

『過程の演習 新国語問題集』解説

「21」酒井邦嘉『科学者という仕事』解説

◎『現キー』の「科学」の章を読み直そう。「パラダイム」などはもはや常識。

■問題提起

多くの人にとって、アインシュタインの次の言葉は意外に思われるのではないだろうか。

科学研究は、人間の行動を含めて、すべてのできごとが自然法則によって決められているという仮定に基づいているのです。

つまり、自由意志があり、偶然に起こっているように思える人間の行動も、実は自然法則によって必然的に定められていると科学は仮定している。（略）

分子生物学者のJ・モノーは、『偶然と必然』という著書の中で次のように書いている。

科学的方法の基礎は、自然が客観的な存在であるという原則にある。つまり、諸現象を目的因から解釈することで『真実の』認識に到達できるという考えを徹頭徹尾、拒否しようということなのである。（略）

本当に科学的に難しい●問題は、人間の行動や主観的な心のはたらきを、いかに「客観的に」科学の力で明らかにするかということなのである。

問2 傍線部(a)「客観的に」科学の力で明らかにする」とあるが、その意味をわかりやすく説明せよ。「目安」90字

▼二つの引用の内容を整理すると、

①科学は、すべてのできごとが自然法則によって決められているという仮定に基づく。

②科学は、できごとを目的から解釈することを拒否する。

これを単純にくっつけて、

（解答例1）「科学は、できごとを目的から解釈することを拒否し、すべてのできごとが自然法則によって決められているという仮定に基づいて、そのはたらきを（客観的に）明らかにしようとするということ。（82字）」

これで合格点だろう。ただ、これは、一般的な科学の定義であるが、ここでの問題は、「人間の行動や主観的な心のはたらき」をその対象とすることの難しさにある。

☆傍線部を延長して考えると、「人間の行動や主観的な心のはたらきを、「客観的に」科学の力で明らかにする」とはどういうことか、という問いになる。これに答えるなら、こう書ける。

（解答例2）「目的を持って行われる人間の行動や主観的な心のはたらきであっても、それを目的から解釈せず、客観的な自然法則によって決められているという科学の仮定に基づいて明らかにしようとするということ。（91字）」

目的的で主観的な現象と思われる心の問題を、非目的的に・客観的に明らかにしようとする点に困難がある。それがここまでの主旨であり、●「問い」だ。

※私（ま）は、心理学専攻だったので、よくわかる、この困難。困難というより、心について知りたいうという欲求が、科学的な方法で、腑に落ちる仕方では捉えられるのか、という疑問が根本にある。酒井さんは脳科学から言語について考えようとする立場だから、この接点に問題意識があるのだ。

■反証可能性Ⅱ科学

実際の科学は、事実の足りないところを「科学的仮説」で補いながら作り上げた構造物である。（略）だから、「科学が何であるか」を知るには、逆に「科学が何でないか」を理解することも大切だ。科学は確かに合理的だから、理屈に合わない迷信は科学ではない。それでは、占いや・シンレイ現象についてはどうだろうか。

・占いは、当たらないことがあるから非科学的なのではない。天気予報は、いつも正確に予測できるとは限らないが、科学的な方法に基づいている。また、お化けや空飛ぶ円盤の存在は、科学的に証明されてはいないわけだが、逆に「お化けが存在しない」ということを証明するのも難しい。（略）

哲学者のK・R・ポパーは、科学と非科学を分けるために、次のような方法を提案した。反証（間違っていることを証明すること）が可能な理論は科学的であり、反証が不可能な説は非科学的だと考える。検証ができるかどうかは問わない。

そもそも、ある理論を裏づける事実があったとしても、たまたまそのような都合の良い事例があっただけかもしれないので、その理論を「証明」したことはならない。しかも、ある法則が成り立つ条件を調べるといっても、すべての条件をテストすることは難しい。むしろ、科学の進歩によって間違っていると修正を受けうるものの方が、はるかに「科学的」であると言える。

