

今後の研究計画

加藤亮

【研究目的】

現在、PTA は背景重力波を検出できるほどの感度をもつ。さらに、SKA により、PTA の感度は飛躍的に向上する。今後、PTA を用いて宇宙を解明することは、非常に重要になると考えられる。

2023 年 6 月に、複数の PTA グループが背景重力波らしき信号の解析結果を公開した。NANOGrav というグループの解析から、背景重力波の振幅とスペクトル指数の値は、重力波源の最有力候補であるブラックホール連星から予想される値とは少し異なっていることがわかった。よって、ブラックホール連星以外の重力波源（新物理）を検証することは非常に重要である。背景重力波の性質は、新物理に依存すると考えられる。

研究目的は、PTA を用いて新物理による背景重力波やダークマターがどのように検出されるのかを明らかにすることである。そして、パルサーの観測データを解析することで、新物理やダークマターを検証する。

【研究課題】

NANOGrav は新物理の検証も行っている。背景重力波を放出する新物理として、インフレーション、スカラー場の 2 次、相転移、宇宙ひも、ドメインウォールが考えられている。また、背景重力波だけではなく、超軽量ダークマターや原始ブラックホールの探索も行われた。NANOGrav の問題点は、簡略化されたモデルを用いていることである。

研究課題は、新物理による背景重力波やダークマターの具体的な性質を明らかにすることである。そして、PTA を用いて、どのような性質が検証できるかを明らかにする。