

B19b TMT + 多波長サーベイ宇宙論計画で切り開く初代星までの距離測定

筒井亮、中村卓史（京都大）、米徳大輔、村上敏夫（金沢大）、高橋慶太郎（名古屋大）

ガンマ線バースト（GRB）を標準光源として用いることで、 $z > 2$ の宇宙への距離測定の研究が近年目覚ましく発展している。我々はファンダメンタルプレーンとも呼べる3変数の関係式を発見したことで、今年起きた $z = 8.2$ のGRBまでの距離を30%の精度で決めることに成功した。これは超新星、BAO、重力レンズでは2010年代の超大型望遠鏡計画を以てしても到達不可能な距離であり、今後のさらなる発展が期待される。

本講演ではGRB宇宙論の現状を紹介した後、この新たな標準光源を用いて、高赤方偏移にまで目を向けた非常にユニークな新しいプロジェクトの紹介をする。本プロジェクトの要はガンマ線～可視近赤外望遠鏡を積んだ中型衛星であり、GRB発生から15分でのphoto- z の決定、高赤方偏移候補への3時間～1日以内のTMTなど大型望遠鏡による分光観測により $z=20$ のGRB観測と距離測定を可能にする。さらに近赤外の望遠鏡により系統誤差の少ない近赤外波長でのIa型超新星観測により $z \sim 1$ まで数%精度の距離測定も可能である。Ia型超新星とGRBを組み合わせることにより、JDEMやEuclidなどの大型計画に匹敵する宇宙論パラメータへの制限が可能であり、しかも $z \sim 20$ までの距離が測られるのは本計画を除いて他にない。ダークエネルギーの状態方程式が $z > 1$ での時間変化をしていた場合、本計画が唯一のプロープとなるだろう。

第一、第二の距離梯子と呼ばれるセファイド変光星、Ia型超新星がこれまでもたらした発見をみれば、さらに遠方の宇宙へ距離を測定することが重要なのは間違いない。第三の距離梯子としてGRBを用いて、宇宙膨張、加速膨張につづく第三の発見をみんなで協力し可能にしようではないか！