

国立天文台・天文情報センター・アーカイブ室 中桐正夫

* 昭和31年の乗鞍コロナ観測所の小冊子があった

2009年4月18日、国立科学博物館で国立天文台のアーカイブ室について講演し、次々と出てくるお宝、付随するおもしろい話をした。講演後、科学博物館の担当者と博物館のお手伝いをしている何人かと懇親の場をもった。その席で天文に一方ならぬ関心をもった横浜の野地さんという方と知りあった。この方は大変な鉄道マニアでもあり、名刺が鉄道切符の形をしていた。そしていただいた日付印まで入っているという念の入れようであった。その席で野地さんは三鷹の26吋望遠鏡ドームには窓があったという話をしたのである。そこで筆者が調べると、確かにはっきりと窓が写った26吋望遠鏡ドームの写真が何枚も発見されたのであった。鉄道切符を模した名刺は非常にユニークでおもしろいが、名刺をこの新聞で紹介するわけにも行かない。

さて、その野地さんが、昭和31年のガリ版刷りの乗鞍コロナ観測所の小冊子と記念の官製はがきを持っているというのである。さっそくアーカイブ室のアーカイブスに加えるのでお貸し願えないかとメールを送ると、すぐに宅急便で届いた。乗鞍コロナ観測所の小冊子の表紙が写真1である。

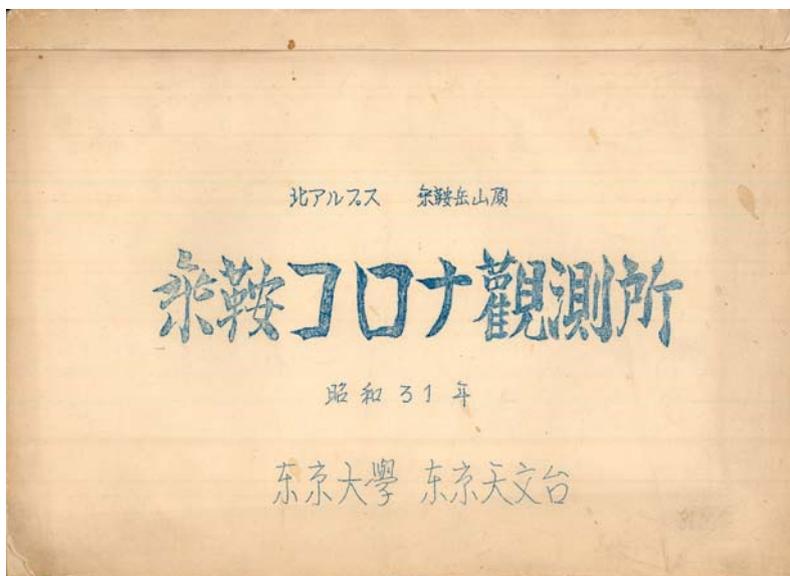


写真1 昭和31年 乗鞍コロナ観測所小冊子の表紙

この写真を持って、長年、乗鞍コロナ観測所にお勤めであり、定年後、乗鞍コロナ観測所、太陽物理部、近年は太陽観測所などの資料の整理をされている入江氏にこの冊子をご存知かと尋ねると、入江氏も持っているという。入江氏もこの冊子が作られた目的はわからないとのことであるが、作成者は、アーカイブ室新聞185号で紹介した「かもしか仙人」こと森下博三氏でということである。たぶん予算要求の参考資料として作成されたもので

あろう。そんなに部数が作られたはずがない。入江氏の所には、この小冊子の写真が入っていない文字だけのものもあった。ということは写真入のものはさらに数が少ないものと考えられる。在野の野地さんがどのような経緯で入手したのかも興味がある。

この小冊子の章立ては、§ コロナの解説、§ 常時コロナ観測の歴史、§ 我が国に於ける試験観測、§ 建設地の選定、§ 事業の開始、§ 位置・施設・業務、§ 紅炎観測、§ 観測員の交替、§ 乗鞍コロナ観測所の使命、§ 観測所東面全景(9月)：写真と記事、§ コロナグラフ全景：写真と記事、§ 厳冬期ドーム氷落とし作業(2月)：写真と記事、§ コロナの輝線スペクトル(5303A)：写真と記事、§ 太陽紅炎：写真と記事 である。

