

星野写真を使ったファインディングチャート作成

矢 田 猛 士*・松 原 勝 志**・竹 内 幹 蔵*・太 田 哲 朗*

Original finding charts of astrophotographs taken at Mt. Sanbe

Takeshi Yada, Katsushi Matsubara, Mikimasa Takeuchi and Tetsuaki Ota

概 要

さまざまな天体が記号で示されている星図は、実際の空と見比べるには慣れが必要であるため、初心者が天体観測ではじめて使うファインディングチャートとしては星野写真を使用したものが便利だと思われる。三瓶自然館では、2010年度より天体観測入門講座向けに、三瓶山で撮影した天体写真を使ったチャートの作成を行っており、本稿ではその途中経過として、今年度作成したものについて紹介する。

Keyword : 天体観測, 星野写真, ファインディングチャート,

1. は じ め に

自分で望遠鏡を操作し、目的の天体を視野にとらえたときの達成感や満足感は、天体観察の大きな楽しみの一つである。肉眼で見えない明るさの天体に望遠鏡を向けるときには、星図などをファインディングチャートとして、星をたどりながら天体に望遠鏡を向ける。一般的な星図では、さまざま天体が記号化されて示されており、実際の星空と見比べて使用するにはある程度の慣れが必要となる。そのため、はじめて天体に望遠鏡や双眼鏡を向ける初心者にとっては、一般的な星図を使い始める前に、星野写真を使用したチャートがあると便利だと思われる。そこで、三瓶自然館では、当館で開催している天体観察会や天体観測入門講座向けに、2010年度よりファインディングチャート用星野写真の撮影とチャートの作成を行っている。本報告では、その途中経過として、今年度作成した星野写真によるファインディングチャートについて紹介する。

2. 撮 影 方 法

撮影ではデジタル一眼レフカメラ Nikon D700、および、FUJIFILM FinePix S5 Pro（表1）を、レンズ

には Nikon 24mm 単焦点レンズ、TAMURON ズームレンズ A061、および、PENTAX 10cm 屈折望遠鏡（表2）をそれぞれ使用した。星野写真のガイド撮影は、カメラを五藤光学研究所クーデ式屈折赤道儀（表3）に取り付けて行った。天体写真の画角などについては、「はじめての天文シリーズ 星雲星団を探す」（浅田英夫ほか、1999）等を参考にした。撮影日は月のない

表1 撮影に使用したデジタル一眼レフカメラ Nikon D700と FUJIFILM FinePix S5 Proの主な仕様

	Nikon D700	FUJIFILM FinePix S5 Pro
最大記録画素数	4256×2832	4256×2848（※1）
撮像素子	36.0mm×23.9mm CMOS センサ	23.0mm×15.5mm ハニカム CCD センサ
1画素の大きさ	8.4 μm × 8.4 μm	5.4 μm × 5.4 μm（※2）
階調(A/D 変換)	14 bit (RAW)	14 bit (RAW)
シャッター	1/8000 - 30 sec (バルブ撮影可能)	1/8000 - 30 sec (バルブ撮影可能)
撮影感度	ISO200 - 6400	ISO100 - 3200

（※1） FUJIFILM のイメージセンサには、ハニカム配列をした独自開発の CCD イメージセンサが使用されている。実際には 617 万個の画素が配置されており、各画素は高感度なメインフォトダイオード (S 画素) と S 画素のダイナミックレンジを広げるためのフォトダイオード (R 画素) の 2種類が 1組となる。

（※2） 実際にはハニカム配列だが、撮像面の広さを画素数で割った場合、1画素の大きさは、およそ 5.4 μm × 5.4 μm となる。

* 島根県立三瓶自然館, 〒694-0003 島根県大田市三瓶町多根 1121-8

The Shimane Nature Museum of Mt. Sanbe (Sahimel), 1121-8, Tane, Sanbe-cho, Ohda, Shimane, 694-0003, Japan

**三瓶自然館インタープリターの会, 〒694-0003 島根県大田市三瓶町多根 1121-8

快晴の夜を中心に、2010年6月5日、6月9日、6月11日、8月4日、9月4日、9月16日、10月17日、11月6日から11月7日、以上8夜である。

表2 撮影に使用したレンズの主な仕様

	Nikon 単焦点レンズ	TAMRON ズームレンズ	PENTAX 屈折望遠鏡
モデル名	AF-S NIKKOR 24mm f/1.4G ED	A061	100SDUFII
焦点距離	24 mm	28 - 300 mm	400 mm
明るさ	F1.4 - F16	F3.5 - F6.3	F4
レンズ構成	10群12枚	13群15枚	4群4枚

表3 五藤光学研究所クーデ式屈折赤道儀の主な仕様

架台形式	クーデ式屈折赤道儀
駆動方式	サーボドライバ制御によるDCパルスモーター駆動 ウォーム、ホイール、ヘリカルギアでの動力伝達
駆動速度	高速：赤経・赤緯ともに156度／分 中速：赤経・赤緯ともに16度／分 低速：赤経・赤緯ともに0.5度／分 ※恒星時追尾の精度は、望遠鏡コントローラ水晶発信器による

