

自然科学研究機構

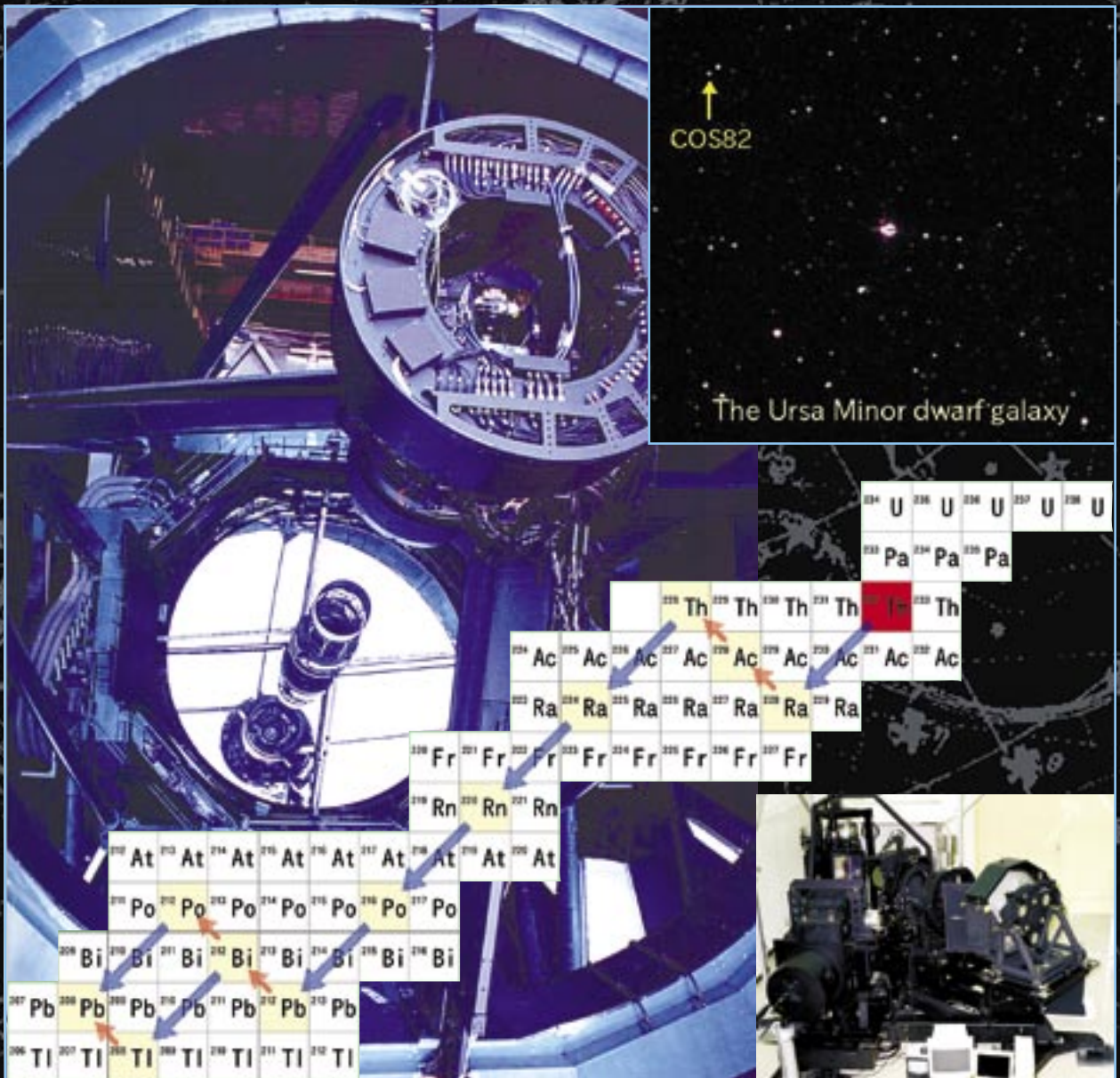

 国立天文台
 NAOJ

国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2007年8月1日 No.169

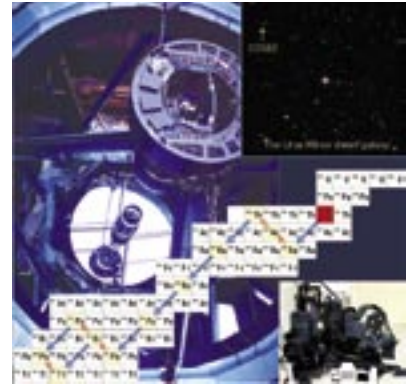
アクチノイドの測定で探る爆発的な重元素合成



- 総研大ガイダンス・公開講演会「変わりゆく宇宙像」開催報告 **2007**
- 「第2回自然科学研究機構技術研究会」報告
- UN/ESA/NASA Workshop 報告
- 星に導かれて～ポリネシアから～
ホクレア号クルーが羽沢小・大沢台小を訪問
- 岡山天体物理観測所の蒸着作業 / 188cm望遠鏡観測日程表
- ゴーチェ子午環観測映像記録見聞録


 8

■ 表紙	1
■ 国立天文台カレンダー	2
■ 研究トピックス	
● アクチノイドの測定で探る爆発的な重元素合成 青木和光(光赤外研究部)	3
■ お知らせ	
総研大ガイダンス・公開講演会「変わりゆく宇宙像」開催報告	5
「第2回自然科学研究機構技術研究会」報告	6
UN/ESA/NASA Workshop“Basic Space Science and the International Heliophysical Year 2007”報告	7
★新連載スタート! NAOJ歴史探検隊が行く Mission 01「レプソルド子午環室の謎に迫れ!」前編	8
星に導かれて～ポリネシアから～ ホクレア号クルーが羽沢小・大沢台小を訪問	10
インディアナの笹の葉飾り	11
岡山天体物理観測所の蒸着作業	12
ゴーチェ子午環観測映像記録見聞録	14
■ 共同利用案内	
● 岡山天体物理観測所188cm望遠鏡観測日程表	13
■ New Staff	
● 編集後記	15
■ シリーズ 国立天文台望遠鏡名鑑 17 105cmむりかぶし望遠鏡 宮地竹史	16



● 表紙画像

すばる望遠鏡の高分散分光器 HDS (右下画像) による観測で、こぐま座矮小銀河の星 COS82 (右上画像) のアクチノイド(トリウム)組成の測定に成功した。図は、トリウムが崩壊していく経路を描いた重元素の核図表(COS82 画像/DSS・Caltech)

背景星図：千葉市立郷土博物館 提供

■ 国立天文台カレンダー

2007年

■ 7月

- 7日 (土) 第15回「七夕まつり～親子で楽しむ夏の星空～」(鹿児島市錦江湾公園)
- 12日 (木) 運営会議
- 13日 (金) ～18日 (水) 世界ハンズオンユニバース大会2007
- 21日 (土) アストロノミー・パブ(三鷹ネットワーク大学)
- 24日 (火) ～27日 (金) 君が天文学者になる4日間
- 28日 (土) 水沢VERA観測所特別公開
- 29日 (日) 第16回ALMA公開講演会(札幌市青少年科学館)
- 31日 (火) ～8月3日 (金) ジュニア天文教室

■ 8月

- 1日 (水) 研究計画委員会
- 1日 (水) ～7日 (火) スター・ウィーク2007
- 4日 (土) VERA入来観測局施設公開
- 11日 (土) 宇宙の旅2007 IN NAGANO(長野市民会館)
- 12日 (日) 第17回ALMA公開講演会(つくばエキスポセンター)
- 23日 (木) HPスーパーサイエンスキッズ「第2回スペシャルワークショップ」
- 25日 (土) 野辺山観測所特別公開/岡山天体物理観測所特別公開
- 29日 (水) 総合研究大学院大学DC入学試験

