

# 彗星課月報

Monthly Report of the Comet Section, June, 2003

課長 関 勉 T. Seki                      幹事 佐藤裕久 H. Sato  
幹事 松本敏一 T. Matsumoto            幹事 江崎裕介 Y. Ezaki

## 1. 6月の状況 (佐藤)

先月の C/2003 K2 に SWAN の名はつかなかった。LPL(月惑星研究所)の Christensen の名がついた。SWAN-Catalina でもなるのかなと思っていたが、外れた。

しかし、4月の SWAN 画像の彗星にほぼ間違いないと思っている。なぜ、SWAN の名がつかなかったか？ ドイツの Maik Meyer 氏によると、中央局は4月の SWAN の彗星像と P/2003 K2 の同一性について明確であるとは考えていないようだ。また、眼視での搜索は不成功で、4月の SWAN 画像の彗星は確認できなかったと見做された。

では、そんなに画像から求めた位置が悪かったのか？ 実際、XingMing Zhou 氏の求めた位置からまともな軌道は計算されなかった。もう少し精度の良い位置(とは云っても限界はあるが)では追跡用の軌道は出ないものであろうか？ 搜索依頼の位置推算表は江崎幹事の記述に譲るが、観測期間がいくらか延びれば追跡できるだけの軌道は得られそうだ。私が測定した位置から放物線軌道を求めてみた(軌道を A とする)。位置は4月5日から26日までの SWAN 画像の X、Y 座標を測定し、2000 分点の黄道座標に変換後、更に赤道座標に変換した。なお、2003年5月12日より Y 座標が変わっているので注意を要する。

T = 2003 Apr. 7.180 TT  
q = 0.58466  
Peri. = 346.322 } (2000.0)  
Node = 90.971 }  
Incl. = 11.303 }  
e = 1.0

From 8 observations 2003 Apr. 5-26, mean residual 9'.66.

Residuals in degrees of arc

030405	249	0.12-	0.10+	030415	249	0.16+	0.13-	030422	249	0.16+	0.13+
030408	249	0.20+	0.02-	030417	249	0.18-	0.23+	030426	249	0.01-	0.19-
030412	249	0.04-	0.29-	030419	249	0.17-	0.17+				

次に最近の観測を入れた一般軌道を求める(これを B とする)。

P/2003 K2 (Christensen)

Epoch 2003 Mar. 22.0 TT = JDT 2452720.5

T 2003 Apr. 7.85438 TT

q	(2000.0)	P	Q	
0.5492977				
n	0.17126389	Peri. 345.54952	+0.17914722	-0.96801482
a	3.2113836	Node 93.90382	+0.91921500	+0.10106006
e	0.8289530	Incl. 10.14037	+0.35064236	+0.22963923
P	5.75			

From 210 observations 2003 May 26-June 29, mean residual 0".77.

この軌道要素から位置推算表を計算し、追跡可能だった4月29日から5月10日までの位置を見てみると(4月26日のSWAN画像が更新したのが4月28日なので、翌29日から計算した)次のようなる。

2003 0hTT	(A)(2000) h m	(A) ° ,	(B)(2000) h m	(B) ° ,	(A) - (B) m ,	m1
Apr. 29	05 00.18	+27 35.0	04 55.67	+26 58.3	+4.51 +36.7	12.2
Apr. 30	05 08.04	+28 00.8	05 03.53	+27 24.4	+4.51 +36.4	12.3
May 1	05 15.92	+28 24.7	05 11.43	+27 48.9	+4.49 +35.8	12.3
May 2	05 23.82	+28 47.0	05 19.37	+28 11.6	+4.45 +35.4	12.4
May 3	05 31.74	+29 07.3	05 27.34	+28 32.5	+4.40 +34.8	12.5
May 4	05 39.66	+29 25.9	05 35.35	+28 51.7	+4.31 +34.2	12.6
May 5	05 47.58	+29 42.6	05 43.36	+29 09.0	+4.22 +33.6	12.6
May 6	05 55.48	+29 57.4	05 51.39	+29 24.5	+4.09 +32.9	12.7
May 7	06 03.36	+30 10.3	05 59.41	+29 38.1	+3.95 +32.2	12.8
May 8	06 11.20	+30 21.4	06 07.43	+29 49.9	+3.77 +31.5	12.9
May 9	06 19.00	+30 30.7	06 15.42	+29 59.8	+3.58 +30.9	13.0
May 10	06 26.75	+30 38.1	06 23.38	+30 07.8	+3.37 +30.3	13.0

