

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2018年09月10日採択

申請者氏名	平井遼介 (会員番号 6029)
連絡先住所	Denys Wilkinson Building, Keble road, Oxford, OX1 3RH, United Kingdom
所属機関	University of Oxford
職あるいは学年	PD : 海外学振
任期 (再任昇格条件)	2年 (再任不可)
渡航目的	研究集会での口頭発表
講演・観測・研究題目	Systematic study of ejecta-companion interaction
渡航先 (期間)	アルゼンチン (2018年11月3日~11月12日)

今回、私はアルゼンチンのバリローチェで行われた”Massive Stars and Supernovae” という研究会において”Systematic study of ejecta-companion interaction” というタイトルで口頭発表を行いました。

本研究会はアルゼンチンの著名な天文学者である Nidia Morrell 氏の 65 歳の誕生日を記念して企画され、Morrell 氏が精力的に取り組んできた大質量星と超新星爆発に関する観測を中心とした様々な講演がなされました。非常に幅広いトピックが扱われ、普段読む論文が理論側に偏っている自分としてはどれも興味深い発表ばかりでした。初日はウォルフ・ライエ星とその起源についての講演が多くなされました。私は大質量連星を主に研究しているため、ウォルフ・ライエ星も連星起源であると考えているのですが、単独星起源を主張する研究もあることを知り非常に興味深かったです。翌日以降は超新星や突発天体のサーベイに関する講演が続き、特異な超新星や突発天体が近年どんどん見つかってきていることが紹介されました。

こういった中で、私は連星系内で超新星が起きた場合に伴星に及ぼす影響について講演を行いました。大質量星はその大半が連星内に存在することが観測から知られています。その軌道長半径が十分に小さい場合は主星と伴星が進化の最中に相互作用しあうことがあります。具体的には片方の星からもう片方へ質量が輸送されたり、共通外層状態と呼ばれる複雑な過程を経たりすることで星の構造を大きく変えます。このような連星相互作用がウォルフ・ライエ星や水素欠乏超新星親星などを形成するのに不可欠だとされていますが、それが正しいか検証するためには伴星の存在を直接確かめる必要があります。私は連星系内で超新星爆発が起きた場合に爆風が伴星にどれほどエネルギーを注入するか、そしてその後に伴星がどう姿を変えるかを流体シミュレーションや恒星進化計算を駆使して探りました。結果として伴星がエネルギーを得ることで大きく膨張しうることとその度合いが爆発時の軌道長半径と伴星の構造に強く依存することがわかりました。またシミュレーション結果とよく一致する解析的モデルを構築しました。今後水素欠乏超新星が観測された後に伴星が発見されれば、連星相互作用が起こっていることが確かめられるだけでなく、我々のモデルと照らし合わせることで爆発直前の連星パラメータに制限がつくはずで、そして大質量連星の進化に対する理解も深まるはずで。

発表を行った後には、予想を超えて数多くの質問を頂きました。主に計算手法やシミュレーションの際に置いている仮定の妥当性についての質問でした。私の発表がその日の最終講演だったこともあり、セッション終了後も4～5人が私のところまで来て質問して下さいました。こちらは伴星の観測可能性についての質問が大半でした。また発表内容に関する質問だけでなく、プレゼンテーション自体に対するコメントも頂きました。発表の前半に使った超新星の分類を示したスライドが今まで見た中で一番わかりやすいとのことで今後アウトリーチに使わせて欲しいと何人かにスライドを渡すことになりました。発表のわかりやすさは自分でも意識していることなので、このように直接評価を頂けたことは光栄でした。

本研究会に参加したもう一つの目的は、現在取り組んでいるイータカリーナに関する研究の議論をすることでした。今回、Nathan Smith氏やArmin Rest氏、Augusto Damineli氏などイータカリーナの観測を行っている多くの研究者が参加していました。彼らからイータカリーナに関する最新の観測結果を聞き、それらを包括的に説明できるような形成シナリオを議論することができました。特に、Armin Rest氏が行っているイータカリーナのライトエコー観測から得られた未発表の観測結果を聞くことができたのは大きな収穫でした。

イータカリーナのみならず、他の多くの研究者とも様々なトピックで密接な議論を交わすことができました。以下にその議論内容の一部を示してあります。

- Gloria Koenigsberger 氏：四重連星における重力相互作用と連星進化に及ぼす影響
- 前田啓一氏：超新星親星の進化終盤における質量放出
- Eva Laplace 氏：Be-X線連星の形成シナリオ
- Gregg Wade, Alexandre David-Uraz 氏：磁化している大質量星の性質とその磁場の起源
- 勝田哲氏：超新星残骸の観測から見積もられる親星のCOコア質量と連星進化の関係
- Michaela Kraus 氏：青色超巨星の脈動とその原因
- Rob Farmer 氏：脈動性対不安定型超新星からのニュートリノ
- Chris Russell 氏：流体シミュレーション結果の可視化方法

彼らと議論を交わしたことで今後の自分の研究の方向性も見えてくるなど非常に有意義な時間を過ごすことができました。

今回、上記研究会に参加したことでたくさんの刺激を受け、近頃自分が失いかけていた自信や研究に対するモチベーションを取り戻すことができました。この渡航に関して多大なる支援を下された日本天文学会早川幸男基金及び関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。