■ 9月

- 4日 (火) 運営会議
- 18日 (火) ～22日 (土) 電波天文観測実習(野辺山観測所)
- 19日 (水) 総合研究大学院大学専攻長会議
- 26日 (水) ～28日 (金) 日本天文学会2007年秋季年会(岐阜大学)



研究
トピックス
TOPICS

アクチノイドの測定で探る
爆発的な重元素合成



青木和光(ハワイ観測所/光赤外研究部)

●ウランやトリウムの存在が意味すること

宇宙における重元素の起源の基本的な枠組が提唱されてから今年でちょうど50年になります。原子核物理学と太陽系組成を基礎にしていたこれらの研究は、その後天文観測によって恒星進化や超新星爆発などと結び付けられてきました。その中で、鉄より重い元素の起源には、依然として多くの謎が残されています。

元素の周期表をみると、鉄(原子番号26)より重い元素は50種類以上あります。元素というのは物質の基本単位のひとつである原子の種類のこと、その性質は原子核の構成で決まっています。原子核は陽子と中性子から成り、地上ではその構成が変わる現象(原子核反応)は稀ですが、太陽をふくめて星の中心部では頻繁に起こり、新しい元素がつくられています。

鉄より重い元素は、鉄などの原子核に中性子が次々と捕獲され、成長していくことによってつくられていきます。中性子の一部は原子核内部で陽子にかわります。これらの重元素の一部(太陽系組成でいうと約半分)は進化の進んだ中質量星(太陽よりやや質量の大きな星)の内

部でゆっくりと合成されるとみられています。しかし、このようにして合成される原子核は最も重い安定元素である鉛(原子番号82)やビスマス(同83)までです。そこから先の原子核は不安定で、たとえ合成されてもすぐに壊れてしまいます。

しかし、自然界にはそれより重いウラン(原子番号92)やトリウム(同90)が存在します。このことは、不安定原子核を含めて一瞬にして合成が進むような速い反応(rapidの頭をとってr-プロセスとよばれます)が存在することを意味します。不安定原子核といってもそれなりに寿命があるので、壊れてしまう前に次の中性子を捕獲すれば、より重い原子核になることができます。ウランとトリウムには寿命の長い同位体が存在するため、いったん合成されるとその後しばらくは存在し続け、核図表(図1)においては、離れ小島のように取り残されます。

●爆発的な重元素合成は何処で？

原子核の性質から、その合成過程であるr-プロセスは、爆発的に起こらなければならないことが分かります。ではそれが宇宙のどこでど

▼ヘリウス星図のこぐま座

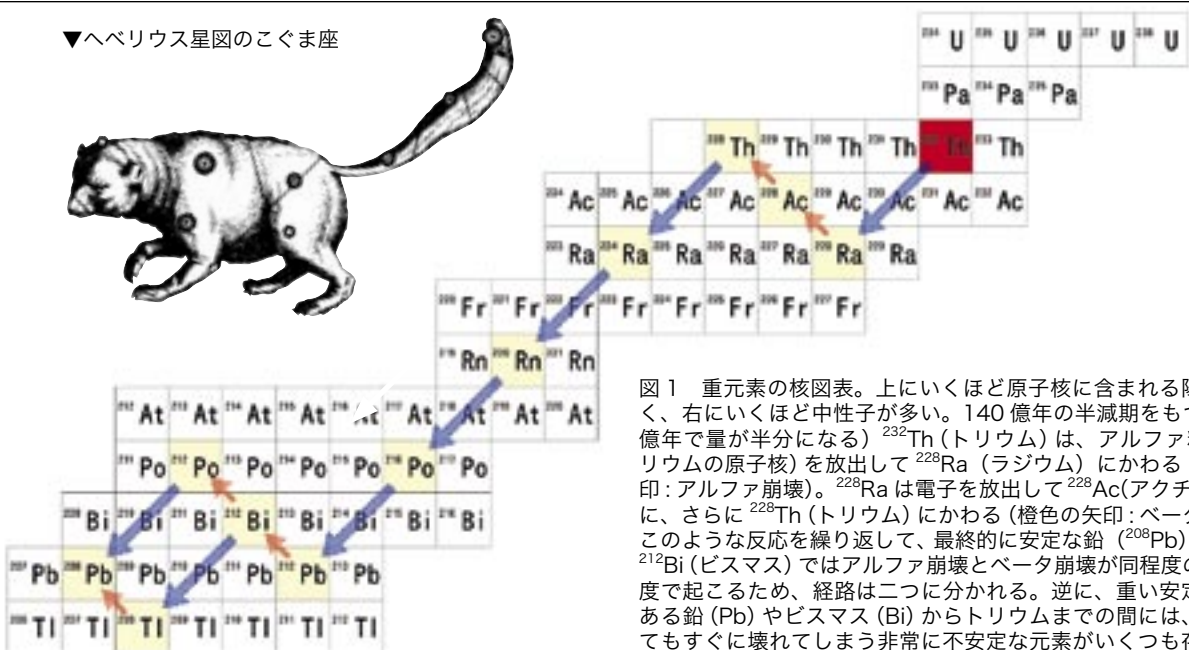


図1 重元素の核図表。上にいくほど原子核に含まれる陽子が多く、右にいくほど中性子が多い。140億年の半減期をもつ(140億年で量が半分になる) ^{232}Th (トリウム)は、アルファ粒子(ヘリウムの原子核)を放出して ^{228}Ra (ラジウム)にかわる(青の矢印:アルファ崩壊)。 ^{228}Ra は電子を放出して ^{228}Ac (アクチニウム)に、さらに ^{228}Th (トリウム)にかわる(橙色の矢印:ベータ崩壊)。このような反応を繰り返して、最終的に安定な鉛(^{208}Pb)に至る。 ^{212}Bi (ビスマス)ではアルファ崩壊とベータ崩壊が同程度の時間尺度で起こるため、経路は二つに分かれる。逆に、重い安定元素である鉛(Pb)やビスマス(Bi)からトリウムまでの間には、生まれてもすぐに壊れてしまう非常に不安定な元素がいくつも存在しているので、トリウムなどのアクチノイドを合成するには爆発的な元素合成が必要とされる。

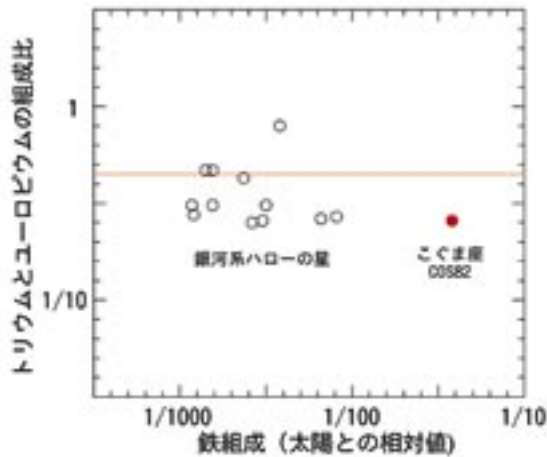


図2 銀河系ハローの星とこぐま座矮小銀河の星 COS82 (図3 参照) において測定されたトリウム (Th) 組成。安定元素の代表としてユーロピウム (Eu) との比 (Th/Eu) を示した。線は太陽系の Th/Eu 組成比。モデル計算ではこの組成比は一桁以上のばらつきを示しても不思議ではないとされるが、観測結果はせいぜい3倍程度の範囲におさまっている (銀河系ハローの星の鉄組成が低いのは、重元素の測定しやすい星を選んでいるという観測的な事情による)。