その後もSWAN画像をチェックし、移動方向に沿って検索すれば4月29日には1.1°以内であり、確認が可能であったかも知れない。日が経つにつれて誤差が小さくなって、5月10日には0.8°以内に収まっている。

右の図はおうし座の中を移動する4月のSWAN彗星とP/2003 K2の計算上の位置関係である。

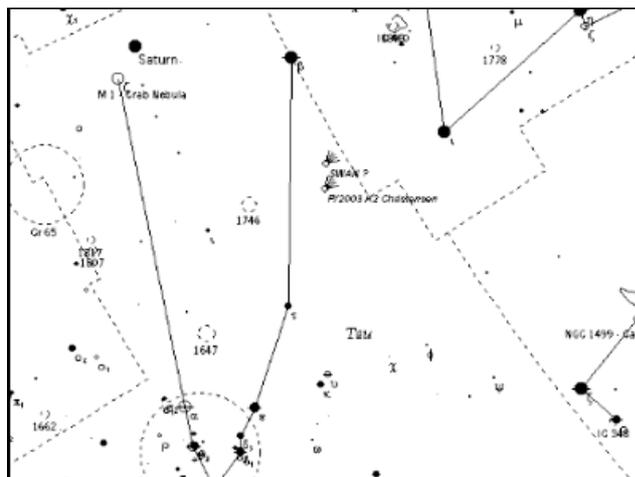


図 2003年4月29日19時(JST)のSWAN彗星とP/2003 K2の位置 (SkyMap Pro 7)

他に、153P/Ikeya-ZhangとC/2002 E2 (Snyder-Murakami)について、発見前のSWAN画像から位置を測定し、放物線軌道を計算してみると、次のような軌道が得られた。

153P/Ikeya-Zhang				Sato			
T 2002 Mar. 17.1570 TT							
q	(2000.0)			P	Q		
0.488468	Peri.	34.6432		-0.5809731			-0.6720097
	Node	95.5065		+0.6026149			-0.7343863
e 1.0	Incl.	27.4735		+0.5471066			+0.0952878
From 10 observations 2002 Jan. 5-29, mean residual 11'.49.							
Residuals in degrees of arc							
020105 249	0.25+	0.17+	020115 249	0.12-	0.10-	020124 249	0.09+ 0.14-
020108 249	0.02-	0.13-	020117 249	0.21-	0.04+	020126 249	0.06- 0.07+
020110 249	(0.03-	0.63+)	020119 249	0.11+	0.04-		
020112 249	0.09-	0.03-	020122 249	0.26+	0.34+		

C/2002 E2 (Snyder-Murakami)  
 T 2002 Feb. 12.6464 TT Sato  
 q 1.435950 (2000.0) P Q  
 Peri. 2.2378 -0.4568724 +0.0639198  
 Node 242.6761 -0.8308566 -0.3869155  
 e 1.0 Incl. 87.0300 -0.3177183 +0.9198971

From 8 observations 2002 Feb. 14-Mar. 5, mean residual 15'.39.

