

論文審査の結果の要旨

氏名 三 谷 烈 史

本論文は9章からなる。第1章は序章、第2章は低質量X線連星からのX線観測のレビューである。第3章、4章、5章は本博士論文で用いたデータを取得したSwift衛星、X線測定器の較正及び性能評価とデータに関する記述である。第6章、7章は低質量X線連星の観測に関する詳しい記述、第8章は観測データに関する議論であり、第9章が結論である。

低質量X線連星は、中性子星やブラックホールと、恒星の近接連星系であり、伴星からの質量が降着することで 10^{37} - 38 erg/sec という強いX線を放射する。これまで 20keV 以下のX線について多くの研究がなされて来た。しかし、時に報告される 100keV 程度までのびる放射について、これを解明するための観測が圧倒的に不足していた。

そこで、三谷氏は、2004年11月に軌道に投入されたSwift衛星BAT検出器を用いて、エディントン限界光度付近で輝く「Z天体」と、それより1、2桁暗い「Atoll天体」について約1年に及ぶ長期観測により、硬X線スペクトルを初めて系統的に研究した。

このうち、「Z天体」について、6天体の継続観測を行った。特に明るい ScoX-1 については詳細な研究を行い、100keV までべき関数的にのびるスペクトルがあることを初めて示した。また、硬X線の時間変化を調べるため、16-20、20-60keV のエネルギーバンドでのカウントレートの相関図を作成した。その結果X線放射の状態は明確に2分岐し、べき関数的放射が増大するブランチと黒体放射の放射面積が増えるブランチがあることを示した。しかも時間発展は各ブランチに沿ってしか起こらないことを初めて示した。また、同様な解析をより暗い5天体についても行い、ScoX-1 比べると暗いため精度は落ちるが、ScoX-1 と同様の性質のX線放射を確認した。

また、「Atoll天体」については16天体の継続観測を行った。その結果、Swift衛星BAT検出器のデータとともに、RXTE衛星全天X線モニターASMのデータを解析し、硬X線と軟X線のライトカーブは違った振る舞いを示すことがあることを示した。特に、4U1608-522天体において、硬X線の放射スペクトルは単純なべき関数ではなく、カットオフをもつことを示した。このことは約25keVの高温電子の存在を示す重要な成

果である。

以上のように、三谷氏による、中性子星低質量X線連星の硬 X 線による系統的な観測研究により、中性子星低質量X線連星の降着状態の遷移の様子に関する知見や、ブラックホールにおける同様な現象との対応づけの示唆という重要な成果が得られた。

なお、本論文で用いられた Swift のデータは Swift チームによって得られたものであり、Swift チームとの共同研究であるが、論文提出者が主体となって解析及び研究をおこなったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

従って、博士（理学）の学位を授与できると認める。