

メキシコ日食（1970年）

秦 茂

メキシコ日食は私にとって9回目の日食行であるが、第1回は1948年の礼文島日食だから今から41年の昔になる。その第1回日食のテーマは太陽の周縁減光で、第9代の東京天文台長になられた大澤清輝教授の助手として光電測光による周縁減光の測定を行った。

第2回は1955年のセイロン（現在はスリランカ）日食であるが、この時はコロナの偏光写真の撮影を担当した。指導されたのは斉藤国治教授であったが、セイロン行を目前にして、教授の突然の病気のため出張が不可能となり、結局は私一人でコロナの偏光写真に取組むこととなった。

その3年後に種ヶ島の金環日食に参加したが、その時にテーマは再び光電測光による太陽の周縁減光の観測であった。そして4回目のニューギニア日食以降は引きつづいて斉藤教授のもとで、コロナの輝度と偏光の観測にたづさわることになった。

1948年から1958年（種ヶ島日食）まで10年間も、日食のためだけの光電測光をやっていたと思われるのは残念なので、夜間は大澤教授と協同してA型ベキュリアー・スター（特異星）の光電測光を継続していたことを、つけ加えさせていただく。この当時使用していた光電子増倍管はRCAIP-21である。

今回のメキシコ日食は若しかしたら私のプロとしての最後の日食観測になるのではないかといった予感が、日食の準備に当たっている最中からずっと私の頭をはなれなかった。

その一つの理由は、斉藤教授の停年退職の期日が迫っていたことで、私達の所属している恒星分光部が其の後どうなるか分からなかったこと他に、時の台長・古畑教授が今後のコロナ観測を恒星分光部から太陽物理部に移行しようと考えておられるのが、次第に明らかになってきたからでもあった。

プロとしてのコロナの偏光写真が、これで最後になるのならば、何とか最善の観測にしなくてはと当時考えつづけていた。

観測地の選定

2年後の1991年7月11日にはハワイ島の西側の太平洋に始まり、ハワイ島、太平洋、メキシコを通過して南アメリカ大陸に終る日食がある。ハワイ島で4分を超える皆既継続時間、更にメキシコまで行けば6分を超える継続時間がのぞめるとあっては、今からハワイに行こうか、或いはメキシコに行こうかと迷っている方もおられると思う。

ここでは19年前の日食についての観測地の選定について、次の機会にメキシコに行かれる方々のために参考ともなればと思って、多少詳しく書かせていただく。

季節的には1970年日食は3月初めであってメキシコの2月前後は乾期に当たっているのに

対し、1991年日食は7月であって、亜熱帯地方に属しているメキシコでは雨期に入っているという点など大いに考慮しておかなければならない。

7月の全降水量、快晴日数については、最近メキシコの天候についての情報が集って来ていて、メキシコ全土で100～200mmの雨量であるのに対して、カリフォルニア半島の一部では、5mm以下の雨量であって更に19日以上快晴が希める場所が存在していることは、1991年のメキシコ行への希望を抱かせるものであろう。

さて、全く白紙の立場で1970年日食の観測地を考えて見ると、この時の皆既帯はメキシコ南部からフロリダ半島に抜けていて、単純に居住性だけから考えると、アメリカのフロリダ半島が優位に立つ。

その内に主としてアメリカからの気象情報が集って来た。それによると気象条件からは、フロリダよりも、メキシコ内陸のオアハカ盆地にあるミヤワトランが有望な観測地として浮上してきた。

実際に、日食時には日本からのアマチュア観測団はこの地を選定していたし、アメリカ、メキシコ、ソ連、インド、オランダ、スイス等の多くの専門家がこの地に集結した。

我々は、アメリカの気象衛星の地表写真をもう一度見直して、メキシコ南部では2月から3月にかけて晴天の確立が高いが、時に北風の異常から起きる気象異変の場合に注目した。この場合はオアハカ盆地がくもっても太平洋岸が帯状に晴れている写真を「スカイ・アンド・テレスコープ」誌上で確認した上で、皆既中心線からは28kmはなれてはいるが、太平洋岸に面したプエルト・エスコンディードを最終的に我々の観測地と決めた。



