

PLEIADES



第1回北海道天体観測者会議（名寄市）17ページ参照

<http://www.nayoro-star.jp/strainfo/ilasto/tentaikaigi-pr/aa.html>より

札幌天文同好会 Sapporo Astronomy Club

目次（No.141 2003年春号）

1. 群流星出現数の正規化（後藤榮雄）	2
2. ムーンライトウォッチングのこれからに向けて（中山 正）	6
3. 星と自然の恵み（越後恵子）	9
4. 新光学素子を使用したホームビデオカメラの高感度改修（生田 盛）	10
5. 第1回北海道天体観測者会議開催される（編集局）	17
6. ムーンライトウォッチング協力依頼（西野 浩）	18
7. 液晶プロジェクタ購入（編集局）	20
8. しし座流星群とアメリカ中西部の旅行（柴田健一）	21
9. 旭天例会より（柴田健一）	32
10. 編集後記（柴田健一）	32

群流星出現数の正規化

後藤榮雄

はじめに

この記事は、東亜天文学会（OAA）の会報「天界」第 930 号（2002 年 11 月）に載った筆者の記事「群流星出現数の正規化について」の要約を中心としたもので、従来の ZHR に代わる新しい 1 時間流星数の採用を提案するものである。興味のある方は「天界」の記事を参照されたい。

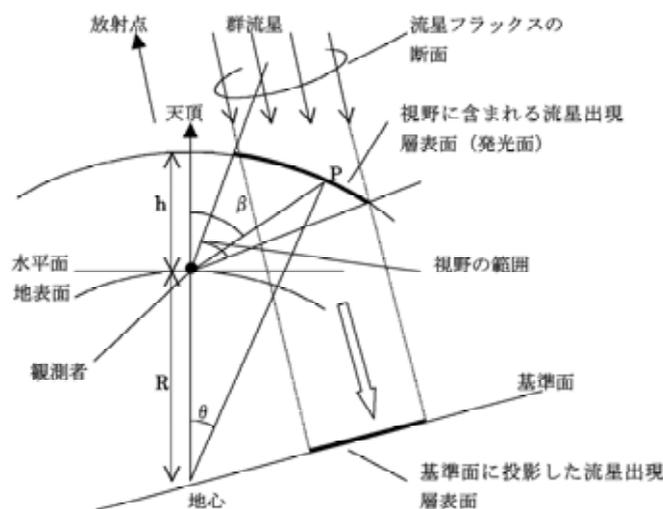
1. ZHR を求める従来の方法の問題点

現在、観測した流星出現数から天頂 1 時間流星数 ZHR を求める方法は、観測視野の面積から天頂を中心とする半径 60° の天頂視野への換算と、放射点（輻射点）の天頂距離による補正（換算）に欠点があり、ZHR が正しく求められているとは限らない。その理由は次による。

第 1 図から明らかなように、観測者は地球の中心から離れた場所にいるので、見掛け上の視野の広がり（角度）と視野内に含まれる流星出現層表面（流星が発光を開始する面）の面積は比例しない。

「流星出現数は放射点高度の sine の 1.2 ~ 1.5 乗に比例する（観測値から放射点为天頂にあるときの値を求めるときは高度の sine の 1.2 ~ 1.5 乗で除する）」という放射点の天頂距離（高度）で補正する計算式は冪数があいまいであり、実態と合わないという声がある。

以上の外、流星は地球に対する速度が速いほど高い所で発光を始めるため、見かけ上の視野が同じでも地心速度が速い流星ほど、視野内に含まれる流星出現層の表面積が広がるため、地心速度が異なる他の流星群と ZHR を比較出来ない、という欠点もある。



第 1 図 視野と流星出現層表面の関係

2. 新しい 1 時間出現数の考え方

地球の大気圏に突入して発光する群流星は、放射点と地球の中心を結ぶ直線に平行に飛来し¹、流星物質の空間密度が均一だと仮定すると、流星の出現数は観測視野内に含まれる流星出現層の表面を通過する流星（物質）のフラックスの断面積に比例する。

したがって、流星出現層に突入する流星（物質）の断面積で正規化した 1 時間流星数を NHR (Normalized Hourly Rate) と称し、次のように定義する。

$$\text{NHR} = (\text{観測視野の面積による換算を行わない CHR}^2) \times 100,000 \text{ km}^2 / (\text{観測視野に含まれる流星出現層の表面を通過する流星フラックスの断面積}) \quad (1)$$

基準視野の面積 100,000 km² は半径 178.4 km の円の面積に相当し、観測者から見た視野周辺の天頂距離も約 55 (発光点の高さ 128 km の“しし群”に相当) から 62 (発光点の高さ 96 km の“おとめ群”に相当) と、従来の基準である半径 60 ° の天頂視野と大きく違わない。また、式 (1) の分母「観測視野に含まれる流星出現層の表面を通過する流星フラックスの断面積」は「観測視野に含まれる流星出現層の表面を地球の中心を通り流星群の放射点 (輻射点) と地心を結ぶ直線に垂直な平面 (基準面という) に投影したものの面積」に等しいので計算はこれによる。第 1 図及び第 2 図参照。

1 厳密にいうと、地球の大気圏に突入する流星 (物質) の軌道は地球の自転と重力の影響を受けるため、軌道は双曲線になり輻射点の方向もずれて観測されるが無視する。

2 NHR で使う修正 1 時間流星数 CHR は、従来の CHR と違い観測した流星数を観測時間、雲量、最微光星の等級についてのみ換算し、視野の面積については換算しない。

3 . 観測視野内に含まれる流星出現層表面と基準面への投影

(1) 流星出現層表面の広がり

第 1 図は観測者から見た、見かけ上の視野の範囲とその中に含まれる流星出現層表面の広がり の関係を示すものである。この図から明らかなように、視野内に含まれる流星出現層表面は見かけ 上の視野よりも広く、その拡大率は図から想像できるように天頂から離れるほど大きい。

(2) 投影の方法と面積の計算

基準面に投影した流星出現層表面の面積は、視野の中心と周辺の各点 (視野が矩形の場合は各コー ナー及び各辺の中間点、視野が円形の場合は円周を 8 等分する点) を基準面に投影し、投影された 点を結んで描いた図形の面積を求める。作図する縮尺は 100 万分の 1 (10km : 1cm) が適当である。 また投影図の面積は、視野が矩形の場合は中心点と求めた各点を結んだ直線で 8 個に分割し、面積 が等しいと思われる三角形等に置き換えて計算する。また視野が円形の場合は楕円に置き換えるな どして計算する。

(3) 視野内の点の位地

視野内の各点を基準面に投影するには、観測者から見た各点の天頂距離 Z_0 と、放射点方向から右回 りに測った各点の方向角 i が必要である。これらの値を求めるには、パソコンの天文ソフトを使っ て該当する点に近い恒星の位置から求める方法と、計算で求める方法がある。

計算で求める方法を次に示す。

ア 視野中心の天頂距離と方向の決定

最初に、視野の中心点の天頂距離 Z_0 と放射点の方向から右回りに測った視野中心の方向 θ_0 を求 める。これらの値を観測時に決定出来なかったときは、後で写真又はビデオからパソコンの天 文ソフトを使って求める。

イ 視野周辺の天頂距離と方向の決定

視野周辺各点の天頂距離 Z と方向 θ は、視野内で視野の中心から天頂を見る方向を基準にして 右回りに測った位置角 i と中心からの角距離 q から次式で計算する。

$$= \cos^{-1} (\cos Z_0 \cos q + \sin Z_0 \sin q \cos i) \quad (2)$$

$$= \tan^{-1} \left\{ \frac{\cos\{(q - Z_0)/2\}}{\cos\{(q + Z_0)/2\}} / \tan(i/2) \right\} + \tan^{-1} \left\{ \frac{\sin\{(q - Z_0)/2\}}{\sin\{(q + Z_0)/2\}} / \tan(i/2) \right\} + \theta_0 \quad (3)$$

を求める式は*i*が0°又は180°のときエラーとなる。したがって*i*が0°又は180°のときはに0を与える。*i*と*q*はレンズ(カメラ)固有の値であるが、*i*は天頂方向が基準なのでカメラを左右に傾けた場合は補正が必要である。

(4) 基準面への投影

最初に、観測者が見た天頂距離がの点をPとするとき、点Pを地心から見た天頂距離を次式で計算する。第1図参照。

$$= - \sin^{-1} \{ R \sin / (R + h) \} \quad (4)$$

ここに R : 地球の半径、3軸の相乗平均は6371 kmであるが6370 kmとしても可。

h : 流星出現層表面(発光点)の高さ。各流星群の高さは次による(出典:理科年表)。
 おとめ群 96km、オリオン群 117km、こと群 107km、しし群 128km、
 しぶんぎ群 103km、ジャコビニ群 104km、はくちょう群 99km、ふたご群 100km、
 ペルセウス群 114km、みずがめ群 100km、みずがめ群 116km、やぎ群 98km、

基準面に投影した求める点Pの座標x-yは次の手順で求められる。

$$(\quad + \quad) / 2 = \tan^{-1} \{ \cos \{ (\quad - Zr) / 2 \} / \cos \{ (\quad + Zr) / 2 \} \times \cot (\quad / 2) \} \quad (5)$$

$$(\quad - \quad) / 2 = \tan^{-1} \{ \sin \{ (\quad - Zr) / 2 \} / \sin \{ (\quad + Zr) / 2 \} \times \cot (\quad / 2) \} \quad (6)$$

$$= (\quad + \quad) / 2 + (\quad - \quad) / 2 \quad (7)$$

$$= (\quad + \quad) / 2 - (\quad - \quad) / 2 \quad (8)$$

$$= 2 \cos^{-1} \{ \cos \{ (\quad - Zr) / 2 \} / \sin \{ (\quad + \quad) / 2 \} \times \cos (\quad / 2) \} \quad (9)$$

・ の範囲は0 ~ 90°なので、を求める式の右辺の〔 〕内は常に正とする。

$$x = (R + h) \sin \cos \quad (10)$$

$$y = (R + h) \sin \sin \quad (11)$$

式(5) ~ (11)は求める点の方向が放射点の方向と同じ又は逆方向の場合、つまりが0°又は180°の場合は三角形が成立しないので、x, yは次式で計算する。

$$x = (R + h) \sin (Zr - \cos \times \quad) \quad (12)$$

$$y = 0 \quad (13)$$

第2図により記号と座標系について説明する。は放射点の直下点(地表)で観測者の方向から求める点の方向までを左回りに測った角度、は求める点の直下点で観測者の方向から放射点直下点の方向までを右回りに測った角度、は地心から見た放射点と求める点の角度である。座標系は次のように定義する。地心を座標の原点とし、放射点方向の直線をZ軸とし、Z軸と観測者を含む平面内でZ軸に垂直な直線をX軸(観測者を含む側を+)、X軸とZ軸に直交する直線をY軸(原点から見て観測者の左側を+)とすると、基準面はX軸とY軸を含む平面となる。

