

ビジネスは科学たりえるか

- 漱石の自己本位に学ぶ -

筑波大学大学院ビジネス科学研究科
経営システム科学専攻
椿 広計

0. 枕のはずが

2001年2月に行われた日本科学技術連盟主催の多変量解析シンポジウムで、「多変量解析新世紀へ」という演題で45分話すように依頼された。今日は、そのとき考えた事を少し膨らませて話したい。大体、同シンポジウムでは2000年3月「多変量解析の新しい魅力・実践力新たな多変量データ解析体系による「知=仮説」の成長」でR.A.Fisherの統計モデルへの回帰の重要性について話してしまい、もう話したいことはあまりなかった。このようなご祝儀のタイトルを頂戴すると生来のひねくれが顔を出し、肩透かしを喰わせなくなる。そこで、思いついたのが100年前の新世紀についてならば、少しは景気の良い話もできそうということであった。1900年と言えば、Karl Pearsonがカイ二乗適合度検定を提唱した記念すべき年であり、Fisherの仇役として有名なK.Pearsonの事でも調べれば、45分の講演は何とかなりそうだ。そのとき、以前、誰からか夏目漱石がPearsonの講義を聞いたということ思い出した。実際小生、Pearsonの業績について講義をする際には、「漱石も講義を聞いた」という台詞をこの数年使っている。すぐに、漱石のロンドン留学時期を調べると、まさに1900年~1902年で世紀を超えた留学である。「漱石とPearsonで講演の枕は決まり」と有頂天になったのが、2001年の1月、まさに新世紀野開始のころである。この後、今日まで枕を作るための資料収集に（東北大学電子図書館など）大半を費やすことになってしまった。

この話題は、上記多変量解析シンポジウムで話すだけの資料にする積もりが、2001年の応用統計学会年会でも少し紹介したところ、東京理科大学での講義（2001年6月）応用科学学会の特別のナイトセミナー（2001年12月）並びに年会招待講演（2002年4月）、大分統計研究会（2003年10月）などでも話すはめになってしまった。Splusユーザー会は本来ならば、Splusの利用に関わる話題を用意すべきなのであろうが、気楽な話題に付き合ってくれれば幸いである。

なお、今回の話題については、椿(2002,2003)筑波大学ビジネス科学研究科(2003)も参照いただくと幸いである。

1. 統計科学の勃興期：Galtonの提唱とPearsonの設計

19世紀末のロンドンではまさに統計的方法の勃興の中心である。「統計科学(Statistical Science)」を提唱した、フランシス・ゴルトン(Sir Francis Galton, 1822-1911)は、1850年にアフリカ探検家として精緻な地理情報を採取し、そのキャリアを開始した。1860年代初頭には天気図改良に着手し、「高気圧」という概念に至る。

転機は1859年、13歳年長の従兄、ダーウィンによる「種の起源(On the origin of species)」の発表である。これに触発されたゴルトンは、1865年頃から能力や性質の遺伝について研究を開始した。一連の研究は有名人からのランダムサンプリング、生物測定値の正常範囲決定へのガウス分布利用、相関概念の提示など、統計的方法に支えられた「科学」開発の先駆であり、彼自身がデータに基づく新しいスタイルの科学を意識する事になった。1884年「人間の能力とその開発に関する探究(Inquiries of Human Faculty and Its Development)」の中で

The object of statistical science is to discover methods of condensing information concerning large groups of allied facts into brief and compendious expressions suitable for discussion

「統計科学の目指すところは、大規模な関連する事実の集合情報を、議論に適した簡潔な表現に集約する方法を発見すること」

とした。この定義は、実に簡にして要を得ており、データマイニング全盛の現在でも何ら違和感のない提唱といえよう、まさにこの提唱が20世紀計量諸科学誕生の原点となる。

そして、1900年7月にはKarl Pearson(1857-1936)が、分割表の適合度カイ二乗検定を発表し、データを用いて反証的に仮説実証を行う方法を確立し、統計的方法応用の地平を一気に広げた。実際、安藤(1997)やMangello(2000)を眺めていると19世紀末から20世紀初頭に英国で急激に発展した多変量解析について様々なことを想起させられ、勉強になる。これらの文献を参考に「温故知新」の作業から開始したい。

Karl Pearsonは、1857年3月27日にロンドンで生まれた。ケンブリッジ、ハイデルベルク、ベルリンで、数学、数理解物理学、独文学、哲学、ローマ法などを学び、応用数学・統計に足を踏み入れる以前にも、独文学者や法律家や社会主義活動家としても大成しかけた。1880年には「新ウェルテル」なる文芸作品もLokiのペンネームで出版している。実際、彼は1884年晩春にはケンブリッジ大学の独文学のポストを提供されたが、Wordの仕事に不満を感じ、symbolの仕事に応募し同年6月にはUniversity Collegeの応用数学力学科主任教

¹ 連絡先：文京区大塚3-29-1
tsubaki@gssm.otsuka.tsukuba.ac.jp

授にポストを得る。直後の1885年頃からEdgeworthに影響され統計的方法に関心を寄せはじめた。前半生の曲折はまるで小説のようだが、Galtonも波乱万丈の人生を送ったので、時代性かもしれない。

さて、Pearsonと統計科学を直接的に結びつけたのが、1891年2月から1893年11月までGresham Collegeにおいて夜18時から1時間大衆に公開した38回の一連の講義である。この講義の最初の8回が1892年に第一版が発行される、「科学の文法」*The Grammar of Science*の基となった。この中で既に、Pearsonは、「Man gives law to nature」と発言するなど、この本の出版の時点でひとかど以上の人物であった。

科学の文法第2版は、1930年に我が国でも「科学概論」として翻訳されたが、現在世界各国で基本的文献とされており、UCLAなどでは現役の科学論のテキストとして用いられている割には、閑却された書と言わざるを得ない。一方、「科学の文法」の種本ともいえるべきものは、E. Machの一連の著作であり、Mach自身、「感覚の分析」の第2版序文で、第1版がPearsonに与えた影響を語っている。しかし、Pearsonの面白いところは、この種の科学哲学を統計的方法という体系に基づいて実学化したところである。

