

タイトル	マーケティングにおける推測統計学活用に関する覚え書き：有意水準5%の出自を中心に
著者	黒田，重雄
引用	北海学園大学経営論集，4(2)：101-111
発行日	2006-09-30

マーケティングにおける 推測統計学活用に関する覚え書き

— 有意水準5%の出自を中心に —

黒 田 重 雄

1. はじめに（本稿では何が問題か）

ビジネスは、時々刻々の意思決定の連続であると言っても過言ではない。そこでは、経営トップが、次々に起こる問題の一つ一つに対して、これまた多くの選択肢の中から最も適切と思われる情報や戦略を速やかに選び取り、すばやく意思決定に反映させていかなければならない。

調査に基づいて、「日本人がリーダーに求めるのは、決断力ではなく判断力である」と書いたのは、林（知）（1995）である⁽¹⁾。すなわち、

「決断力とは、素早くものごとを決定し、実行する力だが、判断力は価値判断の力であって即決力ではない。ものごとの判断を的確にすることができ、しかも人情味があるというのが、日本人の求める理想的リーダー像の一つである。これはいまのところ、まったく変わる気配のない事実である。となれば、こうした日本人好みのリーダーシップをもつ者が、いかに力をつけていくかというところにこそ課題がある。本格的な国際社会で日本が活躍していくには、そのための覚悟と大きな工夫が必要といえるだろう。」

一方で、近年の相次ぐ企業不祥事からコンプライアンス（Compliance：法遵守経営）やCSR（Corporate Social Responsibility：企業の社会的責任）への関心が高まりをみせ

ている。しかし、その一方で、そうした課題に取り組む経営者の姿勢に対して少なからず問題点が指摘されている。例えば、なぜCSRに取り組むのかという問いに対して、多くの場合、「現行社会の要請だから」や「グローバルスタンダードだから」という答えが返ってくるからである。CSRのような企業の倫理的側面に対しては、普段から内発的に検討しておくべき事項であり、「人まね」や「貴方任せ」で行うものではないということからきている。こうした点から例えば、日野（2006）のように、石田梅岩を例に取りながら企業は「自社の社会的責任を、自分の言葉で他者と共有できるようになることだ」という説もでてくるのである⁽²⁾。

ところで、こうした「判断」の伴う事柄は、マーケティング問題には頻繁に登場する。

筆者は、現在、本学経営学部で「マーケティング・リサーチ」を講義している。その内容は、かつて、フランク＝グリーン（1967）が「マーケティングに必要な計量技法」について書いていたことを学生に理解させることを念頭に置いている⁽³⁾。

「組織における意思決定とは、いくつかの行動選択肢の中から一つを選び取ることである。その決定を経験や勘ではなく、出来る限り科学的に下したいと考えた場合、一般には、統計学的な意思決定手法が援用される」。

すなわち、ある特定の問題を抱えた企業が、

マーケティング・リサーチを行うのは、その問題を解決する（意思決定する）に適した情報を得るためである。そして、リサーチ結果を検討するに際して、信頼性を検証するための「適切な情報」を収集することになっている。また、経験的測定には、二つの基本的な特性、信頼性と妥当性があると述べたのは、カーマイン＝ツェラー（1979）であるが、この「測るべきものを測っているか」を考慮する妥当性の問題も重要であることを考えさせるようにしている⁽⁴⁾。

今日、統計学は、人間や組織の意思決定の基礎となる基準をつくったり分析したりするのに非常に大きな貢献をしており、とりわけ、検定の理論は、組織の意思決定に重要な役割を果たしてきている。

マーケティングにおいても、頻繁に発生する意思決定問題に対処すべく統計学的手法の援用を図っているが、その際、意思決定者の意思決定基準については、ほとんど問われることはない。それどころか、決定基準に関しては外部任せと言っても過言ではない状況にある。その大きな理由としては、有意水準なるもの（例えば、5%とか1%とか）は、統計学という学問分野において既に決まっているものであり、一般的にその線で経営意思決定を下した方がよいのだという認識が広がっているという見方が有力である。

しかしながら、こうした態度の意思決定者は優柔不断のそしりを免れないと考える筆者が、有意水準の既決の認識は誤りであること、経営意思決定者はコンプライアンスやCSRの場合と同様に自己の意思決定基準を持つ必要性のあること、を示したいというのが本稿の目的である。

