

H 7 国 語

H 1 数 学

この冊子は、国語 及び 数学 の問題を 1 冊にまとめてあります。

国語 は右綴じ、数学 は左綴じです。

国語の問題は、1 ページより 26 ページまであります。

数学の問題は、27 ページより 29 ページまであります。

〔注 意〕

- (1) 試験開始の指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。監督者から試験開始の指示があったら、初めに問題冊子のページ数を確認してください。ページの落丁・乱丁、印刷不鮮明等に気づいた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- (2) 監督者から受験番号等記入の指示があったら、解答用紙に志望学科・受験番号を記入してください。解答用マークシートには受験番号及び氏名を記入し、さらに受験番号・志望学科をマークしてください。
- (3) 国語、数学のうち、1 科目のみ解答してください。2 科目解答した場合は、採点されません。
- (4) 試験開始後、解答用紙、解答用マークシートの解答科目マーク欄に解答する科目を必ず 1 つマークしてください。マークした科目が採点されます。解答科目マーク欄にマークがされていない場合、若しくは、2 つマークした場合は採点されません。
- (5) 解答は所定の解答用紙に記入したもの及び解答用マークシートにマークしたものだけが採点されます。
- (6) 解答用マークシート上部に、解答における注意事項が記載されているので、必ず読んでから解答してください。
- (7) 問題冊子は、試験終了後、持ち帰ってください。

一
次の文章を読んで、後の設問に答えなさい。(50点)

わたしは、仕事柄、これまで、きわめて多くの国・地域を直接見聞きし体験してきた。訪れた国と日本との今後の二国間関係について講演を依頼されることもたくさんある。そうした機会を通じ、次第に自分自身の世界観が戦後という時代に規定されたものだとすることに気づきはじめた。

「おれも、やっぱり戦後の子なんだなあ。⁽¹⁾アメリカ的世界認識に影響されているのだな」と愕然^{がくぜん}とする瞬間がある。

二〇〇七年の九月末に、ロシアのサンクトペテルブルク大学を訪れ、「二一世紀の日露関係」という演題で講演をした時が、まさにそうだった。

講演に先立つて、同大東洋研究学部の大クター・ルイービン日本語学科長から資料を手渡され、目を通した瞬間のことである。同大日本語学科の母体となつた⁽²⁾日本語学校が設立されたのは一七〇五年、と書いてあるではないか。「えっ！ 一七〇五年？」。これには、ほとんど仰天した。

ピョートル大帝が、都市建設など無理と思われたネヴァ川河口デルタ地帯に、ヨーロッパへの窓としてサンクトペテルブルクの都市建設をスタートさせたのが、一七〇三年のことである。サンクトペテルブルクの意味は「聖ペテロ・ピョートルの街」。ロマノフ王朝のヨーロッパへの熱い思いが凝縮した街として建設が開始され、一七二二年に完成した後はロシア革命によってソ連が誕生しモスクワに首都が移る一九一八年まで、二〇〇年間にわたってロシア帝国の首都としてクニン⁽³⁾した街だ。つまり、ロマノフ王朝の夢を実現する大都市として建設されたのがサンクトペテルブルクだったのである。

その都市に、しかも建設開始からわずか二年後に日本語学校ができていたとは！ それも、ルイービン日本語学科長の説明によると、ピョートル大帝直々の命令で設立されたというではないか。日本史に置き換えると、赤穂浪士の吉良邸討ち入りの頃(一七〇二年、元禄一五年)。当然、日本は鎖国体制にあった。わたしの頭のなかには「なぜ」という言葉が渦巻いた。

そもそも、戦後の日本人は、「太平の眠りを覚ます上喜撰^{じょうきせん} たった四杯で夜も眠れず」の狂歌どおり、日本の開国はペリーの浦賀来航（一八五三年、嘉永六年）から始まったと思ひ込んでゐる。それより一五〇年も前に、ロシアの、それも「西の出口」に日本語学校が設立されていたなどは、思ひもよらないことだった。

いったい、どうして、こんなに早い時期に、ロシアに日本語学校が設立されたのだろう。そして、⁽⁵⁾ピョートル大帝は何を目論んでいたのだろうか。

日本語学校開設へとつながる物語は、「ウサカ国のデンベイ」（大阪出身の伝兵衛）という船乗り（質屋を営んでいた商人という説もある）が、一七世紀末に漂流しカムチャツカ半島に流れ着いたことから始まる。伝兵衛は、記録に残っている最初の日本人漂流民といわれている人物だ。

江戸時代の漂流民というと、どんな人物を思い浮かべるだろうか。アメリカの西海岸に漂着し身売りされるなど数奇な運命をたどることになった「につぼん音吉」。太平洋の無人島・鳥島に漂着しアメリカの捕鯨船に救助された後、アメリカでの知見を買われ、幕末には幕府直参の旗本、明治には開成学校（現・東京大学）の教授にもなった「ジョン万次郎」。このあたりは、よく知られている。しかし、彼らは氷山の一角にすぎないのである。江戸時代に遭難して他国に流れ着いた日本人漂流民は、実は、数百人、数千人にのぼるともいわれている。

太平洋をまっすぐ北に流されてしまえば、たどり着くのはカムチャツカだ。その記録上の第一号となったのが、伝兵衛だった。

カムチャツカに漂着した伝兵衛は、カムチャツカを探検中のコサツク隊長のウルジミール・アトラソフに見出され、一七〇一年にモスクワ、サンクトペテルブルクへと連れていかれる。おそらく日本人初のユーラシア大陸横断の旅だったのではないだろうか。もつとも、優雅とは程遠い旅であつたに違いない。そして、ピョートル大帝^{えつげん}に謁見して、軍人らに対する日本語の教授を命じられることになる。

ピョートル大帝が日本語の教授を命じたのは伝兵衛にとどまらなかった。その後も、日本人漂流民が見つかるたびにサンクトペテルブルクへと運ばれ、一七五四年に日本語学校がイルクーツクに移転するまで、九人の日本人漂流民がサンクトペテルブルクの日本語学校で教え、ロシアに骨を埋めていった、とロシア側の資料には記されている。

ピョートル大帝は「大ロシア主義」ともいうべき「ユーラシア国家」の建設に邁進した人物である。極東への進出についても並々ならぬ野心を抱いていたからこそ、日本語の習得に、これほど熱を入れたのだろう。

