


亜州梁山泊発表レジュメ

原題 The Drunkard's Walk

邦題 「たまたま」

平成27年3月19日

 弁護士法人フラクタル法律事務所 弁護士 田村 勇人

1 この本が経営者として、弁護士として役立つ理由

⇒決断作業過程

事実 ➡ 推論 ➡ 判断

このうち、推論が間違っていると正しい判断に到達できない。

しかし、推論については、往々にして「常識」という名の誤った直感によってなされる危険性があることがこの本で明らかになる。

※事実部分も揺らぎがちな点は、別途「錯覚の科学」を参照

◆例題について考えてみましょう。

例1) AはBより5年間の比較で営業成績が良かった。AはBより優秀だ。

例2) 社員Cは褒めた後に失敗し、注意した後に成功する。だから、社員の能力を上げるには、注意した方が良い。

例3) 15年間利益を出し続けているファンドマネージャーDは優秀な人だからその人に預けた方が良い。

例4) ある選手Eがドーピング検査で陽性反応が出た。偽陽性確率（事実は陰性であるが陽性反応が出る確率）は1%である。よって、Eがドーピングをしている確率は99%だ。

Q. 以上の例のうち、誤りはいくつあるでしょうか？

2 人間の直感は確立を正確に把握出来ない

まず、いかにわれわれの「直感」が怪しいかを認識しましょう。

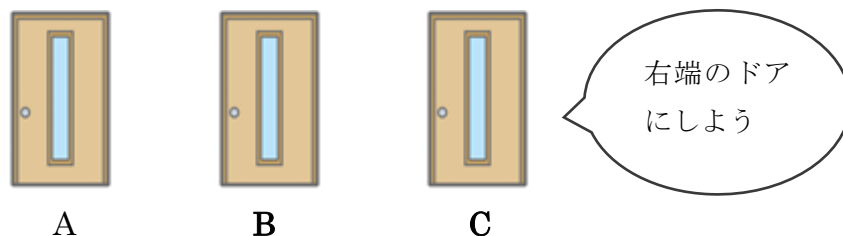
Q1) モンティホール問題

テレビのクイズ問題で実際にあったゲームです。あなたと司会者 A が登場人物です。

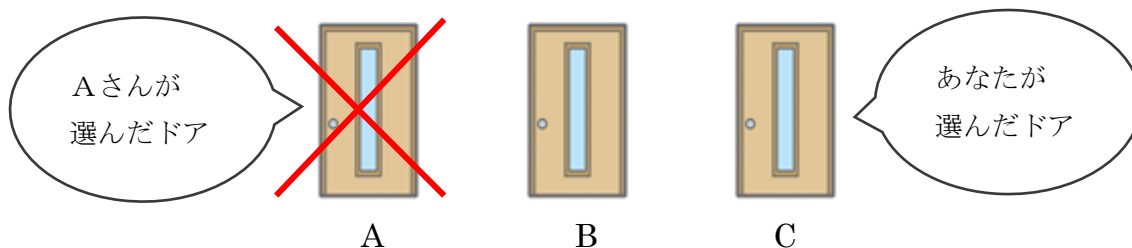
ドアが 3 つあります。その中に当たりが 1 つ、ハズレが 2 つあります。

当たりのドアの後ろにはマセラティがあります。

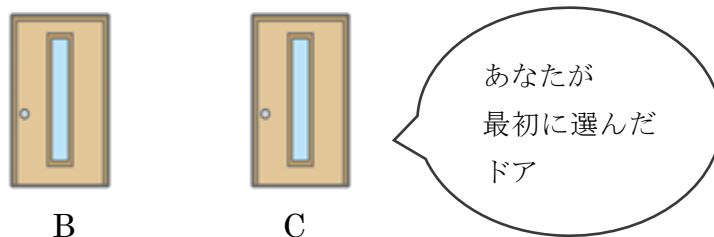
あなたはこの 3 つのドアから 1 つ選ぶことができます。



あなたが選んでいないドアの 1 つを A さんが開けたところ、それはハズレでした。(A さんはどれが当たりかハズレなのか知っています。また、テレビ的な演出で、はずれのドアしか開きません。)