なお実際の作図は、x, yを直接用いるより、座標値を視野中心点の座標x₀, y₀を原点とした相対値に変換したx', y'を使った方が容易である。

$$x' = x - x_0, \quad y' = y - y_0 \quad (14)$$

なお、基準面に投影した視野内に含まれる流星出現層表面の形は次のようになる。

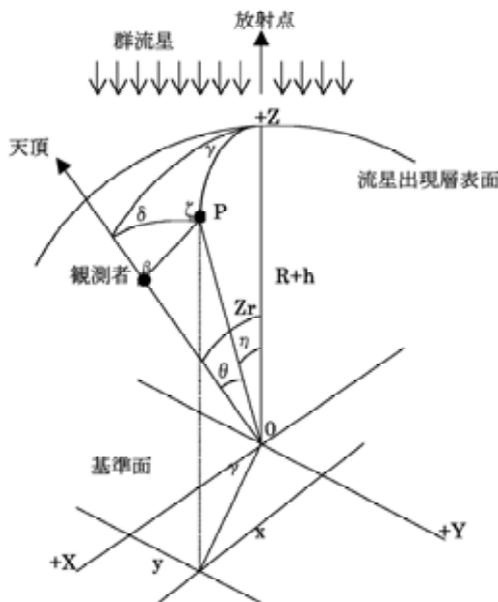
視野が長方形のとき

視野の中心高度や放射点の高度に関係無く、投影した形は四隅が伸びた糸巻形になる。視野

の周辺が伸びる度合いは天頂距離が大きいほど著しい。

視野が円形の時

視野の中心と放射点が天頂のとき、投影した形は円形になる。視野の中心が天頂で放射点が天頂にないときは楕円形になる。視野の中心も放射点も天頂にないときは歪んだ円形になるが、長軸に対して非対称であり楕円形ではない。



第2図 位置関係と基準面の座標

4. NHRと放射点の天頂距離の関係

視野が天頂を中心とした円形の場合、基準面に投影した視野内に含まれる流星出現層の形は楕円形になり、その面積は放射点が天頂にある場合の投影面積に Zr の cosine を掛けて求められる。ということは h を放射点の高度とすると $\sin h$ を掛けるのと同じである（放射点が天頂にないときの流星出現数を放射点が天頂にあるときの出現数に換算するときは $\sin h$ で割る）。従来の換算式 $1/(\sin h)$ の冪数は 1.2 ~ 1.5 で、主として 1.5 が使われているようであるが大きいという声がある。なお、この値が決まった経緯は知らないが、放射点の高度が低いときの補正は別途検討が必要である。

新しいNHRを従来のZHRと比較するために、観測視野が天頂を中心とする半径 60° の範囲のとき、放射点の天頂距離によって視野内の流星出現層表面を通過する流星フラックスの断面積がどう変わるかを、しし座流星群について計算した結果は次のとおりである。

第1表 高度128kmの“しし座流星群”の場合

放射点の 天頂距離 Z °	流星フラックス の断面積 S km^2	$Zr=0$ への 換算係数	面積 $100,000\text{km}^2$ への換算係数	$1/(\sin h)^{1.5}$	$1/(\sin h)^{1.2}$
				$h = 90^\circ - Zr$	
0	145,860	1.00	0.686	1.00	1.00
15	140,920	1.04	0.710	1.05	1.04
30	126,330	1.15	0.792	1.24	1.19
45	103,140	1.41	0.970	1.68	1.52
60	72,940	2.00	1.371	2.83	2.30
75	37,760	3.86	2.648	7.59	5.06

第1表の値は、発光点の高さが128kmの“しし座流星群”について行ったものなので、他の流星群については観測視野内を通過する流星フラックスの断面積や流星フラックスの断面積 $100,000 \text{ km}^2$ への換算係数はこれ等と異なる。例えば発光点の高度が96 kmの“おとめ群”のフラックスの断面積

100,000km² への換算係数はしし群の 1.79 倍となる。

参考までに、従来の方法の放射点高度による換算係数も示したが、 $Z_r=0^\circ$ への換算係数と比べると低高度になるほど補正過剰でZHRが大きくなる。これは放射点高度が低い場合の換算をNHRでは流星フラックスの断面積の比だけで計算しており、それ以外の要因を全く考慮していないためである。そのためか、先の計算例ではNHRが従来のZHRより小さくなるが、これは基準視野と観測視野が同じで、視野の中心が天頂にあるためであり、観測視野が長方形で視野の中心が天頂にない場合等はこの限りではない。

5. あとがき

以上が、私が考えた新しい 1 時間流星数NHRの定義と求め方である。厳密に考えると地表面の曲率半径は緯度や方向で大きく変わり、大気の密度も一定でないため、放射点が天頂にある理想的な条件への換算や補正には限度があるが、NHRは従来の方法よりも少しは理に適っている。欠点は計算が複雑なことであるが、パソコンを使ってプログラムを組めば済むことであり実用化への障害にはならない。なお、放射点高度が天頂にない場合と低高度の流星の補正については更に検討が必要である。

かつては眼視観測が主流であった流星観測もビデオカメラの時代になり観測視野も天頂を中心とするとは限らないことを考えると、正規化もより普遍的な方法に変わる必要がある。ご意見があったらお伺いしたい。

(2003 年 2 月 28 日)

ムーンライトウォッチングのこれからに向けて

～ 第 6 回 D P I 世界会議札幌大会に参加して思うこと～

中山 正

昨年のムーンライトウォッチングには 4 月 21 日、7 月 20 日、8 月 17 日の 3 回だけ参加させていただきました。全般的に天候はあまり良くありませんでしたが、8 月 17 日は盆踊り大会と重なり、様々な年代の市民・旅行者がたくさん参加者されました。とても楽しく、有意義な活動になりました。今年は火星の大接近を中心に活動していきたいですね。

9 月と 10 月は D P I ボランティア活動に参加しました。日本で初めて D P I 世界会議が昨年 10 月 15 日から 10 月 18 日まで札幌市で開催されました。「なくそうバリア ふやそう心のバリアフリー」を合言葉に、100 カ国 3000 人以上の過去最大の規模で障がい者が札幌の地に集い、障がい者の権利の拡充を求めて世界会議が道立総合体育センター「きたえーる」で行なわれました。

D P I の正式名称は「Disabled People's International」で、障がいのある人々の国際連帯組織で、障がい者インターナショナルの略です。4 年に 1 度開催されます。1981 年に第 1 回がシンガポールで、第 2 回がバハマ諸島ナッソー、第 3 回がカナダ・バンクーバー、第 4 回がオーストラリア・シドニーで、1998 年に第 5 回がメキシコ・メキシコシティで行なわれ、昨年が第 6 回目として札幌が会場になりました。4 日間の日程で会議や催しが行なわれました。

札幌大会では、大会を支えるボランティアとして約 3300 人が参加しました。手話通訳、語学通訳、移動、介助、仮設トイレ、ホテルなど各方面で活躍いたしました。私は、移動ボランティアとして 12 日から 20 日までの 9 日間参加させていただきました。本大会に間に合うように参加者と介助者、スタッフは 12 日ごろから千歳空港に続々と到着した。ホテルまでの移動の際は、バス・リフト車などで移動しました。私たちボランティアがその車両の運転を担当いたしました。大会が終了して 19 日・20



中山 正

日までにはほとんどの参加者は北海道を離れていきました。

DPI大会への参加によって、私は今までにない色々な経験ができました。

第一は、ハンディキャップを持った人のイメージが大きく変化したことです。大会参加者やスタッフの皆さんは、とても生き生きとして、人生を楽しんでおられました。良き理解者がそばにいることにより、共に生きる環境ができていることも要因だと思います。従来は、これ程積極的なイメージはなく、ハンディキャップを持った人が街を自由に活発に行動しているところを今まで見たことがありませんでした。大会に参加して初めてハンディキャップを克服して普通の人と同じように考え行動することは権利であり誰も妨げるべきではないと考えられるようになりました。

第二は、札幌の街がハンディキャップを持った人達にとって自由に行動するにはあまりにも不便な街であることに気が付いたことです。移動を介助する場合、道が歩道段差や階段などの建築構造物に遮られて、遠回りをして行かなければ目の前のお店や公園などに入れれないという状況が随所がありました。又、歩道にはわずかな傾斜があり、一人で自走車いすで真っすぐ進むのは大変そうでした。

第三に、私たちもいずれは歳をとり老化で、また病気・事故などにより多かれ少なかれハンディキャップを背負うこととなります。その時に不便な街に住まなくて良いよう、今から『バリアのない街づくり』を始める必要があると実感したことです。日本にもたくさんのハンディキャップを持った人たちが生活しています。これからは、ハンディキャップを持った人もそうでない人も共に同じように生活できるノーマライゼーションを奨めていくことが大切になると思います。

DPIの大会に参加して、世界には色々なハンディを持った人たちが生活していることを知りました。もしかしたらプラネタリウムを一度も見たことがない人や、天の川を実際に見たことがない人がいたかもしれません。そして、天文ファンなら誰もがご存じのステイブン・ホーキング博士(21歳で筋萎縮性側索硬化症を発病 - ALS - 現在車いす生活)の力強く生きている姿を思い出しました。博士は量子論的宇宙の創生・特異点定理・ブラックホールの蒸発理論などの多くの論文を発表してきました。病気と闘いながらケンブリッジ大学で講義も行なっております。

私も札幌主催のムーンライトウォッチングに参加して、多くの参加者から『こんなの初めて?!』という声を聞き、月や惑星を自分の目で実際に望遠鏡で見たことがない人が多いことに驚きました。さらに、『望遠鏡は持っていますが使い方が解らなく押入に眠っています』という参加者もいました。3月末まで、NHKの朝の連続ドラマで宇宙飛行士になりたい少女のお話が放送されていました。ご覧になっている方も多いと思います。私も、高校生の時『アポロの月の石』を見るために長い列に並んだ組です。これを機会に天文普及のために幅広く色々な方々を対象に観望会を開いていけたらと思っています。

天文台は特別な人しか利用できないと思っている方もたくさんいます。天文台にも一般の人でも利用できる処があります。バリアを無くして、天文学者も、アマチュア天文学者も一般の市民、さらにどんなハンディキャップを持った方々でも利用したり楽しんだりできる天文環境になったらとても素晴らしいことだと思いませんか。天体観望・観測は、特別な事ではありません。興味を持ったら相談できる環境がもっと身近にあると、若い天文ファンも増えると思います。

近い将来人類が宇宙で生活することが当たり前になる日まで、宇宙や星に興味をもつ人を増やすために、天文環境のバリアフリーを実現し、一部の人の楽しみに終わらないためにも、天文環境のノーマライゼーションを実現したいですね。光害などで失われつつある『みんなの星空』を守り、さらに少しでも取り戻せたら素晴らしいことでしょう。

大学生のころ、町内の人々に『輪のある土星』を見せてあげたことがあります。その中の一人の老人が『素晴らしいものを見せてくれてありがとう』とうれしそうに話してくれました。その方はそののち数か月後、他界されました。今でも、その時のうれしそうな顔が臉に浮かんできます。これからは、仲間と天文を楽しむのと同時に、天文を知らない人にも楽しんでもらえる天文普及活動をしていきたいと思っています。

第1表 第6回DPI世界会議札幌大会スケジュール

	15日	16日	17日	18日
9:30	開会式	分科会	分科会	DPI世界会議
10:45	基調講演			
12:30	昼食・休憩	昼食・休憩	昼食・休憩	昼食・休憩
14:00	シンポジウム	分科会	分科会	閉会式
18:00	ポスター・ビデオ による発表			
18:30	歓迎レセプション	小グループで自 由討議	小グループで自 由討議	さよならパーティ ー

