

モデル実験で太陽の日周運動と、地球の自転・公転を実感します
 季節による太陽の1日の動きの違いを調べよう

太陽に見立てた電灯，地球儀，透明半球を用いて，太陽の日周運動による方位や高度の変化を調べます。この実験をとおして，季節による太陽の1日の動き，南中高度及び日の出・日の入りの方位の違いをとらえ，地球の自転・公転を実感します。

1 季節による太陽の動き

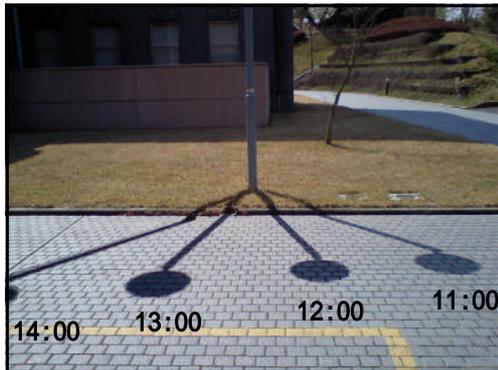


図1 春分の日影の動き (11~14時)

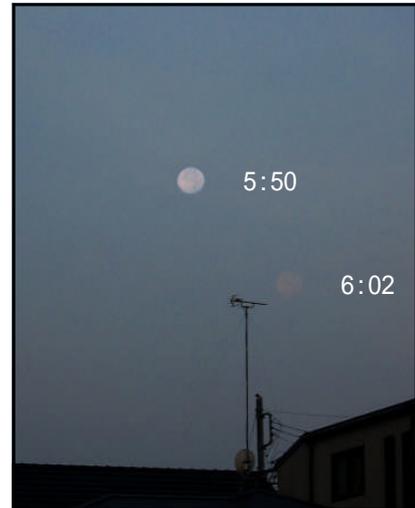
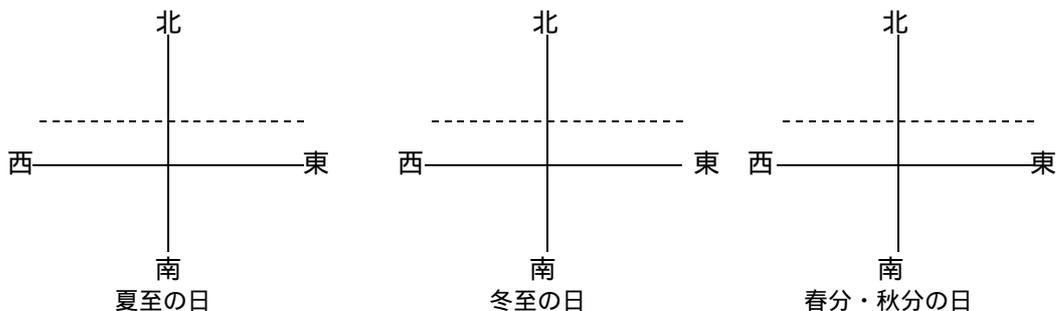


図2 月の12分間の動き (西の空)
 2006年8月11日5時50分・6時02分

日の出・日の入りの方位を基に，夏至・冬至の日影の先端の動きを考えてみる。次に，春分・秋分の日影の先端の動きはどうなるか，予想してみる(・は春分，秋分の日影の南中時の影の位置)。



2 季節ごとの太陽の動きと影

画用紙に東西・南北線を書き，中心に長さ1cmのストローを垂直に立て，地球儀に方位をあわせて保持する。電灯でストローの影をつくり，地上で観察できる影の動きを再現するように地球儀を回転させる。この方向が自転の向きとなる(図3)。

影の動きはくり返し再現することができる。ここでは，この利点を生かして春分の頃や夏至，冬至の頃の影の動きから，季節ごとの太陽・地球の位置関係を，地軸を傾けて公転する地球の外からの視点で考えさせる。

