

2024年度 入学試験

適性型 II 思考力

注 意

- 1 問題は、からまでで、11ページにわたって印刷してあります。
- 2 試験時間は60分です。
- 3 声を出して読んではいけません。
- 4 計算が必要な時は、この問題用紙の余白を利用してください。
- 5 答えは全て解答用紙に明確に記入すること。
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- 7 受験番号を解答用紙の決められたらんに記入しなさい。

武蔵野東中学校

1 太郎さんが先生と教室で話をしています。

先生：今日は数の大小について考えてみましょう。

太郎：大小ですか？難しい計算は無さそうですね！

先生：そんなことはないですよ。大小を考えるだけでもかなり奥が深いものです。

太郎：わかりました。

先生：まず、数字は足し算やかけ算の形を使って何通りもの表し方があることを確認しておきましょう。ために「2024」という数字で考えてみましょうか。

太郎：「2024」＝「2000+24」＝「1000+1024」のように…ということですね。これが数の大小とどのように関係してくるのですか？

先生：では1つ問題です。1月1日や10月17日などの日付の中で、すべての数字を加えたときに1番大きくなるのは何月何日でしょう。

太郎：1月1日なら「1+1=2」、10月17日なら「1+0+1+7=9」のように比べるということですね。9が入ると合計が大きくなるので、簡単に求まりそうです。

先生：頼もしいですね。では、以下のルールを追加しましょう。

【○月●日の●の部分の数字を、2つの数のかけ算の形に分解したときの数字(1ケタに限る)に変えて足しても良いこととする】

太郎：どういうことですか？

先生：つまり5月12日であれば $12=2\times 6$ なので、「5+2+6=13」にしてよいということですね。ただし2つの数のかけ算の形なので、 $12=2\times 2\times 3$ のような分解はできませんね。

太郎：なるほど。 $12=3\times 4$ なので、5月12日は「5+3+4=12」ともできるということですね。

先生：その通り。何通りも表せるので少し難しくなりますね。このルールに従ったときに、日付の中で1番大きくなるのは何月何日でしょう。ただしかけ算の形に分解するときに使える数字は1ケタに限るので、 $12=1\times 12$ として「5+1+12=18」としてはいけません。

〔問題1〕 先生の追加したルールに従ったときに、日付の中で和が1番大きくなるのは何月何日ですか。ただし、かけ算の形に分解するときに使える数字は1ケタに限ります。

太郎：数字はいろいろなクイズにも使えて面白いですね。

先生：次はもう少し大きな数字の大小を考えてみましょう。先ほどの「2024=1000+1024」に出てくる1000と1024、これらは面白い性質を持っています。

太郎：1000は $10\times 10\times 10$ ですよ！1024は…。

先生：2を何回か掛け合わせてみましょう。

太郎：あ！10回で1024になりました。

先生：1000と1024という表記であればどちらの方が大きいかはすぐに判断できますが、「10を3回掛け合わせた数」と「2を10回掛け合わせた数」のどちらが大きいかと聞かれると少し困りませんか？

太郎：それは困ります。計算しないと比べられない気がします。

先生：計算しないと比べられないものももちろんありますが、少し工夫することで比べやすくする方法もあります。「8を4回掛け合わせた数」と「4を8回掛け合わせた数」の大小関係で考えてみましょう。

太郎：どのように考えるのですか？

先生：次のA, B, Cを見てください。Aは比べたい2つの数を並べて書いたものですが、Bの2つの数はどのような数でしょうか。

太郎：BはAをそれぞれ4で4回割っているということはわかります。

先生：その通り！同じ数で割っているので、大小関係は変わらないという考え方を使っていますね。次にBとCです。

太郎：これはそれぞれ2で4回割っていますね。この2つの数の大小関係であれば、簡単に比べられそうです！

A	$8 \times 8 \times 8 \times 8$	$4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$
B	$2 \times 2 \times 2 \times 2$	$1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4$
C	$1 \times 1 \times 1 \times 1$	$1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

