

データ時代のビジネス洞察力をみかく！

数字に強くなる 6つのレッスン

- 第1回 数字を独りで歩かせない
- 第2回 平均値は代表者？
- 第3回 減は増よりも強し
- 第4回 同じ数字が見せる違う顔
- 第5回 サイコロはランダムか？
- 第6回 数字で原因と結果を語れるか

No.147 (APR.2021) -152 (SEP.2021) 掲載

『Monthly Report』は、MJS税経システム研究所が制作するユーザー向け月刊誌です。毎号、税務・商事法・会計・経営などの最新トレンドと実務ノウハウをタイムリーにお届けしています。この冊子は、本誌の記事を抜粋し、1テーマをコンパクトにまとめた特別版です。ぜひお役立てください。

Monthly Report

No.147 (APR.2021) - No.152 (SEP.2021)

Contents

連載

データ時代のビジネス洞察力をみがく！

数字に強くなる6つのレッスン

..... 東洋大学 経済学部 国際経済学科 教授 川野 祐司
日本証券アナリスト協会認定アナリスト

- 2 第1回 数字を独りで歩かせない (No.147 (2021.4) 掲載)
- 7 第2回 平均値は代表者？ (No.148 (2021.5) 掲載)
- 12 第3回 減は増よりも強し (No.149 (2021.6) 掲載)
- 17 第4回 同じ数字が見せる違う顔 (No.150 (2021.7) 掲載)
- 22 第5回 サイコロはランダムか？ (No.151 (2021.8) 掲載)
- 27 第6回 数字で原因と結果を語れるか (No.152 (2021.9) 掲載)

数字に強くなる 6つのレッスン

第1回 数字を独りで歩かせない

筆者 川野 祐司

東洋大学経済学部国際経済学科教授
日本証券アナリスト協会認定アナリスト

仕事では売上高や経費などのデータの推移を見たり、日常生活では時間や服の価格などをチェックしたり、私たちは日々数字に囲まれて生活しています。しかし、数字の性質は案外知らないものです。数字は苦手、という人も多いと思いますが、数字を知るとは、状況を冷静に判断して身を守ることに繋がります。身近な例を通じて、数字の世界に足を踏み入れてみましょう。

- 第1回 数字を独りで歩かせない
- 第2回 平均値は代表者？
- 第3回 減は増よりも強し
- 第4回 同じ数字が見せる違う顔
- 第5回 サイコロはランダムか？
- 第6回 数字で原因と結果を語れるか

「12.43%」のように細かい数字を出されると妙に説得力があります。しかし、その数字は何を表しているのか、どのようにして求められたのか、数字の背景は何か、などを考えてみる必要があります。インパクトのある数字は感情移入されやすい性質もあり、印象操作などの悪用例も見かけますし、語り手が気づかぬうちに誤解を招く伝え方をしている例もよく見かけます。数字はとかく独

り歩きしやすいですが、お供をつけると全体像が見えてきます。今回はさまざまな“お供”を紹介します。

東京は感染者だらけ？

2020年に流行したコロナウイルス（SARS-CoV-2）は世界の経済や社会に大きな影響を与えました。毎日のように感染者数や死者数が報道され、徐々に増える感染者数を恐れてパニックになった人も多いようです。

この原稿の執筆日のデータを見ると、東京都の新規感染者数は378人でした。2021年1月よりは低くなっていますが、2020年の春よりは明らかに大きな数字です。まるで東京都はウイルスの巣窟のようなイメージを持たれていますが、この数字はどれくらい大きいのでしょうか？ 感情や先入観は捨てて、数字にのみ着目して考えてみましょう。まずは次の設問に挑戦してみてください。

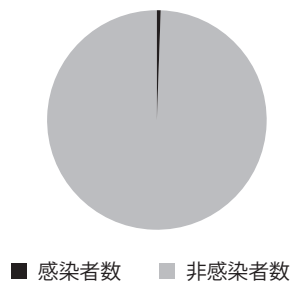
===== 設問1 =====

東京都のウイルス感染者数が5万人であるとき、東京都で感染していない人はどれくらいいるのでしょうか？

総務省統計局によると、2019年10月時点の東京都の人口は1392万1000人です。感染者が5万人というのは執筆時点では考えられないほどの大人数ですが、引き算をすると、感染していない人は1387万1000人になります。

感染者に注目すると、感染していない人を統計の用語で補集合、または余事象と呼びます。感染している人としていない人を足すと全体の数字、つまり合計100%になります。簡単な引き算ですが、全体の状況を把握するのに使えます。グラフに表すと、図表1のようになります。設問1で感染者数を5万人としたのは、数千人だとグラフが判別できないからです。

図表1 東京都の感染者数が5万人のとき



引き算の代わりに割り算を使って割合を出すこともできます。感染者数が5万人の場合、感染者の割合は約0.36% (= 5万 ÷ 1392万1000)です。東京都のホームページによると、執筆日までの日別の新規感染者数が最も多かったのは2021年1月7日の2520人で、東京都の人口の約0.02%です。この日の非感染者は99.98%と簡単に把握できます。感染者が0.02%というのは小さすぎてグラフにしても判別できません。メディアが割合ではなく実数で報道するのは分かりやすさからかもしれませんが、0.02%ではインパクトに欠けるからでしょう。

これは、東京都の人口という全体の情報と、「感染していない人」という補集合(余事象)を意識しないと受け手の印象が変わってしまうという例です。

確率 0.02%ってどんなもの？

次に、0.02%がどれくらいの大きさなのか、他の数字と比べてみましょう。2020年末のジャンボ宝くじを1枚だけ買って1等組違い賞の10万円が当たる確率は約0.02%です。また、10枚セットで購入すると、3等100万円が当たる確率は、約0.04%になります。これが高いと思うか低いと思うかは人それぞれです。

他の比較もしてみましょう。図表2は、厚生労働省が公表している2019年版の簡易生命表です。図表2の数値はそれぞれの年齢の人が1年間に死亡する確率を表しており、30歳女性が1年間に死亡する確率は0.027%ということです。生命表は日本の死亡者数から計算されており、30歳でも交通事故や病気などで死亡する人はいます。

しかし、「あなたは0.02%の確率で1年以内に死亡します」といわれても、気にする人はまずいないでしょう。0.02%はそれくらい小さな数字です。このように、数字を見たときには必ず何か他のものと比較することで、インパクトがあるのかないのか、気にすべきかどうか、自分なりに考えるヒントになります。

なお、気にしない理由は他にもあります。第4回の主観的確率のところでお話します。

図表2 年齢別の死亡率

年齢	男性	女性
30歳	0.055%	0.027%
40歳	0.095%	0.057%
50歳	0.243%	0.144%
60歳	0.644%	0.298%
70歳	1.694%	0.694%
80歳	4.493%	2.179%
90歳	14.537%	9.278%

出典：厚生労働省、令和元年簡易生命表

がん検診は怖い？

国立がん研究センターによると、胃がんの人の70 - 80%がX線検査で陽性になるそうです。ここでは80%としておき、陽性率と呼びましょう。陽性率が80%ということは、がんではないのに間違えて陽性になる偽陽性の確率が20%だということです。

==== 設問2 =====

あなたは胃がん検診で要精密検査と判断されました。あなたが胃がんである確率は何%くらいでしょうか？

ちょっと面倒ですが、きちんと計算してみましょう。胃がんになる人の割合は1000人に1人、つまり、0.1%だそうです。そうすると、胃がんでない人は99.9%になります。検査時点ではまだ胃がんかどうかは分からないので、胃がんの人と

胃がんでない人の2つのパターンを考える必要があります。

まず、胃がんの人です。胃がんで陽性になる人は $0.1\% \times 80\% = 0.08\%$ で、胃がんなのに間違っ
て陰性になった人は $0.1\% \times 20\% = 0.02\%$ になり
ます。次に、胃がんでない人のうち間違っ
て陽性になった人は $99.9\% \times 20\% = 19.98\%$ 、陰性になっ
た人は $99.9\% \times 80\% = 79.92\%$ になります。4つの
数字を足すと100%になります(図表3)。

図表3 胃がん検診結果とがん患者の割合

	がん患者	非がん患者	合計
陽性	0.08%	19.98%	20.06%
陰性	0.02%	79.92%	79.94%
合計	0.10%	99.90%	100.00%

陽性と判定された人は全体の20.06%と陽性率
とほぼ同じ値ですが、そのうち実際に胃がんであ
る人は0.08%になるため、がんにかかっている確
率は、約0.4% ($= 0.08 \div 20.06$) ということになり
ます。2017年のがん検診の結果によると、陽
性者が胃がんであった確率は1.2%だったそう
です。計算結果よりも多いですが、検診を受ける人
の年齢層が高くなると、胃がんが発見される確率
(陽性反応適中度)は高くなるそうです。

なお、陰性判定された人のうち、がんがある
人の割合は0.02%です。0.02%は非常に小さな数
字だと先ほどお話ししましたが、がんが見逃され
るのは問題です。検診は定期的に受ける必要があ
りますね。

陽性率が80%から99%に上がるとどうなるで
しょうか? 同じように計算すると、要検査の
人ががんである確率は9.02%と大きくなりますが、
それでも陽性率99%という数字と比較するとか
なり小さいことがわかります。

この計算にはベイズの定理という式が使われ
ています。ベイズの定理は迷惑メールのフィル
ターにも使われています。たとえば、あるキー
ワード(限定、無料、当選など)が含まれるメ
ールが、迷惑メールかそうでないかをシステムに学
習させ、それをもとにメールを振り分けます。学
習によって精度が上がるという特徴があります。

比べる相手は適切か?

次はいきなり設問から行きましょう。

==== 設問3 =====

新規取引先の財務状況をチェックすると、
ROA(総資産利益率)は4.5%とトヨタ自動車
の3.97%(2020年3月期)よりも高かった。
安心して取引できそうか?

