

# 天文学入門

## 2014-10-24

国立天文台  
岡山天体物理観測所  
泉浦秀行

井原市星空公園  
口径60cm反射望遠鏡  
焦点距離9420mm (F=15.7)  
カセグレン式、赤道儀架台



# 授業予定

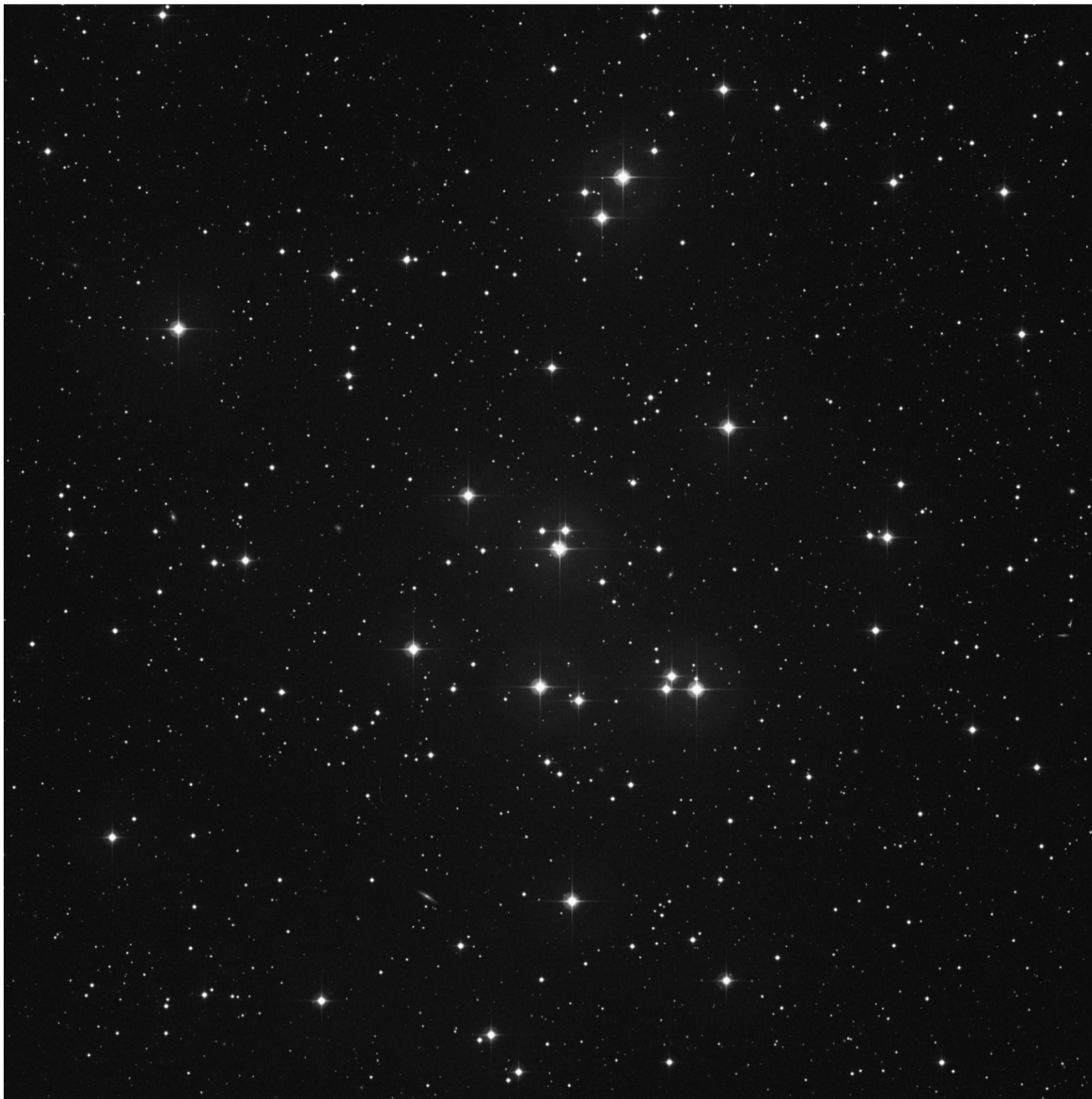
- 第一日(座学) 9/26
  - 恒星のはなし
    - 恒星の明るさと色、星団
- 第二日(パソコン作業) 10/3
  - 星団の色等級図作成
    - データ処理、データ解析
- 第三日(議論、発表) 10/24
  - 考察、議論、発表会
- 第四日(実習) 11/28(天候不順の場合順延)

