日本のODAによる 発展途上国への天文機器援助

北　村　正　利
〈国立天文台　〒181 東京都三鷹市大沢 2-21-1〉

1980年代後半に入り，日本のODAによる発展途上国への天文機器援助が行われ，宇宙時代におけるこれらの国々での天文学発展と普及に役立っている．社会教育用のプラネタリウムの供与，初めての研究用望遠鏡の提供等が主なものである．現在（1996年末）までに何らかの天文機器の供与を受けた国は11ヶ国にのぼる．その経過について簡単に述べる．

1．序

日本政府が発展途上国のために毎年支出するODA（Official Development Assistanceの略；政府開発援助）は，有償・無償を問わず年々増加の一途をたどっている．その主流は物的援助であり，金額としては産業振興目的のためのものが大きいが，文化面での人作り，つまり教育・研究助成用のものも当然含まれている．これまで行われてきた発展途上国の天文学援助のための機器供与もその一環である．これまでなされた援助の経過と種類を順を追って述べる．

お断りしておきたいのは，本稿で述べる援助は勿論天文機器の無償供与を中心にしたものであり，直接機器供与を伴わない援助はODAとは無関係である．例えば，日本学術振興会等を通して発展途上国から学者を招聘する場合の援助等はODAとは直接の関係はない．

2．機器援助の種類

ODAで発展途上国へ天文機器を無償供与しようとする場合，方法としては対象機器の種類，内容，規模（金額）等によって大きく2つに分かれる．一般無償供与（General Grant Aid）と文化無償供与（Cultural Grant Aid）である．

これらの援助への応募はすべて，先ず各国にある日本大使館を通して行われるが，どちらも決まった応募形式はない．応募があると日本大使館では，機材供与を受けた場合の設置予定場所と，それ用の収納建物などについて実地見聞を行うのは当然であるが，操作できる学者，技術者等がいるかどうか等も検討されるであろう．各方面からの応募の中から選ばれた優良案件は本省へ廻され，本省でさらに検討（多分政治的見地などからも）し，大蔵省の決裁もうけなければならない．

3．発展途上国の天文学者の要望

発展途上国の中には，自国の大学で天文や物理を修めたあと，先進国の大学院で天文学の学位をとって帰国する人々が最近増えている．彼等の中には，母国の大学に職を得て学生相手に天文学の講義を行っている人も多い．ところが，肝心の天文機器が殆どないのが実情である．研究用は勿論のこと，教育用の望遠鏡もなければ，未だ社会教育用のプラネタリウムすら全くないところもある．例えあっても，首都に旧式のものが一つだけというのが殆どである．日本で1996年現在，社会教育用プラネタリウムの数367とくらべて，その差は余りにも大きい．したがって，最小限の研究用天文機器，社会教育用の天文施設の早急な設置を要望す

る声が非常に強い.

一例をあげよう. スリランカでは, 首都のコロンボ大学や同国第二のペラデニア大学（京都のような古都キャンディの近郊）は, 英国の大学で天文や物理の学位をとった学者が何人もいる. 1993年, 筆者が同国を訪問した時, 英国からアストノマー・ロイヤルのウォルフェンデール（A. W. Wolfendale）教授（γ 線天文学）が両大学での集中講義に来られていた. また数ヶ月後には, やはり英国からコパール（Z. Kopal）教授（連星天文学）が来て集中講義を行った. このように, 天文学への興味関心は非常に高い. 現在英国のカーディフ大学の天文学教授ウイクラマシン（N. C. Wickramasinghe）や弟でオーストラリア国立大学天文学教授のウイクラマシン（D. T. Wickramasinghe）などはもともとコロンボ大学で学んだスリランカ人である.

