

固、特、異的軟物質

(Les Objects Fragiles)

作者：巴竇(Jacques Badoz)、熱納(Pierre-Gilles de Gennes)

譯者：周念縈、郭兆林

出版年月：1993年3月

出版地：台北

出版社：天下文化出版社

導讀：

社會文明以人類發展的材料來劃分，依序如：石器時代、青銅器時代、鐵器時代、至本世紀的半導體時代，時至 21 世紀會以何種材料來代表呢？物理學界在歐洲百年歷史的物理雜誌以全新的分類欄目－「軟凝態物質」，來介紹新世紀的材料，涵蓋的科學包含了液晶、聚合物、兩性分子、與生物膜，甚至包含了生化領域的膠體、膜泡、界面、及生物大分子 DNA 等。這個跨越物理、化學、生物三大科學研究的材料－「軟物質」，就是由本書《固、特、異的軟物質》的作者熱納第一個提出的名詞。

熱納(Pierre-Gilles de Gennes)，1932 年出生於法國巴黎。早先從事固態物理與磁性物質的研究；之後成立了著名的超導體研究小組；1968 年，他轉而研究「軟物質」，開始了液晶、聚合物物理、沾潤的動力學、黏著機制的物理化學等研究。於 1971 年起，擔任法蘭西學院的物理教授。1991 年獲頒諾貝爾物理獎，被譽為「當代牛頓」。自此巡迴法國各地中學演講，以其精采的說故事方式，講解科學，激發學生對科學的熱忱。因熱納演講從不打草稿，由其巴黎理化研究院的同事巴竇將其演講的錄音與錄影整理編撰成本書《固、特、異的軟物質》。

本書分成三大部分：第一部分「軟物質」，對新世紀的物質材料「軟物質」以貼近生活、簡單易懂的實例加以闡述，讓讀者能充分了解。第二部分「研究」，描述個人研究的歷程與經驗，提供有志於研究者的參考。第三部分「教育」，對於法國的科學教育與科學研究有一番的分析、批判與建言，足以讓科學性的教育

組織有所啟發與助益。

第一部分「軟物質」，透過簡單易懂的故事或比喻，讓您也能了解這跨學科的材料—「軟物質」的特性與應用。從固特異先生如何讓古印第安人製造靴子的橡膠樹汁變成為汽車輪胎(第一章)? 運用義大利麵與其醬汁的關係比喻成各種高分子是如何製造成具有可塑性的物質(第二章)。消防隊如何使用少量的聚合物讓水柱就能突破高度極限，拯救高樓的火災?(第三章)。為什麼埃及書記官要在中國墨汁裡加入阿拉伯膠(第四章)? 液晶的結構就像是一群平行排列的魚，而魚群的指向受到外加條件的影響而改變光學特性(第五章)。鴨子羽毛上的蠟有疏水性，羽毛便不會沾濕；清潔劑分子的矛盾性格，卻成了油污和水的溝通橋樑(第六章)。一直到肥皂泡泡與水之間的拉扯拔河，使得七彩繽紛的肥皂泡泡竟然也有生、老、病、死(第七章)! 「軟物質」就像雕塑用的黏土，只要透過相當微弱的作用力，就可以發生改變、塑形和組織(第八章)。由於軟物質「不乾淨」(不規律)的複雜性質，難以用嚴謹的數學來描述及預測，且存在許多不可思議的古怪行為，也就造就了研究者無限的想像與直覺式創造發明的機遇。

第二部分「研究」，熱納認為當個專業研究的科學家並不是少數心智超凡的數學天才的專利。發明家愛迪生曾說過的：科學所需要的是5%的靈感及95%的汗水。這句話至今仍然適用。任何科技產品的社會用途，決定權在民眾身上，科學家只能提供意見。當科學家費盡心力完成實驗時，總想和別人分享這份喜悅；但文化的隔離總是難以克服。故以「軟物質」這門學科的引發，讓物理、化學、與生物科學，甚至現代數學領域的研究者可以打破各學科的分界線形成研究團隊，彼此截長補短，多元性的發展與茁壯。

第三部分「教育」，熱納對於法國的教育覺得現行科學教育忽略了真實世界，造成可悲的扭曲，這恐怕將變成教育的絆腳石。科學領域若以理論為優先，最後必淪為數學計算。既然教育的方法和內容必須改變，那應該重視科學教育、鼓勵動手做實驗、修練常理判斷能力，培育下一代能不分彼此、全球團結一致，發展人類美麗的未來。

【陳美成】