

マグネターの電波観測から迫る Fast Radio Burst の解明

榎戸輝揚、理化学研究所・理研白眉研究チームリーダー

Fast Radio Burst (FRB) は、パークス電波望遠鏡が発見した電波帯域での明るい未解明のバースト現象で、大きなDispersion Measure (DM)から宇宙遠方に起源天体があると考えられ、宇宙観測でのホットピックのひとつとなっている。FRBの解明を目指した多くのプロジェクトが進む中、繰り返しFRBを起こす、いわゆるRepeating FRBがアレシボ天文台で発見され (Spitler et al., Nature, 2016)、さらにCHIME電波望遠鏡が2例目を発見した (The CHIME/FRB collaboration, Nature, 2019)。これらの観測事実は、若い中性子星がFRBの有力な起源天体のひとつと示唆している。我々は、そういった中性子星で発生しうる放射機構として有力な、Giant Radio Pulse (GRP) という現象を広帯域で調べるプロジェクトとして、2016-2018年度にかけてPPARCでの共同研究の枠組みを利用し、Crab パルサーでのGRP現象をX線望遠鏡NICERとの同時観測を企画した。その結果、X線で予想されていたGRPに同期する超過成分を検出することに成功したと考えられており、現在、論文の仕上げを行っている。本提案では、これらの成果を発展しFRBの解明に寄与する観測を実施する。

(1) Crab GRP プロジェクト

本計画の前段階として、日本国内の電波望遠鏡と、国際宇宙ステーションに搭載された大面積のX線望遠鏡 NICER の同時観測により、電波帯域での GRP に同期した3.8%ほどのX線増光を、 5.4σ の優位性で検出できた。現在、論文誌への投稿の最終調整中である。

(2) 電波で明るいマグネターの長期モニター

マグネターもFRBの候補天体と考えられている。銀河系内のXTE J1810-197は最初に見つかったトランジェント型マグネターで、2018年12月に10年ぶりに電波とX線増光が確認され、世界中でフォローアップ観測が行われるようになった。PPARC の電波望遠鏡にて、XTE J1810-197 を対象にして行った観測では、マグネターの電波は検出されなかったが、これはこのマグネターが300MHzでは暗かったからであると考えられる。Maan et al. 2019として出版された、高感度のGMRTによる300MHz観測による電波フラックスは2mJyほどであり、我々の検出限界以下であった。