

IGY の思い出と後日談

西 恵三

IGY（1957-58）が始まる前から地球物理学に關係する研究者の方々（例えば、地磁気・地電流、超高層大気、電離層等）が資料交換や連絡を兼ねて、勉強会等を通して精力的に交流が定期的に行われていて、天文分野からは萩原雄祐・東京天文台長が世話役の一人として参加し、古畠正秋先生や畠中武夫先生らが補佐役として活躍していた。

私は、東京大学・東京天文台に助手として入台したのが1953年で、所属は太陽物理部であったが、三鷹キャンパスで太陽黒点やフレアの常時観測に従事することと、新設間もない乗鞍コロナ観測所で太陽コロナの常時観測に夢中に精出していた。萩原台長は畠中先生ら天文台関係者といろいろ相談を重ね、1955年に糸川英夫氏によりロケット計画が出発したのを期に、ロケットの到達高度や搭載機器の許容重量など不明な点が多くあったが、遠い将来のことを考慮して、ロケットによる太陽スペクトルの観測に着目して分光部の斎藤国治先生に白羽の矢が立ったのではないかと推察するが、その手伝いをするようになったことは、今から考えて大変好運であった。

斎藤先生は、長年皆既日食時に太陽コロナの写真による偏光観測を行って来られた方で、観測機器の開発や写真技術等の豊富な経験を生かして、ロケット頭部に搭載する分光器を製作し、写真的にスペクトル撮影することを主目的に準備を始められた。その頃のロケット到達高度は約50km、当時容易に入手可能な感光フィルムなどを考えて、とりあえず紫外領域（真空紫外でなく）に限定し、回収のために使う器具などを必要とするので、分光機器の許容重量は2.5kgと極めて厳しい条件となり、分光系や露出・巻取りの装置の軽量化や、姿勢制御がないために太陽光取入れのスリット部の工夫など、IGY期間中に間に合うよう強度（ショック）、振動、回収の諸テストを終了して、秋田県道川海岸に於ける第1号の飛翔が行われたのが1958年9月25日であった。回収作業は極めて難行したらしく、断念せざるを得ないかと考えていたが、6日後好運にも一漁船により回収された。東京天文台で注意深く解体されたが、残念なことに回収された全長6.2mのフィルムは写真濃度3.0以上で、熱対策の不備と判明されたので、その処置を施した第2号機を11月29日に打上げた。発射後約90分で回収に成功したが、熱対策の成果は認められたものの発射時のショックが大きく、分光系の変形、フィルムの巻取機構は完全に破壊されてしまった。そこで重量制限を4.0kgに緩和の許可を得て、分光測光器全体の部品材料の強度を改良し、1959年3月17日、19日と2回の実験を行った。観測機器は正常に作動したことはテレメトリーにより確認したが、何れも回収されずに終わった。^{(1) (2)}

このように前後4回の飛翔実験では、目的の資料を得ることはできなかつたが、将来のことを考え、ロケット搭載用太陽追尾装置の試作を行い、動きつつある自動車上や飛行機上でテストを行い、期待する結果は得られた。特に1958年4月19日、日本列島の南に沿って見られた金環食の際、羽田から小型飛行機ヘロンに搭載し、青ヶ島北方の太平洋上の日食中心線に沿って約15分にわたって飛行し、金環食の第2接触・中心食・第3接触を連續34枚のフィルムに1枚の失敗もなく写真撮影することに成功した。^{(3) (4)}

その後私は、1959年の秋から西ドイツのミュンヘン（ヴェンデルシュタイン・コロナ観測所及びマックスプランク研究所）やフライブルグ（フランホーファー研究所）等でハイゼンベルグやキ