ルイーピン日本語学科長からの説明を聞き終え、わたしは、ペリーの黒船来航より一五〇年も前から芽生えていた、ロマノフ王朝極東支配の野望を思い知った。

ちなみに、サンクトペテルブルクの日本語学校を引き継いだイルクーツクの日本語教育は一七五四年から一八一六年まで続いた後、一時中断し、一八七〇年からサンクトペテルブルク帝国大学で再開され、今日にいたっている。日米関係よりはるかに長い、三〇〇年を超える歴史を有することになる。

江戸時代に日本からロシアに流れ着いた漂流民といえば、大黒屋光太夫こうだゆうという廻船かいせん（運輸船）の船頭が、小説や映画の題材にもなり、よく知られている。

光太夫は、一七八二年（天明二年）、紀州から藩米を積んで江戸に向かう途中、駿河沖で遭難し、アリューシャン列島アムチトカ島へ漂着した。光太夫ら乗組員は、その地で五年ほど暮らし現地人らにロシア語を学んだ後、船をつくってイルクーツクに向かう（当時、日本語教育の拠点はイルクーツクに移っていた）。幸運だったのは、そこで、フィンランド出身の博物学者キリル・ラックスマン、および、その息子であるロシア帝国軍人アダム・ラックスマンに出会ったことだ。父ラックスマンがかねて日本に関心を抱いていたため、いろいろとベンギを図ってくれたからだ。かくして一七九一年、ラックスマン父子の尽力もあって、光太夫らは女帝エカテリーナ二世に謁見を賜り、送還の許しを得ることになる。

めでたし、一件落着といったところだが、この話には続きがある。

女帝が、ものはついでとばかりに、光太夫らの見送り役となったアダム・ラックスマンを日本との通商関係を樹立するための遣日使節に任命するのである。こうして、一七九二年、ラックスマン一行は親書を携えて根室に來航する。ロシア最初の遣日使節である。しかし、老中松平定信らは、漂流民の身柄は引き取るものの親書の受け取りを拒み、結局、箱館^{はこだて}に場所を移して行われた幕府派遣の「宣諭使」(交渉役)との交渉は不調に終わる。ただし、この時の日本側の対応は丁重で、漂流民保護に感謝し、「大麦・小麦・蕎麦・鹿肉など」を贈与したため、エカテリーナ二世は非常に喜んだと伝えられている。

さて、光太夫だが、彼にはおそらく教養もあったのだろう。松平定信の面前で行われたとされる海外見聞の聞き取り調査は、『解体新書』で知られる杉田玄白、前野良沢の友人にして医師・蘭学者の桂川甫周によって『漂民御覽之記』としてまとめられ、その後の蘭学発展に大きく寄与したといわれている。幕府が、ロシアという存在を強く意識するようになったのは、この一件からだといっているだろう。

さて、次にロシア皇帝に謁見した日本人は誰かといえば、これもまた漂流民だった。

ラックスマンが初の遣日使節として派遣された翌年の一七九三年、石巻の千石船「若宮丸」(乗組員一六名)が、江戸に藩米を運ぶ途中、遭難し、アリューシャン列島に漂着する。この時もまた、船頭の津太夫ら一行は、ロシア人に助けられ、シベリアを横断する形でイルクーツクへと向かっている。一行はイルクーツクで七年間ほど暮らし、その後、帰国を願う津太夫ら四名は、皇帝の謁見を賜るためサンクトペテルブルクへと向かった(一六名のうち、六名は病死、六名は帰化)。そして、ようやく一八〇三年(享和三年)、アレクサンドル一世に拝謁し、帰国を許されることになる。

ところが、すんなり帰国というわけにはいかなかった。アレクサンドル一世と、ロシア帝国の外交官ニコライ・レザノフが、ラックスマンが達成できなかった日本との通商関係樹立に強い意欲を見せたからである。しかも、それをロシア初の世界一周航海(一八〇三〜一八〇四年)の一環としてやり遂げようというのだから壮大だ。

かくして、レザノフは、アレクサンドル一世の親書を携え、サンクトペテルブルクを発った後、はじめに大西洋を横断し、次に南アメリカ大陸南端のホーン岬を越えて太平洋に出て、それからハワイ、カムチャツカと回った後、長崎に來航すること

になる。まさに世界一周の旅。これに、津太夫ら四人はつき合わされたのである。日本人初の世界一周は二〇〇年以上前に達成されていたのだ。

実は、この時のレザノフ来航の「痕跡」は、いまま長崎に残っている。先だつて、長崎を訪れた時のことである。オランダ通りを歩いていたら不思議な記念碑が目についた。碑には「我が国最初の気球飛揚の地」と刻まれている。気にかかったので、早速調べてみると、一八〇五年、ロシア使節レザノフに随行した海軍医官のラングスドルフという人物が和紙で気球をつくり打ち上げた、とあった。

わたしは、思わず膝を叩いた。というのも、かつて読んだ、若宮丸乗組員に関する本のなかに、皇帝謁見の様子が記されており、そこに、漂流民四人がサントペテルブルクのワシーリイ島で、皇帝と一緒に、パリから来た気球師による気球飛揚のショーを見物した、というくだりがあったのを思い出したからだ。

長崎での「気球飛揚」は、それから二年後のこと。今度は、日本の漂流民を送り届けにきたロシア人が自ら気球をつくつて、日本人を脅かしてやれ、と思つたのだろう。「われわれには、こういう技術力があるんだぞ」と。

二〇〇年も前に世界一周と聞くと、うらやましく思う人もいるかもしれない。しかし、何しろ鎖国の時代に一二年間にもわたって海外での生活を送つたわけだから、「はい、じゃ、石巻にお帰り」という具合にはいかない。少し前には、大黒屋光太夫の一件もあった。

ロシアという国はいったいどんな国で、何を考えているのか。

光太夫の報告によつて危機感が芽生えていた分、幕府の津太夫らへの聞き取りは過酷なものになった。結局、四人は、江戸に送致された後、仙台藩邸に閉じ込められて、四〇日もの間、「事情聴取」を受けることになる。