Residuals in degrees of arc

020214	249	0.14-	0.05-	020223	249	0.04+	0.08+	020302	249	0.35-	0.47-
020219	249	0.20+	0.17-	020226	249	0.29-	0.32-	020305	249	0.16+	0.24+
020221	249	0.10+	0.41+	020228	249	0.28+	0.30+				

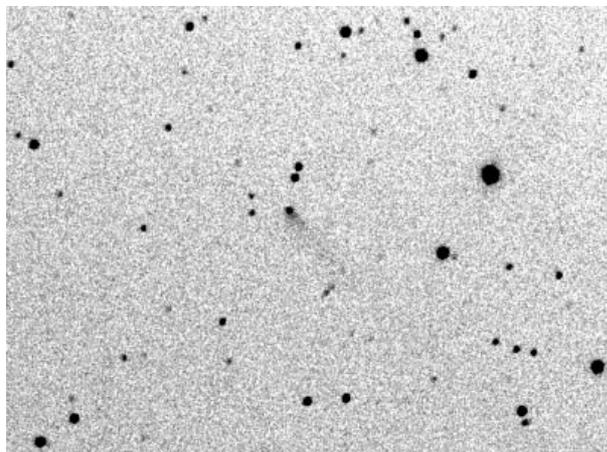
ただし、これはあくまでも発見後に測定し軌道を求めたものであり、SWAN 画像から彗星状の天体を確認し追跡するとなると、最低 4 つの画像に移動が確認され、明るくなるような彗星(例えば、C/2002 06)でなければ確認観測は難しいと思う。また、確認観測をするにしても軌道を求める観測期間が短ければ軌道もかなり不正確であろうし、出来れば 3 週間ぐらいの期間が欲しい。

更に、SWAN 画像の更新は不定期で時過ぎた頃に更新することが多く、1 ヶ月近くも更新されないことが良くある。このような状況下は眼視搜索のチャンスだと思う。

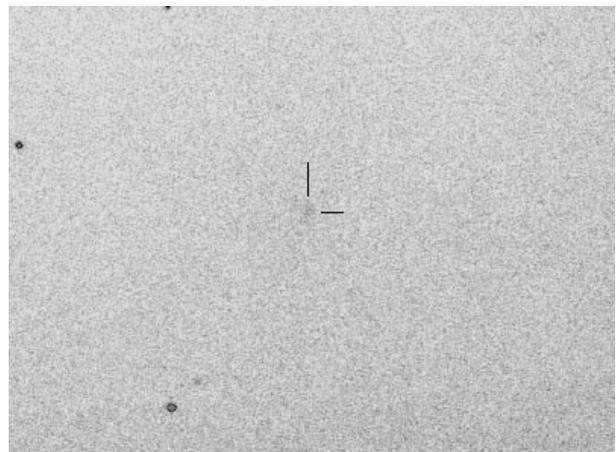
ところで、6 月 20 日(JST)、MPEC 2003-M19 に P/2003 L1 (Scotti)の軌道が掲載されたが、1 時間 40 分後の 2003-M21 には、2002 年 4 月の Palomar/NEAT の位置が載っていた。

M. Meyer 氏が確認し位置を出していた。これで観測期間が伸び軌道もかなり正確になった。M. Meyer 氏に何時見つけたのか尋ねてみたところ、2003-M19 が発表になってからすぐに見つけたそうだ。彼は非常に幸運だったと云っていたが、常に新たな軌道が発表されると、「天界」2003 年 5 月号の彗星月報(321 頁)で書いたように、SkyMorph Moving Target Detection から発見前の画像があるかどうかチェックしている。

比較的明るい彗星は、C/2002 07 (LINEAR)、65P/Gunn、116P/Wild 4、C/2001 K5 (LINEAR)(写真 a) などであった。29P/Schwassmann-Wachmann 1(写真 b)は減光した。



(a) C/2001 K5 2003,06,06



(b) 29P/Schwassmann-Wachmann 1 2003,06,06

01h 08.2m ~ 16.7m (JST) exp.90s x4 25cm L + CCD  
 三重県上野市 田中利彦氏

02h 00.8m ~ 07.8m (JST) exp.60s x4 25cm L + CCD  
 三重県上野市 田中利彦氏

## 2. 豊中(340)での 30cm 反射+CCD による観測 (江崎)

位置推算表のみに頼って観測を行わねばならない場合がある。以下は「2003年4月5日から19日に渡り、SWAN画像から6つのイメージ得られたとの報告があったので捜して欲しい」というメッセージと共に、スミソニアン(D. Green)から久万の中村彰正氏経由で送られてきた推算表である。

