

目次

表紙： **アンドロメダ大星雲**

口絵： **本影の移動 & 79P**

我が国アマチュアによる 小惑星発見の歴史 小林隆男・中野主一・546
美星スペースガードセンターの 小惑星サーベイ 浅見敦夫・560
第18回 東京ミネラルショーのご案内 近藤雷人・563
特別寄稿 ほんとうの星物語を語り伝えるということ 北尾浩一・564
彗星か? 小惑星か? 107P/(4015) Wilson-Harringtonに就いて 大塚勝仁・566
北硫黄島沖皆既日食 ふじ丸クルーズに参加して 岡村修・571
国友藤兵衛作の グレゴリー式反射望遠鏡について 早川和見・579

彗星発見回想記 デュトア・ハートレイ彗星再発見の頃 サイデング・スプリング訪問記 中野主一・584
南の空へのいざない 岡村修・593
天文民俗学試論 (137) 天文民俗学試論 (138) 北尾浩一・598
論文紹介： 木曾火球カタログ クレーターは古かった 大塚勝仁・602
いて座新星 2009 No. 4発見記 M31に発見した再発新星発見記 超新星 (2009ls) の発見記 西山浩一・604
会費納入者のお知らせ 小惑星命名申請の経過報告 ・608 ・608

HICQ 2009/2010 (p. 559), しし座流星群 (p. 570), エリダヌス座新星 2009 (p. 592), 超新星 2009md (p. 597)

-vol. 90, No. 1012A, September 2009-

本会の会員は普通会員が年 6,000 円、本会の維持運営に協力する意味で年 15,000 円を納入される方は、維持会員、その他、賛助会員、学生会員や団体会員もあります。

郵便振替 00920-1-122964 加入者名：東亜天文学会
ゆうちょ銀行 (金融機関コード 9900) 099 支店 (ゼロキューキュー支店)
当座：0122964 口座名義：東亜天文学会 (トウアテンモンガッカイ)
三菱東京UFJ銀行 河内長野支店 (かわちながの)
普通：5524106 口座名義：東亜天文学会 (トウアテンモンガッカイ)

この号は、『監査報告』に従った天界9月号の再発行版である。ただし、まったく同じ掲載記事では、経費の無駄となるため、内容は、できる限り新しい記事に置きかえた。

我が国アマチュアによる小惑星発見の歴史

計算課：小林 隆男 *T. Kobayashi*

IAU 小惑星センター・アソシエイツ：中野 圭一 *S. Nakano*
(共同執筆のため、著者名にも敬称を振りました)

●小惑星の発見数と軌道数

2009年11月現在、過去に新発見されて小惑星の仮符号が与えられたすべての天体は、851,876個（あとで仮符号が取り消された天体も含む）。その内、軌道が確定して番号登録された小惑星が225,276個、複数の衝の連結軌道か、十分な観測期間があつて軌道が確定している小惑星は159,473個、観測期間が60日以下の1回の衝の楕円軌道が決定された小惑星が81,789個、つまり、軌道が計算された小惑星は466,538個ある。この数は、小惑星の発見総数のおよそ半分である。新発見された小惑星が約85万個なのに、軌道が計算されている小惑星が約47万個というのは、新発見された小惑星の中に2夜の追跡で終わり、楕円軌道が計算できなかったものがいくつかあることと、過去の発見の中に同一天体が含まれていることによる。

●小惑星の同定

新たに計算された小惑星の軌道から、過去にその小惑星が観測されていないかどうかを全小惑星の中から見つけ出すことを小惑星の同定作業という。最近では、小惑星の観測データと軌道データのコンピュータ処理化が進み、過去に1個か2個の同じ小惑星を見つけることは、次第に困難になってきた。

しかし、以前には、新しく発見された軌道や過去の小惑星の再計算された

表1. (2248) 神田と(2249) 山本の同定

(2248) Kanda	(2249) Yamamoto
1933 DE	1942 GA
= 1944 FA	= 1932 PK
= 1949 BD	= 1949 OX
= 1949 DG	= 1968 WA
= 1958 XC ₁	= 1971 HY
= 1974 SO ₄	= 1972 RM
= 1974 WE	= 1976 GX ₅
= 1975 XX ₅	= 1978 RJ ₅
= 1977 FY	

軌道から、過去の観測の中に多数の小惑星が同定できることがあった。たとえば、本会となじみの深い(2248) Kanda (神田茂)、(2249) Yamamoto (山本一清)は、表1のとおり、発見時の仮符号(1933 DEと1942 GA)以外に(2248)には8星の同定、(2249)には7星の同定が見つけられている。この同定は、静岡の

浦田武氏が1933 DEと1942 GAの軌道を再計算し、新たに計算された軌道から見つけられた。さらに、過去の観測と軌道データの整理が雑であった時代には、同定された小惑星の数は、20星に及んだものもあった。この状況は、1980年代まで続いた。

●小惑星の番号登録の条件

発見された小惑星は、その軌道が確定すると登録番号が与えられる。第1号番号登録小惑星は、イタリー、シシリー島パレルモで1801年1月1日に発見された(1) Ceres (ケレス) である。一般に番号登録は、未登録の小惑星が4回の衝で観測されたものを対象とする。その際、その軌道の精度が吟味される。それが小惑星センターの軌道要素についているU (=Uncertainty) である。この値は、計算された軌道からの10年後の予報位置がどの程度の精度があるかを示している。たとえば、U=0は10年後の予報誤差が1".0より小さい、つまり、位置予報にほとんど誤差がない小惑星。そして、U=1は4".4より小さい、U=2は19".6より小さい、U=3は86".5より小さい、U=4は382"より小さい精度である。一般に1回の衝の楕円軌道が計算された状態の小惑星は、U=7 (10年後の予報誤差が33121" (約9°.2)) くらいである。従って、最近、多くの小惑星が番号登録されているが、発見者にとって、番号登録までは、はるかな長い道のりとなる。

というのは、小惑星が4回の衝で観測されて、番号登録されるには、Uが2より小さく、かつ、10年後の予報誤差が10"より小さい値でなければならない。さらに最後に追跡された観測が、登録時からごく最近のもので、そのときの小惑星の観測群が満月をはさんで、少なくとも2夜観測されていなければならない。以上を満足できれば、小惑星は番号登録される。ただし、このUで小惑星を登録する場合、難点もある。それは、この値は、地球の軌道上から見た位置のずれを予測したもので、見かけ上の値である。そのため、遠くを動いている天体 (特に天界12月号p. 506以降で紹介したTNOなど) ほど、たとえ軌道の精度が悪くとも、Uの値は、向上することになる。しかし、このことはあまり議論されていない。

もちろん、新発見された小惑星が満月をはさんで1か月以上にわたって観測され、過去に3回の衝の観測が見つかり、Uが2 (予報位置誤差が10"以下) であれば、その小惑星は、即、番号登録される。しかし、そのような幸運を持つ小惑星を発見することは、最近では、きわめてまれなこととなった。

●番号登録小惑星の天文台別ランキング

これまでに番号登録された小惑星は、前述のとおり、約22万個ある。これらの番号登録された小惑星の発見ランキング・リストを表2に示した。図1には、表2の主な発見者を図示した。この図1で分かるとおり、番号登録小惑星の約半数 (49%) はLINEARサーベイの発見である。続いて、スペースウォッチ・サーベイ (11%)、NEATサーベイ (パロマー分; 7%) と続く。つまり、一人の巨人と多数の小人たちというのがサーベイ社会の現状ともいえる。我が国でもっとも登録数の多い小林隆男氏は、ランキング第10位で、2,446

個（大泉分；1.1%）である。我が国アマチュア全体での番号登録小惑星の総数は6,151個（2.7%）で、これは、ランキング第7位となる。小林氏は、我が国の番号登録小惑星の約半数（40%）を発見していることになる。これは、小林氏の発見は、当時の我が国でのLINEARサーベイ並といってもよいだろう。

なお、注意しなければいけ

ないのは、このリストは、小惑星センターから各地に与えられた天文台コード別の登録数で、同一発見者の登録数ではない。たとえば、同じ発見者が2か所の観測地で番号登録小惑星があれば、それぞれ、別個に示されている。我が国では、小林隆男氏は、大泉（天文台コード412）で2,446個の番号登録小惑星を発見しているが、氏は、黒保根（350）でも3個の番号登録小惑星を発見している。また、北見（400）のように、そのほとんどは円館金氏の発見ではあるが、同じ天文台で複数の発見者が番号登録小惑星を発見していることもある。命名権は、共同発見者にも与えられるが、表2では、原則、実際に発見フィルム（画像）の撮影した者のみを示してある。

●小惑星の命名権

小惑星が番号登録されると発見者は、その小惑星に名前をつけることができる。命名には、いくつかの例外規定があるものの原則、発見者は自由にその小惑星に名前をつけることができる。

では、発見した小惑星は、どのような道のりを経て登録されるのだろうか。それには、長い道のりが必要である。小惑星の発見は、運良く新小惑星を発見し、その小惑星を別の夜に追跡観測し、2夜の対の発見観測として小惑星センターに報告することから始める。小惑星センターでは、報告された小惑星が各地で行われている全天サーベイや他の小惑星サーベイからすでに報告されている未公表の発見の中にあること、番号登録小惑星でないこと、過去に発見された軌道が不確かな小惑星が近くに来ていないかどうかをチェックする。発見者は、新小惑星だと思って報告した小惑星ではあるが、たいていは、どこかのサーベイからすでにその天体が報告されている場合が多く、普通は、ここでふるい落され、門前払いとなる。運良く、これらのチェックを通過すれば、新発見の天体として、小惑星の仮符号が与えられる。

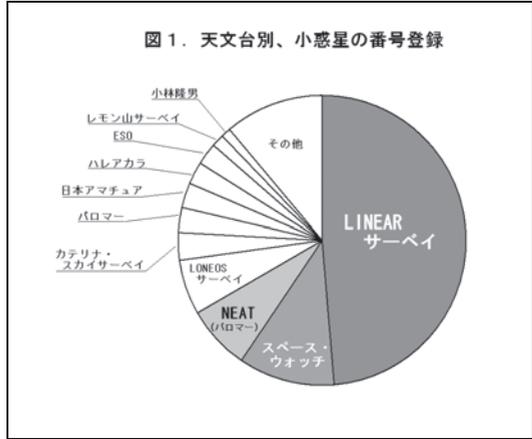


表 2. 天文台別、番号登録小惑星 (天文台コードのあとの*はアマチュア、+は公立天文台発見)

No.	天文台		登録個数	命名済	未命名	(q<1.3 AU)	
	コード	天文台名称				命名率	NEO
1	704	LINEAR Survey (Lincoln Lab)	109654	2112	107542	1.9	427
2	691	Kitt Peak-Spacewatch Survey	24278	233	24045	1.0	82
3	644	Palomar Mountain/NEAT	16087	61	16026	0.4	50
4	699	Lowell Obs. LONEOS Survey	13839	255	13584	1.8	53
5	703	Catalina Sky Survey	6747	29	6718	0.4	32
6	675	Palomar Mountain	6554	1612	4942	24.6	112
	***	我が国アマチュア	6151	1500	4651		12
7	608	Haleakala-AMOS/NEAT	5616	34	5582	0.6	30
8	809	European Southern Obs.	5486	976	4510	17.8	12
9	G96	Mt. Lemmon Survey	3444	0	3444	0.0	6
10	411*	Oizumi [小林隆男]	2446	228	2218	9.3	4
21	399*	Kushiro [上田清二]	723	74	649	10.2	1
24	400*	Kitami [円館金・藤井・高橋]	662	367	295	55.4	0
32	905*	Nachi-Katsuura [清水義定]	321	24	297	7.5	0
42	372*	Geisei [関勉]	223	150	73	67.3	1
48	888*	Gekko [大島良明・香川哲男]	175	16	159	9.1	1
50	385*	Nihondaira [浦田武他]	164	43	121	26.2	0
52	894*	Kiyosato [大友哲]	149	61	88	40.9	0
57	369*	Chichibu [佐藤直人]	138	19	119	13.8	0
58	300+	Space Guard Center	137	10	127	7.3	1
60	358*	Nanyo [大国富丸]	129	51	78	39.5	0
63	402*	Dynic Astro. Obs. [杉江淳]	122	28	94	23.0	2
68	360*	Kuma Kogen [中村彰正他]	109	89	20	81.7	0
69	381+	Tokyo-Kiso	107	73	34	68.2	1
84	376*	Uenohara [川里信弘]	88	1	87	1.1	0
87	408*	Nyukasa [平澤正規・鈴木正平他]	80	19	61	23.8	0
97	896*	Yatsugatake [串田嘉男]	58	40	18	69.0	1
100	877*	Okutama [日置努他]	56	22	34	39.3	0
102	403*	Kani [水野良兼]	52	26	26	50.0	0
108	875*	Yorii [新井優・森弘]	45	7	38	15.6	0
	897*	YGCO Chiyoda [小島卓雄]	45	13	32	28.9	0
115	881*	Toyota [鈴木憲蔵]	41	20	21	48.8	0
129	887*	Ojima [新島恒男・金井清隆]	33	21	12	63.6	0
131	885*	JCPM Yakiimo [名取亮・浦田武]	32	18	14	56.3	0
137	367*	Yatsuka [安部裕史]	28	18	10	64.3	0

表2. 天文台別、番号登録小惑星 (天文台コードのあとの*はアマチュア、+は公立天文台発見)

No.	コード 天文台名称	登録個数	命名済	未命名	命名率	NEO
156	365* Kashihara [宇都文昭]	22	4	18	18.2	0
161	867* Saji Obs. [山西・宮本]	21	9	12	42.9	0
168	391* Sendai [小石川正弘他]	19	19	0	100.0	1
	898* Fujieda [塩沢均・鬼沢稔]	19	3	16	15.8	0
174	889* Karasuyama [伊野田繁]	18	10	8	55.6	0
	900* Moriyama [井狩康一]	18	8	10	44.4	0
180	886* Mishima [秋山万喜夫]	16	16	0	100.0	0
183	374* Minami-Oda [菅野・野村・川西]	15	15	0	100.0	0
193	364* YCPM Kagoshima [向井]	13	12	1	92.3	0
203	392* JCPM Sapporo [渡辺和郎]	10	9	1	90.0	0
210	389+ Tokyo (before 1938)	8	8	0	100.0	0
218	355* Hadano [浅見敦夫]	7	7	0	100.0	0
230	386* Yatsugatake [井上・村松修]	6	5	1	83.3	0
	872* Tokushima [岩本雅之]	6	3	3	50.0	0
	879* Tokai [古田俊正]	6	6	0	100.0	0
262	342* Shishikui [前野拓]	4	4	0	100.0	0
	417* Yanagida [土川啓]	4	4	0	100.0	0
	868* Hidaka [白井・早川修司]	4	0	4	0.0	0
	D89* Yamagata [板垣公一]	4	0	4	0.0	0
283	350* Kurohone [小林隆男]	3	0	3	0.0	0
	D74* Nakagawa [堀・前野拓]	3	1	2	33.3	0
301	388+ Tokyo-Mitaka	2	2	0	100.0	0
	864* Kumamoto [小林寿郎]	2	2	0	100.0	0
	883* Shizuoka [鬼沢稔・掛井亘]	2	1	1	50.0	1
	893* Sendai Observatory [黒須・小石川]	2	2	0	100.0	0
	908* Toyama [青木昌勝]	2	0	2	0.0	0
341	377+ Kwasan Obs. Kyoto	1	1	0	100.0	0
	383* Chirorin [清貞雄]	1	1	0	100.0	0
	397* Sapporo Science Center [渡辺和郎]	1	1	0	100.0	0
	410* Sengamine [伊藤和幸]	1	1	0	100.0	0
	882* JCPM Oi Station [鈴木憲蔵]	1	1	0	100.0	0
	901* Tajimi [水野隆志]	1	1	0	100.0	0
	903* Kannabe [吉見政義]	1	0	1	0.0	0
	TOTAL Observatory = 417	225276	15440	209836		958
	Japanese Amateur = 53	6151	1500	4651		12
		2.7%	9.7%	2.2%		1.3%

しかし、ここで安心してはいけない。新発見した小惑星を発見者自身の番号登録小惑星とするためには、発見した小惑星を十分長い期間観測して、軌道の精度を高めておかなければならない。1か月以上、発見した小惑星を追跡して軌道の精度が高まると、過去に同定が見つかることがある。同定された小惑星が1夜とか2夜のみ観測された小惑星であるならば、もう万々歳である。ここで、将来の命名権が約束される。しかし、同定された小惑星が3夜以上観測され、楕円軌道が計算されている場合、小惑星の命名権は、その過去の小惑星に移る。せっかく、長い間、新発見した小惑星を観測したことが、結局は無駄骨となる。逆に、同定が見つからず、楕円軌道が記録されれば、命名権が得られる可能性が大きい。しかし、発見した小惑星が将来、好位置に来て偶然発見されるか、その追跡観測を待つことが必要となる。従って、4回の衝の観測が得られ、その小惑星が番号登録されるには、5年～10年の年月を待たねばならない。

以前には、小惑星を命名するにはもう1つの方法があった。それは、発見者が死亡し、発見した天文台が命名権を放棄している場合、小惑星の命名は、同定を見つけた計算者に移る。前述の(2248) Kanda (神田)、(2249) Yamamoto (山本)は、1933年と1942年にドイツのハイデルベルグで故ラインムートンによって発見されたもので、氏の所属していた天文台が命名権を放棄していた。そのため、命名権は、同定者である浦田氏に移った。浦田氏は、当時、その軌道計算を受け持っていた中野主一氏に(2249)の命名権を譲った。中野氏は、お世話になった小槇孝二郎先生の名前をつけたいと考えていたが、横槍が入って、やむなく、今の名前になった。1960年代には、山本一清先生はすでに他界され、氏とは面識がなく、この横槍には不満だったようだ。

●小惑星 (2090) Mizuhoの発見

日本平天文台の浦田武氏(当時)は、1978年3月12日UTにゲーレルズ第3彗星を31-cm f/5.6反射望遠鏡で撮影したフィルム上に15等級の移動天体(写真1)を見つけた。この天体は、同彗星の南33'.4の位置を西に移動していた。さらに、この天体は3月2日と5日に木曾観測所で香西洋樹氏が1.05-mシュミットで、同彗星を撮影した画像にも写っていることが報告された。このこ

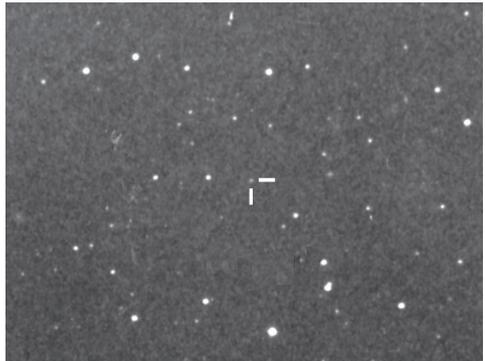


写真1. 浦田武氏が発見した(2090) 瑞穂, 1978年3月12日発見。

30～40%を占めていた。このように（2090）瑞穂の発見以来、我が国アマチュアによる小惑星の発見数と観測数は、1997年まで順調に伸びていた。

そのため、この頃には、我が国アマチュアの観測数は、いずれ世界の半分の発見、観測を占めると考えていたものだ。しかし、全天サーベイが本格的に稼働し始めると、2000年以後は、世界の小惑星サーベイから報告される観測数が一年間に500万～700万個にもなり、我が国アマチュアの観測は、その中に埋もれてしまった。また、多くの観測者は、小惑星の発見・観測にイヤ気がさし、小惑星の発見作業からも離れていったのが現状であろう。

