

2023年度 法政大学中学校(問題)

- 6 容器の中に 10 %の食塩水が 600g 入っています。この容器の中の食塩水を 200g くみ出して捨て、水を 400g 加える操作を繰り返します。
このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) この操作を 1 回行ったとき、容器の中の食塩水の濃度は何%ですか。
- (2) 食塩水の濃度を 1.5 %以下にするには、この操作を少なくとも何回行えばよいですか。

2023年度 法政大学中学校(解説)

6

- (1) 1 回目の操作の前後で、食塩水に含まれる食塩の重さの比は
 $600 : (600 - 200) = 600 : 400 = 3 : 2$ 。

食塩水全体の重さの比は

$$600 : (600 - 200 + 400) = 600 : 800 = 3 : 4 \quad \text{なので、}$$

濃度の比は $3 \div 3 : 2 \div 4 = 1 : 0.5 = 2 : 1$ 。

よって、この操作を 1 回行ったとき濃度は

$$10 \times \frac{1}{2} = \underline{5\%} \quad \text{です。}$$

- (2) 1 回目の操作後、食塩水の重さは $600 - 200 + 400 = 800\text{g}$ なので、
 2 回目の操作の前後で、食塩水に含まれる食塩の重さの比は
 $800 : (800 - 200) = 800 : 600 = 4 : 3$ で、

食塩水全体の重さの比は

$$800 : (800 - 200 + 400) = 800 : 1000 = 4 : 5$$

なので、濃度の比は $4 \div 4 : 3 \div 5 = 1 : \frac{3}{5}$ 。

よって、2 回目の操作後の濃度は $5 \times \frac{3}{5} = 3\%$ 。

また、2 回目の操作後の食塩水の重さは $800 - 200 + 400 = 1000\text{g}$ なので、

3 回目の操作の前後で、食塩水に含まれる食塩の重さの比は

$$1000 : (1000 - 200) = 1000 : 800 = 5 : 4 \quad \text{で、}$$

食塩水全体の重さの比は

$$1000 : (1000 - 200 + 400) = 1000 : 1200 = 5 : 6$$

なので、濃度の比は $5 \div 5 : 4 \div 6 = 1 : \frac{2}{3}$ 。

よって、3 回目の操作後の濃度は $3 \times \frac{2}{3} = 2\%$ 。

また、3 回目の操作後の食塩水の重さは $1000 - 200 + 400 = 1200\text{g}$ なので、

4 回目の操作の前後で、食塩水に含まれる食塩の重さの比は

$$1200 : (1200 - 200) = 1200 : 1000 = 6 : 5 \quad \text{で、}$$

食塩水全体の重さの比は

$$1200 : (1200 - 200 + 400) = 1200 : 1400 = 6 : 7$$

なので、濃度の比は $6 \div 6 : 5 \div 7 = 1 : \frac{5}{7}$ 。

よって、4 回目の操作後の濃度は $2 \times \frac{5}{7} = \frac{10}{7} = 1\frac{3}{7} = 1.4\cdots\%$

となり、1.5 % 以下になる。

したがって、濃度を 1.5 % 以下にするには、この操作を少なくとも
4 回 行えばよい。