経営を倫理的に行うにしろ、科学的に行うにしろ、意思決定者が自分なりの意思決定を下せるようにすべきと言うことである。

そのため、本稿では有意水準の出自^{しゅつじ}についての考察を中心としている。つまり、上記さ

れた統計学者等によって用いられてきた有意水準（または、信頼係数）は、世界の中のある限定された地域で受け継がれてきた「非常に少ない」や「とてつもなく多い」といった言葉を数量的に表現したものに過ぎないということを解き明かす予定である。

2. 企業における意思決定問題

本稿は、推測統計学において世に言う、R. A. フィッシャー対 J. ネイマン論争における「確率（有意水準）」や「区間推定」問題そのものをめぐって議論しようとするものではない⁽⁵⁾。

検討すべきは、如何にして、有意水準5%がでてきたのかの解明であり、結果的に、それとの関連で、組織意思決定者は独自の判断基準を持つべきことを提起することである。

換言すれば、企業の意思決定者は、自己独自の有意水準（例えば、10%とか15%とかでもかまわない）を持って決定に臨むべきであるということである。

そのためまず最初に、経営の場面において如何なる活用例があるかを見ておこう。以下の(a)(b)がある。

(a) 30年以上も前に出版された統計学の標準的なテキストの『統計学入門』（有斐閣双書、1973年）において、統計的推論が決定の問題に応用されることがきわめて多くなったと書かれている⁽⁶⁾。そこで検討されている例は以下のようなものであった。

あるデパートでは通信販売のために1年に何万通ものダイレクト・メールを出している。過去においてはダイレクト・メールに対するお客の反応率（受注の割合）は、10%であった。このデパートの経営者は、ダイレクト・メールの方法を「新しい方法」にかえて効果（反応率）を高めることができないかと考え

ている。

(b)次に、ある製品を作っている企業があって、二つの市場にアプローチ使用とする場合、もし、二つの市場間に違いがあるとなれば、それぞれの市場に見合った製品・サービス仕様が提供される必要があるというのがマーケティングの基本である。きめ細かい地域戦略の必要性を強調するエリア・マーケティング実践の一側面である。次のような広告効果の問題例がある⁽⁷⁾。

ある会社の担当者が行った調査で、東京と大阪でのある新製品Aの使用率はそれぞれ30%と20%という結果が出たとする。この10%の差から、社長へのプレゼンで「東京と大阪での新製品Aの使用率には差がありました。」と言い切ることができるか。

以上の例は、ビジネスにおける典型的な推測統計学の「検定」問題例であり、注にあるそれぞれの文献にその解法が示されている。

3. 推測統計学はどのような仕組みになっているか

上記(a)(b)の統計学的処理（この場合は統計的検定問題である）を行うに際して、典型的に使用されるのは有意水準（または信頼係数）である（検定の場合の有意水準を使った処理については、森田等（1974）を参照のこと⁽⁸⁾）。

ここからは、この有意水準についての考察である。

大標本におけるJ. ネイマン＝K. ピアソンやR. フィッシャー流の推測統計学において、母集団平均（母平均）の推定の方法としてオーソドックスにみられるのは、「区間推定」である。

3-1. 区間推定問題例（講義で使用した計算例）

まず、例題を検討してみよう。

標本データから集計したところ以下の結果を得た。母集団は正規分布するとして母平均を信頼係数95%（あるいは、有意水準5%）で推定せよ（母分散は既知）。また、信頼係数99%（あるいは、有意水準1%）ではどうなるか。

この場合、データ数100、平均6.784（%）、分散0.244（標準偏差0.494）としている。

3-2. 検討方法

正規分布する母集団から得られた標本より、母平均 μ を信頼係数 $(1-\alpha) \times 100\%$ で推定する。データ数を n 、標本平均を $\bar{x}$ 、分散を σ^2 、 $u_0 = (\alpha, n)$ （ここで、 α は有意水準、 n は標本数）として、信頼区間は以下で与えられる。

$$\bar{x} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}} u_0 \leq \mu \leq \bar{x} + \frac{\sigma}{\sqrt{n}} u_0$$

（ただし、ここでは、 n は大標本としている。小標本の場合については、例えば、刈屋・勝浦（1994）に展開されている⁽⁹⁾。）

3-3. 結果

データから $n=100$, $\bar{x}=6.784$, $\sigma=0.494$ であるが、信頼係数95%のときの u_0 は、

$$u_0 = 1.96$$

母平均の95%信頼区間は、以下のようになる。

$$6.688 < \mu < 6.880$$

また、99%信頼区間は、 $u_0=2.58$ であるので、

$$6.658 < \mu < 6.910$$

4. 有意水準5%を考える

上記の例では、明らかに、信頼係数を大きくとると（したがって、有意水準を小さくすると）、信頼区間は広がること、また、 n が大きくなると信頼区間は狭まることも分かる。

