

U27a CMBの弱重力レンズマップの再構築：勾配・カール成分の分離法

並河俊弥、樽家篤史(東京大学)

観測されるCMBの揺らぎには大規模構造による弱重力レンズ効果の情報が含まれており、光子の軌跡の曲がり角を情報として取り出すことで、密度揺らぎなどの重力場を生じるソースに関して情報を得ることができる。CMBの弱重力レンズ効果は、Okamoto & Hu (2003) (OH03)などで示されたアルゴリズムをもとに、CMBの観測データのみから曲がり角の情報を取り出せる。将来的には、PolarBearやACTPolといった角度分解能が高い地上のCMB観測において曲がり角を再構築できると考えられている。

OH03では、曲がり角がポテンシャルの空間微分(勾配成分)のみで与えられると仮定している。しかし、重力波や宇宙紐などによるレンズ効果では、曲がり角に空間微分以外の項(カール成分)が含まれる。このため、重力レンズ効果を用いて重力波や宇宙紐の検証を行う場合にはOH03の方法を拡張する必要がある。また、相対論的な重力の高次摂動でも曲がり角にカール成分が生じるため、カール成分を無視した再構築の方法では曲がり角がバイアスされる可能性がある。

本講演では、OH03の手法を拡張し、曲がり角を勾配・カール成分に分離・再構築することで、重力波や宇宙紐の検証にも適用可能な曲がり角の再構築の手法を示す。そのさい、この手法で予想されるS/Nを見積もり、曲がり角が勾配成分のみで与えられない場合、OH03で再構築した曲がり角やその角度パワースペクトルがどの程度バイアスされるか評価する。また、もし可能であれば、レンズ効果の影響を受けたCMBマップをシミュレーションで作成し、今回提案した手法を実際に観測データに適用した場合について議論したい。