

# 日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2012年12月10日採択

申請者氏名	守屋堯 (会員番号 5262)
連絡先住所	〒 277-8583 千葉県柏市柏の葉 5-1-5
所属機関	東京大学 数物連携宇宙研究機構
職あるいは学年	D2：学振
任期 (再任昇格条件)	
渡航目的	研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	Light Curve Modeling of Superluminous Supernovae
渡航先 (期間)	インド (2013年1月6日～1月12日)

私は、2013年1月7日から11日にインドのコルカタ近郊にあるライチャクで行われた'IAU Symposium 296: Supernova Environmental Impacts'に参加しました。この研究会では、超新星爆発や超新星残骸で起こる物理現象や、超新星爆発から超新星残骸への発展などが主なテーマとして取り扱われました。超新星爆発と超新星残骸の研究者が一同に集まる研究会は少ないため、普段超新星爆発の研究を行っている私にとっては、超新星残骸の研究者と議論ができた有意義な研究会となりました。

私は'Light Curve Modeling of Superluminous Supernovae'という題目で口頭講演を行い、近年の変光天体サーベイで初めて確認された'superluminous supernova(以下、SLSN)'と呼ばれている従来知られている超新星よりも10倍以上明るい超新星の理論モデルについて議論しました。超新星を明るくする熱源として良く知られているのは $^{56}\text{Ni}$ の崩壊熱ですが、ほとんどのSLSNの観測から制限される $^{56}\text{Ni}$ の量はその最大光度を説明するのに必要な量よりも遥かに少なく、どのようにSLSNの明るさを説明するかが最近の超新星研究の大きな課題の1つとなっています。一部のSLSNのスペクトルに高密度の星周物質由来であると思われる細い輝線が存在する事から、今回私は超新星の爆発噴出物と、親星が進化の最終段階で放出した高密度星周物質が衝突する事によって明るくなるというアイデアに基づいたモデルについて講演を行いました。このモデルは、超新星の爆発噴出物が高密度星周物質に衝突することによって発生する衝撃波が爆発噴出物の持つ膨大な運動エネルギーを効率よく熱エネルギーに変換し、その熱エネルギーが最終的に輻射として放出されるために超新星が非常に明るくなるというものです。講演では、SLSNの観測量から解析的にSLSNを説明するために必要な星周物質の性質を導き出す方法を示し、導かれた星周物質を元に輻射流体力学の数値計算を行うと、確かにSLSNの光度曲線等を再現出来る事を示しました。その結果、SLSNの光度曲線を説明するのに約 $15 M_{\odot}$ の星周物質が必要であり、このような星周物質を持っている星として知られている高輝度青色変光星が親星の候補として有力である事を示しました。さらに、スペクトル中に細い輝線が見えていないSLSNに関しても、光度曲線に見える一時的な減光期が高密度星周物質の存在を示唆している可能性があることについても議論しました。講演後に質問もいくつか受け、多くの人に講演について声をかけてもらい、概ね好評な講演ができたと思います。

今回の研究会では超新星残骸の研究者もおり、爆発時に超新星親星の周りに高密度星周

物質が存在する場合、超新星残骸にどのような影響が出るのかについて議論することができました。私は、このような超新星と再結合放射が優勢な超新星残骸の関係について論文を書いた事がありましたが、他にも強い [Fe II] を放射している超新星残骸が高密度星周物質の影響を受けている可能性がある事を知り、大変興味を持ちました。また、ソウル大学の Koo 教授の研究グループの方々が私が超新星を出発点として研究しているテーマについて、超新星残骸側からアプローチをして研究を行っている事を知り、有意義な議論ができました。

さらに私にとって今回が初めてインドに行く機会となり、貴重な体験を多くさせてもらいました。決して鳴り止まないクラクションや、「カオス」としか言いようのない街の様子など、生のインドは私の想像のはるか上に行く所でした。渡航前からさんざん脅されていた通りにお腹を壊し、辛い思いもしましたが今では良い思い出です。有意義であった研究会はもちろんのこと、このような貴重な体験をする機会をくださった日本天文学会と早川幸男基金、及びその関係者の皆様に心より感謝をいたします。ありがとうございました。