3. 撮影天体

当館で行っている天体観察会で双眼鏡を向けることの多い天体を中心に撮影を行った。今回の画像にとらえた主な天体は以下のとおり。

春の星座：M44, M48, M51, M81, M82, M104,
夏の星座：M4, M6, M7, M8, M11, M16, M17, M20,
M22, M23, M24, M25, M27, M57,
秋の星座：M31, M33, M34, M52, M74, M76, Double Cluster h-χ,
冬の星座：M1, M35, M36, M37, M38, M41, M42,
M45, M46, M47, M50, M78,

4. 画像処理の流れ

画像はRAW形式で保存し、PCにてダークノイズ処理、RAW現像およびレベル調整を行った。使用したアプリケーションはD700の画像については、ダークノイズ処理およびRAW現像はRAP2、レベル調整はAstroArts StellaImage6、および、Adobe Photoshop6を使用した。S5 Proの画像については、ダーク処理はRAP、RAW現像はカメラ付属ソフトFinePix Studio、レベル調整はAstroArts StellaImage6、および、Adobe Photoshop6を使用した。撮影した天体写真に写っている恒星のバイヤー符号とフラムスチード番号の同定にはSky & Telescope's Pocket Sky Atlas (Roger W. Sinnott, 2006) を使用した。星座線についてはAstroArts StellaNavigator ver.9等を参考にした。固有名の標記については「新装改訂版 星座の神話－星座史と星名の意味－」(原恵、1996)を参照した。

5. 星野写真を使ったファインディングチャート

以下に今年度作成した星野写真を使ったファインディングチャートを示す。

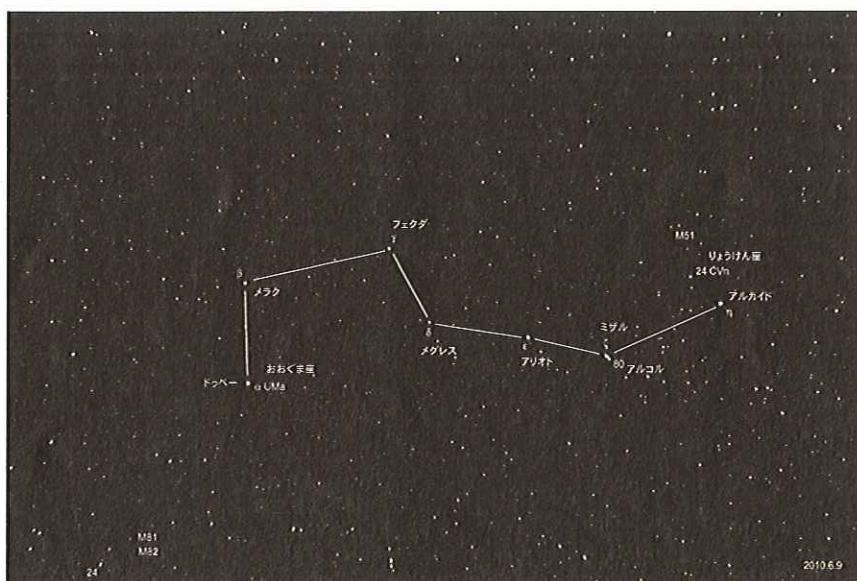


図1 北斗七星周辺 撮影：2010年6月9日21時9分 TAMRON ズームレンズ A061 (f28mm F3.6) FUJIFILM FinePix S5 Pro (ISO400) 露出5分

北斗七星の周辺にはおおぐま座の銀河のペア M81, M82 やりょうけん座の子持ち銀河 M51 がある。

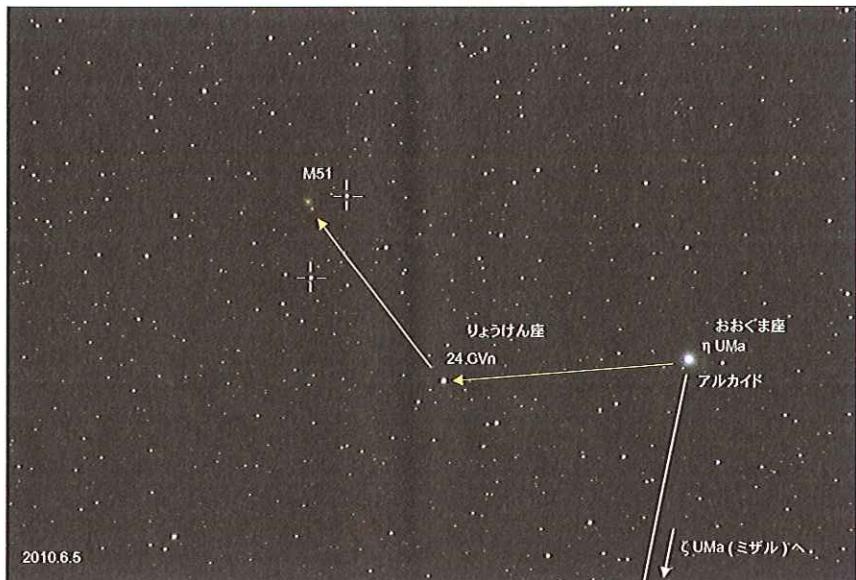


図2 北斗七星からM51へ 撮影: 2010年6月5日23時23分 TAMRONズームレンズA061 (f185mm F6) FUJIFILM FinePix S5 Pro (ISO400) 露出5分

