

1 次の会話文を読み、問いに答えなさい。

リカ子：お母さん、このアヲハタの55ジャムって、なんで名前に55が入っているの？

母：アヲハタという会社は、たしか瀬戸内のミカンの缶詰作りから始まって、現在はジャムを作っている会社よね。たぶん、55というのはジャムの糖度のことよ。

リカ子：糖度？

母：そう、糖度とはジャム全体の重さに対して、糖分がどのくらい含まれているかの割合よ。例えば、ジャム100gに55gの糖分が含まれていれば、糖度55%ということになるわね。昔、ジャムはフルーツの保存を目的としていたから、糖度が65%以上ととても高かったの。でも、アヲハタは冷蔵庫などの保存技術が発達してきたので、世界に先がけて、フルーツ本来のおいしさを大切にしようと、低糖度の55%のジャムに挑戦して商品開発したのよ。その糖度55%をジャムの名前にしたというわけ。今ではさらに糖度をおさえた40%程度のものも販売しているのよ。そして、2020年は55ジャム発売ちょうど50周年だったのよ。

リカ子：さすがお母さん、物知り！ ジャムって、昔はフルーツの保存が目的だったんだね。ところで、フルーツ本来のおいしさって何？

母：糖度が高いと、ただ甘いだけでフルーツそのものの味がわからないでしょ。それに、ジャムはじっくり煮詰めて、水分をとばして作るものだから、温めているときに、フルーツの色が変わってしまったり、香りがとんでいったりしてしまうの。それらを防ぐために、アヲハタさんは様々な工夫をしているのよ。

リカ子：様々な工夫って、具体的にどんなことをしているの？

母：真空釜を使っているって聞いたことがあるわ。それと、加熱しているときに逃げてしまう香りを集めて、ジャムに戻したりもしてるみたいよ。

リカ子：真空釜かあ。標高の（ A ）場所のような環境にして、（ B ）温度で水をふっとうさせるのね。確かにそれならフルーツの変色とかが防げそう！ さあ、私もアヲハタさんに負けないイチゴジャムを作るぞ！

母：リカ子、とりあえず今はそのイチゴに砂糖をかけるだけでおしまいよ。

リカ子：え、なんで？ なんで？

母：こうしておくと、イチゴから水分が出てくるので、煮詰める時間が短縮できるからよ。

リカ子：なるほど。ひと工夫ってやつね。おいしいジャムのためにも、ここはがまん、がまん。

...

リカ子：なんとかジャムはできたけど、ビンやキャップも煮沸して、水気を切るために乾燥させたり、手早くジャムを詰めたり、ほんと完成するまで大変！ やっぱり買ったほうが楽でいい！

母：そもそも、あなたが調子に乗って食べれもしない量のイチゴを摘むから、こうなったんでしょ！

リカ子：た、たしかに…。今、作ったジャムも初めてキャップを開けると、アヲハタさんのジャムみたいに『ぽこっ』と音がするの？ なんか安心な感じがするから、あの音、好きなんだよね。

母：うちのキャップもへこむ加工がされてるから、きっと音がするはずよ。

問1 糖度が高いと、フルーツが腐らないで保存できるようになる理由を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 微生物が大量の糖分を養分とするので、フルーツそのものが傷まないから。
- イ 微生物に大量の糖分が入り込み、微生物が破裂してしまうから。
- ウ 大量の糖分によって、微生物が閉じ込められ、移動できなくなるから。
- エ 大量の糖分に水分がうばわれるので、微生物が増えることができないから。

問2 文中の（ A ）、（ B ）にあてはまる語句の正しい組み合わせを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	A	B
ア	高い	高い
イ	高い	低い
ウ	低い	高い
エ	低い	低い

問3 リカ子さんは、糖度55%のジャムを作ろうとしています。材料のイチゴ500gに対して砂糖を250g用意しました。煮詰めることで何gの水を蒸発させればよいですか、整数で答えなさい。必要があれば小数第1位を四捨五入すること。ただし、イチゴははじめの重さの10%の糖分を生じるものとします。