現在では、美星と入笠での公立機関の搜索を除くと、北見の円館金氏が小惑星の搜索を行っているに過ぎない。

表4. 小惑星の観測数と発見数（～2008年）

期間	全世界		我が国（アマチュアのみ）	
	観測数	新発見	観測数 %	新発見 %
-1969	235, 747	18, 744	208 (0%)	0 (0%)
1970-1989	413, 226	44, 000	14, 996 (4%)	1, 269 (3%)
1990	66, 601	4, 927	5, 052 (8%)	654 (13%)
1991	103, 896	5, 460	5, 573 (5%)	729 (13%)
1992	88, 178	4, 884	7, 502 (9%)	909 (19%)
1993	114, 823	7, 051	7, 063 (6%)	623 (9%)
1994	133, 837	6, 359	8, 555 (6%)	796 (13%)
1995	184, 345	10, 887	12, 642 (7%)	971 (9%)
1996	200, 505	10, 260	10, 822 (5%)	803 (8%)
1997	296, 032	12, 244	15, 676 (5%)	1, 157 (9%)
1998	1, 077, 759	32, 277	12, 358 (1%)	590 (2%)
1999	1, 798, 969	48, 918	12, 408 (1%)	698 (1%)
2000	3, 026, 495	72, 482	6, 981 (0%)	179 (0%)

●小惑星の発見光度の分布

ここで、近年の小惑星発見時の発見光度を示そう。図2は、世界中で発見された小惑星の発見光度の分布図である。図中、-1969年は1969以前の発見光度、1970年は1970年から1989年までの発見光度をまとめてある。当然のことであるが、1969年以前には、15等級以下の非常に明るい小惑星の発見が多かった。1970年と1980年代の発見光度は、17等級の明るい小惑星が多かった。1990年代になると、その中心は18等級に移り、2000年代に入ると、発見光度は19等級以下の暗い小惑星が多くなった。そして、現在では、発見される小惑星は、20等級以下の微光の小惑星となる。これは、17等～18等級より明るい小惑星は、2000年以前の全天サーベイの初期の段階で発見されたことを意味している。このことは、今後、新しい小惑星を確実に発見するためには、

図2. 小惑星の発見光度 (世界)

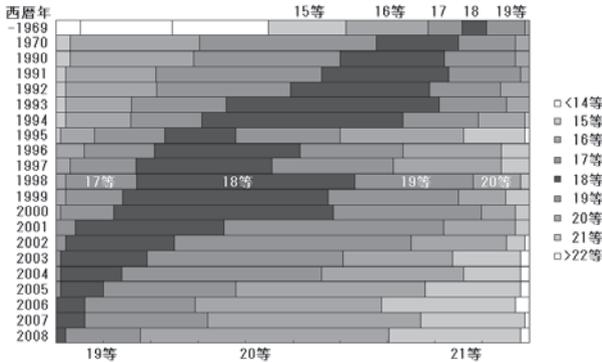
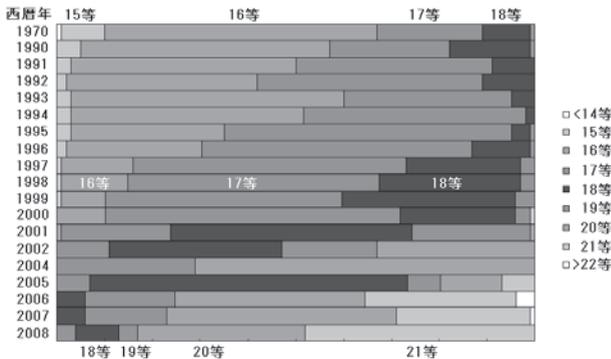


図3. 小惑星の発見光度 (我が国)



20等級の小惑星を発見できる機材が必要となる。

一方、我が国での小惑星発見の発見光度の分布を図3に示した。1970年と1980年代は、アマチュアは16等級の明るい小惑星を発見していた。その傾向は、1990年代後半まで続く。1990年代後半でも、我が国アマチュアの発見する小惑星の発見光度は、17等級の小惑星が多い。これは、当時の世界の発見光度より1等～2等級ほど明るい。この頃には、明るい小惑星の中で未発見のものは、すでにほとんどなくなっていたこと

を考えると、このような明るい小惑星を発見するためには、どんなに苦労されたか、そのご苦労が察しできる。我が国での発見光度も、2005年以後は、19等～20等級の暗い小惑星になってしまった。これは、入笠と美星で開始された公立機関のサーベイが小惑星発見の主体になったことによる。現に北星の円館金氏は、まだ、18等級の小惑星を発見している。

●NEOのサーベイ

1990年代後半に始まった全天サーベイの主たる目的は、地球に衝突して危害を与えそうな地球接近小惑星 (NEO) の搜索であった。これは、1994年に起きたシューメーカー・レビー第9彗星の木星面衝突が我々にあまりにも大きな

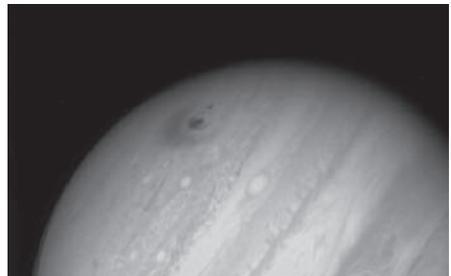


写真4. シューメーカー・レビー第9彗星の木星表面衝突痕 (©JPL, ESO Web siteより)

衝撃を与え、将来、地球に衝突の可能性がある小天体を前もって見つけておこうという計画で始まった。

NEOとは、一般に近日点距離が1.3 AUより小さい天体、アテン型、アポロ型、アモール型の小惑星をいう。すでに番号登録されたNEOの発見個数は、表2の末尾につけ加えた。この種の天体は、2009年11月までにすでに

表5. 各地のNEOサーベイの成果（～2008年）

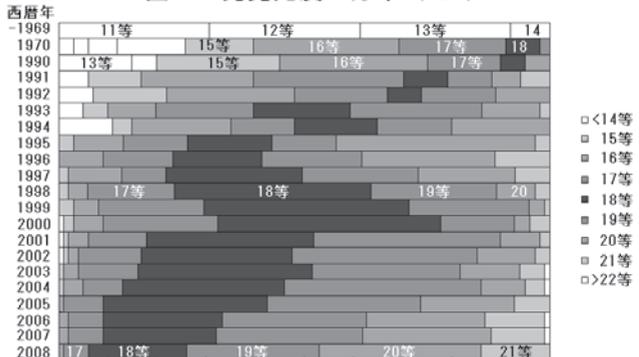
サーベイ	新発見	NEO	天文台コード
LEAR	226,656	2,092	(704)
Spacewatch	199,294	673	(691, 291)
Mt. Lemmon	59,565	687	(696)
NEAT & AMOS	62,946	442	(566, 608, 644)
LONEOS	32,651	290	(688, 699)
Catalina	29,742	684	(703)
Siding Spring	6,856	268	(413, E12)
ODAS	4,676	12	(010, 910)
Xinglong	2,851	5	(327)
Oizumi	2,708	5	(411, 350)

958個のNEOが番号登録されている。発見第1位は、LINEARサーベイの427個、そして、パロマー (675) の112個、スペースウォッチ・サーベイの82個、LONEOSサーベイの53個、パロマー (NEAT) の50個、サイディング・スプリングの38個、カテリナ・スカイサーベイの32個と続く。我が国アマチュアも12個のNEOを登録している。その内、4個のNEOは、小林氏の発見である。

NEOは、地球との軌道の関係上、観測条件が良くなることが少ないために登録されているNEOは、まだ、1,000個足らずと少ないが、未登録小惑星を含めると、2008年までにすでに5,460個（内、我が国発見は18個）のNEOが発見されている。主なサーベイのNEOの発見数を表5に示した。表には、新発見された小惑星数も示した。NEOの発見確率は、LINEARサーベイで新発見100個に1つ、レモン山サーベイで90個に1つ、小林氏は、500個に1つぐらいの発見効率となる。

NEOは、地球に接近したときに発見されることが多い。年に数回は「今、10等ぐらいの天体が空を動いています」という発見報告を受けるが、位置の報告がないため、そのときには、『多分、人工衛星でしょう』という回答になってしまう。しかし、それらのいくつかは、未発見の小惑星が地

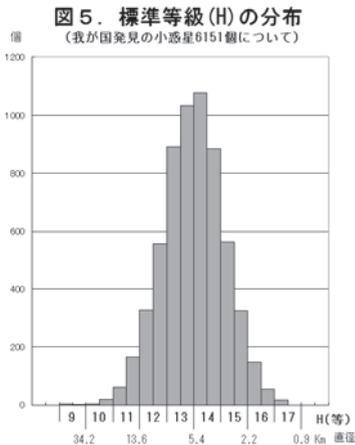
図4. 発見光度の分布 (NEO)



球にきわめて接近し、明るくなって空を大きく移動しているNEOなのだろう。そこで、これまで発見されたNEOの発見光度の分布を調べ、図示したのが図4である。1969年以前は、NEOは、偶然発見されることが多く、発見されたすべてのNEOの光度は、14等級より明るいものであった。位置観測がさかんになった1970年代から1990年初頭には、16等級のNEOまで発見され始めた。そして、最近では、18等～19等級の発見が多くなった。しかし、図2の通常の小惑星の発見光度の分布より、まだ数等級ほど明るい天体の発見が多いことがわかる。従って、視野の広いCCDであれば、偶然、地球に接近した新しいNEOをとらえることが可能かもしれない。

●我が国発見の小惑星の大きさ

図5には、我が国で発見された番号登録小惑星6,151個の標準等級（直径）の分布を示した。発見された小惑星の標準等級（H）のピークは、およそ13等～14等級にある。小惑星の見かけ上の光度は、小惑星の軌道の大きさにもよるが、これは、地球から見た光度にして15等～17等級の天体となる。これは、その直径にして、およそ5-kmの小惑星となる。参考までに図の下に、推定される小惑星の直径をつけ加えた。



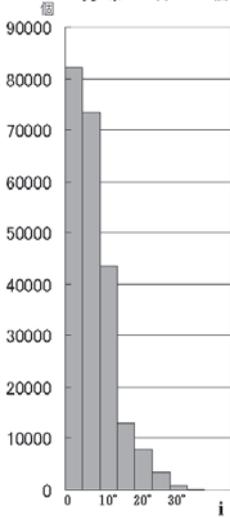
Nakano (30-km), (5192) Yabuki (28-km), (2582) Harimaya-Bashi (27-km), (5603) Rausudake (27-km), (3843) OISCA (26-km) である。ここまでに10個のトロヤ群の小惑星(54-km～27-km)が上位に入り込んでいる。なお、(4835)は徳島、(3431)と(2582)は芸西、(5192)と(5603)は北見、(3843)は月光で発見された小惑星である。

●軌道長半径と離心率の分布

ここで、小惑星の軌道の特性を調べよう。図6には、最近までに発見された小惑星の軌道長半径(～6 AUまで)の分布を示した。図につけられた1200″、900″、600″、300″は、小惑星の平均運動量で、これらは、それぞれ、木星の平均運動量(300″)とそれぞれ4倍、3倍、2倍、1倍の整数比となる。な

お、900”、750”、600”等は、有名なカークウッドの空隙であるが、900”のギャップは、すでに見られなくなってしまった。これは、あまりにも多くの小惑星が発見された今日では、軌道の不安定な小惑星も数多く発見されているため、このギャップは埋もれてしまったのであろう。

図7. 軌道傾斜角の分布 24万4614個

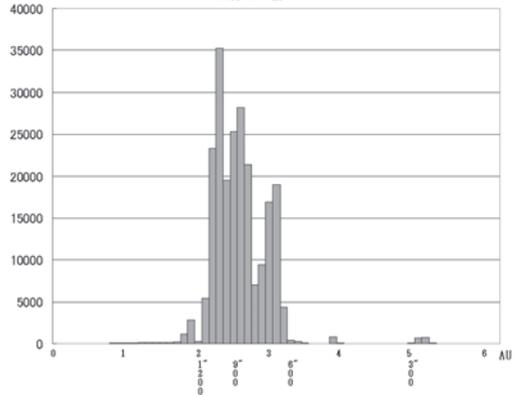


つまり、小惑星のほとんどのものは、軌道傾斜角は小さく、軌道は丸いものが多いとってよいだろう。

●発見効率

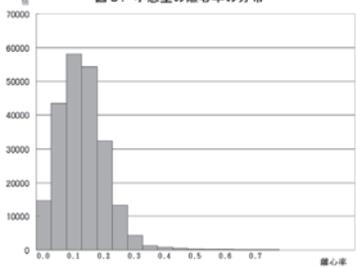
最後にこれから小惑星を含む新天体を発見しようという方のために新小惑星（短周期彗星を含む）の発見効率を考えよう。それには、新発見された小惑星が軌道のどの位置で発見されているかを調べなければならない。そこで、小惑星が発見されたときの軌道上の位置を示す平均近点離角(Mo)を計算し、その分布を示したのが図9である。ご存じのとおり、普通の小惑星は、ほぼ、円軌道で火星と木星の軌道の間を公転している。これらの小惑星をメイン・ベルト上を動く小惑星という。図9では、小惑星の軌道上の発見位置は、そ

図6. 小惑星の軌道長半径の分布 22万4614個

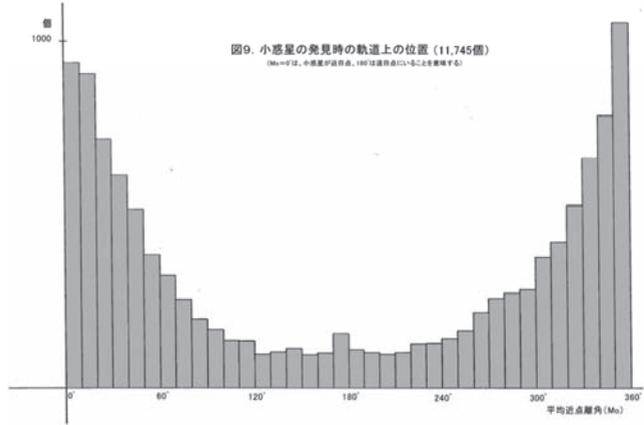


次に軌道傾斜角 (i) と離心率 (e) の分布を図7と図8に示した。これらの分布は、これまで知られている分布と大きな違いはなく、軌道傾斜角は、遠方にあるTNOを含め、 $i > 90^\circ$ より大きい逆行軌道を動く24個の天体も発見されているが、ほとんどは、iの小さいものが多い。従って、地球から見た小惑星の見かけ上の位置は、その大半は、空の黄道近くに見られる。また、最近では、NEOなどの離心率の大きな小惑星も多数発見されているが、まだまだ、全体では、少数派で分布には、現れてこ

図8. 小惑星の離心率の分布

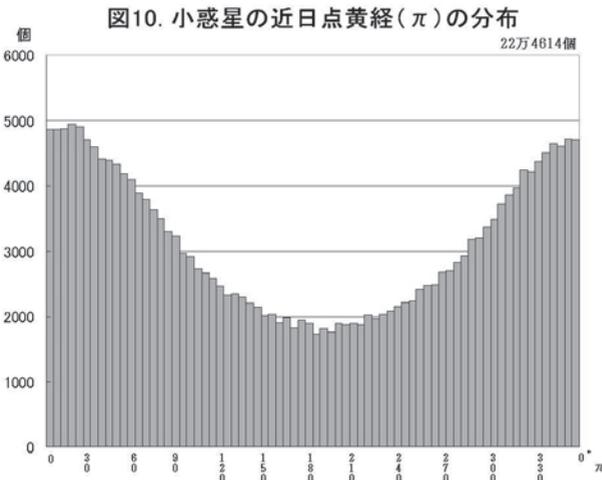


の遠日点近くで発見されるものより、近日点近くで発見されるものが明らかに多く、その数は、遠日点近くで発見されるものの何と9倍にもなる。小惑星の離心率は図8のとおり、ゼロに近いものが多い。しかし、これは、わずかに楕円である軌道を動く小



惑星の地球からのわずかな距離の差が発見に大きく影響していることを意味している。これは、一種の近日点効果といえる。その光度差は、地球からの光度にして、0.3等程度であるが、この小さな光度差が小惑星がフィルム（画像）に写ってくるか、写ってこないかの大きな差になって、その発見に大きく影響してきていることになる。小惑星を発見するには、それくらいの極限等級上での勝負となる。

では、小惑星の近日点が太陽系のどの方向にあるのかを探ると、小惑星の発見効率が向上することになる。そこで、小惑星の近日点が空のどの方向に分布しているかを示したのが、図10である。この図を見ると、小惑星の近日点は、黄経が0°ふきんに集中していることがわかる。先月号p. 509で紹介したとおり、この集中は、木星の近日点黄経 ($\pi = 13^\circ$) と一致する。これは、木



星の長期間にわたる摂動で、小惑星の近日点がこのような分布になったと考えられる。その小惑星の近日点の分布は、黄経0°ふきんと黄経180°ふきんでは、約2.5倍の差がある。つまり、小惑星の発見がその近日点近くで多く、その近日点の分布は、黄経が0°ふきんに集中してい

ることを考えると、その反対の方向を探索するのでは、小惑星の発見効率は約22倍(=9 x 2.5)も大きいことになる。

黄経 0° が空のどこに見えるか。それは、赤経00時の位置が夜中に南中する頃、つまり、9月の赤経00時、黄道を近くを探索すれば、たくさんの小惑星を発見できる。仮に8月にその位置を探索するときは赤経02時、10月に探索するときは赤経22時くらいの黄道上を探索すれば、小惑星の発見効率がもっとも大きいことになる。これは、軌道変化のそれほど大きくない新周期彗星の探索にも採用できる事実となる。

さて、今後も、より大きい口径の望遠鏡を使用した全天サーベイが計画されている。また、まもなく稼働するサーベイもある。しかし、全天サーベイといっても空の全域は探索できない。その間隙をぬって、世界の多くのアマチュアが新彗星、新小惑星を発見しているのも、また、事実である。皆様方も、もう一度、新天体の探索に挑戦していただきたい。

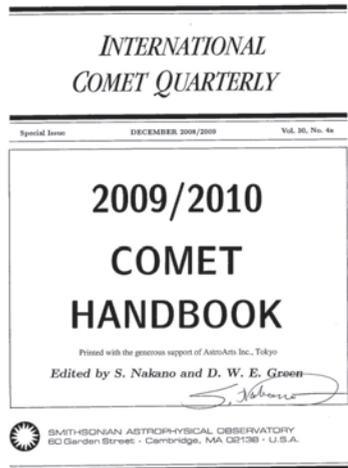
ICQ COMET HANDBOOK 2009/2010

編集： S. Nakano, D. W. E. Green 発行： スミソニアン研究所

ICQ Comet Handbook Editor: 中野 圭一 S. Nakano

彗星の光度観測をまとめる世界的なセンターICQ (International Comet Quarterly) から、毎年、発行されている彗星年表が、今年1月末に出版された2008/2009年度版(HICQ 2008/2009)に続いて、10月に2009/2010年度版(HICQ 2009/2010)が発行された。本年表は124ページで、これで第23巻目の彗星年表となる。本年表には、2009年7月から2010年7月末までの期間に観測可能な226個の彗星の軌道と位置予報が掲げられている。なお、これまでの発行の遅れを取り戻すため、来年2010年3月にHICQ 2010、来年末にHICQ 2011を発行し、通常の出版体制に戻る予定である。

本彗星年表は、定価は2,100円(送料400円)で、我が国では、アストロ・アーツのオンラインショップ(<http://www.astroarts.co.jp/shop/showcase/bk-icq-0910/index-j.shtml>)で購入できる。本書は、彗星観測者、新天体探索者必携のデータブックで、彗星の光度や太陽離角を調べて事前に観測計画を立てられる。なお、2010年には、2009年9月に発見されたマックノート彗星(2009 R1)とハートレー第2彗星(103P/Hartley 2)の活動が注目されている。