スリランカの大学や物理系研究所（例えば同国の Institute of Fundamental Studies, 1981年創立）では天文学の理論的基礎を学んだスタッフがかなり働いている. にもかかわらず, 大学・研究所レベルでの天文観測用望遠鏡など全くなかった. 滞在中ペラデニア大学の理学部長は, ウォルフェンデール教授と筆者に, ヨーロッパで天文の学位をとって帰国しこの大学に奉職しても近代的な天文観測手段がないため, 再び欧米へ出て行く人が多いと嘆いていた. 1996年, 初めての反射望遠鏡が日本の文化無償供与で設置されるまでは, この国には研究観測用天文機器は全くなかったのである.

また現在, ベトナムは文化無償供与によるプラネタリウムと研究用望遠鏡一式の供与を切望している. これには同国の外務大臣カム（Nguyen Cam）氏自身が強く希望していられるのを知って驚いた次第である. 筆者は1995年12月ハノイを訪れた時, 同氏に呼ばれ先方の外務大臣室で直々に協力を依頼された. ベトナムには旧ソ連や東欧の大学で天文の学位をとった人々が何人もいる. ベトナム側の希望で先ず建国の父ホーチミン氏の生まれたビン（Vinh）市に, 文化記念館として同国第一号のプラネタリウム供与の計画が進んでいる.

アジアで近代的な天文研究施設を持ち, 欧米天文先進国に肩を並べる日本は, 発展途上国の天文関係者の強い要望に答え, これらの国々に埋もれている若い天文ブレインを啓発・活用し, 天文学発展に寄与させるために力を貸すことができるのではないだろうか. 有効にこれを成し得るのはアジアでは現在日本だけではないか. 1995年7月代々木の国立オリンピック記念青少年総合センターで, 「光学天文学におけるアジア諸国の協力」と題し, 日本主催の国際会議が開かれた[1]. アジア諸国を中心に約200名ものブレインが集まり, この地域における天文学研究の現状が報告され, 観測装置・天文台の建設など今後の発展と協力の可能性を話し合う機会を持った. 誠に時宜を得たものと言うべきである. 長い戦争のため, 現在全くといってよい程, 天文装置を持たない新生ベトナムから, 天文学の国際会議に初めて4名もが参加していたのは特に印象的であった.

4. 一般無償供与による天文機器援助

価格が5千万円以上, 億単位の機器なり設備なりを供与する場合, 外務省傘下のJICA（Japan International Cooperation Agency; 日本国際協力事業団）

表1. 一般無償で供与された天文機器

供与対象国	決定年	納入地	機種
ミャンマー	1986	首都ヤンゴン（Pagoda Culture Training Center）	大型プラネタリウム
マレーシア	1989	首都クアラルンプール（Space Science Education Centre）	大型プラネタリウム

