

科学とは何か？技術とは何か？

旭化成 新事業本部 技術アドバイザー

野口研究所 顧問

柴崎一郎

§ 1 序論

子供たちや一般の科学や技術を専門としない人たちにとって、理解し易い、「科学とは歴史的にどのような理解が妥当であるか、更に、技術とはどのように理解すべきか、また、科学と技術の関係は一体何であるか？」等について平易な理解し易い説明を試みることは重要である。身近なものに題材をとり、「科学とはなんだろうか？技術とはなんだろうか？」について、平易な表現での説明と理解の試みである。科学は、本来厳密なロジックによって支えられるべきものであるが、以下では、理解をし易くという観点で、厳密さを犠牲にしているものも、若干曖昧なものもある。

§ 2. 古代人の不思議と科学の始まり

我々は、頻繁に科学や技術等の言葉を良く使い、聞く、更に、学校や大学で習う。しかし、「科学とは何だろうか？」、「技術とは何だろうか？」について明確に答えようとする戸惑う。更にまた、我々人類は、科学や技術を所有しているが、人類以外の多くの動物たちはそのようなことは無い様に見える。科学や技術を有する人類と動物の違いもあまり明確でない。少し考えてみた。即ち、

「動物は、本能（体内に蓄積された情報を基に条件反射ベース）で活動するのが基本にある。動物は、定量的な情報（時間、距離、数量等）蓄積を意識しない活動が基本である。一方、人間は、本能以外に、**知能（知識、経験、知恵＝情報の利用）を生かして活動し、○疑問を持つ、○疑問の解決に（意識して）挑む、○結果を蓄積し利用（教育の原点？）する動物である。**」と考えられる。

では、「科学とは何か？技術は何か？」であるが、原始の昔より人間は身の回りに生じる自然界の不思議と思うこと＝現象を見つけ、観察し、疑問を持ち、どうなっているのか、何故そうなるか、理解しようとして来た。即ち、古来、**自然界の不思議と思うこと＝現象を観察し、どうなっているのか、何故そうなるか、理由を明らかにして理解した。**このことは、まさに、**科学＝科学の発見であり、始まりであろう。**自然科学の目的は、自然現象（自然界の不思議な現象）を理解することからも明らかである。また、自然科学の特徴は、1. 現象の普遍性、2. 場合により数値表現が必要の二つである。表1には、昔の人が気づいたと思われる不思議な現象と科学上の4大発見を示した。

表1 古代人の科学上の4大発見

	発見した科学上の事柄	不思議現象とコメント
1	時間の発見	自然界にある繰り返し起きる現象（周期現象）に気づく？ この周期現象と周期の間隔によって人類は時の経過を測れることに気付いた、即ち、時間と時計の発見である。
2	数の発見	自然界に、同じように見えるものが幾つかあることに気づく。 個数の発見（量の違いの発見）＝数、数量の発見
3	空間の発見	位置、距離、方向の違いに気付き（距離の違い、左右、前後など空間の広がり）、空間的な広がりやその大きさを発見した。 この発見は、やがて幾何学の発見につながる。
4	火が熱いことの発見	自然界の火災などから火の熱いこと、木が燃えることに気付く

その昔、古代人は、自然界の繰り返し起きる現象に気付いた。何故かに関しては大きな謎＝不思議であったと思われる。自然界の周期的に起きる現象に気付いた人類の祖先は、周期の間隔を数えることで**時の経過＝時間（間隔）**を認識し、**人類が共有できる知識としての時間を発見**した。また、周期現象は時間経過の計測に使われた。ところで、動物はどうであったろうか？ 動物は、本能として時間経過を感じても知識として時間経過＝時間の計測をしていない。この点が人類と動物を分ける点である。

また、自然界に存在するものは、多くの場合全て異なっている。しかし、例外的に同じようなものが幾つかある。人類にとって、これは大変不思議なことである。そして、このことはやがて**②個数＝数、数量の発見**につながった。