この媒体の読者に説明する必要はないと思
いますが、ROAは事業利益を総資産で割ったもの
です。細かい定義はここではあまり関係ありませ
ん。ROA4.5%という1社の数字だけでは判別で
きないので、他の企業と比べていますが、比べ方
が正しいかをチェックする必要があります。新規
取引先が製造業であれば、工場などの資本設備が
大きくなるためROAは低くなる傾向にあります。
一方、ソフトウェア企業であれば、資本設備はほ
とんど必要なく、ROAは高くなる傾向にありま
す。設問3では、新規取引先の業種が明らかにさ
れていないので、何とも言えません。実際には、
新規取引先の業態によって比較相手を選ぶ必要が
あります。

数字を比較するのは大切ですが、比較対象が
適切なのか、という視点は必要です。エクセルな
どグラフ化したり統計処理をしたりするアプリは
たくさんあり、簡単に計算ができます。しかし、
アプリ自体は何も考えずに言われたとおりに仕事
をしているだけです。つまり、アプリに仕事をさ
せる人間の能力が問われ、出てきた数字を読み取
る能力も問われます。

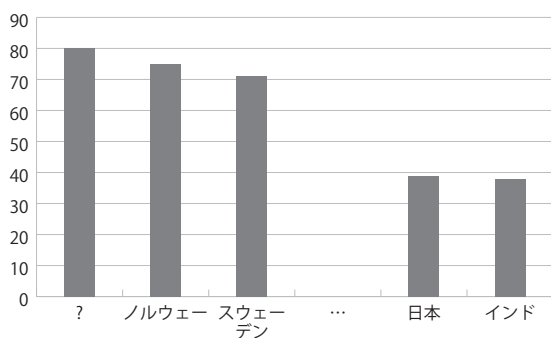
数字を読み取る能力というのは、その数字の
背景に思いを巡らすことができるか、ということ
です。「弊社のABシステムを導入すると、バッ
クオフィスの生産性が4.25倍アップします」とい
う営業トークを聞いて、皆さんはどう感じるで
しょうか? 多くの人は「なにつ、4.25倍!」と
数字に着目してABシステムがどのような仕組み
なのかを知りたいがと思います。

私なら「生産性とは何を意味しているのか」を一番最初に質問します。生産性をアップしてくれるシステムですから、「生産性」の定義をはっきりさせないと製品を評価できません。数字の根拠も大切ですが、まず、その数字が何を意味しているのかを明確にする必要があります。次に、4.25倍の中身を質問します。ABシステムを入れると20人体制のバックオフィスを5人で回せるようになるのでしょうか？ さらに、4倍と4.25倍にはどのような違いがあるのでしょうか？ やたらと細かい数字を出してくるときは、少し立ち止まってその背景や意味を考え、質問してみるようにしましょう。私なら、ここまでの質問に明確に答えられる営業マンを信用します。

指数は要注意

Monthly Reportの136-141号でキャッシュレスについての連載を担当させていただきました。日本のキャッシュレス化は確かに遅れており、私が算出したキャッシュレス指数では日本は28カ国中27位でした。キャッシュレス指数の上位にはノルウェー、スウェーデンと北欧諸国がランクインしており、第4位もデンマークと北欧です。

図表4 キャッシュレス比率



出典：川野祐司『いちばんやさしいキャッシュレス決済の教本』（インプレス、2019年）

==== 設問4 ====

キャッシュレス指数第1位はどの国でしょうか？

クレジットカードの普及率が高い韓国（指数9位）でも、何でもスマートフォンで買える中国（第6位）でも、世界最大の経済大国アメリカ（指数13位）でもありません。なんと、第1位はケニアです！ アフリカの白地図を見て、ケニアの場所を正確に指させる人はほとんどいないと思います。皆さんのケニアのイメージはどうでしょうか？ 学生たちに聞くと、ライオンとかキリンとかマサイ族とか反応が返ってきます。なお、ケニアで最も多いのはキクユ族です。首都のナイロビをGoogle画像で検索すると、近代的な都市であることが分かりますが、車で1時間も郊外に行くと確かにキリンがいる大自然が広がります。

どうしてケニアが第1位なのか、背景を探ってみましょう。キャッシュレス指数の計算では、国際比較が可能な28カ国を対象に、人口10万人当たりのATM台数、現金給与受け取り率、モバイル給与受け取り率など9つの指標を指数化してランキングしています。キャッシュレス度が高い北欧ではATMの撤去が進んでおり、人口10万人当たりのATM台数が少ない国の指数は大きくなります。ケニアではM-Pesaというモバイルウォレットが普及しており、いわゆるガラケーでも個人間のお金の受け渡しができるようになっています。一方で、電力網の整備は不十分で大都市圏を外れるとATMの設置や現金の補充が難しくなります。ケニア人の中にはATMを増やしてほしいという要望もあるようです。つまり、ケニアではATMが普及する前にキャッシュレス化が進んでおり、私は「ケニアはそもそもキャッシュ化していなかった」と説明しています。「キャッシュレス」という言葉から、私たちは普及していた現金がなくなること、という先入観を持ってしまいがちですが、先進国の常識は途上国では通用しません。

指数は独り歩きしやすい数字で、誤った印象が伝わりやすいものでもあります。指数がどのようにして作られたのか、を知ることは難しいですが、背景を考えてみることは重要です。

今回のポイント……補集合（余事象）、比較、指数

数字は物事をはっきり表すことができますが、誤った解釈や感情が付きまといやすいのも事実です。全体像を見極めるためには、感情や先入観を排し、数字にお供をつけましょう。

最も簡単なのは、「●●でない」という補集合（余事象）を考えることです。引き算でも割り算でも簡単にできます。グラフを描くのも理解を助けます。数字を他のものと比較するのも大切です。身近な数字と比較するのもいいでしょう。感情を交えずに比較するのがポイントです。ビジネスで使う数字の場合は、過去の値、他国や他企業、GDPなどの経済指標との比較が役立つでしょう。ただし、適切な比較対象を探すことが肝心です。

きちんと計算すると、私たちの直感と反する結果が出ることもよくあります。特に確率が出てくると、普段数字を扱う専門家でも間違えることがよくあります。面倒でも計算することが必要です。

最も重要なのは、「その数字はどのようにして求めたのか」を考えることです。数字は何かを伝えるために使うものであり、数字には発表者の意図が隠されています。指数に加工された数字には、必ず加工者の意図が入ります。指数は便利なのでぜひ利用したいところですが、数字を利用する側としては、加工者の意図が利用者にとって許容範囲かどうかを考える必要があります。

数字に強くなる 6つのレッスン

第2回 平均値は代表者？

筆者 川野 祐司

東洋大学経済学部国際経済学科教授
日本証券アナリスト協会認定アナリスト

仕事では売上高や経費などのデータの推移を見たり、日常生活では時間や服の価格などをチェックしたり、私たちは日々数字に囲まれて生活しています。しかし、数字の性質は案外知らないものです。数字は苦手、という人も多いと思いますが、数字を知るとは、状況を冷静に判断して身を守ることに繋がります。身近な例を通じて、数字の世界に足を踏み入れてみましょう。

- 第1回 数字を独りで歩かせない
- 第2回 平均値は代表者？
- 第3回 減は増よりも強し
- 第4回 同じ数字が見せる違う顔
- 第5回 サイコロはランダムか？
- 第6回 数字で原因と結果を語るか

平均の計算は簡単です。そして、平均値の意味やイメージも簡単だと思っていないでしょうか。「大勢の人が該当するのが平均値だ」という思い込みが間違いを誘発します。実は、平均値は使い方が難しいのです。ビジネスでは、平均値を正しく理解できると経済や社会に関する指標を見るときに役立ち、市場調査などの際に実態と離れたイメージに左右されにくくなります。今回は、

平均値の性質と正しい使い方を見ていきましょう。

平均月給のワナ

就職活動をしている学生は、初任給や平均給与の欄をよく見えています。私はそれらを見ても意味がないと説明するのですが、どうしても目先の数字が気になるようです。初任給が低くてその後の昇給幅が大きい企業と、初任給は高くてもほとんど昇給しない企業とどちらがいいのかは一目瞭然ですが、初任給というデータだけでは判別できません。初任給が高い＝給与水準が高い、という錯覚が背景にあるようです。

同じように、平均給与が高い企業に入れば、自分の給与も高くなると思っているようですが、平均はそんなに簡単なものではありません。

==== 設問1 =====

以下の数値は10人からなる企業の月給のデータです。平均月給はいくらになりますか？

- 20万円×5人
- 30万円×3人
- 40万円×1人
- 200万円×1人

まずは全員の月給を合計します。20万円×5 = 100、30万円×3 = 90ですので、100 + 90 + 40 + 200 = 430万円になり、これを10で割ると、平均月給は43万円になります。このような計算方法で求められた平均値を、「算術平均」といいます。算術平均を計算すると、平均月給を超えている人は10人中1人しかいません！

この企業では、ほとんどの人の月給が20万円か30万円なのに対して、1人だけ200万円と突出して高くなっています。この人を除いた9人の平均月給は約25.6万円ですので、この人1人だけで平均月給を20万円近く押し上げたことになります。

外れ値を除いて考える

算術平均の他にも平均を表す指標はたくさんあり、「トリムド平均」もその1つです。写真や絵の不要な端の部分を切り捨てることをトリミングといいます。平均の計算でも外れ値を取り除いて計算することをトリミングといいます。「外れ値」とは、今回の200万円のような、他の数字の集団から大きく離れた数字のことを指します。大きい数字だけを外れ値として除くのは平均値を下げるための恣意的な操作になるため、最も大きな数字と最も小さな数字をペアで取り除きます。先ほどの企業の例では、最も低い20万円から1人と最も高い200万円を除いて、8人で平均値を計算します。そうすると、トリムド平均による平均月給は26.25万円となり、この企業の実勢に近づきます。

トリムド平均の考え方は、経済以外でも使われています。スキージャンプ競技の飛型点では、5人の審判の点数のうち、最も高い点数と最も低い点数を除外します。審判の中には特定の国が好きとか嫌いとか好みがあるかみれず、点数が好みに影響される可能性があります。また、単によく見ていなかった人がいるかもしれません。点数の公平性を期すために5人の点数のうち2つを除いているわけです。

収入など経済に関する指標では、外れ値がよく見られます。外れ値として上下5人ずつ除外するなどの操作も可能です。ただし、外れ値もデータです。一部のデータを除くという行為自体が恣意的な操作になりますので、外れ値を外す必要があるのかを検討しなければなりません。

外れ値を除外しないでより実勢に近い数値を出す方法もあります。「幾何平均」という掛け算とルートを使う方法だと、この企業の平均月給は約30.5万円になります。トリムド平均の26.25万円よりも高くなりますが、算術平均の43万円よりも実勢に近い数字です。ExcelのGEOMEANという関数で計算できますが、ルートを使うため、ゼロやマイナスのデータがあると計算できなくなるという弱点もあります。

平均の人が最も多い？

身長などのデータを取ると、平均値付近の人が最も多くなります。きちんと作られたテストでも平均点付近の人が最も人数が多く、高得点や低得点の人数は少なくなります。「平均ってそんなものでしょ」と思うかもしれませんが、経済に関する指標では事情が異なります。

