

# 論文審査の結果の要旨

氏名 橋本哲也

本論文は6章からなる。第1章では、ブラックホールにガスが落下するときに解放される重力をエネルギー源として輝いていると考えられているAGN(活動銀河核)の分光学的な特徴がまとめられている。すなわち、スペクトル線には幅の広さが異なる狭輝線と広輝線の2種類があって、前者はNLR(狭輝線領域)にあるガス雲、後者はBLR(広輝線領域)のガス雲からそれぞれ放射されている。広輝線が卓越しているものは1型AGN、狭輝線が卓越しているものは2型AGNと分類されている。高電離の輝線が卓越したAGNはSeyfertと呼ばれ、低電離の輝線が卓越したものはLINERと呼ばれる。Seyfertには1型と2型があることはよく知られているが、LINERについてはよく分かっていない。NLRは、中心核より100pcから数kpcに広がる、可視光で空間的に分解して観測できる唯一のAGNの構造体であり、中心核とNLRとの相互作用(ジェットの作用、中心核へのガス供給など)を考える上で興味深い天体であることが述べられてある。そして、狭輝線の観測データを光電離モデルや衝撃波モデルと比較することにより、NLRの物理状態を調べることが、本論文の目的であるとしている。

第2章では、本論文で使用する狭輝線の観測データに関することが述べられている。オリジナルデータは、SDSS(Sloan Digital Sky Survey)のDR4(Data Release 4)にカタログされた52万個の銀河であり、線スペクトルの強度や等価幅はMPA(Max Planck Institute for Astrophysics)とJHU(Johns Hopkins University)の研究チームにより測定されて、World Wide Webにより公表されている。このカタログから選んだ狭輝線AGN(2型Seyfert及びLINER)のうち、主要な線スペクトルのSN比が3を超えるものに限定した結果、21110個の2型Seyfertと42800個のLINERが本研究の対象として得られた。

第3章では、光電離モデルの数値計算を行うために用いた、パラメータの種類とその範囲、光電離モデルの数値シミュレーションにはCLOUDYを用いたことなどが述べられている。

第4章と第5章は、本論文の中核をなす部分であり、モデルと観測が比較されている。これまでに提唱されている様々な光電離モデルについて、スペクトル線の強度比を計算した。その結果、NLRにあるガス雲に関して以下のことが明らかになった。

(1) [OII]3727/[NII]6587 vs [OII]3727/[OIII]5007 図上におけるデータの分布は、モデルによらず、ガス雲の重元素比を太陽の0.5–4倍とすることで説明できること。

(2) [OIII]4363/[OIII]5007のデータを説明するには高密度ガス雲 ( $\sim 10^7 \text{ cm}^{-3}$ )を導入することが必要であり、密度の異なる3種類のガス雲を考えることで様々なスペクトル線の強度比が説明できること。(3) 2型 Seyfert と LINER の違いは、高密度ガスの寄与の違いであり、高密度ガスの寄与を増やしていくと2型 Seyfert のスペクトルが LINER へ移行すること。第6章はまとめである。

本研究の独創的な点は、これまでに提唱されてきた様々なモデルを CLOUDY (光電離ガスのシミュレーションコード) という共通のツールを用いて計算し、その結果を豊富な観測サンプル数 (約64000サンプル) のデータと比較したことにある。そして、NLRのガス雲は、密度の異なるものが3種類があり、その配合により、2型 Seyfert と LINER の違いを自然に説明できることを示したことは、これらAGNの性質を考える上で重要な指針を与えるものであり、高く評価できる。

本論文は、家正則氏との共同研究であるが、その多くは論文提出者が主体となって、観測データの整理、数値計算、及び解釈を行ったもので、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。