聞き取りには、杉田玄白・前野良沢の弟子で、当時を代表する蘭学者だつた大槻玄沢があつた。その内容は、大槻によつて『環海異聞』という書にまとめられている。

もつとも、『環海異聞』は、大槻玄沢の苛立ち、齒ざしりばかりが伝わる本ともいえる。というのも、四人が、(大槻と交友もあつた)大黒屋光太夫と違つて、悲しいかな知性に欠け、自分たちが見聞きし経験してきたことを正確に描写する力に欠けていたからだ。おそらく、何がなんだかわからないまま庄倒された一二年間だつたのだろう。

とはいえ、ラックスマンに続いて、またしてもレザノフという使節をロシアは派遣してきたわけである。不満足な聞き取りではあつたにしても、北からロシアのキョウイ⁽⁷⁾が迫りつつあることを、幕府は否が応でも痛感したに違いない。ペリーの黒船来航より、まだ五〇年も前の話である。

こういった史実を知れば、「日本の近代は黒船来航から始まつた」という戦後的なものの方が、いかに偏つたものであるか、気づかされるのではないだろうか。

実際、レザノフ来航以来、幕府は明らかにロシアを意識することになる。そもそも、気球の打ち上げが来航翌年の一八〇五年に行われたことから想像できるように、レザノフ一行は、長期にわたつて待たされた後、通商関係樹立を拒否されて、帰国を余儀なくされている。当時の老中は土井利厚に代わつており、幕府は、ロシアが怒つて武力行使に及んでも対抗すればよい、と判断したのであらう。しかし、そのためには蝦夷地^{えぞ}(現・北海道)を無防備にしておくわけにはいかない。

レザノフ一行の通商要求をけんもほろろにはねのけた幕府は、早くも一八〇六年には、箱館の松前藩のみならず、本州の津軽藩、南部藩にも蝦夷地警護を命じている。さらに、一八〇七年には、蝦夷地全域を幕府の直轄とする(松前藩は陸奥国に移封、一八二一年に復領)。そして、仙台・秋田・会津の諸藩からも四〇〇〇人にも及ぶ軍勢を動員して、択捉^{えとつと}や樺太^{からふと}の守護にあたらせることになる。

実際、一八〇六〜一八〇七年には、ロシア船が樺太や択捉、利尻^{りしり}などに来航して、日本側の会所を襲う事件が続発し、事態は急を要していた。いわば、国を挙げて蝦夷地を守る必要に、幕府は目覚めたのである。

こうして、侍たちが続々と北海道に渡つていくことになる。⁽⁸⁾北海道の歴史が本格的に始まるのは、このあたりからだ。

一方、ロシアもまた、一九世紀半ばに入ると、本格的な極東支配に乗り出すことになる。その象徴的な出来事が、一八六〇年から始まるウラジオストク建設だった。

ウラジオストクというロシア語は日本語に翻訳すると「東を征服せよ、支配せよ」という意味になる。あからさまな野望の表現である。もともとは清国が支配する満州の一部だったウスリー河東岸を、清国と北京条約を結んだロシアが手に入れ、極東進出の拠点として位置づけたのである。

ウラジオストク建設の頃になると、日本側の動きもあわただしくなっていた。まず、一八五五年に日露和親条約を締結すると、一八五八年には箱館に初代ロシア領事が着任。さらに一八五九年には、日米修好通商条約によって箱館港を国際貿易港として開港していた。

つまり、日本が箱館を開港した翌年、ロシアがウラジオストク建設に着手したことになる。以後、日本は、ウラジオストク建設を横目で見ながら、箱館を基点に蝦夷地開発を加速させ、明治に入ってから北海道開拓という形で北方の守りを強化していくことになる。

ロシアが極東に進出すれば、日本も北海道に進出する。極東ロシアと北海道は、ほとんど相似形ともいえるほど非常に似た歩みで開発されていくのである。

たとえば、北海道（一八六九年に蝦夷から改称）の開拓が屯田兵^{とんでんへい}という一種の移民政策によって進められたことはご存じだろう。極東ロシアもまた、農業移民によつて、人工的に開発されている。どちらも、まったく人口がないところを開拓するというのだから、それ以外方法がなかったたのである。ロシアの場合、派遣^{へんしん}元はウクライナになった。ウクライナの民を、黒海、キエフの南のオデッサから船に乗せて、インド洋経由の海路で送り込んだわけである。その数たるや、一九世紀の間だけでも五万九〇〇〇人に達したといわれている。

北海道開拓の構図と瓜^{うり}二つだということが、おわかりになるだろう。だから、わたしは、わたし自身の生まれ故郷の北海道と極東ロシアは「歴史的⁽⁹⁾双生児^{（じやうせいじ）}」だというのである。

話は少々横道にそれるが、ウクライナと極東ロシアの関係について、ちょっと語っておきたい。今日、極東ロシア沿海州三州に住む約六〇〇万人のロシア人のうち、約半分の人はルーツがウクライナに求められるということを、皆さんはご存じだろうか。

どうしてそうなったのか。原因は農業移民だけではなかった。あと、ふたつの歴史的悲劇が、⁽¹⁰⁾ウクライナの民を極東ロシアへと追いやっていく。

そのひとつが、一九一七年に起こったロシア革命だった。ウクライナという地域は独立意識が非常に旺盛だったため、革命ロシアに反旗を翻したのだ。その結果、大量にシベリア送りにされるはめになってしまったのである。

ちなみに、「白系ロシア」という言葉があるが、あれは、「肌の色が白いロシア人」という意味ではない。たしかに、わたし自身北海道小学校時代を思い浮かべても、お人形さんのように白い肌をした子が学年に一人くらいはいた。当時、子どもたちはわからないものだから、色が白いことが白系ロシアだと思って「やあい、白系ロシア」などとはやっていたやつもいたが、それはとんだ見当違いだったのである。「白系ロシア」の白とは、共産主義の赤に対する白、つまり革命に反対する王党系を意味する言葉だったのだ。そういう人がウクライナには大勢いて、その人たちが極東に流されてきた結果、「白系ロシア人」は北海道の住民にもなじみ深い存在となったのである。

歴史的悲劇のもうひとつは、第二次世界大戦中のことになる。ヒトラーがソ連に攻め込みレニングラード攻防戦が行われた時のことだ。独立心の強いウクライナは、今度は、なんとヒトラーと手を組んでモスクワに逆らい独立しようとしたのである。かくして、またもや膨大な民が、みせしめとしてシベリア送りの憂き目にあうことになった。要するに、農業移民、ロシア革命、ヒトラーのソ連侵攻をきっかけにして、シベリア送りが⁽¹¹⁾ルイセキした結果、極東ロシアには、やたらにウクライナ系の人が多くなってしまったのである。