問4 リカ子さんが作ったジャムのキャップを初めて開けるときに、『ぽこっ』と音がする理由を説明した文章の（ア）～（エ）にあてはまる言葉を答えなさい。ただし、リカ子さんが行った作業は次の通りです。

【作業】

- ① 煮沸^{しじふつ}した後、よく乾燥^{かんそう}させたビンを用意する。ビンの口より5～10mm下の位置まで強火で加熱した熱い状態のジャムを入れる。
- ② すぐにキャップを閉めて、少しゆらして1分ほど待つ。
- ③ いったんキャップをゆるめて、素早く閉めなおす。
- ④ ビンに詰めたジャムを、約90℃のお湯に10分ほどつける。
- ⑤ 約50℃のお湯に5分ほどつけ、ある程度さます。
- ⑥ 水で1時間ほど冷却^{れいきやう}する。

②の作業で、ジャムとキャップとの間の（ア）がふくらもうとする。また、ジャムからは多量の（イ）が発生する。③の作業で、（ア）や（イ）が追い出される。その後、冷却するとジャムとキャップの間に存在していた（イ）が（ウ）に変化する。よって、この空間が（エ）に近い状態になるため、キャップがへこむ。そして、初めて開けるときにキャップがもとに戻り^{もと}『ぽこっ』と音がする。

このページは白紙です。

2 父と娘の会話文を読み、問いに答えなさい。

父：昨年も豪雨による被害が起きてしまったね。

娘：夏休みにテレビを見ていたら、関東大震災がそろそろ起きそうで、発生した時にどう避難するかと防災グッズの準備が来ていますかってニュースで言っていたよ。

父：そうだね。日本は様々な災害が毎年発生しているね。日本にはどんな災害が想定されているか調べてみようか。

娘：ついでにどのような対策が取られているかも調べちゃおう。

...

娘：インターネットでいろいろ探していたら、首相官邸ホームページに「防災の手引き ～いろんな災害を知って備えよう～」というのがあったよ。

父：なにに。項目としては、地震・火山・津波・大雨・台風・竜巻・雪害・土砂災害かあ。

娘：8つも項目があるんだね。各災害ではそれぞれどんなことが起こるの？

父：それぞれどのような災害が起こるか、表1に一部分をまとめてみたよ。

表1 主な災害と主な被害

項目	主な災害	主な被害など
地震	建物の倒壊	古いビルが崩れたり、ビルからの落下物が発生する。アンテナの破損により携帯電話がつながりにくくなる。
	火災の発生	道路が寸断されると、消防車が入れなくなり、消火できなくなる。
	土砂崩れ	道路が寸断され通れなくなる。線路の寸断や安全確認で電車が動かなくなる。
	液状化現象	電気・ガス・水道が使えなくなる。
	長周期地震動	遠くで巨大地震が発生した場合、ゆったりとした揺れが遠くまで伝わり高いビルのみ揺れる。
火山	大きな噴石	火口付近では退避壕がなければ逃げきるのは難しい。
	火砕流	火口付近ではなくても火山付近にいた場合、時速100kmで迫るので逃げ切るのは難しい。
	融雪型火山泥流	下流域の洪水。
	溶岩流	家屋の火災。
	火山灰	火山灰による肺や目や皮膚の炎症。
		降灰による視界の悪化で交通障害。
	空振	噴火の衝撃波で窓ガラスが割れる。
大雨・台風	集中豪雨	河川の急激な増水、堤防の決壊。
		道路や住宅の浸水。
		都市部では排水できなくなった水により、道路のアンダーパスや地下空間の水没。
		山間部では土石流・がけ崩れ・地すべりの発生。
	台風	暴風による家屋やライフラインに被害。
		集中豪雨と同じ雨による被害。
		海岸部では、暴風による高波や台風の接近による高潮の被害。

