

Over the AI ― AIの向こう側に(19):

未来を占う人工知能 ～人類が生み出した至宝の測定ツール

<http://eetimes.jp/ee/articles/1801/31/news017.html>

今回は、統計処理技術についてお話しします。え？統計？それってAIなの？―そう思われた読者の方、確かにAI技術とは言えません。ですが、統計処理技術はAIの根底を成すものであり、これを知らないままでは、「英単語を知らずに英語を話そうとする」ようなものなのです。

2018年01月31日 11時30分 更新

[江端智一, EE Times Japan]



今、ちまたをにぎわせているAI(人工知能)。しかしAIは、特に新しい話題ではなく、何十年も前から隆盛と衰退を繰り返してきたテーマなのです。にもかかわらず、その実態は曖昧なまま……。本連載では、AIの栄枯盛衰を見てきた著者が、AIについてたっぴりと検証していきます。果たして”AIの彼方(かなた)”には、中堅主任研究員が夢見るような”知能”があるのでしょうか―。[⇒連載バックナンバー](#)

テストで「66点」。この成績はよいのか悪いのか？

私が、小学校3年生のころだったと思います。

国語で66点の点数を取って帰宅した時、母親にすさまじい勢いで叱られ、玄関の外にたたき出されたことがありました。

そのころの私は、それほど勉強しなくても、テストではそこそこの点数が取れ、当時の小学生としては、子供らしくない勉強、例えば、政治とか近代史(のうわつつらな知識)を読んでは、それを”ひけらかす”のが好きな ―― いわゆる今でいう「中二病」の ―― 「いけすかない、むかつくガキ」だったわけです*) (もちろん、このようなガキが、嫌われていたのは当然です)。

*) 参考: [著者のブログ](#)

それはさておき、当時の私の母親は、『テストというものは、大体80点位で、よく勉強すれば100点を取れるもの』という前提(というか思い込み)があったのだと思います。

実は、そのテストの66点は、クラスの最高点でした(後で分かった)ので、子ども心に「無知は暴力だ」と思いましたし、「無知でい続けることは怠慢だし、学ぼうとしないことは卑怯(ひきょう)だ」とも思いました。

□

ところで、私たちが子どものころ(そして多分今でも)、『偏差値教育』なる名前をつけて、それを批判する大人たちが大量にいました。私は当時から、そのような大人に対して、

——何をバカなことを言っているやがる

と思ってきましたし、これからもこの考えは変わらないと思います。



「偏差値」が何たるかを知らずに「偏差値教育」を批判する輩に対し、孤独に続ける抗議のデモ

私は『偏差値教育』なるものが、どのような教育システムであるのか知りませんでしたので、今回調べてみたのですが、私の調べた限り『偏差値教育』は、その定義が存在しません(本当)。

ここから私が推測(邪推)するに、「偏差値教育」なるものを非難する人は、人生で一度も偏差値を理解しようとしたことがなく、ただの一度も、偏差値の計算をやってみたことがないのではないかと疑っています。それ故、「偏差値=悪」という短絡的思考に陥っているのではないかと思います。

「偏差値」という概念がないと、大変なことになる

そもそも、標準偏差や、標準偏差から導かれる正規分布（後述）や偏差値という概念がないと、この世界はとんでもないことになります。

「標準偏差」のない世界

偏差(偏りの差)の概念がない世界で 起こり得る問題

問題	イメージ
既製品(服/靴)の製造数を見積れない	直感的に、日本人の平均サイズの製品を沢山作れば良いが、 サイズの大きい人、小さい人用の製品の数 を予測できない
天気予報が成り立たない	台風の発生間隔や規模、被災による被害総額を予測できない ので、経験則から「真冬に台風がくることがない」くらいしか分からない。
論理的な確率計算の誤りを指摘できない	ノーマン・ラスムッセン教授の、確率論を基礎にした原子力発電の安全性に関する理論によれば、大規模事故の確率は、原子炉1基あたり「 10億年に1回 」 →ここ 30年 の間に、世界では レベル4以上の大事故が3つ 、日本では、わずか 4日間 の間に 原子炉4つ が大事故を起こしている(*)

(*)http://biz-journal.jp/2012/10/post_880.html

偏差値に散々お世話になっているのに、「人間(の学力)」だけを例外にしたいのは何故か？

上記は、偏差の概念のない世界を想定した場合の一例です。実際のところ、標準偏差が使えるれば、この世の中は1mmも動かない、といっても過言ではありません。

『偏差値教育』なるものに登場する『偏差値主義』なるものが『人間の能力(学力)を数値化である』というのであれば、それは誤解であると断言できます。

なぜかといえば、(後述しますが)偏差値とは、単にテストの点を、ある式を使って変換した後の点数のことで、これ以上でも、これ以下でもないからです。

まあ、ここでは、その誤解を誤解のままにして、「偏差値主義」なるものが「人間の能力を数値化するもの」と考えてみた場合、その代わりとなるべき「〇〇主義」とは、一体何になるのだろうか、と考えてみました。

「偏差値主義」のアンチテーゼは？

もし、「偏差値主義」が「能力を数値化すること」という意味であれば、そのアンチテーゼはこうなるはず

主義名	イメージ	問題点
縁故主義	親族の縁、地縁、血縁などの縁故者を重用する、あるいはその考えを優先すること	同族/同郷者/共同体nの意見を尊重し、 排他的な思想に偏る
血縁主義	政治や会社などにおいて権力(あるいは義務)の移譲を血縁者に限定すること	社会の公器である政府や企業を私物化 すれば、独裁や経済損失が発生する
カルト主義	特定の対象(モノ/ヒト)や考え方を熱狂的に崇拝したり礼賛したりすること	論理的思考や個人の意見の 多様性を認定できなくなり、過激な行動に走りやすくなる
人格主義	個としての心理的特性、または主体である人格を、最も価値あるものとする	「価値のある人格」は、 結局のところ個人の価値観に依存 し、公平な指標になり得ない

偏差値主義(≒数字主義)の批判は結構だが、それなら、その代替は何だ？

「縁故」「血縁」「カルト」までは、私たちの誰でも、上記の赤字で記載したデメリットを言うだけで簡単に否定できてしまいます(民主主義を前提としないなら別ですが)。

検討すべきは「人格主義」ですが、この主義を貫くためには、万人が納得できる「人格」なるものを定義しなければならず、かつ、その「人格」なるものを客観的に評価できるものでなければなりません。

さらに、ここでは「偏差値主義(≒数字主義)」を否定している以上、「人格」の評価に数値を使うことは許されません。例えば、優れた人格のチェック項目の「チェック数」で、人格を評価することは「人格主義」に反します。

つまり、「人格主義」とは、定義なく、評価項目なく、これといった理由もなく、世界の人類が一人の例外もなく「この人は人格者だ」と決める主義ということになりますが―― そんなことが可

