

星屑

2015年 2月号

No. 479



ラブジョイ彗星 2014年12月25日

「C/2014Q2 ラブジョイ彗星」

2014年12月25日

ε-180ED EOS Kiss X3改

熊本県民天文台

12/06~19、晴れたときには 太陽(黒点)を撮影

Paofits フーキンググループ Makalii 解説本に使う画像が必要

「望遠鏡を使わず、黒点の温度を計測」

手軽な機材でも 科学的な成果が得られるか？



依頼のメールが届いたので

「300mm程度の望遠レンズで、太陽黒点を撮影してもらえませんか?」、「Makalii を使って解析し、黒点の温度を求めたい」、「Makalii解説本の原稿に使いたいので・・・」、「なるべく早く。できたら太陽面の中心付近に大きな黒点が見える日に」・・・・。

メールを読んでみると、依頼された内容はなかなか難しい注文のようです。それでも、とにかくやってみることにしました。

赤道儀や望遠鏡は使わないで

というのが、もう一つの条件でした。今回出版を計画している「Makalii解説本」は、天体画像の解析に初めて取り組んでみようとする人を発掘するのが目的。ですから、高価な機材や特殊な機材に頼らず、手軽に

撮影ができる、しかもそうやって取得した画像から科学的な結果が得られそうな題材を集め、執筆しようという方針なのです。

そこで、私が持っているKenko製の望遠レンズ（500mmF8、ED）を使い、三脚に載せて固定撮影することにしたわけです。これは2009年の日食用に購入したもので、価格が安いのが特徴です。当時購入しておいたND100000の減光フィルターを取り付けての撮影です。

ファインダー

ルンルン気分で望遠レンズを付けたカメラを三脚に載せ、太陽に向けようとしたら・・・、うまく写野に入ってくれません。重いカメラを安定させるため、三脚を短くしたいのですが、

その状態でファインダーをのぞき込みつつ太陽方向を見上げて、カメラの向きを微調整するのもとても大変、・・・「こりゃあ、無理だ!」とすぐに諦めました。

その時、2009年の日食時には専用の太陽ファインダーを作ったという記憶が思い浮かびました。カメラのホットシューに取り付け、ピンホールから漏れてくる太陽の光を、小さな投影板の中心に導きさえすれば、500mm望遠をつけたカメラの視野



内に必ず太陽が入るという、とても便利な小道具です。立ったままの姿勢でカメラを見下ろしながら操作できるところが優れものです。100均で購入したPPシートの残りものを使ってもう一度作ることにし、すぐに工作は終わりました。

フレと散乱光

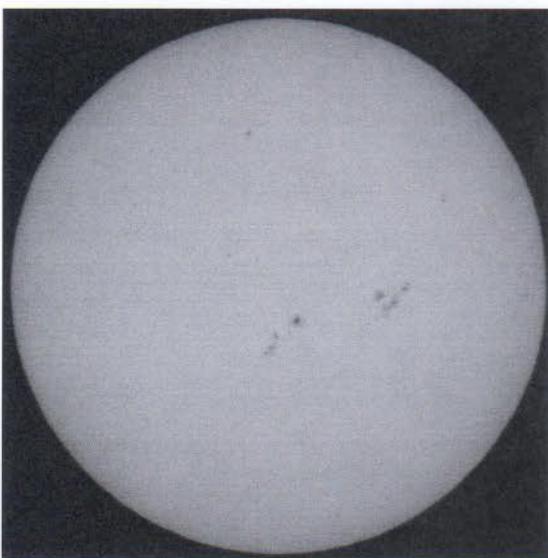
太陽を写野に簡単に導入できるようになったので、すぐに数枚太陽像を撮影し、ダーク画像やフラット画像も撮影して、画像処理を行い、出来上がった画像をネット上の資料置き場にアップロードし、その旨をメールで依頼者に知らせました。

そうしたら、「画像を測定して、黒点の温度を求めてみたが、期待値よりもずいぶん高い値しか出ない」、「気流が悪いのか、黒点が小さいからか、原因は不明だがかなりの量の散乱光が紛れ込んでいるのかも」との返事。これには少々ガッカリしました。