娘：うわあ、たくさんあるね。各災害で様々なことが起こるね。発生した時にはこんなに災害が起こってしまうけど何か対策はしていないの？

父：対策の前に、まずは、それぞれの災害が発生する前にどのような警報を出しているか表2にまとめてみたよ。

娘：災害ごとに様々な警報があるね。地震では、緊急地震速報というのを書いてあるけど、これはどんなものなの？

父：これはね、地震が起こった時、震源に近い観測所が、最初に来る地震波であるP波を観測して、大きな揺れであるS波が伝わってくる前に、各地に警報を出すものなんだよ。ただし、揺れの大きな震源付近に警報は間に合わないんだ。

表2 各種災害警報

現象	対策
地震	緊急地震速報
火山	噴火警戒レベル
津波	津波警報
大雨・台風	大雨警報・洪水警報
雪害	大雪注意報・雪崩注意報
土砂災害	土砂災害警戒情報
竜巻	竜巻注意情報

娘：そうなんだ。地震は起こってからでないと警報は出せないの？

父：現在のところ、地震を正確に予知をすることは難しいんだ。なので、地震はいつ起こっても良いように備えておく必要があるんだ。そのために役に立つのが、他の災害でも作られているけど、ハザードマップなんだ。これは、各自治体が作成し、自分の住んでいるところが揺れやすい土地なのか、災害が起こった時にどこに避難すればよいかを書いてあるんだよ。

表3 噴火警戒レベル

レベル	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
種別	予報	警報		特別警報	
名称	噴火予報	噴火警報 (火口周辺)		噴火警報 (居住地域)	
対策など	活火山であることに留意	火口周辺規制	入山規制	避難準備	避難

娘：そんな便利なマップがあるんだね。火山では「噴火警戒レベル」と書かれているけど、どのような警報が出るの？

父：表3のように5段階にレベル分けされているんだよ。実際の対応は、火山ごとにハザードマップで示されているんだ。

娘：火山の近くに住んでいる人は、火山の災害も考えなくてはいけないんだね。また、噴火した季節によっても災害が変わるんだね。表1の火山の災害に融雪型火山泥流って書いてあるけど、どんなことが起こるの？

父：冬に火山が噴火すると、溶岩や噴出した熱い火山灰などで、雪が一気にとけ、火山灰や岩石などを巻き込んで流れ下ってくる洪水が発生するんだよ。

娘：富士山が冬に噴火したら、麓は大変な災害になってしまうね。

問1 下線部①について、(1)・(2)に答えなさい。

(1) ある地震が発生したとき、震源から12km離れた地点に設置してある地震計で、最初にP波が観測されてから1秒後に緊急地震速報が発表されました。震源から63km離れた地点では、この速報発表から何秒後にS波による大きな揺れが始まるか答えなさい。ただし、この地震によるP波とS波の速さをそれぞれ秒速6kmと秒速3kmとします。また、緊急地震速報はすべての地域にすぐに伝わるものとし、伝わるまでの時間は考えないものとします。

(2) (1)の地震で、63km離れた地点で緊急地震速報が伝わった後、大きな揺れに備えていましたが、あまり揺れませんでした。なぜそのようなことが起こるのか簡潔に答えなさい。

問2 下線部②について、図1を見て、問(1)・(2)に答えなさい。ただし、標高差は考えないこととします。

(1) 富士山からの融雪型火山泥流が、22km離れた御殿場市に24分で到達したとすると、融雪型火山泥流の流速は時速何kmになるか答えなさい。

(2) 火砕流が発生した際、富士山から火砕流到達範囲まで約何分で到達しますか、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、火砕流は全方位に一定の速度で流れていくものとします。