それだけに、自分たちのルーツであるウクライナに対する望郷の念は非常に強い。わたしが、ウラジオストックの極東工科大学で講演をした時、こんなことがあった。市の美術館で開かれた歓迎会の席で、わたしが「極東ロシアにはウクライナ系の

人が多い」と話したところ、「あなた、日本人なのによくそんなこと知ってるね」といって、主催者が入口のところにわたしを連れていき、一枚の絵を指さしたのである。そこには「ウクライナの思い出⁽¹²⁾」という美しいウクライナの風景を描いたとても大きな絵がかかっていた。それを見て、わたしは、「ちよūdユダヤ人がカナンの地に帰りたいと思っているのと同じようなゼンザイ願望を、極東ロシアに住むウクライナ出自の人々も抱いているんだな」と了解したものだ⁽¹³⁾。

余談だが、日本人がよく知る白系ロシア人といえば、戦前から活躍した野球選手のスタルヒン、それから、大横綱・大鵬の父君が浮かぶ。東京のウクライナ大使館に行けば、大使の部屋に、いまでも大鵬の等身大の写真が飾ってある。

さて、日露関係の歴史に話を戻そう。

いままで見てきたように、ロマノフ王朝の極東への野心は、ペリーの黒船来航より一五〇年も前から芽生え、それが徐々に高まって、ウラジオストク建設とそれに伴う極東進出へと展開していった。興味深いのは、ロシアの極東進出に呼応する形で、「歴史的雙生児」のように、北海道という島も形成されていったことである。日露関係は、日米関係よりも、もっと歴史的に深く長いかわりをもっていたのである。

戦後的な「アメリカを通じた世界」像に固執しては、こういった歴史的事実さえ見落としがちになる。その結果、過去との連続性の上に成り立つ現在の正確な認識も怪しくなってしまう。逆⁽¹⁴⁾にいうなら、「おや？」と思う事実にめぐり合った時、固定観念に縛られるのではなく、虚心坦懐^{きょしんたんかい}に心を開き、時空を超えて視界を広げれば、必ずや「世界」は違つて見えてくるはずなのである。

(寺島実郎氏の文章に基づく)

問一 傍線部(1)「アメリカ的世界認識に影響されている」というのは、具体的にはどういうことか、解答用紙に答えなさい。

問二 傍線部(2)「日本語」の教育機関に(Ⅰ)～(Ⅳ)の変化のあった年(西暦)をそれぞれ解答用マークシートに答えなさい。

(Ⅰ) サンクトペテルブルクで設立

(Ⅱ) イルクーツクに移転

(Ⅲ) イルクーツクで中断

(Ⅳ) サンクトペテルブルクで再開

(一)～(三)ケタの数字の場合、それより上位の位には0をマークしなさい。以下、西暦年を答える場合は同様にしなさい。

問三 傍線部(4)「西の出口」と同義語を八文字以内で本文中から解答用紙に抜き出しなさい。

問四 傍線部(5)「ピョートル大帝は何を目論んでいたのだろうか」というが、それはどのような戦略であるというのか、文中の言葉を抜き出して解答用紙に答えなさい。

問五 傍線部(8)「北海道の歴史が本格的に始まる」とあるが、それはどういうことを指すのか、解答用紙に答えなさい。

問六 傍線部(9)「歴史的双生児」というのはどういうことか、解答用紙に答えなさい。

問七 傍線部(10)「ウクライナの民を極東ロシアへと追いやって」、極東にウクライナの人々が多くなった理由を三点にまとめて解答用紙に答えなさい。

問八 傍線部(12)「ウクライナの思い出」を見て、著者は何がわかったというのか、解答用紙に答えなさい。

問九 傍線部(14)「おや？」と思ったことについて、(Ⅰ)本文中で具体例として示しているのはどういうことか、(Ⅱ)それから
 どんなことがわかったと著者は言っているのか、それぞれ解答用紙に答えなさい。

問十 本文中で言及されている人物について、次の設問に答えなさい。

(Ⅰ) 海で遭難してロシアに漂着した日本人について左表のようにまとめました。空欄(あ)(う)(え)に後の語群01～20からもつとも適当な人物名を選んでその番号を、空欄(い)には遭難年(西暦)を解答用マークシートに答えなさい。二名以上の人物名が該当する場合は一名のみ答えなさい。(Ⅱ)も同様にしなさい。

遭難時期	遭難者	出会った人	謁見者
十七世紀末	(あ)	V・アトラソフ	ピョートル大帝
(い)	大黒屋光太夫	(う)	エカテリーナ二世
一七九三年	津太夫	不詳	(え)

(Ⅱ) ロシアの遣日使節について左表のようにまとめました。(A)後の語群01～20から(あ)(い)(う)(お)(か)にもつとも適当な人物名を選んでその番号を、(え)に来航年を解答用マークシートに答え、(B)遣日使節の日本での影響を解答用紙に答えなさい。

来航年(西暦)	遣日使節	帰国した日本人	当時の老中
一七九二年	(あ)	(い)	(う)
(え)	ニコライ・レザノフ	(お)	(か)

(Ⅲ) 本文によると初めて世界一周した日本人は誰か、後の語群01～20からもつとも適当な人物名を選んで、その番号を解答用マークシートに答えなさい。

語群

- | | | | | | | | |
|----|------------|----|--------------|----|-----------|----|-----------|
| 01 | につぼん音吉 | 02 | ビクター・ルイーピン | 03 | ロマノフ | 04 | ペリー |
| 05 | ジョン万次郎 | 06 | 井伊直弼 | 07 | ラングスドルフ | 08 | 松平定信 |
| 09 | アダム・ラックスマン | 10 | ウラジミール・アトラソフ | 11 | 水野忠邦 | 12 | 大黒屋光太夫 |
| 13 | キリル・ラックスマン | 14 | 前野良沢 | 15 | 伝兵衛 | 16 | ニコライ・レザノフ |
| 17 | 土井利厚 | 18 | 津太夫 | 19 | アレクサンドル一世 | 20 | 大槻玄沢 |

問十一 帰国者から得られた海外事情を記述した文献が二冊、文中に紹介されているが、それぞれの書名とその筆者名を解答用紙に答えなさい。

問十二 次のア～オから、後の(a)～(d)を期間の長い順に並べたものを選んで、その記号を解答用マークシートに答えなさい。

ア (a) ↓ (b) ↓ (c) ↓ (d)

