

# 近代数理統計学史

## カール・ピアソン (Ⅱ)

安 藤 洋 美

8. ユニヴァーシティ・カレッジの応用数学と力学の教授となったカール・ピアソンは、主に工学部の学生たちに静力学、動力学、近代幾何学、図学、透視法などを教えた。ピアソンの講義は、主として幾何学的方法や図解法によっていた。こういう教授法は、前任者のO. ヘンリキ(Olaus Henrici)教授から引き継いだものをそれ以上に拡大敷衍したものである。1937年、かつての工学部の学生だったディーンズリィ(H. Deansly)が E. S. ピアソンに語ったところによると「私自身は50年前1886年から89年にかけて、カール・ピアソン先生の講義を聴いた。その講義は応用数学と図式静力学・図式動力学に関するものだった。両方とも彼の講義は黒板上に説明を書き、証明の図を画くというものだった。一方、図学の勉強は製図室で行なわれた。カール・ピアソンはどんな問題の解答でも、各段階ごとに明確に説明し、理解しやすいように配慮した。教科書は使用されなかった。暗記一本槍では試験勉強の役に立たなかった。

高等な純粋数学は大抵の技術系学生には本当のところ歯が立たなかった。私の記憶が正しければ、図解法を利用した結果、大抵の数学の問題が非常にやさしく解きうるし、(純粋数学と対照的に) グラフを用いることによって視覚化しうるという確信が得られたのは嬉しかった。

私の意見では、カール・ピアソンの方法は彼の個性から出たものだった。そのことが成功の鍵であり、教育熱心さと面白さのゆえに、学生たちは講義に出席した。ケネディ教授はカール・ピアソンの友人で、いつもピアソンのことを賞めていた。ケネディ教授は、ピアソンが弾性論についてトドハンタ

ーとの共著を執筆中であることを、吾々に知らせてくれた。彼はユニヴァーシティ・カレッジの応用数学の教授になる前には法律の勉強の方に関心があったこと、スイスやドイツで一しょに休暇を過したとき、途中で互いに反目しあっていた牧師たちと話し合っ彼らを和解させたことなども、ケネディ教授は話してくれた。

このようにどんな分野でも十分に発揮できる才能の持主だったから、立派に講義してのける能力もあったことは当然である。

あの3年間カール・ピアソンと付き合っ、非常に多くのことを私は知った。そのことが以後の50年間の私の研究に大いに影響を及ぼしているのは云うまでもない。」

このディーンズリィの回顧談からすれば、1901年グラスゴーで開催されたイギリス科学普及会のA部（数学と物理学）とL部（教育）の連合部会でジョン・ペリー(John Perry)が、ユークリッド式の演繹推論を廃し、測量や図解法を取り入れた実用幾何学を教授し、あわせて青少年に微積分法の基礎的思想を授けるべきだと声高に主張した数学教育改革の精神は、すでに1880年代のユニヴァーシティ・カレッジでは十分に先取されていたとってよい。だからカール・ピアソンはペリーよりはるかに勝れた数学教育の改革者でもあった。歴史や倫理や社会主義について熱っぽく書き、語ることのできた青年教師にとって、40~50人の学生たちを静かに聴講させるのは何の苦労もなかった。歴史や倫理などへの彼の情熱を、そのまま数学にぶっつければ、それで学生たちを魅了する講義となった。しかしピアソンはこのカレッジでの教授にかなり精力を使ったことは事実である。週11時間の講義とその準備、さらに図学実習室での製図指導が加わったこと、そして1897年には講義は週16時間（ピアソンとその助教授、2人の助手担当）に増加していることを見れば、研究の自由の得られる環境へ移りたいと彼が考えたとしても不思議ではない。だがピアソンは1897年まで転任の意志表示をせず、むしろ応用数学科の充実に全力を注いだように思われる。

教授職についた頃、研究面では、ロンドンのユニヴァーシティ・カレッジのゴ

ールツミッド教授ウィリアム・キングドン・クリフフォードが<sup>(26)</sup>1875年ごろから書き始めていた『数学を知らない人のための数学原理の説明 (*The First Principle of the mathematical Sciences Explained to the Non-Mathematical*)』と題する本の遺稿に加筆、出版する仕事があった。クリフフォードは1879年不幸にして肺結核にかかり、マディラ島で静養中に夭逝した。死に際し、彼は本書5編(数、空間、量、位置、運動)の外に“質量”の1編も加えるべきだが、多病にして脱稿できないので、誰か然るべき人が十分刪訂を加えた上、本の題名も改めて出版してほしいと遺言した。それでこの書の編集の仕事が後任のゴールツミッド教授のロー(Rowe, 1856—1884)にゆだねられた。ローは原稿の完成に意を用いたらしいが、1884年6月やはり未完成のまま死去し、その仕事はまた後任のピアソンに引継がれた。この本は当時の現代数学入門といった性格のもので、あまり数式を使用しない啓蒙書であった。難解な数学を大衆向けに平たく解説することは、工学の学生に数学を講ずるのと同じ位、ピアソンの性格にあっていたらしい。この本は1年後の1885年『精密科学の常識 (*The Common Sense of the Exact Sciences*)』と題してKegan Paul,<sup>(27)</sup>Trench 会社から出版された。第4篇の“位置、全部と、第3篇の“量、と第5篇の“運動、の大部分がピアソンの筆になるものである。この書のなかでも、『自由思想の倫理』において展開した考え方が顕著にみられるし、後に『科学の文法』で展開する考え方の萌芽もみられる。

「すべて時や場所に関して吾々の知識は相対的なものである。言語をもって思想を表明する際、自分の心の中で思想をはっきりさせる事なく、唯文字だけを連ねる習慣をもっている人は、この相対的知識と、いわゆる絶対的知識とを対句として、点の絶対位置が分らないのは、吾々の知力が狭隘である一例だという。しかし点の絶対位置を知る能力をもつというのは、果してどのようなものなのかをはっきりさせようと試みた人は、きっと吾々の相対的知識をもって満足するであろう。」(第4編、第19節)

