

自然科学研究機構


 国立天文台
 NAOJ

国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2007年3月1日 No.164

すばる望遠鏡

最遠の銀河の観測～宇宙史の暗黒時代に迫る～
 レーザーガイド補償光学系ファーストライト

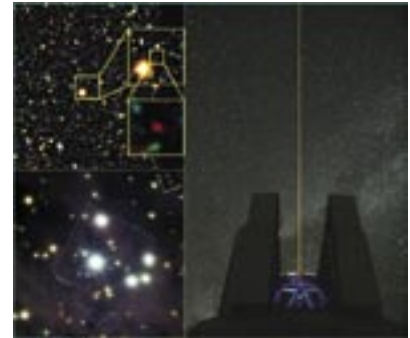


- 天文台メモワール
- 「ふたご座流星群を眺めよう」キャンペーン」報告
- 暦計算室サイト「こよみモバイルサービス」スタート!
- 「イーハトーブ宇宙展」報告
- 宇宙教育「東北地区リーダーズセミナー」報告
- 寄付された方々への感謝状贈呈式

2007

3

■ 表紙	1
■ 国立天文台カレンダー	2
■ 研究トピックス	
● 最遠銀河ギネスレース ～宇宙史の暗黒時代に迫る～ 家 正則(光赤外研究部)	3
● レーザーガイド補償光学系ファーストライト 高見英樹(ハワイ観測所)	5
■ 天文台メモワール	
● まどろむ 谷川清隆(理論研究部)	7
● 入台当時はふりかえって 中井 宏(天文情報センター)	8
● 先人からの贈り物 伊藤節子(天文情報センター)	9
● 試作工場からマシンショップへ 西野徹雄(先端技術センター)	10
■ お知らせ	
「ふたご座流星群を眺めよう」キャンペーン報告	11
暦計算室携帯サイト「こよみモバイルサービス」スタート!	11
「イーハトーブ宇宙展」報告	12
宇宙教育「東北地区リーダーズセミナー」報告	13
寄付をされた方々への感謝状贈呈式	14
三鷹キャンパス北研究棟改修工事完了!	14
● 『すばる写真館』ができました!	15
■ New Staff	15
● 編集後記	15
■ シリーズ 国立天文台望遠鏡名鑑 12 65cm屈折望遠鏡 佐藤英男	16



● 表紙画像

左上:すばる望遠鏡が捉えた最遠銀河IOK-1(組画像の最終パネル中央の赤い光芒)。

右:すばる望遠鏡のレーザー照射実験のようす。

左下:レーザーガイド補償光学系で観測したオリオン星雲トラペジウム領域。

背景星図提供:千葉市立郷土博物館

■ 国立天文台カレンダー

2007年

■ 2月

- 8日(木) 第9回科学記者のための天文学レクチャー
- 17日(土) アストロノミー・パブ(三鷹ネットワーク大学)
- 20日(火) 研究計画委員会
- 21日(水) 太陽天体プラズマ専門委員会
総合研究大学院大学専攻長会議

■ 3月

- 3日(土) 第15回ALMA公開講演会(なら100年会館)
- 17日(土) アストロノミー・パブ(三鷹ネットワーク大学)
岡山天体物理観測所特別観望会
- 19日(月) 運営会議
- 20日(火) 光赤外専門委員会
総合研究大学院大学専攻長会議
- 23日(金) 総合研究大学院大学学位授与式
- 27日(火) 平成18年度退職者永年勤続表彰式
- 28日(水)～30日(金) 日本天文学会春季年会(東海大学)

■ 4月

- 5日(木) 総合研究大学院大学入学式
- 11日(水) 電波専門委員会
- 19日(木) 教授会議
- 24日(火)～26日(木) 小杉健郎先生追悼シンポジウム



写真:飯島 裕

研究 トピックス TOPICS

最遠銀河ギネスレース ～宇宙史の暗黒時代に迫る～

家 正則(光赤外研究部)



● “Nature” 恐るべし

2006年9月14日、赤方偏移 $z=6.964$ の最遠銀河発見を報じる私たちの「ネーチャー(Nature)」論文が掲載されました。最遠銀河の探索は、世界の天文学者の熱い競争が繰り広げられている分野ですが、表1のように、すばる望遠鏡グループが、この業界をダントツでリードしています。2003年4月の $z=6.578$ (小平ほか)、2005年2月には $z=6.597$ (谷口ほか)、そして今回の2位以下を大きく引き離す $z=6.964$ (家ほか) という具合です。

今回発見した最遠銀河は、4年前から開発を始めた特殊なフィルターを用いた主焦点カメラの画像を解析する中で、2005年春には大学院

生の大田一陽君が見つけていたものでした。重要な発見ですが大変暗い微かな銀河なので、はやる気持ちをぐっと抑え、1年後の再分光観測での確認を待ってから3月にNature誌に論文を投稿したものです。レフェリーの後押しもあり、7月には無事受理となりましたが、Natureは出版されるまで論文内容をマスコミにリークしてはならないという規定があります。8月にはプラハで国際天文連合総会があり、まさにこの分野の研究会が2つあったのですが、このため「聴いて、聴いて！実はこんな成果が……」と言いたい誘惑と戦いながら、他の研究者の発表に聞き入っていました。掲載日の前日に解禁日時指定つきで記者発表(図1)を行いました。それからの展開が意外でした。

国内の新聞や科学雑誌からの通常の取材に加えて、今回はCNN、NBC、BBCなど海外ニュースメディアからも携帯電話に直接取材が入ったのです。またNature PodCastのディレクターからはスカイプIP電話でのインタビューがあり、その音声ファイルが直接インターネット配信されることになりました。読者の中で、これを聴きに行ったという方はまずいないと思いますが……。我々の発見のニュースは、翌日には世界中で92社の新聞報道が確認できました。その後、長らく連絡の無かった知人や全く分野外の研究者、海外の天文学者から



図1 最遠銀河発見の記者発表をする筆者。

表1 最も遠い銀河ベストテン (2006年9月14日)