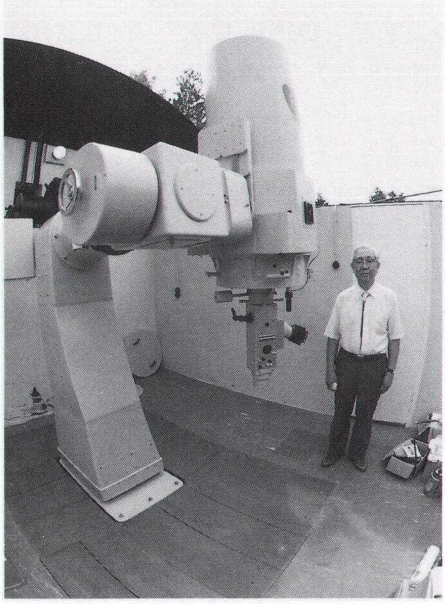

写真1　ボッシャ天文台（インドネシア）に供与され，分光器をつけた 45 cm 反射望遠鏡

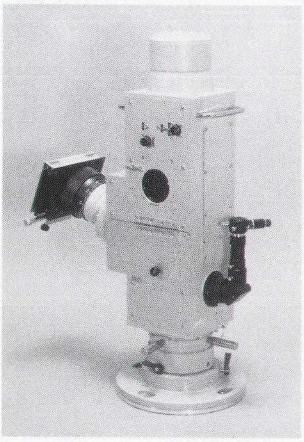

写真2　ボッシャ天文台に供与されたグレーティング分光器の全容（90 Å/mm）

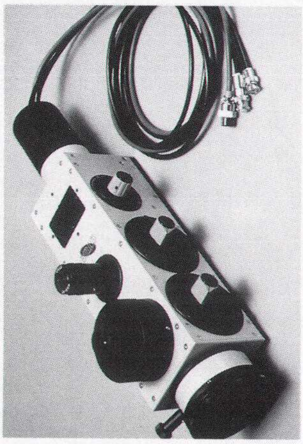

写真3　ボッシャ天文台に供与された光電測光器

を通して行われ，一般無償供与と呼ばれる．この一般無償は前もって内閣の承認を必要とし，対象は文化的なものだけではなく，あらゆる産業部門にもまたがる．そのため，これに大型天文機器供与を割り込ませるには相当のエネルギーが必要である．現在まで，一般無償援助によって実現した天文機器供与は表1の2件だけで，どちらも天文普及・社会教育を目的とした大型プラネタリウムで，それぞれの国で最初のプラネタリウムとなった．

筆者も直接関与したマレーシアの場合，外務省指導の下で，JICA と共にミッションが組まれ，「マレイシア国宇宙科学教育機材整備調査団」といういかめしい名称で 1989 年現地調査に派遣された．筆者は依頼された項目，マレーシアにおける国家レベルの宇宙科学教育の現状の問題点，国家計画における本計画の位置づけ，についてレポートをまとめさせられた．このミッションの報告は大蔵省を納得させるために，全体としてはかなりの分量の調査報告書となった．OK になったあと，機種の選択，据え付けなどの実行は JICA によって行われた．

一般無償で相手国に天文機器を供与せんとする場合，かなり以前からの運動が必要であるが，国家レベルでの強い要請を得ることが必要である．また，案件が採用（決定）されても，設置が実現するまでには種々の手続き（受入国側の準備，JICA による機種選定，入札などを含め）に相当の時間—普通1，2年—がかかることを覚悟せねばならない．この点，つぎの文化無償供与とはかなり異なる．

5．文化無償供与による天文機器援助

価格が5千万円までの教育用・研究用の機器を供与するため最も近づきやすいのが，この文化無償供与である．先にも述べたように，1980 年以前に始まった ODA の一つの枠であるが，決まった応募形式などがなかったので，初めの頃は余り知られていなかった．そして文化無償供与は JICA を通すのではなく，外務省が直接取り扱う仕組みになっている．

一般無償との重要な違いは，前もって内閣（日本政府）の承認を必要としないことである．日本

表２．文化無償で供与された天文機器

供与対象国	決定年	納入地	機　種
シンガポール	1987	Science Centre	40 cm 反射望遠鏡
インドネシア	1988	Bosscha 天文台, バンドン	45 cm 反射望遠鏡
タイ	1989	Chulalongkorn 大学, バンコック	45 cm 反射望遠鏡
ヨルダン	1989	Haya Cultural Centre, アンマン	プラネタリウムと 小型望遠鏡
フィリッピン	1990	National Museum, マニラ	プラネタリウム 補助投影機器
インド	1993	Burdwan 大学, 西ベンガル	プラネタリウム
アルゼンチン	1993	Planetario de la Ciudad, ブエノスアイレス	プラネタリウム 補助投影機器
ウルグアイ	1994	Planetario de la Ciudad, モンテビデオ	プラネタリウム 補助投影機器
スリランカ	1995	Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies, コロンボ近郊	45 cm 反射望遠鏡