北斗七星の端の η 星(アルカイド)からりょうけん座24番星を捉える。南の方向にある2つの星を目印に、24番星から細長い三角形を作るようにして視野を動かすとM51が見つかる。

図3 北斗七星からM81, M82へ
撮影: 2010年6月9日21時16分 TAMRONズームレンズA061 (f42mm F4) FUJIFILM FinePix S5 Pro (ISO400) 露出5分

北斗七星の γ 星(フェクダ)と α 星(ドゥペー)を結んで、2倍くらい伸びると、 ρ 星・ σ 1星・ σ 2星で作る小さな三角形ある。そこから、おおぐま座24番星を見つけ、銀河のペアM81とM82を探す。

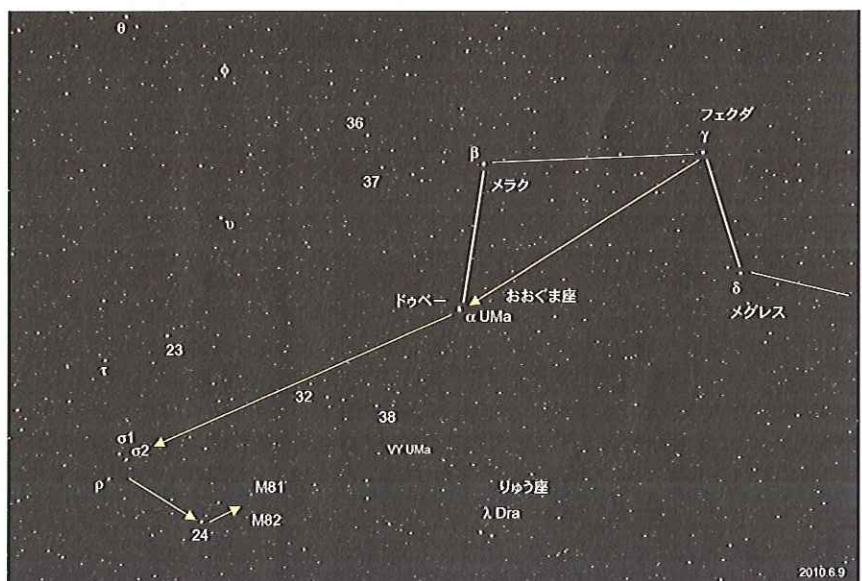
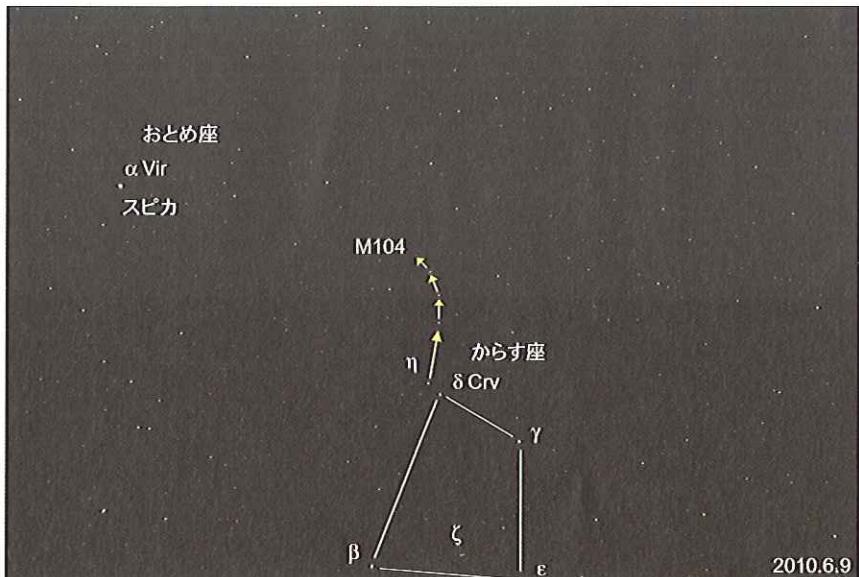


図4 からす座からM104へ 撮影: 2010年6月9日22時7分 TAMRONズームレンズA061 (f38mm F4) FUJIFILM FinePix S5 Pro (ISO400) 露出5分

