科學像匯率兌換嗎？

■陳恆安

激情的二○○四年三月下旬，銀行網頁上依舊即時更新著新台幣對主要外國貨幣的匯率：美元現鈔買入與賣出匯率32.86320與33.67730；歐元40.05340與40.71450；日圓0.31070與0.31780……電腦螢幕上冷冷地顯示著二十幾組精確到小數點以下五位的數字。整齊劃一塡滿數字的匯率表格，從形式上便透露著銀行業務講求冷靜、精準與效率的性質。

冷靜、精確、效率？如果再加上理性，我們彷彿是在一個談論現代科學的情境之中。的確，以我的經驗，大多數的大學生都深信科學與理性以及實驗與精確性的緊密聯盟關係。如果是這樣，那我們是否可以誇張一點地宣稱：科學研究就像匯率兌換工作一樣？我想，即使讀者一時弄不清我葫蘆裡究竟賣的是什麼藥，但是相信大部分的人應該都會回答「不是」！然而爲什麼「不是」呢？或許大家心目中的科學工作不僅僅是那種小心謹愼的精確重複操作，也包括了想像力！

沒錯！優秀的科學家與科研工作需要想像力！可是當我們提到想像力時，卻又馬上碰到一個困境，那就是想像力通常被視爲非理性或理性無法掌控。非理性在我們的教育中從來不屬於理性科學的國度。這種情況讓人陷入兩難，因爲科學既需要想像力，但是又必須捍衛理性的精確性。然而，理性與想像力的關係，一定得是非此即彼的二元對立嗎？

限於篇幅，本文只能回溯想像力被理性排擠出科學事業的部分歷史。原來是科學理性爲了純粹精確的事實，而一再犧牲或排斥想像力；想像力不應被簡單地視爲非理性而與現代科學無關。

十七世紀：事實做為檢驗經驗的基礎

希臘哲學家亞里斯多德十分重視經驗，他認爲經驗是一種普遍性的敘述，經驗也就是「那些一直或者大部分都如此發生的」。事實（facts）則是某人在某特定時空下所觀察到的細節。在亞里斯多德的觀念中，事實與經驗的關係，相當於個別觀察與從諸觀察中歸納而來的普遍敘述之間的關係。

到了十七世紀，事實與經驗的關係起了一些變化，自然研究者開始以事實做爲分析與評斷經驗的基礎。以事實做爲評斷經驗的基礎，重點並不在強調事實的歷史獨特性，而在於強調事實與推論或假設之間的距離。對這些支持新觀念的學者而言，經驗中最精純的部分才是事實（matters of fact），也就是經驗中那些與種種詮釋與假設嚴格區別，而沒有受污染的部分。因此，許多十七世紀的哲學家都不認爲獨立存在著與理論無關的事實。直到二十世紀也還有許多人認爲並不存在「無理論負載」的科學事實。

在十七世紀這種時代精神之下，例如法國哲學家笛卡兒，只信賴在自己監視下所進行的實驗，他認爲研究者在報導實驗時會爲了「適應自己的原則」而扭曲結果。英國哲學家培根也認爲純粹的經驗 （即事實）得來不易，並大力主張唯有透過嚴格的方法，才能克服或抵銷人類天生的那種希望透過理論來豐富我們觀察的傾向。無論十七世紀是否眞的發生過「科學革命」，似乎都帶給了我們一個講求事實的世界觀。想像力或許還是重要，但是我們還看不出來要放在科學的哪個環節裡？

十八世紀：事實來自於自然

對啓蒙世紀的學者來說，事實（facts par excellence）是「自然」所給予的，與人類的技術無關。事實（fact）與人造物（artifact）來自同一字源，但是在十八世紀中期之後，便分屬兩個不同範疇。前者屬於自然，或者則漸漸具有人工、虛假、甚至欺騙的意味 （想想我們今天的用詞就知道這種偏見，人造的頭髮叫「假」髮，人工瓷牙一般稱爲「假」牙）。