順位	天体名	座 標	赤方偏移 [#]	距 離	論 文	公 表 日
1 ^{&}	IOK-1	J132359.8+272456	6.964	128.826	家ほか	2006年9月14日
2	SDF ID1004	J132522.3+273520	6.597	128.250	谷口ほか	2005年2月25日
3	SDF ID1018	J132520.4+273459	6.596	128.248	柏川ほか	2006年4月 5日
4	SDF ID1030	J132357.1+272448	6.589	128.238	柏川ほか	2006年4月 5日
5	SDF ID1007	J132432.5+271647	6.580	128.222	谷口ほか	2005年2月25日
6	SDF ID1008	J132518.8+273043	6.578	128.219	谷口ほか	2005年2月25日
7	SDF ID1001	J132418.3+271455	6.578	128.219	小平ほか	2003年4月25日
8 [*]	HCM-6A	J023954.7-013332	6.560	128.189	Huほか	2002年4月 1日
9	SDF ID1059	J132432.9+273124	6.557	128.184	柏川ほか	2006年4月 5日
10	SDF ID1003	J132408.3+271543	6.554	128.178	谷口ほか	2005年2月25日

[#] 距離は宇宙年齢を136.6億歳とするモデルによる値。単位は億光年。

^{*} この銀河のみケック望遠鏡で発見されたが、他はすべてすばる望遠鏡による発見。

[&] 重力レンズ効果で増光した銀河で、その色から赤方偏移が7前後と推測されている銀河が数例報告されている。ただし、どれも分光観測での赤方偏移の確認はできていないため、公式記録ではない。

「見たよ」というメールが届き、これまたびっくりした次第です。まさに、Nature 恐るべしです。

●暗黒時代の夜明け

最遠銀河ギネス記録挑戦は、宇宙史の暗黒時代への挑戦です。ビッグバンから 38 万年後には、宇宙を満たしていた陽子と電子は冷えて中性水素原子となりました。その後、およそ 3 億年経って、中性水素ガスの濃い部分で最初の銀河が生まれるまで宇宙は暗闇に包まれることになります。宇宙のあちこちで生まれた原始銀河は次第に合体しながら一人前の銀河として成長し、周りの空間を暖めて再び宇宙を電離していきます。ビッグバンから約 10 億年後には宇宙全体が再び電離状態になったと考えられていますが、約 3 億年からこの 10 億年までの「暗黒時代の夜明け」に何が起きていたのかが、現在の観測的宇宙論の最大の関心事になっています。私たちの発見した銀河 IOK-1 は、ビッグバン後約 7 億 8000 万年後の時代のもですが、実は観測前に予想していたよりも見つかった数がかなり少ないことにも驚いています。その原因として、銀河がまだ合体成長段階にあり一人前の銀河が少なかった可能性と、宇宙の再電離がまだ完了していなかったため、より遠い銀河の光が弱められていた可能性とが考えられ、論争中です。

私たちが開発したレーザーガイド補償光学系を用いると、IOK-1 を 10 倍高い解像度で撮影することができるようになります。図 2 では赤いシミにしかみえないこの銀河の素顔が見えると、上の謎にも答えがでるかもしれません。またこのような新たな謎を解くためにも、今後の観測でより遠い銀河、すなわちより昔の銀河の発見が期待されます。遠からず、我々のギネス記録も破られることは間違いありません。

●光より速いもの

ところで、物理学では光より速いものは無いって習いましたよね？「ひかり」より速いのは「のぞみ」って答えは、なぞなぞの世界。実は、天文学では光より速いものがあるんです！？

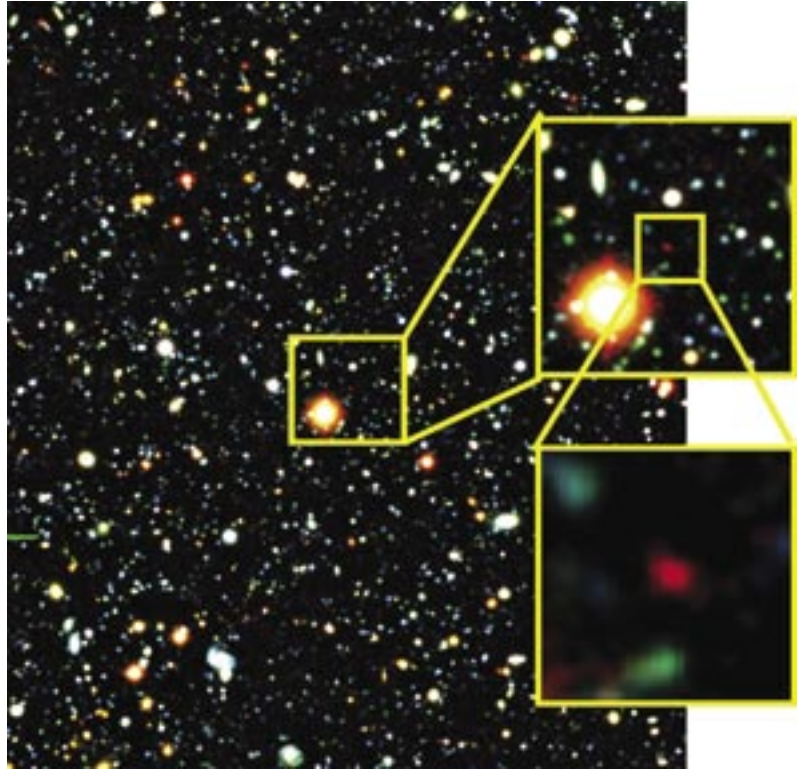


図 2 最遠銀河 IOK-1。最終パネル中央の赤い銀河。赤い色は波長 968nm にまで赤方偏移した水素原子のライマン α 輝線（本来の波長は 121.5nm）を示す。その赤方偏移 6.964 は微光天体分光撮像装置 FOCAS によるスペクトル観測で確認され、ギネス記録の最遠銀河と認定された。

天文学者なら、「超光速運動」を思い浮かべるでしょう。これは、キューサーの電波ジェットを干渉計で数年隔てて観測してみると、電波で光っている場所がキューサーから離れて行くようすが見え、その角速度とキューサーの距離から計算すると、ジェットの移動速度が光速を超えているように見える現象です。でも、これはほぼ光速で近づく光源からの光の到達のようすを、一般相対性理論を使って考えると理解できる現象で、実際のジェットの速度が光速を超えているわけではありません。

もったいぶらずに、謎解きに入りましょう。それは人類の「宇宙観の拡大速度」です。3 ページ表 1 のように最新記録更新は 1 年 7 か月ぶりに行われましたが、その記録は 5760 万光年伸びました。一年あたりに換算すると、3600 万光年遠方の宇宙まで到達したことになります。これは光速の実に 3600 万倍にもあたるのです！ まあ、ちょっと変な計算ですが、具体的な天体の距離を実際に測定して、人類の認識した宇宙が今このような速度で広がっているのです。しかも、そのフロンティアをすばる望遠鏡グループが切り開いているのです。そう考えるとちょっと楽しいですよ？

