

武蔵野東中学校

入学試験 模擬問題

都立型総合

Ⅱ 思考力

1 ある町内会で、秋祭りのお楽しみとしてくじ引き大会を行うことにしました。くじは「○」と「×」の2種類とし、初めに全員が引いたあと、「○」を引いた人だけが次の回に進み、同じようにして「○」だけを引き続けた人が1人になるまで続けていきます。くじは毎回、くじを引く人数の半分が「○」になるように調整し、くじを引く人数が奇数のときには「×」を1枚多く入れます。

たとえば10人がくじを引く場合には、「○」と「×」は5枚ずつになります。「○」を引いた5人が次の回に進み、「○」2枚と「×」3枚の中からくじを引きます。さらに次の回には2人が進んでくじを引き、「○」と「×」が1枚ずつの中から「○」を引いた人が1等賞ということになります。

このとき、次の問いに答えなさい。

問1 もし、24人がくじ引きに参加すると、1等賞が決定するまでに何回のくじ引きが必要でしょうか。くじを引く人数の変化がわかるように、考え方も含めて書きなさい。

問2 実際にくじ引きを行ったところ、くじ引きの回数は全部で7回になりました。この回数からくじ引きに参加した人数を求めようと、町内会小学部リーダーのAさんとBさんは話し合いました。次の会話を読んで、あとの(1)、(2)の問いに答えなさい。

Aさん：まずは私たちのクラスの人数の36人でくじ引きを行った場合を考えてみましょう。もし36人が参加すれば5回のくじ引きが行われるから、もう1回多く、6回のくじ引きが行われる場合は36人の2倍である72人が、6回の最少人数と考えられるのかな。

Bさん：ちょっと待って。36人でのくじ引きをしていくうちには、奇数の人数でくじを引く場合もあるから、最少人数は、単純に2倍した72人ではなく、より少ない人数が考えられないかな。

Aさん：ああ、そうだね。36人のくじ引きの場合、回目のくじを引く人が人だから、「×」を引く人が1人多くなるね。

Bさん：ということは、回目のくじを引く人が、人より1人少なくなれば、同じ5回のくじ引きをすとしても、最少人数は36人よりも少ない人数ということもあるよね。

Aさん：じゃあ、もし回目のくじ引きが人より1人少ない人で行われるとすれば、その前の回目のくじ引きは人または人で行われていると考えられるね。

Bさん：6回のくじ引きが行われることについても同じように考えていけば、最初のくじ引きには少なくとも人いないと、6回行うことができないということがわかるね。

Aさん：なるほど。ということは同じように考えて、くじ引きを7回行うための最少の人数は人になるから、6回のくじ引きで終われる人数は最少で人、最大で人ということになるね。

Bさん：そうだね。だから今回のくじ引き大会は7回で終わったのだから、最少で人、最大で人の人が参加していたことになるね。

(1) ～の空らんに入力して、文章を完成させなさい。

(2) AさんとBさんは、来年はもっとくじ引きの回数を増やして楽しんでもらいたいと思い、人数が奇数のときには「○」の数を1枚多くしたらどうなるのかを考えました。もし、今年と同じ人数が参加するとしたら、くじ引きの回数はどのようになるのでしょうか。適当な例えを使い、具体的な数字や言葉などを用いて、説明しなさい。

2 次の先生と4人の生徒（東くん、西くん、北くん、南くん）の会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。