さて、科学の文法を第2版翻訳本に従って要約する。

1章「序論：科学の範囲と方法」 科学の適用範囲は、知識のあらゆる部門における真理を確かめることである。科学の正当な領域外に研究分野はない。科学と哲学の分野に区別をするのは、迷妄である。科学的方法是、特定の段階に従う。

- 1) 諸事実の周到かつ精確な分類
これらの事実の相関関係の観察。
- 2) 想像力の支援に基づく科学的法則の発見。
- 3) 自己批判や正常な精神に対して
妥当性を持つか否かの検証。

2章「科学にとっての事実」 直接的印象と、蓄積された印象の結合が「構成物」を形成し、それを「自我の外」へ射影したものを「現象」と呼ぶ。実在の世界とは、この「構成物」であり、物自体ではない（この点は、漱石には支持されたが、唯物論者とりわけレーニンには批判された）。印象の機械的、精神的結合を通じて、我々は「概念」を形成し、推論を行う。これらが、科学の扱う「事実」である。印象から生み出されたものではないものを「知識」と呼ぶのは無意味であり、印象から生成されていないものを「概念」とし、形而上学的命題に適用するのは無意味である。

3章「科学的法則」 科学的法則は我々の印象の連繋を広く簡便に記述したものである。

4章「原因と結果：確率」 原因という用語は、知覚の順序の先行性を示すために用いる。知覚の領域における証明は、確率が高いことを通じて、信念を形成すること。「知る」は、概念に対して、「信じる」は、知覚に対して用いる。

5章から8章は、それぞれ「空間と時間」、「運動の幾何学」、「物質」、「運動の法則」と題され、物理学や幾何学について

批判的検討がなされている。空間と時間とは、現象世界の实在性ではなく、我々が事物を分離して知覚する様式であるとし、この後、古典力学批判を展開し、それらの原理が、原子、分子レベルで成立する保証はないと述べている。なお、当時「科学の文法」を勉強した研究者は多く、アインシュタインも1902年に友人ら4名とこの第2版を読んでおり、1940年のアメリカ科学者会議での講演冒頭で「科学とはわれわれの感覚による経験の混沌とした多様さを、論理的に整合な一つの思考の体系に対応させようという試みに他ならない（アインシュタイン選集、湯川秀樹他訳より）」と述べている。

9章から11章は、「生命」、「進化(変異と淘汰)」、「進化(生殖と遺伝)」が扱われており、従来の形而上学的生物学を批判し、計量生物学的方法論、とりわけ「相関」や「分割表」に基づく研究方法について紹介している。第2版の段階で明確に統計的方法が構築されつつあることを実感するのは、この部分である。

12章「科学の分類」 抽象的科学(知覚の様式を扱う)と具体的科学(知覚の内容を扱う)更に後者は、物理的科学(無機現象を扱う具体的科学)、生物学的科学(有機現象を扱う具体的科学)に分割される。応用数学によって抽象的科学と物理的科学は結ばれ、生物物理学によって、物理的科学と生物的科学は結ばれるであろう。

さて、Pearsonは、38回シリーズの講義で科学の文法の哲学的側面を終えた後、1891年11月18日初めての統計の講義を行った。データのグラフィカル表示と確率や保険数理の考え方の重要性を示唆した講義である。彼は、10000枚のコインを教室で投げ表と裏の枚数を生徒に数えさせることで大数の法則を説明したそうである。11月20日の講義では、「ヒストグラム」が導入された（本当はtimegramとしたかったようであるが、timeをhistoryに転化させたようである）。1893年1月31日の講義では、標準偏差が導入された。ここで、重要なのは、この講義こそ、これらの用語が初めて使われた講義だと言う事である。

最後の、12回の講義が、科学の文法の中の「進化」に関わる部分、すなわち計量生物学の体系の出発点となった講義である。

そして、この一連の講義が終了した直後、1893年10月26日に、彼としては初めての統計学に関する論文（モーメント法）を発表し、この中でガウス分布を「正常曲線」と呼ぶことにした。もっとも、正規分布という用語自体については、1920年代頃には、世の中に誤解を与えた事を後悔していると表明している。1895年頃までには、積率相関係数や単回帰の理論を概ね完成させた。結局、1893年から1916年にいたるまで「進化論への数学的貢献」について19報の回帰・相関理論を中心とした論文を著し、この中で、ピアソン系分布族、相関論（積率相関、重相関など）、回帰論、モーメントによる分布の分類などの主要な要素をその本質的な洞察力で抽出し、今日の変量解析の礎を構築した。ちなみに、行列代数を統

計学に導入し、重回帰係数とその標準誤差を導出したのも Caley の弟子 Pearson の 1896 年の仕事である。

そして、既に述べたように 1900 年にカイ二乗適合度検定を提案し、離散変量の相関論にも踏み込むことになる。

Pearson は、1894 年 10 月から本格的な数理統計学の講義を University College で開始した。最初の聴講生は、Yule を含む 2 名で、彼らが偏相関論の構築を推進した。1901 年には、今日に至るまで数理統計学の代表的学術雑誌である *Biometrika* を Galton, Weldon と共に発刊する。1903 年には統計学研究の拠点としての Biometric Laboratory を同大学に設立し、1911 年には世界初の統計学科(Department of Applied Statistics, 現在は Department of Statistical Science)を創設する。

この節を終えるにあたって再度強調すべき事は、Pearson は「科学の文法」で、科学は、その対象で定義するのではなく、拠るところの方法で定義されること、従って生物、社会、心理、経営にいたるありとあらゆる分野が科学の対象足りえることを主張し、その科学的方法論の中核として、今日の統計的方法を構想したことである(Statistics is the grammar of science)。

