

## U07c 高次元宇宙モデルにおけるインフレーション起源の背景重力波

篠崎裕治, 岩本弘一 (日本大学)

統一理論の候補とされる超弦理論は、4次元よりも高い次元の時空、すなわち余剰次元の存在を示唆している。そのような理論を検証する手段として、初期宇宙の情報を含むと考えられる宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) やインフレーション起源の背景重力波が注目されている。背景重力波とは、CMBのように背景放射として宇宙全体を満たしている重力波のことである。背景重力波は、4次元の標準的なインフレーション理論における重要な予言であり、重力波天文学の最も挑戦的なターゲットの一つである。現在認識される時空が4次元であるため、余剰空間は、存在するとしても、コンパクト化されている必要があり、(1) 超重力理論に基づくフラックス・コンパクト化や、(2) 5次元 AdS バルク時空中のブレーンが我々の宇宙であるとし、比較的大きな余剰次元を許容するブレーン宇宙のシナリオなどが提唱されている (Randall & Sundrum 1999)。後者のシナリオにもとづくインフレーション起源の重力波は Langlois et al.(2000), Gorbunov et al.(2001), Kobayashi & Tanaka(2005) 他によって、とくに詳しく調べられている。本研究では、ブレーン宇宙のシナリオから離れ、弦理論で通常なされるフラックス・コンパクト化を意識して、余剰次元の大きさが変化するような宇宙膨張の toy モデルを構成し、背景重力波について調べた。5次元バルクに一樣な宇宙項を仮定すれば、余剰次元も指数関数的に膨張するアインシュタイン方程式の解が得られる。この余剰次元の膨張は、実験に抵触しないよう  $10^{-17}$  cm 程度以下の大きさまで止まると仮定する。この場合のゼロモードや Kaluza-Klein(KK) モードのモード関数を決定し、生成される背景重力波のゆらぎのスペクトルを求めた。その結果を、4次元標準インフレーション、上記のブレーン宇宙インフレーション、あるいはプレビッグバン・シナリオ (Gasperini & Veneziano 2003) の場合等と比較する。