のように起こっているのか、これがまだ解明されていない重要な問題です。爆発といえば超新星爆発が考えられます。実際、大質量星が終末時に起こす (重力崩壊型) 超新星爆発は有力な候補として研究されていますが、計算機シミュレーションで十分に再現されているとはいえない状況です。本当に超新星爆発で重元素合成が起こるのか、起こるならどのタイミングでどのように起こるのか、もとの星の質量などに条件はあるのか……。こういった問題に答えが得られて初めて r-プロセスが理解されたといえるでしょう。

このような状況のもと、理論に制限あるいはヒントを与える天文観測が期待されます。とはいえ、たとえば超新星の観測から合成される重元素量を測定することは至難の業で、今のところ r-プロセスの現場を直接特定できた観測はありません。しかし、超新星から放出された物質は次世代の星にとりこまれます。そして金属量の少ない星のなかには r-プロセスの影響が特に強く現れている星の存在が知られています。こういった星の組成を詳しく調べることで r-プロセスについて情報を得ようという観測が最近さかんに行われています。

特にここ数年注目されているのがアクチノイド元素、すなわちウランやトリウムの組成です。モデル計算によれば、爆発の環境 (爆発的な重元素合成の継続時間やそこでの陽子・電子・中性子の存在割合など) によってアクチノイドの合成量は大きく異なるとみられています。アク

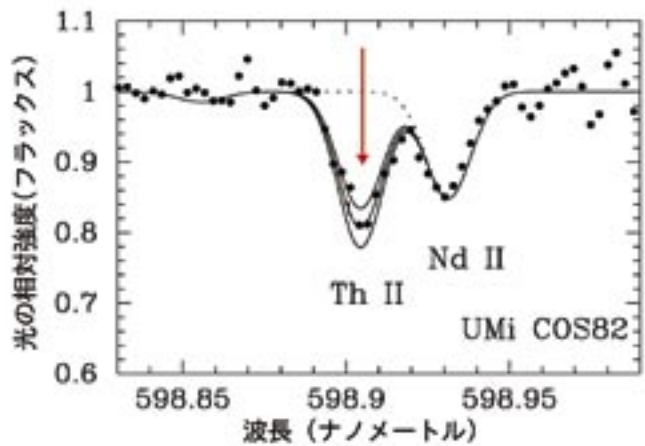


図3 こぐま座矮小銀河の星 COS82 に検出されたトリウム (Th) 吸収線。矢印のところで光の強度が低くなっているのは、星の表面に存在するトリウムが、星の内部から放射された光を吸収していることを意味しており、吸収が強いほど表面のトリウム組成が高いことになる。この星は赤色巨星で、見かけの明るさは約17等級。データはすばる望遠鏡のHDSを用いて3時間の露出時間をかけて取得された。

チノイドとそれ以外の安定重元素 (たとえば原子番号で60番前後にあたるバリウムやユーロピウムなど) との組成比の観測は、r-プロセスの理解に重要なヒントを与えます。

●アクチノイドの観測

ウランの検出例は依然ごく少数ですが、トリウムはすでに銀河系ハロー成分に属する星10天体以上で測定が報告されています。我々もすばる望遠鏡高分散分光器 (HDS) を用いて測定を行っていますが、驚くべきことに、他の安定元素との組成比はどの星でもかなり似通った値であり、一桁以上ばらついてもおかしくないというモデル計算からの予測とはかなり違う結果が得られています (図2)。このことは、r-プロセスを起こす天体現象がどれも非常に似ているか、あるいはアクチノイドの合成量を調整する未知のメカニズムが存在することを意味しています。これらの観測結果は r-プロセスがこういった天体でおこっているのかを考える際に非常に厳しい制限となります。

さて、観測からこの問題を追及するには、銀河系ハロー成分以外の星を調べることも、結果の一般性の検証という意味で重要です。我々は球状星団の星での重元素の測定も行っていますが、これに加えて最近、銀河系のまわりに存在する小さな銀河のひとつ、「こぐま座矮小銀河」の星 COS82 (表紙画像) のトリウム組成を測定することに成功しました (図3)。これは銀河系以外の星で初のアクチノイドの検出になり

ます。22万光年彼方の星なので、すばる望遠鏡をもってしても高精度のスペクトル観測は困難です。ところが、この星は金属量（鉄に代表される水素・ヘリウム以外の元素の全体量）が低いわりにはr-プロセス起源の重元素が極めて豊富という特異な組成をもっており、トリウムの検出が比較的容易となりました。結果としては、銀河系ハローの星と同様のトリウム組成比をもつことが明らかとなり（図2）、この銀河においても銀河系と同じように爆発的な重元素合成が起こったことが示されました。

●今後の課題

アクチノイド元素の組成は、星の年齢の測定に利用することが可能です。トリウムは約140億年の寿命（半減期）をもちますので、古い星ほど組成が少なくなります。銀河系内の星に対して測定されたトリウム組成と比べると、「こぐま座矮小銀河」の星のトリウム組成は最も低いレベルにあり、この銀河の星も銀河系内の最

も古い星と同程度の年齢（120億年以上）をもつことが示唆されます。しかし、年齢測定の誤差はまだ大きく、またこの星のトリウムの初期組成の推定に不定性があるため、より明確な結果を出すには年齢の決定精度の高いウランの検出が期待されます。

この矮小銀河の星に関して特筆すべきことは、この星ほどr-プロセスの影響が極端に現れている星は、私たちの銀河系には今のところ知られていない点です。これは爆発的な重元素合成の結果が次世代の星にどのようにとりこまれたのか、という星形成プロセスの問題に帰着されますが、いずれにせよ、重元素合成を調べる上では貴重なサンプルとなります。系外銀河の星のスペクトル観測を進めていくと、その銀河についての理解が進むだけでなく、星の進化や元素合成についても新しい知見が得られる可能性が実例をもって示されたといえます。今後、すばる望遠鏡や次世代大型望遠鏡での観測が期待される研究分野のひとつです。



総研大ガイダンス・公開講演会 「変わりゆく宇宙像」開催報告

2007年6月16日（土）、国立天文台三鷹キャンパスの大セミナー室で、大学生と大学院生を対象にした公開講演会と、総合研究大学院大学（以下、総研大）の入試ガイダンスが開催されました。講演会のメインテーマは「変わりゆく宇宙像」で、太陽観測衛星ひので（関井准教授）、すばる（児玉准教授）、コンピュータシミュレーション（富阪教授）についての各講演が行われました。

その後、有本信雄・大学院教育委員会委員長による総研大・天文科学の入試ガイダンスがあり、担当教員や現役学生による相談コーナーでは、入学希望者と熱心な質疑応答が交わされました。



▲▶ガイダンスと講演会のポスター。そして、今年はリーフレットも作りました。有本委員長もまんがが登場！



▲担当教員による相談コーナーは大盛況。





「第2回自然科学研究機構技術研究会」報告

川島 進(技術系職員会議)

自然科学研究機構技術研究会は、研究分野が異なる機構内5研究所の技術系職員が、それぞれどのような職場でどのような役割を果たしているかを相互に理解し合い、分野横断の技術的・人的ネットワーク構築を目的とするもので、記念すべき第1回目を昨年三鷹で開催し、発表24件、出席者59名でスタートしました。その第2回目が6月25日～26日にかけて、岡崎コンファレンスセンターで分子研技術課の主催で開催されました。今回は、分子研の小澤岳昌准教授の特別講演「光で探る生体分子の働き」で始まり、発表22件、参加者100名(天文台からは6名)と盛会でした。

各研究所90分の持ち時間内で発表件数をアレンジできるので、最初に「天文台の概要説明」として技術系の職階や組織などを紹介し、引き続き右上の4件の発表を行ないました。

