

論文審査の結果の要旨

氏名 藤井 高宏

本論文は 10 章からなり、中・低質量星の進化末期段階の漸近巨星分枝 (以下 AGB) から惑星状星雲に移る段階 (Post-AGB) の天体を、近赤外線での変光あるいは分光観測、また電波でのメーザー観測など、種々の方法で系統的に観測し、その進化の過程を明らかにしたものである。

第 1 章は、これまでの Post-AGB 天体の観測をまとめ、問題点を整理している。Post-AGB 段階は、進化の速度が速いため天体の数が少なく、観測的にも理論的にもまだ十分な理解が得られていない進化段階である。多くの Post-AGB 天体を系統的に観測することの重要性が簡潔に示されている。

第 2 章では、赤外線衛星 IRAS のデータを用いて、本論文で対象とした 113 個の Post-AGB 天体候補を選択した方法が記述されている。

第 3 章から 6 章にわたり、本研究で行った観測がまとめられている。第 3 章では、近赤外線測光観測 (J, H, K)、第 4 章では、近赤外域 (H バンド) での変光観測、第 5 章では、近赤外域分光観測、第 6 章では、電波領域での 43GHz SiO メーザー観測の方法、結果がそれぞれ記述されている。

第 7 章は、3 章から 6 章で記述した観測結果を基に、観測天体の性質の議論を行った本論文の中心をなす章である。

まず、近赤外線測光観測と、IRAS のデータから、それぞれの対象天体について、近赤外から遠赤外にかけてのスペクトルエネルギー分布 (SED) を求め、主に 5 つの型に分類できることを示した。このうち、特に注目されるのは以下の 2 つのグループである。

まず、中間赤外域に 1 つだけのピークを持つ天体は 30 天体観測された。第 3-6 章の観測から、このグループに属する天体は、大きな変光を示し、大部分が SiO メーザーを伴うことから、厚いダストシェルを持ち、現在も大きな質量損失を起こしている AGB 天体と判断される。これに対し、近赤外と中間赤外に 2 つのピークを持つダブルピークの SED を示す天体は 20 個同定され、変光も少なく、SiO メーザーが検出されないこと、中心星のスペクトル型が B から M に渡ることから、Post-AGB 段階にある天体と判断される。

本研究は、近赤外のデータと IRAS のデータによる SED に基づいて、AGB、Post-AGB のグループがはっきりと分類され、それぞれのグループが、変光、メーザーの活動性で明瞭

に区別されることを初めて示した。また、特にこの Post-AGB に分類される天体中に、小さな振幅の変光を持つものがあることを初めて見いだした。これらは、HR 図上での不安定領域中に位置しており、これまで知られていなかった変光星のグループをなすことが示唆される。さらに、Post-AGB のグループに属する天体中に M 型のスペクトルを示す天体を 2 つ確認した。SED のダブルピークは、中心星の光球と、質量損失が終了して星から離れた位置にあるダストシェルが存在を示している。Post-AGB 段階では、これまで G 型程度のスペクトル型にまで進化した頃に質量損失が止まることが理論的には予想されていたが、この発見はこの理論予測と反するものであり、理論モデルに新たな改良を求めるものである。

第 8 章では、7 章での議論を受け、IRAS の 2 色図上の、AGB から Post-AGB、惑星状星雲への進化についての仮説を提示している。この中で、中心星の質量の違いにより、2 色図上での進化の道筋の分布を説明できることを初めて提案した。

第 9 章では、本論文で観測した個々の天体について、これまでのデータをまとめている。

第 10 章では、本論文の結論がまとめられている。

以上、本論文は 100 余個の Post-AGB 候補天体について、系統的に近赤外及び電波観測を初めて行ったもので、Post-AGB 候補天体の進化過程・性質について、新しい知見を得ている。

なお、本論文 8 章は、中田好一、M. Parthasarasy との、また 3-7 章は、中田好一との共同研究であるが、論文提出者が主体となって解析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。よって、博士（理学）の学位を授与できるものと認める。