先生：次は少し数字を大きくして、「6を6回掛け合わせた数」と「3を10回掛け合わせた数」の大小関係を考えましょう。

太郎：先ほどの問題を参考に考えてみます！

〔問題2〕 「6を6回掛け合わせた数」と「3を10回掛け合わせた数」の大小関係について、どちらが大きいのか考え方もふくめて解答らん書きなさい。

先生：では最後の問題です。袋の中に1, 2, 3, 4, 6, 8の数字が書かれたボールがたくさん入っていて、AさんとBさんの2人が10回ずつ取り出します。下の表は、2人が取り出した数字を㉠～㉩として記入したものです。

太郎：なるほど！たとえばAさんの1回目に取り出した数字とBさんの4回目に取り出した数字は同じという事ですね！表の中で灰色に塗られている部分はなんですか？

先生：1回目の場合は取り出した数字が大きい方、2回目以降はそれまでに取り出した数字を掛け合わせた数が大きい方を塗っています。たとえば1回目に注目したときは「㉠より㉡の方が大きい」、2回目までに注目したときには「㉠×㉢より㉡×㉣の方が大きい」ということとなります。4回目や7回目、10回目のようにどちらも塗られていない場合は、そこまでの数字を掛け合わせた数が等しくなったことを意味します。

太郎：数字を掛け合わせる…、先ほどまでの考え方が使えそうですね！

先生：そうですね。Aさんが取り出した10個のボールの中で1が書かれたボールが2個以上あったとき、㉠～㉩はそれぞれ1, 2, 3, 4, 6, 8のどれであるか求めてみましょう。

太郎：数の大小関係に注目していくことがポイントになりそうですね。

表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	㉥	㉦	㉧	㉨	㉩
B	㉣	㉤	㉣	㉠	㉡	㉤	㉥	㉦	㉤	㉠

〔問題3〕 先生の出した問題において、㉠～㉩に当てはまる数字を、考え方もふくめて解答らん
に書きなさい。ただしAさんが取り出した10個のボールの中で、1が書かれたボールは
2個以上あったものとします。

2 ヒガシくん、ニシさんが先生と話をしています。

ヒガシ：先週母の手伝いをしていたら、資料Ⅰの買い物のレシートを発見しました。

ニシ：どれどれ。今のレシートと比べると品名がないですね。年月日が89/04/01となっているから1989年4月1日のものだね。ずいぶん古いけれど、これが取ってあるということは、何かの記念かな？

先生：1989年4月1日か。なるほど、思い出した。はげしい議論の末、その日に始まったあれだ。

ヒガシ：先生、あれって何ですか。

先生：またいつものように疑問がわいてきたな。よいことだがそれを調べるのは君たちだろう。

2人：そのとおりです。調べよう。

資料Ⅰ 1989年4月1日の買い物のレシート

0954	1110	02305	1 現 売	
505824	07	116		2,730
505025	01	116		2,080
			税	144
89/04/01	17:23	27	合計	4,954
			預金	5,004
			釣銭	50

～数日後～

ニシ：先生、ヒガシくんのお母さんがレシートを保管していたおかげでいろいろなことがわかりました。1989年4月1日は消費税が始まった日だったのですね。

先生：そのとおり。その年は1月に昭和から平成になり、11月にはベルリンの壁が崩かべ壊くずされるというできごとが続いた年だ。私もまだ若く、歴史的なできごとの連続に目を見張っていたなあ。ほかにどんなことがわかったのかな。

ヒガシ：例えば税率です。資料Ⅰから買い物の代金は2,730円と2,080円だから計4,810円になります。税が144円となっていてそれが消費税のことだから、それをふくめた合計額がレシートにある4,954円ですよ。ここから消費税の税率は、(①)%だったことがわかります。

先生：よく調べたね。そもそも消費税とはどのような税かな。君たち2人も買い物をするとき支払し払はらっているはずだ。

ニシ：はい、それも調べました。他の代表的な税である所得税と比べてみました。仕事をしている人の収入に対してかかる税のうち、代表的なものが所得税です。所得税は私たちの親などが国に直接支払う形をとるので、直接税といいます。それに対して、消費税は買い物にふくまれているから、税を負担する人ひとと、国などに税を(②)人ひとが異なっています。このような税を間接税と言うのですよね。

〔問題1〕 会話文中の(①)・(②)にあてはまるもっとも適切な数や語をそれぞれ答えなさい。①は小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。また②は会話文中の「支払う」は使わず、下線部の「負担する」との違^{ちが}いが分かるように「～する人^{ひと}」といった形になるように答えなさい。

