

## 令和7年度特色検査 問6 解説

(ア) 天竜川や利根川は7～9月の降水量が多いため、梅雨の終わりの時期や台風の時期に河川の流量が多くなっていることが分かる。

また、北海道は梅雨の影響がないことや、天竜川（長野・愛知・静岡県）は台風の進路にもなりやすいという内容にもあてはまる。

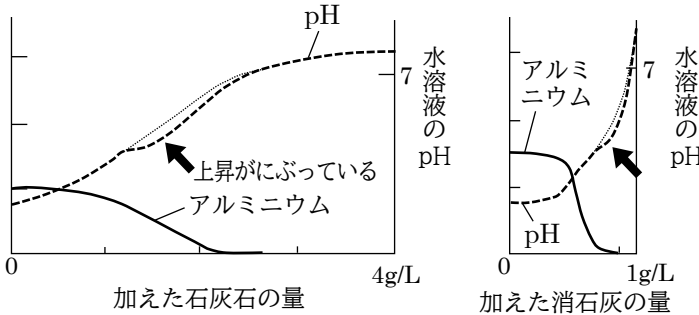
石狩川は3～5月に河川の流量が多くなっている。北海道であることから、雪解け水が流れ込むことで流量が増えていると考えられる。

(イ)(i) 会話文中の ———— 線②に「…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」とある。選択肢のうち、河川の流れの向きに対して堤防によって水を「とどめる」ことができる霞堤の形状は、4のみである。

(イ)(ii) 霞堤の形状がどのように有効に働くかについても、会話文中の ———— 線②に「…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」とある。ここで、「一時的にとどめる」の部分に注目すると、河川の流量が平常時に戻るときには、「とどめた水を排水する」と考えられる。よって、正解は、「とどめた水を開口部から排水する（機能がある。）」（解答例）となる。

(ウ) 図1から読み取れる日本の河川の特徴の一つは、世界の主な河川と比べ傾斜が急であるということである。日本の平野や盆地は、日本列島に連なる山々から流れ出す水が、上流で山を削り、その際に出た土砂を水の流れに乗せて下流まで運ぶことによってつくられた。傾斜が急な河川は土砂の運搬量が多く、山地から盆地や平野に出るところには扇状地が、海や湖へ出るところには三角州が形成されやすい。よって、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はカードVとなる。

(エ)

- 「誤」：図2において、石灰石のpHは7を超えると上昇が緩やかになっているので、過剰に加えても強いアルカリ性にならないと考えられる。一方、消石灰はpH7を超えてからも急激に上昇している。よって、消石灰を過剰に加えることで強いアルカリ性になると考えられる。
- 「正」：図2において、石灰石(CaCO<sub>3</sub>)を加えていくとカルシウム(Ca)の濃度が上昇するが、1g/Lを超えたあたりから、増加量が少なくなっている。よって、石灰石がほとんど溶けなくなったことが分かる。また、中和事業において、ダムに流れ込む水のpHが7前後であったことから使われたのは石灰石であり、表において、未反応中和剤がいずれの年も残っていることから、石灰石を過剰に加えるとほとんど溶けなくなることが分かる。
- 「誤」：図2において、石灰石と消石灰のどちらにおいても、pHが7付近より大きくなってアルカリ性が強くなると、アルミニウムの濃度が0になっている。このことから、アルミニウムはアルカリ性では存在していないことが分かる。
- 「正」：図2において、石灰石と消石灰ともに、アルミニウムの減少にともなってpHが上昇していることや、右図のように、アルミニウムが減少している間、pHの上昇がややにぶっていることから、アルミニウムがpHの上昇を妨げていることが分かる。
 

