Henri Poincare 著

葉蘊理譯

漢譯世界名著

科學與假設

商務印書館發行

中華民國廿一年十一月初版
中華民國廿三年十一月再版

（52771）

漢譯世界名著 科學與假設 一冊
La Science et l'Hypothèse
每冊定價大洋壹元伍角
外埠酌加運費匯費

7.40

原著者 Henri Poincare
譯者 葉蘊理
發行人 上海河南路
印刷所 商務印書館 上海河南路
發行所 商務印書館 上海及各埠

中B五七二五

譯者序言

法國算理家兼哲學家普恩街萊（Henri Poincaré）對於科學的哲理不特有深刻的評論，並且他所特創的學說久已被一般學者所推尊；而這是我們讀了下面他的四種名著就可知道的：

一、科學與假設（La Science et l'Hypothèse）；

二、科學之價值（La Valeur de la Science）；

三、科學與方法（Science et Méthode）；

四、最後的思想（Dernières Pensées）。

最後一種是在他去世後那位羣衆心理的著者黎朋先生代編的遺著。聽說這些書在日本與歐洲各國久已有了譯本，獨惜我國尚未完全譯出，所以我感有譯此書之必要。現在第一卷的翻譯差幸竣事，其餘的還待我繼續的努力。此外下面有幾樁事尚望讀者注意：

（一）這部書在法國大學中，是哲學生或科學生必需的讀品；牠的重要，自無疑義。獨惜這是一本會精聚采的讀品研究科學者要有哲學的概念，或研究哲學者要有基本科學的訓練，方可有領略的機會。

（二）我們為尊重著者起見，深以直譯此書才不致失去這位大學者的明晰的思想；有時我們圖讀者便於領會，不免參加意譯的辦法以為補救，但畢竟這是我們有遺憾的事。

（三）有許多的術語在中國還沒有找到固定的位置，譯者為明瞭起見，有時沿用，有時在拙譯的名詞下注以法文，可不失原文的眞諦。我們希望有較妥切的譯名來在再版時修正之。

（四）原文緊要處本以斜體字表明，今譯文則在相當處，加以小圈。

（五）凡一人名一次用了原文註在譯音下，下次概不重複，祈讀者留意，以免混亂。

最後，我要感謝我的朋友嚴濟慈君的熱烈的友誼：當他在巴黎大學研究正忙的時候，對於拙譯，多所指正；而我們的目的都是想把一種學說誠實的介紹在國內，因此我們這種的合作却是必需的了。做一位大學者有如普恩街萊的傳記，不是易舉的事，但嚴君也應承我做了，他這種的善意

和功勞我當讓讀者自己感受着。

一九二七年 Micarême 節，在法國，葉藴理謹誌。

科學與假設目錄

第一册

第二册

第四部　自然界……一九

科學與假設

導言

大凡科學的眞理，在一位膚淺的觀察者總覺無可懷疑；科學的論理是永固的，至於學者有時會自誤的原因，是在他們不知其中的規則。

一切算學的眞理，是用了一串連貫而準確的推理方法從少數明顯的命題(proposition)推演出來的；不單是我們不得不服從這些眞理，就連那自然界（la nature）本身亦復如是。牠們好似能支配「造物者」(le Créateur)，祇許他在比較上很少的解答中能有所選擇。因此我們只要稍具經驗，便知道他所選的爲何；從每個經驗中用一套連貫的數學演繹法便可得到許多的結果，也就是這樣從每個結果我們才認識宇宙之一隅。

這就是普通一般人，以及略知物理的中學生所想像的科學定理之來源。這是他們所認爲經

驗與算學之功用，這也是百年前許多學者所懂得的，那時候，他們夢想借用愈少愈妙的經驗中的材料，來說明世界的結構。

人們試略加思索，就可知假設（L'hypothése）在科學中所占的位置；人們已知算學家捨此莫由，而實驗家亦復如是。因此就生出一個疑問：此種建築於假設上的學問是否堅固的，有人以爲經不起一陣小風便要傾倒的，作這樣的懷疑，還是膚淺的見解，懷疑一切，或信仰一切，都是很便利的兩種解答，因爲兩者都可以使我們不用思索。