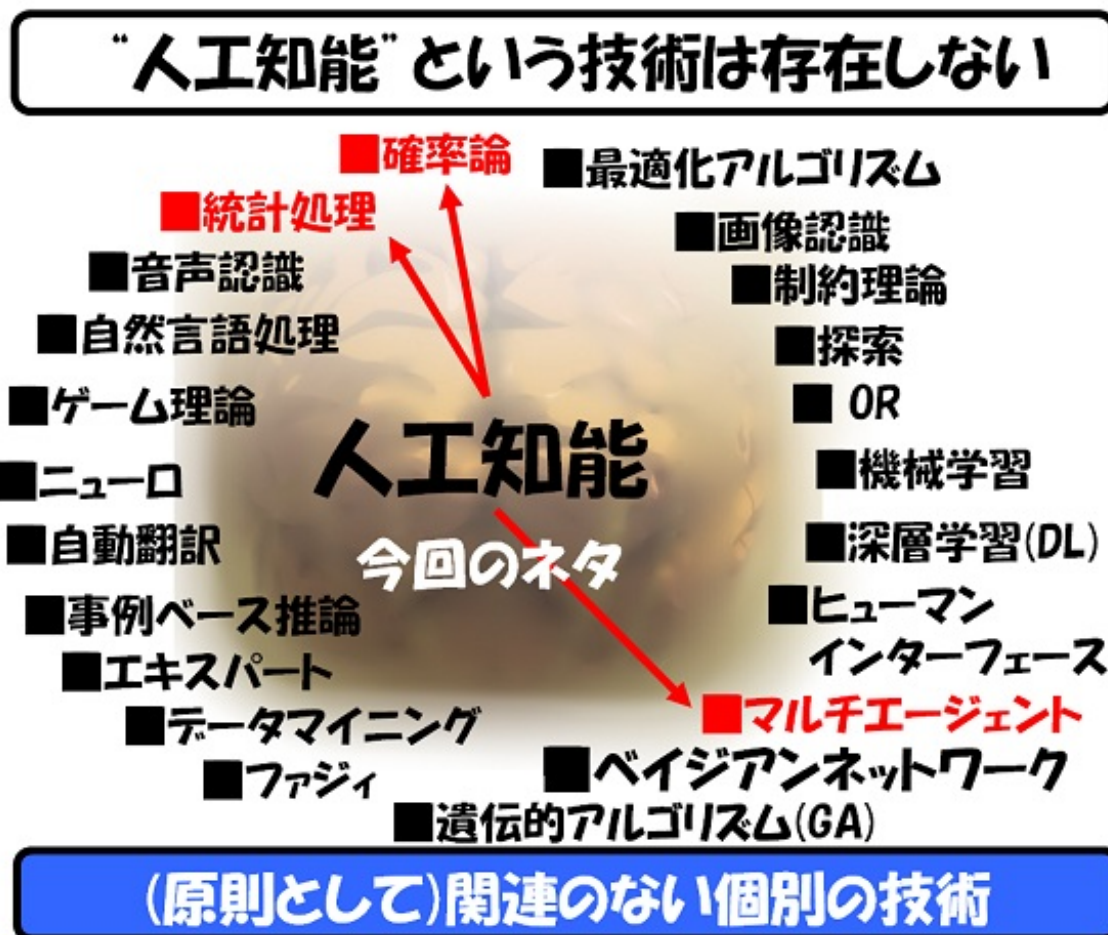
能なのでしょうか。

これ以上もなく乱暴にまとめるならば、「人格主義」に元づく受験システムとは、「面接試験で「リア充」でさえあれば(あるいは「リア充」を演出さえできれば)、希望の大学に合格できる、という主義」といっても良いでしょう。

このように考えていくと、「人格主義」というのは、つまるところ「個人と個人」の関係でしか成立しない極めて主観的なものであり、社会システムの道具としては、全く使いものにならないことは明白です。

コンピュータ登場前から存在する統計処理技術

こんにちは、江端智一です。今回は、前半で「統計処理」と「確率論」について、後半ではマルチエージェントで使われている「行動経済学」についてお話したいと思います。



AI技術としての確率論については、以前、「[時をかける人工知能 ～ たった1つの数値で結果から原因に遡る](#)」でお話しましたので、本日は主に、標準偏差、正規分布、回帰分析、無作為抽出などの観点から論じたいと思います。

「統計処理技術が“AI技術”なのかどうか」については、『江端AIドクトリン』を出すまでもなく、明らかにAI技術ではない、と断定できます。何しろ統計処理技術は、コンピュータが誕生する前から存在していました。

そして、統計処理技術は、現在のAI技術が束になってかかっても、到底敵わないほど強力で有効な武器であり、さらには、現在のAI技術にとって、統計処理技術なしでは、何一つできない、と断言しても過言ではありません。

特に、標準偏差や正規分布の知識なくして、AI技術の理解は不可能です（英単語の意味を知らずに、英文を読むようなもの）。なので、今回は、全てのAI技術に必要となる統計処理技術の中でも、特に技術と正規分布に特化してお話したいと思います。

この世で最も信用できる「占い」

「統計処理とは何か？」——と問われれば、私は、

——この世界で最も信用できる「占い」

と答えます。

しかも、当たるか当たらないかの確率を、厳密な数値で導き出し、しかも、その論理的な根拠までも説明可能という、「人類至上最強の占い」といっても良いものです。

私は、統計学の書籍は「占いのコーナー」に置かれるべきだと思うし、逆に、「占いの本」を執筆する人は、その本が「統計学のコーナー」に置かれても遜色のないレベルにまで、その占いのアルゴリズムとデータをビッシリと書き込むべきだと思っています。

ちなみに、「占い」についての批判は、[「へつらう人工知能 ～巧みな質問を繰り返して心の中をのぞき見る」](#)に、そして、「占い師」についての批判は、同記事の[こちらのページ](#)に山ほど記載してありますので、ご一読ください。

統計処理の本来の目的は、たくさん数からなる集団の傾向が見える化することですが、実は、それにとどまらず、高精度な未来予測を可能とする最強メソッドなのです。

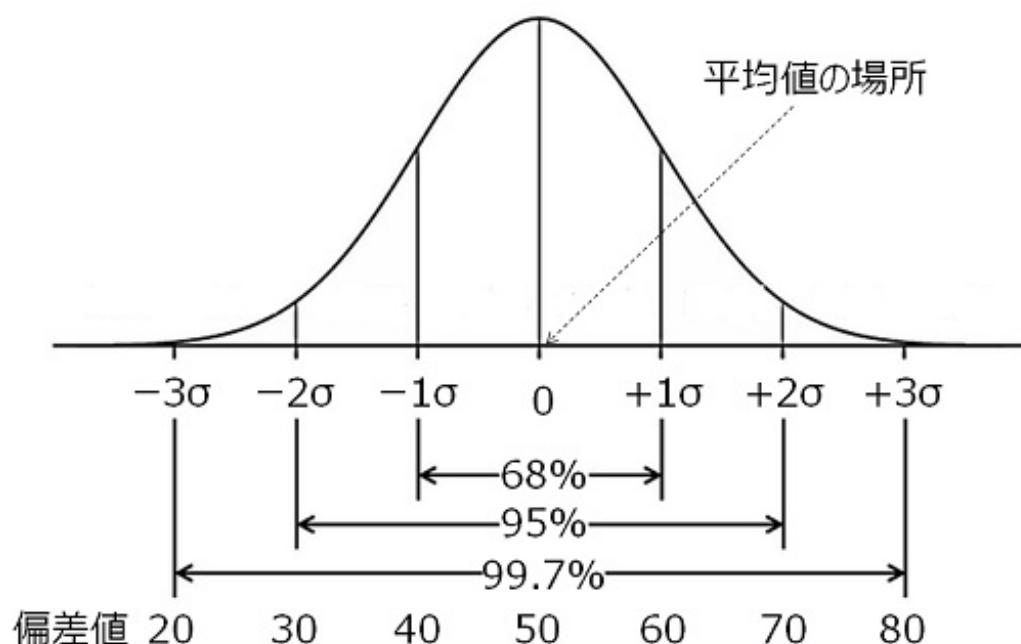
正規分布を知ろう

まず、この統計処理技術の基本中の基本である、正規分布についてお話しします。

私たちの世界においては、平均値を算出できる対象であれば、その対象の出現する確率は、私たちが望もうが望むまいが、例外なく必ず以下のような形になり、これに逆らうことができません。

どうして「正規分布になるのか？」

正規分布とは、モノごとが発生する確率の分布



たくさんのモノごとが集まれば、必ずこうなる

正規分布とは、テストで平均点近くの人的人数が一番多くなり、点数が平均点から離れる程に人数が減っていく様な確率分布関数のことです。テスト以外でも、身長や体重などでも、必ずこの分布になります。

標準偏差とは、「〇〇大学に入学するには、57.5以上の値が必要」といわれる、「57.5」のことではありません。それは、受験用に作られた「偏差値」です。標準偏差は上の図の「 σ 」（「シグマ」といいます）の値のことです。

では、その「 σ 」とは何かというと、平均値から各受験者のテストの点を引き算したものを二乗して、その全てを足したものをテストの人数で割ったものの平方根の値である —— という説明は、もうやめます。私、もう、この説明をするのに疲れました。

テストの受験者が100人いたときに、テストの平均値から平均値の $\pm\sigma$ 値までの間に68人が入り、 $\pm2\sigma$ 値までの間に95人が入り、 $\pm3\sigma$ 値までの間に、ほぼ100人全員が入る —— そういう「 σ 」の値が標準偏差である、という理解で十分です（実際にこれで十分なのです）。

ですから、テストの点の評価も、 σ を使った値（これを標準化得点、またはz点といいます）を使えば足りるのですが、これがどうにも扱いにくいのです。何しろ、平均点を取れば「0」になりますし、平均点以下ではマイナス値になってしまいますから。

現在、模擬試験などで使われている偏差値というのは、標準化得点（z点）を、テストの得点

の近いような数字で表現されるように変換をしているだけのものです。

(標準化得点(z点)) $\times 10 + 50$ と強制的に変換して、平均点なら偏差値を50.0に、 σ なら60.0、 $-\sigma$ なら40.0となるようにしているだけです。たったこれだけのことですが、変換後の点数はとても見やすくなります(例えば、「君の今回の50点のテストは、z点で"マイナス0.87 σ (シグマ)"だねえ」と「君の今回の50点のテストは、偏差値で"41.3"だねえ」は同じ意味です)。

「標準偏差」が必要な理由

さて、ここで、冒頭の私の母親の話に戻りますが、私の母親は、「平均値」という概念すら無視して子どもを外に放り出すほど、数字に対する理解が欠如していたのですが、少なくとも、皆さんが、自分の子どもの点数を理解したいと考えるのであれば、クラスの平均点では足りないのです。

