

日本天文学会 早川幸男基金による 渡航報告書

渡航先—アメリカ

期 間—2002年10月9日～10月15日

私は10月10日から10月12日にかけてアメリカテキサス州・ヒューストンで開かれた34th COSPAR Scientific Assembly 中の国際研究会“High Energy Studies of Supernova Remnants and Neutron Stars”に早川基金の援助を得て参加しました。高エネルギー天文学の観点から見た超新星残骸や中性子星の研究は、今世紀に入ってから打ち上げられたX線天文衛星 Chandra および XMM-Newton の活躍・また γ 線領域での観測技術の発達により、急速に発展しています。この分野の活発性を反映してか、研究会でも扱われたテーマは、超新星残骸での Fermi 加速機構による粒子加速や熱的プラズマの進化・中性子星や pulsar nebula に関する最新の観測結果・そして最近話題の quark star など多岐に渡りました。また、研究会は立見が出るほどの盛況の中、およそ50編の口頭発表と50編のポスター発表がありました。

私は“Fine Structure of the Thermal and Non-Thermal X-Rays in the SN 1006 Shell”というタイトルで、以下に述べる研究成果を口頭発表しました。我々の研究成果は、宇宙線の加速源だとされる超新星残骸 SN1006 衝撃波面を詳細に観測することで粒子加速機構モデルに初めて制限を加えたというものです。30年間研究されてきた最も有力な粒子加速モデルは、高エネルギー粒子が拡散によって衝撃波前後面を往復する際に衝撃波面から運動量を得る diffusive shock acceleration model です。この時、

加速効率や粒子の最高エネルギーは衝撃波付近で磁場がどのくらい揺らいでいるか、その揺らぎによって拡散がどの程度抑えられるかに依存します。我々は高空間分解能を誇る Chandra 衛星による SN 1006 のデータを解析し、衝撃波面が驚くほど薄く、粒子の gyro 半径程度の厚みしかないことを世界で初めて発見しました。さらに、このような薄い衝撃波面を説明するためには、衝撃波付近の磁場は非常に大きく揺らいでおり乱流に近いこと、大局的磁場構造は衝撃波面に対して平行に近くなければならないことを示しました。

SN 1006 は超新星残骸衝撃波面での粒子加速が初めて発見された天体として金字塔的意味を持った天体であり、多くの研究者が昔から注目しこだわりを持って研究していた天体です。当初ポスター発表の予定であった私の発表が口頭発表に格上げされたことから、この天体に興味を持つ人が大変多いことが伺えます。そのことも手伝って発表後の反応は予想以上に大きく、ポスターセッションやコーヒープレイクの時にも論文でしか名前を見ることのなかった有名な先生方と議論をする大変貴重な機会を得ました。その一方で全く同じデータを違う手法で解析・解釈している研究者が何グループもいること、他の天体を用いて我々と同様の解析を行ない同様の結果を得ているグループがいることを知り、競争の激しさを初めて認識すると共にアーカイブサイエンスの厳しさもひしひしと実感しました。

最後になりましたが、私にこのような貴重な機会を与えて下さった早川基金および関係者の方々に深く感謝致します。今回の渡航で得られた研究成果と大きな刺激を今後の研究に活かすことでお返ししたいと思います。

馬場 彩 (京都大学)