このような例題は、推測統計学ではきわめて典型的なものであるが、注意したいのは、「信頼係数」と「信頼区間」の関係である。統計学者の北川敏男（1969）は、次のように述べている⁽¹⁰⁾。

「一般にいうと、信頼係数（上記の例の場合、 $1-\alpha$ ）が大であればあるほど、信頼区間は長くなり、信頼係数が小になればなるほど信頼区間は短くなる。信頼区間の短いということはつまり鋭い推定であるということになる。鋭いということと、信頼のおけるということは当然、いわば相補的なものであることをみるであろう。信頼区間の選び方の問題というのは、信頼係数の方は指定しておいての議論が多い。」

ここで、北川は、信頼係数をあらかじめ与えられるものとしている。では、先の問題例の場合のように、有意水準は、5%（ないし1%）が妥当なものとされている数値なのだろうか。

この点で言えば、「検定」の場合には、一般に、第1種過誤の確率（ α ）と第2種過誤の確率（ β ）との相反するような関係を考慮しつつ、定められた α に対し β を出来る限り小さくする決定手続きをとるとされているだけである。実際に、心理学的研究の方では、5%や1%は「聖なる有意水準」ではないという見解も出されている⁽¹¹⁾。

本稿においても、それが決して「聖なる有意水準」ではないということを、数字を用いる地域的特性の面から（文化人類学的見地から、と言えようか）明らかにしてみたいと考えている。

一般に、推定や検定問題を考えるに際して、

判断基準に有意水準や信頼係数が用いられる。社会科学系の論文においても統計的分析を行い、有意水準1%の場合はこうなり、5%の場合はこうなる（0.1%もある）という説明がついていることが多い（大部分の院生論文に頻繁に登場する。なぜそうなのかと問うと、先行研究がそうになっているからという応えが返ってくる）。つまり、自らの意思決定基準は明らかにされず、5%か1%どちらを採用するかは読者に任されるような論文スタイルになっている。

しかしながら、統計学のテキストには、「数表」が載っており、いろいろな有意水準に対応した数値が計算されている。つまり、有意水準（または、信頼係数）は人によって相違することから、それに応じた値が計算できるようにになっている。利用者がどのような有意水準を採り上げようとも計算結果が出せるようになっているのである。

実際に、意思決定基準は、人によって相違している、地域や国によっても違っていることを後述するが、有意水準の活用が偏って用いられているとしか考えられないのである。

5. 日本人の「確からしさ」の数値的表現

今日、人々は「確からしさ」の程度をどう考えているのであろうか。ほとんど無意識に用いているのは「雨の降る確率」と「傘持っていく」との関係である。

例えば、日本人に、雨の降る確率が何%であれば、傘を持っていくかを問うと、50%～90%の間にばらつき、傘を持っていく確率の平均は、80%という調査結果もある。

實際上、天気予報の精度は以前に比べてあがっているという⁽¹²⁾。「24時間以内に1ミリ以上の雨があるか」という予報の的中率は、東京で現在85%となっている。50年前の的中率が約70%であったことを考えると現在

の精度はあがっていることになる。とある。

ところで、日本人は、これまで「確からしさ」をどう考えてきたのであろうか。また、「確からしさ」の程度を、数字を使ってどのように表現してきたのであろうか。

一般には、①「万に一つ」(間違いない)、②「9分9厘 確か」③「十中八九」(大丈夫)、などが浮かぶ。

ところで、②の9分9厘については、その前に、9割が省略されたもの(9割9分9厘)とする説があるが、「広辞苑」によると、「十分のうち1厘だけ足りない意、ほとんど間違いなさ」となっており、「三省堂・国語事典」では、「99%ほとんど(全体に近いこと)」となっている。

また、広辞苑には、「9分9厘」という言葉が載っている出典に、江戸末期(安政4年)の滑稽本「妙竹林話七偏人」(梅亭金鷲)のくだり【おいらに九分九厘来って居て】が上げられていることから、江戸時代には存在していた言葉であることは確かなのである。