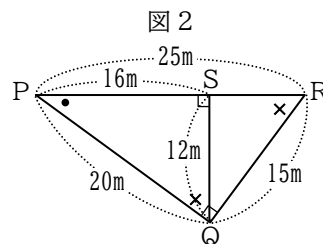
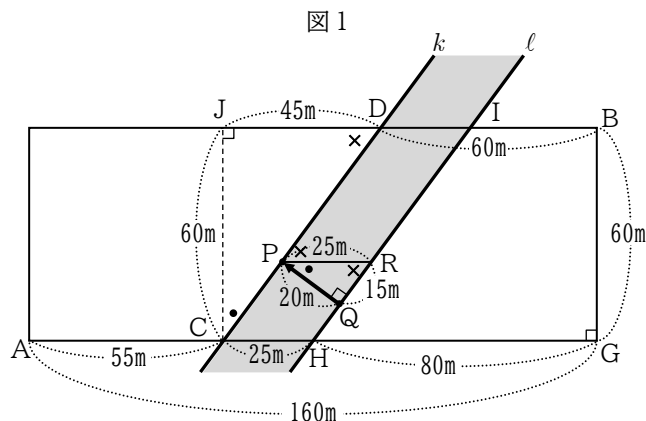
The figure consists of two line graphs. The left graph plots '水溶液のpH' (pH of the aqueous solution) on the y-axis and '加えた石灰石の量' (Amount of limestone added) on the x-axis, ranging from 0 to 4g/L. A dashed line represents pH, which rises from approximately 6.5 to 7.5. A solid line represents 'アルミニウム' (Aluminum), which decreases from about 1.5 to 0. An arrow points to the rising pH line with the label '上昇がにぶっている' (Rise is gradual). The right graph plots '水溶液のpH' on the y-axis and '加えた消石灰の量' (Amount of slaked lime added) on the x-axis, ranging from 0 to 1g/L. A dashed line represents pH, which rises sharply from about 6.5 to 7.5. A solid line represents 'アルミニウム', which decreases from about 1.5 to 0. An arrow points to the sharp rise in pH with the label '急激に上昇' (Sharp rise).
- 「誤」：図2において、石灰石と消石灰ともに、加えた量に関わらず、塩素とマグネシウムは濃度がほぼ一定なのにpHは上昇しているので、妨げる要因ではないことが分かる。
- 「誤」：中和事業において、「湯川からダムに流れ込む水のpHは7前後であった」とあるので、実際に使用されたのは、過剰に加えてもpHが7前後になる石灰石である。消石灰は、上のグラフより、加える量が大きくなるにつれ、pHの上昇が急激になる。
- 「誤」：湯川に加えた中和剤は石灰石であり、過剰に加えると溶け残る。表より、貯水池の湯川側における沈殿物に未反応中和剤があることから、石灰石は中和せず溶け残ったものがあり、過不足なく反応しているとはいえない。

(オ) PQ の長さ (川幅) は点 P の位置に関わらず一定なので、AP+QB の長さのみについて考える。

まず、図 1 のように点 G, H, I, J をとり、直線  $l$  上に PR//CH となる点 R をとると、 $\triangle PQR$  は 3 辺の比が 3 : 4 : 5 の直角三角形であることが分かる。また、印をつけた角の大きさは等しいから、 $\triangle CJD$  も 3 辺の比が 3 : 4 : 5 の直角三角形になる。

よって、JD=45m であり、JB=CG=105m より、DB=60m と分かる。

次に、図 2 は図 1 の  $\triangle PQR$  を拡大した図である。点 Q から PR に垂線 QS を引くと、 $\triangle PSQ$  も 3 辺の比が 3 : 4 : 5 の直角三角形になるから、QS=12m, SP=16m と分かる。

