

パルサー・タイミング・アレイおけるpulse-jitterノイズの解析

○無津呂 凧斗¹ (1.熊本大学)

パルサーとは、1967年にJocelyn Bell Burnell、Antony Hewish らが発見した中性子星の一種である[1]。特徴として、強い磁場($B \sim 10^8 - 10^{14} \text{G}$)を持ち高速に自転して(周期 $P \sim 10^{-3} - 10 \text{sec}$)強い異方性を持った電磁波を放出する。地球では回転周期に同期したパルスとして観測される。

Pulsar Timing Array (PTA)は、超大質量ブラックホール連星が発生源であるナノヘルツ帯の重力波の直接検出を目指す取り組みである。パルサーと地球の間に重力波が存在すれば、地球とパルサー間の距離が変動するため、周期的なパルス到着時刻が変化すると考えられている。あらかじめ予測された到着時刻との差であるタイミング残差を観測することで重力波の検出を行う。到着時刻の予測にはあらゆるノイズ源を考慮する必要がある。そのため、ノイズの中には、パルサーごとに固有の値を持つpulse-jitterノイズが存在する。jitterノイズはタイミング残差におけるランダムな変化として見られ、パルスごとの確率的な変動として現れる。その特性から、jitterノイズは長時間観測することで影響を小さくできるが、PTA観測では、高感度でかつ短時間での観測のため、jitterノイズの影響を十分に理解しておく必要がある。そのため、jitterノイズの大きさや振る舞いを調べることが非常に重要である。