

## 平成 29 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：大型光赤外線望遠鏡で探る宇宙再電離と銀河形成  
英文：Cosmic Reionization and Galaxy Formation Probed with Large Optical Near-Infrared Telescope

研究代表者 大内正己・東京大学・宇宙線研究所・准教授  
参加研究者 嶋作一大・東京大学・大学院理学系研究科・准教授  
小野宜昭・東京大学・宇宙線研究所・助教  
澁谷隆俊,東京大学,宇宙線研究所,学振特別研究員  
利川潤,東京大学宇宙線研究所,特任研究員  
川俣良太,東京大学,大学院理学系研究科,博士課程 3 年,院生  
播金優一,東京大学,大学院理学系研究科,博士課程 2 年,院生  
藤本征史,東京大学,大学院理学系研究科,博士課程 2 年,院生  
日下部晴香,東京大学,大学院理学系研究科,博士課程 2 年,院生  
小島嵩史,東京大学,大学院理学系研究科,博士課程 1 年,院生  
菅原悠馬,東京大学,大学院理学系研究科,博士課程 1 年,院生  
向江史朗,東京大学,大学院理学系研究科,博士課程 1 年,院生  
Haibin Zhang,東京大学,大学院理学系研究科,博士課程 2 年,院生  
Hilmi Miftahul,東京大学,大学院理学系研究科,修士課程 2 年,院生  
梅村雅之,筑波大学,計算科学研究センター,教授  
森正夫,筑波大学,計算科学研究センター,准教授  
井上昭雄,大阪産業大学,教養部,准教授  
長谷川賢二,名古屋大学,大学院理学研究科,特任助教  
橋本拓也,大阪産業大学,教養部,研究員  
Chengze Liu,上海交通大学,Physics department,助教授,中国,  
Anne Verhamme,University of Geneva,Geneva Observatory,研究員,フランス  
Yi-Kuan Chiang,"The University of Texas, Austin",Department of Astronomy,Ph.D. student,アメリカ,院生  
Kohki Kakiichi,Max Planck Insitute ,MPA,Ph.D. student,ドイツ,院生  
井上昭雄,大阪産業大学,教養部,准教授

## 研究成果概要

宇宙線研究所の観測的宇宙論グループを核とし、宇宙再電離と銀河形成の問題解決に向けて研究を行った。宇宙再電離期(epoch of reionization; EoR)の Ly $\alpha$  emitter(LAE)から放射された Ly $\alpha$  輝線は、中性水素を含む銀河間物質がもたらす Ly $\alpha$  damping wing 吸収により減光を受ける。そのため、EoR 初期に向かうにつれ、1) Ly $\alpha$  輝線が明るい LAE が減る、2) Ly $\alpha$  の輝線幅が広がる、3) 電離が進んでいる領域(ionized bubble)にある LAE は Ly $\alpha$  輝線の減光をあまり受けなため観測する LAE の分布に再電離起源の密度超過が現れる、と予想されている。さらに遠方銀河の統計的性質の進化から構造形成の中の銀河形成に対する知見が得られる。これらをテストおよび実行するため、我々はすばる望遠鏡の次世代広視野撮像装置 Hyper Suprime-Cam (HSC)により従来の 100 倍にもなる銀河サンプルを構築し、宇宙再電離および銀河形成モデルに制限をつけるべく研究を進めている。

平成 29 年度は、すばる HSC 探査の約 30%のデータから得られた広帯域および狭帯域撮像データに基づいて  $z=4-7$  における 58 万個の銀河を検出した。これにより、高精度の角度相関関数を得ることに成功した。標準的な構造形成モデルと比較した結果、銀河の星形成率と質量降着率との比が赤方偏移進化しないこと（普遍的関係）を見つけた。この普遍的関係を用いると、宇宙星形成率密度の進化は、宇宙の構造形成による暗黒物質ハローの増加と質量降着率の減少の 2 つの物理現象で説明できることを示した。

整理番号 G01