

## ロケットによる大気光層の高さの測定

古畑正秋・中村正年・中村 強・中村純二

### 1. まえがき

大気光とは何であるか、またこの実験の目的である発光層の高さをどうして求めるかということは本誌第13巻第10号に詳しく記したので、それをご覧願いたい。

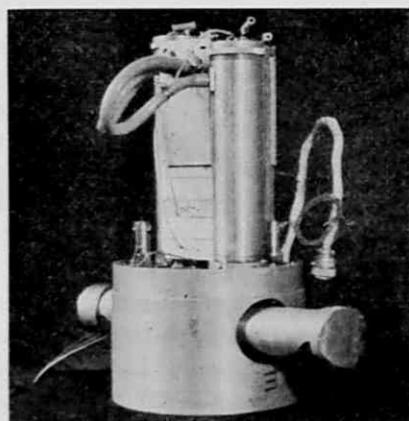
また K-8-9 号機に搭載した観測器械は K-8-5 および 6 号機のものに多少の改良を加えたものであって、大要は同じであるから、その詳細もここには省略し、主として改良点のみを記すことにする。

### 2. 観測器械

K-8-9 号機は K-8-6 号機とほとんど同じく、二つの採光筒と、それぞれの光電管および増幅器を備えている。それぞれの系の内容はつぎのようである。

測定輝線	使用光電管	フィルタ
酸素緑線およびナトリウム D 線	マツダ PM 50	干渉フィルタ 3 個
近赤外 OH 基輝線帯	RCA 7102	干渉フィルタ (7620 A) および赤色

光電管にかける高電圧は前回まで 9 ボルトの電池よりトランジスタ発信回路およびトランスを用いたものであったが、電池の寿命の問題と、安全度に欠陥があったので、今回は積層乾電池を用いた。東芝 0180 型 270 ボルトを 5 個直列に継いだものである。第 1 図の上部の大きな角箱の中にそれを取めてあり、ガス管の内部の導線によってそれぞれの光電管に供給している。この角箱およ



中央の角箱の中に電池、増幅装置を、円柱容器の中に光電管を取めてある。両側に突出しているのが反射鏡およびレンズを収めた採光筒である（この写真の下方がロケット頭部方向になる）。

第 1 図 K-8-9 号機に搭載した大気光測定装置

び光電管筒ともに気密にして、上空での放電を防いである。

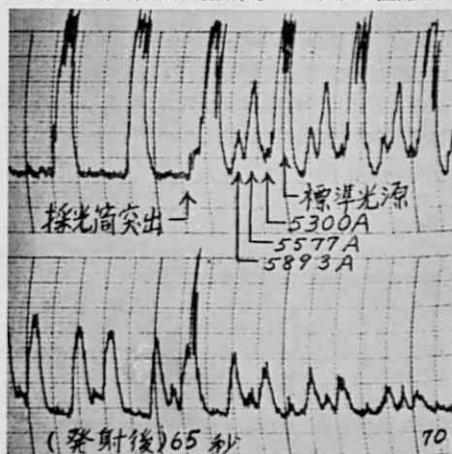
フィルタは円盤状のケースの中に収め、マイクロモータによって連続回転させて交換するようにしてある。この円盤にはフィルタ類のほかに、螢光物質を塗った金属盤もあって、それが回ってきたときに標準光源の役目をして、その強度を記録させるようにしてある。フィルタと光電管の間にはやはりマイクロモータによって回転するチョッパーがあり、これによって光電流を交流増幅してテレメータに送っている。

### 3. 観測概況

観測は K-8-9 号機によって秋田で行なわれた。1961 年 10 月 29 日夜発射の予定であったが、天候の悪いため翌 30 日に行なわれた。20 時 13 分発射され、ロケットの最高高度は 175 km であった。

観測器械の作動状況としては、赤外用の採光筒がタイマー作動予定の 62 秒より 8 秒早く不完全突出したようであり、またその後光電管の故障のためか不調となり、データの解析困難となっている。可視域の方は採光筒が 65 秒に突出し、器械は正常に作動して、170 秒後まで完全に記録がとれている。その後は光電管のノイズが増大して記録がはつきりしない。恐らくこれは高圧電池および光電管筒の気密が完全でなかったため、途中で低圧となり、放電が起こったものと推定される。

赤外用採光筒の不完全突出は、スプリングによる突出を止めてある金具が、振動のために外れたものと思われる。この採光筒の突出は器械的にかなりの困難さがあっ



第 2 図 採光筒突出前後のテレメータ記録 (上が可視域、下が赤外域のもの)