# 第三日目作業について

- 星団の星の明るさと色の特徴を考察
- 星団の恒星理論モデルに基づく色等級図を取得
- 星団までの距離、年齢を推測
- 考察をもとに議論
- 全体のまとめ

# 考察と議論

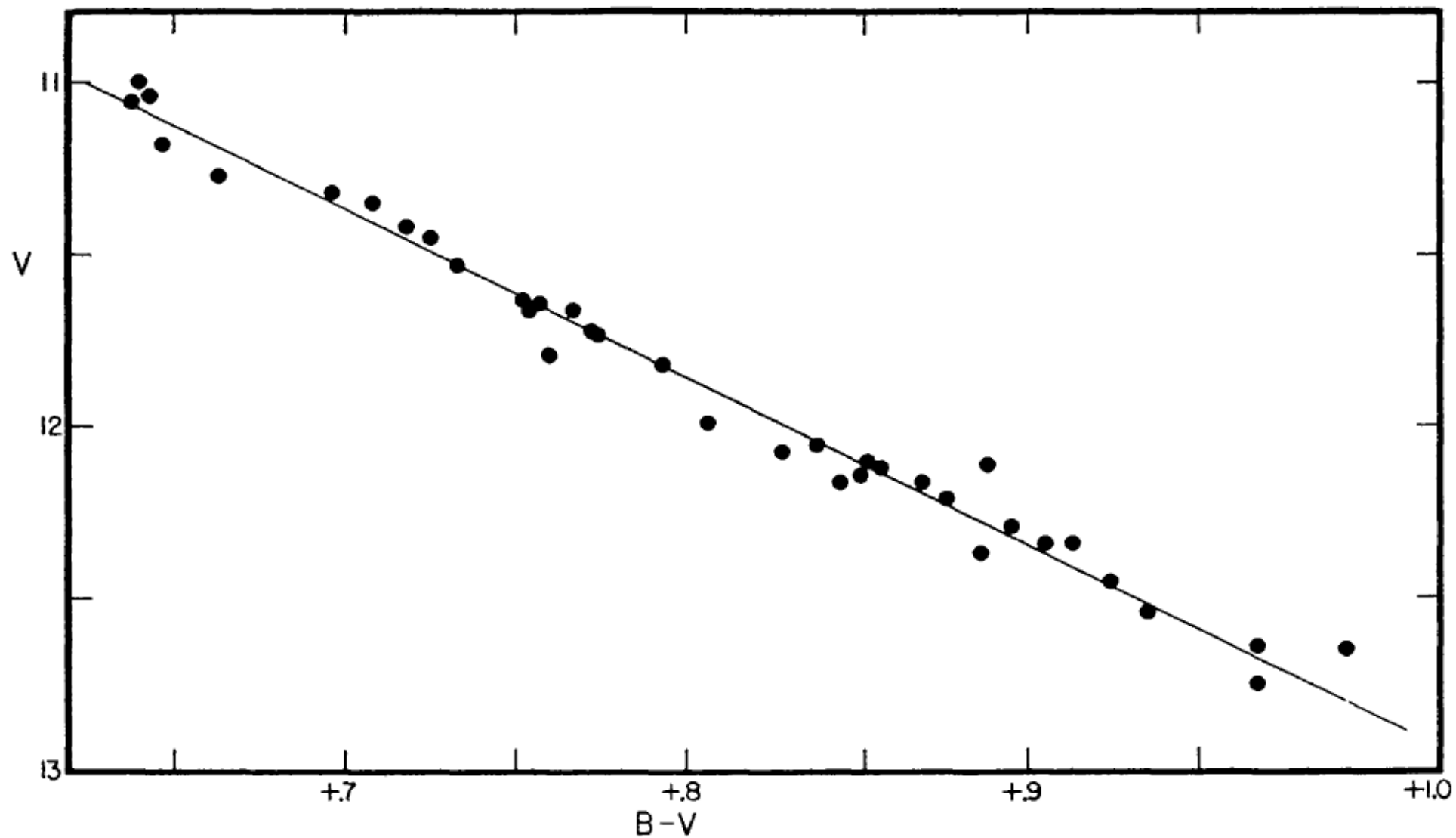
- 二班に分かれる(1班、2班)
- それぞれの班で星団までの距離、年齢を推測
- 1班 星団の距離について発表
  - 2班は聞いていて質問する
- 2班 星団の年齢について発表
  - 1班は聞いていて質問する
- 全体のまとめ