野地氏から送られてきた小冊子には写真が全て揃っているが、入江氏が保管されていたものにはコロナの輝線スペクトルの写真が欠落していた。野地氏から貴重な資料を提供していただいた事になる。以下、スキャナーで取り込んだ小冊子の各ページである。

§. コロナの解説

太陽コロナは太陽大気のもっと外側の層であるが、その全体の明るさが満月程度にすぎないので、太陽がキラキラと輝くときは、コロナは地球大気による強い散乱光のため見えにくいのである。従ってコロナが一番よく観測されるのは皆既日食の時である。コロナは真珠色を帯びた白色で、太陽のへり近くで一番強く、外側の方に弱くなっているが、その幅がうは太陽半径の3~4倍位にも達し、その中に多くの明るい流線が見られる。形は黒点の多い時と少ない時とでかなり変化する。この発見は今から90年ほど前のことで、その後太陽コロナの正体は大きな謎として長い間残されてきた。特にコロナスペクトルの緑線の起源が問題となって、新元素プロニウムの出現もあつたが、メンテレーフの周期表からはみ出して、その存在が否定されてしまった。その解決は最近で、僅かに10年前のことである。その結果、コロナの組成は電離が異常に進んだ鉄・ニッケル・カルシウムなどの原子と沢山の電子とからなることや、その温度が100万度の高温であることがわかった。コロナは老の強い内側の部分と弱い外側の部分に分けられ、内部コロナの老の大部分は高速で運動している電子による太陽本体の老の散乱である。そのスペクトルに多くの緑線があるが、そ

のうちで最も着しい緑線は鉄電子が、その電子と丁度半分失った状態における散乱である。外部コロナの大部分は、黄道光と同様のものであると考へられている。しかしコロナの本質はまだ完全にわかっていない。

§. 常時コロナ観測の歴史

日食外のコロナ観測方法の研究は多くの人によって50年以上も試みられたが、殆んど全部が失敗に終わったので、観測は到底不可能なことと烙印を押さされてしまった。しかし人智の飛躍的発展は不可能をさへ可能にするものであるが、その一例が現れた。それはフランスのベルナール・リオーの劃期的考案の出現

である。その方法はコロナのスペクトルの比較的波長の長い部分の主な線線の観測であつて、原理は観測に用いる光学系の散乱光を最小限度にするこゝと、大気中の塵埃煤煙等の影響の最も少ない場所を選ぶことであつた。リオーの光学系は対物鏡に極めて良質の平凸単レンズを置き、太陽面の強い光をかきつけて対物レンズの像を作り、その散乱光の強い部分を適当な絞りで取除き、さらに修正レンズで結像したものである。この優れた考へがコロナ常時観測を実現するまでには、大きな苦心の累積の数年を費している。リオーの観測装置(コロナグラフ)が海拔2857米のピッフ・ド・ミテイ観測所で活動を開始したのは、

今から20年前である。それからしばらく後にスイスで、約10年おきて第2次大戦中に米國及び独乙で同じ方法による観測が始められた。

§. 我國に於ける試験観測.

東京天文台でも第2次大戦前に立案されたが、實際の進展は昭和21年のらで、翌年の夏長野縣蓑科山の中腹で第1回試験観測が行われた。その後は一つの試験観測終了後は、たびたびその欠点を吟味し、出来るだけ早く可能な範圍の改良を加へ、次ぎの試験観測を計画した。これを数回繰返して観測装置の完成となつた。

§. 建設地の探査.

観測所設置場所の探査は、煎邊台始め各方面の協力で、富士山始め全國の新高山の調査に基いた。その結果赤嶽岳に決定したのである。赤嶽のような3000米級の高山では平地の塵埃の上昇到達が極めて少なく、その上附近が廣い原始林地域なので塵埃發生の根源が殆んど皆無であり、地形が複雑であるので独峰の場合より風の比較的弱いこと、自動車道路の近くまで完成しているので夏期の物資運搬に都合のよいこと、西の少しは附近に池があるので水が得られること

などの探がられる。

§. 事業の開始.