というクラーク・マクスウエルの『物質と運動』(P. 20)の中の言葉を引用し、

「精密科学においては、吾々の仮定は果して何処までは確かな真理なのかを明らかにすることは大変重要だから、吾々はさらに位置の思想をやや違った視点から考えてみよう。そしてさらにマクスウェルの言葉の意味はどんなものなのかも考えてみたい。」

と述べている。まず1次元空間では、円や直線のように同一の彎曲度をもつ場合に点の位置は相対的であるが、一方楕円のように彎曲度が異なる場合の点の位置は相対的ではない。さらに2次元空間では、homaloidal（まったく平なこと）な平面の場合、点の位置は相対的だが、一方鞍面のように表面の彎曲を考えれば点の位置は相対的ではない。この論法は3次元空間に適用できるだろうか、果して3次元空間の彎曲とは如何なるものか。吾々が1次元空間や2次元空間の彎曲を知るのは3次元空間に住んでいるからに外ならぬ。ゆえに吾々が4次元空間に生息しておれば3次元空間の彎曲は理解できる筈であるとする。今日流に言えばn次元空間における超平面、超曲面の概念を不器用に日常言語で解説している。

9. 『精密科学の常識』の完成ののち、当時ケンブリッジ大学出版部の編集長であった恩師のラウス（Routh）から、ピアソンはトドハンターの未完の大著『ガリレオからケルヴィン卿までの弾性と物質の強度の理論の歴史』（以後、<sup>(28)</sup>略して『弾性論史』と呼ぶ）の草稿を渡され、その完成を依頼された。19世紀の代表的な多数の数学教科書の著者であり、『変分法史』、『確率論史』、『引力史』<sup>(29)</sup>という勝れた数学史書を著したトドハンターは、スミス賞の試験官として、ピアソンに好意的な評価を与えた。トドハンターは弾性論について1問をピアソンに課し、その解答がド・サン・ヴナン（De St. Venant）というフランスの数学者より勝れていると賞讃した。その頃からトドハンターの健康は勝れず、ピアソンがユニヴァーシティ・カレッジの教授職につくほんの少し前に死去した。そんな因縁で、『弾性論史』の完成がピアソンの任務となった。これは完成まで約10年を要する大仕事だったが、まず1886年に第1巻がケンブリッジ大学出版部から出版された。この巻は1639年ガリレオによる竿や梁や中空の円

柱の破碎の限度の研究から、1850年のサン・ヴナンの角柱の捩れの研究まで、1631項にわけて解説されたもので、項の番号中〔 〕で囲まれた部分がピアソンの手になり、それは全体のおよそ半分を占める。1893年に同じくケンブリッジ大学出版部から出版された第2部は2分冊からなり、これは99%ピアソンの著作である。およそ2300頁に及ぶこの大著作は、過去200年間に出た数百の数学論文を1つ1つ吟味する手のこんだ文献考証の末誕生したもので、大雑把な数学史の議論ができなくなる程、徹底した微分方程式論史であった。<sup>(30)</sup> トドハンターの他の3つの史書もそうであるが、『弾性論史』にもいろいろな研究 (Miscellaneous Investigations)、という章があり、有象無象の学者たちのほんの僅かな功績すらも取り上げている。しかもピアソンはこの章にもさらに多く加筆している。ここに『自由思想の倫理』で述べられた先人への畏敬の念を知ることができる。徹底した文献考証は、かつてブラッドショーにより指導された歴史研究法の特徴であった。『弾性論史』の完成の過程で、ピアソンは均質な弾性媒質内での3次の平面波などの論文を6篇書いている。<sup>(31)</sup> この仕事によってピアソンの応用数学者としての評価は確定した。また、この仕事の完成には陰に陽に支援したケネディ教授の存在も無視できぬものである。

10. 1879年大学を卒業してから、ピアソンはドイツの宗教改革や科学の勃興、ドイツ人の思考形態、マルクスやラサールの社会主義思想に深い関心を持ち、研究もした。彼は自らを社会主義者と任じていたが、革命家になることはなかったし、政党に参加して政治活動に専心したこともない。自由党のハーコート卿 (Sir William V. Harcourt) が「吾々は今や一人残らず社会主義者になっている」と評した意味ので社会主義者であった。80年代は、内政改革を漸進的に行なっていたヴィクトリア朝の妥協 (Victorian compromise) が一応終結し、新興国アメリカとドイツによってイギリスの輸出が頭打ちとなり不況が訪れた時期であった。その意味でピアソンが社会主義者たらんとしたのは時代の趨勢といえよう。85～86年の最大不況に見舞われたイギリスは、活路を帝国主義的膨脹に求める。植民地は工業都市の貧民窟に住む人々の救貧の地

として、産業主義の害悪を匡正する絶好の場を提供するし、また独占的地位に動揺を来たしたイギリスの工業製品の市場をも提供する。そういう時勢の中で、ピアソンの社会への関心は表面上急速に冷却していったように思われる。確かに1884年以降自由思想についてピアソンは7～8回講義をしているが、その材料はすべてその前の時期に収集したものであった。弾性論を中心とした数学の研究の間の気分転換に、社会主義のことを考えたように思われる。またドイツにおける版画の歴史とヴェロニカ伝説の由来、ヴェロニカ肖像画の歴史などについて書いた『フロニカ<sup>(32)</sup>』というドイツ語の本を1887年に出版しているが、この本のための史料収集も教授職につく以前に行なわれた。この本は彼を歴史研究へ導びいてくれたブラッドショウに献呈すべく準備されたが、出版の前年ブラッドショウは死去していた。