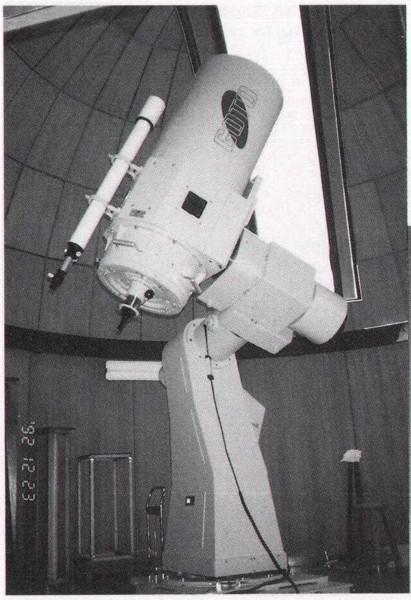

写真４　チュラロンコン大学（タイ）の新築ドーム内に供与された45cm反射望遠鏡

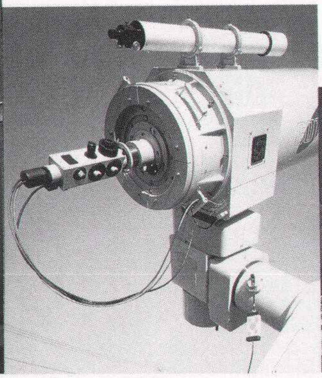

写真５　チュラロンコン大学の望遠鏡に取り付けられたデジタル式光電測光器

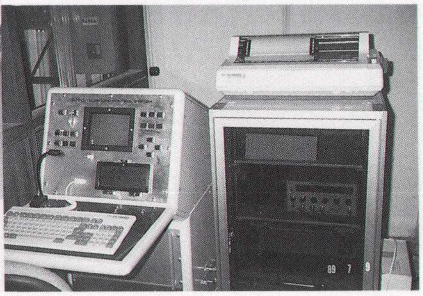

写真６　チュラロンコン大学の望遠鏡コンソールとコンピューターセット

写真7　スリランカ最初の天文研究施設となったアーサー・クラーク研究センターの敷地内の4階建の新築ビル

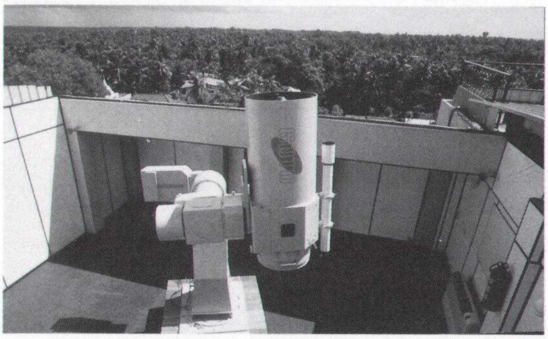

写真8　アーサー・クラーク研究センターの天文施設ビルの屋上に据え付けられた45 cm 反射望遠鏡

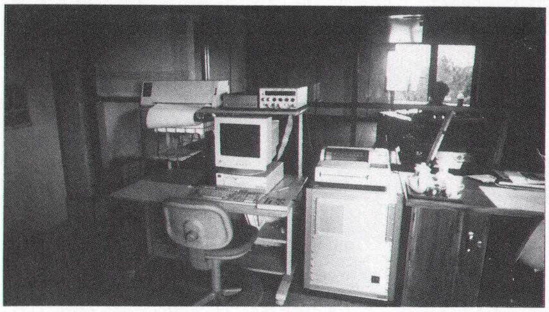

写真9　アーサー・クラーク研究センターの望遠鏡に隣接した部屋に置かれたコンソール

大使館を通して外務省と相手国との間で同意ができれば（勿論後で大蔵省の承認は必要だが），後の適当な時期に内閣への報告だけを行えばよいことになっている．そして，この文化無償供与は大部分の発展途上国，特に東南アジアの国々に対しては，それぞれ毎年1件（例外的に2件）が殆ど確実に採用されていることである．国によっては（例えばベトナム等），国家計画委員会というのがあり，ここで国全体からの要望に対し内部的に検討し，文化無償供与に対して順番をつけて日本大使館へ推薦してくるところもある．しかし普通は，いろいろの分野から日本大使館へ出された応募の中から大使館が優良案件として2～3件を選び，外務本省へ推薦する．本省ではその中から1つを選ぶことになる．また前年度，僅かの差で不採用だったものが生きかえることもある．採用が決まると，文化無償供与の場合はJICS（Japan International Cooperation System；日本国際協力システム）による入札等の手続きが行われる．

