

問題二 次の文章を読んで、あとの問いに答えよ（本文中の【ア】～【オ】は段落を示す記号である）。

工業における統計的方法の導入は、^{（注1）}シューハートによって工場における統計的品質管理の方法として行なわれ、その目的は大量生産の工程において、製品の品質のばらつきを小さくし、規格外の不良品の率を抑えることにあった。

また人文研究の分野でも、大衆社会の調査とその結果の統計的分析が広く応用されるようになった。

統計的方法を基礎づける数理統計学の理論は一九六〇年代までにはほぼ完成したが、それはこのような「確率論と大数の法則」^{（注2）}の時代を反映するものであったといえることができる。

また、第二次世界大戦中に戦争の中で直面する多くの具体的な問題に数学的方法を適用することから出発したオペレーションズ・リサーチは、戦後広く経営上の問題に応用されるようになった。その中で確率モデルに基づく方法は中心的な役割を果たしていた。不確実性の下での意思決定の問題を数学的に定式化した「統計的決定理論」も発達した。

これらの方法は大量技術の時代において偶然的な変動を制御する方法を与えるものであり、その中核は大数の法則にあった。^{（注3）}

イアン・ハッキングの言葉によれば、これらの方法によって「^{（注4）}偶然を飼いならす」ことができるようになったと思われたのである。

Ⅱ 二十世紀の後半になると、技術の性格が大きく変化し、それとともに「^{（注5）}大数の法則の時代」は終了に向かった。

二十世紀後半の技術の中核はコンピュータの進歩と情報通信技術の発達であった。それによって大量の情報獲得、伝達、処理、保管が可能となった。産業革命以来、大量のエネルギーを投入することによって、大量生産、大量輸送などが可能になったが、それを制御するための情報技術は依然多くは人手に頼っていた。大企業においては、大量の生産労働者とともに、いろいろな形で情報処理を行なう大量の事務労働者が雇われ、いわゆるホワイトカラー層が生まれた。しかしこのようなシステムにおいては情報処理の効率はきわめて低かったので、それをできる限り「^{（注6）}A」化することが必要であり、製品、生産工程、業務を規格化することが必要であった。規模の経済を追求するためには規格化と画一化が不可欠であった。

コンピュータを中心とする情報技術の発達は、このような画一化の必要性をなくし、多種多様な製品の生産、サービスの提供を可能にした。少種大量生産の時代から多種少量生産（個々の製品の生産は少ないが全体としては多量になる）の時代へと変化した。またその顧客についても、かつての大衆の一人としての「平均的消費者」から「それぞれに好みと選択基準をもつ多様な人々」となり、その多様な要求に合致した、製品やサービスを提供することが求められるようになった。

これが「量から質へ」あるいは「規格化から多様化へ」「ハードからソフトへ」というような言葉で表現される時代の変化であり、その傾向は二十世紀の最後の四半世紀には支配的となった。

これは「大数の法則と平均の時代」はもはや終わったことを意味する。多様な要求に応じるといえることは、それぞれに「^{（注7）}S」基準を満たさなければなら

ないし、また一回の生産において作られるものは少数であるから、そこでは原則として失敗は許されず、「不良率」を問題にすることはできない。

またコンピュータの発達は、ジャンボ機や人工衛星、あるいはスーパーコンピュータのような数百万の部品からなる超複雑なシステムを製作することを可能にした。しかしそこでは、たとえ一カ所の欠陥でも、全体の機能を失わせてしまう危険がふくまれている。したがってそこでは統計的抜き取り検査で検出できるような「不良率」が出現することは許されないのである。

大数の法則によって「偶然を飼いならす」時代は終わったというべきである。しかしそれでも偶然が消滅したわけではないし、偶然とつき合わなければならぬことに変わりはない。

もしそれが発生すれば莫大^{ばくだい}な損失を発生するような、絶対起こってはならない現象に対しては、大数の法則や期待値にもとづく管理とは別^{IV}の考え方が必要である。

