

論文審査の結果の要旨

氏名 森鼻 久美子

天の川に沿って放射される銀河面リッジ X 線放射 (GRXE) は、強い高階電離鉄輝線と硬い連続波から成る見かけ上広がった放射であるが、その起源は長い間謎のまま残され、新しい X 線衛星が打ち上げられる度に最重要課題の一つとして探求がすすめられてきた。GRXE の起源は、広がったプラズマであるとする拡散説と、分解されていない X 線点源の重なりであるとする点源説の 2 つがあったが、チャンドラ X 線衛星による高分解能観測の結果、鉄輝線帯での GRXE の約 80%以上が点源であることが明らかになった。本論文は、チャンドラ衛星の X 線データに、地上望遠鏡による近赤外線撮像および分光データを組み合わせることにより、これら分解された点源の正体を包括的に研究し、新たな知見をもたらしたものである。

本論文は 7 章からなる。第 1 章はイントロダクションであり、本研究の背景と GRXE の研究意義が簡潔にまとめられている。第 2 章では、過去の GRXE の観測と、銀河系内の様々な X 線点源の X 線及び近赤外線の観測がレビューされ、本研究の対象が GRXE の中でも最もそれを特徴づけている「鉄輝線帯 (6-8KeV)」における GRXE であることが述べられている。第 3 章では、今回の研究で用いられたチャンドラ X 線衛星、南アフリカ IRSF 望遠鏡、およびハワイのすばる望遠鏡とその観測装置が紹介されている。第 4 章には、アーカイブされた X 線データ、および地上近赤外線観測とその取得データの詳細について、第 5 章にはデータ解析とその結果の詳細が記述されている。引き続き第 6 章においては、X 線、近赤外線撮像、近赤外線分光の順に考察がすすめられ、それぞれの段階で鉄輝線帯 GRXE を構成する X 線点源についての考察と制約がまとめられ、最後にすべての観測結果から導き出される X 線点源の詳細な分類、および鉄輝線帯 GRXE を構成する X 線点源についての結論が述べられている。第 7 章では、本研究全体の結論がまとめられている。

本論文では、まずチャンドラ衛星によって取得されたアーカイブデータを再解析した結果、視野 17 分角四方中に多数の初検出も含め 2002 個の点源を検出した。この多数のサンプルを X 線の色と明るさで大きく 4 つのグループに分け、そのうちとくに X 線スペクトルが硬く暗いグループが鉄輝線帯 GRXE の 40% 程度を、また中程度の硬さを持ち時間変動の割合が高いグループがそれに次いで 15% 程度を説明することを明らかにした。これらの結果は、チャンドラのデ

ータを最初に解析したRevnivtsev et al. (2006)の報告を再確認するとともに、さらに詳細な情報をデータから引き出したものである。

引き続き、近赤外線撮像の結果、全X線点源の約10%にあたる222天体を検出した。検出天体の近赤外線における色等を用いた解析より、鉄輝線帯GRXEを最も占めるグループは、他のグループと比較して星間減光が強いものしか存在しない、すなわち比較的遠方まで広く分布するX線光度の大きな天体であることを明らかにした。本論文では、そのような天体の候補として白色矮星連星系を示唆している。

最後に、近赤外線で検出された33天体（および別の視野の55天体）について、すばる望遠鏡MOIRCSによるKバンドの多天体分光観測をした結果、ほとんどの天体が晩期型星や通常の主系列星に特有の水素および一酸化炭素の吸収線を持つことがわかり、降着円盤を持つ天体に期待される水素やヘリウムの輝線は2天体についてしか検出されなかった。以上から、鉄輝線GRXEを占めると考えられる硬く暗い天体のグループは、過去にGRXEの起源として提案されていた降着円盤を持つ白色矮星連星系 (CVs) や晩期型星ではなく、降着円盤を持たない非接触型の白色矮星連星系 (pre-CVs) である可能性を提示した。

本論文は、チャンドラ衛星によるX線データを赤外線データと組み合わせ、多数のデータを統合してGRXEの起源に迫った点でユニークな研究である。その結果、pre-CVsというあまり注目を集めてこなかった天体がGRXEの主要成分である可能性を提示し、このような未知のX線点源が銀河面に多数存在する可能性を示唆した点に意義が認められる。

なお、本論文の第4章、第5章および第6章の主要部分は、海老沢研、辻本匡弘の両氏との共同研究であるが、チャンドラ衛星のデータ解析や近赤外線追観測の提案、観測、データ解析等、論文提出者が主体となって研究を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。