からす座の η 星から北の空にカーブを描きながら星をたどると、最後は三つずつの星の並びが目印となり、おとめ座のM104(ソンブレロ銀河)が見つかる。



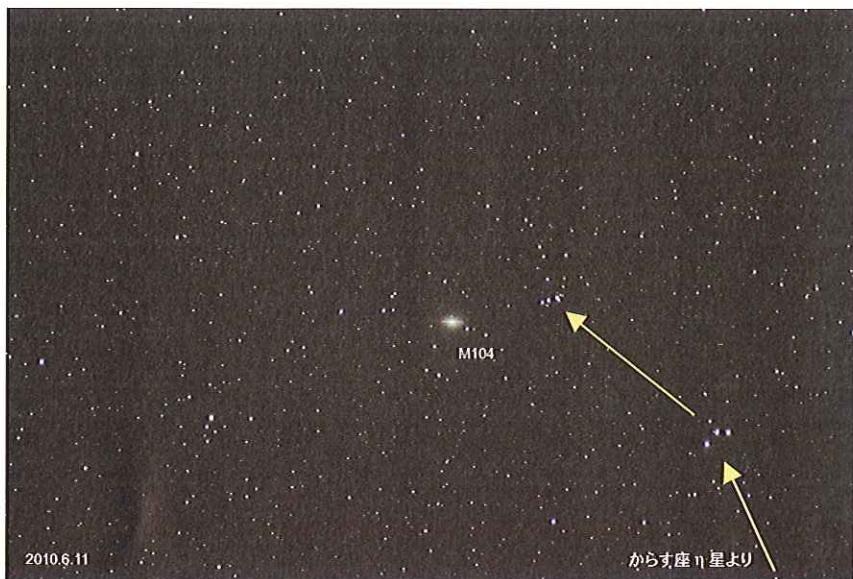


図5 M104周辺撮影:2010年6月
11日21時21分PENTAX
100SDUFII(f400mmF4)
FUJIFILM FinePix S5 Pro
(ISO400)露出5分

からす座のη星からM104へ。
最後は三つずつの星の並びが日
印となる。

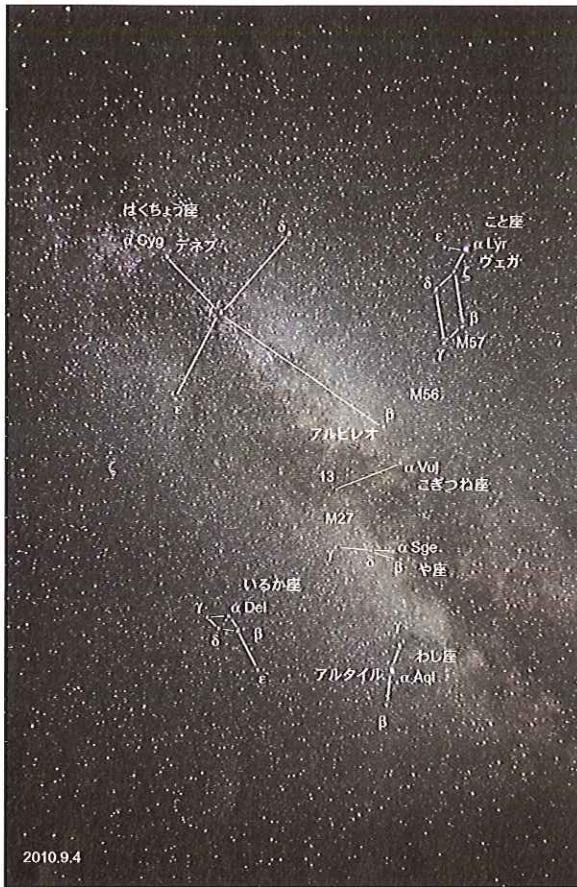


図6 夏の大三角周辺 撮影:2010年9月4日22時12分
TAMRONズームレンズ A061 (f28mm F3.5) Nikon D700 (ISO200) 露出10分

夏の大三角は、こと座ヴェガ、わし座アルタイル、はくちょう座デネブを結んで作る。こと座にはリング星雲 M57、こぎつね座にはあれい星雲 M27がある。

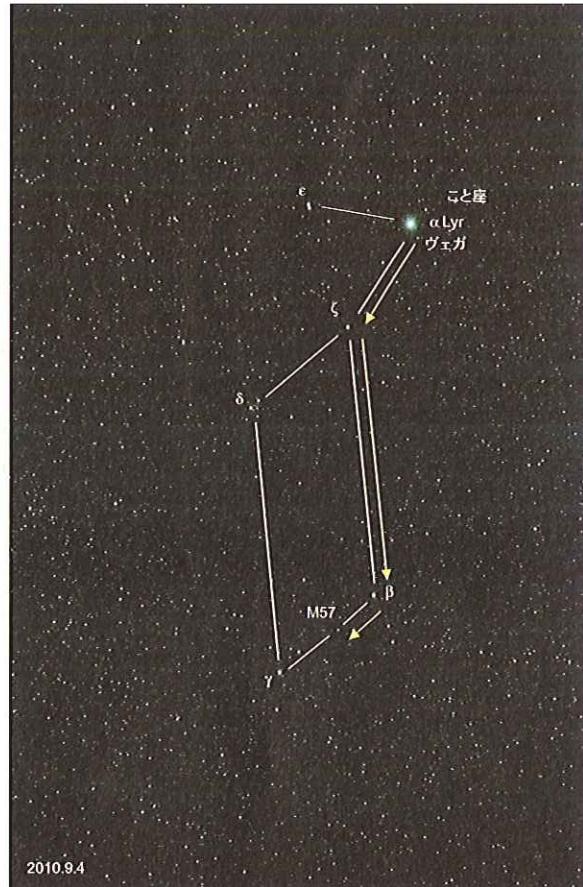


図7 こと座ヴェガからM57へ 撮影:2010年9月4日21時57分 TAMRON ズームレンズ A061 (f135mm F6) Nikon D700 (ISO200) 露出10分

