

## U03a インフレーションによる宇宙磁場生成と重力波

藤田智弘、向山信二 (Kavli IPMU)

銀河や銀河団はマイクロガウスオーダーの磁場を持つことが知られており、その起源は半世紀以上ものあいだ未解決のまま残されている問題である。近年の研究によりプラズマの運動によって微弱な磁場を増幅する機構はいくつか提唱されているが、そもそもノンゼロの磁場を生成する機構は知られていない。

2010年にボイド領域においてフェムトガウスオーダーの磁場を発見したとの報告がなされた。この宇宙磁場は銀河形成前から存在し、ボイド領域ではそのまま残るのに対して、銀河・銀河団形成領域では増幅されて現在観測される銀河・銀河団磁場になったと考えるのが自然である。

このシナリオに基づくと、宇宙磁場の起源こそが根源的な問題である。宇宙磁場は相関長が Mpc スケールと非常に大きいため、インフレーション期にその種が仕込まれていないとすると説明が難しい。しかし、インフレーション磁場生成モデルは多数提唱されてきたにも関わらず、観測結果を説明するほどの磁場を作れるモデルは今のところ知られていない。その主な障害は、強い電磁場をインフレーション中に作ると宇宙が放射優勢になってしまいインフレーションが持続しないことである。我々はこの点をインフレーションと磁場生成の具体的なモデルに依らない方法で解析し、観測された強度の磁場を生成するという条件からインフレーションエネルギースケールに上限が得られることを発見した。インフレーションエネルギースケールが低いと、背景重力波（テンソルゆらぎ）が弱くなる。我々が得た上限が正しいとすると、近い将来にインフレーション起源の重力波（テンソル・スカラー比）を検出することは不可能に近い。従って、逆に観測によってインフレーション起源の重力波、もしくはその兆候が検出されればインフレーションでの磁場生成が棄却される可能性がある。