

平成 30 年 度

(教 育 学 部)

# 問 題 冊 子

教 科 等	ページ数
小 論 文	5

試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。

## 解答の書き方

1. 解答は、問題冊子の指示に従って、別紙の解答用紙の所定の欄に横書きすること。
2. 解答用紙のます目に一文字ずつはっきりと解答を書くこと。
3. 行末以外は句読点に一文字分をあてること。
4. 解答用紙の所定の欄に、受験番号を記入すること。
5. 解答用紙には、指示された事項以外はいっさい記入しないこと。

## 注 意 事 項

1. 試験開始の合図の後、解答用紙に受験番号を必ず書くこと。
2. 下書き用紙は、片面だけ使用すること。
3. 問題の内容についての質問には応じない。ただし、その他の質問等があるときは、手を高くあげ、監督者の指示を受けること。
4. 監督者の「やめ」の指示で、ただちに筆記用具を置き、解答を終了すること。
5. 試験終了後、問題冊子及び下書き用紙は持ち帰ること。

問題 次の文章を読んで、以下の二つの設問に答えなさい。

科学というものが、どんなものなのかを、実は学校では教えていない。科学が扱った対象について、あるいは成果についてならば、あれもこれも教えてもらえる。しかし、そもそもその科学が何なのか、を説明した文章をあまり読んだことがない。

僕は、これまでに科学関係の本を沢山読んだ。ちらりと見たものも含めれば、何千冊という数になるだろう。それらの中には、一般の人に向けた易しい解説書もあった。タイトルに、「科学とは」というような文句を謳<sup>うた</sup>ったものもあった。ところが、中身を読んでみると、実験はこんなに楽しい、こんな身近な不思議がある、もっと自然に目を向けよう、宇宙に興味を持つことは素晴らしい、というようなことが書かれているだけで、「科学とは何か」は明確に示されていない。どんなものが科学で、どんなものが科学ではないのか、どこに境界があるのだろうか？

(中略)

答をごく簡単にいえば、科学とは「誰にでも再現ができるもの」である。また、この誰にでも再現できるというステップを踏むシステムこそが「科学的」という意味だ。

ある現象が観察されたとしよう。最初にそれを観察した人間が、それをみんなに報告する。そして、ほかの人たちにもその現象を観察してもらうのである。その結果、同じ現象をみんなが確かめられたとき、はじめてその現象が科学的に「確からしいもの」だと見なされる。どんなに偉い科学者であっても、一人で主張しているうちは「正しい」わけではない。逆に、名もない素人が見つけたものでも、それを他者が認めれば科学的に注目され、もっと多数が確認すれば、科学的に正しいものとなる。

このように、科学というのは民主主義に類似した仕組みで成り立っている。この成り立ちだけを広義に「科学」と呼んでも良いくらいだ。なにも、数学や物理などのいわゆる理系の対象には限らない。たとえば、人間科学、社会科学といった分野も現にある。そこでは、人間や社会を対象として、「他者による再現性」を基に、科学的な考察がなされているのである。

この「他者による再現性」を確認するためには、同じ分野の学者、研究者、専門家が相互に情報交換をしなければならない。情報を公開しないと、それを他者が確かめることができない。したがって、秘密裏に行われる研究というのは、結果だけを公開し

ても「科学」にはならない。

(中略)

実験によって確かめることが「科学的」なのではない。たしかに、実験を行って現象を再現する手法は、科学において多用されるが、実験結果は常に正しいわけではない。実験結果は現実であり、明らかに事実だが、条件の設定で勘違いや間違いがあったり、測定や分析にも(人間のやっていることだから)不正は混ざる。

たとえば、「真空中では、どんな物体も同じ速度で落下する」ことを証明するために実験を行おうとしても、完全な真空を作ることはできないし、また「同じ速度」を厳密に測定することは不可能である。実験で観察できるのは、「真空にかなり近い状態では、物体はほとんど同じ速度で落下するようだ」という、いわば近似的な結果だけである。

しかし、こうした実験を多くの人が試み、数々の条件下でも同傾向の結果が得られるようになる。次第に精度も高まってくる。高精度になるほど、結果も仮説に近づくようだ。そういった結果を総合して、その仮説がどうやら「正しい」という認識がだんだん生まれてくる。そのプロセスが、すなわち「科学」だ。少なくとも、その仮説を信じるとか信じないとか、そういう観察者の精神的な状態には影響されない。