こうして、「9分9厘」と言う言葉は、現代でも脈々と受け継がれてきている⁽¹³⁾。

そして、江戸時代中期の石田梅岩(1739)の『都鄙問答』には、「十人が九人まで」の言葉が散見される⁽¹⁴⁾。

これまで見てきた、「万に一つ」、「9割9分9厘」、「9分9厘」、「十中八九」を数値(確率)で表すと、

- ① $1/10000$ ($0.0001=0.01\%$)
- ② $999/1000$ ($0.999:99.9\%$)
- ③ $99/100$ ($0.99:99\%$)
- ④ $8/10$ ($0.8:80\%$),
- ⑤ $9/10$ ($0.9:90\%$)

ここで、発生する可能性を考えるために予定されている(実行)回数は、10000回、1000回、100回、10回である。これを有意水準としてみると、0.01%、0.1%、1%、20%、10%となる。

このように見てくると、日本人の心の中には、発生回数20回や有意水準5%は浮かんでこないのである。

ではなぜ、日本人の書いた仮説検定や区間推定の関連論文に、5%という有意水準(判断基準)が用いられるのであろうか。一般に、ビジネスに統計学を活用するに際して、「有意水準は、通常、5%とすることが多い」と書かれていたりすることから受け入れられてきたとしか考えられない⁽¹⁵⁾。

つまり、5%は、国外から入ってきた判断基準であると考えた方がよさそうなのである。

6. 欧米人の「非常に少ない」ことの数値的表現

欧米には、「非常に少ない」とか「あり得ない」ことの表現として、「それは、20回中1回しか起こらないことだ」という言い方がある。

30年以上前に、藤沢(1975)が「有意水準5%の謎」という随筆を書いている⁽¹⁶⁾。なぜ、5%(と1%)が使用されるかについて疑問を持ったので、専門家も含めていろいろな人に聞いてみたが分からずにいるうち、ついに、オカルト能力について書かれた書物(翻訳書)の中に「20回に1回」を見出して驚いたと言うことが書かれている(他の例も見つけている)。そして、これが、人間たちの間に見られる「支配的少数者」のパーセンテージと同じものであったとしている(支配的5%については(注)を参照)。しかし、結果的に、5%は、オカルト的、すなわち謎であると締めくくっている。

(実は、筆者も、かつて、米国人の書いた推理小説の中に、「少ない」ことをあらわす言葉として「20回に1回」の言葉を見付けたことがある。)

クロスビー(1997)は、長年にわたって、ヨーロッパ帝国主義が比類ない成功をおさめ

た原因を彼ら自身のうちに求め、中世後期からルネッサンス期にかけて西ヨーロッパの人々のものの見方が次第に変化し、彼らを取り巻く世界を数量的に把握するようになったことがその一因であると結論づけている⁽¹⁷⁾。となれば、「確からしさ」を数量的に表現することもこのころ一般化しはじめたのであろうか。実際に、統計学も17世紀中葉にヨーロッパにおいて進展しだしたこともある⁽¹⁸⁾。

西江(1975)によると、数の用語には最低2つの意味があるという⁽¹⁹⁾。「数そのもの」と「その数が持つ文化的な意味」である。文化的な意味としては、例えば、一般には、ラッキーセブンという言い方がされているが、東アフリカのキクユ族では、妊婦にとっては7ヶ月目が最も危険であることから、「7」は不吉な数とされているという。

だとすると、「20回中1回」という言い回しも何か文化的な背景があってでてきているのかもしれない。日本には多寡に関するこうした数を用いた表現はないからである。

とにかく、20回中1回を確率であらわすと、 $1/20$ ($0.05 = 5\%$) となる。つまり、発生する可能性を考えるために予定されている(実行)回数は、20回となり、したがって、有意水準では5%となる。となれば、5%有意水準は、欧米から渡来した意思決定基準と言えるのではないか。

ロシアの統計学者、ヤー・イ・フルギン(1977)が書いた統計の解説書(原文ロシア語ということであるが)の中にも、有意水準5%が登場している⁽²⁰⁾。乗客の無賃乗車をチェックされる場合の利得を計算するというもので、20台のバスごとに1人の検札係が訪れる場合($p=0.05$)について解説している。

7. シェークスピアにみる 20回に1回

では、欧米では「なぜ、20回に1回」か。これも約30年も前あたりに発行された数学系の書物(雑誌)に、日本と欧米による有意水準の相違が示されていたように思う。そこでは、「日本には、何時の頃からか分からないが、古来「九分九厘確か」(1%)という言い方があるし、欧米には、「20回に1回しかでないことだからね(少ないことの表現)」(5%)があつて、シェークスピアの戯曲の台詞にもでていう」という内容であったと記憶している。

そこで、ことの真偽を確かめるべく、今になって、「シェークスピアの戯曲」を調べてみることにした。早速、取りあえず、「マクベス」と「ベニスの商人」の原作と訳本を図書館で借用する⁽²¹⁾。