観測所の建設は昭和24年の観測室・無線室等の工事に始まり、翌年の居室・倉庫の竣工で一段落し、日本光学製コロナグラフも据はけられたので、26年から観測を開始した。その後27年には発電発電機室、29年には紅炎観測室、30年には研究室等の施設の増強改良が逐次行われ今日に至っている。

§. 位置・施設・業務.

観測所の位置は赤嶽連峰中の摩利支天岳山頂(東径137度33分19秒・北緯36度06分49秒・標高海拔2876米)で建物総坪数は凡そ100坪である。主な設備は口径12種コロナグラフ、直視分光測光器、格子分光写真機、紅炎測定器、口径30種シーロスタット紅炎早取写真機、50W無線送信機、全波受信機、15KVA 48HP発電発電機、300AH蓄電池等である。

毎日の仕事はコロナ・スペクトルの主な線線の太陽周囲に於ける強度分布の

測光観測、コロナ分光写真観測、紅炎写真観測、及び之等の観測方法の改善に関する各種の実験と試験観測、観測結果の整理、無線遠隔連絡、観測用電源の保持、精密測定装置の防湿管理、発動発電機の操作及び保守等である。

8. 紅炎観測

又最近この観測所に設置された紅炎早取観測装置は、紅炎の位置・形状と光度の変化の精密測定に用いられるもので、紅炎とコロナとの相関の研究に大切なものである。紅炎は皆既日食の際に黒い太陽の縁から吹出している真紅の炎の様に見えるので此の名がある。その変化の状況は実に千変万化で複雑なもので、亦どその機構は殆んど判明していない状態である。紅炎は数千度程度の温度の彩層と百万度に近い温度のコロナの間に出没するもので、この研究は太陽の本質の究明に重大な鍵を握るものとして各国でも非常に重要視して研究を進めているものである。

8. 観測員の交替

観測所の運営は交替勤務の常駐8名、滞在は20日である。索鞍の夏はバスが観測所から2軒の地奥まで通うので非常に楽な登山も出来る。しかし索圧は550程程度であるので軽度の労働にも疲労し易い。1年の4分の3は雪と氷に被る水。登山下山に困難であるが、厳冬期には全山結氷した雪の斜面で一步あやまれば数十米の墜落は必至で、生命の危険さえある。心を鎮めて一步一步確

実に前進をしなければならぬ。この交替時の危険な登り降り以外に観測所での仕事も大変困難なものが多く、ドームに降り積る雪は絶えず落とないと観測の支障となるので、烈風の中でも早朝に巧み氷る激しい仕事である。また氷奥下30数度の外気温と同じ温度の観測室での長時間に亘る仕事にも、想像に絶するものがある。こんなに僻處の悪い生活環境で困難な仕事を続けているのは、ただ空気が清浄であること以外に何の理由もない。

8. 索鞍コロナ観測所の使命

現在常時コロナ観測所は欧州に4ヶ所、ピッフ・ド・ミテイ(仏)、アローガ(瑞西)、ウエンテルシュタイン(独)、カンツェルヘーエ(墺)、米国に2ヶ所、クライマックス(北米)、サクラメントピーク(北米)、そして東洋では索鞍のみである。

日本と米国、日本と欧州はそれぞれ大体8時間の経度差があるので欧米の西地方で観測出来ない時刻に日本では出来ることになる。ここでコロナや紅炎を連続観測して、その急激な変化を捉えてその形状を明らかにすると共に、地球に及ぼす影響の研究への資料を提供することは意義の深いことであり、連続観測は日本、欧州、米国の三地方の観測が揃って始めて可能なものである。コロ

ナの研究は太陽の本体の究明に必要であるばかりでなく、最近地磁気や電離層擾乱にも関連のあることがわかってきたので、特にその影響の研究や地球物理

學や無線通信工学の方面からも重要視されている。従って索鞍コロナ観測所の使命も決して軽くはない。

毎日の観測結果概報は翌日地の資料と共に電波研究所から一芝の型式で全世界に無線通報され、電層研究に利用されている。さらに観測結果の詳報は3ヶ月毎に国際天文連合の出版物にも發表され、国際協同研究を分担している。