1885年ピアソンは男女両性の間関係を議論するための小さなクラブの設立発起人になった。このクラブの会員には女流作家のシュライナー(Olive Emilie Albertina Schreiner, 1855 — 1920)やフェビアン協会の有力な論客で80年代末にはマッチ女工のストライキを指導したアニ・ベサント(Annie Besant, 1847 — 1933)らがいた。さらにピアソンはこのクラブで秘書をしていたマリア・シャープ(Maria Sharpe)と知り合い、1890年に2人は結婚した。マリアの出たシャープ家は非国教徒の家系であったが、その点でもピアソンは彼女に親近感をもてたのかもしれぬ。ピアソンが法律家の息子であり、数学者であり、理詰めに宗教や社会の問題を考えたのに反し、マリア・シャープは文学少女であった。彼女の大伯父(祖父の弟)には詩人のサムエル・ロジャース(Samuel Rogers, 1763 — 1855)がいる。ロジャースの家に入出し、文学的芸術的雰囲気にひたった彼女の伯父たちには、銀行家でエジプト学者のサムエル・シャープ(Samuel Sharpe)、地質学者でライエルの友人だったダニエル・シャープ(Daniel Sharpe)、スタンダールやメリメの親友だったサットン・シャープ(Sutton Sharpe)がいた。父のウィリアム・シャープは若いころ建築家になろうとして南欧の古い建築物を丹念にスケッチしてまわった程の人で、絵画

のたしなみもあった。ウィリアムは2人の息子と6人の娘たちに情熱を傾けて新知識を教え、それが文学や芸術のためになると信じて疑わなかった。ダーウィンの『種の起源』(初版1859年、6版1872年)や『人間の起源と性に関する淘汰(人間の由来)』(初版1871年、2版1877年)を読み、進化論についてのトマス・ハックスレーの通俗的な講義を聞いたウィリアムは、シャープ家の茶の間でそれらの内容を話題にした。マリア・シャープは1889年6月The Westminster Reviewに『ヘンリック・イブセン: 彼の書く男と女』という論説を發表している。そのなかで

「私たちは今日、人生の法則というものは変らないことを悟りはじめています。将来、科学者も宗教人も道德家も社会哲学者も、詩人や画家とまったく同じように芸術家の同業者になってしまうだろう。この人たちの間には敵対関係はない。観測、選択、想像力に富んだ創意によって仕事をする人たちは人類の自立を助ける人たちである。」

と書いている。ここに父ウィリアムの影響と、ピアソンらの作った両性の問題を論ずる小クラブの雰囲気を読みとれる。

マリア・シャープとピアソンとの結婚によって、1人の息子エゴン・シャープ・ピアソン(Egon Sharpe Pearson)と2人の娘ジグリッド(Sigrid)とヘルガ(Helga)が生まれた。マリア・シャープは結婚後は社会的活動をする事なく、家庭の人となってしまった。しかし彼女がクラブの秘書をしていた頃から、ピアソンが知識と真理を食欲に追求するあまり、いかに多く他人と衝突するかを知っていた。サムエル・ロジャース以来、シャープ家の人々のかもし出す一種サロン風の包容力のある人柄は、マリアをしてピアソンと衝突し悩んでいる生物測定学研究所のスタッフたちとの緩衝役たらしめた。そののみか、マリアは育児法にも勝れた才能を發揮し、息子のエゴンを夫のカール以上に勝れた数理統計学者に育て上げた。“人々が偉大な宗教の時代に教会に奉仕したのも、1人の人間をして科学に奉仕せしめたのも、愛から生じたものである、”というピアソンの生活信条は、またマリア・シャープの生活信条でもあった。ピアソン

の伴侶として、1928年3月30日長患いの末死ぬまでマリアはその地位にあまんじた。

11. 16世紀の終りごろ、トマス・グレシャム卿 (Thomas Gresham, 1519? - 1579) により設立されたグレシャム・カレッジは、中世の大学と似た7科 (神学, 天文学, 幾何学, 音楽, 法律, 物理学, 修辞学) おのおのについて一人の教授をもって組織された。しかし知識を個別の分野に分けるといような古くさい概念は、カレッジの創立時においてさえ認められなくなりつつあった。だから、初期の幾何学の教授たち、ヘンリー・ブリッグス<sup>(33)</sup>やロバート・フック<sup>(34)</sup>たちは物理科学の全分野へ数学の知識を応用するという課題に取り組む、その成果を大胆に講義した。ピアソンは当時空位だったグレシャム・カレッジの幾何学講座を担当するにあたり、実生活への科学の応用という古い伝統に従いつつ、しかも今日のロンドン市の聴衆に適した内容を講じたいと思った。

「トマス・グレシャム卿の時代に用いられた知識の7分科の一つとしての幾何学という単語を、私は広義に合法的に解釈することにより、精密科学の原理、運動の幾何学、図式統計学、確率と保険に関する内容を、純粹幾何学に附加するものとして講じたいと思う。それらの題目は学識ある人たちが何か不足していると感じていたものを補うだろうし、それ以外の市民たちにも興味を抱かせるものと思う。」

1890年代のグレシャム・カレッジの講師の義務は、自分の選んだ話題について、部外の聴衆に1コース4回講義を年間3コース行なえばよかった。ピアソンの講義はバッキングホール街のカレッジで1891年3月(3・4・5・6日の午後6時から)に1コース、同年4月(14・15・16・17日)にあと1つのコース行なわれた。それらは「近代科学の範囲と諸概念」と題されて、科学の哲学的基礎に関したものだ。この講義は、加筆訂正されて翌92年『科学の文法』(初版)として出版された。<sup>(35)</sup> 講義と『科学の文法』の内容の対比は次の通りである。



近代数理統計学史

月/日	グレシャムでの講義要項	『科学の文法』
3 / 3	科学の範囲と方法	第 1 章
3 / 4	科学法則と科学的諸事実	第 2・3 章
3 / 5	科学の諸概念	第 4 章
3 / 6	科学の分類	第 10 章
4 / 14	運動の幾何学	第 6 章
4 / 15	物質と力	第 7 章
4 / 16	物質と力 (続き)	第 7 章
4 / 17	運動法則	第 8 章