まず、訳本を開く。20回に1回を探す。(見つからない)。訳で「万に一つ」となっている部分を原文で確かめる。(残念ながら見出し得なかった)。次に、「20」が出てくる箇所を探す。(20個の傷、20倍にして返す、……結構多い。)

では、原文ではどうかと、‘twenty’を探す。たくさんでてくる。そうすると、訳者がこの単語(ないしこの単語を含む文章)を意識していたことが分かる。典型的には、「ベニスの商人」の、第1幕・第2場におけるポーシャ(Portia)の科白である。

原文：

‘I can easier teach twenty ^{.....} what were good to be done than to be ^{....} one of the ^{.....} twenty to follow mine own teaching.’ (原文のまま)

この部分は、訳本(小田島雄志訳)では、以下のようになっている。

「なにをすればいいか教えることなら私に

だっていくらでもできる。でも、自分の教えを守ることは一つだってできそうもない。」

また, twenty を「たくさん」とか「どっさり」と訳している個所もある。

一方, 現在の英仏語の辞典で, twenty を引くと, 「20 で一組のもの」と訳されている場合が多い。また, 英々辞典には, 'a set of this many persons or things' の意がでている⁽²²⁾。また, score の方にも, 「20 (の集団, 組)」, by the score で, 「20 個の単位」がでてくる。

フランス語辞典には, vingt (20) は, 「(名詞の前で) 多数」の意味に使われるとしている⁽²³⁾。

シェクスピア戯曲の中にでてくる数字「20 (Score)」については, System 5 (1973) も書いている⁽²⁴⁾。シェクスピアの喜史悲劇 37 篇中のいくつかについて, 数の表現(乗算)の例が出現しており, そのうち単語 Score (20) について検討した下りである。

なお, 小野満磨(2006)には, 「モリエール『町人貴族』(第3幕第4場), シェイクスピア『ヘンリー4世』(第2幕第4場), 『ウィンザーの陽気な女房たち』(第3幕第2場)などで20の倍数表現が見られる」とある⁽²⁵⁾。

気になり出すときりがないが, 上記されている System 5 の「20 という数に外(英)国人は強いのではないかと思う」と同じ感想を抱いてしまうのが, 『千一夜物語』である。この中の大部分の物語が, 10~16 世紀のアラブの世界を描き出しているといわれるのだが, 最初(訳本・岩波文庫の巻(一))から, 「20 年もの間, 20 人の奴隷, 20 頭の駱駝, また, 20 の倍数である 40 日, 40 日目, 40 遍, 40 人の姉妹」といった数字が次々にでてきているからである⁽²⁶⁾。

一方, この数字「20」に関連しては, ピーター・アトキンス(2004)が, 世界における

多くの地域で「底 20」の計数法が使用されていたと書いている(計数の「底」とは, もとになるもの[広辞苑]とされ, 例えば, 10 進法ならば, 底は 10 である)⁽²⁷⁾。

また, 世界各国・地域における数体系は, 高杉(2006)等に見ることが出来る⁽²⁸⁾(アイヌの数え方 20 進法もでている⁽²⁹⁾)。

8. おわりに(経営トップは意思決定基準をもっているか)

いずれにしても, シェクスピアは, 1564 年生まれで 1612 年に 52 歳で没している(木下順二解説⁽³⁰⁾)ことから, その時代には, 少なくとも, 「非常に少ない」をあらわす「20 回に 1 回」の言葉はあったことになる。そして, 彼の存命中の丁度真ん中の 1603 年, 日本では江戸幕府が開かれている。

とにかく, 「20 回に 1 回」(言い換えると, 5%)は, 欧米人などにとっては, 400 年以上前から「非常に少ない」ことを言い表す表現だったのである(日本人にはない)。

したがって, 欧米の推測統計学者が, 有意水準として 5%を使ったのには, こうした表現(言い回し)が日常的に受け継がれてきた結果であると考えてもあながち間違いとはいえないであろう。

実際に, フィッシャー以後の研究者も 5%にこだわってはいない。ケンドール・スチュアート(1961)は, α は, 0.05, 0.01, 0.001 など conventional (慣習的)な値でよいとしている⁽³¹⁾, また, スネデカー・コ克蘭(1967)も, 「推論をおこなって, その判定の 5%が偶然に誤っているということに不安を感じるならば, (表の後半の) "99%信頼区間"(すなわち, 有意水準 1%: 筆者注)を利用してよい」と述べているのである⁽³²⁾。

