

論文審査の要旨

報告番号	理工研 第437号	氏名	Ross Alexander Burns
審査委員	主査	半田 利弘	
	副査	中西 裕之	新永 浩子

学位論文題目 The structure and kinematics of the Milky Way Galaxy and the formation of its massive stars as seen with maser VLBI
(VLBIを用いたメーザー観測による天の川銀河の構造および運動と大質量星形成の研究)

審査要旨

提出された学位論文及び論文目録等をもとに学位論文審査を実施した。内容は、超長基線電波干渉計で大質量星形成について論じると共に、天の川銀河の構造と運動について論じたものである。

第1章は導入で、最初は大質量星と天の川銀河に見られる渦状腕との関係について論じた。天の川銀河内の大質量星の距離および3次元運動から、銀河構造と運動について、どのような情報を得ることができるのかを説明した。大質量星がどのようにして形成されるのかについても説明した。

第2章はメーザー放射について述べた。メーザー電波源を用いれば、大質量星形成と銀河構造および動力学を含む広い範囲に及ぶ天文学研究が可能となる。そこで、どんな条件・環境でメーザー放射が起こるのかを説明した。加えて、メーザーが、その放射が可能なガス内の視線長に対して、どうして指数関数的に増幅するのかを説明した。これからメーザーバースト現象の発生を説明した。この理論に基づき、S235AB-MIRで我々が観測したメーザーバーストの証拠について論じた。

第3章は超長基線電波干渉計(VLBI)について説明した。VLBIは、星間塵に深く埋もれた形成直後の恒星の3次元運動と年周視差を測定できる唯一の天文観測技術であり、本論文の前提となる。したがって、VLBI観測とデータ整約について論じることが重要である。逆位相補償などVLBIで用いられる特別な技術について論じ、また、VLBI位置天文観測の結果から、どのようにして、星形成領域の内部運動、領域全体の系統的運動、年周視差という3つの運動を解くのかについて論じた。

第4章は大質量星形成について論じた。特に、大質量星形成の理論に関連した現状と問題となっている課題について論じた。特に問題となる課題として、中心天体への物質の降着に着目した。恒星を成長させる円盤から角運動量が散逸しないと理論的に降着が発生しないからである。ここでは、星形成の現場であるS235AB-MIRについての我々の観測結果に基づいた議論を示す。この天体では、回転するジェットが観測され、これが角運動量を輸送している可能性が高い。さらに、理論から予想される、もう1つの特徴である降着と放出の周期的な性質について議論した。ここでは、星形成領域IC2162において、我々が観測した周期的な放出現象の結果についても論じた。

第5章では、銀河構造と運動学を論じた。天の川銀河の構造を論じるために、我々が得たIRAS20056+3350, IRAS20143+3634, S235AB-MIR, IC2162の3天体の観測結果を反映させて、天の川銀河の最新地図を更新した。この地図は、VLBI測距の結果をまとめることで得られたものである。ここでは天の川銀河の大きさと回転を記述するパラメータセットである銀河定数という概念を示した。本章では、銀河定数の歴史とそれを見積もるための種々の方法を論じた。最後に、太陽円および接線位置という天の川銀河において幾何学的に特殊な領域にある星形成領域のVLBI観測の結果を用いて、太陽近傍の天体が銀河中心の周りを巡る角速度を表すパラメータ Ω_0 の見積もりについて論じた。

第6章として、本論文のまとめを示した。

以上より、本研究は大質量形成と銀河構造の解明の両面に大きく貢献するものであり、博士(理学)の学位論文として十分な価値があると判定した。