

自然科學小叢書

科學與近代世界

上 冊

A. N. WHITEHEAD 著

王 光 煦 譯

王雲五 周昌壽 主編



商務印書館發行

自然科學小叢書

科學與近代世界

上 冊

A. N. Whitehead 著

王 光 煦 譯

王雲五 周昌壽 主編

商務印書館發行

原序

本書研究近三百年西洋文化在科學發展的影響之下若干方面。此種研究確信一時代之心理生自當代社會知識階級所崇奉的世界觀。此種體系可以不止一個，相應於文化的各流各派。科學、美學、倫理、宗教是提示宇宙論而又受宇宙論影響的各方面人類興趣。在各時代每一方面提示一個世界觀。同一輩子的人若傾心於此等興趣之全部，或不止一方面，則他們將由此等源泉會合而產生有力的眼光。但每一時代有其主導的先入之見；近三百年由科學引出的宇宙論自以為是，而吐棄舊觀點及其根源。人們在時間上，亦如在空間上，可以是褊狹的。我們可自問在最近的過去，的近代世界之科學心理豈不是此種褊狹的限制之成功的模範。

哲學，本其機能之一，是諸種宇宙論之批評者。哲學的機能在於調和、改塑，并剖白各派關於萬物本質的直觀。哲學須力執究竟觀念之檢討，以及形成宇宙論體系的全部證據之把握。使一種本

乏合理測驗而無意識地執行的方法手續能得顯明致效，是哲學的任務。

著眼於此，故對科學進步上形形色色的瑣細，我避而不舉。所需要的，和我所追求的，是對於從內部窺見的主要觀念之同情的研究。如其我對於哲學的機能的見解是對的，它就是最有效力的理智的追求。它在工人未動一石之前建立大廈，它在風雨未侵蝕門拱之前破壞大廈。它是精神建築物的營造師，亦是精神建築物的腐溶劑——而精神的是先乎物質的。哲學遲遲發生作用。思想潛伏累代，然後，幾乎是突然的，人類發見思想具體現形於典章制度之中。

摩甘 (Lloyd Morgan) 層創的進化 (Emergent Evolution) 及亞歷桑大 (Alexander) 空間、時間與神 (Space, Time and Deity) 我覺甚多暗示。我尤獲益於亞氏大著。本書因範圍之廣，不能詳誌思想知識上之多方面的出處。本書的關鍵在鑒識一種盛行的哲學之無匹的重要性。（序中一部分言某章曾載某雜誌，某章曾宣讀於某學會等等，無關論旨，故刪而不譯。）

譯序

英國數學大家懷德海 (Alfred North Whitehead) 爲當代「科學的哲學」之泰斗，嘗與羅素合作數學原理 (Principia Mathematica)，創闢今日所謂「羅素——懷德海派」的數理邏輯之洪流。其思想深刻，識見卓越，頗爲羅素哲學中之科學方法所本。其重要著作如自然知識之原理 (Principles of Natural Knowledge)、自然之概念 (Concept of Nature)、過程與實在 (Process and Reality) 等，皆以「通體相關」的原則解釋物理及全宇宙而成現代思潮之一大源泉。茲所譯科學與近代世界 (Science and Modern World) 尤爲二十世紀文化界可貴的名著，現在歐美流行之板本已不止一種。

懷德海此書從科學立場考察近代西洋文化及其哲學，又可說是本哲學素養以批評科學進步所必需的思想界風氣。首論古代及中古所引出的科學心理的淵源；次則就科學與一般思想界

之間的反應，概述十七世紀以迄今日的各期特徵。着重科學及其它文化活動在每時代現實有力的心理。指示自然秩序、歸納物質、有機體、機械、空間、時間、連續性、原子性、交互作用等等爲歷來科學上之基本概念。繼乃闡明分子論、相對論、量子論等新物理學說對於上述諸概念之修正的影響。一方面認定哲學的天職在調合此等概念，以造成一和諧的系統；它方面檢討人類所有審美及宗教的直覺之價值，而燭照未來的新思路。總之，此書企圖在新時代的科學動向和社會趨勢之前奠定一種切合現實思想的宇宙論之基礎。故此乃是歷史的而兼論理的，是批評的而兼建設的。不僅從歷史的發展上批評近代世界所承哥白尼、蓋伯勒、伽利略、牛頓諸位近代科學始祖的思想系統，而且根據最精進的科學的哲學原理，在智慧的改造中，建立新世紀的思想系統。

最難能的是，懷德海在此書中提示哲學科學文學之本質的溝通；他要使科學在哲學上得到證明；使哲學在科學上產生作用；同時，從文學中探尋一時代科學哲學的影響之下一般世風的推移。凡此決非普通單純的科學史、哲學史、文學史，所能望其項背。蓋必具有哲學家的頭腦，科學家的手腕，藝術家的心腸，方足與言文化之真髓。