発表者の選任には苦労するところですが、今回はプロジェクト長、センター長の皆様に推薦をしていただくことでスムーズに進みました。

分野の違いを考慮して、発表に際しては「専門用語の説明を行うこと」、「他分野の人にも分かりやすい発表になるように工夫しつつ発表内

- 「野辺山宇宙電波観測所と技術職員の業務紹介」
宮澤千栄子
- 「岡山天体物理観測所の研究・開発の状況紹介」
沖田喜一
- 「光赤外干渉計における室内環境対策」
岩下光
- 「公開用の高品質な天体画像を作成するテクニック」福島英雄

容の質は落とさないこと」などを申し合わせました。出席者のアンケート結果を昨年と比較して見ると「他研究所の発表内容は理解できたか?」の質問に、「ほぼ理解できた」は30%と同じ結果でしたが、「余り理解できなかった・理解できなかった」は35%から15%へと半減し、「どちらともいえない」が30%から51%と増えています。工夫の成果は現れていますが、より理解を深めるには、まだまだ回を重ねる必要があると感じました。

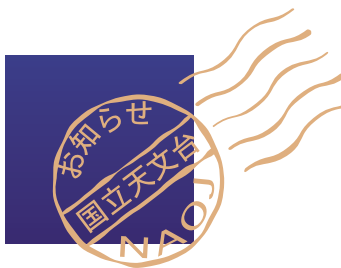
来年は核融合研での開催が決まっており、その後、岡崎の基生研と生理研での開催が予定されています。



◀5研究所から集まった参加者全員で記念撮影。



▲今回の研究会の天文台の発表者(左から、宮澤、沖田、岩下、福島の名氏)



UN/ESA/NASA Workshop“Basic Space Science and the International Heliophysical Year 2007” 報告

関口和寛(国際連携準備室)

本ワークショップは、国際連合 (UN) が母体団体となる国際会議で、天文学や宇宙科学研究に関する最新の研究成果の発表並びに発展途上国における科学の普及と振興を目的として、1991年よりほぼ毎年1回、世界各国にて開催されてきました。第15回目となる今回は、平成19年6月18～22日に自然科学研究機構・国立天文台の三鷹キャンパスで開催されました。日本を含む28か国より78名(国外より47名)の参加者があり、成功裏に終了しました。

ワークショップのプログラムは大きく分けて、「国際太陽系観測年国際協同研究」「小望遠鏡を用いた天文学研究」「日本の宇宙科学」「統計力学と天体物理学」「仮想天文台、データベース」の5つで構成され、6月20日午後には国立天文台野辺山電波観測所の見学会も行われました。

本ワークショップは重点課題として、地球規模の地上観測網の構築等の国際研究プロジェクトを支援しており、その主旨に基づき2005年より、国際連合が定めた「国際太陽系観測年(International Heliophysical Year 2007)」記念事業を進めています。我が国は長年にわたって政府開発援助 (ODA) により、発展途上国に教育用望遠鏡及びプラネタリウムの設置を推

し進めるなど、本ワークショップの事業に大きな貢献を果たしてきました。今回、開会式において国際連合の代表者より、下記の方々に感謝状の贈呈が行われました。

海部宣男(前国立天文台長)

古在由秀(元国立天文台長、現・ぐんま天文台長)

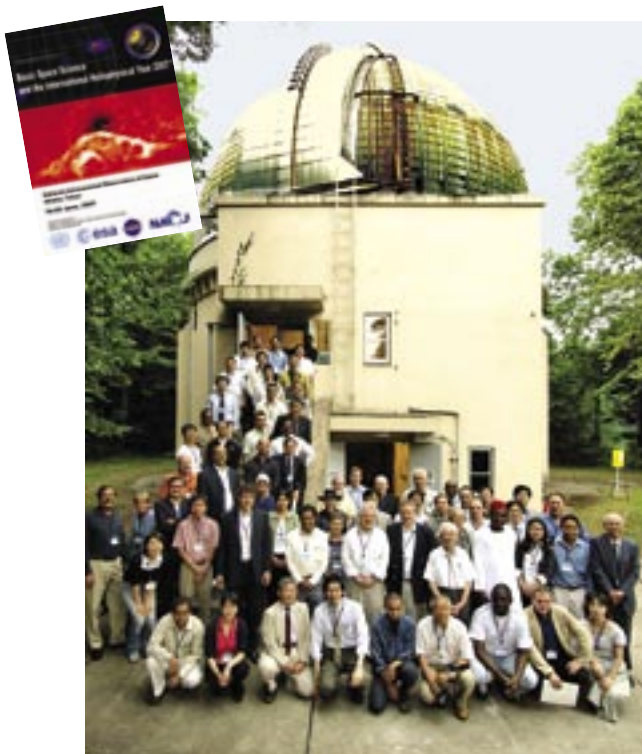
小暮智一(京大名誉教授、美星天文台名誉台長)

北村正利(東大名誉教授)

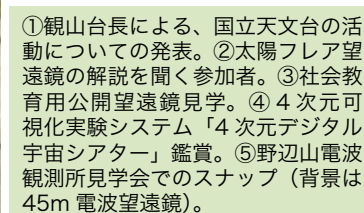
研究発表においては、日本のODAより供与された発展途上国の小望遠鏡による天文学研究の成果発表が多数あまりました。また、今後の国際研究協力の具体的提案がなされるなど、世界の天文学及び基礎宇宙科学の振興に対する我が国の貢献が大きく注目され再認識されただけでなく、国際的な研究者ネットワークの構築と信頼関係の醸成に大きく貢献したと考えられ、非常に有意義な会合であったと考えます。

★以下の国や機関から参加がありました (Iraqは、現地出発直前の治安悪化等で参加できませんでした)。

Algeria/Brazil/Bulgaria/China/Egypt/India/Indonesia/Japan/Kenya/Korea/Malaysia/Mongolia/Morocco/Nigeria/Paraguay/Peru/Russia/Spain/Sri Lanka/Syria/Thailand/The Netherlands/The Philippines/UAE/Ukraine/United Nations/USA/Uzbekistan



▲大赤道儀室(天文台歴史館)前での記念写真



①観山台長による、国立天文台の活動についての発表。②太陽フレア望遠鏡の解説を聞く参加者。③社会教育用公開望遠鏡見学。④4次元可視化実験システム「4次元デジタル宇宙シアター」鑑賞。⑤野辺山電波観測所見学会でのスナップ(背景は45m電波望遠鏡)。



NAOJ 歴史観測隊が行く!

Mission 01

レプソルド子午環室の謎に迫れ! 前編

● NAOJ 歴史観測隊。それは、国立天文台の各所に眠る歴史的遺物を調査発掘し、ときに日本の天文学の歴史的偉業に光を当て、ときに先人の学問的労苦の足跡に涙し、ときに意外なお宝発見の期待に野次馬精神を発揮する、天文学と歴史と冒険を愛する観測隊のことである。

NAOJ 歴史観測隊の記念すべき第 1 回観測は、三鷹キャンパスに眠る「レプソルド子午儀室」の調査である。均整のとれたクラシカルな外観の佇まいは、お化け屋敷的なオーラ漂う観測対象としても知られている!?



