



# ナイジェリアの天文学事情

## Friday Barikpe SIGALO

〈元 国立天文台客員研究員； Department of Physics, Rivers State University of Science & Technology, Port Harcourt, Nigeria〉

e-mail: fbsigalo62@hotmail.com

(訳者) 谷川清隆

〈国立天文台 〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1〉

e-mail: tanikawa@exodus.mtk.nao.ac.jp

過去の天文学にナイジェリアが寄与したという記録はいまのところ知られていない。しかし、1962 年以來ゆっくりとはあるが、ナイジェリアは現代天文学の最前線に加わろうとしている。この報告では、天文学研究を推進すべくナイジェリアが現在までにとってきた歩みを紹介するとともに、ナイジェリアの天文学者に何ができるか、その見通しについて語ってみたい。

(訳者による Sigalo 氏の紹介)

フライデー・シガーロ (Friday B. Sigalo) 氏は 2002 年 7 月～2003 年 7 月、国立天文台三鷹に客員研究員として滞在したナイジェリアの天体物理研究者である。専門は宇宙ジェットの加速機構。その 10 年前に滞在した同じくナイジェリアのオケケ (Pius N. Okeke) 教授の弟子であり、オケケ教授の推薦もあって、日本にやってきた。天文台滞在中は、岡本 功氏や東大名誉教授の海野和三郎氏らとも学問的議論を行った。受け入れ教官の谷川清隆とは、学問も含めて可能なあらゆる話題で議論を行った。

記事を読めばわかるように、われわれはナイジェリアの天文学立ち上げ時代に立ち会っている。日本がこの立ち上げに寄与していることを訳者は誇りに思う。

### 1. 序

一つの疑問から始めよう。天文学をしたら何か得をするのか？ 筆者なりの答えを言うなら、天文学はわれわれがどこにいるのかを教えてくれる学問である。すなわち、われわれが惑星に住んで

いること、そして地球を含む宇宙はどんな環境にあるかを教えてくれる。人類の文化は天文学とともに発展してきた。文明の起源以来、天文学の研究成果は人類が登るべき階段を指し示し続けてきた。

われわれの暦や時刻制度は天文学に由来する。古代以来、天文学の結果として得られた数学は多い。三角法はギリシャの天文学者ヒッパルコスに始まる。対数法の採用は天文計算の必要性からきた。微積分法は現代科学と工学の基礎である。これはアイザックニュートンによって天文計算のために作り出された。天文学により航海技術も発展した。これにより船乗りや飛行機乗りがわが惑星を調べまわることができるようになった（今日では宇宙船が太陽系を調べまわっている）。計算機の能力向上への天文学者の渴望が初期の電子計算機の発展の原動力となった。宇宙時代となり、通信衛星や気象衛星の恩恵を日々被っているが、これは天文学者によって発見された重力や軌道の基礎知識なしには不可能であった。電波天文学者のおかげで低雑音受信機が開発され、衛星通信事業が可能になった。天文学者の開発した画像処理技

術は医療画像システムの一部となり、患者の身体を痛めずに診断治療することが可能になった。現代の天文台における、性能の良い観測機械への天文学者の要望がエレクトロニクス、機械工学、計算機科学などの広い学問分野の発展をうながしている。

このように、とくに 20 世紀においては、天文学が達成したものからの見返りが多かった。また各種波長域における望遠鏡、超長基線電波干渉計 (VLBI) は、かつてない分解能を示した。いまや衛星通信と複数同時通信の時代である。日本、英国、米国、南アフリカやその他の国での出来事を同時に追尾し共通の視点を持つことができる。国際宇宙ステーションがすでに宇宙空間にある。

さてそこで問題だ。一体ナイジェリアは以上述べた発展のどこに参加したのか？ ナイジェリアは古代の段階にいるのか、中世か、ルネッサンスかそれとも現代か？ ナイジェリアの天文学と天文学者を国際的共同体に組み込むために国としてのナイジェリアはいままで何をしたのだろうか？