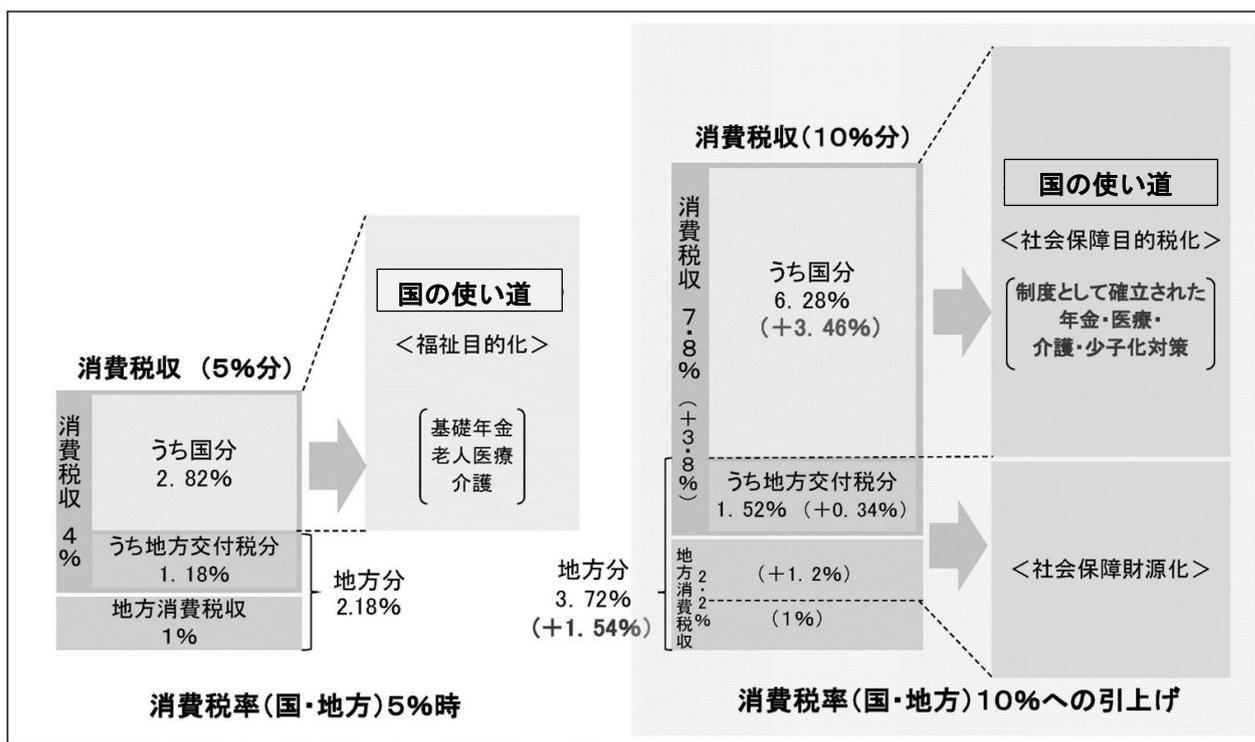
先生：さすがはニシさん。よく調べたね。消費税の税率はこの約30年の間に上がってきたんだ。

ヒガシ：その理由も調べました。資料2を見てください。これは財務省が発表している資料です。

「使^し途」とはお金の使い道のことです。これには2014年3月までの税率5%の時と2019年10月に10%に引上げられた時の消費税の配分と使い道の比較が示されています。④5%時を見ると4%が国の収入となり、そのうちの2.82%を国が福祉目的^{ふくし}に使える分としてあてられていたことがわかります。

先生：よく読み取ったね。ということは、⑤この資料2から税率10%に引上げたことで使い道がどのように変化したのかも読み取ることができるね。

資料2 消費税収の国・地方の配分と使途



(出典：財務省ウェブサイト「消費税の使途に関する資料」より ※一部表現を変えている)

〔問題2〕 会話文中の下線部④でヒガシくんが「5%時を見ると4%が国の収入となり、そのうちの2.82%を国が福祉目的として使える分としてあてられていたことがわかります。」と言っているのに対し、先生は下線部⑤で「この資料2から税率10%に引上げたことで使い道がどのように変化したのかも読み取ることができるね」と言っています。資料2か

