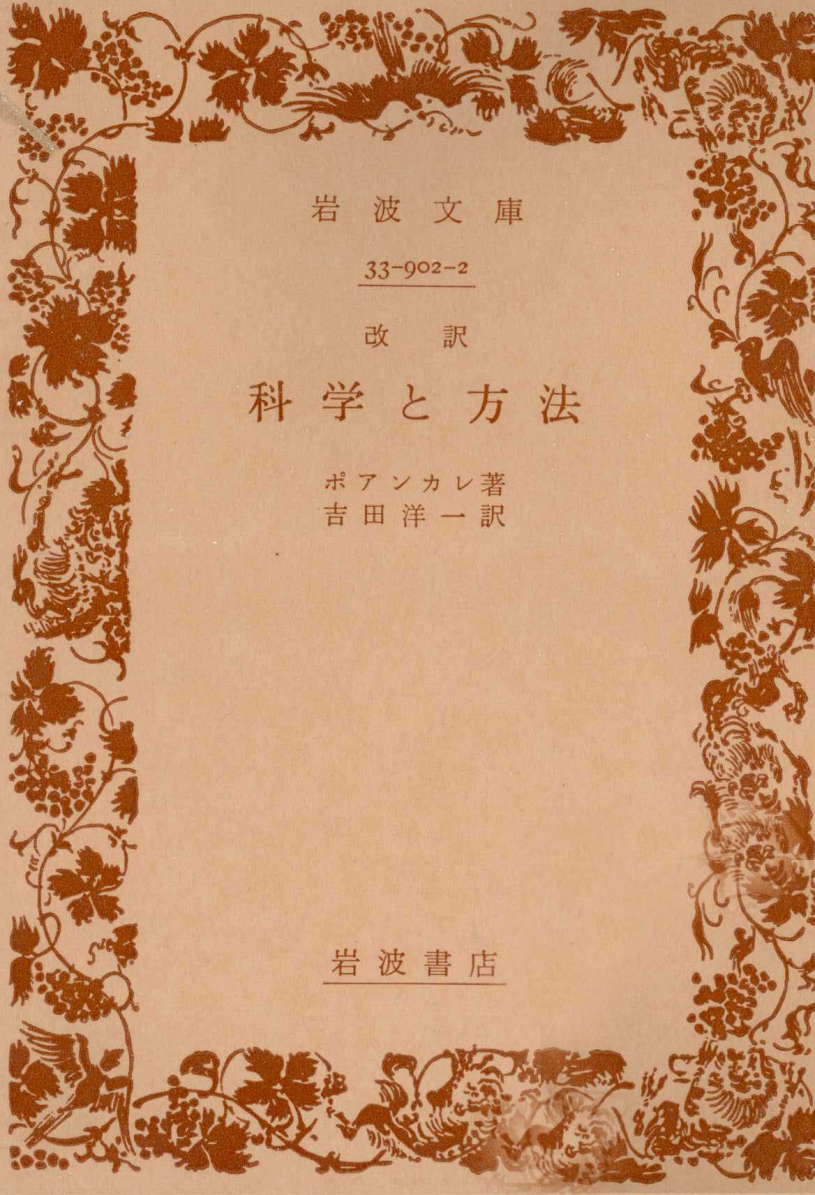




岩 波 文 庫

33-902-2

改 訳

科 学 と 方 法

ポアンカレ 著
吉田 洋一 訳

岩 波 書 店

改訳 科学と方法 ☆☆☆

1953 年 10 月 25 日 第 1 刷発行

1976 年 8 月 10 日 第 26 刷発行

¥ 300

訳 者 よし だ よう いち
 吉 田 洋 一

発 行 者 岩 波 雄 二 郎

〒101 東京都千代田区一ツ橋 2-5-5

発 行 所 株式 岩 波 書 店
 会社

電話 03-265-4111

振替 東京 6-26240

印刷・三秀舎 製本・桂川製本

落丁本・乱丁本はお取替いたします

岩 波 文 庫

33-902-2

改 訳

科 学 と 方 法

ポアンカレ著

吉田 洋 訳



岩 波 書 店

改版にあたって

この譯本「科學と方法」はもと單行本として大正十五年（一九二六年）岩波書店から發行された。その後昭和二年（一九二七年）岩波文庫が創刊されたときその一つに加えられ、以來文庫本としていくたびか版をかきねた。終戦後、翻譯權の關係から、しばらく、創元科學叢書の一つとして刊行されていたが、今度ふたゝび岩波文庫本の形で世に出るはこびになった。

もとの譯本は二十五年前に成るものだけに漢字や漢語がむやみに多く、いまからみれば、何といてもかたくるしい感じをまぬかれなない。よって、このたび組み替えをする機會を得られたので、全體にわたり筆をいれて、表現を幾分でも當世風に合うようにつとめてみた。なお、この機會を利用して、念のため、原文と譯文との對照を行なつてみたが、大した誤りを見出し得なかつたのは幸いであつた。

