

# 自作の天体写真を用いた小学生用授業

静岡県西遠女子学園 今村守孝

## 1. はじめに

私の勤める学校は中高一貫の私学の浜松市にある女子校です。金沢大学理学部地学科大学院修了後すぐ勤めはじめ、2年前に定年退職し今現在講師として物理基礎、化学基礎、地学基礎、中1理科の授業と天文地学クラブの顧問を担当しています。勤め始めてすぐに生徒の要望で天文同好会を作りそれが天文クラブ、さらに天文地学クラブとなりました。

2005年に校舎の新築が有り、その時屋上にスライドルーフを作りタカハシ NJP を設置しました。鏡筒は TOA130 と FCT100 です。そのおり天体撮影用冷却 CCD として BJ-41L を購入し浜松市中心部に近い学校で星雲星団の撮影を始めました。2006年には冷却 CCD の ST-402 を導入しガイド撮影が可能になりました。天気の良い日は学校の屋上で星雲星団の撮影に取り組みました。当初はクラブの生徒にも冷却 CCD での撮影とステライメージでの画像処理を教えて取り組ませたのですが、興味を持つ生徒が代々続かなくて今現在は私一人が撮影をしています。こうして写した星雲星団の写真は主に地学基礎の天文分野を教える際に使ってきました。また、地学基礎の授業参観でもよく使い見学に来た保護者にも見てもらいました。

その後 BJ-41L では画素数が足りなくなり 2011年には自費で冷却 CCD の ST8300 を購入し、今現在はこちらをメインに使っています。また町中での撮影にも限界を感じ、自分で赤道儀 EM200、鏡筒 FSQ106 等を購入し遠征して撮影することが多くなりました。TOA130 は学校での観望会に使っています。



上 NGC253 2008年11月23日撮影  
TOA130 ( f 720mm F5.5) BJ-41L

L=5分×11 RGB画像 R=5分×4 G=5分×4 B=5分×6枚

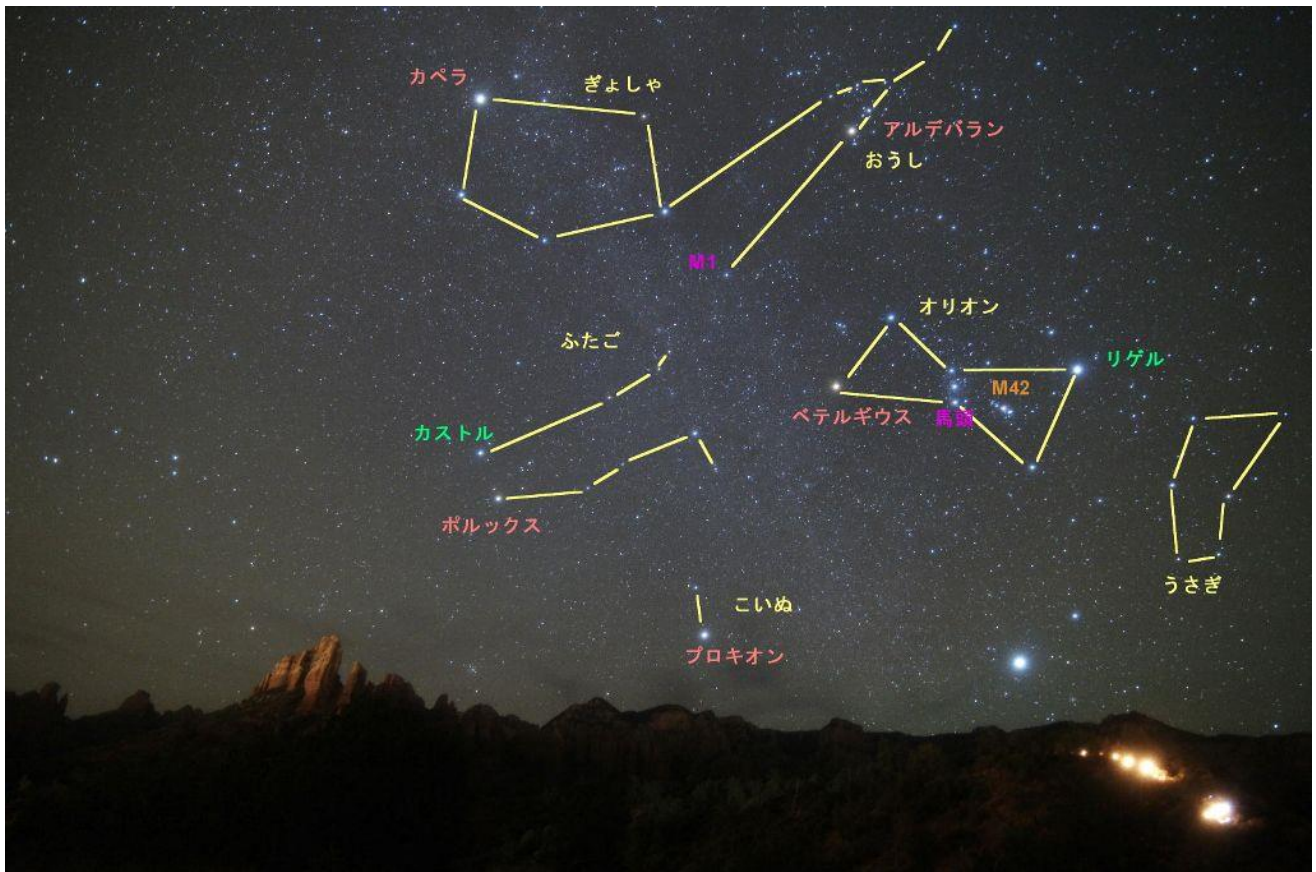
左 NJPTemma2。鏡筒は TOA130 と FCT100。  
ニッシンスライドルーフ