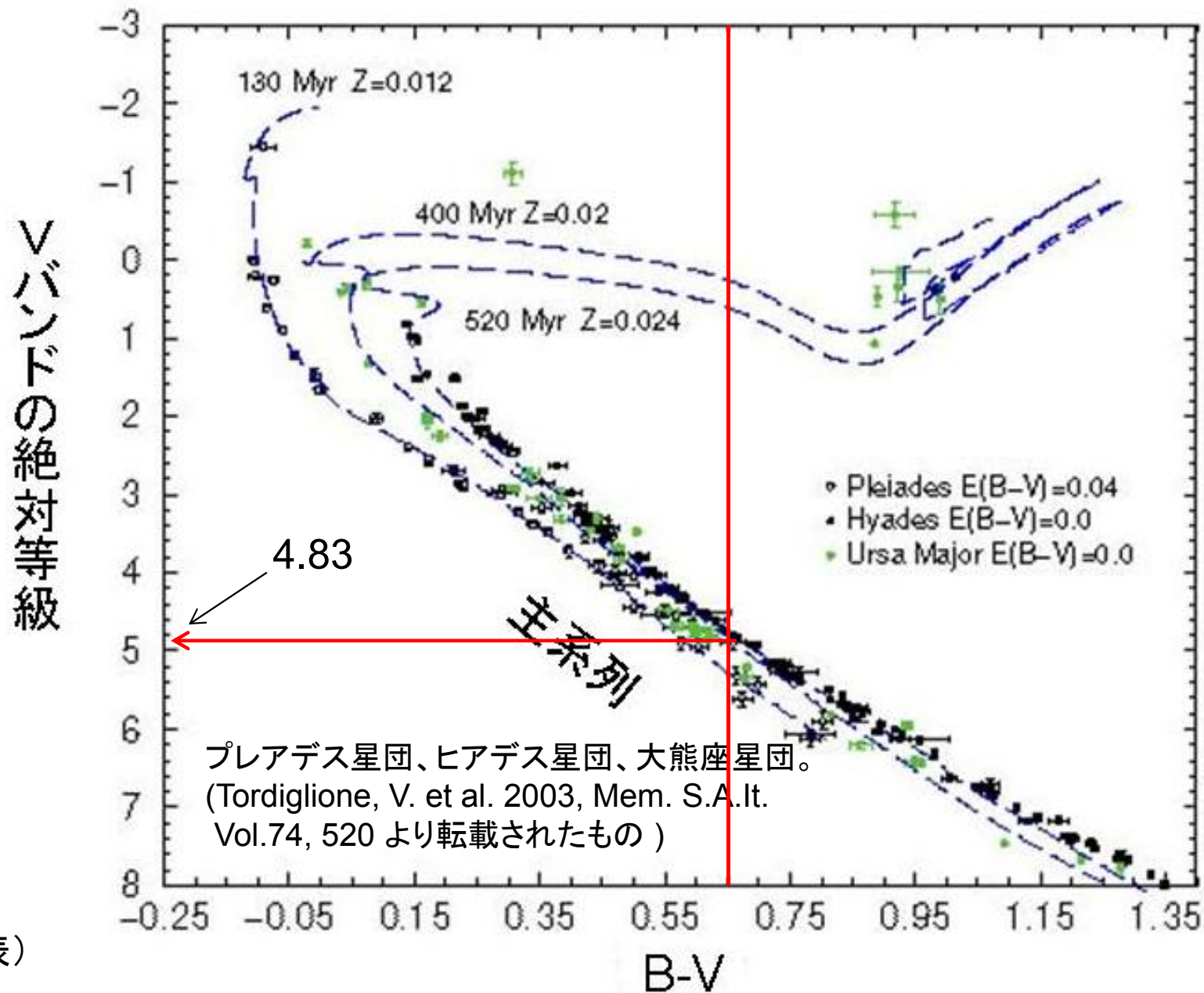
例題：  
色等級図から  
距離を推定する

散開星団 M44  
ソース DSS-1  
バンド R  
視野 60'x60'