## 2. ナイジェリアの天文学

ナイジェリアは古代、中世あるいはルネッサンスの天文学に貢献したかもしれないが、これに関する記録は発見されていない。だから、筆者が本論で述べるのは現代、すなわち 20 世紀および 21 世紀におけるナイジェリアの天文学事情である。結論から言えば、ナイジェリアの天文学は「学校天文学」でしかない。学部レベルの天文学が 1962 年に始まった。それは、当時、ヌスッカ (Nsukka) のナイジェリア大学数学科のジョン・ゴースター (John Gaustaird) 教授 (外国人客員講師) によって導入された。これはナイジェリアの市民戦争 (1967~1970) のために中断し、1970 年に同じ学科にオコイエ (Okoye) 教授が復活させた。彼は天文学の学位を取って英国はケンブリッジから帰国したばかりであった。それに協力したのは、当時高エネルギー天体物理学の若き大学院生で

あったオケケ (Pius N. Okeke) 教授である。

今日、ナイジェリアには 45 以上の大学があり、どの大学にも学部レベルおよび大学院レベルの物理学のコースがあるが、天文学のコースがあるのは 10 大学ほどであり、しかも学部レベルだけである。10 大学のうち 6 大学は大学院の物理コースに天文学のプログラムを持っている。その大学を列挙しよう。括弧内は大学のある都市である。

ナイジェリア大学 (Nsukka)

(以下 UNN と略す)

リバース州立科学技術大学 (Port Harcourt)

(以下 RSUST と略す)

オバフェミ アウォロウォ大学 (Ile-Ife)

ヌナムディ アジキウェ大学 (Awka)

イモ州立大学 (Owerri)

連邦技術大学 (Akure)

オケケ教授の努力のおかげで、UNN と RSUST には大学院でも天文学プログラムが走るようになった。オバフェミ アウォロウォ大学でも、バログン (Balogun) 教授の下に、大学院教育が始まろうとしている。これ以外に、宇宙関連の分野、たとえば測地学、気象学、大気物理学、通信物理学、地磁気学やリモートセンシングにおいて大学院レベルの教育が行われ、結果を出し始めた大学がある。それは以下の大学である。

オバフェミ アウォロウォ大学

ラゴス大学 (Lagos)

イバダン大学 (Ibadan)

UNN

アーマドゥ ベロ大学 (Zaria)

RSUST

オグン州立大学 (Ago-Iwoye)

小学校、中学校、高等学校では、地理や自然や地学を教え、その中で太陽系などを教えている。しかし残念ながら、いまのところ、大学での天文学教育と初等中等レベルでの教育とは連携がとれていない。

## 研究プログラム

大学院レベルの天文学を教える大学（UNN と RSUST）において行われる研究のほとんどは理論的なものである。観測装置がないので、これは仕方のないことである。研究対象は、電波天文学、高エネルギー天文学、恒星および銀河モデルや宇宙論である。観測的研究は外国の天文台（南アフリカ、インド、日本）との共同で行われている。

全体を合わせて、12名の博士課程修了者（10名は UNN から、そして2名は RSUST から）と15名の修士課程修了者がこれまでに出版している。現在（2003年初）、博士課程の院生は UNN に5名、RSUST に1名が在籍中である。研究レベルは一般に低い。経験を積んだ天文学者がおらず、観測装置もないからである。しかし、P. N. Okeke（リーダー）、A. A. Ubachukwu（宇宙論）、L. I. Onuoha（宇宙論）、J. O. Urama（パルサー観測）、F. B. Sigalo（高エネルギー粒子天体物理学）、A. G. Warmate（太陽プラズマ）、F. N. Okeke（地磁気および電波伝播）、M. O. Asogwa（太陽フレアエネルギー論）、および A. R. Rabiou（太陽・地球相互作用）らを核とするグループは、ナイジェリア大学宇宙研究センターおよびリバース州立科学技術大学に集って連絡を取り合って研究している。

国際天文連合（IAU）、日本の国立天文台（NAOJ）、ユネスコ（UNESCO）、イタリアのトリエステの国際理論物理学センター（ICTP）、および南アフリカ天文台（SAAO）から多大の援助をナイジェリアが受けていることをここで筆者は指摘したい。これらの組織はさまざまな機会に、招待したり本や装置を寄付したり、訓練を引き受けたりしてナイジェリアの天文学者を支えてくれた。

