

# 「誤り」が科学の大発見を生む



立花 希一

ガリレオの自由落下の法則やケプラーの法則、さらにはニュートンの万有引力の法則などを学校でどのように習ったのだろうか。ガリレオの法則によれば、物体を落とすとその物体は次第に速度を増して落ちていくが、その加速度は一定であると言ったであろう。すなわち、すべての落下する物体の運動は等加速度運動である。ケプラーの法則によれば、すべての惑星の軌道は楕円である。またニュートンは、運動の三法則と万有引力の法則によって、ガリレオの自由落下の法則とケプラーの惑星に関する法則を統一的に説明し、ガリレオとケプラーの法則の正しさを立証することができたと言ったのではないだろうか。

ところで、これらの法則に疑問をもったことがあるだろうか。学校の教科書に書いてあるし、先生にもそう教わったのだからまちがっているわけがない。法則というからには、実験や観察によって確実に真であることが証明されているはずだと思っていたのではないだろうか。またガリレオやケプラー、ニュートンは偉大な科学者で

あり、科学者がまちがいをおかすことはないと思っていたのではないだろうか。したがって、ケプラーの法則もガリレオの法則も、またニュートンの法則もすべて確実に真である。

ところが、まったくそうではないのだ。ガリレオの自由落下の法則が等加速度運動になっているのは、ガリレオが、重力はどこでも同じだと考えたからだ。しかし、ニュートンの万有引力の法則によれば、物体間の引力は近づけば近づくと強くなり、遠ざかると弱くなる。したがって、地上に落下する物体は、地球に近くなればなるほど、その物体に対する地球の重力は強くなり、加速度も増していくことになる。こうして、ガリレオの法則とニュートンの法則は矛盾する。矛盾する二つの法則がどちらも真であることは可能だろうか。断じて不可能である。少なくともどちらか一方が偽なのだ。

ガリレオも同時代のメルセンヌは、ニュートン以前に、このガリレオの法則に対して次のような批判を行っていた。

メルセンヌは地球から月へと打ち上げられた石を考えた。地球の

近くでは、その石はある特定の加速度で地球に落ちてくるだろう。しかし、もしその石が地球の圏内から抜け出して、月に近づいたら、それはすぐに月の重力によって、地球上の加速度とは別の何らかの加速度で月に引き寄せられるだろう。では地球と月の境界線はどこなのだろうか？ 石がある地点までは一方に引き寄せられ、そして突然、もう一方の方向に引き寄せられるなどということはありうるのだろうか？ そのようなことはありえないのではないか。

そしてケプラーの法則はどうだろうか。ケプラーは、火星の観測データから完全な楕円軌道を求めたが果たせず、かわって火星の軌道は楕円であると主張した。そしてケプラーの法則は、火星について述べているだけではなく、すべての惑星の軌道が楕円であると主張する。幸運なことに、当時、知られていた惑星、例えば、木星や土星も楕円軌道であることは、その当時の観測精度においては、確認された。

では、このことから、すべての惑星の軌道が楕円であるというケ

プラーの法則は真であることが証明されたといえるのだろうか。証明されたと思論することは論理の飛躍がある。かりにこれまで観測された惑星の軌道が楕円であるとしても、すべての惑星の軌道が楕円であるとは言いきれないからである。

しかも、今日では、水星という身近な惑星の軌道が楕円ではないことが知られている。水星の場合、わずかながら近日点が移動するからである（楕円軌道なら近日点は移動しないはずである）。ニュートン理論にしたがって、他の惑星の影響を考慮に入れて計算しても、その理論に基づく予測から、百年間に角度にして四十三秒（近日点の移動を最初に発見したルヴェリエの計算によれば、三十八秒）ずれるのである。したがって、水星の軌道は、ケプラーの唱える楕円とは言えず、またニュートン理論に基づいて計算された修正軌道とも一致しない。