東くん・西くん・南くん・北くん：先生おはようございます。

先生：おはよう、みなさん。今日もいいあいさつですね。

東くん：先生、コウノトリの絵がマークになっているお米が売られていました。

先生：兵庫県豊岡市のものですね。

東くん：お米とコウノトリ…どのような関係があるのでしょうか？

先生：たしかにすぐには結び付きませんね。

西くん：私の父の実家は水田が広がる一帯にあります。毎年夏休みに帰省していますが、見かける鳥といえばスズメやトビ、シラサギなどで、コウノトリは見かけません。

先生：疑問に思ったことは自分たちで調べてみるとよいですね。では、一緒に調べてみましょう。

※次の文章は豊岡市のホームページから引用したもの

コウノトリ育むお米の紹介

農業や化学肥料に頼ることなく、冬期や早期に湛水(たんすい/田んぼに水を張ること)し、深水管理(ふかみずかんり/田んぼの水深を深くすること)で栽培されるお米です。

この「コウノトリ育む農法」の田んぼには、様々な生きものと安全で安心な美味しいお米が育まれます。コウノトリの野生復帰を支える「命のつまったお米」でもあるのです。

コウノトリ育むお米の4つのポイント

ポイント 1 「コウノトリ」 このお米はコウノトリの野生復帰を支え、地域の豊かな自然・風土を支えています。

かつて日本の至るところで見られる鳥であった「コウノトリ」。近代化が進み、乱獲(らんかく)の対象となると一気に減少し、明治中期には豊岡でしか見られなくなっていました。豊岡の肥沃(ひよく)な田んぼには、たくさんの生きものがいて、大食漢(たいしょくかん)のコウノトリにとっては絶好の台所だったのでしょ。

減り続けるコウノトリを守ろうと組織的な保護活動が進みましたが、昭和46年、市内で生息していた最後の一羽が保護され、コウノトリは日本の空から姿を消しました。

ポイント 2 「いのち」 このお米は生きものを増やすという、明確な意思のもとで作られています。

「田んぼが自然界の法則にしたがって動いている」。「コウノトリ育む農法」に取り組むある農家は、自分の田んぼを見つめてそう言いました。

このお米作りの最大の特徴である水管理。水は生きものを育むうえでとても大切な要素です。徹底した水管理がなされた田んぼには、多くの生きものが宿り、その活発な活動により肥沃な農地が形成されていきます。

たくさんの生きものによる「命の循環」がにぎやかに行われる田んぼには、コウノトリをはじめ、様々な鳥たちが餌(えさ)を求めて降り立ってきます。

ポイント 3 「貢献」 このお米を食べること。それが環境への貢献活動になります。

「生物多様性の保全」。そう聞くと、とても大それたことのように聞こえますが、決してそうではありません。

環境に配慮した商品を購入することで、間接的に貢献活動に参加できるのです。

生産者が丹精込めて作った「コウノトリ育むお米」を購入することで、その取組の輪は広がり、平成15年わずか0.7ヘクタールで始まったコウノトリ育む農法は、平成23年には230ヘクタールを超え、野生化で暮らす40数羽のコウノトリを支えています。

ポイント 4 「からだ」日本人の主食「お米」。バランスのとれた食生活で健康で美しく

最近、日本人が食べるお米の量は、ピーク時の半分程度にまで減っています。

世界中から輸入した美味しい「おかず」でお腹がいっぱいになる分「ごはん」を食べる量が少なくなっているということもあるようです。

国内で自給できるお米＝「ごはん」で健康のバランスを見直してみてもいいでしょうか。

先生：この文章を読んで、みなさんはどんなことが気になりましたか？

東くん：僕は、最初の『農薬や化学肥料に頼ることなく』ということが気になりました。

先生：むかしから日本では農業でいろいろな肥料を使ってきましたが、近年は農薬や化学肥料を使うことが多くなっています。

東くん：なぜ豊岡市では農薬や化学肥料を使わないようにしたのか、それから日本でむかしから使われていた肥料についても調べてみたいと思います。

西くん：僕はコウノトリやトビなどの野鳥について調べてみます。

南くん：先生、『冬期や早期に湛水（たんすい）田んぼに水を張ること』とありますが、なぜそうするのですか。

先生：では南くんはそのことを調べてみてはどうでしょうか？

北くん：僕は『世界中から輸入した美味しい「おかず」』とか『国内で自給できるお米』という部分について調べます。

先生：それでは、4人とも明日までにそれぞれ興味を持ったことについて調べてきてください。

※翌日、先生のもとに4人の生徒が集まりました。

先生：では、それぞれで調べてきたことを発表してみてください。

東くん：先生がおっしゃっていた「むかしから日本では農業でいろいろな肥料を使ってきました。」ということについて調べました。今日は次の3つの資料を持ってきました。

資料A

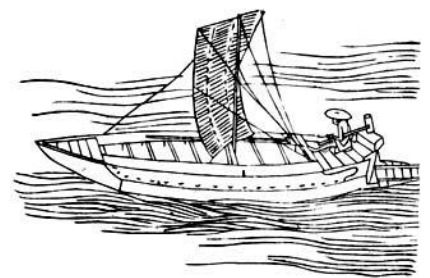
東京の死亡率^{しぼうりつ}が、ボストンのそれよりすくないということを知って^{おどろ}いた私は、この国の衛生状態について、多少の研究をした。それによると^{せきり}赤痢および^{しょうに}小児コレラは全くなく、マラリアによる^{ねつびょう}熱病はその例をみるが多くない。リュウマチ性の疾患は外国人がこの国に数年間いるとおこる。しかし我が国で悪い^{はいすい}排水や不完全な便所その他に^{きいん}起因するとされている病気の種類は、日本にはないか、あっても非常にまれであるらしい。