Date	TT	R. A. (2000)	Decl.	Delta	r	Elong.	Phase	m1
2003 04 20		03 54.03	+23 36.2	0.729	0.547	32.0	103.0	10.7
2003 04 21		04 02.14	+24 30.5	0.708	0.565	33.1	103.7	10.8
2003 04 22		04 10.59	+25 25.2	0.689	0.583	34.2	104.1	10.8
2003 04 23		04 19.42	+26 20.1	0.670	0.601	35.4	104.4	10.9
2003 04 24		04 28.66	+27 15.0	0.652	0.620	36.7	104.4	11.0
2003 04 25		04 38.33	+28 09.5	0.635	0.639	38.0	104.2	11.1
2003 04 26		04 48.48	+29 03.4	0.620	0.659	39.5	103.8	11.1
2003 04 27		04 59.12	+29 56.2	0.605	0.678	41.0	103.2	11.2
2003 04 28		05 10.28	+30 47.5	0.591	0.697	42.6	102.4	11.3
2003 04 29		05 21.97	+31 36.7	0.579	0.717	44.2	101.5	11.4
2003 04 30		05 34.19	+32 23.2	0.567	0.736	46.0	100.4	11.4
2003 05 01		05 46.93	+33 06.4	0.557	0.756	47.8	99.1	11.5

時刻が0時(力学時)なので、日本での観測時刻における位置を求める必要がある。最近ではプラネタリウムソフトに軌道要素を入力し、観測当夜の位置をパソコン上で見ることが可能、というよりむしろそちらの方が一般的であるから、推算表よりも軌道要素を送ってもらうのがよほどありがたい。そこで、精測位置から軌道要素を求めるソフトを試してみたところ、よい結果が得られたのでその手法を紹介する。筆者が用いたのはFind\_Orbというフリーウェアだが、この種のソフトは他にもあるので、興味がある方はインターネットを駆使して探してみたい。

以下はスミソニアンに報告したC/2002 07(写真1)の位置報告(MPCフォーマット)である。左より天体符号、年、月、日(小数)、赤経(秒のみ小数)、赤緯(秒のみ小数)、全光度、天文台コードが並ぶ。

```
CK020070 C2003 06 02.48735 11 50 33.07 +32 34 24.0 14.6 T 340
```

推算表の位置は赤経・赤緯とも分の小数で表されるので、Find\_Orbが読み込めるMPCフォーマットに変更する。天体符号はどのように付けてもかまわないが、ここではC/2003 G0とした。以下は推算表の位置を、自身の観測によるものとみなした架空の報告フォーマットである。推算表の位置精度が0.1分角と粗いので視差は無視できる。つまり、どこで観測されたかということは問題にならず、同様に時刻のズレ(推算表には力学時、観測報告には世界時が用いられ、両者には60秒程度の差がある)も無視できる。

```
CK03G000 C2003 04 20.00000 03 54 18.00 +23 36 12.0 10.7 T 340
```

```
CK03G000 C2003 04 21.00000 04 02 08.40 +24 30 30.0 10.8 T 340
```

CK03G000	C2003 04 22.00000	04 10 35.40	+25 25 12.0	10.8 T	340
CK03G000	C2003 04 23.00000	04 19 25.20	+26 20 06.0	10.9 T	340
CK03G000	C2003 04 24.00000	04 28 39.60	+27 15 00.0	11.0 T	340
CK03G000	C2003 04 25.00000	04 38 19.80	+28 09 30.0	11.1 T	340
CK03G000	C2003 04 26.00000	04 48 28.80	+29 03 24.0	11.1 T	340
CK03G000	C2003 04 27.00000	04 59 07.20	+29 56 12.0	11.2 T	340
CK03G000	C2003 04 28.00000	05 10 16.80	+30 47 30.0	11.3 T	340
CK03G000	C2003 04 29.00000	05 21 58.20	+31 36 42.0	11.4 T	340
CK03G000	C2003 04 30.00000	05 34 11.40	+32 23 12.0	11.4 T	340
CK03G000	C2003 05 01.00000	05 46 55.80	+33 06 24.0	11.5 T	340

