

□ 新天体発見業務の紹介

中野主一

1. 日本アマチュアの小惑星観測

「かつて・・・であった」という過去形を使わざるを得なくなってきたことが、残念ではあるが、天体の発見と位置観測の分野における我が国のアマチュアの活躍は、かつては著しいものがあった。ここでは、まず、位置天文学における最近の我が国アマチュアの活躍と貢献を紹介したい。

表1は、1991年以後、毎年の小惑星の発見数と観測数（2001年10月現在、以下の表も同じ）である。我が国アマチュアの発見と観測数（三鷹、木曾と美星の発見と観測数は含まない、以下同じ）は、1997年までは世界の観測数の約10%、発見数の約15%を占めていた。この頃までは、このままいくと数年後には、小惑星の世界の発見・観測総数の2分の1を我が国アマチュアが行なうだろうと考えていた。ところが、1990年代初頭に世界各地で行なわれ始めた地球接近小惑星（NEO）サーベイが、1995年頃より軌道にのって順調に行なわれ

るようになり、その甘い考えが一掃されてしまった。その全天サーベイの威力を思い知らされた我が国アマチュアは、1995年頃から次第に小惑星の発見と観測に意欲を示さなくなってしまった。

しかし、ダイニックの杉江 淳氏、久万の中村彰正氏、秦野の浅見敦夫氏等によってNEOの追跡観測が、そして、大泉の小林隆男氏によって小惑星の発見がまだ精力的に行なわれている。さらに幾人かの新しい小惑星観測者も現れてきているので、我が国アマチュアの小惑星観測への意欲が完全に途絶えてしまったわけでもないことも事実である。また、表のとおり、全天サーベイに押されながらも、我が国アマチュアの観測総数は、2000年は全国的に悪天候が続いたため観測数は減少したものの、1999年までは順調に増えてきた。この年には、観測総数は過去最高となり2万個を越えた。これは、1年365日、毎夜に平均60個の観測が報告されたことを意味する。そのため、近年に世界の観測総数が急激に増えてしまったため、彼らの活動が鈍

表1. 年度別活動状況（小惑星）

年度	天文台数	観測総数	内日本（順位）	%	発見総数	内日本	%
1991	103(31)	50,890 個	5,540（第3位）	11%	5,111 個	665	13%
1992	129(35)	55,981	8,610（第3位）	15%	5,954	956	16%
1993	129(34)	73,985	6,899（第4位）	9%	7,544	732	10%
1994	122(35)	74,583	8,365（第3位）	11%	6,129	782	13%
1995	136(29)	95,270	12,395（第2位）	13%	8,475	948	11%
1996	165(32)	124,346	10,643（第4位）	9%	10,011	785	8%
1997	194(29)	173,199	15,402（第3位）	9%	11,901	1,151	10%
1998	237(26)	678,547	12,157（第8位）	2%	30,173	586	2%
1999	265(26)	1,101,853	21,313（第6位）	1%	34,245	694	2%
2000	288(28)	2,753,928	6,963（第9位）	0.2%	71,338	179	0.2%

天文台数（ ）内は、国内アマチュアのア天文台数。

くなくなったと感じるとも言える。

2. 小惑星発見の遺産

ただし、過去に発見した小惑星の遺産は消えることはない。新しい小惑星を発見し、精度の良い楕円軌道が計算されるか、あるいは、過去に同定が見つかり、その確認観測が順調に行なわれ、軌道が精度良く決まると、小惑星は番号登録される。登録された小惑星には、原則として発見者がその小惑星に名前をつけることができる。表2には、この番号登録小惑星の登録個数の最近の増加数を示した。我が国アマチュアの登録個数は、2001年まで次第に増加し、2001年にはLINEAR サーベイにその登録個数に追い越されたもののその総数では、世界の第2位の登録個数を占めている。このまま、我が国アマチュアの小惑星の発見と観測が完全に途絶えても、この数は今後も増え続け、近い将来、我が国アマチュアの登録個数は1万個に達するだろう。もちろん、これは誇るべきことではあるが、最近になって、この過去の遺産のみに亡霊のようにしがみつき、小惑星に誰かの名前をつけてやることが半ば「生きがい」となってしまう、その命名行為で発見者本人が「天狗」となってしまうですでに死に絶えた発見者達が出てきているこ

