

単元名 地球と宇宙

1 基本技能の学習目標

透明半球を用いて、太陽の1日の動きを説明する。
 東西南北の方位での星の1日の動きを説明する。
 四季の代表的な星座の見え方と地球の公転の関係を理解する
 太陽系の外に恒星が存在し、宇宙は広いことを想像する。

2 基本概念の学習目標

天体の日周運動が地球の自転で起こることを理解する。
 地球の公転と地軸の傾きから、一年を通じて太陽の南中高度や昼間の長さが増減することを理解する。
 太陽系の天体の名前やその軌道を理解する。
 太陽の特徴を理解する。

3 学習目標達成確認のための質問・解答例 (ゴシックは難しい語句。_____は難しい文型。)

		「質問」と「理解支援」	「解答例」と「表現支援」
第一節 天体の動きと地球の自転・公転	日周運動	①太陽や星の1日の動きを理解する。	
		天球とは何ですか。天球の球面には何がありますか。 *天球の定義は難しいので、天球の図を見せて名前が言えればよいことにすることもよい。	空をぎゅっと縮めた球面で、太陽や星がその球面に張り付いています。 *いくつかの図を見せ、天球がどれかを答えさせてもよい。
		透明半球で太陽の一日の動きを測定するとき、半球の中心は何がいて考えますか。 *これ(透明半球)で太陽の動きを見ると、見る人はどこにいたらよいですか。(質問の切り口を変える)	観測者です。 *ここ(中心)です。
		太陽は一日にどう動きますか。 *「どう」→どちらからのぼって、どちらに沈みますか。	東からのぼり、南の空を通り、西に沈みます。 *3文に分けて答えても可。
		北の空で星は一日にどのように動きますか。 *いくつかの例を提示し、そこから選ばせてもよい。	左回転、つまり、時計の針と反対方向に動きます。
		太陽や星の一日の動きの原因は何ですか。 *太陽がこう動いて見えるのはなぜですか。 星がこう動いて見えるのはなぜですか。 太陽と星の動きが異なるので、この文を理解できない生徒には、場面を分けて発問する。	地球の自転です。 *自転車を例に出すと、「自転」という言葉が覚えやすい。

②太陽や星の1年の動きを理解する。			
年周運動と地軸の傾き	夏と冬の 代表的な星座 は何ですか。 *有名な星座の名前を言いなさい。	夏は さそり座と白鳥座 、冬は オリオン座とふたご座 です。	
	惑星 が太陽のまわりをまわっていることを何といいますか。 *太陽のまわりを回っている星を惑星といたしましたね。	公転 といいます。	
	<u>季節によって見える星座</u> が違うのはなぜですか。 *夏と冬では見える星座が違いますね。なぜでしたか。	地球が太陽のまわりを 公転 しているからです。 *公転している→回っている	
	夏、太陽は高く昼間の時間が長く、冬、太陽は低く昼間の時間が短いのはなぜですか。 *夏、太陽は上の方にあります。昼間も長いです。冬は反対です。太陽は低く、昼間の時間も短いです。なぜでしたか。	地球の 地軸 が傾いたまま 公転 しているからです。 *地球儀を使って答えさせてもよい。	
①太陽系の天体や太陽の特徴、太陽系外の恒星について理解する。			
第二節 太陽系と惑星	太陽系の天体と宇宙	太陽系の天体 にはどのような 種類 がありますか。	太陽、 惑星 、 衛星 、 彗星 、 小惑星 などです。
		太陽の 表面 の温度はどのくらいですか。	6000℃くらいです。
		太陽が 自転 していることはどうしてわかりますか。	黒点 が動くことからわかります。
		惑星 はおもに 密度の違い によって2つに分けられます。どのように分けられますか。	重い 水星 、 金星 、 地球 、 火星 と、軽い 木星 、 土星 、 天王星 、 海王星 などです。
		金星 は真夜中には見えません。これはなぜですか。	<u>太陽と反対側に来ない内惑星</u> だからです。
		光が1年かかってくる 距離 を何といいますか。	1 光年 です。
		太陽系の外にもいろいろな 恒星 があります。 太陽系が属する恒星 の集まりを何といいますか。	銀河系 です。
興味関心	夏の 大三角 や冬の 大三角 を知っていますか。 うるう年 はどうしてあるのか知っていますか。 生まれ月の星座 を知っていますか。	(いろいろな星座に関して言わせる。) (地球の公転が365.2422日であることを説明するとよい。) (太陽がその星座付近にあるように見えることに触れるとよい。)	