写真1. プエルトエスコンディードの人々

プエルト・エスコンディードはかくれた港という意味で、人口1960人の農漁村であるが、ホテルも三軒あり町には自家発電設備まで置かれていた。

アメリカ人は観光のために、良くメキシコにでかける。彼らにとってアカプルコまでは安全な旅先であるが、そこから先ではしばしば危険が伴うといわれている。たとえば夜間アカプルコから海岸沿いに南に行くと、車の前方に丸太が突き出されてドルと携行品はうばわれ、旅行者は殺されてしまうなどという話が伝わっている。

私たちはレンタカーとバスとトラックに分乗して現地入りをしたけれども全く危険など感じなかった。

前の年、1969年の12月に、東京天文台、花山天文台、水路部の計127個の観測機材は横浜港をはなれ、約20日間の航海でアカプルコに到着した。

アカプルコからプエルト・エスコンディードまでは舗装された国道200号が通っていて地図で見るとは簡単で陸送のはずなのだが、実際は地図で見るとは行かなかった。

橋のない河が途中にあって、渡し舟にたよったり、決潰した道路や水のなくなった川底を走り回ったりして、とにかく無事にプエルト・エスコンディードに全梱包がたどり着いたのは2月7日のことであった。

日食の日まで、約1ヶ月私達は解梱、観測機の組立て調整に追われた。

全団員は次の通りである。

東京天文台：斉藤国治（団長）、牧田貢、秦 茂、東条新、（臨時参加 竹内端夫）

花山天文台：神野光男（副団長）、椿都生夫、黒河宏企

木路部：森 巧、久保良雄

もう一度、1991年の観測地の選定に立ちもどると、先に述べたカリフォルニア半島の気象統計は1951年から'80年までの30年間の平均であるが、更に最新の気象衛星の地表写真などを入手されて、ハワイも含めて観測地の最終決定をされると良いと思っている。

日食現場の見学会

日食前日の午後、斉藤団長の提案で、発電所付近に集った各国の観測設備を見学させていただいた。初めはマンチェスター大学のキャンプで、ジェームス、スタンパーク両博士が説明にあたられた。

この班の主目的は太陽コロナのFeXMによる波長5303Åのライン・プロフィールを詳しく調べることで、シーロスタットでコロナ光を10インチの反射鏡にみちびいてコロナの第1イメージを作り、干渉フィルターとフアブリーペローのエタロンを通して再びカメラ・レンズでコロナのイメージを作って撮影する方法である。

この観測法はイギリスのフォン・クルーパー博士によって開発されたものであり、このコロ

ナ像からは直接にコロナの温度とそのドブラーシフトが求められる。

もう一つの装置は波長8200Å付近のフラッシュ・スペクトルの撮影装置で、毎秒10コマづつ撮影できる。

其の次にスカイ・アンド・テレスコープ誌のクエスターを見学した後、日本隊の観測装置を、東京天文台については斎藤教授、花山天文台については神野博士、海上保安庁・水路部については森氏がそれぞれ説明を行った。

東京天文台の水平カメラは、今回始めて使われる観測機で、焦点距離5m、口径20cmのジュラルミン製の望遠鏡に日本光学製のシーロスタットで、太陽光をみちびき焦点部には24cm×24cmサイズの航空カメラが取付けられている。

