

大阪教育大学
皆既日食プロジェクト

1

デジタル一眼レフカメラの利用

福江 純、小倉和幸、川端美穂、

野口 亮、松浦美波、松本 桂

(大阪教育大学)

理論天文学者が白色光コロナを撮像するまで

2011年10月4日 太陽



理論天文学者が白色光コロナを撮像するまで

2011年11月2日 太陽



理論天文学者が白色光コロナを撮像するまで

2012年5月21日 金環日食



理論天文学者が白色光コロナを撮像するまで

2012年6月6日 金星日面通過



理論天文学者が白色光コロナを撮像するまで

2012年11月14日皆既日食



天文学習教材としての太陽

天文学習教材としての太陽

● 目標:

皆既日食はもちろん素晴らしいことこのうえない！ が、

太陽は毎日そこにある！！

手軽な天文学習教材として使われない手はない！！！！

天文学習教材としての太陽

小型望遠鏡vsデジタル一眼

❁ 従来の方法

❁ 小型望遠鏡による投影

- ハードルが高い
- 値段も高い
- 可搬性が低い
- 投影像が見にくい
- 手描きの記録のみ
- 光学系のリスク

❁ 革新的な方法

❁ デジタル一眼での撮像

- 手軽(趣味の延長)
- お手頃価格
- 持ち運びが簡単
- その場で拡大
- デジタル記録
- 撮像素子をはさむ

天文学習教材としての太陽

具体的なテーマ例

＜日常の太陽＞

- ・固定撮影による日周運動(小中)
- ・拡大撮影による黒点の観察(小中高)
- ・拡大撮影による太陽周縁減光(高)
- ・スペクトルの撮影(高)

＜日食時＞

- ・光度変化(中高)
 - ・金環日食時のスペクトル(高)
- ### ＜皆既日食時＞
- ・光度変化(中高)
 - ・白色光コロナの撮影
 - ・プロミネンスの撮影(高)
 - ・白色光コロナのスペクトル(高)

天文学習教材としての太陽

現状の問題

- ❁ デジタル一眼レフカメラが手軽になったのは、ごく最近
- ❁ そのよさ(便利さ)が天文のコミュニティにも、まだ十分には知られていない
- ❁ 講習カリキュラムなども、(たぶん)ほとんどない
- ❁ 教育現場で上手に利用するような普及活動が、これから必要

観測：太陽撮像の方法

必要な機材

- デジタル一眼レフカメラ
 - マニュアルモードあり
- 望遠レンズ
 - 200mmから300mm
- 減光フィルタ
 - 10万分の1
 - ND400×2
- 三脚
- アクセサリ類
 - メモリカード
 - リモートスイッチ



観測：太陽撮像の方法

必要な機材：デジタル一眼

- デジタル一眼レフカメラ→レンズ交換型デジタルカメラ
- レフレックス
- ミラーレス



観測：太陽撮像の方法

マニュアルモード

- オート(自動露出)
 - まず白くとぶ
 - 定量的な解析不可
- マニュアル(手動)
 - 適正露出
 - 定量的解析
- 感度
 - ISO100
- F値
 - F5.6
- シャッタースピード
 - 1/1000~1/4000
- (ネット情報は過多)



