

次の文章は酒井邦嘉『科学者という仕事』の一部です。はじめの囲みでは、一人の科学者の人物像や歴史的背景に焦点を当てながら、主題となる言葉を紹介し、本文の導入としています。よく読んで後の問いに答えなさい。答えは、問十四は国語一四に、それ以外は黄色の解答用紙に書きなさい。字数の指定のある問題は句読点や記号も一字と数えます。

私が世間からどのように見られているのか知りません。しかし、私自身について言えば、海辺で遊び、並はずれてなめらかな小石や美しい貝をときどき見つけては気晴らしをしている子どものような人だと思えません。ところがその間にも、真理の大海は全く未発見のまま私の前に広がっていたのです。

●アイザック・ニュートン卿 (Sir Isaac Newton, 1642.12.25 - 1727.3.20)

ニュートンは、自然科学の基礎を築いた科学者であり、近代の宇宙観を創造した。ほぼ同時代のJ・S・バッハ(一六八五―一七五〇年)が音楽において行ったのと同様の偉業を、ニュートンは科学において成し遂げた。a 奇しくも、力学の基礎を築いたイタリアのガリレオ・ガリレイが没した年のクリスマスに、イギリスのウールズソープに生まれている。

ニュートンは、『自然哲学の数学的原理』(一六八七年)をラテン語で著した。タイトルの「原理」の部分から、この本は『プリンキピア (Principia)』と呼ばれている。その初版本は、一九九八年のクリスティーズのオークションにおいて、三十二万一千ドルで注1 落札されたほどで、「科学のゲンテン」と呼ぶにふさわしい。また、A・モツテによる『プリンキピア』の英訳(一七二六年の最終第三版に基づく)が出てから、なんと二百七十年ぶりに新訳が出版された。1 これは、科学史家I・B・コーエンらが十五年の歳月をかけて完成させたもので、並々ならぬ執念の結晶である。

さらにニュートンは、光のスペクトルや反射・屈折をはじめ、光についての現象をいくつも発見して、『光学 (Opticks)』(一七〇四年)という**タイチ**にまとめあげた。『光学』は、最初が英語版でその二年後にラテン語版も出ている。その冒頭の言葉に、ニュートンの強い意志がうかがえる。

この本における私の構想は、光の性質を仮説によって説明することではなく、理性と実験によって問題を**テイキ**し証明することにある。

(中略)

スポーツの世界では、日本新記録や世界新記録が次々とめりかえられていることに驚く。人間の体は数十年でそんなに「進化」するはずはないのに、先人が必死で限界に挑んで**ジュリツ**した新記録を、その後に続く選手たちがなぜ乗り越えられるのだろうか。

2 「記録」という最先端をめざす人たちは、みんな「超人」なのだろうか？

一つの理由は、近年のスポーツ医学の進歩にあると言われている。監督やコーチに加えて、トレーナーや整体士・栄養士、時には心理

療法士までが、ベスト・コンディションへの調整に参加する場合があるという。もちろん、筋肉増強剤や興奮剤などの薬物を使用するドーピングは不正行為として厳しく禁止されているから、あくまで自然に、こうしたトレーニングを少しずつ積み重ねていくしかない。これにならって、コーチや栄養士が研究チームに参加して、日々の食事のメニューにまで気をつかつてくれたら、研究者も素晴らしい新発見ができるようになるかもしれない。実際、そういう家族や配偶者に恵まれたら幸運だと言える。最先端の科学研究においても、先人が必死で限界に挑んで成し遂げた発見を、その後に続く研究者達が乗り越えていくのだから。

日々のトレーニングの積み重ねで筋力を維持するのと同じように、研究者としての頭脳力と体力を衰えさせてはいけない。そして、研究室の指導者はコーチと同じ役割を果たしているわけで、最先端をめざして、まさに3 二人三脚で進むことになる。

