

平成二十九年 問題一

最優秀解答

五目焼きそばサイコーラーメン探検隊 (20人) さん (14歳)

< 大仏様がすくいあげる水の量について考える >

① 手の大きさを比べると 大仏様の手は私たちの15倍だった。

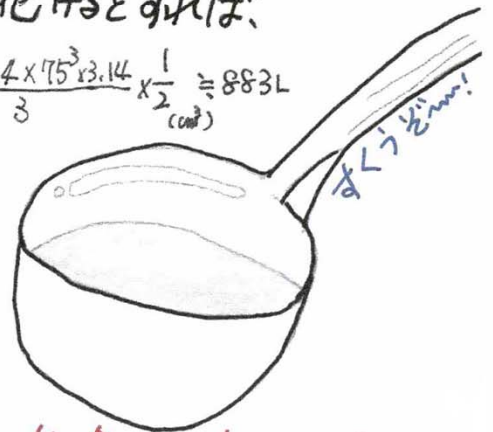
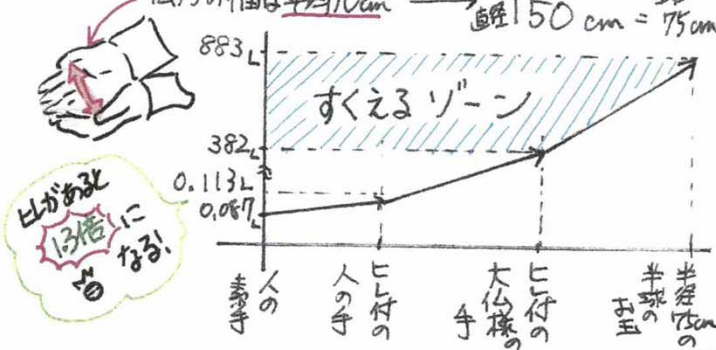
② ヒレをつけて水をすくと、素手ですくうときの1.3倍すえた。
容積比は長さの比の3乗になると考えると、大仏様は

$$\begin{matrix} \text{私たちが素手で} & \text{私たちがヒレ付の} & \text{容積は} \\ \text{すくう} & \text{手から} & \\ 0.087\text{L} & \times 1.3\text{倍} & \times 15^3\text{倍} \end{matrix} \approx 382\text{L}\text{すくえる。}$$



③ しかし、本当のヒレ付きの手なら、もっと指を広げてすくえるはず!
→ 大仏様の両手が半球のお玉に化けるとすれば、

$$\begin{matrix} \text{私たちがすくうときの} & \times 15 & \text{大仏様から} & \text{半径} \\ \text{両手の幅は平均}10\text{cm} & \rightarrow & \text{直径}150\text{cm} = 75\text{cm} & \end{matrix} \rightarrow \frac{4 \times 75^3 \times 3.14}{3} \times \frac{1}{2} \approx 883\text{L}$$



④ したがって、大仏様は普通の気持ちですと、特に気合を入れてすくと
382L ~ 883L すくえる

講評

イラストが多く、また水かきのようなすを工夫して求めている解答です。グラフを用いて解答を表現している点はユニークで、視覚的にわかりやすく伝える配慮をしていると判断できます。また答えを範囲で求めているなど個性あふれる表現です。

平成二十九年 問題一

優秀解答

柴田 真優さん (小学6年生・11歳)

大仏様の手

手のひら: 2.56m
 中指の長さ: 1.08m
 指の指の間: □cm
 (水かきのほほ)

大仏様の手

手のひら: 15cm
 中指の長さ: 7cm
 指と指の間: 0.5cm
 (水かきのほほ)

水かき1つ分 = 関節1つ分
 とすると...
 中指の長さ = 1.08m なので
 $1.08 = 108cm$
 $108 \div 3 = 36$
 3関節

水かきをあまりき形と考える
 約20°
 面積は $36 \times 36 \times \frac{20}{360} \times 3.14 = 226.08$
 水かきは5なので
 $226.08 \times 5 = 1130.4$
 1130.4cm²

先ほどの手の面積と水かきの面積を
 合わせると...
 $30464 + 1130.4 = 31594.4cm^2$
 $31594.4cm^2$ が片手なので両手は...
 $31594.4 \times 2 = 63188.8$
 $63188.8cm^2$
 高さは... 私の手ですまう形さしと高さ...
 大仏様は $\times 17$ なので $4 \times 17 = 68$
 $63188.8 \times 68 = 4296838.4cm^2$
 4296.82 (単位はcm²)

長方形と考える

長方形と考える

$2.56m = 256cm$
 $256 \div 15 = \text{約} 17$ ← 太さ
 約17倍
 私の手 $\times 17 =$ 大仏様の手
 $7 \times 17 = 119cm$ ← 横の長さ
 $= 1.19m$