これらの観測を処理すると以下の軌道要素が計算された。平均残差が大きいのは、精度の粗い推算位置を使用しているためでやむを得ない。それでも1分角以内に入っており、狭い CCD の写野にも使用可能と思われた。この軌道要素を用い、4月27日21時頃、1度角平方を1時間半に渡って搜索したが、14.5等より明るい拡散状移動天体は見つからなかった。

C/2003 G0

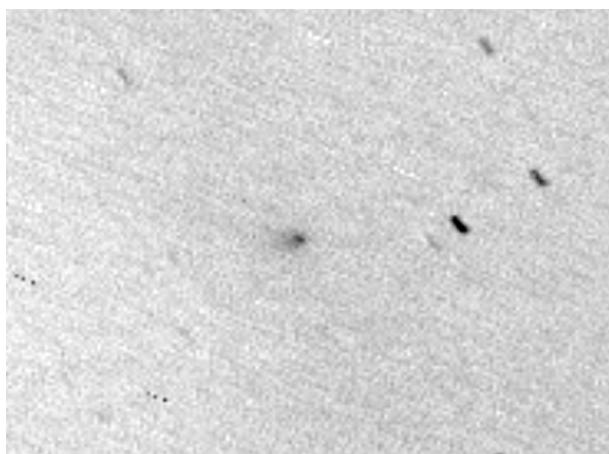
Perihelion 2003 Apr 5.498721 TT

Epoch 2003 May 1.0 TT = JDT 2452760.5

q	0.388101	(2000.0)	P	Q
Peri.	323.15139		-0.17810823	-0.97813065
Node	136.81215		0.93611262	-0.20206846
e	1.0	Incl.	9.02983	0.30326657
			0.04928242	

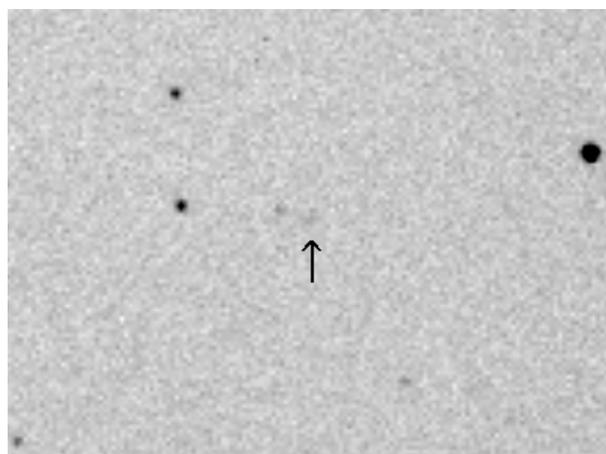
From 12 observations 2003 Apr. 20-May. 1; RMS error 53.825 arcseconds

ところでこの SWAN 彗星はその後に見つかった P/2003 K2 (Christensen) と同定されていないようだが、5月28日に14.6等、6月2日に15.5等と観測した(写真2)。改良軌道から4月27日に遡って求めた位置と筆者が搜索した位置との間に数度角ものズレがあり、これでは CCD では手に負えない。SWAN 彗星の確認観測は二度目だが、共に無駄骨折りであった。



(写真1) C/2002 07 (LINEAR)

June 02.49 exp. 120sec x 3



(写真2) P/2003 K2 (Christensen)