## 2. 小学生の授業

一昨年、本校を受験希望する生徒対象に天文の授業を行ってほしいと学校から頼まれました。今まで星雲星団の撮影ばかり熱心に行ってきたので星座の手持ちの写真がほとんどありませんでした。そこでEOS6Dに星座や星景写真用にトキナー16~28mmF2.8を購入しました。このレンズは前玉が大きすぎてフィルターがつかないため、LEE SOFT3 フィルターをコンパスカッターで丸く切り抜き、パーマセルテープで後玉に貼り付けて使っています。デジカメでの撮影はRAWで1つの写真を作るのに4枚撮影しダーク補正、フラット補正を行いステライメージでコンポジットをしています。その後jpegやTIFFに変換し保存しています。

小学生対象に星座や天体を教えるため、星座の写真に星座線を書き入れました。線を描くソフトはジャストシステムの花子フォトタッチを使っています。星座の写真として一昨年は浜松市郊外にある観音山で撮影したものを使いました。昨年は夏から秋にかけて天気が良くなかったため、アメリカのグランドサークル(グランドキャニオン周辺)旅行で撮影した星座写真、星景写真を使いました。また参加してくれた小学生には星座の写真をプリントアウトしてプレゼントしています。小学生の評価は2015年が大変良い4、よい5、あまりよくない、よくない共に0。2016年が大変良い5、よい3、あまりよくない、よくない共に0。感想は、星空が楽しかったからもっと知りたい。天体望遠鏡を見てみたかった。等です。

さらに一昨年、昨年と勤務校の保護者の希望者が加入している母親学級からも天体観望会と星の話をしてほしいとの依頼がありました。一昨年の天体観望会は天気が悪く、プロジェクターを使った星の話だけになりました。その際使ったのは、小学生対象に準備した星座の写真と地学基礎で教えるため作ってあった星雲星団の写真です。昨年は天気も良く天体観望会とプロジェクターを使った星の話を両方を行いました。天体観望会のほうは天文地学クラブの生徒にも手伝ってもらいました。こちらの行事も一昨年に引き続き昨年も頼まれたので評判は良いようです。また参加者は一昨年、昨年とも母親と本校生徒も少し参加して50名ほどでした。