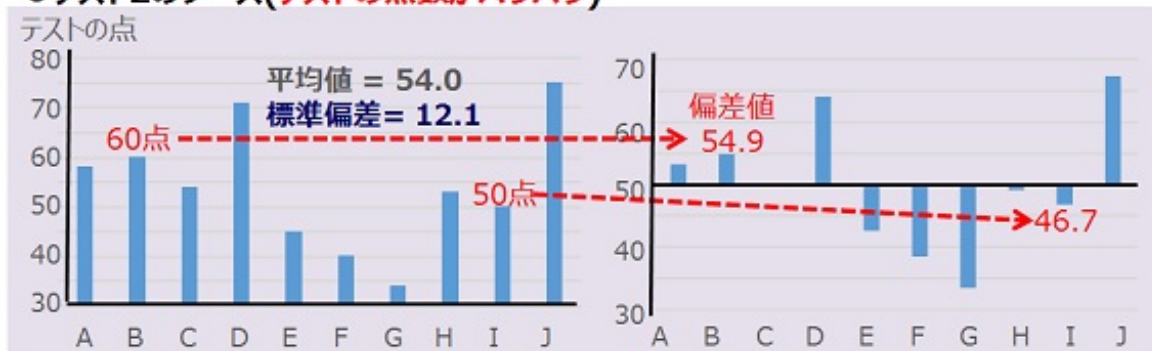
子供のテストの成績を判断する材料

お子さんの点数とクラスの平均値の情報だけでは、
足りないんですよ、お母さん

●テスト1のケース(テストの点数が密集)



●テスト2のケース(テストの点数がバラバラ)



偏差値なら、テストの性質(難しさ、ばらつき)を含めて、点数を正規化することができる

上記のテスト1、テスト2は、ともに平均点が54点になるテストですが、テスト1は、点数の平均

のバラツキ(標準偏差)が3.38点ですが、テスト2では12.1点もあります。

この2つのテストにおいて、「60点」を取るのが、どちらが難しかと言われれば、「テスト1」に決まっています。しかし、これは平均点だけでは分からないことですが、ここに標準偏差を利用した偏差値を使えば、その評価は数値としてクリアになります(テスト1では58.7だが、テスト2では54.9)。

同じように、同じ「50点」であっても、その意味が全く違ってくることも明らかです(テスト1では41.3だが、テスト2では46.7)。

つまり、私の母は、(1)私のテストの点、(2)私のクラスの平均点、(3)私のクラスの標準偏差を調べて、その上で偏差値の計算($((1)の点数 - (2)の点数) / (3)の値 + 50$)をしてから初めて、子どもを家の外にたたき出すかどうかを決定すべきだったのです。

上記の計算によって導かれた偏差値の結果として、(1)もしクラスに100人いたら、私は大体何位くらいになっていたか、そしてその時、(2)私の母親はどうアクションすべきであったか(仮説)を示しておきます。

偏差値	(1)100人 中の順位	(2)アクションの一例
40以下	84位 ～97位	激怒して、私を玄関の外にたたき出して、私の奮起を期待する(立派な虐待ですが)
30以下	98位 ～100位	のんきに激怒している場合ではない。私は、進級がレッドカードの状態。具体的な方策(勉強を手伝うとか、塾に行かせるとか)を、即時に着手しなければならない
20以下	ランク外	「成績が全てではない」と腹をくくり、私と一緒に、転校先の学校や、別の進路を模索する

少なくとも、クラス最高得点であった子ども(私)を、玄関の外にたたき出すアクションは、あり得ないでしょう。

もしあなたが、お子さんの成績に危機感を持っているなら、担任の先生に電話して、標準偏差を聞き出しましょう。

ちなみに「標準偏差? 何ですか、それ?」と答えるような教師だったら、電話を校長に代わってもらって、その教師を即刻解雇させるよう働きかけてください。わが国には、そんな無能な教師はいりません(もし校長も知らなかったのであれば、掲示板で、そのことを世間に暴露しても許されるレベルです)。

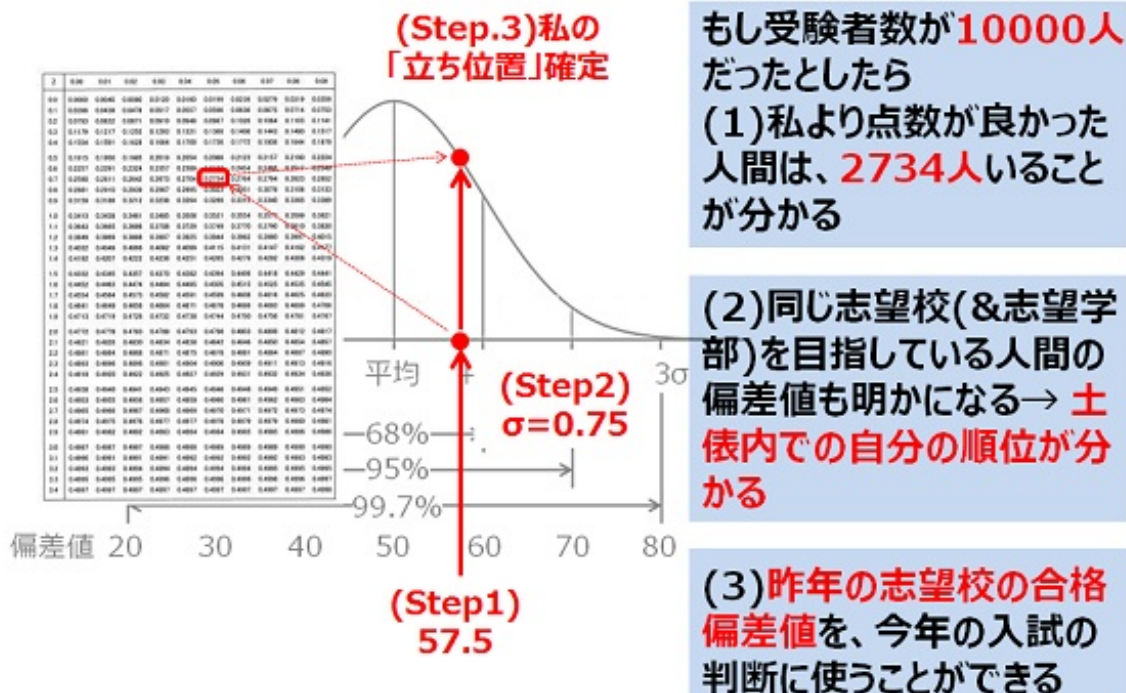
「偏差値」が真価を発揮するのは?

標準偏差のすごさ、偏差値の便利さは、これだけにとどまりません。

本当にすごくて便利なことは、受験生は過激な競争を予測で回避し、受験生の家族は受験

*) 微分方程式を1分足らずで一般式に展開できる学生と、分数の割り算すら満足にできない学生(ググってください)を、同じゼミで教えなければならない、教授や教諭たちの苦悩を考えてみてください。

例：ある模試で、私の偏差値が“57.5”だった場合



(2)大学は、同程度の学力の学生を確保できる

もちろん、母集団（予備校や模試の受験者）の性質には依存しますが、その時代の教育水準

や環境によって母集団の傾向が変動したとしても、その母集団の1人にとって、その学校に入学することの難しさは、絶対的かつ普遍的に「偏差値60の難しさ」なのです。

「偏差値」が作り出す、無慈悲なまでの絶対的平等な世界

前述しましたが、「個性」だの「感性」だのという「人格主義」は、個人の主観に基づく不確かな基準であり、不公平が混る余地が満載です。

例えば、私が1人の受験生であったとして、試験問題で、本当に運悪く数学の公式や世界史の年号だけを忘れ、その結果試験に不合格であったとしたら、私はその敗北を受け入れられると思います。運であれ実力であれ、それは私に起因するからです。

また、私の家が貧乏で、友人と同様に予備校に通えなかったとして、それが理由で成績が上がらなかったと強弁しても(仮にそれが事実であったとしても)、それを実証する手段はなく、つまるところ社会の不公平さを嘆いて終わるでしょう。少なくとも文部科学省に「不公平な受験システム」を理由に爆弾テロを仕掛けることもないと思います。

あるいは、体力を重視する学校で、100メートル競争のタイムが悪くて、入試に失敗したとしても、「体力差別だ!」などと叫ぶこともしないハズです。

しかし、私が、面接などで「人格的に優れていない」と面接官に判断されたら――

私は絶対に納得しない。

『江端という人物は、数字至上主義者であり、人間的配慮に欠ける社会的不適合者である』という面接官の主観を証拠として手に入れば、私は、その根拠の提示と、面接試験の無効を求めて、必ず訴えを起こすでしょう。

