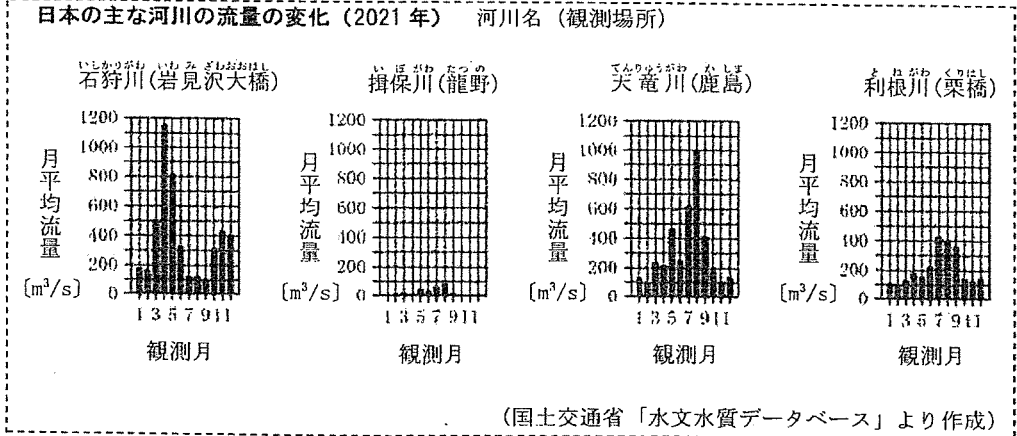


問 6 三人の中学生（ミドリさん、アオイさん、アカネさん）は、授業で河川について学び、それに関連した資料を見つけた。資料の読み取りを含めた会話文を読んで、あとの(ア)～(オ)の問いに答えなさい。

資料



会話文

ミドリ：最近、線状降水帯のニュースが多くなったね。雨雲が次々と同じ場所を通過したり、停滞したりすることで大雨をもたらすそうだよ。大雨になると、河川が増水して橋が流されたり、堤防が決壊したりするといった被害が出ないか心配になるね。

アオイ：季節による雨の降り方の違いが河川の流量にも影響するのかな。

ミドリ：①資料のグラフの流量の変化を見ると、河川の流れている地域によって流量にも違いがあるよね。

アカネ：一年をとおして降水量の少ない瀬戸内地方を流れる埴保川は流量も少ないようだね。

アオイ：太平洋側に流れ出る天竜川や利根川は、の終わり頃やの時期に流量が多くなっているね。それと天竜川が利根川と比べて特定の時期に流量が多いのは、天竜川付近がの進路になりやすいからだね。

ミドリ：石狩川のある北海道はの影響がほぼないから、この時期の流量は増えていないんだね。石狩川の流量が多い時期は何の影響があるのかな。

アカネ：たぶんが流れ込んで流量が多くなるんだよ。この時期に天竜川にも似たような傾向が見られるよ。

ミドリ：ところで、天竜川には大雨の被害を減らすための「堤

アカネ：戦国武将の武田信玄が考案したものらしいよ。②堤防にあえて開口部を設けて、増水時に水の流れを変えて、その水を一時的にとどめることで洪水による被害を少なくする仕組みで、今も災害時に機能しているんだって。洪水が多いのも③日本の河川の特徴なのかな。

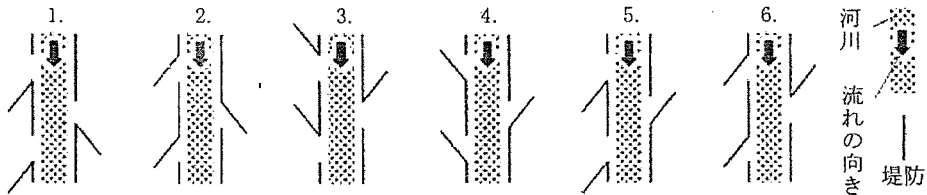
アオイ：大雨による被害だけでなく河川の水質による被害があるところでは、普段から対策がとられたりしているようだよ。群馬県の草津温泉は強酸性の温泉だから、近くを流れる川にも影響があるので④中和処理施設があるってウェブサイトに載っていたよ。

ミドリ：日本にはいろいろな川があるんだね。世界の河川も含めて、カードにまとめてみよう。

(7) 線①を踏まえて、空欄 ～ にあてはまる語として最も適するものを、
 と は2字で、 は3～5字でそれぞれ書きなさい。

(イ) 線②の仕組みをもつ霞堤について、次の(i)、(ii)の問いに答えなさい。

(i) 洪水の被害を最小限に食い止めるための霞堤の形状と川の流れの関連を表す図として最も適しているものを、次の1～6の中から一つ選び、解答欄のその番号を○で囲みなさい。