§ 観測所東面全景(9月)

夏場(7月~9月)はこの前後の斜面は標高400~500年と数える遠征(特にこの索鞍遠征の美いで有名)で荒れど、冬場(10月中旬~5月)は雪と氷に覆われて歩きにはスパイク様のアヒン(鉄かじき)という道具をつけて歩かなくてはならない。

写真向かって左より

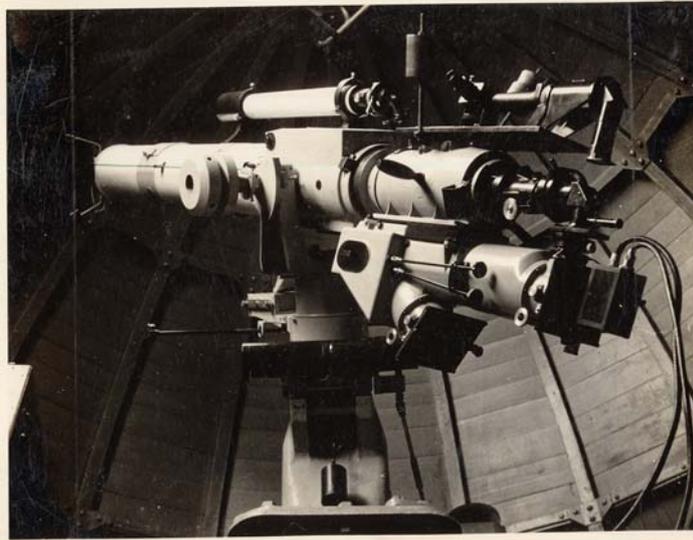
紅英早坂宇宙観測室(斜面に建っている)

渡廊下

居室

コロナ観測室(ドーム)

救急救急杖室



§ コロナカメラ全容

中央・一番若い鏡筒のコロナ77望遠鏡

左上・細い鏡筒の紫巾望遠鏡

右上・連続撮影装置

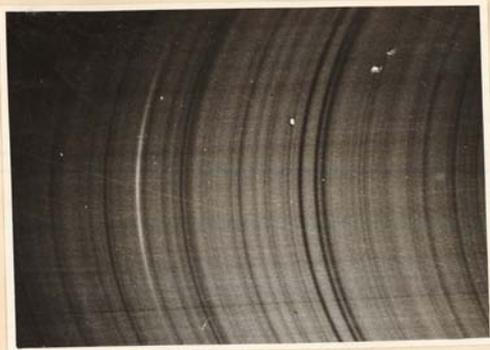
右下・410型分光器、手前(右下)コード

の出ている箱はコロナ群像の光電測光用受光器である。



8. 最末期ドーム外装作業(2月)

観測前には必ずこの作業に付随してある。
ドームに着いた時や雪が積んで観測に支障を
来す為快晴とはいっても毎時15分ほどの探
測下で早朝に外装の作業は常にツラツラ
下り、手足の凍る様はことごとく毎回である。
体は風には飛ばされたいに反響に麻痺
で凍えて6封度の外装用のハンマーを振
る。この激しい作業は1時間〜2時間と
続く。



8. J107の輝線スペクトル(5303A)

この輝線はJ107輝線スペクトルの中で最も顕著なもので
高電離した鉄原子によるものである。鉄原子はその原子核の
外側に26個の電子をもつが、この輝線は13個の電子を
失った鉄原子のスペクトル線で、J107特有な物理的状態
を示している。

↑
5303A J107輝線スペクトル

↑
マニシウム(Mg)H α 線



8. 太陽紅変

紅変は太陽の縁から高く上昇している巨斯体でその形状運動は複雑でその機構は
殆んど判っていない。紅変は数千度の彩層と百万度程度のコロナの中間に出現するもので
太陽東部の光線に大切な親を身とするものとして非常に重要視され、その研究が「各国で」
進められている。この写真は肉眼で撮ったもので、紅変の高さは地球から月までの距離に
相当する(写真左)