あなたは残り 2 つのドア (B,C) から、もう一度だけ当たりのドアを選び直す権利があります。選び直さない権利もあります。



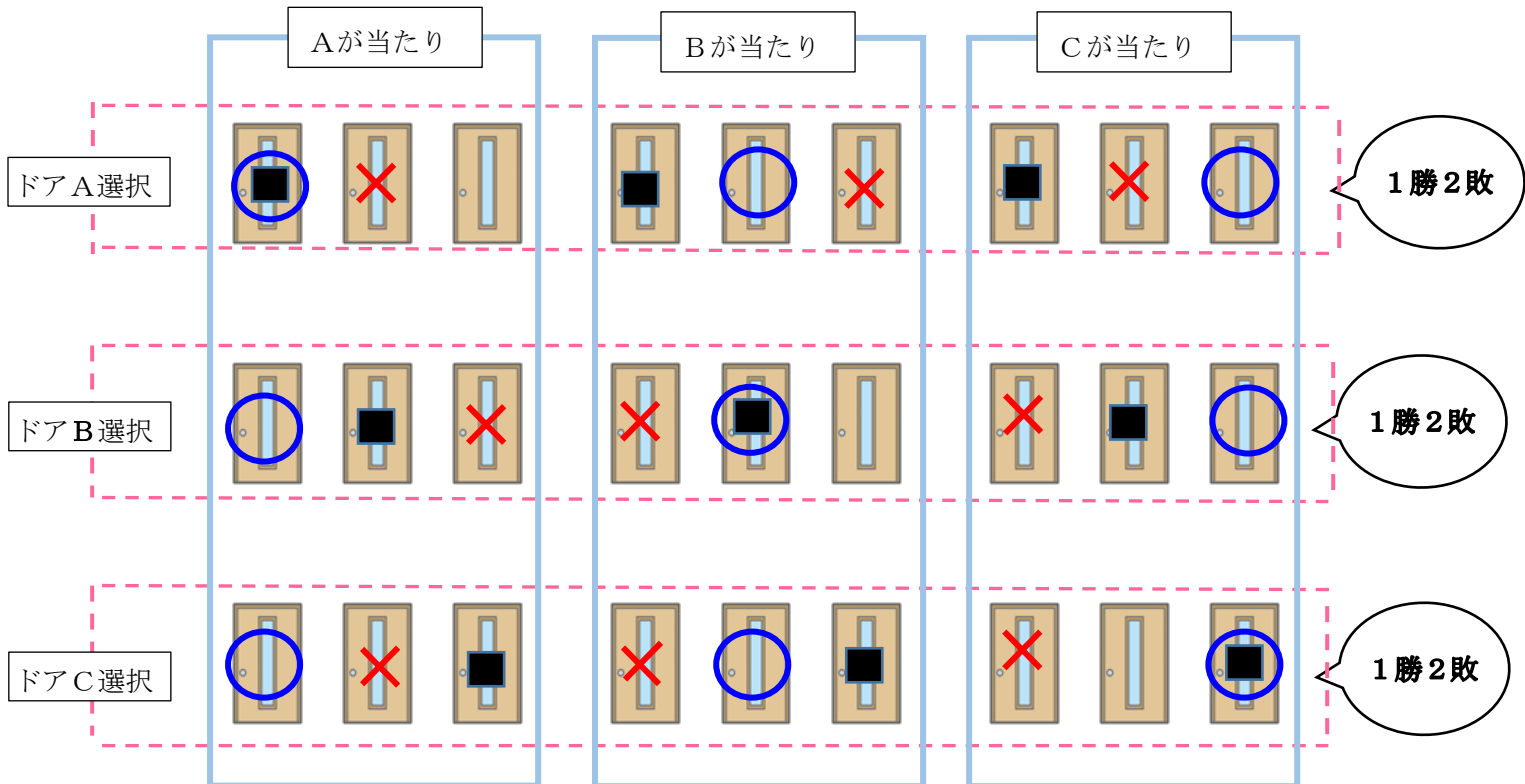
Q. あなたはドアを選び直しますか？

解説

方が2倍勝率が良い！

