぐま	12月17日～ 12月26日	12月23日 11h	12月22日 17h	× (12)	△ (24)	2	2

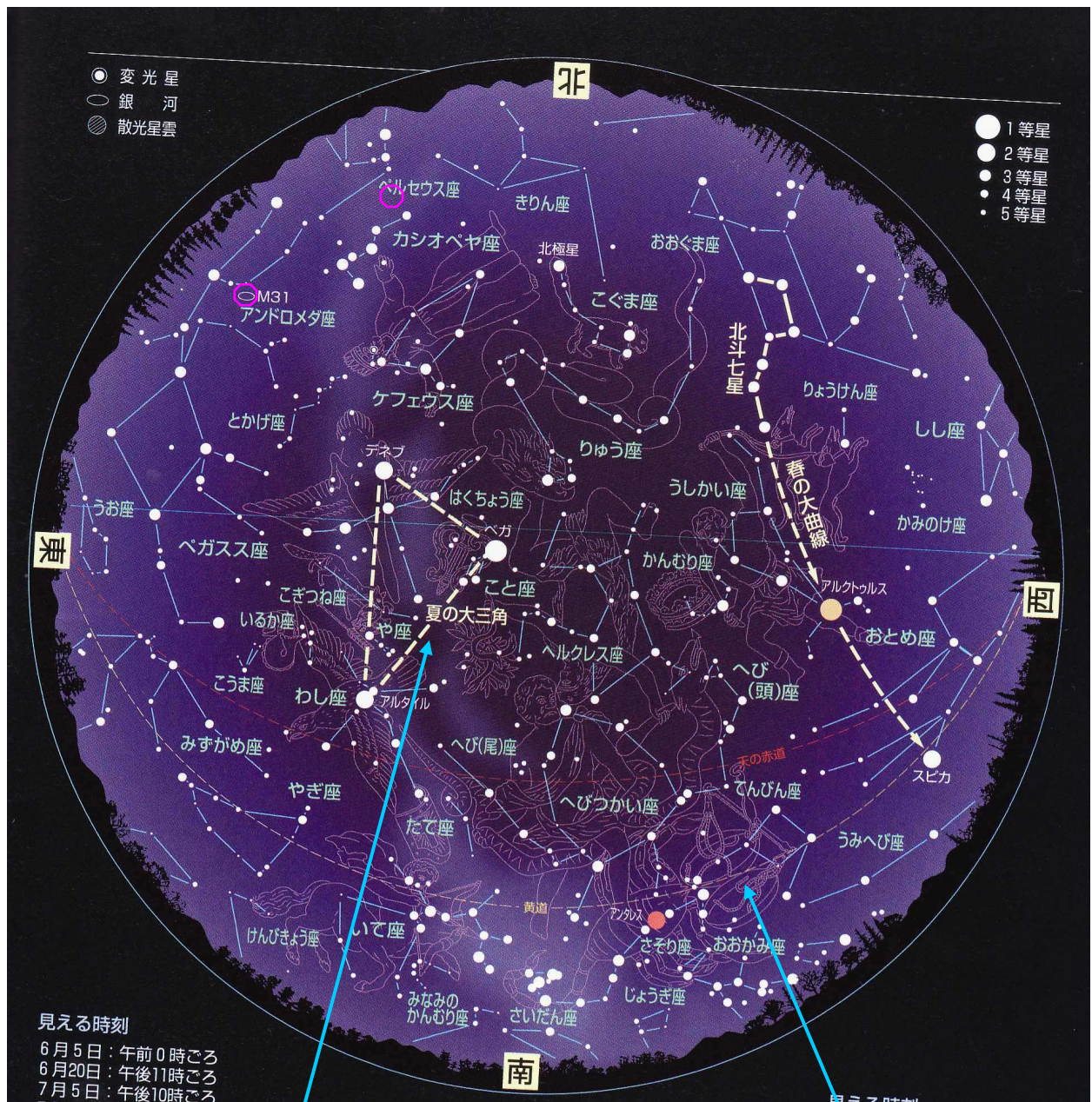
ペルセウス座の母天体は周期 133 年のスイフト・タットル彗星である。この彗星は 1862 年にスイフトとタットルによって発見され、イタリアの天文学者ジョヴァンニ・スキアパレッリによってペルセウス座流星群の母天体ではないかと指摘された。彗星が流星群の母天体であると指摘されたのはこれが最初である。当初は 1982 年頃にスイフト・タットル彗星が回帰するとされていたが発見されなかった。しかし、ブライアン・マースデン博士の研究結果及び、1991 年と 1992 年にペルセウス座流星群が平年の 2 倍以上という大出現をしたことから母彗星も回帰すると予測され、その年の 9 月 27 日に日本のコメットハンター木内鶴彦がスイフト・タットル彗星を再発見した。

