

---

# 高感度カメラがとらえた星の日周運動

鳥取市立東中学校科学部

鷹取吾一(中2) 河口肇(中2)

岸本祐樹(中2) 浦木義治(中2)

浦木秀治(中2) 向井僚(中1)

福田圭祐(中1) 奥山史宗(中1)

---

## 1 はじめに

鳥取県佐治村は、中国山地の山間にある静かな村です。

街中ではコンビニ、ガソリンスタンドなどの明かりで空が明るくなってなかなか天体写真がとれません。しかし佐治に行くときれいにたくさんとれます。なぜなら、まわりに明かりがなく空気がすんでいるからです。

そこで僕たち科学部員は、公開用としては日本最大級の103cm望遠鏡を持つ佐治アストロパークへ行き、3班にわかれ、みんなで交代で、写真(北の星空)をとりました。とれた写真をもとに星の日周運動に視点をあてて、写真に写っていた星、星座についてまとめました。ここでは北の星空の中から特に有名な星座を基準に、撮影時間中にはどれだけ星が移動するのかについて報告します。

## 2 方法

佐治アストロパークのカメラを借りて行う。

10分ごとの撮影間隔で5分間露出させる。

撮影の角度は、北極星が中心になるようにして、こぐま座に注意して観測する。

カメラの三脚のうち二脚を真北に合わせる。その際東西南北はアストロパーク広場のタイルが方角を正確に示している物なのでそれを利用する

撮影に使用したカメラの種類

- ・ カメラのメーカー・・・ニコン
- ・ カメラのレンズの大きさ・・・35mm
- ・ カメラのフィルム・・・富士フィルム製

ルが方角を正確に示しているものなのでそれを利用する。

## 3 撮影場所

佐治アストロパークの広場

## 4 撮影日時

7月29日午前1:00～午前4:05

## 5 天候

晴れ(0:00まで霧)

## 6 結果考察

(観測された星)

こぐま座とその周辺の  $\beta$  13,  $\beta$  11,  $\beta$  7,  $\beta$  5,  $\beta$  4,  $\beta$  4 21, またこぐま座のひしやくの一部に当たる,  $\beta$  5 19 m,  $\beta$  3 16,  $\beta$  4 15, 昔から北の方角を示す目印の星として有名な北極星,  $\alpha$  28 o 3,  $\alpha$  2 45,  $\alpha$  4 15,  $\alpha$  7, 二重星の  $\alpha$  43,  $\alpha$  5 52  $\mu$ ,  $\alpha$  5 50,  $\alpha$  5 24,  $\mu$  5,  $\nu$  2 変光星,  $\delta$  6 28,  $\delta$  4 27 1,  $\delta$  2 22,  $\delta$  33 二重星,  $\delta$  6 74,  $\delta$  3 28 0,  $\delta$  5 20, 88 散開星団,  $\delta$  40 変光星,  $\delta$  4 50,  $\delta$  40 二重星、そうとうめずらしいと思われる  $\delta$  23 y z 二重変光星が写真から確認できました。

そのときは、霧のようなものがかかっていたので、肉眼では見つらなかったのですが、写真を見たらかなりくらい7等星までもが写っていました。

調べていくうちに、7等星が2つ、6等星が3つ5等星が11、4等星が4つ、3等星が3つ、2等星が3つ、2重星が3つ、変光星が3つ、散開星団が1つ、2重変光星が1つ写っていることがわかりました。

そこで星々で登場するギリシャ文字や数字、恒星の種類について調べてみました。

#### (星の等級と名称)

肉眼で見える星には明るいものと、暗いものがあります。一番明るくて見やすいのが1等星とよばれます。肉眼で見えるもので、一番暗いものが、6等星です。1等星は、6等星の約100倍の明るさを持っています。1等星よりさらに明るい星は、0等星となり、それよりも明るい星を、-1等、-2等、というふうにつけていきます。これとは、反対に6等星より暗くなれば、7等、8等とつけていきます。詳しく説明するときは、小数点以下も表します。明るい星は、昔から、愛称のように使われている名前もあります。たとえば、こと座のベガ、わし座のアルタイル、はくちょう座のデネブ、といったものです。このほかバイエルが行った命名法があります。これには例外がありますが、一つの星座の中で明るい順にギリシャ文字の ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) の順につけていきます。ギリシャ文字は24文字しかないので、25番目からはローマ字の小文字をつけていきます。さらに多い場合は、Aを抜かしたローマ字の大文字を使いました。しかし、バイエルのやり方は、大文字のQまでしかいかなかったので、Rからは変光星に対してつけられるようになりました。そしてフラムスチードは、星座、赤経順に1, 2, 3の順に番号をつけました。つまり明るい星には三つの名前があります。例えば冬の代表的な星座ではオリオン座の【 $\beta$ 】は、学校の授業などで使う呼び名の【リゲル】とフラムスチードのつけ方による【19番星】と言う3種類の名前になっています。