文化無償による天文機器の供与に関し，過去のインドネシアの場合を例にとり述べておこう．インドネシアのバンドン工科大学（Institute of Technology Bandung, ITB と略）に属するBosscha天文台と日本の天文学者との間には，1979年以来日本学術振興会とインドネシア高等教育総局（Directorate General for Higher Education; DGHE と略）の間の同意により，毎年両国の天文学者の交流による研究が続けられてきた．初めの頃，Bosscha天文台では旧式の37センチ・バンベルグ屈折望遠鏡による非能率な測光観測が行われていた．これを近代的な反射望遠鏡によって果たすべく文化無償供与に応募したのは1982年であった．それまでの学振とDGHEによる両国間の天文交流の経過から見てスムースに採用されるかに見えたが，日本大使館への他分野からの多くの要望とのカチ合いのためなかなかうまくいかず，結局成功に至るまでには6年かかり，1988年になってやっと決定してもらったわけである（Hidayat et al. 1992）[2]．

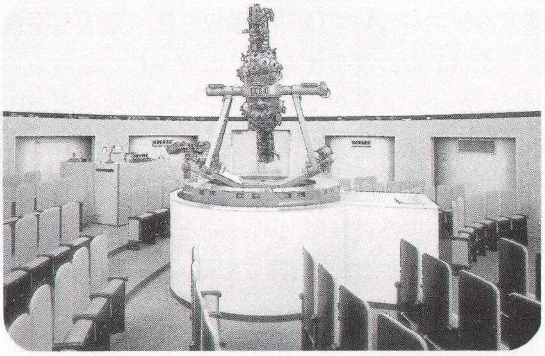

写真10　ミャンマーの首都ヤンゴンのパゴタ文化訓練センターに供与されたプラネタリューム館の内部

写真11　インド西ベンガル州のブルドワン大学に供与されたプラネタリュームの入った建物

現在まで文化無償によって研究用望遠鏡（主に口径45 cmの反射望遠鏡）が供与された国々は，インドネシア，シンガポール，タイ，スリランカの4ヶ国で，シンガポール以外は分光器，測光器，関連コンピューター等の附属品も一緒に供与されており，それぞれの国の大学や国立研究所に設置された．教育用のプラネタリウム（一般無償でミャンマー，マレーシアへ供与されたものよりは小型ではあるが）は，インドとヨルダンへ供与されている．まとめて第2表に示す．またすでにある旧式のプラネタリウムに併設し，内容を豊かにして最新型と同様の威力を持たせるための補助投影機もこの文化無償供与の範囲に入る．メーカーによると価格は1千万円前後とのことである．第2表の決定年と実際の据え付け終了の年との間には，メーカーによる製作期間と受入側の準備等のため1年おくれる場合もある．

6．機器供与後のフォロー・アップ協力

供与された天文機器が有効に活用されるには，現地スタッフの技術的トレーニング等が必要となる場合がある．特に，供与された望遠鏡を使っての研究観測を根づかせるためには，この問題は重要となる．これらの望遠鏡には，同時に供与された附属コンピューターにより駆動，測光・分光観測の整約が行われるので，観測経験の乏しい新天文台の現地スタッフを対象にある程度のトレーニングは必要かくべからざるものとなる．

最近の一例をあげよう．1996年初頭スリランカにオープンした新天文台には専門職として，現在まで順次3人の若いスリランカ人大卒が採用されている．この人々に対しJICAの援助で，日本での観測実習のために，それぞれ6ヶ月間の招聘が予定されており、その中の一名は，現在岡山県の美星天文台（台長小暮智一氏）で研修を行っている．赤道帯に位置するスリランカでの変光星やコメット等の観測は，フェイズのギャップをうめる上からも重要である．これら若いスタッフによる国際協同観測への参加の日もそう遠くはないと思われる．

