

243

水面より上の部分の氷の体積を V_1 、

水面より下の部分の氷の体積を V_2 とする。

また氷の密度を ρ_{ice} とすると、

$$V_2 \cdot 1.0 \text{ g/cm}^3 \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 = (V_1 + V_2) \cdot \rho_{ice} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$V_2 = (V_1 + V_2) \cdot \rho_{ice}$$

よって、体積 $(V_1 + V_2)$ の氷の質量は V_2 と等しくなる。

また、水の質量 m_w は、

$$m_w = (100 - V_2) \cdot 1.0 \text{ g/cm}^3$$

$$= (100 - V_2) \text{ g}$$

と表せる。

よって、水と氷を 20°C まで上昇させるのに必要な熱量 Q_i は、

$$Q_i = ((100 - V_2) + V_2) \cdot 1.0 \text{ cal/(g} \cdot \text{K)} \cdot 20\text{K} + 80 \text{ cal/g} \cdot V_2$$

$$= (2.0 \times 10^3 + 80V_2) \text{ cal}$$

これは、 $2.8 \times 10^3 \text{ cal}$ に等しいので、

$$2.0 \times 10^3 + 80V_2 = 2.8 \times 10^3$$

$$\therefore V_2 = 10 \text{ cm}^3$$

よって、氷の質量は、 10 g である。