

2024年度 光塩女子学院中等科 【第1回】

「総合」入試問題

2024年2月1日（木）実施

《注意事項》

- ① 試験開始の合図があるまで、この問題用紙の中を見てはいけません。
解答用紙は、問題用紙の間にはさまれています。
- ② 解答用紙に、受験番号と氏名を書きなさい。
- ③ 解答は解答用紙に書きなさい。
- ④ 問題用紙は11ページまであります。

光子さんは、ある日お母さんと一緒に自分が生まれた頃の写真を見返していました。光子さんは2011年に生まれ、その年の3月には日本全体に大きな影響のあった東日本大震災が起きていました。お母さんは「あなたが生まれた頃はまだ震災の影響はあって、皆が不安だった中元気に生まれてきてくれてホッとしたのよ」と思い出して話してくれました。

東日本大震災の原因となった地震がどのようなものだったかを知るために、『知っておきたい地球科学 -ビッグバンから大地変動まで』（鎌田浩毅 岩波新書）を読んだ光子さんは、地球が持つ圧倒的なエネルギーの強大さを感じました。そして地球で起きていることを大きなスケールでとらえてみることで、今まで気付かなかったものが見えてくるような気持ちになりながら、この本の「おわりに」を読み始めました。

あなたも光子さんと一緒に文章を読み進めてみてください。

本文でも述べたように、日本列島では地震と火山の噴火が頻繁に発生している。また異常気象による風水害も多発し、これまで見たこともなかった状況に対して、多くの人が不安にかかっている。

地震・火山・気象は私が専門とする*地球科学の現象であり、いずれも地球の*ダイナミックな活動がもたらす典型的な自然災害、つまり「天災」である。これまで45年ほど研究をつづけてきたなかでも、私は昨今みられる災害の規模と多様性に驚いている。それは、日本列島がある事件をきっかけに大きく変化したことと関係するのである。

その事件とは、2011年3月11日に東北沖で発生した巨大地震、すなわち東北地方太平洋沖地震である。この地震は多数の犠牲者と被害を生じたため、閣議決定によって「東日本大震災」と命名された。

また、発生した日付から「3・11」と呼ばれることもある*激甚災害である。その後、御嶽山や箱根山や草津白根山など噴火災害が発生した活火山がいくつもあり、東日本大震災によって誘発された変動のひとつと解釈されている。

地球科学には「AはBを解く鍵」という名言がある。歴史を振り返ると、過去に起きた現象からたくさんの有益な情報が得られることを意味する。そして現在の状態を正しく理解し、さらに未来を予測することまでが可能となる。

この結果、現在の不安定な状況は9世紀の日本列島とよく似ていることが分かってきた。すなわち、約1100年前の平安時代の日本では、地震と噴火がとくに多かったという記録が数多く残っているのである。そして、「3・11」のもたらした事件は、9世紀以来という千年ぶりの「大地変動の時代」が始まったことを意味する(第4章第56節)。言い換えれば、今後迫りくる「天災」とどう向きあうかが、日本人の全員にとって重要なテーマとなってしまったのである。

自然災害は人がいるから起きる

ここで「天災」の成り立ちについて考えてみよう。たとえば、噴火は人が遭遇した時には災害となるが、もし誰もいないところで起きれば災害にはならない。つまり、噴火は自然が起こす「現象」であるが、人間社会を基準にした時には「災害」が発生する。ここではじめて「天災」という言葉で語られるのである。

よって、災害を減らすためには、人間がこうした自然現象に遭わないようにすればよい。ここで「科学」が登場し地球科学はまさにそのために発展した学問である。

火山の地下の状態を観測することによって、噴火が起きる前に噴火を察知する。これは「噴火予知」の科学であるが、噴火の兆候を事前に知ること、火山近くに住む人々が安全に避難することが可能である。

そもそも自然をコントロールすることは不可能である。よって噴火を止めることはできないが、噴火がもたらす災害を「科学」の力で軽減(すなわち減災)することは可能なのである。

