



譯 / 蕭如珀、楊信男

## 1948 年 8 月： 瑪麗亞·格佩特·梅爾〈Maria Goeppert Mayer〉和核殼層模型

〈譯自 *APS News* · 2008 年 8 / 9 月〉

篇論文，提出許多可以解釋原子核諸多性質的核殼層模型證據。

瑪麗亞·格佩特於 1906 年誕生在當時屬於德國的 Kattowitz 市，在她四歲時，舉家搬到 Göttingen，她父親在那裡當小兒科教授。事實上，他是家族中第六代的大學教授，而瑪麗亞後來亦以她是家族在學術上的第七代為榮。她父親總是鼓勵她長大後不要只當家庭主婦，所以雖然當時的女性很難接受教育，但大家都相信她會繼續深造，而她也的確如此。

瑪麗亞在上過公立學校和女子預備學院後，於 1924 年進入 Göttingen 大學就讀。起初她想讀數學，但在選修過 Max Born〈理論物理學家，1954 年諾貝爾物理獎得主〉的量子力學專題討論課後，她將目標轉到物理上。

1930 年，瑪麗亞完成了博士學位，所做的論文是討論雙光子反應。當她在 Göttingen 時，她認識了她先生，物理化學家喬瑟夫·梅爾〈Joseph Mayer〉。在她獲得博士學位後，夫婦兩人移居美國，因為梅爾先生獲聘在巴爾地摩的約翰·霍普金斯大學任教。礙於裙帶規定，瑪麗亞無法在相同的大學當教授，因此她只好志願無薪，來繼續她的研究，而她的研究大都是應用量子力學在化學問題上。瑪麗亞·格佩特·梅爾



Maria Goeppert Mayer

瑪麗亞·格佩特·梅爾在核結構方面有重大的發現，是曾經獲得諾貝爾物理獎僅有的兩位女性其中的一位。可是在她獲得物理教職前的早期學涯生涯中，卻被迫做了好幾年無薪的工作。雖然如此，她對她的研究工作始終奮力不懈，於 1948 年 8 月發表了第一

蕭如珀 自由業  
楊信男 台灣大學物理系  
E-mail : [snyang@phys.ntu.edu.tw](mailto:snyang@phys.ntu.edu.tw)

於 1939 年又再遭遇到相似的處境，當時她先生在哥倫比亞大學獲得教職，瑪麗亞只得到辦公室，但沒薪水。她起初致力於超鈾元素性質的計算，後來她和 Harold Urey 合作，利用光化學方法以分離同位素（此方法因不實際而放棄）。

1946 年，瑪麗亞·格佩特·梅爾和她先生搬至芝加哥，她於芝加哥大學核研究所任半職，另於 Argonne 國家實驗室任半職。她開始和 Edward Teller 一起主持一個研究元素起源的計畫。

此計畫要建構一個同位素含量表，在建構的過程中，格佩特·梅爾很清楚地看到帶著 2、8、20、28、50、82 或 126 個質子或中子的原子核特別穩定（這些數目就是著名的「魔數」，一般人認為這是對殼層模型有些質疑的 Eugene Wigner《理論物理學家，1963 年獲得諾貝爾獎》所創造出來的名詞）。此觀察讓瑪麗亞提出了核的殼層結構，類似原子中的電子殼層結構。

在核殼層模型中，每一個核子都在其他核子所產生的中心位勢中運動，正如在原子殼層模型中電子繞著原子核所產生的勢井運轉一般。這些軌道形成了一系列能量越來越高的殼層，而外殼完全填滿的原子核是最穩定的。

實際上，物理學家以前就曾注意到帶有某些核子數的原子核會特別穩定的事實，但他們確信殼層模型是不正確的，部分的原因是由於有另一個模型，視原子核為均勻體的液滴模式在解釋核分裂方面一直很成功。此外，物理學家相信核子之間的作用對原子核來說太強，不可能以視核子為獨立粒子的殼層模型來

正確地解釋。格佩特·梅爾受核物理的正統訓練較少，所以因液滴模式的證據所產生的偏見比較少。

格佩特·梅爾接著考慮其他的核性質，發現它們全都支持魔數。1948 年 8 月，她第一篇總結原子核殼層模型證據的論文發表於《物理評論》（*Physical Review*）之中。

雖然格佩特·梅爾收集了核殼層模型的證據，但她起先還是無法解釋魔數的特定順序。標準的量子力學和簡單的中心位勢並無法說明高於 20 的魔數。

直到 Enrico Fermi 給了格佩特·梅爾靈感。當 Fermi 在偶然的機會問她是否有自旋與軌道耦合的任何證據時，她立即知道這就是答案了。格佩特·梅爾隨即能計算出能階與魔數了。

當她準備送論文到《物理評論》發表時，她得知有一篇 Hans Jensen 和他的同事們所寫的論文也得到相同的結果。她要求將她的論文延後，以和對方的論文發表在同一期上，結果她的論文發表於 1949 年 6 月，卻比他們的還要晚。

格佩特·梅爾當時和 Jensen 素未謀面，到後來兩人才見了面，並成了朋友，且是合作伙伴，合寫了一本核殼層模型的書。Jensen 和格佩特·梅爾於 1963 年因殼層模型的研究共同獲得了諾貝爾獎，同時獲獎的還有研究不同領域的 Eugene Wigner。

瑪麗亞·格佩特·梅爾於 1960 年獲得了加州大學聖地牙哥分校的正教授職位，但她不久後中風，從未完全康復，於 1972 年病逝。