



線上科普漫畫月刊— 物理萌史

成功大學物理系專案助理教授 / 周晁光



我們知道對科學史的認識與學習有諸多的好處：除了能提高學生課堂上的學習興趣，也能讓學生了解科學家面對問題時的思考或實驗探索的歷程。學習科學史有助於學生領悟解決問題的方法、瞭解科學家的創造的過程、理解知識的內涵，並協助他們認識科學的本質；同時，科學素養的提升不侷限於學生族群，綜觀多年來科技部所補助的科普活動計畫當中，科學史這種類型的計畫案極為少見。科學知識的推廣與傳播，從在學學生到普羅大眾中各種族群階層，其受眾廣大而具有耕耘的價值。特別是，科學發展的歷程往往具有故事性，就史實本身的精采度來講也不下於戲劇小說，所以它不會只限於生硬的科學原理，還包含趣味的、甚至是驚奇的部分。也許你會問，坊間的科學家傳記還會少嗎？或者網路資源仍然嫌不夠呢？實際上這些東西並不是沒有，也不是極度匱乏，只是就增進國人科學素養這個大目標而言，永遠有進步的空間。例如許多網路上可查閱的科學故事，在經



圖 01. 以漫畫趣味性的手法以及圖文並茂的方式來呈現科學故事，比較容易吸引讀者目光。

過與原始文獻比對下多有出入。誇而不實、甚至無中生有，中文有而英文沒有的故事顯然可信度很低，然而一般人不會有那個功夫去做詳細比對與查核。那麼，由出版社出版的科普書籍，總該可靠度高了吧？確實是如此。但我們仍希望提升一般人願意接觸它、閱讀它的興趣。通常科學史書或傳記是以文字表達為主，離多數人的閱聽習慣較遠。如果能設計



圖 02. 加入生活時事作點綴，可以讓科學故事變得有趣精彩。但處理此類的「添加物」仍宜小心謹慎。

以漫畫的方式，用圖像來講述科學史，可能吸引力會大些。我們知道動漫迷的族群人數，在業界的評估有數百萬人之譜；另一方面，閱讀漫畫的年齡層分布在青少年到青壯年之間，也正好是科學推廣主要的目標群。再加上現今網路發達，漫畫很容易經由部落格、社群網站等媒介伸入一般網路用戶，甚至是行動用戶一線上科普漫畫月刊「物理萌史」這樣的計畫概念便因此成形。我們希望藉由網路使它容易傳播擴散，實際也藉由網路來經營社群。物理萌史選擇了痞客邦作為漫畫發表的平台(<http://physicstory.pixnet.net/blog>)，它除了服務一般的

讀者，內容方面也可以作為理科教師的輔助教材。在依照教科書內容進行傳統講述式的教學之於，當教師想要在課程中融入科學史教學的時候，也可以此漫畫作為講述的材料；「物理萌史」，每個月定期出刊，免費閱讀。漫畫的內容為傳記形式，由人物的經歷、角度去呈現科學的發現與觀念的演進。

就如同電影、戲劇、音樂，對一般人來說漫畫屬於休閒性的娛樂，閱讀漫畫主要作為調劑身心的用途。所以漫畫的本質在於它的趣味性質，漫畫作品必須能夠掌握一些吸引讀者的元素。至少人物的設計在視覺上要達到賞心悅

目的基本要求，故依時下流行的萌系風格，我們設計了美少女「科學娘」作為說書者的角色（圖01），她除了負責故事串場，也肩負解說科學原理的重要任務。至於劇情內容怎麼樣才能吸引人？每個科學故事都不太一樣：有些故事本身就很有戲劇性質，很有故事轉折，不需要特別加油添醋就很精彩了。但是碰到故事比較平淡的時候，還是需要加一些點綴進去，才不至於使讀者感覺太無聊。譬如說制定絕對溫標的凱文男爵，他的故事中有一段是在大西洋進行電纜鋪設的作業。在19世紀鋪設電纜是相當危險而困難任務，因為當時還沒有好的氣象預報系統，鋪設作業容易因天候而中斷，惡劣的海象甚至會使纜線在鋪設時斷裂毀損，從而任務

以失敗告終。故事若是呈現反反覆覆的出海、斷線、修補並重新鋪設纜線……對讀者來說很能會顯得單調而無趣，進而失去繼續閱讀下去的期待與動力。所以適當的加入笑點、點綴一下故事情節是有必要的。史料中陳述凱文男爵受暈船所苦，在監督鋪設作業時氣色不佳、臉色蒼白，他是靠意志力撐下去的。我們從暈船要吃暈船藥這件事（即便當時可能還沒這種藥品），聯想到一則俗又有力的廣告「一定愛配溫開水」（圖02），這樣的一個畫面加進去後，瞬間趣味性就出來了。光靠這一個笑點就吸引了不少讀者進來閱讀。而在編寫劇本時為了增加趣味性，有時會使故事偏離正軌太多，此時讓科學娘即時插入導正視聽，也是劇情常用的手