そして科学には、「予測と制御」という重要な側面がある。たとえば、過去の震災について書かれた古文書や、*地質堆積物として地層中に残された巨大津波などの痕跡から、今後起こりうる災害の規模と時期を推定する。

予測されたことから未来に向かって、災害が起こらないように制御を行うのも科学と技術の力である。つまり、噴火中の火山から、火山学の知識を活用して上手に逃げればよいのだ。

17世紀のイギリスの哲学者フランシス・ベーコン(1561~1626)は、「知識は力なり」と述べた。「大地変動の時代」を迎えた日本人が正しい地球科学の知識をもち、人間の力をはるかに超える自然現象と上手につきあってほしいと願っている。

日本列島での「しなやかな生き方」

世界屈指の変動地域にある日本では、地面が揺れ、火山が噴火し、台風がやってくるのは当たり前の「現象」である。そして*巨視的にみると、日本人にはこうした「天災」に対処する能力があるのだと思う。

つまり、日本では変化すること自体が「常態」になっている。おそらく日本列島で10万年以上もまれつつ適応した結果、私たちはある種の「しなやかさ」を身につけてきたともいえるだろう。このしなやかさを維持するために、地球科学の知識が役に立つ。

今後も数十年もの長い間、日本列島では地震・火山・気象に関する自然災害が続出することは間違いない。一方で、噴火と噴火の間には、美しい風景や温泉などの「火山の恵み」を*享受できることも、忘れてはならない。こうした関係は、地震災害や気象災害についてもいえる。すなわち、災害と恵みは表裏一体なのである。

地球上に人が住める環境は*太古からあったと思いがちだが、大きな間違いである。現在の温和な地球環境は、幸運な偶然の積み重ねの上でできたからだ。つまり、過去に起きた*おびただしい事件が、今の奇跡的な地球環境を作った。

視点を変えれば、私たちは「偶然に生かされている」と言っても過言ではない。しかも、たいへん面白いことに、何十万年という地球独自のリズムに沿って、生物は生かされているのである。

たとえば、*氷期と間氷期が交互に到来し、地震や火山の噴火が起きるリズムである。地球の変動は生物にとっては大きな試練となるが、地球にとってはごく普通の現象である。

さらに、地球の未来は*近視眼的な数十年スケジュールでは見えてこない。地球を何億～何千万年という長い時間*スケールで捉えると、初めてその本質が姿を現す。

私たち人類は当然のごとく地球上を支配してきたが、実際には地球という「母なる大地」に生かされている小さな存在である。地球の豊かな環境がなければ決して生きてはいけなかった生物なのである。

よって、地球の壮大な姿を知ると、自然に対する畏敬の念が生まれてくる。私は日本人全員が地球科学の最先端の知識を持ち、人間の力をはるかに超える自然現象と上手に付き合っていたいただきたいと願っている。

