

U03c

ビッグバン元素合成からのニュートリノの縮退パラメータに対する制限

一政遼太郎, 中村理央, 橋本正章 (九州大学), 荒井賢三 (熊本大学)

重水素は宇宙初期のバリオン数密度に敏感に影響を受ける元素であり、さらに宇宙初期にしか合成されない元素なので標準ビッグバン元素合成 (SBBN) の妥当性を示すにおいて重要な元素である。SBBN は宇宙初期に存在する重水素や ^4He の存在比を説明することで成功した。

しかし、近年の観測では標準モデルで説明がつかないような観測結果が出ている。観測精度の向上に伴い重水素の abundance にはかなりの精度で制限が加えられており BBN に対して強い制限を与えている (Cooke et al. 2013)。それに加えて ^4He の観測値はこれまでよりも上昇する傾向にある (Izotov et al. 2013)。これらの観測結果は、これまでよりも BBN における ^4He の値が多いであろうことを示唆しており、標準的なモデルである SBBN でこの観測を説明するのは困難であろうと考えられる。本研究では、核反応率に NACRE-II と (Descouvemont et al. 2004) の反応率、及び中性子の新しい観測値を採用し計算を行った。その結果 SBBN から予測される重水素と ^4He の値からバリオン数密度が一意に決まらない場合がある事を示す。次に、自由度としてニュートリノ縮退を考慮し計算を行った結果、バリオン数密度と縮退パラメータへの制限を得ることができたのでこの結果を報告する。