現実には, 経営者は, (林知己夫の言うよう

に) 判断力を持ってことに臨んでいるであろうか。

冒頭の「はじめに」にみた、コンプライアンスやCSRに対する経営者の取り組みにおける懸念の例は、経営を科学的に行うにしろ、倫理的に行うにしろ、意思決定者が自分なりの答えを出せるようにすべきと言うことであるし、自己の決定基準を持たねばならないことと同列のことと考えられる。

つまり、意思決定者が、統計的意思決定を行おうとすると、自己の意思決定基準、すなわち「信頼係数」とか「有意水準」を決めておく必要があるということにほかならない。

ところで、推定や検定問題を考えるに際して、統計学では判断基準に有意水準や信頼係数が用いられる。社会科学系の論文においても統計的分析を行い、有意水準1%の場合はこうなり、5%の場合は、こうなるという説明がついていることが多い。どちらを採用するかは読者に任されるようになっている。

このとき、社会現象（経営現象）は普通1回であり、何回も起こるわけではない。したがって、欧米の場合のように、100回も1000回も考える必要がない、20回程度の試行で19回も生起する（信頼係数95%、または有意水準5%）ことで十分だとする方が受け入れやすいということはあるであろう。

しかしながら、統計学のテキストには、数表が載っており、いろいろな信頼係数（有意水準）に対応した数値が計算されている。つまり、信頼係数は人によって相違することから、それに応じた値が計算されるようになっている。

これまでみてきたように、意思決定基準は、地域や国によって相違しているばかりか、同国人どうしでも相違しているのが常である。そのため、数表には利用者がどのような有意水準（信頼係数）を採り上げようとも計算結果が出せるようになっているのである。

また、こうした配慮をしているからこそ、

統計学は人間臭^{くさい}学問としての側面を有していると考えられるのであり、そのことがまた人文社会科学系の基礎学問となっている所以でもある。

そして、このことの裏を返せば、経営者（意思決定者）が決定基準を持つことなのである。例えば、有意水準5%、1%とか（あるいは10%、20%とか）である。

注と参考文献：

- (1) 林知己夫 (1995) 『数字から見た日本人のころ』(第5章. 日本的リーダーの条件), 徳間書店。
- (2) 日野健太 (2006) 「石田梅岩とCSR」『生産性新聞』(勤社会経済生産性本部), 2006年7月5日号。
- (3) Frank, R. E. and P. E. Green (1967), *Quantitative Methods in Marketing*, Prentice-Hall, Inc. (土岐 坤訳 (1973) 『マーケティングに必要な計量技法』, ダイアモンド社。)
- (4) Carmines, Edward G. and Richard A. Zeller (1979), *Reliability and Validity Assessment*, SAGE Publications, London. (水野欽司・野嶋栄一郎訳 (1983) 『テストの信頼性と妥当性』, 朝倉書店, pp.3-6.)

ここで上げられている技法には、ベジアン決定理論、実験（計画）法、観察法（クロス分類分析、回帰および相関分析、多重判別分析、因子分析）、シミュレーション法などがある。

最も広いレベルで、経験的測定には二つの基本的な特性がある。それは、“信頼性”と“妥当性”である。まず第一に、人は指標の信頼性を調べることができる。そもそも信頼性は、実験や検査など、任意の測定手段で、試行 (trial) を反復した場合、どの程度同じ結果を示すかという事柄に関係している。……。

指標がある抽象的な概念の適切な代理物であるためには、その指標は信頼性が高いという以上のものでなければならない。すなわち、指標は、同時に妥当性 (validity) の高いものである必要がある。ごく一般的な意味で、いかなる測定用具も、それが測ろうとしているものを測っていれば、妥当である。ある抽象的な概念の指標は、それが測ろうとしているものを測っている程度において妥当である（筆者注：具体的な例あり）。……。

かくして、信頼性が経験的指標の一つの特質

(反復測定における一致の傾向の程度)に着目するのに対し、妥当性は概念と指標の間の決定的な関係をいっている。

- (5) Fisher, R. A. (1959), *Statistical Method and Scientific Inference*, Oliver and Boyd Limited. (渋谷政昭・竹内 啓訳 (1971)『統計的方法と科学的推論』, 岩波書店。)