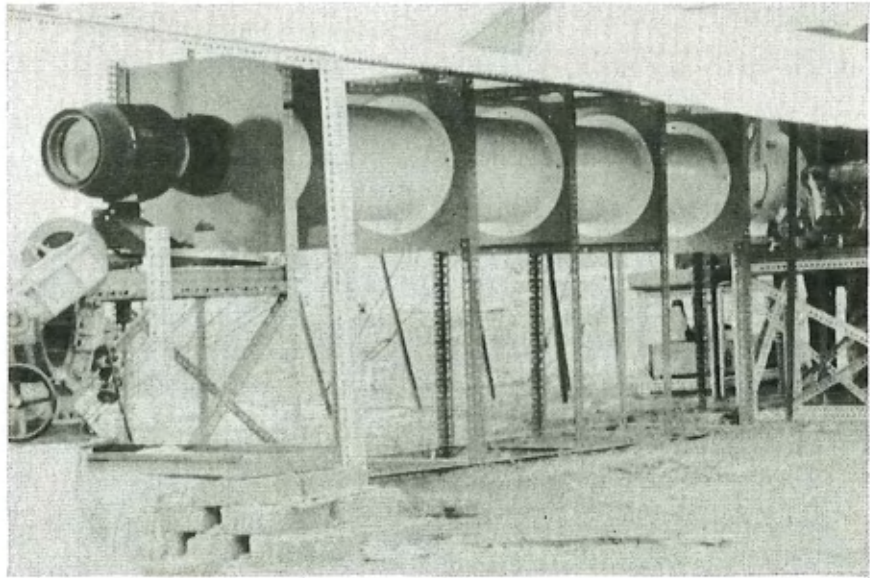


写真2. 東京天文台の水平カメラ

フィルムの直前には大型のニューカーク・フィルターが取付けられているが、これは1966年のポリビア日食の際にH.A.O.のニューカーク博士が始めて、このフィルターを用いて成功を取めたことから、我々はこのフィルターをニューカーク・フィルターと呼んでいるが、このフィルターについては次の節で述べさせていただきます。

水平カメラ以外には、従来から継続して使われてきた口径10cm、焦点距離230cmの四連カメラがあり、4個のレンズには、それぞれ水平、垂直、および45度、135度方向の偏光フィルターが組合せられていて、これは内部コロナの輝度と偏光の測定のために使われる。また、この他に焦点距離30cmの四連カメラは外部コロナの輝度と偏光観測のためのものである。

花山天文台のシーロスタットも口径30cmで、光学系は口径30cm、焦点距離450cmのレ

ンズで構成されている。第2接触と第3接触時に、4600Åから6700Åにわたって、スリットレス・スペクトルを撮影し、クロモスフェアの活動領域とスピキュール付近のコロナ線(Fe XV、5303Å、Fe X 6374Å、Fe XI 7892Å)の研究を行うことを目的としている。皆既中にはコロナのスリット・スペクトルも撮影する。回析格子としては1mmあたり600本のものを使い、撮影部には航空カメラと35mmのモータードライブ・カメラが取付けられている。

海上保安庁・水路部の研究は接触時刻の精密測定であって、この目的のため赤道儀式の望遠鏡の前に30度プリズムを付けて、フラッシュ・スペクトルを16mm・ムービーカメラで撮影する新設計の装置である。

翌日は日食本番、夕方ホテルに戻って見上げる空は次第に明るさを取り戻し、夜半からは全くの快晴を示して、日食当日を迎えた。

ニューカーク・フィルター

今回の日食観測で、今までの観測法と違っている点は、ニューカーク・フィルターの導入であった。

これは1966年、私達がベレー日食に参加していた、その日食でアメリカH.A.O.のニューカーク博士が考案したフィルターで、同博士により南米のポリビヤで初めて使われたものである。

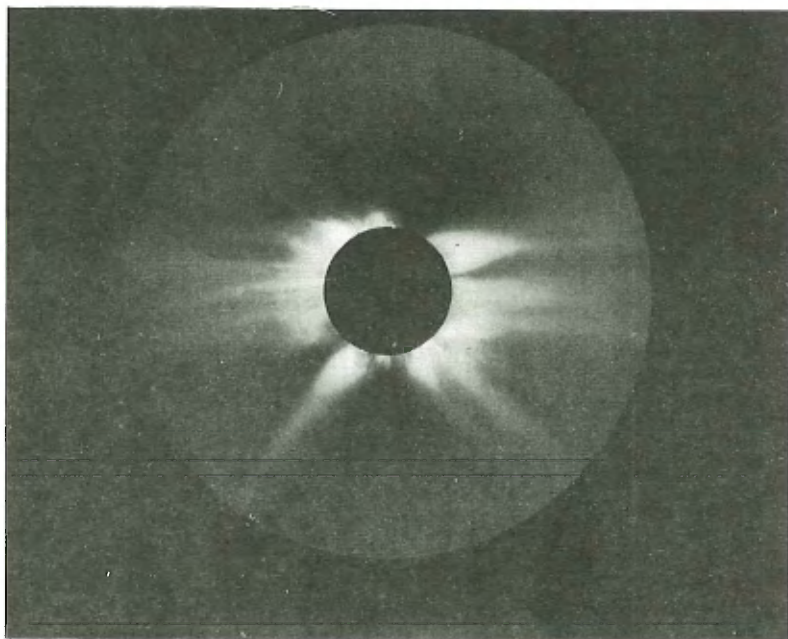
中央部は太陽像と同じサイズの黒色フィルターで、縁から半径方向に厚みをへらした富士山型の灰色フィルターをコロナの焦点面に置いたフィルムに密着させて、コロナを撮影する方式である。