1.3 漱石における自己本位の確立

1901 年 5 月 12 日熊本第五高等学校教頭心得であった夏目金之助は、英国留学を命じられ、10 月 28 日にロンドンに到着した。11 月 7 日より、同地の University College で W. P. Ker 教授(1855-1923)の中世英文学などを 2 ヶ月間、世紀を越えて聴講した。しかし、経済的問題と講義への若干の失望から通学を止め、教授から紹介された W. J. Craig (1843-1906)に 1 年間の個人指導を受けた。なお、漱石が不愉快なロンドンを後にするのは 1902 年 12 月である。このように世紀末から新世紀の University College には、Karl Pearson だけでなく、夏目漱石もいた。

ところで、漱石にとっても新世紀は「科学」の時代と考えたようで、「心理的に・・・社会的に文学は如何なる必要があって、存在し、隆興し、衰滅するかを窮めん・・・この一念を起こしてより 6, 7 ヶ月の間は余の生涯のうちにおいてもっとも鋭意にもっとも誠実に研究を持続せる時機なり(1906 年 11 月文学論序)」とある。

ところで、今回、色々文献を当たってみると、ピアソンが漱石に与えた影響の大きさに驚かされるばかりであった。実際、上記「文学論の序の腹案と草稿(1906 年 10 月頃)」が現存する。この腹案の中で、序を構成する 17 項目が列挙されており、その中に「諸家の同説喜と忌々敷事、Crozier, Perason」という項目が含まれている。小生は、この事実を東北大学の漱石文庫に納められている漱石自筆文献から知ったのであるが、2003 年 8 月に青山学院大学文学部の岡三郎(1981)が、この経緯を漱石研究専門家の立場で詳細に検討し、概ね妥当な指摘をしていることに気付いて、流石は専門家と感嘆するとともに、やはり知っていた人はいたのだと、

素人ながら「忌々しく」感じた次第である。

いささか脱線気味ではあるが、10 年計画で文学を統計科学として解明しようとする試みの中で、自己を確立した漱石のロンドン留学時代について小生の解釈を披瀝しよう。

漱石ロンドン留学の一つの転機は、化学者である池田菊苗氏(味の素の発明者)がドイツ留学からの帰り道に英国に立ち寄り漱石と同宿の身となった 1901 年 5 月 5 日以降に胎動する。漱石は池田と「哲学、人生、文学、詩」について議論したうえで、彼を大変尊敬し、漠然とした科学への憧れを感じたようである、ちなみに 1901 年 6 月 4 日には、漱石は Craig の指導を受けた後、古本屋で本を買っている。この中に、Fransis Bacon の「新科学(Novum Organum Scientiarum)」1 ポンド 2 5 シリングが含まれており、英国経験主義に興味を示しはじめている。6 月 19 日付けの手紙に「近頃は英学者なんてものになるのは馬鹿らしい様な感じがする。何か人のためや国のために出来そうなものだとボンヤリ考えている」と書くに至る。池田は、ドイツで W. Ostwald 教授の門下であり、Ostwald こそ Mach と共に、Boltzman の原子実在説を批判した経験主義的観念論の先駆者であり、池田は実証主義的科学の洗礼を既に受けていたはずであり、前年 4 月に第 2 版が出版された Mach の「感覚の分析」などには眼を通していたのではないかと想像される...

8 月 30 日に、帰国の途につく池田氏を送り、1901 年 9 月 12 日寺田寅彦への返書には、帰国した池田氏への賛辞や、寺田も池田氏の教えを乞えとの言と共に、「学問をやるならコスモポリタンのもに限り候、英文学などは縁の下力持、日本へ帰っても、英吉利に居てもあたまの上がる瀬は無之候。・・・僕も何か科学をやりたくなった」との書簡を出す。この直後に、9 月 14 日留学延長が不許可となり、漱石は後一年の留学期間で何をなすべきかについて真剣に悩んだと想像される。実際、江藤 淳氏の「漱石とその時代第二部」を読むと、漱石は、進化論・心理学などの科学的書籍をその後読み漁ったとされている。

漱石蔵書の中に、「種の起源」などに混じって科学哲学書として *The Grammar of Science* の 1900 年版が含まれていることは既に、知られていた。しかし、大英博物館の所蔵品集(18.75 ポンド)と共に「科学の文法第 2 版」を漱石が 2 ポンドで購入したのは正に 1901 年 9 月 18 日のことであり、上記寺田寅彦への書簡の直後であることにお重要性を指摘している文献は、岡(1981)以外に知らない。

「科学の文法」を漱石は直ちに読み始めたと推察されるのだが、その書き込みが漱石全集に収録されており、それを順に追ってゆくと、本書に対する反感が、熱烈な共感に変わる様が観察され大変興味深い。

ピアソンの「科学の文法」の中で、引用頻度の高い序章 3 節 The first Claim of Modern Science, “Modern Science, as training the mind to an exact and impartial analysis of facts, is an education specially fitted to promote sound citizenship” 「近代科学は、事実の厳密かつ公平に分析するマ

インドを要請するのだから、健全なる市民の養成には特に適している。」に対しては、"You leave one important factor out of consideration. Your statement is only partially true,"と批判的である。

更に、第13節 Science and the Aesthetic Judgment の "The laws of science are, as we have seen, products of the creative imagination. They are mental interpretations – the formulae under which we resume wide ranges of phenomena, the results of observation on the part of ourselves or of our fellow-men. The scientific interpretation of phenomena, the scientific account of universe, is therefore the only one which can permanently satisfy the aesthetic judgment, for it is the only one which can never be entirely contradicted by our observation and experience". 「科学の法則は、既に見たように創造的想像力の生み出したものである。科学の法則は、心的解釈である、すなわち、我々とその仲間の観測結果である広汎な現象を要約する公式である。従って、現象の科学的解釈、世界を科学的に説明することこそ、審美的判断を恒久的に満たす唯一のものである。なぜなら、それらは我々の観測と経験に矛盾しえない唯一のものだからである。」に対する反応は、小生には漱石の「文学論」創生のまさしく決意表明に見える。すなわち、"Your reasoning is not quite bad but not well driven at. **I hope I shall be able to state the relation between science and literature with more lucidity in my work**". である(ちなみに、前述した「文学論の序」の中では、「余はここ(注：ロンドン留学後1年)において根本的に文学とはいかなるものぞといえる問題を解釈せんと決心したり」という表明がなされている)。大げさに言えば、小生はこの時点(1901年9月20日±1日)こそ漱石が、残る一年、いや10年計画でなさんとした事業を決意した瞬間と推論する