===== 設問2 =====
2019年の日本の1世帯当たりの平均貯蓄額は1755万円でした。最も人数が多いのは、貯蓄がいくらくらいの人でしょうか？

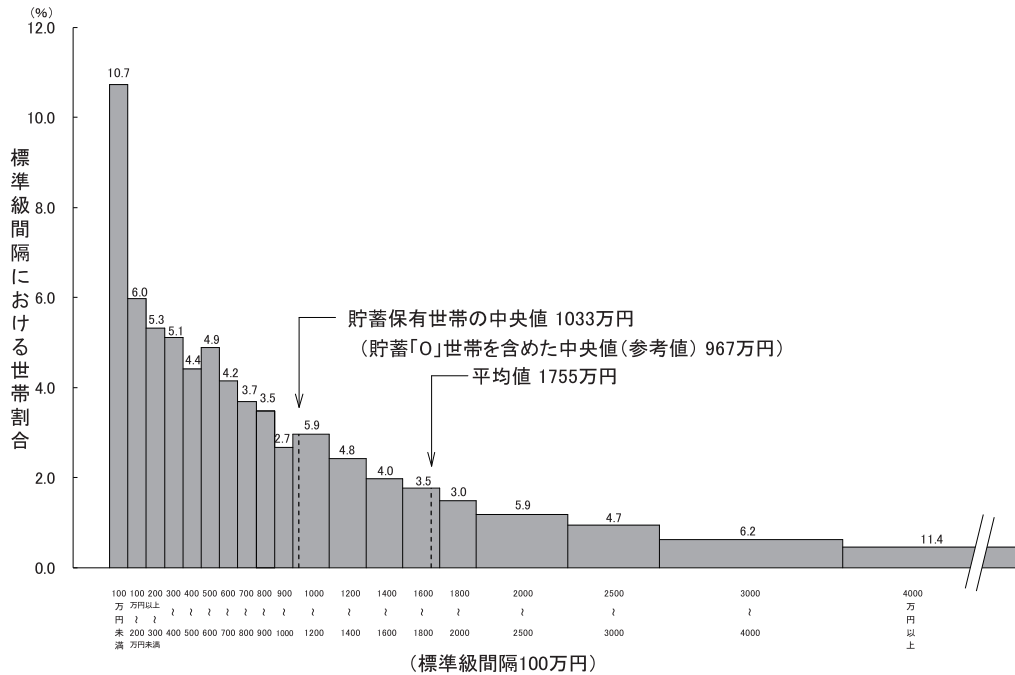
総務省統計局の家計調査報告（貯蓄・負債編）からは、単身世帯を除く2人以上世帯の貯蓄額が分かります。平均貯蓄額が1755万円であれば、1600 - 1800万円くらいの人が多いように思いますが、図表1のように、最も人数が多いのは貯蓄額100万円未満の人です。

貯蓄額が1600 - 1800万円の人全体の3.5%です。これを2で割って、1700 - 1800万の人は1.75%くらいということになります。平均の近くに多くの人該当するわけではないという例です。最も人数が多いところを代表者として使うという考え方もあり、これを「最頻値」といいます。

国税庁の民間給与実態統計調査によると、2019年の平均年収は436万円（男性540万円、女性296万円）ですが、最頻値は年収300万円台（男性400万円台、女性100万円台）です。貯蓄で見ても、所得で見ても、最頻値は平均値よりも小さくなります。これは、設問1の企業のように、所得や貯蓄が非常に高い人が全体の平均を押し上げるからです。

図表1には中央値1033万円も記載されています。「中央値」は貯蓄の低い人から高い人まで一直線に並べて、順番がピッタリ真ん中の人（偶数の場合は真ん中に来る2人の間の数値）を代表者として使う考え方です。経済政策などの分野では、最頻値よりも中央値の方がよく使われます。

図表1 貯蓄額の分布

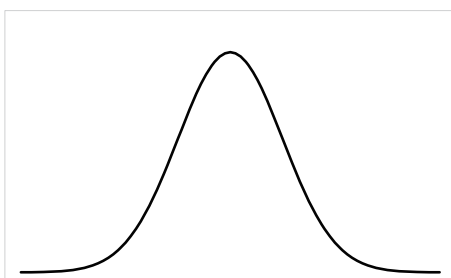


出典：総務省「家計調査報告(貯蓄・負債編)―2019年(令和元年)平均結果―(二人以上の世帯)」, p.6.

平均から外れても大丈夫

平均の人が最も数が多く、平均から外れると数が少なくなる様子を表したものを正規分布といい、図表2のような形をしています。エクセルでも簡単に図が描け、計算も簡単なことから、統計を扱う場面ではよく使われます。図が左右対称になっているのも特徴の1つです。偏差値も正規分布をもとに計算され、平均点と同じ人は偏差値50、偏差値が40 - 60の間に全体の約3分の2、偏差値が30 - 70の間に全体の約95%が入ります。偏差値が70を超えている人は、全体の上位2.5% (30未満の人は下位2.5%) に入っていることになります。私たちが平均を考えるときには、正規分布のような図をイメージするのが普通です。

図表2 正規分布



正規分布にもいろいろな形があり、平均のそばに多くの人が集まる形や、平均のそばにはあまり人がいない形もあります。

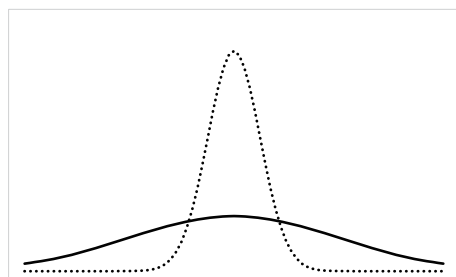
===== 設問3 =====
 出産予定日ぴったりに生まれる赤ちゃんは全体の何%くらいでしょうか？

最近は薬を使って出産日を調節できますが、薬を使わない場合に出産予定日に生まれる赤ちゃんは、一般的に約5%だそうです。「予定日」といわれると、その日に出産しないと異常なのではないかと考える人もいるようですが、予定日から外れて生まれる赤ちゃんは95%もいます。心配無用です。予定日から数日ずれることはよくあることであり、1週間以上ずれる人も3割ほどいるようです。

図表3には2つの正規分布が描かれています。山の頂点、つまり出産予定日ぴったりに生まれる赤ちゃんは5%しかいないので、出産日は実線のように、山の頂点が低く、ばらつきが大きな分布になります(早産の人がいるため、実際には予定日より早く出産する人の方が多くなります)。

一方、多くの人がイメージするのは点線のようなパターンなので、予定日から1日でもずれると不安になるのです。

図表3 ばらつきが異なる正規分布



歩けるようになる年齢や話せるようになる年齢など様々な平均値がありますが、自分の子供の成長が平均より早いからといって特に優秀ということはなく、平均より遅いからといって心配する必要もありません。平均にはばらつきがつきものなのです。

定義は望ましいか

平均値や中央値は物事を簡単に表すことができ、そこから様々な指標も作られます。相対的貧困率もその1つで、日本全体の所得の中央値の50%未満の人を貧困者として定義して、そこに居る人の割合が相対的貧困率とされています。そこで、哲学的な話ではなく、数字の話として次の設問を考えてみてください。

==== 設問4 =====
相対的貧困率をゼロにすることはできるでしょうか？

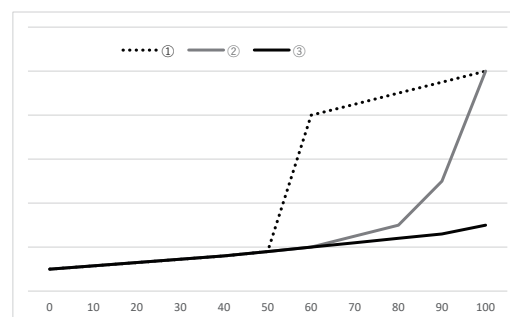
厚生労働省の国民生活基礎調査によると、2018年時点での日本の相対的貧困率（以下、貧困率）は15.4%です。2018年調査では、収入から税金等を引いた、いわゆる手取りの年収が127万円未満の人が貧困者と定義されています。ライフスタイルや地域によって必要な生活費が異なるため、この金額が高いと思うか低いと思うかは人それぞれですが、感情を抜きにして、今回はこの定義に

従って話を進めます。

貧困率を下げるためには2つの方法があります。第1は、所得が非常に低い人を減らす方策であり、日本では生活保護などの様々な公的扶助政策があります。第2は、中央値の人の年収を下げる方策であり、所得税などを課税することによって手取りの金額を下げると貧困率が下がります。これらの政策を再分配政策といいます。現在の社会の在り方を前提にすると、貧困率をゼロにするのは事実上不可能だといえます。

ただし、数字上は貧困率ゼロも可能です。最も低い人の年収と中央値の年収との差が2倍未満に収まれば、貧困率はゼロになるからです。図表4の①から③はいずれも貧困率がゼロの社会です。横軸では人々は所得の低い人から高い人へと並んでおり、国内で最も所得の低い人は左端、最も高い人は右端に位置します。50のところは低い方から50%、つまり中央値の人を表しています。縦軸は所得額です。

図表4 相対的貧困率がゼロの社会



0%から50%までは3つのグラフが重なっており、右半分だけが異なります。貧困率が低い社会としてイメージされるのは③のような社会です。しかし、貧困率の定義上、所得が中央値より多い方の半分は貧困率と関係がなく、現在の社会に近い②でも中央値で社会が完全に2分されている①でも貧困率はゼロになります。①や②の社会に違和感を抱く人もいるでしょうが、「中央値の50%未満の人を貧困者とする」という定義の方に問題があるのかもしれませんが。

今回のポイント

外れ値が平均値を大きく増減させるため、平均値が必ずしも状況を的確に表しているとは限りません。特に経済や社会に関する指標では平均値の扱い方は要注意です。外れ値を取り除く**トリムド平均**という計算方法がありますが、数字を操作することになるため、外れ値を除いてもいいのかを検討する必要があります。

平均値の人が最も多く、左右対称になる図を**正規分布**といいます。貯蓄や所得などの状況を図にすると、正規分布には当てはまりません。その場合には、最もデータの頻度が多い**最頻値**やデータを順番に並べたときに真ん中に位置する**中央値**を使う方法もあります。

平均値に該当する人が必ずしも多いとは限りません。平均値からずれる人が多いケースもあり、平均値からずれているとしても心配する必要はありません。平均値を計算する過程で割り算が使われるため、平均値は細かい数字になりやすく、数字が独り歩きしやすいという問題点もあります。幅を持って数字を見ることが大切です。

数字に強くなる 6つのレッスン

第3回 減は増よりも強し

筆者 川野 祐司

東洋大学経済学部国際経済学科教授
日本証券アナリスト協会認定アナリスト

仕事では売上高や経費などのデータの推移を見たり、日常生活では時間や服の価格などをチェックしたり、私たちは日々数字に囲まれて生活しています。しかし、数字の性質は案外知らないものです。数字は苦手、という人も多いと思いますが、数字を知るとは、状況を冷静に判断して身を守ることに繋がります。身近な例を通じて、数字の世界に足を踏み入れてみましょう。

- 第1回 数字を独りで歩かせない
- 第2回 平均値は代表者？
- 第3回 減は増よりも強し
- 第4回 同じ数字が見せる違う顔
- 第5回 サイコロはランダムか？
- 第6回 数字で原因と結果を語るか

今回のテーマは、パーセント(%)です。割合や増減率を表現できる便利な道具ですが、使い方を間違えることもよくあります。今回はパーセントの基礎から振り返ってみましょう。なお、パーセントをパーという人もいますが、個人的には感心しません。今回は100分の1を表すパーセントしか使いませんが、分野によっては1000分の1を表すパーミル(‰)や100万分の1を表すパーツパー

ミリオン(ppm: parts per million)なども使います。パーでは何を表しているのかわかりません。

パーセントの計算を復習

「100万円を貸して2万円の利息をもらおうと金利は何%?」と聞かれたら、すぐに2%と答えられると思います。続けて、「計算方法は?」と聞くと困惑する人もいるようです。当たり前すぎて、式が思い浮かばないのです。この場合、利息を元本で割って $2 \div 100 = 0.02$ となり、これに100を掛けて2%となります。

パーセントの計算の思い出に、食塩水の問題があるのではないのでしょうか? せっかくなので、1問挑戦してみましょう。

===== 設問1 =====

濃度が3%の食塩水100グラムに、濃度が6%の食塩水200グラムを混ぜると、食塩水の濃度は何%になりますか?

