

**U11b      Observational Constraints on Dark Radiation in Brane Cosmology**

市来 淨與 (東大天文)、八尋 正信 (琉球大理)、G.J. Mathews (Notre Dame 大)、梶野敏貴、折戸学 (国立天文台)

我々の宇宙が5次元 anti-de Sitter 時空に埋め込まれたブレーン膜で記述されるとするブレーン宇宙論が、余剰次元をコンパクト化せずに十分な精度でニュートン重力を再現できるモデルとして近年注目を集めている。このモデルでは宇宙の膨張を記述するフリードマン方程式の中に余剰次元からの影響として暗黒輻射と呼ばれる、物理量が現れる。この物理量は数学的には5次元のアインシュタイン方程式を解く際の初期条件によっており、その符合、大きさとも理論で決定することは難しい。

しかしながら、この暗黒輻射は宇宙膨張を変化させるため現在の天文観測と比較することにより制限を与えることができる。注意すべきことはこの物理量はよく行われるように実効的なニュートリノ世代数の増減とは影響が異なるため、原理的には独立に制限を与えられる事である。そこで今回我々はビッグバン元素合成と宇宙背景輻射へ与える影響を定量的に評価してやることにより、この物理量への現在でもっとも新しい制限を与えた。その結果は、 $e^+e^-$  対消滅前の背景光子のエネルギー密度の大きさに対しビッグバン元素合成からは  $-123\%$  から  $+11\%$  の間になくなくてはならないこと、またこれと宇宙背景輻射の観測とを合わせると、 $2\sigma$  で  $-41\%$  から  $10.5\%$  まで制限が厳しくなるというものであった。現在の観測からは負の方が存在が許される範囲が広いことは注目すべきことである。また、これと合わせて核反応率に関する不確定性がビッグバン元素合成、および宇宙論に対する制限に対してどのように反映しているかも議論したい。