また、第2章 "Facts of Science" の第11節 "The External Universe" 全体に対して、"Nothing can be more true than this argument on the external universe. **I have been fostering in me just the same opinion for these months**" と記している。ここで述べられているのは、Mach-Pearson の提唱した「直接的印象と、蓄積された印象の結合が『構成された物』を形成し、それを『自我の外』へ投影したものを『現象』と呼ぶ。実在の世界とは、この『構成された物』であり、物自体ではない。印象の機械的、精神的結合を通じて、我々は『概念』を形成し、推論を行う。これらが、科学の扱う『事実』である。印象から生み出されたものではないものを『知識』と呼ぶのは無意味であり、印象から生成されてはいないものを『概念』とし、形而上学的命題に適用するのは無意味である。」という考え方である。漱石は、これに全面的共感を示しているとともに、「数ヶ月間自分が考えてきたことと同じだ」と告白したわけである。

The methods of classification and inference, which hold for sense-impression and for the conceptions based upon

them, cannot be projected outside our minds, away from the sphere in which we know them to hold, into a sphere which we have recognized as unknown and **unknowable**. The laws, if we can speak of laws, of this sphere must be as unknown as its contents, and therefore to talk of its contents as producing sense-impressions is an unwarranted inference, for we are asserting cause and effect – a law of phenomena or sense-impressions – to hold in a region beyond our experience. 「分類、推論法は、心象と心象を基礎にする概念に対して有効なのであって、その有効な領域を離れて、我々の心の外へ、すなわち、未知かつ**不可知**と認識している領域へ射影することはできない。この外界での法則(それを法則と呼べるのなら)は、その内容と共に未知とならざるを得ない。従って、その内容を心象を生成するかの如く語るのは、保証されていない推論である。なぜならば、我々の経験を越えた領域で成立する因果関係(現象あるいは心象の法則)主張していることになるからである。」に対しては、goodの一言である。

なお、漱石の蔵書の書き込みは、辛辣なものが多いのだが、その中で、著者を You と呼んでいる例は稀で、ピアソンとシヨッペンハウエル位である。

これに関連して、9月22日付けの妻への手紙も、「科学の文法」から受けた漱石のインパクトを端的に表現したものである事が読み取れる：「近頃は、文学書は嫌になり候。**科学上の書物を読み候。当地にて材料を集め帰朝後一巻の著書を致す積もりなれど、おれの事だからあてにはならない。只今本を読んでいると、切角自分の考えた事がみんな書いてあった。忌々しい。**」とある。この手紙の時期と、漱石の external universe に対する書き込み、「文学論の序」の腹案にありし、「Pearson を巡る、**忌々敷**」ということが全て符合しているのである。そして、10月上旬には Craig 氏による個人教授を断る。以後、漱石はその全てをかけた研究の中で、はたから見れば神経衰弱と狂気に思える研究に支配されてゆく。

上記、unknowable を巡る漱石のロンドン時代の大学ノートへの記述の多くは「科学の文法」を勉強しながら、要点を書きとめたものと考えられる。

「人間の全ての知識は、『感覚的経験』から始まって、『知性』(連関性を利用して作用を制御すること)を経て『知覚』となり、『概念』に達する。データというものは、全て感覚的印象なのである。観察や実験で得られた印象(データ)を分析し、抽象化し、さらに総合し、一般化し、分類することで法則ができる。これが科学である。それでは、科学では経験以外のことを前提にすることはないのであるだろうか。科学が分類や一般化によって法則を導くのは、実用的便宜性からである。実用的便宜性とは、過去から未来を予測できることである。経験的に得られた公式を経験外に適用することで手間が省けるのである。この便宜性から一般化とか法則といったものが『(人間によって)生み出された』というのが事実である。(中

略)従って、科学は対象の均一性の仮定の上に成立する。均一性の仮定を疑えば科学の基盤は崩れる。次に科学は合理的想像としての仮説を許容する。対象の均一性の仮定は法則を適用するときに必要なのではない。法則を一般化するとき未知変量 x の作用が、そこでも存在するものとした仮説的法則を作るために必要なのである。昔から、発明家は想像から示唆を得て、その後に検証を行った。検証が難しくても、この仮説的法則が成立する確率が高ければ、その確率に比例して法則は有効である。(小生の拙い現代語解釈)

Pearson は、この種の手続きに従うものが科学となることを主張し、どのような対象も科学となるとした。こうして、生物、経済、心理、生産といった分野が「統計科学(計量XX学)」として一斉にスタートしたわけである。ちなみに、上記の原文は、Data とか probability といった言葉が当時の日本人によって語られた興味深いものなので、下記に引用する。ご関心のある方は是非、村岡偏(1976)で原文に当たられたい。

「Spencer は、Philosophy を define して the science of the highest generalisation とせり、同時に first cause として、the unknowable なる者を建立せり。人間の凡ての智識は、sensation の experience に始まって、intelligence (association にて action を control する)より perception に移り、conception に至る。

Data を云えば悉く sense impression なり。Observation 又は experiment にて得たる impression を analyse し、abstract し、又これを synthesise し、generalise し、classify して law となす。是 science なり。

然らば、science に在っては、experience 以外の者を assume することなきか? 答えて云う、science にて、classify し、generalise して law を deduce するは、practical convenience あればなり。practical convenience ありとは、過去を以てて未来を推すことを得るなり。Formula を経験以外の formula に apply して手数を省くを得ればなり。事実より云えば、此便利あるが為に generalization を生じ、law を生じたるなり。若しこの便宜なければ、実際概括の念は人間に発達せざる可く、又発達せりとも life を direct する上に於いて何等の機能なかる可し。