第9章の“生命”はグレシャムでは講じられず、本において追加されたものである。

この講義で、ピアソンは科学についての考え、そして後に記述統計学全般を貫ぬく彼の記述哲学を開陳している。「科学の材料は物理的宇宙全体に均等に拡がっている。現在の宇宙のみならず、その過去の歴史およびそのなかに住むすべての生物の過去の歴史にも拡がっている。」(3 / 3) 一方「科学の機能は事実を分類し、事実の関連とその相対的意義を認識することであり、そして個人的感情によって偏ることなく、これらの事実に基いて判断する習慣が、科学する心(scientific habit of mind)と名づけられるものの特徴である。」(3 / 3)

「科学すべての総体はその方法のみから成り、その材料から成るのではない。…科学を構成しているのは事実自体ではなくて、事実が処理される方法である。」

(3 / 3) しかれば、科学の方法とは、「(a) 諸々の事実の周到にして正確な分類と、これらの相関と関連の観察、(b) 創造力の援けをかりて科学的法則を発見すること、(c) 自己批判およびすべて正常の精神をもつ人に対して等しく妥当性をもつか否かを最後の基準とすること」であると、ピアソンは書いている。<sup>(36)</sup> また「科学は“どのように、現象が起ったかを記述するが、“なぜ、起った

かは説明できない。」(3/5)それで神学の形而上学が管轄だと主張するに違いないすべての要素を科学から除去する必要性を強調する。3月6日の講義では、科学の全領域の鳥瞰図を画くために、フランシス・ベーコンの知識球 (Intellectual Globe), オーギュスト・コントの等級的分類, ハーバート・スペンサーの力の両分割原理による科学の分類を批判的に検討し、科学を抽象的科学と具体的科学 (無機的諸現象と有機的諸現象) に分けた。前者は吾々が事物を知覚する様式を取扱い、<sup>(37)</sup> 後者はこれらの様式のもとに知覚の内容を記述する助けとなる概念を取扱うものとする。

『科学の文法』はまたアインシュタインの特殊相対性理論によってもたされた科学的思考の変化を多くの点で予期させるものを含んでいる。ピアソンはすべての運動の相対性を主張する。ニュートンの運動の法則 (第2法則,  $F=m\alpha$ ) は認めながら、それを完全に言いかえている。「…たとえば2個の粒子A, Bをとり、それらの運動は2個の粒子の影響からはまったく隔絶しているような距離にある第3の粒子Qにより、相対的に枠に対して決定されていると考えよう。…2個の粒子の相対的位置が分った場合、何が決定されたものとして考えられねばならぬだろうか?、それはその相対的位置を変化していく割合、すなわち加速度である。」<sup>(38)</sup> 「Aに関するQの加速度は、場がどのようであれ、Qに関するAの加速度に対して常に同一比率を保つことは、運動の法則である。そこでこの比率を、標準粒子Qに関するAの質量、あるいは単にAの質量とよぶ。」<sup>(39)</sup> 「…Qに関してA, B, C, …など多くの粒子が運動しているとすると、…

$$\frac{\text{Bに関するAの加速度}}{\text{Aに関するBの加速度}} = \frac{\text{Bの質量}}{\text{Aの質量}}$$

となる。」<sup>(40)</sup> こうして彼は現今の教科書にある物質の量としての質量の定義を愚かなものだとする。

12. 『科学の文法』はその後、1900年に第2版、1911年に第3版が出版され、<sup>(41)</sup> 数ヶ国語に訳され、イギリス以外の国々で大反響を得た。1916~17年ごろ、ウクライナ東部ハリコフ大学でセルゲイ・ナタノビチ・ベルンシュタイン<sup>(42)</sup>

のもとで数学を研究しつつあったジョージ・ネイマン<sup>(43)</sup>はE. S.ピアソンに次のように伝えている。

「吾々は正統の宗教における信仰を失なった一群の若者です。そうになったのは吾々の理性によるのではなく、吾々の司祭たちの愚かさのゆえです。吾々は公式的に推奨される“世界観、に対する信仰を失なったにすぎないのですが、新しい世界観を作ろうと試みるには、あまりにも数学の勉強に忙しすぎたのでした。吾々はまだ教条主義から解放されていませんし、それが宗教でない限り、事実上権威を信ずるよう用意されてきました。

ベルンシュタイン先生が推奨したところの『科学の文法』を読みましたところ、いたく感激しました。それは(1)あらゆる権威者たちを妥協なきまでにやっつけていますし、(2)いかなる種類の教義にも基づかず、理性のみで世界観を構成するはじめての試みに出会ったからです。最初読んだとき、吾々の目をひいたのは第一の側面でした。それは何を意味しているのでしょうか？吾々はいままで、こんな調子で書かれた科学の本を読んだことがありませんでした。その著者は“駄ぼら、なのか、下衆なのか、それとも大人物なのか？しかしベルンシュタイン先生はこの本を推奨しました。吾々はこの本を再度読まねばなりませんでした。吾々は読みました。そして第二の側面が真だという結論に達しました。

大学にあった蔵書は何回も沢山の人にまわし読みされ、吾々に大いに影響を与え、吾々の考え方を変えました。私はどういう論旨を辿っていったか、詳しい事は思い出せませんが、吾々は教条主義の欠陥を互いに理解しえた喜びだけは思い出します。ある者が“お前は……ということを認めねばならぬ、と言いますと、他の者は“私が認めねばならぬ理由はないじゃないか？それは警察によって命令されたものなのか？お前が言っていることは、単に“思考の手順、の結果にすぎぬと考えないのか？、と答えたものでした。

これは1916年の夏休みのことでした。次の学期(1917年3月12日)に革命が勃発しました。吾々は多くの会合で、政治についての果しなき議論を

するとともに、『科学の文法』はしばしば引き合いに出されました。吾々が  
“赤、か”白、か”懐疑的な傍観者、の側に立つかどうか、この本の教えは  
吾々の前途の見通しに影響を与えたものです。<sup>(44)</sup>