ら税率が10%に上げられたことで、消費税の使い道はどのように変化したと読み取れますか。使い道の内容も含めて説明下さい。

ニ シ：少子高齢社会に対応するため、ということは分かりました。先生、調べているうちにさらに疑問がわいてきました。次の資料3のレシートは母にたのまれて近所のスーパーマーケットで買い物をしたときのものです。「国産大豆絹」となっているのは、豆腐^{とうふ}です。

ヒガシ：長ねぎと豆腐^{しる}ということは、みそ汁だ！

ニ シ：残念、マーボー豆腐でした！このレシートのどこに疑問点があるかわかる？

ヒガシ：何だろう？

ニ シ：税率を見て。

ヒガシ：おお。たしかに小計532円に対して、消費税は10%のはずだから、53円のはずだけれど42円と表示されていて、レシートには外8%となってる。消費税は8%？これは2019年の9月までと同じだ。

先生：それぞれの品目にはすべて「軽*」という表示があるだろう。これは「税率が10%ではなく、8%ですよ」というしるしだ。

ニ シ：それも調べました。2019年の消費税10%引き上げのときに、「軽減税率」というものが導入されました。レシートの「軽*と8%」は「軽減税率」のことです。

ヒガシ：そういえば聞いたことがあります。税率が10%のものと8%のものがあるということだったような。

資料3 2023年8月の買い物のレシート

2023年08月27日(日)18:12		
1100軽*	長ねぎ	¥138
1580軽*	国産大豆絹	
	2コ×単108	¥216
1550軽*	せんべい	¥178
小計		¥532
(外8%	税対象	¥532)
外8%		¥42
(税合計		¥42)
合計		¥574
お預り		¥1,080
お釣り		¥506

ニ シ：「軽減税率」の対象となるものを調べてみると「酒類・外食を除く飲食料品」^{こうどくけいやく}、「定期購読契約^{ていぎくはつ}が締結された週2回以上発行される新聞」とありました。ただ、なぜこれらの税率が軽減されるのかがよくわかりませんでした。

ヒガシ：消費税率を上げることが必要だから10%にしたわけで、それならすべて10%にした方がわかりやすいかも。

先生：なかなかよいところに目をつけたね。ニシさんはそのことで何か調べたかな。

ニシ：はい。国税庁や財務省のホームページをみると、「低所得者への配慮の観点から」と理由が書いてありました。でもみんな同じ税率で支払うから消費税はだれにとっても公平な税ではないのですか。

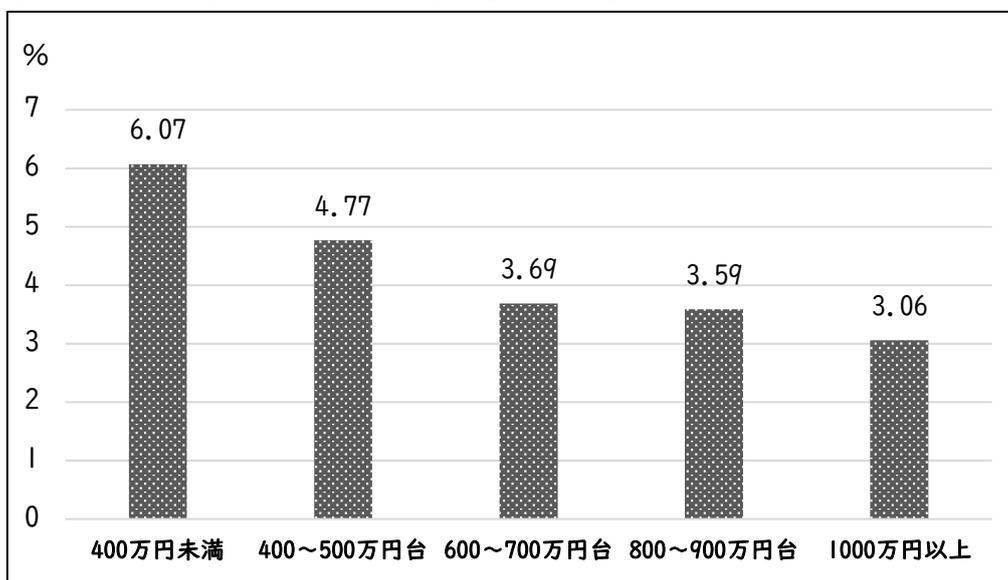
ヒガシ：8%のままでも10%でも、どの人にも同じ税率だから公平だと思うな。

先生：たしかに同じ税率であるということは、一見すると公平に見えるね。でもそうとも言えないという考えがあることは知っておこう。まず飲食料品にしぼって言うと、税率が上がった分を毎日の食費の中で節約しようと思っても、それは困難だよ。所得が高い、低いが必要な栄養が取れないといったことになってはいけない。そこで生活を最も左右する「酒類・外食を除く飲食料品」は税率を上げないことにしたんだ。