リング星雲 M57はこと座の β 星と γ 星のほぼ真ん中にある。視直径が小さく、明るさもあまり明るくないので、口径の小さな双眼鏡では難しい。

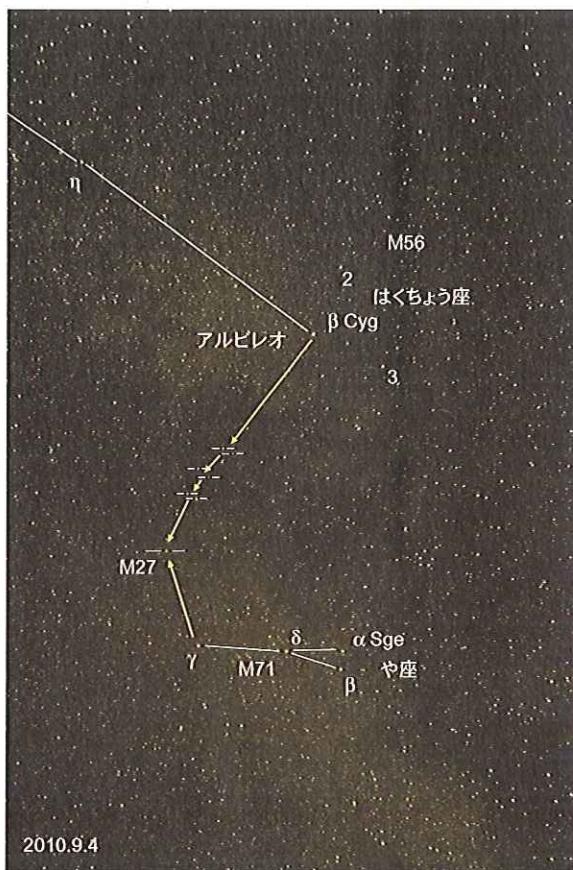


図8 M27周辺撮影: 2010年9月4日22時27分
TAMRONズームレンズA061(f55mm F4.5)
Nikon D700(ISO200)露出10分、画像処理の後、
トリミング

こぎつね座のあれい星雲 M27は、こと座の M57に比べ明るく広がっているので、小さな双眼鏡でも見つけやすい。や座から探すときには、 γ 星から北に進む、はくちょう座からたどるときには、 β 星（アルビレオ）から南東の方向に、2個ペアに並んでいる星を探しながら視野を動かす。



図9 南斗六星周辺の天の川 撮影：2010年8月6日22時4分 TAMRON ズームレンズ A061 (f35mm F3.8) FUJIFILM FinePix S5 Pro (ISO100) 露出10分

いて座の南斗六星周辺の天の川にはたくさんの明るい星雲や星団がある。南斗六星の μ 星から西には散開星団 M23、南の方向には散光星雲の M8、M20 が見みつかり、さらに南にはさそり座の散開星団 M6、M7 がある。 μ 星から北の方向には散開星団 M24 を通って、散光星雲 M17、M16 が捉えられる。さらに北にはたて座があり、 β 星から散開星団 M11 をたどることができる。

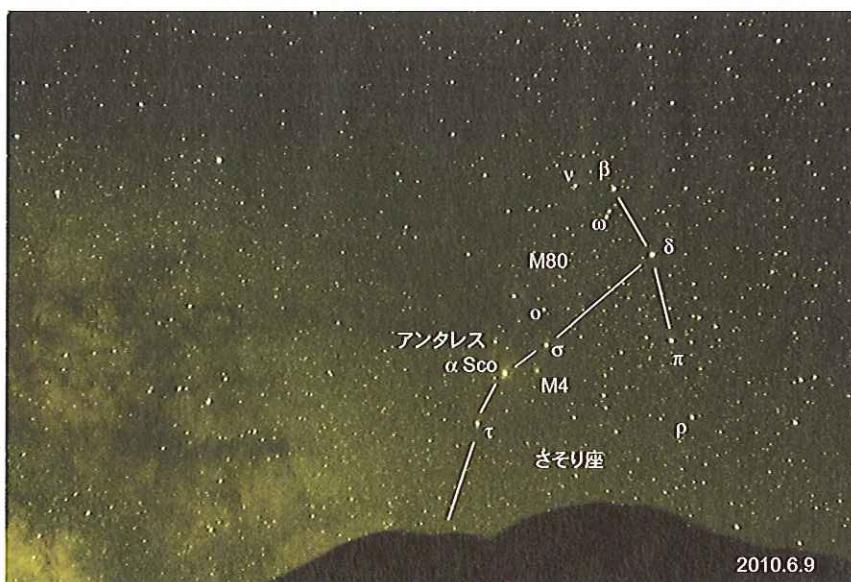


図10 さそり座アンタレスとM4 撮影
2010年6月9日22時54分
TAMRONズームレンズA061
(f28mm F3.5) FUJIFILM
FinePix S5 Pro (ISO400) 露
出5分, 画像処理の後, トリ
ミング