というわけで、厳密に言えば、ケプラーの法則はまちがっている。軌道のずれはほんのおすかだが、違っていることには変わりが

日本の縄文・古代思想こそ  
21世紀を照らす光だ!!  
「ほつまつたて」編著者  
あきら

戦前、戦後の歴史観の誤りを正す。この中に日本の重要な歴史と文化があります。

## 東北は日本の母

「古事記」「日本書紀」はなぜ編纂されたか

### 中学生のための 古代史物語

●これは「中学生のため」だけでなく、日本人のひとりに読んでも買いたいです。

1890円(税込) 1575円(税込)  
〒330円 千310円  
B5判 B6判

お申し込みは下記へ

●ご注文の際は「お申し込み」欄に「ホツツタテの光」を記しお送りください。

日本古代文化研究所  
〒020-0021  
岩手県盛岡市中央通り3-16-18  
TEL 019-663-8370  
FAX 019-651-2167

ない。科学は、わずかな誤差であってもそれを看過しないように努めるのだ。

以上の事例だけからでも、自然科学が、異なる命題の集合ではな  
ることがわかるだろう（『論理科学の講義』を書いた当時のアイン  
シュタインには申し訳ないが）。

では、科学は、まらがいだらけの迷信や偽説、エセ科学とどう区  
別するのだろうか。今回、私が翻訳した『科学の大発見はなぜ生まれ  
たか』（藤原社刊）の中で、恩師ヨゼフ・アガンはまら  
がいをまらがいとして認識できるのが科学であると喝破している。

科学の真実とは、科学理論を正確に理解したうえで、それを批判  
し、修正していく試みの連続なのだ。理論の反駁に実際に成功し、  
その誤りを具体的に指摘すれば、それは一つの発見であり、さらに  
その誤りを克服する新たな理論を要求できれば、もう一つの発見と  
なる。こうして科学の大発見は生まれてきた。それには理論的立憲  
の異なる科学者間の批判的議論が必須だし、科学者がまらがいまら  
ちがいとして素直に認めて、それを公然と正せるような態度も必要  
である。

二〇〇二年、初めて日本から同時に二人のノーベル賞受賞者が生  
まれたが、新聞報道によると、その二人の間の電話対談で、田中耕  
一氏が、「実験でおかしなところが出てくれれば、すべて突き詰めた  
と話す」と、小柴昌俊氏は「機が言いたいことをすべて言っちゃっ  
た」と、たまたま意見交換したとある。この言葉遣いは、先に述べ  
た意識的に誤りから学ばず科学者の態度を顕著に表現したもののとい

えよう。ちなみに、二〇〇二年度の卒業式（東京大学）で小柴氏が行  
った挨拶もこれを教訓きしている。

「米国の何年か研究生活をしたことですが、改めて思うこと  
は、もしどんな偉い先生の言うことでもまらちがっていたらその場  
で、たとえ公の場であっても、誤りも指摘するのが科学する者の自  
然の態度であるということです」

アガンが、科学の営みにおいて「開かれた精神」を強調するのは  
このためである。科学には懐疑化するべき教義も非断的に固執すべき  
理論もない。これまでの科学的業績の誤りを誤りとして素直に認  
め、誤りから学ばることが、科学的探究には不可欠なのである。

小柴氏や田中氏に代表されるような「開かれた精神」に基づく科  
学的探究活動が、先に言及した訳書では科学史の豊富な事例によっ  
て体系的に、しかも若いひとひとにも理解できるように、美談に行  
われた意思との対話の形式で書かれている。

冒頭のガリレオ、ケプラー、ニュートンへの展開はその二事例で  
あり、その後の、ニュートンからアインシュタインへの展開も権力  
的に語られている。その展開の中心人物はフアラデーだが、アガン  
はフアラデー研究で、研究者としての地位を確立した哲学者であ  
る。カント、エールスマットからフアラデー、アインシュタインに  
いたるライプニッツ的伝統に関するかれの見解は、ほとんどすべて  
第一次資料に基づいている。

明日の科学の大発見を夢見る若いひとひとにも是非読んでもら  
いたい一書である。 谷本浩一 東京大学教育文化学部長