美星スペースガードセンターの小惑星サーベイ

スペースガード協会事務局長：浅見 敦夫 A. Asami

●概要

美星スペースガードセンターは、(財)日本宇宙フォーラム (JSF) が、平成10年度から平成15年度にかけて、岡山県井原市に整備したスペースデブリ、及び、地球近傍小天体 (NEO) 観測のための施設である。

観測は宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の観測依頼により、NPO法人日本スペースガード協会のスタッフ6名が2人一組となり、口径1.0-m望遠鏡と50-cm望遠鏡を併用して、晴天であれば、毎晩、人工衛星・スペースデブリの観測、及び、小惑星サーベイを行っている。

ここでは、最近の美星スペースガードセンターでの小惑星サーベイの状況について少しお話ししたいと思います。

●発見小惑星

2009年9月から10月の間、美星スペースガードセンターの小惑星サーベイで検出した小惑星は、表1のとおり、775星であった。この内、小惑星センター (MPC) から仮符号を取得できたものは209星であった。残念ながら、これらの多くは小惑星帯の小惑星であり、地球近傍小惑星 (NEA) は含まれていない。

区分	9月	10月	合計
検出小惑星数	299	476	775
仮符号取得小惑星数	76	133	209
仮符号取得率 (%)	25.4	27.9	27.0
番号登録小惑星数	1	0	1

表1. 検出小惑星 (2009年9月, 10月)

検出した小惑星の約27%について仮符号がついたことになる

が、これは他の天文台とサーベイ慮域が重複している場合など、同一天体を独立に検出していることも多く、数日の観測報告の時間差で、他の天文台の検出観測に仮符号が付くことも多々あるためである。

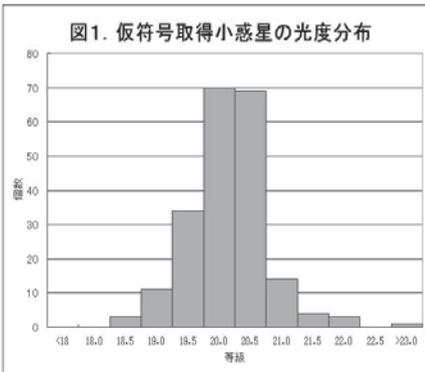
また、小惑星の仮符号を取得するためには地球近傍天体 (NEO: Near Earth Object) などの高速移動天体の検出 (発見) を除き、報告には2夜の観測が必要である。しかし、1夜目の検出の後、天候、月明やサーベイ領域の都合により2夜目の追跡観測ができない場合もあり、2夜の観測が揃わず、発見報告ができないこともある。この他にも既知の小惑星を観測であっても、その軌道が良く決まっていない場合は、一次的な同定判定ができないため、未知の小惑星として取扱ってしまう等が上げられる。

9月以降は、黄道が天の赤道の北側に移行するので、美星からも衝の位置の地平高度が高くなり、小惑星の限界等級面でも有利になるため、春先から

夏に比較して多くの検出が可能となってくる。今年の場合、9月、10月と決して良好とは云えないながらも、昨年に比べ天候にも恵まれ、シーングや透明度の良い夜に多くの小惑星を検出できている。

●発見小惑星の等級分布

仮符号取得小惑星検出時の等級であるが、最も明るいもので18.7等、最も暗いもので24.6等であった。検出された小惑星の多くは、図1のとおりで20等から20.5等のものであったが、18等級の比較的明るい小惑星も散見された。



美星スペースガードセンターでの小惑星の検出等級は、数年前に比較して約0.5等程向上している。これは、小惑星帯小惑星の移動速度、方向に合わせて5枚から9枚の画像をコンポジット処理しているためである。一定時間内のサーベイ領域の減少や高速移動するNEO等の検出には不向きな面もある(コンポジットしない画像からの検出も必ず行っている)が、検出限界には、有効であると考えている。

●発見小惑星の軌道

表2に示すとおり仮符号取得小惑星209星の内、61星は、既に連結軌道が計算されている。この内、2009 SO₁₅については、11月発行のMPCで早々と番号登録されている。このほかにも16星が、既に4回以上の衝で観測されており、

表2. 美星発見の小惑星の軌道

区分	連結軌道	一般軌道	追跡用軌道	合計
9月	16	29	30	75
10月	45	60	29	134
合計	61	89	59	209

近い将来番号登録がなされると思われる。

また、一般軌道が計算されているものは、89星。残りの59星は、2夜のみでの観測であるため、追跡観測用の軌道は計算されている

が行方不明になっている。今後、追跡観測がなければ見失われてしまう可能性が高い。

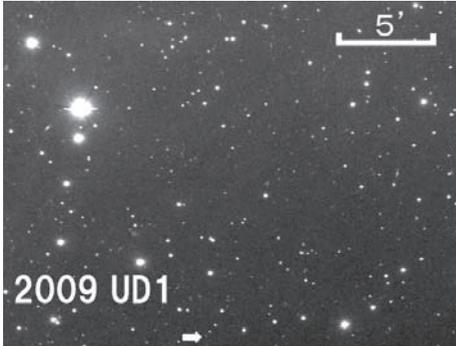
●特異小惑星

美星スペースガードセンターでの小惑星サーベイは、NEOの発見を目的としているが、検出される小惑星のほとんどが火星と木星の間の円軌道に近い軌道を運行する小惑星帯の小惑星である。しかし、この期間、トロヤ群の小惑星2009 UO₈₉や小惑星帯の小惑星と異なる軌道を持つ小惑星2009 UD₁を検出し

ている。図2にその軌道を示した。なお、軌道図についているA02212とA02375は、美星で振り当てている固有符号である。

●2009 UD₁

この小惑星は、2009年10月17日におひつじ座を撮影した画像から検出された。検出時の光度は19.2等で、移動方向、移動速度から通常の小惑星帯小惑



下方の白矢印が 2009 UD₁

星でないことは、明らかで、美星スペースガードセンターでは、翌日に追跡観測を行い、2夜の観測報告により2009 UD₁の仮符号を取得した。

この小惑星は、その後、LINEAR、スペースウォッチ、カタリナ・スカイサーベイでも観測され、火星に接近する軌道を持つ小惑星 ($a = 2.28$ AU, $e = 0.39$, $q = 1.38$ AU) であることが判明したが、地球に接近するNEAではなかった。

●最後に

最近の美星スペースガードセンターでの小惑星サーベイの状況についてお話してきたが、皆さんは、美星スペースガードセンターの施設を使用して実際に小惑星サーベイを行うイベントがあることをご存知だろうか。

今年も9月に文部科学省のSPP事業で岡山県金光学園中・高校生が小惑星観測・検出を行う体験学習が実施され、3星の小惑星を新発見し仮符号を取得している。また、11月の日本スペースガード協会が主催したスペースガード探偵団では小・中・高校生14名が9星を新発見し、仮符号を取得している。日本スペースガード協会は、このようなイベントを毎年開催しているので、興味のある方は、ホームページ等で確認してほしい。

現在、美星スペースガードセンターでは、1.0-m望遠鏡駆動系の改修、冷却CCDカメラのアップ・グレード等により高度な観測・サーベイが可能となっているが、一方でNEOサーベイの世界では、従来のLINEAR、スペースウォッチ、

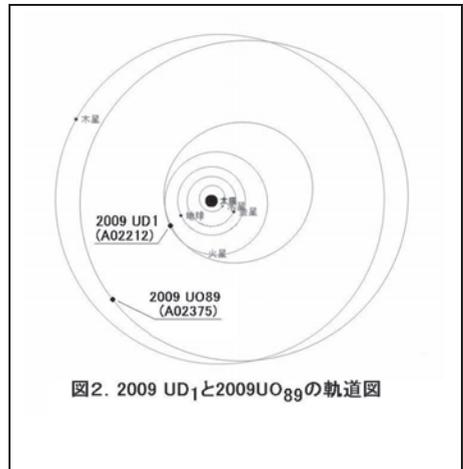


図2. 2009 UD₁と2009UO₈₉の軌道図

カタリナ・スカイサーベイ等に加え、パンスターズ (Pan-STARRS) が稼動することになっている。パンスターズは、今後、NEOサーベイの主流になると思われ、美星スペースガードセンターでの小惑星観測方向にも大きな影響を与えらると思わらる。

日本スペースガード協会では、今後、1.0-m級望遠鏡によりどのような活動を進めていくのが良いかについて、観測・理論・実験等多方面から議論を始めている。

第18回 東京ミネラルショーのご案内

埼玉県さいたま市: 近藤 雷人 R. Kondo

今年も暮れに池袋サンシャイン・シティ文化会館 2F 及び 3F で毎年恒例の東京ミネラルショー (主催: プラニー商会) が開かれます。東京では年 2 回、国際的な鉱物ショーが開かれ、先の梅雨時の東京ミネラルフェアとこの冬の東京ミネラルショーがあり、そのような訳で、東京近郊の鉱物マニアは、たいへん恵まれていると思います。今年も、期日は 12 月 11 日~12 月 14 日です。入場料は 800 円 (4 日間出入り自由で公式ガイドブック付き) だそうです。会場や詳細などに関しては、以下のホームページをご参照下さい。

<http://www1a.biglobe.ne.jp/tms/>

そして、隕石も展示即売されるので、天文ファンにとっても買わないまでも「小惑星のかげら」を手にとって触れるチャンスです。さてお目当ての隕石の業者さん (と連絡先メールアドレス) は、

Carion Minerals (フランス)	contact@carionminerals.com
Cosmic Cutlery (アメリカ)	jeisler@cosmiccutlery.com
H・K Meteorites (ウルグアイ)	hanskoser@ng.com.uy
La Memoire De La Terre (フランス)	info@meteorite.fr

の皆さんが来られるようです。

Carion Minerals は、砂漠で拾われた隕石など、よく展示販売しています。Cosmic Cutlery は、隕鉄や石鉄隕石などをブースによく並べています。H・K Meteorites は、今回はじめて出店されるのではないのでしょうか? La Memoire De La Terre は、月や火星から飛来した隕石などを扱っています。私は 3 年ほど前に、店主のブルーノさんに、砂漠で彼らが手に入れたシャシナイトという大変珍しい貴重な火星隕石を手にとって見せて貰いました!!

日本で隕石を扱う業者さんで買うよりも安いですが、英会話で価格交渉しなければなりません、それ以外に色々な情報を彼らから引き出すのも、それも楽しみの一つです。また会場には、英語通訳者も待機していますので、英語の苦手な方は、彼らに頼むといいでしょう。隕石に興味がある天界読者の方は、是非、来場されてみてはいかがでしょうか?

特別寄稿

ほんとうの星物語を語り伝えるということ

兵庫県芦屋市：北尾 浩一 K. Kitao

今年3月、北海道二風谷^{にぶたに}を歩いた。何十年と歩きたかった、二つの風の谷という美しい名前のあこがれの地であった。

「月には、うさぎさんがいるんだよ」

老人は、そう語った。老人の母は、自分が母親から聞いた本当の月の話を子どもに伝えることができなかった。「月には、うさぎがいる」と語る人が、いっぱい村にやってきてから、全てが変わってしまった。母親は、自分の子どもに「月には、うさぎがいる」と教えることが子どもにとって幸せなことだと考えた。そして、ほんとうの星物語が失われることになった。

今も昔も、暮らしのなかで、「感じること」「考えること」「語ること」の多様性が「人間としての豊かさ」「人間の尊厳」に直結することを、いとも簡単に忘れられてしまう。そして、たいせつなもの、ほんとうのものが、失われてしまう。

「ほんとうは、子どもがね、おけとピサック（柄杓）を持って、あそこに立っているんだよ。ウサギが杵^{きね}を持って立ってるの

は、嘘だよ。アイヌの物語をウサギに変えたんだよ。勝手に変えられてしまったのだよ」

そう言って、子どもにほんとうの物語を語った親は少なかった。伝承するということの重さに押しつぶされそうになりながら、そのほんとうの物語を聞いた。

※

※

あるとき、いろいろのそばの子どもに、おばあさんは、「水くみを手伝ってくれ」と言いました。

ところが、子どもは、めんどくさがり、いうことをききません。「ばあちゃんがマキを取って帰るまでに、水を汲んできなさい」



二風谷（北尾浩一氏撮影）

おばあさんは、そう言って、薪^{まき}を取りに行きました。

子どもは、イヌンペ（炉縁、イロリのフチ）を叩いて、「おまえ（イヌンペ、イロリのフチ）はいいな。背中を火あぶりして、あたたかいな」と言うと、足元の祭壇を立ったまま足蹴りして、水くみに行こうとしません。

クネばあちゃん（クネノチュウ、シネップノチュウ、一番星）の出る頃、ようやく子どもは、「イロリの灰はここで何もしないでいいな」と、灰をつつきまわしてから、「水を汲まないと」と、水おけをふり、ピサック（柄杓）を持って、川に降りて行きました。

ところが…。子どもは、やはり、水を汲むのが嫌で川で遊んでいました。

おばあさんが家に帰ると、その小僧（子ども）がいません。おばあさんは、きっと水汲みに真面目に行ったのだろうと、川を降りていきました。ところが、子どもはいません。桶^{おけ}が1つ置いてありました。

おばあさんは、川の魚に、「アメマスさん、私の子どもを知りませんか」と尋ねます。すると、アメマスは、「あの怠け者は、（アメマスのことを）斑点だらけの悪いやつというので教えない」と、教えてくれません。

困ったおばあさんは、「どじょうさん、どこに行ったか」と尋ねると、「川のつるんつるんで変な奴と言ったので教えない」と教えてくれません。

おばあさんは、海の近くまで歩いて、へとへとです。

「怠け者の子どもは、どこに行った。早く帰って！」

海の近くに行くと、サケがあがってきました。

「カムイチップ（神の魚、サケ）さん、あなたは、私の子どもを知ってるのではないか」

おばあさんが、サケにそう尋ねますと、カムイチップ（サケ）は、「ぼくのことをカムイチップ（神の魚）と、子どもが言ったので教えてあげるよ。空を見てごらん。あれ、お月さんのなかに神さまに入れられちゃったよ。あのなかに持っていかれたんだろ。文句ばかり言ってるから、神さまが怒って、月へ連れて行った。桶^{おけ}を持った小僧が立ってるんだよ」と。

それからというものの、怠けてる子どもに、「お月さんが怒って、あのなかに持っていくよ」と言うと、子どもは、言うことを聞くようになりました。

*

*

金田一京助氏訳 『アイヌ叙事詩 ユーカラ』（岩波文庫）に掲載されている「お月さまの水くみになった子どものはなし」が、今も語られていて嬉しかった。

『天界』が、星をきっかけに、「感じること」「考えること」「語ること」の豊かな多様性を育み続けてくれることを願いながら…。

（星の伝承研究室にて）

彗星か？ 小惑星か？ 107P/(4015) Wilson-Harringtonに就いて

東京都世田谷区：大塚 勝仁 *K. Ohtsuka, DDS*

今年10月に回帰する彗星と小惑星の確定番号を併せ持つ107P/(4015) Wilson-Harringtonに、俄に注目が集まりつつあり、世界で幾つかの観測キャンペーン計画が立ち上がっている。その理由として、この秋～冬にかけて107P/(4015)が地球に接近するので、その観測条件が、唯一彗星活動を呈した1949年以来の好条件である事があげられる。また、この天体は彗星としてのその不活発性から、彗星-小惑星遷移(CAT)天体とも考えられており、現在、JAXAの協力下で準備が進められているESAのマルコポーロ・ミッションのサンプルリターン・ターゲット天体なのである。従って、このスペース・ミッションに対して、天体に関する不確定情報を事前に明らかにするためにも、今回帰の観測は、非常に重要なのである。本稿では、彗星と小惑星のそれぞれの観点から、この天体に就いてあれこれ考えてみようと思う。

●彗星か？

この天体の彗星としての発見観測史については、ここで敢えて触れるつもりはない。というのも今、インターネット上であふれんばかりの情報が駆けめぐっているこの時代、それについて探せば、いとも簡単にその情報を得る事が出来るからである。しかもweb上のフリー百科事典『ウィキペディア』(<http://ja.wikipedia.org>)にも日本語で同天体の詳しい記述があるくらいだから、107P/(4015)は、そこそ有名なのだと改めて思うのである。またKronkのweb版Cometographyのサイトも、この天体に就いて、大変よくまとまっている(<http://cometography.com/pcometes/107p.html>)。従って、ここでは、それらを丸写しするような事をするつもりは毛頭ない。

とはいうものの、1949年の彗星活動については、後述の議論もあるので、簡単に触れておくと、107P/(4015)は、どうやら1949年11月19.1

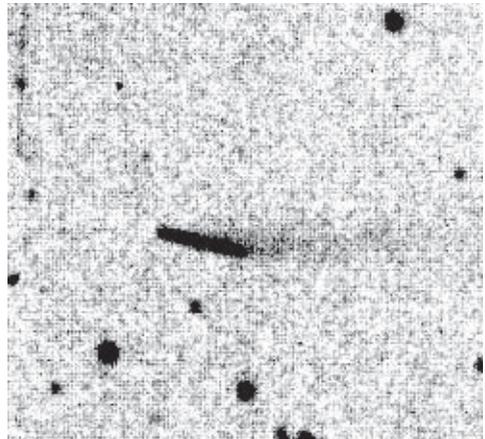


図1. POSS B-bandによる107P/(4015)の画像。コマはないが尾が認められる。

日世界時に露光された青色 (12 分) と赤色 (45 分) 乾板だけに彗星活動を呈したらしい (Skiff 1992)。コマは認められなくて、青色乾板上で $4'.5$ 角の長さの尾が認められただけであった。パロマー天文台スカイ・サーベイ (POSS) の画像を見てみると、明らかに、赤色乾板より、青色乾板の方 (図 1 参照) が、明瞭に写っている。Skiff (1992) によれば、尾の方向は位置角 $PA=90^\circ \pm 5^\circ$ で、反太陽方向は $PA=76^\circ$ であった。それ以降の 11 月 22 及び 25 日の露出には、彗星活動は認められていないらしい。従って、Fernandez ら (1997) は、これはイオンの尾であり、青色では CO^+ と赤色では H_2O^+ の光イオン化によるものでは? と結論づけている。更に、その原因として、太陽風がトリガーとなったのでは? と推理している。

●小惑星か?

