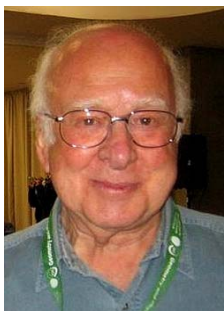


科技報導

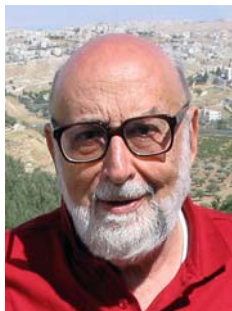
2013 年諾貝爾物理獎介紹-上帝的粒子-

吳添全

國立虎尾科技大學 電子工程系
eetcwu@nfu.edu.tw



Peter Ware Higgs
http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2013/



François Englert

2013 年，希格斯(Peter Ware Higgs, 1929~)與恩格勒(François Englert, 1932~)共同獲授諾貝爾物理學獎。希格斯是英國理論物理學家，恩格勒是比利時理論物理學家，他們都在粒子物理有很大的貢獻。獲獎理由是「次原子粒子質量的生成機制理論，促進了人類對這方面的理解，近來經歐洲核子研究組織屬下大型強子對撞機的超環面儀器及緊湊綑子線圈探測器所發現基本粒子而獲得證實」。

那為何要叫作「上帝粒子」，其原因就是強調它的重要性、難以捉摸的特性，更要是扮演物質質量起源的重要角色。物理學者提出一種機制，能夠利用對稱性破缺來賦予基本粒子質量，這機制被稱為希格斯機制。希格斯理論提出，在宇宙誕生的最初，各種基本粒子以光速橫衝直撞。希格斯粒子誕生，形成了「希格斯場」。除了光子，其他的基本粒子與希格斯粒子發生碰撞後，由希格斯場的相互作用下獲得了質量，而速度就慢下來了。接著基本粒子構成，通過強力、弱力及電磁力這三種基本作用力組合成各種複合粒子，進而構成物質世界。若沒有希格斯粒子，其他基本粒子就會以光速運行，宇宙將仍然是一鍋的基本粒子湯，不能組成物質，生命就不能再談起。希格斯粒子的自旋為零，是一種玻色子，所以又把希格斯粒子稱為希格斯玻色子。

1979 年的諾貝爾物理學獎的謝爾登·格拉肖、史蒂文·溫伯格和阿卜杜勒·薩拉姆提出電弱統一的理論。電磁作用描述帶電粒子之間的相互作用，而弱相互作用則描述放射性衰變過程。他們的電弱理論不止假設了 W 玻色子的存在來解釋 β 衰變，還預測 Z 玻色子。自然界中所有力的作用都和某種粒子有關。例如與電磁力有關的粒子是光子，這是一種質量為零的粒子；與弱相互作用力有關的關子則為 W 和 Z 的玻色子。這兩種粒子都擁有很高的質量值，而光子卻沒有，這些粒子的質量來源，便被認為是與希格斯玻色子的作用而造成。也就是 W 和 Z 玻色子有質量，便是確認希格斯粒子對電弱相互作用的構建產生重要影響。

希格斯玻色子是否存在，是一個極為重要的基礎物理問題。物理學者花費四十多年時間尋找它。至今為止，全世界最昂貴、最複雜的實驗設施之一，大型強子對撞機

(LHC)，其建成的主要目的之一就是尋找與觀察希格斯玻色子與其它種粒子。科技的進步使科學家對物質的起源有更深刻的認識，想要探究更小的物質就要使用更大型的儀器。因此，歐洲核子研究中心(CERN)，在2013年3月14日發佈他們使用世界上最大的粒子加速器(LHC)探測到的新粒子是希格斯玻色子。這個於1964年，由希格斯名字命名的「上帝粒子」假說便由此得證。

參考文獻

1. Englert, François; Brout, Robert. Broken Symmetry and the Mass of Gauge Vector Mesons. *Physical Review Letters*. 1964, 13 (9): 321.
2. Higgs Boson Positively Identified. *Science*. 2013-03-14.
3. Higgs, Peter. Broken Symmetries and the Masses of Gauge Bosons. *Physical Review Letters*. 1964, 13 (16): 508.
4. Guralnik, Gerald; Hagen, C. R.; Kibble, T. W. B. Global Conservation Laws and Massless Particles. *Physical Review Letters*. 1964, 13 (20): 585.
5. <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%B8%8C%E6%A0%BC%E6%96%AF%E7%8E%BB%E8%89%B2%E5%AD%90>