3%と6%を足すから4%か5%くらい、ではなく、きちんと計算してみましょう。食塩水の問題が苦手な人は、パーセントのまま計算をしようとしているようです。計算のコツは、パーセントをグラムに換算して進めることです。濃度3%の食塩水100グラムには、3グラムの食塩が含まれています。濃度6%の食塩水100グラムには6グラムの食塩が含まれているので、食塩水200グラムには食塩が12グラム含まれています。食塩の合計は15グラムになり、食塩水の合計は300グラムになるので、答えは $15 \div 300 = 0.05$ (5%) となります。この計算のように、パーセントを他の単位に換算するのがミスをなくす重要ポイントで、また後で登場します。

パーセントの計算をする際には、30%→0.3のように小数に変換する必要があります。問題によっては、パーセントを分数にすると早く計算できることもあります。このような変換も苦手意識につながりやすいようです。

パーセントと分数の関係を復習しましょう。

ホールケーキを2つに分けると $\frac{1}{2}$ 個になりますが、これは50%を表しています。さらに半分に分けると $\frac{1}{4}$ 個、25%になります。どんどん分けていって、 $\frac{1}{16}$ くらいまでは覚えておくと便利です。忘れた場合は、1個から始めて半分、また半分、と割るのがおすすめです。

図表1 分数とパーセント

$\frac{1}{2}$	→	50%	$\frac{1}{3}$	→	33%
$\frac{1}{4}$	→	25%	$\frac{1}{5}$	→	20%
$\frac{1}{8}$	→	12.5%	$\frac{1}{10}$	→	10%
$\frac{1}{16}$	→	6.25%	$\frac{1}{20}$	→	5%
$\frac{1}{32}$	→	3.125%	$\frac{1}{50}$	→	2%

注： $\frac{1}{3}$ のパーセントの数値は四捨五入しています。

増加と減少の計算

パーセントは増加や減少を表現できますが、割算の方法を確認しておきましょう。

==== 設問2 =====

ある企業の2020年度末の資産が150億円、2021年度末の資産が180億円であるとき、この企業の資産は何%増加していますか？

1年間で資産が30億円増えていますが、150億円と180億円のどちらで割るべきか、という問題です。変化する前の150で割るのが正解で、 $30 \div 150 = 0.2 (= 20\%)$ になります。設問2では、変化する前の2020年度末を基準時（年で表すときには基準年）、変化した後の2021年度末を比較時（比較年）といいます。変化率を計算する際には、必ず基準時で割ります。2021年度末の資産が120億円の場合には、資産が30減っているので、 $-30 \div 150 = -0.2 (-20\%)$ となります。

パーセントと似た用語に、パーセンテージポイント（%ポイント）があります。パーセンテージ

ポイントは、%の数値の増減を表す用語です。2019年の借入金利が4%、2020年の借入金利が6%であるとき、「2019年から2020年にかけて借入金利が2パーセンテージポイント上昇した」という形で使います。前後の文脈からパーセンテージポイントとだと分かる場合は、「2ポイント上昇した」といっても構いません。4%から6%への上昇は1.5倍ですので、パーセントで表現すると「4%から6%へと50%上昇した」となります。

プラスは無限、マイナスは有限

1株3000円の株式が6000円に値上がりすると+100%です。9000円に値上がりすると+200%で、プラス側にはいくらでも数字を大きくできます。一方で、株価が-100%というのは3000円から3000円下がって0円になることを表していますので、下限は-100%になります。ダイエットしたら体重が100%下がった、ということはないように（体重が0になってしまいます!）、日常的な使い方では-100%や100%下がる、ということはありません。「〇×システムを入れると経費が100%節約できる」という広告はおかしいということになります。

プラスとマイナスを混ぜたのが次の設問です。

==== 設問3 =====

2018年に購入した投資信託が2019年に40%値下がりしましたが、2020年に40%値上がりしました。これでトントンといえますか？

食塩水の問題と同じように、パーセントを変換して使いましょう。投資信託の元の価格を100円とします。2019年に40%値下がりしたので、価格は100円から60円に下がっています。2020年には60円から40%値上がりしたので、価格は $60 \times 1.4 = 84$ 円になっています。これではとてもトントンとはいえません。

増減をイメージするには、100から始めるのがおすすめです。今回は100円としましたが、イ

メージできればいいので単位は不要です。60円から100円に戻すためには、約67%上昇する必要があります。パーセントは、同じ数字でも増加側よりも減少側の方がインパクトが大きくなります。100から始めて10%下がると90になります。それを100に戻すためには11%（正確には11.11…%）増加する必要があります。図表2では、それを相殺増加率として表示しています。50%減少は半分ですので、元に戻すには2倍、つまり、+100%が必要で、減少率が大きくなればなるほど相殺増加率も大きくなります。90%の減少は元の10分の1ですので、相殺増加率は+1000%（10倍）になります。2020年の各国のGDP（国内総生産）は大きく減少しましたが、2021年にはそれ以上のプラス成長がないと経済状況が元に戻りません。

図表2 トントンになるためには…

減少率	相殺増加率	減少率	相殺増加率
-10%	+11%	-60%	+250%
-20%	+25%	-70%	+333%
-30%	+43%	-80%	+500%
-40%	+67%	-90%	+1000%
-50%	+100%	-99%	+10000%

注：相殺増加率は四捨五入しています。

パーセントの足し引きはダメ

次の設問に行きましょう。

==== 設問4 =====

仕入れた商品に40%の利益を乗せて販売しようとしたが、売れないので20%値引きした。利益率は何%か？

+40 - 20 = 20%のような計算はできません。パーセントを変換してきちんと計算してみましょう。仕入れ代金を100とすると、当初の販売価格は140になります。ここから20%値引く（80%を掛ける）ので、最終的な価格は、 $140 \times 0.8 = 112$ となり、利益率は12%です。

この問題のように、パーセントは足したり引い

たりできません。洋服売り場では、「全品3割引、2着目はさらに2割引」のような表示がありますが、2着目の価格は、 $100 \times 0.7 \times 0.8 = 56$ となるので、半額ではなく、元の価格の56%です。なお、「全品2割引、2着目はさらに3割引」でも2着目の価格は元の56%です。1着だけでもいいので買ってほしい場合には全品3割引、客数が減ってもいいので1人2着買ってほしい場合には全品2割引から始めると効果があります。このような表現の仕方は次回お話しします。

パーセントの足し引きはできませんが、数字が非常に小さいとき、目安として一桁同士の足し引きは誤差が小さいので大丈夫です。「2020年の売り上げは前年比2%増、2021年は前年比3%増であるとき、2年間でどれくらい増加したか」という問題では、2019年を100とすると2020年は102、2021年は $102 \times 1.03 = 105.06$ になるので、 $2\% + 3\% = 5\%$ としても大体同じ数字になります。小さな数字でも、何回も足し合わせると誤差が大きくなるので、一桁の数字で2~3回までの簡便法だと思ってください。

パーセントを足し引きできるのは、同じものを対象にしたときだけです。次の設問に行きましょう。

==== 設問5 =====

小麦粉が20%、バターが15%、ジャムが10%値上がりすると、パンの原価は何%上がっていますか。

$20\% + 15\% + 10\% = 45\%$ という計算はダメです。3つの材料を混ぜ合わせてパンができるからといって、3つの価格の変化を足してはいけません。別々に計算する必要があります。小麦粉やバターをどれくらいの比率で使うのか分からないとききちんと計算できませんが、仮に、1:1:1で使うのであれば、小麦粉が100→120、バターが100→115、ジャムが100→110になるので、パンの原価は300→345となり、15%上昇しています。

リスク2倍はどれくらい危険か

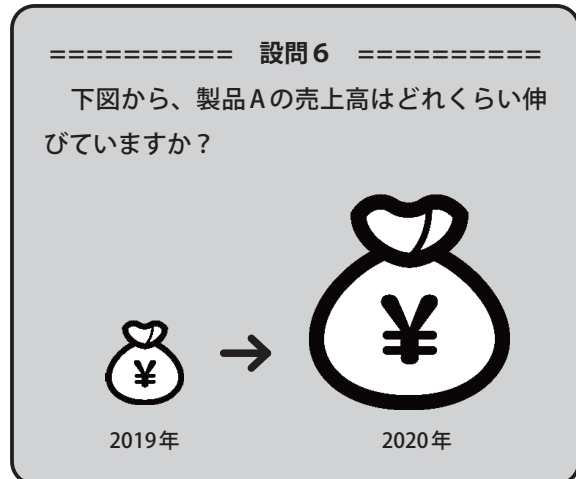
国立がん研究センターによると、男性の場合、塩分を多くとると胃がんになるリスクが2倍になるそうです。このような「●●をすると××のリスクが△△倍になる」という表現をよく見かけますが、注意が必要です。研究対象になった男性たちのうち、塩分控えめの人が胃がんになった確率は0.1%、塩分とりすぎの人が胃がんになった確率は0.2%だそうです^(注1)。塩分は他の病気にも関係するので控えめがいいのですが、胃がんになった確率が「2倍に増加した」という言葉のインパクトと、「0.1%から0.2%に増加した」という数字から受ける印象は全く異なります。

ジャンボ宝くじの1等当選確率は2000万分の1です。100枚買えば当選確率は100倍になり、当たりそうな気がしますが、当選確率は0.000005%から0.0005%に上がるだけで、どちらもゼロとみなせる数字です。100倍と0.000495%ポイントの上昇はどちらも同じことですが、印象は全く違います。

この原因は、もともと小さい数字に倍数(パーセント)をあてはめているからです。0.1→0.2だと2倍(+100%)ですが、20.1→20.2では約1.005倍(約+0.5%)です。どちらも0.1だけ上昇していますが、同じ上昇幅でも元の数字が小さいほど変化率が大きくなります。

増加幅を大きく見せる

グラフや絵を使うと一目で把握できて便利ですが、注意しないと情報を誤って読み取ることになりかねません。



印象は人それぞれですが、6~8倍くらいに見えるのではないのでしょうか。実際には、右の絵は左の絵の3倍(書式→サイズ→「縦横比を固定する」で300%)に設定しています。つまり、3倍のつもりで描いているのですが、縦横ともに3倍になっているので面積は9倍(=3×3)になっています。線の太さも3倍になっていることもあって、右の絵は3倍よりもかなり大きく感じます。

棒グラフや折れ線グラフでもグラフの下の方を切ることでわずかな違いを大きく見せることができますが、絵を使うことでも相手の印象を操作できます。本来は、縦横ともに1.7倍(=√3倍)にしなければなりません、大きく増加したことを主張するために縦横3倍が使われがちです。絵だけでなく、数字も確認する必要があります。

(注1) 国立研究開発法人国立がん研究センター 予防研究グループ 多目的コホート研究 (JPHC Study) 食塩・塩蔵食品摂取と胃がんとの関連について <https://epi.ncc.go.jp/jphc/outcome/260.html>

