

読んで考える

公立中高一貫校 合格力講座

理科問題編②

水にうかぶ氷を考えよう その2



執筆・早稲田進学会(上田竜夫) イラスト・大野直人(エヌノート)

今回は、水にうかぶ氷を考える問題(その2)です。前回(6日付)に取り上げた長野県立中学校の問題を解説します。

はじめに、理科問題を解くときに求められる力をあげておきます。

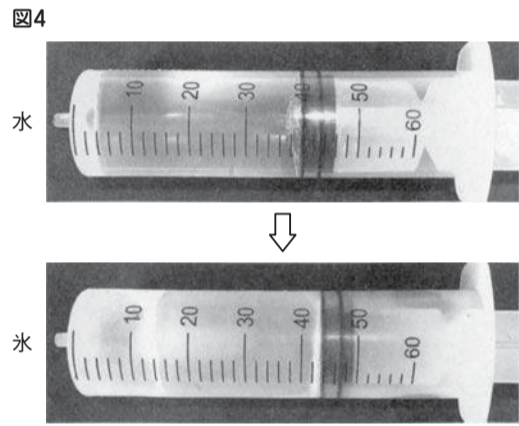
【理科問題で求められる力】

- 1 分析力…実験や観察の結果を表やグラフに整理し、特徴や性質を見いだす力
- 2 考察力…分析した事柄から判断し結論を導く力
- 3 発見力…原因や問題点を見つけ出す力
- 4 発想力…問題点を解決する方法や、予想や考えが正しいことを確かめる実験を考え出す力

解説

問題1

実験の図4より、水40cm³を注射器に入れ、冷凍庫でその水をこおらせ、できた氷の体積を測ると44cm³であることが読み取れます。



このとき、注射器内にできた氷の体積を注射器に入れた水の体積で割ると、

$$44 \div 40 = 1.1 \text{ (倍)}$$

より、注射器内にできた氷の体積は、注射器内に入れた水の体積の1.1倍になります。

また、表1より、注射器に入れた水の体積が30cm³、50cm³のとき、注射器内にできた氷の体積はそれぞれ33cm³、55cm³になることがわかります。

注射器に入れた水の体積(cm ³)	30	40	50
注射器内にできた氷の体積(cm ³)	33	44	55

注射器内にできた氷の体積を注射器に入れた水の体積で割るとそれぞれ、

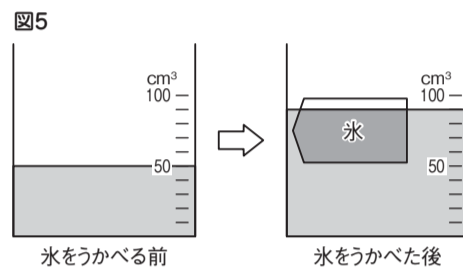
$$33 \div 30 = 1.1 \text{ (倍)}$$

$$55 \div 50 = 1.1 \text{ (倍)}$$

となり、いずれの場合も、注射器内にできた氷の体積は、注射器に入れた水の体積の1.1倍になります。

問題2

図5より、計量カップの目盛りを読むと、氷をうかべる前の水面の目盛りが50cm³、氷をうかべたあとの水面の目盛りが90cm³であることが読み取れます。



これより、水に氷をうかべる前後で、計量カップ内の水面の高さが示す目盛りの値の差は、

$$90 - 50 = 40 \text{ (cm}^3\text{)} \dots \text{あ}$$

であることがわかります。

表2

結果	はじめの水の体積(cm ³)	50
	うかべた氷の体積(cm ³)	44
	水に氷をうかべる前後で、計量カップ内の水面の高さが示す目盛りの値の差(cm ³)	あ
結果からわかること	水面より下にある水の体積(cm ³)	い
	水面より上に出ている氷の体積(cm ³)	う

また、氷を水にうかべると水面より下にある氷の体積の分、水面が上昇します。つまり、水面より下にある氷の体積は、水に氷をうかべる前後で、計量カップ内の水面の高さが示す目盛りの値の差と同じになります。これより、水面より下にある氷の体積は、40cm³(…い)です。

さらに、注射器内にできた氷の体積が44cm³ですので、水面より上に出ている氷の体積は、

$$44 - 40 = 4 \text{ (cm}^3\text{)} \dots \text{う}$$

とわかります。

問題3

体積が44cm³の氷がとけると、体積が40cm³の水にもどります。つまり、体積が44cm³の氷がとけて水になると、

$$44 - 40 = 4 \text{ (cm}^3\text{)}$$

ほど体積が減ります。この4cm³の体積が、「水面より上に出ている氷の体積」(…え)と等しくなります。そのため、水にうかぶ氷がとけても水面は上昇しないこととなります。

問題4

図6の北極海の氷と図7の南極大陸の氷を比べてみます。

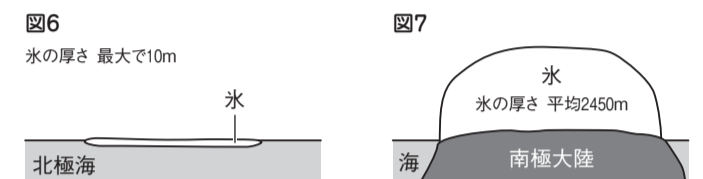
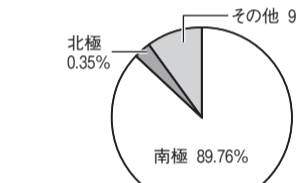


図6の北極海の氷は、氷の厚さが最大で10mで北極海にうかんでいるのに対して、図7の南極大陸の氷は、氷の厚さが平均2450mと厚く、また南極大陸の上ののっています。そのため、その氷がとけると水が海に流れこみ、海面が上昇すると考えられます。

また、図8より、北極海の氷の割合が、地球上のすべての氷の体積の0.35%であるのに対し、南極大陸の氷の割合は89.76%と、北極海の氷に比べて南極大陸の氷の体積が大きいことがわかります。

図8 地球上のすべての氷の体積の割合



(「データブック オープン・ワールド2016年版 一世界各国要覧と最新統計」より作成)

そのため、地球上の氷がすべてとけると海面が約70m上昇すると考えられます。

解答例

問題1 1.1 (倍)

問題2 あ 40 い 40 う 4

問題3 水面より上に出ている氷の体積

問題4 (例) 大陸の上ののっていて、その氷がとけて水が海に流れこむ

毎週土曜に掲載します。