偏差値とは「個性や人柄などの主観的な要因、将来可能性などの未知の要因を徹底的に無視し、ただ、そのテストの中でしか見えない『学力』(と『運』)だけしか相手にしない」という血の通わない非人間性の極みにこそ価値があります。

社会に入れば、要領の良さ、印象、清潔感、財産、所属している会社の規模、パワハラ、業務命令、根回し、怒号、泣き落とし、恫喝(どうかつ)、懇願、腹芸、妥協、人脈、その他いろいろ――本人の能力(成績)とほとんど関係のない事項で、世界が回っていることを、私たち大人は、嫌というほど思い知っているハズです。

比して、偏差値の持つ「残酷なまでの公平性」は、このような「本人が持っているモノ以外の全てモノ」を削ぎ落して受験生を評価するという点において、そして、これから、社会という不条理なシステムで壊されていく前に、若者たちの最後の闘いの場において公平な判定手段を提供するという点において、守るべき価値がある道具であると信じています。

「正規分布」から逃れられない理由

ところで、私たちが、この標準偏差における「正規分布」から、どうやっても逃げられないのはなぜでしょうか。これについては、以下の図を使って説明してみます。

「正規分布」から逃げられないのはなぜ？

物事は複数の要因の組み合わせで決定するから

●ものすごく成績の良い子どもになる確率は？

原因	確率(運)
(1)高い知能を持って生まれる	1/2
(2)マジメで勤勉である	1/2
(3)家庭が裕福である	1/2
(4)その教科に強い興味がある	1/2
(5)良い教師に出あえる	1/2
(6)将来へのビジョンがある	1/2
(7)勉学に真剣な友人が多い	1/2

(1)～(7)の全部に該当する子供の発生確率は

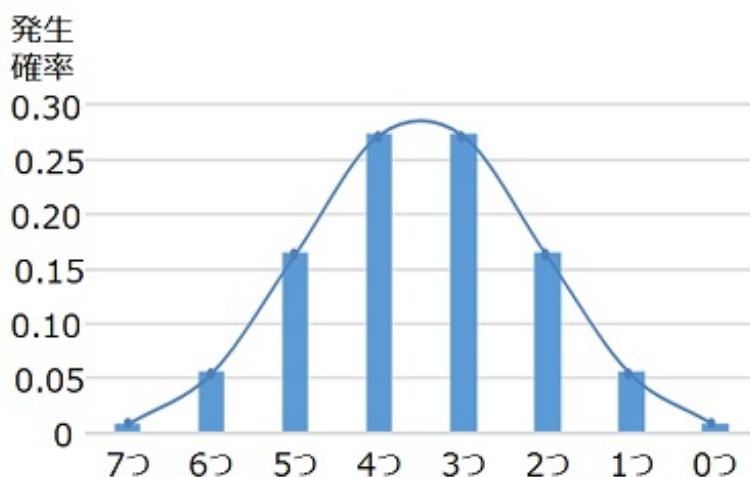
$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{128}$$

7回連続で、コインの表を出すくらい「小さい」

●子どもの成績はどんな確率になる？

$$P[X = x] = {}_7C_x \left(\frac{1}{2}\right)^x \left(1 - \left(\frac{1}{2}\right)\right)^{7-x}$$

(1)～(7)をいくつ持っているか	確率(運)
7つ	1/128
6つ	7/128
5つ	21/128
4つ	35/128
3つ	35/128
2つ	21/128
1つ	7/128
0つ	1/128



逃げられない理由:「そういうふうになっている」

要するに、ものすごく成績の良い子どもは、7回連続でコインの表を出すことができるだけの「環境」「能力」「運」「努力」等をフルセットで持っている子どもに限定されるのです。ですから、そのような子どもの数が少なくなるのは、当然のことです。

逆に、これらを全部持っていないという子どもが少ないのも同然です。1～5の5段階評価で、

「オール5」を取るのには難しいが、次に難しいのは「オール1」と言われます。油断していると、うっかり「2」を取ってしまう可能性があるからです。

つまり、物事は複数の要因の組み合わせで決定し、その原因の一つ一つは、独立した確率で発生するので、私たちは結局のところ、平均値を中心とした正規分布の発生確率から逃れることができないのです。

逆に、私たちは、この正規分布に縛られることによって、「やってみるまで分かん」ではなく「やってみなくても分かってしまう」世界で生きることができる——ともいえるのです。

前述したように「製品の製造計画」「天気予報」「原発事故の確率計算のデタラメ」などの他にも、「喫煙とガンの因果関係」や「新薬の有効性」の計算にも使われます。この他、国政選挙などの「開票率0での当選確実」報道などがあります。これは、各テレビ会社の行った出口調査だけに基づく当選確実の予測ですが、ほとんどの場合、外れません(まれに外れますが)。

これは、各テレビ会社が「ヤマカン」でやっている訳ではありません。正規分布(確率分布)に基づく「仮説検定」という方式を使って、数学的に厳密に行っているのです(ベイズの事後確率なども併用します)。

例えば、「有効投票者数が数万の選挙区であっても、100人に意見を聞けば、信頼度90%以上で、当落を判断できる」という統計処理技術があるのです(残念ながら、紙面の問題があって、今回この話は割愛します)。

ここまでのお話だけでもお分かり頂けるかと思いますが、こと「未来を予測する」という点に関しては、統計処理技術は、ここ20~30年くらいに登場した強化学習やら、ニューラルネットワークなんぞ、一瞬で蹴散らせるほどの、強力な力をもつ数理解析技術なのです。

野球でもワインでも統計技術が使われている

では、ここからは統計解析技術についての2つ目のお話として、「回帰分析」という手法についてお話します。

専門家のカンがほとんどアテにならず、数字を使った解析の方が、よっぽど役に立つということを、野球のゲーム解析で明らかにしたのが、「[マネーボール](#)」*)でした。

*) 実在する、メジャーリーグの貧乏球団が、統計解析手法(セイバーメトリクス)と呼ばれる独自の手法を用いて、プレーオフ常連の強豪チームを作り上げていく様子を描いた本。2003年に米国で発売され、ベストセラーになった。2011年にはブラッド・ピット主演で映画化されている。

「[その数字が戦略を決める](#)」などでは、冒頭に、20年後のワインの品質を予測する式を、産地の気象条件(温度、雨量等)をパラメータとした線形の方程式にして、算出する方法を紹介しています。

この方法は当初、専門家たちに酷評され、嘲笑されていました。ですが、その方程式による予

測があまりに正確だったため、逆に専門家たちは面目をつぶされてしまい、今や20年後のワインの品質を評価する方法として、専門家自身がその方程式を使うようになっています。

上記の野球もワインも、ある条件と結果の相関関係を見つける統計処理を行ったものです。この相関関係を見つける方法として、単純な線形方程式を用いるものを「回帰分析」と言います。(確かに、データが「回って」この方程式に「帰って」くるというイメージなので、優れたネーミングと言えます)。

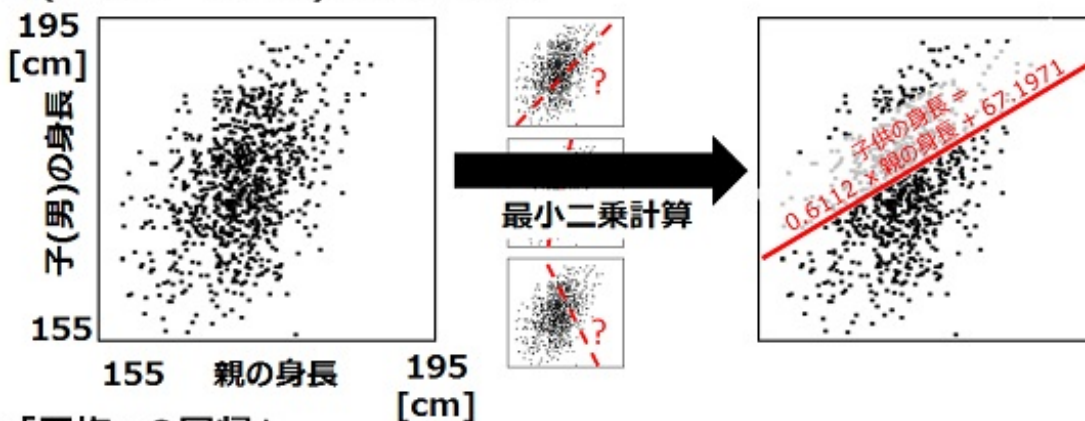
「回帰分析」をおさらいしよう

難しい話は抜きにして、回帰分析をざっくりと説明しましょう。

回帰分析という手法

150年以上前に誕生し、恐しく簡単で、最強の解析手法だが、知っている人は少ない

●「(世界で一番古い)単回帰分析」



●「平均への回帰」

- (1) 背の高い父からは、背の低い子供が生まれ、背の低い父からは、背の高い子供が生まれる → **遺伝的に矛盾があるようにも思える**
- (2) 実は、これは自然の神秘などではなく、回帰分析における相関係数の絶対値が1以下であれば、**当然に平均値付近に集まる(回帰する)だけのこと**