訳本の「訳者解説」: 仮説検定論に関する記述参照 (pp.211-215)。

- (6) 森田優三・竹内清・宮川公男編著 (1974)『統計学入門』, (第8章. 検定), 有斐閣双書。
- (7) Blufi : (<http://www.blufi.co.jp/archives/24344389.html>)
- (8) 森田優三・竹内清・宮川公男編著 (1974),『前掲書』, (第8章. 検定)。
- (9) この例は、大標本の場合であるが、小標本の場合の区間推定については、例えば、刈屋武昭・勝浦正樹 (1994) (『統計学』, 東洋経済新報社,「第11章. 母集団パラメータの推定」)にある。
- (10) 北川敏男 (1969)『新版・統計学の認識——基礎と方法——』, 白揚社, p.344。
- (11) 葛西俊治 (2006)「心理学的研究における統計的有意性検定の適用限界」『札幌学院大学人文学会紀要』第79号, pp.45-78。
- (12) ニュートン編集部 (2006)「天気予報: 天気予報はどれほど当たる? 言い伝えはほんとう?」『ニュートン』, 教育社, 2006年6月号, pp.108-109。
- (13) 「中村紀洋もオリックス入りへ——「9分9厘確実」と球団幹部 (プロ野球)」『時事通信』, 2005年12月21日:
(<http://sportsnavi.yahoo.co.jp/baseball/npb/headlines/20051220-00000182-jij-spo.html>)
(記事内容)

米大リーグ、ドジャース傘下の3Aラスベガスでプレーしていた中村紀洋内野手 (32) のオリックス入団が20日、確実になった。オリックスの球団幹部が同日、「(入団は) 9分9厘、間違いない。後はインセンティブ (出来高) の部分で最後の詰めに入っている」と語った。

- (14) 石田梅岩 (1739)『都鄙問答』, 岩波文庫, p.96, p.126。
- (15) 例えば、『現代ビジネス用語 (1996)』(朝日出版社)の「仮説検定」の項, pp.278-279。
- (16) 藤沢偉作 (1975)「有意水準5%の謎」『現代数学』, 1975年9月号, 現代数学社, pp.70-71。

『昔話になって申し訳なかったが、以上のようにいろいろやってみたが、どうも有意水準を5%, 1%にする確たる理由はなさそうで、まさにS先

生のおっしゃる conventional なものであるらしい。といっても、オメオメ引き下るのはイマイましいのでなんとか屁理屈をつけようと頭をひねった結果、コリン・ウィルソンの著『オカルト』(中村保男訳)の中に関係のありそうな一節を見出した。以下にそれを紹介しよう。

“1969年の秋、私はマジョルカ島にあるロバート・グレイヴズの家で彼と「オカルト」の問題を論じた。彼は話し始めるとすぐに、私を驚かせることをいった。「オカルト能力はそんなに稀なものではない。20人1人は、何らかの形でそれを有している。」

私の興味を惹いたのは、5%というその正確な数字だった。5%というのは、人間たちのあいだに見られる「支配的少数者」のパーセンテージと同じ数字なのだ。

今世紀の初期にバーナード・ショーは探検家のヘンリー・スタンリーに、もし、あなたが病気になるのなら、あなたの部下のうち何名の人が探検隊の指導権を受け継ぐことができるかと問うた。「20人に1人ですよ」とスタンリーが答えたので、ショーが「その数字は正確なものです。それとも大よそのものですか」と問い返すと「正確なものです」という答が返ってきた。

支配的5%ということは、朝鮮戦争のとき、中国人によって再確認された。中国側はアメリカ人捕虜を進取の気象に富んでいる者と受動的な者たちとに分けたが、やがて前者が20人1人の割合、すなわち5%いることを発見した。こうなると5%はやっぱり意味のあるものであるが、オカルト的、すなわち謎であるといつてよからう。」

- (17) Crosby, A. L. (1997), *The Measure of Reality: Quantification and Western Society, 1250-1600*, Cambridge University Press. (アルフレッド・W・クロスビー著 (小沢千重子訳) (2003)『数量化革命』, 紀伊國屋書店。)
- (18) 大村 平 (1971)『統計のはなし——基礎・応用・娯楽——』, pp.6-7。

Statistics (統計学) の語源は、古くローマ時代に遡るといわれる。

- (19) 西江雅之 (1975)「単位の表現」『数学セミナー』, 1975年4月号, p.72。

西アフリカのナイジェリアの一大言語であるヨルバ語の20進法についての説明がある。

- (20) ヤー・イ・フルギン著 (1977) (坂本実訳: 1980)『おもしろい統計の話』, 東京図書, pp.60-65。
- (21) シェークスピアの戯曲: 「ベニスの商人」;

原文：William Shakespeare, *The Merchant of Venice*, Taishukan Publishing Company, Tokyo (1987 年刊)。

訳本：小田島雄志訳 (1989) 『シェクスピア全集・ヴェニスの商人』, 白水社Uブックス。

「マクベス」;

原文：William Shakespeare, *Macbeth*, Taishukan Publishing Company, Tokyo (1987 年刊)。

訳本：小田島雄志訳 (1990) 『シェクスピア全集・マクベス』, 白水社Uブックス。

木下順二訳 (1999) 『マクベス』, 岩波文庫。

- (22) The Random House (1973), College Dictionary, Shougakukan (1987), Progressive-English-Japanese Dictionary, 2nd edition.