▲レプソルド子午環室。晴天だと癒し系の建物。



今回の観測メンバー

◀ 歴史観測隊の中桐 (左・天文情報センター普及室)、松田 (中・同暦計算室) 両隊員と山下出版係長 (右) が記録班として参加。記録の高田 (出版係) を含めて 4 人が「レプソルド子午儀室」の探検に挑んだ。以下の記録は、中桐隊員のメモをもとに高田が補記したものである。

●ご開帳

2007 年 7 月 12 日木曜日、雨がしと降る中を観測隊は天文情報センターを出発した。メンバーは 4 人。脚立、ヘルメット、手袋、マスク、懐中電灯、カメラなど定番の歴史観測道具をもち、レプソルド子午儀室に到着②。薄暗い梅雨空の下、どこか不気味な雰囲気感が漂っている。

「ギギーツ」東側の扉を開くと、中は真っ暗。電気がきていないのだ。懐中電灯で正面を照らすと、布で巻かれた長大な円筒が……③。これが子午儀らしい。室内は、書類の詰まった段ボール箱や、各種観測装置のパーツらしきもの、奥には自転車 2、3 台が乱雑に押し込まれ、手入れの行き届かぬ物置状態である。一同、一瞬ひるんだが、中桐、松田両隊員が勇躍、あたりの蜘蛛の巣をエイヤと払いつつ子午儀に近づくと④、覆っていた布をバサッとはずした⑤。埃がモウと立ち込める中、入り口から射し込むほのかな外光に照らされて、鈍く黄金色に輝く子午儀望遠鏡が姿を現した (中桐メモでは「裸体の望遠鏡本体を拝んだ。素っ裸にしてみるののが初めてであった」とある)。薄汚れてはいるが、確かに細身でどこか気品の漂うお姿である。記録者 (高田) は、古寺の庫裏にしまわれて長らく忘れ去られていた観音菩薩像をイメージした。



◀ 電話機発見 (お宝級!)



▲中桐隊員の事前調査の報告を受けて作戦会議。



▲梅雨空の下、レプソルド子午環室の東扉を開く。

▼布をはずすと、黄金色の真鍮の輝きが。



▲布にくるまれた子午環望遠鏡。



▲葉の繁った小枝で蜘蛛の巣を払う中桐隊員。年長者の智慧は深い。



▶ 接眼部のクラシカルで重厚な作りにより一同感心。

▶ ゴーチェ子午環のものによく似ているマイクロメーター接眼部。(p.14 関連記事参照)



●ルーツとシンクロ

接眼部に手を伸ばした松田隊員が目を輝かせる⑥、⑦。「ちゃんと動きまますね」。「マイクロメーター接眼部は、こないだ整備したゴーチェ子午環の初代マイクロメーター接眼部によく似ているなあ(中桐)」(→14ページの関連記事参照)。「この横についてるサークルはなんでしょうね?(松田)」。「うーん(中桐)」⑨、⑩。子午環観測は、国立天文台発祥の業務のひとつである。両隊員とも、この物言わぬ歴史の証人の魅力にとりつかれ、往時の観測のようすをできる限り正確にイメージしようと懸命に推理を巡らす⑧。

ひとしきり接眼部を調査した中桐隊員は、コンクリート製の架台に登って



◀これは何に使うのでしょうか?

対物レンズの有無を確認⑭。「やっぱりついてないね」⑮。松田隊員は、子午儀の下に円形の皿状のパーツを発見して、「これは水銀を入れる容器かも」⑫。そして、周囲の調査に移った中桐隊員が、古びたダンボールの中から、1枚の片凸レンズ状の円盤を発見!⑯すわ「これが、対物レンズか!?!」と色めきたった観測隊だったが、どうやら、金属製のようなのである(⑰・その正体は後編で)。

●ギギーツ

小一時間、室内を調査し、国立天文台のルーツの一端に触れて意気あがる観測隊。じつは、レプソルド室探検のもうひとつの山場はこれからなのだ。中桐隊員の事前調査で重大な発見がひとつ。それは、南東の床面に、床下に繋がる謎の扉が……。『ギギーツ』、覗き込むメンバーの目に飛び込んできたのは、覆い用の金属板の端からはみ出した古井戸のような真っ黒な穴⑱。ここにはいったい何が!?(つづく)

▶長い棒を持つと、バッティングフォームに移ってしまう野球部総監督。マスクは「NASAで使っている高性能マスクだよ」と中桐隊員が持参。ただ、写真だと、ちょっとアブナイ人にも。

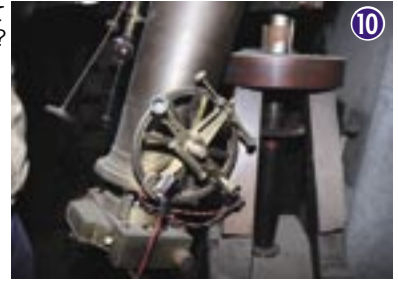


▶接眼部の横に謎の円形パーツ発見。⑧



⑨

▶はたしてその正体は?⑩



⑩

▲「あっ、これなんだろう!」。意外な発見で盛り上がる両隊員。



⑪

▲星の高度(赤緯)を測定する目盛環を調査。水準器付きで、水平からの角度が読めるようになっている。



⑫

▲松田隊員が水銀を載せるパーツらしきものを発掘。扇風機も出てきました。



⑬

◀観測時に使う足場らしき部品。西扉側は、自転車なども押し込まれて足の踏み場もないほど。



⑭

◀対物レンズの確認をする中桐隊員。



⑮

▲「あー、やっぱりないか」



⑯

▶金属製と判明。「これ何だと思いませんか?みなさん」



⑰

▲「おっ、これ対物レンズか?」

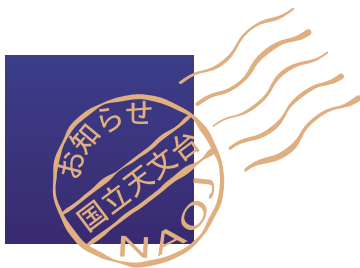


⑱



はたしてこの穴の正体は?!

⑲



星に導かれて～ポリネシアから～ ホクレア号クルーが羽沢小・大沢台小を訪問

室井恭子(天文情報センター)

皆さんは、古代の人が、海図もコンパスも使うことなく何千 km もの距離を航海していた、という話を信じられるでしょうか。今回私達は、その言い伝えを実証した勇気あるクルー達のお話を、三鷹市立羽沢小学校および大沢台小学校のご協力により聞くことができました。

「アローハ!」の挨拶と共に 6 月 14 日に小学校を訪問したのは、船長のチャッド・パイションさんをはじめ 5 人のクルー達です。クルーが乗ってきた「ホクレア号」は、ポリネシア人の祖先達が、スターナビゲーションと呼ばれる星の位置を基準として航海する当時の双胴カヌーを復元したものです。ホクレア号は、1976 年にハワイからタヒチまで約 4000km の実験航海を成功させた後も、多数の太平洋の島々への航海にチャレンジしてきました。そしてついに今年の 1 月、日本へ向けてハワイを出発。6 月 9 日、最終寄港地である横浜にやってきました。

羽沢小・大沢台小の 5、6 年生は、事前学習も熱心に行い、楽しみに待っていました。「星に導かれて～ポリネシアから～」というタイトルは、クルーの訪問のために、小学校の先生が考えてくださったものです。最初にチャッドさんから、伝統的な航海術は先祖代々口承で受け継いできたものだが、その術を教えてもらったこと、船の上でどんな生活をしていたのかなどの紹介があった後、次世代の航海術師として現

場トレーニング中のカイウラニさんから、星を使った現在地の推測の仕方のお話をいただきました。ハワイの文化にも詳しいマカさんは、ほら貝を吹き、学校中に響き渡るのではないかと思うほどの大きな音色に子供達もびっくりでした。お話が終わった後も、子供達からの質問は絶えず、「星が見えないときはどうするのですか?」という質問にチャッドさんは「風や波のうねりを感じ取り、海鳥の動きも参考にしながら、太平洋のどのあたりに自分達がいるのかを判断します」と答えてくれました。「食べ物が無くなってしまわないのですか?」という質問には、「多めの食料を用意するのでなくなってしまわないことはありません。釣った魚を調理して、保存用の食料が減らないように気をつけています。海苔や味噌、干し椎茸などもあり、日本人調理スタッフが料理してくれる味噌汁は美味しいですよ」。また、「船が壊れたらどうするのですか?」という問いには「私達は船を造るところから関わっているので、だいたいの修理はできます。でも海の上では材料がないため、今回の航海中に大切な部品が壊れてしまったとき、日本の小さな島に住んでいたおじいさんの大工さんが新たに作ってくれました。その部品には彼の名前が刻まれています」。そして、「今までに失敗はありましたか?」という質問には、チャッドさんはしばらく黙って