ニシ：病気や会社の倒産など、所得の高い・低いはその人の責任だけとはいえないですね。

先生：他の税の例でいうと、初めにあがった所得税は、「累進課税制度」といって所得が多くなるほど税率が高くなるしくみとなっているんだ。これによって税を支払った後の所得の差を減らしながら、同じ公共サービスを受けられるようにしている。そして次の資料4は、君たちに見せようと思って用意したものだ。2021年に調査された「年収別収入に占める消費税負担の割合」を示している。まずはよく見てほしい。

資料4 年収別 収入に占める消費税負担の割合 (2021年)



(日本生活協同組合連合会「家計・くらしの調査年次報告書 2021」から作成)

ヒガシ：先生、㊦これをみると消費税の税率が同じであることが、すべての人にとって必ずしも公平であるとは言えないという考え方があったこともわかってきました。

ニシ：先生、消費税の税率は今後も上がっていくのでしょうか。

先生：少子高齢化がさらに進むと予想されるから、その可能性はあるよね。これからの時代を担う2人には、今回考えたように、さまざまな問題について自分たちで調べ、いろいろな考え方を学んだうえで、自分の意見を持つようにしてもらいたい。

2 人：わかりました！

[問題3] 会話文中の下線部⑥でヒガシくんが「これをみると消費税の税率が同じであることが、すべての人にとって必ずしも公平であるとは言えないという考え方があることもわかってきました」と言っています。そう思った理由を**資料4**を使って説明しなさい。

3 ヒガシさんが自身の探究活動について先生と会話をしています。あとの問いに答えなさい。

先生：休み中に探究テーマについての資料を集めることはできましたか？

ヒガシ：はい。私はホッキョクグマの生態と地球環境^{ちきゅうかんきょう}の変化について調べたいと思っているので、まずはホッキョクグマの特徴^{とくちょう}について調べました。

先生：順調に進んでいそうですね。具体的にはどのようなことが分かりましたか？

ヒガシ：ホッキョクグマは別名シロクマと呼ばれているように、その白い姿が有名ですが、実はその体毛は白ではなく、透明^{とうめい}だとのことでした。しかもその下の皮ふは黒色とのことです。

先生：透明な体毛に黒い皮ふですか。そうであればホッキョクグマは黒く見えそうですが、なぜあのような白い姿に見えているのでしょうか。

ヒガシ：それは私も疑問に思ったのです。調べたところによると光の反射が関係しているとのことでした。体毛に当たった光は体毛の中で何回も反射をくり返すことで白く見えているとのことでしたが、どういうことかよく分かりません。

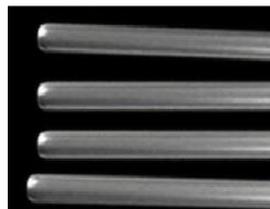
先生：なるほど。透明に見えることと、白く見えることのちがいを考えないといけません。例えば歯ブラシの毛を思い出してみてください。遠くから見ると白く見えると思いますが、一本一本をじっくり観察すると実は透明です。(図1)

ヒガシ：確かに一本一本は透明に見えます。ホッキョクグマの体毛も同じように一本一本は透明だけど、遠くから見ると白く見えるということですね。

先生：そういうことです。体毛が透明ということで光を通過させやすい一方で、角度によっては光が反射することで体毛の中で光の反射が何度もくり返されているのです。もし体毛が白かったら、光は体毛の外側で反射してしまいます。