5. 星座とは

星座とは、天空の恒星をその見かけ上の位置によって結びつけ、動物や人物などに見立てて、天球上の区分としたものです。現在、学問上は古代ギリシャの星座を元として加除整理し、南天の星座を追加したものです。現在88星座あります。(日本から全ては見えません)

見つけ方のポイントとしては、明るい星を目印に行うと良いでしょう。夏の時期は、天頂には、天の川の間にある、夏の大三角(白鳥座：デネブ、こと座：ベガ、わし座：アルタイル)を最初に見つけましょう。この夏の大三角をたよりに、そのほかの星座を見つけていきます。

わし座のアルタイルから、南へたどっていくと、地平線に近いところに、S字の形をした、有名な、「さそり座」があります。「さそり座」と「こと座」の間には、大きくひし形の形をした「へびつかい座」があります。



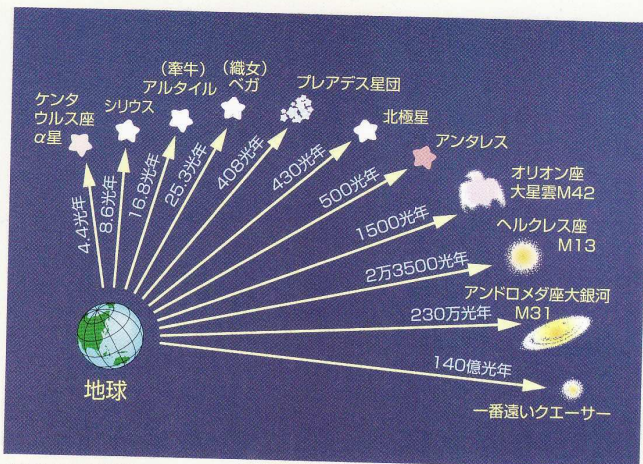
夏の大三角

土星

6. 星雲・星団の観察

区分	名称 *1	位置と種類	双眼鏡	小口径屈折	屈折反射低倍	屈折反射高倍	備考	
星雲	M8	射手座 散光星雲	◎	◎	◎	○	P7に詳細位置	○
	M20	射手座 散光星雲	◎	◎	◎	○	P7に詳細位置	○
	M27	こぎつね座 アレイ	○	◎	◎	◎	P7に詳細位置	○
	M51	琴座 リング星雲	×	◎	◎	◎	P7に詳細位置	○
	M31	アンドロメダ 小宇宙	◎	◎	◎	○		○
星団	M4	さそり 球状星団	×	◎	◎	◎	P7に詳細位置	○
	M13	ヘラクレス 球状星団	×	◎	◎	◎	P7に詳細位置	○
	M22	いて座 球状星団	×	◎	○	◎		○
	M5	いて座 散開星団	◎	◎	○	×	P7に詳細位置	○
	M6	いて座 散開星団	◎	◎	○	×	P7に詳細位置	○
	スバル	おうし座	◎	○	○	×	P7に詳細位置	○
	h-X	ペルセウス2重星団	◎	○	○	×		○
2重星	アルビレオ	白鳥座 βの恒星	×	○	○	◎	P7に詳細位置	○

地球と天体までの距離



▲天体までの距離 近距離の星は、地球の軌道の離れた両端を基線とする三角測量で測れるが、非常に遠く天体はケフェウス座のδ(アルタ)星型の変光星を宇宙の灯台がわりにして距離を求めたりする。ヒッパルコス衛星などによっても距離測定が行なわれたりしてその精度は向上しているが、データによって距離数値にバラつきがあるのも事実だ。

「 *1 星雲星団の名称について」
M(エム)は、メシエの略称(頭文字)。メシエとは18世紀後半から19世紀初頭に活躍したフランスの天文学者。ハレー彗星の回帰を予測した。

