

## 第4章 無意識に行っている仮説検証の考え方

「人は生まれながらにして科学者である」とお話しました。それが具体的にどのようなことであるのか、もう少し詳細に考えてみましょう。

### 4.1 日常生活で行っているような科学の ABC

科学の ABC についての課題を出しました。しかし、実際には、次のような形で皆さんは何気なく科学の ABC を実行しているのではないのでしょうか。

- テストの成績が悪かったので、次のテストに備えて勉強する。

これは、次のように考えることもできます。

- A なぜテストの成績が悪いのか
- B 勉強しないからである
- C 勉強して試してみる。成績が上がれば仮説は支持される。

とても当たり前のことです。しかし、そんな当たり前のことも、ABC を意識すれば、よりはっきりした動機として意識できるのではないのでしょうか。

- この時間帯の電車は混雑しているので、別の時間帯の電車に乗る。

これも同様です。

- A なぜ私の乗る電車は混雑しているのか。
- B 混雑するような時間帯だからである。
- C 時間帯を変えて乗車してみる。混雑が緩和されれば仮説は支持される。

一般的に、人間が社会生活を送る中で、いくつものストレスを抱えることがあります。ストレスを解消することは、建設的で前向きな人生を送るために必要なことです。例えば、朝の電車は皆さんにとって大変なストレスではないのでしょうか。そのストレスを解消するために、電車を変えている人も多いでしょう。これも当たり前のことです。

しかし、もしかしたら、このような当たり前のことを実行していない人もいるかもしれません。漫然とストレスを抱えていると、そのストレスのために、考えることができなくなってしまうことがあります。考えることができないと、問題を解決できず、ますますストレスを抱え込むようになります。(後日、このような悪循環は「正のフィードバック」として勉強することになるでしょう。)

時々、自分のことを省みて、ストレスを抱えながら、何もしていないと気づいたら、積極的に科学の ABC に沿って考えて、自分の行動を変えるようにしたいものです。

- デートで彼女が楽しそうではないので明るく振る舞う。

人と人の付き合いもそうです。

- A なぜ彼女はデート中も楽しそうではないのか
- B 何か言えない悩み事があるのではないか。
- C ジェットコースターなど、思考が自動的に停止するようなアトラクションをデートに加える。彼女が楽しそうになったら、仮説は支持される。

もしも、ABC を実行せず、相手に直接、「楽しそうじゃないね。どうして?」「何か悩んでいるの?」と問い質したとしましょう。時々、直接聞くことが大事なこともあります。しかし、いつも聞いていては鬱陶しいと思われるでしょう。多くの方は、相手の気持ちを推察して、自分から行動を起こすのではないのでしょうか。原因・理由を推察して、実行して試すことは、これも ABC として考えることができます。

ABC を実行しようとせず、いつもいつも聞いているとしたら、それは「あなたに気遣うのを面倒だと思っています」と宣言していることでもあります。「自分で解決しようと思っ

スポーツの世界も、非常に科学的だと思います。よく、スポーツ選手がテレビで次のようにコメントしているのを見ることがあると思います。

今日の反省点をしっかり修正して明日の試合に臨みたいと思います。

典型的な科学の ABC の考え方です。

こうしたことは、この授業で科学の ABC について学ぶ以前に、皆さんは普通に行ってきたのではないのでしょうか。

## 4.2 復習と補足

これまで、科学の ABC についてお話ししました。具体的な例もいくつもあげてきました。この中で気をつけてほしいことがあります。まず、仮説について、もちろん、適切と考えられるような仮説を立てることは重要です。問題を早く解決するには、もっともそれと思われるような仮説を立てれば、答えに早くたどりつけるでしょう。しかし、だからといって、検証してすぐに仮説が支持されなければならない、ということもありません。

むしろ、検証の結果、仮説が支持されなかったとしても、前進できるところに科学の ABC の方法の特徴・利点があるといえます。支持されなかったこと自身が重要な結果と考えるべきです。ガリレオが、あえて支持されない仮説を立てて、重いものほど速く落ちる、という説を否定したことを思い出しましょう。亀の甲羅の例でも、甲羅の分割された部分の数が増えていく、という仮説が否定されました。「そうでない」という情報がわかると、より適切な仮説を考える範囲が狭まるのがわかります。C で検証した結果、B の仮説が否定されても、それで終わりにせず、検証結果を踏まえながら、観察 (A) しなおしたり、あるいは、仮説 (B) を立て直したりして、もう一度繰り返すことができるのです。

仮説 (B) は使い捨て気分です。どんどん立てて、どんどん検証 (C) することによって、より正しい方向へ向かうことができるのです。

皆さんは、それでも「失敗したくない」と思うかもしれません。でも、皆さんが赤ちゃんだったとき、たくさんの失敗をしたはずですし、それによって身につけたことがたくさんあったはず。次は、もっと自然に実行してきた科学の ABC の話です。

## 4.3 言語の獲得

こうして皆さんは私の授業を受けています。皆さんは、この文章を読んだり、あるいは、講義で話を聞きます。そうして、私と皆さんとの間で意志の疎通ができます。少なくとも、互いにわかったと思うことができます。

