

[小論文問題] 解答時間 120分 (配点 200点/450点)

2. ガラス張りの温室の内部は暖房装置を使わなくても外部より暖かい。なぜそのようなことが起こるのか、理由を説明せよ。
3. 大きな鏡に向かって直立して自分の姿を映すと、上下は逆にならないが左右は逆になるように見える。その理由を説明せよ。

2. [解説] ガラスは光を通すことは良く知られている。しかし、それは可視光線(人間が見ることの出来る光線)のことである。熱に関わる現象では赤外線が重要な役割を果たす。赤外線に対する透過度が温室の仕組みの答えになる。

赤外線はその波長により、波長が比較的長い遠赤外線、波長が短い近赤外線に分けられる。物体から放射される赤外線の中心の波長は、放射物体の温度により波長が変化する。低温ほど遠赤外線領域が多く、高温になるほど波長が短い波長のものが増加する。この現象は、温度を測る技術として実用化(光温度計)されており、直接触れることの出来ない物体の温度計(融けた鉄の温度や、星の温度を測る温度計など)、接触せずに温度を連続的に測定する温度計(SARS検査のための空港での旅客の体温チェック)がある。この現象が答えにつながる「1つ目の知識」である。

見た目に透明なガラスは可視光線、短波長赤外線を良く通す(透明だから当然)が、長波長の赤外線は通し難い材料である。これが答えにつながる「2つ目の知識」である。

温室では、ガラスを通して高温の太陽からの短波長赤外線を受けて、太陽から届いた光はガラスを通して温室に流入する。その熱作用で内部の土、空気などが温められることになる。暖められた土、空気の温度は室温程度(20℃前後)と太陽と比べてずっと低温である。

暖められた土や空気から放射される赤外線は、低温物体からの放射になるので比較的長い波長の赤外線が多くなる。この長波長の赤外線はガラスを透過しにくい。このため、入ってくる熱が多く、出てゆく熱が少なくなる。

これにより、温室内部に熱が蓄積されて、温室内部の温度が外気より暖かくなってゆく。

3. 鏡に写る姿は本物の姿とは面対称の関係になっている。したがって、上下、左右ともに対等の関係がある。上下方向を固定して考えると、左右が入れ替わり、左右を固定して考えると上下が入れ替わっていると言えるのである。図を描いてみると良く分かる。

それでは、人間はなぜ「左右が逆さま」と考えずに、「上下が逆さま」と考えないのだろうか。人間は生まれてからずっと重力が働く空間で生活してきた。人間の認識は、「重力という力により固定された基準としての上下(正確に言えば鉛直方向)」に縛られている。上下は地球上では絶対的な基準軸でその向きも固定されている。人間は斜めには立てないのである。物は左右に動くことは自由だが、物体は上から下に落ちるのであって、下から上には落ちることはない。無意識のうちに人間は鉛直方向(上下)を常に意識している。このことが、鏡に写る姿にも反映して、鏡に写る姿が「左右が逆さま」になったのだ。人間の認識の上では上下と左右は対等でないのである。

しかし、これからは、宇宙空間などでの無重量空間で生活し続けるようになっていくことも考えられる。このような人間が登場すると、そのような共通認識がなくなる。その人たちから上下(鉛直)という特別の概念が失われる。横になる(寝ころぶ)などの縦横の言葉すら無意味になる。ベッドが縦向きに設置され、立ったままの状態でも縦に寝ることも自然になる。さらに、上下逆さまに寝ることすら出来てしまう。これでは生活が混乱する。機械を操作するにもどちらか向きを決めないと操作が混乱する。自動販売機が上下逆さまに置かれている状況を考えてみると良い。このようなことから、無重量空間で生活する場合でも、生活の都合で仮の上下を決めざるを得なくなるだろう。物理的に物事を考えることは可能でも、人間の認識の中には物理的に割り切れない部分が必要に残っている。この鏡の姿における「左右が入れ替わる」ということは、物理学だけで語れない人間の感覚、認識という分野に踏み込んだ多くのことを教えてくれる一つの例だろう。