E・Sモース『日本その日その日』より

資料B



資料C



先生：E・Sモースは、明治時代のはじめに^{おおもりかいづか}大森貝塚を発見したアメリカ人ですね。

東くん：はい。資料Aは彼が日本で体験したことを記録した『日本その日その日』という書物の、東京に関する部分です。この資料Aに書いてあることは、資料B・Cの絵に関連性があることに気づきました。資料B・Cは明治以前の様子ですが、彼が日本にいた時代も続いていたと考えられます。

先生：なるほど、資料Aには、当時ア東京の衛生状態がよかったということが書かれていますね。

東くん：これに続いて、農薬や化学肥料について調べてみたのですが、環境に対して大きな問題があることがわかってきました。

先生：どのような問題があるのでしょうか？

東くん：資料D～Fを見てください。農薬や化学肥料は品質の高い作物を大量につくるには必要不可欠なのですが、生態系に大きな影響を与えるようです。これらの資料を読めば読むほど深刻な問題であることがわかります。

資料D

20世紀中ごろに登場した農薬や化学肥料は、人間が永きにわたって携^{たずさ}わってきた農業のあり方を劇的に変えました。農薬は農作物を病虫害から守り、また化学肥料は収穫量を飛躍的に増大させました。その結果として安定して高い収穫を上げることが可能になった農業は「自然との^{いよな}営み」から「産業活動としての営み」に姿を変えていくことになりました。

資料E

農薬は病虫害や雑草を取り除くだけでなく、あらゆる動植物に影響を与えます。もし意図しない動植物が農薬のために大量死したりすると、農薬使用域一帯の生態系が大きく変わってしまいます。たとえばアメリカでは、農薬によって鳥類が大量死し、その結果、イナゴなどの^{こんちゆう}昆虫が大発生した事例などが報告されています。土地の中の昆虫や^{びせいぶつ}微生物が農薬のために死に絶えてしまい、土が固くなってしまったケースなども報告されています。

資料F

化学肥料が過剰に投入されると、^{ざんよぶん}残余分が雨水とともに河川や地下水などに流れ込むことになります。海や湖で報告される「^{あかしお}赤潮」の中には、流れ込んだ化学肥料が原因となると考えられる事例も報告されています。「赤潮」は海中の微生物の一部が大量に発生する現象で、その影響で水中の酸素が少なくなってしまう。

先生：良い資料を見つけましたね。農薬や化学肥料が環境に与える影響についてよくわかります。更に研究を深めてみてください。

東くん：今回、調査したことでもっと深く知りたいと思ったので更に追究していこうと思います。西くんはどんなことについて調べたの？

西くん：ぼくは鳥について調べてみました。鳥が空を飛ぶためには、体を軽くすることが必要です。そのために鳥は、イ体の中に^{さまさま}様々な工夫をこらしていることがわかりました。特に水に関して、鳥は体内に入れた少量の水を有効に使っており、また、ぼうこうがなく、尿をためることがないそうです。

先生：詳しく調べてきましたね。続けてください。

西くん：食物として取り入れたタンパク質が体内で分解されると、(①)を生じます。(①)は体に有害な物質なので、体の外に出さなければなりません。魚は、たくさんの水を利用して(①)を水に溶かして体の外に出します。ヒトの場合、肺から(①)を出そうとしても、(①)は水にとけやすい気体なので、うまく外に出すことはできません。そもそも(①)には刺激臭^{しげき}があり、はく息に(①)がふくまれていたら会話をすることも容易^{ようい}ではありません。ヒトの場合、(②)のはたらきによって二酸化炭素と水を使って(①)を中和して尿素^{にようそ}に作りかえます。尿素は水に溶けやすく、血液の液体成分である血しょうにとかして運ばれます。そして腰の背側に左右1対ある(③)で尿素をこしだします。そのときにウ尿素は少しだけ血液中にもどされて再吸収されます。