第2表 第6回DPI世界会議札幌大会分科会のテーマ

16日 午前	16日 午後	17日 午前	17日 午後
自立生活・世界規模、 域内のネットワークづ くり	自立生活・人権問題と して	自立生活・介助サービ スなどの支援サービス	自立生活・途上国は
女性障がい者・人権	女性障がい者・虐待	障がい児・生存と発達 の権利	障がい児・インクル ーシブ教育
人権・国連文書とその 活用	人権・事例の収集	人権・モニタリング	人権・国レベルでの 行動
生命倫理・遺伝子学と 差別	生命倫理・生命倫理と 障がい	生命倫理・生活の質の 評価	生命倫理・誰が決定 するのか
条約・何を我々は求め るか、障がい者団体は どうかかわるか	条約・どのように作り 出されるべきか、障が い者団体の役目	条約・どのようにどこ が監視するのか	条約・国際障がい盟 等との連帯
開発・世界銀行または 関連機関との連帯	開発・障がいにおける 貧困の影響、組織的開 発と国連	開発・資金の調達	開発・都市周辺部の 開発と組織の発達
アフリカの10年・誰 にとっての10年か	アフリカの10年・そ の結果	アジア太平洋の10年 ・どのように動いたか	アジア太平洋の10 年・成果と教訓
労働と社会保障・所得 創出	労働と社会保障・労働 へのアクセス	能力構築・リーダーシ ップトレーニング	能力構築・未来のリ ーダー
障がい種別や社会状況 を乗り越えた連帯・戦 争被害者、虐待被害者、 被災者	障がい種別や社会状況 を乗り越えた連帯・D P Iで活発でない障が いを持つ人のグループ	英連邦	仏語圏
アクセス・情報、コミ ニケーション	アクセス・ユニバーサ ルデザイン	アクセス・発展途上国 でのアクセス	アクセス・ITとデ ジタルデバインド

星と自然の恵み

越後恵子

子供の頃、夜道を母と歩いた時、北斗七星、カシオペア、オリオンの名前を何度も訊ねた記憶があります。

中学生の夏休みにクラスの友達、先生とキャンプに行きました。水の綺麗な塩幌川の横にテントを張りました。男子は魚釣をし、女子は炊事とおしゃべりです。

夜、空を見上げると満天の星。キャンプファイアーを囲んで先生が「私たちの銀河はお皿を 2 枚合わせた型をしているよ」と星や宇宙のお話をして下さった。新鮮な驚きで、この時、初めて地球と空の彼方の宇宙を意識しました。焚火を囲んで焼いた山女の味と共にその時の事はずっと覚えている。



越後恵子

高校生の秋、友人の手作り望遠鏡で月のクレーターや星雲、星を見てすっかり星娘になってしまった。望遠鏡も双眼鏡もないけれど星を眺めていました。その頃の私は、満月のような大きい星がいくつもポツカリ浮かんでいる黒い空を、畏れながら見上げている夢を何度も見て、不思議で神秘的な気持ちになったものでした。

お勤めしてから、東京の五嶋プラネタリウムに行きましたが、ファンタスティックな体験でも感激しました。現在、プラネタリウムの閉館が多くとても残念に思います。

それから数十年経って、今では天だけでなく地も見ようになりました。待ちに待った春は、可憐なピンク色のカタクリや黄色の福寿草が野原一面に咲き、花を愛でながらギョウジャニンニク、アズキナ、ウド、フキノトウ、新ブキなど採っている。新鮮な内に天ぷらにし、グビッとビールを飲む時は最高に贅沢な時間だ。

夏から秋にかけて草地、倒木、立ち木に多くのキノコが色も形も様々に生えて目を楽しませてくれる。

初夏、黄色いタモギ草は花びらが開いているよう。シイタケは、ずしりと重々しく貫禄がある。ナメコも雨上がり透明なヌメリを一杯出して面白い。

ナラ茸も豊作の時は、辺り一面お花畑のようだ。本シメジは味も姿もやはり王様だ。

毎年、10 種類以上のキノコを採り、食べているけれど煮物、パスタ、汁物、醤油漬け、ご飯と何に入れてもその味に馴染んで、美味しくヘルシーに食べられるのが嬉しい。

今、巷の話題はカバノアナタケで成人病など健康に良いようだ。

星の名前は仲なか覚えられなくても、キノコの名前はすぐ覚えられるのは喰い気が勝っているせいかしら……。昔、星娘の私としては情けない。

宇宙と繋がっている天も地も、夜も昼も私にかけがえのない時をプレゼントしてくれている。さて、今年も自然の恵みを食しながら双眼鏡で天を見上げようと思います。

新光学素子を使用した ホームビデオカメラの高感度改修

生田 盛

まえがき

天文現象の中には流星、オーロラ、日食、月食、掩蔽など時々刻々変化するエキサイティングな現象が数多くあり、これらの現象を臨場感あふれる動画で記録したいとの要望が強くあります。しかし市販されているホームビデオカメラでは感度不足のため撮影可能なのは、太陽・月・惑星等明るい天体に限られています。また、モノクロカメラでは比較的高感度のものも市販されておりますが、やっぱり「美しいカラーで撮影したい」とのこだわりから、ホームビデオカメラに新光学素子(テーパード オプチカル ファイバー)を使用して高感度改修(カラー、白黒兼用)を行いました。その概要をご紹介します。

1. テーパード オプチカル ファイバーとは

テーパード オピチカル ファイバー(Tapered Optical Fibers、以下TFと略)は、光ファイバーケーブルを 100 ~ 200 万本を束ね、その片端を絞った構造(写真 1 ~ 4)をしております。TFはレンズ等で結像した光像を拡大、縮小、移動することができます。



写真 1 TF18 型 入力端面 18mm

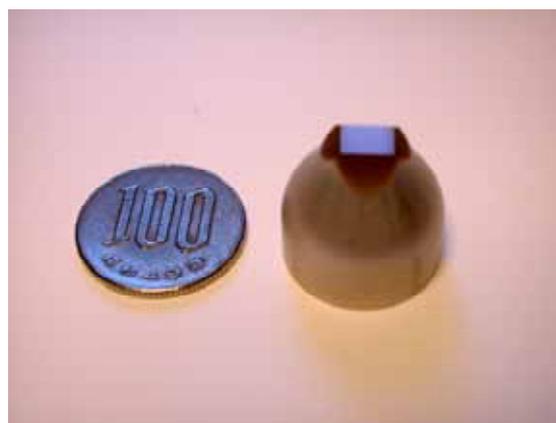


写真 2 TF18 型 拡大率：2.25 倍



写真 3 TF25 型 入力端面 27mm 3.10 倍



写真 4 TF25 型 出力端面側 1/2 インチCCD用
フォーマット 6.4mm × 4.8mm

光像の縮小機能を使用してCCD受光面に結像させると、縮小の度合いによりCCD受光面光像の単位面積あたりの光量を増大させることができます。

TFの大口径側直径、面積を各々D1、S1とし小口径側直径、面積を各々D2、S2としますとD1 / D2、D2 / D1 は各々拡大、縮小率を、S1 / S2 は単位面積当りの光量増大率を与えます。例えばD1 = 30mm、D2 = 10mm としますと光量増大率は9倍となり、9倍の感度アップが見込まれます。しかし実際はファイバー伝送中にロスを生じますのでこの分を差し引かなければなりません。

TFの光像伝送解像度は光ファイバー数に依存しますが、CCD固有の性能を発揮させるにはCCD有効素子数と同数以上の素線数が必要です。又、白黒にもカラー同様使用することができ、電源も不要で半永久的に使用することが出来ます。

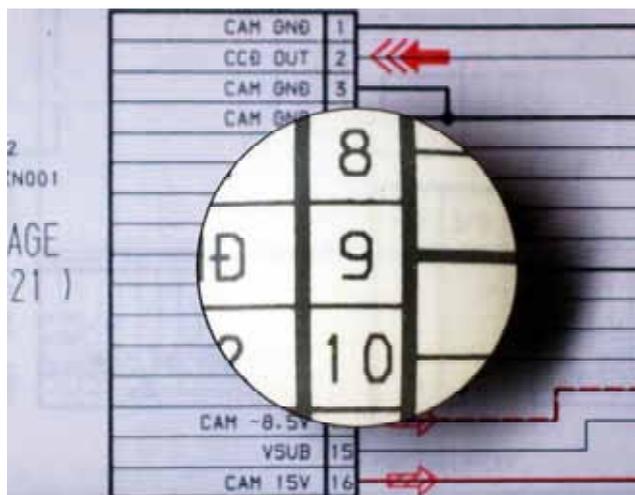


写真5 TF27の拡大機能(3.1倍)
背景とTF面の明るさの違いに注目

TFの主な仕様

ファイバー材料	Schott32(EMAガラス)
ファイバー素線径	6μm
大口径外径	27mm
小口径外径	6.4mm × 4.8mm (1/2型CCD用)
解像度	102本ペア/mm
開口数(NA)	1.0 (小口径面)
コア・クラッド比	50% / 50%
像の回転	正立・整像
質量	35g

2. 改修ビデオカメラの選定

現在、極めて多種多様のビデオカメラが存在しますが、次の条件を満たすビデオカメラを選定しました。

(1)改修が容易であること。

内臓ズームレンズを撤去し、そのスペースにTFが収納でき且つ、TFに対するイメージサークルが25mm以上必要なことから35mmカメラレンズを利用できる構造であること。

(2)高画質の録画・再生機能を備えた、所謂「1 CCDデジタルビデオカメラ」であること。

(3)スローシャッターを備えており、フレームメモリーを搭載していること。

1/60秒以上のシャッタースピードを使用する場合、連続画像とするためにフレームメモリーが必要となります。

(4)ホワイトバランスの補正範囲が広いこと。

IRカットフィルターの交換等に対応出来る補正範囲が必要となります。

(5)技術資料が入手可能なこと。

改修に必要なサービスマニュアル、CCD技術資料等が公開されている必要があります。

(6)価格が安く、容易に入手可能なこと。

改修を行うと以後メーカーのサービスは受けられなくなりますので、中古品で十分で5万円以下を目途としました。

以上の条件から、SONY DCR - VX700 CCDデジタルビデオカメラ選定しました。

写真6が選定したビデオカメラで、写真7は感度アップ改修後のビデオカメラです。



写真 6 改修前ビデオカメラ全景 Sony DCR-VX700
1/30 ~ 1/4 秒の如くシャッターを備えている。



写真 7 天文用に感度アップしたビデオカメラ。
ズームレンズを取り外し、35mmスプリングカメラレンズ*を利用出来る構造
とした。手前はシャッタースピード制御用リモコンボックス。

3 . 感度アップの方法

次の(1)~(5)方法を集積して改修前ホームビデオカメラに比較して約 16 ~ 130 倍(任意に設定出来る)の感度アップを図ることが出来ました。

(1)TFの採用

TFによる感度アップ量 = 端面面積比(S1/S2) × 光透過率 = 9.6 × 0.35 = 3.4 倍
光透過率は光ファイバー素線の材料、太さ、コア・クラッド比、倍率等に依存します。

(2)CCDチップを最新高感度素子に交換

CCD撮像素子は日進月歩しています。1 ~ 2 年経つとノイズが少なくなり感度アップしたものが発売されています。SONY CCD ICX058AKB(感度 340 mV ,1/3 インチ型)から ICX248AK(EXview HAD 感度 1,100 mV、1/2 インチ型.)に交換。

CCDチップ感度アップ量 = ICX248AK / ICX058AKB = 1,100 mV / 340 mV = 3.2 倍

視野アップ量 = ICX248AK / ICX058AKB = 8.0mm / 6.0mm = 1.3 倍

白黒CCD(ICX248AL)を使用すると、更に数倍の感度アップを見込むことができます。

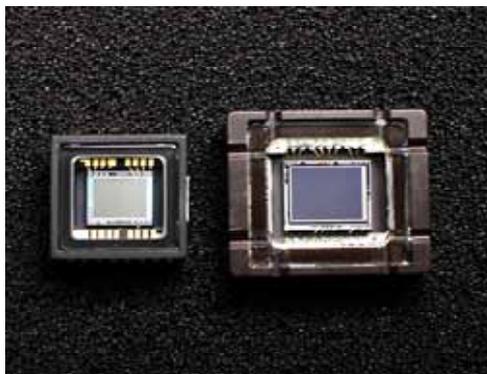


写真 8 左旧CCD ICX058AKB(1/3 型、カラー)
右新CCD ICX248AK(1/2 型、カラー) カバーガラスは取り外してあります

(3)シャッタースピードの低速化

一般のホームビデオカメラのシャッタースピードは 1 / 60 秒で固定(~ 1/4 秒まで可変出来る機種もある)となっておりますが 30 秒程度までの長時間露光が出来るようにしました。露光時間の増加