June 02.47 exp. 60sec

### 3. 八ツ杉天体観測所だより(松本)

月もなく、久しぶりにクリヤーな今夜は、暗い彗星を捜す。暗いと言っても眼視搜索なの

で、12等ぐらいまでの彗星を狙う。このように月がなく透明度が良いときは、やや大きな口径で狭く深く、空が明るいときや、透明度がよくないときは小さめの口径で広く浅く捜している。この両方を使い分ける捜索方法は、1992年から始めたのである。そのきっかけは、いたってのんびり私には、わずかなタイミングで決着がつく明るい彗星より、競争相手の少ない暗い彗星を、のんびり捜すほうが性に合っているとの判断があった。それに、仲間と共同で買ったミカゲ光器 31cm F6 の苗村鏡が観測所に設置してあるが、有効に使わなければとの思いも手伝った。そしてまた、過去に発見された彗星の明るさをみると、我が国では、8~10等星に集中していて、もうすこし暗い彗星が発見されても良いのではないかとの思いも重なった。それらのいろんな要素が絡み合って、31cmでの捜索に踏み切ったのである。しかし実際に捜索を試みると、幾つかの越えなければならないハードルに遭遇した。いちばんのネックは、入ってきた星雲星団の確な位置同定である。架台の度盛環は粗くて、まったくその用をなさなかった。

当時はすでに、デジタル表示できるナビゲーションがあったので、それを購入して架台に取り付けようかと考えたがひと桁粗いようであった。大きな誤差があるようでは、1°の視野に4~5個も入ってくる星雲星団を区別しようにも、お手上げになることは必至であった。悩み抜き考えたすえ、架台の目盛の横に、もうひとつゲージを付けて読み取る方式を考えついた。つまり「バーニヤ目盛」である（写真参照）。

これだと、誤差は平均して約3、最大±8で、ときどきジャストのときもあり、何とかいけそうだと直感した。実際に星雲を入れて目盛を読み取ってみると、これが結構快適に同定ができ、自分としてはほぼ満足できるものとなったのである。これに気を良くして、待ちきれず捜索を開始したのであるが、これがまた思っていたとおりに、上手くこと

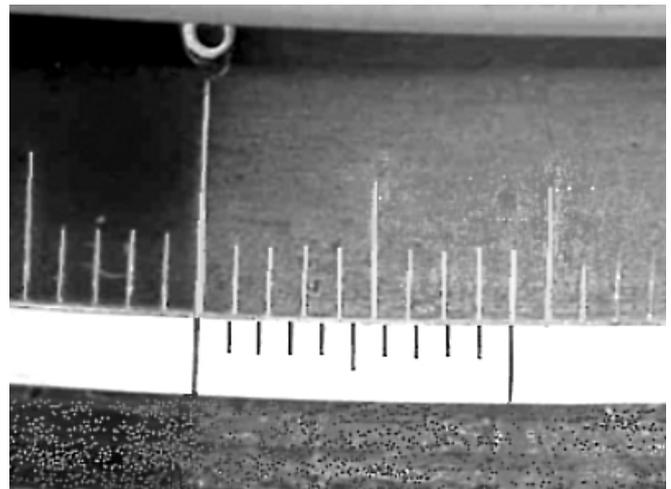


写真 赤道儀のバーニヤ目盛

が運ばないのが現実である。今度は広い天空の何処を捜すかである。いちどに捜索できる範囲は極めて狭く、空はあまりに広すぎて当惑した。東の天空のほとんどを残して、途中で終わってしまいカバーができない。どうしようか？ 視野が狭い分、できるだけ効率のよい捜索をしなければならない大きな問題にぶち当たってしまった。

近年リニアの台頭をみて思うのであるが、捜索する範囲を勢い南の低空に絞り込む方法がある。それは現在、まだサーベイヤーチームが設置されていない南半球での目を掻い潜り、南から顔を出してくる彗星をじっくり待ち構えるのである。これはあくまで一つの考察であって、実際にはどうとも言えないが、ヘル・ポップ彗星などもその類にあたるので、考慮に入れてもよいかと思う。しかし、当地は、南東に位置する岐阜県からの光害がひどくなってしまい、それを試すことができないのは残念である。

