

研究 成 果 報 告 書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		精密宇宙論観測データに基づく暗黒成分の解明に向けての理論的研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Theoretical Aspects of the Dark Side of the Universe in Light of Cosmological Observations			
研究氏 代 表 名 者	カカナ CC	姓) タカハシ	名) トモ	研究期間 B	2007 ~ 2008 年
	漢字 CB	高橋	智	報告年度 YR	2009 年
	ローマ字 CZ	Takahashi	Tomo	研究機関名	佐賀大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		佐賀大学 理工学部 ・ 准教授			
概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。) 近年の宇宙論の観測の発展に伴い、より精密な宇宙論的観測データが得られるようになってきた。これらの精密なデータにより、宇宙の進化の過程、および現在の宇宙の姿が明らかになってきた。特に、現在の宇宙の約25%は暗黒物質、70%は暗黒エネルギーと呼ばれる成分で占められていることが分かってきた。これらの暗黒成分を解明することは現代の科学における大きな課題である。本研究ではこの課題に対して様々なアプローチによって研究を進めてきた。 暗黒エネルギーの正体を明らかにしていく上で、暗黒エネルギーの性質を観測データから調べていくのは重要である。このような研究はこれまでも多くなされてきたが、特に我々は暗黒エネルギーの性質を調べる際の他の宇宙論的パラメタの影響について研究を行った。暗黒エネルギーの性質を表すためによく使われるのは状態方程式などがあるが、これらに対する制限を観測データを用いて求めることによって、暗黒エネルギーの性質を知ることができる。ただし、これら暗黒エネルギーの性質についての情報を引き出す際に、他の宇宙論パラメタが影響する。また、逆に他の宇宙論パラメタを決定する際にも、暗黒エネルギーの性質が影響する。例えば、ニュートリノ質量や初期密度揺らぎのスケール依存性などは、特に、宇宙背景放射の観測から制限を求める際にパラメタ間の縮退をもたらす。我々は WMAP などの観測データを用いてこのことについて詳細に調べた。 また、暗黒物質に関して、その揺らぎからの情報を用いて性質を探る研究も行った。暗黒物質に関する研究はこれまでの様々なものがあるが、我々は特に暗黒物質の等曲率揺らぎの非ガウシアン性について調べた。非ガウシアン性は特に近年、初期揺らぎの性質を研究する上で注目されているものである。我々は暗黒物質の等曲率揺らぎについてバイスペクトルを計算し、さらに、現在の WMAP の観測から暗黒物質の等曲率揺らぎに対する制限を得た。特に、暗黒物質からの等曲率揺らぎにおいて揺らぎの2次の項が支配的になるようなモデルでは、非ガウシアン性からの制限はパワースペクトルからの制限と同程度に厳しい制限を与えることを示した。					
キーワード FA	暗黒エネルギー	暗黒物質	非ガウシアン性		

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）										
雑誌	論文標題 ^{GB}	Non-Gaussianity and baryonic isocurvature fluctuations in the curvaton scenario								
	著者名 ^{GA}	T.Moroi, T.Takahashi		雑誌名 ^{GC}	Physics Letters					
	ページ ^{GF}	339～344		発行年 ^{GE}	2	0	0	9	巻号 ^{GD}	B671
雑誌	論文標題 ^{GB}	Constraints on neutrino masses from weak lensing								
	著者名 ^{GA}	K. Ichiki, M. Takada, T. Takahashi		雑誌名 ^{GC}	Physical Review					
	ページ ^{GF}	023520		発行年 ^{GE}	2	0	0	9	巻号 ^{GD}	79
雑誌	論文標題 ^{GB}	Limits on isocurvature perturbations from non-Gaussianity in WMAP temperature anisotropy								
	著者名 ^{GA}	C.Hikage, et. al.		雑誌名 ^{GC}	Mon. Not. R. Astron. Soc,					
	ページ ^{GF}	2188～2198		発行年 ^{GE}	2	0	0	9	巻号 ^{GD}	398
図書	著者名 ^{HA}									
	書名 ^{HC}									
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}		
図書	著者名 ^{HA}									
	書名 ^{HC}									
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}		

欧文概要^{EZ}

Recent cosmological observations are so precise to give us a lot of information on the evolution and the present state of the Universe. Current observational data indicate that the Universe consists of about 25 % dark matter and 70 % dark energy. Elucidating the nature of these dark components is one of the most important issues in science today.

In this study, we have investigated the effects of other cosmological parameters on the determination of the nature of dark energy, and vice versa. It has been discussed that other aspects of cosmology such as the neutrino mass and the spectral index of primordial power spectrum affect the limits on dark energy equation of state with each other since these parameters are degenerate, particularly, in the analysis of CMB data. We have studied this issue in detail and shown that in some cases, for example, depending on the nature of dark energy, the constraints on primordial power spectrum can be affected by 0(10)%.

We have also studied the nature of dark matter through fluctuations generated by them. We focused on non-Gaussianity from isocurvature fluctuations of dark matter component. We have calculated bispectrum of dark matter isocurvature fluctuations and obtained the limit for such fluctuations from non-Gaussianity in temperature anisotropy of cosmic microwave background. We have shown that in models where the leading contribution to isocurvature fluctuations comes from the second order, the limits on the isocurvature fluctuations is almost comparable to that obtained from power spectrum. Since observations of non-Gaussianity will be more precise in the near future, the information from non-Gaussianity may give an interesting insight on the nature of dark matter.