他方、107P/(4015) を小惑星の観点から得られた情報をまとめてみると、軌道は Apollo-type で、現在の近日点距離、軌道離心率、傾斜角は、それぞれ 1.00 AU と 0.62 と 3° であり、木星族短周期彗星のそれに似ている。しかし木星に関するティスラン値は $T_J=3.08$ と通常の木星族短周期彗星 (JFCs) より大きく、これは小惑星に相当するものである。また、Bottke ら (2002) は、彼らの近地球型小惑星 (NEO) 分布力学モデルから、107P/(4015) の起源は、JFC の可能性はたった 4% で、最もあり得そうな可能性は、65% の確率で小惑星メインベルト外縁部起源という事になる。

これまで得られた物理観測データから、絶対等級は 15.99 等 (MPC 17270) で、Tholen (1989) の 8 色カラー小惑星サーベイ (ECAS) による小惑星分類では CF とされている。これは C-type と F-type の中間の分光プロファイルを持っているという意味である。他方、Jewitt (2002) は、Chamberlin ら (1996) による分光観測から、可視域の分光スロープを $S'=-5$ と見積もった。 S' の負の傾きが大きいほど太陽と比べて青い天体である事を意味するが、この値は双子群関連天体の (3200) Phaethon や 95P/(2060) Chiron に匹敵する。そして、これら 2 天体も B/F-types と分類されており、恐らく 107P/(4015) もそのような type のものであり、これら共々、CAT 天体の候補であるという事は、非常に興味深い。サイズは ~ 4 -km で、表面アルベドは 0.059 である (後述の Licandro ら 2009)。従って、C-complex 小惑星特有の低アルベドであり、C-types とそれらにリンクする始源的炭素質コンドライトである CI/CM のそれに匹敵する。自転周期解は、3.556 時間 (Harris & Young 1983) と 6.1 時間 (Osip ら 1995) という 2 つの解とそれぞれ異なった振幅幅が得られており、従って、まだ確立したわけではない。

表面アナログから対応する隕石種としては、McFadden (1994) が ECAS の分光と Karoonda (CK4) の分光プロファイルの類似を指摘しているが、Karoonda

には、107P/(4015)にはない結晶質シリケートに伴う $1\text{-}\mu\text{m}$ 吸収が認められるし、廣井氏によれば、CK コンドライトはアルベドが C-type より高いそうである。従って、CK コンドライトとはリンクはしないであろう。それよりも低アルベドかつ負の S' を持つ CI/CM anomalous type の炭素質コンドライトとの分光プロファイルの方がよく似ているように思われる。この type の始源的炭素質コンドライトは母天体形成時に受けた水質変成後になんらかの原因で、加熱を受けて脱水した履歴を持ち、よって分光特性として、負の傾きとなり、 $0.7\text{-}\mu\text{m}$ の serpentine などの含水シリケートに伴う吸収や $\sim 3\text{-}\mu\text{m}$ の水の吸収が認められない。熱源として、母天体内部で起きたであろう ^{26}Al の放射壊変熱や他天体との衝突に伴う shock 加熱が、候補としてあがっているが、本当かどうか分からない。実際、その様な隕石は、加熱を受けていない CI/CM を実験的に加熱しながら、鉱物の変成度合いを比較検討した研究から、少なくとも 600°C 程度までは、加熱されているように (Nakato ら 2008)、マトリックスは、含水シリケートが壊れてオリビンやパイロキシンの再結晶化が進んでいる。代表的な CM anomalous type としては、日本による南極隕石サーベイで回収されて、極地研に保存されている Belgica-7904 (図 2) があげられる (<http://yamato.nipr.ac.jp/AMRC/collection/cm1.html>)。以上から、107P/(4015)は、表面アナログから、水質変成後、加熱脱水するような高温を履歴した B/F-type 小惑星に相当するものと思われる。



図 2. B-7904、加熱脱水した CM コンドライトで、107P/(4015)とリンクする鉱物で出来ているかも知れない。

●彗星活動のメカニズム

それでは脱水するほど高温を履歴したのに、なぜ 1949 年の回帰には彗星活動が認められたか？という事を考えなければならない。 ^{26}Al の放射壊変熱が原因ならば、内部加熱ゆえに、例え 107P/(4015)が分裂片であったとしても、母天体上で内部も 1000°C 近くまで、加熱を経験したであろうから、水氷が残存している可能性はかなり低い。しかしながら、もし Fernandez ら (1997) の言う事が正しいのであれば、それほど強い shock 加熱を経験する事なく、そ

して 107P/(4015)内部は、熱変成を受けておらず、よって水氷が残存していたのかも知れない。

しかし、これはイオン尾ではなく、ダスト尾なのではないか？という疑いを敢えて持つことにしよう。通常、彗星ダストは赤い。けれども、加熱脱水した天体から放出されたダストは、母天体同様に青い可能性があるのではないか？という疑問について、廣井氏とメールリングリストで議論した。彼が曰くには、ある程度の大きさの粗粒のダストや chip ならば、分光感度は青い方に傾くであろうが、細粒のダストならばやはり赤いのではという事だったので、ここでせっかくの突っ張った持論を引っ込めることにした。

前述したとおり力学的には、107P/(4015)はメインベルト由来の可能性が高い。そして近年、ハワイ大チームによりメインベルト彗星が幾つか発見されているが、そのような天体と関連があるかどうか興味深い。しかし、メインベルト彗星の活動メカニズムは、まだよく分かっていない。ある程度の大きさの別の天体が衝突したため生じた内部水氷露出昇華により彗星活動が活性化されたのではないか？という仮説が提唱されている (Hsieh & Jewitt 2006)。

●やはり彗星か？

結局、彗星か？、小惑星か？、未だ不確かな天体であるが、近着の astro-ph によれば、Licandro ら (2009) が、スピッツァー宇宙望遠鏡に搭載された赤外分光器を用いて、2007年2月に 107P/(4015)を観測して、熱モデル TPM (thermophysical model) をベースに、熱慣性値として $\Gamma = 60$ ($\text{Jm}^{-2}\text{s}^{-0.5}\text{K}^{-1}$) という低い値を導いた。これは即ち、“熱しやすく冷めやすい物質”を意味し、「砂浜」のような、細かい粒子に覆われていると想像するといいい。そして、それは彗星並みに低い値であり (9P/Tempel 1 では $\Gamma < 50$, Groussin ら 2007)、他方 NEO では平均して 200 くらいの値となり (Delbo ら 2007)、小惑星イトカワでは 750 (Muller ら 2007)、ポスト Hayabusa ミッションターゲットの小惑星 1999 JU₃ も $\Gamma > 500$ (Hasegawa ら 2008) という大きな値を示している。このような NEO 表面は、“熱しにくい、冷めにくい物質”を意味し、天体表面に大きな岩塊で覆われていることが想像される。従って、熱慣性による天体の分類からすると、107P/(4015)は、彗星という事になりそうであるが、細かい粒子層、即ちダストマントルに覆われているのかも知れない。だとすると、これは過去に彗星活動があつて、吹き出したダスト粒子が再度、天体表面に降り積もったという履歴を物語るのかも知れない。しかし、ダストマントルと B/F-type の表面物質というのは、どうもリンクしそうにないので、このあたりも、研究テーマとなりそうである。

●今シーズンの観測

とにかく、今シーズンの107P/(4015)の世界各地での観測結果から、彗星か？、小惑星か？、その正体を暴くためにも、なにかしらかその解決の糸口となるべきものが、見つかることを切に希望したい。1949年同様、彗星活動のアウトバーストが起きるかも知れない。もしそうなった場合、普段からルーティン観測が行えるアマチュアの監視が、大いなる機動力になるであろう。また地球に最接近する頃には、16等台となるので、まだ未確定の自転周期に関しては、アマチュアでも30-cm以上の望遠鏡が使用できる環境であれば、ライトカーブ観測する事によって、マルコポーロ・ミッションに対する事前情報提供に大いに貢献できるのではないであろうか？

なお、本稿をまとめるにあたり、ブラウン大の廣井孝弘博士と産総研筑波の中村良介博士と ISAS/JAXA の長谷川直博士には、107P 観測計画の同報メーリングリスト上でいろいろ議論していただいた事を、末筆ながら記して、ここに謝意を表したい。

しし座流星群 (2009年)

速報部：中野 圭一 S. Nakano

今年11月にその活動が期待されていたこの流星群の多少の出現が見られた。SETI研究所のジュニスケンズらによると、11月17日23時25分UTを中心とした時間帯のZHRは56個±16個程度の出現であった。IMOのバーレントセンが107名の観測をまとめた結果、その極大は11月17日20時19分頃で、そのZHRは101個±8個くらいの出現であった。これらは、1466年と1533年の55P/テンペル・タトル彗星の回帰に放出されたダストトレイルによる出現であったという。



11月18日03時11分JST,
28-mm レンズ ISO 4000にて撮影



11月18日05時06分JST,
15-mm レンズ ISO 800にて撮影

神戸の豆田勝彦氏による同市北区八多町での11月17日16時から20時までの観測によると、この間に出現したしし座群の流星は37個（全流星78個）で、その出現は、17日19時までは、ZHRで20個～30個、それ以後には、ZHR=40個くらいの出現になった。同じく、神戸の岡村修氏も、兵庫県加東市の東条の森CCで観測を行い、I. I. と写真撮影を行った。写真は、いずれも、岡村氏によるもので、流星の光度は、いずれも-3等級。

北硫黄島沖皆既日食 ふじ丸クルーズに参加して

神戸市：岡村 修 *O. Okamura*

(12月号 p. 521からの続き)

●7月22日

21日の夜から毎晩晴れていれば、スポーツデッキでの観望会が一時間ほど開催され、多くの人に参加されました。船の灯火は少しありますが、それ以外の光害がなく、実によく見えました。

部屋には、毎朝 Bulletin Board という船内新聞が配られます。予定航行位置、1日のスケジュールや健康アンケートです。アンケートは、朝食時に提出しなければなりませんでしたが。幸いにチェックを入れなければならない事態にはなりませんでしたが、2段ベッドから落ちて怪我する子供や船酔いで絶食状態になる人がお世話になったようです。インフルエンザも流行していましたが、罹患された方はいなかったようです

部屋にシャワーはあるものの、一階下の5階に大浴場があり、大きい窓もあって外を見ながらの入浴も出来ます。結局、ずっとこのお風呂を毎晩利用しました。船が揺れていると窓から水平線が上下するので揺れの程度がわかります。脱衣場がとても暑いのが難点でした。

5階と4階に多くの洗濯機と乾燥機があり（乾燥室もありました）、小笠原で雨に降られて使用が急増したとき以外はよく空いていて利用しました。出発前に気がついていれば衣服を減らすことが出来たのですが……。

早朝には、雲間を縫って、グリーン・フラッシュが見えたそうでしたが、徹夜するわけにもいかず見るができず残念でした。貴重な写真が後に地元の神戸新聞にも掲載されたようです。

いよいよ日食当日の朝、幸いなことによく晴れています。期待が船に充満します。朝食後に部屋に戻るついでに船首に出ると島が見えます。カツオドリが盛んに飛んでいます。ねらいは、ところどころで海面を飛んでいるトビウオです。飛ばなければ鳥には捕まらないのでしょうけれど、海にも捕食者が居るのでしょう。観察しているとカツオドリの狩りも失敗が多く成功する確率はそんなに高くはありません。海は黒潮の名の通りとても濃い色をしています。



島は北硫黄島だそうですが、上陸は、た

北硫黄島沖にて

やすく出来そうにはありません。船は微速前進でこの島の近くで日食を見ることになります。

8時半にそのまま観測場所へ荷物を持っていくべく、望遠鏡などの荷物を準備してホールに行きます。ホール内で希望場所別に分かれます。ところが6階船首部希望の人が結構多いのに気づき、場所を広く取りたいので、坪内氏と相談して観測場所をトップデッキに変えることを決断します。

観測場所は、トップデッキ(8F 前方から中央)、プールサイド(8F 中央)、サンデッキ(7F 中央)、スポーツデッキ(6F 後部)、船首部(4F~6F)に分かれました。

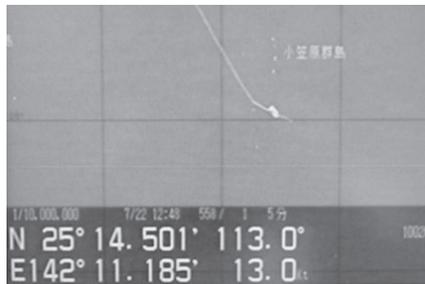
途中まではエレベーターですが、後は階段で上がります。トップデッキに上がる人は識別のため服にVISITORというシールを貼り付けます。

しばらく待った後、船員のチェックを受けてトップデッキへ上がります。真ん中には電線があるので、それを避け、煙突とレーダーの中間の南側(右舷)に陣取ります。海寄りに近づいた人は、船員から下がるように注意されていました。海に落ちたら船は止めなくてはならないし、日食どころではありません。この船でベトナム沖で行方不明になってしまった女子学生がいたので神経質になったのかもしれない。

振動があるのでエンジンを止めてほしいところですが、船は止めると却って揺れますので、船の速度は数ノットの微速前進です。煙突からの煙も気になるところですが、幸いに風上で影響はありません。海は凪いでいてほとんど揺れは感じないのですが、ビデオカメラの液晶画面を見ると、よく揺れています。3回往復して荷物を上げることが出来ました。

ビクセンの赤道儀をセットし、動かしてみると視野内を不規則に振れますが、視野からはなんとか外れません。部分食も撮影しますが結局余りプリントもしないのでほとんど撮影せず、皆既を待ちます。

望遠レンズ、望遠鏡のセットをしますが、太陽は天頂近くにありカメラの液晶画面を見るのに苦労します。一眼レフはニコンとキャノンがあり操作方法が違うこともあって苦労し



日食後の船内位置図



トップデッキにて、左から岡村、青木、坪内

ます。せめて基本的な操作ボタンは標準化してほしいものです。段ボール箱に入れたPCに接続してカメラをコントロールする予定でしたが遮光が不十分のため、液晶画面はよく見えませんでした。予想以上に明るかったのでしょうか。

空は、快晴というわけでもなく、雲が所々にあります。皆既の時にかからないことを祈ります。2008年は中国の三塘湖の悲劇で皆既中のみ雲にかかる結果になっただけに不安は募ります。

暑いと思っていましたがシルクロードの酷暑とは比べものになら

ないくらい楽です。甲板も思ったほど熱くありません。体を冷やすためにあれこれ持ってきたものは、そのまま持ち帰りとなりました（2008年の中国日食では、全部使い切りました）。

皆既が近づくとニッコール8-mm+EOS Kiss Digital を空に向け撮影を開始します。皆既前後でインターバル撮影して後でアニメーションにする予定で自動露出にします。後で見ると皆既中も薄い雲が前を横切っています。見ているときは、全然気づきませんでした。飛行機も飛んでいたようです。金星、水星が見えてきます。

いよいよ、第2接触を迎えます。どよめきのなか皆既になりました。初めての船での日食ですが、幸運なことにスペースも十分で、揺れも少なく恵まれた条件であったと思います。モニターで見ると魚眼レンズでは2等星あたりまで写っているようですが、残念ながらプリントには表現できないのが残念です。

船なので死角以外の水平線には雲がありますが、夕焼けのように見えます。手元はそんなに暗くなったような気はしませんでした。

コロナは、淡く東西に延びており、詳しい様子を双眼鏡でも見ました。肉眼で思わず、見ほれてしまって、撮影に時間が割けず撮影枚数は、これまでの日食では一番少ない枚数でした。高橋のFC60にテレコンバーター（×1.6）を付けて撮影しましたが、ダイヤモンドリングやコロナのゴーストが出てしまいました。一眼デジカメでの動画で撮る計画もしていましたが、すっかり



ふじ丸での観測風景

忘れてしまいました。時間があると思ってゆっくりしすぎたかもしれませんが、写真やビデオを撮るのに振り回されるよりいいかもしれません。

長い皆既にも終わりが来ます。あっという間に第3接触です。

みんなで拍手です。まだ部分日食が続きますが、撮影は途中で切り上げます。皆既が終わってから気がついたのですが、近くに客船が見えます。コスト・クラシカらしいです。とても大きな船で双眼鏡で見ると多くの人がトッ

プデッキに上がっているのが見え、お互いの汽笛の交換もありました。

いつもの事ながらいろんな機材があって見て回ります。マスコミの人も機材を持ち込んで撮影したものを、処理して送信していました。あちこち放浪しているうちに日食も終わりました。

また、数往復して機材を部屋に戻します。同室の小田川氏も、よく見られたと



2009年7月22日 11時26分. 露出80分の1秒
400-mm f/5.6 レンズ+Canon 5D Mark2 ISO800

のこと。

夕暮れには、グリーン・フラッシュを期待して船首に行きます。すばらしい夕焼けと積乱雲がとても美しかったのですが、残念ながらグリーン・フラッシュは、雲もあり見ることはかないませんでした。船は、とてもゆっくりと小笠原に向かいます。

船の売店で、この船のここで見たと説明しやすいと思ったので、記念にふじ丸の模型を買います。

スポーツデッキでの観望会の後、ベランダ（船内のフリースペース）で日本天文同好会のメンバーでの打ち上げがあったのですが、何度行っても誰もいないので、そのまま寝てしまいましたが、翌日聞くと遅くから始まって、未明まで続いたようです。みなさん大変お元気ですが前の夜も未明まで起きていたので体力が持ちませんでした。

●7月23日

朝起きた時にはもう小笠原の父島に着いていました。しかし、岸壁には着岸せずに湾内にブイに係留されていました。珊瑚の保護のため深い港にすることができず、大型船は着岸できません。おがさわら丸は、着岸できていました。喫水の深さで分けられるのでしょうか。

携帯電話にやっとメールが入り通話も出来ます。航海中、情報はテレビもネットも通ぜず、情報源は公衆電話しかありません。電話以外の唯一の外界の情報は、共同通信の電送新聞でした。いろんな場所の日食の状況がメールで入ってきます。どうやら好条件で見ることが出来たようです。

ここでは、また自衛隊の艦船や飛行艇が見られます。救急の患者が出たときは飛行艇で硫黄島に運ばれそこからまた本土に送られるそうです。さらに急ぐときは、直接行くことになっているそうです。



手前はふじ丸、奥はおがさわら丸

事前に父島でのオプションの申込みをしており、午前は、二見湾歴史と自然のクルーズ、午後はシュノーケル体験です。すぐに満席になりましたが、幸いに両方とも希望通り行くことができました。それぞれ25名、18名の参加です。

タラップを降りて漁船に乗り、父島に上陸します。船に乗れば、あっという間に到着します。船が着いたところではJ Aが果物などを無償提供しています。好物のパッションフルーツを頂きました。のちほど、お店でたくさん買って帰りました。

二見湾歴史と自然のクルーズは、いわゆるグラスボートで出かけます。ここでしか見られないという枕状溶岩や第2次大戦時の旧日本軍のトーチカ跡、沈船も残されています。船底のグラスの向こうには枝珊瑚が見えます。水深がある割にはっきり見え、透明度が高いことがわかります。

ふじ丸でも昼食は出るのですが、一度亀肉を食べたいと言うことで島寿司というお店で亀寿司を食べました。海亀は制限がありますが、捕獲され一部は食用に、他は保護団体に買い上げされているようです。そんなに変わった味でも無いのですが、マグロの脂のない身のような食感で、すごくおいしいと言ったもので



枕状溶岩がよくわかる

もありませんでした。そんなに消費されるわけでもなく残りは缶詰にされているそうです。

お昼を平らげて青灯台に行くと、ふじ丸への便がお昼休みで休止されていたので、港の周りを散策します。スーパー、生協、売店、郵便局まで行きましたが、日食Tシャツは残念ながら売り切れで、日食クッキーや日食ガムなるものを買いました。日食記念定額貯金というのもありましたが時間もなくて出来なかったのが残念です。

午後は、シュノーケルで、ふじ丸に戻って水着に着替え、青灯台に行きます。意外に水温が低く感じて寒い思いをしました。体調が今ひとつだったのかもしれない。透明度は、やはりとても高く濁りもなく、快適なシュノーケルを楽しめました。沈船（輸送船）は海底で上部のみ見えています。急に空が暗くなり猛烈な雨が降り出したため、明瞭には見る事が出来ませんでした。

予定では父島に戻るはずでしたが雨のため、直接ふじ丸に送ってくれました。他のオプションツアーや自分で父島探索をされていた方々はスクールに遭ったため、足止めになったりずぶ濡れになったりで、しばらくは洗濯室の洗濯機や乾燥機はフル稼働状態になって私の洗濯は翌日になりました。

名残惜しいが夕方には早くも出航です。演歌をスピーカーで鳴らしながら漁船やシュノーケルで乗った船も湾口まで併走して見送ってくれます。

● 7月24日



孀婦岩
(そうふいわ、又は、そうふがん)

早朝の6時前に起きると（夜型の私も航海中は朝型になりました。帰ったとたん戻ってしまいましたが）、孀婦岩（そうふいわ又はそうふがん）が見えるとのこと。たぶん一生に一回しかお目にかからないだろうと思うのですが、海底火山の先端で周りの山裾が波で削れて中心部だけ鉛筆の芯のように出ているようで、まさに岩なので、これは日本領土ではないとの事でした。ここにも海鳥がいて、岩も鳥の糞で白くなっているのが望遠レンズで見えました。登るのはかなり難しそうです。