ア 3分 イ 6分 ウ 9分 エ 12分



図1 富士山周辺の火山災害

娘：なるほどね。最後に、集中豪雨や台風による被害では、どのような対策が行われているの？

父：大雨が降ると、土砂災害、浸水害、洪水などの災害発生の危険度が高まるので、その危険度を地図上で5段階に色分けして表示する「大雨警報・洪水警報の危険度分布」というものが、常時10分ごとに更新されるようになっているんだよ。

娘：へー、10分ごとって刻々と変わる状況に対応しているね。どんなふうに色分けされているの？

父：低い危険度から、白→黄色→赤→薄い紫→濃い紫で表されるんだけど、最大危険度の「濃い紫」が出現した場合は、過去の重大な災害時に匹敵する極めて危険な状況となっていて、すでに重大な災害が発生している可能性が高いんだ。だから、地図に濃い紫が出る前に避難しないといけな

いね。

娘：なるほど。情報化社会になったから、自分のいる地域の状況を自分で判断して、警報が出る前に避難することが出来るようになってきたんだね。

父：そうだね。最近、線状降水帯など、災害を引き起こす極端な雨の降り方も観測できるようになってきたし、私たちも情報を待つだけの受け身ではなく、積極的に情報を取り入れ、避難行動がとれるようになってきているね。

娘：台風の場合は、雨だけでなく、表1には高潮や風による被害と書いてあるけど、高潮ってどんな現象なの？ 高波とは何が違うの？

父：高波は、風によって波が海岸線に打ち付けられて普段より高くなる現象だよ。高潮の原理は、台風自体が低気圧なので、③海面を押さえつける力が小さくなり、また海面自身を吸い上げる事によって海面が普段より高くなってしまう現象なんだ。

娘：もしかして、台風が通過する間中ずっと海面が上がり続けるって言うこと？

父：そうだね。ちなみに、その時に満潮の時間が重なったりすると、さらに海面が高くなるんだよ。

娘：踏んだり蹴ったりだね。台風なんて発生しなければいいのに。

父：私たち被害を受ける人間にとっては、困ったものだけど、地球規模で見ただけは実は台風は役に立っているんだよ。

娘：どんなことで役に立っているの？

父：台風は暖かい空気の塊なんだけど、この塊が、暖かい赤道域から、日本を通過し、北へ移動してくれることで、南北の気温の差を小さくしてくれているんだよ。

娘：なんか壮大なスケールの話になっているけど、そういう役割があるんだね。

問3 下線部③について、標高0mの地面や海面1m²を押す空気の平均の重さを1気圧と表わします。1気圧は1013hPa（ヘクトパスカル）と表されますが、これは、1m²の上に10130kgの重さの空気がある状態に相当します。日本南岸で発生したある台風の中心気圧は最初992hPaであったが、24時間後には950hPaに低下して関東に上陸をしました。普段は1気圧であったとすると、台風が上陸した時に海岸線の1m²の上にある空気の重さはおよそ何kg軽くなったことになるか答えなさい。

問4 台風のエネルギー源は、海面から蒸発した水蒸気が水になるときに発生する凝結熱です。ある台風が、半径500kmの円形の範囲に100mmの降雨をもたらしました。この雨のすべての水が水蒸気の凝結で生じたものとする、この時発生した凝結熱の総量は、マグニチュード7の地震何回分のエネルギーになるか答えなさい。ただし、水1gの凝結熱は2000J（ジュール）、水1cm³あたりの重さは1gとします。また、マグニチュード7の地震のエネルギーは200000000000000J（2に0が15個つく）とし、円周率は3.14とします。

父：様々な災害を見てきたけど、次に私たち一般住民はいつ、どこに、どの様なタイミングで避難すればいいかをまとめた「警戒レベル」というものが決められているので、見ていこう。

娘：警戒レベル？ 今までの警報とは何が違うの？

父：それまで住民には「避難勧告や避難指示（緊急）」など様々な避難情報が発信されていたけど、住民に正しく理解されていたかなど様々な課題があったので、2019年3月に「避難勧告等に関するガイドライン」が改訂されたんだ。災害発生の危険度と、とるべき避難行動を、住民が直感的に理解するための情報として警戒レベルという色分けした5段階の警報を伝えるようになったんだ。