革命勃発前後のロシアではこのようにピアソンの『科学の文法』が評価されて  
いた。だが、1917年11月7日にレーニンが労農政府樹立を宣言する前後から、  
初期に革命運動に走った人々が、マルクス主義の世界観への攻撃を強めたり、  
観念論や神秘主義へと走る傾向が現われ、唯物論哲学を観念論哲学ですりかえ  
ようとする者も多数出た。そういう事態の中で、レーニンの『唯物論と経験批  
判論』は反動哲学への批判のノウハウを提供するものだった。1920年に第2版  
が出版されたことは、この間の事情を如実に物語る。「唯物論と激烈に闘争し  
ているイギリスのマッハ主義者<sup>(45)</sup>」は「純粹の主観的観念論に到達している、と  
いうことを次に指摘しよう<sup>(46)</sup>」とレーニンにいわれるまでもなく、ピアソンは本  
の中ではっきり観念論の立場に立って説明しているし、それを隠しているわけ  
でもない。「科学は、実際において、精神内容の分類と分析のことである。科学的  
方法とは、過去の感官印象の蓄蔵されている刻印と、それらに基づく諸概念  
から正しい比較と推論を抽出することにある。<sup>(47)</sup>これがピアソンの科学観、科学  
方法論の要約である。「科学における法則、すなわち“自然の法則、という言葉  
を、吾々の感官印象の継起の長々しい記述の代りとなる心的速記で記した一つ  
の要約と解すべきである。このように科学における法則は、本質的に人間精神  
の所産であって、人間を離れては何ら意味を持たない。それは人間の知的創造  
力のおかげで存在しているのである。自然が人間に法則を与えるというよりも、  
人間が自然に法則を与えるという方が、一段と含蓄が深いのである。<sup>(48)</sup>」ピアソ  
ンは“人間が自然に対して法則を与える、という観念論の立場に立った言い方  
をする方が、“自然が人間に法則を与える、という逆の、つまり唯物論の立場に  
立つ言い方より、ずっと意味があると述べている。当然この立場に激しい異議  
や抗議が提出されることは想像されるし、レーニンのように“嘲笑と罵倒だけ  
で1巻の書物を作りうることも可能だろう。<sup>(49)</sup>”こういう反駁を予想してピアソ

ンは次のように答弁する。「自然、が人間の知覚機能によって条件づけられていることは認めても、人間がその法則を言葉で定式化したかどうかにはかかわりなく、人間の知覚の継起は確かに同じ法則に従うのではなからうか？ 引力の法則はニュートンが生れるよりもずっと以前から惑星の運動を支配していたのだ、と読者はいいたいのだろう。まさに然り。そして否なのだ。……ニュートンは、引力の法則を発見したのではなくて、創造したのだ。吾々が惑星の運動とよぶ感官印象の継起を簡単に記述する方法——これをニュートンは発見したのではなく、発明したのだ。彼は純然たる心的概念、すなわち相互間の加速度の助けを借りてこれを発明したのである。……記述の方法の発明——これは発見というよりは創造 (creation) である。科学の進歩とはこういう記述の方法を創造することなのである。<sup>(50)</sup>」この点に後年ピアソンが記述統計学を創造する背景の記述哲学をみることができる。彼は、科学において必要だから哲学論議を展開するのであり、健全な保守主義者であっても反動ではない良識をもったイギリス人らしく、認識論として健全な観念論を主張したのであった。だから、彼は気狂いじみた唯物論の排撃や、陣腐な宗教的信仰への誘導や、マルクス主義の基礎づけのなかにひそかに修正主義をもち込むことを意図して『科学の文法』を執筆したのではない。彼は最初から観念論の立場に立っていたにすぎない。扉の頁に「批判は科学の生命である、というヴィクトル・クサンの言葉を揚げ、教条主義をいましめている。その真意は、教条こそ科学の敵だといったかったのであろう。イギリスの社会が民主主義的に着実に前進することを期待した他の社会進化論者に伍して、科学的な教養を身につけた市民こそ、社会を進化させる力になりうるとピアソンは信じた。そういう市民を育てる科学教育こそ重要であると彼は考えた。『科学の文法』はいわゆる通俗的な科学解説書ではない。科学の進歩につれて、個々の事実や現象についての知識は変るし、科学の領域も絶えず拡大する。そんな時勢の中で科学の解説書を書いてもいかに程の価値もない。科学教育の真の目的は、もろもろの事実の知識を与えるのではなく、方法を正しく理解させることである。だから、本の題名は『科学概論』

や『科学入門』ではなく、『科学の文法』だと、ピアソンは説く。『科学の文法』は科学哲学における古典として認められてはいるが、今日ではまったく読まれなくなった。その主たる理由は、文体の古さにあってレーニンの批判によるものではない。レーニンの批判からは何の論争も生じなかったし、それによって記述統計学の進歩に何の影響もなかった。<sup>(51)</sup>