研究 トピックス TOPICS

レーザーガイド補償光学系 ファーストライト

高見英樹(ハワイ観測所)



●補償光学系 (AO)

ハワイ、マウナケア山頂にすばる望遠鏡は世界最大級の鏡の口径(8m)と、恵まれた観測環境によって、素晴らしい成果を上げつつあります。それでも地上から宇宙を観測するときの問題として、途中の空気の揺らぎ(かげろう)によって、光の波が乱され、星からの光が1点に結ばないということがあります。すばるでは、これによって解像度が望遠鏡本来の性能よりも10倍以上悪くなっています。

しかし、補償光学系(Adaptive Optics:AO)という技術によって、それが解決されるようになってきました。これは、高速で表面の形を変えることができる特殊な鏡(可変形鏡)を通して観測をし、光の波の乱れ、すなわち波面のデコボコ、を打ち消してシャープな像をむすぶ最新の技術です。そのために、観測したい天体の近くにあるガイド星を使って光波面の揺らぎを測定し、それをもとに揺らぎの変化に追随するように可変形鏡を毎秒1000回以上の速度で制御します。

●すばるレーザーガイド AO

国立天文台は2000年から第一世代AO(鏡の制御点数36素子)をカセグレン焦点で稼働させ、成果を上げてきました。そしてより高性能のAOとして、2002年度から科学研究費特別推進研究の補助を得てレーザーガイドAO開発をおこないました。これは、素子数を今のAOの36素子から188素子に増やし、より正確に波面を補正し、大幅な性能向上を狙ったもので

す。それに加えて、レーザーガイド星という新技術を導入しました。これは、空にレーザーを打ち上げて人工的なガイド星を作って、どんな方向の天体でもAOを使って観測できるようにするものです。地球の上空90kmの高さには、ナトリウム原子の層があって、そこにナトリウムランプと同じ波長589nmのレーザーを照射すると、この原子を励起して光らせることができます。これで人工の星を作るわけです。そうすると、これまで自然の星を使った場合におおよそ1%くらいの割合の天体しかAOを使った高性能の観測ができなかったのが、ほぼ任意の天体での観測が可能になります。とくにこれまで近くに明るい星がほとんど無かった系外銀河の観測には極めて有効な手段です(図1、図2)。

今回は、アメリカ人、フランス人などを含む国際的なチームを作って、ハワイで装置を開発するというすばるでは初めての試みでした。AOの本体は2006年8月に初めての波面補正を実験室で行なった後、直ちに山頂に運び始め、マウナケア山頂のすばる望遠鏡ナスミス焦点に設置・調整を行い、2006年10月8日の試験観測を行なうという、厳しいスケジュールでしたが、グループのメンバーの努力によって、天候にも恵まれ無事初日に初観測に成功しました。その性能は、素晴らしいもので、平均より少し悪いシーイング条件(波長2.2ミクロンで0.6秒角)でしたが、波長1.03ミクロンから2.2ミクロンにわたって0.06秒角という極めて高い解像度が得られました(図3、図4)。

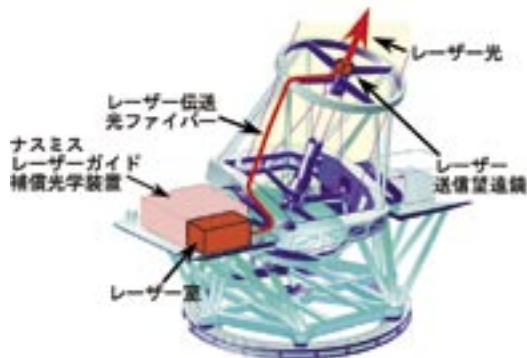


図1 レーザーガイド星AOの概念図。AOの設置場所は、姿勢が安定しスペースに余裕のある赤外ナスミス焦点です。レーザー送信望遠鏡は、副鏡の上部に取り付けている。レーザーはナスミス台のレーザー室に設置し、光ファイバーを使って送信望遠鏡に光を導く。



図2 ナスミス焦点に設置したAO(左、黒い箱)とナスミス用に改造した観測装置IRCS(右、灰色)。レーザー室(3m×5m)が背後にあります。

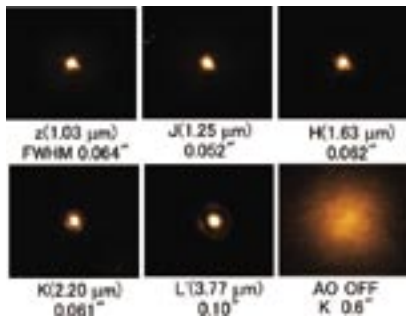


図3 初観測でのAO補正星像。このときのシーイングはKバンドで0.6"です。平均より少し悪い。K、Lバンドでは回折限界分解能で、より波長の短いzバンドでも極めて高い空間分解能が達成されました。36素子の現行AOでは0.3"のシーイングという好条件でも、ここまでの補正性能は得られていません。

AOシステムは非常に高速に可変形鏡の200点近い素子を1マイクロンより高い精度で制御するという複雑なシステムなので、実際の星で補正ができるまでは大変心配でした。実際、最初にとった像は、あまり良い像には見えなくてドキッとしたのですが、ピントを合わせていくにつれて良くなり、最終的には極めてシャープな像であることが確認されてほっとしました。

AO本体の試験観測に引き続いて10月12日にレーザーを上空へ照射し、人工的にガイド星を作ることに成功しました。レーザーの出力4Wで、これを使うと10～11等星相当のガイド星を作ることができます。4Wというたいしたことが無いように思えますが、このレーザーの強度はレーザーポインターの数千倍に相当します。この波長を出す高出力レーザーの既製品はなく、レーザーそのものが、プロジェクトの重要開発要素でした。我々は理化学研究所のレーザーグループと共同で開発を行い、世界でも最高品質の全固体方式レーザーを実現しました。他分野との共同研究というのはお互いの目標がなかなか一致しないことが多いのですが、今回は非常に素晴らしい共同開発ができました。レーザーは赤外ナスミス台に設置し、その光をフォトニック結晶ファイバーという新技術光ファイバーですばる副鏡上部に設置した送信望遠鏡から出射します。