ましたが「30 年間の航海の歴史の中で、もし失敗をあげるとしたら、1978 年タヒチへ向かう途中にホクレア号が転覆してしまい、有名なサーファーでライフガードでもあったクルーの 1 人がサーフボードに乗って救援を要請しに泳いで行ったまま戻ってこなかったことです。でも、その失敗と苦しみがあったからこそ、今の成功があるのだと思っています」と話してくれました。現在では、海に出る際には伴走船を伴うことになっているそうです。子供達は、想像を超える苦勞と喜び



▲横浜港に係留されているホクレア号。



▲クルーの話に聞き入る生徒たち。

を経験し、そして勇気を持ったクルーのお話に、熱心に聞き入っていました。

最後に羽沢小の子供達から COSMOS という歌のプレゼントがありました。宇宙と自然を題材にしたこの歌に、私達の航海に通じるものがあると、クルーはとても感動していたようです。

数日後には子供達からクルーに手紙のプレゼントを贈りました。模造紙に星空と海が描かれ、その上から子供達のメッセージがたくさん貼ってあり、中央にはホクレア号をかたどった貼り絵が飾られている、とても素敵な大きな手紙です。きっとクルー達も喜んでくれたことでしょう。

今回の経験を通して、子供達はより身近に星空を感じ、偉大な冒険を続けているクルーの勇姿に、様々なことを感じ取ったのではないかと



▲クルーへの手紙のプレゼント(上)。参加した子どもたち、ひとりひとりがメッセージを書きました(下)。

思います。最後に、この企画にご協力いただきました羽沢小・大沢台小の先生方をはじめ、クルーや通訳(実は日本人クルーの1人)の方から感謝いたします。

●ミニ報告 インディアナの笹の葉飾り

渡部潤一(天文情報センター)

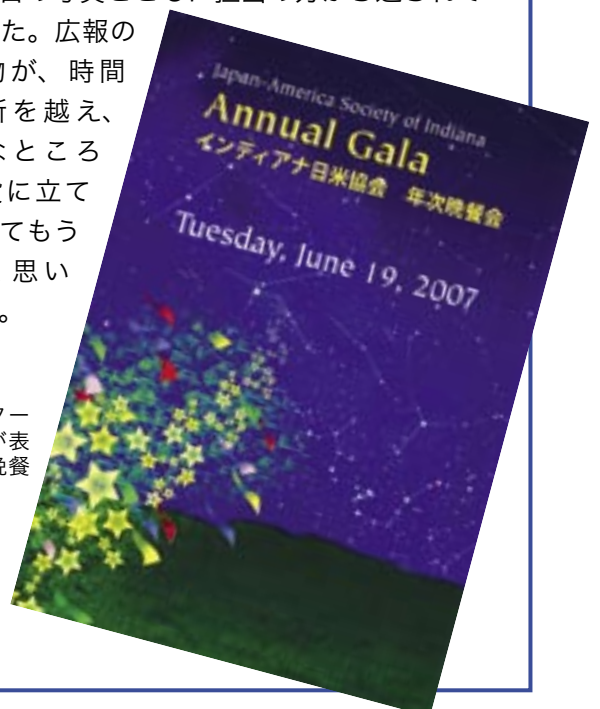
米国インディアナ日米協会の事務局からメールが届いたのが5月のことです。内容は、天文台で作製した2005年度の七夕広報ポスター(天文情報センター・石川広報普及員作)が、あまりに見事なので、当地で行われる2007年度の晩餐会招待状に、その絵柄を使いたいとのことでした。今年の晩餐会のテーマが「星」であることから、相応しいデザインを探していて、偶然、七夕ポスターを知ったのだそうです。さっそく石川さんの快諾を得て、七夕デザイン

は海を越え、インディアナの地で来場者の方々の目を楽しませたようです。後日、丁寧なお礼が、当日の写真とともに担当の方から送られてきました。広報の成果物が、時間と場所を越え、意外なところでお役に立て、とてもうれしく思いました。



◀当日の晩餐会のような。星のイルミネーションが斬新です。

▶七夕ポスターのデザインが表紙となった晩餐会の招待状。





岡山天体物理観測所の蒸着作業

戸田博之(岡山天体物理観測所)

岡山天体物理観測所の観測機器保守作業の中で、もっとも大掛かりな作業が188cm反射鏡の蒸着作業です。毎年6月の観測に不向きな梅雨の季節にあわせて行っています。今年も6月11日から作業に取り掛かり、機械故障のトラブルを職員一丸となって乗り越え無事終了しま

した。その後、副鏡類の蒸着作業を行い、すべての鏡類が組み直された188cm反射望遠鏡は光軸調整され、晴れ間を待っての調整観測の後、7月20日に共同利用が再開されました。

以下、主鏡の蒸着作業のようすを工程を追って写真で紹介します。



▲188cm反射望遠鏡から主鏡を取り外します。



▲188cm反射鏡を専用台車に載せて移動。

▼クレーンで1階の洗浄室に下ろします。



▲今年は宇宙科学研究本部の1.3m反射鏡、広島大学東広島天文台の1.5m反射鏡の蒸着作業も行いました。左は蒸着前の1.3m反射鏡、右は蒸着後の1.5m反射鏡です。輝きの違いがわかりますか？

▶水酸化ナトリウム溶液で古いアルミニウムを剥がします。その後、純水で洗い流します。



▶重曹を鏡面に撒き、表面を磨き上げるために素手で擦ります。そして、再び純水で十分洗い流し、エチルアルコールをかけてアルコール置換により水分を取りはぶきます。



蒸着完了!

◀新しいアルミニウム膜に覆われた188cm反射鏡。



▲188cm反射鏡を蒸着釜に取り付け、アルコールエーテルを少量付けた綿布で鏡面を綺麗に拭き上げます。



▲蒸着釜に入れて真空引き。1億分の1気圧になったらフィラメントに電気を流し、アルミニウムを溶かして蒸発させ、鏡面に「蒸着」させます。



▲蒸着釜ではアルミニウムを溶かして付着させたフィラメントを電極に取り付けていきます。

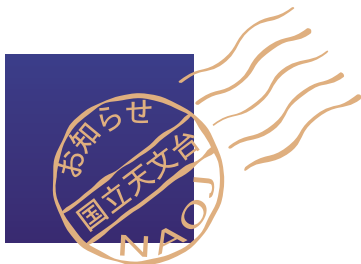
注：★印の工程は毎年地元マスコミに公開しています。今年もテレビ・新聞11社が取材に訪れました。岡山観測所の蒸着作業は岡山での入梅の季節の風物詩となりつつあります。

