



趙丰曾任美國航太總署哥達德太空飛行中心的太空測地實驗室主任、中央大學地球科學院院長，現任中央研究院地球科學研究所所長；研究專長為地球與行星動力學、重力學、地球物理與地震學等。



春日札憶：時空、陰陽、五行

歲末新春，令人感懷大自然的韻律、人世間的傳承，以及天人的合一。

我嘗想，人類對自然界和對自我存在的認知啟蒙，應該是人和其他動物有所別之處吧。頂神奇的是，造物演化能夠讓人腦發展出對空間及時間那樣完全抽象的概念的認知。

這兒，中國古人的智慧，展露於使用的字彙裡。你可知我們常掛在嘴邊的「宇宙」是指什麼？宇宙一詞，首見於《莊子·齊物論》：「奚旁日月，挾宇宙。」而這兩個字個別的意義，見於更早的春秋時《文子·自然》：「往古來今謂之宙，四方上下謂之宇。」（文子是老子的弟子；《文子》一書與《老子》、《莊子》、《列子》並列為道教四部經典。）戰國時雜家《尸子》也記錄了同樣的講法。所以，「宇」就是有著正負方向的三維空間，「宙」就是正向不倒帶的一維時間；將構築宇宙的空間和時間架構合而為一，來代表宇宙本身，精妙的哲理在焉！2000多年後，是愛因斯坦的狹義相對論正式將四維的時 - 空予以統一，成就了大業。

無獨有偶，現代中文裡更常用的「世界」又是何義？追本究源，世界一詞源自古印度佛經。「世」是指時間；《皇極經世》：「三十年為一世，十二世為一運，三十運為一會，十二會為一元。」定義了元會運世。「界」則直指空間、方位之意。世與界合用，也點出了在佛、道的哲理裡時間與空間共存並行。

時 - 空的四維架構裡並不是空無一物，而是充滿了「東西」；而也是狹義相對論，將物質和能量統一了，成為一體的兩面。對待「東西」，古人當然也盡其所能地加以詮釋。中國古人認定的物質，以「五行」來概括；而那看似無體無形、卻無所不在的能量和它的傳遞，連同那捉摸不定的空氣，一併歸納做「氣」來理解。為

了詮釋物質和能量之間的關係和運行法則，則發明了所謂「無極而生太極」、「易有太極，是生兩儀，兩儀生四象，四象生八卦」（見《易傳·繫辭》），和八卦又疊合成為六十四卦的哲理，初具了二進位數學的雛形；其中兩儀就是「陰、陽」，形同零與一單元。

第一個以現代數學語言闡述二進位數學的，是德國數學家、微積分的發明者萊布尼茲（Gottfried Wilhelm von Leibniz, 1646~1716），其緣由與中國的陰陽八卦沒有關係（雖然他曾心儀於古老陰陽八卦所代表的數學哲理）。二進位數學後來在英國數學家布耳（George Boole, 1815~1864）有系統的開展下，奠定了成為日後電腦運算的二元邏輯的基礎；而中國人的陰陽哲學，始自《易傳·繫辭》「一陰一陽之謂道」的道理，上焉者導引了中醫相生相剋的蘊理，下焉則淪為占卜卦、推風水的套術，如今倒成為地球村民們琅琅上口的用詞，不在話下。

「五行」是什麼？在現存的古文獻中，五行初出於《尚書·洪範》：「五行：一曰水，二曰火，三曰木，四曰金，五曰土。水曰潤下，火曰炎上，木曰曲直，金曰從革（此義不明），土爰稼穡。」鄭玄注：「行者，順天行氣也。」是指自然的運行。《尚書·舜典》有言「在璇璣玉衡以齊七政」，唐代孔穎達注疏：「七政謂日月與五星

也。木曰歲星，火曰熒惑星，土曰鎮星，金曰太白星，水曰辰星。」中國古人巧妙地將天上可見的日月五星，搭配上自己發明的陰陽五行，對號入座——日是陽（太陽），月是陰（太陰），而肉眼可見的五顆行星配上了五行水火木金土之名。現在我們知道這樣的配對只是姑妄之言，並無實質意義。五星和五行之配，其實早見於《淮南子·天文訓》，但那畢竟已晚



自然界的鐵礦多以深紅或深棕色的氧化鐵形式呈現，並不呈金屬態，因此某山「其陰多鐵」，肉眼是無從辨識的。圖為南非的一處鐵礦。

科 學 教 室

在歷史文明進程中，得以從亞里斯多德式（也就是五行式）的物質「基本元素論」的千年魔障中破繭而出，拉瓦錫（Antoine Laurent Lavoisier, 1743~1794）可說居功厥偉。拉瓦錫出身法國貴族，以他對自然界深刻洞察、邏輯歸納的功夫，加上執著的實驗能力，明確地揭示了物質不論如何組合或分拆，質量都不滅的道理。質量不滅是現代化學的基礎，唯有確認了它，才有可能理解我們的物質世界。不幸的是，他最後在法國大革命被荒唐地送上了斷頭台，死後兩年得到平反。