上記は、イギリスの科学者フランシス・ゴールトン卿が集めた親の身長と子ども(男児)の身長のデータです。ゴールトン卿はこれらのデータから、その関係を表す1本の線($y = Ax + B$)を導くことで、子どもの身長を予測しようと考えました。

それには、最小二乗法という計算が必要でした。その1本の線($y = Ax + B$)と各データの距離の差を一番小さくする線を求めるものです。コンピュータのない時代では、手で計算しなければならなかったのが、かなり面倒だったと思いますが、今なら「エクセル」を使えば一瞬にしてA,Bの値の他、寄与率や誤差の標準偏差やままとめて、計算結果を出せます。

なお、ゴールトン卿は「平均への回帰」という現象を発見したことでも有名です。私はこの意味が良く分からなかったのですが、なんのことはない、上記の図のグラフの傾きは0.612ですので、親の身長バラツキよりも、子の身長バラツキは0.6倍ほど控え目になる、ということです。

つまり、子の身長バラツキは、親の身長バラツキよりも小さくなり、平均値へ集まりやすくなる、ということです。

回帰分析も、AI技術以前の古典的手法ですが、今でもAmazonの「One to Oneマーケティング(個人ごとに宣伝広告の内容を変える)」、出会い系のマッチングサイト、あるいは、カード会社が解約しそうなユーザーを事前に発見して、それをつなぎとめる手法として使われています(これまで、どんなユーザーが解約してきたかを、記録しておき、回帰分析しておく)。

私が行った回帰分析としては、以前、「[部分痩せは可能なのか？\(後編\)](#)」で、

『女性は太る時には、ウエストから大きくなり、足、顔、そして最後にバストが大きくなります』
『しかし、ダイエットをすると胸から小さくなっていき、最後にウエストが細くなるのです』

という担当Mさんの主張に対して、私は、この回帰分析を使って、この現象が「錯覚と見込み」であることを数理的に論証しました。

この時はたまたま、アイドル、芸能人、一般人の女性の体格データが入手できたから、解析することができたのですが、多くの場合、大量のデータの入手は困難です。

以前、私は「[どこにも存在しないビッグデータ](#)」で書きましたが、“ビッグデータ”と気楽に言われるほど、大量のデータというのは存在せず、入手できないものなのです。

「無作為抽出」とは何か

しかし、ベンチャーが新規の事業を行う場合などは、当然、過去の顧客データなどはありませんので、その新規事業の成否を判定することはできません。また、新規事業に多額の投資が必要であれば、当然、事業の失敗は自分の破産(下手すると一生を棒に振る)を意味します。

このような問題に対しては、事業を小さく立ち上げて、顧客反応を調べる「仮説検証」という手法があります。どんなにデータを集めて分析の限りを尽して調べても、やってみてダメだったものは、いくらでもあります。

つまり、データ分析に金と時間を費やすくらいなら、とっとと事業を始めて、(うまくいかないなら)さっさと撤収すれば良い、というものです。

さらに、製品開発やサービス提供にお金がかかるようなものであれば、「クラウドファンディング」という手法もあります。これは、製品やサービスイメージを、ダイレクトにネットに公開して資金を募るというものです。

反応が良ければ資金が集まるので、事業を開始しやすくなるし、反応が悪ければ事業をやらない、という決断ができます。クラウドファンディングでは「仮説検証」よりも素早く動くことができ、市場評価で好感が得られることが分かり、おまけに資金まで得られます*）。

＊) もっとも、事業ネタが第三者にダダ漏れになり、アイデアを盗用されるかもしれないことは、諦めなければなりません（特許で押さえようにも、ビジネスモデル特許は、最近、成立しなくなっています）。

クラウドファンディングは、頭の古い経営者や、財布のひもが固い銀行家にプレゼンをする手間暇よりは、ラクで楽しいと思います。

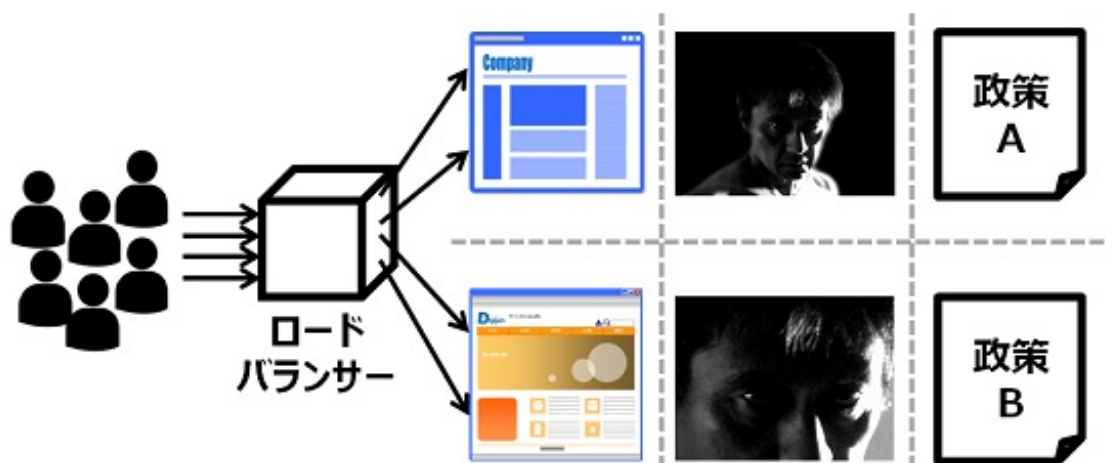
このような「仮説検証」や「クラウドファンディング」でベースとしている考えが、「無作為抽出」です。無作為抽出とは、調査対象をある母集団（調査対象の全体）からランダム（無作為）に標本抽出（サンプリング）する行為です。

日本全国の1億3千万人の人間にインタビューをしなくも、全体のごく一部を調べるだけで、大体の結果を得ることができるのです（前述した「有効投票者数が数万の選挙区であっても、100人に意見を聞けば、信頼度90%以上で、当落を判断できる」の話と同じです）。

乱暴な話ですが、2つの候補のうち、1つを選ばなければならないのであれば、2つの製品やコンテンツを作って、市場に投入すれば良いですし、2つの政策のどちらが有効であるか分からないのであれば、無作為に抽出した少数の人を使って、両方の政策を実施すれば良いのです。

無作為抽出

回帰分析には、どうしてもデータが必要になるが、
無作為抽出は、データがない場合に用いられる



無作為に抽出した集団の振舞いを比較する(だけ)

政策決定のためにロビー活動に資金を投じるくらいなら、2つの実験費に金を費やした方が効率が良さそうです。ちなみに、今までこんな実験があったそうです。

(1) 貧困世帯を高所得者地域に移住させるのは有効か？

→「貧乏は環境が生む」に対する実験。実験結果は「効果なし」となった

(2) 貧困者が登校したりクリニックに来たら、その貧困者に金を払う制度は有効か？

→「学校の成績も健康も悪い貧困者」が、成績も健康も「大いに改善」した

(3) 妊娠中絶を合法化すると、犯罪率低下するか？

→貧困家庭の無理な出産が激減し、ギャング予備軍の子どもが減り、犯罪率が低下した

なにしろ、これらは「予測」ではなく「現実の実測値」なので、誰も文句の付けようがありません。

もちろん、「仮説検証」であれ「クラウドファンディング」であれ、無作為抽出による「社会実証実験」であれ、コストゼロでできる訳ではありませんが、それでも「取りあえずやってみる」が、有効な手段であることは分かります。

ですが、「まずやってみる」→「問題があれば、その時に考える」というマインドが、この国の国民には、絶望的に欠けているのです(関連記事:[「ご主人様とメイドはテレパシー通信をしている？」](#))。

“超合理的人間”を想定せざるを得ない、行動経済学

さて、ここからは後半です。ここからは、以前「[力任せの人工知能～パソコンの中に作る、私だけの「ワンダーランド」](#)」で取り上げた行動経済学について、もう少し詳しくお話したいと思います。

最近の私は、もう一つの連載「世界を『数字で回してみよう』」の方で、コンピュータの中に大量の人間を作り出して、その人間一人一人に意思決定アルゴリズム(「人間の心」を模擬するもの)を組み込んで、シミュレーションを強行しています。

いつも、そのような人間の心理を組み込む時には、私独自のテキトーな設計で作っているのですが、これがどうにも「気持ち悪くて」仕方がないのです。

と言うのは、

(1) 江端が勝手に想定した仮想世界で、

(2) 江端が勝手に想定した仮想人間が、

(3) 江端が勝手に作ったシナリオで動いているシミュレーション

—— こんなシミュレーションの結果を、一体、どこの誰が信じる？ と私自身ですら思います。

私が作る仮想世界とその住人は、私の中では、私の思い通りの動きをするようプログラムされていると思うのですが、それは、大学の講義で教わった経済学（以下、「伝統的な経済学」といいます）人間のモデルとは、かなり違うようです。

