

【 17 】

氏 名	作 花 一 志
	さつ か かず ゆき
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	理 博 第 329 号
学位授与の日付	昭 和 49 年 5 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	理 学 研 究 科 宇 宙 物 理 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	ホットスポット核銀河 NGC2782 の観測的研究

論文調査委員 (主 査)
教 授 川 口 市 郎 教 授 宮 本 正 太 郎 教 授 林 忠 四 郎

論 文 内 容 の 要 旨

この論文は、特異な渦状銀河 (Special galaxy) である NGC 2782 の中心核を観測し、その成果を整約し解析することによって、この銀河の中心核の物理状態を論じたものである。

1943年に Seyfert は、中心核は小さく明るいをとりまく渦状部分が微光であるような数個の銀河の分光写真観測から、それらの中心核の発する輝線は、幅が著しく広く、視線速度の変動とみれば数百乃至数千 km/s にも達すること、またそれが高い電離状態を示すことを発見した。以来、この種の銀河は Seyfert 銀河と名付けられ、明るい銀河についてはそれらの登録もなされている。申請者はその研究協力者とともに、Seyfert 型か否かが不明であった 2 個の銀河 NGC 2782 と NGC 4670 につき、岡山天体物理観測所の、74 吋反射鏡で観測を行ってきている。申請者の本論文は、NGC 2782 に関する成果であり、他の NGC 4670 については、参考論文の 1 つで取り上げられている。

申請者たちが NGC 2782 の直接写真観測や分光写真観測を行ない、それらの成果についての整約結果は、原論文として共著で発表されているが、申請者の主論文である Thesis には、申請者がこの研究において主に分担した成果のほか、その後の新たな観測的研究からの成果も補足されている。

申請者が得た主な結果を要約すれば次のようになろう。 i) 5 つの異なる波長域の直接写真観測を行ったが、紫外光と H_2 光の直接写真からは NGC 2782 の中心域には 4 個の clouds がその 1 つを中心とする直径約 1600 PC の円盤状空間内に存在することが判明した。したがってこの銀河は、Sérsic (1965) などのいわゆる hot-spot 型銀河に該当し、これらの clouds は紫外光放射によって形成される $H II$ 領域 (電離水素領域) であることを推定させる。 ii) 中心域のスペクトル観測では、Balmer 輝線の幅は視線運動にして約 300 km/s であり、輝線の翼部 (wing) は見られない。また、ヘリウムの一次電離にあたる励起線も認められないから、この銀河は Seyfert 型ではない。 iii) 中心域の直径約 1300 PC の部分は周期約 1.3×10^6 年の剛体廻転をしている。 iv) 中心核の cloud のスペクトルが銀河系内の電離水素雲 ($H II$ 領域) のそれに似ていることは、幾つかの観点から確認できる。 v) 中心核 cloud の連続光が波長に関してほぼ一様な

エネルギー分布をもつことや、輝線スペクトルの現われ方から推定できるガスの電離状態などを説明するには、核 cloud からの放射は早期型によると考えざるをえない。もし、これが BOI 型星のみからなるとすれば約 10^4 個、また BOV 型星のみとすれば、 2×10^5 個あればよいことになる。vi) この銀河の中心域からの H_β 線、赤外線、電波などの放射強度は M31 や M81 などの銀河の $10^2 \sim 10^3$ 倍にあたり、Seyfert 型銀河と同程度の莫大な放射エネルギーである。vii) 上述のような放射の強度、スペクトル輝線の強度比、Knots の存在などを考えあわせると、この銀河と似た中心域をもつものとして M82 が挙げられる。M82 は爆発の名残り jet が見られる活動的な銀河である。それ故、この銀河にも爆発を示す形跡が予想できるとして調べられたが、申請者達の観測資料からは積極的な証拠はえられていない。ただし、この銀河に M82 の jet と同じ明るさのものが実在していても、その中心核を取り巻く部分が明るいため検出は不可能なはずであるので、申請者の予想の当否が決定されるに足る解像力のより優れた観測が今後行われることを要望している。