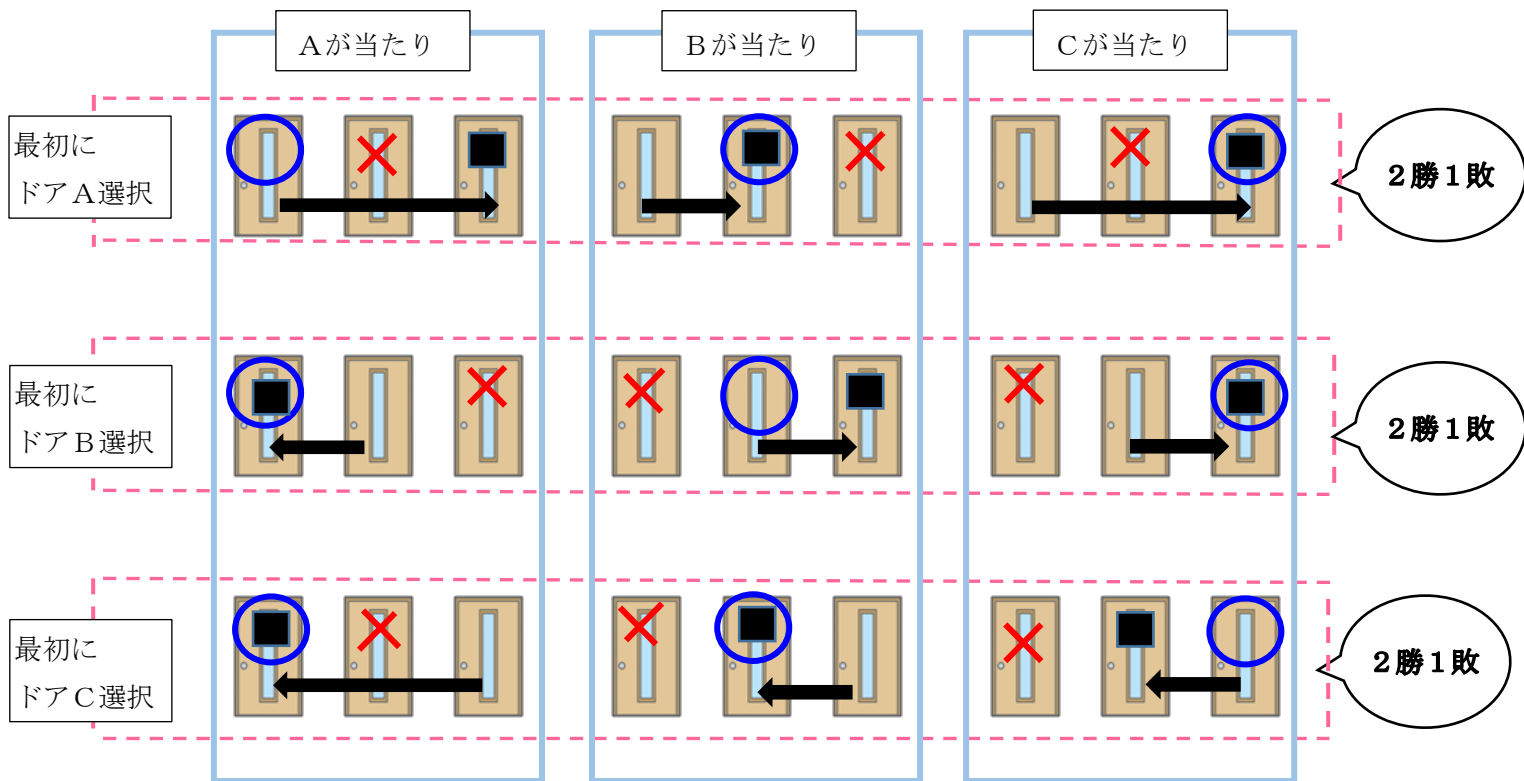
i) 選び直さない場合・・・勝率33%（3勝6敗）

○・・・当たり ×・・・開けられたドア ■・・・最後に選んだドア



ii) 選び直した場合・・・勝率66% (6勝3敗)