江端の作る仮想世界の住人は、経済学が想定する人間のように合理的行動をしないのです。それは、なぜなのか――。私が、その様に作っていないからです。もし私が、この仮想世界の住人だったら、そんな合理的行動をするとは、到底思えなかったからです。

この私のジレンマに対して、何か突破口となるものがないだろうか、と思って、調べてみたものが「行動経済学」です。

行動経済学とは

表向き→経済学+心理学+数学を融合した学問
本音→”ホモ・エコノミカス(超合理的人間)”の否定

伝統的な経済学の考え方		行動経済学
人間とは	例えるなら	しかし..
(1)超合理的	世界中の全情報を網羅する、超高性能のコンピュータ	「そんな人間、見たことがないぞ」
(2)超自制的	問題を先送りしない(宿題や仕事を締切まで延さない)	
(3)超利己的	困っている人間を一切助けない(募金、ボランティアなどしない)	

存在しない人間を想定して、どーする？

やっぱり、私の学んだ伝統的な経済学の人間モデルが、私の想定する人間モデルと一致しないことについて、行動経済学も深く切り込んでいるようです。

では、伝統的な経済学では、なぜそのような、超合理的、超自制的、超利己的な人間を想定しなければならなかったのでしょうか。

なぜ、「ホモ・エコノミクス」にこだわるのか？

人間をデフォルメしないと、経済や社会を
「制御」の対象とできないから

メリット	考え方
(1)数式で表現できる	簡単な微分と積分が取り扱えれば十分 —— という利便性
(2)人間の集団(の心理)を取り扱える	人間のKPIを「私益の徹底的な追求」る —— という仮説
(3)個々の人間の振舞いを無視してよい	(a)「私益」を追求しないものは、自然淘汰される —— という仮説 (b)「非合理的な人間」は少数→市場に与える影響は微細 —— という仮説

ぶっちゃけ「財政政策」の理由を説明するため

(そういう人間を想定しないと)計算が面倒くさくなる上に、為政者(首相とか大臣とか)に説明もしにくくなる —— どうも、この一言に付きそうです。

まあ、私のように1億人全員分のオブジェクトをコンピュータの中に作って計算するようなことは、コンピュータのない時代はもちろん、当時のスパコンでも無理だったと思いますので、人間モデルを単純化することは、ある意味、仕方がなかったのかもしれません。

行動経済学のアプリケーション

しかし、上記の表の(3)の、「私益を追求しない人間は淘汰される」や「非合理的な人間は少数」、というのは、かなり無理な設定だろうと思います。

私は、たった一人の人間の振る舞いが、50人の部署の人間の帰宅時間を2時間以上も狂わせるという「事実」と「シミュレーション結果」の両方を持っています(関連記事:[「上司の帰宅は最強の「残業低減策」だ ～「働き方改革」に悩む現場から」](#))。

では伝統的な経済学における、合理的人間「ホモ・エコノミクス」がどのように想定されているかを調べてみたところ —— それはもう、ありえないほどムチャな設定でした。

“ホモ・エコノミクス”を支えてきた理論

「数式で表現できる」の具体的な理論/仮説

理論, 仮説等	考え方	現実
(1) ベイズ定理	人間は、状況が変化すると、後発的に確率変動することを理解している —— という考え方	条件付き確率は、 コンピュータでも難しい 計算となる
(2) ゲーム理論	人間は、考える全ての最悪の事態の中から最良の手を探す —— という考え方	逐次手番ゲームになれば、5手先で、 組合せが軽く100万を越す
(3) 期待効用仮説	人間は、厳密に計算した確率から、期待値が最大になる選択肢を選ぶ —— という仮説	単純な期待値計算ですら、 暗算できる人間はいない
(4) 時間効用最大化モデル	人間は、未来の価値を割り引くと —— という経済学のモデル	現実の消費者の性向を反映しているかは不明

上記の数式モデルは、人間の行動を 適格に表現しているか？

もし、あなたの友人に、ベイズの条件付き確率を暗算で計算できる人間や、未来の事象に対する全ての期待値を計算できるという人間がいたら、ぜひ私に紹介してください。インタビューに参上致します —— 多分その人、「人間の形をしたコンピュータ」です。

こんな合理的人間「ホモ・エコノミクス」を使って、よく伝統的な経済学はここまでがんばってきたものだなあ、と、感心して……いや、違う、そうじゃない —— 逆か？

1990年代のバブル崩壊、2008年のリーマンショック、2010年の欧州債務危機。これらを、各国の政府が防ぎきれなかったのは、彼らが、経済とその構成要因たる人間の心理を読み切れなかったから —— というのは、酷に過ぎるでしょうか。

人間は、コンピュータどころか、しょせんは以下の内容程度のモノなのです。

“ホモ・エコノミクス”から「限定合理性」へ

人間は、合理的であろうと意図しても、認識能力の限界によって、限られた合理性しか持ち得ない

例	考え方
(1)完璧な答えを見つける前に満足してしまう	完璧な答えは、難しくて、面倒で、正解があるかどうか不明 —— つまり、コストが高い
(2)価格を錯覚してしまう	物価の変動の影響を取り除いた「実質価格」よりも、実際の価格「名目価格」で反応してしまう —— 例：賃上げ交渉で値下げはない
(3)ベイズもゲームも登場する余地なし	過去の経験と、直感が行動を支配する —— 確率計算どころか、割り算すらやらない
(4)非合理的な人間が、市場を動かす	市場で合理的に動くとは損をする —— という事実

人間を合理的と考えることは、不合理

さて、人間が不合理な経済行動をする実施例（アプリケーション）は、私が調べた範囲では12通りほどあるようです。

行動経済学のアプリケーション(1)

例	手法	例	使用例
(1)フレーミング効果	言い方を変える	×「毎月3000円貯める」	『缶ジュース一本分』
		○「1日120円貯める」	
(2)おとり効果	選ばれない選択肢を追加する	×「A：1000円」「B：1500円」	『最高級弁当』
		○上記に「C：3000円」を追加	
(3)アンカリング効果	印象的な情報や数値を与える	×「特別価格1万円」	値札に取消価格を記載
		○「通常3万円→特別価格1万円」	
(4)ハーディング効果	集団を作る	×「空いているラーメン屋」 ○「行列ができているラーメン屋」	さくら
(5)損失回避	「利益」よりも「損失回避」を強調	×「60%で10万円の利益、40%で10万円の損失」(期待値2万円)	「元金保証メニュー」の追加
		○「元金を保証します」	

私の嫁さんと一緒に買い物をすれば、嫁さんが「(3)アンカリング効果」に、非常にチョロイことが分かりますし、私も、ラーメン屋の「(4)ハーディング効果」と闘うには相当の意思を必要とします。

行動経済学のアプリケーション(2)

例	手法	例	使用例
(6) 確実性効果	"0%" か"100%" "だけ	×「50%の確率で貰える 30万円」	100%× ニューの追 加
		○「100%貰える10万円」	
(7) プロスペクト理論	利益を得る 場面ではリ スク回避	×「50%の確率で20万円 貰える」	場面単位 で、提案方 式を変える
		○「100%の確率で10万 円貰える」	
	だが		
	損失を被る 場面では 損失回避	×「100%の確率で10万 円失う」	
		○「50%の確率で20万円 失う」	
(8) 現状維持 バイアス	「変更なし」 を入れる	×「いいか悪いかわからない 変化」	席替え、異 動
		○現状維持	
(9) ギャンブラーの誤謬	「過去の データ」をさ さやく	ルーレットで赤ばかり出ている時、	ギャンブル の最中
		×「赤：50%、黒50%と 考える」	
		○「黒に賭ける」	

「(7) プロスペクト理論」の問いかけを次女にしてみたところ、やはり上記の表の通りに応答しましたし、「(8) 現状維持バイアス」については、わが家の長女が、学校でのクラス換えの前日に一睡もできなかったこと(参考:[著者のブログ](#))からも、明らかです。

また「(9) ギャンブラーの誤謬」については、前述の「平均値への回帰」の誤った解釈であることはご理解頂けると思います。

行動経済学のアプリケーション(3)

例	手法	例	使用例
(10)メンタルアカウンティング	フレーム(枠)を設定させる	×「明日、損を取り戻す」	本日中という「枠」
		○「今日のラストに博打に出る」	
(11)現在志向バイアス	明日の利益よりも、今日の利益を示す	×「明日貰える10万円」	時間制限を加える
		○「今日貰える7万円」	
(12)ブレークイーブン効果	損失を取り戻させる提案をする	×「借金の10%を返却する安全な仕事」	損失を定量的に示す
		○「100%返却できる危険な仕事」	