(中略)次に science は合理的の imagination を許す。是 hypothesis なり。即ち law を apply するときに uniformity of nature を apply せずして、law を generalise するときに unknown quantity x の action を exist する者と認めて hypothetical law を造る。此故に此 law の成立するや否やは、 x の exist するか否かに depend する。古来の発明家は皆 imagination によりて、suggestion を得、然る後にこれを verify せり。Verify し難しと雖も、probability 多ければ此 hypothetical law は、其 probability の程度に proportional に valuable なり。

次に science は理想を許す。(中略) idealisation は、煩瑣にして negligible なる factor を eliminate するに必要なり。これを eliminate せざれば、非常な不便なればなり。而して、此 ideal の起こりは、経験し得る幻像を generalise して、経験し得ざる limit 迄 stretch せる者なり。しかし、経験し得る possibility ある者なり。経験と同じ幻像の category 中に存在すべき者なり。

今 unknowable なる者は assume すべきかの問題に達せり。

- (1) 此 unknowable なる者は experience したる者なし、
- (2) 此 unknowable なる者は experience し得る見込みなし。(中略)
- (3) 之を assume したればとて、何の利益もなし。(中略)
- (4) 是 assumption より生ずる弊は、経験に属すべき物をも、経験せずして独断するにあり。(後略)

さて、英国滞在中の大学ノートの中で、夏目は明確に「文藝」を記述するモデル(測定モデル)と、このモデルの諸要素が「文藝から得る喜び(Pleasure)」に影響する関係を記述したモデル(構造モデル)とを提示している。

構造モデル構築の第一歩として、彼は、今日計量経済学で用いられる「生産関数」接近を用いる。すなわち、「喜びは、投入されたエネルギーに比例する」というものである。一方、文藝を読む全エネルギーに対してある部分を読むエネルギーの比率を考えると、その比率が小さいときの「喜び」の質は、「容易さ」、「平明さ」、「統一性」といったものが主体となっている。しかも、この感覚は人それぞれとなる場合があり、普遍的なものとはいえない。一方、この比が大きくなると「力強さ」、「新奇性」、「ある程度の難解性」といった「喜び」が生じてくるが、こちらは普遍的なものに近い。勿論、この比が大きすぎたり、小さすぎたりすると「喜び」の水準は劣化するとしている。この種の現象を説明するために彼は、文藝とは $F+f$ と定式化する。ここで、 F が普遍的観念、 f が付随的情緒としている。これは、現在の「因子分析(Factor Analysis)」用語で言えば「共通性」と「独自性」である。 F と f によってあるいはその均衡によって駆動される「喜び」があるとして、今度は「喜び」や「苦しみ」を分類するといった具合で論が進むのである。

現在、仮説検証型統計科学的方法の第一歩は観測データやそれから構成される概念間の定性的構造を「パス・ダイアグラム(Path Diagram)」と呼ばれる「矢線関係」で整理することである。の出発点の概念が「原因」、到達点の概念が「結果」とするのである。著者の所属する社会人大学院での経営実証研究の大半もこの種の定性的因果モデリングから出発し、対応する調査データを収集分析し、仮説の整合性を確率的に検討している。もっとも、「夏目モデル」は、文芸作品自体に起因する悦楽、文芸作品を解釈しえる読者自身の実力に起因する自己満足など種々複雑な関係が含まれており、その全貌を表現することは筆者の力ではできない。しかし、大胆に

簡略化したパス・ダイアグラムは、次のようなものである。

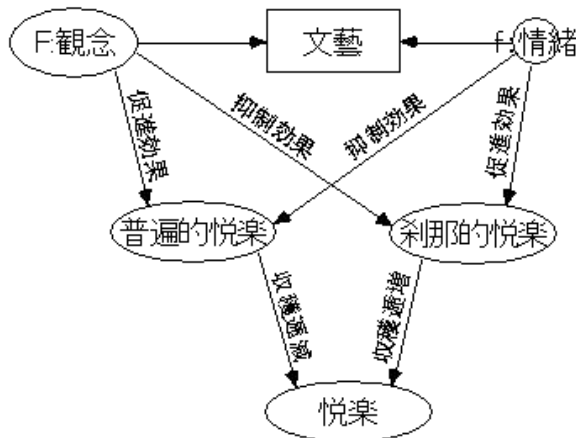


図1 夏目モデル

F と f とのバランスが全体としての「悦楽」を最大化することとなる。「普遍的悦楽」は、論理や倫理に基づき多くの人に共通の「悦楽」である。これを充足させないと「ナンセンス」な文藝として総合悦楽を劣化させるが、充足が進むと効用がすぐに飽和してしまう(効用逓減)。一方、「利他的悦楽」は、「美的」なものであり、これが充足して無くても、文意自体は通じ、総合悦楽を大きく劣化させることはない。しかし、この充足が進むにつれて、一部の読者の独自性と相乗作用を有し、彼らに対しては急激に効用が増大する性質を持つ(効用逓増)なお「独自性」の大小が「悦び」に影響を与え得るといのは、統計モデルとしても斬新である。

かくして、帰国後 1903 年に東京帝国大学英文科で行った漱石の講義が公式、例えば「感情 - 面白い = (凄愴 + 幽憤 + 悲哀 + 等) + (これらの順序、排列、強弱、緩急、発展、消長の具合) 文学評論第一編、批評的鑑賞の態度」や図表を駆使したものとなったこと、今日まで何故 F を用いたが謎とされていると主張する文学者のいる(これも当時の大学ノートには focal idea の略と記されている)「凡そ文学的内容の形式は (F+f) なることを要す。F は焦点的印象又は観念を意味し、f はこれに附着する情緒を意味す。文学論第一編、文学的内容の分類第一章、文学的内容の形式」などは、当時の学生にはどのように感じられたのだろうか。