狭過ぎる視野で、天空の何処を捜すかで悩み、思考錯誤しているちょうどその頃、発見された彗星の殆どが、北で発見されると南へ、また南で発見されると北へと移動して行った。そこで気がついたのであるが、北と南、どちらで発見されても、必ずその真中を横切った。

むやみやたらに、あっちこっちと望遠鏡を振りまわすより、その真中で一定の網を張っている方が確実ではないかと考えた。いわゆる天の定置網である。天の赤道に添って東西に網をはり、常にそこを捜していれば、明るい暗いは別として、視野内を必ず横切るはずである。暗ければ捜索の網を掻い潜られるが、明るければ網に引っかかる。赤緯で  $10^\circ$  の幅を捜索しておれば、一日の移動量が  $1^\circ$  の彗星として、よしんば1週間何らかの事情で捜索できなくても、必ずカバーできることになる。この捜索方法を開始して直ちに網に引っかかったのが、大下新彗星であった。

今更逃した魚のことを書いてもどうしようもなく、自ずと筆も重くなるのであるがご披露する。それは捜索を始めてから、助走段階の4日目であった。透明度がかなり良くてシーイングも良い、バックも暗くて条件は素晴らしい。早暁の冷気が身体を重く包み、張り詰めた静けさに小さな音も鋭く響く。眼前の低空にはひっそりとおとめ座が昇っていた。予定どおり天の定置網に望遠鏡を向け、おもむろにアイピースに目を当てた。流れる視野にはいくつもの雲状天体が入ってきた。赤緯は立って、赤経はしゃがんでゲージを読みとるのであるが、ときには  $1^\circ$  の視野に、3~4個が侵入し、とにかくその日は約2時間ほどで24個の雲状天体が飛びこんできた。それらをひとつひとつ記録し、確認しているにはあまりにも時間が少な過ぎた。位置と明るさ、それに大きさを記録し、帰ってからゆっくりカタログでチェックをすることにしたのである。家へ帰って昼の閑な時間をみて、記録した雲状天体を、一つひとつ丁寧にチェックした。雲状天体は予測したとおりの範囲ですべて合っていたが、しかし何となく違ったものが1個だけあった。近くの星雲と比較したが、それぞれに20~40と離れて距離があり過ぎる。誤差にしては大き過ぎるし、光度も不明天体の方が明るいので、どうしても見過ごすことができなかった。過去のデータがないので、果たしてこれが彗星かどうか判別し、決断しようにも資料がない。あれこれ迷い悩んでいた数日後、届いたいつものコメットブリテンに記された、速報が目に入った。大下新彗星であった。その位置を見ると、今まさしく問題にしている不明天体の位置にきわめて近い。もしやと思いながら、今はもう骨董物ようになったパソコンに、届いた軌道要素を打ち込んでみると、当日の位置に僅かな違いがでた。記録した雲状天体はやはり星雲か？ 分からないままに、関課長に手紙でそれを報告した。

折り返し丁寧な文章といっしょに、プリントアウトされた大下彗星のその日の位置が送られてきた。早速その位置を確認すると、私が見た不明天体の位置に極めてわずかな誤差で合っている。おかしい、何故私の出した予報位置に合わなかったのか。その原因はすぐに判明した。私のそれは1950年分点であり、関課長から送られてきたものは2000年分点で出したのであった。そこで改めて分点を変更すると、同じくぴったりと合った！

1994年にも、その後2年間の蓄積されたデータと、視直径が大きく違うものが1個あった。母の急病で、確認のことをすっかり忘れてしまい、気がついたときには、もうその姿は消えて何処にもいなくなってしまった。

このようにいろいろあったが、過去は過去である。素晴らしい空で捜索できるかと思うと、朝から気持がワクワクし、はしゃぐ自分に苦笑する。月もなく、クリヤーな今夜は暗い彗星を捜す。アイピースは？、星図は？、記録用紙は？・・・オッケー！ 準備も完了したし、そろそろ時間だ。「よし、行くぞ！」