例えば、「百万人に及ぶ死者を出すような原子力発電所のメルト・ダウン事故の発生する確率は一年間に百万分の一程度であり、Q「一年あたり期待死者数」は一であるから、他のいろいろなりリスク（自動車事故など）と比べてはるかに小さい」というような議論がなされることがあるが、それはナンセンスである。⑦

そのような事故がもし起こったら、いわば「おしまい」である。こんなことが起こる確率は小さかったはずだなどといっても、何の慰めにもならない。また、もしそのことが起こらなかったら、何の変化もないので、毎年平均一人はそれで死んだはずだなどというのはまったく架空の話でしかない。このような事故に対して、料率が百万分の一の保険をかける、あるいはその他の対策によって「万一に備える」というのは無意味である。なすべきことはこのような事故が「絶対起こらないようにする」ことであり、そのうえでこのようなことが起こる可能性は無視することである。

このようにいうと、小さい確率であってもまったくゼロではない限り、それを無視するのは正しくない、したがって、巨事故の確率がゼロであるといいきれない限り、原子力発電所は建設すべきではないという議論が出されるかもしれない。①

しかし、個人でも人々の集団でも、あるいは一つの社会、国、さらに人類全体でも、その生存を脅かすような危険性はいろいろ存在するのであって、それらの確率は決してゼロではない。それらが人間の行動によって起こされる場合、あるいは逆に人間の行動によって防止できる場合、その確率をできるだけ小さくするように努力しなければならないことはいうまでもない。②

この宇宙には、少なくとも当分の間、人間の力ではどうしようもないような危険も存在する。

例えば地球に巨大な隕石^{いんせき}が衝突して大爆発を起こせば、地球上の生物の大部分が絶滅し、人類文明が完全に破壊される危険性がある。生物の進化の歴史上、何回かの「大絶滅」があり、その中のいくつかはこのような隕石の衝突によるものとみられているので、一億年に一回くらいの率でこのようなことが起こると考えてもよいであろう。そうしていつこのようなことが起こるかはまったく予測できないので、一年間にこのような事件によって人類文明が完全に破壊す

る確率は一億分の一と考えてもよいであろう。現在のところ地球の近辺にそのような危険な物体は存在していないようなので、今後一年間にそれが起こる確率はゼロであるといってもよいかもしれないが、例えば今後百年以内に起こる確率は一億分の一×百〓百万分の一といってもよいであろう。人類の文明が発生してから、まだせいぜい一万年しか経っていないので、人類文明がこの間このようなことにぶつかる確率は一万分の一程度であり、したがって人類がこのようなことを経験しなかったのは当然であるが、だからそのようなことが「絶対起こらない」とはいえないのである。【土】

しかし、それでは「人類絶滅の確率はゼロではないから、R それに備えるべきである」というのが正しいであろうか。どのように「備え」ても人類が絶滅してしまっただろうというもないから、こんなことをいっても無意味であり、そのために努力やコストを払うことは無駄である。もちろん将来このような地球と衝突する物体を早く発見し、そうしてそれを破壊、あるいはコースを変えさせるような技術を開発するために研究を進めることはおそらく必要であるが、それ以上はこんな危険のことは実際上無視してしまうべきである。【オ】

そもそも非常に小さい確率の場合、それを実際に検証することは不可能である。それは一定の仮定のもとに計算上導かれた値にすぎない。したがってそれと現実とを結びつける関係は、「小さい確率の事象は事実上起こらない」ということのほかにはないのである。ここでどれくらいであれば十分「小さい確率」と見なされるか、また「事実上起こらない」とはどういうことを意味するのかあいまいであるが、それはそれぞれの場の状況に、特にそのことが起こった場合の結果の重大性に依存する。

そこで上記の命題は言い換えれば、確率が十分小さいとされるならば、それは起こらないものと見なすということの意味する。そうしてそれは単に観念的な判断ではなく、行動原理でもあると考えなければならぬ。

人類文明の存続というような超大問題から、いろいろなレベルの集団から個人に至るまで、「きわめて小さい確率はゼロと見なす」ということは行動原理とならねばならない。

個人のレベルでいえば、きわめて確率の小さい危険を気にかけて心配することは、昔、天が落ちてくることを心配した人の話として「B」といわれている。しかし、Bの対象といえども、絶対起こりえないことではない。そういう意味では、人類全体も個人一人一人も「きわめて確率の小さいことは起こらない」とする前提にその存在を賭けていることになり、そこに本質的な不安定性が存在するというべきであるが、それはこの宇宙に生きる限り避けられないものである。われわれはそのことを認識すると同時に、そのような危険は無視して生きなければならぬ。