イ (b) ↓ (a) ↓ (d) ↓ (c)

ウ (c) ↓ (a) ↓ (b) ↓ (d)

エ (c) ↓ (b) ↓ (a) ↓ (d)

オ (d) ↓ (c) ↓ (b) ↓ (a)

(a) 日本人が初めて世界一周をしてから現在(二〇一二年)までの期間

(b) サンクトペテルブルグの建設が開始されてからモスクワに首都が移るまでの期間

(c) ロシアでの日本語教育機関の歴史

(d) ロシアの日本語学校設立からペリーの浦賀来航までの期間

問十三 次の傍線部(3)「クンリン」、傍線部(6)「ベンギ」、傍線部(7)「キョウイ」、傍線部(11)「ルイセキ」、傍線部(13)「セ

ンザイ」のカタカナを漢字に直して解答欄の位置を間違えないように解答用紙に答えなさい。

次の文章を読んで、後の設問に答えなさい。(50点)

01 宇宙の観察を通じて、私たち人類はその成り立ちについて多くのことを知りました。知れば知るほど「次なる謎」も出てくるわけですが、「宇宙を見る道具」としての望遠鏡⁽¹⁾の発達がなければ、そこに謎があることさえ気づかなかったでしょう。

02 日本の国立天文台は「すばる望遠鏡」という大型光学赤外線望遠鏡を持っています。設置されているのは、ハワイ島のマウナケア山頂。レンズのコウケイ⁽²⁾は八・二メートルもあり、一九九九年に完成した当時、一枚鏡のものではこれが世界最大でした。

03 この望遠鏡が過去に発見した天体を見れば、その威力がよくわかります。たとえば二〇〇五年、くじら座の方向で見つけた銀河団までの地球からの距離は、一二八億光年。二〇〇六年には、一二七億光年先のクエーサー(準恒星状天体)を発見しました。同じ年には、一二八億八〇〇〇万光年離れた銀河も発見しています。

04 こうした望遠鏡による観測によつて、私たちが知ることで宇宙の範囲はどんどん広がっています。研究の積み重ねを通じて、「暗黒物質」のこともかなりわかってきました。その正体はいまだに謎ですが、暗黒物質が宇宙のどこにどれくらい存在するかを示す「地図」がつくれるまでになつているのです。⁽³⁾

05 暗黒物質は目に見えないので、その地図がつくれることを不思議に思う人もいるでしょう。それが可能なことを理解するには、アインシュタイン先生に御登場願わなければなりません。

06 みなさんは、アインシュタインを一夜にして超有名な人にした「事件」があつたのをご存じでしょうか。それは、一九一九年に南半球で皆既日食が起きたときのことです。⁽⁴⁾ある天文学者が太陽の近くに見える星の位置を観測したところ、それが夜に見える位置よりもほんの少しだけずれていることがわかりました。

07 この事実、翌日の新聞で大々的に報道されました。観測した天文学者ではなく、アインシュタインの功績を讃^たえるニュースとして、です。

08 というのも、この星の見え方の「ずれ」は、アインシュタインが一般相対性理論で予想した数値とほぼ完全に一致していまし

た。⁽⁵⁾その斬新な理論の正しさを証明したのが、この観測結果だったのです。

09 一般相対性理論は、物質に「重力」が働く仕組みを説明するものでした。重力と言えばニュートンですが、彼はリングも地球も重力によって「落ちる」ことを明らかにしたものの、その重力がなぜ物質に働くのかということまでは説明していません。

10 それを、「重力が空間を曲げるから引力が働く」と説明したのが、アインシュタインです。一体、どういうことでしょうか。たとえば、やわらかい真つ平らなゴムシート⁽⁶⁾があるとしみましょう。ここに重い鉄球を置くと、ゴムシートはその部分が下に向かってグニヤリと曲がります。

11 では、そこから数センチメートル離れた位置に別の鉄球を置くと、どうなりますか？ ゴムシートはさらに曲がり、二つの鉄球は、そのへこんだ部分に向かって転がります。そして最後には、コツンとぶつかる。ゴムシートが目に見えない素材でできていたら、お互いが引き合ってくつついたように見えるはずです。

12 このゴムシートが「空間」、二つの鉄球は「リング」と「地球」（あるいは「地球」と「太陽」）だと思ってください。いまのたとえ話は二次元の世界ですが、同じことは三次元空間でも起こります。

13 それがイメージできれば、アインシュタインの言いたいことが大まかに理解できたと思っていましょう。物質の重さによつて空間が曲がるから、物質がお互いに引き合っているように見えるわけです。

14 そしてアインシュタインは、空間が曲がる以上、光も重力によつて曲がって進むと考えました。ならば、大きな重力を持つ太陽の近くを通る星の光も曲がるはずですよ。

15 ただし太陽は明るいので、近くにある星を地上から観察することはできません。でも、それが可能になる千載一遇のチャンスがあります。太陽があるのに真つ暗になる瞬間——つまり皆既日食のときです。⁽⁷⁾

16 そのためアインシュタインは、かねてから、日食時に太陽付近の星の位置を調べることが提言していました。その提言どおりに調べてみたら、太陽のあるとき(皆既日食時)と太陽のないとき(夜)とでは、同じ星の位置が違って見えた。その「ずれ」の分だけ、光が太陽の重力によつて曲がっていたわけです。

17 このように、光が天体などの重力によって曲げられて、観測者からの見え方が変われることを、「重力レンズ効果」と言います。

18 ここまで説明すれば、察しのいい人はもうおわかりでしょう。

19 暗黒物質は太陽系を天の川銀河に引き留めるほどの重力を持っていますから、当然、そこでは重力レンズ効果が生まれます。そのため、その向こうにある星や銀河の光がグニャグニャと曲げられ、望遠鏡に映る像がさまざまな形に歪んでいる。その歪み具合を分析すると、暗黒物質がどのように分布しているかが推測できるのです。

20 私たちのIPMUでも、高田昌広さんがその「地図づくり」に取り組んでいます。重力の大きさを「山の標高」になぞらえて、宇宙空間に「等高線」を書き込んでいく作業が、かなり進んできました。それを見ると、いかに宇宙が「暗黒物質だらけ」であるかということが、よくわかります。望遠鏡による観察が、「見えない物質」を「見える」ものにしてくれているわけです。