7．終わりに

発展途上国へ天文機器を援助し，これらの国々での天文普及と観測研究推進に役立たせたいという運動は，ほぼ20年前に遡る．最初はスリランカに対してであり，1975年にアリゾナ大学のトム・ゲーレル（Tom Gehrels）教授の提唱による呼びかけで始まった[3)]．アメリカの財団へは勿論のこと，日本では万博記念財団への働きかけが行われたが，これらの財団では支出できる一件あたりの金額に制限があり，どちらも成功しなかった．日本の

ODAによる一般無償供与への応募も考えられ，京大小暮教授（当時）が1985年訪問され応募の可能性を打診されたが，スリランカ側内部で他分野との競争による事情でうまくいかなかった．

1980年近くになって，日本政府による文化無償供与という学問的・教育的対象に限っての門が開かれ，天文分野に対しても1985年過ぎからようやく文化無償供与による天文機器供与が，第2表に示したように，シンガポール，インドネシア，タイ，……と1～2年に一つ位の割で実現していった．希望第一号だったスリランカに対しては結局，かなり遅れたが，前述の如く1996年にやっと望遠鏡と附属機器の一式が，同国の国立研究機関 Arthur C. Clarke Centre for Modern Technologies の敷地内に新たに建てられた4階建ての天文研究施設の屋上に設置された次第である．

ところで，一般無償供与と文化無償供与については，日本政府は機器供与はするが，サイト・建物等については受入国側で準備せねばならないという条件を課している．決定した機器が供与されて，いざ到着してみると，事前の約束と違って予定されていた建物（望遠鏡の場合はスライディング・ルーフの建物またはドーム）ができておらず，機器が外部に放置されたままになっているといったケースがあり，日本大使館側も非常に神経をトガらすことがある．今後も新プロジェクトの応募に対しアクションをとる場合，よくよく注意しなければならない点である．

現在までに発展途上国に供与された天文機器は，表1，表2に示したように，社会教育用のプラネタリウム関係が最も多く，次が分光・測光・写真撮影用の反射望遠鏡である．このような順番は，発展途上国側の強い希望によるもので，現段階ではまず天文を普及させるという社会教育上の目的を第一に考えている国が多いためである．また，文化無償供与は一箇所に一回だけということはなく，必要に応じて更に進んだ天文機器の供与を再び応募することもできる．

最後に，以上のODAによる発展途上国への天文機器援助については，小暮智一氏（京大名誉教授）をはじめ，関係する多くの方々にご協力をいただいた．元ユネスコ東南アジア科学技術事務所の企画専門官であった黒田孝氏（東大天文修士コース昭和30年修了）には，発展途上国相手の各種プロジェクト推進に関し具体的な多くのご助言をいただいた．また，スリランカ，ベトナムへのアクションに対しては国連（UN）のOuter Space Affairs の N. Jasentuliyana 氏にも特別のご協力をいただいた．これらの方々に深く感謝する次第である．

追記：本記事の校正段階で，ベトナムへの文化無償供与によるプラネタリウム設置が本決まりとなった．

参考文献

1）Proc. 3rd East-Asian Meeting on Astronomy, entitled "Ground-Based Astronomy in Asia", ed. N. Kaifu, Tokyo, 1996.

2）B. Hidayat, Mahasenaputra, Claudia Mc. Cain and Hakim L. Malasan, “The New Telescope at the Bosscha Observatory”, in Proc. Evol. of Stars and Galactic Structure, ed. K. Ishida. and B. Hidayat 1992.

3）T. Gehrels et al. (drafted on 20 May 1975 in Tucson, Arizona), “Proposal for the Construction of an Astronomical Telescope on the Central Plateau of Sri Lanka”.

Instrumental Aid by Japanese ODA for Astronomy in Developing Countries

Masatoshi Kitamura
National Astronomical Observatory of Japan

Abstract : Japanese ODA has contributed to promote the spread of astronomical education and to establish astronomical observatories in developing countries through the provision of necessary astronomical equipments. In this article, development of the aid and its kind have been briefly described.