

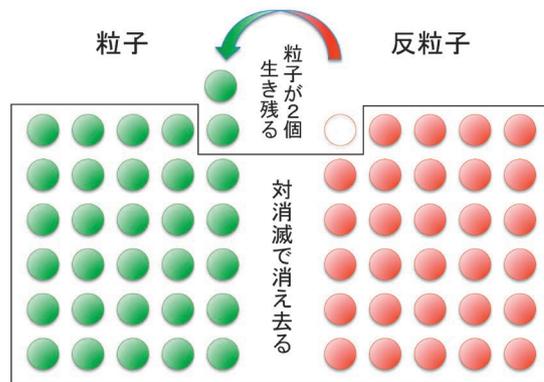
なぜ我々は物質だけからできているのか？

我々の世界は素粒子からできている。

素粒子には「反粒子」という、質量はまったく同じで性質がまったく逆、という相棒が存在する。たとえば最も身近な素粒子である電子には、「陽電子」という反粒子が存在する。粒子と反粒子は電荷などの性質がまったく反対なので、出会ると+と-が打ち消し合って消滅し、エネルギーの塊になってしまう。逆にエネルギーを狭い空間に集中させると、粒子と反粒子の対をつくり出すことができる。

宇宙のはじまりであるビッグバンにおいても、巨大なエネルギーの塊から粒子と反粒子が生み出された。粒子と反粒子は必ず対になってつくられるので、宇宙に粒子が創成されたとき、粒子と反粒子、すなわち物質と反物質は厳密に同じ分量だけつくられた。だが現在の宇宙には、見渡すかぎり物質しかない。反物質はいったいどこに消えたのだろうか？

ビッグバン以降の宇宙の進化において反物質が消えてなくなる条件は、「サハロフの3条件」として知られている。すなわち (1) バリオン数の非保存、(2) CP の非保存、(3) 熱平衡の破れの3つである。このうちバリオン数を保存しない反応があることと、宇宙の進化において熱平衡にない



状態があったことはわかっている。CP非保存の過程とは、上図の矢印のように、反粒子と粒子の数のバランスを崩す過程である。この過程により粒子の数が反粒子よりわずかに多くなり、反粒子がすべて対消滅で消え去ったあと、わずかながら粒子が生き残ることになる。この過程があることもわかっているが、その大きさが小さすぎて現在の宇宙の物質量を説明できていない。未発見の新たなCP非保存の過程を探す、熾烈な競争がくり広げられている。

会誌編集委員会