授業案例 中学3年2分野(地学)

学習単元 地球と宇宙 「太陽の1日の動き」

1 関連する学習

小学校3年生「地球と宇宙」…日陰の位置の変化や、日なたと日陰の地面の様子を調べ、太陽と地面の様子との関係についての考えをもつようにする。

小学校4年生「地球と宇宙」…月や星を観察し、月の位置と星の明るさや色及び位置を調べ、月や星の特徴や動きについての考えをもつようにする。

2 学習

STEP1 用語：実習を行うために必要な用語－透明半球、天球モデル、南中など－を理解する。

STEP2 実習1：透明半球に太陽の位置を記録する。

STEP3 実習2：半球上の各点をなめらかな線で結んで、日の出・日の入りの時刻などを求める。

STEP4 考察：透明半球上での太陽の1日の動きを理解する。

STEP5 理解：地球の自転と太陽の1日の動きを理解する。

《第1時》 展開欄の ◎は教師の説明、●は発問、○は指示を表す。 ・は生徒の回答を表す。

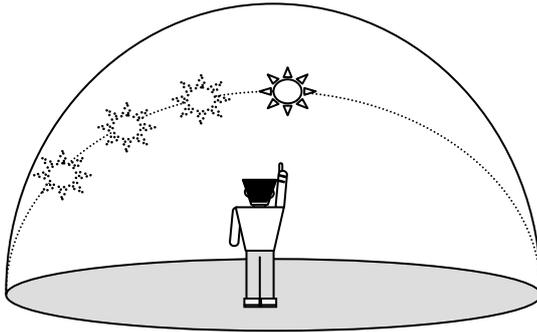
	展 開	留意点
ステップ1 用語	<p>実習を行うために必要な用語－透明半球、天球モデル、南中など－を理解させる。</p> <p>◎天体の位置や動きは、「天球」という考えを使うとわかりやすくなります。天球とは、簡単にいうと空をぎゅっと縮めたもので、透明半球の球が天球のモデルにあたります。</p> <p>*「ここに自分がいて、これが空だと思って。」などモデルを見せて簡単にすませる。</p> <p>◎モデルは、目に見える形に表したものです。ここでは、空を球面と考えています。</p> <p>◎南中とは、天体が真南にくることです。このときこの天体が空の中で一番高い位置になります。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・空を球面と考え、その球面に太陽や星がはりついていると考えると一日の動きなどがわかりやすい。 ・言葉で聞くと難しいが、見れば分かるような内容は、細々と言葉の説明をしない。(視覚化・例示) ・南中は正確にいうと、天体が子午線を通過することであるが、真南でよい。(許容)
ステップ2 実習①	<p>透明半球に太陽の位置を記録する。</p> <p>◎1日中、日の当たるところに透明半球を固定しておきます。</p> <p>◎水性のサインペンの先の影が中心にくるような位置を探し、球面に・印をつけ、そのときの時刻を記入します。</p> <p>●透明半球を空と考えると、観察者、つまり、私たちはどこにいることになるのでしょうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中心です。 <p>○現在の太陽の位置と時刻を記入しましょう。</p> <p>●いろいろな時刻での・印を線で結んだとします。この線は何ですか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・太陽が1日に動いたあとです。 	<ul style="list-style-type: none"> ・危険のないところに置く。 ・例として1つ時刻を記入してみせる。(具体化・例示) ・大きな透明半球を見せ、中心に教師の目がくるように持つとよい。 ・実際に・を線で結んでみせる。