アメリカ セドナで撮影 2016年10月10日 EOS6D、トキナー16mmF2.8 ISO6400 15秒×4

### 3. 天文学クラブ

37年ほどずっと顧問を1人でやっています。クラブ活動は週1回、火曜日放課後です。夏休みには2泊3日で浜松市郊外で合宿を行っています。冬休み前にも1泊2日で合宿を行っています。基本夏はペルセウス座の流星群、冬はふたご座の流星群に合わせて合宿を行います。数年前まではクラブの生徒数も多かったのですが、ここ数年クラブの生徒数が減って現在は9人乗りタクシーで合宿を行っています。合宿先ではデジカメによる流星の写真撮影を行い、運良く良い写真が撮れたときには天文雑誌に送り、何度か掲載してもらいました。

学園祭では毎年、プラネタリウムを作って生徒が星空の解説を行っています。また数年前からは小学生対象にペットボトルロケットの打ち上げを行っています。こちらは小学生男子に人気です。

継続的に行っているのは流星の電波観測（HRO）です。2000年の獅子座流星群から今現在までずっとデータはとり続けています。しかし流星数を数えるのは結構面倒くさいのでペルセウス座の流星群など主なものだけで行っています。また発表も学園祭の時だけでしたので校外での発表はほとんど行ったことがありませんでした。しかし2017年1月第1回小・中学生理科研究プレゼンテーションコンテストが浜松科学館で行われたので初めて中学2年生3名がHROの発表を行いました。入賞はできませんでしたが生徒には良い経験になったようです。ちなみに入賞した研究はほとんど生物分野でした。

天文学クラブの卒業生には美星スペースガードセンターの藤原さん、東大の宇宙線研究所の大学院に進んだ人、奈良女子大学の天文クラブの部長を務めた人（京大出身のご主人がX線観測衛星「ひとみ」にずっと関わっていた。）など様々な分野で卒業後も天文と関わっている卒業生がいます。

### 4. ニュージーランド星空撮影

ワークショップで発表した内容は以上なのですが、夜の懇親会で2016年4月ニュージーランドで撮影した天体写真を紹介したところ興味を持って頂けたので少し紹介します。ニュージーランド南島のマウントクックハーミテージホテルから5分程度車で移動したマウントクックエアポートと、クイーンズタウンから15kmほど東に行ったブドウ畑の中の空き地で撮影を行いました。

H.I.S.の「大満喫ニュージーランド6日間」の2016年4月7日出発を使い、マウントクックではオプションのスターウォッチングに申し込みました。時間は21:30~22:30で1時間しかないので時間を無駄にしないため三脚と広角レンズによる固定撮影のみ行いました。撮影は先に紹介した6Dと16~28mmF2.8で行いました。星の見え方は想像通りで天の川は肉眼でははっきり分かり、大小マゼラン雲も肉眼で簡単に分かりました。また南十字星もニセ十字と簡単に区別がつかしました。また $\alpha$   $\beta$ ケンタウリも非常に明るかったです。

クイーンズタウンではスター・ウォッチングツアーをやっている米戸実氏のデジタル一眼撮影コースを3時間300ドルで申し込みました。安全に確実に天体撮影に向けた場所へ案内してもらえ、さらにBORG77EDとビクセンSXD赤道儀が自由に使わせて頂けたので大変助かりました。SXDにBORG77EDと改造カメラKissX2で主に星雲星団の撮影を行いました。さらにアイベルのCD-1に6Dと各種レンズを取り替えて追尾撮影を行いました。2台のカメラで同時に撮影を行ったので大量の天体写真を写すことができました。これらの写真は今現在、浜松信用金庫で展示公開中です。