〔註〕

- (25) Alexander Blackie William Kennedy (1847. 3. 17 – 1928. 11. 1) は組合教会派の牧師 John Kennedy とその先妻 Helen Blackie の長子としてロンドンに生れた。16才までロンドンの鉱山学校に学ぶ。卒業後、年季奉公や製図工をやりながら、独学で船舶蒸気エンジンの設計と製作に没頭した。1874年から99年までロンドンのユニヴァーシティ・カレッジの工学教授となる。1878年カレッジの学生教育用に、機械検査実験室を作り、精密測定の実習に供した。1876年フランツ・ルーロォー (Franz Releaux) の『理論運動学 (*Theoretische Kinematik*)』の英訳を、のちに『機械の仕組の力学 (*The Mechanics of Machinery*)』(1886年) という自著も出版した。1889年ケネディは機械工学から電気工学へ転じ、イギリス諸都市に電灯をつける発電と送電のシステム設計と施工を指導した。1894年機械工学会会長、科学のための大英学術協会のG部門(工学)の総裁となった。1887年王立協会会員、1905年にはナイトに叙せられた。\*科学の本質は正しく、\*測定、という一語に要約される、というのが彼が人生を通じて抱いていた科学観であった。ケネディにより、ピアソンはユニヴァーシティ・カレッジの応用数学 Goldsmid 教授職に推挙された。
- (26) William Kingdon Clifford (1845. 5. 4 – 1879. 3. 3) は15才まで生れ故郷のエグゼターの私立学校で学び、のちロンドンのキングス・カレッジに送られた。1863年10月ケンブリッジのトリニチ・カレッジの奨学生となり、数学優等試験で2位、67年のスミス賞で1位となる。68年ロンドンのユニヴァーシティ・カレッジの応用数学の教授、74年に王立協会会員となる。75年ルーシィ・レーン (Lucy Lane) と結婚した。若い頃は第1級の体操選手で、教会の塔の風見のカンヌキに足をかけてぶらさがるような冒険もやってのけた。しかし結婚したころから健康を害し始めた。そのためリーマン面のトポロジーについて独創的な研究をし始めたのを中止し、形而上学と認識論と科学に関する相互関係を述べた通俗的な紹介論文でいささかの名声を得ようとした。彼がスピノザの信奉者であったこと、ヒューマニズムより声高に教会中心主義を唱える人々に敵対したことも、ピアソンをして共感させるものがあつたらしい。79年健康の悪化にもかかわらず、スペイン、アルジェ、地中海沿岸を旅行し、結局マディラ島で死去。未亡人は後に小説家、劇作家として名をなくした。
- (27) 『精密科学の常識』は出版の翌年1886年(明治19年)、菊地大麓により『数理積義』

と題して博聞社より邦訳が発行された。訳書緒言の中で菊池大麓はロンドンのユニヴァーシティ・カレッジ・スクールとケンブリッジ大学でピアソンとともに修学し、親友であったと述べている。またローもケンブリッジを同じ年に卒業した学友でもっとも畏敬している人物であったと書いている。訳書に従って目次を紹介する（現代訳されている）。

### 第1編 数

§ 1 物の個数はこれを数える順序に無関係であること, § 2 数の和はこれを加える順序に無関係なこと, § 3 数の積はこれを掛ける順序に無関係なこと, § 4 分配法則, § 5 ベキ数, § 6  $(a+1)^2$ , § 7  $(a+b)^n$ , § 8 順列, 組合せ, § 9 二項定理, § 10 無意味に見える演算, § 11 割合, § 12 記号の意味の拡張, § 3 演算の加法乗法, § 14 演算の除法, § 15 言語の意味の拡張

### 第2編 空間

§ 1 境界は場所を占めないこと, § 2 長さは移動しても不変なこと, § 3 図形の特質, § 4 表面上の境界の特質, § 5 平面と直線, § 6 三角形の性質, § 7 円の性質, § 8 円錐曲線, § 9 二次曲面, § 10 三次以上の曲線を作る法

### 第3編 量

§ 1 量の測り方, § 2 量の加法減法, § 3 量の乗法除法, § 4 比, § 5 第4比例項, § 6 面積の拡大縮小, § 7 分数, § 8 面積のズラシ, § 9 円とその面積, § 10 扇形面積, § 11 面積の思想の拡張, § 12 複環の面積, § 13 立体の体積, § 14 角度, § 15 分数指数

### 第4編 位置

§ 1 位置はすべて相対的なものであること, § 2 ベクトルの定義, § 3 ベクトルの加法, § 3 ベクトルの加法の交換法則, § 4 平面上の位置を示す方法, § 6 極座標, § 7 3角比, § 8 匝線, § 9 等角匝線, § 10 対数, § 11 軸式, § 12 複素数, § 13 回転, § 14 回転と平行移動, § 15 ベクトルの乗法, § 16 内積と外積, § 17 3次元空間における位置, § 18 位置ベクトル, § 19 空間の彎曲

### 第5編 運動

§ 1 運動の種類, § 2 進行と位置の曲線, § 3 等速運動, § 4 変速運動, § 5 曲線の切線, § 6 変速度の測り方, § 7 微分法, § 8 量の関係, 関数, § 9 加速度とホドグラフ, § 10 運動の法則, § 11 質量と力

(28) 『*A History of the Theory of Elasticity and of the Strength of Materials from Galilei to Lord Kelvin*』(Vol. 1, 1886年, xvi+936 p.; 1893年のVol. 2の第1部, xiv+762 p, 第2部546 p.)

(29) Issac Todhunter (1820. 11. 23 - 1884. 3. 1) は東サセックス州ヘイスチングスの近くの組合教会派の牧師の子として生れたが、6才の時父と死別。残された子供4人をおかかえて母親は針子学校を開いて細々と生活した。ヘイスチングスの学校では遅進児と取

扱われた。幸いオースチンという奇人な人が開校したロンドンの学校へ転校して、彼は才能を申し出した。オースチンの学校を卒業と同時に、同校の助教となり、同時にロンドンのユニヴァーシティ・カレッジの夜間部に通学した。毎日5哩を歩いて通学する苦学生トドハンターを暖かく指導したのはド・モルガン (Augustus De Morgan, 1806-1871) であった。科学史、科学の文献解題、道德哲学、論理学など、後年トドハンターが関心をもったものはすべてド・モルガンの影響である。1847年ロンドン大学から数学の修士号を授与されたが、ド・モルガンの薦めでケンブリッジ・セント・ジョンズ・カレッジに入り、翌年の数学優等生試験とスミス賞をいずれも1位で通過した。1864年までにセント・ジョンズ・カレッジの特別研究員兼主任講師として、ティト (Peter Guthrie Tait, 1831-1901) や、ラウスを教育した。64年結婚のため、ケンブリッジを去り、そのころから歴史書の執筆を精力的に行なった。それらは『*A History of the Calculus of Variation during the 19th century*』(1861年, XVI + P.530 Dover版, 1960), 『*A History of the Mathematical Theory of Probability from Time of Pascal to that of Laplace*』(1865年 XVI + P. 524, Macmilan) (邦訳、安藤洋美『確率論史、パスカルからラプラスまでの数学史の一断面』現代数学社, 1970年), 『*A History of the Mathematical Theories of Attraction and the Figure of the Earth from Time of Newton to that of Laplace*』(1873年, XXXVI + P. 1008, Macmillan) (この本の第7章, §119までは後藤邦夫・田村祐三による邦訳がある。雑誌『現代数学』(1976.5 - 1977.9)に掲載された) である。