8時過ぎには孀婦岩の北にある鳥島に接近します。今は無人島なのですがかつて気象観測所がありました。建物は残っていましたがもちろん荒れ果てているのでしょうか。白い噴煙か雲が見えます。遠くてよくわかりません

が、火山活動はあるそうです。アホウドリはシーズン外なのか全く見当たりませんでした。

朝食を終えると本日は操舵室を公開するそうです。並んで待っているとチーフパーサーの星野氏と話していて神戸港のペナントがないですね。寄港しないのですかと尋ねるともちろんあるとのこと。寄港すると歓迎行事もあり、その都度各港のペナントが贈られ操舵室前でそれらが飾られています。昔、神戸市の港湾局にいましたと話しをすると大阪商船三井でお世話になっていますと、とても親近感をもってくれました。



操舵室にて

最初は、少人数でしたが、次第に人は増えてきました。船長さん、女性の船員さんと一緒に撮らせてもらいます。いろいろな計器、海図などありまして詳しい大西氏に教えてもらいます。海図もあってデジタルとアナログの両方を運用していました。ブリッジの横に出ると日食の時に通ったトップデッキへの通路が見えました。



フェアウエルランチにて、中央右が船長

● 7月25日

早朝には紀伊水道を通り、8時頃には明石海峡大橋にさしかかり、10時には姫路港に入港しました。終了式がホールであり。講座に全部は出席できませんでしたが、終了証書はいただけました。最年長の男性の方が代表して受け取っていらっしゃいました。

最後のイベントはフェアウエルランチです。これもウエルカムランチと同様、立食でしたが船員さん達へのお礼やらビンゴゲームやら和気相合のうちに長いような短い旅は終わりました。

船の中では公開講座の他、サイエンストーク、フリートーク、シャンソン、アクアマリンのコンサート、写真教室、ピアノ演奏、お茶席、マジックショー、筑前琵琶やチェンバロ演奏等イベントが盛りだくさんで、とても全部の出席は叶わなかったのが残念でした。また写真展や日食Tシャツコンテストもあり、今までの日食ツアーとは、随分違って楽しめたのが印象的でした。

外はずいぶんと雨が降っています。なにかの間違いで下船が一番になりました。船員さんや船のスタッフ達がずらりと並んでお見送りです。坪内氏を待たせて車を取りに行き、姫路駅まで送ります。姫路の妹の家に行って土産を渡して家路に着きました。帰ると予想通り美食と運動不足のせいか、2-kgほど体重は増えていました。

本当に黒田さん始めスタッフの皆様方、船員・船のスタッフの皆様方、ありがとうございました。

おかげさまで楽しい旅を過ごし、すばらしい日食を見ることができました。さらに日食病が悪化しそうです。また、

新たに日食病に感染した人も多く出たことでしょう。それでは、またどこかの空の下でお会いしましょう。



最近の板垣氏（山形）の観測室

コンピュータを駆使して、同時に何台もの望遠鏡を扱う板垣氏であるが、最近の氏の観測室の様子が送られてきた（写真）。氏の観測所は、自宅から約 6.0-km離れた山中にある。その観測所でのパソコンは、全部で12台になったとのこと。氏は「お笑い下さい」というが、私のオフィスのパソコンの数より多くなってしまった。しかし、いったい何が、そんなに天体の発見という作業に氏を誘うのであろうか……（中野記）。



国友藤兵衛作のグレゴリー式反射望遠鏡について

…古河藩家老鷹見泉石日記を中心として…

茨城県古河市：早川 和見 *K. Hayakawa*

(天界 12月号 p. 531 からの続き)

宗休とは、吉富宗休という土井家が現地大坂で雇い入れた茶人を指している。ちなみに天保7年(1836)12月26日の条に『吉富宗休、奥入被仰付申渡』とあり、(天保8年)丁酉四月御用召下調によれば『御茶道 吉富宗休』と記してある。当時土井家では、このような現地茶人を、藩主の側近に雇い入れて情報収集などに重用していたことが分かっている。また長尾とは、家老長尾但見定次を指している。

天保9(1838)年2月21日の条には、

一、国友藤兵衛へ返書、長尾へ頼、使参候ハ、渡遣候筈。

※筆者注：グレゴリー式反射望遠鏡が正式に納入されたことから、国友藤兵衛の使者が参れば代金を支払うという交渉を記したものである。この代金支払いの交渉は泉石より家老長尾但見定次に一任されているようである。

●藤兵衛作望遠鏡の代金支払い

天保9年(1838)2月23日の条には、

一、テレスコップ、大振ニいたし差上候付三両、箱と台三両貳分、昨日但見宅ニて国友家来へ渡候。受取書出候間、昨日四両渡候内、二分納、三両新受取被申候。

※筆者注：先に2月13日に納入された国友藤兵衛作のグレゴリー式反射望遠鏡の代金支払いについて、土井家では22日に4両、翌23日に3両と2分割にて計7両を支払っているようである。この交渉は鉄砲御用を通じて、藤兵衛と大変入魂であった家老長尾但見定次が担当している。

天保7年11月に藤兵衛が諸大名等を対象に受注を募った『乍恐書付を以奉願上候』によれば、藤兵衛は見本とした成瀬隼人正(尾張徳川家の附家老で犬山城主)のオランダ製グレゴリー式反射望遠鏡の購入代金が85両であったことから、はじめ売渡代金も同額の線を考えていたらしい。しかし火急に資金が必要となったことから、勉強して70両でどうかと打診している。これと比較すると土井家からの藤兵衛の支払額は7両であるから1/10とびっくりするような割安となっている。

磯田道史氏の拝見・武士の家計簿によると当時の1両小判は、現在の30万に相当するという。そうするとこの国友藤兵衛作のグレゴリー式反射望遠

鏡は現在では210万円に相当するということになる。これは現在でも新車の普通乗用車が一台購入できる価格である。

国友藤兵衛をはじめ売却を目的に望遠鏡を製作したわけではなく、天保の飢饉から急遽資金が必要となった経緯がある。恐らく大坂城代土井利位との交渉は、売却以前の話であったことから、既に実費相当でよいとの約束が存在していたのであろう。

●幕府天文方足立左内と泉石との交流

天保10年(1839)2月9日の条には、

…足立父子テレスコップ、自分宅にて拝見不苦被仰出。

※筆者注：古河藩主土井利位の京都所司代在職期間は天保8年5月～同9年4月までと1年弱であった。その後、藩主土井利位をはじめ家臣等は、みな江戸の土井家屋敷にもどっている。なお利位が幕閣老中に就任するのは、これより少し先の同年12月6日になってのことである。

ここの足立父子とは足立左内信頭と足立重太郎信順を指している。足立左内は大坂の麻田剛立の門下の出身で、天保6年(1835年)に幕府より天文方を拝命していた。

左内の過去には、文化8年(1811)ロシアの軍艦ディアナ号艦長のゴローニンが日本に抑留された事件があった。そのとき彼はたまたま松前藩に出張していたことから、幽閉されていた艦長ヴァーシリー・ゴローニンからロシア語を学ぶ機会を得ている。このことから文政年間にはロシア語の通詞を務めた経験も持っていたのである。

鷹見泉石と足立左内との親交は、まさにこのロシア関係が発端であったらしい。

天保5年(1834)7月18日の条によれば、

一、足立左内参、魯西亜文字、彼国諺等、認呉候。

足立左内信頭が鷹見泉石に対しロシア文字やその風俗、習慣、ことわざ等についての教示を受けたいと、彼のもとを訪れたというもの。蘭学者泉石は海外事情にも大変長じており、ロシア関係にも相当造詣が深かったのであろう。

泉石は以前から親交のある足立左内信頭が幕府天文方に就任したことから、彼に国友藤兵衛作の望遠鏡の件で指導を受けようと申し入れをしたところ、左内から自宅にて拝見したいと申し出があったもの。

天保10年(1839)2月11日の条には、

足立左内様へ参、テレスコップ為御見可被成段申談候。

※筆者注：鷹見泉石が幕府天文方足立左内のもとを訪れ、国友藤兵衛作のグレゴリー式反射望遠鏡と一緒に観望することを楽しみにしているという歓

談をしたものである(互いの親交の深さを連想させる)。恐らくこの時に足立左内自身は、国友藤兵衛作のグレゴリー式反射望遠鏡の実物を手にとって見たのに相違ないと思われる。

天保10年(1839)2月14日の条には

一、足立左内様より御手紙、テレスコップ拝見可被仰付難有候処、迎之儀、四月上旬ニ成候ハ、木星七星可相見、其節願度申来。

※筆者注：足立左内は泉石に対し国友藤兵衛作のグレゴリー式反射望遠鏡で天体観測する予定については、4月上旬になると木星、北斗七星の観測好期となるため、その節に拙宅を訪問されたい…と手紙で申し入れて来たものである。ちなみに天保10年4月1日は西暦に換算すると5月13日にあたる。午後7時頃でみると、木星はおとめ座付近にあって確かに見頃となっている。火星は獅子座付近にあってちょうど南中頃。宵の明星金星もおうし座付近にあって観測可能となっている。七星とは、北斗七星のことであろうか、大熊座も天高くにあり見頃となっている。

天保10年(1839)2月28日の条には、

一、国友藤兵衛、刀劍製方之書付写差上候。

※筆者注：江州長浜城下国友村の国友藤兵衛から鷹見泉石のもとに『刀劍の製法』の書付の写しが送られてきたというもの。

天保10年(1839)3月12日の条には

一、夕他行。足立左内様へ参。

※筆者注：泉石が幕府天文方足立左内のもとを訪れているが、用件については記載がない。

●藤兵衛作の反射望遠鏡が藩主土井利位へ上納さる

天保10年(1839)5月20日の条には、

一、山岸溪右衛門より、テレスコップ御目鑑上候様申越候処、御下ケハ無之段御受申上、御手元ニ有之。

※筆者注：山岸溪右衛門とは先の泉石日記に登場している山岸次郎八と同一人物である。通称名を次郎八から溪右衛門へと改称している。実名は正服、藩主土井利位の御小納戸役で20人扶持であった。彼は国友藤兵衛製作のグレゴリー式反射望遠鏡について操作方法、メンテナンスなどを、製作者藤兵衛から一貫して直接指導を受けた人物である。望遠鏡の保守管理は溪右衛門が担当していたのである。

この上様とは、古河藩主土井大炊頭利位を指している。望遠鏡が溪右衛門から主君土井利位に上納されたのである。家臣等に払い下げることはなく、望遠鏡は藩主利位の管理下となりコレクションの一つになったようである。

このことは、同時に、国友藤兵衛製作のグレゴリー式反射望遠鏡が、泉石をはじめとする家臣等にとっては、もはや手の届かぬ世界にまで行ってしまったことを意味している。

これ以降に泉石日記には、国友藤兵衛製作のグレゴリー式反射望遠鏡に関する記事は、残念ながら一切ない。

●藤兵衛作弩の修繕

天保11年(1840)6月10日の条には、

○国友作弩、損出来、御下ケ。国藤兵衛へ遣候積。

※筆者注：先に天保7年11月14日に国友藤兵衛から購入した射撃用の武器の一種『弩』が破損したため、江州国友村の国友藤兵衛のもとに修理に出すつもりでいるというもの。

天保11年(1840)6月25日の条には、

○鉄御弓折れ直、国友藤兵衛へ遣、不破久吾へ申聞、同人手紙添上書、同人名にて松原屋甚兵衛え遣、元方へ遣。

※筆者注：武器である弩の鉄弓が折れてしまったことから、製作者国友藤兵衛のもとに修繕を依頼したというもの。不破求吾重潜は当時62歳、12石5人扶持で藩の御祐筆と併せて御入ケ掛を担当し、藩の物品の仕入れ御用を任されていたらしい。弩の鉄弓の修繕に関しては、不破求吾に一任されている。

●国友藤兵衛永眠す

天保11年(1840)12月3日、国友藤兵衛重恭は郷里国友村で病のため永眠。享年63歳。

この訃報は、すぐさま泉石等土井家中にも伝わったに相違ない。ただし、現存する泉石日記には、藤兵衛の訃報に関する記事はないようである。

●むすび

この小論で一部紹介した鷹見泉石日記をはじめとする鷹見泉石関係資料3,157点は、平成16年6月に国指定重要文化財に指定され、現在国宝に準じる取り扱いがなされている。恐らく近い将来国宝に指定される可能性も高いものとみられる。

筆者にとって泉石日記に国友藤兵衛に関する記録が記されているとは、日記が公刊されてはじめてその事実を知った。この分野は地元古河でも江戸時代から今日に至るまで先行研究は皆無。今まで一度も話題にすらおぼったこともないのが実情である。その意味で、この拙論に史料誤読やいろいろと問題点があるとしても、やはり論文としてまとめておくことには、少なからず意義があろうと考えています。

今回、小論で紹介した国友藤兵衛製作のグレゴリー式反射望遠鏡については、日本人がはじめて製作した反射望遠鏡として、現在国内で4台が確認されているという。

その内訳は、滋賀県長浜市国友町の国友藤兵衛の生家に1台、彦根城博物館に1台、長浜城歴史博物館に1台、長野県上田市立博物館に1台、とそれぞれ所蔵されているという。

そして、現在でも国友藤兵衛製作によるグレゴリー式反射望遠鏡の追跡調査は続いており、土井利位と成瀬隼人正に納入された二台の存在が確認されていないと云われている。

もし、今古河市内に、ここで紹介した国友藤兵衛製作のグレゴリー式反射望遠鏡が伝存していれば、まず間違いなく市指定文化財となり、恐らく古河歴史博物館に展示されていることであろう。

末尾となりましたが、この小論を執筆にあたって郷土史家川島恂二先生(眼科医、医博)からいろいろとご指導をいただきました。ここに厚く感謝申し上げます。

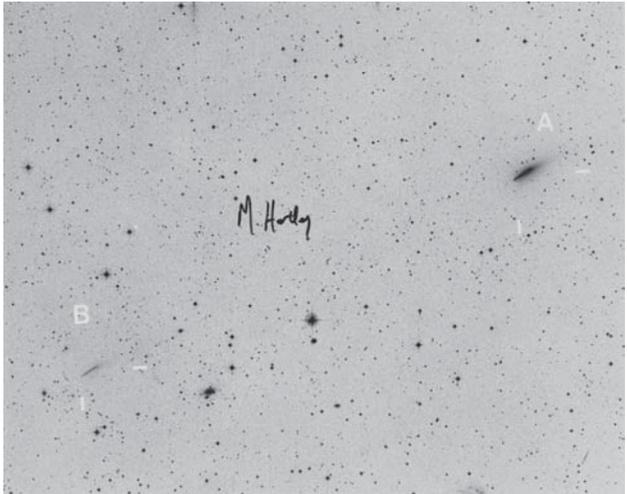
●主要参考文献一覧

- 鷹見泉石日記 全8巻 古河歴史博物館編 吉川弘文館行(2001年~2004年)
鷹見家歴史資料目録 古河歴史博物館編 古河市教育委員会発行(1993年)
渡辺敏夫 近世日本天文学史 観測技術史(上)(下)2冊 恒星社厚生閣(1986年、1987年)
明治前日本天文学史 改訂版 日本学士院編 野間科学医学研究資料館(1979年)
有馬成甫 一貫斎国友藤兵衛伝 武蔵野書院(1932年)
忠実に復元された江戸時代のグレゴリー式反射望遠鏡 月刊天文 地人書館(2000年7月号)
富田良雄 江戸時代の国産反射望遠鏡 天界 東亜天文学会(2000年6月号)
湯次行孝 国友鉄砲の歴史 別冊淡路文庫5 淡海文化を育てる会(1996年)
日本アマチュア天文史編纂委員会編 日本アマチュア天文史 恒星社厚生閣(1987年)
木辺成麿 新版反射望遠鏡の作り方 誠文堂新光社(1967年)
星野次郎 天文教室 反射望遠鏡の作り方 恒星社厚生閣(1966年)
星野次郎 天文ライブラリー 反射望遠鏡の作り方 恒星社厚生閣(1974年)
原田光次郎 初心者のための天体望遠鏡の作り方<屈折編> 誠文堂新光社(1970年)
磯田道史 拝見・武士の家計簿 NHK知るを楽しむ歴史に好奇心 日本放送出版協会(2006年6~7月)
早川和見 鷹見泉石研究ノート(1)国友藤兵衛のグレゴリー式反射望遠鏡を中心として 古河郷土史研究会会報第47号(2009年)

彗星発見回想記 デュトア・ハートレイ彗星再発見の頃

速報部：中野 主一 *S. Nakano*

1982年2月8日、天文電報中央局にサイデング・スプリングのラッセルから、ハートレイが1.2-m U.K. シュミットで2月5日と6日におとめ座を撮影したプレート上に2個の新彗星（1982bと1982c）を発見したというテレックスが届いた。その1つ（1982b）は14等級、もう1つ（1982c）は17等級であった。しかし、彗星の形状については何も知らされていなかった。テレックスでは、暗い彗星は、明るい彗星から東南東に約43'ほど離れた位置を同じ方向に同じ速度で移動していた。このため、この2個の彗星は、何らかの関連があることがつけ加えられていた。この情報は、直ちにIAUC 3663に公表された。



ハートレイ彗星（1982bと1982c）の発見写真
1982年2月5/6日（1.2-m U.K. シュミット）

その2日後の2月11日に発行されたIAUC

3664では、サイデング・スプリングからこれら2個の彗星の2月7日に行われた観測が届いたこと。そこには、この彗星には、いずれの日にも、短い尾が見られていることがつけ加えられていた。さらに続く2月8日には、オークリッジ天文台でも、折りからの満月の月光の中で追跡観測が行われ、その観測が報告された。同じIAUC 3664（別刷り）には、中央局のマースデンが2月5日から8日までに行われた4個の観測から決定した放物線軌道と楕円軌道が公表された。続いて、同日発行されたIAUC 3665では、軌道の再検討が行われ、1982bの軌道の近日点通過を6日遅らせると1982cの観測が表現できること、ジェット推進研究所のセカニナの解析では、この2個の彗星は、1つの彗星から分裂したこと。その主核は、暗い方の1982cで、明るい1982bは副核で、今後、急速に暗くなることが伝えられた。

これらの発見情報は、テレックスで我が国にも届いていた。この当時、国内でテレックスによる天文電報を受けられるのは、東京天文台（当時）や日

1982年2月11日 山本速報 No.1970
YAMAMOTO SPEED REPORT

発行：【東京天文台 525-01】 附属東京大学理学部天文台 附属天文台（東京大学天文台附属）
〒162-8601 東京都文京区湯島2-1-1 東京大学天文台 電話：03-773-49-0111

Published by the YAMAMOTO SPEED REPORT, Communications, Tokyo University, 525-01, Japan.
編集：山本速報【東京天文台 525】 附属東京大学理学部天文台 附属天文台（東京大学天文台附属）
Editor: YAMAMOTO SPEED REPORT, Communications, Tokyo University, 525-01, Japan.

