

W53a 高速電波バースト可視光放射への同時・追跡観測制限

平松大地, Edo Berger (CfA/IAIFI), Brian D. Metzger (Columbia/CCA), Sebastian Gomez (STScI), Allyson Bieryla (CfA), Iair Arcavi (Tel Aviv/CIFAR), D. Andrew Howell (LCO/UCSB), Ryan Mckinven (McGill), 富永望 (国立天文台)

高速電波バースト (Fast Radio Burst; FRB) は GHz 帯で観測される数ミリ秒の突発現象である。それらの高い分散量度 (Dispersion Measure; DM) は天の川銀河量 ($\sim 100 \text{ pc cm}^{-3}$) を超え、銀河系外の高輝度天体であることが分かっている。また、近年の観測サンプル数増加により、単発 (non-repeating) と多発 (repeating) FRB の存在が明らかになっている。しかし、それらの発生機構や多波長放射は未だ謎に包まれており、中性子星 (パルサー・マグネター) やブラックホールから超新星残骸までに至る幅広い母天体での高磁場現象が提案されている。

本講演において、我々は過去最大の可視光による FRB の同時・追跡観測のサンプル解析を発表する (Hiramatsu et al. 2022)。データセットは我々の同時・追跡観測と一般アクセス可能なサーベイ等から構成され、8 repeating & 7 non-repeating FRBs に対する可視光上限値である。その中でも、我々の FRB 20220912A ($DM = 220 \text{ pc cm}^{-3}$, $d_L = 340 \text{ Mpc}$) からの 13 バーストに対する同時可視光上限値は最も深く、光度で $\nu L_\nu \lesssim 10^{41} \text{ erg s}^{-1}$ 、ミリ秒スケールでの可視光・電波フラックス比で $f_{\text{opt}}/f_{\text{radio}} \lesssim 10^{-3}$ に及ぶ。これらの同時可視光上限値は銀河系外の FRB へのパルサーモデル等に対する制限は初めて可能にした。また、すべてのサンプル可視光上限値とシンクロトロンメーザーモデル予測の比較から、それぞれの FRB バーストエネルギーを $E_{\text{burst}} \lesssim 10^{43} - 10^{47} \text{ erg}$ 内に制限可能で、特に FRB 20220912A に対する上限値は電波の観測から推定されるパラメーター空間を厳しく制限するものである。最後に、今後の大型可視光望遠鏡による同時・追跡観測による展望について議論する。