このことで太陽の縁に近い明るすぎる内部コロナを減光することが出来る。従来コロナ撮影では太陽のヘリに近いコロナは多くの場合、オーバー・エクスポージャーで、太陽の縁に近い微細構造・ストリーマーなどはディテールが明かにされていなかった。

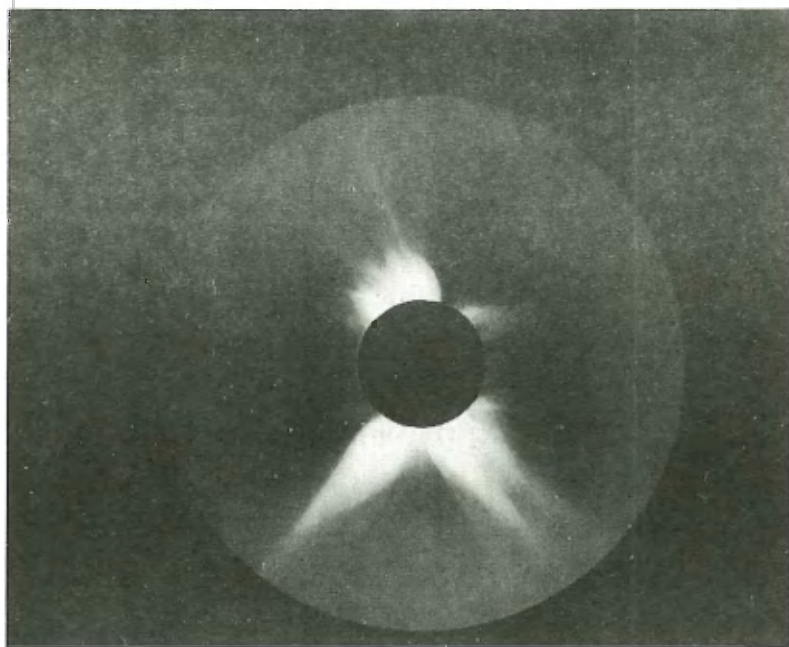
ポリビヤでニューカーク博士の使用した望遠鏡は焦点距離178cm、口径11.1cmであったが、今回は更に大きいコロナ像を得る予定で焦点距離500cm、口径15.8cmの水平カメラを使用する計画が早くから樹てられていたので、撮影に使用する航空カメラのロール・フィルムの幅24cmに合せて、フィルターの直径は最大24cm、中央部の最大くろみ3.2の大型ニューカーク・フィルターを用意しなければならなかった。

1970年メキシコ日食のための予算が本格化する相当以前から私達はこの富士山型のフィルターを製作してくれる光学会社を探し回った。初めの会社では予算面はとにかく、曲面の複雑さに首をひねられてしまった。