21 では、私たちは望遠鏡でどこまで宇宙を「見る」ことができるのでしょうか。望遠鏡を巨大化し、その性能を上げていけば、どんどん膨張している宇宙の「果て」まで見るができるのでしょうか。

22 残念ながら、答えはノーです。しかも、それは技術的な限界ではありません。どんなに科学技術が進歩しても、宇宙には望遠鏡という「目」を遮る分厚い壁があり、そこから先は見ることはできないのです。

23 人工衛星にトウサイされたハッブル宇宙望遠鏡は、宇宙にあるので空気のゆらぎに影響されませんし、いくらでもじっと静止していられますので、時間をかければどんなに弱い光でもキャッチすることができます。しかし、ハッブル宇宙望遠鏡でも、見ることができるのは一三〇億光年先にある銀河まで。そこから先は見えません。

24 では、どうしてその銀河より遠くは見えないのでしょうか。

25 ここで考えなければいけないのは、宇宙で「遠くを見る」のが、「昔の光を見る」と同じだということです。私たちが見ている月は一・三秒前の月であり、そこにある太陽は八・三分前の太陽です。お隣のアンドロメダ銀河は二三〇万年前の姿ですから、いま現在も本当に「お隣」にあるかどうかわかりません。たぶん引越してはいないと思いますが(笑)。

26 ともかく、地球からの距離が遠ければ遠いほど、私たちは時間を逆行して「昔の宇宙」を見ていることになります。望遠鏡では見えない領域があるのは、それが「遠い」からではありません。そこが「古い時代の宇宙」だから見えないのです。

27 最新の研究成果によれば、宇宙の誕生はいまから一三七億年前と考えられています。そして、誕生してから二億年間の宇宙は、まだ星ができていない時代でした。そこにあったのは、バラバラの原子と暗黒物質だけ。したがって、そこには「光」というものが一切ありません。

28 言うまでもないことですが、「見る」とは「光をキャッチする」ということです。いくら性能のいい望遠鏡を向けても、光を発していない「暗黒時代」の宇宙からは、何の情報も得られないわけです。

29 とはいえ、暗黒時代を「見る」方法がないわけではありません。

30 可視光線は出ていなくても、そこに水素原子があれば、電波は出ます。その電波をキャッチすれば、いまつくっている「暗黒物質マップ」のように、どこにどれだけの原子があつたかを調べることができるよう。まだ計画段階の話ですが、いずれは暗黒時代の宇宙が「見える」ときが来るに違いありません。

31 しかし残念ながら、その「見える」にも限界があります。その方法で見ることができるのは、宇宙誕生後三八万年あたりまでです。なぜなら、それより昔の宇宙はあまりにも熱いため、原子が原子の状態を保てず、原子核と電子にバラバラになってしまっただけです。

32 ある空間が「熱い」状態のとき、そこにはエネルギーが充満しています。逆に言うと、エネルギーが高ければ高いほど熱くなるんですね。たとえば、私たちが「寒い」と感じる日は、空気中の原子がゆっくり動いています。「暑い」と感じるときは、運動エネルギーが高まっているので、原子がビュンビュン動いています。

33 そして、誕生から間もない時代の宇宙は、「暑い」などというものではありませんでした。凄まじい高エネルギー状態の中をさまざまな粒子が激しく飛び交う、「火の玉」のような時代です。ゆっくりと落ち着いて原子を構成できるような状態ではありません。だから、原子核と電子がバラバラの状態で存在していたわけです。

34 くつついて原子になった場合、原子核は電荷がプラス、電子はマイナスですから、⁽¹¹⁾ソウサイされて電氣的には中性になります。しかし原子核と電子がバラバラだと、それぞれに電氣を持つている。そういう粒子が飛び交っている空間では、光や電波などの電磁波は真つ直ぐに飛ぶことができません。電氣を持つ粒子にぶつかってしまうからです。ちょうど霧の中では霧の粒子に反射して光が通らないようなものです。

35 これが、宇宙誕生後三八万年にある分厚い「壁」です。それより向こうからは、光も電波も届きません。どんなに頑張っても観察することができないのです。

36 四〇〇年前のガリレオ以来、人類は望遠鏡の性能を高めることで、宇宙のより遠くを見ようとしてきました。「ウロボロスの蛇」⁽¹²⁾でいえば、胴体の真ん中あたりから、頭の方を見ようとしていたようなものでしょう。

37 しかし、蛇の喉あたりまでは見えたものの、そこには乗り越えられない壁があつて、頭や口がどうなっているのかは見ることはできません。宇宙という「蛇」の全容を知りたいのに、あと一歩のところで行く手を阻まれてしまったわけです。

38 でも、そこで⁽¹³⁾万策尽きたわけではありません。

39 「ウロボロスの蛇」は、自分の尻尾^{しっぽ}を飲み込んでいます。ならば、別の方法で頭の中を見ることは可能でしょう。これまでは胴体から頭のほうを見ていましたが、こんどはくると方向転換して後ろを向き、尻尾のほうを見ればいいのです。その先には、望遠鏡では見えない蛇の頭が、大口を開けて待っているに違いありません。

40 ここでようやく、「素粒子物理学」の出番がやってきました。

41 宇宙の「壁」の向こうでは、さまざまな素粒子が高エネルギー状態で飛び交っているわけですが、これは地上の実験室で調べることができます。望遠鏡では見ることのできない宇宙初期の姿を探る——それが現代の素粒子物理学なのです。

42 もちろん、素粒子の研究が最初から「宇宙の起源」をテーマにしていたわけではありません。もともとは「物質の根源」を知ろうとするものでした。この世に存在するあらゆる物質には、何か共通の「素」があるはずだと考えたわけです。

43 たとえば古代ギリシャの哲学者タレスは、「万物は水でできている」と考えました。紀元前六世紀頃のことです。また、およそ二〇〇年後に登場したアリストテレスは、すべての物質が「土・水・空気・火」という四つの元素の組み合わせでできている

と主張しました。師匠のプラトンは「イデア」こそが真の實在だという観念的な説を唱えていましたから、同じ哲学者でも、考えることはずいぶん違ったんですね。

44 そんな中で、現代の素粒子物理学につながる考え方を最初に示したのは、アリストテレスよりも少し前に活躍した哲学者デモクリトスでした。あらゆる物質がたった一種類の「粒子」からできていると考え、それを「原子(atomon)」と名付けたのです。