再早一個世紀的愛爾蘭人波以耳（Robert Boyle, 1627~1691），除了諸多物理早期的研究（包括有名的氣體波以耳定律）以外，他對物質世界的理解也有很關鍵的貢獻，堪稱現代化學的奠基者。有趣的是，波以耳一生的研究其實根基於煉金術，他相信物質可以轉化；而他的實驗結果卻在在引入了化學元素和化合物概念的雛形。

集大成者是英國人道爾頓（John Dalton, 1766~1844）。他在1802年前後提出的原子論，將化學變化的道理一以貫之，置入簡單、合理、可驗證的模型裡，正式終結了「基本元素論」。1869年俄國人門得列夫（Dmitry Mendeleev, 1834~1907）的元素週期表、20世紀的量子力學和原子結構理論，都是後話了。



波以耳



拉瓦錫



道爾頓

同樣古老、而淵源更加撲朔迷離的奇書《山海經》，很多處以稀鬆平常的語調出現：某某山「其上多金玉」的語句。在古代難以到達的深山、高嶺，沒有具備相當知識的勘察者的情況下，這語句裡的玉應該是泛指堅硬、有色調的變質岩種，而金應該也只是含有閃爍晶體的岩脈吧！此晶非彼金，也許不值得深究。

可是《山海經》又有好幾處出現：某某山「其陰多鐵，其陽多赤金（銅）」之類的語句。「鐵」就是鐵這種特定的金屬；鐵有什麼特定的緣由被記載下來？誠然，鐵是很普通的岩礦成份，風化過的土石泛紅或深棕色者，就是因為含氧化鐵（鐵鏽）較多之故。但它畢竟不呈金屬態，從外觀、物性上無從認出鐵的存在（見左頁下圖）。另外，地球上確實有一種以金屬形態自然存在的

鐵塊——天外飛來的鐵隕石，可是其稀少的程度，絕對不是可以用「其陰多鐵」來形容的。那麼上述的記載，莫非是未經查證的臆測？或是說該處真開採了鐵礦？

中國古籍裡這些稱金論鐵，至少表示了當時先民已認識到金屬的特別及其重要性；那麼，五行哲學是發生在掌握了冶煉的技術、金屬被大量應用以後的事了？《尚書》、《山海經》的成書，至少其部份的內容，也都是如此了？

考古人類學的證據指出，早在5000多年前人類古文明的搖籃——西亞的近東地區就已出現了青銅（銅、錫或鉛合金的統稱）。同一地區在3000多年前，又進入了更先進的鐵器時期。而在古中國，在相繼較晚數百年至千年的年代裡，似乎無緣無故就以同樣的順序，進入青銅時期、繼之進入鐵器時期。這些應該都不是偶然的，而是源於自西方經由中亞、西域傳入中國的金屬冶煉技術。

古代東、西方文明交流的相互影響和衝擊的程度，恐怕遠大於我們的認知。敞開視野，跨越不同學術領域，諸多攸關歷史進程、地緣文化的疑惑，甚至小至蛛絲馬跡，都等待著我們發揮科學邏輯來探索和深究。

SA

至漢代了，所以五行的起源和五星原本也無直接的關係。

回到古人對物質的看法。也許是理所當然，人類各古文明在試圖理解自然環境時，都出現過「基本元素論」及其生生滅滅的哲理，成為文化裡幾千年來根深柢固的（錯誤）認知，直到被近代的物理化學知識所取代（見上方〈科學教室〉）；埃及、巴比倫、希臘、中國、印度等各古文明無一例外。除了中國的五行外，其他文明的基本元素榜上，都是土、水、火、空氣（或說風）四物，有的外加一物——無所不在的虛無「以太」，而金並不在列；只有中國的五行包括了金。

這「金」究竟是指什麼？《說文解字》說金是泛指黃金、白金（即銀）、赤金（即銅）等幾種現在知道會以純態自然存在的金屬。可是它們極少見，怎麼會成為「以成萬物」的五行之一呢？那麼五行的金是指金屬囉？可是除了金銀銅以外，金屬在自然界裡都是以化合物存在的（包括銅礦），與各式各樣的岩石並沒有什麼不同，不特別冶煉是無從獲得的，那怎麼會被特別挑出來當做原始、基本的五行之一？