とは、我が国アマチュア全体の今後の動向を思うと憂うべき悲劇というほかにない。

3. 彗星の観測

しかし、彗星の観測については、その状況は一変する。我が国アマチュアが世界の彗星観測に占める割合を表3に示したとおり、我が国アマチュアは、世界の彗星観測総数の約3割強を占める。彗星の観測数には、SOHO 衛星によって太陽近傍に発見された彗星群の膨大な観測が含まれていることを考慮すると、我が国アマチュアの観測総数は、世界の観測の50%以上を占めている。また、世界の天文台に占める比率が15%の我が国の観測者が世界の半数の彗星の観測を行なっているわけで、各自が世界平均の3倍以上の仕事を行なっているとも言える。これは、全天サーベイの威力に圧倒された我が国アマチュアが、小惑星発見と観測に嫌気がさし、彗星の観測に鞍替えしたと言ってもよいだろう。

4. 私の業務

さて、私は、1990年にハーバード・スミソニアン天体物理学センターから日本に帰国以来、天文電報中央局からの依頼で我が国の彗星の位置観測、

表2. 年度別、小惑星番号登録個数

年度	天文台	登録個数	内日本	%	順位
1994	132(29)	6,028	458	7.6%	(第5位)
1995	140(33)	6,465	590	9.1%	(第4位)
1996	152(38)	7,212	817	11.3%	(第3位)
1997	162(40)	7,805	1,005	12.9%	(第2位)
1998	170(42)	8,777	1,262	14.4%	(第1位)
1999	198(44)	10,448	1,645	15.7%	(第1位)
2000	228(45)	13,902	2,366	17.0%	(第1位)
2001	272(48)	26,073	3,731	14.3%	(第2位)

天文台数()内は、国内アマチュアの天文台数。

表 3. 年度別、彗星観測数

年度	天文台	%	総観測数	内日本	%
1990-1996	226(55)	24%	34,755	11,979	34%
1997	117(18)	15%	8,960	3,378	38%
1998	140(17)	12%	11,542	3,479	30%
1999	148(21)	14%	12,116	4,690	39%
2000	135(22)	16%	11,655	3,690	32%

天文台数()内は、国内アマチュアのア天文台数。

続く、パーセントは世界の天文台に対する割合。

小惑星の発見や追跡観測、それらから付随して生じる軌道計算や同定を一括して中央局に報告している。これらの仕事は、2001 年までは小惑星センター日本リエゾンとして、以後は、小惑星センターアソシエイツとして行なわれている。紹介したとおり、一時よりその活動が衰えたように思われる我が国アマチュアの観測でも、まだ、かなり多数の観測が行なわれていることも事実である。そのような活動の中で、また、新たな天体、たとえば、新彗星や特異小惑星の発見もある。これとは別に我が国では、新星や超新星の搜索も多くのアマチュアによって行なわれている。従って、そのような発見者からの発見もここには報告される。1984 年に天文電報中央局とのコンピュータ回線が確立されて以来、このような新天体の発見や軌道や精測位置を中央局に報告して行くようになった。

5. 私の業務体制

これらの報告をより新鮮に受け取るために、私は、一年間 365 日を休みなしに仕事している。つまり、私の仕事には土曜・日曜日なしで、もちろん、盆も正月もない。業務時間は、夕方 7 時から明け方 6 時まで、それ以外の時間帯に報告のあった発見や観測は、しばらくの間、泣いてもらうことになる。余談ではあるが、私の自宅からオフィスまでちょうど 20km ある。このため、年間に少な

くとも $20\text{km} \times 2$ (往復) $\times 365$ 日で 1 万 5000km をこの 12 年間、毎年必ず走っている。もちろん、この業務からは一切の収入も生じない。また、人生に何の楽しみもなく、ただ、夜の業務のためのみに生きているというだけで、人生に何の目標ももっていない。「こんなことしていて何が楽しいのだ」という人々もいるが、私がいなくなったあとは、一人くらの私のような者が現れ、あとに続くことに期待したい。

