

U22a SDSS+2dF クエーサーを用いた宇宙のトポロジーに対する観測的制限

藤井 宏和、吉井 謙 (東京大学)

宇宙の幾何構造の決定は、観測的宇宙論における大きなテーマの1つである。現在標準とされている Λ CDM モデルによると宇宙の曲率はゼロであり、従って我々の宇宙は至る所ユークリッド幾何学で記述される。しかし、 Λ CDM モデルの枠組みでは無限に広がる3次元ユークリッド空間をはじめとして、有限の体積を持つ3次元トーラスなど全部で18種類のトポロジーが縮退している (e.g., Lachièze-Rey & Luminet 95)。WMAP 衛星によるCMBの観測データを用いた一連の研究 (e.g., Cornish+ 04; Key+ 07; Bielewicz & Banday 11; Aslanyan & Manohar 11) によって、3次元トーラスに関しては否定的な結果が、すなわち空間サイズの下限值が得られている (≥ 27.9 Gpc)。一方で、その他のトポロジーに関しては計算量的な困難のために非常に弱い制限しか得られていないのが現状である。

今回、我々はSDSS(DR7, Schneider+ 11) および2dFサーベイ (Croom+ 04) により得られたクエーサーの3次元分布を用いて、3次元トーラス以外のトポロジーに対する新たな観測的制限を得た。本講演ではその結果について報告する。これらのトポロジーに対する直接的なアプローチは、我々が考案した新手法 (Fujii & Yoshii 2011a, A&A, 529, A121; Fujii 2011, arXiv:1108.4230) によって初めて可能になったものである。現在利用可能なデータではカバーする天域が偏っている (北天 $\sim 8,000$ deg², 南天 $\sim 1,000$ deg²) ために議論が限定的にならざるを得ないが、今後LSST (e.g., Ivezić+ 08) をはじめとする次世代大規模サーベイが遂行され、特に南天に位置するクエーサーの観測が進めば、より網羅的な制限を課すことが可能になるであろう。