『知っておきたい地球科学—ビッグバンから大地変動まで』（鎌田浩毅 岩波新書）

読みやすくするため、漢数字の箇所を算用数字に直しました。

注

*地球科学…地球を対象とする自然科学。

*ダイナミックな…動的で力強く、迫力のある。

*激甚災害…非常に激しく被害の大きい災害。

*地質堆積物…砂や泥、生き物の死がいなどが地層中にたい積したもの。

*巨視的…社会現象など、全体を大きくつかんで見るさま。

*享受…受け取って自分のものにすること。受け入れて味わい楽しむこと。

*太古…大昔。

*おびただしい…非常にたくさん。

*氷期と間氷期…地球上で氷河の発達する氷河時代のうち、非常に寒冷な時期を氷期といい、比較的あたたかい時期を間氷期という。

*近視眼的な…大局の見通しがきかず目先のことだけにとらわれている状態で。

*スケール…規模。

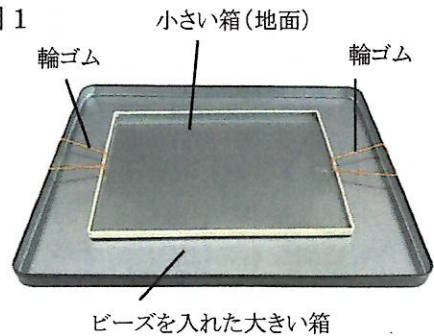
問1 下線部1「多くの人が不安にかられている。」を読んだ光子さんは、地震への不安を減らすためにどんな工夫ができるのかインターネットで調べてみました。すると、建物をこわれにくくする「耐震」の他にも、地震のゆれを建物に伝わりやすくする「免震」という工夫があることを知りました。光子さんはまず建物の高さとうれ方の関係を調べるために、次の【実験1】をしました。

【実験1】

(ゆれる地面の用意)

2つの箱を用意して、図1のように大きい箱に細かいビーズをたくさん入れ、その上に小さい箱を置いて輪ゴムでつないだ。小さい箱を引いてから手をはなすと、しばらくゆれ続けた。この小さい箱を【地面】の代わりにした。

図1



(建物の用意)

牛乳パックを図2のように切り分け、部屋と柱の代わりにした。柱の部分は、図3のように切ったパックがたおれないように短い棒とテープで補強して、おもりをつけて安定させた。さらに牛乳パックを切り分け、図4のように1段、2段、3段の【建物】にし、一番上の部屋の中におはじきを置いて、近くに目印のテープをつけた。

図2

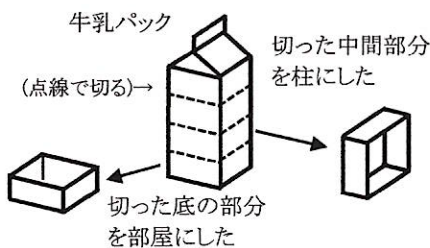


図3

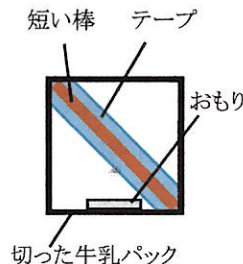
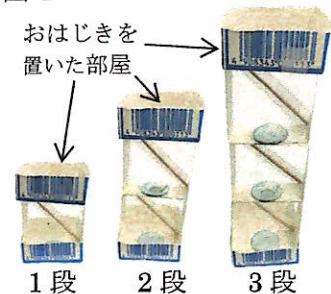
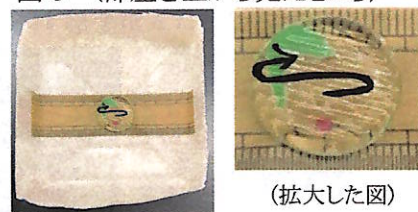


図4



【地面】の上に直接【建物】を固定して、【地面】をゆらしておはじきの動きを撮影した。【地面】を1cm引いて手をはなしたときに撮影した動画では、おはじきは部屋の中で図5の矢印のように動いていて、動いた道のりは2.5cmだった。

図5 (部屋を上から見たところ)



(拡大した図)

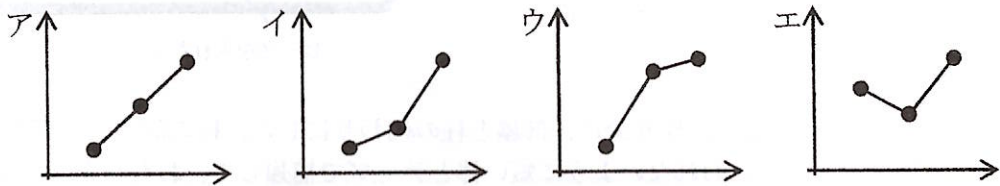
手をはなす前に【地面】を引いた長さを変えて実験を行った。結果をまとめたものが次の表1である。

表1 おはじきが動いた道のり

【地面】を引いた長さ	1段の【建物】	2段の【建物】	3段の【建物】
1 cm	2.5 cm	4.6 cm	6.5 cm
2 cm	4.5 cm	(撮影に失敗)	12.3 cm
3 cm	10.5 cm	13.2 cm	おはじきが飛び出した