鳥の場合は水分の排出をおさえるため、(①)を水にとけない尿酸^{にようさん}という物質に変えて、便と一緒に排出^{はいしゅつ}するのです。

先生：西くん、とてもいい研究ができたようですね。では、南くんはどんなことがわかりましたか。

南くん：先生、僕は「冬に田んぼに水を張る」ということについて調べました。そうすると水中でワラが分解されて、微生物が増えやすい環境が生まれ、コウノトリのエサが豊富になるというつながりがあることがわかりました。田んぼは自然界のつながりの中にあるのですね。

先生：田んぼは自然界とつながり、それが私たちの環境にも好影響をあたえていることがわかったようですね。さらに近年では、古くから日本の環境になじんできた田んぼの、治水効果も見直されているんですよ。

南くん：どういう事ですか？

先生：「田んぼは小さな治水(④)」という言葉聞いたことがあるかな？日本の川は、山間部から海までの距離が短いので、流れが急になります。ひとたび大雨が降ると、川は一度に大量の水を運ぶことになるので、周辺に水害をもたらす危険性があります。次のページの気温・降水量のグラフを見てください。これは、太平洋側、日本海側のどちらのグラフか、誰かわかりますか？

東くん：日本海側です。

先生：正解です。つまり日本海側の地域にエ春以降に水害をもたらすおそれがあることがわかります。そこで、田んぼが役割をはたすのです。次のページの写真は、「コウノトリ育む農法」の豊岡市のものです。

西くん：手前に鳥がいます！

先生：これがコウノトリです。どんな地形の場所でしょう。

南くん：山あいというか、山のふもとというか...

先生：そうです。奥に見える山に降った大雨はどうなるでしょう？

南くん：田んぼに流れ込み... そうか、田んぼには高さ約30cmほどの畦^{あぜ}がある。

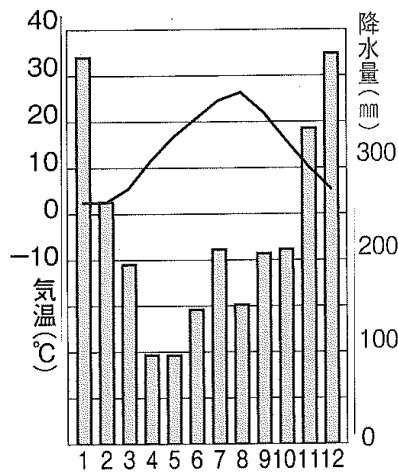
先生：いいところに気づきましたね。流れ込み^{たくわ}貯えられた水は、一部がゆっくり地下に浸透し、その残りは、排水路などをおって川に流れ出ます。つまり...

南くん：つまり、「田んぼは小さな治水(④)」としての役割も果たしてきたのですね。

先生：そのとおりです！ある計算によると、年間3兆5000億円分の治水効果があるのだそうです。

南くん：そう考えると、田んぼはこの地域にとってとても重要な役割をはたしているんですね。

グラフ「日本国勢図絵 2014」



写真「コウノトリ育む農法」



先生：最後に北くんはどんな資料を見つけてきましたか。

北くん：先生、**資料G**を見てください。これは1960年から2010年までの日本の食料自給率（カロリーベース）を表したものです。

西くん：日本の自給率がどんどん下がっていることがわかるね。

北くん：1960年から50年間で40%も減少してしまっていることがわかりました。

先生：私もこの**※食料自給率**に関する資料をいくつか用意してきました。この**資料H**、**資料I**、**資料J**を見てください。

北くん：**資料H**を見ると、日本の食生活の変化のようすがよくわかりますね。

南くん：**資料I**からは、和食と洋食で食料品に大きな違いがあることがわかります。

西くん：**資料J**を見ると、どのような食料品の輸入量が増えたかが読み取れます。

先生：そうです。これらの資料を参考にすると、才日本の食料自給率が下がった理由がわかってくると思います。

資料G

※食料自給率：国内の食料消費が国産でどの程度まかなえているかを示す指標となるものです。カロリーベースは、1人1日あたりの**供給熱量**から算出する方法のことを言います。

年	食料自給率 (%)
1960	79
1965	73
1970	60
1975	54
1980	53
1985	53
1990	48
1995	43
2000	40
2005	40
2010	39