今回のポイント

パーセント (%) の計算をする際には、パーセントを他の単位に変換するとミスがなくなります。計算の際にはパーセントの数字を小数や分数にしましょう。そして、変化率 を計算する際には、増加分を変化する前の基準時 の数字で割ります。また、パーセントの増減を表す用語に パーセンテージポイント (%ポイント) があります。2%から4%への変化は、100%の上昇または2パーセンテージポイントの上昇と2つの表現が可能です。

日常的な使い方では、減少率の下限は100%です。-100%は0になることを表します。また、-90%は元の数字の10分の1を意味するので、元の数字に戻すためには10倍(+1000%)する必要があります。なお、増加率には上限はありません。

パーセントの数字は、基本的に足し引きしてはいけません。面倒でも1つずつ計算しましょう。ただし、一桁同士の小さなものは、足し引きしても誤差が少ないので、簡便に増減率を知りたいときには使えます。

パーセントが出てきたときには、計算の元となる数字がどれくらいなのかを考えることも重要です。非常に小さい数字の場合、わずかな変化が大きな変化率につながります。2倍、3倍、という数字でも実際にはほぼゼロからほぼゼロに変化しているだけかもしれません。

増減をグラフや絵で表すと見やすくなりますが、印象操作もしやすくなります。どの部分を何倍にして表現するのか、数字もきちんと確認しましょう。読み手の立場なら印象に惑わされないよう、発信者の立場なら悪意ある表現を疑われないよう、注意しましょう。

数字に強くなる 6つのレッスン

第4回 同じ数字が見せる違う顔

筆者 川野 祐司

東洋大学経済学部国際経済学科教授
日本証券アナリスト協会認定アナリスト

仕事では売上高や経費などのデータの推移を見たり、日常生活では時間や服の価格などをチェックしたり、私たちは日々数字に囲まれて生活しています。しかし、数字の性質は案外知らないものです。数字は苦手、という人も多いと思いますが、数字を知ること、状況を冷静に判断して身を守ることに繋がります。身近な例を通じて、数字の世界に足を踏み入れてみましょう。

- 第1回 数字を独りで歩かせない
- 第2回 平均値は代表者？
- 第3回 減は増よりも強し
- 第4回 同じ数字が見せる違う顔
- 第5回 サイコロはランダムか？
- 第6回 数字で原因と結果を語れるか

私たちは数字に感情を移入しやすいのですが、心理学を応用することで数字から受ける印象を変え、人々の行動を誘導することができます。経済や経営の分野では、心理学を導入したプロスペクト理論や行動経済学の研究が盛んで、すでにノーベル賞受賞者も出ています。心理学を活用して良い方向に使うこともできますが、顧客や取引先をだます方法にも使われます。皆さんには今回のお

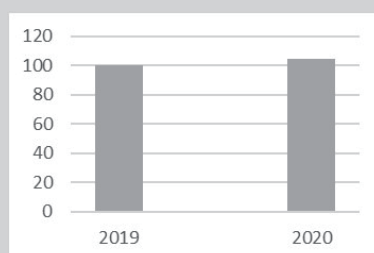
話から身を守る方法を会得していただければと思います。

絵やグラフはだまされやすい

前回の最後で、絵を使うと印象が変わるというお話をしましたが、もう少し続けてみましょう。

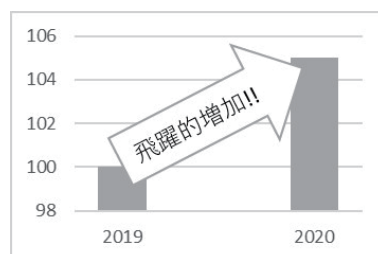
==== 設問1 ====

このグラフはどのようにしたら印象深くなるでしょうか？



このグラフでは売上高が5%増えていますが、5%を何とか素晴らしい数字に見せるにはどうしたらいいでしょうか。まずグラフの縦軸を大きく変えて5%の変化を大きく見せます。そのうえで、矢印と「飛躍的增加」という言葉で5%が素晴らしい数字であるかのように見せます。この原稿はモノクロですが、矢印の色を変えたりアニメーション効果を付けたりすれば、もっと印象が強くなるでしょう。

図表1 グラフを印象深くする方法



数字は同じでも、表現方法を変えると地味なグラフが大きく変化します。「なるほど、これはいい、明日から使おう！」と思った読者に注意喚起します。統計を使い慣れている人にはこのような

小細工は通用しません。逆に、ごまかしをする真実味のない人だと思われてしまうでしょう。統計に強くない相手はだまされるかもしれませんが、相手が気付いたときには最も大切な「信用」を失います。あくまでも皆さんがだまされないための知識として見ておいてください。

数字を小さく見せるトリックに注意

数字を小さく見せてお得感を出す広告がいろいろありますが、きちんと計算しないと判断を誤ります。

==== 設問2 =====

以下の商品はどちらがお得ですか？

A: ○○アプリの利用料金は1日たったの50円!

B: ○○アプリの年会費は1万7000円。

Aの1年間の負担額を見てみましょう。1年を365日とすると、負担額は50円×365日=1万8250円になります。Bの方がお得ですね。ここでは設問として出されたので間違う人はほとんどいないと思いますが、料金を日割りや月割りで表示して安く見せる例は数多く見かけます。見た目の数字が小さいと出費が少なく済むと思ってしまう心理を利用しているのです。

私のおススメは「様々な経費を1年単位で考える」ことです。皆さんは通勤途中で習慣的にコーヒーを買っていないでしょうか。年に200日出勤するのであれば、コーヒー代の出費は200倍して考える必要があります。光熱費や家賃だけでなく、交際費や日々の習慣的な消費も1年単位で考えると、何を削るべきなのか分かりやすくなります。

以前、私の研究室に保険セールスの女性が来ました。30歳で保険に加入して月々1万5000円をかけると60歳の時点で500万円もらえる保険が一押しだそうです。「たった1万5000円のかけ金が500万円になるお得な保険」と言われたのですが、試しに、1万5000円×12カ月×30年を計算してみると、540万円になります。私が計算結果

を見せて「お得ではない」と指摘すると、セールスの女性はびっくりしていました。本当にお得だと思っていたようです。死亡保険も付く商品なので一概に損とは言えない、など、私が彼女をなぐさめて返しました。このケースでは、1万5000円と500万円の数字の大きさが全く違うことも印象操作につながっています。セールストークでは、1万5000円が500万円に化けるように思えるのですが、1万5000円の支払いを360回(=12カ月×30年)も繰り返すことには触れていないのです。

割引率で顧客を誘導する

前回、洋服売り場の2着目割引のお話をしました。割引後の価格は同じなのに、表現が変わると顧客の行動も変わります。前は3割引と2割引でしたが、もう少し極端な広告を考えてみましょう。

==== 設問3 =====

顧客に2着買ってほしい場合、どちらの広告が有効でしょうか？

A: 1着目は1割引、もう1着買うと2着目はさらに4割引

B: 1着目は4割引、もう1着買うと2着目はさらに1割引

まずは前回の復習をしましょう。1割引+4割引=5割引ではありません。元の価格を100とすると、1割引の価格は90、ここからさらに4割引くと $90 \times 0.6 = 54$ となるので、2着目は元の54%(つまり、46%引き)になります。Bの場合でも、 $100 \times 0.6 \times 0.9 = 54$ なので2着目の価格はAのケースと同じです。

この設問は全員正解したのではないかと思います。2着目を買ってほしいのであればAにすべきです。ただし、1着目の割引率が小さいので、1着も買わない人が出てきます。Bだとほとんどの人は1着しか買わないでしょう。

実際の店舗では、前回紹介したような3割引+2割引のパターンが多い印象を受けます。3割引

+2割引では $100 \times 0.7 \times 0.8 = 56$ なので、1割引+4割引と価格の差はほとんどありません。1着目も買わせたい、ということで3割引+2割引なのでしょうが、1割引+4割引のような店がないのは不思議です。

手術の受諾率を上げるには

行動経済学を勉強するとよく出てくるのが以下の設問です。

==== 設問4 =====

手術の受諾率を上げるのはどちらの説明ですか？

A: 手術の成功率は99%でその場合は生存する

B: 手術の失敗率は1%でその場合は死亡する

どちらも同じ内容を表しているのですが、Aの方が手術を受ける人が多く、Bだと手術を拒否する人が多くなります。その原因は、「生存」と「死亡」という言葉による主観的な印象にあります。

私たちにとって生きるということは当たり前のことであり、99%の高確率で生き残ることは当たり前のように感じます。実際には1%の確率で死亡するのですが、そのことは意識に上らないのです。一方、死亡は私たちにとって重大なことです。死亡すれば、もう、家族と話をすることも旅行に行くことも食事をすることもできません。手術の失敗や死亡という言葉を知ると、そこで脳が過剰に反応してしまい、1%という数字を過大評価するようになります。「自分の手術に限って失敗するのでは」と思ってしまい、1%が10%や20%にも感じられるため、手術を拒否する人が増えるのです。

図表2 生存と死亡の主観的な印象

生存×99% → 手術受諾

生存は当たり前。99%をそのまま受け入れる

死亡×1% → 手術拒否

死亡という言葉が1%を10%にも感じさせる

1%を10%に感じるのは主観の問題です。このケースでは、手術が失敗する1%は客観的な確率であり、10%は主観的な確率です。死亡という言葉が主観的確率を大いに高めます。「手術に失敗しても2~3日入院が延びるだけ」であれば、主観的確率が高まることはないでしょう。

私は飛行機が嫌いなので、自分が乗っているときに限って落ちるのではないかとよく考えてしまいます。飛行機事故が起きる確率は自動車や鉄道よりもはるかに低く、ほぼゼロであることは分かっているのですが、地面から遠く離れて飛んでいる飛行機が事故にあえば助かる見込みがない、という考えが飛行機事故の主観的確率を高めてしまいます。数字に強くなる連載を書いている私でも主観的確率に左右されてしまいます。このような問題を解決するためには精神論ではなく、適切な仕組みが必要となります。

主観的確率で飲酒運転を減らす

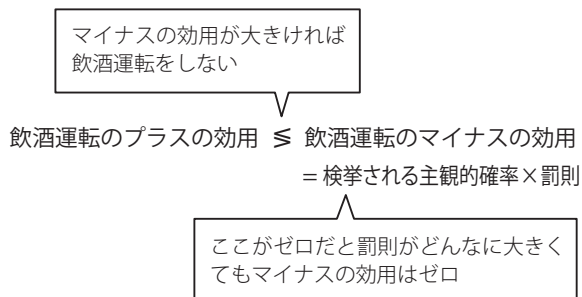
主観的確率を誘導することによって、事態の改善に役立てられるケースもあります。近年は飲酒運転の厳罰化が進んでいます。警察庁の資料によると、飲酒運転による交通事故件数は2008年から2019年にかけて約51%減少していますが、飲酒が関係しない交通事故も約51%減少しています。交通事故全体に占める飲酒運転の割合はあまり変化しておらず、飲酒運転を十分に減らせていません。

