

日本天文学会早川幸男基金渡航報告書

2019年09月10日採択

申請者氏名	丹波翼 (会員番号 7219)
連絡先住所	〒 113-8654 東京都文京区本郷 7-3-1
所属機関	東京大学理学系研究科物理学専攻
職あるいは学年	修士課程 2年
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	The hard-tail properties of the magnetar SGR 1900+14 unveiled by NuSTAR and XMM-Newton observations
渡航先 (期間)	オランダ (2019年10月20日～10月26日)

私は、2019年10月21日から25日にかけてオランダのアムステルダムで行われた“The Future of X-ray Timing”に、早川基金の援助を受けて参加した。この国際会議は、X線タイミング解析の世界的な研究者である Michiel van der Klis 教授の退官を記念して開催され、120人以上のX線天文学の研究者、特にタイミング解析に特化した人たちが集まり、シングルセッションを5日間かけて行う非常に密度の濃い会議であった。私は、マグネターの硬X線の短時間変動について、“The hard-tail properties of the magnetar SGR 1900+14 unveiled by NuSTAR and XMM-Newton observations”というタイトルで15分間の口頭発表を行った。

マグネターは、 10^{14} G以上という宇宙で最も強い磁場を実現する中性子星パルサーであり、磁気エネルギーを解放してX線を放射すると考えられている。本講演は、マグネターの広帯域X線観測の解析結果について報告したものである。マグネターのスペクトルは典型的に、黒体放射とハードな非熱的成分からなり、非熱的成分の起源はいまだに明らかになっていない。先行研究では、系統解析から強磁場をもつマグネターほどソフトなスペクトルをもつという傾向がわかっており、強磁場ほど光子分裂が激しく起こって低エネルギー側に光子がたまりやすいことから、ハードテイルの起源が超強磁場中で起こる光子分裂である可能性が指摘されていた。本研究は、SGR 1900+14という若いマグネターに焦点を当て、1-80 keVにわたって複数の衛星で同時広帯域観測した結果を解析し、天体のスペクトルを過去最高の精度で決定した上で、自転位相とスペクトル変化の関係を詳細に調べた。その結果、自転周期変動のうち天体の明るさが明るい位相では非熱的成分のスペクトルがソフトになるのに対し、暗い位相ではスペクトルがハードになるという傾向を発見した。これは、天体が明るい自転位相では磁場の強い磁極付近の放射を見ていると考え、複数のマグネターを系統解析した先行研究の解析結果と一致しており、それを1天体のスペクトル解析だけで初めて示した結果である。講演では、この結果が強磁場中の光子分裂がマグネターの非熱的放射の起源である可能性を支持することにも触れた。

本会議では、マグネターに関する発表が少なかったこともあり、発表内容には多くの研究者から興味を持っていただいた。特に質疑応答では、Wim Hermsen氏から「光子分裂

が黒体放射成分に及ぼす影響はないのか」という鋭い質問もいただいた。発表終了後にも時間を割いて質問内容について議論していただき、明確な答えは出なかったものの、今後の解析や放射モデルの構築に役立てることができる有意義な意見をいただいた。Michel van der Klis 教授の退官記念パーティーの席でも、Pavel Abolmasov 氏に研究内容について興味を持っていただき、研究の新規性について説明させていただくとともに、相手の研究内容である中性子星のキロヘルツ QPO のシミュレーションの話詳しく聞くことができた。

私自身は時間変動を通じたスペクトル解析という研究成果でこの会議に参加したが、会議そのものは、“The Future of X-ray Timing” という名前の通り、タイミング解析に特化した発表が大多数を占めていた。特に、X 線連星の QPO (quasi-periodic oscillation) に関する発表が非常に多く、今まであまり触れたことのなかった話題だけに、非常に興味を惹かれた。中でも、アメリカの NICER やヨーロッパの RXTE といったタイミング情報の取得に特化した X 線衛星を用いた解析結果を紹介している研究が多く、日本での研究生活ではあまり関わることのない研究内容の方々の話を聞くことができた。ちょうど私自身も NICER の観測データを解析してみたいと思案しており、他の研究者たちの講演は大きな刺激になるとともに、これから行おうとしているマグネターの時間解析により興味を持つきっかけとなった。

最後に、自らの研究結果を発表するとともに、今後の研究生活の糧となる刺激を手に入れる機会を与えてくださった早川幸男基金に深く感謝を申し上げます。