

氏名 甲斐 隆志

主論文審査の要旨

本論文では分子輝線放射による冷却を考慮した降着円盤のモデルを新しく構築し、活動銀河 NGC 4258 の中心核への適用を行った。これによりこれまで標準モデルでは説明できなかったその中心核からの強力な H₂O メーザー（メガメーザー）の観測を説明できる降着円盤の構造をはじめ明らかにした。このことは中心のブラックホールから離れた降着円盤の外部領域の構造は分子輝線放射から決定的な影響を受けることを示している。

第1章では、通常の銀河ではみられない様々な活動性を示す活動銀河中心核についてその主な分類と特徴について概説する。また、宇宙におけるメーザーについて活動銀河中心核との関連性も含めて述べる。さらに、降着円盤理論として幅広く受け入れられている標準降着円盤モデルと、それでは説明できない硬 X 線放射を理解することが可能な移流優勢降着流モデルについて記述している。

第2章では、活動銀河中心核のメーザー放射領域における新たなモデルとして、分子輝線冷却を考慮した降着円盤モデルを構築する。また、構築したモデルを NGC 4258 に適用して、得られた円盤構造がメーザーを放射する物理的条件に整合することを示す。さらに、従来の黒体放射冷却を考慮した円盤モデルと比較することにより、構築したモデルの優位性を明らかにしている。

第3章では、降着円盤モデルにおける粘性規定について議論する。粘性についてはその詳細が不明であり、モデル構築においては粘性に対して何らかの規定を行う。これまでに提案された3つの粘性規定について、活動銀河中心核の降着円盤モデルにおけるそれらの影響を比較する。これらの規定は標準降着円盤モデルの枠内では同じ結果を生むが、円盤の外部領域で自己重力が優勢となる領域では異なる構造を生み出すことを具体的に示している。

第4章では、第2章および第3章で述べた内容について総括し、今後取り組むべき課題について述べている。

以上の内容はブラックホールから遠く離れた外部領域の降着円盤のモデルとして妥当であり、今後、他のメガメーザーが観測されている領域の降着円盤にも適用されると期待される。以上のことから、本論文は活動銀河中心核の降着円盤・外部領域の構造に新しい知見を与えるものであり、博士(理学)の学位を授与するのに十分値すると判断された。

論文審査の結果の要旨

審査委員会は、学位論文提出者に対して当該論文の内容及び関連分野についての試問を行った。その結果、論文提出者は当該研究分野及び関連領域について十分な知識と理解力を有していると判断した。また、査読付き論文2編(いずれも筆頭著者)の論文は英文で書かれており、それらの研究成果を日本天文学会および日本物理学会九州支部例会で発表していることから、物理科学講座における学位審査基準を満たしており、研究者として十分な研究遂行能力を有すると認め、合格と判定した。

審査委員	理学専攻物理科学講座担当教授	小出 眞路
審査委員	理学専攻物理科学講座担当教授	安仁屋 勝
審査委員	理学専攻物理科学講座担当教授	光永 正治
審査委員	九州大学理学研究院物理学部門教授	橋本 正章