でも、確かに、撮影するときに気なっていたことがありました。それは、シャッターを切った瞬間のブレが大きいことと、レンズフードをつけない状態で撮影していることの2点でした。ブレが大きいのは、望遠レンズについている三脚座がとても華奢だからです。フード無しで撮影したのは、レンズの口径（67mm）よりもNDフィルターの直径（77mm）の方が格段に大きくて、77mmの口径に合うフードを持っていなかったからです。

支持金具とフードを作成

せっかく撮影するのだから・・・と、めげることなく工作にかかりました。最初は支持金具。手持ちのアルミ板をさがし、数箇所に穴あけとネジ切りをしました。これで、カメラのボ



ディと望遠レンズとを一体として保持できるようになりました。シャッターショックによるブレを大幅に低減できたわけです。

次に、フードを工作。太陽周辺の青空や雲による反射光が漏れ込みにくいようにと、太くて長めのフード作りました。

ヤレヤレ、これでうまくいくはず。

お天気が回復するのを待って、再び撮影に挑戦しました。それから画像処理をして、データを送って・・・、でも、依頼者からは「やはり、満足のいく数値は得られません、気流が悪かったのでしょう」という返事、なんだか変です。

翌日も撮影して

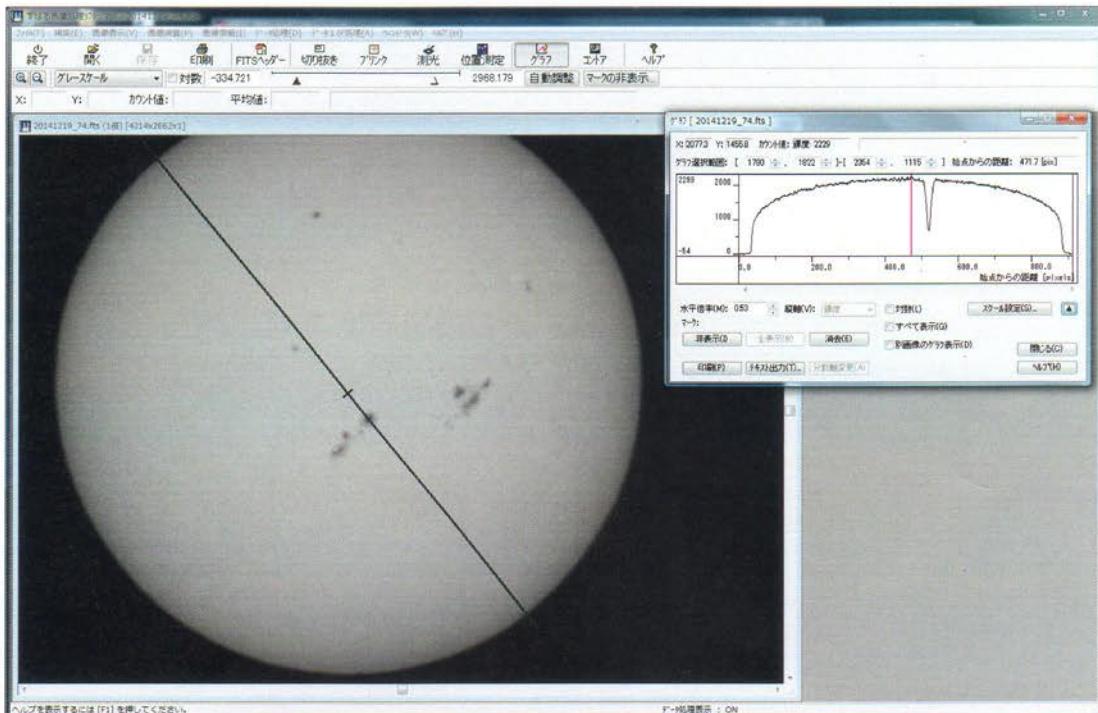
画像処理を始めた時、ハッと気がつきました。ダークやフラットの補正をし終わったFITS画像(ベイラー配列の画像)をRGB画像(今回はモノクロ)に変換するとき、「ガンマ補正」がかかっているじゃありませんか。あれまあ!・・・。