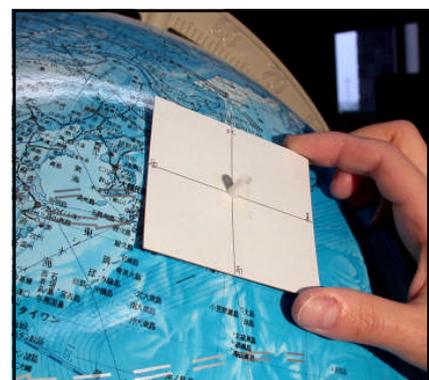


図3 太陽の影の動きはなぜ起きる？
 1日の影の動きになるような地球儀の回転方向が自転の方向である。

3 季節によって太陽はどう動く？

準備と方法

透明半球(直径20cm, 太陽経路の入ったもの), ペンライト, ストロー(長さ1cm), 両面テープ, スタンド, シール

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く。

東西線に平行に, 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5)。

透明半球の太陽経路を日の出から日没まで1時間ごとに等分して(図4), シールを貼り付ける。

天球上で, 太陽はどのように動いているか調べる。

透明半球の東西南北を合わせて台紙の上に置く(図6)。

時刻ごと, ペンライトの位置をシールの影が円の中央になるように合わせたとき, ストローの影がその時刻の太陽による影となる(図7・8)。

- ・春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, シールの影は 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。
- ・夏至や冬至の頃の太陽の動きと影の動きについても調べ, 春分の日動きと比べ, 影の長さや太陽の光があたる角度や太陽から受けるエネルギー量との関係へつなげる。

観察・実験のポイント

- ・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。逆に短すぎると夏至の頃の南中時の影の長さが観察しにくくなる。そこで, 直径20cmの透明半球でのストローの長さは1cmが適当となる。
- ・シールの影を円の中心に合わせることで, 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)。

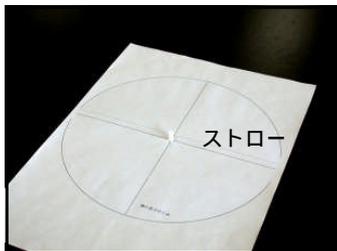


図5 台紙にストローを貼る

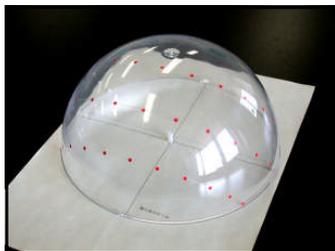


図6 透明半球をセットする

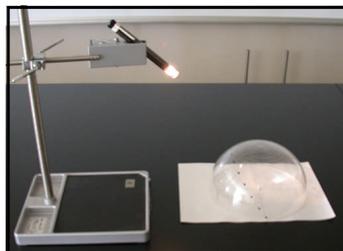


図7 ペンライトで影をつくる

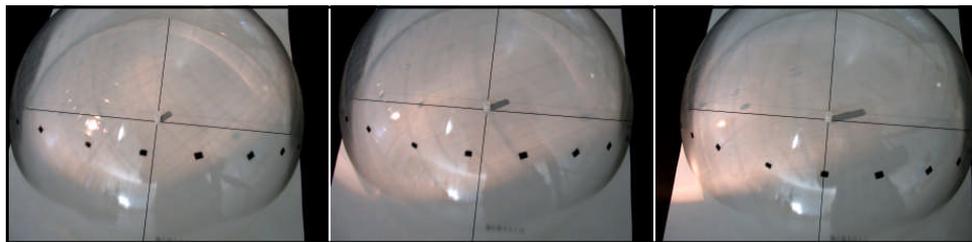


図8 春分の日影の動き

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。

静岡市 春分・秋分			静岡市 冬至		
時刻	方位(°)	高度(°)	時刻	方位(°)	高度(°)
6	0	0	7	30	0
7	9	12	8	37	9
8	18	24	10	60	25
9	30	35	12	90	32
10	45	45	14	120	25
11	65	52	16	143	9
12	90	55	17	150	0
13	115	52	静岡市 夏至		
14	135	45	時刻	方位(°)	高度(°)
15	150	35	5	-30	0
16	162	24	8	-5	37
17	171	12	10	16	62
18	180	0	12	90	78
			14	164	62
			16	185	37
			19	210	0

方位は東を0°として右回りに示している。

表1 静岡市での太陽の方位・高度



図4 太陽の位置に印を付ける