

## 自己評価報告書

平成 23 年 4 月 4 日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2008 ~ 2011

課題番号：20740151

研究課題名(和文) 重力波干渉計ネットワークによる背景重力波観測に対する理論的研究

研究課題名(英文) Study on gravitational wave background with network of Interferometers

## 研究代表者

瀬戸 直樹 (Naoki Seto )

京都大学・理学研究科・助教

研究者番号：80462191

研究分野：素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理

科研費の分科・細目：宇宙物理

キーワード：重力波

## 1. 研究計画の概要

(1) 背景重力波から極初期宇宙の物理状態の情報を引き出す際に有効な観測的指標を明らかにする。

(2) それらの指標の測定精度を評価する枠組みを構築し、効率のよいデータ解析法を探る。

(3) 干渉計のデザインパラメーターが観測的指標の測定精度に与える影響を調べ、特に日本のスペース干渉計計画:DECIGO の設計仕様の最適化に役立つ。

## 2. 研究の進捗状況

背景重力波の非ガウス性の観測的検証可能性、および巨大質量ブラックホールの放出する背景重力波を主に研究してきた。前者ではこれまでこの研究を進展させ、4次相関によってこれらえられる非ガウス性の定量化を通して、背景重力波の性質にどのような迫ることが可能かを議論した。そして個々には信号が弱すぎて観測することが困難なバースト波であっても背景波の非ガウス性を効率よく処理すること、バースト波の性質(持続時間、振幅、レート)に統計的に迫ることが可能であることを示した。具体的な重力波源として、高赤方偏移の超新星爆発を考慮して、0.1Hz近傍でガウシアン的なインフレーション背景波と識別可能であることを議論した。またパルサータイミングの解析においては、ブラックホール連星の背景重力波が強いために、個々のソースを検出するのが困難であることも明らかにした。これは観測領域が低周波であるために、データに含まれる情報量が小さいことに起因している。取り出せる情報量以上に、背景重力波の構成要素の情報量が多いためである。しかし、波源が近傍にあった場合は検出可能である。期待される検出レートをブラックホールの合体率、典型的な質量の関数として定量的に評価した。

## 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

高周波背景重力波の研究に関しては、LIGO グループのデータ解析論文出版の遅れを受け、

3ヶ月程度の遅れが生じている。低周波領域を含めてその他の計画は順調に進行している。

## 4. 今後の研究の推進方策

米国の LIGO グループの背景重力波に関する最新の結果を織り込んで、バースト背景波の解析方法に注力して研究を進めていく予定である。

## 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 15 件)

① Yagi, Kent; Seto, Naoki: Detector configuration of DECIGO/BBO and identification of cosmological neutron-star binaries PRD 83 4011 2011

② Seto, Naoki; Muto, Takayuki: Relativistic astrophysics with resonant multiple inspirals, PRD 81 3004 2010

③ Naoki Seto Demagnified gravitational waves from cosmological double neutron stars and gravitational wave foreground cleaning around 1 Hz PRD 80 3001 2009

[学会発表] (計 3 件)

① 瀬戸直樹 スペース重力波アンテナ DECIGO 計画(28) : 物理学会 2010.09.13 北九州

② 瀬戸直樹 スペース重力波アンテナ DECIGO 計画(19) : 物理学会 2009.03.30 大阪

[図書] (計 0 件)

[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〕