- (23) 『小学館 ロベール・仏和大辞典』(1988), 小学館。

『「プチ・ロワイヤル仏和辞典 [第3版]」(2003), 旺文社。

- (24) System 5 (1973) 「シェイクスピアの乗算による数」『数学セミナー』, 1973 年 12 月号, pp. 28-31.

外国のお金には 20 という単位があったり, かつては 1 ポンドが 20 シリングであったり, 20 という数に外 (英) 国人は強いのではないかと思う。リンカーンの Gettysburg の演説も For scores and seven years ago, ……で始まっていたと記憶する。オセロの中のピアンカのセリフで, 1 週間の時間数の換算の速さが, どちらかというとも見ものである。

Bianca: And I was going to your lodging, Cassio.

What! keep a week away? Seven days and nights?

Eight score eight hours? and lovers' absent hours.

More tedious than the dial eight score times? O weary reckoning!

(Othello 3.4)

ピアンカ わたしゃまたあんたのお宿へ伺はうとしてゐたんのです。まア, 一週間も顔をば見せないでさ! 百六十八時間も! 恋しい人の来ないのを待てるのは日時計の百倍にも, 二百倍にも当りますのよ! あゝ数へくたびれっちまうわよ!

また, 何 score かと質問する場合である。日本語には年令だけだと「はたち」といういい方があるが, 距離には使えないから「何二十哩」といえず, 訳には苦勞するであろう。

Imogen: O! for a horse with wings! Hear'st thou, Pisanio?

He is at Milford-Haven; read, and tell me How far 'tis thither. If one of mean affairs May plod it in a week, why may not I Glide thither in a day?

…… Prithee, speak, How many scofe of miles may we well ride Twixt hour and hour?

Pisanio: One score 'twixt sun and sun, Madam,

(Cymbeline 3.2)

イモーゼン おゝ翼のある馬がほしい!

……ピザーニーオー聴いてみて?

夫はミノレフォード・ヘーヴンにおいてなのよ。

読んで御覧。どのくらゐ遠いところ? つまらない用で並の者で一週間で往くところなら, わたしが走ったら一日で往かれそうなもの!

ねえ, 一時間に馬で何十哩ぐらゐ馳れて?

ピザーニーオー まア, 奥さまなら日が出て入りますまでに二十哩ならたつぷりでございましょう。

- (25) 小野満麿 (2006) 「マヤとケルトの数の論理」:
([http://homepagel.nifty.com/metatron/zone-8/\(KIN241\)-853.htm](http://homepagel.nifty.com/metatron/zone-8/(KIN241)-853.htm))

- (26) 豊島与志雄・渡辺一夫・佐藤正彰・岡部正孝訳 (2004) 『千一夜物語 (一)』, 岩波文庫, 第 20 刷。

- (27) ピーター・アトキンス著 (齊藤隆央訳) (2004) 『ガリレオの指——現代科学を動かす 10 大理論——』, (10. 算術——理性の限界), 早川書房。

- (28) 高杉親知「世界の言語と数体系」:
(<http://www.sf.airnet.ne.jp/~ts/language/numberj.html>)

- (29) 坪谷隆丸「アイヌの人々の数体系と四則演算」:
(<http://www.nikonet.or.jp/spring/ainu/ainu.htm>)

- (30) 木下順二訳 (1999) 『マクベス』, 岩波文庫。

- (31) Kendall, M. G. and A. Stuart (1961), *The Advanced Theory of Statistics, Volume 2: Inference and Relationship*, Charles Griffin & Com-

pany Limited, London, p. 182.

(32) Snedecor, G. W. and W. G. Cochran (1967),
Statistical Method, 6th edition, The Iowa State
University Press. (畑村又好・奥野忠一・津村善

郎共訳 (1972)

『スネデカー＝コ克蘭・統計的方法』(原書第
6版), pp.7-8.)