は直線的に感度アップにつながります。しかし、露光時間の増大は時間分解能の低下につながりますし、数秒以上の露出はノイズ(固定パターンノイズ)の増大を招き画質を劣化させますので、おのずと限界があります。

(4) 赤外線のカット・フィルターの適正化

ホームビデオカメラは、その目的から 600 nm以上の赤外線はカットされています。しかし、天文用に重点を置くならばオリオン星雲のようにH (656 nm)線で輝いている天体も多いので 700 nm程度までの近赤外線も取り込めるように赤外線カット・フィルターを交換しました。フィルター交換により受光スペクトル帯域を赤外側に広げると、ビデオカメラとしてのホワイトバランスが著しく赤色側に寄ってしまいます。この補正は不自然にならないように電氣的に行いました。このことはカメラ感度アップにも貢献しております。

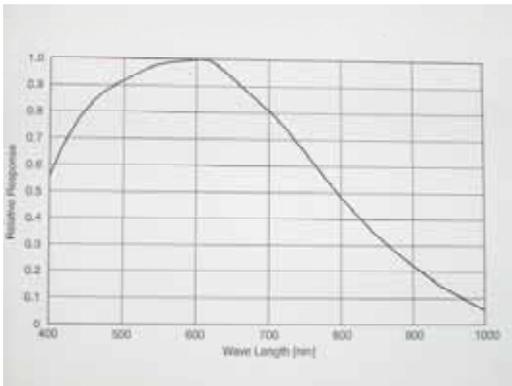


写真 9 Sony ICX248AL(白黒)分光特性
(文献 2 より引用)

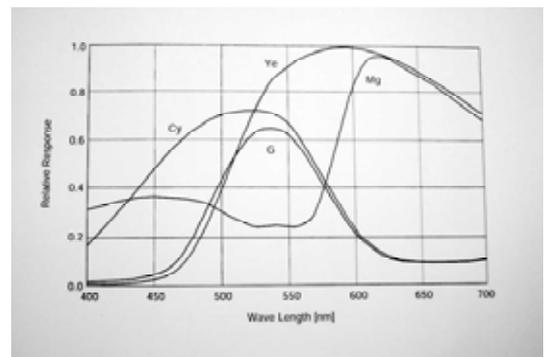


写真 10 Sony ICX248AK(カラー)分光特性
(文献 2 より引用)

4 . 総合感度アップ量

総合感度アップ量は前項の(1)～(4)の積になります。

$$\begin{aligned}
 \text{総合感度アップ量} &= \text{TF} \times \text{CCD} \times \text{赤外フィルター} \times \text{露光時間}^{(*)} \\
 &= 3.4 \times 3.2 \times 1.5 \times 1 \sim 8 \\
 &= 16 \sim 130 \text{ 倍} \\
 &= 3.0 \sim 5.3 \text{ 等級アップ}
 \end{aligned}$$

(*) 1/4(改修前かけの最速シャッター)～2秒
実用的な上限は2～3秒程度となります。

5 . 極限等級のアップ

TFを使用すると撮影可能な恒星の極限等級が増加します。TFによりCCDの大きさがD1/D2 だけ拡大したのと等価となりますので、写野を新旧同一としますと、D 1 /D2 だけ焦点距離の長い光学系が使用できます。もし、同一Fナンバーの光学系が得られるとすればS1/S2 倍だけ極限等級がアップします。本改修例ではTFの採用、CCD交換による写野アップは4.13(= 3.10 × 1.33)倍でほぼ同一写野となり、口径比(13.3mm/3.8mm、71.4 mm/19.7 mm)の2乗は各々約 12、13 倍で約 2.7 等級極限等級アップします。従って総合の極限等級アップ量は5.7等～8.0等級となります。

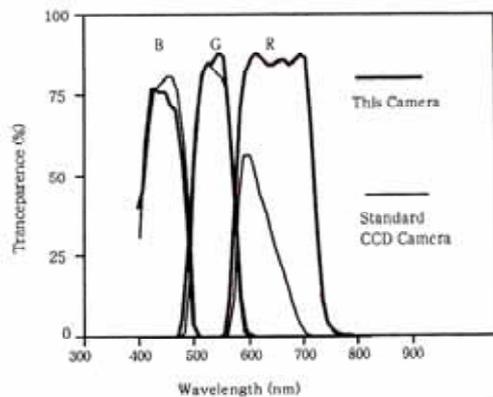


写真11 3CCDカメラ分光特性
(文献3より引用)

改修前光学系	ズーム広角側	6.1mm	F1.6	口径 3.8mm
	ズーム望遠側	61mm	F3.1	口径 19.7mm
改修後光学系	単焦点レンズ	24mm	F1.8	口径 13.3mm
	単焦点レンズ	200mm	F2.8	口径 71.4mm

改修前カメラの望遠側の極限等級を 4 等級としますと、改修後の撮影可能な極限等級はそれぞれ 9.7 ~ 12 等級となります。白黒の場合はさらに約 2 等級ほどアップします。

6 . 改修作業の要点

(1)TFの取り付け

TF出力面とCCD受光面との取り付け間隙は極めて微妙で 0.04mmを目標としました。TFとCCD受光面が接触しますとCCD面上のマイクロレンズを傷つけてしまいますし、離れすぎますとピンボケ状態になります。TF保持の機構としては押し引きネジ 8 本により間隙を 0.02mm程度の精度で設定出来るとともに、倒れ・回転が微調整出来る構造としました。



写真 12 TF保持機構 入力面



写真 13 TF保持機構 出力面

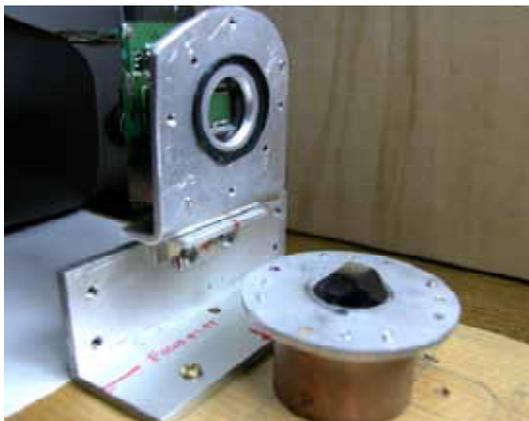


写真 14 TFとCCD結合前

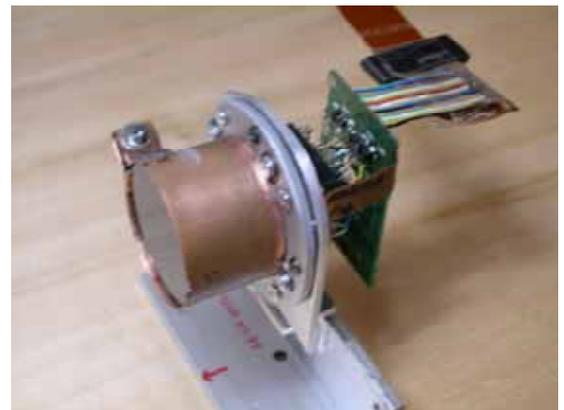


写真 15 CCDアセンブリ

左側よりTF、TF・CCD結合機構、CCD、CCDソケット、電子基盤、CCD駆動・出力信号フラットケーブル

(2) CCDチップの交換

CCDの交換には半田吸引型鋏を使用します。基盤プリント端子は剥がれて破損し易いので注意が必要です。ICX058AKB(1/3 型)からICX248AK(1/2 型カラー)、ICX248AL (1/2 型白黒)への交換は形状・端子共に互換性ないのでソケット・基盤上で配線換えをします。なお、本カラー、白黒CCDは回路互換であり兼用とするためCCDソケットを設けました。また、前項(1)の通りCCD受光面とTF出力面を密着させる必要がありますので、CCD受光面保護ガラスはガラスヤスリを使用して切除します。この作業はCCDチップ内部端子を結ぶボンディング(金の細線)を破損する恐れがありますので細心の注意が必要です。



写真16 TF・CCD部分をカメラ本体に組み込んだ様子

(3) 光学系の交換

TFのイメージサークル(25mm)を確保する必要から、付属のズームレンズを取り外し^(*)、35mmスチルカメラ用レンズ(単焦点)を使用出来るようにしました。このことは恒星の極限等級アップにも貢献しております。

(*)ズームレンズを取り外しますとフォーカス・エッジ・センサーが故障と判断しますので、このセンサーの出力と等価のアンサーを出せるスイッチを設けました。



写真 17,18 本体からレンズ・TF・CCD部を分離して調整
(本体・CCD間を延長ケーブルで接続)

(4) 赤外線カット・フィルターの交換

ビデオカメラのレンズ後端には赤外線(IR)カット・フィルターと光学ローパスフィルターが挿入されております。IRフィルターは前述 3(4)の理由で取り外し、H 光も透過(半値波長 720 nm)できるものと交換しました。光学ローパスフィルターは光学像をCCD各素子でサンプリングする際に発生する折り返しノイズを抑制するためものですが、天体画像に重点おく限りその影響は少ないので省略しました。

(5) シャッタースピードの低速化

写真 7 の本体手前にあるボックスがシャッタースピードを制御するコントロールボックスです。本体のCCD 蓄積電荷の読み出しパルスタイミングを制御すると同時に内臓のフレーム・メモリーの書き込みを制御し連続画像とします。本体内部のCCD駆動IC、フレームメモリーIC端子から数本の信号線を引き出す必要がありますが、IC端子の間隔は1mmオーダーと極めて狭いので隣接端子と混触

しないように、半田付けには細心の注意と若干の熟練が必要です。



写真 19 シャッタースピードコントロールパネル操作面
シャッタースピード 1/4 ~ 32sec、利得 + 6db
までの設定が出来る



写真 20 コントロールパネル内の電子回路。カメラ本体から
のCCD電荷読出信号を所要のタイミングに低減して
X線シャッター信号を発生させている

7. 撮影画像

以下の画像はすべて動画からキャプチャーしたもので、シャッタースピード(sec)、ビデオゲイン(dB)、撮影光学系焦点距離(mm)、F値の順で記述してあります。改修後の画像は白黒で、札幌市内で撮影したものです。

(1) 解像度チャート

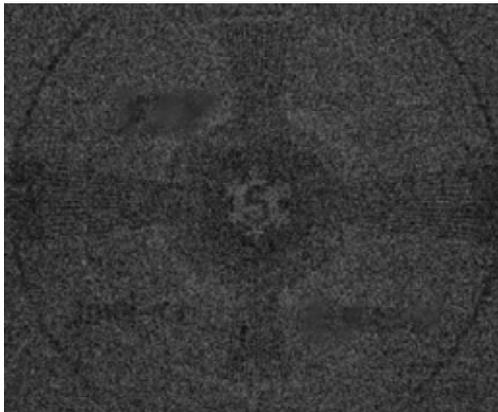


写真 12 改修前の画像
1/60sec、F:1.6(CCD面推定照度 0.1lx)

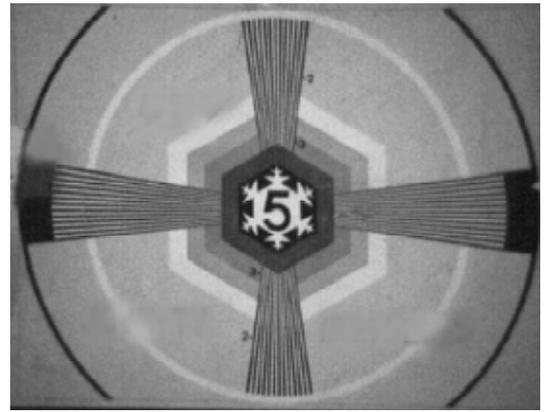


写真 13 改修後の画像
1/60sec、F:1.4 (TF面推定照度 0.1lx)