4 私の最も好きな言葉は「究極」である。究極とは、物事を最後まで究めて、頂点を極めるという意味である。究極の理論は、一切の無駄がなく注2 普遍的な説明を可能にするものでなくてはならない。究極の研究は、最先端をめざして行けるところまで全力でやってみるということである。そこには、中途半端で投げ出したり、妥協したりしないという厳しさとともに、本質が持つ深みと高みがある。

生活のすべてに究極を注3 志向することは、できない相談である。しかし、研究や趣味のごく限られた世界では、試してみる甲斐がある。問題は、どの方向で究極をめざすかである。芸術が究極の美しさを極めようとするように、研究は究極の真理をつきとめることが目標である。人事を尽くして未知の問題の本質を明らかにしようと努力すること。科学研究の発展は、最先端をめざす研究者個人の究極志向にかかっている。

\*

理系のカリキュラム(授業や講義の教育課程)では、実験のトレーニングや、理論的な問題を解く演習がかなりの時間を占めている。それでは、文系の環境で育った人が、一念発起して科学研究をめざすことはできるだろうか。

高校から大学院まで、十年以上もの長い期間をかけて行われる科学専門教育の「**下積み**」の過程を、短期間で一気にクリアする方法があるのなら、とくに理系でも**サイヨウ**されているはずである。文系の人が理系に移る(「理転」と言われる)ためには、それだけの時間と覚悟が必要だ。ユークリッドは、「注4 幾何学に王道なし」と言ったそうだが、研究にも王道や近道はない。このことは、朝永振一郎の次の言葉(一九六〇年)によく表れている。

私の自然科学研究の経験は、すべてのことに近みちのないことを教える。一つ一つの積み重ねをたゆまず、あきることなくやっていく、それが最も確実な方法であり、それが最も速かに目的に達する途である。私は信じている。

\* 研究に限らず、大事業の成功に必要な三要素として、日本では昔から「運・鈍・根」ということが言われている。科学者の伝記を読むと、その人なりの「運・鈍・根」を味わうことができる。

「運」とは、幸運（チャンス）のことであり、最後の神頼みでもある。「人事を尽くして」A「を待つ」と言われるように、あらゆる知恵を動員することで、逆に人の力の及ばない運の部分も見えてくるようになる。人事を尽くさずにポーツとしているだけでは、チャンスを見送るのが5関の山。運が運であると分かることも実力のうちなのだ。A

次の「鈍」の方は、切れ味が悪くてどこか鈍いということである。

最後の「根」は、もちろん根気のことだ。途中で投げ出さず、ねばり強く自分の納得がいくまで一つのことを続けていくことも、研究者にとって大切な才能である。論文を完成させるまでの数々の自分の苦勞を思い出してみると、「最後まであきらめない」という一言に尽きる。B

\*

「①」「なぜ「鈍」であることが成功につながるのだろうか？分子生物学の基礎を築いたM・デルブリュック（一九〇六―八一年）は、「限定的いい加減さの原理（the principle of limited sloppiness）」が発見には必要だと述べている。

もしあなたがあまりにいい加減ならば、決して「注5」再現性のある結果を得ることはなく、そして決して結論を下すことはできません。「②」「もしあなたがちよつとだけいい加減ならば、何かあなたを驚かせるものに出合った時には……それをはっきりさせなさい。

「③」「予想外のことがちよつとだけ起こるような、適度な「いい加減さ」が大切なのである。このように少しか鈍く抜けていることが成功につながる理由をいくつか考えてみよう。

《第一に、「先があまり見えない方がよい」ということである。頭が良くて先の予想がつきすぎると、結果のつまらなさや苦勞の山の方にばかり意識が向いてしまつて、なかなか第一歩を踏み出しにくくなるからである。C

