

## U14b ニュートリノ縮退宇宙での軽元素合成

荒井賢三、松葉龍一 (熊本大理)、橋本正章、脇田隆之 (九州大理)

最近報告された  ${}^4\text{He}$ , D,  ${}^7\text{Li}$  のビッグバン組成はお互いに矛盾していたり, 標準モデルではうまく説明できない組み合わせが生じたりしている。観測量を大別すると

$${}^4\text{He}: Y1 = 0.234 \pm 0.002 \quad \text{又は} \quad Y2 = 0.243 \pm 0.003$$

$$\text{D}/\text{H}: D1 = 3.4 \pm 0.25 \times 10^{-5} \quad \text{又は} \quad D2 = 3.5 - 5.2 \times 10^{-5} \quad \text{又は} \quad D3 = 3.3 \pm 1.2 \times 10^{-4}$$

$${}^7\text{Li}/\text{H}: \text{Li1} = 1.73 \pm 0.21 \times 10^{-10} \quad \text{又は} \quad \text{Li2} = 3.9 \pm 0.85 \times 10^{-10}$$

である。

標準モデルでは組み合わせ  $Y1 \oplus D3 \oplus \text{Li1}$  又は  $Y2 \oplus D2 \oplus \text{Li1}$  しか説明できない。しかし電子ニュートリノの縮退を考慮すると, 中性子の  $\beta$  崩壊が促進されるためヘリウム量が大きく減少するので, 可能な組み合わせが多くなる。縮退パラメータを  $\xi_e = \mu_\nu/kT_\nu$  として, 例えば,  $\xi_e = 0.06$  の場合には  $Y1 \oplus D2 \oplus \text{Li1}$  又は  $Y1 \oplus D1 \oplus \text{Li2}$  が可能となり, 逆に反ニュートリノが縮退している  $\xi_e = -0.05$  の場合には  $Y2 \oplus D3 \oplus \text{Li1}$  又は  $Y2 \oplus D3 \oplus \text{Li2}$  が可能となる。

もっともらしい値は  $|\xi_e| < 0.1$  であり, このとき  $1.36 < \eta_{10} < 6.4$  となる。 $H_0 = 65 \text{ km/s/Mpc}$  を採ると  $0.002 < \Omega_B < 0.01$  が得られる。