ヒガシ：なるほど。①ホッキョクグマにとって体毛が透明であることと、皮ふが黒いことは体温の維持^{いじ}に好都合なのかもしれませんね。

図1



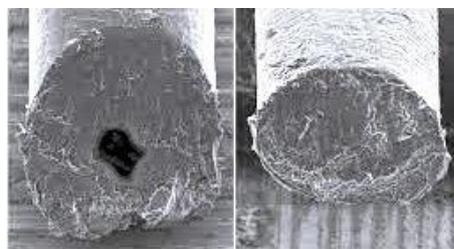
〔問題1〕 ヒガシさんが下線部①のように考えたのはなぜですか。「太陽光」ということばを用いて、「体毛」と「黒い皮ふ」に着目して答えなさい。

先生：ホッキョクグマの体毛はその色だけでなく、構造にも特徴があることを知っていますか？

ヒガシ：はい。ふつうの体毛とは異なり、その中心部分は空洞になっています。同じクマのなかまのツキノワグマと比較した写真を見たことがありますが、明らかにちがいがありました。(図2)

先生：そうですね。体毛がストローのような形状をしているのがもう一つの特徴です。そして、②この形状も実はホッキョクグマの体温の維持に役立っていると考えられています。

図2 クマなかまの体毛の断面



ホッキョクグマ ツキノワグマ

参考：総合環境企業ミヤマ株式会社 ミクロ探偵団画像

[問題2] 先生が下線部②のように考えたのはどのような理由からですか。ホッキョクグマの体毛と同じように中が空洞になっている構造を持ち、温度を保つのに役立つ身の回りのものを例に挙げ、共通の構造とそれによる保温の原理を説明しなさい。

ヒガシ：先ほどはホッキョクグマとツキノワグマの体毛の構造を比べましたが、他にもクマのなかまでどのようなちがいがあるのかをまとめてみました。(表1)

表1

			
名前	マレーグマ	ヒグマ	ホッキョクグマ
生息域	東南アジア	北海道(日本)	北極圏
体長(m)	1	2	2.5
体重(kg)	25	200	390

先生：なるほど。同じクマのなかまでも体格に大きなちがいがありますね。他に何か分かったことはありましたか？

ヒガシ：クマの生息域と体格に関係性がありそうでした。特に寒い地域にいくほど体格の大きなクマのなかまが生息する傾向にあるようです。

先生：それは面白いところに気が付きましたね。確かに東南アジアから北極圏まで北にいくほど大きい種類のクマが生息する傾向がありそうです。

ヒガシ：大きな体を持つことで、寒い地域に生息するのに有利なことがあるのでしょうか？

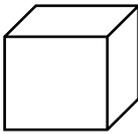
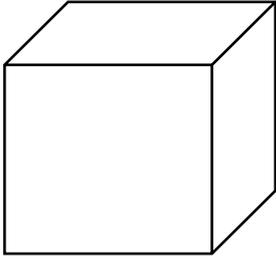
先生：そうですね。それでは体の大きさと表面積の関係について考えてみたいと思います。ここ

に大きさの異なる3つの立方体を用意しました。それぞれの大きさの特徴についてまとめています。(表2)ここで注目したいのは体積と表面積の関係です。1辺の長さが長くなるほど体積と表面積が大きくなりますが、その増加率にはちがいがありません。

ヒガシ：表面積の方が大きくなっているように思います。

先生：本当にそうでしょうか？では、それぞれの立方体の体積当たりの表面積を求めて、比べていきましょう。表2の㉠～㉡の値を計算して求め、それぞれの立方体の体積当たりの表面積を比較しましょう。

表2

			
1辺の長さ (m)	1	①	4
体積 (m ³)	㉠	8	64
表面積 (m ²)	6	24	96
体積当たりの表面積 (m ² /m ³)	6	3	㉡

〔問題3〕 表2の㉠～㉡にあてはまる数字を答えなさい。また1辺の長さが2倍になると体積当たりの表面積はどのように変化するのか、表2に当てはまる値を用いて具体的に説明しなさい。

ヒガシ：立方体の体積当たりの表面積の関係はクマの仲間同士ではどのような関係になってくるのでしょうか？

先生：クマの体積や表面積を正確に求めることは難しいですが、1辺の長さが体長、体重が体積に比例すると考えるとある程度予想することができそうですね。

〔問題4〕 生息域が北になる程、体格が大きくなることと体積当たりの表面積にはどのような関係があると予想できますか。「体温の維持」という観点で説明しなさい。