

## 論文の内容の要旨

論文題目: Search for Globular Clusters of Nearby Disk Galaxies for  
Unravelling the Chemo-dynamical History of Galaxies  
(銀河における化学力学進化解明の手がかりとしての近傍円盤銀河に  
おける球状星団探査)

氏名: 齊藤 嘉彦

近年、銀河に付随する球状星団の研究が活発になってきている。球状星団の研究の動機は、球状星団はその母銀河の運動、化学組成を情報をとどめていると考えられ、球状星団の性質を知ることによって母銀河の銀河形成史の情報を知ることが挙げられる。現在、銀河の周辺に存在する球状星団の形成史が、その銀河の星形成の歴史をそのままトレースしていると考えられており、その場合に銀河の光度とその銀河が所有する球状星団の総数が比例関係を持つであろうという予測がなされている。この予測が正しいかどうかという具体的な動機の下に、球状星団を観測的に研究し総数の見積りを行うという研究はこれまでも行われている。また、この球状星団の計数において、円盤銀河の場合は球状星団の総数が、銀河全体の光度に依存するのか、それともバルジの光度に依存するのかということや、銀河同士の間接相互作用や合体によって球状星団の個数にどのような影響を及ぼすのか、ということが未だに良くわかっていない。このような考えに基づき、球状星団の理論的・観測的研究が行なわれている。

一方、円盤銀河である銀河系、M31 における球状星団の運動の特性として、金属量の比較的少ない球状星団の集団は顕著な運動の偏りが見られない一方で、金属量の比較的多い集団は銀河の円盤と同じ方向に回転している運動が見られる。この円盤とともに回転している球状星団の集団は、基本的には角運動量を持ったガスがその角運動量のある程度保ったままに重力収縮を行ない、回転速度を増大させながら円盤を形成していく中で形成された集団であると考えることが出来、おそらく銀河系、M31 の銀河形成はそのような共通の形成シナリオを持つであろうと考えることが出来る。このような性質が様々な形態の円盤銀河で共通の性質であるかどうかということも、我々の球状星団研究の動機の一つとして挙げられる。

球状星団系の観測はダストが少なく銀河の持つ光度分布が滑らかで、存在している球状星団の個数も多いこともあり、球状星団が探しやすい楕円銀河の周辺に存在する球状星団に対

して集中して行なわれてきた。しかし、上に述べたような研究の動機の下、楕円銀河における球状星団系の性質との比較のために、もしくは詳しく研究されている銀河系と M31 における球状星団系の性質との比較のために、円盤銀河の周辺に存在する球状星団系の研究が重要になってきている。ただし、円盤銀河の球状星団系の観測的な手法は確立されておらず、厳密な議論のためには楕円銀河よりも球状星団の総数の少ない円盤銀河において、より確実な球状星団探査が必要である。本研究では、我々はまず円盤銀河に付随する球状星団の同定法を確立した。まず撮像を行ない銀河系の球状星団より期待される等級と色の範囲から、候補天体を同定し、それらの候補天体に対して分光観測を行なう。分光観測では晩期 F 型星、G 型星のスペクトルを持つ天体であれば球状星団である可能性が高く、その視線速度から銀河系に付随している星か、後退速度の大きな銀河に付随している球状星団かの区別をする。これまではこのような方法が球状星団探査に用いられていたが、この方法は後退速度の大きな銀河においてのみ適応出来る同定方法である。我々はこの方法に加え、撮像観測から得られる天体の空間的な広がりが星よりも広がっている天体であれば確実に球状星団であると見なす、という方法を用いる。この方法によって球状星団であることを確実に示すことが出来る。この方法を用いれば 5Mpc までの円盤銀河で球状星団探査が可能である。

本研究ではこの手法を用いて、主として円盤構造を持つ不規則銀河 M82 と、Sab 型の円盤銀河 M81 の球状星団の探査を行なった。M82 は M81 と近接相互作用を行なっている銀河であり、スターバースト銀河でもある。M82 における球状星団の同定というのは未だに行なわれたことがなく、我々はこの M82 の周辺に 2 つの球状星団を初めて同定した。さらに、球状星団候補天体の個数から、それらに混ざっていると思われる背景銀河、銀河系内の星の個数を差し引き、M82 の周辺に存在する球状星団の個数を見積もった。この個数は M82 がスターバーストを起こす前に持っていたと思われる銀河全体の光度から見積もられる個数に矛盾しないことがわかった。また、候補天体の色と空間的な広がりから、候補天体を等級分けした結果、球状星団の候補天体は偏った分布をしていると考えられ、この事実は M81 との近接相互作用が球状星団系に何らかの影響を及ぼしたと考えられるとの結論が得られた。

我々は銀河系や M31 において見られる銀河中心から 6kpc の距離よりも内側に存在する、銀河円盤と同じ方向に回転する金属量の多い球状星団の集団が存在しているかを見るために、M81 の中心部の探査を行なった。今回の探査では 4 つの球状星団を見つけることが出来、2 つの球状星団は金属量の多い集団に属するものであり、それらの球状星団は M81 の円盤と同じ方向の速度を持っていると結論出来、さらに 1995 年に Perelmuter らによって探査された M81 の球状星団の運動のデータに我々の球状星団の情報を加えると M81 においても金属量の多い球状星団の集団は銀河円盤と同じ方向に回転していることがわかる。M81 の球状星団の総数は 150 個以上であると考えられ、今回の観測は統計的に十分とは言えないが、M82 の球状星団が近接相互作用による影響を受けている一方で、M81 の銀河中心から 6kpc の距離よりも内側に存在する金属量の多い球状星団は M82 との近接相互作用によって大きな影響を受けているとは言えないことがわかった。