漱石の「科学」に対する帰納的把握が端的に表れているのは、やはり英文科における講義録「文学評論第一編、科学と文学」の中の次の一節である。これまた大変長い引用で恐縮なのだが、100 年前の新世紀を代表する知識(少なくとも統計家にとっては)を簡潔にまとめた表現と信じるので載せる：

「その道の人は科学をこう解釈する。科学はいかにしてということすなわち How ということを研究するもので、なにゆえということすなわち Why ということの質問には応じかね

るといのである。たとえばここに花が落ちて実を結ぶという現象があるとすると、科学はこの問題に対して、いかなるプロセスで花が落ちてまたいかなるプロセスで実を結ぶかという手続きを一々記述してゆく。しかしなにゆえに花が落ちて実を結ぶかという問題は棄てて顧みないのである。(中略)

さてこのいかにしてすなわち How ということを解釈すると、俗にいう原因結果という答えが出てくる。しかしまえに述べたようなわけだからこの原因結果とはある現象の前には必ずある現象があり、またある現象の後には必ずある現象が従うという意味で、甲が乙をしかならしめたなどという意味ではないのは無論である。

それでこの原因結果を探るには分解をする。一つの現象をとって『いかにして』ということを知るには、それが複雑な現象であればあるほど『いかにして』ということを知りにくい。知ったと思うても分解を経た上でないと常に間違う。だから人間はその場合とその時代に応じてでき得るかぎりの分解を企てる。

分解をしてある微細なことについて『いかにして』ということが分かると、つぎにはこの零細なる事実をたくさん集めて比較してみる。そこで総合ということが始まる。総合とは同じような事実をたくさん集めて『いかにして』という点においてみな一致していることを見ることである。で総合ができれば、これから一つの法則ができるわけである。

それから総合をしてみても『いかにして』という点においていろいろな場合が一致しなければ分類ということができる。まずざっとこんなふうで科学はできる。」

この講義にも、小生は、「その道の人」としての Pearson の影を感じるのだが、いずれにせよ「科学」を「統計科学」に置き換えれば、上記の文章は今日、統計家が考えている「統計モデル」による現象の近似プロセスと何ら変わることがない。現実には、この一連の講義は学生の支持を受けず、またその試験成績も惨憺なものであり、漱石は帝国大学に辞表を提出するほどであった(このときは、一応遺留される)。しかし、その後ほどなく漱石は、「余にとっては、これほどの仕事を成就しただけで満足なり。読者にはそこばくの同情あらん。」と述べて、未完の「文学論」を刊行し、「計量芸文学」の体系化を棄てて、その理論を实践する人となったのである。

小生、漱石の創作を云々することは出来ないが、彼の作品が彼の構想した「文学」の射影ではないかというようなこと、彼がを漠と感じている。最後に、有名な「私の個人主義」の中で、漱石が啓示を受けた瞬間に関する記述を引用しよう。

「私はそれから文藝に対する自己の立脚地を堅めるため、堅めるというよりは建設するために、文藝とはまったく縁のない書物を読み始めました。一口で言うと自己本位という四字をようやく考えて、その自己本位を立証するために、科学的な研究や哲学的の思索に耽りだしたのであります。中略、私はこの自己本位という言葉を自分の手に握ってからたいへん強くなりました。彼ら何者ぞやという気概が出ました。今

まで茫然と自失していた私に、ここに立って、この道から項行かなければならぬと指図してくれたものはじつにこの自己本位の四字であります。中略、著書その他の手段によって、それを成就するのを私の生涯の事業にしようと考えたのです。」

3. ビジネスは科学たりえるか

漱石の留学から 100 年を経て、ビジネス科学を謳う大学院に奉職する統計家としては、ピアソンの提唱した統計科学的方法に基づいて、「ビジネスを科学とする」ための教育・研究を行わなければならないと考えている。

今日は、ビジネスの統計科学の入り口について簡単に紹介しよう。

Gilchrist(1984)は、その序文の中で概略次のように述べている。

「過去 3 - 40 年にわたって、社会科学の多くの分野で定量的モデルの構築と使用が進展した。科学、技術への定量的モデル適用については更に歴史を遡ることができるのだが、近年になってなお長足の進歩が見られた。これらのモデルについては数学的側面のみが強調され続けてきたが、純粋数学的接近は非現実的なモデルを進展させる危険性もある。モデルを現実近づけるためには、観測によって得られた証拠を考察し、不可避な「不確実性」を認知することが必要である。統計モデリングの主要な関心事はこのデータとモデリングに内在する不確実性の役割を調べることである。(中略)ハイレベルのモデリングを行うには高度な数学的手法が必要だが、これら手法の背後にある概念は非常に単純な原理に基づくことも多い。また、そのような概念は単純な例題で説明することが可能である。(以下略)」

3.1 ビジネス科学の法則とモデルの入口

企業の人件費 x と企業の売上 y の間には「法則」を作り出すことができるであろうか？統計科学とは別に理論に基づく思考を行えば、少なくとも次のような定式化は可能であろう。

理論に基づく演繹的思考：

- a) $x=0$ ならば $y=0$
- b) x が増大すれば y も増大する傾向があるが、予測不可能な不確実性、すなわち偶然的な変動がある。
- c) x が倍になれば、近似的に y も倍近くなる。

モデルの候補と演繹的考察の整合性

- i) $y=x$
- ii) $y=x+e$
- iii) $y=x+\text{定数}+e = x + \mu + e$
- iv) $y=\text{定数} \times x + e = \log x + e$
- v) $\log y = \log x + \text{定数} + e$
 $= \log x + \mu + e$