45 のちに「アトム」の語源となった「atomon」とは、「それ以上は分割できない」という意味です。タレスやアリストテレスが自分の知っているものを「物質の根源」と考えたのとは違い、デモクリトスは目に見えないものを想定しました。素粒子物理学者はしばしば未知の粒子の存在を予言しますが、この分野で最初の「予言者」はデモクリトスだったと言えるでしょう。

46 しかし、デモクリトスの予言した「原子」を人類が目で見えたしかめるまでには、大変な時間がかかりました。そもそも、当初はあまり注目されることのなかったデモクリトスの「原子論」が再びキャッコウを浴びたのは、一七世紀のことです。それだけで、およそ二〇〇年かかっています。

47 当時のヨーロッパでは錬金術れんきんじゆつが盛んでしたが、その中で、金や銀など、ほかの物質からはどうしても合成できない物質があることがわかりました。それを「元素」と名付けたのが、ロバート・ボイル(ボイル)シャルルの法則で有名な人です。彼は、種類の異なる元素は、それぞれ種類の異なる原子でできていると考えました。

48 そして一九世紀の初頭、ジョン・ドルトンとアメデオ・アボガドロが、元素はそれぞれ違った質量を持つ原子から成り、異なる原子が結合して分子をつくるという説を唱えました。なにしろ見えない世界の話なので、当時はそれを疑う意見もあったようです。いまでは誰もが当たり前だと思っていますが、かなり斬新でショッキングな新説だったに違いありません。

49 その後、原子にも原子核と電子という構造があり、原子核は陽子と中性子からできていて、その陽子や中性子もバラバラになるとクオークになる……という具合に「物質の根源」を求める研究が発展してきました。その研究が「宇宙の起源」と結びついたのは、やはりビッグバン宇宙論が登場してからだと考えていいでしょう。

50 たとえば、「天上と地上の物質」を万有引力の法則で統合したニュートンも、「原子と原子を結びつける力は何か」というテーマに取り組んではいました。でも、「物質の素」と「宇宙の始まり」を関連づけて考えてはいません。ニュートンの時代は「定常宇宙論」(宇宙は今も昔も変わらないという考え方)が常識だったからです。

51 そんなわけで、宇宙が昔は「小さくて熱かった」ことがわかつて初めて、⁽¹⁵⁾素粒子研究は「ウロボロスの蛇の尻尾」になりました。

52 では、その「尻尾」の世界を見るにはどうしたらいいのでしょうか。

53 「極大」の宇宙を果ての果てまで見ることはできませんが、「極小」の世界も観察が難しいことに変わりはありません。遠くの星は望遠鏡が見せてくれましたが、こちらは高性能の顕微鏡が必要です。

54 たとえば、いまは原子の姿を顕微鏡で見ることができですが、その大きさは 10^{-10} メートル。一センチメートルの一億分の一(「一オングストローム」)です。そう言われても、どれほど小さいのかピンと来ないかもしれません。一オングストロームの原子一個をリングの大きさまで拡大した場合、その倍率は、リングを月の軌道の大きさに拡大するのと同じだと言えば、その大きさが何となくイメージできるでしょうか。

55 そこまで小さい物質を見るには、顕微鏡の解像度を上げるしかありません。そして、解像度を上げるには、できるかぎり「波長」の短いものを使う必要があります。

56 その仕組みは、FMラジオとAMラジオの違いを例に考えるとわかりやすいでしょう。車の運転中にラジオを聴いていると、FMは建物の陰に入ったときに電波が途絶えることがあります。AMではそういうことはありません。これは、FMのほうがAMよりも波長が短い(周波数が高い)からです。

57 FMラジオの周波数を九〇メガヘルツ(NHK—FMは八二・五メガヘルツですね)とすると、その波長は約三メートル。一方、およそ一〇〇〇キロヘルツのAMは、波長が約三〇〇メートルです。

58 この電波が幅一〇メートル程度の建物に出会うと、どうなるか。

59 波長三メートルのFM電波は建物より短いので、そこにシ⁽¹⁶⁾ョウトツします。しかしAM電波は建物より波長が長いので、それを回り込んで向こう側まで抜けていきます。別の言い方をすると、FMの電波は建物の存在に「気づき」、AMの電波はそこに建物があることに「気づかない」。障害物に気づいたFMの電波は、建物を「見た」ということです。

60 ラジオの「音」を伝える電波が「物を見た」というのもおかしい話ですが、望遠鏡や顕微鏡などを使って何かを観察するとは、何らかの「波」を対象にぶつけて「見る」ことにほかなりません。そして、その解像度は、ぶつけた波の波長で決まります。原子を見るには、それにぶつかるほど短い波長が必要なのです。

61 しかし可視光線の波長では、そこまで小さなものを見ることができません。そこで光学顕微鏡に代わって登場したのが、電子顕微鏡です。光の波が気づかずに回り込んでしまう大きさの対象物でも、電子の波なら、それに「気づいて」くれるのです。

62 ここでまた、みなさんの頭の上には大きな「？」が浮かんでいることでしょう。ラジオの電波や可視光線など（総称して「電磁波」と言います）に波長があるのはわかりますが、「電子」という粒子にそんなものがあるとは思えません。

63 でも、それがあるんですね。

64 あらゆる「粒子」は「波」のように振る舞い、あらゆる「波」は「粒子」のように振る舞う——ほとんど禪問答にしか聞こえないかもしれませんが、物理学はもう一〇〇年も前にそんなことを言い始めました。それが「量子力学」の始まりです。話は顕微鏡からやや脱線しますが、それについて簡単に説明しておきましょう。

65 この新しい力学が生まれたきっかけは、波だとばかり思っていた「光」が「粒子」のように振る舞うとわかったことです。

66 一九世紀末のドイツでは、製鉄の効率を上げるために、溶鉱炉の温度を正確に測定する研究が行われていました。ところが、そこで不思議なことがわかります。溶鉱炉から出る光の強さが、温度によって連続的に変化せず、「とびとびの値」になるのです。

67 熱せられた水の温度上昇や、アクセルを踏んだ車の加速を考えればわかるとおり、物理量は連続的に変化するのが常識です。水の温度が五〇度から一氣に五三度に飛んだり、車のスピードが時速九五キロメートルから一〇〇キロメートルに飛ぶこともありません。