我們對於假設先且不宜妄加責難，應該細心審察他的任務；這樣才能認定他不特是必需的東西；並且這往往是合法的了。我們將見假設可分幾種，有的是可以證實的，並且一經實驗證明，就成爲眞理的淵藪；有的不會欺誤我們，同時有堅定我們的思想之利益，有的外似假設，其實不過是一種遮了面目的定義，或公約（définition ou convention）而已。這最後的一種假設大半見於算學及其相關之科學。這些科學，適以此而愈形眞確；這些公約是我們精神上一種自由活動之作品，牠在這一種範圍裏是無障礙的。在這裏面我們的精神可以肯定，因爲牠能命令。但要知道，這些

命令僅可頒行於我們的科學中（科學非此卽無依據）；那自然界則不受牠們支配的。雖然，這些命令是否任意的？；不否則牠們將不生效力了。經驗固讓我們自由選擇，然同時又昭然示我人以最便利的路徑。所以我們的命令如同一聰明專制的君主要諮詢國會後才頒布的命令一樣。

有人對於有些科學的基本原則上，覺有一種自由規定的公約之色彩，引爲奇事。他們極力想就此擴充起來，而同時忘卻了自由非卽任意之謂。因此他們就成立了所謂唯名派學說 (nominalisme)。他們自問道，學者是否卽他所自造的定義之傀儡，而他所認爲發現的世界是否卽他的私意所創。在這種情形科學將或是確實的，但是缺少價值了。

果眞如此，則科學將必無能力了。但我們竟見其蒸蒸日上。牠如不能使我們知道些實在的東西，這樣是不可能的；但牠所能達到的，非有如老實的斷論家 (dogmatiste) 所想的物之本身，這不過是物與物間之關係而已；除這種關係以外，再沒有可知的實在 (la réalité) 了。

這就是我們將來的結論，然爲此我們必須從算術與幾何起一直談到機械學與實驗物理學。

數學推理（raisonnement mathématique）的性質是什麼？眞如我們普通所信爲演繹的

嗎？把牠仔細分析一下，可知大為不然，他在某種範圍內卻帶着歸納推理的性質，其所以豐裕亦正在此。但牠還保存着不少的絕對精密的性質；這是我們在開始就要說明的。

等到既然明白算學推理所用的這種工具之後，那時我們還要討論另一基本觀念，此即數量（la grandeur mathématique）。這是我們可在自然界中覓得呢？抑或是我們所創造的呢？又，果眞是那最後的解答則吾人不犯錯誤一切的危險嗎？試把我們感覺所得的麤鈍標準和那數學家理想中所運用的又靈巧又周密的數量來比較，其中勢必發生歧異；由此可見我們想收羅萬有的這張表格，原來是我們手創的；然而我們幷未偶然為之，我們可說曾經按照尺寸去做的，所以我們能收羅一切事實，同時又能使他主要的東西不至錯誤。

我們對於世界所立的牠一表格就是空間（d'espace）。幾何的基本原理是從何而來？是論理學（la logique）給我們的嗎？陸把周夫斯基（Lobatchevsky）創立了非歐克里得幾何學（géométrie non euclidienne）以證明其不然。空間是否由感覺得來的？也不是，因為我們器官所能感觸到的，絕對與幾何的空間不同。幾何學是否來自經驗？細細研究之後，可見不然。所以吾們

結論牠的原理不過是一種公約；但不是任意的公約，今如把牠轉運到別一世界，（我名之曰非歐克里得世界，我並想發明之，）則我們另當採用別的公約了。

在機械學中，我們勢必得同一的結論，並且我們將知這種科學的原則，比較上雖直接根據於經驗，但終含有幾何定理（postulat）之公約性。一直談到此地，都還是唯名派占着勝利，現在我們且看眞正的物理學如何。這裏情形便大不同，我們遇見別種的假設，幷可見其何等的豐富。表面看來，物理的理論好像是很脆而易折的，其在科學史上，又每如曇花一現，新陳代謝似的，但是牠們也不能完全消滅，終有所殘留。這殘留的東西，正是應當分析的，呵，因爲正是那兒而唯獨那兒，才是眞正的實在咧。

