

氏名	齊藤全弘 さいとうまさひろ
学位の種類	理学博士
学位記番号	論理博第629号
学位授与の日付	昭和54年1月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	On the formation of dwarf spheroidal galaxies (楕円矮銀河の形成について)

論文調査委員 (主査) 教授 加藤正二 教授 川口市郎 教授 小暮智一

### 論文内容の要旨

我々の銀河系の周辺には楕円矮銀河と呼ばれる一群の恒星系がある。それを構成している星の色や H-R 図は球状星団のそれらとよく似ているが、星の空間密度が極端に低く、系の中心部まで個々の星に分解出来るのが特徴である。申請論文はこのような楕円矮銀河がどのようにして出来たか、その生因について一つの仮説を提唱したものである。

申請論文は二部よりなっており、第一部では空間密度が極端に低い楕円矮銀河の特徴を数量的に示すために、7ヶの楕円矮銀河とともに、10ヶの球状星団、24ヶの楕円銀河に対して観測から知られている表面輝度、速度分散と Michie-King の恒星系の力学的モデルを使って、質量、系の結合エネルギー及び平均密度を計算している。その結果、次のことを指摘している。即ち、球状星団から楕円銀河にかけては、質量が6～7桁も変るにもかかわらず、結合エネルギー-質量間および平均密度-質量間には非常によい相関があること。これに対し、楕円矮銀河はこれらの相関曲線から大きく(数桁)はずれて結合エネルギーや平均密度が小さいこと。第2部では、楕円矮銀河の結合エネルギーや平均密度の小さいことの原因について考察し、次のような仮説を提唱している。即ち楕円矮銀河も生成時には、第一部で得られた相関曲線上にのるだけの大きな結合エネルギーや平均密度をもっていた。しかしその後、ガスから星が生成進化する過程において、超新星が爆発し、まだ半分近くガスとして系内にあった質量が短期間に系から放出される。その結果、系が膨張して結合エネルギーや平均密度の小さい楕円矮銀河になったとする。実際、申請者はガスから星が生まれる割合、速さ、恒星進化の理論、超新星爆発に伴う星間ガス加熱の理論等の知識をかりて、系から放出されるガスの量を諸々の質量の系に対して理論的に計算し、質量が  $10^6 \sim 10^9 M_{\odot}$  の系だけが、系の質量の半分近くを放出できることを示している。

以上の如く、本論文は楕円矮銀河と呼ばれる矮小銀河の特徴を定量的に示すとともに、その生因について一つの興味ある考えを提唱したものである。なお、参考論文はいずれも恒星系の構造、進化に関連した論文である。

## 論文審査の結果の要旨

銀河の周辺には楕円矮銀河と呼ばれ、通常の楕円銀河に比べてかなり質量の小さい楕円状恒星系がある。球状星団とよく似ているが、星の空間密度が極端に低いのが特徴である。申請論文は、球状星団-楕円銀河と並ぶ恒星系の系列から、楕円矮銀河はいかにはずれたものであるかを定量的に示し、ついでその原因について一つの仮説を提唱したものである。

従来、楕円銀河に対しては、結合エネルギーと質量との間により相関があることが知られていた。申請論文の第一部の特徴の一つは、より新しい観測データと恒星系の力学的モデルを使って、その相関をより詳しく調べると同時に、その相関関係は、質量が6桁前後も低い球状星団まで、よく延長できることを示した点である。さらにこの相関関係から楕円矮銀河がいかにはずれているかを定量的に示したのは興味ある結果である。

第2部において、楕円銀河の生因について1つの仮説を提唱している。従来、楕円矮銀河の形成理論としては、楕円矮銀河は原始銀河の半径が最大になったときに、密度の低い星間ガスから何らかの不安定性によって生まれ、一方、球状星団は原始銀河が収縮して、ガスの密度が大きくなったときに生まれたとする考えが出されていただけで、まだまったく未解決の問題である。申請者の提唱している仮説は、楕円矮銀河も形成されたときは上述の相関曲線上に乗るだけの大きな密度をもっていたが、ガスから星が生まれていく過程で、超新星の爆発によって多量のガスが系から失われ、そのために大部分の星が飛び散り、低密度の恒星系になったとするものである。この考えの妥当性を示すために詳しい数値計算を行なっているが、その結果、質量の小さい場合（球状星団）には密度が高いために超新星の爆発時に大部分のガスがすでに星となっており、系からあまりガスが放出されない。一方、質量が大きい場合（楕円銀河）には系の結合エネルギーが大きいので、超新星が爆発してもあまり多量のガスを系から放出できない。中間段階の質量の系のみが多量のガスを系から放出できて、楕円矮銀河になり得ることを示している。これは楕円矮銀河の生因に関する新しい興味ある視点である。

以上の如く、本論文は球状星団-楕円銀河と並ぶ恒星系の系列から楕円矮銀河はいかにはずれた存在であるかを定量的に示し、その原因を、系内での星の生成、超新星の爆発等の素過程と系全体の進化とを結びつけて論じたものであり、恒星系力学、銀河物理学の分野の発展に寄与するところ少くない。なお参考論文はいずれも申請者が恒星系力学、銀河分理学の分野において、豊富な知識とすぐれた研究能力を持っていることを示している。

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。