

U02a ビッグバン元素合成時のリチウム組成の精密決定と宇宙のバリオン密度

鈴木 建、吉井謙（東大理）、Beers, T.C.（ミシガン州立大）

Ryan et al.¹ によって得られた非常に精密な金属欠乏星のリチウム組成のデータに、我々の非一様化学進化モデル^{2,3} を適用することにより、ビッグバン元素合成で作られたリチウム量（以下、「原始リチウム組成」と呼ぶ。）の精密決定を行なった。最尤法による解析によって、我々が得た原始リチウム組成値は

$$A(\text{Li})_p = 2.07^{+0.15}_{-0.04} \quad (A(X) \equiv \log(X/H) + 12)$$

である。但しこの値には、未だ良く分かっていない星の進化に伴うリチウム燃焼の効果を除き、全ての考えられ得る不定性が考慮されている。

面白いことにこの値は、標準ビッグバン模型によって予言される宇宙のバリオン密度に関して、原始ヘリウム組成と原始重水素組成の観測値から予測される「2つ」の競合する結果のちょうどまん中に位置する。この不一致を星の進化に伴うリチウム燃焼の効果だけで説明するのは困難であり、我々の得た原始リチウム組成値は、宇宙のバリオン密度に次のように独自の制限を与えると結論できる。

$$\Omega_b h^2 = (0.64 - 1.4) \times 10^{-2}$$

但し、 $h = H_0/100 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$

1. Ryan, S.G., Norris, J.E., & Beers, T.C. 1999, ApJ, 523, 654
2. Tsujimoto, T., Shigeyama, T., & Yoshii, Y. 1999, ApJL, 519, L63
3. Suzuki, T.K., Yoshii, Y., & Kajino, T. 1999 ApJL, 522, L125