比較的広がって見える球状星団M4は、さそり座のα星(アンタレス)のすぐ近くにあり探しやすい。

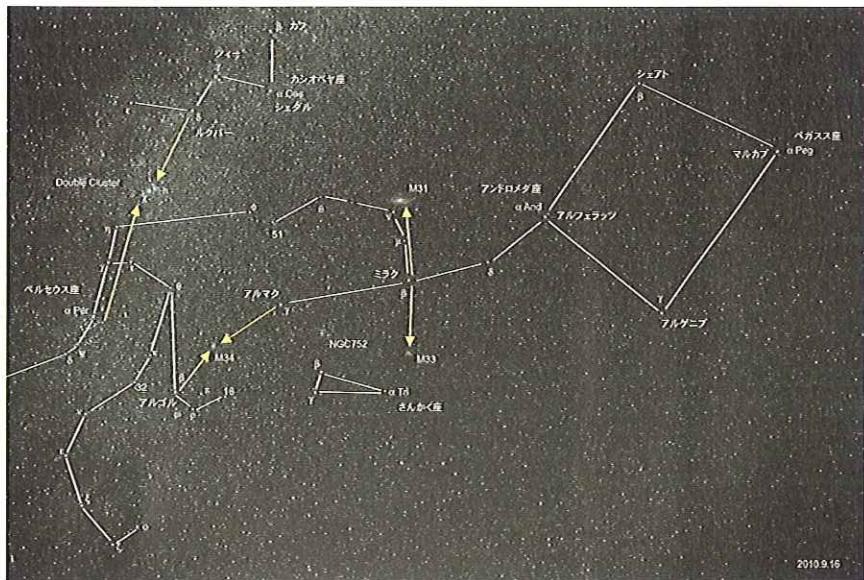


図11 アンドロメダ座周辺 撮影:
2010年9月16日0時32分
Nikon AF-S NIKKOR 24mm
f/1.4G ED (f24mm F2.5)
Nikon D700 (ISO200) 露出
10分

肉眼で見ることのできる最も遠い天体のM31(アンドロメダ銀河)は、アンドロメダ座 β 星(ミラク)から μ 星、 ν 星とたどる。さんかく座の銀河M33は、アンドロメダ座 β 星からM31と反対方向の空にあるが、口径の小さな双眼鏡では難し。散開星団M34はアンドロメダ座 γ 星(アルマク)、または、ペルセウス座 β 星(アルゴル)からたどると見つけやすい。カシオペヤ座とペルセウス座の間には二重星団h- χ がある。



図12 カシオペヤ座周辺 撮影:2010年11月7日0時2分
 Nikon AF-S NIKKOR 24mm f/1.4G ED (f24mm
 F1.8) FUJIFILM FinePix S5 Pro (ISO100) 露出
 5分

カシオペヤ座から二重星団 h- χ をたどるときには、 γ 星(ツイー)と δ 星(ルクバー)を結んで、ペルセウス座 α 星に向かってのばす。M52は、カシオペヤ座の α 星(シェダル)から β 星(カフ)をとおり2倍ほどのばした場所に見つかる散開星団。

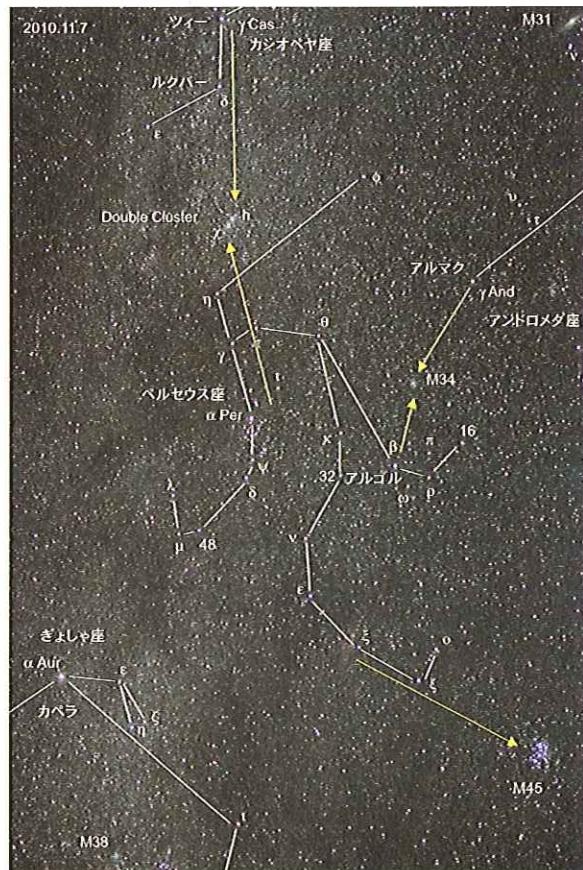


図13 ベルセウス座周辺 撮影:2010年11月7日0時12分
 Nikon AF-S NIKKOR 24mm f/1.4G ED (f24mm
 F1.8) FUJIFILM FinePix S5 Pro (ISO100) 露出
 5分

ペルセウス座 α 星から δ 星までの星の集まりは、Mel. 20と呼ばれる散開星団である。二重星団 h- χ はカシオペヤ座との間に見つかる。ペルセウス座 β 星（アルゴル）とアンドロメダ座 γ 星（アルマク）からは散開星団 M34をたどることができる。おうし座の散開星団 M45（プレアデス星団、すばる）はペルセウス座の ϵ 星・ ζ 星・ κ 星のカーブをのばした先にある。