第二に、「頑固（こんこ）一徹（いつてつ）」ということである。「器用貧乏」や「多芸は無芸」とも言われるように、多方面で才能豊かな人より、研究にしか能のない人の方が、頑固に一つの道に徹して大成しやすいことだ。誰でも使える時間は限られている。才能が命じるままに小説を書いたりスポーツに熱中したり、いろいろなことに手を出してしまうと、一芸に秀でる間もなく時間がたってしまう。私の恩師の宮下保司先生（脳科学）は、「頑固に実験室にこもる「注6」流儀」を貫いており、私も常にこの流儀を意識している。

第三に、「まわりに流されない」ということである。となりの芝生はいつもB見えるもので、となりの研究室は楽しそうに見える、いつも他人の仕事の方がうまくいっているように見えがちである。それから、科学の世界にも流行廃りがある。「自分は自分、人は人」

とわり切つて他人の仕事は気かけず、流行を追うことにも鈍感になった方が、じつくりと自分の仕事に打ち込んで、自分のアイデアを心ゆくまで育てていけるようになる。

第四に、「牛歩や道草をい」とわかない」ということである。研究の中では、地味で泥臭い単純作業が延々と続くことがある。研究は決して効率がすべてではない。研究に試行錯誤や無駄はつきものだ。研究が順調に進まない、と、せっかくな研究を途中で投げ出してしまいがちである。成果を得ることを第一として、スピードと効率だけを追い求めている、傍らにあって、大発見の芽になるような糸口を見落としてしまうかもしれないのだ。寺田寅彦は、晩年に次のように書いている。》

所謂頭のいい人は、云わば6脚の早い旅人のようなものである。人より先きに人の未だ行かない処へ行き着くことも出来る代りに、途中の道傍或は一寸した脇道にある肝心なものを見落す恐れがある。頭の悪い人脚ののろい人がずっと後からおくられて来て訳もなく其の7大事な宝物を拾って行く場合がある。

（中略）

頭のいい人は批評家に適するが行為の人にはなりにくい。凡ての行為には危険が伴うからである。怪我を恐れる人は大工にはなれない。失敗を怖がる人は科学者にはなれない。（中略）

頭がよくて、そうして、自分を頭がいいと思ひ利口だと思う人は先生にはなれても科学者にはなれない。人間の頭の力の限界を自覚して大自然の前に愚かな8赤裸の自分を投出し、そうして唯々大自然の直接の教にのみ9傾聴する覚悟があつて、初めて科学者にはなれるのである。併しそれだけでは科学者にはなれない事も勿論である。矢張り観察と分析と推理の正確周到を必要とするのは云う迄もないことである。

つまり、9頭が悪いと同時に頭がよくなつてはならないのである。

あえて「鈍」に徹して失敗を恐れないことが、科学者には必要なのだ。科学とは、「未知への挑戦」という最大の冒険なのだから。D

\*

一般論としての「運・鈍・根」に対して、同様に韻を踏みながら、研究者に必要な「勘」を加えてみたい。

「勘」とは、科学的思考のセンスであり、エレガントな解決法を見つけ出す嗅覚とも言ふべき直感や「ひらめき」である。経験に裏打ちされた、いわば「刑事の勘」によって難問を解決することは、研究の最大の「注8」醍醐味でもある。この勘は実際に研究を体験しながら現場で会得するしかないし、現場にいなれば勘がすぐに鈍つてしまう。もちろん、刑事の勘に加えて、張り込みのねばり強さと尾行の集中力も必要である。

また、「鈍」が説明の過程を意識的かつ論理的にたどつて分かることにつながる一方、「勘」は直感的な分り方に対応する。仕事の九十九パーセントが汗だったとしても、残り一パーセントのCが必要なだ。「名人の勘」が、端から見ているとCがかりのように感じられるゆえんである。このような意味で、「勘」は未知の暗闇

を照らすサーチライトである。そしてこの「勘」こそが研究者の究極の能力でもある。このような研究のセンスについては第四章でさらに考えてみる。

\*

私の恩師である堀田凱樹先生（遺伝学）の言葉を紹介しよう。

科学者は論理的でなければならないが、論理の積み上げだけでは十分でない。着実な準備の上に論理を越えた信念と実行力が必要で、そこにこそ10幸運の女神が微笑む。（中略）秀才であることは、成功するために必要でも十分でもない。