「日本の食料自給率」

資料H

	ごはん	牛肉料理 1食 150g 換算	豚肉料理 1食 150g 換算	たまご 料理	牛乳 (牛乳ビン)	植物油 (1.5kg ボトル)	野菜	果実	魚介類
昭和40年 度当時	一日 5杯	月1回	月2回	3週間で 1パック	週に 2本	年に 3本	1日 300g程度 (重量野菜が多い)	1日 80g程度 (りんごが 3割)	1日 80g 程度
昭和55年 度当時	一日 4杯	月2回	月5回	2週間で 1パック弱	週に 3本	年に 7本	1日 310g程度 (緑黄色野菜増加)	1日 110g程度 (みかんが 約4割)	1日 100g 程度
平成25年 度当時	一日 3杯	月3回	月7回	2週間で 1パック	週に 3本	年に 9本	1日 250g程度 (緑黄色野菜以外 は減少)	1日 100g程度 (その他果実 が約7割)	1日 75g 程度

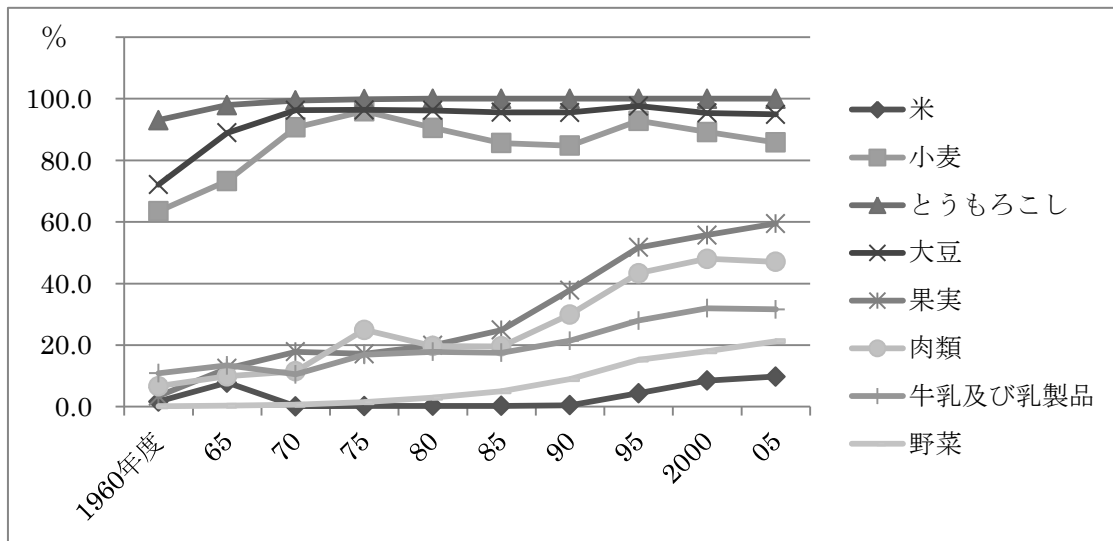
食生活の変化 農林水産省ホームページより

資料I

和食例 (主食に米+味噌汁+おかず5皿)			洋食例 (主食にパン+ハム+果物・野菜)		
ご飯	150g		食パン6枚切り1枚	60g	
味噌汁	大根	50g	ロースハム	20g	
	しいたけ	15g	サラダ	レタス	45g
	わかめ	10g		トマト	100g
ぶり切り身	100g		バナナ(半分)	47g	
かぼちゃ	110g		ヨーグルト	130g	
ほうれん草のごまあえ	90g		グレープフルーツ(半分)	210g	
煮豆	50g		コーヒー1杯		
きゅうりのぬか漬け	40g				

和食と洋食（一食分）の例 「日本型食生活のすすめ」より

資料J



「主な食料の品目別輸入量の推移」 農林水産省より

東くん：みんなが調べてきたことを聞いて、更に興味がわいてきました。

先生：自分が興味を持ったことを追究することはとても有意義なことです。そこから新たな知識を得られるだけでなく思いもよらない発見に出会うこともあります。これからも、色々なことに関心を持って疑問に思ったことは積極的に調べてみるとよいでしょう。

問1 会話中の下線部「ア東京の衛生状態がよかった」という先生の言葉について、E・Sモースが滞在した当時の東京はなぜ衛生状態が良かったのか、資料A～Cも参考にして農業と関連させて答えなさい。