●共同利用案内● 岡山天体物理観測所 188cm 望遠鏡観測日程表
2007年7月～12月

期間	装置	観測者 / 〈その他〉	研究課題
● 7. 1 - 7. 19		〈整備期間〉	
7. 20 - 7. 21		〈観測所時間〉	
7. 22 - 7. 28	HIDES	佐藤、大宮、豊田他	視線速度精密測定による G 型巨星の惑星サーベイ II (p)
● 7. 29 - 7. 31	HIDES	豊田、向井、伊藤他	ドップラーシフト法による連星系の系外惑星探査
8. 1 - 8. 6	HIDES	深川、山下、竹田他	あかりによるベガ型星探査サンプルの金属量測定
8. 7 - 8. 12		〈観測所時間〉	
● 8. 13 - 8. 22	HIDES	菅原、辻本、坪井他	硬 X 線を放射する早期型星の可視高分散分光観測
8. 23 - 8. 24		〈観測所時間〉	
8. 25		〈特別公開日〉	
● 8. 25-8. 31	HIDES	佐藤、大宮、豊田他	視線速度精密測定による G 型巨星の惑星サーベイ II (p)
9. 1 - 9. 4	HIDES	豊田、向井、伊藤他	ドップラーシフト法による連星系の系外惑星探査
9. 5 - 9. 10		〈観測所時間〉	
● 9. 11 - 9. 24		〈整備期間〉	
● 9. 25 - 9. 30		〈観測所時間〉	
10. 1 - 10. 3	HIDES	豊田、向井、伊藤他	ドップラーシフト法による連星系の系外惑星探査
10. 4 - 10. 10	HIDES	佐藤、大宮、豊田他	視線速度精密測定による G 型巨星の惑星サーベイ II (p)
● 10. 11 - 10. 19	ISLE	今田、棚田、野上他	矮新星の近赤外測光観測 (2)
10. 20		〈特別観望会〉	
10. 21 - 10. 23	HIDES	川野元、竹田、大石他	ϵ Cas における金属吸収線の線輪郭変動
● 10. 24 - 10. 30	ISLE	八木、後藤、山内他	Infrared imaging of nearby E+A galaxies II
10. 31 - 11. 1		〈観測所時間〉	
11. 2 - 11. 6	HIDES	豊田、向井、伊藤他	ドップラーシフト法による連星系の系外惑星探査
● 11. 5 - 11. 14	HIDES	森谷、今田、野上他	Be / X 線連星 A0535+262 の近星点付近における輝線変動の観測
11. 11 - 11. 19	HIDES	佐藤、大宮、豊田他	視線速度精密測定による G 型巨星の惑星サーベイ II (p)
11. 20		〈観測所時間〉	
● 11. 21 - 11. 29	HBS	岡崎、星野、椎名他	アルゴル型食連星の偏光分光観測
11. 30 - 12. 5	HBS	秋田谷、岡崎、川端他	T Tauri 型星方向の前方星間偏光の決定
● 12. 6 - 12. 17		〈観測所時間〉	
12. 18 - 12. 20	HIDES	豊田、向井、伊藤他	ドップラーシフト法による連星系の系外惑星探査
● 12. 21 - 12. 27	HIDES	佐藤、大宮、豊田他	視線速度精密測定による G 型巨星の惑星サーベイ II (p)
12. 28		〈観測所時間〉	
12. 29 - 12. 31		年末年始休暇	

●：満月 ●：新月

以下の期間は半夜ずつの割り当てとする。11月5日～11月6日(豊田・森谷) / 11月11日～11月14日(佐藤・森谷)
(p) はプロジェクト観測



ゴーチェ子午環観測映像記録見聞録

中桐正夫(天文情報センター)

2007年6月27日、梅雨の晴れ間を見計らって、三鷹キャンパスにあるゴーチェ子午環観測の映像記録の撮影が行われた。65cm屈折望遠鏡の観測の様子はすでに映像記録が残されて一般公開に供されている。最近の大型観測装置は製作段階からその記録が残されるようになったが、古い観測装置はその観測の様子を映像として残すことがなかった。すでに使命を終えた古い観測装置は、それを使っていた観測者がすでに天文台に在職していない、あるいはすでにお亡くなりになっていて観測の様子を知りえないということすら起きている。そしてそういった記録さえないまま、観測装置が廃棄されてしまったものも多い。

今回、観測の様子の映像記録を撮影したゴーチェ子午環は1903年にフランスで製作され、1904年に当時2万円で購入された。東京天文台が港区麻布にあった頃から星のカタログ作りの観測に使われたもので、三鷹に移転の準備で梱包されていたとき、関東大震災が起き、破壊を免れたという幸運な観測装置である。

この映像記録撮影は2006年度に計画されたが諸般の事情で遅れ、6月末の梅雨の最中の撮影になった。最近は、1週間程度はかなり精度のいい天気予報が出るようになり、6月25日から27日の3日間を撮影の候補日として、そしてたぶん27日と予想して撮影の準備に入った。この撮影の前に、ゴーチェ子午環観測の最後の頃に使われていた冷却CCDカメラが外され、吉沢さんの手で、2代目のマイクロメーター接眼部に交換された。

27日、何とか晴れている。10時に撮影決行



▲図1 撮影用のレールを敷設中。

を決め14時から機材のセットを始めた。ゴーチェ子午環ドーム東側に張られた見学者案内用ロープを外し、カメラ移動用レールの敷設(図1)から始め、観測開始の夕刻の情景を待つ間、ドーム内で子午環観測の意義などのナレーションの撮影を行い、またマイクロメーターの蜘蛛糸の十字線などの撮影が行われた。

マイクロメーターの十字線を蜘蛛糸を使って張る映像も記録に残しておきたかった(その技術の継承を受けた最後が私を含めて数人いる)が、作業の道具もないし、実際の経験もないので、もはやそれは不可能とあきらめた。

夕刻になり、夕闇が迫る頃、ゴーチェ子午環ドームのスリットが開く場面が撮影された。このスリットも使われなくなって数年が経過して動かなくなっていたのだが、吉沢さんの給油など懸命の努力の甲斐あって開閉ができるようになった(図2)。

子午環観測は、まず望遠鏡を目的の星の赤緯に目盛環を使って正確に向け、その星が望遠鏡の視野に入ってくるのを待つ。そして視野に星が入るとマイクロメーター接眼部(図3)の蜘蛛糸の十字線に載せ、接眼レンズを覗きながら、その十字線上を日周運動で移動する星像を追いかけて、数個の所定の位置を通過する瞬間を記録し、経度の測定を行う(図4)。赤緯の観測は、縦の十字線の移動量測定と目盛環のメモリを4箇所のカメラで撮影して記録する。

最初はシナリオに沿った撮影が続いたが、そのうちシナリオにない映像を記録しておこうという場面が次々と出て予定外の撮影が行われた。マイクロメーターを覗く観測者の撮影には床の



▲図2 夕暮れの中、徐々に開いたスリット。

すぐ近くから見上げるシーンもあり、子午環の重要な部位である望遠鏡の軸受け部の撮影には高い脚立の上にカメラの3脚をロープで縛りつけ無理な姿勢での撮影もあった。その都度照明係は走り回り、ライトの明かりにいるんな工夫をする。手馴れた作業とはいえ、プロデューサーが指示するまでもなく動きまわり、実に見事なライティングをするのであった。また実際の観測で使われたように蚊取り線香の煙を撮影する場面では、風向きにより煙の角度が勝手に変わり手間取る場面もあった。



▲図3 撮影のために取り付けられた2代目のマイクロメーター接眼部。



▲図4 マイクロメーター接眼部を覗きながら十字線で星を追尾する観測の様子。

そして夜半、撮影は進み、最後には望遠鏡をバックにスリットに月が入ったシーンで幕となった。なお、この映像記録の撮影部隊はプロデューサー1人、カメラマン2人、照明係3人の6人であった。記録映像は、近日公開の予定。乞うご期待！

NEWSTAFF

■新任職員



野口知行 (のぐちともゆき)

所属：事務部総務課人事係長・職員係長（兼務）
出身地：東京都

平成19年7月1日付けで、国立大学法人東京大学より事務部総務課人事係・職員係（兼務）に採用となりました野口と申します。当初の採用は、東京外国語大学に平成3年に採用され、人事交流で東京大学に異動後、本籍を東京大学に移し、西洋美術館、国立天文台と人事交流で勤務して参りました。天文台の仕事、雰囲気にも1日も早く慣れ、皆さんのお役に立てるよう一生懸命頑張りますのでよろしくお願い致します。