これじゃあ、画像の中の暗い場所ほど「明るくする」という補正がかかるてしまいます。「だから、黒点の黒さ(暗さ)が薄れてしまい、明るさの差を温度の差に換算したときに、明るい(温度が高い)方向にシフトされていたのですね。

そんなわけで、12月19日に撮影した画像は「ガンマ補正」ナシの状態で処理を完了。さっ

そくMakaliiに読み込み、次の図のように「グラフ機能」を使って、計測してみました。グラフの始点と終点とを結ぶ線が、黒点の暗部の中心を通ることはもちろんですが、太陽面の中心付近を通るように気を配っておくと、あのの処理が簡単です。

下図右側のグラフを見ると、太陽の周辺減光の様子がよく分かりますし、太陽黒点の暗部が太陽の周辺部よりもはるかに暗いことも分かりますね。このグラフなどを使い、「太陽面の中央部付近の明るさ」と「黒点暗部の中心付近」の明るさとを、それぞれ読み取っておきましょう。（今回、太陽面の中央付近の値は 2158、黒点暗部の中心付近は 703 でした）



ここからは、エクセルで

太陽の表面は高温で、そのため光り輝いているわけです。その時、太陽表面の各部分の明るさと温度との間には相関関係があります。太陽面の中央付近は、周辺部よりも深いところが見通せていて、ここが一番温度が高く明るいのです（約6400K）。この部分の明るさ(測光値)を I₀ とし、黒点暗部の中央付近の明るさ(測光値)を I とすると、

$$\text{黒点暗部の温度} = 6400 \times (I/I_0)^{1/4}$$
 で求めることができます。

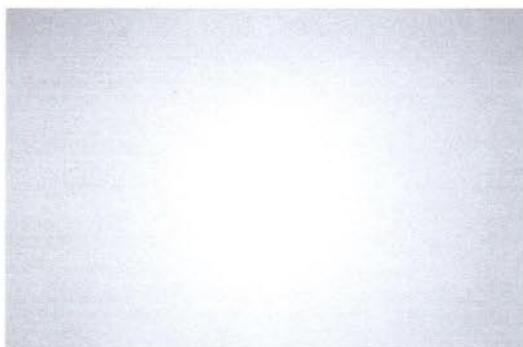
12/19(金)の数値を使って計算すると、 およそ 4,800K という温度が求まりました。

ふう・・・・！ 「何とか解説本の教材に使えそうな画像が撮れましたね」とのメールを頂いて、ようやく私もホッとしました。画像を提供するだけのつもりでしたのに、いつの間にかはまり込んでしまって、自分で測定や計算まですることになってしまったけれど、それがまた楽しいのですからねえ。

フラット補正が重要です

上記の例のように、デジカメで撮影した画像を測定して、科学的な数値を導き出そうとする場合、ダークノイズを減算処理することと同様に、撮影に使った撮像素子や光学系の特性を補

正する作業(フラット補正)が必須です。



今回は、太陽の撮影を行った直後に、NDフィルターだけを取り外し、ピントは無限遠に合わせたままの状態で、太陽から90度ほど離れた青空を撮影した画像を「FLAT画像」として使用しました。左の図がそれです。

ここでは、分かり易くするためにコントラストを強調して、掲載しています。ごらんのように写野の中心付近が明るく周辺に行くほど暗くなっているのですが、明るさの変化の中心と写野の中心とが完全には一致していないことがよく分かります。撮影システム毎のこののような感度特性を補正した画像(FITS形式で保存)があれば、Makaliiを使うだけで、様々な科学的な情報を、自分で撮影した天体画像から引き出すことができるわけです。

どうです楽しそうでしょう?

