

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物理学者である」とお話ししました。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

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 時間を変えて乗車してみる

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。人間は、ストレスが加わると自動的にストレスのない状態になろうとします。その時には、無意識に科学の ABC を適用しているのではないのでしょうか。例えば、電車の時間をずらす、ということです。

しかし、それがうまくいかず、漫然とストレスを抱え続けることもあります。そのストレスを解消するためにどうすべきか、積極的に考えたいものです。

- デートで彼女が楽しそうではないので明るく振る舞う。

人と人と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のか

C 悩みを忘れることができるように、楽しい時間を作ってみる

もしも、ABC を実行せずに、「楽しそうじゃないね。どうして？」と聞いたとしましょう。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そうとするのではないのでしょうか。これも ABC で考えることができます。

科学の 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と思っていますよ」と言っているようなものです。気を遣う、とは、そういうことではないのでしょうか。

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、特に教わるまでもなく、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のではありません。

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。そして、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、検証を基に、観察 (A) しておいたり、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。

亀の甲羅の例では、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。「そうではない」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ことがわかります。

仮説 (B) は使い捨て気分でどんどん立てて、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を行うことができます。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。共通の言語を使うことで、意志の疎通ができます。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。

このように考えると、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ることができます。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。

おそらく、我が家の息子が、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替えて、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

【発声への対応】

- A 相手の様子が変わるのはなぜか
- B 私が特定の音を出すときに相手の反応が変わる
- C いろいろな音 (声のことです) を出して確かめてみる

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。

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。生まれてからの赤ちゃんは、手足の動きはともぎこちなく、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で、「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。

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

C 力を入れるタイミングをずらしてみる

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ます。

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、何からやっても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ます。皆さんもそのような意識を持って生活してみてもはどうでしょうか。