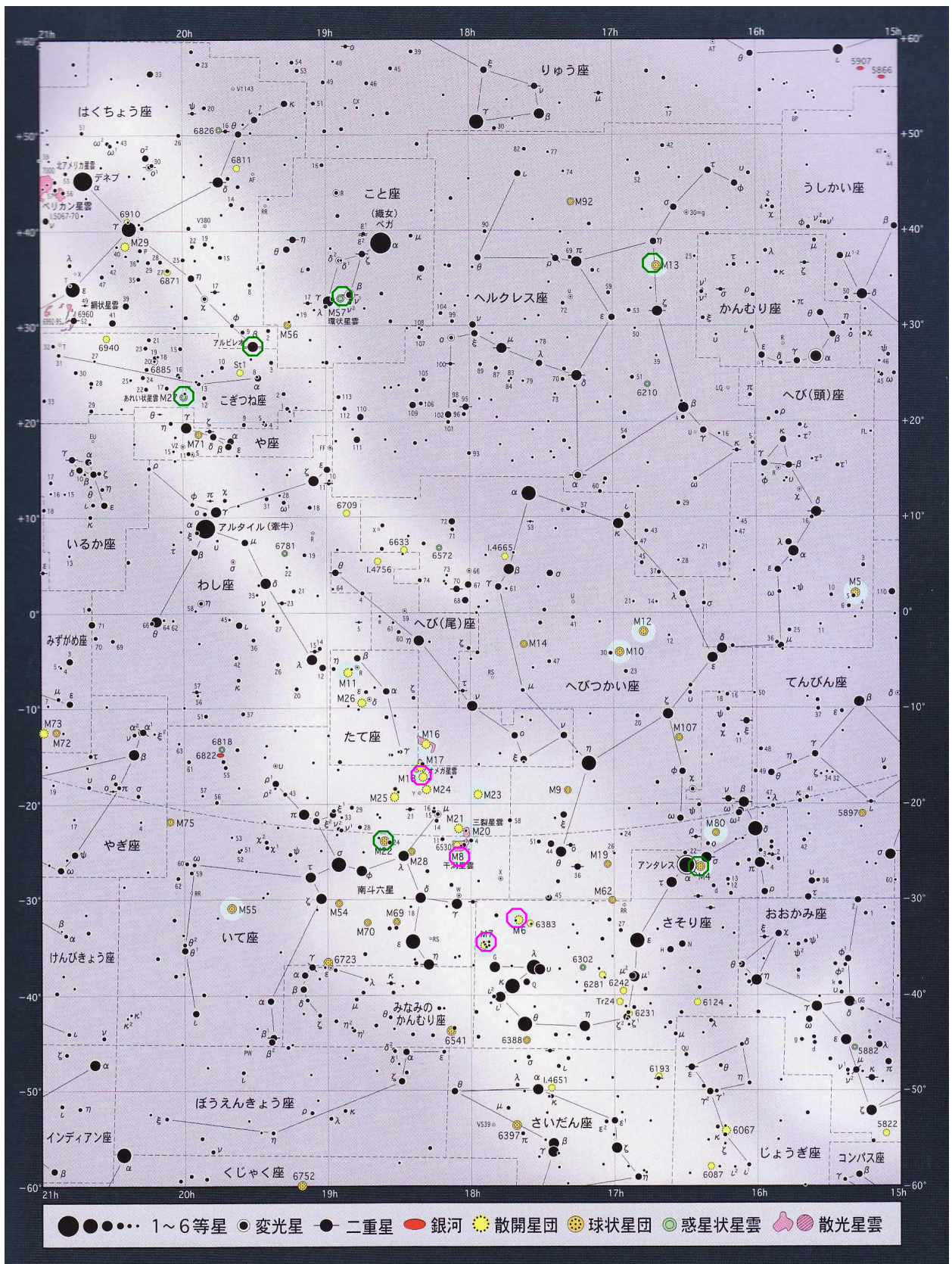
彗星を探索するとき、彗星と似たような天体(星雲・星団のような彗星状の天体)が多いことに困った。このため、このような天体のカタログを作った。現在、位置のはっきりしている天体は、全部で107ある。

天体の明るさ



▲絶対等級 地球が太陽の周囲をめぐる軌道の長半径を見る角度を“年周視差”といい、その年周視差が1秒角になる距離3.26光年を1パーセックとよんでいる。その10倍の10パーセック、つまり32.6光年のところに天体をもってきて、明るさくらべをするのが“絶対等級”で、天体の実際の明るさのちがいがわかることになる。

7. 夏の星雲・星団の位置



○ → 双眼鏡にも適した星雲星団

○ → 望遠鏡にも適した星雲星団



視野 5度の範囲。6cm単眼鏡の見える範囲(口径 60mm*倍率 10倍)

8. 星雲・星団について

惑星状星雲 (わくせいじょうせいうん)