観測：太陽撮像の方法

撮像データの処理

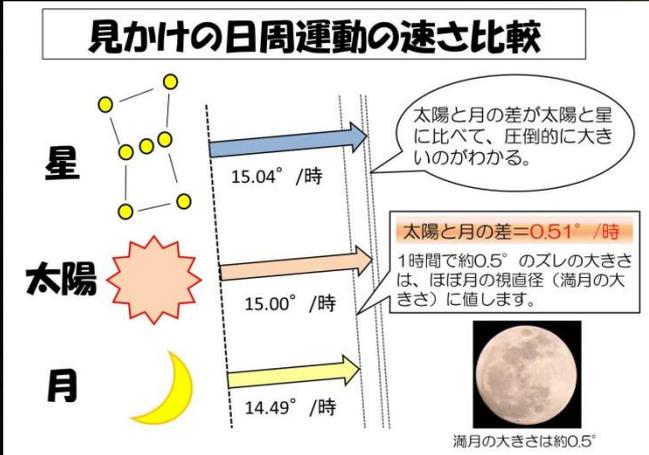
- RAWデータ

- JPGデータ

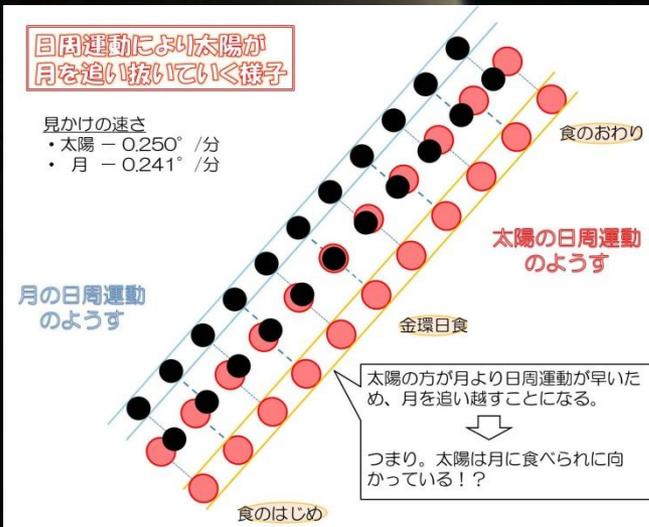
- 画像処理ソフト

理論：撮像データの解析

日周運動

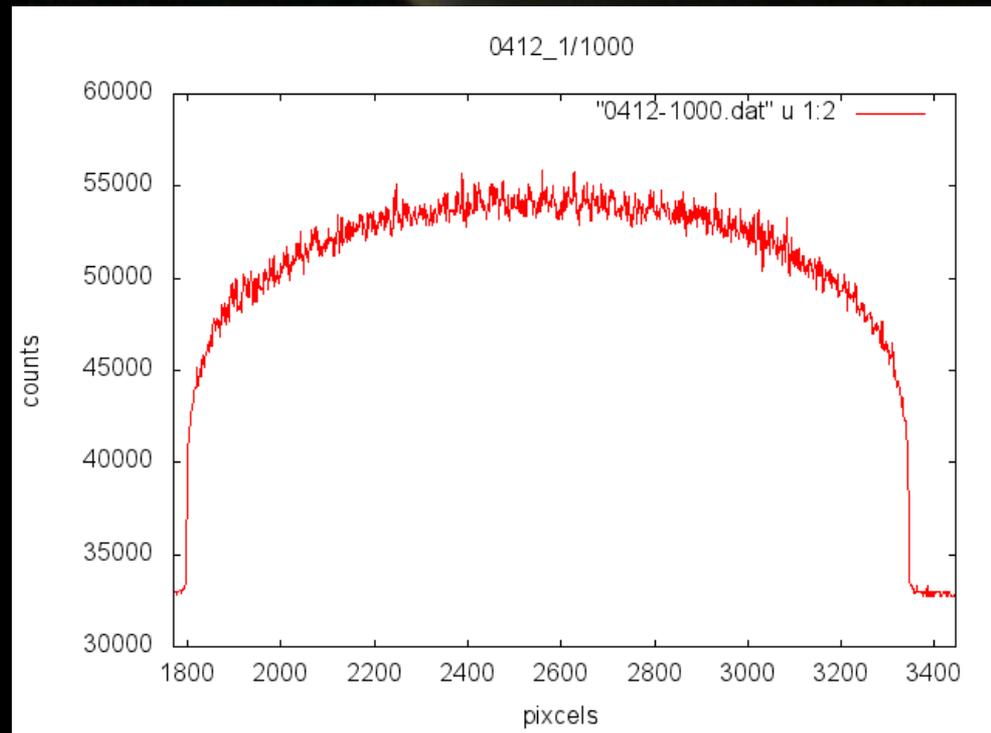


固定撮影
三脚で固定することで、太陽や月の日周運動の様子がわかります。



理論:撮像データの解析

周縁減光効果



理論: 撮像データの解析

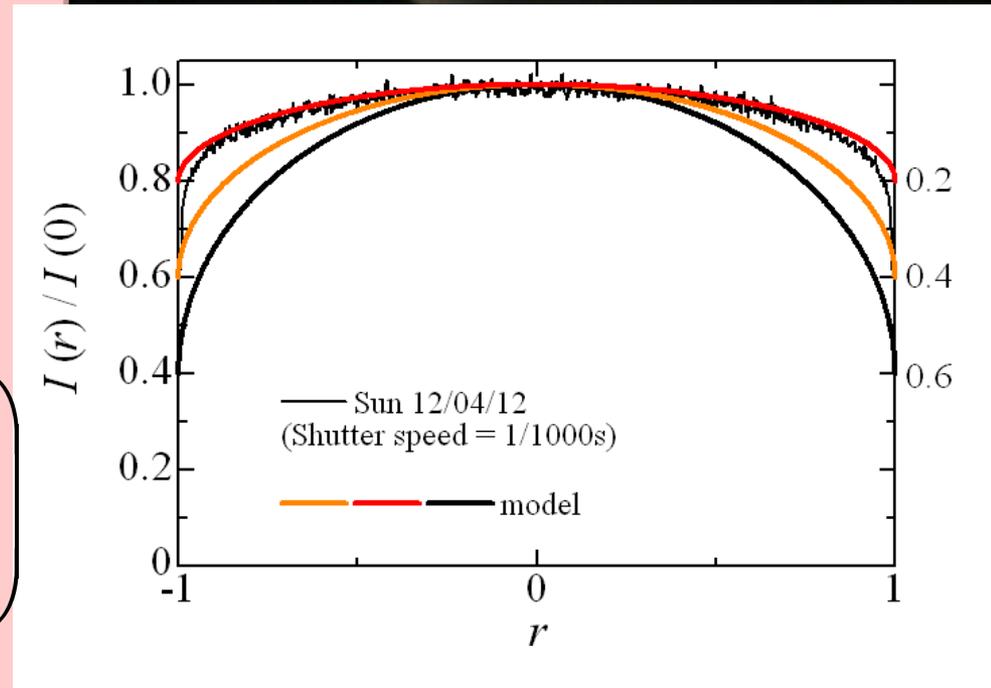
周縁減光効果

表面での方向依存性

$$\frac{I(\mu)}{I(0)} = \frac{3}{5} \left(\frac{2}{3} + \mu \right)$$

$$\frac{I(r)}{I(0)} = 1 - u \left(1 - \sqrt{1 - \frac{r^2}{a^2}} \right)$$

太陽面での半径依存性



天文学習教材としての太陽

今後の課題

- ❁ デジタル一眼レフカメラの利便性を天文コミュニティに周知
- ❁ 講習カリキュラムやビギナーズガイド(薄いモノ)などを作成
- ❁ 教育現場その他での普及活動
- ❁ →ゆとり教育時代の先生向け
- ❁ (e.g., 福井県教育研究所)