

「三日月を作る (1)」

三日月の形が、なぜあのように見えるのかは、球体に光を当てる実験をすれば理解できます。その方法は教科書にも載っています。普通は、実験室を暗幕で暗くして中心に光源を置き、バレーボール等の球体をかざして、いろいろな方向から見る・・・という方法をとります。私もずっとこのやり方で、「理解させて」いました。正確には「理解させたつもりになって」いました。しかし、本当にこの方法でいいのでしょうか？



「沈みゆく三日月」

月面を光らせて、三日月の形を作っているのは、太陽光です。しかし、どんなにがんばってそう思っても、月が自分で光っているように思えてなりません。そもそも実際に見る月は、球体ではなく、円盤（平面）に見えてしまいます。(文京区・ビー玉前で撮影)

月を光らせて、形を変化させているのは、もちろん太陽の光です。太陽は、地球や月の公転軌道から約 1 億 5000 万 km (=1 天文単位) も離れているので、届く光は限りなく平行光です。もちろん、数メートル移動したぐらいでは、減衰はありません。しかし、実験室に置いた光源は、すべての方向に放射状に広がります。光源に近すぎると、球体に不自然に光が当たり、月の形が正しく見えません。逆に光源から離れると減衰して、ボールにできる明暗の境界線がはっきりしなくなります。実際の月には大気がほとんどないので、明暗の境界線は非常にシャープです。

私は、この実験を人工光で行っていることに問題があるように思いました。本物の太陽光で実験すれば良さそうだと「ふと」思ったのです。太陽光なら、拡散も減衰もありません。ただ、暗い場所で実験できないことが難点です。太陽光を使った、月の満ち欠けの実験をする場合、暗い部屋の中に太陽光だけが射しこんでいる状態が理想です。そういう状況を作り出すことは、不可能ではありませんが、非常に困難です。また、太陽は刻々と方位・高度を変えるので、人工的な光源

とちがって、球体に対して水平に光を当てることはできない、といった制約もあります。

私は児童が登校する前に、実験室前の廊下で試してみました。真っ暗な場所でないとうまく観察できないと思っていたのですが、実際はそうでもありませんでした。周囲が明るくても、太陽光が当たった球体は、実際の月に近い形の変化を見せました。



「校舎内に差し込んだ太陽光で試したところ」

太陽光は拡散も減衰もないので、球体上に現れる明暗境界線が、非常にシャープです。これは半月（上弦）が南東の空にある時に近い状態です。球体上の明度の変化（グラデーション）も、実際の半月に非常に似ています。ただし、光源（太陽）からの光の角度の調整は、一切できません。

授業前に教材研究をしていて、

「よし、これだ！」 「これは、使える！」
「うまくいきそうだ！」 「これ、ええわ〜！」

と思う一瞬があります。この時もまさにそれでした。そういう時は、決まって実際に活動に取り組んでいる子どもたちの姿が思い浮かび、授業時間が待ち遠しくなるものです。私は、理科準備室にすっとんで帰り、同僚の教諭に「これだこれだ！」と嬉しそうに話してしまいました。同僚は、「面白いですね、こういうのも有りなんだ・・・」と答えていました。さて、この方法での授業の様子は、次回掲載したいと思います。