

実験の意味

実験は、文字どおり実際に試してみることが、サイエンスでは次のようにはつきりしている。

自然現象は多岐にわたる要素・条件が複雑に絡み合っただけで起っている。その根底にあって現象のメカニズムを支配している一般法則を、観察という受け身の姿勢で取り出すのは難しい。

そこで積極的に現象の原因・結果についての仮説を立て、それを検証するのが実験だ。実験者は現象を起こし、仮説を確かめる。このとき、外部条件を必要不可欠な少数に絞ることが実験成功のためのコツだ。

古くはレオナルド・ダ・ビンチや錬金術師らによる実験があったが、実験が持つ本当の重要性が明確に意識されたのは16〜17世紀にかけてだ。背景にあるのが技術の進歩、特に測定機器の発明と改良だ。そして数

仮説たて検証 教育に効果

学、とりわけ解析学の発達で実験をするのが普通となった。

この両者の開発と結合の背景には、アルキメデスが後継に受け継がれたように、1953年に制定された理科教育リニアのガリレオ・ガリレイや、オランダ、英国の学者たちだった。

実験の目的は、自然が示す正解を読み取ることにあり、優れた科学者は皆、その意味を理解していた。日本近代の理系諸学の基礎を築いた田中館愛橘は、若手が空疎な議論をしていると「何事も実験実験。早速ものを作ってやってみなさい」といったという。

教育において実験は限りなく重要だ。19世紀末から20世紀にかけて、子供の実際の行動や、実際に観察させたり触れさせたりして学習させる教育方法が重視されるようになった。施設や設備も整ってくるにつれて生徒が個人またはグループ

日経産業新聞
平成 30 年
4 月 10 日

(東京大学名誉教授 和田昭允)

光の速度は一定

光は非常に速いが、無限大ではない。1秒間に地球を7回り半する速度だ。月の光が地球に届くのに1秒、太陽を出た光が地球に届くには8分19秒かかる。

これを測る試みは早くからあった。ガリレオ・ガリレイが著書「新科学対話」(1638年)に述べている実験はこうだ。離れた山の頂にいるA、Bの2人の間で、Aがランプのシャッターを開いて光を送る。Bはそれを見て自分のランプのシャッターを開く。このBのランプ光が見えるまでの時間をAが測ると、当然失敗に終わった。

光の速度を初めて測定したのは1676年、レーマールだ。木星とその衛星イオを観測中、イオが木星に隠れる周期が予想とずれることを発見した。このずれは光が木星から地球まで届くのに時間がかかること、つ

特殊相対性理論の基本原理に

まり光に速度があると考えら、光がどんな媒体によらずに伝わるのか分るは期の変化と木星までの距離から光速を計算した。

その後、様々な学者が歴史に残る実験をした。使われた方法と実験者だけを介すると、恒星の光行差(ラッドレー、1725年)、回転歯車(フィゾー、1849年)、回転鏡(フーコー、1862年)、回転鏡(マイケルソン、1926年)などだ。

そして、安定化したレーザの周波数と波長の精密測定(エベンソン、1973年)で、毎秒2億9979万2458±1.2と決着が付いた。なおこの誤差は、長さ基準の不確かさから来ている。

ところで、地球は宇宙空間を動いているのだから、その動いている方向とそれに直角の方向では、測定される光の速度に差が出るのではないか。それが測れた

ユタインは「光の速度はどのような動きをしている観測者から見ても一定」という光速不変の原理を打ち立て、特殊相対性理論の基本原理の1つにした。

日経産業新聞
平成 30 年
4 月 17 日

(東京大学名誉教授 和田昭允)