私は、ばくちではありませんが、仕事でプログラムバグを見つけてしまったら、その日の内にバグをたたきつづきたい(そして、気持ちよく帰宅したい)という思いは「(10)のメンタルアカウンティング」と同じです。

□

近年のパソコンの高性能化によって、膨大な数の人間オブジェクトを作れるようになりました。

これは、従来の伝統的な経済学のような、人間の単一モデルを使った経済シミュレーションではなく、仮想世界の人間の一人一人に異なる非合理的な経済行動を振る舞わせるようなシミュレーションが可能となってきたことを示しています。

私は、ジョージ・オーウェルの「[一九八四年](#)」のような、国民全員を監視する社会はゴメンですが、シミュレーションの中の仮想世界であれば ― 国民全員をモデル化して、それを全部監視する社会シミュレーションは、役に立つのではないかと考えています。

経済バブルの発生と崩壊を予測し、さらにそのバブルを回避するような施策を、パソコンの中の仮想人間を使って実験し、そして、それを政府の経済政策に反映させるようになるような技術は、十分可能であると考えています。

夏休みの宿題、いつ片付ける？

それでは最後に、行動経済学の考え方を利用した、簡単なシミュレーションをご覧ください。

「夏休み宿題」問題(1)

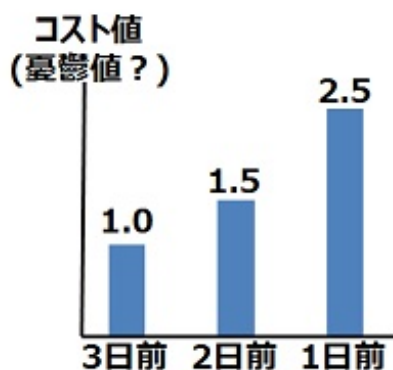
(1) 仮説(設定)

- (A) 夏休みを**3日間**と想定
- (B) 宿題は、**丸一日**突っ込めば、片づく量

(2) コスト関数

夏休みが**終わりに近づくほど**、リスクコスト(憂鬱の度合い等)が高くなる

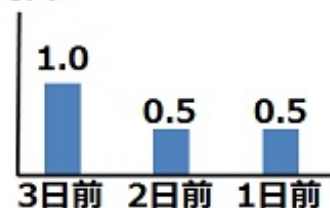
- ・丸1日で終わるか、分からない
- ・片思いの異性から、突然「海に行かない?」と誘われるかも(が、宿題は放り出せない)



(3) 時間選好モデル

未来のコストを低く評価する(割り引く) 割引率

- ・「明日は明日の風が吹く」を地で行く
- ・今日と明日の差はデカイが、明日と1ヶ月後には殆ど差がない
→双曲的割引モデル



夏休みの宿題って、大体こんな感じですよ

私は子どものころ、夏休みの宿題は「最初の数日で片付ける派」でしたが、嫁さんは、最後の数日で「両親まで使い倒して修羅場を凌いだ」、と言います*。

*いまだに嫁さんは、「夏休みの宿題とは、家族全員の宿題のことである」と主張しています(私は同意していません)。

私は、締切に追い詰められるのが極度に嫌いなチキン野郎ですので、なんであれ、早めに手を打ちたいと考える人間なのですが、嫁さん、長女、次女の3人は、「ドタンバで、自分も想像しないようなパワーが発揮できる」→「だから時間効率がいい」と言います。

実は、嫁さんの主張も、私の主張も、どちらも理にかなっているのです。

「夏休み宿題」問題(2)

(1)ボタン場まで宿題に着手しない → 行動経済学的では、「最適戦略」(「最悪」の結果になるが)

(1-A)3日前のコスト → 「2日前に宿題を片づける」が最適戦略

提出期限まで	3日前	2日前	1日前
(A)気の重さ	1	1.5	2.5
(B)深刻度	1	0.5	0.5
(A)x(B)	1	0.75	1.25

(1-B)2日前のコスト → 「1日前に宿題を片づける」が最適戦略

提出期限まで	3日前	2日前	1日前
(A)気の重さ		1.5	2.5
(B)深刻度		1	0.5
(A)x(B)		1.5	1.25

(1-C)1日前のコスト → 選択肢なく、最悪のチョイスをすることになる

提出期限まで	3日前	2日前	1日前
(A)気の重さ			2.5
(B)深刻度			1
(A)x(B)			2.5

(2)最終日までのコストを完全に計算する → 伝統的な経済学的では全ての人間は、このように行動する

(2)3日前に3日分のコストを考える → 「初日に片づけるのが最適戦略」

提出期限まで	3日前	2日前	1日前
(A)x(B)	1	1.5	2.5

さて、多数派は、どちらだ？

まず、(1)は嫁さんの行動原理を示しています。(1-A)に示すように、3日前においては、気の重さと深刻度を乗算したコストは、2日前の0.75が一番安いことになりますので、嫁さんの最適戦略は、「次の日(2日前)に宿題をやる」になります。

しかし、実際に2日前になると、時間選好関数がシフトして、その結果、1日前の1.25の方が、今日やる1.5より安くなっています。従って、嫁さんの最適戦略は「次の日(1日前)に宿題をやる」、に変更されます。

そして1日前になると、もう嫁さんにはチョイスできる選択肢がなくなりますので、これまで見たことのない、最悪のコスト2.5で宿題を始めることになるのです。

一方、私は、図の(2)のように、3日前から、嫁さんのコスト変動を全部計算し尽していますので、(1, 1.5, 2.5)の中で、最もコストの安い3日前(コスト1.0)に宿題をやっつけてしまうことになります。

このように、実は、嫁さんの行動も、私の行動も、両方とも合理的であることには違いがないのです。

問題は、伝統的な経済学では、常に私のように(上記(2))、未来を全て見通して、リスクを計算した上で振る舞う超合理的な人間しか想定していない、ということなのです。

嫁さんや長女や次女のような存在は、伝統的な経済学では、ノイズとして弾かれることになるのですが——私は、彼女たちのような行動をする非合理的な人間の方が、圧倒的多数なのではないか、と思うのです。

□

今後、AI技術は、単なる製造システムや運行システムではなく、もっと大きな社会全体の課題を解決するものになっていくことが期待されています(ここまでAIで騒いだ以上、その程度のことは、きっちりやってもらおうぞ)。

そのような社会課題を解決するにおいて、人間の振る舞いや心理を正しく模擬する技術は、非常に重要になっていくと思います。

統計処理技術や行動経済学は、そのようなAI技術の開発に、今後ますます必要になっていくでしょう。

□

それでは、今回のコラムの内容をまとめてみたいと思います。

【1】今回の前半は、「『偏差値教育批判』の疑問」を切り口として、AI技術ではないものの、AI技術の超基本技術である「統計解析」手法の中でも、特に「標準偏差」「正規分布」「回帰分析」そして「無作為抽出」について説明しました。

【2】また後半では、伝統的な経済学で想定されている「人間モデル」に対する違和感を切り口として「行動経済学」の簡単な紹介と、その理論を使った簡易シミュレーションを行いました。

【3】統計処理とは、単に母集団の性質を明らかにする手続だけではなく、この世界で最も信用できる「占い」——高精度な未来予測を可能とする、ここ20～30年ほどの間に生み出されたAI技術など足元にも及ばないほどの、最強メソッドあることを示しました。

【4】標準偏差とは、人類が生み出した至宝の測定装置であり、地球上にこの装置を使わないモノなど存在しないこと、そして、標準偏差をベースとする確率密度関数「正規分布」が、この世

界を支配する法則であることを、具体的な事例で示しました。

【5】さらに、標準偏差と正規分布をベースに編み出された「偏差値」なるものが、どんなテストであれ、その固有の性質（難しさやバラツキ）をノーマライズ（正規化）し、一貫した数字として評価させることを示しました。またその正規化された偏差値によって、受験生たちと大学入試との妥当なマッチングを実現し、受験生にとっても大学にとってもWin-Winな関係を成立させていることを示しました。

【6】また、回帰分析という線形式を使った簡単な手法が、今なおマーケティングやサービスの主流として活用されているという事実を示し、また、仮に、データが全くない状態であっても、無作為抽出手法を使った「仮説検証」「仮説検定」などを使って、各種のサービスや製品の評価が行えることを紹介しました。

【7】伝統的な経済学で想定する人間モデルと、江端が作るシミュレーションの人間モデルの違和感を説明し得るものとして、「そもそも人間とは非合理的な行動をするものである」という考え方をベースとする行動経済学の考え方が援用できると考え、行動経済学の12の実施例（アプリケーション）を紹介しました。

【8】最後に、「夏休みの宿題問題」という事例を用いて、行動経済学の実際の使い方を示し、「人間というのは合理的に非合理的な行動をするものである」という実例を示しました。