娘：どんなふうに分類されているの？

父：表4のように、白から黒へと色分けされて、ハザードマップとも関連付けて、自分自身の地域の状況を普段から把握することで、災害時に自主的に速やかな避難行動がとれるように作成してあるんだ。今までは、各自治体が警報を発する時に空振りだった時を考えるとすることもあったけど、これからは、住民自らが判断することで、地域のみんなで声を掛けあって、空振りを恐れずに警戒レベル5になる前に、レベル3・4の段階で安全・確実に避難できるように考えられたものなんだ。

表4 警戒レベル

危険度	色	警戒レベル	状況	防災気象情報	とるべき行動
 低	白	警戒レベル1	災害への心構えを高める	早期注意情報	最新の気象情報等に留意するなど、災害への心構えを高める。
	黄	警戒レベル2	ハザードマップなどで避難行動を確認	氾濫注意情報	ハザードマップなどにより、災害が想定されている区域や避難先、避難経路を確認する。
				大雨注意報	
				洪水注意報	
				高潮注意報	
	赤	警戒レベル3	危険な場所から高齢者や要介護者等は避難	危険度分布（黄）	災害が想定されている区域等では自治体からの避難準備・高齢者等避難開始の発令に留意しつつ、危険度分布や河川の水位情報などを用いて高齢者等の方は自ら避難の判断をする。
				大雨警報（土砂災害）	
				洪水警報	
				高潮注意報	
 高	紫	警戒レベル4	危険な場所から全員避難	氾濫警戒情報	災害が想定されている区域等では自治体からの避難勧告が発令されていなくても危険度分布や河川の水位情報などを用いて自ら避難の判断をする。
				危険度分布（赤）	
				土砂災害警戒情報	
				高潮特別警報	
	黒	警戒レベル5	命を守るための最善の行動をとる	高潮警報	何らかの災害がすでに発生している可能性が極めて高い状況なので、命を守る最善の行動をとる。
				氾濫危険情報	
				危険度分布（紫）	
				大雨特別警報	
				氾濫発生情報	

娘：なるほどね。情報を速やかに常時出し続けることで、専門家が判断する前に自分自身で避難をしていこうという積極的避難の時代になってきたんだね。

父：そうだね。情報が簡単に手に入らない時代では難しかったけど、専門的な情報がすぐ手に入る時代になったから、自分の身は自分で守る事が出来るようになってきたんだね。

娘：災害が発生する前に私たちの地域のハザードマップをよく見ておくね。

問5 ある地域に5軒の家庭があります。それぞれ家族構成を下にまとめました。ただし、以下の人達に、要介護者の人はいないものとします。

ア：39才（父） 37才（母） 8才（娘） 5才（息子）

イ：70才（祖父） 68才（祖母） 32才（父） 30才（母） 1才（娘）

ウ：82才（夫） 80才（妻）

エ：25才（男）

オ：29才（夫） 30才（妻）

(1) この地域に洪水警報が出た場合、避難を開始すべき家庭はア～オのどれですか。当てはまるものを全て選び、記号で答えなさい。

(2) ア～オの家庭が、1つのアパートに住んでいたとします。警戒レベル3が発令され、全ての人が在宅をしていた場合、エの人が取るべき行動として正しいことを簡潔に答えなさい。ただし、ア～オの家庭全て、お互いの家族構成は知っているものとします。

※には記入しないこと。

1

問 1	
問 2	
問 3	g
問 4	(ア)
	(イ)
	(ウ)
	(エ)

※

2

問 1	(1)	秒後	
	(2)		
問 2	(1)	時速	km
	(2)		
問 3		kg	
問 4		回分	
問 5	(1)		
	(2)		

※

受験番号							氏 名	
							番	

※	得点合計
	点