$256 \times 119 = 30464$ 30464cm²
 $15 \times 7 = 105$ 105cm²

講評

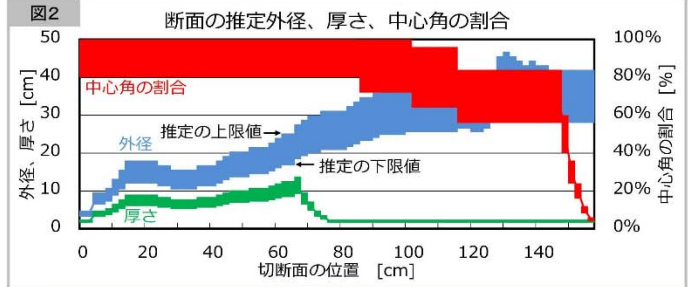
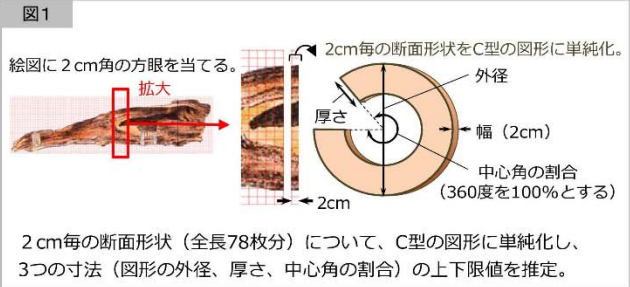
手でつくった水の形を柱体として水の体積を計算している解答です。また、手の形を長方形と捉えるなど、図形をかなり簡略化していますが、水かきを扇形として面積を計算している点は評価できました。

平成二十九年 問題二

優秀解答

狩山 勝さん (54歳)

アプローチ

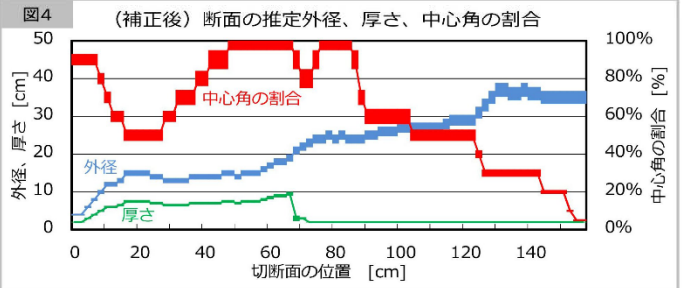


1枚分の断面積 = $\{ \pi \times (\text{外径} \div 2)^2 - \pi \times (\text{外径} \div 2 - \text{厚さ})^2 \} \times \text{中心角の割合}$
 密度 = 重さ ÷ 体積、体積 = 全長78枚分の断面積合計 × 1枚分の幅 (2cm)

推定密度の上限值は、外径、厚さ、中心角の割合の各上限値より算出。
 推定密度の下限值は、外径、厚さ、中心角の割合の各下限値より算出。

推定密度 = 0.3 ~ 0.9 g/cm³ . . . 蘭奢待は水に浮く可能性が高い。

推定密度の範囲を狭めるために、隠れている部分の形状を探る。



解答 蘭奢待の推定密度は、0.75 ± 0.1 g/cm³

鹿くん> 密度を出すには体積が必要だけど、この絵だけじゃ分からないよ。
 大仏さん> 正確な体積は分からないが、およその値なら出せるじゃろ。
 鹿くん> およその値を出して、どうするの？
 大仏さん> 問題文にある蘭奢待の絵図に2cm角の方眼を当てたぞ。これで2cmごとに輪切りにした断面形状をC型図形に単純化して、外径と厚さ、中心角の割合、以上3つの値を想像してみるのじゃ(図1)。
 鹿くん> だいたいこれくらいいかなって値でいいの？
 大仏さん> これ以上は大きくないと思う値(推定の上限值)と、これ以下ではないと思う値(推定の下限值)じゃ。
 鹿くん> 大変だったけど頑張って想像して、グラフにしてみたよ(図2)。問題文にある内径40cmと30cmもこの範囲に入っているね。このグラフから式を使って推定密度の上下限値を計算すると、. . . 0.3 ~ 0.9 g/cm³。これだと解答の範囲が広すぎない？
 大仏さん> じゃがこれで、蘭奢待は水に浮く可能性が高いことが分かった。香木の種類には、沈香といって水に沈むものがあるが、蘭奢待は、沈香ではなさそうじゃ。
 鹿くん> ほんとだ！ 1枚の絵からでも分かることがあるんだね。
 大仏さん> 推定の範囲を狭めるには、隠れている部分の形状を探らねばなあ。
 鹿くん> ねえ、別のアングルから撮った写真を見つけたよ(図3)。結構、複雑な形なんだ。これを使って、断面形状(C型図形)の上下限値の範囲を狭めることができるね。
 見直したグラフはこんな感じ(図4)。このグラフから推定密度を計算しなすと、0.65 ~ 0.85 g/cm³。これを解答にしよう。



講評

応募者の大半は、円柱、円錐に近似させることにより密度を求める方法で考えていました。これに対し、与えられた図に方眼を当てることで、密度を求めるのに必要な要素を細かく求め、その上で別の視点からの写真をもとに、より正確に密度を求めていく方法は非常にすばらしい考え方であったと思われます。