このような高出力のレーザー光は、周辺の天文台、近くを通る航空機、さらに人工衛星にも影響を与えることが問題になりました。そのために、マウナケアの天文台共同で「レーザー交通整理システム」というものを作って運用しています。特に山の近くを飛ぶ航空機に関しては、ドーム外に人がでて、飛行機を見つけたらレーザーのシャッターを閉じるスイッチを押すようにしています。とても寒いので1時間ごとの交代の体制です。また、人工衛星については米軍

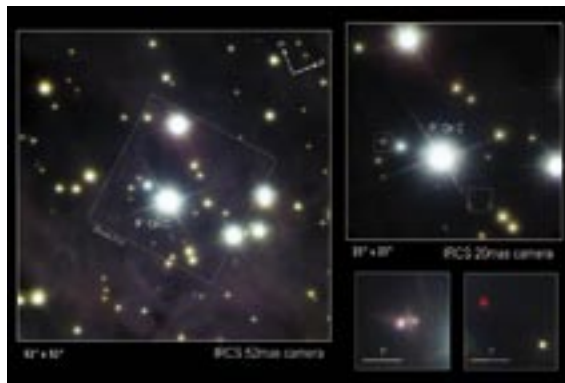


図4 AO + IRCSで観測したオリオン星雲トラペジウム領域のJ、H、Kバンド合成画像。

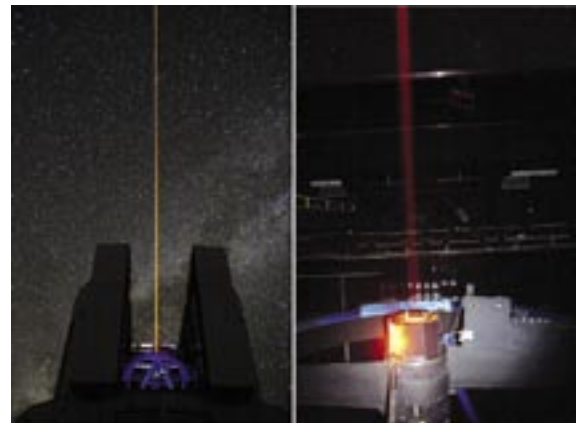


図5 鏡の副鏡上部に設置したレーザー送信望遠鏡(右)からの初照射実験。

の衛星に当たって(そんなことはまずないのですが)センサーが壊れてしまうといけないので、事前に米軍に、それもファックスで、打つ方向を知らせて許可をとるという面倒なことをしています。

AOの初観測、レーザーガイド星照射が終わって喜んでいるところに、10月15日にハワイで大きな地震がありました。今は復帰していますが、望遠鏡、AOにも影響がありました。地震の前に観測ができたのは本当に幸運でした。

●観測装置と今後

レーザーガイドAOの高性能を利用する観測装置も準備が進んでいます。まず、これまでカセグレン焦点でAOを使って観測してきたIRCSという赤外撮像分光器をナスミス焦点用に改造しました。その他、太陽系外惑星検出を目的とした新規開発のコロナグラフ観測装置、HiCIAOが開発されつつあり、2007年中の観測開始を目標としています。それ以外にも、京都大学3次元可視分光器もナスミス焦点用に改造中です。これからは、これらの装置を使って、系外銀河の観測、系外惑星の探査などが本格的にすすめられるようになるでしょう。

今後は、システムの調整・改良・新しい機能の追加を行ない、レーザーガイド星と組み合わせた試験を進め、共同利用へ供するべく努力中です。



まどろむ

谷川清隆
(理論研究部)

「定年にあたって、なんでこんなタイトルで記事を書くんですか?」。自分がいま目覚めの途中という気がするからです。よい写真を出せないのが残念です。数少ない中から選んできたものをお見せしましょう(写真1)。目覚めているように見えますか? 近所のお姉さま方が今日から小学校に通いはじめて輝いている。うらやましいと思いつついっしょに写真に収まった。自分のごく近くしか見ない年頃です。

息子や娘が幼稚園に通っていたころにお遊戯会があったと思ってください。先生は子供達を動かして親に成果を見せようとしている。あれやりなさい。これやりなさい。子供達は、言われるがままに動いてほぼ自動的。ぼうーとした顔をして、どこを見ているのやらわからない。先生の必死さと子供達の夢見る表情の対照に驚きました。

4、5歳でまどろんでいるとしたら、いつ完全に目覚めるのですか? 8歳ですか(写真2)、それとも18歳ですか(写真3)。大人になるということは、完全に目覚めることでしょうか? 30歳に目覚めることはないですか?あるいは、人間は生涯目覚め続ける生き物であるということはないのでしょうか?死ぬ瞬間が一番はっきりと目覚めているということがあっても不思議はないですよ。

研究者が研究するとき、はっきりと目覚めていると思いますか。夢中で研究したら結果が出たということはないですか? 予期しない結果が出ることが多いのではないですか? そんなときに、前より目が覚めた気がするのではないですか?

年を取る、衰えるというのは身体の別の場所でおこることではないのかな。何かがくずれていく。末端の細胞を制御できなくなるとか。欲張りな知性は、絶えず向上することを望む。容量がきまっているなら、幅を広くする。すると浅くなる。幅が広くなればなるほど一ヶ所に割ける時間も能力も減る。けれどそれは気にしない。

人類にも「目覚め」の類推があてはまると考える人はいます。ゆりかごに乗せられた赤ん坊がどんどん物を食べる。どんどん大きくなってゆりかごから溢れそうになる。けれども赤ん坊を大きなベッドに入れ替える親はいない。ゆりかご一杯に蓄えられた食糧を喰い散らかす。ゆりかごはどんどん汚れていく。進んだ知性を持つ超人類から見ると、人間は1、2歳の赤ん坊かそれとも小学生に見えるかもしれません。

まるでごみを出すためにだけ、缶ジュースを飲み、プラスチック容器入りの弁当を食べる。わたしだっ



▲写真1 5歳の頃。



▲写真2 8歳のころ



▶写真3 18歳のころ

て便利さを捨てるよりは、プラスチックを捨てる。地球がきれいにしてくれる。ゆりかごは十分大きいはずと夢見る。国同士の関係は、ジャイアンやスネ夫がいて小学生なみ。腕力にものを言わせて理由もなくなぐる。一方ではあれくれなきやいや、とすねる。素直な児はおろおろするばかりでしょう。

わたし自身に関して言えば、最近の方が前より意識がはっきりしているように思えます。40年前は何にもわかっていなかった。30年前はわけもわからずに生きていた。20年前、ちょっとだけまわりが見えた。50歳を越してからは、物事がはっきり見えます。そしていま、前よりずいぶん見える範囲が広がりました。