(2) 天体実写画像

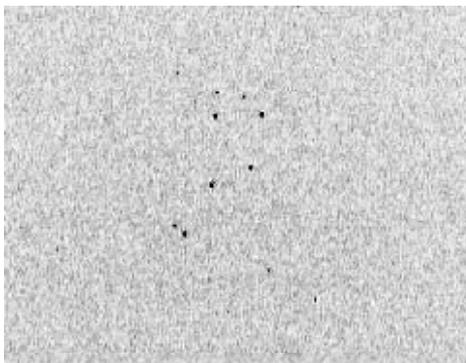


写真 12 改修前 すばる

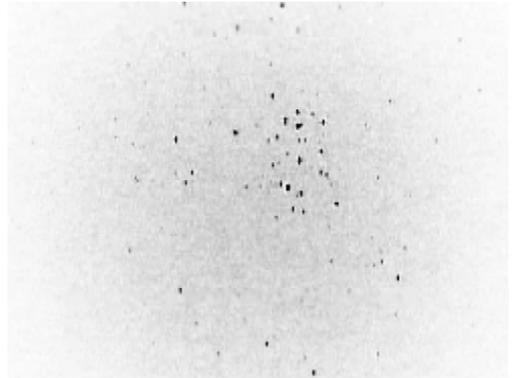


写真 13 改修後 すばる

1/4sec、18dB、61mm F3.1

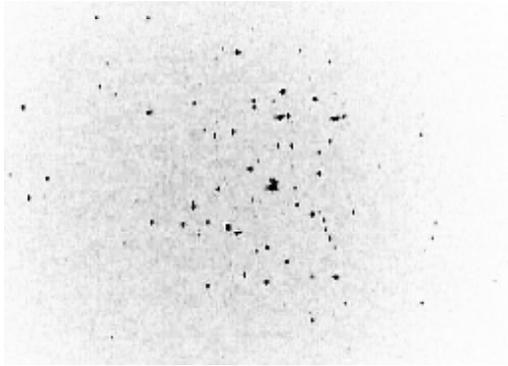


写真 14 改修後 すばる
1/4sec、9dB、300mm F2.8

1/4sec、3dB、135mm F2.0

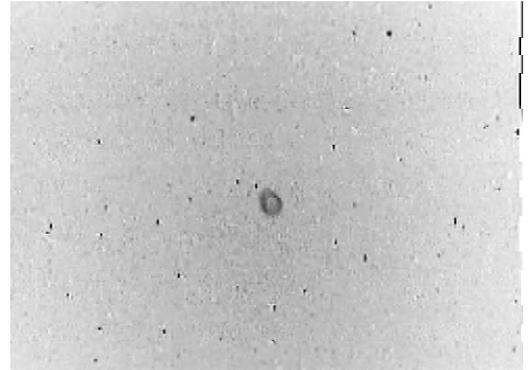


写真 15 改修後 M57
1.6sec、9dB、2460mm F6.9

むすび

美しい星空に魅せられて 20 数年。その間なんとか、その美しい星空を記録したい、保存したいとの気持ちから私のビデオカメラも感度アップしてきました。スタートの頃は撮像管式で、ニュービコン、SIT、HARP管使用のもの。次に1.1とCCDカメラの組み合わせ。最近ではCCDでSPD、EB、EXviewHAD等と進化してきました。現在、動画用撮像素子の開発トレンドは拡大方向(高感度、高ダイナミックレンジ、広視界)ではなく、むしろ小型化の方向に進んでおります。そこで等価的にCCD撮像素子を拡大できるテーパファイバーを採用し感度アップを図ってみました。ビデオカメラの歴史は感度アップの歴史でもあります。今後どんな素晴らしい光学素子、撮像素子が開発されるか楽しみです。

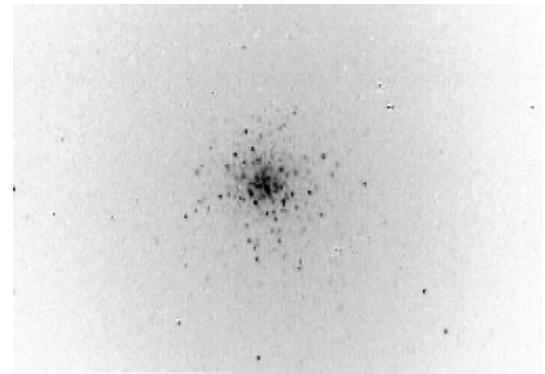


写真16 改修後 M13
1.6sec、9dB、2460mm F6.9

参考(引用)文献

- (1)SONY DCR - VX700 サービスマニュアル
- (2)SONY CCD技術資料 ICX248AK、ICX058AKB
- (3)映像情報メディア学会誌 Vol.56 天体撮影用の超高感度ハイビジョンカメラ
- (4)テレビジョンカメラの設計技術 浮ヶ谷文雄他
- (5)固体撮像素子の基礎 安藤隆男他

第 1 回北海道天体観測者会議開催される

北海道天体観測者会議は、「定山溪冬の陣」の愛称で開催されてきた北海道流星観測者会議を発展させ、天体観測全てに関わる研究発表をとおして、道内外の天体観測者・天文施設・大学関係者との交流を深め、人材育成と天文普及を目的として開催されました。最初となった今回は、3月8-9日名寄市で行われ、木原天文台の佐野康男さんが実行委員長を務め、天文教育研究会北海道支部・名寄市教育委員会に後援をいただきました。また、地元の天文サークル「天斗夢視」からもお手伝いがあ

りました。参加者は 15 名（表紙写真参照）。当会からは、後藤会長のほか、生田・柴田・中山・牛渡の 5 名が参加しました。冒頭に、名寄市教育長藤原忠氏と名寄天斗夢視会長大谷秀二氏にご挨拶をいただいた後、以下の発表に入りました。

第 1 回北海道天体観測者会議発表テーマ

	テーマ	所属	氏名
1	光度測定観測法	名寄市立木原天文台	佐野 康男
2	2001 年・2002 年しし座流星群の観測結果	札幌天文同好会	柴田 健一
3	(秋月電子の)電波時計製作について	名寄天斗夢視	藤野 政則
4	Lab合成を用いた銀塩写真の画像処理の研究	札幌医科大学	染谷 正則
5	新光学素子を使用したホームビデオカメラの高感度改修	札幌天文同好会	生田 盛
6	土星食(2001/10/08)	札幌天文同好会	生田 盛
7	最近の惑星気象学	北大 大学院理学研究科	杉山耕一郎
8	ネットワークを介した高校大学間の遠隔授業	北大 大学院理学研究科	杉山耕一郎

今回の発表は、天体写真のエキスパートである染谷さん・岩淵さんが参加していることもあり、写真について深夜まで熱心な討論があった。杉山さんのシミュレーションによる惑星気象学の話は、昨年までの会議にはなかった興味深いテーマであった。柴田会員が、アリゾナ州で観測したしし座流星群報告を行ったが、昨年と比較したり、2 台のビデオカメラによるリアルタイム画像を上映し、しし座流星群を再現した。深夜の分科会では、「太陽系第 3 惑星地球の素顔」と題して、アメリカの国立公園巡りの紹介を行った。生田会員は、天文ガイドに掲載になった新光学素子を用いたビデオ改造を発表したほか、Lab理論を取り込んだ超々高感度ビデオカメラを紹介して参加者を驚かせた。など、有意義な一夜でした。今年は、名寄で国体が開催されたため、日程がタイトになり学校関係者の皆さんは参加し難くなりました。2004 年は 2 月 14-15 日に開催予定です。幅の広い天文の発表会として、多数の方のご参加をお願いします。



生田会員の意欲作品 新型超々高感度ビデオカメラ

なお、今回は理科センターから桑井美彦さんが、HPで公開するデジタルコンテンツとしての、天体写真の収集を兼ねて参加されていました。公開できる写真があれば提供していただきたいとのこと。撮影者等の著作は明確にし掲載するとのこと。学校教育の資料になりますので、写真に限らず有益な情報があれば協力したいものです。因みに、編集子は、アメリカ国立公園の写真をCDにして提供することにしました。ホームページURLは、<http://www.ricen.hokkaido-c.ed.jp/> です。



2003年ムーンライトウォッチングは以下のとおり行いますので、会員のご協力をお願いします。望遠鏡はこちらで準備します。お手伝いだけで充分です。普及担当幹事：西野 浩

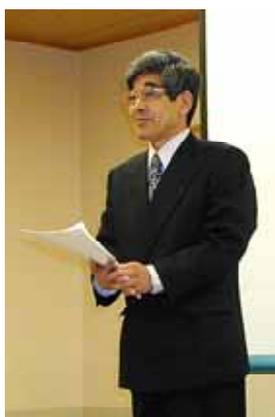
場所：大通り西4丁目北側 時間：19時～2時間程度

日付	月 齢	対 象	日付	月 齢	対 象
5月10日	9	月・木星・土星	8月9日	11	月・火星
6月14日	14	月・木星	9月13日	16	火星
7月12日	12	月・火星	10月11日	15	火星

第1回北海道天体観測者会議 スナップ集



抱負を語る佐野実行委員長



名寄市教育長の藤原忠氏



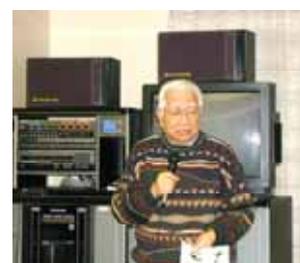
名寄天斗夢視会長の大谷秀二氏



ほろ酔いの牛渡会員と後藤会長



発表する染谷さん



発表する生田会員



電波時計を発表するの藤野さん



発表会場は、温泉の和室



盛り上がった、深夜の写真分科会 左から
笹野・杉山・佐野・中山・岩渕 の各氏



北大天文同好会の同期生
発表する杉山さん（左）と名寄の村上さん

液晶プロジェクター購入

本会は設立以来、例会を中心に活動してきた。今後も例会の活動を高め、会を発展させるため、液晶プロジェクターを購入した。例会には、柴田会員がノートパソコンも持参するので、会員はプレゼンテーションのCDを持参するだけでよい。その他、会員の天文活動にも貸し出しするので積極的に活用していただきたい。申し込みは、柴田会員まで。

購入した製品は、TH-AE300（パナソニック）で、パソコンと組み合わせてプレゼンテーションを行うことができる。メーカーの位置づけは「カジュアルシアター」で、通常のビデオ画像を表示できるほか、BSデジタル放送も見られる。さらに、SDメモリーカードを使えば、パソコンやビデオカメラなしに画像を簡単に映すことができる。300種類の画質が調整できて、記憶しておいた画質を呼び出すことにより、天体など微妙な映像が瞬時に調整可能である。



こだわりの画質が調節できる 約300通りのユーザーイコライジング

6つの映像モードに加え、ガンマ補正の白レベル、黒レベルがそれぞれ7段階で調整できるので、約300通りのイコライジングが可能です。映画やスポーツ、音楽など、映像ソースに合わせたお好みの画質作りが楽しめます。

標準的な明るさの環境で使用する場合に、さまざまな映像に対応します。
 暗部と純写体(文字)をしっかりと映し出します。
 映画をご覧になる場合に、陰調を捉えた、フィルムライクな柔らかい画質で再現します。