#### (恒星の種類)

写真からもわかるように恒星の中には二重星とか変光星などがあります。二重星というのは普通に見た時に一つにしか見えない物が、望み遠鏡で見ると二つあるいはそれ以上に見える星をいいます。三つある星は三重星、それ以上は多重星といえます。ちなみに今回の観測では4つの二重星が観測できました。二つの星が偶然同じ方向にあるので、近づいて見えるのを【見かけの重星】といい、二つの星が互いに引力を及ぼしあって、一つの星が他の星の周りを回っているものを【連星】といえます。比較的離れているために望遠鏡でみてわかるものを【実視連星】、あまりにも近づいていて詳しく調べないとわからな

いものを【分光連星】といいます。

普通に見える星のうち 11 %が重星ですが、今回の観測では写真に写っていた 30 の星のうち 4 つが二重星でした。そのなかに変光星もふくまれており、その一つが二重変光星でした。

変光星とは明るさの変わる星のことです。明るさの変わる時間も様々で、数時間で変わるものから何日もかかって変わるものまであります。その変わる時間によって【短周期】型、【長周期】型、【食】型、【不規則】型の 4 種類に分けられています。星空には今の研究によれば約 1 万もの変光星がわかっていて、誕生したばかりの新しい星も、変光星の一種です。

恒星の中には星団も存在します。星団というのは恒星の集団です。球状に集まっている物を球状星団、まばらに集まっている物を散開星団と呼んでいます。星団は銀河の近くに集まっているので銀河星団とも呼ばれます。

(星の日周運動について)

今度は、星の日周運動について考察をします。

北極星とこぐま座の 13 を写真ごとに線でつなぎその写真をすべて重ね合わせ、写真ごとに線で何度ずつずれているかを調べました。その結果 1 : 00 から、1 : 10 までの間は 7 度、1 : 10 から 1 : 20 までの間は 3 度、1 : 20 から 1 : 30 までの間は 3 度、1 : 30 から 1 : 40 までの間は 3 度、1 : 40 から 1 : 50 までの間は 4 度、1 : 50 から 2 : 00 までの間は 3 度、2 : 00 から 2 : 10 までの間は 7 度、2 : 10 から 2 : 20 までの間は 3 度、2 : 20 から 2 : 40 までの間は 8 度、2 : 40 から 2 : 50 までの間は 3 度、2 : 50 から 3 : 00 までの間は 3 度、3 : 00 から 3 : 10 までの間は 2 度、3 : 10 から 3 : 20 までの間は 2 度、3 : 20 から 3 : 30 までの間は 3 度、3 : 30 から 3 : 40 までの間は 3 度、3 : 40 から 3 : 50 までの間は 1 度、3 : 50 から 4 : 00 までの間は 3 度となりました。ただし 2 : 20 ~ 2 : 30 ~ 2 : 40 の撮影は 2 : 30 の撮影で失敗してしまったので、撮影 2 回分を合計して 2 : 20 ~ 2 : 40 として計算しました。

本来日周運動は一定時間一定速度で進みますが、今回の観測では、各時間ごとの日周運動の角度に最大で 6 度の誤差が発生しました。その原因としてレリーズを使ってシャッターを切るときに、あわててレリーズのひもを引いてカメラが動いてしまった。もうひとつはレリーズを使ってシャッターを切るときに、小さい振動が起きてカメラを固定していたねじがゆるみ、カメラの重みによりカメラが動いてしまったことが考えられます。しかし各時間帯の合計を算出し平均を出すと、10 分あたり 3 度となりました。このことから星は 3 分間あたり約 1 度で日周運動をしていることがわかりました。

7 まとめ

今回の研究は、星の日周運動を調べるのが主な目的でした。初めの計画では、午後 10 時から写真撮影を始めることにしていましたが、こい霧のようなものがかかっている、0 時を過ぎるまで観測できませんでした。結局、午前 1 時から観測をはじめることになりました。しかし、1 時をすぎてもまだもやがかかっている、ちゃんと星が写るかどうか心配

していましたが、実際写真をとってみると、予想以上に多くの星が写っていたことには驚きました。

わずか3時間の観測でも、日周運動が起っている事が確認できたので、計画どおり10時から、撮影していたらもっと大きな星の動きがわかったのではないかと思います。

今回は、写真に写っている星々を調べ、日周運動を確認しただけでしたが、こんどは、変光星の星の明るさの変化などについても詳しく調べる事ができたらいいと思います。

#### 5 参考文献，謝辞

題名	著作者（監修）	出版社
天体ガイド STAR ATRAS 2000, 0	富田弘一郎	誠文堂新光社
はじめての天体観測	えびなみつる	
春夏星座図鑑	藤井旭	
星空ウォッチング	藤井旭	
星の神話と伝説（上下）	草下英明	ポプラ社
21世紀子ども百科宇宙館		小学館

#### 謝辞

この研究に関してご協力して下さった佐治アストロパークの研究員の方々、最後まで指導をして下さった科学部顧問の前田昌宏先生、この場を借りて深くお礼申し上げます。本当にありがとうございました。