

アフリカ日食観測日記

神野 光 男*

5月17日(木)昨夜おそくダカールに到着。近代的ビル立ちならぶ街の中心の独立広場には、赤・黄・緑のセネガル共和国の国旗が大西洋からの海風にはためいている。街を行く黒人女性のスタイルの良いのに見とれるひまもなく、機材陸送業者との打合せ、日本大使館への挨拶とかけまわる。守山さん、日江井さんによる出発前からの綿密な事前手配のお蔭でことは全て順調にはこぶ。

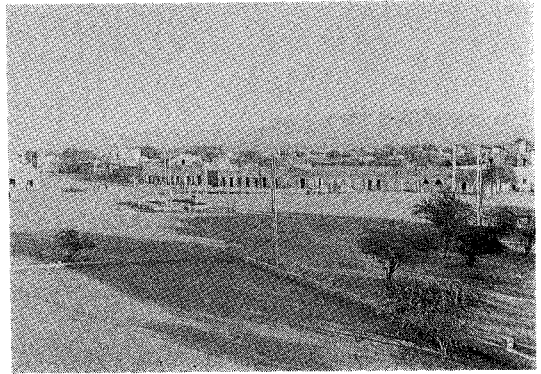
昼食時ともなると、フランス流の長い昼休みを家路に急ぐ人車の雑踏となる。われわれは、日江井さんの案内で、1年前の現地調査のとき見付けてくれていたベトナム料理店に足を運ぶ。漁業関係者ら日本人の来訪も多いらしく、フランス語のメニューにラーメン、焼そば、焼めしなどと記入してくれているので助かる。晩は菅沼大使公邸でのガーデンパーティに招かれ、生きのいい大西洋のエビ・イカに舌づつみを打ちながら、リズムとエネルギーにあふれた黒人の民族舞踏を堪能する。

5月22日(火)昨日、日本隊12名そろってヌアクシヨット入り。猛暑と砂ほこりの街に先が思いやられる。モーリタニア人は男も女もブウブウと呼ばれる坊さんの袈裟のような衣をまとっている。暑さと砂ほこりを防ぐための先人の知恵であろう。女性はその上頭からすっぽり覆面をしているので、スタイルどころか人相すらさだかでない。

朝からレンタカーの交渉、現地での物資購入の手配、モーリタニア日食委員会との打合せと忙しい。ここでも日江井さんの流暢な英語と1年前の予備交渉のお蔭でことはとんととはこぶ。

5月24日(木)緯度観測所、水路部、京都班の7名が空路と陸路にわかれて観測地アタルへ先発。一望千里の赤茶けた砂漠を2時間余りも飛んで、急に緑の点在するアタル台地を眼下にしたとき、一瞬砂漠の中の桃源境かと思った。しかし飛行場に降り立ったとたんその夢は破れ、気温46°Cの強烈さを思い知らされた。陸路組黒河君の手記によると、「熱砂の海を走ること7時間、アタル着。こんな熱い所で人が住めるものかと思う」とある。全く同感である。

早速、炎暑をおして機材の通関と荷おろし作業を開始



アタルの町

した。12~16時までは現地人ですら暑さのため働かないのを、明日がモーリタニアの祭日で税関が休みになるためのモーレッツ作業である。てきめんその晩は暑気あたりや下痢が続発、散々アタルの初日であった。ただ角田さんだけはみんなから不思議がられる程の元気さで、翌早朝からのコンテナの配置換えに運送屋の指揮をとってもらうこととなった。

5月38日(月)アタルには付近に沢山のオアシス(井戸)があり、あちこちでナツメヤシが栽培されている。古くからサハラ砂漠隊商交通路の要地で、町の中心には土塀囲いの民家や市場がたちならんでいる。町から4km程はなれた空軍兵舎が各国プロ天文家の観測地である。ピグ・ドゥ・ミディ天文台のルロア氏ら2名は1週間も前から設営を始めている。われわれも昨日から現地人入夫を使って開梱を始めた。先ず最初に取り出したものが冷蔵庫である。陸路11時間の悪戦苦闘の末ヌアクシヨットから到着した東京天文台の4名と同行の石井