PAOFITSワーキンググループの天体画像教育利用推進の活動や、「マカリ解説本の出版計画」に、ご期待下さい。

★★★ これからのスケジュール ★★★

1/23(金) 城南公民館講座

「冬の星空観察会」

☆☆☆ 19:00～ 21:00 県民天文台で開催 ☆☆☆

2/7(土) 菊池と豊野・少年自然の家主催

「冬の星空観察会」

☆☆☆ 19:00～ 20:30 県民天文台で開催 ☆☆☆

雨天時は豊野少年自然の家へ出張して「天文講座」を開講

1月8日に詳細打ち合わせを実施しました

8/21(金) 熊本県環境センター(水俣市)で

「夏の星空観察会」

☆☆☆ 20:30～ 21:30 (予定) ☆☆☆

天文台恒例？

2014年年末大掃除、鍋会報告

高田ゆういち

12月13日(土)は、天文台恒例の年末大掃除に加え、星屑発送、トーカアバウト、そして鍋会が莊厳かつ厳肅に行われました。

すみません、私は遅れて、天文台に着いた時は、学生さんの応援のかいあってか大掃除はおおかた終わりかけていました。艶島さんが事前に切っておいてくれた樹木の枝はきれいにまとめてしばられていきました。

遅れていった罪滅ぼしとばかりに、小林J氏が倉庫に持ち込んでいた私物のいろいろをハンマーでたたいて分解したりしていましたが、そのうち、廃棄する大量のPCゴミを愛車に積みこむハメとなりました。(しかし、PCのキーボードだけがなぜ7個



星屑発送作業のようす

も出てくるのだろう?)PCゴミだけではなく、なぜかクーラーボックスに入つたといっぱいの変光星観測用星図など、なかなか心情的に処分に困るものも引き受けてしまいました。
←みんなで乾杯！！

その後、机の上においていた印刷前の星屑の原稿がなくなってしまいました。どうも誤ってゴミといっしょに外にだしていたようです。学生さんが青くなつて探しました。最後には見つかったので、笑い話にできるけど、見つからなかつたらシャレにならないような、ほほえましい出来事もありました。

その後は、星屑印刷発送(印刷ミスして紙70枚無駄になったが)、宴会準備、乾杯(さあ乾杯、というところで西嶋さんが来てやりなおしになったが)、トーカアバウトと順調にすすみました。

みなさん、お疲れさま！！

00
(食)



ミスした星屑は、このあとスタッフのほうで、鍋敷きに有効活用しました。

前回の星屑の生写真「阿蘇の噴煙とおうし座」はいかがでしたでしょうか？

「へあーそーは火の山、そーらのはてー」と「火の国旅情」の冒頭から歌われているように、阿蘇は県民のシンボルでありアイデンティティにかかわるような存在です。その阿蘇が、20数年ぶりに噴火したとなると、県下の天文ファンだったら、「これは星と一緒に撮りたいな～」、「いや撮らなければならない！」、「俺が撮らなきゃ誰が撮る！」、「撮るのは俺だ！！」と必然的にそうなるはずです（ひょっとして私だけ？）

今回、何度か阿蘇に噴煙と星の写真を撮りにいって、少しばかりノウハウが貯まってきた。そこで、この星屑紙上をお借りして、どどーっと公開します。題して、

図解 阿蘇の噴煙と星を撮る

です。

注意：阿蘇に限らず火山は、いつどのように噴火するか予測がつきません。写真撮影する時は、最新の情報を入手するとともに、十分に安全な場所から行うようにしてください。

「撮影していたら、『赤いもの』が空からぱらぱら降ってきて、ほうほうのていで逃げ帰ってきた。」ようなことには、ならないようにしましょう。（実話です）

当然、星野写真だから構図も大事。星メインとして、山、噴煙を小さく写すほうが構図はとりやすい。（噴煙は形が刻々と変化するため）



噴煙には2種類ある。ひとつは、水蒸気が凝固して水の粒になったもの、つまり雲。これは白い。もうひとつは、火山灰からなる煙で、灰色から黒い。いつもは、火口から水の噴煙しか出ていないが、噴火活動で、灰の噴煙もあがるようになった。

