

牛頓與李約瑟的對話

王文杰
聯合書院 法律

一、引言

如果以李約瑟為中國傳統自然哲學（下文將簡稱為「自然哲學」）的代表，牛頓為現代科學的代表，兩者相遇會引起甚麼討論？本文將會探討兩者兼容和相沖之處。

現代人普遍接受現代科學，原因不外乎是「科學為真」。當一套理論能夠解讀現實的事物，並且準確預測未來，它的說服力就強。這些預測不能只針對個別或已知的情況，而必須是「只要條件吻合就能預測」。數學對科學做到上述的準確預測十分有利，但「準確預測」不一定是「必然發生（或不發生）」，而可以是「有多大機會發生（或不發生）」。只要能有效量化，該理論一樣可以很科學。¹數據的準確度愈高，該理論就愈好。最後，科學除了可證，還要可否證，否則它只是自圓其說，其真偽無法辨別。

從發展科學理論的步驟而言，科學家會通過觀察，找出事物可能的規律，然後假設，預測實驗結果。如果實驗或運算的結果與現

¹ 以孟德爾的基因學說為例，當兩個親種分別只帶顯性（PP）和隱性（pp）基因，然後每個個體與同世代的個體交換花粉，其第二世代將有25%帶一對隱性基因（pp）。

象相符，則該假設就成為理論，而這理論很可能完美地解構了該自然現象。²

自然哲學不太符合上述的原則，尤其欠缺驗證和量化。下文將分析陰陽家的學說以說明這點。

二、中國的傳統自然哲學與現代科學的相容性

(一) 五行

自然哲學其實都重視經驗，例如陰陽家、道家和墨家都以觀察為基礎，繼而提出作為通則的理論（假設）。《史記·孟子荀卿列傳》稱陰陽家的方法為「必先驗小物，推而大之，至於無垠」（司馬遷，頁2344）。陰陽家的五行學說雛型與其觀察有合理的關連，並非無中生有，但成型的五行反而比雛型有更多問題（李約瑟，頁159–160）。³

古人理解到事物有相生相剋的關係、有各種特質，並以五行解釋現象。如果只是「水可以滅火」這種有限程度的解說，其理論尚算合理，但當愈來愈多事物納入五行系統，五行指的是更廣義的屬性、邏輯，問題就大了。從牛頓的角度來看，這是過度的歸納。一般現代科學的研究只會集中探討有限的問題，就算研究的樣本多、規模大，它們大多具有相當接近的性質、條件等。科學家會盡可能排除會影響結果的不必要變數。但五行系則企圖解釋森羅萬象，這樣就會有太多不必要的變數，因而導致荒謬的結果。王充就有以下評論：「水勝火，鼠（水）何不逐馬（火）」（李約瑟，頁161）。

五行的另一個不足是欠缺量化。「水有助滅火」固然正確，但最終能否「成功滅火」則相當取決於火勢和水量。五行學說中的控制律

2 此句特別強調「完美地」，因為實驗的規模各有差異，如果取樣多、實驗次數多，其準確性自然較高。而且一套理論可能未考慮到一些極端的變數，因而連提出的人都不知道該理論只能在有限的條件下有效，例如牛頓的經典物理學就需要量子力學和相對論補充。

3 參考著作中，作者指出表9的屬性「是由不同的學者組編寫的」（頁160），可見五行並非由一開始就概括一切。

和隱藏律的理念本身不錯，因為學者從觀察中發現到一對一的相剋關係其實受制於其他因素，但問題是他們沒有利用數學來處理量的影響，這一點則受墨家批評（Needham 203）。相反，牛頓則致力於用數學協助科學，明確指出某一量的甚麼因素會產生甚麼程度的某結果。⁴