とはいえ不安もあります。頭の上から照らすカンテラの光の届く範囲が限られているせいで、過去のこととはどんどん闇に消えていきます。完全に忘れるのではないけれど、思い出せるのは骨格だけ。激しく燃える愛の経験はないにしても、恋焦がれたことはあります。その経験が知識としてしか残っていないとしたら悲しいことです。ときどき記憶場所を確認して新鮮さを失わないように気をつけます。

「どんどん目覚め続けるとしたら、定年はどんな意味を持つのですか?」。乗り換え駅のひとつじゃないかな。このまま進むことができるなら、乗り換えることないじゃないですか。自分が何をしているかもっと見えるようになるまで同じ列車に乗り続けたい。



入台当時をふりかえって

中井 宏
(天文情報センター)

1972年に天文台に入って35年間お世話になりました。所属は人工天体運動部、天体力学、天文情報センターと代わりましたが、仕事は一貫して暦計算業務でした。

入台当時は、暦の計算が手計算から電子計算機に代わる頃でした。それまでは数表と計算尺それにそろばんでした。それが計算機を使えることになり、楽しくて毎日プログラムを作っては計算させました。表示ランプの点滅パターンから、今計算しているのは三角関数のあたりだな、などと分かる程の計算速度でした。それでも手計算で苦勞した結果があつという間に印刷されて出てくるのを見て、計算機の凄さには感心しました。

一方、先輩の手計算の結果を見ると、計算仕様書がしっかりしていて、その段取りの素晴らしさにも感心しました。計算手順、有効桁数、検算の仕方が計算前に考えられていて、計算の流れや間違いも見つけやすくなっていました。「仕様書ができれば計算の半分は終わった」とよく聞きました。そのノウハウを教わっていたら、もっと良いプログラムが作れたと残念に思っています。暦の検算や校正では、別の計算方法や図を描いて何重ものチェックをすることを知りました。

また当時は、若い助手の方が技官の人を集めて初等天文や数学の基礎のゼミを行ってしまし

た。直接仕事に関係ない天文一般を広く教えて頂きました。そこで教わったことが今でも非常に役立っています。今はあのようなゼミが無いのが残念です。

業務以外では、木下名誉教授と暦の改良や惑星の軌道に関連する仕事を行いました。冥王星の運動、木星や海王星と平均運動共鳴の小天体の運動、系外惑星系の安定性などを調べました。冥王星や小天体は奇妙な運動をしているようで、実は安定な運動であることが分かりました。

夏になると山に行く話があり、毎年どこかの山に登っていました。主に北アルプス方面に行きました。夕立に遭いテントの中が水浸しになったり、夜中に雪渓を下って地元の人に叱られたり、無茶なこともしました。さすがに最近はいが無いのでおとなしく近所を歩いています。ふり返ると、私自身も天文台も大きく変わりました。35年、つくづく時の流れを感じます。

最後に、皆様の温かいご支援により今まで勤められました事を感謝し、退職の挨拶とさせていただきます。ありがとうございました。



▲相も変わらず整理の悪い机の周辺 (1991年)。



▲登山三昧 (剣岳をバックに。1973年頃)。



先人からの贈り物

伊藤節子
(天文情報センター)

天文台に入って42年間、三鷹キャンパスの林や野草に癒されながら過ごしてきた。仕事は「暦象年表」の編纂を中心に、暦に関わる事をしてきた。編纂は、計算機の発達、パソコンの発達、観測の精度向上による暦の進歩と、気の弛まるときはなかった。同時に、暦計算室に残されていた故前山仁郎さんが日本全国で調査した江戸時代の天文学に関する資料の撮影フィルム整理の中で、天文学史の勉強をするようになった。その後、天文台所蔵の明治以前貴重和漢書の目録づくりをした。天文台にある資料はその時代の最先端の天文学を担った先人たちの残したものであり、大切な財産だと思っている。インターネットの時代になり、図書室のホームページでこれらを見てくれた人々から天文台には貴重な書物が所蔵されているんですねと言ってもらえ、利用されているのはあ

▶▼あの日之三鷹キャンパスで。



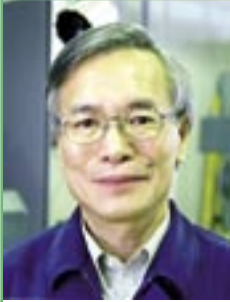
りがたいことと思う。天文学の中心的な役割を果たしている天文台に古いものから新しいものまで、外国の書物も含めて、あそこに行けば研究に必要な本がそろっていると思われるようになれば良いなと思っている。そんなことを考えながら、貴重展示を立ち上げて、展示をし続けてきて、特別公開の日にはリピータが来てくれたりして、先人の仕事を紹介できたのはうれしいことで、いただいた贈り物を未来に繋げられたらと願っている。

心を癒し続けてくれた三鷹キャンパスは、武蔵野の林が良く残っていると、天文台通りの拡幅によって削られることになった林を見にきてくださった神代植物公園みどりの相談係(当時)の人に感心された。このような林が形成されたのも、多くの方たちが関わってきて、成り立ったのだと思っている。しかし残念なことに春蘭、エビネなどの貴重な植物が失われてきた。それでもまだ、盗掘されると新聞に載るような植物が残っている。このような野草をどのように守っていったらよいのだろうか。タンポポでさえも、天文台では日本タンポポが主で豊かな自然を形成している。長く古墳に守られて育ってきた植物群もある。これからも古墳は守っていつてくれるだろうか。天文学とは直接関係ないようだが、残されている自然を未来に残していくのは、豊かな環境を作り、人々を引きつけ、自然を理解し、より長く天文学の発展に寄与することになると考えている。

時々、天文台の貴重書を調べに来させて下さい。楽しんで調べたいと思います。42年間もの長き日々を無事勤め続けられましたのは、暦計算室の先輩、同僚を初めとします皆様方のご援助のおかげと感謝しております。どうもありがとうございました。



▲三鷹の四季
(撮影/伊藤節子)



試作工場からマシンショップへ

西野徹雄
(先端技術センター)

