

# 日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2014年03月10日採択

申請者氏名	山口正輝 (会員番号 5412)
連絡先住所	〒 181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1 国立天文台内
所属機関	JASMINE 検討室
職あるいは学年	研究員
任期 (再任昇格条件)	3年 (再任不可)
渡航目的	観測
講演・観測・研究題目	A multi-epoch and spectral study for the gamma-ray binary PSR B1259-63
渡航先 (期間)	オーストラリア (2014年4月2日 ~ 4月9日)

私は今回オーストラリアのナラブライ近郊にある Paul Wild Observatory と呼ばれる電波観測所へ行った。この観測所には ATCA (Australia Telescope Compact Array) と呼ばれる口径 22m のアンテナ 6 台 (最大基線長 6km) からなる電波干渉計があり、波長 3mm から 21cm の電波を受信できる。私は ATCA で観測できる最も短い波長の 3mm 波を用いてガンマ線連星 PSR B1259-63 の観測を行った。

ガンマ線連星とは、2004 年に初めて発見された比較的新しい種類の連星である。大質量星と高密度星からなるため、大質量 X 線連星とよく似ているが、ガンマ線を放射することと、X 線放射が非熱的であることが大きな違いである。また、非熱的放射 (ガンマ線、X 線、電波) も連星周期に同期して変動しているがその機構はよくわかっていない。ガンマ線連星はこれまでに 5 天体見つかっているが、そのうち高密度星の正体分かっているのは PSR B1259-63 のみであり、この天体の高密度星は若い電波パルサーである。この天体は非熱的放射が近星点付近で増光することがわかっており、さらに大質量星は星周円盤を持つ Be 星であるので、パルサー風と星周円盤の流体的な相互作用で増光が起こっているのではないかと考えられている。しかし、現在のところ増光が起こるタイミングで星周円盤がパルサー通過の影響を受けていることを確認した報告がない。増光の期間中に近赤外線観測したものの変動は検出できなかったという報告はあるが、近赤外線は星周円盤のごく中心付近から放射されることがわかっている。パルサーは星周円盤のある程度外側を通過するので、相互作用を確認するためには星周円盤外側から放射される電磁波で観測する必要がある。それが、今回観測を行った 3mm 帯域である。

今回観測を行ったのは、1 周期 (公転周期は 3.4 年) のうちパルサーが最も大質量星に近づく時期 (近星点) の 1 ヶ月ほど前である。この時期はまだ星周円盤がパルサーの影響を受けていないと予想されるため、星周円盤そのものを見ていると考えられる。観測時間は、影響を受けると予想される時期 (6 月から 7 月) より後まで確保できているので、そのデータと比較することで星周円盤がパルサーに影響を与えたかどうかを「直接」観測できる。比較対象という意味で今回の観測は非常に重要であった。

したがって、今回の一連の観測から PSR B1259-63 で本当にパルサーと星周円盤が相互

作用しているのかが明らかになると考えられる。星周円盤が大きく影響を受けているとわかれば、円盤相互作用によって放射が増光するというモデルが確定する。さらに、どのような流体相互作用をしているかも明らかになると考えられる。もし、パルサー風が星周円盤を吹き飛ばしていれば、3mm帯の光度は減少し、吹き飛ばす効果より星周円盤の温度上昇の効果が光度に寄与すれば増光すると考えられる。この差は星周円盤の密度に大きく関係しており、密度が低い場合は吹き飛ばされ高いと温度上昇すると予想される。さらに、星周円盤の密度は衝突による非熱的放射の光度と強く相関していることが分かっている。非熱的放射の光度は観測的にわかっているため、3mm帯域の増光、減光を観測することで星周円盤相互作用モデルの無矛盾性を調べられる。

今回の観測は、科学的だけでなく個人的にも重要な意味があった。私はこれまで理論的研究を行ってきたため、実際に望遠鏡を動かすという経験がなかった。今回実際自分の手で22mの巨大な望遠鏡を動かし、それを間近に見ることができたのは非常に新鮮な体験であった。(ついでに、望遠鏡に群がる大量のカンガルーという光景も新鮮であった) さらに望遠鏡が目標天体を捉えたとき少しではあるが、受信の振幅をモニターする画面での反応が確認できた。そこで、「私は本当に天体を観測しているんだな」と実感した。しかし、本来天文学者はこうして望遠鏡を扱い観測データを取ってきて研究を行うべきである。誰かの台詞ではないが、自然現象は研究室(のパソコンの中)で起こっているのではなく遠い宇宙で起こっているのだ、という当たり前のことに気づかされた。

最後になりましたが、このような新鮮でしかし天文学者として当たり前のことを経験でき、天文学者として重要なことを実感できたのは、一重に早川幸男基金のご援助のおかげです。早川幸男基金の関係者の皆様、そして日本天文学会の皆様に心より御礼申し上げます。