一ペンホイヤーの下に留学する機会に恵まれ、世界各地から集まる多くの研究者の方々との交流を通して、近い将来、飛翔体による宇宙空間からの天体観測が極めて重要になるという強い示唆を受けたのである。帰国後、乗鞍コロナ観測所でのK-コロナメーターの完成や、三鷹キャンパスのアインシュタイン塔望遠鏡を用いての太陽黒点磁場のベクトル観測に成功して一息ついた頃、糸川先生や畠中先生方との懇談の中で真空紫外から軟X線領域による太陽観測の必要性を強く感じ、基礎実験を開始したのが1964年頃である。この方面的仕事は天文台では初めてのことだったので、実験装置の整備に長い時間を要する一方、ロケット実験に伴うリスクを思うと大学院生や若い研究者に声をかけるのにためらいもあったが、1971年と1973年に太陽の真空紫外領域の絶対測光と中心周縁強度変化の観測に成功した。ロケット班からの要請で分光測光器内の器具の移動が一切禁止されていたので、ロケットの回転（スピニ）と首振り運動を利用して観測波長を走査し、またロケット班の姿勢制御で太陽方向 $40' \times 40'$ のゆらぎを利用して3波長での絶対測光と中心周縁強度変化の観測可能な複式分光測光器を考案した。

その後、観測機器の大型化や器具移動許可などにより、波長走査や太陽面の像を補えることにも成功し、飛翔中に発生した太陽フレアの撮影に成功した事などが契機となって、太陽観測用の人工衛星計画への大きな弾みとなった。

第1号太陽観測衛星「ひのとり」は、1981年2月21日に打上げに成功したが、ロケット観測の初めの頃の経験により、人工衛星の姿勢を利用してプラグ型分光器による軟X線領域の波長走査を行う方式が見事に成功した。人工衛星は安定性を保つために太陽方向に向ってゆるやかにスピニをする方法が採用されたが、分光軸を衛星のスピニ軸から僅かに傾けるという工夫のために、衛星組立ての中で分光器自体に手を触れることなく、衛星のスピニ軸と正確にセットする苦心は未だに忘れない経験であった。「ひのとり」の成功が国際的に大きな評価を収めたためか、私の停年後、第2号太陽観測衛星「ようこう」が1991年8月30日に軌道に乗り、更なる高評価を得て、第3号太陽観測衛星「ひので」の開発が欧米のグループと共同で行われ、2006年9月23日に打上げに成功し、すべての計器が順調に作動して、初期の目的を完全に満たしつつあり、太陽面の微細構造やスペクトルが得られつつあるとの報を受けている。

IGYでの呼びかけが契機となって、半世紀を経て、太陽観測に関して歴史に残る成果を収めつつあることを後日談として残すことができて、当時の先生方に心から感謝を申し上げたい。

参考文献

- (1) 斎藤国治、西 恵三、河野 肇：「ロケット分光器」、生産研究、第11巻第8号（昭和34年8月）、東京大学生産技術研究所、379-384
- (2) Kuniji Saito and Keizo Nishi: ‘Attempts to Observe the Solar Ultraviolet Radiation with a Rocket-Borne spectrograph’ , Tokyo Astronomical Bulletin Second Series, Tokyo Astronomical Observatory, No. 122, Nov. 20 (1959)
- (3) Kuniji Saito, Keizo Nishi, Tomoyoshi Kurashige, and Sumio Kobane: ‘Air-Borne Sun-Pointing Dvice and its Test at the Annular Eclipse on April 19, 1958’ : Tokyo Astronomical Bulletin Second Series, Tokyo Astronomical Observatory, No. 112, Nov. 20 (1958)
- (4) 西 恵三：「飛行機で中心線上へ」、天文月報、第51巻6月号（1959）、114-115