在這種區分之下，啓蒙時期的學者輕視實務操作的態度便清楚顯現。因爲，他們擔心想像力會建構出一

個無法由感官印象所反映出來的世界。或者說，想像力能創造出一個比眞實世界更有生命力，更友好、更符合邏輯的世界。

所以法國比較解剖學家居維葉（Georges Cuvier）雖然稱讚拉馬克（Jean-Baptiste Lamarck）的科學才華，但還是批評他在自然史紀錄中，將虛構編造的部分與眞實的發現混爲一談。從培根以來，許多像居維葉這樣的科學家都嚴格地堅持把眞實與虛構分開，然後再把眞實與思考的理性能力，虛構編造與想像力對應起來。如此，想像力便再一次成爲危害科學理性與眞實證據的兇手。另外，德國哲學家康德對客觀性與主觀性的觀點也影響了這種趨勢。康德認爲可傳達或傳授性（Mitteilbarkeit）是鑑別主客觀的標準。

十九世紀：客觀的事實 vs 主觀的想像

到底是什麼樣的客觀性把想像力趕出科學呢？康德之後的客觀性，一般來說便等於可溝通性。例如可控制的實驗、測量的數據、格式或文體統一的論文形式等等。這種強調客觀的態度，從今天科學論文避免使用第一人稱敘述實驗過程的文體就可以清楚得知。

這種與實驗者主觀意志無關的科學形象，清楚見於德國物理學家普朗克（Max Planck）談論物理學的話中，他說：「物理學對所有地方、所有時代、所有民族、所有文化的物理學家都一樣。是的，理論物理學的體系所要求的有效性，不僅要適用於地球的住民，也要適用於其他星球上的居民。」

另外，十九世紀中期更發展出一種「機械式的客觀性觀念」（mechanische Objektivitat）。技術人員分析大量資料以取代個人判斷，儀器讀數代替人類直接的感官觀察，照相取代手繪圖像等。種種的技術與措施，目的都在避免人爲因素干擾自然現象，而希望自然爲自己說話。十九世紀科學家理想中的事實是人類難以控制的，也就是說科學家無法將自然事實強制歪曲以適應自己假想的理論。例如，英國生物學家赫胥黎（Thomas Huxley）便曾表示：「事實世界存在於文字世界之外。」

二十世紀：再次強調事實的重要

如果科學事實如此有力，爲什麼還是無法抵擋想像力呢？理性爲何害怕想像力？從歷史來看，首先可能是十八世紀人們對想像力有了新的理解。想像力被視爲具有獨立於理性，並不受自然強制的特質。其次，在康德客觀與主觀的二分法中，想像力被歸到主觀的一方。此外，科學家之所以害怕想像力，可能也是對飛快的，而且是無法預見穩定終點的科學進步的擔憂。

十七世紀開始，學者大多認爲科學知識的進步奠基於先前科學的基礎與架構。科學進步基本上是一種累積與拓展，而不是不同性質知識的更迭。但是自一八三〇年代起，情況開始變得有些不同，例如光的波動說與牛頓的光粒子說產生衝突。習慣於牛頓世界觀的科學家不知如何面對波動說，因爲它似乎暗示著科學發展到最後是不穩固的。十九世紀後半，科學進展的速度更快，甚至必須以月計算。在這種情況下，任何理論似乎都不穩固。

面對理論發展的不穩定性，科學家只好再一次回到科學事實的描述，期待從理論中解放知識的穩定部分。二十世紀的德國物理學家馬赫（Ernst Mach），也正是因爲這樣的態度而一直難以接受原子的概念。

結論：重新召喚科學的想像力

其實，人類學家告訴我們，厭惡是一種對違反純粹或對超越神聖界線的反應。從以上的例子，我們可以看到想像力一直都威脅著事實的純粹性，所以科學家不只害怕而且厭惡它。今天我們雖然都認爲科學需要想像力，但是也因爲科學理性長期排斥想像力，所以想像力還是無法與理性找到和諧相處的方式。

德國社會學家偉伯（Max Weber）曾說，正是科學的不穩定性如此自明，所以科技從業人員才不容易在職業工作中獲得意義。因此，他認爲科學家工作的動力應該是與藝術家相同，也就是熱情洋溢的想像力。

寫到這裡，讓我想起一位微生物免疫所的老師前一陣子對我說的話，他認爲實驗室的工作如果沒有那個純理論（想像與解迷）部分，那實驗室的工作便不怎麼有趣！因此，如果我們認爲現在的科學教育過於僵化並缺乏創意，或許是考慮將想像力重新召回的時候！而科學史或許能夠提供一些有關科學創造力的案例！ □

陳恆安
南華大學通識中心