

Star formation in different environments

樋口, 公紀

<https://doi.org/10.15017/4059984>

出版情報 : 九州大学, 2019, 博士 (理学), 課程博士
バージョン :
権利関係 :



氏 名	樋口 公紀		
論 文 名	Star formation in different environments (異なる環境における星形成に関する研究)		
論文調査委員	主 査	九州大学	職名 准教授 氏名 町田正博
	副 査	九州大学	職名 教授 氏名 関谷 実
	副 査	九州大学	職名 助教 氏名 中島 健介

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究者(樋口公紀)は、宇宙初期から現在までの宇宙の異なる環境での星形成に関する研究を行った。

従来、星形成の研究は初期宇宙と銀河系内の太陽系近傍のみに焦点が当てられていた。前者は晴れ上がり後の宇宙の構造進化の帰結として、後者は太陽のような星の誕生を解明するために行われてきた。星は宇宙に普遍的に存在するが、上記以外の環境での星形成過程の研究は行われていない。しかし、星は宇宙の物質、化学進化を支配する。そのため、初期宇宙、太陽系近傍以外の環境でどのようにして星が誕生するのかを理解することは宇宙の進化を理解する上で重要である。

本研究者は星形成の環境の違いは本質的に星形成前のガスが持つ金属量と周囲から星形成ガスに浸透する宇宙線の量に依存するという独自の観点に基づき研究を行った。本研究者は金属量と宇宙線強度をパラメータとして 300 以上の異なる星形成環境を作り出した。これらは初期宇宙、爆発的星形成銀河、矮小銀河、近傍銀河などの様々な星形成環境に対応する。これら各々の環境で、非理想磁気流体シミュレーションを用いて星が誕生するまでの過程を調べた。結果、太陽系近傍の星形成領域で観測される原始星アウトフローの駆動は星形成環境に強く依存することが分かった。原始星アウトフローは星形成コアから大量のガスを放出するために星形成効率を決定する。そのため、本研究者の研究結果は、星形成効率、また誕生する星の典型的な質量が環境に強く依存することを意味している。

本研究者は、その後の研究によって連星の形成条件も環境に強く依存することを示した。収縮する星形成ガス雲中で角運動量が効率よく磁場によって輸送されない場合、収縮するガス雲の中心部で分裂がおこり連星系が誕生する。本研究者の研究により磁場の散逸が非効率的な初期宇宙と爆発的星形成銀河では連星形成率が異なることが分かった。さらに金属量がわずかである若い段階の銀河では、星形成ガス雲で分裂が起こり連星が誕生しやすいことを示した。若い銀河で誕生した連星は大質量連星になりやすく、最終的には大質量連星ブラックホールになることが予測される。そのため、このような環境で誕生した連星は重力波で観測される連星ブラックホールの起源天体として期待される。

以上の結果、本研究者は様々な環境での星形成過程を解明し新たな研究分野を切り開いた。本研究者の結果は宇宙の進化の解明のみならず連星ブラックホールの起源を理解するためにも重要である。よって、本研究者は博士(理学)の学位を受ける資格があるものと認める。