更に、人類の祖先は、自己の位置を中心に、他のものの位置、距離、方向の発見（距離の違い、左右、前後）の違いに気が付いたに違いない。このことは、**③空間の発見**であり、その後の幾何学の発見につながる。更に、人類は山火事など、自然界で発火し、燃える火を発見し、**④火は暖かいまたは熱い**、また、木など物を燃やすという普遍的な性質に気付いたであろう。遥か昔の人が気づいた上記の自然現象は、それぞれ普遍的性を有し、素朴な科学としての資格を備えており、古代人の科学上の大発見となった。即ち、

◎ **科学とは、自然界の不思議と思う現象を見て、“何故そうなるかを考え、その理由を整理してまとめた”ものと考えられる。**

このように科学を理解（定義）すると、①物理学（天体の運動、物体の運動）、②化学（物質の変化の理解：錬金術の興隆が進歩に貢献）、③博物学（動物植物の系統的分類、鉱物学、薬物学）、④天文学（暦）、気象学（農業、商業＝交易の旅行）、⑤医学（病気を治す）など、沢山の科学が生まれたことが容易に理解されよう。更に、人類は、こうして見出した科学を知識として蓄積、共有し、子孫に伝え引き継いだ。この知識の伝承は、即ち、科学の教育である。この知的情報伝達の活動は、動物と人類を大きく隔てるものであり、その後の、人類の発展に大きくつながったことは明白である。

§ 3 技術とは何か？

人類はその発祥以来、夢や希望を持つ動物であった。空を飛びたい、病気を治したい、冬は暖かく過ごしたい、美しい空の星よく見たい、色々なことを知りたい等沢山の夢や希望があった。そして、実現するため昔から人類は、様々な工夫と実現の努力をしてきた。その結果、「古代の人々は、自然界でどんなこと（現象）が起きているかを観察し、科学見つけると夢や希望をかなえる方法や手段（＝技術）がわかることに気づいた」。その代表的な技術の例を先行する古代の科学とともに表2に挙げた。

表2 昔の人の科学の応用と技術（夢を叶えた昔の人の科学と技術の例）

	古代人が見出した技術の例	対応する古代科学 (普遍的な現象)
1	火を使う技術（暖を取る。食物を食べ易くする）	火は熱い（物を暖める）
2	暑い日中を避けて砂漠の夜の旅をする技術 (星を利用して方向を知る技術)	星座の発見、 北極星の位置は動かない
3	ナイル川の水位を観察して、洪水を予知し、 洪水後に種をまく（収穫の多い農業技術）	ナイルの水位の周期的変動
4	船を利用し東洋行き沢山の価値あるものを 持ち帰り大金持ちになる西回りの航海技術	地球球体仮説 (地平線の不思議を解決)

誰でも良く知っている技術である現在の技術、航空機、自動車、電車、船、望遠鏡、梃子、衣服、パソコン、VTR、等もこの考えの例外ではない。かくして、子供たちや一般の人にも理解できる説明として、「技術とは、人類の夢や希望をかなえる為に、古代以来人類が科学を利用して創った手段又は道具」という説明は妥当であろう。

§ 4 人類の夢や希望と科学・技術の発展、まとめ

中世以来、夢や希望の達成に科学が利用できることを知った人類は、科学の研究やそれを応用する技術開発に熱中し、人類の夢と希望は、“あれも欲しい、これも欲しい”の連続となり、科学も技術も急進歩した。かくして、

1. “科学は、自然界にある数々の不思議な現象を理解しようとするのが科学の研究であり、結果が科学です”

2. “技術とは、夢や希望を実現するために、人類が工夫し創った道具である”

は多くの方に成程と思って頂けるのではなかろうか。最後に、朝永振一郎先生言葉、

① 不思議だと思うこと、これが科学の芽です。

② よく観察して確かめ、そして考えること、これが科学の茎です。

③ そしてなぞが解ける、これが科学の花です。

筑波大学名誉教授の原康夫先生は、雑誌パリティの2009年6月号のコラムで、

④ 「最後にこれが（科学が）応用される。これが科学の実です」と追加している。

技術とは科学の果実と考えても良さそうである。