参加各国の国旗掲揚式

* 京都大学理学部附属飛騨天文台
Mitsuo KANNO: Memories of the Eclipse Observation on June 30, 1973,



レストランでの昼食

ドクターに先ず御馳走したのが冷たい水である。そのときの水の美味さには守山さんから後々までも感謝された。

6月2日(土) 昨日竣工した観測小屋にクーラーを取付けた。発電機、クーラーとも快調。午前10時39°Cの室温が30分くらいで27~8°Cまで下がる。これぞまことのオアシスとみんなからうらやましがられていると、突然心配されていた砂嵐の来襲である。11時前、いつもの北東風が南風にか変わったかと思うと瞬間最大30m/sにも及ぶ烈風となる。砂、石粒が顔に痛い程あたる。椿君はドラム缶を並べて発電機の防風壁を作る。黒河君は今にも吹き飛ばされそうなコンテナのふたに石をのせる。怪我をおそれて観測小屋に避難した直後、目の前の休憩用テントが吹き倒された。台風同然のものすごさに一同啞然とする。

6月6日(水) 機材陸送を依頼した会社のスアクショット支店に勤務する現地にティジャーニという男がいる。アタル豪農の御曹司で弟はモーリタニア外務省に勤務するエリートと聞く。その妙齡の妹が数日前から高熱を出し、胸や腹が痛むので石井ドクターに診断して頂きたいと日本隊宿舎までやって来た。野郎ばかりの兵営生活にうんざりしている連中は、われ先に石井ドクターの助手になりたいと志願したが、フランス語がしゃべれないのでいずれもアウト。結局、老齢65才でなお盛んなオランダ隊ハウトハスト御大が石井ドクターの助手兼通訳になり悦に入っている。やはりフランス語をマスターして来るべきであったが時すでに遅し。オランダ隊宿舎に石井医院予診室を設けたいというハウトハスト御大の言に歯ぎしりするのみである。ティジャーニ嬢は胆のう炎と診断され2~3回の通院で全快。よって石井ドクターの名声アタル全村にとどろき、その後は門前市をなす盛況となった。

6月14日(木) オランダ隊5名5月21日、フランス隊20名6月8日、イタリア隊5名6月11日、スイス隊3名本日到着。(ソ聯隊23名6月20日到着。他にアメリ

カ隊5名はホテルに泊って中心線付近で観測。)今日は日食参加各国の国旗掲揚式である。兵舎の中央広場にモーリタニア陸空軍儀仗兵50名ばかりが集まり、音程のくったラッパの音とともにセンターポールにモーリタニア回教共和国国旗の掲揚。同時に、日・仏・伊・蘭・瑞・米の国旗がするすると上がる。各国隊員はこの式典に参列したあと、フランス隊宿舎の大ホールでパーティー。夜はアタル県知事招待の会に守山さんと共に列席。庭にしいたじゅうたんに乗座になってあぐらをかき、山羊の丸焼き、クスクスと呼ぶ粟飯、ハッカ入りの甘茶というモーリタニア独特の正餐による歓待である。星夜のもと夜の更けるのも忘れてサハラ遊牧民の心情を味わった。

6月15日(金) 昨日、森さんから気温の日変化に異常があったと知らされた。平常は14~15時に最高気温に達し、以後日没まで一様に降温するのが常である。ところが昨日は12~13時に最高に達し、気温はほとんど横ばいのまま日没をむかえた由。実はこれが今まで恐れていたハーマッタンの凶兆であった。午前9時、戸外に出ると異常に高温なほこり風である。クーラーのラジエーター側に顔を向け、掃除機の排風口に口をあてて呼吸している感じである。空は灰濁色となり、肉眼で太陽が眺められる程のにごり様である。アタル到着以来、毎日東と西に遠望していたテーブルマウンティンの稜線も今は砂ほこりの中に消えかかっている。