スポーツ
 明るい部屋で使用する場合に、明るい映像で映像を再現します。

シネマ1
 音楽、ライブなどの映像に最適な、静やかさを重視したインパクトのある画質で再現。

シネマ2
 映像をクッキリした画質でご覧になりたい場合に。

ダイナミック
 明るい部屋で使用する場合に、明るい映像で映像を再現します。

ミュージック
 音楽、ライブなどの映像に最適な、静やかさを重視したインパクトのある画質で再現。

6つの映像モード

×

ガンマ補正・白レベル 7段階
 明るいシーンの階調を補正したい場合に調整します。

×

ガンマ補正・黒レベル 7段階
 暗いシーンの階調を補正したい場合に調整します。

↓

約300通りのイコライジング

ガンマ：入力信号に対して明るさ出力の階調レベルを決めるパラメータ。

◇色温度の微調整も可能。
 ±3000Kの範囲で自由に色温度の調整ができます。

多彩な機器との接続が可能 D4端子をはじめ、多彩な端子群を装備

DVDプレーヤーやBSデジタルチューナーがコード1本で接続でき、高画質映像に対応するD4端子を搭載。ほかにも、ビデオ入力端子やコンポーネント入力端子、PC入力端子など、拡張性にすぐれた豊富な端子群を装備しています。さらに、AE300にはDVI-D入力端子も装備しているので、パソコンとのデジタル接続が可能です。

ゲーム機、デジタルビデオカメラ、パソコン

オーディオ/ビデオ入力端子、DVI-D入力端子(AE30000b)、PC入力端子

AE300背面、D4端子、コンポーネント入力端子

BSデジタルチューナー、DVDプレーヤー

ケーブルを使わず簡単ネットワーク SDメモリーカードスロット搭載

本体の側面にSDメモリーカードスロットを搭載しているので、デジタルカメラで撮影した画像(JPEG*)やデジタルビデオカメラで撮影した映像(MPEG4)も手軽に再生できます。大画面でのスライドショーなど、楽しみがいろいろあります。

デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ

静止画再生 JPEG*、動画再生 MPEG4

SDメモリーカード、SDメモリーカードスロット

*本機はDCF規格に準拠した、JPEG形式のファイルが表示できます。

しし座流星群とアメリカ中西部の旅

柴田健一

プロローグ

2002 年しし座流星群は、多数の流星観測者がアメリカ西部へ遠征した。
私は、3 月 1 日「NMS同報メール」を見て、遠征を決心した。

[nms 17371] 2002 年しし群北米都市の気象

"佐藤 孝悦" <zda54581@biglobe.ne.jp>

都 市	平均雲量	雲量 1.5 未満の日数	雲量 8.5 以上の日数	輻射点高度
ツーソン	0.8	25.0	0.0	47.6

如何に素晴らしい環境であっても、「晴れなければ、星は見えない」。5 年間は幸運に恵まれたが、そろそろ運が尽きそうだ。アメリカ合衆国アリゾナ州ツーソン市なら、2001 年に続く観測ができる。9 月にはアフリカの方が多い、という予想が発表されたが、「確実に晴れる観測地へ行く」決心は揺らがなかった。

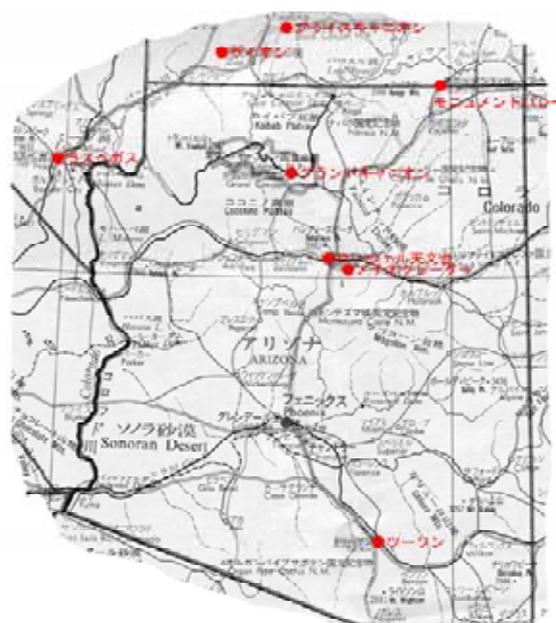
以下に、2002 年 11 月 16-27 日間、11 泊の旅行について紹介する。

1. ロスの空港で

飛行機は定刻より少し早く 9:30 に着いた。入国審査に行列が出来て 1 時間以上の待ちを覚悟したが、途中から審査官の人数が増えて 40 分で終わりー安心。預けた荷物を受け取り、すぐツーソン行きのベルトコンベアーに載せるが、システムが良く分からないため不安でいっぱい。「スーツケースは、ツーソンに着くのだろうか？」である。そんなことを心配している間もなく、次の試練が待ち受けていた。当然のことだが、ロスの空港は国際線と国内線の二つからなっている。右も左も分からないので、乗り換え便「SKY WEST」のある国内線ターミナルの場所を聞いて歩き回った。途中、次女に荷物を預けて一人で数 km も走りまわり、ツーソンの出発ゲートへ辿り着いたのは 12 時を過ぎていた。「乗り継ぎは 1 時間もあれば」と甘く考えていたのだが、ツーソン行きの飛行機が 15:23 と夕方良かった。



アメリカ中西部



周遊マップ

2. 初めてのアメリカドライブ

通行車線が右側のアメリカでは日本人の事故率が高いので、車を運転する考えはなかった。しかし、個人で機材を持っての流星観測には必須だし、次女も運転するというので心強かった。

さて、ツーソンの空港でレンタカーを借りた。なかなか立派な車である。翌日「Kプロジェクト」の木下さんに教えられたのだが、韓国製の「ソナタ」という高級車でDOHC 2700CCだった。予約したのは下から2番目の車だが、「ハーツ」ではこの車を下から3番目にランク付けしている。お陰様でアメリカ大陸を快適に走破出来た。しかし、帰国3日前にアクシデントが発生する。それは、また後で・・・。



運転席を見て驚いた。ハンドルも反対側についている。「右側車線を走る・対向車は左車線、左折は大回り・右折は小回り」と日本でイメージトレーニングをしてきた。だがハンドルの位置は右のままだった。なんともマヌケな考えであった。そんなことは言っていないのでハンドルを握ったが、助手席に乗っているようで落ち着かない。ウインカーレバー・ワイパーレバーも反対である。馴れるには2日ほどかかったが、慌てると確実(?)に間違える。ドアミラーの目線角度も違い、後方の確認が疎かになった。予め頭に入れておいた道路地図とナビゲーターの次女を頼りながら「右側車線・操作が左右反対・知らない街・夜道」というハンディーを負って走り出した。市内を走っている車の数が想像の2割程度だったのが幸いした。この後も、ラスベガスを除いて大きな街の都心へは乗り込まなかったこともあって、渋滞するような混雑には合わなかった。交差点へ入る時は、二人で声を出して安全確認。無事ホテルへ到着。だが、左側車線の対向車が怖くて、右へ寄って走りすぎる傾向は長く続いた。

サンルーフ付きのハーツレンタカー

3. Mt. Remmonへのロケハン

飛行機からの流星観測などで成果を上げている木下正雄さんが主催する「Kプロジェクト」。今回は、ご夫婦と嵯峨山さんの3人の旅行であるが、ツーソンで観測することになったので氏の推薦するMt. Remmonへロケハンすることとなった。ここは、9.11テロでNASAの飛行機に乗られなかった外国人研究者が観測した場所で、標高2,791m。札幌でいえば手稲山みたいな存在で、頂上がレモンのヘタに似ている。有料道路やレクリエーションエリアを通過して頂上まで行くと、アリゾナ大学付属「STEWART OBSERVATORY」がある。フェンスがあって関係者以外は入られない。嵯峨山さんが中の人を呼び止めて、リチャードソン博士に送ったEメールを見せて面会を申し込む。インターネットでツーソン天文同好会を調べ、流星観測の情報を得ようとしたが、ここを紹介してくれたそうである。Eメールは送ったが、返信は受けとっていない。暫く待つと許可がおりて中に入ったが、



STEWART 天文台にて

左から、木下夫妻・リチャードソン博士は5番目
嵯峨山さんは7番目、3番と8番はツーソンの天文同好会

ドームが幾つもある。一番大きなドームに入ってみると、1 mの反射望遠鏡が設置されていて、アンダーソン博士のほか職員 1 名、ツーソン天文同好会らしい中年の男性と若い女性がいた。ここよりも直線で 80 km南方で、西に山を背負って月を遮ることができるSanta Rita Mountains付近が良いというアドバイスを受けた。Mt. Remmonの頂上は寒そうだし、道路には見晴らしの良いパーキングは無かった。有名なレクリエーションエリアなので人が沢山来るかも知れないので、調査の足を延ばすことにした。

Santa Rita Mountainsでは州道から脇道に入り場所を探したが、月を遮るほど山が迫った奥まで分け入ることは出来ず、真っ暗くなってから下山した。結局、この日は観測場所は決まらなかった。翌日の観測はKプロジェクトと一緒に行動しなかったが、夜間の天候を見てフラグスタッフまで移動する可能性を残しておきたかったことと、昼間の行動が違ったため、連絡が取れず別行動となった。しかし、ロケハンに入った枝道とは違うが、数kmの近距離で観測していたことが帰国してから判明した。

4．ツーソン観光

観測当日の昼間は、^{サワロ}Saguaro National Parkを見てからOld Tucson Studio sへ行く予定。しかし、時間がなかったため、隣接のTucson Mountain Parkを見学。熱く乾燥した平原に地平線まで続くサボテンの林と、青い空に流れる絹雲の世界に満足した。ここに住んで毎夜、星を見て暮らしたいと思った。Old Tucson Studiosでは、西部劇のショーを楽しんでから昼食。ビーフサンドイッチを注文したのだが、コンビーフがパンの間からグチャーとはみ出して量の多いことに驚いた。付け合わせはビーンズを注文したが、何のことはない煮豆であった。TV映画「ローハイド」では食事のシーンが多く、カーボーイ達がよく豆を食べていたことを懐かしく思い出す。

観測準備のため 13 時頃ホテルへ引き返すが、昨夜インターネットで見た厚くて白い雲は何処へ消えたのだろう。真っ青な空には薄い高層雲が流れている。ホテルでチェックすると、雲は東へ流れながら消えている。この時点で観測場所をSanta Rita Mountainsに決定。15 時に出発し、途中夜食を買い込む。父娘のショッピング姿を見つけたマーケットの店長が親しく話しかけてくる。嬉しかったが早々済ませて店を出る。州道 83 号線から、5.6 km西に入ったFR62 の路上に観測拠点の設置を開始したのは、薄明中の 18 時であった。



ツーソン マウンテンパーク
後方の^{サワロ}Saguaroサボテン
と戯れる次女 あゆみ

5．観測の概要

周囲は牧場で、遙か遠くに牛がいる。観測中、1 組み 2 台の車が往復して行った。女性のドライバーがMeteor Showerを知っていて、明るくしてごめんなさいと声をかけて通過して行った。ここの標高は 1,300 mもあり、寒かった。体を温めるのに駆け足すると空気が薄いので息が切れるので、ビデオの準備が終わった後は車中で暖まっていた。観測の準備は完全だったが、唯一の忘れ物は「ホッカイロ」であった。近視と老眼が進行しているの、目は良くない。また、明るい月と暗い流星のためか、

錯覚と思われる流星が多かった。観測はビデオに任せて流星シャワーを楽しんだ。ピークの 19:40 (JST)は、30 個数えるのに 5 分を要した。流星数は予想の範囲であり、充分楽しめた。ただ、透明度の高い空で観測すれば良く見えるとの考えは誤っていた。月は沈むまで煌々と輝き、高度が低くなれば・・・の期待は裏切られた。ともあれ、透明度抜群・雲量ゼロ・結露ゼロ・無風・光害ゼロ・周囲の喧噪ゼロの安定した観測地であったことは間違いない。観測の成果は、B O 5 による出現は 2001 年並みだが、N 1 0 0 で撮影した北の空の流星は 2002 年の方が多かった。意外な結果なので、改めて発表することとする。