これに対して、実際に現象を観察してみるとどうなるであろうか？

3.2 統計ビジネス科学の基礎：現象の観察

下の図 2 は、1996 年の我が国の上場企業 2091 社の売上高を縦軸に人件費を横軸として打点したものである（「散布図」と呼ぶ）。

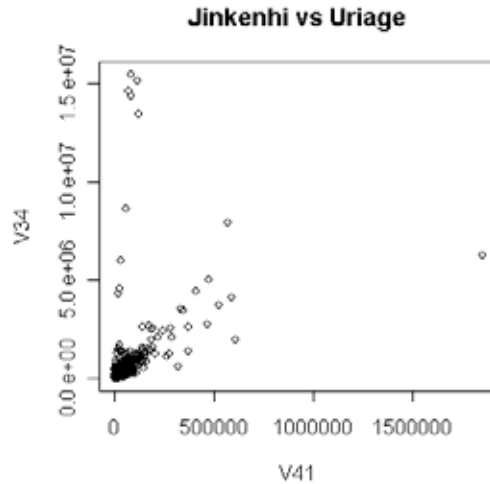


図 2 散布図、横軸：人件費、縦軸：売上
単位はいずれも（100 万円）

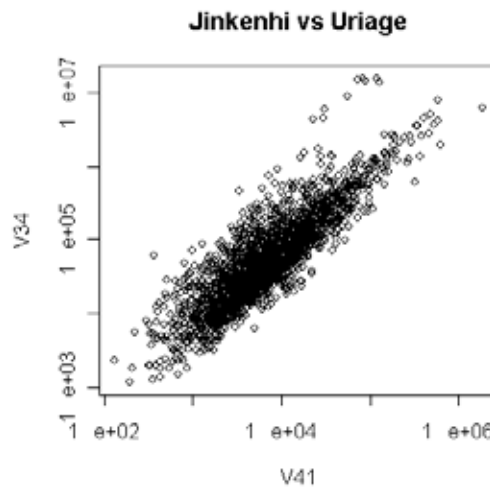


図 3 散布図(両対数表示)
横軸：人件費、縦軸：売上
単位はいずれも（100 万円）

図 2 は、あまりきれいな関係に見えないが、図 3 については、厳密な関係ではないが、かなり明確な右上がりの直線関係があることに誰もが気づく。これに式をあてはめると（回帰分析、理屈は省略）

$$\log_{10} \text{売上高} = 1.07 + 0.95 \times \log_{10} \text{人件費}$$

誤差の標準偏差 = 0.31

となる。

人件費が倍になっても、売上は僅かに倍にまでは伸びないということである。しかし、演繹的な思考で候補としたモデルの中で、(ハ)よりは(ホ)の方が実際の法則に近いということである。漱石先生の言う「分解」と「総合」の第一歩は、こうしたもので、人件費という投資が原因で売上という結果が生じているように現象が見えているということになる。

「売上」は、そんな単純に決まるわけではない「複雑」さを持っているはずだから、漱石先生に従い我々は分解と総合を進めなければならない。そこで、「売上」の見かけ上の原因と考えられる変数として、些か単純ではあるが企業の資産と負債を追加してみる。そうすると、次のような式が導かれる。

$$\begin{aligned} \log_{10} \text{売上高} &= 0.31 + 0.29 \times \log_{10} \text{人件費} \\ &+ 0.45 \times \log_{10} \text{資産} \\ &+ 0.26 \times \log_{10} \text{負債} \\ \text{誤差の標準偏差} &= 0.20 \end{aligned}$$

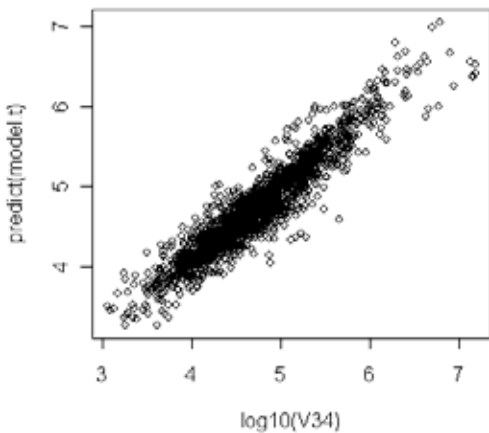


図4 売上高とその予測値
表示は両対数

この式による売上の予測(対数)を縦軸に、売上の実測値を縦軸にプロットしたのが、図4であり、人件費の情報だけで売上を予測するよりは、誤差も2/3位小さくなっている。また、上の式の係数を足し算すると $0.29+0.46+0.26=1.01$ と非常に1に近づいていることがわかる。このことは、人件費と負債と資産を全て2倍にすると、会社の売上はほぼ2倍になるという関係式がビジネス科学の「法則」として作れる可能性を示唆している。

しかし、現実にはこの関係「いかにして」ということが完全に一致しているというのは強引に思えるであろう。ここでも漱石先生の助言に従い、むしろこの関係式が成立していない企業を調べる。つまり、この近似法則による売上予測値と実際の売上に大きなずれがあった企業を抽出してみる。

実際の売上が、予測された売上より著しく低い企業名は次の通りである。

	V1	V34	uriageyosoku
9	Chugai Mining	4516	18450.321
548	Green Cross	18149	76328.233
1789	Keisei Electric Railway	87654	371997.699
1801	Nankai Electric Railway	117487	527055.665
1803	Kobe Electric Railway	18709	100470.790
1807	Sanyo Electric Railway	20798	103287.991
1945	WESCO	3179	14753.258
1954	Koshien Tochi Kigyo	1783	8337.998

逆に実際の売上が予測された売上より著しく高い企業名は次の通りである。

	V1	V34	uriageyosoku2
1500	ITOCHU	15491756	2608341.67
1501	Marubeni	14659263	2420678.00
1502	TOMEN	6018589	1008104.61
1503	Nichimen	4550632	941958.82
1518	KANEMATSU	4313403	753725.61
1528	CHUO GYORUI	192781	23506.94
1529	mitsui & CO.	15182013	3325917.97
1536	TOHTO SUISAN	149232	22868.48
1537	TSUKIJI UOICHIBA	129734	21311.29
1539	OSAKA UOICHIBA	306496	51772.65
1542	DAITO GYORUI	168806	25984.66
1548	SUMITOMO	14388659	83078.05
1557	Nissho Iwai	8688598	1796016.10
1564	TOKYO SANGYO	459118	38630.79
1625	CHUBU SUISAN	74260	14048.62
2090	SHINKO GYORUI	76341	11268.29