(ii) 次の は、(i) で選んだ図をもとに、増水時に流れを変えた水について霞堤の形状がどのように有効に働くのかを説明した文である。 中の () に前後の言葉とつながるように、10字以上15字以内の語句を書き、文を完成させなさい。ただし、「開口部」という語を必ず用いること。

(ウ) 線③に関連して、アカネさんは日本と世界の主な河川に関する図1を見つけた。ミドリさんが作成したカードⅠ～Ⅴのうち、図1から読み取れる日本の河川の特徴の一つに結びつくカードとして最も適するものを、あとの1～5の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

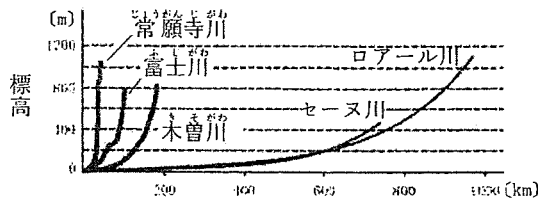


図1 河口からの距離

(帝国書院「新詳資料 地理の研究」より作成)

カードⅠ

森林に降った雨や雪などの降水は、すぐに森林から流れ出ることはなく、土壌に浸透し、地下水となり流れ出る。そのため、洪水や渇水が緩和されたり、澄んだ水が供給されたりする恩恵がある。

カードⅢ

流速の緩やかな大河では、川幅が広く、適度な水深も確保され、大型船舶の航行が容易である。そのため、河口には港湾が発達している。

カードⅡ

鮭が川で産んだ卵がふ化して稚魚になると、稚魚は豊富なエサを求めて海に出る。海で栄養補給をして成長した鮭は、3～4年後に産卵のために生まれた川へと戻ってくる。

カードⅣ

土砂の運搬量が少ない河川の河口部は、河川沿いの低地が海水の浸入によって沈水し、ラッパ状になった入り江が形成されやすい。

カードⅤ

土砂の運搬量が多い河川は、山地から盆地や平野に出るところには扇状地が形成されやすく、海や湖へ出るところには三角州が形成されやすい。

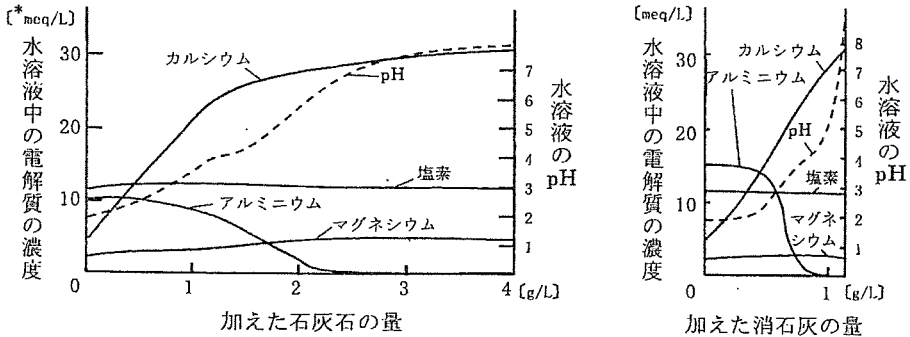
1. カードⅠ 2. カードⅡ 3. カードⅢ 4. カードⅣ 5. カードⅤ

- (エ) 線④について、アオイさんが調べたところ、草津白根火山地域を流れる酸性河川の湯川、谷沢川、大沢川の水が中和されていることがわかった。次のノートは、中和事業を始めるにあたっての中和剤の選定と、その後の中和事業について、アオイさんが調べたことをまとめたものである。

ノート

中和剤の選定

酸性河川である湯川の水に、石灰石（主成分 CaCO_3 ）または消石灰（主成分 Ca(OH)_2 ）を加えた。図2は、湯川の水1ℓあたりにそれぞれの物質を加えた量と水溶液中の各電解質の濃度（実線）及び水溶液のpH（点線）の関係を表している。



* meq/L : 電解質の濃度を表す単位であり、数値が高いほど濃度が大きいことを示している。

図2 加えた中和剤の量と電解質の濃度及び水溶液のpHの関係

中和事業

中和反応の促進、沈殿物の収容のため、湯川、谷沢川、大沢川の3つの川が合流する箇所に品木ダムを建設し、貯水池をつくった。

表は、この貯水池の湯川側における沈殿物の重量の割合である。また、湯川からダムに流れ込む水のpHは7前後であった。

(小坂 丈予「草津白根火山を源泉とする酸性河川 湯川水系の石灰中和による水質改善」より作成)