更甚者，五行學者沒有證明其學說的準確性。他們以五行解釋已知的結果，但不能預測未知的情況。鄒衍以五行解釋朝代興替，並指周朝屬火，將來會被水所剋，但他無法說明何者為水、水者有何具體特徵。如果待事情發生後才以五行說明之，未免有「事後孔明」之嫌。就上述例子而言，五行連「事後孔明」都做不到，因為取代周的秦很快就被漢取代，從五行而言，到底秦算不算合法朝代？漢是屬水而取代周，還是屬土而取代秦（馮友蘭，頁117）？準確的預測是支持學說的有力證據，例如哈雷就曾運用牛頓力學，成功預測一彗星出現的時間（Cohen 62）。可惜五行做不到。

基於上述理由，牛頓大概會強烈批評五行學說不科學。事實上，李約瑟都不會完全否認五行的不足，不過他亦認為五行「並不總是不科學的。例如，五行之元素很好地對應了我們今天所稱的物質的五種基本狀態。」（李約瑟，頁175）當中，水為液態、火為氣態、金為金屬及半金屬等。⁵我猜，牛頓可以接受五行並非完全無稽，但從結論而言，兩人都會同意五行不足以符合現代科學的原則。

（二）陰陽

陰陽是氣的兩極，兩者對立而又並存於萬物。陰陽不一定時刻平衡，兩者會一長一消，由盛轉衰，形成循環。當兩者平衡，那個和諧狀態就最理想。相比起五行，陰陽學說雖然同樣欠缺證明和量化，但其內容較接近現代科學的知識。

4 例如牛頓的三大定理，最明顯的是第二定理。

5 土為土地元素、木為含碳的有機化合物（頁175）。

以原子的電荷為例，質子和電子的電荷需要平衡，原子才穩定。李約瑟則以基因學說為例，指隱性和顯性基因正好是陰陽的表現（Needham 212）。但若要陰陽平衡，豈非一顯一隱的基因最好？這就怪了。不過至少我同意可以用陰陽來表示來自父母的兩組基因。此外，陰陽還可以說明日夜、四季，生死等循環。⁶

動為陽、靜為陰，如果物極必反，即是否定牛頓第一定律。但是，外力在現實生活中無可避免，所以就日常應用而言，「動極必靜」，反之則不成立，可見我們不能以陰陽學說為通則來合理地解釋所有現象。

不過，陰陽較五行可取之處在於陰陽主要表示事物有相對的兩極，而兩者並存，重點在於平衡。這種曖昧的說法雖可避過五行的荒謬結論，但相對後者，它就更模糊和不準確，因為陰陽學說無法以公式定義「平衡」。而牛頓追求的就是精確，所以不能接受這種模糊。

（三）思考模式

中西科學觀在研究對象方面有極大分別。如上文所說，西方科學研究有特定對象，每一理論都只適用於特定條件或範圍，⁷而中國則企圖以一套理論說明一切。牛頓可能會覺得這是異想天開，因為每件事物涉及不同的變數，不能以單一理論說明。相反，李約瑟亦可指牛頓的力學有部分不切合現實生活，因為現實就是充滿變數。⁸正如他所言：「宇宙就像內分泌管弦樂團，雖然每部分都同時運作，但很難指出在某一時刻，哪部分起關鍵作用。」（Needham 218；筆者自譯）

6 陰陽甚至可以解釋生命組織的物質循環。生為陽，死為陰，生物死後，組織會被分解，回歸自然，然後經食物鏈變成生命組織，形成循環。《莊子·大宗師》提到，人死後，物質經輾轉後或會化為蟲臂，或會化為鼠肝。儘管莊子沒在該文中明言此看法與陰陽有關，但不排除他受到陰陽學的影響，畢竟《易經》和老子的《道德經》都提到陰陽，而兩者都在當代具相當大的影響力。

7 但該條件或範圍可以很廣，例如萬有引力適用於所有物質，但不適用於能量。

8 例如牛頓第一定律的「動者恆動」在地球內的意義就較小，因為各種阻力會使運動中的物質停下。

有人稱自然哲學為神秘主義，很可能是因為其學說源於內省，而非實驗（張榮明，頁85；《現代物理學與東方神秘主義》，頁25）。想必牛頓會支持此批評。不過李約瑟會以道家、墨家為例，證明實驗在中國亦有重要地位（李約瑟，頁93、122）。但如果單以陰陽家而言，恐怕李約瑟也無以辯解。

