

# 「天体の大きさを測定する」

(デジカメ JPG でもできる測定)

## 1. 画像上での大きさの比較

(1)画像の表示と調整の仕方

- <作業>
- ①月のファイル2枚を開く。
  - ②拡大・縮小機能で見やすい倍率に変え、2枚とも同じ倍率にする。
  - ③見やすい明るさに調整する。

Q1. 画像1・2を見て、時期の異なる満月の大きさはに違いがあるか？あれば、どれくらい違うか？

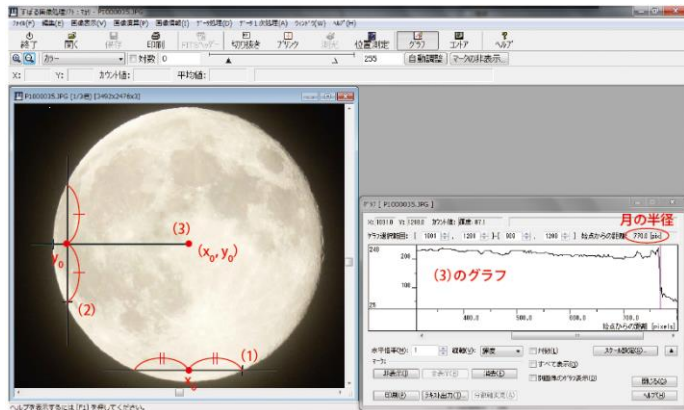
[ ]

(2)月の大きさはどれくらい変わるか？

測ってみよう。

<作業>月の半径をピクセル距離で測る<グラフ機能を使う>

図1. マカリで表示した月の画像  
(グラフ機能使用中)



2014年8月11日の満月

$x_0$	$y_0$
-------	-------

pix
-----

2015年2月3日の満月

$x_0$	$y_0$
-------	-------

pix
-----

小さい満月は大きい満月に比べて何%の大きさか。

%
---

Q2. 同じ月が大きさが違って見える理由は何か？ <2人組相談>

[ ]

<発展>各自で月の写真を撮って比べてみよう。撮影上の注意。

- ①同じカメラ、同じレンズで焦点距離を一定(同じ)にして撮影する。
- ②月の高度ができるだけ高い時に撮影する。

## 2. 天体の大きさを測る

(1)画像に写った“すばる”（散開星団）の大きさ？

<作業>すばる画像を開いて、明るさを調節する。

Q3. 画像の位置はX・Y座標で示される。

座標上の2点間距離はどうしたら求められるか？<2人組相談>

すばる画像のData

横幅の画角（幅）： 6.52 °

画像の横幅（画素数）： 2352pix

<作業>すばるの画像で、星が比較的密集している所の両端の位置（x y座標）を測定する。<位置測定機能を使う>

<作業>どこまでを散開星団のすばるの領域とするのか？は難しく、種々の撮影画像を参考にする。（ネット画像検索で調べてみよう）最大値を取る。

X1=                      Y1=

X2=                      Y2=

<作業>画像上のすばるの大きさを

ピクセル単位で求めよう。（最大幅で）

すばるの大きさ：

(pix)



図2. すばるの画像

<Excel表計算 or 手動計算で求める>

(2) 遠くにおいてメジャー（物差し）が使えないとき、どのような方法があるか？

Q4. 写真や画像では物差しや、ピクセル距離で大きさを表せるが、実際に空に見える天体はその大きさをどう表せばよいか？<4人組相談と全体討論>

## 3. すばる（散開星団）の大きさを求める

(1)すばるの見かけの大きさを視直径（°）で表すと？

<作業> 画像の横幅（pix）、横幅の画角（°）とすばるの大きさ（ピクセル距離）から比例で求める。<Excel表計算 or 手動計算>

画像の横幅(pix)：                      求める比例式：

横幅の画角(°)：

すばるの視直径(pix)：

すばるの視直径                      (°)

Q5. 視直径（角度）が一定のとき、実際の天体の大きさと天体の距離の関係はどうなっているか？ <4人組相談>

[ ]

(2) 視直径（角度）と天体までの距離から大きさを光年、km 単位で求める。

$$(\text{実際の大きさ}) = 2 \times 3.14 \times (\text{距離}) \times \frac{(\text{見かけの大きさ})[\text{度}]}{360}$$

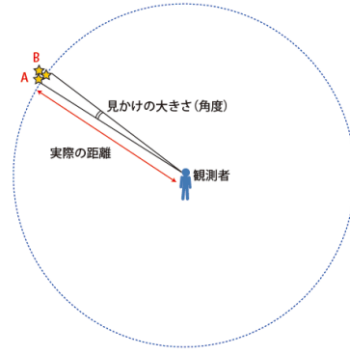


図3. 「距離」と「見かけの大きさ」とABの長さ

<作業> 見かけの大きさ、視直径(°)と距離(光年)から実際のすばるの大きさを求める。

見かけの大きさ、視直径(°) :

すばるの距離(光年) : 408 光年

1 光年 =  $9.46 \times 10^{12}$  km

実際の大きさを求める式

すばるの大きさ = \_\_\_\_\_ 光年 \_\_\_\_\_ km

#### 4. 考察

Q6. 太陽と最近の恒星間の距離と比べて、すばる内の恒星間の距離は大きい小さいか？ 恒星の密度はどうか？ 数値を上げて答えよ。 <1人考察>

最近の恒星ケンタウルス座α星の距離 : 4.3 光年

#### 5. 感想