

## 主題 3 強力與弱力

### 一、強力

#### 1. 由來

(1) 原子核由質子和中子（統稱核子）組成。原子核內的質子彼此間有庫侖靜電斥力的作用，但原子核卻是穩定存在的。因此表示原子核有強大的吸引力使核子能緊緊的結合在一起，此種在原子核內的作用力稱為強交互作用力（強力）或核力。

(2) 物理學家湯川秀樹（Hideki Yukawa, 1907~1981, 日本人）在 1935 年提出強交互作用的假設，他主張在質子與質子間、質子與中子間、中子與中子間有一種新型的力，和任何之前已知的力全然不同，這種吸引力的強度甚至強過庫侖電力，因此稱為強力。它足以將質子與中子束縛在一起，形成原子核。湯川的假設後來獲得實驗證實。

2. 強力是一種短程的作用力。當核子間的距離小於 $10^{-15}\text{m}$ 時，強力作用非常明顯，當距離大於 $10^{-15}\text{m}$ 時，強力作用即衰減至零。

3. 夸克之間也必然有某種力將三個夸克束縛成質子與中子。物理學家發現可以把湯川的強力看成是夸克之間束縛力的延伸。

### 二、弱交互作用力（弱力）

1.  $\beta$  衰變：原子釋放出電子（或稱  $\beta$  粒子）的過程。

(1)  $X \rightarrow Y + e^{-} + \bar{\nu}$ ； $\bar{\nu}$  為反微中子，其質量接近零，中性不帶電。

(2) 物理學家發現， $\beta$  射線的本質其實是高速的電子束。不過，雖然都是電子，但自原子核放射者稱為  $\beta$ ，以便和由原子所放出之電子有所區別。

2. 中子的  $\beta$  衰變

中子衰變時會釋放一個電子和一個反微中子而成為質子，稱為  $\beta$  衰變，同樣的衰變過程在一些原子核中也存在。

中子  $\rightarrow$  質子 + 電子 + 反微中子