藏。

當然，懷德海的科學哲學理論義蘊精深，讀者必於抽象工夫涵養有素，方能得此中之正眼法。譯後更附術語表及人名索引，并逐一註明時、空、事三要點，以便讀者舉目瞭然。

二十四年六月王光煦

懷德海略傳及著書

懷德海，數理邏輯家，生於一八六一年，與羅素同出身劍橋大學三一學院。先曾任倫敦國立理工學院應用數學教授，一九二四年乃被聘至美，任哈佛大學哲學教授。近年專力於哲學，一方對於現代科學作哲學的解說，邏輯的歸化，一方嘗試造成一種新宇宙論，在思想界影響已甚大。最主要的著書有「普通代數學」與羅素合著的「數理」，又「自然知識原理」，「自然的觀念」，「科學與近代世界」，「過程與實在」，「思想的組織」，（再版改題「教育的目的」），及有名的小書「數學引論」等。

——引用世界思潮十九期「現代生存的最大的學者之五」

目錄

第一章	近代科學的原始	一
第二章	當作思想史之一要素的數學	二九
第三章	天才的世紀	五三
第四章	十八世紀	七七
第五章	浪漫主義的反動	一〇三
第六章	十九世紀	一三五
第七章	相對論	一六一
第八章	量子論	一八三
第九章	科學與哲學	一九五

第十章 論抽象……………二二一

第十一章 神的蛻化……………二四三

第十二章 宗教與科學……………二五三

第十三章 社會進步的必要條件……………二七一

附 中英術語對照表

人名索引

科學與近代世界

第一章 近代科學的原始

文明的進步並非全然一齊趨向佳境。我們若從大體打量起來，也許它的趨勢是這樣。但那種大體的觀法掩蔽了詳情，而我們對於過程的整個理解卻要根據詳情。縱觀全部歷史數千年間，新時代的出現是比較的突如其來的。隱僻的種族突然站在歷史的主流裏；工藝上的發現轉變了人類生活的機構；原始的藝術很快地成熟，充分滿足某種審美的欲望；偉大的宗教在十字軍的青春把天國的和平與救主的劍傳遍列國。

十六世紀正當西方基督教的分裂和近代科學的勃興。這是發酵的時代。了決的是沒有，開闢的卻很多——新世界和新觀念。在科學上，哥白尼（Copernicus）和維賽劉（Vesalius）可選充代

表人物：他們豫示新的宇宙觀和著重直接觀察的科學態度。喬達諾·白魯諾（Giordano Bruno）是殉道者；雖然他不是爲了科學之道，而是爲了自由想像的思辨之道而遇難。嚴格而論，一六〇〇年他的死實開近代科學的第一世紀。他的處刑含有一種無意識的象徵：因爲後來科學思想的風氣大率不信任他那種一般的思辨態度。宗教改革，儘管重要，可當作歐洲人的家務。甚至東部的基督教亦等閑視之。況且，這種分裂在基督教或別的宗教的歷史上亦並非新異現象。我們便從基督教的全史上舉出這件大革命，亦不能看出它給人類生活引導了什麼新的原則。好也罷壞也罷，它到底是宗教的一大變局；但它不是宗教的產生。它自己並不自命如是。宗教改革者宣言他們只在恢復已被遺忘的東西。

至近代科學的勃興，形勢就全然不同。它在各方面都與那同時代的宗教運動相對照。宗教改革是一種大衆的沸騰，把歐洲浸溼於血泊中者一世紀有半。科學運動之發軔則局限於理智中堅的少數者。在一個目擊三十年戰爭（Thirty Years' War）而又記得荷蘭的亞爾伐（Alva）的時代裏，科學家所遭遇的最壞的事故就是伽利略（Galileo）在牀上和平逝去之前受了一種有禮

的禁錮和一種溫和的譴謫。伽利略被窘迫之流傳不忘，助成人類安靜地開始其所曾遭逢的最深遠的態度轉變。自從一個嬰孩降生於馬槽以後，究竟這樣一件大事是否發生得這樣的鎮靜，是可疑的。

科學上這種寂靜的生長實際使我們的心理爲之變色，使從前目爲奇特的思想方式現在竟風行於知識界。這種心理的變色在歐洲人之中慢慢地進行着好多年代。最後乃釀成科學之急速的發展；從而，以最顯著的應用加強了新思想方式的渲染。新心理是比新科學新工藝更來得重要。它改變了我們心中諸種形上學的豫想以及想像的內容；使舊刺激現在引起一種新反應。我取比於新顏色，也許太過了。我的意思是說，風氣的微變可造成一切的不同。試就那可敬愛的天才威廉·詹姆士（William James）的一封信摘引一句，可爲例證。當他完成關於心理學原理（Principles of Psychology）的大作，他寫信給他的兄弟亨利·詹姆士（Henry James）說：『我須以不可減約的頑強的事實之鐵鏈打成全文。』