2段の【建物】で【地面】を 2cm 引いたときは動画の撮影に失敗し、3段の【建物】で【地面】を 3cm 引いたときは激しく動いたおはじきが飛び出してしまって、測定できなかった。

- (1) 1段の【建物】の結果を光子さんは折れ線グラフにしました。横軸を「【地面】を引いた長さ」、縦軸を「おはじきが動いた道のり」にしたグラフの形として、最も適切なものはどれですか。次のア～エから選び、記号で教えてください。



- (2) 2段の【建物】で【地面】を 2cm 引いたときの実験では、光子さんは動画の撮影に失敗して、おはじきの動きが分かりませんでした。撮影できていたら、おはじきはどれくらい動いたでしょうか…と光子さんは考えています。あなたは、いくらおはじきが動いたと思いますか。光子さんに説明してください。
- (3) もし4段の【建物】を用意したら、どれくらいおはじきは動くだろうかと光子さんは考えています。【地面】を 1cm 引いたとき、4段の【建物】でおはじきがいくら動くか予想して、光子さんに説明してください。

光子さんが調べた「免震」の仕組みは、図6のようにゴムの柱の上に建物を建てるものでした。

図6 (地面が動いてもゴムが変形するだけで、上の建物はほとんどゆれていない)



<https://www.takenaka.co.jp/solution/needs/earthquake/service20/index.html>
の動画から一部をぬき出したものが図6です

光子さんは身近なもので免震^{めんしん}の効果を調べたいと思い、次の【実験 2】をしました。

【実験 2】

【実験 1】で使った【地面】の上に、輪ゴムを敷いて(図 7)、その上に【実験 1】で使った 3 段の【建物】を置いた。

【地面】を引いて手をはなしたときのおはじきが動いた道のりを調べた。

また、輪ゴムの代わりにスポンジを使って(図 8)、同じ実験を行った。実験結果は次の表 2 のようになった。

表 2 おはじきが動いた道のり

【地面】を引いた長さ	輪ゴムの上	スポンジの上
1 cm	0.6 cm	1.4 cm
2 cm	3.5 cm	1.1 cm
3 cm	7.5 cm	3 cm

図 7

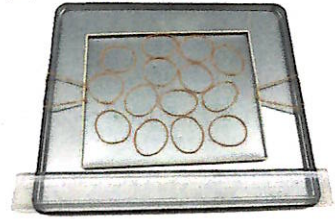
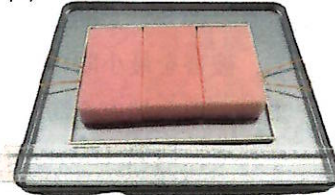
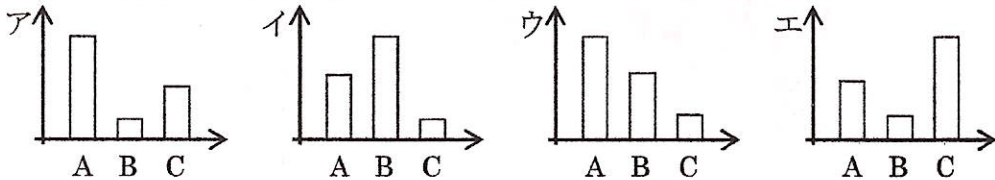


図 8



- (4) 【地面】を引いた長さが 1cm のときについておはじきが動いた道のりを棒グラフで比べることにしました。A 地面に直接建物を設置したとき(実験 1 の結果)、B 輪ゴムの上に設置したとき、C スポンジの上に設置したときを比べたグラフの形として、正しいものはどれですか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。また、引いた長さが 2cm のときのグラフの形として正しいものはどれですか。



