

## 【基盤研究(S)】

理工系 (数物系科学)



### 研究課題名 高速掃天観測による連星中性子星合体现象の研究

東京大学・大学院理学系研究科・准教授 しげやま としかず  
茂山 俊和

研究課題番号： 16H06341 研究者番号： 70211951

研究分野： 物理学

キーワード： 宇宙物理、重力波、連星中性子星

#### 【研究の背景・目的】

重力波望遠鏡の建設が進みアメリカの advanced LIGO(aLIGO)で、ブラックホールの合体による重力波が初めて検出された。しかし、電磁波での対応天体検出には至っていない。一方、同じ重力波源とされる中性子星合体からは電磁波放射が期待され、既に確立された観測手段で確認することで、その現象の理解および一般相対性理論の検証、中性子星を構成する高密度物質の性質などを解明するための重要な情報が得られると期待される。

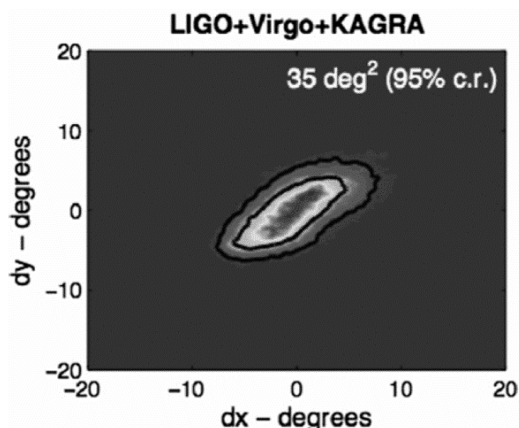


図 1 重力波の到来方向予想

そこで、本研究では高感度 CMOS センサを搭載した超広視野高速カメラ Tomoe Gozen1 (視野  $\phi$  9 度・以下 Tomoe) を開発し、東京大学木曾観測所の口径 1.0m シュミット望遠鏡にて、重力波イベントの迅速な超広視野追観測を実施し、光学対応現象の検出をめざす。これと並行して、光学追観測の起点となる重力波到来予想を迅速に計算するために、重力波望遠鏡 KAGRA の高速解析システムを整備する。

他方、重力波源と考えられている連星中性子星合体とそれに伴い放出される物質からの放射(キロノバと呼ばれる現象)を計算する詳細な理論モデルを構築し、光学対応現象の予測と、その観測結果から重力波源となった現象の解明を行う。

#### 【研究の方法】

研究期間の前期 2 年間に、広視野高速カメラ Tomoe の開発と理論的研究を並行して進める。研究期間の後期 3 年間に、Tomoe を東大木曾観測所の 1m 広視

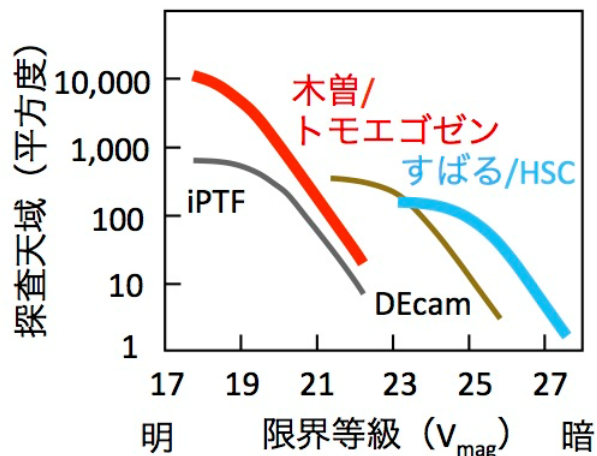


図 2 1 時間の観測で探索可能な領域

野望遠鏡に搭載して、光赤外線による重力波源の迅速な追加観測を実施する。また、KAGRA の重力波解析システムを強化し、1)ノイズとの相関解析、2)探索する中性子星質量範囲の拡大、3)複数の重力波望遠鏡からのデータのうち他の解析センターとは異なるペアのデータ解析、の 3 項目を実施することで重力波信号の信頼性を高める。

#### 【期待される成果と意義】

観測結果と理論モデルを比較することで中性子星合体から放出される物質の元素組成、質量、運動エネルギーを導き出し、中性子星を構成していた超高密度物質の性質に制限を加えると同時に、重元素の起源としての役割を解明する。

#### 【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・Sekiguchi, Y. et al. Physical Review D 91, 064059 (2015)
- ・Tsujiimoto & Shigeyama, Astronomy & Astrophysics, 565, L5 (2014)

#### 【研究期間と研究経費】

平成 28 年度 - 32 年度 98,300 千円

#### 【ホームページ等】

<http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/tomoe>