

新科技的匯流點

葉李華

科技發展究竟有沒有必然的趨勢？就宏觀而言，答案當然是肯定的。本專欄的第一篇，便沉重地指出一個千古不變的歷史規律：「人類在駕馭一種新能量之後，總是在第一時間將它轉為殺人武器。」雖然這是個極端的例子，卻是任何人都無法逃避的現實。令人欣慰的是，在另一個極端，我們也能找到一個古今中外皆然的實例：任何一項新科技問世後，遲早會融入醫學的領域。

凡是生命科學領域中的發明與發現，理所當然與醫學有或多或少的親和力。因此無論是生物學、動物學、植物學這些歷史悠久的學門，或是遺傳學、生物化學這些後起之秀，都是一開始便與醫學結下「可解之緣」，根本不必多做解釋或說明。然而，與生命沒有直接關係的科學或科技比比皆是，難道說也毫無例外嗎？且讓我們逐一分析，便會發現正是如此。

古典科學中的「博物學」後來分為幾大支，包括動物學、植物學與礦物學。其中動物學與植物學是標準的生命科學，礦物學則恰恰相反。不過只要翻翻醫學史料，就不難看出自古以來礦物學與藥學的密切關係。舉例而言，中國傳統醫學

便大量採用礦物藥（雄黃、明礬、芒硝、自然銅），而近代歐洲則有許多鑽研礦物學的藥學家。

倘若我們從礦物學作自由聯想，或許立刻會想到地理學與地質學。地理探勘和醫學應該扯不上關係吧？不！最簡單的例子，就是隨著探險家的腳步深入蠻荒，許多原本不為人知的病毒成了醫界的頭號敵人。另一個匪夷所思的例子，則是洞穴探勘與癌症研究最近成了親家，因為生長在某些原始洞穴裡的微生物，能產生足以殺死細菌甚至癌細胞的毒素。

既然地上的科學似乎都離不開醫學，那麼天上的科學，例如天文學呢？且說天文與醫學同為人類最古老的科學，都是從玄學脫胎換骨成今日的面貌，可是除了玄學上的結合（例如中醫的「天人合一觀」），好像很難想像兩者還有什麼交集。然而隨著科技的進步，天文學終於對醫學有了直接與間接的貢獻。先說直接貢獻，目前最先進的「天體」觀測技術，已能直接應用於診斷「人體」的影像醫學。至於間接貢獻，則出現在奠基於天文學的航太科技。過去半個世紀，航太科技所引發或促進的醫學研究難以計數。例如，為了監看太空人的生

理狀況，而發展出最早的遠距醫療；又如某些難以在地球上合成的藥物，已有可能在太空站的微重力環境中製造出來。至於即將發展成功的遙控手術，則多少受惠於無人探測船的技术轉移。

近代天文學的興起，最重要的功臣非光學望遠鏡莫屬。光學望遠鏡有個原理相同的孿生姊妹，那就是幾乎同時誕生的光學顯微鏡（前者17世紀初，後者16世紀末）。從光學顯微鏡到榮獲1986年諾貝爾物理學獎的電子顯微鏡，三百多年來，這種儀器不知促成了多少醫學發現與發明。光學顯微鏡的原理是光的折射，電子顯微鏡的原理是電子的波動性，兩者皆為物理學的正宗課題。甚至那位用顯微鏡發現細胞的胡克（Robert Hooke, 1635-1703），嚴格說來也是一位物理學家。因此，我們不難得到醫學與物理結緣甚早的結論。

到了20世紀，物理學的重大發現幾乎都能為醫學服務。這一點，最好的例證是諾貝爾物理學獎與影像醫學的平行發展。X射線（俗稱X光）的發現是影像醫學與核醫學的濫觴，而第一位獲得諾貝爾物理學獎的科學家不是別人，正是發現X射線的倫琴（Wilhelm Röntgen,