グラフをじっくり見て、【実験 2】の結果からわかる特ちょうについて、光子さんは考えこんでいました。お父さんは「この結果だけで断言はできないけれど、輪ゴムとスポンジの厚さも関係あるかもしれないね。輪ゴムは 1cm くらいのゆれまでは建物に伝わりやすくできていて、輪ゴムよりも厚いスポンジだと 2cm くらいのゆれまで建物に伝わりやすくできているのかもしれないよ」と言いました。

- (5) お父さんの意見を聞いて、光子さんはさらに悩んでいます。あなたは【実験 2】の結果にどんな特ちょうがあると思いますか。また、それを確かめるためには、どんな実験をしたらよいと思いますか。光子さんに伝えてください。
- (6) 高い建物を建てる時には、どんな工夫が効果的かな…と考えているうちに、光子さんは眠ってしまいました。今回の実験をふまえて、光子さんの代わりにあなたが考えたことを説明してください。

問2 下線部2「地球科学には「**A**」は「**B**」を解く鍵」という名言がある。」
 について、文章を読むときに大事なところに線を引いたりメモをとったりすることが多い光子さんは、ペンのインクをにじませてしまい、下線部2の **A** と **B** が読めなくなっていました。**A** と **B** にふさわしい言葉をそれぞれ下のア～オから1つずつ選び、記号で教えてください。

ア 過去 イ 現在 ウ 秘密 エ 謎 オ 未来

問3 下線部3「予測と制御」について、これから起きるかもしれない災害を予測して、被害を最小限にすることができたらいいのにと光子さんは思いを巡らせています。東北地方を訪れたことがあるお兄さんが、岩手県釜石市の地形図を見せてくれて、「ここにある石碑がその役割を担っているんだよ」と教えてくれました。この石碑は、「自然災害伝承碑」というそうです。石碑がなぜ災害の予測につながるか分からずに困っている光子さんに、この「自然災害伝承碑」がどのような役割を果たすのか、あなたが説明してあげてください。



Q …自然災害伝承碑

出典:

国土地理院

ウェブサイト

(https://maps.gsi.go.jp/#15/39.271925/141.885727/&base=std&ls=std%7Cdisaster_lore_all&disp=11&lcd=disaster_lore_all&vs=c1g1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f0)

をもとに作成

問4 下線部4「知識は力なり」について、どういうことだろうと光子さんが考えていると、光子さんのお姉さんが具体例を話してくれました。

お姉さん：「今の人類はホモ・サピエンスという種類だけれど、地球上には過去に猿人や原人、ホモ・ネアンデルターレンシスといったたくさんの種類の人類がいたの。ホモ・サピエンスは他の人類と比べて力が一番強かった訳ではなく、身体が一番大きかったのでもないけれど、ホモ・サピエンスだけが生き残ったのよ。」

光子さん：「なぜ、ホモ・サピエンスだけが生き残ることができたの？」

お姉さん：「その理由はまだ解明されていないけれど、ホモ・サピエンスは環境の変化に合わせて、変わり続けたことが一つの要因ではないかと考えられているよ。ホモ・ネアンデルターレンシスと比べてみると、よく分かるんじゃないかな。これを読むと、『知識は力なり』ということが実感できるよ。」

お姉さんはこう言って、光子さんに人類の歴史が分かる図鑑を渡してくれました。それを読んで、光子さんは次のように文章をまとめましたが、空欄部分に入れる言葉を迷っています。あなたも一緒に考えて、文章の空欄に最もふさわしい言葉を下の語群ア～スから選び、それぞれ記号で答えてください。ただし、それぞれの語は1回しか使えません。