## 国際共同

ナイジェリア大学宇宙研究センターは南アフリカ天文台およびハルテベーストホク電波天文台

（HartRAO）と共同研究を行っている。この国際共同を背景に、オケケ教授は南アフリカの研究開発基金（FRD）によって選ばれて、1995年には南アフリカ国立天文学機構の委員を務めた。ヌスッカ宇宙センターのウバチュクウ博士やウラマ博士を含む何人かのナイジェリアの天文学者は HartRAO で研究してきた。ウラマ氏はパルサーや電波源の観測や解析で良い仕事をした。

1991年と1994年の間に、国連とヨーロッパ宇宙機関（ESA）は、アフリカの天文学研究所との共同ワークショップをいくつか開催した。その一つが1993年にナイジェリアで行われた。ワークショップの目的は、アフリカ大陸における天文学の必要性を鼓舞することであった。これらのワークショップの期間中に、アフリカ諸国およびナイジェリアにとって緊急な分野がいくつか確認された。天文学のさまざまな分野において研究者を訓練すること、天文設備を取得すること、さらに天文学への公共からの関心を増進させることなどがそれである。この要請に従って、アフリカ諸国およびとくにその地理的位置からしてナイジェリアに勧告がなされた。すなわち、米国、日本、英国などの先進国との国際共同を組織して天文学者を訓練させることである。アフリカ大陸の天文学研究所はインターネットにつながって情報の流れを引き込むよう要請された。

## 3. 天文学研究に必要な要素

天文学研究を成功させるには重要な要素がいくつかもある。不幸なことに、ナイジェリアでは、これらの基礎的な要素の必要性が認識されておらず、それを提供する発想はもろくない。必要な要素とは、

**基金：**他のどの分野とも同じで、天文学もたかさんの資金を必要とする。それは研究補助金であったり、装置の購入資金や運転資金であったりする。資金はある分野の特定のプロジェクトを推進させるためにも必要である。ナイジェリアの天

文学のつまづきの原因の一つが資金不足である。

**図書施設：**高機能の図書館なしでは天文学を進めることはできない。重要な天文学雑誌や単行本は、国際標準に達する研究を行うために研究者にとって必須である。図書館が良質であれば、研究トピックが適切であることやタイムリーであることが確認できる。だから良い図書館が欲しい。

**計算施設：**今日の天文学研究に計算機の重要性を強調しても強調しすぎることはない。データの収集、整約、解析、保存そして呈示などに計算機は必須である。インターネットへの接続、情報送受信は計算機なしには不可能である。ナイジェリアの天文学者のほとんどが計算機に触れることができないために自分の能力を発揮できずにいる。

**研究会への参加：**資金が少ないために国内的にも国際的にも会議への参加が少ない。天文学は場所によらない科学であるから、より多くの研究者の共同による解析が有効である。ナイジェリアの天文学者は会議に出席すべきであり、そのための経済的支援を受けるべきである。

**観測施設：**天文学者にとって基本的な装置は望遠鏡である。データの収集、解析、解釈は今日望遠鏡を使って行われる。いまのところ、ナイジェリアには望遠鏡がない。

**先進国との共同：**上で述べたように、天文学は地域科学ではない。共同によって、ノウハウが伝達され必要な装置の使用が可能になる。ナイジェリアにおける共同のための努力が天文学者自身に任されているのを見ると哀しくなる。ナイジェリア政府は、立派な装置を持つ先進国の天文学者との共同をお膳立てする時期にきている。

#### 4. ナイジェリア政府の方針

すでに述べたとおり、ナイジェリアには天文台がない。しかし、ナイジェリア政府はアフリカのために宇宙プログラムの考えを提唱した。それは1976年、エチオピアのアディスアベバにおけるアフリカ統一機構(OAU)の会議の席においてで

あった。これに従って、その年に委員会が設置され、ナイジェリアに宇宙や関連分野の研究所を設立するよう政府に働きかけ始めた。政府に長い間軍が干渉したため不安定な政局が続き、意味のある成果は何一つ得られなかった。1987年になってようやく連邦科学技術省が設けられた。その年、連邦科学技術省は過去に提案された項目を再調査し、宇宙技術応用のための国家委員会を設立した。この委員会は実行可能な宇宙プログラムを政府に提案することになっていた。そして発展して宇宙科学工学局となった。だが、この局も過去の委員会と同じ運命に見舞われ、当時の政府が倒れるとともに死んでしまった。