そうしたことがなぜできるのでしょうか。それは、お互いに共通の言語を用いているからです。では、どのように共通の言語を使うことができるようになったのでしょうか。

### 【言語の獲得】

A 一人一人はどのようにして言語を獲得したのか

B 遺伝的に、本能として日本語を使えるように生まれてきた。

C 日本人の子供を外国の家庭で育ててみる。日本語を使うようになったら、仮説は支持される。

これは実際に私が実験しているわけではありません。しかし、いろいろな人の話を聞くと、どうやら、本能で日本語を使っているようには思えません。日系ブラジル人三世は、日本語が全く喋れない人もいます。もしも私がアメリカに生まれていたら、想像したら、英語を操ることができ、日本語を操ることができないでしょう。

そこで、私は、後天的に、つまり、生まれた後で日本語を身につけたと考えます。私自身がどのようなプロセスで日本語を身につけたか、全く覚えていません。しかし、息子の様子を観察することで、その過程をある程度理解することはできました。この分野は私の専門ではありませんし、なかなか適切な資料を見つけられなかったので、私の観察と類推で話を進めたいと思います。

息子は、最初は何でも「あ」で表現していました。何かを持って、私に見せ「あ」と言うのです。「ほら見て！」という意味がもしもありません。その後、おそらく、息子が、もっとも最初のころに言えた言葉は「ママ」です。それでは、「ママ」という言葉は、どのようにして言えるようになったのでしょうか。おそらく、赤ちゃんの頭脳は、喉や息をコントロールするところから始めたはずで、息をするのと同時に、様々な口の形をしたり、あるいは、喉をコントロールして、様々な発声を試してみたはずで、それを自分の耳で聞いて、「こんな風になると、こんな音が出るんだ」という経験を積んだに違いありません。次の段階として、「こういう声を出したい」と思いながら発音することを始めたのではないのでしょうか。そして、「こういう風になるとこんな音になってしまうから、ここを変えてこうすればいいのかもしれない」と考え、試行錯誤を繰り返して、次第に自分の発声技術を磨いたに違いありません。

一方で、発声することによる周りの反応に気づいたと思います。「あ～」と言えば、かまってもらえる、とか、泣けば助けてくれる、とかです。そして、どのようにすれば、周りがどう反応するか、についての情報を蓄積したに違いありません。

そして、あるとき、いつも良くしてくれる身近な人の言うことを真似してある言葉を言った瞬間、その人はとても喜んで、自分に愛情を示してくれたと記憶したはずで、それが「ママ」です。こうした経験を積み重ねることで、少しずつ言語を獲得し、コミュニケーションをとれるようになると考えられます。

これは正しく、科学の ABC です。

### 【発音】

A 「マ」と言えないのはなぜか

B 唇を開けたままだからである

C 唇を閉じてみる。「マ」という音になったら仮説は支持される。

## 【発声への対応】

A 相手の様子が変わるのはなぜか

B 相手の反応が変わるのは、私が特定の音「ママ」を出すからである。

C 「ママ」と言ったときと、それ以外の言葉のときで相手の反応の様子を調べてみる。「ママ」と言ったときに反応が変わったら仮説は支持される。

こうしたことを試行錯誤でたくさん繰り返すことによって言語を獲得してきたのではないのでしょうか。そうして「ママ」とか「パパ」とか言えるようになったに違いありません。

ある研究の結果によれば、アメリカ人の赤ちゃんに中国語の先生をつけると、中国語を聞き分ける能力が高まるのに対して、中国語のビデオを見せるだけでは能力が高まらないそうです。コミュニケーションをとることで、ABCのプロセスが回りやすく、言語習得の効率も高めると考えられます。相手の反応があることによって科学のABCを繰り返し適用することができます。ところが、ビデオだけでは、それができません。そんな違いがあるのかもしれませんが。

なお、人間には、普遍文法と呼ばれる言語の基本的な構造について、これを理解し操る能力が先天的に備わっているとする説があります。ノーム・チョムスキーが提唱しました。また、戸田山和久は、「哲学入門」の中で、人間が進化の過程で初めて出会った事象にも対応できるようにするためには、これまでの経験を抽象化して一般化し、しかもシミュレーションできる能力を身につけたのではないかと指摘しています。そして、まだ起きていないことを表現するためには、文と同様の構造で物事をとらえる必要があることを指摘しています。

これらの指摘は、人間には、先天的に、あるいは本能的に、ある種の能力が備わっていることを主張するものです。科学のABCのような手法を人間が実行できることも、人間の先天的、本能的な能力ではないか、と私は考えますし、それは、根っこでは、チョムスキーや戸田山の指摘と同じようなことではないか、と考えています。(私の専門ではありませんので、それ以上は考えていません。)

#### 4.4 運動能力の獲得

運動能力についても同様です。例えば、私たちは歩けるし、走ることもできます。目で見えるものをつかむこともできます。しかし、それはどのようにしてできるようになったのでしょうか。生まれたての赤ちゃんは、手足の動きはとてもぎこちなく、ものをつかむことさえ困難です。それを考えると、私たちの基本的な運動能力も、やはり、後天的に獲得したと考えるべき部分が大きいことに気づきます。