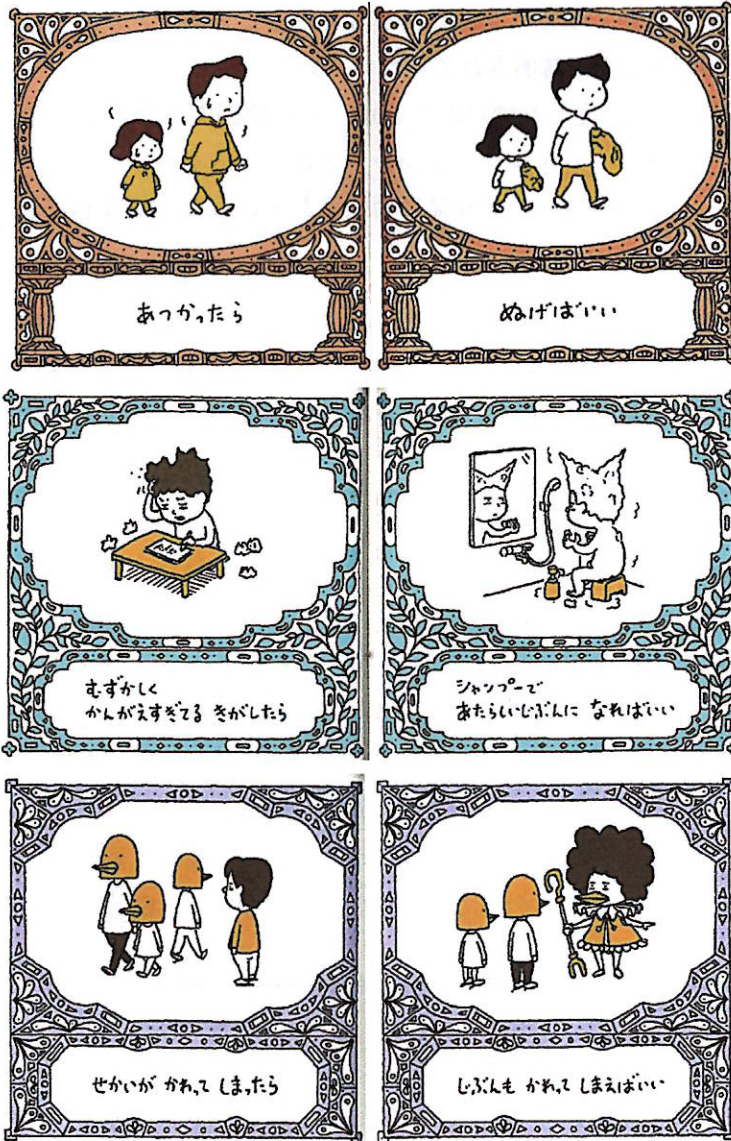
ホモ・ネアンデルターレンシスは様々な石器づくりの技術を持っていたが、絶滅するまでの何万年もの間、技術の革新が見られず、ほとんど同じものを使い続けていた。動物に合わせて専用の武器をデザインするようなことはなく、言語文化もあまり発達していなかったと考えられている。

それに対して、ホモ・サピエンスは力が弱くても、状況の違いや獲物の種類に合わせて専用の狩猟道具をつくるなど、道具を [1] していた。また、言葉を用いて仲間同士で [2] をとることができたため、 [3] を出し合ったり、互いに [4] しながら助け合ったりすることができた。そのような、以前人類は持たなかった知識や、その知識を [5] していく力によって環境の変化に [6] できたのではないかと考えられる。

<語群>

- ア. 連絡 イ. 協力 ウ. 成長 エ. 適応 オ. 伝言 カ. 改良
キ. コミュニケーション ク. 理解 ケ. 進化 コ. 知恵 サ. 継承
シ. 製作 ス. 経験

問5 下線部5「私たちはある種の『しなやかさ』を身につけてきたともいえるだろう。」について、日本人が身につけてきた「しなやかさ」とはどのようなものなのか分からずに考えこんでいた光子さんは、気分転換に1冊の絵本を読んでみました。そこには様々なかたちの「しなやかさ」が表現されていて、楽しい気持ちになった光子さんは、鼻歌を歌いながら犬のソルトを連れて散歩に出かけてしまいました。以下のページを読んで、「しなやかに生きる」というのはどのようなことだとあなたは考えるか、光子さんの気持ちを想像しながら教えてください。