### 5. 今後の課題

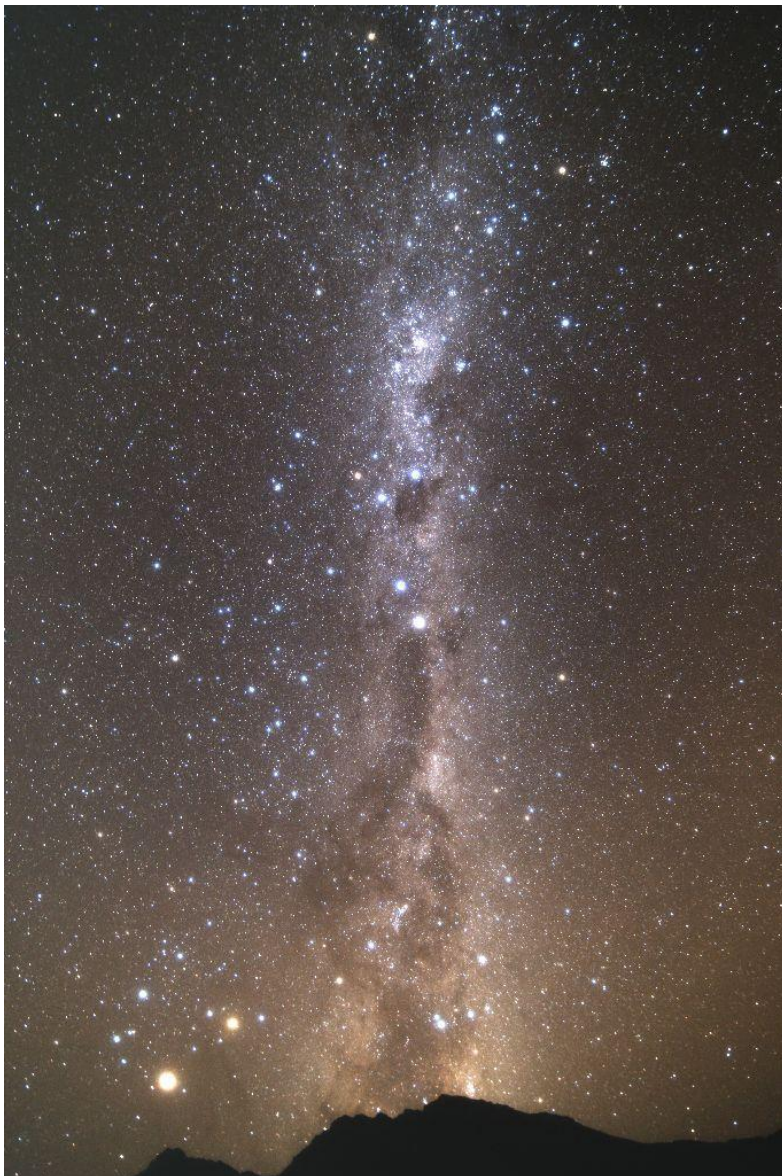
天体画像教育利用ワークショップがどういう会合なのか全く知らずにメールを見て今回申し込み、しかも発表まで行ってしまいました。マカリはその後送られてきたメールを見て初めてパソコンに入れました。さらにマカリの予習をしてくるようにとのメールを見て、「あなたもできるデジカメ天文学」を購入しワークショップ直前に読みました。そんなわけですのでマカリとは関係のない発表になってしまいました。



しかし今回天体画像教育利用ワークショップに参加してみて、自分でマカリを使ってみるとクラブ活動で生徒に研究させるには使えそうだなという感触を得ました。今までずっと観賞用天体写真しか撮ってこなかった自分ですが、大学院の学生だった大昔はX線結晶学を専攻し研究をしていました。星の写真ではなく単結晶の tridymite という鉱物の X 線写真を毎日撮っていました。その頃の感覚が少し戻ってくるような気もしました。

天文学ではアマチュアとプロの違いは大きいと今まで感じ続けてきたのですが、アマチュアにも研究の初歩を体験できるようにとの配慮からマカリというソフトが作られたような気がします。今回だけの参加ですとまた忘れてしまうと思いますので、機会があればまた今回のような会合に参加したいと思います。

今回教えて頂いたスペクトルにも興味を持ちましたので引き続き自分でできそうなことを探していきたいです。



左 サザンアルプス上空の天の川  
マウントクックエアポートで撮影 2016年4月8日  
EOS6D、トキナー16mmF2.8 ISO6400 30秒×4



右 南十字 クイーンズタウン校外で撮影  
2016年4月10日 EOS6D  
シグマ 105mmF2.8 ISO6400 30秒×4