

## 自己評価報告書

平成 23 年 4 月 14 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008 年度 ～ 2011 年度

課題番号：20340041

研究課題名(和文)

バリオン宇宙の理論的探求と次世代 X 線衛星

研究課題名(英文)

Observational pursuit of the baryonic universe and the next-generation X-ray mission

研究代表者

須藤 靖 (SUTO YASUSHI)

東京大学・大学院理学系研究科・教授

研究者番号：90183053

研究分野：

科研費の分科・細目：

キーワード：宇宙物理学、X 線天文学、ダークバリオン、銀河団、軟 X 線分光

## 1. 研究計画の概要

ダークマターとダークエネルギーが宇宙の 95 パーセント以上を占める主要構成要素であるにせよ、宇宙の観測はバリオンを通して行われることには変わりはない。現在知られている宇宙のバリオンの大半は高温ガスとして存在するため、X 線観測が主役となる。特に、X 線観測に基づく銀河団統計は、歴史的には宇宙論パラメータの推定において先駆的な役割を果たした。また、近年話題となっているダークバリオンは 10 万度から 1 千万度の温度をもつ Warm/Hot Intergalactic Medium (WHIM) ではないかと予想されており、その観測的な同定と空間分布のマッピングは、宇宙の熱史及び銀河系内での重元素分布と循環機構の理解を飛躍的に向上させる。本申請は、この宇宙のバリオン進化の理論的究明を目的とし、特に i) 銀河団ガスのより現実的なモデル構築を通じて、超新星、重力レンズ、バリオン振動というより最近の方法論に比肩する、独立かつ精密な宇宙論パラメータ決定法を構築する、ii) WHIM の酸素輝線および吸収線の観測を通じて（現時点でのダーク）バリオンを直接検出する新しい窓を開拓する、を 2 つの主要なテーマとする。

## 2. 研究の進捗状況

密度・温度揺らぎを取り入れた銀河団ガスのモデルを提案し、それがスニャーエフ・ゼルドビッチ効果を用いたハッブル定数の推定において 2 割程度の系統誤差を生む可能性を指摘した。これを受けて、さらに精度の高い密度・温度分布モデルの構築をしつつある。WHIM に関しては、シミュレーションデータの解析を通じて、次世代 X 線衛星によるサイエンスを考察した。その結果は、日米欧共同

の衛星プロポーザル ORIGIN としてまとめられたが、残念ながら採択には至らなかった。今後、どのような方針で実現させるかについては国際的な議論がなされつつある。

## 3. 現在までの達成度

② おおむね順調に進展している  
銀河団モデルの提案と観測データとの比較は順調に進展した。WHIM に関しては、ほとんどの時間を国際プロポーザルの提案に時間を割いたため、研究そのものはやや遅れている感は否めない。

## 4. 今後の研究の推進方策

外国の研究者が行った数値シミュレーションデータを用いて、銀河団モデルおよび WHIM に関する物理モデルの検証と観測可能性を論ずる。

## 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 7 件)

Hajime Kawahara, Tetsu Kitayama, Shin Sasaki, and Yasushi Suto “Systematic Errors in the Hubble Constant Measurement from the Sunyaev-Zel’dovich effect”, The Astrophysical Journal 674(2008)11-21

Hajime Kawahara, Erik Reese, Tetsu Kitayama, Shin Sasaki, and Yasushi Suto “Extracting Galaxy Cluster Gas Inhomogeneity from X-ray Surface Brightness: A Statistical Approach and

Application to Abell 3667” The Astrophysical Journal 2008(687)936--950

N. Ota, K. Murase, T. Kitayama, E. Komatsu, M. Hattori, H. Matsuo, T. Oshima, Y. Suto, and K. Yoshikawa, ” Suzaku broad-band spectroscopy of RX J1347.5-1145: constraints on the extremely hot gas and non-thermal emission”, Astronomy & Astrophysics 491(2008)363--377

Yuka Fujii, Hajime Kawahara, Yasushi Suto, Atsushi Taruya, Satoru Fukuda, Teruyuki Nakajima, and Edwin L. Turner, “Colors of a Second Earth: Estimating the fractional areas of ocean, land and vegetation of Earth-like exoplanets”, The Astrophysical Journal 715(2010)866--880

Erik Reese, Hajime Kawahara, Tetsu Kitayama, Naomi Ota, Shin Sasaki, and Yasushi Suto, “Impact of Chandra calibration uncertainties on galaxy cluster temperatures: application to the Hubble constant”, The Astrophysical Journal 721(2010)653--669

T. Ohashi, Y. Ishisaki, Y. Ezoe, S. Sasaki, H. Kawahara, K. Mitsuda, N. Yamasaki, Y. Takei, M. Ishida, Y. Tawara, I. Sakurai, A. Furuzawa, Y. Suto, K. Yoshikawa, N. Kawai, R. Fujimoto, T. G. Tsuru, K. Matsushita, and T. Kitayama, “DIOS: the diffuse intergalactic oxygen surveyor: status and prospects”, SPIE 7732(2010) 77321S--77321S-9;

Yasushi Suto “Unknowns and unknown unknowns: from dark sky to dark matter and dark energy”, SPIE 7733(2010) 773302--773302-11

[学会発表] (計 0 件)

[図書] (計 1 件)

須藤靖『もうひとつの一般相対論』(日本評論社、2010年)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：

出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

[その他]