最終的には日本光学の設計部で観測の計画をすべて理解していただいた上で、フィルターのコンピューター切削を引き受けて下さった。



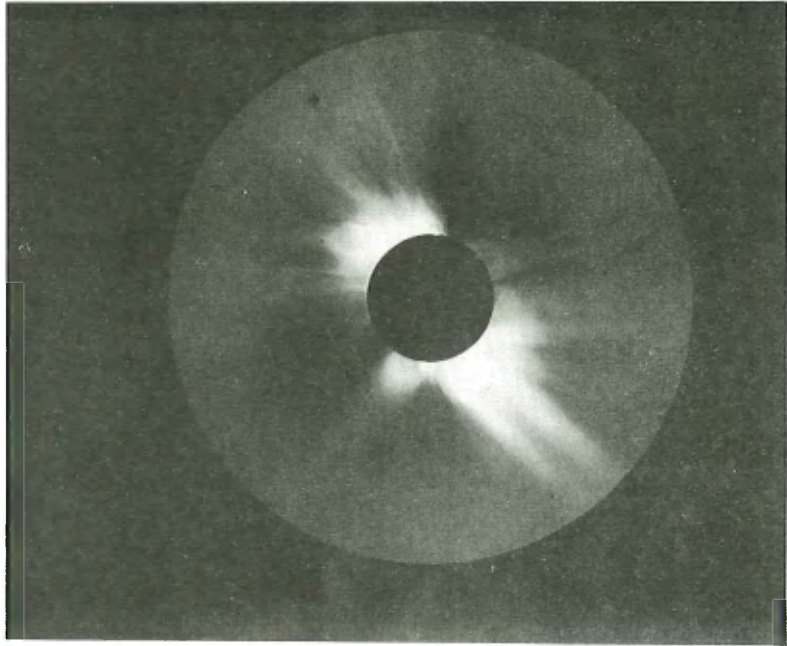
電気ベクトル
ルの方向



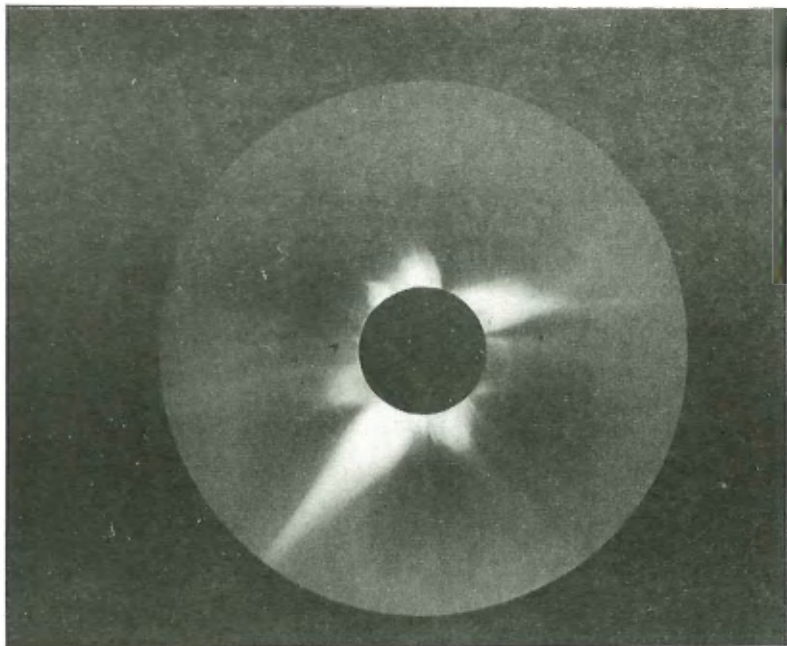
電気ベクトル
ルの方向



写真3. ニューカーク・フィルターと偏光板による太陽コロナ像



電気ベクトル
ルの方向



電気ベクトル
ルの方向



コンピューター切削をする以上はコロナの形を数式化しなければならない。モデルとしては私の1966年の論文中のHATA-SAITOモデルの輝度分布に皆既中の天空輝度 10^{-9} B \odot (B \odot は太陽面の平均輝度)を加えたものを採用して次のような6次式を立てた。

式中Dはフィルターの濃度、 r はガラス面中央からの距離とすると、

$$D = -0.2375 + \frac{3516.1}{r^2} - \frac{1733400}{r^4} + \frac{464910000}{r^6}$$

$$(23.45 \text{ mm} < r < 100 \text{ mm})$$

発注してから完成まで8ヶ月を要したこのニューカーク・フィルターは当時の値段で、41万円であった。

日食当日のこと

日食前々夜は再点検のために夜半を超えてしまった。ようやく2時を過ぎてベットに入った私達は翌朝も歩兵大隊の起床ラッパとドラムの音で、習慣的に目を覚ました。

朝7時には観測地の発電所構内に行き最終的なリハーサルを行った。日食前日の朝はあまり良い天気ではない。

今回の日食では、自動化を目標として、四連カメラの駆動装置をモーター・ドライブに改造した。また水平カメラのシーロスタットの駆動もモーター・ドライブにしたので、これらの電源用のバッテリー、そしてシャッターからの信号を記録するためのペンモーターも全部コントロール・ルームに当てられたテント内に集めた。そしてこのテントが私の担当になった。午後には各隊の見学にあてられた。

日食前夜は十分な睡眠を取って早朝の青空に前日の暗い気持はすっかり吹き飛んだ。

朝10時6分5.37秒(メキシコ標準時)に第一接触、太陽が半分程、姿をかくした頃、私はペルーのロマーニヤ氏から一通のウナ電を受取った。

“Best wishes for your work” 私は短い電文に1966年ペルー日食以来のロマーニヤ氏の友情を感じた。

11時27分16.27秒第二接触の2分前に、コントロール・ルームでスイッチオンをした頃、太陽は刻々細くなり、同時に空はやや黒みを加えたすばらしい青色に変わっていった。