68 しかし光のエネルギーに関しては、そうということが起きていました。その現象を説明するために、ドイツの物理学者プランクが発表したのが「⁽¹⁸⁾量子仮説」です。

69 その仮説によれば、光のエネルギーは、あるとても小さな係数(プランク定数)と光の振動数(波長に反比例)の積の整数倍の値にしかありません。したがって、その値は連続的に変化せず、「とびとびの値」になります。「量子」とは、こういう「とびとびの量」を意味する概念だと理解しておけばいいでしょう。この発見がのちの量子力学につながったので、プランクは「量子論の父」と呼ばれています。

70 「とびとび」の幅はきわめて小さいので、変化の様子をマクロのスケールでグラフを描けば、連続的な直線にしか見えません。しかしそれを拡大してミクロのスケールで見ると、実は階段状に変化しているのがわかります。ミクロの世界では、マクロの世界とは違う奇妙な物理法則がある——というより、これまでマクロの世界を支配していると考えられた法則は、ミクロの世界を支配する法則(＝量子力学)から見れば「近似値」にすぎなかつたわけです。

71 それまで「波」だと思われていた光を「粒子」と見なす考え方は、この「量子仮説」を踏まえて生まれました。その理論を「⁽¹⁹⁾光子仮説」と言います。一九〇五年にそれを発表したのは、あのアインシュタインです。彼は、「光はエネルギーを持つ粒子の集まりだ」と考えることで、「光電効果」という現象の謎解きをしました。

72 光電効果とは、振動数の大きい光をある金属に当てると、そこから電子が飛び出す現象です。詳しい説明は省きますが、光が「波」だとすると、この現象は説明がつきません。しかし光が「粒子」ならば、それが電子を弾き飛ばすのだと考えることができます。

73 アインシュタインと言えば「相対性理論」なので、意外に思う人が多いでしょうが、彼はおもにこの研究が評価されて、一九二一年にノーベル賞を受賞しました。ヒントを与えたプランクも、その三年前に「量子仮説」でノーベル賞を与えられています。

(村山齊氏の文章に基づく)

問一 傍線部(1)「望遠鏡の発達がなければ、そこに謎があることさえ気づかなかった」とはどういうことか、解答用紙に説明しなさい。

問二 傍線部(3)「暗黒物質が宇宙のどこにどれくらい存在するかを示す『地図』を作ることができるのは、どういうことにより可能になるのか、解答用紙に説明しなさい。

問三 傍線部(4)「ある天文学者が太陽の近くに見える星の位置を観測したところ、それが夜に見える位置よりもほんの少しだけずれていることがわかりました」という現象を何というか、八字以内の用語で解答用紙に抜き出しなさい。

問四 傍線部(5)「斬新」、傍線部(7)「千載一遇」、傍線部(10)「ゆらぎ」、傍線部(13)「万策尽きた」、傍線部(17)「禅問答」について、それぞれの意味を文意に即して解答用紙に説明しなさい。

問五 傍線部(6)「ゴムシート」、(12)「蛇」は、それぞれ何のたとえとして用いられているか、解答用紙に答えなさい。

問六 傍線部(8)「私たちは望遠鏡でどこまで宇宙を『見る』ことができるのでしょうか」というが、どこまで見ることができるのか、なぜそこまでしか見られないのか、(Ⅰ)光と(Ⅱ)電波との二通りの理論的な限界のそれぞれを解答用紙に文中の内容を整理して説明しなさい。

問七 傍線部(15)「素粒子研究は『ウロボロスの蛇の尻尾』になるとは、どういうことか、解答用紙に答えなさい。

問八 傍線部(18)「量子仮説」と傍線部(19)「光量子仮説」とは、それぞれ(Ⅰ)誰が唱えた仮説なのか、また、(Ⅱ)その仮説はどのようなものだというのか、解答用紙に説明しなさい。

問九 次の の中にあてはまる言葉を文中の言葉を参考にして解答用紙に答えなさい。

ある物体に、その物体より波長の (あ) 波を当てるとその物体の (い) に気付くことができる。物を見るとき (う) を上げるということは、ぶつける波の波長を (え) することに他ならない。

問十 次のうち、本文と異なる内容を述べている文はどれか、次のア～オから選んで、その記号を解答用マークシートに答えなさい。

- ア 極大の宇宙を観測する宇宙物理学と、極小の物質の中を探索する素粒子物理学とは、ある意味で結びついている。
- イ 光は「粒子」の性質も持っているという説がアインシュタインにより発表された。
- ウ 一三〇億光年先の宇宙を観るということは、一三〇億年前の宇宙の状態を観ることに同じである。
- エ 量子力学の発展が現在のビックバン宇宙論の形成に寄与している。
- オ 誕生したての宇宙に関しては、そのどんな光や電波の情報をキャッチしようとしても観測できない。

問十一 後の(a)～(e)を古い順に並べたものとしてもつとも適当なものを次のア～オから選んで、その記号を解答用マークシートに答えなさい。

- | | |
|---|-----------------------------|
| ア | (c) ↓ (e) ↓ (b) ↓ (a) ↓ (d) |
| イ | (e) ↓ (c) ↓ (b) ↓ (a) ↓ (d) |
| ウ | (e) ↓ (c) ↓ (b) ↓ (d) ↓ (a) |
| エ | (e) ↓ (c) ↓ (d) ↓ (b) ↓ (a) |
| オ | (e) ↓ (d) ↓ (c) ↓ (b) ↓ (a) |
- (a) クエーサーの発見
- (b) 量子仮説
- (c) 元素という名が登場する
- (d) 光子仮説
- (e) 「万物は水でできている」

問十二 文中で次の各項について直接触れている最初と最後の段落の番号を解答用マークシートに答えなさい。なお、一段落だけの場合は最初と最後の欄に同じ番号を入れなさい。

- (I) デモクリトス
- (II) 光電効果
- (III) すばる望遠鏡
- (IV) 溶鉱炉
- (V) FM電波

問十三 次の傍線部(2)「コウケイ」、傍線部(9)「トウサイ」、傍線部(11)「ソウサイ」、傍線部(14)「キャツコウ」、傍線部(16)「ショウトツ」のカタカナの部分に漢字に直して解答欄の位置を間違えないように解答用紙に答えなさい。