申請者の参考論文は 3 編あるが、第一編は主論文の先駆となるものである。また第二編は先に触れた NGC 4670 の観測的研究であって、この銀河もまた Seyfert 型ではなく、不規則状銀河として分類されるべきことを、種々の観点から結論している。最後の第 3 編は青色光の強い所謂 Haro 銀河の絶対光度と実直径の関係が不規則状銀河のそれとほぼ同様であることを統計的に示したものである。

論文審査の結果の要旨

この学位申請論文は、Seyfert 型銀河か否かが不明であった特異な渦状銀河 (spiral galaxy) である NGC 2782 の中心核を観測することによって、これが Sérsic (1965) などのいわゆるホットスポット核銀河 (Hot spot galaxy) であると判定し、さらにその中心核の物理状態を明らかにしたものである。

銀河の中心核の分光観測は、これまで Seyfert 型銀河や QSO (恒星状銀河) などの、放射エネルギーが強大でしかも変動的である、いわゆる活動的銀河が大部分であって、普通の銀河については近傍のもの以外には殆んどなされていない。したがって、活動的銀河の中心核と普通の銀河のそれとの関連を明らかにするには、その中間に位する銀河の中心核についての情報が重要であろう。申請者とその協力者達が、Seyfert 型か否かが不明のこの銀河の中心核の観測的研究に取組んだのは、上述のような配慮に基づいている。

申請者達が NGC 2782 の直接写真観測や分光写真観測を行ない、それらを整約した成果は原論文として共著で発表されているが、申請者の主論文である Thesis には、申請者がこの論文において主に担当した成果のほか、その後の観測的研究からの成果も補足されている。

かくて、申請者の主論文において明らかにされた重要な成果は次のように要約されよう。まず、波長域を異にした 5 色の NGC 2782 の直接写真像を比較すると、紫外光や H_α の像では中心核の部分に 4 個の孤立した clouds の存在が認められる。したがって、この銀河は Seyfert 型ではなくホットスポット核銀河であると判定できる。次に、この銀河の中心核にあたる cloud の分光観測によって、(i) 輝線には、 $H II$ 領域 (水素の電離領域) に特有の禁制線と通常のバルマー線が認められ、また (ii) 連続スペクトルには、吸収線がなく、そのエネルギーの波長による分布は殆んど一定であるなどの特徴が指摘できる。一方、観

測された視線速度からこの銀河の距離が推定できるから、放射エネルギーの絶対値が求められる。したがって、以上の観測的諸結果を証明するには、中心核にあたる cloud の放射は、わが系内の H II 領域の場合と同様に、早期型星に基づくと見るのが適当であって、B 型星が $10^4 \sim 10^5$ 個程度存在すればよいという。また、この銀河中心域からの $H\beta$ 線、電波などの放射エネルギーの強度は、M31 や M81 などの普通の銀河のその $10^2 \sim 10^5$ 倍にあたり、Seyfert 型銀河の場合に比較しているとみられる。

申請者による上述の結果は、今まで未知であったホットスポット銀河の中心核の物理状態が、普通の銀河の中心核が主として晚期型星による放射を出すのと異なり、早期型星の存在に基づく H II 領域の cloud によることを始めて明らかにしたものであり、Seyfert 型銀河から普通の銀河に至る中心核の関連付けの研究に先鞭を付けたものとみることができる。したがって、今後の銀河の中心核の研究に貢献するところが大きい。

申請者の 3 編の参考論文のうち、1 編は主論文の先駆となるものであるが、他の 2 編は NGC 4670 の観測的研究と、所謂 Haro 型銀河と不規則状銀河の関連性についての統計的研究である。いずれも主論文とともに、銀河天文学の分野における申請者の広い学識と十分な研究能力を示している。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。