コントロール・ルームと四連カメラのシャッター、フィルムの変換など、計画通りに望遠鏡とテントの間を行き来している間に、皆既の3分17秒はまたたく間に過ぎてしまった。空が完全に晴れていたからといって大成功だと手放しで喜ぶわけに行かないのは毎度のことである。

原版を三鷹の天文台に持ち帰って現像した上でないと成功などとは、とても言えないのである。

第三接触の時に遠くの方でかすかな歓声を聞いた様に思った。この地に続々と集って来ているヒッピーの間には太陽の再生を祝う儀式があって、この再生とは私達の言葉では第三接触のことであるが、この町には、いくつもないホテルにアメリカやメキシコのヒッピー達が集って来ていることが、頭の片すみに残っていたからでもあろうか。

ミヤワトラン — テォティワカン

車で行けば、本当に近い距離なのに、私はミヤワトランに来ている日本からのアマチュアー観測団の方々とはお会い出来なかった。

日食の前日でもいいからお会いしたかったのは、この観測団の中に1968年ソビエト日食に参加された何人かがおられたからでもあるが、多分、ソ連日食に失敗しての帰路“ハバロフスク号”船内でのウォッカの勢いを借りた誰かかの叫び声“今度はメキシコ日食だ！忘れるんじゃないぞ”に対して“今回は本当におめでとう”と言いたかったためでもある。

しかし、前日の3月6日は日食当日と全く同じ時刻にリハーサルを行っていたし、それにその朝の天候は“おめでとう”というには程遠い天候だったのである。

幸いにして、日食当日は、我々のプエルト・エスコンディードと同じにミヤワトランも快晴だった。

ミヤワトランに来られた観測者の内で、ソビエトで一緒した方々は、箕輪敏之さん、木村精二さん、関舜衛さん、佐藤精一さん、早川和夫さんの5名であり、それに日食情報の集りやダッシュにして一緒に飲み歩いては、日食情報の若い人達をハラハラさせていた木村英三郎さん。

現在の“日食情報”誌を創立するために協力して下さった名古屋の大倉正敏さん。今となっては、本当になつかしい思い出ばかり残っている。

メキシコシティから800kmの道をレンタカーを飛ばして、私達の観測地に来られたのは名古屋の山下俊樹さんと奥様、親戚の若い方の三人で、ホテルは満杯だし、どうすれば良いか？この時に親しくなったレストランを思い出したのは本当に幸運だった。

レストラン“ロカ・マル”については次の節に書く。

1991年にメキシコに行かれる方々のために、この付近の観光地にも一寸だけ触れさせていただく。

私には見学の予備がなかったけれどもオアハカ市の郊外にあるモンテ・アルバンの遺跡は、見学の価値があると思われる。

殊にこの遺跡は若しかしたら古代の天文台だったのではないかと指摘されている。

航空機でお帰りになる方はメキシコシティに立ちよられると思いますが、市の北方40kmにある“太陽のピラミッド”と“月のピラミッド”には是非行かれると良いと思います。

“太陽のピラミッド”に行く途中道づれになったアメリカ人の老夫婦から聞かされた話の一つとして「私達の住んでいるアメリカには故郷と呼べるものがないのです。だからアメリカ人