1845-1923)。至於如今家喻戶曉的「磁振造影」(Magnetic Resonance Imaging, MRI)，則可追溯到1952、1944乃至1943年的諾貝爾物理學獎。此外，另一項醫學造影的利器「正子發射斷層攝影術」(Positron Emission Tomography, PET)，其中的「正子」也曾是諾貝爾物理學獎褒揚的對象(只不過與PET並沒有關係)。

1971年，伽柏(Dennis Gabor, 1900-1979)因為發明「全像術」(holography)而獨享當年的諾貝爾物理學獎。由於全像術是立體成像的獨門秘方，這項發明已逐步應用在影像醫學上。我相信總有一天，Star Trek科幻影集裡的「全像艙」(holodeck)會成為醫學院必備的教學設備。

「電腦斷層攝影術」(Compu-

terized Tomography, CT)當然也是影像醫學不可或缺的工具，不過這項發明主要是X射線與電腦的結合，並未用到其他物理原理。正是因為這樣，褒揚它的是1979年諾貝爾生理醫學獎。然而就電腦對醫學的應用而言，「電腦斷層」只是冰山一角而已。過去數十年來，隨著微電子學(硬體)與資訊科學(軟體)的突飛猛進，帶動了一次前所未有的醫療革命。或許我們只需要說：「在所有的尖端醫學研究中，電腦都扮演了無可取代的角色。」最顯而易見的例子，或許就是研究基因圖譜的生物資訊學(bioinformatics)。

一談到資訊科學，想必很多人就會聯想到數學。數學與醫學究竟有沒有直接的關係？別

忘了統計學就是數學的一支，而醫學各個領域永遠少不了統計數字。或許有人會反駁說統計學是應用數學，純數學和醫學總該老死不相往來吧？哈哈，在新興的「生物數學」(biomathematics)這個領域中，「偏微分方程」是研究神經網路的必備工具，「扭結理論」(knot theory)則是探討DNA拓撲結構的不二法門。至於在解密基因圖譜的漫長過程中(據估計至少需要100年)，連「數論」這門最純的數學都派得上用場呢！

葉李華

交通大學建築研究所

相關重要網站：

諾貝爾獎官方網站<http://www.nobel.se/>

Star Trek官方網站<http://www.startrek.com/>

以電腦程式診斷心臟病機率

英國心臟基金會推出一套名為Risk Score的電腦程式，可以找出容易罹患心臟病的高危險群患者。這套網路軟體是設計給醫師使用，它會根據病患的年齡、抽煙與否、血壓和膽固醇指數等變數提供分析圖表及數字。它能夠據此判斷一個人在未來五年內罹患心臟病的機率，以便醫療人員對可能患病的年青人提供適當的建議。(BBC News, 2002. 1. 17；駐英科技組提供)

南極氣候變化迅速

英國南極調查隊針對南極附近的西格尼島(Signy Island)進行的長期研究發現，在1981到1995年間，該地的夏季溫度上升了攝氏一度，湖面不結冰的時間則延長一個月。研究亦發現，在過去20年來，湖中溫度比大氣中的溫度增加約三倍。這些氣候變化已經影響了湖中的生態，改變程度已經超過現有的全球氣候模型所預期的。(BBC News, 2002. 1. 28；駐英科技組提供)

第二屆 高中生

熱 烈 招 生 中

人文及社會科學營



課程內容：哲學、歷史、中外文學、人類學、政治學
經濟學、社會學、心理學

招收對象：對人文及社會科學有興趣的高一學生

活動時間：第一階段：91年7月7日至7月20日

第二階段：91年8月17日至8月24日

活動地點：國立台北護理學院
(台北市北投區明德路365號)

詢問電話：02-23630231轉3552

傳 真：02-23639987

營隊網址：<http://hsc.social.ntu.edu.tw>

總規劃：國家科學委員會人文及社會科學發展處

營隊計畫主持單位：台灣大學社會學系

場地支援：國立台北護理學院