6月16日(土) 今朝はハーマッタンの熱風と砂ほこりも一応おさまり、空も徐々に青味をとりもどしている。開梱、機材搬入、観測小屋の建設、床のコンクリート打ちと大仕事がおわり、光学系のセッティング調整に入ると、雇い上げた人夫も手持ちぶさたになる。黒河君の発案で人夫に下着類の洗濯を命ずることになった。アタル到着以来3週間一度も洗濯のひまのなかった椿君が山程の洗濯物を人夫に渡す。人夫は不平一言もいわず黙々と洗い、黙々と干し、乾いた洗濯物をきれいにたたんで椿君のベッドの上に並べる。これこそ世界に類を見ない“完全”自動洗濯機である。その忠実さと寡黙な忍耐強さをどこかの国の女房族に見習わせたいとなげくのは筆者のみではなかった。

6月22日(金) ホホホッホッホと鳴く小鳩の鳴声に目をさます。窓ぎわに立つ灌木とテーブルマウンティンの稜線が、しらみかけた夜明けの空に影絵のようにうつっている。やがて空は一点の雲もない青空となる。無風・快晴・透明度良し。あと8日後にせまった日食当日もこうあって欲しいと祈りながら観測日誌に書き込む。この頃になると宿舎内は急に活気づいて来る。洗面所に行きかう足音、WWVの報時受信音、朝食準備のラジウスの燃焼音。すがすがしい早朝の空気をもとめて戸外に出

ると、お隣のイタリア隊ファルシアーニ氏が「ボンジョルノ!!」と両手を上げての挨拶である。6時半出勤の人夫を乗せたトラックがやって来る。今朝もチキンラーメンと鯖の味噌煮の朝食に舌づつみをうって、椿君と黒河君が観測小屋に出掛けて行った。

6月29日(金) いよいよ日食を明日にひかえ同一時刻に本番同様のリハーサルを行なう。司令装置、5台のカメラ、記録装置、すべて順調である。ただ気になるのは一昨日からのダスティな空である。夕方、日江井さんとともに人夫賃の支払いをしている最中にも、ちょっとした砂嵐に見舞われ、日江井さんの観測小屋に人夫と一緒に逃げ込むさわざになった。一週間前の青空への回復を願うがこれだけではどうにもならない。

6月30日(土) 世紀の日食とうたわれたその瞬間はあと5時間後にせまっている。起床と同時に戸外にかけ出す。昨日の空にくらべて大分明るさをとりもどしている。しかし、高層には薄い絹層雲が一樣にひろがっている。5時間後の空が少しでも良くなることを祈りつつ観測小屋に入る。椿、黒河君によって、シーロスタット・分光器・カメラ・司令装置と最後のチェックが手際よく進められる。皆既数分前になって外で「あっ、雲だ! 雲だ!」という叫び声。小屋の外へとび出して見ると夕闇のような空の中で一群の高積雲が太陽面を北から南へ流れている。雲の流れは速いので何んとか皆既には間に合いそうだ。いずれにしても、観測は予定通りのスケジュールで敢行することに3人の意見が一致した。皆既60秒前に司令装置のボタンがおされた。3台の分光カメラが快調な音をたてて動き出した。そして6分2秒間の皆既は夢のように過ぎ去った。

下記は皆既前後の空模様を観察して頂いた石井ドクターの記録である:

- 10:20 一樣うすぐもり。風かなり強し。
- 10:30 太陽の水平線側に雲の一群あり。風かなり吹く。
- 10:40 雲かかる。風更に強し。
- 10:44:17 第2接触
- 10:50:19 第3接触
- 10:50 雲なし。
- 11:00 一樣うすぐもり。下方の水平線側にわずかに雲あり。

花山・飛驒天文台班はつぎの4つのテーマで観測を行なった。

- (1) 彩層におけるコロナ輝線のスペクトル
- (2) コロナ構造物と紅炎のスリットスペクトル
- (3) コロナの直接写真
- (4) 太陽極周縁部の連続スペクトル

