

氏 名	お 織 だ たく し 志
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学位記番号	理 博 第 3251 号
学位授与の日付	平 成 20 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 物 理 学 ・ 宇 宙 物 理 学 専 攻
学位論文題目	The Cosmic Evolution of Supernova Rate Density: Implications for the Galaxy Evolution and the Origin of Type Ia Supernova (超新星の発生頻度の宇宙論的進化から探る銀河進化と Ia 型超新星の起源)
論文調査委員	(主 査) 准教授 戸 谷 友 則 教 授 長 田 哲 也 准教授 岩 室 史 英

### 論 文 内 容 の 要 旨

超新星爆発は、宇宙、銀河の進化を考える上で非常に重要な天体現象であり、その発生頻度の宇宙論的な進化を調べることは、銀河の進化、そして宇宙の進化を理解する上で必要不可欠なものである。また超新星の発生頻度の宇宙論的な進化は、観測的宇宙論において最も基本的な観測量である宇宙の星形成史と深く関連しているだけでなく、長年の未解決問題である Ia 型超新星の起源を解明する手掛かりとなると考えられていることから、近年注目をあつめており、観測装置の充実ともあいまって、急速な進展をとげている研究テーマである。本論文では、その超新星の発生頻度から宇宙の星形成史や、Ia 型超新星の遅延時間の分布関数について制限をあたえることを主眼とし、理論的、観測的な研究を行った。まず本論文の前半部では、これまで詳細には研究がされていなかった超新星探査で得られる観測量についての定量的な予測に取り組み、将来行われるであろう超新星探査で得られると予想されるデータから、宇宙の星形成史や Ia 型超新星の起源にどのような制限があたえられるかを検討した。その結果、I~27 程度の深さの超新星探査を行い、そこで得られる超新星の Ia 型超新星と重力崩壊型超新星の比率を求めることで、超新星探査以外の結果を用いることなく、Ia 型超新星の遅延時間が 1--2 Gyr の精度で決められるということがわかった。本論文の後半部では、ここ数年で急速に進んだ超新星レートに関する観測データをまとめ、使用できる限りの情報すべてを使って星形成史に制限をあたえることを試みた。本論文では、統計的な精度をあげるために、既存の超新星探査で得られたデータに加えて、すばる望遠鏡で得られていた観測データを独自に解析し、157 の超新星候補天体を得ることに成功している。このデータは、他の超新星探査と深さと観測領域の広さにおいて、これまでの超新星探査と相補的であり、超新星のサンプル数では最大級の超新星探査である。この新しい観測データと、既存のデータを総合して、網羅的な likelihood 解析をしたところ、星形成史が  $z < 1$  においてどう進化しているか、定量的に測定することができた。また重力崩壊型超新星の減光量に進化があるという結果も同時に得られた。この結果は、異なった波長帯を用いた銀河観測から得られる結果の傾向とよく一致しており、星形成領域における平均的な減光量が  $z=0$  から  $z=0.5$  にかけて増加していることが示唆される。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、近年の大規模サーベイによる超新星の発生頻度の進化の測定を通じて銀河進化や超新星の起源に迫るという野心的かつ最前線の研究である。論文の内容はすでに二つの英文査読論文として国際誌に掲載されている。公聴会での発表も的を得たものであり、研究内容が十分に京都大学の博士の水準に達していると判断された。よって、本論文は博士(理学)の学位論文として価値あるものと認める。また、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。