6. 発見報告数

では、これまでにどれくらいの発見報告があったのかを紹介しよう。通常の業務で、毎夜、送られてくる彗星と小惑星の観測以外に、どれくらいの発見報告があったのか、定かな記録がない。しかし、発見報告を受けた後、その確認をどこかに依頼したものについてはファイルが残っている。1995 年以後のその報告数を表 4 に示した。これらは、彗星、新星、超新星、特異小惑星と他の重要と思われる発見報告の確認依頼を行なった回数である。ただし、この表の確認依頼の中には、発見報告の中で、発見がすでに公表されていたり、新星や超新星の発見報告の場合は、それが知られた小惑星の見誤りであったり、彗星の発見報告の場合には、明らかにゴーストと判断できる報告であったため、その確認依頼を行なう必要のないものは含まれて

表 4. 発見報告数

(確認依頼を出したもののみ)

年度	報告数
1995 年	64 回
1996	71
1997	60
1998	120
1999	92
2000	71
2001	59

いない。このような天体の報告数は、表 4 とは別におよそ同じくらいが報告されたものと思われる。

すでに書いたとおり、毎夜、何件かの天体の観測報告がある。以前は、満月時には、さすがにその報告数が減ったものだ。しかし、最近の CCD カメラでの観測の場合、満月や多少の薄曇りの夜でもその報告数は減らない。発見報告を受けた場合には、この通常の業務をこなしながら発見報告の処理を行なわなければならない。しかも、重要な発見報告の場合、最優先に処理をしなければいけない。このため、報告を受けた時点で通常の業務は一時的にストップすることになる。仮に表にあるとおり、確認依頼の必要な発見報告が一年間に 100 回あったとすると、ほぼ 3 日に 1 回は、通常業務を止める状況となる。しかし、忙しいからといって、通常業務を明日に延ばすと、明日にも新たな報告を受けることになる。このため、その夜に報告された観測は、「今夜にできないことも、明日に延ばすな」というポリシーで、その夜の内に処理することになっている。ところで、表 4 の発見報告数を見る限りでは、1998 年をピークにして明らかに減少している。ただし、最近では、発見天体が新発見かどうかを発見者自身がチェックするソフトが販売されているし、発見に関係した中央局のウェブも完備されているので、これが搜索者数の減少であるとは一概には言えないだろう。

7. 発見以外の重要報告

新天体の発見とは別に、重要な報告として、周期彗星の検出がある。1995 年以後、周期彗星の検出規則が変更となり、2 回以上出現した周期彗星には、その登録番号が与えられ、これらの彗星を新たな回帰に初めて観測しても、原則として彗星の検出と呼ばれなくなった。そのため、周期彗星の検出は年間数個しかなくなった。検出確認には、2 夜の観測が必要であるが、1 夜目の報告の後の確認観測は、できる限り報告者本人に行なってもらうことを原則としている。これは、最初の報告者に検出の栄誉を与えてやりたいことと、他の観測者も、同一彗星の検出を試みているかも知れないことによる。彗星の分裂核の発見や異常増光も、重要な観測項目である。これらについては、我が国アマチュアを含め、全世界に通報している。その他のものとして、特異小惑星の同定、新天体の発見前の観測なども報告されるが、これらはその重要度を判断して、その都度、中央局に報告することになる。

8. 確認依頼の送付

発見が報告された場合や世界のどこかからの確認依頼が届いた場合、その確認依頼を送ることが必要になる。彗星と小惑星に関係した確認依頼は、その重要度によって伝達方法が異なってはくるが、ファックスと e-Mail と電話で、現在では、国内の 16 名ほどの信頼できる観測者に送付する。急ぐ確認依頼は、e-Mail の場合、直ちに読んでくれない人もいるために、受信時に少々雑音の出るファックスが便利である。ファックスでは、1994 年以後に 149 通の確認依頼を送付した。最悪の場合、電話で確認者を起こすことになるが、深夜の場合、本人が直接出ることが少なく、たいていの場合、家族が電話を取ってしまい、「こんな時間にいったい何の用ですか」と怒られることも少なくない。新星と超新星の場合、主に八ヶ岳の串田嘉男・麗樹