# M44: 色一等級図

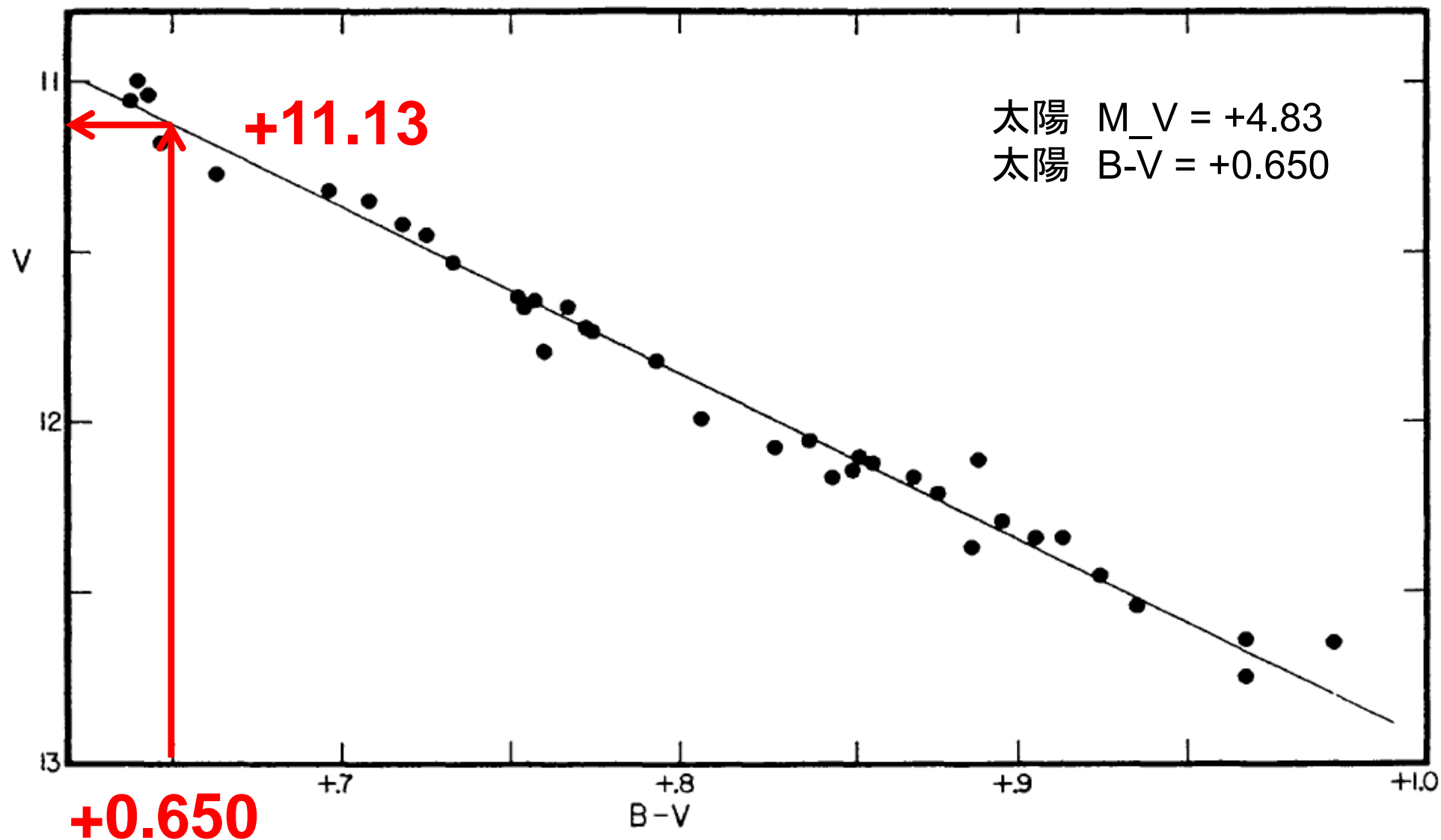


# 散開星団の色一等級図