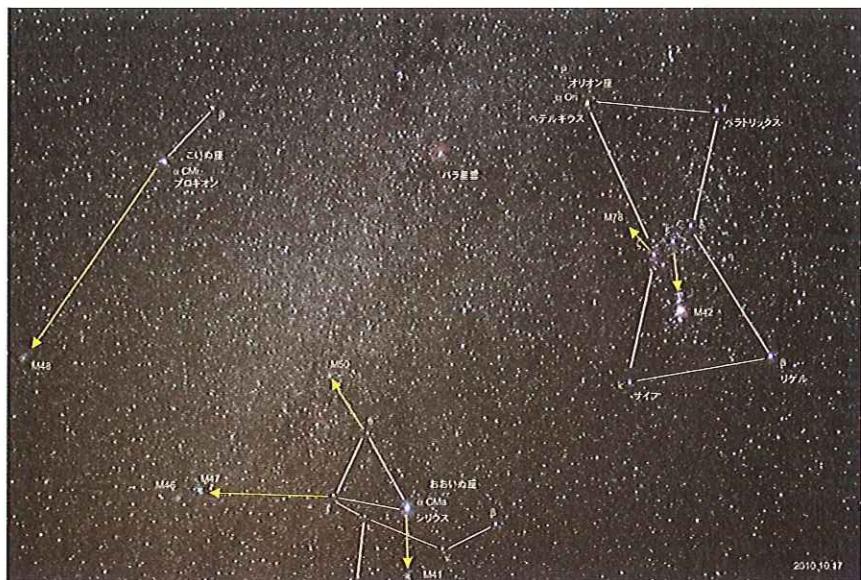


図14 冬の大三角周辺 撮影:2010年10月17日3時38分 Nikon AF-S NIKKOR 24mm f/1.4G ED (f24mm F1.4) FUJIFILM FinePix S5 Pro (ISO100) 露出10分

冬の大三角は、オリオン座ベテルギウス、おおいぬ座シリウス、こいぬ座プロキオンを結んで作る。オリオン座にはオリオン大星雲M42、反射星雲M78がある。おおいぬ座の α 星 - γ 星 - θ 星で作る三角形を使うと、散開星団のM41、M46、M47、M50がそれぞれ探しやすい。こいぬ座の β 星と α 星を結んでのばした先には散開星団M48が見つかる。

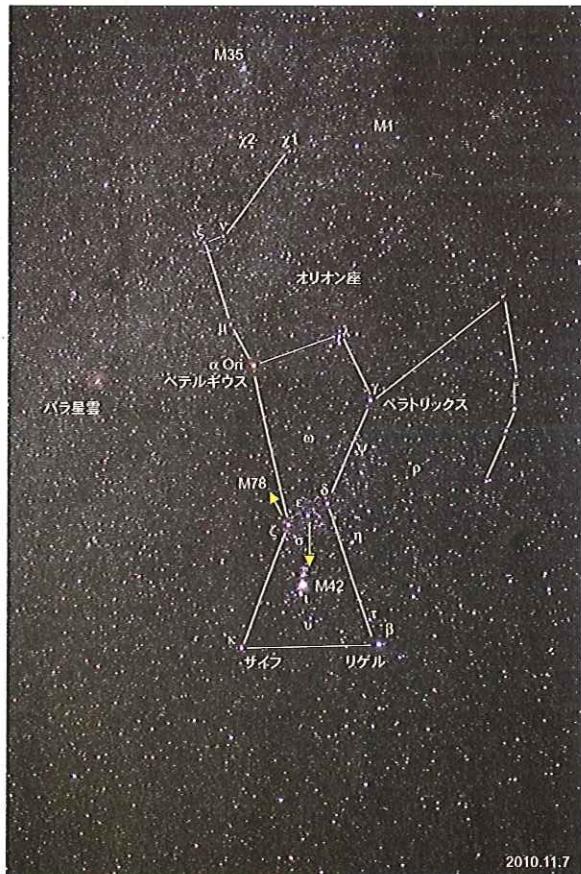


図15 オリオン座周辺 撮影:2010年11月7日1時1分 Nikon AF-S NIKKOR 24mm f/1.4G ED (f24mm F1.8) FUJIFILM FinePix S5 Pro (ISO100) 露出5分

オリオン大星雲 M42 は、オリオン座の三ツ星（ζ 星 - ε 星 - δ 星）の下にあり、肉眼でも星雲として確認できる。また、ζ 星からたどることができる反射星雲 M78 は、ウルトラマンのふるさとの星として設定されたことで有名。ただし、星雲はそれほど明るくはないため、口径の小さな双眼鏡では、見るのは難しい。

