

U15a 修正重力理論における宇宙論的パワースペクトルおよび2点相関関数

樽家篤史, 平松尚志 (京都大学), 西道啓博, Francis Bernardeau (パリ天体物理学研究所)

宇宙の加速膨張は宇宙論における大きな謎である。加速膨張は、宇宙のエネルギー組成の約7割を占める暗黒エネルギーを示唆する以外に、重力理論が一般相対論からずれている可能性を示唆している。一般相対論からのずれは太陽系スケールでの実験で強く制限されているとはいえ、カメレオンなどの重力の遮蔽メカニズムにより、巧みにその制限を逃れ、宇宙論的スケールで一般相対論からのずれを示す修正重力理論が知られてる。

果たして、重力理論は一般相対論からずれているのか？その検証には、大スケールにおける構造成長と宇宙膨張の精密測定が重要である。鍵は銀河サーベイから得られる非等方な銀河クラスタリングである。パワースペクトルあるいは2点相関関数に現れる非等方性を測れば、バリオン音響振動と赤方偏移ゆがみから、幾何学的距離指標と構造成長率を同時決定できるのである。すでにSDSSの観測データなどから非等方性の測定が行われており、将来さらに強い観測的制限が得られると期待されている。

本講演では、非等方クラスタリングの観測から宇宙論的スケールの重力理論検証に不可欠なパワースペクトル・2点相関関数の理論テンプレートの構築について報告する。今まで摂動論にもとづく解析計算から高精度理論テンプレートの構築が行われてきたが、そのほとんどは一般相対論がベースで、修正重力理論の影響は考慮されていなかった。修正重力理論における摂動計算は講演者らが過去に定式化を進めてはいたが、標準的な摂動計算によるもので、2点相関関数を計算できないなどの限界があった。今回、ガンマ展開と呼ばれる摂動再和法にもとづきこの限界を克服、 $f(R)$ 重力理論と呼ばれる修正重力理論で N 体シミュレーションと比較、パワースペクトル・2点相関関数ともにより一致が得られたことを紹介する。