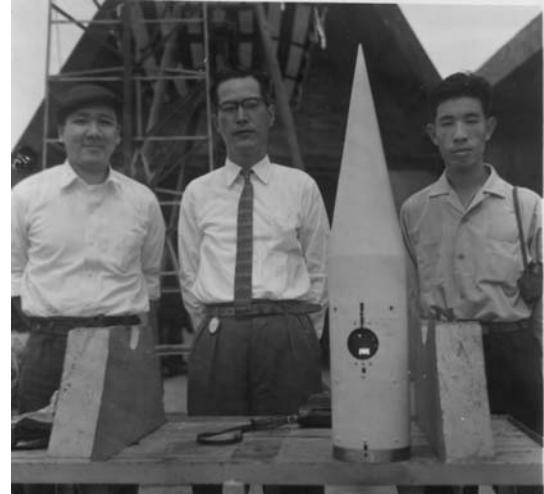


秋田県道川海岸、ロケット実験（R S – 1、2号機、1958年9月20日）



1958年9月12日

左から杉崎さん（事務）、齊藤国治先生、
渡利さん（事務）、筆者



1958年9月12日

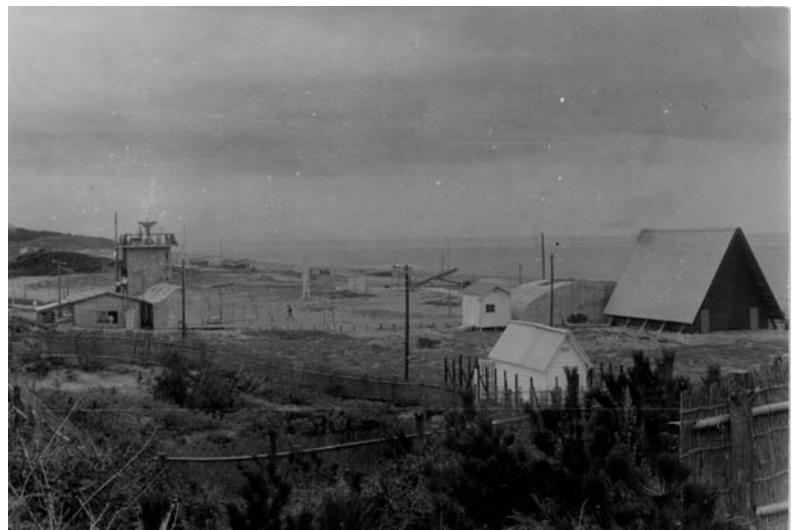
R S – 1号機
左から筆者、齊藤国治先生、河野さん



秋田県道川海岸、ロケット実験（RS-3、4号機、1959年3月11日）



筆者



秋田県道川海岸、ロケット実験場



地上で試験中のひまわりカメラ



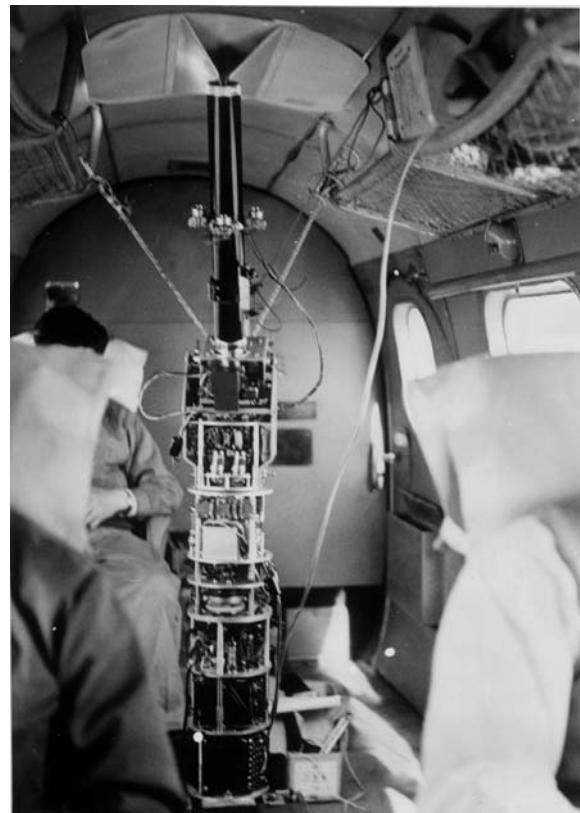
朝日新聞の社用車ルーフ上に搭載しての試験、1958年4月17日



いよいよ本番（1958年4月19日）



左から2人目：筆者



飛行機に搭載して日食観測