圖 03. 科學娘是串場角色，偶而會亂入製造笑點。她同時身負解說科學原理的重責大任。





圖 04. 解說科學原理往往極度依賴於圖像表達，而那也正巧是漫畫能發揮的強項。

法(圖03)。但是從反面思考，如果我們任意的、為了趣味而趣味的、肆無忌憚的對歷史加油添醋，是不是也有竄改歷史，誤導讀者的風險存在呢？這樣的問題確實是存在的，也確實在編寫劇本時應該避免的。我們的確應該忠於史實，盡可能減少改編的成份，因為杜撰過多的故事，將會失去它作為科學史的價值。所以我們在編寫劇本時總是關注這一點：如果是為了趣味性加入了改編，那麼這個改編能否能為讀者辨識，而不誤信為史實？實則，我們不能保證每個改編是高明而成功的，但這永遠是我們努力的方向。

科學原理的解說是「物理萌史」的主要任務之一，解說科學原理往往極度依賴於圖像

表達，而那也正巧是漫畫能發揮的強項。例如在哥白尼篇中，講述「日心說」與「地心說」之間的差異時，我們以圖示來表達行星運動軌跡(圖04)。又例如在電磁理論中，電與磁必須統一描述的概念是如何產生的，最原始的想法是什麼？通常的文獻中並沒有交代清楚這一部分，在物理萌史馬克士威篇中有說明概念的起源，即法拉第所謂的電緊束狀態(圖05)。然而有時候，即便弄清楚原理也不是件簡單的事情，當我們在探索這些早期的科學史的時候，常發現實驗的原理或方法，在一般文獻中並沒有清楚的交代。譬如居禮夫人的故事，她是如何用定量的方法來測量放射性呢？這個簡單的問題，我們查閱了七本居禮夫人傳記居然

還得不到完整的答案。傳記容易侷限於文字敘述，片面又不完整，沒有圖，即使有也是聊備一格。所以在更廣泛的查閱文獻、照片、甚至紀錄片後，才把居禮夫人測量放射性的方法與原理，在漫畫裡解釋得比較完滿些。確實這些基本的工作並不輕鬆，需要做好搜集與多方查證，才能讓劇本內容扎實有料。雖然有時候覺得耗時耗力，但是在探索的過程偶爾也會有意外的驚喜。像我們小時候就聽老師講，磁力線是封閉曲線，它不像電力線會從正極出發而終止於負極，有起點與終點。磁力線會從磁鐵的N極出發後來到S極，但它並不終止，進入磁鐵內部後會再從S極走向N極，形成沒有斷開的線。以前老師說了也就信，從來沒有質疑過真的是那麼回事？磁鐵的內部力線怎麼走，有驗證過？當我在閱讀法拉第一個半世紀前的著作「電學實驗研究」時，原本只是想弄清楚他怎

麼悟到電磁統一的概念的，在那三冊共約千頁的著作中翻來覆去，意外發現他竟然用實驗證實過磁力線封閉：他設計實驗測量磁鐵內部的磁力線數目，發現與磁鐵外部的磁力線數目一樣多，證明磁力線是封閉曲線(圖06)。說來也合理，他是提出力線概念的人，把磁力線具體的性質弄清楚也是應該的。

現在是行動上網的年代，隨時隨地都可以連線上網獲取資源，接收網路資訊。「物裡萌史」網站第一年營運期間達成11萬的觸及人次，粉絲團成員超過一萬人。這樣的成績雖然不太差，但也還有很多進步的空間。科技部補助科普活動最大的宗旨就是提升國人的科學素養。我們期許物萌史能持續精進，掌握好知識性與趣味性的平衡，從而能受到更多人的歡迎與喜愛。

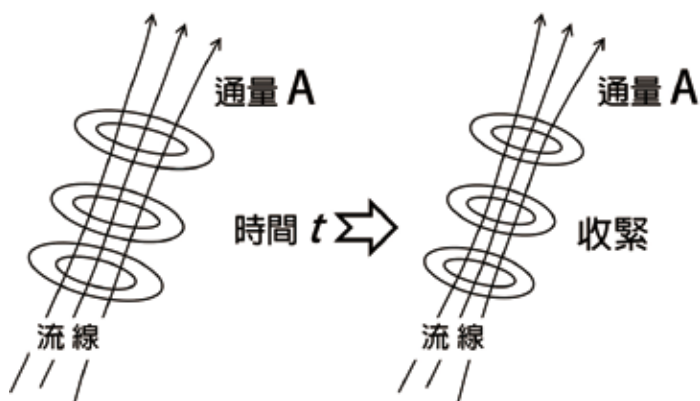


圖 05. 電磁統一理論的初步構想，起源於法拉第提出的「電緊束狀態」概念。

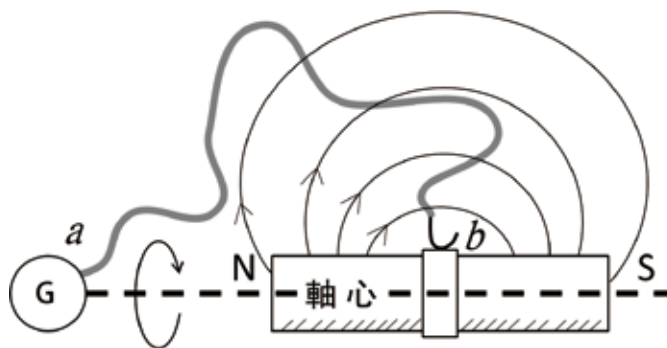


圖 06. 磁力線封閉不間斷這個為人熟知的概念，是否曾經以實驗證明了？