===== 設問5 =====

飲酒運転を減らすにはどうしたらいいでしょうか？

飲酒運転が減らない最大の理由は、「飲酒運転で検挙される」という主観的確率がほぼゼロの人が多いためです。飲酒運転による効用（経済学の用語です。「満足度」と思ってください）は小さいはずですが、いつも運転して帰宅する人にとっては飲酒運転をすることで特別な効用は得られません。一方で、飲酒運転で検挙されることによるマイナスの効用は、図表3のように、検挙される主観的確率×罰則になります。経済学の考え方を応用すると、飲酒運転のプラスの効用がマイナスの効用よりも大きいので飲酒運転を止めない、ということになります。

図表3 飲酒運転と主観的確率



検挙される主観的確率がゼロということは「自分は絶対に検挙されない」と思っているため、いくら厳罰化を進めても飲酒運転によるマイナスの効用はゼロのままです。厳罰化を進めると、検挙された人がイチかバチか逃げ出す行為を誘発することになり、二次的な事故や犠牲者を出すリスクが高まります。罰則は適度であっても、徹底的に検挙する仕組みを導入することで主観的確率を高めて、飲酒運転が「割に合わない」行為だと思わせることが有効です。年末の一部の日程だけでなく、毎日、いつでも、どこでも飲酒検問を行うことで検挙される人が増え、主観的確率が高まります。帰宅途中の道路での飲酒検問では検問場所まで飲酒運転をしているので事故のリスクを高めます。

す。例えば、繁華街の駐車場で検問をすれば主観的確率が大幅に高まるだけでなく、そもそも飲酒運転ができないので事故のリスクを下げるができます。

同じ論法は、業務上の不正対策にも当てはまります。不正発覚による厳罰化を進めても不正は減りません。徹底的なモニタリングなどを通じて「不正は必ず発覚する」と思わせることが大切です。

経済学の考え方

経済学では「適切な仕組みによって人々の行動を導く」という考え方を重視します。不正行為を禁止しても不正はなくなりません。禁止するのではなく、不正行為をすると損する仕組みを導入するのが有効です。今回お話しした、不正行為が摘発されるとい主観的確率を高める工夫もその1つです。その他の例として、企業間の談合を減らすために、談合を自白すれば罪を減じる仕組みを導入すれば、談合破りを誘発して社会の改善に役立ちます。この制度は日本などで取り入れられています。

スポーツでは様々な禁止行為が規定されていますが、選手がルールを守るのは禁止行為が規定されているからではなく、審判が常に監視しているからです。審判による監視は、ルール違反摘発の主観的確率を高め、マイナスの効用を高めます。審判の判定が甘くなるとラフプレーが増えるのは、選手たちの間でルール違反が摘発されるとい主観的確率が下がるためです。スポーツマン精神ではなく、仕組みが選手の行動を制御するので

これを応用すると、「業務上の不正も必ず発覚する」と思わせるような体制を作ることで不正を防ぐことができます。業界によっては、従業員に1週間などの休暇を取らせてその間に不正をしていないかチェックしているところもあります。休暇中にチェックするというを事前に公表することも不正が発覚するという主観的確率を高めるポイントです。「従業員を疑うようなことはしたくない」と考える経営者もいるようですが、疑うのではなく、仕組みによる不正の防止策です。主

観的確率を下げないようにするためには仕組みを作るだけでは不十分で、きちんと運用することも欠かせません。

経済学の考え方は様々な場面に応用できます。例えば、導入が望ましいことは分かっているけど実行するのが面倒、という改善案があるとします。この改善案の導入を多数決で決めるには、どのよ

うな進め方がいいでしょうか。「改善案に賛成の人は手を挙げてください」では、面倒だ、ということが頭をよぎって、手が動かない人がいるかもしれません。正しいことであっても大勢の前で手を挙げることに自体に抵抗があるかもしれません。このような場合には、「改善案に反対の人は手を挙げてください」という進め方が有効です。

今回のポイント

同じ数字でも見せ方を変えることで受け手の印象や行動を誘導できます。 グラフに矢印などを加えることで印象を変えることができます。

1日当たり××円のように支払額を小さく見せている場合、1年間の支払額に変換すると支払額が妥当なのかどうか判断しやすくなります。 繰り返し支払いがある商品では、支払総額を計算してみることが大切です。

2つ以上連続する数字では、初めにインパクトのある数字を使うのか、最後にインパクトのある数字を使うのかで、相手の行動を誘導できます。洋服売り場の割引率など結果が同じでも数字の大きさや順番によって印象は大きく変わります。

人々の主観に影響を及ぼす見せ方で誘導効果はさらに大きくなります。事故、死亡などのインパクトのある言葉とセットになると、小さな数字でも大きく感じます。 **主観的確率** 主観的確率を左右するのは、人々の経験です。 不正は必ず発覚する、という多数事例や仕組みがあれば、不正行為を減らすことができます。

数字に強くなる 6つのレッスン

第5回 サイコロはランダムか？

筆者 川野 祐司

東洋大学経済学部国際経済学科教授
日本証券アナリスト協会認定アナリスト

仕事では売上高や経費などのデータの推移を見たり、日常生活では時間や服の価格などをチェックしたり、私たちは日々数字に囲まれて生活しています。しかし、数字の性質は案外知らないものです。数字は苦手、という人も多いと思いますが、数字を知るとは、状況を冷静に判断して身を守ることに繋がります。身近な例を通じて、数字の世界に足を踏み入れてみましょう。

- 第1回 数字を独りで歩かせない
- 第2回 平均値は代表者？
- 第3回 減は増よりも強し
- 第4回 同じ数字が見せる違う顔
- 第5回 サイコロはランダムか？
- 第6回 数字で原因と結果を語れるか

「11111111番」の宝くじが当たると言う人は少ないのではないのでしょうか。実際は「56194730番」のくじと当たる確率は同じでも、ゾロ目が当たるとはなぜか思ってしまいます。私たちは無意識にランダムとはこんなものだ、と決めつけており、それが間違った結論につながりやすくなります。通常はPCにサイコロを振らせるのですが、今回は私が実際にサイコロを振って、ラ

ンダムの実態に迫ります。予測が難しい経営環境の中でビジネスを行う皆さんの状況と照らし合わせながら読んでみてください。

サイコロを振ってみる

プレジジョンダイスというサイコロを使いました。バックギャモンなどサイコロを使うゲームで利用されるもので、1個1100円もします。角を取ることによってよく転がり、偏りが減るそうです。教育用の安いサイコロよりも偏りが少なくなることを願って、サイコロを振ってみましょう。

図表1 プレジジョンダイス

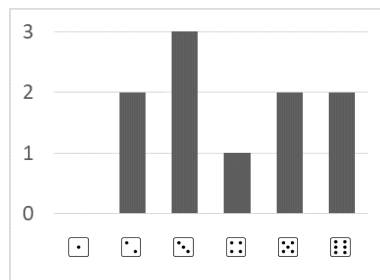


それでは最初の設問です。

===== 設問1 =====
サイコロを振って□が出る確率はどれくらいでしょうか？

「そんなの6分の1に決まっている」、と思った皆さんは正解です。確かに6分の1です。しかし、実際にサイコロを振ると印象が変わります。まず、1回振ってみましょう。私がサイコロを振ると□でした。2回目も□、3回目は□□です。10回振った結果が図表2です。

図表2 サイコロを10回振った結果



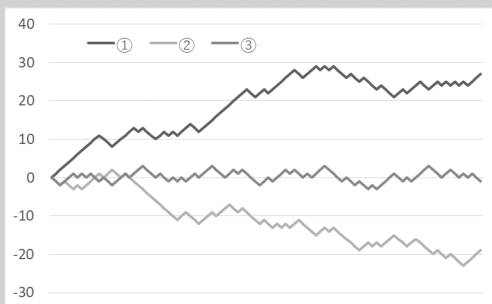
じがありますが、私たちは1-10の間から1個、11-20の間から2個、のように数字をばらけさせて選ぶ傾向があります。しかし、実際の当たり番号はバランスよく出ないのが普通です。例えば、3月24日のアメリカのパワーボールの当選番号は、01、37、39、40、42でした。

人間がランダムな数字を作ろうとすると、どうしてもバランスよくばらけさせようとしてしまいます。そして、偏った数字たちを見ると、何か作為的なものがあるのではないかと考えてしまいます。しかし、実際には人間にバランスよく見える数字の方が偏っているのです。

傾向に理由はあるか

次はコイン投げゲームをしてみましょう。0点から始めて、表が出ると+1点、裏が出ると-1点のゲームを繰り返します。計算上は、ゲームの得点は0点になるはずですが、ここではPCに100回コインを投げてもらいましょう。

==== 設問2 =====
以下のグラフのどれがコイン投げゲームの結果でしょうか？



③がコイン投げのゲームの結果に見えますが、実は、全てコイン投げゲームの結果です。①や②のような片側に偏ったグラフはよく出てきますが、③のようなゼロ近辺で推移するグラフはなかなか出てきません。今回も、Excelで100回以上再計算してようやく出てきました。つまり、完全にランダムなゲームでも、③のような結果が出るのは極めてまれなのです。今回は片側に偏ったグ

ラフを紹介しましたが、当初はプラスに大きく傾いたものの、後半はマイナス圏に沈むようなグラフも出てきます。ただしそれらは少数派です。

傾向が出るグラフは、どこかの時点でプラスかマイナスが連続して出てくることから始まります。②のグラフは当初はゼロ近辺にありましたが、マイナス10くらいまで一気に下がり、その後はしばらく-10近辺で推移します。点数をゲームの勝ち負けに例えると、初めの段階で連続して負けてしまうと、その後、トータルで勝ちまで挽回するのは難しく、むしろ負けが拡大してしまうのです。逆も同じで、最初に勝ちが続くとそこで貯めた点数が効いて、マイナス圏に落ちる確率を下げられます。ツキや流れというのはランダムの影響なのです。

コイン投げのゲームからいえることは、負けが続くゲームからは撤退すべし、ということです。ランダムなゲームでも負けを取り返すのは難しいですが、普通のゲームでは相手との相性や実力差などもあります。何度か試してみて勝つ確率が低いことが分かったゲームには参加しない、という選択も重要です。

ビジネス上の判断に通じる!?