Santa Rita Mountainsにて
観測成功
札幌の幟旗を掲げる筆者

6. ツーソンからフラグスタッフへ

観測終了後、仮眠して 13 時にホテルを立ち、インターステイト 10 号でフラグスタッフへ向かった。延長 405 k m、標高八百メートルから二千メートルの高速道路の旅である。日本の道路と違うのは、都市部以外は中央分離帯など障害物はなく、対向車線は 50 m くらい離れているから走りやすい。また、無茶な運転で追い越していく車は 1 台もない。ただ、区間によっては、バーストしたタイヤが路外に放置されたままになっていて醜かった。制限速度は道路状況により頻繁に変わる。標識を見て運転していたが、最高のスピードが何マイルかは記憶にない。マイルを 1.6 倍して 150 k m/H 位だったような気がする。前夜の疲れがあり、休みながら行ったのでフラグスタッフまで 5 時間かかった。高速からの出口が分からず遠回りをしたが、聞きながら目的のホテル「comfort inn」に到着。高級なホテルだが、オフシーズンの割引があって 1 人 1 泊 3,800 円。朝食のパンは特別に美味しかった。観光のオフシーズンなので、どこのホテルも安くて良かったが、ここが最高であった。ホテルは全てインターネットでの予約しておいたので、最終確認の E メールが毎日のように入ってきた。予想到着時間とレンタカーで行く旨を返信しておく、ホテルまで確実に伝達された。



Interstate 40 号線 (フラグスタッフ～メテオクレーター)
中央分離帯はなく、上り・下りの 2 本の道路 (2 車線) がある Uターン禁止

7. ガソリンの給油

アメリカはセルフ給油が主流だ。経験が無かったので、自宅近くのセルフガソリンスタンドへ行って練習してきた。現地では、クレジットカードの読み込まれ方の判断がつかなくて、ギブアップ。店

に行ってガソリンが出ないと言うと、ポンプナンバーと現金かクレジットカードかと聞かれたので、クレジットカードを預けるとカウンターにあるレジを操作してOKと言われる。ポンプへ戻ってハンドルを握ってみると給油が開始された。満タン後、店のカウンターでサインをして、カードを受け取って精算終了。

8 . ローウェル天文台

フラグスタッフのホテルを出ると伝説の「ルート 66」である。変則交差点を左方向へ進むと小高い山へ向かう。標高は 2,380 m。火星の運河説と冥王星の存在を計算から予見したパーシバル・ローウェルが建設したローウェル天文台である。有名な天文台がダウントウンから 1.6 km の距離にあるとは想像していたよりも近かった。ビジターセンターの前に立つと開館時間 (Noon-5PM Nov-Mar) と入場料 (Adults \$4.00) の表示があったので立ち止まって見ていると、ドアが開き中に入るようにセンターの男性職員に促された。言われるままに入って入場料を払う。しかし、ガイドツアーは 1 時間後の 13 時だからと念を押される。構内を一巡して戻ってくると、女性が望遠鏡を出してなにやら見ている。テレビューの 10 cm 屈折で、プロミネンスを見せていたのだ。今日は大きいのが出ているとのことと覗いてみると、真っ赤な太陽の下にはっきりとプロミネンスが確認できた。せっかくなので、コリメート法でパチリ。デジカメは便利である。中に戻ると、先ほどの職員が話しかけてくる。どこから来たか・年は幾つか・これから何処へ行くなど決まり文句ではあったが、この後の行程を話すと、観光名所を教えるから地図を持ってこいとのこと。グランドキャニオンはリパンポイントがおすすめで、サンセットクレーター (火山) や Wupatki National Monument (インディアンの遺跡) などを経由していく道に行くこと。モニュメントバレーに行く途中には、断層がむき出しになって長く続いているいる場所 (Hamblin Wash) があるので足を延ばした方が良いこと。インディアンが住んでいた Nabajo Natinal Monument も寄ってみることなど、ガイドツアーが始まるまでの時間を使って、オプションで観光案内をしていただいた。



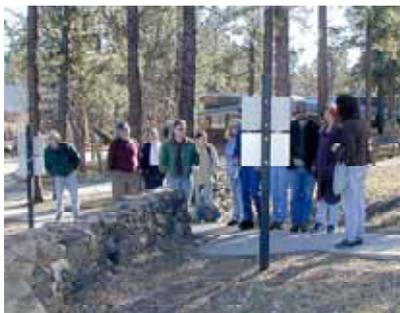
ローウェル天文台ドーム



24インチ Alvan Clark 望遠鏡
夜間公開で覗くことができる



Universe についてのレクチャー
オプションで観光案内もしてくれた



構内をツアーするメンバー
若い人はいなかった



冥王星を発見した
Lawrence 13インチ写真鏡



冥王星発見に使用された実物の
コンパレーター

さて、13 時になるとガイドツアーが始まる。まず、レクチャールームで宇宙についての解説がある。説明者はこの職員で、液晶プロジェクターで投影しながらの話は、写真が綺麗で、英語の分からない次女もそれなりに理解出来たらしい。次に、プロミネンスを見せくれた女性（MARIEさん）の案内でツアー。ローウェルが火星を観測した 24 インチ Alvan Clark 屈折望遠鏡の見学にはいる。望遠鏡は往時のままであり、夜間を含む一般公開専用に使われている。ドームは木製で、回転部分には車のタイヤが使われていた。木製であることは、後で見学する冥王星発見に使用された Lawrence ドームも同様であった。Lawrence はパーシバル家の最年少の弟で、このドームと 13 インチ写真鏡を送った人である。トンボーはこの望遠鏡で 1930 年冥王星を発見している。発見時の乾板とコンパレーターが別棟の展示館にあり、発見の様子を知ることができる。また、ビジターセンターからこのドーム（冥王星）までの距離に応じて看板が立てられている。看板には惑星の説明が書かれているが、太陽系の大きさや惑星の配置を実感できて面白かった。ローウェルと日本のかかわりは、ドームの前に、1980 年石川県穴水町の使節団が 91 年目にフラグスタッフを訪れ、交流を深めたことが記されていた。

9 . メテオクレーター

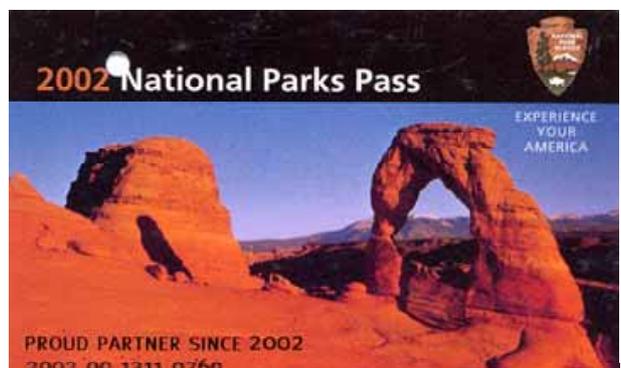
14 : 30、ガイドツアーを終えてメテオクレーターに出かける。高速で片道 50 km と近い。高速と書いたが、日本と違って無料の高速道路（Interstate）しかないのだ。走行中からクレーターのリムが見え出す。高速を降りてからは、ペンペン草のような乾燥地特有の植物がまばらに生えている赤茶けた大地を 6 km 走る。クレーターは大平原に横たわる特別な存在に見えて、良い場所に落ちてくれたと思う。だが、近づくると人造のミュージアムがリムにへばりついていて、景観をを損ねている。ミュージアムからクレーターの中へ入ると火口の形は整って静まりかえっている。周囲 160 km の動植物を一瞬に死滅させた、隕石の衝突は想像できない。旭岳や十勝岳のように、激しく蒸気を吹き上げる生きた活動の方に迫力を感じる。訪問記念の土産は、クレーターの底から掘り出した土を買った。



大平原に横たわるメテオクレーター

10 . サンセットクレーターとインディアンの遺跡

ローウェル天文台で教えられたルートを走って、グランドキャニオンに向かう。途中、Sunset Crater Volcano ビジターセンターで、国立公園共通パスを購入する。アメリカ国内で 1 年間有効で、50 ドルである。これでどこの国立公園にも無料で入られたが、必ずパスポートの提示を求められた。サンセットクレーターはただの火山であった。1,064 年に噴火した時の溶岩流が道路から見える。この一帯は周囲に比べて雨が多らしく樹



国立公園共通パス
50ドルで全ての国立公園へ入られる
1年間有効

木は多いが、950 年も経っているのに円錐形の山肌は真っ黒であった。なお、メテオクレーターで買った地下の土には、ここの火山灰が混ざっていると説明書に書かれていた。

Sunset Craterを越えると道は緩やかな下りとなり、眺望が開けた。樹木の背は低くなり乾燥している。正面 30 kmには、高さ 130 mの段丘が 50 km以上に亘って延びている。青い空と縞雲、地平線の向こうまで続く乾燥した大地。アメリカらしい、雄大な風景の一つであった。だが、何も無い大地にWupatki National Monument ^{ウパツキ}があった。800 年以上昔、農業をしていたアメリカインディアンの集落である。Wukoki pueblo ^{ウコキ フェブロ}は煉瓦造りの住居で、当時のインディアン（ポピー族）の生活の一部が窺えた。



煉瓦造のインディアン住居 Wukoki pueblo
ウコキ フェブロ

11. グランドキャニオン

Sunset Craterを越えた峠から見えた段丘がグランドキャニオンかと思いきや、道路は大きく左にカーブして元の 89 号線に戻った。草木が乏しい荒涼とした高原を 1 時間ほど走り、左折するとグランドキャニオンだ。まず現れたのが、インディアンの出店だ。オフシーズンなので 3 件ほどしか開いていないが、ピーク時は 20 件ほどが軒を連ねていたようで、屋台だけがおいてある。店の裏はリトルコロラド川が大地を削り始めていて、公園には入っていないが、リトルキャニオンとでも言った感じである。公園内イーストリムの各



デザートビューから望むグランドキャニオン国立公園

ビューポイントでの眺望が雄大であったことは言うまでもない。深さ 1500 mの峡谷はもちろん、向こう 16 kmから地平線まで続く大地に点在する「メサ」と呼ばれる台地に「山の彼方の空遠く・・・」の一節が思い出された。また、峡谷の最下層は 20 億年前の地層で化石が出土する。500 万年前に現れた日本列島とは比較にならない大きな時間スケールを感じた。なお、公園の東側入り口からインフォメーションプラザまで直線で 30 kmある。ビューポイントは 10 箇所以上あるので、訪れる人は時間の余裕を持った計画をお薦めする。

12. モニュメントバレーへ

子供時代の私の夢は、モニュメントバレーに代表されるアメリカ大陸を、車で縦断することだった。しかし、国立公園巡りのルートからは少々離れているため、一度は次の機会にと諦めたのだが、容易に来られるところではない。おそらく次の機会も立ち寄るのは困難だろうと思い直し、決心した。

乾燥地帯のMarsh pass 峠を越えると、赤い土饅頭のような小山がボコボコとある。後日、例会で聞くところによれば、映画「未知との遭遇」のオレゴン州にある国立公園に似ているが規模は小さい。アメリカ西部は似たような風景がけっこう多い。mesaと呼ばれる岩石台地や、butteと呼ばれる孤立した岩山が見えた。kayentaの町を通過して10 km行くと、緩やかな丘陵地帯の地平線に鋭く尖ったAGATHLA PEAKが聳えている。さらに5分走ると、異様な形のmesa やbutte が次々と現れる。大平原なので、10 km以上離れたところからでも良く見える。