→・・・移動



扉の数が多ければ多いほど、致命的な選択ミスになる。

Q2) 双子の性別

妻が2卵性双生児を妊娠しました。



Q 1. それぞれの胎児が女兒である確率は？

A 1. 1/2

生まれてくる性別の組み合わせの可能性（標本空間）は全部で



<女・女>



<女・男>



<男・男>



<男・女>

の4パターンで構成される。

それぞれ第一子、第二子が男である確率も、女である確率も、2つずつなので、その確率は $1/2$ となる。

では、

Q 2. 一人は女兒だと分かっている場合で、もう一人が女兒である確率は？

A 2. $1/3$

一人は女兒だと分かっている場合という条件があるので、2人とも男である可能性は除外される。



<女・女>



<女・男>



<男・女>

なので、上記の3パターンから考えればよい。これらのうち<女・女>というパターンのみが正解なので、その確率は $1/3$ である。

もし、この条件がなければ2人の子供が女兒である場合なので、その確率は単純に $1/4$ になる。しかし、2人の子供のうち1人が女兒だからという付加的情報があるので、この家族には3つの可能なシナリオ<女・女>、<女・男>、<男・女>があることになる。

Q 3. 一人は女兒だと分かっている場合で、かつ女兒に「花子」と名前を付ける事が決定している場合で、もう一人が女兒である確率は？

A 3. $1/2$

ここでは、花子と名付けることが、もう一人女兒が生まれることの確率にどう影響するかを考える必要がある。

この花子という名が付けられた女兒の問題では、情報は2人の子供の性別だけ

でなく、その名前とも関係している。最初の標本空間は全ての可能性の一覧であるが、この場合は性別と名前との一覧である。

花子という名の女兒を女兒H、花子という名でない女兒をNHとする。

最初のパターンの可能性（標本空間）は



の9パターンある。

しかしながら、一人は女兒で且つ花子という名前だと言うことがわかっているので、考えられるパターンは、



の5つに絞られる。

ここからさらに、姉妹に同じ花子と名付ける可能性を除外する。

残された4つのパターンのうち、女兒2人の家族がこの問いに該当するので、答えは1/2となる。

◆まとめ

人間の直感は確率を正しく把握できない。

3 裁判や人事評価においても誤りを犯していないか？

Q1) OJ シンプソンの事件で弁護側が提出した推論

全米で夫やボーイフレンドに暴力を振るわれる人数は毎年400万人、夫やボーイフレンドに殺される人数は1432人、よって、妻やガールフレンドに暴力を振るう男性が殺人までしてしまう可能性は約0.035%よってOJ シンプソンが妻に暴力を振るっていたことと殺人は無関係

Q これは正しいか？

A _____

《理由》

女性は殺害されているのだから、出すべき統計は.....

()

これは90%であった。陪審員がミスリードされた結果、OJ シンプソンは無罪になった。

では、最初にあげた例題について考えていきましょう。

例1) AはBより5年間営業成績が良かった。AはBより優秀だ。

Q これは正しい推論か？

A そうとは言い切れない。

力の差が100回のうち60回はいずれかが勝つ程度(プロ野球で優勝するには十分な勝率)存在している場合であっても、5回の比較であれば、依然として力の劣る社員が勝る確率が、約1/3ある。