問2 会話中の資料D～Fを読んで、農薬や化学肥料を過剰^{かじょう}に使用することによって、農業や漁業にどのような影響が出るのかを説明しなさい。

問3 下線部「イ体の中にさまざま^{さまざま}な工夫をこらしていることがわかりました」とありますが、ぼうこうがないこと以外に体を軽くするしくみを1つ書きなさい。

問4 □で囲まれた西くんの説明について、次の問いに答えなさい。

- (1) ①～③にあてはまることばを答えなさい。ただし、②と③には人の体の器官名が入ります。
- (2) 下線部「ウ尿素は少しだけ血液中にもどされて再吸収されます」とありますが、次の表の数値から計算して、尿素は1分間あたり何mg血液中に再吸収されていますか。求めなさい。

表

1分間にこし出された尿の量	120cm ³
こし出された尿にふくまれる尿素の量	1 cm ³ 中に 0.3mg
1分間にできた尿の量	1 cm ³
尿にふくまれる尿素の量	1 cm ³ 中に 20mg

問5 下線部エで先生が「春以降に」と言ったのはなぜですか。説明しなさい。

問6 会話文中の(④)に共通して入る最もふさわしい言葉を考えて答えなさい。

問7 下線部「オ日本の食料自給率が下がった理由」とありますが、先生が提示した資料H、資料I、資料Jを参考にして、1960年から2010年にかけての日本の食料自給率が下がった原因として考えられることを説明しなさい。ただし、「資料Hからわかるように…」や「資料Iでは…」、「資料Jの○○を見ると…」というかたちで、資料H、資料I、資料Jのいずれかの内容に必ずふれること。

1 問1

	答え 回
--	---------

問2
(1)

ア	イ	ウ	エ
オ	カ	キ	ク
ケ	コ		

(2)

--

2 問1

--

問2

--

問3

--

問4
(1)

①	②	③
---	---	---

(2)

mg

問5

--

問6

④

問7

1 問1 <解答例>①
 1回目のくじで24人のうち12人が当たり。
 2回目のくじで12人のうち6人が当たり。
 3回目のくじで6人のうち3人が当たり。
 4回目のくじは3人なので、○が1つ、×が2つで1人が当たり。
 <解答例>②
 24人 ⇒ 12人 ⇒ 6人 ⇒ 3人 ⇒ 1人
 1回目 2回目 3回目 4回目

答え **4** 回

問2 (1)

ア	3	イ	9	ウ	8	エ	2
オ	16	カ	17	キ	64	ク	128

※ オ・カ は順不同

ケ	127	コ	255
---	-----	---	-----

(2) <解答例>
 今年の参加人数は128～255人だったから、
 参加人数が128人だった場合、くじを引く人数が奇数になることはないので、
 $128 \Rightarrow 64 \Rightarrow 32 \Rightarrow 16 \Rightarrow 8 \Rightarrow 4 \Rightarrow 2 \Rightarrow 1$ の7回となり、
 回数に変化はない。

参加人数が129～255人だった場合、
 $129 \Rightarrow 65 \Rightarrow 33 \Rightarrow 17 \Rightarrow 9 \Rightarrow 5 \Rightarrow 3 \Rightarrow 2 \Rightarrow 1$ の8回、
 $255 \Rightarrow 128 \Rightarrow 64 \Rightarrow 32 \Rightarrow 16 \Rightarrow 8 \Rightarrow 4 \Rightarrow 2 \Rightarrow 1$ と同じく8回となり、
 129人から255人が参加した場合は、1回多くなる。

2 問1 東京から出る排泄物を集め、近郊の農業地帯まで運んで、農家に肥料として売る商売が成り立っていたため、下水等がなくても東京の衛生状態は良かった。

問2 意図しない生物が増えたり、土が固くなることで、農作物の収穫量が減ったり、赤潮の影響で、魚が取れなくなる。

問3 骨がパイプのように管になっている。

問4 (1) ① アンモニア ② 肝臓 ③ 腎臓

(2) 16 mg

問5 冬場に大量に降った雪が、春以降に気温が上がって一度に溶けると、洪水がおきるから。

問6 ④ ダム

問7 資料Hからわかるように昭和40年度から平成25年度にかけて、ごはんを1日に食べる量が大幅に減っていることがわかる。資料Jでは、小麦や肉類など洋食の食料品の輸入が増加しており、資料Iで示された洋食のメニューに見られる品目が好かれるようになったことが読み取れる。これらの理由で、日本の食料自給率が下がったと考えられる。