科学における「注9」模倣とは、基本的に論理の積み上げで予測できる範囲にある。科学的な創造とは、これに対して11「論理を越える」ことで、この予測をくつがえすような発見にたどりつくことである。

日本の技芸で、伝統を身につけた後に独自の道を極めることを指して、「守破離」という言葉があるが、模倣によってこれまでの研究を守り、それを破り、そして創造の力でそれから離れることができるば、「論理を越えた」ことになる。

しかし、研究者はいつも名案が次々と湧いて来て、軽やかに論理を越えられるとは限らない。むしろ悶々として苦しんだり、確信に至らずに悩む時間の方が圧倒的に長いはずである。革命的な理論を創り上げた「注10」アインシュタインは、晩年に次のように述べている（M・ソロヴィン宛の一九四九年三月二八日付けの手紙より）。

あなたは、私がライフワークを振り返り、静かに満足している  
と想像するかもしれません。しかし、身近には全く違って見える  
のです。確固たるものであるうと自分で確信するような考え  
は一つもなく、そもそも正しい方向に進んでいるのかさえ私に  
は定かではないのです。

12これは、冒頭で引用したニュートンの言葉に近い「注11」述懐である。アインシュタインもまた、科学のさらなる進歩の余地を見  
えていたに違いない。論理を越えた創造の産みの苦しみがそこにあ  
る。13科学は完成のない芸術である。

（酒井邦嘉『科学者という仕事』）

【注】

- 1 落札 Ⅱ入札や競売で仕事や品物を手に入れること。
- 2 普遍 Ⅱ全てのことに共通していて広く行きわたっているさま。
- 3 志向 Ⅱ考えや気持ちがある方向を目指すこと。
- 4 幾何学 Ⅱ数学の中で、図形や空間の分野の学問。
- 5 再現性 Ⅱ科学実験などにおいて、所定の作業や手順の下で同じ事象が観  
察されること。
- 6 流儀 Ⅱその人の技術的な手法・様式。
- 7 傾聴 Ⅱ耳をかたむけて熱心にきくこと。
- 8 醍醐味 Ⅱものごとの本当の楽しさ。
- 9 模倣 Ⅱまねをして似せること。
- 10 アインシュタイン Ⅱ相対性理論を発見した物理学者。
- 11 述懐 Ⅱ思いを述べること。

問一 本文中の太字のカタカナは漢字に直し、漢字は読みをひらがなで答えなさい。

問二 二重ぼう線部aとbの言葉の意味としてあてはまるものを次のア～エの中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

(1) a 奇しくも

- ア 意外なことに      イ 悲しいことに      ウ 不思議なことに      エ 困ったことに

(2) b いとわな

- ア 好まない      イ いやがらない      ウ なげださない      エ あきらめない

問三 1これとありますが、何を指していますか。本文中のことを用いて答えなさい。

問四 2「記録」という最先端をめざす人たちは、みんな「超人」なのだろうか？とありますが、ここでの「超人」とはどのような人のこ

とですか。次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア 不思議な力でたくましい体を持つことができる人。  
イ チームの指導のもとで、着実に新記録を達成する人。  
ウ 筋肉増強剤によって、人間の限界をこえた体を持つ人。  
エ 誰の助けも借りずに、一人で新記録をぬりかえていく人。

問五 3二人三脚で進むとありますが、どのようなことを例えているのですか。解答らんに合うように説明しなさい。

問六 次の(1)・(2)の選択肢は本文から引用したものです。ぼう線部のことばのはたらきが他と異なるものを選び、記号で答えなさい。

(1)

ア 二人三脚で進むことになる

イ 最先端をめざして行けるところまで全力でやってみる

ウ どの方向で究極をめざすかである

エ 最先端をめざす研究者個人の究極志向にかかっている

(2)