物理學的方法是建設在歸納上的，我們藉此可知在外界某種境況畢具時，某現象必可重新發生。如所有的這些境況可以如數重現，則此條原理，就可以放心應用了。但這是從來沒有的，其中總有些境況是缺少的呵。我們可以確信這是不重要的嗎？這顯然不是的。這也許似乎對的，但這不是確實一定的呵。由此見得或然性（la probabilité）的觀念，在物理學上之功用，是何等的偉大

了。所以或然性的計算不是一種消遣及賭博者的引導，我們應當深究其原理才行咧。關於這層，我只能給點不完備的解答，因爲至今那種空泛的使我們分別形似的本能還不受分析學的制裁。

我以爲把物理學家工作的情形研究之後，還要說明他們工作的成績。因此我就在光學與電學中舉了些例子。我們將知弗勒納耳（Fresnel）和馬克思威耳（Maxwell）之理論何來，以及安培（Ampère）與那些創造這動電學（électrodynamique）的學者怎樣引用的一些不自覺的假設。

第一部　數與量

第一章　數學推理之性質

一

數的科學之可能與否，好像已成爲不可解決之矛盾論了。如果這種科學之爲演繹不過是表面的，則牠所有的這種嚴密而無疑的正確性何由而來的呢？反之，若說牠的命題儘可用形式論理

學 (logique formelle) 互相引出，則算學豈不變成一種汎大的重複思想麼 (tautologie)？三段論不能告人以眞正新穎的事物，且如所有必來自全等原則 (principe d'identité)，則所有亦必能歸入其中；然則許多書中的定理，將不過是A卽A的各種說法而已。

自然，所有的推理都可歸根到幾條公理 (axiome) 上，因這是所有推理的起點。假使有人判明這些推理不能縮爲矛盾原理 (principe de contradiction)。又如果有人不願看見那些不含數學需要性之經驗事實，則仍可把那些推理歸入先驗的綜合判斷 (jugement synthétique a priori) 之中。這樣幷非解決困難，不過加以洗禮而已；卽使到了綜合判斷的性質對於我們不再神祕的時候，然而這種矛盾仍不會消滅的，牠不過退了一步；三段論對於所有供給與牠的理由仍是無所增加的；這些理由不過是些公理，而在結論中人們決不能找到別的東西。

無論什麼定理，如其證明中不參加新的公理，則必不是新的，推理只能借用直接的直覺法 (intuition) 給我們明顯的眞理；牠好像只是一個暫時的中人，而人們要問不要問那所有三段論的工具是否單單用來遮蔽我們這借用品的？我們隨便展開一本數學書，便知道上說的矛盾令人

更爲可奇；著者處處想把已知的命題作一種推廣。故算學方法是否由特別而推及普遍，然則何以又名之爲演繹的呢？

最後，如數學是純粹分析的，或可由少數綜合判斷分析出來的，則聰明特殊的人一目就可看見所有的眞理；他將可想出一種簡單的言語來敍述這些眞理，便常人亦能一目瞭然。人們如不承認這些結果，就要知算學推理的本身有一種創造性，因此牠與三段論實有分別。兩者之分別決不是浮面的。譬如將兩相等數作同樣的均一計算，便有相似的結果。我們實在不能解釋這條常用規則的奥妙。所以這些推理的形式，不問其可否歸入實際的三段論，總保有分析性，而其力弱效薄，也正是這個緣故。

二

我們現在要討論的，已是很陳舊的問題了；賴布尼剌 (Leibnitz) 已經想證明二加二得四，我們試看他的證法如何。

我假定1數已有定義，又知 $x+1$ 之運算，卽加一單位於與數 x。

這些定義，無論如何，與推理沒有關係。

其次我將2，3和4用下列式規定之：

(1) $1+1=2$，　(2) $2+1=3$，　(3) $3+1=4$，

同樣，我用下列式定明 $x+2$

(4) $x+2=(x+1)+1$

$2+2=(2+1)+1$　（定義4）

$(2+1)+1=3+1$　（定義2）

$3+1=4$　（定義3）

所以：$2+2=4$　（卽所欲證）

我們不能否認這個推理純是分析的。但假使問於算學家，彼必答曰：『這不是眞的證明，這不過是一種對正而已。』人們僅將這兩種純粹公約性的定義做了一種比較，才知道是相等的；至於