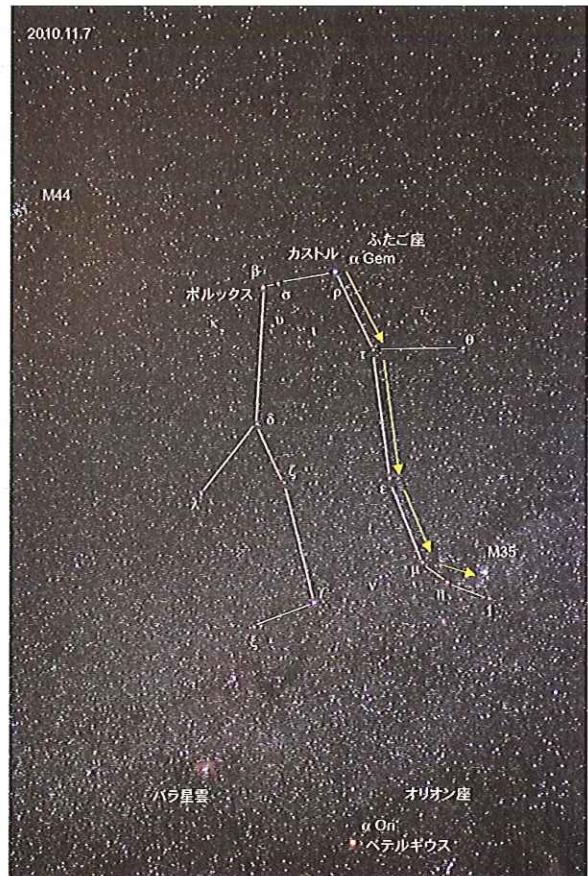


図16 ふたご座周辺 撮影:2010年11月7日2時45分 Nikon AFS NIKKOR 24mm f/1.4G ED (f24mm F1.8) FUJIFILM FinePix S5 Pro (ISO100) 露出5

ふたご座には散開星団 M35があり、 α 星（カストル）からたどると見つけやすい。



図17 おうし座周辺 撮影:2010年11月7日0時19分 Nikon AF-S NIKKOR 24mm f/1.4G ED (f24mm F1.8) FUJIFILM FinePix S5 Pro (ISO100) 露出5分

おうし座のα星(アルデバラン)を含む「V」字の星の集まりは、ヒアデス星団と呼ばれる散開星団である。おうしの角の先、ζ星の近くにはM1(かに星雲)がある。M45は散開星団で、英語ではプレアデス星団、日本ではすばると呼ばれている。

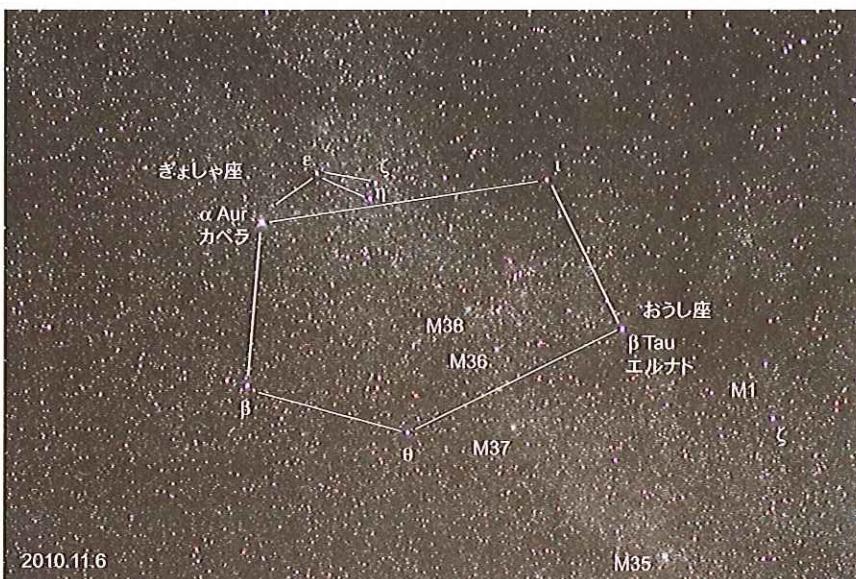


図18 ぎょしゃ座周辺 撮影:2010年11月6日23時54分 Nikon AF-S NIKKOR 24mm f/1.4G ED (f24mm F1.8) FUJIFILM FinePix S5 Pro (ISO100) 露出5分, 画像処理の後, トリミング

ぎょしゃ座は α 星(カペラ)を含む五角形が目印となる。三つの散開星団 M38, M36, M37 が五角形の真ん中あたりから、ぎょしゃ座 θ 星とおうし座 β 星の間を横切るように並んでいる。

6. 結　と　め

三瓶山で撮影した星野写真を使ったファインディングチャートを作成した。今後は、チャートの数を増やすとともに、当館で開催する天体観察会や天体観測入門者向け講座において使用していただいた方からの感想を取り入れることで、より使いやすい資料とする予定である。

参 考 文 献

- 浅田英夫著、谷川正夫写真、渡部潤一監修（1999）、はじめての
天文シリーズ 星雲星団を探す、立風書房

原恵（1996）、新装改訂版 星座の神話－星座史と星名の意味－、
恒星社厚生閣

Roger W. Sinnott（2006）、Sky & Telescope's Pocket sky
atlas、Sky Publishing Corporation

StellaNavigator ver.9、AstroArts Inc.

謝 辞

今回の撮影で使用した機材の一部は独立行政法人国立高等専門学校機構 松江工業高等専門学校よりご提供いただいた。この場を借りて厚くお礼申し上げる。