1999年、ナイジェリアの現在の民主政府の発足時に、宇宙研究開発局(NASRDA)がボロフィス(Boroffice)教授を局長として設立され、国内の宇宙プログラムを調整推進することとなった。その目的を達成するために、政府は以下のことを再確認した。すなわち、ナイジェリアの内在的宇宙研究能力を引き出すために積極的に行動を起こすこと、社会経済的発展を推進させること、そして宇宙空間研究の先進技術を有する国との2国間および多国間協調を育てることである。

NASRDAは次のような目標を掲げる。(a) ナイジェリアにおける基礎宇宙科学と天文学教育を発展奨励、(b) ナイジェリアの環境を宇宙から調査、管理するリモートセンシングセンターの設立、(c) ナイジェリアの天候状態を調べるための気象センターの設立、(d) 通信および情報技術の研究を奨励し、国内の各地にセンターを設立すること、などである。この目標設定に基づき、すでに以下のようなセンター設立が政府によって承認された。

- 宇宙科学技術センター
- 宇宙輸送および推進センター
- 衛星技術開発センター
- 測地地球力学センター
- リモートセンシングセンター



これらのセンターは適地に設置されるはずである。NASRDAの本部はアブジャ (Abuja) にあり、支所は国内各地に置かれることになっている。今回からは、活動を積極的に行うために、NASRDAの局長は、大統領を議長とする国家宇宙評議会に席を持つ。オケケ教授はこの評議会でも活躍している。上に挙げたセンターのいくつかは、大学などの組織の中に産声を上げている。ナイジェリア大学には宇宙研究センターができた。リバース州立科学技術大学には地球科学および宇宙技術研究所があり、オバフェミ アウォロウォ大学には衛星通信センターがある。筆者の理解するところでは、これらのセンターを強化して国家の要請に見合うような機能を持たせることがNASRDAの望むところである。

## 5. 結 論

まとめると、現代的な宇宙および天文学探求プログラムに挑戦するための立ち上げをたったいま始めたばかりなのがナイジェリアである。ナイジェリアには天文台もなく、いまのところ天文学者達は国立天文台 (NAOJ) や SAAO などの組織の援助や共同を通じてのみ現代的な設備に接することが可能である。天文学や宇宙科学を研究することは、胃袋に食物を送り込むこと以上のものである。

天文学は経済にも政治にも環境にも影響を与える。ナイジェリアは宇宙を正しく理解する探求に遅れを取ってはいけない。観測をするための基本設備（とくに装置）は天文学を標榜する研究所に備わるべきである。

今日の天文学界は、何かが起こることを待っているのではなく、過去を経験にして未来へと探りを入れている。ナイジェリアの天文学者も、世界の他の国の研究者といっしょになって、この発見に与ることを喜びに感じるはずである。わかって

いる限り、ナイジェリアには、中国、エジプト、メソポタミア、インド、韓国、ローマや日本のようには古代天文学の記録を持たないが、太陽や月、星を使って時刻や季節や暦を決めるような基本的な天文学は、遙か昔から行ってきた。日食のような天文学の事件への正常な好奇心もナイジェリア人にふつうに見られる。南ナイジェリアを皆既食帯が通った1962年の日食を観察したことを筆者は覚えている。

最後に、ナイジェリアにおける天文学研究を支える援助を惜しまなかったすべての国際機関、とくに日本の国立天文台に、この機会を借りて再び謝意を述べたい。

## 参 考 文 献

- 1) Ubachukwu A. A., Okeke P. N., 2000, Astronomy in Nigeria, paper presented at SAAO
- 2) Finley D. G., 1995, New Mexico Journal of Sci. 35, 21
- 3) Hearnshaw J. B., 2000, in Astronomy in Developing Countries, IAU Meeting
- 4) Okeke P. N., 1999, African Skies, No. 4, p. 39
- 5) Boroffice R. A., 2001, Summary of National Space Policy and Programme (Spaceweek Lecture, Nigeria)

### Astronomy in Nigeria

Friday Barikpe SIGALO

Rivers State University of Science & Technology,  
Port Harcourt, Nigeria

Abstract: There is no record so far known of Nigeria's participation in old time astronomy. However, she started a gradual entry into modern day astronomy in 1962. In this report, I present a review of the steps taken so far by Nigeria to realize her dreams in astronomy, and examine the prospects awaiting astronomers from Nigeria.