

研究種目：特定領域研究

研究期間：2006～2011

課題番号：18072003

研究課題名（和文） 重力レンズ効果を用いたダークマター探査

研究課題名（英文） Probing the Dark Energy through an Extremely Wide & Deep Survey with Subaru Telescope

研究代表者

唐牛 宏 (KAROJI HIROSHI)

国立天文台・光赤外研究部・教授

研究者番号：30221196

研究分野：銀河物理学

科研費の分科・細目：4201 天文学

キーワード：ダークエネルギー、ダークマター、重力レンズ、すばる望遠鏡

### 1. 研究計画の概要

宇宙には、既知の物質の何倍ものダークマター（重力作用以外では『見えない』物質）が存在している。しかし驚くべきことに、膨張宇宙が加速していること、またその説明として、ダークマターの2倍以上もの量の「ダークエネルギー(Dark Energy)」と呼ばれる正体不明の場、真空のエネルギーが存在していることが明らかになってきた。本領域は、すばる望遠鏡の主焦点に超広視野カメラを製作・搭載して深宇宙の観測を行い、ダークエネルギーの性質解明を目指す

### 2. 研究の進捗状況

本領域研究の審査時に出された意見は；  
(1) 超広視野カメラの設計、製作、設置に関する技術上の諸問題  
(2) CCD素子の必要数量と価格  
(3) すばる望遠鏡の運用に大きな影響を与えることが予想されることから、当該分野において十分のコンセンサスが必要であること、  
(4) 計画研究 A01 と A02 の役割分担の最適化などが指摘された。

以下にこれまでの取組みと成果を述べる；  
①HSC 製作と搭載・観測実施について、平成 20 年 3 月 2 日に国立天文台長のリーダーシップで開催された設計評価会議（Design Review）で、本計画の科学的意義と国際的広がり、技術的実現性とリスクの評価等、プロジェクトの進捗状況全般について極めて高い評価が出された。

②製造メーカー（浜松フォトニクス）との間で基本的な合意が成立し、本領域研究チームの先行的な研究協力で配慮した CCD 供給に係る数量と価格の合意がなされ、現在、鋭意製

造と供給のプロセスが進行中である。

③「すばる小委員会」は実質的にすばるの科学諮問委員会としての精査を重ねた結果、今後のすばるの戦略的利用について「特定の大型観測計画に見合う望遠鏡の長時間使用（“すばる戦略枠”）」の枠組み設定の提案があり、議論の結果コミュニティの合意が得られることとなり、本領域研究の実行に必要な不可欠な大規模サーベイの『当該分野におけるコンセンサス』を得る上での基本的な問題の解決を見るに至った。

④計画研究 A01 と A02 は、役割分担の最適化を設計・製造の進捗に合わせて機動的に遂行している。とりわけ、A02 の研究代表者等が中心になって設置した IPMU（世界トップレベル研究拠点 WPI の一つ）と本領域との有形無形の協力関係は、計画研究 A01 と A02 の有機的な役割分担を構築する上で大きなインプットとなった。

### 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

本計画を実施する上での基本的な技術的課題は、少なくとも設計レベルでは解決されて製作・試験のフェーズに進捗した。本年 3 月に開催された、国際的レベルでの設計評価会議でも進捗についての高い評価を得ており、本領域設置段階で提示されて 4 つの懸に対しては極めて有効な回答を提示出来たと考えている。

### 4. 今後の研究の推進方策

進捗計画に従って、平成 22 年度での基本的ハードウェア製作完了、平成 23 年度でのファーストライトと研究成果実現に向けて

鋭意努力したい。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 5 件)

- ① Morokuma, T., Doi, M., Yasuda, N., Akiyama, M., Sekiguchi, K., Furusawa, H., et al.  
「The Subaru/XMM-Newton Deep Survey (SXDS). V. Optically Faint Variable Object Survey」 The Astronomical Journal, 査読有 676-1 巻  
2008 年発行 163-183
- ② 宮崎聡 「すばるで観測する宇宙の暗黒成分」 日本物理学会誌、査読有 63 巻  
2008 年発行 112-119
- ③ Yamamoto, K., Parkinson, D., Hamana, T., et al. 「Optimizing future imaging survey of galaxies to confront dark energy and modified gravity models」 Physical review D、査読有 76 巻  
2007 年発行 02504-1~10
- ④ Miyazaki, S., Hamana, T., et al.  
「A Subaru Weak-Lensing survey. I. Cluster Candidates and Spectroscopic Verification」 The Astrophysical Journal, 査読有 669 巻 2007 年発行 714-728
- ⑤ Komiyama, Y., Doi, M., Furusawa, H., Miyazaki, S., et al. 「Wide-Field Survey around Local Group Dwarf Spheroidal Galaxy Leo II: Spatial Distribution of Stellar content」 The Astronomical Journal, 査読有 134-2 巻 2007 年発行 835-845

[学会発表] (計 3 件)

- ① Morokuma, T., 「Hyper Suprime-Cam: autoguider and shack-Hartmann systems」 SPIE Astronomical Instrumentation, 2008/6/23-28  
Marseille, France
- ② Hamana, T., 「Subaru weak lensing cluster survey」 XXIIIrd IAP Conf.  
2007/7/2 Paris, France
- ③ 小宮山裕 「Technical Challenges for Constructing HSC」 Cosmology with Wide-field Imaging surveys of Galaxies,  
2007/6/7-8 東京大学