Comet Hartley (1982b)
YAMAMOTO SPEED REPORT
1982 UT
Feb. 5.72327 12°31'20.13" -0°46'13.94" 14 Hartley, Russell
6.75184 12 34 09.67 -07 13 17.2 14

Comet Hartley (1982c)
YAMAMOTO SPEED REPORT
1982 UT
Feb. 5.72327 12°31'26.81" -0°04'10.01" 17 Hartley, Russell
6.75184 12 34 51.55 -07 31 29.4 17

P/du Toit 2 (1945 II) ヲクトウ ナニヌ周回彗星
山本速報 No.1970 (1982年2月11日発行) 附属東京大学理学部天文台 附属天文台（東京大学天文台附属）
〒162-8601 東京都文京区湯島2-1-1 東京大学天文台 電話：03-773-49-0111

1982 ET
Feb. 30 16°30'09" -20°12'11" 2.79 44.0
20 17 13.24 -26 38.2 -3.78 40.9
Mar. 2 17 58.74 -26 09.2 -3.54 -2.3
12 18 35.92 -26 09.0 -3.29 -6.8
22 19 09.30 -26 07.7 -3.05 -6.6
Apr. 1 19 38.56 -25 09.7 -1.85 -7.8

本平天文台などの限られた施設だけであった。東京天文台では、香西洋樹氏が国内の観測者のためにその配信をしてくださっていた。この彗星の発見を知った芸西の関勉氏は、2月17日にこの2つの彗星を観測し、その観測は、香西氏に連絡され、東京天文台からテレックスで中央局に送られた。そして、これらの観測は、私にも伝えられた。

さっそく、公表されている2月5日から関氏の追跡観測まで5個の観測から軌道を決定した。みごとな楕円軌道が計算できる。このとき、長谷川一郎氏が山本速報No. 1970（1982年2月11日発行）に掲載してくれていたデュトア周期彗星（1945 II）の予報が頭に浮かんだ。

デュトア彗星は、1945年の発見時以来、見失われていた彗星で、その予報軌道と、たった今、計算された新彗星の軌道を比較すると、ハートレイ彗星は、デュトア彗星そのものであることがわかった。大急ぎで、このことを大先生に連絡し、この同定を香西氏に伝えてもらった。香西氏は、ただちにこのことを中央局にテレックスで連絡してくれた。この同定は、2月19日発行のIAUC 3668に公表された。そこには、デュトア彗星とハートレイ彗星（1982c）を結んだマースデンによる概略の連結軌道も公表され、この同定が正しいことが伝えられた。

それから、約20年後の2003年になって、シドニー（オーストラリア）で、IAU総会が開催されることになった。その開催中に、サイディング・スプリングを訪れることを計画した。もちろん、主たる目的は、友人のロブ（マックノート）に会う

Circular No. 3668
Central Bureau for Astronomical Telegrams
INTERNATIONAL ASTRONOMICAL UNION
Postal Address: Central Bureau for Astronomical Telegrams
Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge, MA 02138, U.S.A.
Tel: 781-389-4542 FAX: 781-389-4543

PERIODIC COMET DU TOIT-HARTLEY (1945 II = 1982b, 1982c)
H. Kossai, Tokyo Astronomical Observatory, communicates the following precise positions by T. Seki, Geisel:

Comet	1982 UT	α_{1950}	δ_{1950}	m_1
1982b	Feb. 17.71875	13 ^h 05 ^m 03 ^s .31	-12°26'36".9	17.5
1982c	Feb. 17.71875	13 08 20.28	-12 46 21.2	17.0

Kossai adds that S. Nakano, Sumoto, Japan, suggests that the comets are identical with P/du Toit 2 (1945 II), for which Nakano has published a prediction (with T. Sekanina on IAU 3665) in 1982 Mar. 30, 539 ET. The comet passed 0.34 AU from Jupiter in 1963 Dec. The ephemerides continue as follows:

1982 ET	α_{1950}	δ_{1950}	1982 Mar. 30.470 ET	α_{1950}	δ_{1950}	r
Feb. 20	13 ^h 12 ^m 50	-13°36'11"	13 ^h 15 ^m 52	-13°56'11"	0.411	1.282
25	13 29.65	-16 13.2	13 33.37	-16 33.2	0.360	1.244
Mar. 2	13 47.96	-18 53.7	13 51.98	-19 13.1	0.361	1.244
7	14 07.42	-21 34.0	14 11.72	-21 52.1	0.361	1.216
12	14 27.93	-24 09.7	14 32.49	-24 25.7	0.325	1.216
17	14 49.22	-26 35.7	14 54.01	-26 48.9	0.304	1.199
22	15 10.91	-28 47.1	15 15.86	-28 57.1	0.304	1.199
27	15 32.48	-30 39.9	15 37.53	-30 46.5	0.295	1.195
Apr. 1	15 53.97	-32 11.7	15 58.45	-32 14.8	0.295	1.195
6	16 13.04	-33 21.9	16 18.10	-33 22.0	0.295	1.203
11	16 30.37	-34 11.6	16 35.98	-34 09.2	0.295	1.203

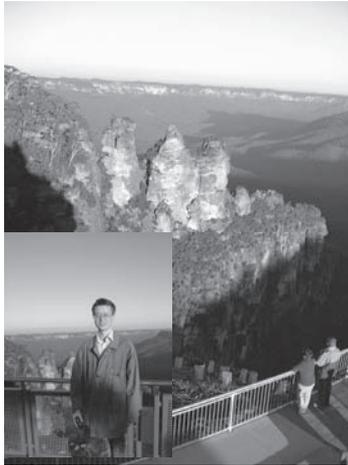
1982 February 19
Brian G. Marsden

ことであった。しかし、彼とは、すでに何回か、ハーバード訪問の際に会っているため、このできごとが今でも鮮明に残っている私にとって、できれば、ハートレイ氏に会いたい…という思いもあった。以下、そのときのサイデング・スプリング訪問記を掲げる。なお、これは「天文ガイド」2004年1月号に掲載した記事に加筆したものである。

サイデング・スプリング訪問記

●サイデング・スプリングへ

ディビット（アッシャー）とは、次の7月16日（2003年）に会場でちょっと目にしただけで、オーストラリアでは、最後まで会えませんでした。その16日、ロブ（マックノート）から1通のメールが届きます。そこには「クレットのティチ・ティカ夫妻が、総会の期間内にサイデング・スプリング天文台（SSO）を訪れることを希望している。彼らと合流してはどうか？」と書かれてありました。さっそく、彼らを探し『一緒に行かないか』と聞くと、彼らは「列車で8時間から10時間もかかると言うので、あきらめた」と言うのです。そのため、結局、一人で行くハメになります。18日になって、このことをロブに知らせると、彼から「Yes! ここにくるには、列車では10時間から12時間かかるし、サービスも多くない。車では6時間から7時間ほどかかるだろう。それでは、1日、2日の日程でここには来れない。でも、早く来い。待ってるぞ……」



アッシャー氏（ブルーマウンテンにて）

というメールとともに、バスと鉄道、9時間で行けるというXTP高速列車があることを教えてくれました。そして「リッチならば、4つの町へ飛行機が利用できる。ディビットを探せ。助けになる」と書かれてありました。

それから2日間、SSOへの行き方をディビットに聞こうと思って、彼を探しましたが、見つかりません。そこで、7月20日にIAUのツアーデスクに出向いて、サイデング・スプリングへの行き方を聞きました。『1日で行って来たい』という「それは、難しい」と言いながら、彼女は「でも、1晩で行って来ようと言うのなら飛行機が良い」と言って、航空機で行く3つのルート（クーナバラプラン、ダボー、ナラブリ）と航空券を予約するためのウェブ・サイトを教えてくれました。

コンピュータ・ルームから、彼女に教わったサイトにアクセスしてみると、クーナバラプランには1便、ダボーには5便、ナラブリには2便の飛行があります。そして、そこにあるRed-Dealという表示に目が止まります。1日に1便あって、他のチケットに比べると破格に安い価格です。横にいたダン(グリーン)に『おい。このチケットは、他のものどこが違うのだ』とたずねると、「俺に聞くな。オーストラリア人じゃない。でも、何かのペナルティーがあるのだろう。価格が1/2から1/3なんだから……」と言います。行きも帰りも、このチケットを利用するとなると、ナラブリには、往路しかこの便がありません。また、時刻的にも都合が良いのは、ダボーへの到着、出発便です。そこで、これらの状況をロブに知らせ、そして『この2日間、ディビットを探したが、見つからなかった。そこでIAUツアーデスクに行って、きみが知らせてきた3つのルート(列車、バス、航空機)のどれが良いかをたずねた。私は、カンタスのウェブ・サイトに片道149ドルの格安のチケットがあるのを見つけた。もし、このチケットを購入するとなると、時刻的にも都合の良いダボー到着ということになる。つまり、出発は7月22日14時25分発、帰りが7月23日12時55分発だ。これで良いか』というメールを送りました。

すぐ、返事が届きます。そこには「ナラブリに来てくれる方が良い。というのは、私の家族はナラブリに住んでいる。私も週に何度かそこに帰る。そこは、ダボーよりクーナバラプランに近い。SS0からダボーへ行ってSS0に戻るのには5時間かかる。しかし、SS0からナラブリに行ってSS0に戻るには3時間ですむ。地図を送るからそれを見てくれ」と書かれてありました。しか



SS0から眺めた西の空。この3年後の2007年1月、ここから、この空にマックノート大彗星(2006 P1)を眺めた。

し、当時のUNIXの端末で読んでいるのです。メールにつけられた地図は見ることができません。『どうしよかなあ……』とっていると、1分後のもう一度、「Oh yes! 来る日は問題ない。時刻を考えると、ダボーまで迎えに行こう」というメールが届きます。そこで『7月22日にダボーに行くことにする。もし、ダボーに迎えに来ることが大変ならば、そこからバスを使ってもよいし、知合いがいるのなら拾ってもらってもよい』というメールを送りました。すると「Okay. ダボーで会おう。もう一度、予約が終わったら、便名

と時刻を教えてください」というメールが届きます。もちろん、このとき、SS0とこれらの都市がどのような位置関係にあるのか皆目わからないまま、時刻的にもっとも都合の良い、ダボーからの便を予約することになります。その予約状況をウェブ・ページ上から、直接、ロブに送り、そのことをメールでも知らせました。最後に、ロブから「Okay. 火曜日に会おう。お前にまた会えるのは楽しいことだ」というメールが届いて、二人のやり取りは終了しました。

7月22日午前、早起きして、ローカル便が出発する空港に向かいます。国際線の1つ手前の駅で下車して、空港をしばらく見学した後、飛行機に乗り込みました。



主力の1.0-m反射とロブ・マックノート

間を運行しているのと同じ、乗客30人ほどの双発機 (Dash 8) でした。それにスチュワーデスが、とても愛想の良い綺麗な人でした。『これじゃ、もっと乗っていたい』と思っているうちにダボーに着いてしまいました。空港に入ると、すぐ、ロブが迎えに来てくれました。ず〜と、以前にも書きましたが、著名な観測者には、毛のない人が多い。きっと、寒風の中の観測で頭の毛が吹き飛んでしまったのです (天文ガイド1995年10月号参照)。でも、CCD観測では、その心配すら、吹き飛ばされてしまったことでしょう。さっそく、車に乗って、SS0を目指しますが、時速100-Km以上で走れど、走れど、着きません。途中のビナウェイという町によって買物をします。ロブに「もう30分くらいなのか」とたずねると「いや、まだ、1時間以上かかる」ということでした。途中で日没となつて、あたりが真っ暗になったころ、クーナバラプランに到着です。ここから天文台まで40分くらいとのことでした。

天文台に向かう道の途中には、カンガルーが倒れています。ふと、暗闇の中を見ると、何本もの木のように見えるのがカンガルーの集団です。SS0の彼らのドームにつくと、ゴードン (ガラッド) が迎えに来てくれました。彼とは、1999年にローエル天文台で会って以来、約4年ぶりの再会です (天文ガイド1999年9月号参照)。彼も、やはり、毛がありません。従って著名な観測者なのでしょう。太陽が沈んで間もないのに、もう観測をしています。ロブが彼らの望遠鏡を見せてくれました。まるでドラム缶のつなぎ合わせの

ような 1.0-m 望遠鏡ですが、オークリッジの 1.5-m よりは、まだ近代的です。私がオークリッジで観測していたのは、まだ、写真時代のことです。その焦点距離が長く、ニュートン焦点でガイドをするには、下を見ると怖いような『落ちると死ぬなあ……』と思う場所、床から 12-m もの筒先でガイドする必要がありました。それに比べ、CCD 観測では、その危険性もなくなりました。

『さあ、これから観測するぞ』とっていると、19時頃に曇ってしまいました。そのため、彼らの宿舎に行き、食事をすることにしました。ゴードンが、ライスの入ったトマトソース煮を作ってくれました。ライスが、まだ、豆のように固く、食べられたものではありませんが、お腹がすいていたので、おかわりをしました。しばらく雑談をしていると、過去に 1.2-m U. K. シュミットで撮影した彗星を見せてくれました。その中に 1982 年に発見されたデュトア・ハートレイ彗星 (1982b、1982c) がありました。発見プレートでは、17等級の A 核と B 核が幅いっぱい離れて、大きく写っていました。『私が、この彗星を 1945 年に出現したデュトア彗星と同定したんだ』と言って、それを複写しようとしていると、「写真があるから、それをあげる」とロブが言います。『写真の上にハートレイのサインが欲しい』と頼むと、「明日、彼に会えるから聞いてみるといい……」。そんな話をしていると、ゴードンが「良く晴れた」と言ってとんできます。そこで、再び、ドームに戻り、観測再開です。

その後は、好天に恵まれ、新発見されて間もない天体を順に追跡します。私も、何枚か撮ってみました。7月19日に発見された 18 等級の LINEAR 彗星 (2003 01) も撮りました。

『これが 18 等級の彗星か』と思うほど明るく、中口径 + CCD で写した 14 等級ほどの明るいイメージで写っています。まったく、貧弱な小中望遠鏡で観測するのがアホらしくなるくらいの写りです。

『それじゃ、この星は何等なんだ』と、少し暗めの星をポイントすると、20.3 等です。『ええ……。そんなに暗いのが写っているのか』と思いながら、もう少し暗い星をポイントすると、何と『22.8 等!』です。『ほんまかいな?』と、思ってしまいます。しかし、f 数が 8 と暗い、つまり、焦点距離が 8-m と長い上、露光を 5 分以上かけているために、こんなに暗い星も写る



観測室のロブとゴードン (1.0-m 反射望遠鏡制御室)

のでしょうか。もちろん、空のベースも充分暗いのでしょうか。位置観測は、順次、小惑星センターに送って行きます。7月22日21時30分発行のMPEC 2003-012 (2003 OU ; 19.7等) から、サイデング・スプリングの観測者に私の名前が入ります。続いて、MPEC 2003-013 (2003 OV ; 17.8等) 、MPEC 2003-014 (2000 YJ11 ; 20.2等) です。ロブが車の中で「昨日、検出した小惑星がある。今日は、その確認観測を行なう」と話していたとおり、これは、2000年に発見された小惑星の検出観測です。位置予報からは、およそ1°ずれていました。1-m望遠鏡は、写野が狭いので、昨日の検出は、大変苦労したとのことでした。そして、MPEC 2003-015 (2003 O1) と続きます。

結局、この夜は、約20個の新天体を追跡して作業を終了しました。終了前に、予報光度では17等級に明るくなっているはずなのに、まだ、検出されていない初回帰の周期彗星、ラーガビスト彗星 (1996 R2) を検出しようと、充分に露出をかけて、4フレームほど撮影しました。しかし、フレーム上に23



1.2-m U. K. シュミット望遠鏡

等級より明るい彗星状天体は見つけられませんでした。『がっかり』ですが、その代わり、いずれも21等～22等級の6個の新小惑星を発見し、センターに私の発見として報告しました。午前03時半、観測室から外に出ると、大マゼラン、小マゼラン星雲が明るく輝いていました。東の空にもものすごく明るく輝く星があります。『何だろう?』と思って、眼を細めてながめると下弦の月です。空気が澄ん

でいるためか、その形がわからないほど明るく輝いているのです。これまで、何度か、このような理想的な空にやってきましたが、いずれも、新月の夜でした。そのため、お月様に対面したことがなく、暗夜での月の見え方を知らなかったのです。

翌日23日、早朝にパロマーの5-m望遠鏡と同じ型の架台にのった3.9-mアングロ・オーストラリアン望遠鏡を見て、いよいよ、あこがれの1.2-m U. K. シュミットとご対面です。我が国の新天体も何度か、このシュミットのお世話になりました。また、搜索プレートに写った明るい新小惑星を我が国の観測者にプレゼントしてくれたこともあります。現在、それらの小惑星の内、24個がすでに番号登録され、その10個の小惑星について、我が国の観測者が命名権をもらいました。マーク (ハートレイ) と会うのは、多分、初めての

ことです。私と同じくらいの年頃の精悍な紳士でした。しばらく、雑談して、デュトア・ハートレイ彗星の発見写真上に彼のサインをもらい、SSOをあとにしました。空港で別れ際にロブに『2日続けて、往復5時間以上の距離を走ってもらい、もうしわけない。今度は、車で来て、もっと長く滞在できるようにする』と言って別れました。

●再び、IAU総会へ

7月23日午後、シドニーに戻ってくると、すでに発行されたMPEC上で私の名前を見ていたのか、ブライアン（マースデン）とグラフ（ウィリアムズ）に会うと「会議中だというのに、お前は、サイディング・スプリングに行ってきたのか」とたずねられます。また、ティチ夫妻とギルモア・キルマーチン夫妻からも「Syuichiは、観測者になった」と冷やかし、からかわれます。その夜の夕刻は、ダンと地元の観測者がブルーマウンテン近くに作った観測



ハートレイ博士と私



左から、ティチ、マースデン、ティカの諸氏

所を見学に行く予定でした。しかし、集合時間になって、私の申込みが遅かったという理由で、人員オーバで断られてしまいます。ダン、あわててブライアンを探し始めます。ブライアンとティチ夫妻、ギルモア夫妻が、この夜に最後のディナーを計画していたのです。つまり、そこに加わろうというわけです。二人で必死に彼らを探すと、約30分後に彼らを発見し、その夜のデ

ィナーに加わることができました。ディナーは23時まで、延々、4時間も続き、ぐったりしました。ダン、明日、帰国します。彼とは今夜でお別れです。また、ティチ夫妻とも、ここでお別れとなります。彼らは、ネルソンベイである豪州小惑星会議には行かないのです。そこで、彼らには『3年後にプラグで会おう』。「今度は、クレット



右から、ギルモア、グリーン、キルマーチンの諸氏

で観測者になってくれ」という話して別れました。しかし、ギルモア夫妻とは、小惑星会議でまた会うことができます。食事が終わって、お金を払おうとすると、ギルモア夫妻が「Syuichiには、たくさんの本や情報を送ってもらっているのです、このディナーは私たちの招待にしたい」と申し出がありました。



IAU 総会閉会式

そのため、彼らの好意に甘えることにしました。しかし、高級レストランで、ずいぶん、飲んだり食べたりしました。安い代金ではなかったはずですが。

翌24日には、14時から閉会式がありました。グラフと私は、その翌日、25日早朝にネルソンベイに向かうこととなります。到着から2週間近く、そろそろ、オリエンタルの社会が恋しい時期となりました。

エリダヌス座新星 2009 (KT Eridani)

速報部：中野 圭一 S. Nakano

山形市の板垣公一氏は、2009年11月25日22時04分JST頃に21-cm広角望遠鏡+CCDを使用して、エリダヌス座を撮影した搜索画像上に8.1等の新星を発見しました。2008年1月2日に撮影された氏の搜索画像では、この新星の出現位置に15.3等の恒星がありました。この新星は、11月19日、22日、24日に撮影されたASAS画像上にも写っていました。また、発見前のイメージが各地の搜索画像にも、14日に5.4等～5.7等、17日に6.6等～6.9等、18日と19日には、7等～8等の明るさでとらえていました。新星は、11月中旬には、誰にも発見されないまま、5等級まで明るくなっていたようです。板垣氏が60-cm反射で観測した出現位置は、 $\alpha = 04^{\text{h}}47^{\text{m}}54^{\text{s}}.21$ 、 $\delta = -10^{\circ}10'43''.1$ と報告されています。