問3 傍線部(b)「占いは、当たらないことがあるから非科学的なのではない」とあるが、筆者はなぜ占いを非科学的だと考えているのか、わかりやすく説明せよ。「目安」90字

▼・天気予報：ある条件^{データ}からある理論（仮説）に基づいて、将来を予測↓その理論（仮説）は客観的に明示されている。観測精度が上がったりすると、旧来の理論が不適切などと反証可能。

・占い：なんじやもんじやの理屈に基づいて、予測↓なんじやもんじやの秘法は、客観的に説明できないので、反証不可能。信じる者のみ救われる（ガチの主観）！
：というふうに整理して、答案らしく綴る。科学はこうだ。占いはこうだ。だから非科学だ。という論法かな。

※ここで注意すべきなのは、事実が理論（仮説）に適合しているから正しい、というのは、実は科学として不十分だ、という点だ。（例）「神州日本は不滅である。国力・戦力に勝る相手にも勝てる」（仮説）。「蒙古襲来に勝利し、日露戦争に勝利した」（事実）。「よって米国にも勝てる！」（予想）。これは周知の通り、旧陸海軍の対米開戦の論理。これを見て愚かだなあ、と笑えるのは、結果の後から見ているからで、私たちはこれに似た推論を日々繰り返している。

（解答例1）「仮説の間違いを証明することができ、間違いが分かれば、修正を受け入れる用意があるものが科学である。しかし、占いは、その方法について客観的に開示されておらず、間違いを証明することも、修正される可能性もないから。」

（事実による）検証ではなく、反証の可能性が、科学／非科学を分ける本質だというのが、ポパーの論（よく引用されるので覚えておこう）。「検証ではなく」の部分Ⅱ「当たらないことがあるからではなく」を答案に入れてもよい。

（解答例2）「事実と適合するかもしれないかではなく、仮説の間違いを証明する可能性が保障されているものが科学である。占いは、当たるか当たらないかではなく、その方法の間違いを証明することも、修正する可能性もない点で科学とはいえないから。」

■科学の進歩

科学の知識は、経験による根拠を必要としない数学の公理のような「アプリオリな知識」と、経験を根拠として反証できる「アポステリオリな知識」とに、大きく分けられる。たとえば、「エネルギー保存の法則」はアプリオリな知識であり、「風が吹けば桶屋がもうかる」というのは、アポステリオリな知識である。

ここで、反証できるアポステリオリな知識しか科学的と認めないならば、ちよつと極端である。これでは、簡単に証明したり取り下げられたりする理論ばかりが「科学的」ということになってしまい、果たして科学は進歩するのか、という疑問が生ずる。

科学理論の発展という観点から、アメリカの科学史家のT・S・クーンは、ある一定の期間を代表して手本となるような科学理論（たとえば天動説）を「パラダイム（範例）」と名づけて、新しいパラダイム（たとえば地動説）へと世界観が変革しながら科学が進歩するということを、豊富な例をもとに主張した。（略）

このように、科学的仮説は検証と反証をくり返しながらか進展していく。科学における仮説の役割がとても大きいことは、数学者・物理学者のH・ポアンカレがはつきりと述べているところでもある。

◎問4 傍線部(c)「科学は進歩するのか」とあるが、筆者は科学がどのようにして進歩すると考えているのか、わかりやすく説明せよ。【目安】120字

▼初めの段落には、「反証できる知識しか科学と認めないならば、∴科学は進歩しない」とあるが、ここから、①だから、「経験による根拠を必要としない知識」も加わって科学は進歩している、という部分が、必然的に導かれる。他、「進歩」について書かれている箇所は、

②科学は、(古いパラダイムから) 新しいパラダイムへと世界観が変革しながら進歩する。

③科学的仮説は、検証と反証をくり返しながらか進展していく。

③がベース。

（解答例1）「科学は仮説を立て、それが事実と妥当するという検証と妥当しないという反証をくり返し、仮説を修正しながら進歩していく。」

これに①②をどう繰り込むか。明解なつながりが示されていないので悩むところ。まず、仮説はどう立てられるのか。「経験を根拠とする必要がなく、反証できない（疑い得ない確かな）知識」と「経験を根拠とし、反証できる知識」から仮説を立てる。例えば、数学の知識とデータからある仮説（理論）を立てるのがそうだ。