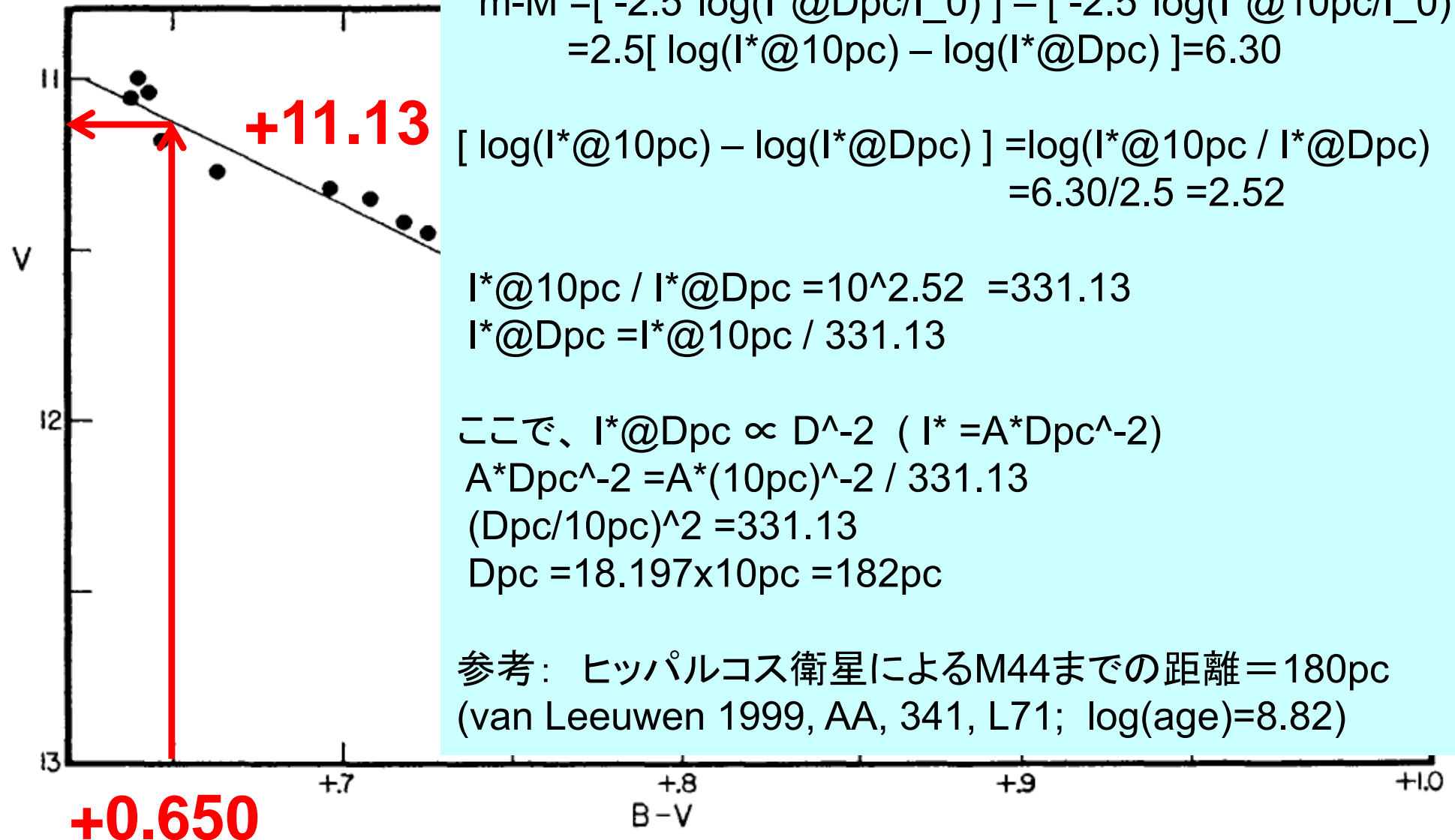
太陽  
 $X=0.707$   
 $Y=0.274$   
 $Z=0.019$   
 (理科年表)

