

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2008年12月10日採択

申請者氏名	齊藤慧 (会員番号 5169)
連絡先住所	〒 229-8510 神奈川県相模原市由野台 3-1-1 宇宙科学研究本部
所属機関	東京大学大学院理学系研究科天文学専攻 / 宇宙航空研究開発機構
職あるいは学年	M1
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	観測
講演・観測・研究題目	近赤外線監視測光による白色矮星連星 X 線天体の公転周期および短時間変動調査
渡航先 (期間)	南アフリカ共和国 (2009年3月8日～3月21日)

南アフリカ天文台 IRSF/SIRIUS および SIRPOL を用いて近赤外線測光・偏光観測を行いました。私は X 線衛星を用いた研究を専門としているので、今回が初めての地上観測であり、非常に多くのことを学ぶことができました。観測の目的は、私たちの研究グループが X 線衛星「すざく」を用いて観測した、奇妙な X 線時間変動を示す天体 XSS J12270-4859 の近赤外線追観測をすることです。この天体は今まで可視分光観測による $H\beta$ と $HeII(\lambda 4686)$ の等価幅と、X 線による 860 秒の自転周期の発見から、白色矮星連星系である激変星のうち Intermediate Polar (IP) であると考えられていました。IP とは $10^5 - 10^7$ ガウスの強い磁場を持った白色矮星連星系であり、その強い磁場のため、降着円盤が白色矮星表面まで到達できずに途中で切れている系のことです。しかし私たちの解析によって、(1) 星間吸収を考慮したベキ型関数で X 線スペクトルを説明できること、(2) 100 秒程度の短時間変動 (フレア) を繰り返し起こしていること、そして (3) スペクトルの色が時間変動することが分かりました。これらの特徴は通常の IP では考えられません。この天体の物理を解明するため、多波長観測を行うことにしたのです。天体の特徴を考え、 J 、 H 、 K_s バンドの 3 色を同時に測光でき (特徴 3 について)、かつ読み出しの速い (特徴 2 について) SIRIUS を用いることにしました。このような装置は世界中でここにしかありません。

IRSF 観測所は南アフリカ共和国のサザーランド村にあります。日本から飛行機で 7 時間かけシンガポールへ、そして 14 時間かけケープタウンへ、さらにそこから車で 4 時間ほど行ったところにある、標高 1500 m の山の上に観測所が建っています。今回一緒に観測を行った京都大学 (当時) の永山氏は SIRIUS の開発者であり、IRSF のことを知り尽くしているため色々な質問ができ、初めての赤外線観測でしたが、赤外線の解析方法や装置について多くのものを学ぶことができました。ケープタウンに着いた日は南アフリカ天文台で一泊したのですが、その時に、激変星の専門家である P. A. Woudt 氏、XSS J12270-4859 の可視測光観測について論文を執筆された M. L. Pretorius 氏、偏光観測の専門家である S. Potter 氏の 3 人とそれぞれ議論をする機会があり、大変有意義な時間を過ごすことができました。

実際の観測は予想以上に大変でした。比較的小規模の望遠鏡であるため、装置の整備から装置の入れ替え、望遠鏡の扱いまで、観測に関わるすべてを自分たちの手で行わなくてはなりません。少しでも質のよい観測データを得るために、常に気温や湿度、シーイングといった、衛星を用いた研究では決して意識しない大気の状態を気にしなければならないので、なかなか気を抜くことができませんでした。しかし、それらは逆に自分で自分のデータを取得しているという実感が強く、非常に刺激的な毎日でした。また、大気の状態を確認するために空を見上げると、そこには数えきれないほどの星と、言葉で表現することのできないくらい美しい天の川が広がっていました。これは観測条件の良い土地を求め、人が生活するには条件の悪い場所へと行く、天文学を研究している者ならではの贅沢だと思います。

観測では予想以上のデータが得られ、大変満足のいくものでした。約一週間の観測時間のうち、観測ができなかったのは1日だけであり、そのうち2日間は事前にX線衛星RXTEへToO (Target of Opportunity) 観測をお願いしていたため、近赤外線-X線同時観測を実現することができました。クイックルック解析ではX線同様、近赤外線でもフレアのような挙動を検出し、これから詳細な解析を行うのが楽しみです。

今回の観測では初めての地上観測であったため、一から丁寧に教えてくださった永山氏、観測をコーディネートしてくださった宇宙科学研究本部助教の辻本氏、そして一番の問題であった金銭的な援助をしてくださった早川基金には感謝をしております。ありがとうございました。