

日本天文学会 早川幸男基金による渡航報告書

Fast Radio Bursts: New Probes of Fundamental Physics and Cosmology

氏 名：山崎翔太郎（東京大学M2（渡航当時））
 渡航先：アメリカ アスペン
 期 間：2017年2月11日～2月17日

私は今回の渡航で、アスペン（アメリカ）にて開催された国際会議 ‘Fast Radio Bursts: New Probes of Fundamental Physics and Cosmology’ に参加し、‘Probing the Origin of Fast Radio Bursts by Simulations of Binary Neutron Star Mergers’ というタイトルで口頭発表を行いました。本研究会は、理論・観測の二つの側面から、FRB（Fast Radio Burst; 高速電波バースト）の謎とその宇宙論への応用、多波長でのフォローアップ戦略の議論を主眼としたものです。FRB単体としては史上初の国際研究会であり、世界各国から観測・理論の研究者約100名が一同に会すことで、比較的若いコミュニティ内での交流を図るのも目的の一つです。

FRBは、数ミリ秒間電波で明るく輝く謎の突発天体現象です。2007年の発見以来（Lorimer et al, 2007, Science）、本会議の開催までに、約20個が検出されており、銀河系外起源の現象だと考えられています。バーストの短い継続時間（数ミリ秒）から、コンパクトな天体（中性子星／白色矮星）同士の合体や、中性子星からのフレアなど、多くの起源天体モデルが提案されています。ほとんどのFRBは1回きりの現象として観測されますが、Arecibo望遠鏡で検出されたFRB（FRB121102）は、同じ距離と方向から、何度も繰り返し発生することがわかっています。最近、FRB121102の母銀河特定（ $z=0.19$ ）に加え、FRBと同じ方向にコンパクトな定常電波源が発見されたことで、

起源天体が非常に若い中性子星である可能性が有力視されています。しかし、FRBに複数の種族があるのかどうか、まだコンセンサスが得られていません。

私の講演内容は、FRBの起源天体モデルの1つである連星中性子星合体に関する研究に基づいています。リポートしないFRBは、連星合体時に増幅される回転エネルギーを源とした、パルサー型の電波放射により説明可能です。ところが、合体時の星周環境は、中性子星由来の物質によって著しく汚染される可能性があるため、FRBが伝搬可能かどうかは自明ではありません。そこで私達は、数値的相対論-流体シミュレーションの結果を用いて、合体前後における星周環境を定量的に調べました。

結果として、連星合体前後の約1ミリ秒間は、あらゆる方向について、爆発噴出物の柱密度が十分小さく、FRBの電波放射が妨げられずに伝播可能であることを示しました。私の発表は2日目の理論セッションに組まれていました。自分と異なる説を唱える理論家がほとんどでしたが、彼らと直接議論を交わせたことは大きな収穫となりました。また、午前中は集中的に議論し、午後は皆でスキーに出かけるという、世界随一のスキーリゾート・アスペンならではの会議スタイルも素晴らしかったです。

無事渡航を終え、研究に対する理解とモチベーションを深めることができたと感じています。このように充実した時間を過ごせたのも、早川幸男基金および関係者の皆様にご支援いただいたおかげです。心より感謝を申し上げます。