四十年以上前に書かれ、二十五年以前に譯されたこの本を讀みなおしてみて特に感ずることは、いまとなつても、ポアンカレのこの本は相變らず魅力があるということである。もとより、この本のなかに述べられた箇々の具體的な事柄のなかには、その後の學問の進歩の上からみて、古いといわなければならぬものも少なくはない。しかし、そこに書かれているポアンカレの鋭いばかりの分析のしかたなど、今日でも、大いに學ぶべきものをふくんでいるように思われるのであ

る。

なお、この「科學と方法」のなかには、ポアンカレが數學上の大發見をしたときの経緯について、みずから心理分析を行なって語っているところがある。こういう記録は、それだけでなく、あまりその例を見ないものなのであるが、ポアンカレが世にまれな偉大な數學者であるだけに、これは何ともめずらしい——貴重な記録なのである。數年前、同じフランスの數學者アダマールが數學上に於る發見の心理について興味深い本をあらわしているが(J. Hadamard, *The Psychology of Invention in the Mathematical Field* 1949) この本がポアンカレの記録を手がかりとして書かれているのも、いま述べたことの一證左であるといふことができるであらう。

一九五三年三月一五日

吉 田 洋 一

譯者序

本書は Henri Poincaré (1854—1912) の著 Science et Méthode (1908) を繙譯したものである。

ポアンカレは、元來數學者——近代に於て最大の名を冠せしめらるべき數學者の一人であつて、その専門は云ふに及ばず、物理學、天文學の上に幾多の赫々たる業績を残したのであるが、しかも氏は更にその偉大なる頭腦を科學批判の方面に向け、こゝにもまた極めて卓拔なる、また極めて獨創的な考察を發表したのであつた。その哲學上の著作は、本書以外に La Science et l'Hypothèse (科學と假說 1902), La Valeur de la Science (科學の價值 1905), Dernières Pensées (晩年の思想 1913) の三書に收められてゐる。ポアンカレの哲學思想の概要については、すでに田邊元氏の手になる「科學の價值」の邦譯の卷頭にすぐれた紹介があるからして、こゝには説かないことにしようと思ふ。

繙譯に際しては、原書以外、Lindemann の獨譯、Halsted 及びMaitland の二つの英譯を座右においてひたすら誤譯なからんことを努めたが、譯者の不敏なる如何なる過誤あるやも保し難い。大方の叱正を仰ぐ次第である。

この譯の初稿がほど、成らんとしたころ、同じ書の邦譯が山本修氏の手によつて公にされた。淨書推敲の後、當然余は氏の譯と余の譯とを比較對照することを怠らなかつた。もとより、時として譯の上に於て氏と所見を異にする點がないではなかつたが、しかも余の得た所は決して少くはなかつた。敬意と謝意とをもつて一言附記する所以である。

譯文中に現れる術語、固有名詞の原語、原綴は卷末の索引に附しておいた。この索引は原書にはないものである。

一九二六年四月

吉田 洋 一

目次

改版にあたって.....	三
譯者序.....	五
緒言.....	一一

第一篇 學者と科學.....	一六
----------------	----

第一章 事實の選擇.....	一六
----------------	----

第二章 數學の將來.....	二七
----------------	----

第三章 數學上の發見.....	五〇
-----------------	----

第四章 偶然.....	六九
-------------	----

第二篇 數學的推理.....	一〇〇
----------------	-----

第一章 空間の相對性.....	一〇〇
-----------------	-----

第二章 數學上の定義と教育.....	一二四
--------------------	-----

第三章	數學と論理……………	一五〇
第四章	新しい論理學……………	一七〇
第五章	數學的論理派最近の努力……………	一八九
第三篇	新 力 學……………	二二三
第一章	力學とラヂウム……………	二二四
第二章	力學と光學……………	二二七
第三章	新力學と天文學……………	二四八
第四篇	天 文 學……………	二六五
第一章	銀河と氣體理論……………	二六六
第二章	フランスの測地學……………	二八三
總 括……………		二九九

科學
と
方法

緒言

言

わたくしはこゝに、直接間接科學方法論の問題に關聯するさまざまな研究をあつめた。科學の方法は觀測と實驗とに存する。科學者にかすに、もし無限の時間を以てするならば、彼にむかつてはたゞ「視よ、而して正しく視よ。」とのみ告げれば足るであらう。しかしながら、科學者は一切を視つくすほどの時間、ましてまた一切を正しく視つくすほどの時間をもたない。また下手に視るくらいならば、むしろ全然視ないに如かぬ。よってこゝに選擇の必要が生ずる。それ故に、まず如何にして選擇をなすべきか、それを知るのが第一の問題となるのである。これは歴史家のみならず、物理學者にも、さらにはまた數學者にも課せられる問題であつて、これらの各學者を導くべき原理の間にはおのずから相類似するところがないではない。科學者は本能的にこれらの原理に従つて行く。故に、數學の將來の如何なるべきかも、この原理を考察することによつて豫見することができるのである。

