

世知辛い世の中を生き延びていくには、柔軟な発想やアイデアの転換が求められる。それは意外と簡単なことなのだ。納得してもらうために、歴史上のあまたの事例の中から国内外の2つを紹介する。

飛行機は、1903年に米国のライト兄弟が初飛行に成功した時から木製だった。やがて軽くて強いアルミニウムやもっと強い軽合金のジュラルミンでつくられるようになった。

すべて金属製の飛行機は、ドイツのユンカースが15年に試作した単葉・単座の実験機「ユンカースJ1」だ。支柱や張り線のない主翼を持つ先進的な機体だったが、鋼鉄製で重かった。軽金属製の実用機のはしりは、19年に開発された旅客機「ユンカースF13」だ。

戦前の日本軍の爆撃機は、なんでも金属にすれば近代的だと勘違いしたのか、軽い木製ですむ機内の机などにまで貴重な軽金属を使った。よく言えばきちょうめんだが、頭の固い日本人らしい情性思考の表れだ。

その点、英国人の発想はいつも柔軟で現実的だ。第2次世界大戦中に、強力なドイツ空軍相手でも優位だった戦闘

平成 28年 11月 1日

頭の使い方 少しのことで世の中変わる

爆撃機「ア・ハビランド・モスキート」はエンジンやプロペラなどを除き、ほとんどの材料が木材だった。

日本では時代遅れだと考える向きもあったが、不見識も甚だしい。家具などの木工工場を動員して大量に生産できただけでなく、木製だからレターに察知されにくかった。さらに表面をツルツルにできたので、空気抵抗も金属製より優れていた。

次は身近な食品の話だ。58年に発売されたインスタントラーメンはその後、世界を席巻するまでになった。基本となる製造技術「瞬間油熱乾燥法」は、日清食品創業者の安藤百福氏が発明した。このアイデア自体素晴らしいが、ここで取り上げるのは米国での普及戦略だ。

パンやハンバーガーなどを好む米国人には、麺そのものがなじみが薄かった。そこで発想を転換し、「具がたくさん入ったインスタントスープ」として売り出した。スープならボヒューラーの最たるもので、ヒットにつながった。要するに頭は使えば、ほんのちよっとしたことで世の中を変えられるのだ。

(東京大学名誉教授 和田昭允)

太陽系の運動がニュートンの「万有引力の法則」で理解できるように、電気モーターの回転はフレミングの「左手の法則」で納得できる。万有引力に空間と質量が不可欠であると同じく、ここになくてはならないのは電流と磁場だ。そして、電流の流れる導線が磁場によって受ける力は、直角に伸ばした左手の中指、人さし指をそれぞれ電流の方向、磁場の方向に向けてと、これらに垂直に向けた親指の方向を向く、と教える。

ちなみにフレミングの「右手の法則」は、磁場内で磁力線に垂直においた導線を、磁場に垂直に動かしたときの誘導電流の方向を与える。右手の人さし指、親指をそれぞれ磁場の方向、導線の運動の方向に向けてと、電流はこれらに垂直に向けた中指の方向に流れる。

だから発電機は電気モーターと同じ構造をしており、水力や火力で回して電気を起こす。ここで一歩進んで、左手と右手が鏡像の関係にあることの意味に踏み入って考える人は、優れた科学者になれる素質がある。

要するに電気モーターは、電流が力を出す一方で、力をかけて回すと電流が生じる。

平成 28年 11月 8日

電気モーターと発電機 フレミングの法則で理解

熱機関にはこの可逆性はなく、力をかけてガソリンエンジンを回してもガソリンが出てくることはない。もし水力を使ってエンジンを回してガソリンがでたら素晴らしいと思うのだが……。

冗談はさておき、燃料が出す熱エネルギーのレベルで見ると、より基礎的な理解ができる。「熱力学の第2法則」により、熱機関には高低2つの熱源が欠かせない。高温の熱源つまり燃料が出す熱エネルギーの一部が仕事をし、残りが低温の熱源に流れるのだ。

熱エネルギーが仕事をすると、仕事すなわち力学的エネルギーは熱に変化する、という可逆性がみられる。理想的な熱機関ではすべての過程が可逆的で、その効率はずつ々の熱源の温度だけで定まる。ちなみに絶対温度は、このような合理性を持てるように定義した温度目盛りだ。

これとは反対に、モーターを回して導く温度の熱源の間に熱を移す、つまりエネルギーを使って温度差を作る装置が、いまや空調機器や冷蔵庫として、1年を通じて世話になっている熱ポンプだ。

(東京大学名誉教授 和田昭允)

サイエンス思考は、エーゲ海東部のイオニア地方の都市国家ミレトスで生まれた。時は紀元前6世紀、生みの親は古代ギリシャの哲学者タレスからアナクシマン드로ス、アナクシメネスと続く「イオニア学派」だ。その発祥の道を駆け足で巡りたい。

紀元前5世紀に3回行われたペルシア戦争が終わり、ギリシア文化の中心となったのはアテナイだ。この要(かなめ)の都市に、ミレトスで生まれた科学を持ち込んだのは、ギリシアの黄金時代をもたらした政治家ペリクレスの友人の哲学者アナクサゴラスだった。

約100年後、遊学を終えたアリストテレスがマケドニア支配下になったアテナイに戻り、北東郊外のリュケイオンに新しく学校を開いた。だが彼の死後、科学研究の中心はエジプトのアレクサンドリアに移る。そこでは王が学術研究の殿堂「ムセイオン」を建て、科学研究を奨励した。

こうしてサイエンスがアテナイ期の哲学的議論から脱し、高度に組織的で精密な学問になった。この経緯は高く評価されるべきだ。ギリシア科学の高いレベルは数学のユークリッド、物理学のアルキメデスら代表する学者のけんらん

平成 28年 11月 18日

近代西欧科学の道程 アラビア文化圏で発展

豪華さに見ることができない。繁栄を究めたギリシア科学も、やがて衰えを見せ始める。土木・水道などのテクノロジに大きな歴史を刻んだローマ時代も、このサイエンスの基礎を継承発展させることはなかった。ギリシア科学は分裂後の東ローマ(ビザンチン)帝国に渡り、さらに8世紀半ばのアッバース朝成立以後は、カリフの保護を受けてバグダードを中心とするアラビア文化圏で発展を続けた。

これを西欧社会が積極的に取り込んだことは特筆に値する。具体的にはギリシアの科学書を、12世紀にはアラビア語訳をさらにラテン語訳するという形でスペインから、また同時にシチリア島を中心にギリシア語から直接ラテン語訳して取り入れた。

14世紀末からは、オスマン帝国によって圧迫されたビザンチン帝国から多くの学者がイタリアに移住し、ギリシア語写本を翻訳した。また13世紀末、15世紀末のルネサンス期には、新たなラテン語訳、近代語訳が試みられた。こうして、アラビア文化圏に多くを負った勉強の結果として、近代西欧科学が発したのである。

(東京大学名誉教授 和田昭允)