

U07a **An improved cosmic crystallography method**

藤井宏和、吉井譲（東京大学）

宇宙の形は、宇宙論において最も重要な問題の1つである。宇宙原理を採用すると、宇宙の形は2つの要素によって完全に決められる。すなわち、空間の曲率を記述する局所幾何と、空間の大域的な構造を記述するトポロジーである。たとえば、曲率ゼロの空間として、無限に広がるユークリッド空間ではなく有限の体積を持つ3次元トーラスのトポロジーを考えることも出来る。

最近の天文観測の成果によって、宇宙がほぼ平坦な幾何学を持っていることはほぼ確実となった。今後はますますその精度が上がっていくと期待されるが、その一方で、宇宙のトポロジーについてはほとんど何もわかっていないのが現状である。

観測的にトポロジーを決める代表的な方法の1つとして、CMBの温度揺らぎを用いる circles-in-the-sky method があり、Cornish et al. (2004) や Key et al. (2007) によって一部のトポロジーの可能性が排除された。しかし、依然として、平坦な幾何学を持つ18種類のトポロジーのほとんど全てがこの結果では排除されず、また方法論そのものに問題があるとの指摘もある (Aurich 2008; Roukema 2010)。

このような状況を打開するため、circles-in-the-sky method と独立な方法でトポロジーに制限を加えることが考えられる。そこで我々は、銀河分布を用いる方法の1つである cosmic crystallography method を改良し、平坦なトポロジーのシグナルに対する感度を飛躍的に向上させることに成功した。計画段階であるが、たとえば JANUS などの衛星によるクエーサーサーベイが成されれば、我々の方法によって $z \sim 6$ までのトポロジーを制限できるはずである。本講演では、方法の詳細、および疑似クエーサーカタログを用いたシミュレーションを紹介する。