

3年	モデル実験で影の位置と太陽の動きとの関係を実感します
	影のでき方と太陽の動きを調べよう(実験編) 発展

太陽に見立てた電灯を用いて影のでき方のモデル実験を行います。この実験をとおして、影の長さ
と太陽の高度及び影の方位と太陽の方位との関係を調べ、日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置
は太陽の動きによって変化することを実感します。

1 準備と方法

画用紙、両面テープ、棒(鉛筆のキャップ又は人形)、電灯(100w程度)、スタンド

太陽の動き方と影の動きを再現できるだろうか?(太陽の動きと影のでき方調べ)

スタンドに電灯を取り付け、方位をかけた画用紙の東西線の中心に立てた棒に影をつくる。

電灯を太陽に見立て、影のできる方向と太陽の位置との関係を調べる。

1日の太陽の動きにそってランプを動かし、影の長さや動きを調べる。

実際の太陽による影の動きと比較してみる。

図2のような絵を使って、間違いを考えさせ、実験で確かめてみる。

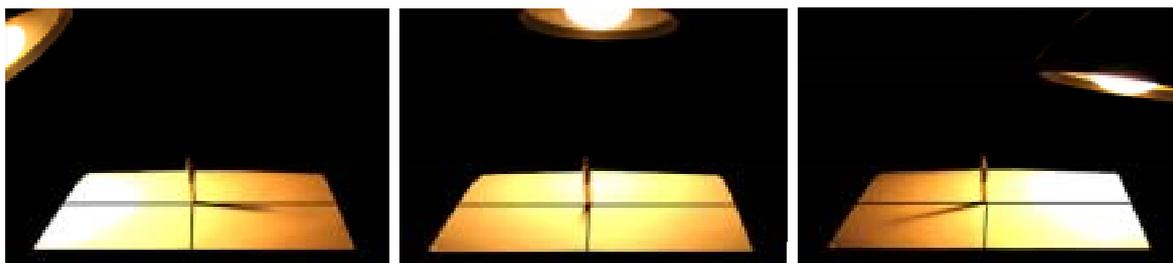


図1 一日の太陽の動きと影の変化を調べる 条件を変えて、くり返し実験できる利点がある。

2 観察・実験のポイント

- ・棒は画用紙に対してほぼ垂直に立てる。
- ・太陽高度を高くしたり低くしたりして、影の長さの変化をくり返し再現してみる。
- ・太陽の方位を東から西へ変化させ、影の方向の変化をくり返し再現してみる。
- ・1日の太陽の動きにそってランプを動かして、太陽の動きと影の動きをまとめさせる。
- ・いろいろな形のものを複数置いたときの、影のでき方を予想させてみる(図2)。
- ・電灯は熱くなり危険なので、教師が操作する。

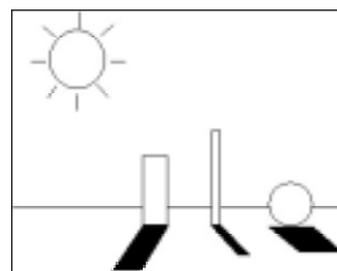


図2 影の間違い探し
図を見て気づいた点をあげさせ、実験で確かめる。

3 季節ごとの太陽の動きと影

電灯を使った実験は、手軽にできる反面、太陽の動きを春分の頃や夏至、冬至の頃のように、季節ごとの動きまで再現することは難しい。これを実現するためには、ランプを春分・秋分、夏至、冬至の頃のように動かせばよい。以下にその実験を紹介する。

季節によって太陽と影はどう動く？

準備と方法

透明半球(直径20cm,緯線・経線の入ったもの),ペンライト,ストロー(長さ1cm),両面テープ,スタンド,ビニルテープ(色付き)

台紙に東西・南北線をかき,中心から透明半球と同じ半径の円をかき。東西線に平行に,円の中心から7mm北側に点線を引き,円の中心に両面テープで長さ1cmのストローを貼り付ける(図3)。

春分の日(秋分の日)の太陽の方位・高度(表1)を基に,透明半球に日の出から日没まで1時間ごとにビニルテープで印をつける。

緯線,経線のない透明半球では,細めの紙の帯を南中高度と日の出・日の入りの方位に合わせて貼り付けると太陽の経路となる。

透明半球の東西南北を台紙の円に合わせて置く(図4)。

各時刻ごとペンライトの位置を,ビニルテープの影が円の中央になるように合わせる。ストローの影がその時刻の太陽の影を表す(図6)。

- ・春分の日(秋分の日)の日の出から日の入りまでの太陽の動きと,できる影の位置を調べる。その際,ビニルテープの影は 図5の方法で合わせる。(スタンドで位置を固定させると観察しやすい。図5)
- ・ペンライトの高度をおよそ23°高くしたり,低くしたりしながら,春分の日(秋分の日)の太陽の動きにそって動かし,夏至や冬至の頃の太陽の動きと生じる影の動きを調べる。

静岡市 春分・秋分		
時刻	方位(°)	高度(°)
6	0	0
7	9	12
8	18	24
9	30	35
10	45	45
11	65	52
12	90	55
13	115	52
14	135	45
15	150	35
16	162	24
17	171	12
18	180	0

表1 静岡市での春分の日(秋分の日)の太陽の方位・高度
方位は東から右回りに表示している。



図3 台紙にストローを貼る



図4 透明半球をセットする



図5 ペンライトで影をつくる



図6 春分の日(秋分の日)の影の動き

左から午後2時, 3時, 4時の影。影の先端の動きは東西線に平行である。

観察・実験のポイントとまとめ

- ・実際の太陽はたいへん遠くにあるので,ペンライトは影が見える範囲で,できるだけ透明半球から離してセットし(部屋を暗くするほど距離を長くできる),ストローの長さもできるだけ短くしたい。長いと影の先端の位置のずれが大きくなるが,逆に短すぎると夏至の頃の南中時の影の長さが短くなり,観察しにくくなる。
- ・春分の日(秋分の日)の太陽の位置を示すビニルテープの影を円の中心に合わせて,ペンライトを太陽の方向に一致させている。
- ・影の先端の位置の動きは,なめらかな曲線となる。この曲線は,春分と秋分では,東西線と平行な直線になる(台紙の点線と一致する)。夏と冬ではp.53図6のようになる。