質量が太陽の7倍以下ぐらいの赤色巨星から放出されたガスが中心星に照らし出されて輝き、丸く広がったガスの様子が惑星のように見えることから惑星状星雲と呼ばれています。(右の写真は「こぎつね座」のM27)



散開星団 (さんかいせいだん)

散開星団は数十から数百個ぐらいの恒星がまばらに集まってできた星の集団です。その多くは銀河系の円盤の中にあります。ですから地球から見ると天の川に沿って分布しているように見えます。暗黒星雲の中で恒星が誕生する場合、複数が一度に誕生しますので、誕生したての恒星は群れをなしています。これが散開星団です。このため散開星団の恒星は若いものも多く、写真のおうし座の「すばる」(プレアデス星団、M45)のようにまわりのガスがまだ、取り巻いている場合もあります。年が経つにつれて星々は銀河系内へバラバラに散らばっていきます。(右の写真は「おうし座」のM45)



球状星団 (きゅうじょうせいだん)

球状星団は数万から百万個もの恒星が球状に密集した星団です。これらの星々は重力によって球状にまとまっています。散開星団とは違って銀河系のまわりを取り巻くように分布しています。一般に球状星団の恒星は古いものも多く、銀河系の中でも最も早い時期にできたと考えられています。(右の写真は「ヘラクレス座」M13の大望遠鏡で撮影したもの)



銀河 (小宇宙) (ぎんが・しょううちゅう)

銀河 (小宇宙) は銀河系外にある他の銀河です。銀河といえばアンドロメダ大星雲というくらい、アンドロメダ大星雲が有名で、肉眼でもぼんやりとした楕円形に見えています。(右の写真はアンドロメダ座のM31)



9. 恒星の一生（こうせいのいっしょう）

■星の誕生

恒星間に漂う星間ガス（主に水素とヘリウム）が集まり、中心部の温度が高まると核融合反応が起こり始め、星が誕生します。

■健康な星

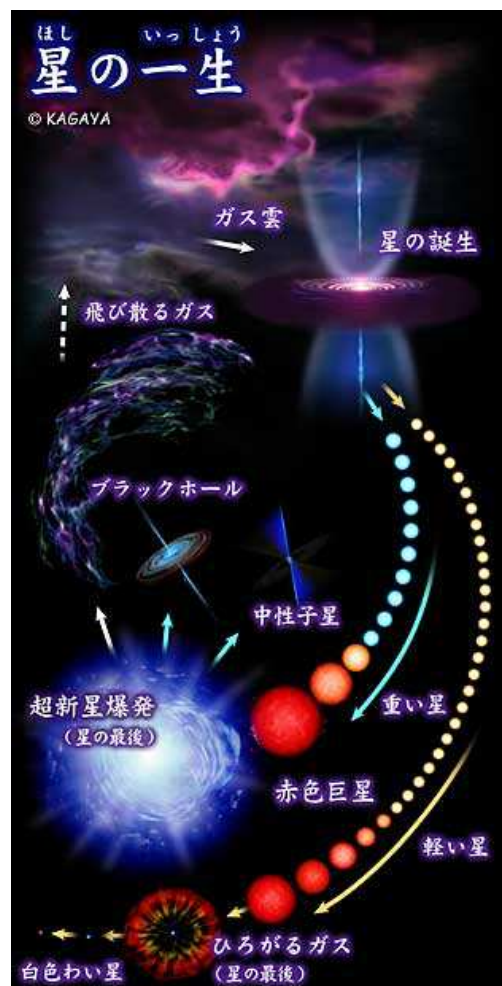
健康な星は水素がヘリウムに変わる核融合反応により燃焼します。太陽もこの状態にあります。一般に重い星ほど早く燃えていき、早いものでは数千万年で燃え尽きてしまいます。逆に軽い星は細く長く生きることができ、数百億年間もの間光りつづけます。太陽の場合の寿命は約100億年といわれています。ちなみに現在の年齢は50億才くらいです。