当然、灰の噴煙は夜間には「影」としか写ってくれない。写すとなると水の噴煙となる。



噴火活動で、おもしろいのは、「火炎現象」。火口の底から炎がでてくる。遠くからの撮影では直接写らないが、炎に照らされて水の噴煙が赤く染まって写る。肉眼ではうっすら色がついているのがわかる程度。

火炎現象はランダムだし、噴煙の動きもランダム。予測がつかないので、これを映すには、連続して何枚も撮影するしかない。



水の噴煙も夜は見えない。そのため、月あかりが必要となる。しかし月あかりが多すぎると、今度は肝心な星が見えなくなってしまう。

つまり、ほどほどの月あかりになるような、月が「細い」ときが撮影の好機となる。月が背後にあたたほうがよい。

また、煙が街の上にあると、街明かりで照らされ写るようになるが、不自然な感じになる。

☆☆☆ ちょっと一眼

Poem & Illustration

明けましておめでとうございます。皆様、どの様なお正月を迎えたでしょうか？荒れ模様の元日にはびっくりでしたが、何とか初詣もできました。引いたおみくじが大吉で、なんだかいい年になりそうな気配。寒かったし星も見えなかつたんですけどねえ。話題のラブジョイ彗星（C/2014 Q2）は、1月7日の煌々と明るい月のもとでちょっぴり、そして8日の晴れた空のもと月が出てくる前に、たっぷり、見ることができました。

今年の一番の楽しみは、やはり4月4日の皆既月食でしょうか？8月のペルセウス座流星群と、12月のふたご座流星群も、条件がよさそうです。土星の開いたわっかも…この冬は、木星も金星もこれから見ごろを迎えますし、彗星もまだしばらく楽しめそうです。今年はひつじ年。何かとうメ～くいく一年となりますように。



おひつじ

黄金の夢が
空で微睡んでいる

船が探しに出たのは
いつだったか
夢から目覚めた夢のように
どこまで行っても
空は やはり 空で

青黒い広がりが
指先を凍えさせるから
せめて 足元を温めたいと
ふわふわの夢を手繰り寄せようとする が

暖かな黄金など あるもの なのか

ほら
そこにあるじゃないか

どうしても名を思い出せない誰かの
白い指先が 示す先には
ただ
茫漠とした過去と未来が 広がるばかり



By Dio

2014年12月の県民天文台 ～運営日誌より～

開台率 7日／11日=63. 64%
一般来台者数 31名

総開台日数 9日
会員来台数 20名

日付	天気	担当運営	来台数	記 事
6 日 (土)	曇り～ 晴れ	中島 小林J 艶島	0人	寒い！ とにかく寒い！！
12 日 (金)	曇り	西嶋	0人	雲間に星が見えたので来ました。20時までいましたが、雨が降ってきたので帰ります。
13 日 (土)	曇り	中島 中島 高田 小林J 西嶋 小林M 熊大天文部 5人	2人	大掃除 枝を束ね、倉庫・ミーティングルームをかたづけました。かなり広くなりました。 Talkabout 星屑発送等 忘年会 キムチ鍋（学生さんがつくってくれました）
14 日 (日)	晴れ	小林M	20人	ふたご座流星群目当てのお客さんで大忙しました。ピークと予想されていた21時頃、晴れて1分間あたり1個くらいの割合で見て大騒ぎでした。
20 日 (土)	曇り	中島	0人	曇り空、21時になったので帰ります。 蜂がぶんぶん....。どこから湧いて出てくることやら？？？今夜は3匹も！！
25 日 (木)	晴れ	高田	0人	ラブジョイ彗星（C/2014Q2）を撮影しました。

