

U14a Lensing bias on the ensemble average of the cosmological dispersion measure

高橋 龍一 (弘前大学)

高速電波バースト (FRB:Fast Radio Burst) は電波で輝く突発天体 (継続時間ミリ秒) です。2007年に最初の事例が報告され (Lorimer et al. 2007)、現在までに500例以上のイベントが報告されています (CHIME/FRB カタログ)。電波信号の到着時間の波長依存性から DM (Dispersion Measure; 自由電子の柱密度に対応) を直接測ることができます。母銀河が特定された FRB が40例以上報告されており、その赤方偏移から宇宙論的距離 ($z = 0-1$) に存在することも確認されています。DM と赤方偏移の関係を用いて自由電子の存在量やハッブル定数に制限が与えられています (e.g., Macquart et al. 2020; Wei & Melia 2023)。

通常、理論的な DM は一様等方宇宙モデルで計算されます。しかし現実の宇宙は非一様密度であるため、重力レンズ効果で経路が曲げられて観測者に届きます。光線は高密度領域を避けて伝わるため、宇宙の平均密度よりも低い密度領域を通過し DM が下がります。この効果は光度距離で詳細に議論されており (e.g., Kaiser & Peacock 2016)、本講演では DM に応用しました。講演者は宇宙論的な2次摂動論を用いて非一様性により生ずる DM の補正項を導出しました。その結果、補正項は質量密度揺らぎと自由電子の数密度揺らぎの相互パワースペクトルで与えられることを見出しました。多数の光源に対する DM の平均は一様等方宇宙での DM に比べ、赤方偏移1以上で約1%以上減少することを見出しました。