近代思想上這種新的渲染就是狂熱猛烈地感興趣於一般原理對不可減約的頑強的事實

之關係。古今來全世界有注重實踐的人聚精會神於「不可減約的頂強的事實」；古今來全世界有偏好哲學的人聚精會神於一般原理之編織。正因為對於精細的事實的熱烈興趣和對於抽象的概括的專心致力，這兩者的聯合遂形成我們現在的社會的日新月異。從前這兩種傾向會散在的出現，并且好像碰巧的。如今這種心的平衡構成有教化的思想所染受的傳說。它是維持生活甜蜜的要素。大學的主要任務在於把這個傳說像普遍的遺產一般傳到世世代代。

另一個對照使科學異於十六七世紀歐洲的諸種運動的，就是科學的普遍性。近代科學誕生在歐洲，但它的家是全世界。在前兩世紀，西洋的樣式（即西化）對於東洋文明曾有長期的混亂的衝擊。東洋的智士曾經撲朔迷離，而且現在還撲朔迷離着，關於這問題：究竟什麼是控制生活的祕訣，可從西洋搬到東洋，而不鹵莽地毀壞他們所確識的固有的故粹。越來越顯明了，西洋所最可直捷無疑地給與東洋的是科學和科學態度。這種東西是可以從一個國家搬到另一個國家，從一個人種傳到另一個人種，弗論何處，只要有理性的社會。

我在本書不想討論科學的發現的細目。我的題目是近代世界一種思想狀態之蓬勃，它的推

廣發揚，和它對於別的精神勢力的衝擊。閱讀歷史的方法有二，向前與向後。在思想史，我們必須並用二法。要瞭解一種意見之氣候——借用一位十七世紀作家的妙語——必須注意其前緣及後局。同樣，在本篇我要探討近代達到自然研究的前緣。

首先，我們不能有現存的科學，除非有一種廣布的本能的信心，深信着「萬物之秩序」的存在，尤其是「自然界之秩序」的存在。我特意使用「本能的」一詞。人們在文學上說什麼，是無關重要的，如其人們的活動受已定的本能支配。文字語言最後或可毀滅本能。但除非等到這地步，文字語言沒有價值。此點在科學思想史方面是重要的。因為自從休謨(Hume)以來，時髦的科學的哲學都在否認科學之合理性。這種結論呈現在休謨哲學的表面。例如，他之人之悟性論(*Inquiry Concerning Human Understanding*) 第四節有一段云：

「故一言蔽之，凡果乃絕異於其因之事象。是以果不能發現於因中；而其最初發明或概念，爲先驗的，必全屬武斷。」

如其「因」的本身沒有啓示「果」，則其最初發明必全屬武斷。這末一來，科學就不可能，除

非科學的意義即在樹立全屬武斷的聯繫，這些全屬武斷的聯繫毫不受因果的內在本質的保障。在科學家之中一般流行着與休謨的哲學異名同實的東西。但是科學的信仰已足以抵擋危難，而且緘默地移開了哲學的山。

由科學上這種奇異的矛盾看來，第一重要就是檢討那「不合一貫的理性的要求的信仰」之諸種前緣。這信仰以爲森羅萬象皆有自然秩序之可尋。我們須得追溯這種本能的信仰之由來。誠然，我們大家都抱有此種信仰，遂以爲此信仰之所以然是由於我們領悟它的真理。但是一般觀念之形成——如自然秩序的觀念之形成——及其重要性之被把握，并在種種事變的觀察中之獲得例證，並不見得是該一般觀念的真理所必然造成的。很習見的事物儘管發生，人類並不以爲意。必待有個很卓越的頭腦來分析淺顯的東西。因此我要探討這種分析工夫怎樣由微而著的各階段，指出這種分析法終於深印入西歐有知識的頭腦，堅固不拔。

很明白的，生活上大體的循環現象是太顯著了，即在最乏理性的人亦不免注意；甚至在理性的破曉之前，這類循環現象就早已印入動物的本能裏了。廣汎而論，自然界的一般狀態循環往復，

而我們的本性亦自動適應這些重復的現象。此點毋庸詳贅。

但有一件補充的事實是同樣的眞確而明白——實際上從來沒有連一絲一毫都重復的東西。沒有兩天是同一的，沒有兩個冬季是相等的。逝去了的，永遠逝去了。因此，人類的實踐哲學就在預期大體的循環現象，而認細事爲出自超越理性的萬物之不可測的深淵。人們預期太陽升起來，但是風從其所欲而吹。

自從古典的希臘文明以降，固然有人，成羣的人，自命不承認究極的非理性。此等人竭力說明一切現象生自無所不至的萬物之秩序。如亞里士多德 (Aristotle)，或亞基米特士 (Archimedes)，或洛澤·培根 (Roger Bacon) 一流的天才必賦有充分的科學心性，本能地堅持：萬事萬物，無論小大，皆可認爲統治自然秩序的一般原理之特殊表現。

但在中古時代未結束之前，一般的知識界對於這種觀念還不感到親切的信心和細密的興趣，所以還沒有人不倦地用充足的能幹和機會來維持一種協調的探險，藉以發現這些假設的原理。有的人懷疑這類原理的存在，有的懷疑這些原理的發現的成功，有的根本沒有想到這些原理。