●試作工場

1991年「国立天文台で工場職員を探しているのだから応募してみないか」と話が有り“少々変化がほしい”“転居しないで済む”、この程度の軽い気持ちで、能力も顧みず面接を受けました。工場を見学すると職員1名、一昔前の工作機械のみで、“天文台は工場を必要としているのか”と思った程でした。面接時の工場を充実させるという期待に応えられるか不安でしたが転勤を希望し、1991年5月電気通信大学実験実習工場より移ってきました。静かな環境の中で、使いつらい工作機械でしたが落ち着いて仕事できました。翌年には一回り大きな旋盤が導入され、研究室に有り“何故工場に無いのか”と思いながら使わせてもらっていたデジタルスケール付きフライス盤も工場に移設されました。

天文台に来て良かったことは、クーラーがある。暖房が自己調整できる。お湯で手が洗える。梅、竹の子が採れる等々沢山ありました。1994年3月先輩が定年退職となり、導入機種を選定事務手続きをただけで、新しい機械に触らず去られ、寂しく残念でした。

●マシンショップ

1994年4月開発実験棟が竣工し、工場はマシンショップと改名して、この中に移転しました。職員も3名になり、12台の各種工作機械と三次元座標測定機が一気に導入され、機械搬

入検査、講習等で多忙でした。余りの変化にびっくりし、これだけの工作機械を充分活用するにはどうするか、初めて見るワイヤー放電加工機を使いこなせるかなど色々不安でしたが、やはり新しい工作機械は使いやすく加工範囲が広がり、作業時間が短縮できるようになりました。

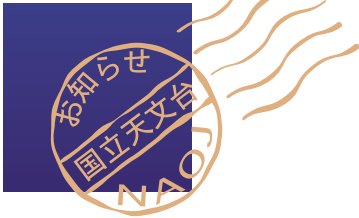
次第に大きな加工要求が増え、2001年には一回り大きなNCフライス盤、NC旋盤が導入されました。さらに本年1月には、一回り小さなNCフライス盤が導入され、大型・中型・小型とNCフライス盤の充実が図られました。現在は職員5名になっていますが、工作依頼が多く納期に追われる日々が続いています。最近では回転楕円の一部を削る等、私にはお手上げの工作が多くなってきて情けなく思いますが、若い人が三次元CAD.CAMを使いこなす頼もしい限りです。

天文台に来て16年間、工作機械を壊さず、怪我もせず、定年までやってこられたのもひとえに皆様のおかげであり、感謝し、御礼申し上げます。



◀▼三鷹キャンパスの特別公開で。





「ふたご座流星群を眺めよう」キャンペーン報告

室井恭子(天文情報センター)

2004年12月から始まった天文現象キャンペーンも今回で8回目を迎えました。多くの方に気軽に星空に親しんでもらおうと、毎回趣向を変え、流星、彗星、星食、天の川、火星など初心者でもなるべく観察しやすい天文現象をターゲットに行ってきました。中でも流星は、双眼鏡や望遠鏡などの特別な道具が必要ない上、「流れ星」というロマンチックな(?)イメージも手伝ってか人気が高く、2004年12月のふたご座流星群では2000件以上、2006年1月のしぶんぎ座流星群では1500件以上の観察報告がありました。そこで第8弾は、ちょうど月明かりもなく観察条件のよい2006年12月のふたご座流星群を再び選びました。キャンペーンへの参加の仕方は、13日と14日の20時～24時の間に、15分ほど夜空を観察してもらい、

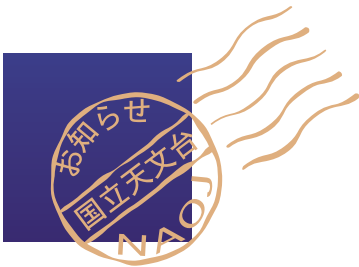


▲報告者へプレゼントした携帯用待受け画面(製作/石川直美・天文情報センター)

何個の流星を見ることができたかをパソコンまたは携帯電話から報告していただく、という簡単な方法です。

さて、毎回気になるのは天気と報告件数ですが、当日は、北海道などわずかな地域を除き、ほとんどの地域で天気に恵まれず、272件に留まりました。そのうち、流星を1個でも見られた方は170人でした。中には「11個以上」観察したという方も27人いらっしゃいましたが、半数を超える17人が北海道の方でした。今回は、あいにくの天気で流星を見られなかった方が4割近くいらっしゃいましたが、「次回はぜひ見たいです」という感想も届き、これをきっかけに流星観察に親しむ方が増えてくれ

るといいなと願っています。今後も、さまざまなキャンペーンを予定していますので、楽しみに!



暦計算室携帯サイト「こよみモバイルサービス」スタート!

片山真人(天文情報センター)

2006年12月より暦計算室携帯サイト「こよみモバイルサービス」がオープンしました。これにより日の出入り、月の出入り、24節気、月の満ち欠けなどの情報をいつでもどこでも手軽に調べることができるようになっていきます。公式サイト参入でアクセス数もアップ、今後も順次コンテンツを追加していく予定です。

なお、あいにく暦計算室の面々は誰一人携帯を持ち合わせておりませんので、皆様のご意見・ご要望を心よりお待ち申し上げます。

暦計算室携帯サイトアクセス方法



▲携帯でラクラク暦アクセス!

※記載されている会社名、製品名などは該当する各社の商標または登録商標です。



「イーハトーブ宇宙展」報告

亀谷 収(水沢VERA観測所)

水沢 VERA 観測所にある旧本館は、旧緯度観測所の本館として大正年代に建てられ、その独特のたたずまいが市民に親しまれています。この度、地元奥州市に移管される方向で、保存と活用計画が現在検討されています。

イーハトーブ宇宙展は、旧本館の啓発事業の一つとして NPO 法人・イーハトーブ宇宙実践センターが主催、国立天文台と日本宇宙少年団水沢 Z 分団が共催という形で開催されました。地元の繁華街にあるメイプルを会場に、平成 18 年 12 月 9 日から 17 日までの 9 日間に渡って水沢 VERA 観測所の緯度観測所時代からの様々な写真や資料、観測機器等が展示されました。水沢 VERA 観測所からは、眼視天頂儀 2 号機、リーフラー振り子時計といった木村記念館で展示している貴重な歴史的機器を多数貸し出し、展示しました。また、水沢地区で近年開発された可搬型重力計（本物）や本年打ち上げ予定の SELENE 衛星の模型、VERA 説明パネル等も貸し出しました。JAXA から借用した

H-II A ロケット模型や国際宇宙ステーションの模型なども飾られ、宇宙研究・開発についての最新の事項も見ることができるユニークな展示会になりました。9 日間の入場者数は 1428 名で、天文台への関心の高さが反映された結果だと言えそうです。