# M44: 色一等級図





# M44: 色一等級図



$$\Delta V = 11.13 - 4.83 = 6.30$$

$$m-M = [ -2.5 \cdot \log(I^* @ Dpc / I_0) ] - [ -2.5 \cdot \log(I^* @ 10pc / I_0) ] \\ = 2.5 [ \log(I^* @ 10pc) - \log(I^* @ Dpc) ] = 6.30$$

$$[ \log(I^* @ 10pc) - \log(I^* @ Dpc) ] = \log(I^* @ 10pc / I^* @ Dpc) \\ = 6.30 / 2.5 = 2.52$$

$$I^* @ 10pc / I^* @ Dpc = 10^{2.52} = 331.13$$

$$I^* @ Dpc = I^* @ 10pc / 331.13$$

ここで、 $I^* @ Dpc \propto D^{-2}$  ( $I^* = A \cdot Dpc^{-2}$ )

$$A \cdot Dpc^{-2} = A \cdot (10pc)^{-2} / 331.13$$

$$(Dpc / 10pc)^2 = 331.13$$

$$Dpc = 18.197 \times 10pc = 182pc$$

参考: ヒッパルコス衛星によるM44までの距離 = 180pc  
(van Leeuwen 1999, AA, 341, L71;  $\log(\text{age}) = 8.82$ )

# 授業予定

- 第一日（座学） 9/26
  - 恒星のはなし
    - 恒星の明るさと色、星団
- 第二日（パソコン作業） 10/3
  - 星団の色等級図作成
    - データ処理、データ解析
- 第三日（議論、発表） 10/24
  - 考察、議論、発表会
- 第四日（実習） 11/28（天候不順の場合順延）

# 実習の流れ

- 当日夕方7時ころ、大学用意のバスで津島キャンパスを出発
- 夜8時ころ、井原市星空公園到着
- 散開星団M67の年齢推定についての発表と議論
- 望遠鏡操作の実習
- 天体の観望
- 天体画像の取得練習
- 散開星団画像の取得実習(来年度用)
- 実習のまとめ
- 片づけ

# 具体的作業内容

- 望遠鏡に触れる、動作の仕組みを考える
- 望遠鏡を天体に向けてみる
- 星団をCCDカメラを使って撮影する
  - BとVのフィルターを使って撮影する(なぜか?)
  - 露出時間を調整する必要がある(なぜか?)
  - 同じ構図、露出時間で複数枚撮る(なぜか?)
  - 違う長さの露出時間で複数枚撮る場合もある(なぜか?)
  - バイアス、ダーク、フラットの各画像も取得してみる。
- 撮った画像をPC上で表示して眺める
  - 画像を表示・解析するためのソフトウェアを知る
  - FITS画像にはマカリ、DS9など