て、K-8-6号機ではイグナイタの不調のため突出がされなかった失敗と思い合わせて、将来は根本的に改良する必要があることが痛感される。

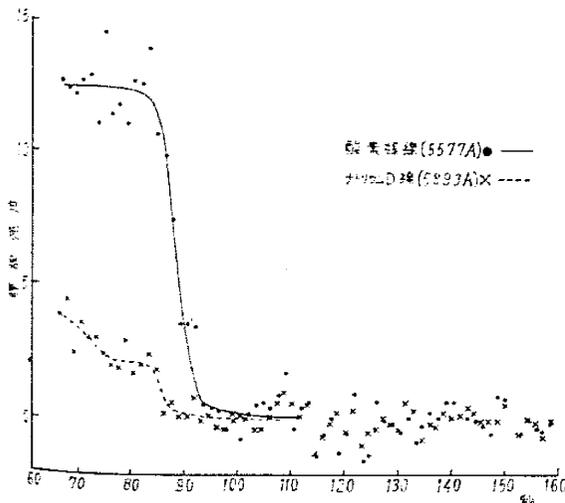
第2図はテレメータによる記録のうち、採光筒突出前後のところを示したものである。突出までは蛍光塗料による標準光源のみが記録されているが、突出と同時に大気光の記録が示されている。フィルタの回転によりそれぞれの強度が出ているが、最後の5300Aは大気光の輝線の含まれていない星野の強度を示したものである。これを差し引くことによって、5577Aおよび5893Aの輝線の強度が求められる。この差し引く量は、ロケットが高度120km以上、すなわち大気光の層を抜けた後のそれぞれの強度の平均値を用いている。5300Aの値はそれのチェックとして用いている。

標準光源の記録にはかなりノイズのようなものが含まれているが、これは光電管および増幅器のノイズというよりも、蛍光光源の面積を小さくしたため、光源自体の不安定が多分に含まれているものと推定される。しかしこれによってロケット飛しょう中光電管感度、増幅器機能などほとんど変化のなかったことが確かめられた。

第2図下段の赤外線のものも前にも記したように、光電管の故障のためか、このあとほとんど記録らしいものが得られず、データをとるに至らなかった。

4. 観測結果

第3図はテレメータ記録を読み、前述したように星野光を差し引いて、大気光の測定強度をプロットしたものである。各点はかなりばらついているが、その原因にはつぎのことが考えられる。第一は光電管および増幅器のノイズである。第二はロケットの姿勢が一様でないために起こるもので、このために二つのことが起こる。一つは大気光の発光層に対してロケットの傾きが変わるため

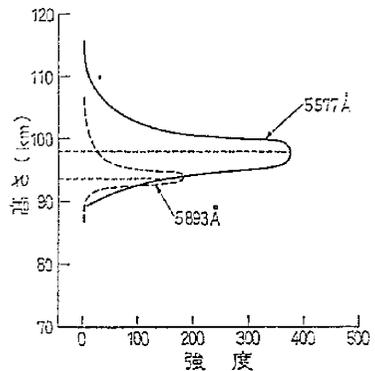


第3図 可視域テレメータ記録から読み取った大気光強度 (いずれも5300Aの恒星光を差し引いたもの)

に、大気光の層を見透す長さが変わってくる。傾きが大きいほど強度が増す。他の一つはつぎつぎと異なる星野に向くため、星野光の強度が常に変化していく。これは大気光と星野光の露光が完全に同時に行なわれぬ限り避けることができない。第2図の90秒より後の部分で輝線強度が負の値になっているのは、正しい星野光の差引きがされていないためである。この誤差をなくすためには、ロケットの刻々の方向がわかればよいのであって、アスペクトメータの実用化が望まれるゆえんである。

しかし、この測定結果を見ると、ロケットが最高点に達するまでは、

ロケットの頭部が下を向いたというようなことは起こっていないことが確認できる (下を向けば再び大気光が入って強度が上がるはずである)。



第4図 観測から求められた大気光の高さによる強度

ロケットがほぼ上方を向いて

大気光層を横切ったと考えると、第3図から大気光の輝線の高さに対する強度を解析すると第4図のようになる。これから求められた発光層の高さはつぎのようである。

酸素赤線 (5577A) 89 km~113 km 最強点 98 km  
ナトリウムD線 (5893A) 88 km~110 km 93.5

この結果はさきに行なわれたアメリカの観測とほとんど完全に一致している。アメリカの測定は秋田より地磁気緯度で10°あまり高いので、緯度の差による発光層の高さの違いを求めることも一つの目的であったが、この違いは測定誤差の中に入ってしまった。

5. おわりに

大気光のロケット観測はまだその緒についたばかりで、これからいくつかの観測を重ねてデータを豊富にしていきたい、特に大気光のうち酸素の赤線 (6300A) はまだロケット観測が行なわれていないので、世界的にその測定を要望されている。なるべく早い機会に実現したいものである。

本項の観測に当たっては生産技術研究所の関係者のかたがたの一方ならぬご援助をいただいている。器械の製作に関しては久保田気象測器KK研究所の多大のご協力をいただいている。またこの観測の途中からは、東京天文台の斎藤馨児、東京教育大光学研究所の竹沢賛三氏が参加されている。以上の各位に厚くお礼申し上げます。

(1963年3月29日受理)