2 日目の 10 日午後には講演会も行われました。ほぼ満員の会場では、国立天文台水沢 VERA 観測所の真鍋盛二教授による Z 項の解明史の講演と、JAXA 広報担当の高橋理佳主査（地元出身）による JAXA の最新の面白い話がありました。

今回は眼視天頂儀などの機器の移設に際して、戦前から旧緯度観測所で眼視天頂儀の調整をされた OB の高野さん等、多くの OB の方々の協力があって初めて実現しました。今後、旧本館の奥州市委議後の公開の際には、これらの OB の方々の力もお借りしながら、市民に優しい公開方法を実現できると、とても素晴らしいのではないかと思います。



▲イーハトーブ宇宙展の会場の様子。眼視天頂儀 2 号機（左）と VERA 説明パネルを読む見学者（右）。



▲眼視天頂儀 2 号機展示に力を発揮された OB の高野さん。



▲宇宙服を着て記念撮影。



▲地元の保育園園児の共同制作のコーナーもありました。



▲10 日に行われた講演会で Z 項の質問に答える真鍋教授。



▲講演会で宇宙食を説明する高橋主査。



宇宙教育「東北地区リーダーズセミナー」報告

松本晃治(RISE推進室)

宇宙教育に携わる指導者の育成を目指したリーダーズセミナーは、従来、財団法人日本宇宙少年団(YAC)の分団リーダーを対象に行われていましたが、現在は宇宙航空研究開発機構(JAXA)主催で広く一般市民へとその対象が拡大されたものとなっています。YAC水沢Z分団が水沢VERA観測所を活動拠点としている関係から、今年度の東北地区のセミナーは共催団体でもある当観測所にて平成18年12月16・17日の2日間にわたって開催されました。参加者は約30名でした。

初日に4コマの講義が行われました。YAC福岡分団の分団長でもある九州大学教授の麻生茂さんは、宇宙教育の理念、目標、社会教育の中の位置づけについて話されました。「宇宙の子」、「科学の子」、「地球の子」を育てるという理念の達成に必要なノウハウについて実例を交えながらの紹介がありました。YAC仙台ななばた分団リーダーの荘司泰弘さんは、望ましいリーダー像についてご自分の体験に基づいて話されました。子供達の科学する心にかんじて「火をつけるか」、用意された面白さから脱却するためにファシリテーターとしてどう関わるかなどについて説明されました。また、自分自身がかつてYACの団員であった経験から、子供がリーダーをどのような目で見ているかに触れ、リーダー自身が宇宙に興味を持つ「熱い大人」でありたいと話されました。YAC水沢Z分団のリーダーでもある現役教員の吉田智子さんは、子供の発達特性、発達障害児への対応など児童理解について話されました。子供の体力・運動能力の低下に対する警鐘、生活リズムの重要性などもダイナミックな語り口で説明さ

れました。YACさくら分団副分団長の浦野須磨子さんは子供の発達特性の理解と危機管理・安全教育について話されました。社会教育指導歴35年の経験を生かした話を交え、子供と関わる前に子供の特性を理解しておくことの重要性を強調されました。

2日目の午前には2コマの教材研究が行われました。最初に筆者が中華なペアンテナを紹介しました。国立天文台ニュースNo.136にも紹介されていますが、人工衛星の軌道運動、アンテナの仕組み、電波の性質を身近な材料を使って学ぶプログラムについて話しました。続いて麻生茂さんが模型ロケット、翼の働き、子供衛星アイデアコンテストなどについて紹介されました。特に模型ロケットに対する参加者の関心が高く、航空宇宙工学の専門家である麻生さんの説明にも力が入っていました。

午後は水沢VERA観測所の亀谷収さんの案内で所内の見学を行い、緯度観測所時代から最新のVERAプロジェクトに至るまでの水沢の研究についても学びました。最後に参加者に修了証が授与され(後日宇宙教育リーダー認定証も送付されました)、無事閉会となりました。

私は講師も務めました。むしろ講義を聞く立場の参加者として多くを学んだ非常に有意義なセミナーでした。YACのリーダーとして、また小学校低学年の子供を持つ親としても、子供の理解、子供との係わり方について考える良いきっかけを与えられたと思います。少ない文字数でこのセミナーの魅力を伝えるのは難しいので、興味を持たれた方は来年度以降ご自分の地区で行われるリーダーズセミナーに是非参加していただければと思います。



▲麻生茂さんによるクールな教材説明。

▼吉田智子さんによる熱のこもった児童理解の講義。



▲中華なペアンテナ実演中。



寄付をされた方々への感謝状贈呈式

関口和寛(国際連携準備室)

平成19年1月12日の国立天文台第10回教授会議開始に先立ち、国立天文台の研究に対して寄付をされた方々への感謝状贈呈式が行われました。今までも寄付金申し込みは多方面からありましたが、皆様からの援助に対しては十分に感謝の意を表する機会がありませんでした。そこで、今回初めて大口の寄付金を申し込まれた個人、企業のみなさまに対して感謝状を贈呈することになりました。

この日は、ひので(SOLAR-B)プロジェクトに対して機器をご寄付された、サン・マイクロシステムズ株式会社。理論研究部のGRAPEを使った天文学研究のために研究費をご寄付された、浜松メトリック株式会社。そして、岡山

天体物理観測所あてに「天文学の振興のために役立ててほしい」との趣旨でご寄付された、IK技研株式会社の3社に対し感謝状が贈られることになりました。

当日は、サン・マイクロシステムズ株式会社エデュケーション・リサーチ営業本部より、顧問・中西直之氏、部長・池田昭雄氏、新妻和之氏の御三方、浜松メトリック株式会社より、代表取締役・一藤克巳氏と取締役会長・矢澤健一氏のお二人が出席され、台長の観山正見より感謝状が手渡されました。なお、IK技研株式会社、代表取締役の石川 勇氏は所用のため欠席されました。



▲「教授会前の」感謝状贈呈風景。



▲寄付金申し込み企業の方々。



▲台長から感謝状贈呈。



三鷹キャンパス北研究棟改修工事完了!

