

動物は体内での発熱量と体表面からの放熱の熱的バランスのもとに体温調節をしている。小さい動物と大きい動物のそれぞれの発熱量と放熱の関係を説明せよ。

(解答例)

簡単のために、同じ形で体長の異なる動物を比較する。(動物を半径  $R$  の「球」と考える！この半径は身長や胴回り長さなどを総合した、特徴的な長さで見なす。) 体重と発熱量は体積の3乗に比例し、体の表面積は体長の2乗に比例すると見なすことができる。(ニュートンの) 冷却の法則より、大きな動物ほど放熱しにくくなるので、寒冷地では大型動物が生きやすい。

#### 参考文献

木下紀正「大学の物理ー基礎と応用」裳華房，2003年，p.229.

本川達夫「ゾウの時間ネズミの時間ーサイズの生物学」中公新書，1994年.