21-cm 搜索望遠鏡による発見画像
2009年11月25日

南の空へのいざない

神戸市：岡村 修 O. Okamura

日本は広く、沖縄では南十字も見ることが出来ます。

もっとも有利なのは波照間島です。東経123度47分、北緯24度2分に位置する島で、有人島としては日本最南端の島です。最も高いところでも標高は約

60-mと低いです。「波照間」

とは「果てのウルマ（サンゴ礁）」という意味だそうで、琉球でも遠い果てと思われていたのでしょうか。波照間島は沖縄県竹富町に属して

います。鳥島は北緯24度16分にあつて、波照間島は24度02分ですから若干、波照間島のほうが南に位置して

います。

もちろん灯火は少なく島

でのもっとも大きな光害は

灯台でしょう。灯台は島の中央東よりにあるので、方向によっては視野に入るかもしれません。もちろん民宿の近所は避けた方がいいでしょう。星空観測タワーや最南端の碑近くですと影響は避けられます。日本最南端のニシ浜では西空が開けており海に没する太陽を見ることが出来ます。

(ニシは北を指す)ニシ浜からは西表島を望みます。日本最南端の碑がある高那崎では、南天の空が水平線まで見ることが出来ます。全天が見渡せたらいいのですが先ほどの灯台がありますので、なかなか難しいかと思ひます。

星空観測タワーは、宿からは遠いので交通手段が無ければ、宿の送迎を利用することになります。送迎は有料でした(送迎料は500円。施設利用料は300円)。施設自体は3階建て、屋上にドームがあります。ドーム以外の施設はプラネタリウムもありますが、ちょっと充実が必要のようです。ドームの中

波照間島のガイド・マップ



波照間島のガイド・マップ



ニシ浜から見た日没

星の観測タワーは、宿からは遠いので交通手段が無ければ、宿の送迎を利用することになります。送迎は有料でした(送迎料は500円。施設利用料は300円)。施設自体は3階建て、屋上にドームがあります。ドーム以外の施設はプラネタリウムもありますが、ちょっと充実が必要のようです。ドームの中



星空観測タワーと最南端の碑

には、西村製作所の20-cm屈折式天体望遠鏡があります。月曜日の休み以外は、毎日観望させてくれます。シーイングは良く、惑星観測には絶好でしょう。観望会では説明もされます。ここは条例上の公の施設で指定管理者の運営によっています。2008年9月には台風被害でドームが使用不能になりました。風がまともに当たるので故障はありがちです。なお、

月曜日は休館日になっていますのでご注意ください。

また、レンタカーも前は無くて移動手段に困ったのですが、最近は貸してくれるところもあります。予約は必要ですが、とても便利になりました。そんなに選ぶ余地もないし、いい車もありますが、必要にして十分かと思えます。ハブがない島なので夜も安心です。

波照間島には、石垣島から船または航空機で行きます。まず、石垣島に行く必要があるのですが、私は神戸空港から那覇空港経由か直行便で石垣島へ飛びます(まもなくJTAの石垣島への直行便が無くなるので不便になります)。

石垣島から波照間島へのアクセスは、船で行くのが一般的で航空機は現在は運航されていないようです。9人乗りの小型機で一度乗ったのですが、重い荷物があつたので、ゆうパックで宿泊先に送りました。しかし、運航していたエアドルフィン社が2009年に破産したそうで、今後の航路の後継社が現れるかが焦点になります。宿泊されるところに確認された方がいいでしょう。

船にはフェリーと高速船がありますが、フェリーは毎日の運航では無いの

で、一般的には、高速船の方がいいでしょう。石垣島から波照間島まで1時間ほどです。日にもよりますが、この高速船はとても揺れます。大きな荷物は、客室に入れてもらえないことがあるので注意が必要です。揺れに弱い人は乗り物酔いのクスリは必携です。高速船



の航路の半分位は外洋で、他の離島への航路と比べ荒天時の運休頻度が高くなっています。台風の接近時などは、数日にわたり運休する場合があります。

波高が3-mを越えている場合は運休の可能性があります。そうすると、当然予定通りには戻れませんから注意が必要です（注意してもどうしようも無いのですが）、危なそうであれば、宿と相談して石垣島に滞在されることをおすすめします。また、船は、予約不可で満席になると乗船できませんので早めの受付がおすすめです。どの民宿も予約時に連絡しておく、港まで迎えに来てくれます。

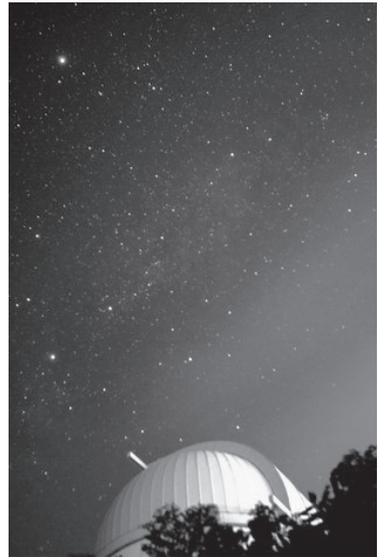
何年か前までは民宿しか無かったのですが、最近は、ペンションやホテルも出来て、そういう宿がお好きな方でも快適に宿泊できるようになりました。当然、結構いい宿泊費なのですが、シーズンになると一杯になるようですから早めの予約が必要です。

民宿では夕食は泡盛を飲み放題なのですが、夜の運転がありますし残念ながら、これはパスしています。

民宿のテレビはコイン式。エアコンもコイン式です。ドコモは大丈夫ですが、PHSのイーモバイルは動きません。民宿のお風呂はシャワーのみが多いですが、バストイレ付きの部屋も、実際には泊まったことは無いのですが、あるそうです。テントも前は出来たようですが、前に殺人事件があって以来、厳禁になっています。従って、宿の予約は必ずされている方がよいでしょう。ホテルも、つい最近民宿の近くに出来まして宿泊のみですがバストイレ付きで、中を見せてもらったのですが、いい感じですが夕食は別に摂らねばならないのが難点でしょうか。また、ペンションも2006年にニシ浜の近くに出来てますが、ニシ浜の景観を害しているように思えます。

島の真ん中あたりに集落があり、周りにサトウキビ畑が多くあります。山らしきものは無いのですが、結構坂はあって、自転車で苦勞している人を見かけます。特に機材の多い方はレンタカーは必須です。狭い島なので迷子になることはありませんが、夜間でも軽トラックは走っていますので、道路に横になって星を見るのは危険でしょう。貸自転車バイクも夜間貸し出しはしてくれません。街灯もなく二輪での夜間の走行は危険です。

島の天候ですが、天候が安定せず、一晩中晴れることは少ないです。入梅は本土より早めで7月頭は安定しやすいですが、残念ながら、この頃には、



南十字星は、すぐに沈むのではほとんど拝めません。6月中旬から10月までが晴天の確率は高くなるかと思いますが、こればかりは運次第です。湿度は高めですので透明感は望めないかもしれません。しかし南の星を撮影するには絶好の位置になります。

昼間の日差しは、半端ではないので日焼け止めは必須です。

サトウキビ畑は冬から春にかけては刈り入れと製糖の季節で、とりわけ1～3月は大忙しで、製糖工場もフル稼働になっています。

ヤギが至る所に野ヤギも含めています。島には、いくつか売店がありますが特殊なものは販売してませんので、あまり期待はできません。ユニークなおみやげや幻の泡盛の泡波が売られているときもあります。島外では泡波は法外な価格で売られているようです。

島には郵便局があります。ATMもあるので便利です。昼間には青空食堂、パナヌファという喫茶店、おみやげ店の「もんぱの木」は時間を過ごすのにいいかもしれません。もちろん、4～10月は泳げますので、それも楽しみの一つです。

石垣島に戻ると、ここには空港からすぐ近くに（足はレンタカーかタクシーになりますが）、石垣島天文台があり、中にはむりかぶし望遠鏡と呼ばれる105-cmの反射望遠鏡があります。天体観望会もありますので予約は必要ですが、行く価値は十分にあります。この運営の一翼は私も入会しているNPO法人八重山星の会が担っています。是非、波照間島、石垣島を一度は訪れることをおすすめします。きっと、リピーターになること請け合いです。



☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆

本会関連ウェブ・サイト

彗星課（運営：関課長）：<http://comet-seki.net/jp/>

火星課（村上幹事）：http://www.hida.kyoto-u.ac.jp/~cmo/cmo/oa_mars.html

木・土星課（堀川課長）：<http://homepage3.nifty.com/~kuniaki/oa/>

天文民俗課（北尾課長）：<http://www2a.biglobe.ne.jp/~kitao/oa.htm>

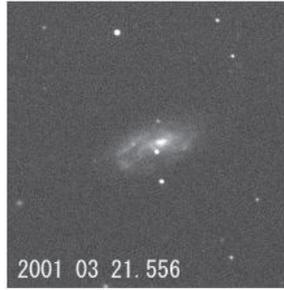
当会総合情報（原田副理事長）：<http://www.amy.hi-ho.ne.jp/oa-web/>

☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆

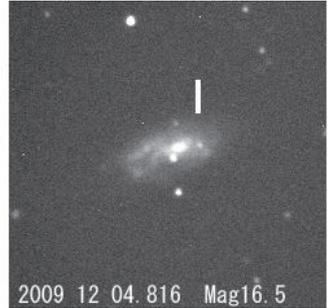
超新星 2009md in NGC 3389

速報部：中野 圭一 S. Nakano

山形市の板垣公一氏は、2009年12月5日早朝、04時21分JST頃に60-cm f/5.7 反射望遠鏡+CCDを使用して、しし座にあるNGC 3389を撮影した捜索画像上に16.5等の超新星2009mdを発見しました。この超新星は、同氏が今年11月8日に同銀河を捜

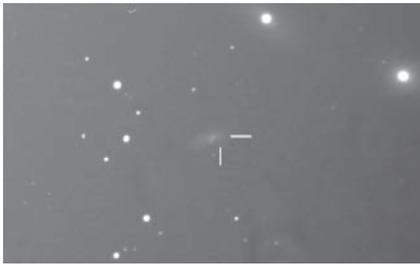


発見前の画像



発見画像

索したときには、まだ、出現していませんでした。また、氏の過去の捜索画像上、及び、DSS (Digital Sky Survey) にも、その姿は見られませんでした。大崎生涯学習センターの遊佐徹氏は、米国ニューメキシコ・メイヒルにある



遊佐氏による確認画像 (2009年12月5日)

25-cm f/3.4 反射望遠鏡を遠隔操作し、12月5日18時00分JST頃に撮影した10枚の画像上にこの超新星の出現を確認しました。氏の観測光度は16.7等でした。上尾の門田健一氏も、12月6日02時27分JST頃に25-cm f/5.0 反射望遠鏡で撮影した12枚の画像上に、この超新星の出現を確認しました。氏の観測光度は16.8等でした。

超新星の出現位置は、赤経 $\alpha = 10^{\text{h}}48^{\text{m}}26^{\text{s}}.28$ 、赤緯 $\delta = +12^{\circ}32' 02''.8$ 。超新星は、銀河核から西に24"、北に3"離れた位置に出現しています。板垣氏の超新星発見は、これで54個となり、氏が持つ我が国での超新星、最多発見数をさらに更新しました。なお、板垣氏は11月25日に、エリダヌス座に8等級の新星 (KT ERIDANI) を発見しています (新天体発見情報No.151)。

☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆====☆

本会賛助会員

(株)西村製作所
協栄産業株式会社

西村晃一氏 (京都市南区上鳥羽尻切町 10)
谷 元美氏 (大阪市北区柴田 2-9-18)

天文民俗学試論 (137)

Folklore of Stars (137)

兵庫県芦屋市：北尾 浩一 K. Kitao

12. 2008年・星の伝承をたずねて

(4) 青森県三戸郡(サンノヘグン) 階上町(ハシカミチョウ)

2008年9月4日、青森県三戸郡階上町小舟渡(コフナト)漁港を訪れた。星名伝承を伝えていた話者2人とも昭和8年(1933年)生まれであった(当時75歳)。

「秋になればよ、子どもの頃、磯舟で、機械なくて。イカ釣り、秋、何月頃だかな、10月頃になるか、とにかく夕方よ、明るいうちに出るわけだ」

Aさんは、秋の夕方、磯舟でイカ釣りに出た。機械がなかった時代、星が暮らしのなかにあった。最初に船に乗ったのは小学5年だった。父親が兵隊に行っていたので、明治生まれの親戚の年寄りと歩いて、サンコウという星名を教えてもらった。

(1) オリオン座

①星名：サンコウ、ムヅラ

②伝承

i) 特徴

同じ地域で、サンコウ(Aさん)とムヅラ(Bさん)の二つの星名が伝えられていた。

・サンコウ

Aさんは、特徴について、次のように伝えていた。

「イカ釣りって。時間的に、時計なんてもってるときでなかだべし。空、秋、3つ星並んでみえるのだよな。夕方なればよ、日が暮れてサンコウ出た、帰るか。3つたてか、ななめなのか、とにかく3つこうこう並ぶんだよな。たてかななめか」

また、Aさんは、季節によって見える時間や高度が大きく変わることを観察していた。



青森県三戸郡階上町小舟渡(コフナト)漁港

「サンコウ、きれいに並んでるけ。今でも並んでるけど。時季によって、時間がちがう。季節によってとんでもない違う、高さとか」

サンコウ（三光）は、3つきれいに並んで光るオリオン座三つ星にぴったりの星名である。この場合、三光は、「太陽、月、星」を意味しなかった。

・ムヅラ

Bさんは、オリオン座三つ星と小三つ星とを合わせて「ムヅラ」と呼んでいた。

「あれだろ、3つ星が。ここらでは、ムヅラと言ったよ。ななめに3つ。それに3つかどうかわからないがある」

「3つかどうかわからない」と語ったのが小三つ星のことである。

ii) 時間の目標

Aさんは、仕事を終えて帰る時間の目標にした。

「秋、何月頃だべ。寒くなるとき。それくらいなきや、ここイカ釣れなかった、昔は。その頃よ、日暮れにその星出れば、サンコウあたりに帰るか」

「サンコウは、時間。あれが、ここさいけば何時。だから帰るかって」

Aさんが最初に船に乗った戦時中から戦後間もない頃は、船に時計はなく、天気さえよければ星が重宝したのである。

(2) 月の出

Aさんは、月の出をイカ釣りの目標にしていた。

「月の出とか、そういうの目標にした。月の出につくとか、その時期によってな。それは言ったよ」

(3) サンコウとムヅラ

ムヅラと言えば、プレアデス星団の星名として広く分布する。一方、オリオン座三つ星と小三つ星を合わせた星名として岩手県に伝えられている。階上は、岩手県との県境に近く、その影響を受けたオリオンの星名「ムヅラ」も伝えられていた。

(4) 時代の変化と星名伝承

Aさんは、小学5年から親戚の年寄りと歩いた。父親は兵隊に行っていたため、星名は、明治生まれの親戚から伝え聞いた。戦争のため、親から子へという形態で伝えられなかったが、親戚が代役を果たしてくれた。戦争という大きな時代の変化によって星名伝承が消えることはなかったが、戦後の漁業の機械化により、星名伝承は必要なくなり、次の世代へ伝えられることなく消えていく運命が待っていた。

天文民俗学試論 (138)

Folklore of Stars (138)

兵庫県芦屋市：北尾 浩一 *K. Kitao*

12. 2008年・星の伝承をたずねて

(5) 北海道松前郡松前町(マツマエチョウ)江良(エラ)

2008年9月5日、北海道松前郡松前町江良を訪れた。高橋さん(松前町江良出身。昭和13年(1938年)生まれ、当時70歳)は、約50年前に漁師の経験があっただけであるが、昔の仕事のなかで目標にしていた星について詳しく伝えていた。

(1) プレアデス星団

①星名：ムヅナボシ

②伝承

高橋さんは、ムヅナボシという星名を伝えていた。ムヅナボシは、六連星(ムツラボシ)が転訛したものである。特徴について、次のように伝えていた。



北海道松前郡松前町江良港

「ムヅナボシ、今で言え

ばスバルだ。6つ出てかたまってるからムヅナボシいうんだ。今で言えばスバルだべな。ここの漁師の人はムヅナボシ」

「今で言えばスバルだ」と言いながら、地域の星名をはっきりと伝えていて嬉しかった。

8月東の山から顔を出すムヅナボシを観察していた。

「夏の8月頃なればね、あそこの山からちょっと出るんだ。東だべな」

(2) オリオン座

①星名：サンコウ、サンコウボシ

②伝承

サンコウは三つ星(みつぼし)だった。

「サンコウボシあがれば、世の中に化けて出るというてね。イカがつく時間だけどな。サンコウボシあがれば、世の中に化けて出ることは、化けて出るほど、イカがたくさんつく」

イカが化けて出るほど、サンコウの出にたくさん取れたのである。

(3) 星と潮

ムヅナボシ（プレアデス星団）とサンコウ（オリオン座三つ星）で潮の変化を知った。

「潮のかげんで。ムヅナボシ出なれば、沖から潮がオカ（陸）さ突っ込む。潮が変わるんですよ。それが、昔の漁師がムヅナボシあがったとか、サンコウというのかな、サンコウの星があがれば、どーのこーの。潮がかわってな」「6つこうなって。その出に潮が沖からつつこむいう。漁師の人は、潮のながれが変わるといことはムヅナボシあがる場合いうんで、沖から潮が陸（オカ）にはいる」

星の出にイカが釣れるという伝承は、北海道積丹半島から長崎県対馬まで広く分布する。しかし、星の出にイカが釣れる理由についての伝承例は少ない。本ケースのように潮が変わるとい伝承例もあるが、実際は星の場合は月と異なり、潮に関係はない。

(4) 月

月の高度と潮の関係の伝承は、本ケースでは伝えられていなかった。「月出れば、イカ釣れねえ。月明かりでだめ」と伝えられていた。月を目標にしなかったのは、イカは闇夜がよく釣れるという理由からであった。

(5) 時代の変化

高橋さんは、50年前、昔の仕事を経験したのみで、漁業の機械化等の時代の変化は体験しなかった。昔の仕事は、熟練が必要だった。

「年いった昔の経験者はな、大正の初期生まれだとか明治のおわりごろ生まれとか、ハネゴとか、30分やそこらでね、だいたいイカの数にして400か500くらい、釣ってるんだ。ひとりで。私はまだ若いものだから、こんなに経験者でもってちがうのか思って。潮がよいからプランクトンが集まるもんだからね」

高橋さんは、経験を積むことができなかった。しかし、経験を積んだ人も、時代の変化のなかで星を目標にしなくなった。そして、変化のスピードは増大し、かつて使用した星の知識も忘れ去られることになった。

高橋さんの場合、時代の変化を体験しなかったことが、逆に昔の星とのかかわりをそのままの形で記憶し伝える条件に恵まれるという結果を生み出すことになった。

論文紹介

東京都世田谷区：大塚 勝仁 *K. Ohtsuka, DDS*

木曾火球カタログ

Fireball Monitoring Observation at the Kiso Observatory
Publ. National Astron. Obs. Jpn., Vol.12, p11- 80 (2009),
Miyashita, A. (NAOJ) et al.