《計算式》

5回勝つ確率+4回勝つ確率+3回勝つ確率

5回勝つ確率 $=\binom{5}{5}(2/5)^5=32/3125$

4回勝つ確率 $=\binom{5}{4}(3/5)(2/5)^4=48/625$

3回勝つ確率 $=\binom{5}{3}(3/5)^2(2/5)^3=144/625$

よって短期の結果で能力を判断することは危険！

例2) 社員Cは褒めた後に失敗し、注意した後に成功する。だから、社員の能力を上げるには、注意した方が良い。

Q これは正しい推論か？

A 過っている。

「平均回帰」と言う法則により、どんな一連のランダムな事象においても、ある特別な事象のあとには純粹の偶然により、十中八九ありきたりの事象が起こる。

結果、特別うまくいって褒めた後には標準に近い、つまりもっと下手な結論になり、特別下手な時に起こった後には、標準に近い、つまりもっとうまくいくという結果になる。

よって、ほめたり怒ったりしたことと成績とは因果関係がない。

例3) 15年間利益を出し続けている為替ディーラーDは優秀な人だからその人に預けた方が良い。

Q これは正しい推論か？

A 過っている。

世間に為替ディーラーは何人いるか？

ミューチュアルファンドマネージャーの数は全米で6000人以上。

確かに、利益が出る確率を1/2とした場合、ある特定の為替ディーラーが利益を出し続ける確率は、2の15乗であるから、1/32768すなわち0.003%。

しかし、15年利益を出し続けている事実から、そのディーラーが優秀と考えることはできない。

なぜか？

世の中には数千人のディーラーがいる。

また、ある特定の15年間という縛りもないから、何年間続けてもその間に15年間利益を出し続ければ良い。

利益が出る確率を1/2とした場合、コインの表が出るか裏がでるかと同じこと。よって、仮に40年間の間、数千人の人間が、年に一回コインを投げ、それを何十年と続けた場合に、そのうち一人が15回連続で表が出る確率は75%

例4) ある選手Eがドーピング検査で陽性反応が出た。偽陽性確率（事実は陰性であるが陽性反応が出る確率）は1%である。よって、Eがドーピングをしている確率は99%だ。

Q これは正しい推論か？

A 確率はもう少し低い。

例えば、1,000人の選手が検査され、10人に1人はクロだが、検査によってドーピング違反が暴き出される確率は50%だったとする。

すると検査された選手1000人ごとに100人が実際はクロのはずだが、検査で発覚するのはそのうちの50人だけということになる。

一方、偽陽性確率は1%だったから、潔白である900人のうちの9人がクロとなる。

そうすると、1000人のうち59人がクロということになるが、一方59人中9人はシロということになる。

したがって、このドーピング陽性検査だと、選手Eがクロである確率は、 $50/59$ なので、99%はなく84.7%

84.7%という数字は合理的な疑いを催させはするが、このようなやり方に基づいて判断していくと、それによって多数の潔白な選手が糾弾されてしまう。

4 将来の予測のために確率論は使えないか？～ベイズの理論～

Q 今までは直感が誤っていることを確率論によって証明したが、確率を基に将来を予想することもできないか？

A 確率が起きた事象によってランダムに変動するという事実を受け入れれば可能

実際にやってみましょう。

Q 従業員の机の上に転職雑誌が置かれていた場合に、従業員が転職活動を行っている確率は？

事前確率 X

新たな事象が起きる：従業員の机の上に転職雑誌が置かれていた

従業員が転職活動を行っている場合に転職雑誌が置かれている確率 Y

従業員が転職活動を行っていない場合に転職雑誌が置かれている確率 Z

事後確率

$$XY/(XY+z(1-X))$$

実際にマンモグラム検査の有用性について判断ができる。

40代の女性の乳がんの罹患率は1.4%

マンモグラムの偽陽性確率は10%

マンモグラムは女性ががんである場合に75%の確率で発見する

Q マンモグラム陽性という場合40代女性が乳がんである確率は？

事前確率 X 0.014

新たな事象が起きる：マンモグラム陽性という結果が出た

真実ガンに罹患している場合にマンモグラムが陽性とする確率 Y 0.75

真実ガンに罹患していない場合にマンモグラムが陽性とする確率 Z 0.1

$$A \quad 0.014 \times 0.75 / (0.014 \times 0.75 + 0.1(1 - 0.014)) = \text{約 } 9.6\%$$