彩層におけるコロナ輝線のスペクトル観測は1970年の

メキシコ日食での主テーマであった。その結果によれば高さ1万km以下の彩層からも100万度の温度で発光するコロナ輝線が放射されていることがわかった。1万度以下で発光する彩層輝線と100万度のコロナ輝線との混在は一見矛盾しているようであるが、彩層自身がスピキュール構造をもっていることから、彩層輝線はスピキュール本体から、一方コロナ輝線はスピキュール間物質から放射されていると推定される。すなわち、彩層とコロナとはある高さを境界とする球対称層状大気という古い考え方は通用しない。高温低密度のコロナ物質は光球近くまでしみ込んでおり、光球からコロナへ噴出するスピキュールというジェット流の林そのものが彩層と呼ばれるものであるというのがメキシコ日食で得られたイメージである。とすると、ロケットや科学衛星で観測される1万度から100万度までの温度で発光する高階電離イオンの極紫外輝線はどこから放射されているかという疑問が残る。同じ1970年日食のとき打ち上げられたロケットによる極紫外輝線のフラッシュスペクトルの観測によれば、1本1本のスピキュールをとりまく薄い高温のサヤがその発光源であると云われている。今回のアフリカ日食では、彩層中へのコロナ物質のしみ込みに対する観測的証拠をさらに確実にするために、彩層におけるコロナ輝線のスペクトル観測を再度行なった。第2接触後60秒間、第3接触前42秒間、ジャンピングフィルム法によって彩層のフラッシュスペクトルを撮影し、FeXIV 5303, FeX 6374 については660km毎、FeXI 7892 では1100km毎のデータを得ることが出来た。

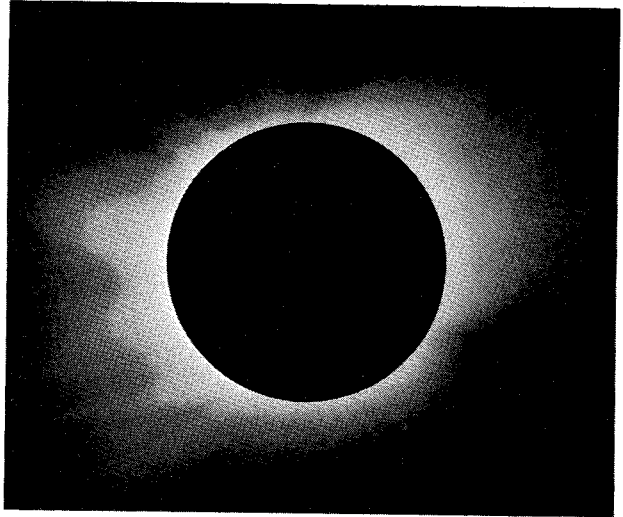
内部コロナのスリットスペクトルとコロナの直接写真観測はメキシコ日食でも行なった。これによればコロナ輝線、連続光とも最小1万kmというスケールでのコロナ内での微細な強度変動が見出された。しかもFeX 6374は他のコロナ輝線や連続光とは全くちがった強度分布をしている。これらのことはコロナ内でも温度・密度とも空間的に小さいスケールで非均質な分布をしていることを示している。今回のアフリカ日食では曲線スリットを西側のリムにあて、内部コロナとともに紅炎のスリットスペクトルを撮影した。長時間日食の利点を生かし、50秒から200秒の露光を行なった。太陽面を雲が流れたのは丁度この露光中であつたことがスリットのモニター写真にもはつきり現われている。また、当日の薄曇りの空の影響のため200秒の露光に対してもなお露光不足気味であり、リムに大きい紅炎がなかったため、FeXIV 5303, FeX 6374 以外のデータを得ることが出来なかった。しかし、コロナの直接写真撮影時は幸い雲の隙間にあつており、1秒露光と5秒露光の2コマとも極小型に近い美しいコロナの姿をとらえることが出来た。太陽の極附近には沢山のポーラーブルームが現われており、低緯度

地帯にはヘルメットストリーマーがこまかい模様を描いている。特に、日食前日まで太陽面の西縁にあった黒点群の上にはアクティブリジョンエンハンスメントが認められる。これはフラッシュスペクトルのコロナ輝線にもはっきりと現われている。同様な現象は東のリムの太陽赤道附近にも出ており、その上にはやはり強いアクティブリジョンストリーマーが流れ出している。