他者によって現象が再現され、正しさが確認されるためには、情報が包み隠さず公開され、研究者どうしのコミュニケーションが重要である。そして、このコミュニケーションには、数字が不可欠となる。測定をする場合にも、また法則性を見出す場合にも、それによって仮説を構築する場合にも、数字や数式による定量的な評価がなければ客観的な議論はできない。もちろん単独の数字だけではない。それ以前に、測定値の定義、単位の統一も基本にある。ばらばらの測定値や単位を使っていたのでは、数字の意味がなくなってしまう。

(中略)

物理現象の観察においても、必ずなんらかの測定を行い、結果として数値化される。国際的に、未だに単位は統一されていないものの、それでも換算はできるようになっている。物体の大きさや重さの情報は、測定した数字を伝えれば相手に伝達できる。「どれくらい大きいですか?」という質問に対して、「相当大きいものですよ」「あんなに大きいものを見たことがない」と主観的な説明をするよりも、「2メートル

くらいかな」と言ってくれた方が明らかにわかりやすい。もちろん、実際に測定していない場合もあって、人それぞれの感覚的な1メートルには多少の差はあるだろう。それでも、何倍も違っている確率は低くなる。だいたいの見当はつくはずだ。

(中略)

歴史上の人物の名前や、地名を学校で習う。これと同じように、いろいろなものの数字を覚えることは、「データ」として大切なことかもしれない。多くを覚える必要はなく、基準を持っているだけでも良いだろう。人は自分の頭にあるデータを基準にして想像するからだ。

たとえば、地球の直径、月までの距離くらいは知っている方が良い。花粉が浮遊しているが、それはどれくらいの大きさなのか。花粉症に悩まされ、マスクをしたりして対策を講じている人なら、せめてそれくらいは知っていても良いのではないか。

自分の車に載せられる荷物の重さはどれくらいか。そもそも自動車ってどのくらいの重量なのか？ 案外身近な数値を知らないものである。

比重という測定値を知らない人はいないだろう。体積当たりの重量のことだ。「鉄はアルミよりも重い」と言うとき、それは比重を比べている。「同じ体積で比較したら、鉄の方が重い」という意味だ。では、鉄やアルミの比重は具体的にいくつか？ アルミに比べて何倍くらい鉄は重いのだろうか？

コンクリートの比重は、実はアルミよりも小さい。つまり、コンクリートの方がアルミよりも軽いのである。この事実を聞いてびっくりする人が多い。「え、アルミの方が絶対に軽いつて。私はそう思う」と主張し、事実と信じない人もいる。その人がどう思おうが勝手だけれど、そういう主観は物理定数には影響しない。数値を知らない人は、いつまでも間違った尺度で現実を捉えることになる。

「どちらが重いのだろうか？」と疑問を持ったときには、数値を調べれば良い、というだけのことだ。これが科学的解決である。重さは人の感覚とは必ずしも一致しないこともある。同じ重さの大きな箱と小さな箱を持って比べると、大きい方が軽く感じることは多い。しかし、重量計で測った値は、誰がいつ測っても、「再現性」のある変わらない評価指標なのだ。

科学は、このように、普遍性を維持するための仕組みといっても良い。常にそれが再現できること、誰にも観察ができること、それが科学の基本である。

では、どうして人間は、その「再現性のある科学」というものを発展させてきたのだろう。それは、再現される事象を見極めれば、これから起こること、つまり未来が予測できるからだ。科学で証明されたことは、条件さえ一致していれば、結果がほぼ確実に予測できる。それを人間が見つけたとき、科学がスタートした、といっても良い。

もちろん、いろいろな部分で誤差が紛れ込むから、百パーセント確実ではないが、それでも精度を上げていけば、確実性を高めることができる。このことは、材料を吟味して、同じ環境、同じ手法でものを作れば、信頼性の高い製品ができることを意味している。この予測が、工業の基本となった。もちろん、程度の差はあるけれど、農業だって同じ。医療行為だって、この考えに基づいて行われている。人間の生活は、このような予測の科学によって支えられているのである。

出典：森博嗣『科学的とはどういう意味か』（幻冬舎、2011年6月、68～85頁）

ただし、一部省略・変更した箇所がある。

設問 1 著者は、「科学とは『誰にでも再現ができるもの』である」と述べていますが、この「他者による再現性」を確認するためにはどのようなことが必要か、100字以上150字以内で述べなさい。

設問 2 著者は、「再現される事象を見極めれば、これから起こること、つまり未来が予測できる」と述べていますが、あなたはこの主張に対してどのように考えますか。具体例を挙げて、700字以上800字以内で論じなさい。