この結果から、漱石先生の言う「分類」というニーズがあることが分かる。つまり、「運輸業(鉄道)」や「商業」を支配する法則は違うのではないかということである。

商社など180社について、予測式を求めなおすと、

$$\begin{aligned} \log_{10} \text{売上高} &= 0.02 + 0.27 \times \log_{10} \text{人件費} \\ &+ 0.59 \times \log_{10} \text{資産} \\ &+ 0.25 \times \log_{10} \text{負債} \\ \text{誤差の標準偏差} &= 0.21 \end{aligned}$$

となり、資産にかかる係数がかかなり大きくなっており規模の効果を享受する産業となっていることが分かる。

一方、運輸産業(50社)は、

$$\begin{aligned} \log_{10} \text{売上高} &= 0.22 + 0.73 \times \log_{10} \text{人件費} \\ &+ 0.57 \times \log_{10} \text{資産} \\ &- 0.29 \times \log_{10} \text{負債} \\ \text{誤差の標準偏差} &= 0.14 \end{aligned}$$

となる。

この230社を除いた集団の予測式(法則)は、

$$\begin{aligned} \log_{10} \text{売上高} &= 0.28 + 0.38 \times \log_{10} \text{人件費} \\ &+ 0.23 \times \log_{10} \text{資産} \\ &+ 0.41 \times \log_{10} \text{負債} \\ \text{誤差の標準偏差} &= 0.17 \end{aligned}$$

となり、全産業で求めた予測式（法則）よりも予測の精度が向上しているし、係数もかなり変わっている。

このように「分類（層別）」という操作を適切に行いながら、便利な法則を作ってゆくのがビジネスを科学にしてゆく一つの方法論ということになる。統計的には極めて初等的なことに過ぎないが、この種の基本操作が科学の作法（ビジネス科学研究科編、2003）なのである。

4. プロデューサーと監督

竹内啓先生は、1981年1月22日の講義「R.A.フィッシャーの統計学」の中で「科学としての統計学と言うものが、もしあるとすれば、現在できているもののおよそ70%くらいはフィッシャーが作ったのだと私は思っています。残りの30%はどうかというと、20%くらいをK.ピアソンが作って、10%くらいをガウスが作ったと良いのではないかと思います。中略、K.ピアソンもかなり作っていて、20%というのは彼には悪いかもしれませんが、フィッシャーを含めてK.ピアソンのことを悪く言う人はかなりいますが、私はK.ピアソンも相当偉いと思います。『K.ピアソンは大標本主義者で、フィッシャーが小標本で厳密にして、それを数学的にキチンとしたのがネイマン・ピアソンで、それがワルドによって発展させられた』等というような議論が20～30年前にありました。あまり悪く言うと、そんなことを言った人に申し訳ないのですが、その当時の日本の統計学の理解がその程度だったと思ってもよいので、それは全然間違いであり、そんなことはないのです。大標本論とか小標本論というのは科学としての統計学からみればどうでも良い事です。（竹内、大橋 1981）」

小生の考えは、「確かに Fisher は偉大な監督として統計的方法という作品の大半を創造した。しかし、この作品の辣腕プロデューサーとして Karl Pearson（あるいは Galton）の業績をとらえることができる。」というものである。監督とプロデューサーの不仲は滑稽なくらいであるが、ディズニーが死してもディズニー映画がそのイメージを残しつつ創造され続けている、そんな確かな概念設計を Pearson からは感じる。Pearson らが強烈に認識していたのは、「科学」構築のためのシステム確立のニーズであったと思う。その企画意図が、統計家を監督として統計的方法を、科学者を監督として計量科学諸分野を形成させたと考える。我々は、どのようにして次世代の「統計科学」についての企画を立案できるのであろうか？そもそもその必要はあるのだろうか？

漱石先生に相談したい気分である。

参考文献

Galton, F (1889) Co-Relations and Their Measurement, Chiefly from Anthropometric Data, *Proc. Roy. Soc. London*, 45, 134-145.

Mangello(2000) Karl Pearson, in *Encyclopedia of Biostatistics* ed. by Armitage and Colton, Wiley.

Pearson, E.S. ed.(1948) *Karl Pearson's early statistical papers*, Cambridge University Press.

ピアソン著、平林訳(1930)科学概論、春秋出版社

安藤洋美(1997)多変量解析の歴史、現代数学社。

圓川隆夫(1987)多変量データの解析、朝倉書店。

岡三郎(1981)夏目漱石研究第1巻、意識と材源、国文社。

竹内啓、大橋靖雄(1981)統計的推測 - 2 標本問題、日本評論社。

筑波大学ビジネス科学研究科編(2003)ビジネス数理への誘い、シリーズビジネスの数理第1巻、朝倉書店。

椿 広計(2002)ビジネスは科学たりえるか、- ビジネスの統計科学的側面、応用科学学会誌, Vol.16, pp.26-30.

椿 広計(2003)ビジネスと統計科学、やさしい統計講座第1回、日経広告手帖, Vol.47, No.1。

椿 広計(2003)科学の文法のインパクト：文藝は科学たりえたか、やさしい統計講座第2回、日経広告手帖, Vol.47, No.2。

椿 広計(2003)データからビジネス法則を作る、やさしい統計講座第3回、日経広告手帖, Vol.47, No.3。

夏目漱石 文学論、文学評論、文学論の序、書簡集等（夏目漱石全集なに収録）

村岡勇編(1976)「漱石資料-文学論ノート」岩波書店。

本稿は、上記の椿(2002、2003)、筑波大学ビジネス科学研究科(2003)などを編集して再構成したものである。該当部分の引用は原著に戻って行われた。ただし、漱石の自己本位の確立に関する部分は、まだ公刊していないので、本文を引用されたい。