

問題6-8 「虹が見える角度のモデル」

虹は、太陽の光が空中の水滴によって屈折・反射されることで生じる光学現象である。光が水滴に入射し、内部で1回反射して出ていくまでの光の進行方向の変化（偏角）は、光が水滴のどこに入射したかによって変わる。ある特定の角度で、この偏角の変化が極めて小さくなる点が存在する。つまり、さまざまな入射角の光が、ほぼ同じ特定の角度に集中して射出されることになる。この光が強く集まる現象によって、私たちはその角度に明るい虹の円弧を認識する。

水滴への光の入射角を θ とし、光が出ていくときのトータルの偏角を関数 $D(\theta)$ で表すとする。この「光が最も集中する角度」、すなわち虹が見える角度を決定するための数学的なアプローチとして、最も適切なものはどれといえるか。

- A. $D(\theta)$ の $\theta = 0$ から $\theta = \frac{\pi}{2}$ までの定積分を計算する。 ($\int_0^{\frac{\pi}{2}} D(\theta) d\theta$)
- B. $D(\theta) = 0$ となる θ を求める
- C. $D(\theta)$ が極値（この場合は極小値）をとる θ を求める ($\frac{dD}{d\theta} = k\theta$)
- D. $D(\theta)$ と θ が比例関係にあると仮定し、比例定数 k を求める ($D(\theta) = k\theta$)
- E. θ が $\frac{\pi}{2}$ に近づくときの $D(\theta)$ の極限値を求める ($\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{2}} D(\theta)$)