日付	天気	担当運営	来台数	記　事
26日 (金)	快晴	西嶋	1人	月、M42, M41, M35, M31, M32, リゲル、ベテルギウス、シリウス、ラブジョイ彗星 こんなに晴れているのに誰も来ないなーとあきらめかけていたところに四方寄からの常連さん来台。月や木星のケータイ撮影を楽しまれました。
		西嶋		例によって手持ちこりメート 月、木星、ラブジョイ彗星
27日 (土)	晴れ	中島	8人	月のみ！ 雲が見る間に広がり残念でした！！ 後から来た2人の親子、星野村まで星を見に行っていたそうで、近くの天文台を見つけて大喜びでした。また来るそうです。 おそらく今年最後の運営ですねえ！
28日 (日)	晴れ～曇り	中島	0人	午前中 天文台に行こうと家を出たところで、廃品回収の軽トラに出会いました。千載一遇のチャンスと呼び止めて、一緒に天文台へと向かいました。 前回の大掃除のときに分別をした、鉄やパソコン関係のゴミを引き取ってもらいました。移転前の天文台前から持ってきたゴミの数々を引き取ってもらいました。おかげで、倉庫の中の棚が2段も空きました。

新しい年が始まりました。今年はラブジョイ彗星の話題で始まったような気がしますが、皆さんもう見てみましたか？写真にも良く写るので、楽しみな彗星です。それにしても寒い日が続きます。ここ城南町では、-5℃まで冷えることもしばしばです。幸い風向きが北西方向なので、阿蘇の火山灰は降ってきませんが、高森方面は大変だそうです。桜島の噴火の話もあります。なかなか、大変なことが続きそうな2015年です。

天文現象はいろいろと見物が続きそうですが、天気が心配ですね。今年は、きれいな星空が見える日が多いとうれしいです。それでは、今年もよろしくお願いします。

ひげ

あけましておめでとう御座います。本年も宜敷お願い致します。昨年は月食や巨大黒点の発生など、大きなイベントがありました。久しぶりの月食に、私も心踊りました。今年も4月に月食があります。どうぞ晴れますようにと、今から願っております。そしてもうひとつ、今話題のラヴジョイ彗星(C/2014 Q2)です。今が一番見頃、双眼鏡で楽しめるので、チャレンジしては如何でしょうか。天文台でも勿論見る事が出来ますよ。週末の晴れた夜、お待ちしております。本年もお天気に恵まれますように。<(_ _)>

☆2月の天文現象&行事☆

- 1日(日) うしかい座R座が極大(6.0~13.3等 周期223日)
- 4日(水) 満月(08:09)
立春(りっしゅん…春の始まり。前日の節分は厄払い)
- 7日(土) 木星がかに座で衝(09:49 -2.6等 視直径45.3")
- 9日(月) 木星の衛星ガニメデがエウロパを隠す(19:34 皆既食、継続時間5.7分)
- 11日(水) 水星が留(15:30)
木星の衛星エウロパの影にイオが入る(20:08 金環食 継続時間8.0分)
木星の衛星カリストの影にガニメデが入る(22:25 金環食 継続時間26分)
- 14日(土) トーケアバウト(20:00~ 変更の場合あり)
- 18日(水) 木星の衛星エウロパがイオを隠す(22:02 部分食 継続時間6.5分)
木星の衛星エウロパの影にイオが入る(22:31 金環食 継続時間7.6分)
- 19日(木) 新月(08:47)
雨水(うすい…冬の雪や氷が陽気に溶け天に昇り、雨水となって下るの意味)
- 20日(金) 土星が西矩(05:34 0.5等 視直径16.6")
- 22日(日) 夕方の西空で、金星と火星が大接近
- 24日(火) 木星の衛星ガニメデの影にエウロパが入る(02:09 部分食 継続時間7.1分)
- 25日(水) 水星が西方最大離角(01:23 0.1等、視直径07.0")
- 26日(木) 木星の衛星エウロパの影にイオが入る(00:51 金環食 継続時間7.2分)
上弦(02:14)
海王星が合(21:11 8.0等 視直径02.2")

特定非営利活動法人熊本県民天文台機関誌「星屑」2015年2月号 通巻479号

発行所 熊本県民天文台事務局 〒861-4226

熊本県熊本市南区城南町塚原2016番地 熊本県民天文台

TEL 0964-28-6060

振替口座 01700-5-105697

NPO熊本県民天文台事務局

天文台ホームページ <http://www.kcao.jp/> メールアドレス astro@kcao.jp

メーリングリストの加入申し込み受付中 kcaohige2003@yahoo.co.jp 中島まで