耐震補強などを目的とした三鷹キャンパスの北研究棟の改修工事が、2月に完了しました。工事が行われた約8か月の間、正門脇に仮設されたプレハブ棟に移っていた北研究棟の各研究室は、リフォームされた新北研究棟へ里帰りしました。この後も、南研究棟、そして管理棟と、順次改修工事が続けられる予定になっています。



▲リニューアルオープンの新北研究棟。ピカピカのレンガ色の外装がまぶしいです。



◀正門脇の駐車場に立てられたプレハブ棟。北研究棟住民のみなさん、お疲れ様でした。



◀改装を待つ南研究棟。新北棟とくらべると、やっぱり「……」。

New Staff

新任職員



新保 昌人 (しんぼ まさと)

所属：事務部施設課長
出身地：新潟県

平成19年1月10日付けで施設課長に着任しました。国立天文台の施設は様々な地域にあるため先ずは何処に何があるのか今勉強中です。科学技術の進歩は著しいことから、天文台が行う観測はどのようなもので研究・開発の成果が社会にどう貢献していくのか等、先生方との情報交換を密にして少しでもその役に立てればと思います。趣味はかつて野球、テニス、スキーと言っていましたが、今ではスキーのついでだった温泉巡りが残っている程度です。蛇足になりますが三鷹の敷地内で筍が採れると聞き今から楽しみにしています。皆様どうぞよろしくお願いします。

「すばる写真館」ができました！

『国立天文台ニュース』誌上で18回にわたり連載(2004年10月号～2006年3月号)し、好評を博した「すばる写真館」の記事を冊子にまとめました。ハワイ観測所の「すばる望遠鏡」に、NHKが開発した超高感度ハイビジョンカメラを取り付けて撮影したダイナミックな天体の数々を、一挙に紹介。惑星から銀河団まで、すばる望遠鏡が“リアルタイムで目撃した”ダイナミックな宇宙の姿をお届けします。解説は、銀河系外の天体を家 正則さん(光赤外研究部)、銀河系内の天体を中島 紀さん(同)が担当。読み応えも「すばる級」の一冊です！(出版係)

★連載した全38個の天体をもれなく紹介しています。



編集後記

- 祝 北研完成！ やっとプレハブ生活から脱出できます。3階まで上るのがおっくうでしたが、エレベーターがあれば楽々。引越し屋さんも喜んでくれることと思います。(K)
- 休日に車でドライブ。まだ山岳コースは閉鎖中なので、田舎町を巡るコースを走ってきました。道の脇にはうずたかく雪が積まれてましたが、暖冬で道路は凍結せずに快適な運転。走り終えた後で車が黄色くなっていたのは、そろそろ“あの”時期なのですね。(J)
- 祝！千葉ピアスアローバジャーズ 日本リーグ2連覇!! \ (▽^ \) ☆オ☆メ☆デ☆ト☆ウ☆ (/ ^▽) / ♪♪♪ うい～あ～ざちゃんぴおん まい ふれえ～んど♪♪♪ (片)
- 暖冬暖冬と油断していたが、アメリカ東海岸は凍えるほど寒かった。帰国してからずっと微熱と鼻風邪が続き、寒暖差に体がついていけなかったのかと思っていたのだが、花粉が飛び始めたというニュースを聞いてやっと病因に思い当たった。難儀な季節がやってきましたね。(K)
- 春は別れ、そして出会いの季節。情報センターからも、なじみの顔がいなくなってしまう予定で、寂しい限り。でも、一方で新しい人もやってくる心弾む時期でもありますね。(W)

国立天文台ニュース
NAOJ NEWS



No.164 2007.3
ISSN 0915-8863
©2007

発行日/2007年3月1日

発行/大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
国立天文台 広報普及委員会

〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1
TEL (0422) 34-3958
FAX (0422) 34-3952

★「国立天文台ニュース」に関するお問い合わせは、上記の電話あるいはFAXでお願いいたします。
「国立天文台ニュース」は、http://www.nao.ac.jp/naojnews/recent_issue.htmlでもご覧いただけます。



●三鷹構内のほぼ中央に位置し、屈折式としては東洋最大のこの望遠鏡は、平山信(二代目台長)氏が光学器械の設計や製作に実績のあるツァイス社に注文したものです。建造は外壁から開始し、次に望遠鏡を据付しました。完成まで4年近くかかりました。昔の天文台の仕事の多くは恒星などの位置観測が中心でした。この望遠鏡も据付後は小惑星エロスの国際共同観測をはじめ、恒星の位置観測、測光、分光観測などに長年使用され活躍してきましたが土星の衛星の軌道解析のための観測を最後に老朽化のため引退しました。

この望遠鏡の筒の長さが11mもあるため、低い天域にある天体を観測するには接眼部はかなり地平から離れます。そのため床全体をエレベータ式に昇降可能な構造になっています。また当時の日本にはドーム工事の経験がなく、屋根をスムーズに回転させる技術も乏しかったので造船所から技術援助を受けました。さらに回転時にドームが真円から若干ずれたとき、重量の大きな堅木製ドームを無理なく回転させるため、ギヤ凹部に強い押し引きバネの力で一方のギヤの凸部が入り込む装置も施されていることなど構造的にも優れた特徴もっています。因みにこの望遠鏡の焦点面の1mmは20秒角に相当するので、木星は約2.5mmサイズになります。

以前は年一度の公開日には、月面や土星などの観望を行い、大いに賑い活躍したこの大赤道儀室も現在では天文台の記念碑的存在として静態保存されていますが、2000年に国立天文台歴史館としてリニューアルされ、2002年には「国登録有形文化財」に指定されるなど常時公開の主要な建物のひとつとして現在も大事な役割を果たしています。

Specifications

完成年：1929年(昭和4年)

製作会社：カール・ツァイス社(ドイツ)

- 主望遠鏡：口径 65cm 屈折望遠鏡 (焦点距離 1021cm)
- 同上用案内望遠鏡：35cm 屈折望遠鏡 (焦点距離 1083cm)
- 架台：ドイツ式 昇降床直径：1150cm
昇降範囲：360cm
- 室の内径：1450cm
屋根地上の高さ：1950cm

ひとこと

望遠鏡本体だけではなく、ドームの器材も細かく分解され発注後2年目に横浜港に到着しました。ドームだってモータや回転部の器械部分もあり見方によれば器械です。しかし、横浜税関ではどうしても器械と認めてくれず、建築材料として見なされ、かなり高額な税金が課され、その捻出のため台長も相当苦労されたようです。据付直後の望遠鏡は試験観測を兼ね、西方向に遠く離れた富士山に向け写真を撮りました。そこには富士山頂上付近の登山路や山小屋などの様子や風景がきれいに撮られていてこの望遠鏡の威力を物語っています。詳しくは科学朝日創刊号をごらん下さい。