二十世紀の後半から、時代は脱大量化の方向へと転換し始めた。少品種大量生産から多品種（それぞれの）少量生産へ、規格化から多角化へ、量から質へ、等々のことばで表現されるような方向へ、先端的技術は変質した。

その中では大量に生産される製品の平均品質ではなく、個々の製品の品質が保証されなければならない。また、航空機など莫大な数の部品が複雑に組み合わせられたシステムからなる製品では、すべての部品が十分な性能をもたなければならない。そこには大数の法則によって補正されるような偶然誤差が許容さ

れる余地はない。品質管理は言葉の本来の意味で「T」的」でありうる余地はきわめて少なくなった。

二十世紀後半からの先端技術の中心はコンピュータと情報通信の技術であった。情報技術は確率論と密接な関係を持つが、大型コンピュータや、情報システムのの中では「偶然誤差」が発生することは許されない。一つの誤作動が大きなシステムをダウンさせ、莫大な損害をもたらす危険性がある。したがって技術に課される目標は「X」リスク」を小さくすることではなく、そのような危険が生ずる確率を事実上ゼロとすることである。すなわちそこでは「Y」リスク」はゼロなのである。このことは大きな情報システムだけでなく、原子力発電所の事故などについてもいえることである。

（竹内啓『偶然とは何か——その積極的意味』、ただし表現の一部を改変した。）

（注） 1 シューハート……ウォルター・A・シューハート（一八九一～一九六七）アメリカの物理学者、技術者、統計学者。

2 大数の法則……サイコロである目が出る確率は理論上6分の1である。限られた回数では確率は一定しないものの、何度も振るうちにそれぞれ目が出る確率は限りなく6分の1に近くなる。そのように、数多くの試行を重ねると、ある事象の出現確率は理論上の値に近づくという法則。

3 オペレーションズ・リサーチ……企業経営上の諸問題を数学的・科学的分析によって解決するための調査・研究。第二次世界大戦中、英米で軍事作戦上の研究として発達した。

4 イアン・ハッキング……（一九三六～二〇二三）カナダの哲学者。

問一 空欄A・B（Bは二か所ある）に入ることばとして最も適切なものを、次の中から一つずつ選べ。

A				
	6	① 情報	② 機械	③ 大衆
			④ 単純	⑤ 具体
B				
	7	① 躊躇 ちゆうちよ	② 付度 そんたく	③ 杞憂 きゆう
			④ 天誅 てんちゆう	⑤ 猜疑 さいぎ

問二 空欄P・Q・Rに入ることばとして最も適切なものを、次の中から一つずつ選べ。

P 8

- ① そうして ② まして ③ たとえば ④ しかし ⑤ そもそも

Q 9

- ① それでも ② あるいは ③ むしろ ④ したがって ⑤ 要は

R 10

- ① ましてや ② やはり ③ かえって ④ 仮に ⑤ 案外

問三 空欄S・Tに入ることばとして、本文の文脈上最も適切なものを、次の中から一つずつ選べ。

S 11

- ① 共通の確率モデルに従った ② 大数の法則を忠実に反映した ③ 大量生産と販売に適した
④ 品質のあらゆるばらつきを抑えた ⑤ 平均から何らかの方向に偏った