もう今は無き木曾全天カメラによるモニター期間中(今回は1977年~1990年)の火球観測結果が、タイトルの論文として、このたび出版された。そもそも同カメラは、東京天文台の田鍋浩義教授らによる夜天光のモニターの為に開発されたものであった。しかし、著者らはこのカメラシステムで火球が多く写ることに気づき、それらはその期間中742個を数え、そのデータ・ベース化という大変な作業を、このたびようやく完遂されたのであった。本論文ではその火球一覧と画像が紹介されており、火球クラスのラージダストの流入を研究するものに便宜を図っている。

大変興味深いのは、ラージサイズの流星群の回帰が、しばしば記録されている事である。例えば、1980年の琴群や1981年の小熊群などは、日本の眼視観測では、決して「見事な出現であった」とは報告されていないが、このカメラシステムでは、火球スワームの回帰を見事に捕らえている。恐らく、この様な火球スワームの回帰では、質量関数が小さかったのであろう事は、容易に想像がつく。記録された火球スワーム回帰の中でも、とりわけ牡牛群や双子群は何度も回帰が記録されているのであるが、これは木星との平均運動共鳴下にあるスワームなのかも知れない。こういうラージサイズの一群は、太陽輻射圧の影響など非重力的摂動を小さいダストよりも受けにくく、従って小さいダストは、時間とともに共鳴域から脱離していても、ラージサイズのダストは、長期間、共鳴域に残りやすい。アッシャー&クリューブ(1993)が、予測した7:2共鳴牡牛群の1978、1981、1988年の回帰もしっかり記録されている(とりわけ1988年の条件は、共鳴センターに近く、また好天続きだったのか?数がすくぶる多い)。しかし、当然ながら、流星群極大夜にいつも晴れていた訳ではないので、流星群の火球出現の経時変化を統計的に探るような研究には向かないかも知れない。また、出現時刻は、全て不明で、1時間の露出時刻があてがわれている。

尚、この論文の電子版(pdfファイル)は、以下のサイトでフリーで取得する事が出来る(サイズは37-Mbを超えて大きいので、低速のネット環境下でダウンロードされる場合は、注意を要する)。

<http://ads.nao.ac.jp/cgi-bin-jp/contents/pub/Vol12>

とにかく流星群のラージサイズダストのフラックスについては、判っているようで判っていない事が、まだ沢山あるので、その情報を与えてくれてい

る本論文は、今後、火球の観測研究論文では定番として引用されるのではないだろうか？ 実際のところ、火球に関するカタログとしては、間違いなくニールセン（1968）の火球カタログ以来の大作である。

ジョルダーノ・ブルーノ クレーターは古かった

**Formation age of the lunar crater Giordano Bruno
Meteorit. & Planet. Sci., Vol. 44, Nr. 8, p1115– 1120 (2009),
Morota, T. (ISAS/JAXA) et al.**

中世イギリス、カンタベリーの居住者が目撃し記録した「新月（に近い月）が東に傾いていたが、突然、上半分の弧がふたつに分裂し、燃え上がり、火の粉が四散し、それを何度も繰り返した」と言う何とも奇妙な記述（ニュートン 1972）をご存じの方は多いと思う。このイベントが起きたのは、現在の暦に直すと 1178 年 6 月 18 日に相当する。これを読んだハートウング（1976）は、月面に起きた天体衝突であると考え、該当する衝突クレーターをその部位から月面北東リム付近にあるジョルダーノ・ブルーノ（直径 22-km, 東経 103°, 緯度 36° N）であると結論づけた。というのも、このクレーターは、放射状の光条やクレーター・リムなどよく保存されていて、エジェクタ・ブランケットも認められ、サイズ 20-km 以上のクレーターの中では、クレメンタインの画像からも、最も新しく形成されたクレーターだと考えられていたからである（グリアラ 2001）。

著者らは SELENE（かぐや）に搭載された高解像度テレイン・カメラ（TC）の画像から、ジョルダーノ・ブルーノのクレーター・リムより外側の、ごく周辺領域（294-km²）にある、ジョルダーノ・ブルーノ後に形成されたであろう、小クレーター（ ≥ 40 -m）の個数密度を調査して、小天体累積フラックスのモデル計算から、その形成年代を 400 万年前（100 万–1000 万年前）であると導いた。更に彼らは、ジョルダーノ・ブルーノが最も若いクレーターである事から、カンタベリー・イベントに該当するクレーターは存在しないと結論した。

月面には、従って、残念ながら、ハートウングの古記録との同定は、ほぼ完全に否定された事になるが、そうは言っても、カンタベリー・イベントに該当する、それよりも小サイズのクレーター候補があるのかどうか？ やはり SELENE/TC で撮像された膨大な画像データを調べあげる事により、新たな候補が出てくるのではないかと期待したい。それには、月面インパクト・フラッシュの強度と衝突エネルギーとクレーターリングの相関関係などを、もう一度、再評価し直す必要があるであろう。カンタベリー・イベントの記述が正確で、本当に何度も月面衝突を繰り返したのであれば、チェーン・クレーターの可能性もあるのではないだろうか？

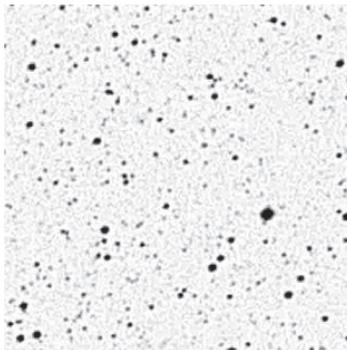
V5584 Sagittarii いて座新星 2009 No. 4 発見記

福岡県久留米市： 西山 浩一 K. Nishiyama

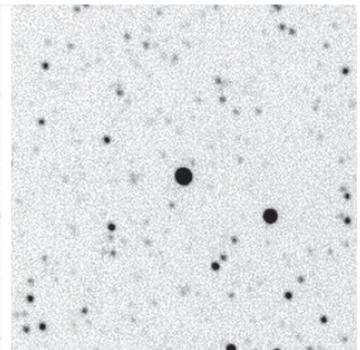
2009年10月26日（月）夕方のことです。この時期の新星の搜索は、早く沈むいて座から始めて、北のはくちょう座へ向かいます。105-mmレンズで撮影開始しました。チェックを始めると、すぐに新天体を見つけました。光度は9.3等。明るいです。MPチェックを行うと小惑星ではありません。発見位置は、たて座とっていましたが、いて座でした。いて座といえば、私たちは、今年、V5581 Sagittarii（いて座新星No.1）とV5583 Sagittarii（いて座新星No.3）と二つの新星を発見しています。この間にも、中国の人たちがV5582 Sagittarii（いて座新星No.2）を発見しています。この新星は、枕島さんと確認作業をして、CBETにも載っています。ということで、私たちは、今年、いて座に出現した新星発見にすべて絡んだことになります。去年は5個の新星を発見しましたが、いて座新星は1個だけでした。本当に、1年間に同じ星座に4個もの新星が出現するのだろうか……。その数に首をひねりながら、40-cm望遠鏡を当該位置に向けて5枚撮影しました。すると、やはり星は存在していました。40-cmによる画像から測定した新星の出現位置は $18^{\text{h}}31^{\text{m}}32^{\text{s}}.79 - 16^{\circ}19'07''.5$ となりました。

はやる心を落ち着かせて過去画像を呼び出し、DSSのチェックを行いました。しかし、10月22日から25日までは悪天で観測できません。そのため、10月20日と21日が直近の観測で

発見前の画像



発見後の確認画像



した。それらを調べると13.9等、13.4等星の最微光星が写っている画像に、この星の姿はありませんでした。もちろん、DSSにもないことを確認しました。

この時点で新星の出現は確実となりました。当該位置に過去、出現した新星はない。インターネットのMPチェッカーで、再度調べて、IAUの未確認サイトにも掲載されていないことを確認して、21時21分に発見報告をIAUに送りました。

しばらくして、未確認天体のウェブ・サイトを見ると掲載されていました。「この後に夜を迎えるヨーロッパで誰かが確認してくれるだろう。それとも今は、レンタル天文台で確認する人も増えたので、その人たちが確認してくれるかも知れない」と思いながら、午前06時に帰宅しました。

そのあと、IAUのCBETリストを開けていると、08時過ぎに『NOVA SAGITTARI 2009 No. 4』というCBET 1994が掲載されていました。これで、発見が認められたと、ひと安心でした。CBETを見ると、イタリアのP. Corelliさんが03時20分 (JST) に45-cm f/4.4反射鏡で10秒露出で写した画像上にその出現を確認していました。氏の観測位置も最後の桁が $32^{\circ}.79$ 、 $07''.8$ と、赤緯が $0''.3$ 違っているだけでした。Daniel Greenさん (IAU) の素早い対応に感謝しました。

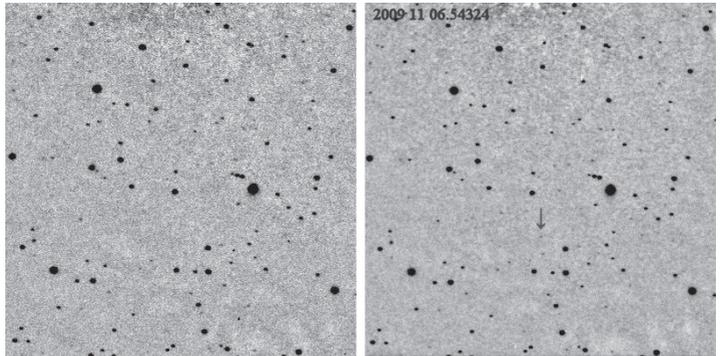
その夜、私は、確認者に敬意を表してアルカンジェロ・コレルリの合奏協奏曲作品6を聞きました。部屋には、イングリッシュ・コンソートの音が優雅に鳴り響いていました。

M31に発見した再発新星 (Nova M31 2009-11b)

2009年11月6日 (金) 夜は、新星のサーベイの後、系外銀河のサーベイに移りました。M31に40-cm望遠鏡を向けて撮影を開始しました。この日は、分析を担当した柁島さんが、最初に撮影した画像に顔を近づけて、食い入るように見つめて、手動ブリンクを繰り返しています。どうやら疑問天体に遭遇したようです。

発見前の画像

発見後の確認画像



私も顔を近づけました。中心部の画面で、その天体は、かすかな光を放って輝いています。次々に撮影を繰り返しました。その天体の光度は18等級ほどで、最終的には

18.4等と見積もりました。この夜の最微星19.3等の空では厳しいのです。というのは、IAUは、発見光度と最微星との差が少なくとも1.5等、出来れば2.0等ないと、中々、発見を認めてくれません。

「すぐに報告しよう」と言う柁島さんに、私は「明日に観測してから」と押し問答をしていると、柁島さんが「あれ。過去出現の場所に近いぞ」と叫

びました。その星の出現位置は、同大星雲に出現した新星1997-11kに赤経で $0^{\circ}.01$ 、赤緯で $0''.6$ しか違いません。40-cm鏡の精度は、約 $1''$ ですので、これは、誤差の範囲内です。「再発となると話は別だ」と、まずドイツのマックスプランク研究所に調べてもらうことにして、23時50分に「過去の画像には一切なく、出現は明らかで、再発の可能性はある」というメールをピーツさんに送りました。

すると、03時01分、わずか3時間後に「その場所には、1997-11kだけでなく2001-12bも出ている。2001-12bは再発とされている。しかも、発見した星は、11月1日から光学的に出現しているほか、 H_{α} では10月9.1日から、スイフト衛星の紫外線観測では、もっと早い時期から出ている」という衝撃的な内容が書かれた返事が届きます。「3度目の出現か。本当なら、M31の新星として、画期的な発見になるな……」と感じながら、私達は、すぐにIAUにこの星を再発として発見報告を送りました。

ピーツさんたちは、この調査結果をAstroTelegram (<http://www.astronomers-telegram.org>) に掲載するとともに「誰か、スペクトルを撮ってくれないか」と呼びかけました。すると、パロマーのカスリウォールさんらが、これに応じてスペクトルを撮り「11月8日に200インチで撮った。M31の再発新星である」とAstroTelegramに発表しています。これを見た私たちは、カスリウォールさんにメールして、IAUに送ってほしいと頼みました。そして、11月14日になって、CBET 2015に再発新星 Nova M31 2009-11b として公表されました。

苦節2年半、超新星(2009ls)を発見

2009年11月23日(祝)夜は、系内新星、そして、系外新星の搜索を終え、01時に仮眠しました。しかし、系内新星を2画像ほど残したために朝方に探すことにしました。2画像なら10分もあれば良いだろうと、目覚まし時計を05時にセットしました。しかし、朝方に天気が悪くなるかも知れないと考え直して、03時にセットし直しました。実は、これがこの発見につながりました。

03時、眠たい目をこすりながら起き上がり、2画像を撮りチェックしました。異常なしです。「まだ、3時間くらい寝られるな」と考えて、再度、寝むろうとしました。しかし、外に出てみると4等星まで見える好天です。「寝るには、惜しい」と気を取り直し、超新星を探すことにしました。搜索は、南天から始め、東へと移ります。何個目か、03時42分、ろくぶんぎ座にあるNGC 3423に望遠鏡を向けて、30秒露出で画像を撮り始めました。すると、バラのようにこちら向きに広がる星雲の中心の北側端との中間のあたりに非常

に明るい星に気づきました。DSS画像と見比べましたが、ありません。しかし、これまで50回くらいこの手の星を見つけても、小惑星か、すでに発見・公表された超新星でした。中には、2日前に見つかったものもありました。「またまた小惑星を見つけた」と共同観測者の柁島富士夫さんと冗談を言いながら、小惑星をチェックすると小惑星ではありません。さらに過去に出現した超新星のリストにもありません。サイトを調べても誰も発見していません。

途端に緊張が高まりました。すぐに5枚を追加撮影して確認、計7枚を使って位置を測りました。新天体は、星雲の中心から東に3"、北に35"の位置に出現しています。光度は、15.1等でした。「こんなに明るい超新星なら、誰か見つけているはず。独立発見でもいいよね……」と話しながら04時45分、IAUへ発見メールを送りました。

しかし、センターの未確認天体のサイトにも載らないまま、

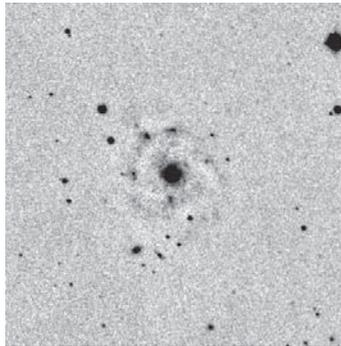
中央局の勤務時間は終了してしまいました。「新星なら実績があるから信用されるだろうけど、超新星は初めてだから、Greenさんも、他の人の確認・発見待ちなのだろう」とあきらめて帰宅しました。

翌24日(火)は曇りの天気予報でした。当夜になると予報どおり、厚雲が全天にありました。早く確認してもらいたいので、最近、知り合いになった遊佐徹さん(宮城県大崎生涯学習センター)に23時13分、確認依頼のメールを送りました。氏からは03時38分に「オーストラリアの天文台のドームが開かない。曇っているのでしょうか。夕方の米国ニューメキシコの望遠鏡で挑戦します」と返事が届きました。

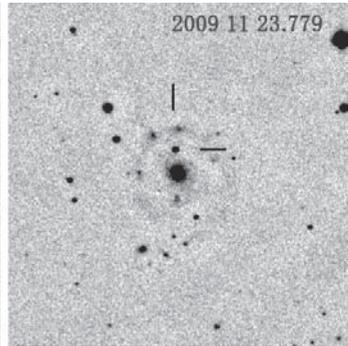
ところが、当地では朝方になると、雲が薄くなり、所々晴れ間も見えてきました。そこで晴れ間をぬって撮影を繰り返し、10枚の画像を得ました。発見した天体は、位置も変わらず。薄雲のため、光度はやや不正確ですが15.3等の明るさで存在していました。さっそく、04時31分にIAUに確認観測としてメールしました。

朝方、CBETリストを30分毎に見ていると、08時すぎに「Supernova 2009ls in NGC 3423」の見出しを持つCBET 2041がありました。本格的な超新星搜索を始

発見前の画像



発見画像



めて2年半、やっとホッしました。遊佐さんには「発表されました。今後ともよろしく」とメールしておきました。超新星の第一人者、板垣公一さんから「おめでとうメール」が来て感激しました。

超新星だけに限定すれば、当初は、毎晩徹夜で探しましたが、見つからず、そのうち新星の分野で成果（現在、計41個＝銀河系内8個、系外33個）があつたため、超新星の搜索は、ややおろそかになっていました。

しかし、細々ですが続けていたことが、今回の発見につながりました。「宝くじも買わねば当たりません。超新星も探さねば見つからない」ということでしょうか。皆さん、地道に続けましょう。いつか見つかりますよ。

会費納入者のお知らせ（期間：2009年11月9日～12月10日）

天界12月号でお知らせしたとおり、11月16日までに、早々と73名の方々から、来年度会費の納付をいただきました。その後、12月10日までに57名の方々から来年度会費の納付がありました。天界10/11月号で会費納入のお知らせ後、約1カ月の間に130名の方々から、来年度会費を納入していただいたこととなります。これは、昨年（2008年）の伝票の通し番号に比べて、約15号分の遅れですが、会の騒動にも関わらず、例年とほぼ同じペースの状況で、会費の納付をいただいております。会の混乱では、皆様方には、多大なご迷惑をおかけしたにも関わらず、素早い納付をいただき、まことにありがとうございます。ご厚意に感謝いたします。以下に、この期間に会費を納付していただいた方のお名前をお知らせします。2009年11月以後に会費を納入していただいたのにこのリストにない方は、申し訳ありませんが、ご連絡ください。なお、会費の納付は、天界10/11月号に同封された郵便振替用紙（手数料は本会負担）を使用して、郵便局で振り込んでいただくか、目次ページにある銀行振込をご利用ください。

青野崇史，赤平清蔵，木茂年，阿部靖彦，安部亮介，新井清司，安藤信彦，池谷薫，石附功，市川康夫，入江良一，上野裕司，上原貞治，氏部忠，遠藤雄三，大石英夫（維），大金要次郎，大塚勝仁，岡部哲，岡村修（神戸；維），小川浩行，小倉登，笠井一司，梶浦唯史，梶義次，金田英一，梶島富士夫，亀之内修，川崎康寛，川村幹夫，神林佳正，北尾浩一（維），北島敏男，北村壽規，清原岑夫，久保井義夫，栗田克巳，月光天文台，小泉晶一，香西洋樹，小島信久（維），小島弘，小千田節男，小玉豊，小林弘忠，小林博久（維），後藤栄雄，斎藤千代子（維），斎藤正博，嵯峨山亨 X，桜井幸夫，笹栗哲朗，笹野由起子，佐野文博，塩田和生，品川征志（維），清水直治，白倉晃，須貝秀夫，菅野松男（維），杉原昇，鈴木義雄，砂川一史，住谷秀夫（維），宝田和弘，武市保昭，武田伸，田中千秋，田村竜一，茶木恵子，塚原元彦，津田義和，土屋清，坪井正紀，津留和夫，中島守正，中谷仁，中野圭一（維），中村哲也，長沢好秋，永田武信，永田弘道（維），新妻信明，西川清志，西澤廣，日本造曆協会神明館（維），橋本秋忠，畑山和也，早川和見，早坂真一，林政邦，原田康英，平澤正規，平田英一，平野和雄，広田一郎，藤井慶，藤原邦義，藤森賢一（維），伏屋義彦，淵辰夫，古山茂，前田行雄，正村一人（維），松浦義照，松田秀樹，松村巧，松本孝，真野義広，三河内弘，水野義兼，三橋康彦，三ツ間重男，箕輪敏行，宮田秀一，村上茂樹，室石英明，望月悦育，森田忠司，森田行雄（維），森本忠明，諸星好昭，山口泰央，山崎魏（維），山田和俊，山田幸男，山田義弘（維），吉田桂一，脇坂安彦，渡辺和郎（維）
（以上、130名の方々。リストは音順です）

また、同じ期間に次のの方々からご寄付をいただきました。寄付は、本会の運営に大変助かります。ありがとうございます。お礼申し上げます。

安藤信彦，上野裕司，北尾浩一（維），桜井幸夫，品川征志（維），平野和雄，脇坂安彦

●小惑星命名申請の経過報告 私編集する天界は、これで終了となる。そのため、命名申請いただいた皆様方への連絡は、天界誌上ではできなくなる。今後は、naming@oaa.gr.jpに問い合わせたい。