パソコンに対する本質的な恐怖感がある

私が中学生のころ、近所の中学校で「パソコンを使って生徒の成績の管理をした」ということが知れ渡り、大騒ぎになりました。

—— え？

と思われたかもしれません。「そのどこに問題があるの？」という質問はもっともなことですし、今は、生徒の成績の記録に、エクセルなどのスプレッドシートを使わない学校があったら、逆に、その教師は怠慢を責められるでしょう。

ところが、その当時は「教育現場にコンピュータを導入するなど、子どもたちを管理するつもりか」という趣旨の発言が、（冗談ではなく、本当に）まかり通っていて、しかも多くの賛同も得られていました。

しかし、その当時でも、「電卓」はありました。結局のところパソコンがやることは、電卓の代りに過ぎません。パソコンはものすごく速い上に、正確で、入力もラクで、在学中の生徒の全ての成績を正しく追跡、評価することもできます。

もちろん、「電卓なら良くて、パソコンならダメ」を合理的に説明できる人はいませんでした。

つまるところ、当時の私たちには、説明可能な理由はなく、コンピュータに対する本質的な恐怖だけがあったのです。

コンピュータは、私たちにとっては、得体の知れない、異質で、不気味な箱でした。なにしろ、パソコン、ディスプレイ、プリンタの一式で150万円以上もして、家庭で気軽に所有できるものではなかったですし、その使い方も知りませんでした。

一方、コンピュータは、電車の切符の予約システムに入り込み、会社の経理部に入り込んできました。そして、コンピュータが、封鎖的で排他的で隠蔽体質であるアナログ世界の牙城である「教育現場」に踏み込んで来たとき、私たち（江端を含む）は集団ヒステリー状態に陥ったのです。

その時、むりやり作られたロジックは――確か、こんな感じのものだったと思います

『生徒の成績の一つ一つを鉛筆で手書きする、そのアナログ作業の時間があるからこそ、彼らの日常生活での風紀の乱れや家庭の問題を結び付けて考えることができるのである』

――何をバカなことを言っているやがる

と、今なら誰でも言えるでしょう。しかし、あの当時のコンピュータ、パソコンに対する私たちの恐怖は、本当にハンパではなく、こんな見苦しいロジックを強行してでも、教育現場へのパソコンの導入を食い止めたかったのです。

□

これって、今回の「偏差値」の話と似ているな――、と思っています。

標準偏差とは単なる「物差し」であり、偏差値とはその物差しによる測定結果です。そのような「物差し」が嫌いなのであれば、使わなくても全く問題はないのです。

偏差値とは、「未知の街を歩く時の地図のようなもの」だと思うのですが、地図が不要であるというなら使わなければ良いだけです。私が知る限り、偏差値の使用を強制している人など一人もいません*）。

*）大学は、テストの点数の上位者から定員までの合格にしているだけです。偏差値など登場する場面などありません。

皆が偏差値を使うのは、受験生にとって、単に「便利」で「ラク」であるからで、大学にとっても、毎年、100万人オーダの人間をマッチングする手段としては、「超低コスト」で、「最速の手段」であるから――ただ、それだけのことです。

今回の私のコラムで、私は、偏差値とは、単なるテストの点数の正規化（ノーマライズ）をするだけのものであり、人格を評価するものでもないし、ましてや若い人の可能性をつぶすような大層なものではない、ということを書いたつもりです。

相変わらず私には「偏差値主義」が何なのか分かりませんが、このコラムを読んだ人の「偏

差値」というものの恐怖が、少しでも和らげばいいなと思っています。



ロボットや自動車などを設計製造している人なら普通の話だと思うのですが、それらに使われているセンサーからの出力値は、同じ種類のセンサーであっても、そこそこの誤差が発生します。温度や湿度などが変化すれば、さらに誤差は大きくなります。

で、これらの誤差を含んだままだと、ちゃんとした制御ができないので、標準偏差と正規分布を使って、センサーの出力結果を「力づく」で丸めて（正規化して）、調整を行います。そうしないと、ロボットも自動車も動かすことができないからです。

しかし、このエンジニアの世界の当たり前の「データの正規化」が、人間の世界に入ると「偏差値主義批判」というものとなって跳ね返ってくるというのは、私のようなエンジニアにとっては奇異に感じます。

私は、「標準偏差」という道具が、それほど悪い道具であるとは思っていませんが、もし悪い道具であるというなら、もっと「良い道具」を提示してもらえれば、少なくとも、私はちゃんと真面目に検討します。

『悪い道具だから、悪いんだ』——これは、単なる子どものダダです。このセリフが許されるのは、小学生に入るまでの幼児くらいまでです。

「大人」は、「悪い道具」の問題点を指摘した上で、「良い道具」を提案し（仮説レベル（検証までは問わな）でも構わないので）その仕組みと効果をきちんと説明するものです。

⇒「Over the AI ——AIの向こう側に」⇒[連載バックナンバー](#)



Profile

江端智一（えばた ともいち）

日本の大手総合電機メーカーの主任研究員。1991年に入社。「サンマとサバ」を2種類のセンサーだけで判別するという電子レンジの食品自動判別アルゴリズムの発明を皮切りに、エンジン制御からネットワーク監視、無線ネットワーク、屋内GPS、鉄道システムまで幅広い分野の研究開

発に携わる。

意外な視点から繰り出される特許発明には定評が高く、特許権に関して強いこだわりを持つ。特に熾烈(しれつ)を極めた海外特許庁との戦いにおいて、審査官を交代させるまで戦い抜いて特許査定を奪取した話は、今なお伝説として「本人」が語り継いでいる。共同研究のために赴任した米国での2年間の生活では、会話の1割の単語だけを拾って残りの9割を推測し、相手の言っている内容を理解しないで会話を強行するという希少な能力を獲得し、凱旋帰国。

私生活においては、辛辣(しんらつ)な切り口で語られるエッセイをWebサイト「[こぼれネット](#)」で発表し続け、カルト的なファンから圧倒的な支持を得ている。また週末には、LANを敷設するために自宅の庭に穴を掘り、侵入検知センサーを設置し、24時間体制のホームセキュリティシステムを構築することを趣味としている。このシステムは現在も拡張を続けており、その完成形態は「本人」も知らない。

本連載の内容は、個人の意見および見解であり、所属する組織を代表したものではありません。

関連記事



[外交する人工知能 ～ 理想的な国境を、超空間の中に作る](#)

今回取り上げる人工知能技術は、「サポートベクターマシン(SVM)」です。サポートベクターマシンがどんな技術なのかは、国境問題を使って考えると実に分かりやすくなります。そこで、「江端がお隣の半島に亡命した場合、“北”と“南”のどちらの国民になるのか」という想定の下、サポートベクターマシンを解説してみます。



[陰湿な人工知能 ～「ハズレ」の中から「マシな奴」を選ぶ](#)

「せっかく参加したけど、この合コンはハズレだ」——。いえいえ、結論を急がないでください。「イケてない奴」の中から「マシな奴」を選ぶという、大変興味深い人工知能技術があるのです。今回はその技術を、「グルメな彼氏を姉妹で奪い合う」という泥沼な(?)シチュエーションを設定して解説しましょう。



[上司の帰宅は最強の「残業低減策」だ ～「働き方改革」に悩む現場から](#)

あなた(あなたの会社)は、「働き方改革」に本気で取り組んでいますか? 読者の皆さんの中には、「誰かの上司」という立場である方も極めて多いと思われます。そんな皆さんに伝えたい——。シミュレーションで分かった「残業を減らす最善策」、それは皆さんが今すぐ、とっとと帰宅することなのです。



[誰も知らない「生産性向上」の正体 ～“人間抜き”でも経済は成長?](#)

「働き方改革」に関連する言葉で、最もよく聞かれる、もしくは最も声高に叫ばれているものが「生産性の向上」ではないでしょうか。他国と比較し、「生産性」の低さを嘆かれる日本——。ですが、本当のところ、「生産性」とは一体何なのでしょう。



[ニッポンのお家芸“カメラ”にも押し寄せるスマホ用チップセットの波](#)

リコーの360度全天カメラ「THETA」を取り上げる。2017年9月15日に発売されたばかりの最新モデル「RICOH THETA V」と従来モデルを比較していくと、外観にはさほど違いがないに関わらず、内部には大きな変化が生じていたのだった——。



[微細化の先導役がPCからモバイルに交代——先端プロセスを使いこなすスマホメーカー](#)

10nm世代の微細プロセス採用プロセッサを搭載したスマートフォンが出そろってきた。これら最新スマートフォンの内部を観察すると、各スマートフォンメーカーが10nmプロセッサを使いこなすための工夫が垣間見えてきた。

Copyright © ITmedia, Inc. All Rights Reserved.