T 12

- ① 絶対 ② 偶然 ③ 統計 ④ 技術 ⑤ 革新

問四 空欄X・Yに入ることばの組み合わせとして、本文の文脈上最も適切なものを、次の中から一つ選べ。

13

① X ゼロ Y 許容

② X 許容 Y 期待

③ X 許容 Y 誤差

④ X 期待 Y 許容

⑤ X 期待 Y 仮定

問五 本文中の段落【ア】・【イ】・【ウ】・【エ】・【オ】のいずれかの末尾から、次の文が脱落している。この文の入るべき最も適切な段落を、次の中から一つ選べ。

14

しかし、その確率を完全にゼロにすることは不可能であるかもしれない。

- ① 【ア】段落 ② 【イ】段落 ③ 【ウ】段落 ④ 【エ】段落 ⑤ 【オ】段落

問六 波線部Ⅰ「偶然を飼いならす」とあるが、それはたとえばどういうことか。その説明として最も適切なものを、次の中から一つ選べ。 15

- ① 偶然により生じる誤差やばらつきを把握して商品の多様性に生かすこと
- ② 偶然誤差やばらつきを数値データに基づいて制御し、品質を管理すること
- ③ 偶然のめぐりあわせで起こる突発事への対応方法を準備しておくこと
- ④ 偶然に誤差が生じるメカニズムを確率や統計学の知識により解明すること
- ⑤ 偶然を味方につけ、そこから新しい商品のアイディアを見つけること

問七 波線部Ⅱ「二十世紀の後半になると、技術の性格が大きく変化し」とあるが、どう変化したのか。その説明として最も不適切なものを、次の中から一つ選べ。 16

- ① 技術の中核が大量の労働者による生産、管理からコンピュータによる管理へと変化した。
- ② 情報技術の発達により、規格化、画一化の必要がなくなった。
- ③ 生産のあり方が少種大量生産から多種少量生産へと変化した。
- ④ 顧客の多様な要求にかなう製品やサービスの提供が求められることになった。
- ⑤ 個々の製品間の平均品質の維持が厳格に求められ、「不良率」の出現が許されにくくなった。

問八 波線部Ⅲ「大数の法則の時代」とあるが、それはどのような時代か。その説明として最も不適切なものを、次の中から一つ選べ。 17

- ① 情報処理のために雇われた事務労働者がホワイトカラーを形成した時代
- ② 経済の大規模化を実現するために、製品にも生産管理にも規格化、画一化が重視された時代
- ③ 平均的消費者が想定され、個々の製品の生産量は少ないが全体としての生産は多量になった時代
- ④ 製品の生産や管理のために必要な技術の多くを人手に頼っていた時代
- ⑤ 確率モデルに基づく方法が意思決定の中心的な役割を果たしていた時代

問九 波線部Ⅳ「別の考え方」とあるが、それはどのような考え方か。その説明として最も適切なものを、次の中から一つ選べ。

18

- ① 情報技術を駆使して災害の発生確率を割り出し、リスクを分散できるような人間の行動パターンを示すべしという考え方
- ② 近代工業と情報の技術を駆使して甚大な被害を生む事態が発生するメカニズムを見極めようとする考え方
- ③ もはや大数の法則や期待値に基づく予測に頼らず、先端の情報技術を駆使することで天災と人災の発生の確率をゼロにするという考え方
- ④ 甚大な被害を生む事態が決して起こらないよう努力しつつも、発生の確率がきわめて低い場合はその可能性を無視するという考え方
- ⑤ 偶然が世界から完全に消滅することはないので、対策など考えず自然のままの無為を心がけるべきであるという考え方

問十 本文の内容と合致するものを、次の中から二つ選べ（解答欄 19 に二つマークせよ）。

- ① 工業のみならず人文研究、経営学、戦争戦略など多分野で用いられた数理統計学や確率モデルに基づく意思決定の根拠は、大数の法則にあった。
- ② 生存を脅かすような危険性は、個人レベルではなく一つの社会、国、あるいは人類全体において存在するものである。
- ③ 二十世紀後半に起こった技術や情報の発達、産業革命を契機として生産、技術、管理に大量生産時代とは異なるシステムをもたらした。
- ④ 地球上の生物の大部分が死滅する隕石の衝突による大爆発はまだ地球の歴史においては経験がなく、目下地球の周辺にその兆候は見られない。
- ⑤ ジャンボ機、人工衛星、スーパーコンピュータのような複雑きわまりないシステムにさえ「不良率」が含まれることはしかたがない。
- ⑥ この世界に存在するものはみな、地球滅亡を招くような壊滅的な事態が発生する確率を否定できないという本質的な不安安全性を免れない。