もう少し一般的なお話をしてみましょう。何度失敗してもチャレンジし続ける姿勢は美しいですが、成算が立つのか、成功で得られるもので失敗の損失を補えるのか、を考えることが大切です。歴史的偉業は数多くの失敗の上に成り立っていますが、そのようなケースは非常にまれだということは忘れられています。「経費をつぎ込んでしまったから引くに引けずに続ける」という話をよく聞くのですが、それは敗者のゲームである可能性が高いのです。失敗からは教訓やノウハウを得ればよく、その経験を生かして他のことに取り組む方が生産的なことが多いでしょう。

人間は理由をつけたがる

人間は①や②のようなグラフを見ると、「何か原因があるのではないか」と考えてしまいます。

例えば、株価や為替レートのグラフが①や②のようになると、「何かニュースがあったに違いない」と考えるのです。しかし、ただ単にランダムに価格が推移しているだけかもしれず（これをランダムウォークといいます）、傾向があるように見えるグラフでも実は何の理由もなく、ただ偶然にそうなっただけというケースもあります。感染症の患者が、ある国では多く、ある国ではとても少ないというデータがあっても、患者数の多寡には特に理由がなく、単なる偶然かもしれません。

理由をつけたがる心理には危険が伴います。成功者は自分に成功するだけの理由があったからだと考えがちですが、連続して成功したとしても、その最も大きな要因は偶然です。皆さんは今の自分の地位や経済的状况は、自分の才能や努力のおかげだと考えていると思います。確かに才能や努力もあるでしょうが、最も大きいのは偶然です。皆さんが日本という先進国に生まれただけでもかなりラッキーです。日本などの北側の裕福な先進国で生活している人は、ものすごく多く見積もっても10億人で、世界の人口の約8分の1です。皆さんが内戦や貧困で苦しむ国に生まれていれば、現在の年齢まで生きられなかったかもしれません。

偶然を軽視する人は過剰な自信をもち、「自分は成功するに違いない」という考えが大きな失敗を呼び込むことになりかねません。逆に、自分は社会的に成功していないという人も偶然の影響を大きく受けています。同じゲーム（ビジネスや

生活）を続けても損失を取り戻すことは難しいので、仕切り直して環境を変えて新しいゲームに参加する方がいいでしょう。ただし、前の損失を取り戻そうとするのはダメです。前のゲームの損失は忘れましょう。

「カオス」の話と差別化

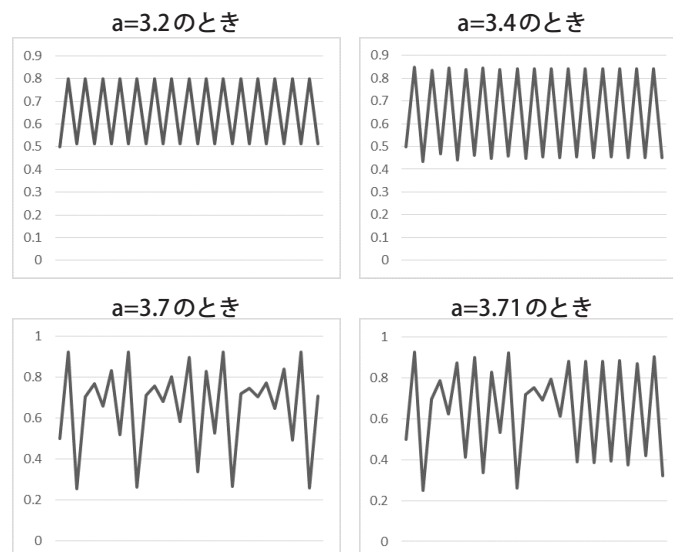
最後に、偶然ではないのに偶然に見える話をしましょう。 $Y=2X+4$ のような式があるとき、 X に数値を代入すると、 Y の値は1つに定まります。 X が6だと Y は16でそれ以外の答えはありません。 $Y=2.01X+4$ では X が6だと Y は16.06であり、簡単に予測できます。このような状況を「決定論的」といい、サイコロのような偶然の要素はありません。

ところが、簡単な式であっても予測が非常に難しいものもあります。式が出てきて恐縮ですが、 $x_{t+1}=a(1-x_t) \times x_t$ という式には面白い性質があります。 x_t は時間によって x が変わるという意味で、 $x_0=0.5$ だと、 $x_1=a(1-0.5) \times 0.5$ と計算が進みます。ちょっと難しそうなのですが、Excelで簡単に計算できます。

図表5の上の段を見てください。 a の値が3.2のときと3.4のときはほとんど同じグラフになっており、上下にギザギザと動いています。 a が3.5でもだいたい同じです。

ところが、 $a=3.6$ あたりからグラフの形が大き

図表5 カオスの出現



く変わります。下の段の $a=3.7$ ではこれまでのギザギザが見られず、横ばいに動くところも出てきています。このように、簡単な式のはずなのに予測不可能なグラフになってしまうことを「カオス」といいます。日常用語では予測不可能という部分だけが使われますが、数字の世界では決定論的な簡単な式でも予測不能になる、という意味で使われます。

このグラフのカオスは、式中の a のわずかな変化から生み出されています。図表5の下の段では $a=3.71$ のケースもありますが、 a が0.01違うだけでグラフの形が大きく変わっており、特にグラフの右の方は全然違います。このような変化は予測不可能です。計算にあたって a や x_0 を決める必要

がありますが、これを「初期条件」といいます。簡単な式であっても初期条件がわずかに違うだけでカオスが生まれるという例です。

他の人・他の会社と全く同じことをしているのに同じ結果が出ない、ということがあると思います。私たちの社会生活はここで使った式よりも複雑です。わずかな初期条件の違いが結果を大きく変えるのであれば、競合のまねをするよりも自社らしい方法を模索する方がいいでしょう。さらに、私たちの生活には様々なところで偶然が入り込みます。算数のように正解が1つだけあり、模範的な正解だけを追い求めればよい、というわけではありません。

今回のポイント

バランスよくばらついているように見える数字は実はランダムではなく、本当のランダムは数字に偏りがあるように見えます。サイコロの各目が出る確率は6分の1ですが、それは何十万回もサイコロを振ったときに初めて成り立ちます。1000回くらいでは偏りが出るのが普通です。同じ数字が連続して出ることもあります、それもランダムの性質の1つです。

コイン投げのようにランダムなゲームをグラフにすると、ゼロ近辺で推移することはめったになく、グラフに上昇傾向や下降傾向があるように見えます。傾向があるグラフを見ると何か理由があるのではないかと思いたくなりますが、特に理由がないこともよくあります。たまたま下降傾向にあつて負けが続くと、負けた分を取り返して勝ちに転じるのは難しいものです。ビジネスに当てはめてみると、事業の撤退の判断などに通じる部分があります。

人間は数字に理由をつけたがりますが、偶然によってグラフが大きく動くことも忘れないようにしましょう。私たちの人生に最も大きな影響を与えているのは偶然です。自分に都合のよい理由付けをするのは危険です。仕事においても、「過去の成功はたまたまかもしれない」という視点を頭の片隅に置き、これまでの成功や失敗をいったん忘れて仕切り直すことも必要です。

数字に強くなる 6つのレッスン

第6回 数字で原因と結果を語れるか

筆者 川野 祐司

東洋大学経済学部国際経済学科教授
日本証券アナリスト協会認定アナリスト

仕事では売上高や経費などのデータの推移を見たり、日常生活では時間や服の価格などをチェックしたり、私たちは日々数字に囲まれて生活しています。しかし、数字の性質は案外知らないものです。数字は苦手、という人も多いと思いますが、数字を知ることは、状況を冷静に判断して身を守ることに繋がります。身近な例を通じて、数字の世界に足を踏み入れてみましょう。

- 第1回 数字を独りで歩かせない
- 第2回 平均値は代表者？
- 第3回 減は増よりも強し
- 第4回 同じ数字が見せる違う顔
- 第5回 サイコロはランダムか？
- 第6回 数字で原因と結果を語れるか

数字を使うのであれば、何かの説明に利用したいところですが、一方が増えると他方も増える関係を数字で表すにはどうしたらいいのでしょうか。「相関係数」は2つのデータの関係を1つの数字で表す指標で、様々な分野で使われています。Excelでも簡単に計算できます。ただし、相関係数を計算したからといって、2つのデータに関係があるとは限りません。正しい使い方を見ていきましょう。

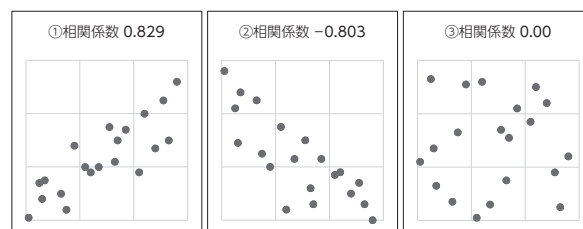
また、本連載の最後に、数字とうまく付き合う5つのポイントを紹介します。

2つのデータの関係

子供の身長と体重には一定の関係があり、身長が高いと体重も重くなります。大人になると身長が低くて体重が重い人も出てくるようになり、身長と体重の関係は不明確になります。身長と体重のように2種類のデータが集まると、相関係数を使って2つのデータの関係を表すことができ、ExcelではCORRELという関数で計算できます。子供の身長と体重のように2つのデータの間に関係があると相関係数がある、大人の身長と体重のように2つのデータの関係が不明確だと相関係数がないといいます。それを数字で表したものが相関係数です。

図表1には3つのグラフがあります。①は子供の身長と体重のように、一方が増えると他方も増える関係にあり、相関係数は1に近くなります。②は一方が増えると他方が減る関係にあり、相関係数は-1に近くなります。③は2つのデータの間に関連性がなく、相関係数は0近辺になります。つまり、相関係数は-1から1の間の数字になります。どれくらい1や-1に近ければいいのか、という点については人によって意見が違いますが、おおむね、0.7を超えると正の関係があり、-0.7よりも小さければ負の関係があると考えていいでしょう。

図表1 相関係数とグラフ



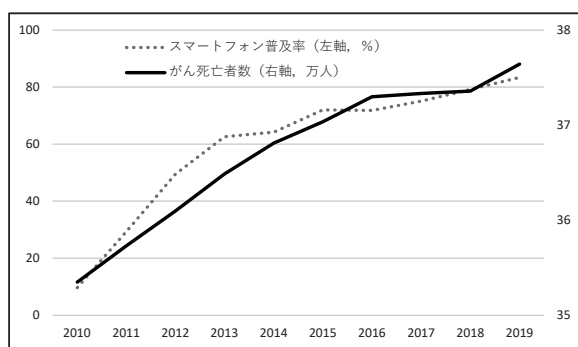
相関係数は意味を考えない

Excelはデータさえあれば、相関係数を計算してくれます。しかし、2つのデータの関係に意味があるかどうかは、人間が判断しなくてはなりません。

せん。

図表2を見てみると、2010～2019年までグラフはどちらも右上がりになっており、相関係数は0.968と非常に高くなっています。この結果から、「スマートフォンを使うとがんになる」などと言い出す人もいるかもしれません。

図表2 スマートフォン普及率（左軸）
とがん死亡者数（右軸）



出所：データは、総務省『通信利用動向調査（世帯編）』、
国立がん研究センターがん情報サービス『がん登録・統計（人口動態統計）』

=====**設問1**=====

スマートフォンの普及率とがんの死亡者数
には関係があるでしょうか？

スマートフォン普及率とがん死亡者数に関係がないのは明らかです。スマートフォン普及率の上昇は、新しい技術が安価に手に入るようになったことが原因です。「他の人が持っているから自分も持つ」というネットワーク効果もあるでしょう。一方で、がん死亡者数の増加は数十年にわたる傾向であり、高齢者数の増加と関係しています。がんは数十年かけて進行します。仮にスマートフォンががんの原因になるとしても、数字に表れるのは相当先になるはずです。つまり、この2つを現在の数字で比べること自体が間違っているのです。相関係数を使う際には、比べる2つのが適切かどうかを考える必要があります。