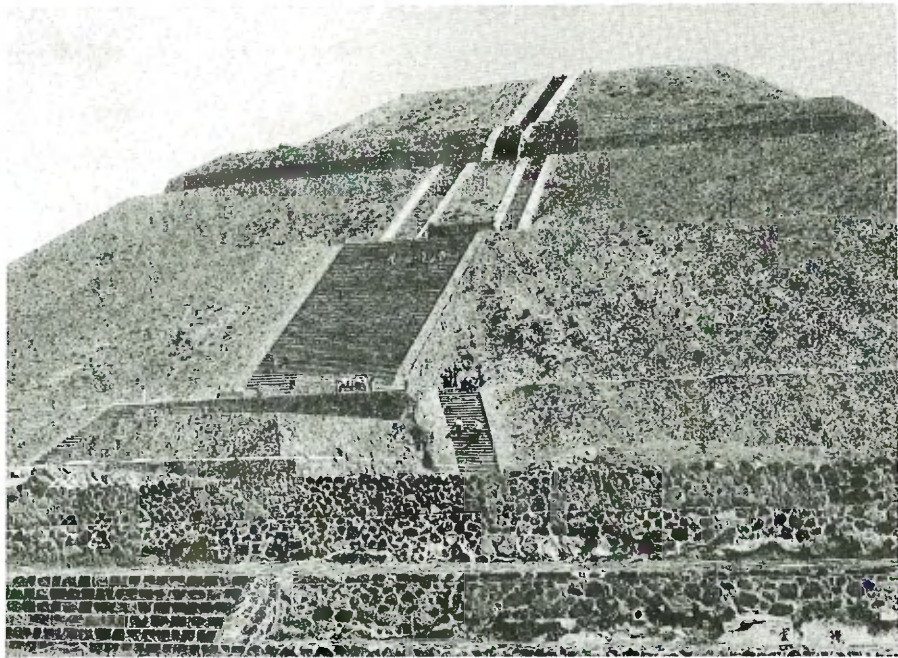


写真4. テオティワカンの太陽のピラミッド



写真5. テオティワカンの月のピラミッド(佐藤精一氏撮影)

は、好んでメキシコに旅行に来るのだと思います」という言葉があった。

最近おつきあいをしているアメリカ人から、外国ではどこの国が好き？と聞かれて私は即座にメキシコだと答えていた。

その理由としては、メキシコでは、都会でのサイケデリックな色彩とテオティワカンのような古代メキシコが見事に混り合っているからだ。と答えたものである。

しかし、衛生面では手放しでメキシコをほめるわけには行かない。都会をはなれたメキシコの田舎では、平均寿命が大へんに短いと聞かされた。それは生れたばかりの赤ん坊の死亡率が高いことがその原因だということである。

プエルト・エスコンディードの友達

仕事の上では、現地の方々特に発電所の職員には大変にお世話になった。しかしここでは、観測仕事をはなれた住民の方々との交流について、その二、三をお話して見ようと思う。

発電所構内から海岸に出る途中にロカ・マルという小さなレストランがあった。仕事の合い間にのどを潤すために立ちよったのが縁で店長の娘さんで小学生のファビオラ（Fabiola）ちゃんと初めに仲良しになった。

その内に親戚だというメキシコシティから来たビオレッタ（Violeta）ちゃんとも仲よくなって、レストランで水着に着がえて、一緒に海水浴に出かけたりするようになった。

当然のことだが、二人の小学生たちは日本語は知らないし、英語を話すわけでもない。それで私はどうかというと1966年にペルー日食に参加するために一時的にスペイン語に熟中しただけである。



写真6. ファビオラちゃんとビオレッタちゃん

それでも三人で海の中で鬼ごっこしたり、子供たちが、人魚のように私にまつわりついて来るのが私には不思議でならなかった。言葉以外にも何か仲良しになるための要素があるのだろうか。

海の中にある大きな岩の間には、回遊するメキシコ特有の魚たちが美しく、今でも私が岩から海中に飛び込みをしていた時に大きな魚と私の身体がぶつかり合った時の感触を思い出すことがある。

ビオレッタちゃんからは、3年位前まで“アルバイトをし乍ら勉強をつづけています”といった手紙やクリスマスカードが送られて来ていたが、もう素敵な奥さんになられた頃であろう。

レストランの方々とも親しくなれたのは本当に良かった。前の節でも書いた様にソビエト日食以来の山下さんが、観測地に現われた時は、小さな町のホテルは一杯になっていたし、レストランの店主が、食堂の一隅を空けて、ハンモックの用意をして下さらない限り泊るところもない状態だったのである。

農漁村のことだから、この付近の人達は皆ラフな服装をしているのだが、きちんとネクタイ・ワイシャツ・スーツを決めこんで、私達のホテルにも出入している商人がいた。

今の日本で言えば、多分便利屋といった商売なのだろうが、時々あらわれるその商人とも私の片言のスペイン語でおしゃべりする様になった。不思議なもので、夕方仕事を終えて、テキーラ（メキシコ特有の強い酒）で喉をうるほしている時の方が話が通じやすいのである。

トルティーヤ（とうもろこしの焼パン）とテキーラをたのしんでいる内に相当、夜も更けてから、町はずれまで車をとばして見ませんか、とその商人が言う。

そこには国勢調査を受けていない部落民がいて、今夜はその部落のお祭だという。私は喜んで彼のトラックに乗り込んだし、団員の何人かは、半信半疑でトラックに乗り込んで来た。そんな混み入った話が私のスペイン語で通じる筈はないと思っているのだ。