編集後記

- 今年のプロ野球もいよいよ大詰め。我がジャイアンツは調子が良いのか悪いのか、いまいわかりません。V奪回！そして打倒パリーグ。 (I)
- 朝の出勤、たった15分自転車で乗っただけで大量の汗をかき、真夏の暑さとメタボを実感している今日この頃です。 (K)
- 使っていたキーボードが立て続けに2台故障。壊れる場所は大体同じですね。値段は昔より安くなりましたが、寿命も短いようです。仕方ないので、奮発して高いけど評判のキーボードを購入。使ってみるとタッチが指にしっかりと来るので、値段に比例して良い買い物に思えます。 (J)
- 毎年恒例「夏のビアパーティ」、大勢の皆様の参加を得て、大盛況となりました。暑い季節のビールは格別、好天にも恵まれ、観望会では木星をはじめ美しい星々を堪能しました。皆様のご協力感謝!! (片)
- 先日花火を楽しんだのだが、ほとんどが中国製で（しかも安くて）驚いた。そう思って見ると、線香花火も何だか火花の形が少し違って短命なのではないか……と覚えてくる夏の夕べでした。 (K)
- 「8月にバンコックで国際会議があり、暑い町を歩いてきました。帰国したら、日本も同じような、いやそれ以上の猛暑。今年の冬は北半球は観測史上、最も暑かったらしいですが……。地球温暖化は本当なのでしょうか？ (W)

国立天文台ニュース
NAOJ NEWS



No.169 2007.8
ISSN 0915-8863
©2007

発行日/2007年8月1日

発行/大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
国立天文台ニュース編集委員会

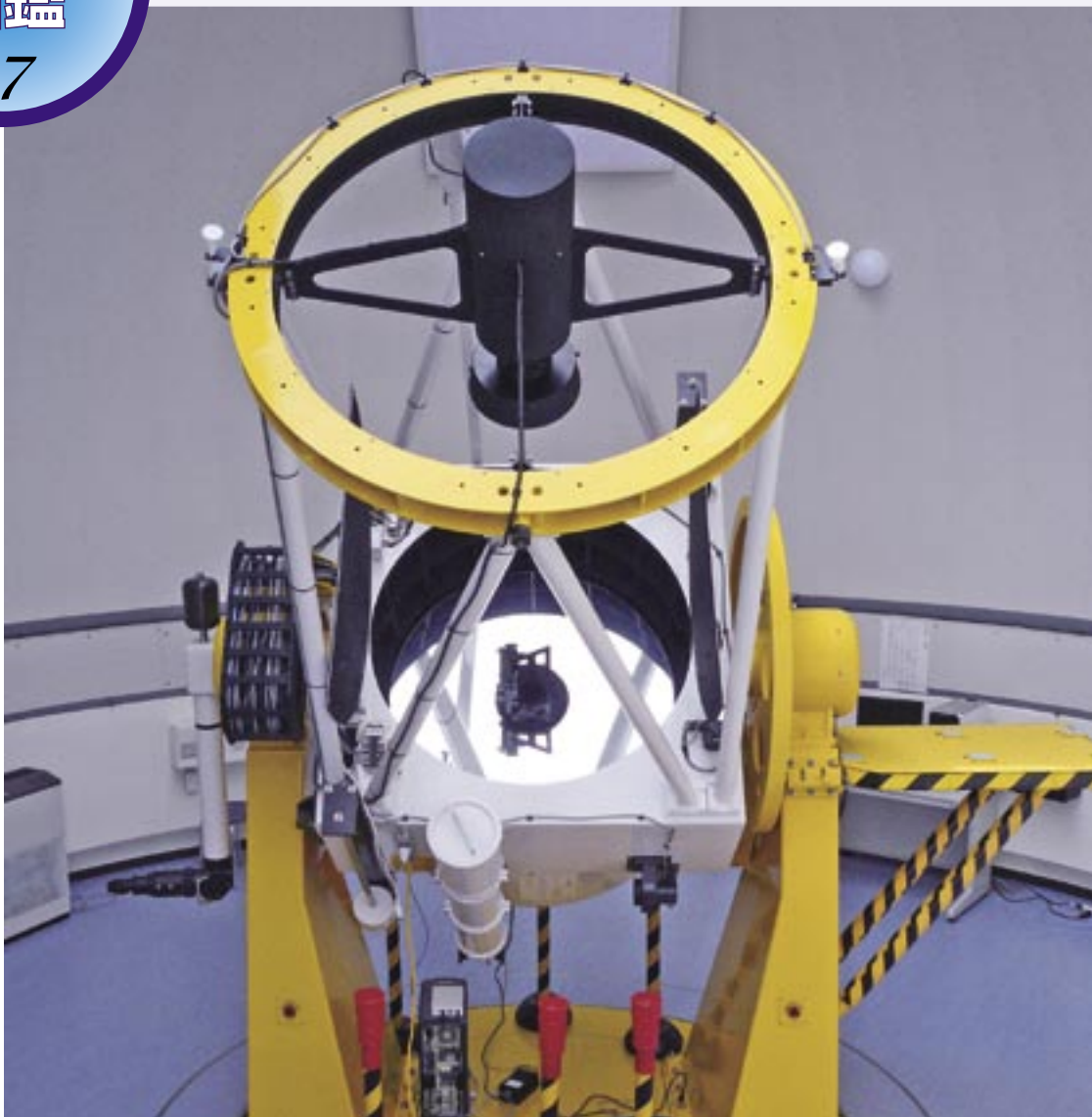
〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1
TEL (0422) 34-3958
FAX (0422) 34-3952

★「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。

105cm むりかぶし望遠鏡

石垣島天文台

Navigator — 宮地竹史 (石垣島天文台)



●愛称の「むりかぶし」は、「すばる」のことです。石垣島など八重山諸島ではこう呼び、昔は農作業の時期を知るために星見石を使い、「むりかぶし」の位置を観測してきたといわれています。VERA 石垣島局の設置をきっかけに、「南の島の星まつり」が始まり、星空への関心がさらに高まる中、小惑星などの太陽系天体の研究を主な目的とする石垣島天文台が建設されました。完成後、さっそくシュヴァスマン・ヴァハマ第三彗星のB核の分裂をみごとに捉えました。ハワイの「すばる」望遠鏡との連携プレーです。むりかぶし望遠鏡は、大きな「すばる」に対し、「小さなすばる」と親しまれ、これからの活躍が期待されています。

毎月 1000 人前後の見学者があり、7 月 8 日には来台者が 1 万人に達しました (次号記事掲載予定)。夏休みに入ると県外からの来台者が半数を占め、土日祝祭日の観望会の回数も増やして対応しています。先日の観望会で、木星や月、はくちょう座のアルピデオ、リング星雲などを観て頂いたのですが、帰り際にそれまで一生懸命に望遠鏡を覗いていた小学生の男の子が、親から離れて黙って抱きついてきました。この望遠鏡を作って本当に良かったと思いました。

Specifications

完成年：2006 年

製造メーカー：西村製作所

特徴：主反射鏡の口径 105cm の光学赤外線望遠鏡。架台は経緯儀台方式。リッチー・クレチアン光学系を採用し、主鏡焦点距離は 2520mm、合成口径比は F12。焦点は、視野回転装置のついたカセグレン焦点と左右のナスミス焦点。ナスミス焦点の一つは天体観望用の高さが変更できるアイピースを常時取り付け、車椅子に座ったままで観望できます。カセグレン焦点には、冷却 CCD カメラ、三色分光器など観測装置を装備しています。焦点の切替や、副鏡の制御、天体追尾は、コンピュータ制御で行なわれ、星座早見の画面から任意の天体に向けることも可能です。