夫妻と富山の青木昌勝氏に連絡をとる。これは、彼らが天体の確認者として我が国でもっとも信頼がおけ、熟練した観測者であることと、串田夫妻も、私と同様に夜間に仕事をしているために、連絡が容易につくことにもよる。これらの確認作業で天体が存在することが判明すれば、中央局への報告と移動天体については、世界各地の西方の天文台にその追跡依頼を送ることもある。また、極めて重要な発見情報の場合、私の運営しているコンピュータ・サービス（約30数人がログインできる）でも、確認を呼びかける。もちろん、熟練した発見者の場合や国内の天候が優れないときには、国内での確認作業を待たずに中央局に発見を報告するときや海外に確認依頼を送ることもある。

ところで、確認依頼の場合、我々（天文電報中央局と私）は、真の発見者の確認のために、天体が発見されてそれが公表されるまで発見情報の他への流出には特に気を払っている。というのは、発見確認の段階でその情報が漏れ、独立発見か確認観測かの区別のつかない報告が届き、真の発見者の特定作業が困難となる事態がときどき生じるためである。また、真面目な人は考えもつかないことではあるが、実に巧妙なトリックを使って、私も発見者だと名乗り出る人達がたまにいる。事実、我が国内でも何件かこのような偽の発見報告があった。

9. 新天体発見情報の発行

1986年までは、私の仕事の関係で、天体の発見はできる限り知合いの報道機関には連絡していた。しかし、1990年に帰国以後は、「そういうことは発見者自身がやるもの」と、一切、そのようなサービスを行っていないかった。1994年になって、一部の発見者から、彼らの発見を報道機関に伝えて欲しいという要望書が届き、1994年5月以後に、私のところで処理した天体の発見だけは、「新天体発見情報」として報道各社に連絡することとした。表4にある発見報告の中で、これまでに発行した新天体発見情報は49回である。その内訳は、新彗

星9個、新星9個、超新星24個、アポロ・アモール天体7個である。つまり、一年間に、6回程度の発行となり、我が国での新天体の発見数は年間にこの程度の数なのかも知れない。なお、この中には、周期彗星の検出、分裂核の発見、アポロ・アモール天体以外の特異小惑星の発見等や、本人が発行を希望しないものは含まれていない。

今になって考えてみると、この発見情報を送り始めた1994年頃までが我が国アマチュアによる新天体の報告と発見がもっとも活発な時期であったような気がする。この頃以後は、次第に減少してきた気がしてならない。

10. 総括

「こんなこととしていて何が楽しいのだ」という人々への反論にもなるが、ひとつには1972年からかかわってきたコンピュータによる情報伝達と情報操作、そしてより効率的なプログラム作成への生まれつきの興味がある。しかし、より重要なことは、新発見された天体が今後どうなっていくのかは、誰にもわからないことである。特に新彗星の発見では、発見当時にはその軌道すらわからない。また、今後明るくなって長い尾が見られるのか、あるいは暗くなっていくのか、まったくわからない。極端な場合、地球や惑星に極めて接近するか、あるいは衝突することさえあるかも知れない。発見当初の限られた観測で、天体の初期軌道を解明し、これらの未知を探っていく。軌道計算の醍醐味はここにある。軌道が判明した後の追跡観測からの軌道改良等は、この意味からすると、まったくあとの遊びにしかすぎない。誰も知らないことを最初に解き明かすという、その未知への探求は、すでに50才を過ぎた老いた私にも衰えることはない。しかし、もっと重要なことは、その未知への解明も、新天体の発見と初期の追跡観測があつてこそ行なえる。今後も、新天体の発見やその観測に我が国のアマチュアが深く寄与していくことを期待したい。