トラックは町のはずれの谷あい付近に近づく。昭和の初期頃の祭を思い出させるアセチレン灯のほのかな光の中に映し出されたのは、部落の広場に幾重となく渦まいて踊り狂う人々のすがただった。

ほのかなアセチレンのほい、屋台にならべられた色水。

早速、例の商人が注意して呉れる。「あなた方はスペイン語が分らないのだから、踊りの渦の中に巻きこまれない様にして下さい」「刃傷沙汰の危険がありますから」

私は昭和初期の小学校以前の思い出から、ふっと現在の私に立ち戻った様であった。そこには、メキシコの全くちがった断面があった。

ニューオリンズ — ツーソン — ディズニールランド

無事に日食が終って、観測地の発電所構内から観測機材が全く消えてしまうと、後は日本に帰るだけであるが、出張期限の切れるまでの数日、私は一人でアメリカ見物をして来ようと思

い立った。

とにかく広いアメリカ大陸である。それに残された日程も少い。ふとデクシーランド・ジャズ発祥の地として知られるニューオリンズに行ってみたく思った。

それは、この土地で習慣になっているお葬式の話をごどこかで聞いたことがあったからだった。この土地では誰かが死ぬと、墓地まではブラスバンドが葬送行進曲をかなでる。ここまでは淋しい曲なのだが、埋葬が終るとバス、ドラムのひびきと共に曲調が明るいジャズに変わって行くのだという。

こうした音楽の町のバーボン・ストリートで、活気あふれるサウンドを満喫できたのだが、空港から町への入り口では一寸ビールでも飲もうと思って立ちよったビルディングでは呼びこみにさそわれて扉を開けて見ると、室内は暗い照明で、紫色の煙りが立ちこめていた。そのけむりを通して見ると相当に多くの男女がスローテンポでうごめいている光景に驚いて、となりの明るい店に逃げ込んだおぼえがある。

すぐ隣の店では、真赤なドレスに白いふち取りのウサギのコスチュームのお嬢さん達がビールをすすめてくれた。

この町で古典ジャズをたのしむために2日滞在した私は、次にテキサス大学に行ってみた。丁度、夕方まで帰りはじめた学生の間を縫って、教室の間を散歩しながら、学生たちの黒板に書き散らした落書をたのしながめていた。

さて今夜はどこに泊ろうかと駐車場あたりを歩いていた私は、急に日本語で呼びとめられた。「主人が日本の人に会いたがっています」「よろしかったら家に泊まりませんか」

どうせ宿を探しているのだからと、一寸不安ながら、そのご婦人のあとについて行った。そのご婦人のお宅の玄関口にあらわれたのは御主人のワグナー教授で、テキサス大学での専門は数学とのことであった。

教授夫妻の一人娘は黒いビロードの服に白くふち取りをした洋服の似合う可愛い小学生だった。すぐに私になついて来る。母親が日本人のせいなのだろうか。母親に習ったばかりだという日本の流行歌“黒ねこのタンゴ”を繰返して歌って呉れた。

その夜は中華料理をごちそうになって、ゆっくりと休ませていただいた。翌日は多分、教授が休講の日だったのだと思うが、書齋で日本とアメリカの公害の話などを熱心に話される。お別れの時に「私は数学にはノーベル賞がないのを大変残念に思っている」と言われた。

アメリカ滞在の最終日はディズニー・ランドで遊んだ。4年前のペルー日食からの帰りにも、ここに立ちよったけれども、まだ十分に見切れてないような気がしたからである。

ピーターパンとラインカーベルが飛び交っている真暗な部屋は今でも印象に残っている。最近小さな集りで、旅行ずきの奥さんが昨年ニューオリンズに遊びに行って6日間も泊って来てしまった。本当にすてきな旅だったと言われたのを聞いて、ニューオリンズは私の行った時から18年もたって、今なお魅力のある町なのだなと思った。

今回のメキシコ日食では、プエルト・エスコンディードの抜けるような青空のもとで、私の研究生活の中でも相当に大きな成果をあげることが出来たと思っている。そして日食研究以外にも、こんなに多くの人達と親しくなれたのは、メキシコという国の素晴らしさではないかと思っている。