ア いくしかない

イ すべてのことに近みちのない

ウ できない相談である

エ はずはないのに

問七 4 私の最も好きな言葉は「究極」である とありますが、筆者は「究極」を目指して研究することによって何が得られるといっていますか。本文中から十字以内で探し、ぬき出して答えなさい。

問八 本文中の A・B・C に入ることばを考え、 A・B はそれぞれ二字で、 C は一字で答えなさい。

問九 5 関の山 の意味として最もふさわしいものを次の中から選び、記号で答えなさい。

ア せいぜいだ

イ しばしばだ

ウ つねづねだ

エ いよいよだ

問十 「①」「②」「③」とありますが、それぞれにあてはまることばを次の中から選び、記号で答えなさい。

ア すると

イ つまり

ウ しかし

エ なぜなら

オ もしも

カ それでは

問十一 6 脚の早い旅人 とありますが、ここでいう「脚の早い」とはどのようなことですか。本文中の 《 》 内のことばを用いて、解答らんにかうように三十字程度で答えなさい。

問十二 7 大事な宝物 にあたる内容を、本文中の 《 》 内から探し、十五字以内でぬき出して答えなさい。

問十三 8 赤裸の自分 とありますが、どのような様子のことですか。次のア～エの中からもっともあてはまるものを選び、記号で答えなさい。

ア 傷だらけで見るからに痛々しい状態の自分

イ 何も持たずに恥ずかしい状態の自分

ウ 全てをさらけ出した状態の自分

エ 生まれたままの純粋な自分

問十四 9 頭が悪いと同時に頭がよくなってはならない とありますが、寺田寅彦は、科学者はどうあらねばならないといっているのですか。「頭が悪い」「頭がよい」の意味に触れながら説明しなさい。



問十五 本文中から次の一文が抜けています。A、Dのどこに入るのがふさわしいですか。記号で答えなさい。

山の頂上をめざす登山や、ゴールをめざすマラソンと同じことである。

問十六 に入る語を、本文中から漢字二字でぬき出して答えなさい。

問十七 10 幸運の女神が微笑む とは、この場合はどのようなことをいっていますか。次のア、イ、エの中からもっともあてはまるものを選び、記号で答えなさい。

- ア チームの連帯が築かれること。 イ 科学者として有名になること。
- ウ 人間としての真理をみつけること。 エ 研究の成果が得られること。

問十八 11 「論理を越える」 にはどのようなことが必要ですか。本文中から四十字程度で探し、最初と最後の五字をぬき出して答えなさい。

問十九 12 これは、冒頭で引用したニュートンの言葉に近い述懐である とありますが、その内容はどのようなことですか。次のア、イ、エの中からもっともあてはまるものを選び、記号で答えなさい。

- ア ニュートンもアインシュタインも一心に研究をして、重要な発見をしたが、世間からは認められていなかったということ。
- イ ニュートンもアインシュタインも偉業をなし遂げたにもかかわらず、さらなる進歩の余地があることを自覚していたこと。
- ウ ニュートンもアインシュタインも静かにライフワークを進めているように見えて、心の中はあせってばかりいたということ。
- エ ニュートンもアインシュタインも関心のおもむくままに研究しただけなのに、予期せず世界中から高い評価を受けたということ。

問二十 13 科学は完成のない芸術である とありますが、これはどのようなことをいっていますか。説明しなさい。

ゲンテン

タイチヨ

テイキ

ジュリツ

下積

サイヨウ

問一

み

問二 (1)

(2)

問三

問四

問五 科学の世界で

ということ。

問六 (1)

(2)

問七

問八 A

B

C

問九

問十

①

②

③

問十一

30

こと。

問十二

問十三

問十四

答えは

国語I四

の解答らんに書きなさい。

問十五

問十六

問十七

問十八

最初

最後

問十九

問二十