因果関係は人間が決める

2月1日からの最高気温を足して600度になると桜が開花する、という経験則があるそうです。

地域によって500度などのバージョンや平均気温で400度などのバージョンもあるようです。ここでは桜開花の法則と呼びましょう。

=====**設問2**=====

開花の法則は正しい数字の使い方でしょうか？

桜開花の法則の的中率は「まあまあ」といったところですが、桜は春に開花するので、「冬から春になって気温が高くなると桜が開花する」という事実を捉えています。ピッタリ当たるわけではありませんが、正しい数字の使い方といえるでしょう。

気温が高くなる→桜が開花する、というように、一方が原因で他方が結果となるような2つの事象の関係を「因果関係」といいます。統計学にもA→BなのかB→Aなのかを判別する方法がありますが、あくまでも2つのデータの間だけを見ただけであり、そもそも比較する意味があるのかは考えません。2000年に生まれたA君の体重と中国のGDPの間には高い相関関係があると思われまます。だからといって、A君が成長したから中国が成長する、中国が成長したからA君が成長する、はどちらも間違っています。

近年はビッグデータの扱いが容易になり、人間が気付いていないデータ間の関係をAIが見つかることが増えています。しかし、AIがはじき出すのは相関関係であり、せいぜい統計学に基づいた因果関係です。AIは「比べる」作業をする意味があるのかどうかを判断しません。人間に命令されたから、数字で答えを出すだけです。

結局、因果関係があるかどうか、比べることが「正しい」かどうかは人間が判断する必要があり、そのためには推論や理論が欠かせません。データが理論の修正を迫ることはよくあります。それでも、意味のあるデータ処理をしようとしているか、データ間の関係は定性的（または論理的、理論的）に説明できるか、などを考える必要があります。

データをどれくらい集めればよいか

株価など毎日の頻度で手に入るデータ（日次データといいます）であれば、最低でも40～50個は確保したいところです。100個もあればいいデータセットになります。金融市場の研究では数千個や数万個のデータを使うものもありますが、長期にわたるデータを使うと別の問題も生じます。

年間死亡者数など1年に1度の頻度で手に入るデータ（年次データ）は、集めるのが大変ですが、できれば20個は集めたいところです。スマートフォン普及率とがん死亡者数のデータは2010年からしか手に入らなかったため、本当はデータ不足です。

アンケート調査では、最低でも200～300個のデータは欲しいところです。全国調査であれば、3000個ほどあるとひとまず安心です。全国調査の場合、北海道から沖縄県まで回答者が人口比に応じてばらついているか、回答者の年齢はきちんとばらついているか、なども考慮する必要があります。スマートフォンでアンケートを採ることもありますが、令和2年通信利用動向調査によると、年収200万円未満のスマートフォン保有率は60.5%、年収200～400万円未満では80.0%です。世帯年収400万円未満は全世帯の42.1%を占めるため、「スマホでアンケート」はこの層を無視することにもなります。このような点にも配慮が必要です。

データは目的に応じて集める必要があります。「データは集めたけど活用方法が分からない」という企業の声もよく聞きますが、何の目的もなく、なんとなく集めたデータは分析が難しいのも事実です。また、個人情報が含まれるデータは管理にコストがかかります。現在はデータ社会ではありますが、なぜデータを集めるのか、ということから考える必要があります。

さいごに……

数字のウソを見破る5つのポイント

本連載の最後に復習もかねて、数字を見るとき
の注意点をお話ししましょう。ハフという人の『統計でウソをつく法』（講談社ブルーバックス）

という本は約70年前に書かれた本ですが、「統計のウソを見破る5つのカギ」は今でも役立ちます。本連載に合うように、少し表現を変えて紹介しましょう。

1：誰が数字を作ったのか

統計や数字は目的があって作られます。何か伝えたいことがあって、それに客観性を持たせるために数字が作られています。ビジネスで出会う数字は製品を売るためのものだと分かりやすいですが、研究結果として出てくる数字にも注意が必要です。特に、研究費にスポンサーが付いているものは、何らかのバイアスがかかっているとみるべきです。世界トップクラスの学術誌でも論文の取り下げは日常茶飯事です。研究機関の名前や教授の肩書に惑わされないようにしましょう。

2：どうやって数字を作ったのか

「スーパーコンピューターを使ったシミュレーション」がメディアに出ることがありますが、初期条件や計算に使う式をほんの少しいじるだけでいくらでも結果をコントロールできます。私もよく統計を使いますが、思った通りの結果が出ないことはよくあります。私は仮定と異なる結果が出た場合には、仮定が間違っていたと考えますが、数字をいじって結論を導く研究者も数多くいます。

メディアに登場する統計の多くも怪しいものばかりです。「回答者の95%が〇〇を気にしている」のような結果は、どのようにして数字を手に入れたのでしょうか。そもそも本当に調査が行われたのでしょうか。回答を誘導するような質問の仕方をしてたのかどうかも分かりません。例えば、「あなたはこれまでの人生で1度でも自殺を考えたことがありますか」という質問をすると、かなり高い数字が出ると思われます。だからといって、「自殺予備軍が全人口の65%」などと公表するのは明らかに間違いです。

3：全ての結果が公表されているか

ハフの本では、男子大学が共学にした後の調査で、女子学生の33%が教授と結婚したというエピソードが紹介されています。びっくりする数字

で、当時の共学化反対派が用いたそうですが、実は女子学生は3人しか入学しておらず、たまたまそのうち1人が教授と結婚した、ということでした。33%という発信者に都合の良い数字は公表されていますが、実数は1人であるという都合の悪い事実は公表されず、数字が独り歩きした例です。

発信者は自分に都合の良い数字だけを公表します。インパクトのある数字に目を奪われず、何か隠されていないかを考えながら前後の文章もよく読んでみましょう。特に、パーセントの数字には注意が必要です。

4：数字を議論のすり替えに使っていないか

今回の相関関係は議論のすり替えによく使われます。因果関係がないのに、それらしい理屈をこねて、都合の良い議論を展開します。数字には説得力があるので、数字を見せられると、腑に落ちなくても納得してしまうのです。数字を受け入れる前に、数字の使い方が正しいかどうかを確認しましょう。

正しく調査された数字でも問題があることがあります。化学工場の爆発事故が起こると、有害物質が周囲に漏れ出して環境を汚染します。健康被害が心配されますが、こういう状況で健康調査をすると、悪い結果が出るのがよくあります。それは、通常なら病院に行かない人も調査対象に含まれ、ごく軽い症状でも問題ありとカウントされるためです。調査員は後で文句を言われぬように徹底的に調査します。このような態度も患者数を増やします。本当は何も状況が変わっていないのに、危険が迫っているように感じてしまうのです。善意を持って調査をしてもこのような問題は生じます。

5：数字の説明や解釈は正しいか

これまでの傾向を根拠に将来をシミュレーションすることは、ビジネスの世界ではよく行われています。ほとんどの予測は現在の状況がずっと続くという前提でトレンド線を引くだけのものですが、社会情勢は簡単に、時には劇的に変化するため、トレンドはあてになりません。

がん死亡者数は1958年の約8万8000人から

2019年の約37万6000人まで増え続けています。61年間に28万8000人死者数が増えているので、1年あたり約4700人死者数が増えている計算になります。このままのペースでは、100年後の2119年には、がんによる死亡者数は84万6000人になります。この計算は明らかに間違っています。

厚生労働省の人口動態統計によると、今年70歳になる1951年の出生数は約214万人ですが、今年30歳になる1991年の出生数は約122万人です（注：この数字は出生数ですので、事故などですでに死亡している人も含みます）。これからしばらくの間は、高齢者数は高めに推移してがん死亡者数の増加が予想されますが、40年後には高齢者数は大きく減少することが予想され、その結果、がん死亡者数も減少すると予想されます。今のトレンドをあてはめられるのは、せいぜい10年か20年でしょう。

図表3 年別の出生数

年	出生数
1951	213万7689
1961	158万9372
1971	200万0973
1981	152万9455
1991	122万3245
2001	117万0662
2011	105万0807

出所：令和元年（2019）人口動態統計（確定数）

6回にわたって、数字の性質や使い方を紹介してきました。数字のインパクトに惑わされず、数字の背後にある事実を見つめようと意識することは、身を守ることに繋がります。

読者の皆さんが、数字とのいい付き合いを続けられますように……。

今回のポイント

2つのデータ間の関係は、**相関係数**で表すことができます。一方が増えると他方も増える場合は1に、一方が増えると他方が減る場合は-1に、2つのデータに関係がなければ0に近づきます。

一方が増加するとき、他方が増加もしくは減少する傾向が認められる2つの量の関係を**相関関係**といいます。一方が原因で他方が結果となるような2つの事象の関係を**因果関係**といいます。

統計ソフトやアプリはどんなデータでも相関係数を計算しますが、2つのデータを比較する意味があるのか、因果関係があるのかは人間が判断しなければなりません。推論や理論が欠かせません。また、データはある程度の数を確保しましょう。

統計や数字は誰かが何かを伝えようとして作ったものです。誰が、どうやって数字を作ったのかを考えましょう。発信者に都合の悪い情報が隠されているかもしれません。

数字を使うと説得力がありますが、間違った主張に使われることもあります。善意を持って集めたデータでも、実態を表していないことがあります。現在のトレンドを将来に伸ばす際には注意が必要です。現在のトレンドが将来も使えるのは、社会情勢が今後も変わらないときだけです。

● MEMO ●

[執筆者紹介]

川野 祐司
(かわの ゆうじ)

MJS 税経システム研究所 客員講師。
東洋大学経済学部国際経済学科教授。日本証券アナリスト協会認定アナリスト。
著書に、『キャッシュレス経済—21世紀の貨幣論—』、『これさえ読めばすべてわかる 国際金融の教科書』、『ヨーロッパ経済の基礎知識 2022』(いずれも文真堂)、『いちばんやさしいキャッシュレスの教本』(インプレス) などがある。

※執筆者について詳しく知りたい方は MJS 税経システム研究所のページをご覧ください。
<https://www.mjs.co.jp/outline/zeikei/concept/>

[初出]

第1回 …… 2021年4月 (No.147)
第2回 …… 2021年5月 (No.148)
第3回 …… 2021年6月 (No.149)
第4回 …… 2021年7月 (No.150)
第5回 …… 2021年8月 (No.151)
第6回 …… 2021年9月 (No.152)

Monthly Report 特別版

データ時代のビジネス洞察力をみがく! 数字に強くなる6つのレッスン | 全6回
(No.147-No.152より抜粋)

2022年7月29日発行

編集: MJS税経システム研究所

〒163-0648 東京都新宿区西新宿1-25-1 新宿センタービル48F

TEL: 03(5326)0383

本誌の内容に関するお問い合わせは、お問い合わせフォームまでお願いいたします。

https://www.mjs.co.jp/form/zeikei_info

本誌掲載記事の無断転載・複写を禁じます。



株式会社ミロク情報サービス

編集 MJS税経システム研究所