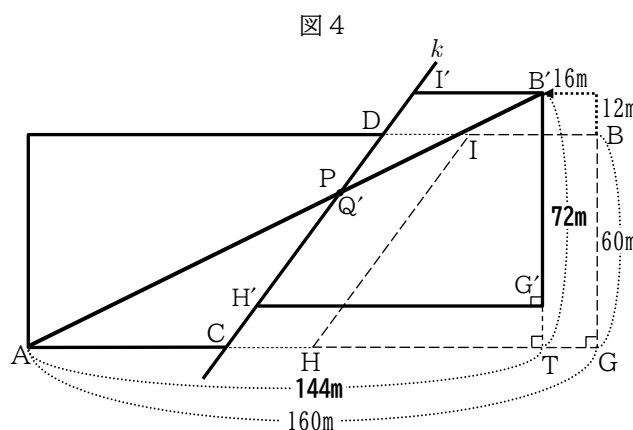
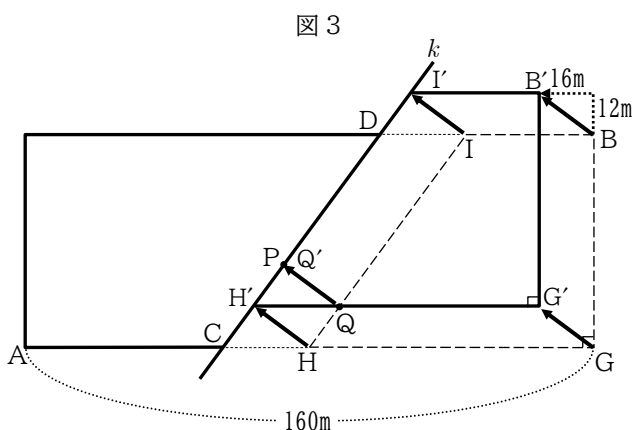


ここで、AP+QB の長さのみを考えるため、2 点 P, Q が一致し、直線  $l$  が直線  $k$  と重なるように、台形 BIHG を上方向に 12m, 左方向に 16m 平行移動させると、図 3 のようになる。

AP+QB の長さが最も短くなるのは、図 4 のように、点 P(Q') が直線 AB' 上となるときである。

このとき、AB' を斜辺とする直角三角形 B'T をつくると、BT=72m, AT=144m だから、三平方の定理より、AB' の長さは  $72\sqrt{5}$  m となる (1:2: $\sqrt{5}$  の比の直角三角形)。

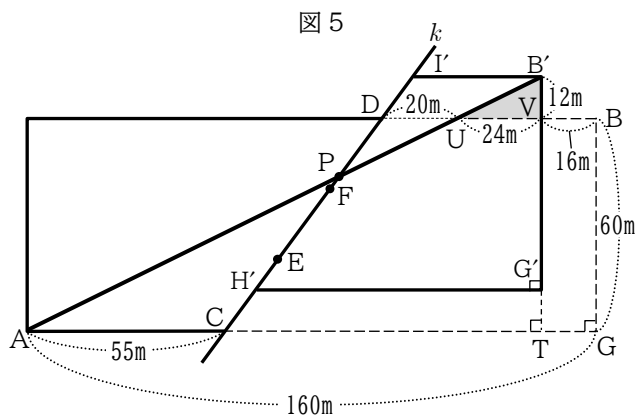
したがって、L の値が最小となるときの長さは  $(72\sqrt{5} + 20)$  m



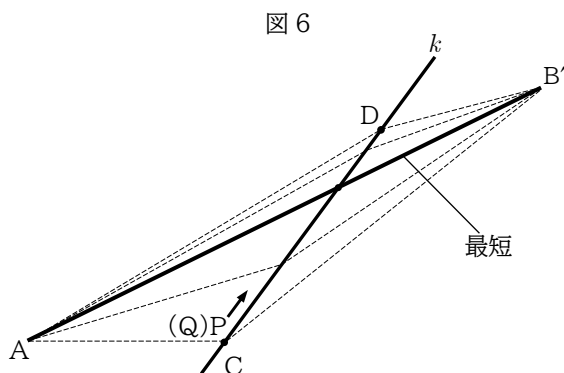
さらに、下の図5のように、2点U、Vをとると、 $\triangle B'UV \sim \triangle B'AT$ より、 $\triangle B'UV$ も3辺の比が $1:2:\sqrt{5}$ の直角三角形だから、 $UV=24m$

また、 $VB=16m$ で、図1より、 $DB=60m$ だから、 $DU=20m$

$DU \parallel AC$ より、 $DP:PC=DU:AC=20:55=4:11$ より、 $DP=\frac{4}{15}CD$ だから、点Pは2点F、D間にあることが分かる。



なお、 $AP+QB$ の長さは下の図6のように、点Pが点Cから動き始めて $AP+QB'$ が一直線上になるまでは徐々に短くなり、その後、点Dに着くまで長くなる。



したがって、(i)は6が、(ii)は $72\sqrt{5}$ が正解となる。