(30) 『弾性論史』の抄訳は、目下、並川宏彦氏を中心とする人たちによって行なわれている。章の目次は次の通りである。

<第I巻>

(I) 17, 18世紀, ガリレオからジラードまで (II) 1800年から1822年までのいろいろな研究 (III) 1820年から1830年までのいろいろな研究, ナヴィエ, ジェルマン, サヴァール, パガニ他 (IV) ポワソン (V) コーシー (VI) 1830年代のいろいろな研究 (VII) ラメ, クラペイロン (VIII) 1840年代のいろいろな研究, ブランシュ, ストークス, ウェルトハイム, ホートン (IX) 1850年以前のサン・ヴナンの研究, (付録のノート)

<第II巻, 第I部>

(X) 1850年から1886年までのサン・ヴナンの研究, §1 捩れについての論文, §2 1854-14年の研究, 屈曲, 弾性の分布など, §3 工業用弾性の研究, 衝撃と可塑性など, §5 クレブシュのつけた註釈 (XI) 1850年代のいろいろな研究, §1 ランキンの論文など, §2 クッファー, ウェルトハイムらの物理的論文, §3 工学的研究

<第II巻, 第II部>

(XII) 年老いたドイツの弾性論研究者たち, §1 フランツ・ノイマン, §2 キルヒホフ, §3 クレブシュ (XIII) ブッシネスク, (XIV) ウイリアム・トムソン卿



## 近代数理統計学史

(31) 『On Plane Waves of the Third Order in an Isotropic Elastic Medium, with special reference to certain Optical Phenomena』 Proc. Camb. Phil. Soc. Vol. 5, P. 296 — 309, 1885年

『On the Generalised Equations of Elasticity and their Application to the Wave Theory of Light』 Proc. London Math. Soc. vol. 20, P. 297 — 350, 1889年

『On the Flexure of Heavy Beams subjected to Continuous Systems of Load. Part I.』 Quarterly Jour. Pure and Applied Math. vol. 24, P. 6 — 110, 1889年, この論文の第II部は L. N. G. Filonと共著で, 同じ雑誌の vol. 31., P. 66 — 109 (1899年) に掲載された。

『Note on Energy in an Elastic Solid』 Mess. Math. vol. 19. P. 31 — 41, 1889年.

『Note on Clapeyron's Theorem of the Three Moments』 Mess. Math. vol. 19, P. 129 — 135, 1890年

『On Wöhler's Experiment on Alternating Stress』 Ibid. vol. 20, P. 21 — 37.

(32) 『*Die Fronica. Ein Beitrag zur Geschichte des Christusbildes im Mittelalter.*』 (xv+P. 141, Karl J. Trubner, ストラスブルク, 1887年)

(33) Henry Briggs (1561. 2. ? — 1630. 1. 26) 1577年ごろケンブリッジ・セント・ジョンズ・カレッジに入学, 81年学士, 85年修士となり, 92年数学の試験官, 講師となる。リナクル (Linacre) 博士のもとで医学の講義をし, リーダー (Reader) となる。ロンドンのグresham・カレッジの初代幾何学教授となったのは, 1596年。航海術の研究をし, 磁石の方位角が分っているとき北極星の高度を求める数表を完成した。1610年ごろには日蝕の研究をする。1615年3月ごろ, ナピアー (Napier) の『驚異的な対数表の記述 (*Canonis mirifici logarithmorum descriptio*)』のライト (E. Wright) による英訳本を見て, 対数計算に取りつかれ, 対数表の改善にはげむ。1617年に『対数, 1から1000まで (*Logarithmorum chilias prima*)』を出し, 1から1000までの数の8桁対数表を発表した。1620年オックスフォード・マートン・カレッジ (Merton College) の幾何学教授となり, 終世この職にあった。1620年『対数計算 (*Arithmetica logarithmica*)』を出し, 1から20,000までと90,000から100,000までの14桁10進対数表を発表した。20,000から90,000までの中間の値の対数は, 数人の分担で計算できるよう, その共同計算のシエーマが提起されている。この本は1628年アドレイン・ブラック (Adrain Blacq) により改訂され出版された。

(34) Robert Hooke (1635. 7. 18 — 1702. 3. 3), 固体弾性の法則の発見者(1660年), グresham・カレッジの幾何学教授になったのは1665年である。この年, 彼は複合顕微鏡を発明している。1674年にはケプラーに先がけて, ケプラー第3法則を発見した。

(35) 『*The Grammar of Science*』 (XVI+P. 493) は現代科学叢書第17巻としてWalter Scott社から1892年出版された。この第1版は1937年 Everyman's Library No. 939

桃山学院大学人文科学研究

(XXV + P. 357)として, E. S. Pearson教授の序文付きで再版された。なおこのEveryman版には, 第2版(1900年)の序文と第2版の第10章, 第11章の要約, 第3版の序文と第5章, 第10章の要約が載せられている。

(36) 『科学の文法』第1章, 要約

(37) ピアソンの科学の分類は次の通りである。

抽象的科学, 弁別の様式

一般的 区分	質 的	論 理 学 ・ 文 字 学 ・ 方 法 学	
	量 的	離 散 量 連 続 量	算術, 代数, 測量理論, 誤差論, 確率論, 統計学 関数論, 微分法, 積分法
空間と 時間に 対する 特殊な 区分	空間(位置に よる区分)	質的(位 置)	記述幾何学
		量的(大き さ)	計測幾何学, 三角法, 測量法
	時間(系列に よる区分)	質 的	観測と記述の理論 (論理学と提携)
		量 的	歪みの理論 (大きさと形の変化) 運動学 (位置の変化)

