

U03a 弱非線形領域における赤方偏移ゆがみを用いた重力理論の検証法

樽家 篤史 (東京大学), 小山和哉 (ポーツマス大学), 平松尚志 (京都大学), 岡アキラ (東京大学)

赤方偏移サーベイから得られる銀河分布は、“赤方偏移ゆがみ”と呼ばれる銀河の特異速度場による効果によって、見かけ上、非等方になることが知られており、その強さは線形理論が成り立つ大スケールでは密度ゆらぎの成長率に比例する。そのため、パワースペクトルなどの統計量から赤方偏移ゆがみ (非等方性) を測定できれば、バリオン音響振動を用いた宇宙膨張測定と組み合わせることで、宇宙論的スケールでの重力理論の検証ができる。

ただし、赤方偏移ゆがみや重力進化に伴う非線形性により、観測的に線形と呼べるスケールは限られており、重力理論の検証には非線形効果を取り入れたパワースペクトルの理論テンプレートが不可欠である。我々は摂動論的手法を用いて弱非線形性領域で使える理論テンプレートの開発を進めており、これまで、一般相対論をベースに、N体シミュレーションを精度よく再現する理論テンプレートを構築し、既存のデータから観測的制限を得るなど実用的な研究を行ってきた。こうしたテンプレートは、一般相対論からの「ずれ」を検出するのに威力を発揮すると期待され、我々以外にも同様の研究がなされている。しかるに、「ずれ」が検出されたとして、特定の重力理論に対する制限にまで使えるかどうかは自明ではない。

本講演では、宇宙の加速膨張を説明する重力理論の一つ、 $f(R)$ 重力と呼ばれる重力理論のもとで、赤方偏移ゆがみを取り入れたパワースペクトルの理論テンプレートを構築した成果について報告する。 $f(R)$ 重力の宇宙論的N体シミュレーションを用いて、理論テンプレートの精度を検証し、一般相対論をベースにした理論テンプレートと比較することで、赤方偏移ゆがみからどこまで重力理論そのものの性質に迫れるか、調べた結果を報告する。