次に、種々の仮説は、ある時代に支配的な（疑われることのない）科学理論（Ⅱパラダイム）の枠の中で成立するが、その枠組み自体もまた反証され転換し、科学の進歩が世界観の大きな変革をもたらす。

（解答例2）「科学は、「経験を根拠としない知識と、経験を根拠とし、反証できる知識から仮説を立て、」それが妥当であるという検証と妥当でないという反証をくり返し、仮説を修正しながら進歩する」が、あるときは、その時代に支配的な科学理論自体をも転換し、世界観の変革をもたらしつつ進歩する」。

■意見と仮説

しかし、科学者が述べる説が、いつも仮説の形を取っているとは限らない。科学者の単なる思いつきや予想はあくまで意見にすぎず、科学的な仮説とは違う。（略）

科学的な仮説に対しては、それが正しいかどうかをまず疑ってみることが、科学的な思考の第一歩である。仮説を鵜呑みにしたのでは、科学は始まらない。

寺田寅彦は、「∴能く疑う者は能く知る人である」と述べている。さらに「恐るべきは∴無批判な群衆の雷同心理でなければならぬ」とも言う。（略）

「われ思う、ゆえにわれあり」というデカルトの言葉は、「われ疑う、ゆえにわれあり」と解釈する方が実際の意味に近い。これは、疑っている「私」の存在を疑うことはできない、ということなのである。

（略）自分の意見を「われ思う、ゆえに真なり」のように見なすようになったら、もはや科学者としては終わりである。科学にとって実証性こそが命であり、これを失うことは科学をホウキするのに等しい。危険なのは、一般の人々に向けて自分の考えを述べているうちに、仮説と意見の境についての感覚が麻痺してしまうことである。そのため、科学者が書いたエッセーの中にもずいぶん無責任な意見があるのだ。

問5 傍線部(d)「科学者の単なる思いつきや予想はあくまで意見にすぎず、科学的な仮説とは違つ」とあるが、「意見」と「仮説」とはどう違つのか、わかりやすく説明せよ。【目安】100字

▼☆対比を探る。「仮説」はここまでの議論で出てきた。「疑い」というキーワードを加えて、
・「仮説」∴正しいかどうか疑いを持ち、検証と反証を繰り返し、正否を実証し続けようとする。
・「意見」∴単なる思いつきや予想であり、検証と反証もせず、無批判な一般の人々に対して無責任に発言する。

（解答例）「意見」は、単なる思いつきや予想であり、検証も反証もなく、無批判な一般の人々に対して無責任に発言する一方、「仮説」は、それが正しいかどうか疑いを持ち、検証と反証を繰り返し、正否を実証し続けようとする点で異なっている。」

【冊子の解答例】問1 Ⅱ倒壊 Ⅱ心霊 Ⅱ権威 Ⅱ雷同 Ⅱ放棄

問2 自由意志や偶然のように思える人間の行動や心理を含め、すべての現象を、目的から解釈せず、自然法則によつて必然的に定められているという仮定に基づいて、対象化して合理的に説明すること。

問3 科学的であるためには仮説が間違っていることを証明できる可能性があり、修正を受けることができなければならないが、占いはそもそもその予想の仕方について反証することが不可能な言説だから。

問4 科学は、経験による根拠を必要としない「アプリオリな知識」と、経験を根拠として反証できる「アポステリオリな知識」を用いて仮説を立て、検証と反証による修正をくり返しながらか、認識についての哲学と密接に関わり、世界観の変革を伴つて進歩する。

問5 「意見」は、自説の正しさについて検証や反証の必要がなく、無批判な一般の人々に対して無責任だが、「仮説」は自説が正しいかどうかに対する疑いを持ち、常に検証と反証をくり返し、実証性を備えている点が違う。