緒

11

この間の消息は、科學者が實際研究しているところを観察すれば、さらによく了解されるであらう。まず何よりも、發見の心理的機制、わけても數學上の發見の心理的機制を知らなければならぬ。數學者の研究の過程を観察したならば、特に心理學者の得るところはけだし尠少ではない。すべて觀測による科學に於ては、感覺と器械との不備にもとづく誤差を考慮にいれなければな

らぬ。幸いにして、或る條件のもとに於ては、この誤差は一部分たがいに消し合つて平均に於ては現われないと考えることができる。この消し合うのは偶然によるのであるが、一體偶然とは何であろうか。この偶然なる概念は、これに正常な根據を與えること、否さらには、これに定義を與えることすら容易ではない、しかも、以上觀測の誤差について述べたところによれば、科學者はこれなしに済まし得ないことはあきらかである。故に、かくも必要にしてしかもかくも捕捉し難いこの概念について、でき得るかぎり正確な定義を與えることが必要である。

以上は、結局すべての科學を通じて適用される一般論である。たとえば、數學上の發見の機制は一般の發見の機制と特に異なるところはない。これに引きついで、わたくしは個々の科學に特に關係ある問題に觸れようと思う。まず第一に純粹數學からはじめる。

純粹數學に關する數章に於ては、いままでよりも少しく抽象的な問題を取扱わなければならぬ。まず第一に空間概念について語ろうと思う。空間の相對的であることは何人も知るところ、といふよりもむしろ、何人も口にするとところであるが、しかも實際にはあたかも空間を絕對的と信じているかのような考え方をしている人々の如何ばかり多いことであろう。しかしながら、彼等が如何なる矛盾におちているか、これは少しく反省すればたゞちに認め得ることである。

教育に關する問題は、第一にそれ自身に於て重要ではあるが、さらにこゝにその第二の理由がある。というのは、生地のみならず頭腦に、如何にすればもっともよく新しい概念を徹底させることができるか、を考えることは、とりもなおさず、吾々の祖先が如何にしてかような概念を得た

か、したがってその概念の眞の起原は何であるか、いいかえればその眞の性質は何であるか、を考へることにほかならないからである。學者を満足させる定義が兒童に少しも理解されないことは、もっともよく見受けられることであるが、これは何によるのであろうか。兒童にはことなつた定義を與えるのは何故であらうか。これはわたくしがその次の章に於て取扱う問題であつて、これに對する解答は、科學の論理を研究する哲學者にとつて、有益な反省の示唆となることと信ずる。

他の一方に於て、數學を形式論理の法則に引きなおし得ると信じている數學者が少なくない。未聞の努力がこの方面にこゝろみられた。これを成しとげるためには、彼等は、たとえば吾々の概念發生の歴史的順序を顛倒することも敢ておそれず、有限を無限によつて説明しようとさえこころみたのである。何等の成心なくこの問題に對する人々には、こゝに人を欺く幻覺がひそんでゐることを充分あきらかにすることを得たと信ずる。讀者がこの問題の重要なことを理解し、このために割かれた數頁の無味乾燥なことを宥恕せられることをわたくしは望むものである。

力學と天文學とに關する最後の數章はいままでよりも讀みやすいであらう。

力學はいまや徹底的な革命を受けようとしてゐるかの如く見える。確固たる基礎をもつかのうに見えた概念も大膽な革新家の攻撃の的となつた。たゞに革新家であるの故を以て、今日たゞちに彼等に理ありとするのはたしかに尙早ではあらう。しかしながら、彼等の説を述べることは興味深いことであつて、わたくしの試みようとするのもこれにほかならない。わたくしはでき得

るかぎり歴史的順序にしたがった。何故ならば、この新しい思想はその如何にして生れたかを知らないときには、あまりに驚くべきものに見えるおそれがあるからである。

天文學は吾々のために雄大な光景を展開し、また巨大な問題を捲きおこすものである。これには直接に實驗的方法を應用することは考え得べくもない。吾々の實驗室はあまりに小さいからである。しかしながら、この實驗室に於て研究し得る現象からの類推は、天文學者の指針となることができる。たとえば、かの銀河は多くの太陽の集合であつて、それらの太陽の運動は一見氣紛れであるかのように見える。しかしながら、これを氣體運動論によつてその性質がきらかになつた氣體分子の集合に比することは許されないであらうか。このように迂路をたどつて、ついに物理學者の方法が天文學者を補助することが可能となるのである。

最後に、わたくしはフランスの測地學の發達史について數言をついやしたいと思う。地球の形狀に關して吾々のいま有するいくつかの概念を得るために、わが測地學者が如何に堅忍不拔の努力をなしたか、しばしば如何なる危険をおかしたかを、わたくしはこゝに示した。これははたして方法の問題であらうか。もとより然りである。何となれば、この歴史は一つの眞剣な科學的事業を遂行するには、如何に慎重な注意を以てせねばならぬか、また新たに小數位一つを決定するために、如何に多くの時間と勞苦とを要するか、を教えるからである。

第一篇 學者と科學