モニュメントバレーの入園料はクレジットカードが使えない。ここはナバホ族の公園で、アメリカの国立公園ではない。一人5ドルの現金を払って入場する。直ぐに、インディアンのバレードライブツアーの誘いが来た。記念写真のシャッターを押してもらったが、車によるツアーは断ってレンタカーで公園内のドライブ道路に入った。天候が良く乾いているので前方に車があると、埃がひどい。混んでいないのが幸いして、数分間の時間をおいて走ることができた。真っ青な空を背景に聳え立つ真っ赤な岩肌のmesaとbutte群。帰国後、成因について調べたが、資料が見つからなかった。見た印象は、人類の歴史以前、地表から溶岩ドームが突きだしたようだ。ドームは少しずつ崩落していて、岩は砕かれ、砂になって広がっている。時々降る雨は砂を運び、やがて平らになる。時間は静かに流れているが、崩壊は確実に進行している。ドームの成長 崩壊 消滅という長い時間が作り出す雄大な景観には、「滅び行く大地」の悲しさが感じられる。

一方、樽前山にもドームはある。100年も経っていないし、あと100年もしない間に大噴火で吹っ飛ばさるだろう。しかし、活発に噴煙を上げている姿は力強く若々しい。樽前山が「やんちゃ坊主」なら、ここは「仙人が住む谷」である。アメリカ大陸のど真ん中という大きさ、人類にとって久遠ともいえるような時間の流れにある一瞬の光景は、最も感動したアメリカの風景であった。本文を書き上げた後も、地質について調査してみたいと考えている。



AGATHLA PEAK
モニュメントバレーが右端に小さく見える



ハイウエー163号から見たモニュメントバレー



日没直後、Artist's Pointから望むモニュメントバレー
Merrick (正面)とCastle など(右)のButte群

13. ブライスキャニオン国立公園への道でアクシデント

アリゾナ州からユタ州に入り、目的地まであと 80 km の Mount Carmel という小さな町を通過した。速度制限が 50 マイル (80 km) に変わると、前の車は一気に加速して見えなくなった。天気は良いし車も少ない。目的地まで少しだ、急ぐこともないと運転していた。突然、丸い目の鹿の横顔がフロントガラスに現れた。「あっ！」と叫んでブレーキを踏んだが、間に合うとは思わなかった。ガラスにはヒビが入り真っ白。一部は割れて車内に飛び散った。少しだが、破片が刺さり手から血も出た。この他の被害は、左側の天井・ドアミラー・フェンダー・前ドア・後ろドア・後ろドアガラスが破損し、車は中破。前が見えないから走行不能となった。鹿を轢いたと言うより、鹿が車のドアミラーを目がけて突進して来たのだ。牡鹿は、ほぼ即死状態。直ぐ 2 台の車が止まって、ユタ州のハイウェイパトロールと、ガソリンスタンドからレッカーを呼んでくれた。シェリフから事故証明の番号をもらって、ブライスキャニオン国立公園までレッカー車の助手席に乗って移動した。ここは、自然破壊を防止するため公共の交通機関はない。ただし、唯一の機関は揺れて怖い小型飛行機がラスベガスから飛んでいるだけだ。こうなったら無事に帰られるだけでありがたい、と覚悟を決めた。ホテルに着いてから電話での馴れない英語には参ったが、専属? の日本人スタッフが間に入って通訳している間に、ハーツレンタカーが向こうからやってきた。ブライスキャニオンの現地営業所が、第一報を聞いて素早く行動してくれたのである。保険に加入しておいたが、時間がかかるし、面倒になると思い 234 ドル払ってレッカーして良かった。営業所へ行って、事故証明を書かなければならなかったが、証明書には

事故の状況の記載が必要であった。片言の英語しか話せないのに書けるはずがない。車に体当たりしてきた牡鹿の絵を描いたが、猫のようにしか見えない。で、頭に角を書いたら急に鹿らしくなったので提出。アクシデント発生 4 時間半後には新しいレンタカー「CAMRY」に交換していただき一件落着。この日お世話になったフレンドリーで、仕事熱心なアメリカ合衆国ユタ州の人達にとお礼を言いたい。心から「thank you」と。翌日の帰り道、同じ場所の反対車線で別の鹿が轢かれていた。昨日、助けてくれた人も言っていたが、良くあることらしい。



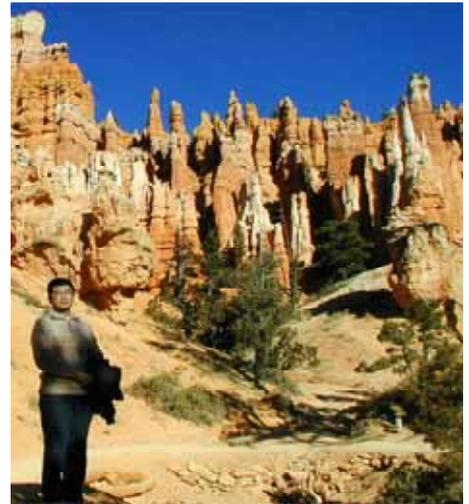
牡鹿は手前から向こうへ向かって突進した。後ろは、ユタ州ハイウェイパトロールカー。ドアに「SHERIFF」のロゴ。ユタ州 Mount Carmel 郊外にて

14. ブライスキャニオン国立公園

4-5 千万年前は巨大な湖で、石灰岩を含む泥が堆積し、およそ 1 千万年前から Colorado Plateau と呼ばれる台地が隆起したのが、ブライスキャニオン国立公園である。大陸の内部にあるこの一帯は雨が少ないが、時折降る大雨は草木がない大地を急速に削り取る。この地質は堆積した後、強い熱や圧力を受けていないため脆いのだろう。崖は低地に向かって水と氷により浸食を受け、Hoodoo と呼ばれる鉄分を含んだピンク色の岩石尖塔群の姿は芸術的である。崖を上から見る光景は素晴らしいが、下ってトレイルを散策すると全く違った風景が見えて神秘的である。200 万人 / 年の観光客が訪れる観光地であるが、オフシーズンのため、ゆっくり観察することができた。



ブライスカニオン国立公園
ブライスポイントビューから見る



ブライスカニオン国立公園
クイーンズガーデン トレイルにて

15 . ザイオン国立公園

ラスベガスに向かう途中 16 kmに亘り走ったのが、ザイオン国立公園。狭く曲がりくねった道路の運転は、細心の注意が必要だった。地質的にはブライスより古く、2億5千万年から5千万年前まで、1億8千万年にわたり浅い海に堆積した地層である。厚さ5,000mの堆積層がバージン川により削られてる。砂丘時代、風の変化によりつけられた風紋に特徴がある崖もある。層雲峡に似ているが、草木は少なく谷は深い。巨岩を見上げながら、川の中を歩いて楽しむトレッキングや釣りに人気があり、ガイドマップに13のトレイルが紹介されている。



ザイオン国立公園
巨大な岩渓「The East Temple」2,350m



ザイオン国立公園
チェッカーボードメサ
風紋により作られたChecherboard mesa

15 . ラスベガス

ここまで、アメリカ中西部国立公園「グランドサークル」の一部を周遊してきたが、その交通の要衝がラスベガスである。スロットルマシンがしたくて立ち寄ったのではないのだが、ホテルはカジノから入らなければチェックインが出来ないし、エレベーターの1階は、「C」カジノと表示されている。1階に降りようとして非常口から出たら、従業員玄関に出てしまった。怖いガードマンのお兄さんに呼び止められて、焼きが入った。アメリカの食事は、一般に大味であったが、ラスベガスで宿泊した

ホテルのビュッフェは安くて美味しかった。メニューの数が何百種類もある。1日3食、ここで食べたが、まだ食べたい料理が沢山あった。

空港のチェックインカウンターでリコンファーム、レンタカー返却場所の確認などを1日かけて準備しておいたが、帰国日の朝はレンタカー返却納所へ真っ直ぐ行けなかったり、チェックインカウンターで言葉が通じなかったりで慌てた。空港ではアメリカウエスト社の「youko」さんという日本人にガイドをしていただき、ロス行きの飛行機に乗ることが出来た。

飛行機から再びアメリカの大地を眺めた。山も平地も灰色の大地には幾筋もの川のような模様が見える。時々降る雨が洪水になって流れたのだろう。雨が少ないのに、雨が大地を削っていく。日本列島とは全く違った「太陽系第3惑星地球」の進化だ。雨が多くても少なくても、地球は水の惑星なんだ！と感じた。



ラスベガスとロスアンゼルス間の砂漠に刻まれた、水の流れた跡
(横に走っているのは、道路?)

16. 旅行を終えて

前半は流星観測、後半はグランドサークルと呼ばれる、国立公園エリアを観光して、走行距離は2,300 kmに及んだ。国立公園は、太陽系第3惑星に降り立って観測し、終始天体を観測してきたような12日間であった。しかし、事前調査が不十分で、帰国してから調べたことが多い。誤っていればご教示いただきたい。

初めてのアメリカであったが、好意に満ちた多くのアメリカ人に触れ合うことが出来た。9.11 テロ対策のため、ノートパソコンや靴の底まで厳しいチェックを受けたが楽しい旅であった。いつか、アリゾナの大地で再び星を眺めてみたいと願っている。



ロスの空港で

旭天例会より

柴田 健一

4月最後の日曜日、2年ぶりに旭川天文同好会の例会を訪れた。懐かしい顔もあるが、若い新人も数人いる。北海道最古の天文同好会は、健在であった。

天文普及講座では、ベテラン阿久津会員が「水星の太陽面通過を見よう」と題し、会員を含め30人に話をしていた。講座終了後は、例会に移ったが、5月の総会に向けて役員会を全員で開催。次に、Webカメラを使用した観測と、綿引会員の結婚祝賀会の写真を紹介。WebカメラはUSBでノートパソコンに接続し、動画を記録後、コンポジットで写真を作成する。感度は高いし、小型軽量で使いやすいそうだ。しかし、販売が中止になったのは残念。

池田会長が学校の眼科医として永年にわたる功労が認められ、勲五等を受賞するとのこと。ホテルで前祝いの昼食会。今回も、14人がご馳走になりました。

なお、注目の新しい科学館はH17年夏完成予定。60-65cm望遠鏡とツアイスのプラネタリウムを設置すべく旭川市と調整中とのこと。

希望が実現するようにお祈りします。



上：天文講座の阿久津会員

下：綿引会員の結婚式の写真を見て和む会員

編集後記

柴田 健一

後藤さんの流星数の正規化の試みは、流星観測のHR補正に一石を投じた論文です。「天界」に掲載され、国際流星機構の機関誌「WGN」にも掲載予定の内容を整理していただきました。実際に使えるような計算プログラムが作成されると威力を発揮するでしょう。生田さんのビデオ改造原稿は早く戴きましたが、編集子の都合で「天文ガイド」に先を越されてしまいました。次期の意欲作、双眼鏡レンズを用いた超々高感度ビデオの改造は、ほぼ終了しているとのこと。次回は遅れないように発行します。

中山さんの天文環境のバリアフリー・ノーマライゼーションの提案は高齢化している会員にとっても大切なことです。「障がい」と表記するのはですね。知りませんでした。

越後さんは山菜取りの名人で、何度もキノコをいただきました。また、美食家でもあり「グビツとビール・・・」の表現で美味しさが伝わりました。

編集子は二年ぶりに旭川へ単身赴任です。前回の三年間は欠かさず例会に通いましたが今回はどうか。土曜日の午後、車で直接例会会場へ赴くことが多くなりそうです。

PLEIADES No.141 (2003年 春号)

発行日：2003(平成15)年 5月1日：札幌天文同好会 Sapporo Astronomy Club

郵便振替口座：02780-7-31295 名称：札幌天文同好会

事務局：〒063-0814 札幌市西区琴似4条7丁目4-10 生田 盛

TEL：011-631-2770 e-mail: jbg00740@nifty.ne.jp

H P：http://www2.snowman.ne.jp/~Shibata/satten.htm

印刷製本：プリントショップ/旭川出張所 発行部数：40