

先端研究拠点事業  
平成19年度 事業実績報告書

採用年度	平成19年度
種別	拠点形成型
分科細目	天文学
採用番号	19001

平成20年4月10日

独立行政法人 日本学術振興会理事長 殿

拠点機関代表者・氏名 東京大学大学院理学系研究科長・山本 正幸 職印

コーディネーター職・氏名 大学院理学系研究科・教授・須藤 靖

領域・分野	数物系科学
分科細目名（分科細目コード）	天文学（4201）
採用番号	19001
研究交流課題名（和文）	暗黒エネルギー研究国際ネットワーク
研究交流課題名（英文）	International Research Network for Dark Energy
採用期間	平成19年4月1日～平成21年3月31日

《実施組織体制》

日本側

拠点機関名	東京大学
実施組織代表者（職・氏名）	大学院理学系研究科長・山本 正幸
コーディネーター（職・氏名）	大学院理学系研究科・教授・須藤 靖
協力機関数	5
参加者数	68

相手国1

国名	米国
拠点機関名	カリフォルニア工科大学
実施組織代表者（職・氏名）	
コーディネーター（職・氏名）	教授・Ellis, Richard
協力機関数	1
参加者数	26

相手国 2

国名	英国
拠点機関名	エジンバラ大学
実施組織代表者（職・氏名）	
コーディネーター（職・氏名）	教授・Peacock, John
協力機関数	2
参加者数	16

## 交流目標の達成（見込）状況

### ① 平成19年度事業計画における達成目標

近年の観測的宇宙論の飛躍的進展によって「宇宙のエネルギー密度の7割以上が暗黒エネルギーという未知の成分からなっていることが明らかにされた。しかしながら、それらの具体的な正体については未だ理解できていない。本課題は、東京大学ビッグバン宇宙国際研究センターを中心とし、米国と英国の国際的拠点との密接な共同研究を推進することによって、天文学と高エネルギー物理学、さらにはあらゆる自然科学における最大の謎ともいえる暗黒エネルギーの正体の解明を目的とする。具体的には、国内関連研究者、若手ポスドク・大学院学生を年間10人程度1～2ヶ月の期間交流相手側機関に派遣し、双方の研究成果や技術的ノウハウを持ちよることで、相乗効果のある効率的な研究の進展をめざす。また日本側と相手側で国際研究集会あるいはサマースクールを開催し、国内の若手研究者を増やし教育すると共に、国際的な舞台上で研究成果を発表し対等に議論できる人材を育成し、将来の国際協力ネットワークの土台とする。

### ② 平成19年度事業計画の達成状況

2007年6月7,8日に東京大学においてCosmology with wide-field imaging surveys of galaxies というタイトルの国際会議を開き、主として米国のプリンストン大学と日本側研究協力機関の研究者との間の議論を行った。さらに9月1日から4日に、箱根強羅静雲荘においてDark energy in the universe というタイトルのサマースクール、10月24日から26日には、エジンバラ王立天文台においてDecrypting the Universe: Large Surveys for Cosmology という国際会議を共催した。

これらはいずれも、国内でのダークエネルギー研究の組織作りに大きく貢献したのみでなく、国際的に日本の研究成果を知らしめる重要な機会を提供すると共に、ダークエネルギーに関する国際共同計画の推進に関する協力関係を樹立することができた。

## 実施状況

### 研究交流計画実施にあたる実施体制

東京大学ビッグバン宇宙国際研究センターを中心として、東京大学はもとより、東北大学、国立天文台、名古屋大学、京都大学、広島大学、東京工業大学など、国内の主要研究機関の緊密な協力の元で、セミナー、講演会、サマースクールを開催することができた。2007年6月の東京大学での国際会議は、プリンストン大学との共同研究体制を確立する上で重要な意義を持ち、また10月のエジンバラ王立天文台での国際会議は、英国の協力研究機関とカリフォルニア工科大学から多数の参加者を得て、強い連携体制を樹立できた。

### 日本側拠点機関における研究交流課題への取り組み（事務支援体制等の観点より）

東京大学大学院理学系研究科等中央事務並びにビッグバン宇宙国際研究センターの事務担当者の多大な協力のおかげで、事務的な支援体制については問題なく順調に課題を遂行することができた。

## 共同研究

今年度の交流計画は

- 1) 暗黒エネルギーの性質とその観測可能性に関する理論的検討。
- 2) 現在建設中のすばる望遠鏡 HSC(Hyper-Suprime Cam)による重力レンズ撮像サーベイ、提案中の WFMOS(Wide Field Multi-Object Spectrograph)による銀河分光サーベイ、宇宙マイクロ波背景放射、南天に建設中の Atacama Cosmology Telescope による銀河団サーベイ、などを多角的に組み合わせることにより、暗黒エネルギーの性質をどこまで引き出せるかの検討。
- 3) 現在推進中の超新星を用いた暗黒エネルギーパラメータの制限に関する共同研究。

の3つが主要な柱であった。1) と 3) についてはいずれもほぼ予定通り遂行できた。2) については、Hyper-Suprime Cam の概念設計検討会が2008年6月にずれこんだため、予定より遅れている。ただし、その基礎となる理論的な研究は個々に進めることができた。

それらの成果は、2007年度に原著論文36編にまとめられ発表された。そのうち、国内外の協力機関との共同研究によるものは11件である。

## セミナー

10月24日から26日に、エジンバラ王立天文台において **Decrypting the Universe: Large Surveys for Cosmology** という国際会議を共催した。この本国際会議の目的は、銀河サーベイに関わる宇宙論の全ての分野、すなわち、理論、解析、装置の専門家を一堂に結集し、さまざまなアプローチからの講演によって相乗作用を得ることであった。5月に東大で開催した国際会議がプリンストン大学との協力関係確立を主目的としたものであったのにたいし、本会議はそれとは相補的により広く欧米の研究者を一同に集めたものである。その結果、暗黒エネルギーの本質を発見する方法論と共に、それに関連した暗黒物質、重力理論、銀河形成論のような周辺分野の最新の知見が発表され、暗黒エネルギー研究に関する長期的なビジョンが国際協力の下で得られた。

## 研究者交流

HSC の共同研究に関連して、米国プリンストン大学に検出器およびデータアーカイブ装置開発者を派遣した。これのみならず別経費ですばる関係者も複数人同大学に滞在し議論を重ねた結果、すばる望遠鏡とプリンストン大学間で正式な共同研究文書が交わされることとなった。これは本事業の大きな成果の一つであると考えられる。

理論的研究に関しては、英国ポーツマス大学、プリンストン大学、マサチューセッツ工科大学、カリフォルニア工科大学に、大学院学生や博士研究員を派遣し、先方との共同研究推進の重要な土台を確定した。その結果得られた、バリオン振動のデータ解析の新手法、統計的解析法、重力法則のニュートン則からの破れを検証する方法論など、具体的な研究成果は次年度の原著論文などを通じて発表される予定である。