これも言語の獲得と同様に、たくさんの試行錯誤を繰り返すことによって獲得したに違いありません。まず、自分の手足を認識したはず。「こんな感じで力を入れたらこれが動いた」というところから始まったのではないのでしょうか。そして、目の前のものに手を届かせるには、どう力をいれたらいいのか、というABCを気の遠くなるほど繰り返し、やがて自由に手足を使うことができるようになったはずです。

赤ちゃんの運動能力の獲得については、NHKスペシャル「赤ちゃん 脳と体の成長の神秘」を見ることにしましょう。実際には、ここに書いたような単純な話ではなく、赤ちゃん特有の脳の変化が重要であることがわかつています。

しかし、赤ちゃんの時期だけではありません。皆さんの多くは自転車に乗れるでしょう。また、逆上がりはどうでしょうか。できる人も多いのではないのでしょうか。こうした運動能力はどのように

身につけたのでしょうか。これも、失敗を繰り返すことで、つまり、科学の ABC を繰り返すことで獲得したに違いありません。

- A 人にできる逆上がりを自分ができないのはなぜか
- B 力を入れるタイミングが悪いからである。
- C 力を入れるタイミングをずらしてみても、逆上がりができれば仮説が支持される。

そうして逆上がりができるようになるのです。

ここまで、人間は、本能的に科学の ABC を繰り返し替えて言語や運動能力を獲得するようにお話ししてきました。しかし、それだけでなく、人体には体の構造として科学の ABC を行いやすくするような仕組みが備わっているようです。例えば、脳のシナプスの量です。シナプスは、神経細胞間などに形成され、情報伝達する部分です。赤ちゃんのシナプスは、生成と消滅を繰り返すことが知られており、これにより、試行錯誤した結果を蓄積しやすくなっていると考えられます。人間の小脳も、運動した際の成功体験を記憶し、一度獲得した逆上がりの能力や、自転車に乗る能力を保持しやすくします。

本能的に試行錯誤しようとする能力と、それに適した人体の作りを考えると、人間は科学の ABC を行うことが宿命づけられていることがわかります。

## 4.5 大人の科学の ABC

それでは、成長してしまった私たちには、もう、科学の ABC を行う能力は乏しくなっているのでしょうか。まず確認したいことは、私たちもほとんど無意識に当たり前のように科学の ABC を実行しているということです。しかし、残念ながら、赤ちゃんのときのように積極的にやっているか、というと、そうでもありません。ただ、大人になった私たちは、無意識にしていることを意識することで、それを効率的に行うことができるのです。

先ほど、スポーツのお話をしましたので、ここでも、スポーツを例に考えてみましょう。特にスポーツの練習方法についてです。例えば、バスケットボールを考えてみます。私は、高校時代、バスケットボール部の先輩に、次のように教わりました。

いろいろな場所からシュート練習するのではなく、1ヶ所からシュート練習しなさい

もちろん、シュート練習をすることは、しないよりもずっとシュートの成功率を高めます。しかし、1ヶ所からシュートを繰り返すことで、より、修正すべき点を考えやすくなります。仮説 (B) を立てやすくなり、より検証 (C) しやすくなります。考えなければならない要素が減るからです。赤ちゃんのように闇雲に、あちこちからシュートを打って、その中から何かをつかんでいくような方法ではなく、条件を絞り込むことで効率的に科学の ABC を繰り返すことができます。

また、野球についても、こんな話を聞いたことがあります。広島カープスに在籍していた江夏豊選手は、後輩である大野豊選手にこのように指導したそうです。

練習する時は、ただ漫然と練習するのではなく、何のための練習かを意識しろ

漫然とやるのではなく、私たちの言葉で言えば、科学の ABC を働かせて改善することを目指せ、と解釈できます。

学生の皆さんが、まだあまり意識していない「仕事術」も積極的に科学の ABC を働かせている例と言えるかもしれません。仕事術にもいろいろあり、近年は GTD と呼ばれる考え方が人気で

す。GTD とは、Getting Thing Done の略で、やらなければならない仕事を意識的に細分化し、やるべきことのターゲットを絞って一つずつこなしていく、という考え方です。やるべきことが溜まると、ストレスが溜まり、何からやっていいのかわからなくなって、効率が下がります。すると、また、ストレスが溜まります。こうした連鎖があると考えられます(仮説 B)。連鎖を断ち切るために、やることを明示して、こなしていけば解決するだろう、という考え方です。

闇雲に何かを実行して、その中から解決策を獲得するのが赤ちゃんの戦略でした。大人になった私たちは、科学の ABC を行う能力は低下したかもしれません。しかし、継続して、自然と科学の ABC を実行しています。それは人間らしい活動と言えます。

そして、この人間らしい活動は、意識することでより効率的に行うことができます。目的を明確にし、条件をそろえて、考える範囲を狭くすれば、効率的に検証することができるのです。皆さんもそのような意識を持って生活してみてもどうでしょうか。