■赤色巨星

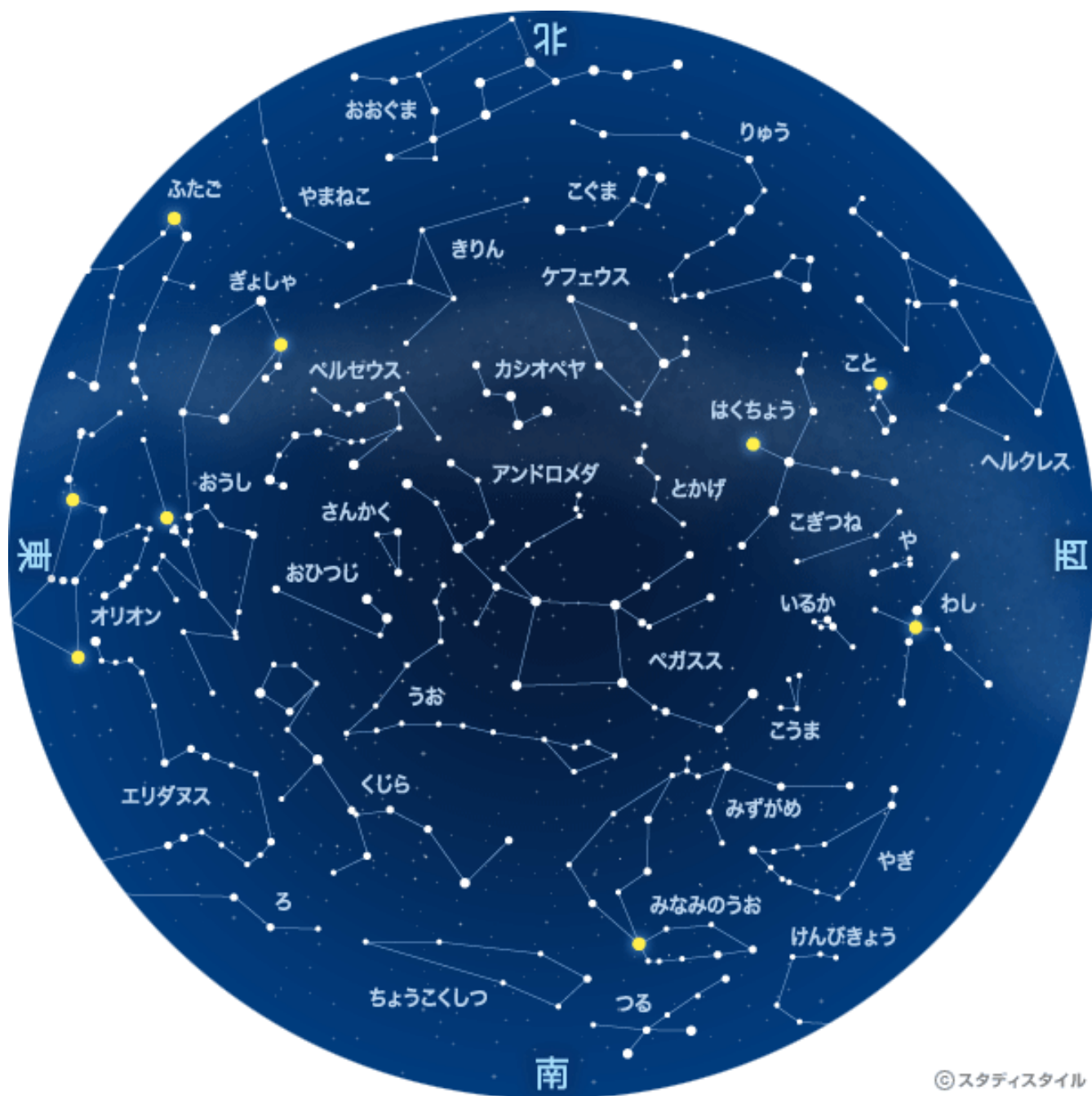
水素を使い果たすとヘリウムが次のエネルギー源となります。こうなると星の内部はバランスを失って膨張を始め、どんどん膨れ上がって表面温度が下がります。このような星を赤色巨星と呼びます。赤色巨星はガスをどんどんと放出して、やせ衰えていきます。放出されたガスによって惑星状星雲が形成されます。太陽の場合も地球の軌道を飲み込んでしまうほどに膨れ上がり、ガスの放出によって質量の半分以上が失われます。ただしこれは50億年も先の話です。

■星の最後

エネルギーを使い果たすと、恒星の内部は冷えてきます。こうなると星は自分自身の重力のため収縮を始めます。収縮がどこで止まるかはその星の重さで決まります。軽いものから順に、白色矮星、中性子星、ブラックホールになり、星は一生を終えます。惑星状星雲は、この星の残骸として見えています。



10. 8月12日 深夜 2:00頃の星空



© スタディスタイル

会員向け資料（夕方の準備時間のため）8月11日 夕方 西の星空