表

	1973年	1977年	1978年	1979年
未反応中和剤	14.70	47.52	39.45	48.98
中和沈殿物	79.05	47.43	39.21	38.15
流入土砂	6.25	5.05	21.34	12.87

ノートから読み取れることとして適するものを、次の1~7の中からすべて選び、解答欄のその番号を○で囲みなさい。

- 中和剤として石灰石と消石灰のどちらを過剰に加えても、pH7を超えて大きくなるとpHの上昇が緩やかになることから、強いアルカリ性になることはないと考えられる。
- 中和剤として石灰石を過剰に加えた場合、石灰石はほとんど溶けなくなる。
- アルミニウムは水溶液がアルカリ性であっても、水溶液中に溶けて存在している。
- pHの上昇を妨げる要因として、水溶液中に溶けているアルミニウムが考えられる。
- pHの上昇を妨げる要因として、水溶液中に溶けているマグネシウム、塩素が考えられる。
- 中和剤として、実際に使用されたのは消石灰と考えられる。
- 湯川に加えた中和剤は、品木ダムに到達するまでに過不足なく反応したと考えられる。

(オ) 線状降水帯が発生して大雨になると、河川の増水で様々な洪水の被害がみられる。たとえば、橋が流される、壊れるなどがある。このような被害が起きたとき、以前と同様の生活に早く戻れるよう、短時間で簡易的な橋を仮設することがある。これについて、ミドリさんは、河川をはさんだ2地点を移動する際に、途中で橋を渡る場合の経路の長さに興味をもち、図3のような状況を考えて。

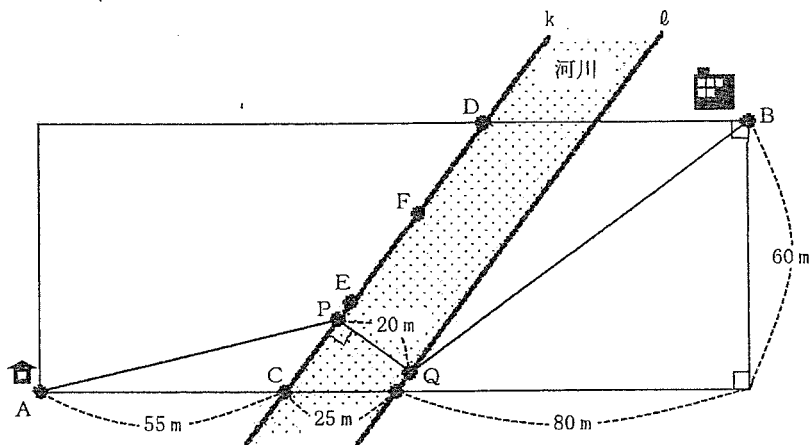


図3

図3では、川幅が一定の河川があり、その兩岸は平行な2直線 k , l であるとする。ここで、線分 PQ は橋を表し、2点 P , Q はそれぞれ直線 k , l 上の点で、 $PQ \perp k$ であり、点 P は C 地点から D 地点までの間にあるものとする。また、2点 E , F はそれぞれ線分 CD を3等分する点で、 $\angle ACD$ は鈍角であるとする。ここで、 A 地点の自宅から B 地点の目的地までの経路は4点 A , P , Q , B をこの順で結んだ折れ線であり、この経路の長さを $L = AP + PQ + QB$ とおくと、 L の値は点 P の位置で変化する。直線 k 上の点 P を点 C から点 D まで動かすとき、次の (i), (ii) の問いに答えなさい。

- (i) L の値の変化を次の a~c から、 L の値が最小となるときの点 P の位置を次の d~f から、最も適するものをそれぞれ一つずつ選んだときの組み合わせを、あとの 1~9 の中から一つ選び、解答欄のその番号を○で囲みなさい。

L の値の変化	L の値が最小となるときの点 P の位置
a 増加したあと減少し、再び増加する。	d CE間 (Cを含み、Eは除く)
b 減少したあと増加する。	e EF間 (E, Fを含む)
c 減少したあと増加し、再び減少する。	f FD間 (Fは除き、Dを含む)

1. aとd 2. aとe 3. aとf 4. bとd 5. bとe
6. bとf 7. cとd 8. cとe 9. cとf

- (ii) 次の にあてはまる数を書きなさい。
 L の値が最小となるときの長さは (+ 20) m である。