『あつかったら むげばいい』(ヨシタケシンスケ 白泉社)より抜粋

問6 下線部6「美しい風景や温泉などの『火山の恵み』を享受できることも、忘れてはならない。」を読んで、火山の恵みである美しい自然に思いをめぐらしていた光子さんに、おじいさんが田中鴻洲という詩人が作った「山」という漢詩とその読み方及び意味を教えてくださいました。

これを読んだ光子さんは、日本にはそれぞれの土地に四季折々の様々な美しい風景があることや、それらに接することで豊かな心が養われることを改めて実感しました。そして、山だけでなく林間学校や家族旅行などで訪れた土地の美しい自然を思い出し、その時のことを漢詩の▲の行の形式にならってまとめるとどんなふうになるだろうと考えました。そこで下のように途中まで書き、Aには季節、Bには具体的な土地や場所、Cには桜・紅葉以外のその土地特有の美しい自然を入れようと思ったのですが、うまくまとまりません。光子さんに代わって、あなたが見聞きしたり経験したりしたその土地特有の美しい自然を思い起こし、空欄を埋めて一節を完成させてください。

A には B を訪れると C

吉野…奈良県にある地名。桜の名所。

箕山…大阪府の箕面という所にある山の略称。

紅葉の名所。

肥後…現在の熊本県。

阿蘇…九州にある阿蘇山のこと。

活火山で、現在も噴煙を上げている。

木曾…現在の長野県にある地名。

御嶽…長野・岐阜の県境にある御嶽山のこと。

山 田中鴻洲

春色四時添景観
扶桑到處秀峰巒
春尋吉野櫻花白
秋訪箕山楓景丹
肥後阿蘇冬尚越
木曾御嶽夏猶寒
鐘鏜雪嶺天然美
瞻望令人養肺肝

【読み方】

姿色四時に 景観を添う
扶桑到處 峰巒秀ず
春は吉野を尋ねれば 櫻花白く
秋は箕山を訪えば 楓葉丹し
肥後の阿蘇は 冬尚熱く
木曾の御嶽は 夏猶寒し
鐘鏜たる雪嶺 天然の美
瞻望人をして 肺肝を養わしむ

【意味】

山の姿かたちは四季折々に変化し美しい姿を見せる
日本の至る所にそうした素晴らしい山々がある
▲春には吉野を訪れると一面に白い桜の花が咲き誇り
▲秋には箕山の山を訪れると楓の葉が真っ赤に紅葉している
肥後の阿蘇山は冬でもなお熱く
木曾の御嶽山は夏でもなお寒い
雪を頂いて真っ白な峰は天然の美しさがあり
それらを仰ぎ見ること心奥底が豊かに養われるのだ

出典：関西吟詩文化協会 ウェブサイト
(http://www.kangin.or.jp/learning/text/japanese/kanshi_C30_2.html)
をもとに作成

問7 下線部7「自然に対する畏敬の念」について、「畏敬」という言葉の意味が分からずに悩んでいた光子さんは、辞書をひいてみました。そこには「(崇高・偉大なものを)おそれうやまうこと」と書いてありましたが、いまひとつすっきりできていません。おじいさんにも聞いてみましたが同じような返事だったので、光子さんは考えこんでしまいました。

あなたが「自然」に対して「畏敬の念」を抱いた具体的な経験を光子さんに教えてあげながら、「自然に対する畏敬の念」について分かりやすく説明してあげてください。

問8 本文のこのあとの文章を読み進めていくと、筆者は「長尺の目」という言葉を使って、地球規模で起きる自然現象をとらえるときに「千年・万年の時間単位」の「長尺の目」で考えることが大切になることも多いと述べています。光子さんはなるほどと思い、視野が広がったような気持ちになりました。「千年・万年」のスケールまでは到達しなくても、世の中の様々なことは「長尺の目」を持つことで視点や考え方が変わったりすることもあるのではないかと光子さんは考えています。あなたが「長尺の目」を持つことで考えが変化した経験を紹介し、どのように変化したか、思う存分書いて伝えてください。

【問題は以上です】