聯想是內省的重要特色，但亦有不足。董仲舒以共鳴等例證明「同類相近」，但卻不提陰陽互補（Needham 215）。磁力、電荷、性別等現實例子證明異性都能相吸，即董的說法不全面。此外，自然哲學視世界為一個有機體，當一部分產生變化，其他部分都會主動相應地配合，達至和諧的狀態。這種想法與科學機械式的因果關係有明顯分別。自然哲學指自然本身就是一切規律的內因，令萬物依其規律而行，但科學則不考慮「為何這些規律是這樣」，它只關心「有甚麼規律」。⁹自然哲學企圖解答的是更根本的問題，但因為不可證和否證，所以顯然不是科學。

三、結論

說到底，兩人有爭論主要是因為牛頓要求科學真確，這是科學的目標。李約瑟大可說明鄒衍的時代背景，那麼牛頓就會明白陰陽學說不單是純科學，還是社會科學。當時政局混亂，諸侯割據，鄒衍希望「用他的學說把國家都治理好」，明顯具政治目的（陸玉林、唐有伯，頁22）。因此他的學說難免要偏離純科學，以達其政治目的。再者，牛頓與鄒衍的年代相差逾千年，文明有差距亦無可厚非。¹⁰所以，牛頓的批評固然成立，但他大概亦能明白箇中原委，理應體諒。

9 所以第一因傾向於是形而上學的問題，而非科學的問題。

10 中國之後有否發展出「現代科學」是另一回事，此句僅指先秦時的文明水平與牛頓的時期有差距。所以李約瑟說：「五行學說可能導致荒謬，但這並不比歐洲的占星術與西方元素理論相結合的身體幽默更荒謬。」可見西方都曾經有荒謬的學說（頁175）。

徵引書目

- Cohen, I. Bernard. *The Birth of a New Physics*. 1960. Rpt. in *In Dialogue with Nature: Textbook for General Education Foundation Programme*. Ed. Chi-wang Chan, Wai-man Szeto, and Wing-hung Wong. 2nd ed. Hong Kong: Office of University General Education, The Chinese University of Hong Kong, 2012. 49–62.
- Needham, Joseph. *The Shorter Science and Civilisation in China*. 1978. Rpt. in *In Dialogue with Nature: Textbook for General Education Foundation Programme*. Ed. Chi-wang Chan, Wai-man Szeto, and Wing-hung Wong. 2nd ed. Hong Kong: Office of University General Education, The Chinese University of Hong Kong, 2012. 195–218.
- 司馬遷，《史記（第七冊）》，北京：中華書局，1959。
- 李約瑟，《中華科學文明史（第一卷）》，柯林·羅南改編，上海交通大學科學史系譯，上海：上海人民出版社，2001。
- 張榮明，《從老莊哲學至晚清方術——中國神秘主義研究》，上海：華東師範大學出版社，2006。
- 《現代物理學與東方神秘主義》，灌耕編譯，成都：四川人民出版社，1983。
- 陸玉林、唐有伯，《中國陰陽家》，北京：宗教文化出版社，1996。
- 馮友蘭，《中國哲學簡史》，涂又光譯，第二版，北京：北京大學出版社，2010。

* * * * *

老師短評

文章結構清晰，從其論證可見作者之深思熟慮。首先，作者把李約瑟和牛頓的思想置放於中國科學與現代科學的比較之中，大大擴

展了討論的範圍。其次，文章對現代科學有深入的描繪，顯示作者對修讀科目和科學發展皆認識良多。本文提及很多與科學有關的詞彙（例如，預測、證偽、數學），但作者並非人云亦云，他能清楚解說他如何理解這些詞語。此外，他也能用適當的例子（如有關朝代興替的例子）來說明他的想法。最後，作者能以相關和有趣的參考資料來幫助讀者了解本科選文的思想，值得讚揚。（王佳蔚）