具体的科学, 無機的諸現象

観念的運動に 帰着するもの	精 密 物 理 学	巨大物理学	機械学, 惑星論, 月の理論	
		分子物理学	弾性, 粘性, 粘着, 音響, 結晶, 地球の形状, 水力学, 気体力学, 潮汐論, 気体分子運動論	
		原子物理学	理論化学, スペクトル分析, 太陽物理学, 恒星物理学	
		エーテル物理学	分子から離れると	放射の理論 (光, 熱, 電磁波)
分子と結合して	光, 熱, 電気, 磁気 (分子構造に関して) たたとえば 分散, 吸収, 伝播, 伝導の理論など			
観念的運動に 帰着しないもの	概要物理学	星雲説, 遊星系の進化 地球の無機的進化 (地質学, 地理学—物理的地理学, 気象学, 鉱物学, 化学)		

近代数理統計学史

具体的科学，有機的諸現象

空間 (場所)	生物体の地理的分布 (コロロジ) 場所と気候との関係による慣習 (生態学) 博物誌 (古い意味での)							
時間  (成長と変化)	非再帰局面 (歴史)	一般的な 種の進化	生命の発生 (系統発生学, 古生物学) 種の起源 自然淘汰と雌雄淘汰の理論					
			体格	頭蓋学, 人類学など				
		特殊な 人の進化	精神能力	言語の歴史, 言語学, 哲学史, 科学,				
			社会制度	文学, 芸術など 考古学, 民俗学 習慣, 結婚, 所有権, 宗教, 国家, 法律の歴史				
	再帰局面 (生物学 動物学)	形態と構造	体形学, 組織学, 解剖学など					
		成長と生殖	胎生学, 両性論, 形質遺伝論など					
		機能と作用	肉体的	生理学				
			精神的	心理学	一般的	天性論, 意識の発生など		
					個人	思惟の心理学, 心霊学		
					群	社会学	倫理学 政治学 経済学 法律学	

(38) 『科学の文法』第8章, 第5節

(39) Ibid. 第8章, 第8節

(40) Ibid. 第8章, 第9節

(41) 第2版はAdam and Charles Black社 (XViii+P. 548) から初版第10章が第12章になり, 新しく第10章, 進化 (変異と淘汰); 第11章, 進化 (生殖と遺伝) を加えて 1900 年に出版された。第3版は第1部, 物理的内容として第2版と同じ出版社から出版された。序文XX+P. 394. 第3版の第2部以下は出版されなかった。第5章, コンティンジェンシーと相関—因果関係の不十分性; 同僚のカニンガム (E. Cunningham) による第10章, 近代物理学の思想が附加された。1927年ニューヨークでリプリントが出た。ロシア語訳 (3版からのもの?) と日本語訳 (第2版による), 仏語訳 (第3版) がある。仏語訳の訳者はLucian March, 出版社はFelix Alcan, XX+P. 507。

(42) Сергєй Натанович Бернштейн (1880. 3. 5 —1968. 10. 26) はオデッサのノボロ

ッスキー大学の解剖学・生理学の講師ナタン・オシポヴィチ・ベルンシュタインの息子。1898年高校卒業後、ソルボンヌと高等電気学校(École Électrotechnique supérieur)に学び、1902—03年にはゲッチンゲンで研究した。1904年ソルボンヌへ学位論文を提出した。それはヒルベルトの第19問題(正則な変分問題の解はつねに必然的に解析的か?)を一般的な2階線型楕円型方程式について解いたものであった。1908年教員資格論文、1913年ロシアでの学位論文を出し、ハリコフ大学の講師、1913年同大教授(1933年まで)となった。1933年からレニングラード大学とポリテクニク研究所で講義、1943年モスコーに転居し、数学研究所に勤務した。彼はここでチビシェフの全集(1944—1951)を編集し、また晩年は自分の全集(4巻)もまとめた。ベルンシュタインはチェビシェフ以来のセント・ペテルスブルク学派の学風と、西欧の数学思想とを結びつけようと努力した。彼の研究分野は、偏微分方程式、関数の最良近似論、確率論であった。1917年に確率論の公理系(フォン・ミーゼス流)を始めて講義した。のちに大数法則の一般化、中心極限定理、マルコフ連鎖、確率過程論、確率論の遺伝学への応用などの基礎研究を行なった。彼の伝記をみても1917年革命勃発時から1925年までの行動は明らかでない。

(43) Jerzy Neyman (1894. 4. 16—現存) はソ連邦モルダヴィア共和国のベンダリーに生れた。1916年ハリコフ大学の数学学位候補者、17—21年まで同大の工学部講師。21—23年にはポーランドのビドゴシュチ(Bydgoszcz) 農業研究所の統計家となった。ワルシャワ大学で学位をとり、23—34年までワルシャワ大学講師、ネンキィ生物測定学研究所長。34—38年ロンドン・ユニヴァーシティ・カレッジの統計学のreaderをつとめ、その後渡米してカリフォルニア大学バークレイ統計学研究所教授、所長。彼の研究範囲は集合論、数理統計学、天文学、生物学、科学哲学、公害問題などにわたる。国際統計協会の名誉総裁、68年合衆国の科学国家賞受賞。

(44) E. S. Pearson『Karl Pearson: An Appreciation of some Aspects of his Life and Work』Biometrika, vol. 28, (1936) P. 213—214

(45) レーニン『唯物論と経験批判論』(寺沢恒信訳, 国民文庫版) 1巻, P. 192

(46) Ibid. P. 115

(47) ピアソン『科学の文法』第2章 § 6, (初版P. 52) (Everyman版, P. 49)

(48) Ibid. 第3章, § 4 (初版87)

(49) 清水幾太郎『現代思想』(岩波全書, P. 98)

(50) ピアソン『科学の文法』第3章, § 4 (初版P. 85—86)

(51) 安藤次郎『カール・ピアソンとニコライ・レーニン』(金沢大, 法文学部論集, 経済篇, 18巻, 1971年)

(以下つづく)