多額の税金を投入して検査をする必要があるのか？

→社会政策を検討する上では非常に有用

5 誤りをおかさないためにはどうしたら良いか？

① 自分に認知バイアスが存在することを理解する

人間はランダムの中にパターンを意識せざるを得ない。それは本能的な欲求である。

例) ある老人養護施設の患者たちを2つのグループ AB に分けて、A グループには、自分たちの部屋をどのように整理整頓するかを自分で決めてよいとし、世

話をする観葉植物を1つ選ぶことを許した。Bグループは部屋を他人に片付けてもらい、植物の世話もしてもらった。

数週間後

自分自身で身のまわりをコントロールするAグループは、事前に考案された健康状態測定で高得点を達成

18か月後

身のまわりをコントロールする機会を与えられていたAグループの死亡率は15%、与えられていないBグループの死亡率は30%

「人間にとって、何かを選択し、コントロールするという状態は手段ではなく、それ自体が目的である。」

※詳細は「選択の科学」シーナアイエンガー著参照

②因果関係と相関関係を分ける

われわれは、水難事故を防ぐ為にアイスキャンディーの販売を中止するようなことをしていないか？

③論理的形式を理解する

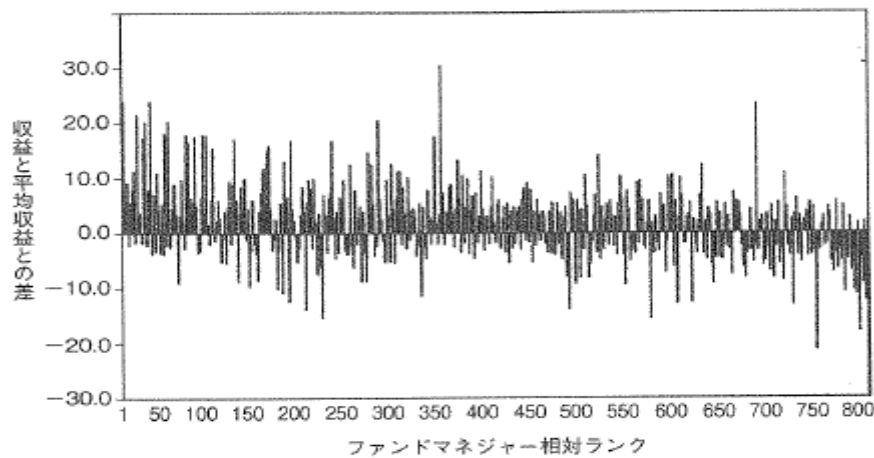
OJ シンプソン事件での論点は、「恋人に暴力を振るう男が恋人を殺害する確率」ではなく、「夫から暴力を振るわれていた女性が殺害されていた場合に、その犯人が暴力を振るっていた夫であった確率」である。

偽陽性率が1%である場合、推論で必要なのは、クロと判定された人の真実クロである確率=真実クロ÷クロ判定

④関係のあるデータと関係のないデータとを見極める（シグナルとノイズの問題）

以下は、ある5年間のランキングを横軸に、その後の収益率を縦軸にした表

※詳細はシグナル&ノイズ ネイト・シルバー著参照



1991～1995年のランキングでの1996～2000年の成績

⑤ただし、何でも偶然で予測できないのではなく大数の法則が働く分野においては、予測精度が高い場合もある

※詳細は「シグナル&ノイズ」ネイト・シルバー著参照

- ・たくさんのデータと機会があるモデルについては、予測の精度が高まる（気象、スポーツ、カードゲーム等）。
- ・インサイダー情報なしに、長期的に株式市場で、取引コストを考慮した上で、リスクに見合う以上の利益を上げることはできない。

しかしながら・・・

- ・経済予測は全くあてにならないことが現状では明らかになっている（データと結果を検証する機会が多いが、ノイズが多すぎる）。
- ・地震やテロも予測できない（データが全て開示されるわけでもなく、結果を検証する機会が少ない）。

ただし、少なくとも、「そのようなことはどの程度の割合で起こりうるのか」わかってきた

- ・9.11 テロ 9.11 を考慮に入れたモデルだと 40 年に 1 回，考慮に入れない（あんなテロが起こるとは思わないと考えた）モデルでも 80 年に 1 回
- ・3.11 大地震 300 年に 1 回

さらに言えば、「そんな大規模なことは起こらないだろう」という考えの危険性も明らかになってきた

6 この本からの教訓

- ◆自分の中にバイアスという偏見が存在することを認める。
- ◆判断がバイアスに左右されていないかを注意すべき。
- ◆確率は新たな事実が積み重なることによって上下する。
- ◆予測モデルが過去の事例に過剰に一致しているときにはノイズの存在を疑うべき。
- ◆評価は結果だけでなく、内容を見なければできない。
- ◆偶然だからこそ、何度もチャレンジし、努力をすれば成功の確率を上げられる。

「世の敗北者の多くは、諦めたときに成功がどれほど間近にあるかを知らなかった人々だ」 —エジソン—