可視域、FeXI 7892 領域、Ca II H, K 領域の3台の分光カメラで、皆既の前後 60 秒間連続撮影を行ない、太陽極周縁部のスリットレススペクトルを撮った。これは絶対強度の較正と太陽リムの決定に役立てるほかに、太陽極周縁部での連続光の輝度分布から、光球・彩層境界附近の大気モデルの妥当性を調べることを目指している。これは丁度太陽大気中で温度極小となる附近にあたり、今迄も日食、極紫外、赤外観測からいろいろな大気モデルが提出されているが、全ての観測に合致する温度・密度分布が得られにくい領域である。今回の日食では、この太陽極周縁部のスペクトルを 160 km 毎に撮影した。

以上4つの観測は全て同じ光学系を使って行なった。口径 30 cm のシーロスタットと2面鏡で太陽光を水平に導き、口径 30 cm 焦点距離 450 cm の色消しレンズによって直径 4.2 cm の太陽像をつくった。分光器にはコリメーターレンズ、イメージングレンズとも口径 14 cm、焦点距離 70 cm の広角レンズを使い、600 本/mm の回折格子への斜入射法の採用によって太陽像を分散方向に約 1/3 に縮小した。これは幅広いコロナ輝線の景色を圧縮し、輝線の中心強度を大きくして測光の精度を上げるためである。4600~6900 Å の可視域には航空カメラ、FeXI 7892 領域と Ca II H,K 領域にはニコンモータードライブカメラを使用した。スペクトルの分散は赤外で 21 Å/mm、可視域で 19 Å/mm、H,K 領域で 17 Å/mm である。フラッシュスペクトルには片側のリムの光だけを入れるために幅の広いスリットを使い、スリットスペクトル撮影時には幅 100 μ の反射スリットに入れ替え、別のニコンモータードライブカメラによってスリットのモニター写真を連続撮影した。コロナの直接写真は、斜鏡を回転して太陽像をキャビネ版のコロナカメラに導いて撮影した。

皆既の前後8分間の観測プログラムを予め設定し、それを一台の司令装置に組み込んで観測を行なった。第2接触 60 秒前に司令装置のスタートボタンを押せば、あとは3台の分光カメラとモニターカメラは自動的に連続



1973年6月30日の日食におけるコロナ
10h 49m 14.2s UT より 5.2s 露光。口径 30 cm、焦点距離 4.5 m の色消し対物レンズに直径 15 cm の絞りをいれて撮影した。写真上方が北で、右が東。西側リムのヘルメット底部中央にプロミネンスが見られる。Fuji Neopan SS にオレンジフィルター使用。

撮影を開始し、プログラムに従って各カメラの露光時間がかわって行くようになっている。ダイアフラム、フィルターの脱着、第2面鏡、斜鏡の回転など全て司令装置によるブザーの司令によって行なった。日食観測では、短時間に沢山の作業を必要とし、また5台のカメラを適正に作動させるためにも、この司令装置は非常に有効なものであった。

現地は週1回くらいの頻度で砂嵐がおり、平素でも相当強い北東貿易風が絶えず吹いている。この砂と風をさけるために対物レンズ以後の光学系は全て密閉式のプレハブ小屋に入れて観測を行なった。また、シーロスタット、第2面鏡もコンクリートで固めた防風箱に収め風による悪影響をさけるように努めた。今回の日食観測で得られた写真の一部は本誌アルバムに掲載されている。

最後に、今回のアフリカ日食観測遠征にあたってお世話になった方々に心から感謝致します。特に、文部省、外務省、日本学術会議、在セネガル日本大使館、国際天文連合、モーリタニア日食委員会の諸機関の御理解と御援助がなければ今回の日食観測の成功はあり得なかったことと思います。また、同行3機関の方々の御助力、特に日本観測隊長の守山さんとともに、現地調査以来現地当局との接渉にあたって下さった日江井さん御兩名の御尽力に深く感謝致します。