	展 開	留意点
ステップ3 実習②	<p>透明半球上の各点をなめらかな線で結んで、日の出・日の入りの時刻などを求めさせる。</p> <p>○透明半球上の各時刻の点をなめらかな線で結び、透明半球のふちまでのばしなさい。</p> <p>○太陽は透明半球上を1時間に<u>平均して</u>どのくらい動いているか求めなさい。 (ワークシートの数値から、9～15時までの1時間ごとの動きを測り、平均すると、 $(2.2+2.2+2.2+2.2+2.2+2.2) \div 6 = \text{約}2.2\text{cm}$)</p> <p>○日の出、日の入りまでの時刻を求めなさい。 (ワークシートの数値から、日の出～9:00まで4.7cmだから、$4.7 \div 2.2 = 2.14$、つまり、9時より2時間8分前が日の出の時刻、6:52である。同じく、15時～日の入りまで、4.2cm。$4.2 \div 2.2 = 1.91$。つまり15時+1時間55分=16:55が日の入り時刻。)</p> <p>○太陽が最も高い位置を探しなさい。これが太陽が真南にきたときです。このときの南中時刻を求めなさい。 (ワークシートの数値から、11時より2.0cmあとだから、$2.0 \div 2.2 = 0.91$。つまり、11:55である。)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実際にいくつかの点を結んでみせる。(例示) ・なめらかな線で結ぶこと。透明半球を真横から見ると直線になっていないとまちがいである。ここに注意させる。 ・平均値の求め方が分からない生徒がいてもここでは求め方に深入りしないで、だいたいどれぐらいかが分かればよいことにする。(許容・学習内容分離) ・計算により正確に時刻を算出することができない生徒には、図を使って説明する。(図解) ・$0.14 \times 60 = 8(\text{分})$ ・$0.91 \times 60 = 55(\text{分})$ ・$0.91 \times 60 = 55(\text{分})$
ステップ4 考察	<p>透明半球上での太陽の1日の動きを理解させる。</p> <p>●透明半球上での日の出の位置はどこですか。 ・ここです。</p> <p>●透明半球上での日の入りの位置はどこですか。 ・ここです。</p> <p>○太陽の1日の動きを説明しなさい。 ・東からのぼり、南の空を通り、西に沈みます。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・観測者は中心にいること、東、南、西の方位に注意させること。 ・東西南北、のぼる、通る、沈むなどの言葉を与えて答えさせてもよい。(例示) ・いくつかの文を提示し、その中から正しい文を選ぶような答え方でもよい。(許容)
ステップ5 理解	<p>地球の自転と太陽の1日の動きを理解させる。</p> <p>◎太陽が動いているように見えるが、実は、地球が動いています。</p> <p>●人が前に移動すると、動かない隣にあった建物などはどう見えますか。 ・うしろに動いたように見えます。</p> <p>◎太陽が動いたように見えるのは、地球の自転のため起こります。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートの図を黒板に書くとよい。(明示) ・見かけの動きという言葉を紹介する。 ・「太陽は動いていないのになぜ」と尋ね、考えさせてもよい。

Step 1

まず はじめに 知^しっておこう

1 ^{そら}空をこのような半球体と ^{はんきゅうたい}考^{かんが}えて、^{たいよう}太陽の動きを ^{うご}観^{かん}察^{さつ}します。

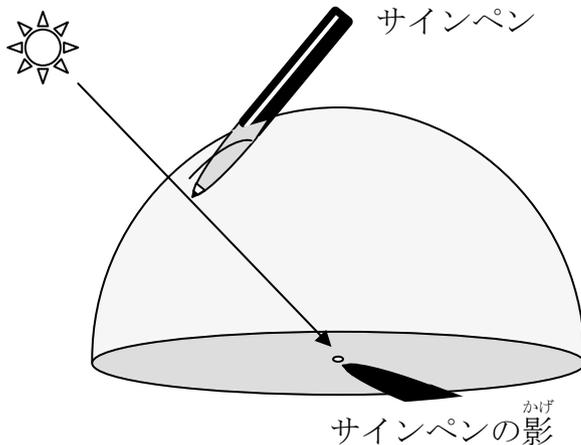


^{はんきゅうたい}この半球体の名前は

^{なん}何といいましたか。

()

2 ^{てんきゅう}天球を使^{つか}って ^{かんさつ}観^{かん}察^{さつ}する ^{ほうほう}方法^{りかい}を理解^{りかい}しましょう。

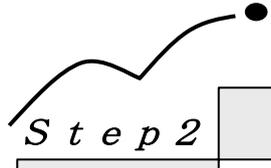


① ^{てんきゅう}サインペンを天球の外側に ^{そとがわ}も ^も持^もって ^いい^くく。

② ^{さき}ペン先の影が、ちょうど ^{てんきゅう}天球の中心^{ちゅうしん}にくるよう^ににする。

③ ^{しるし}そこに印をつける。

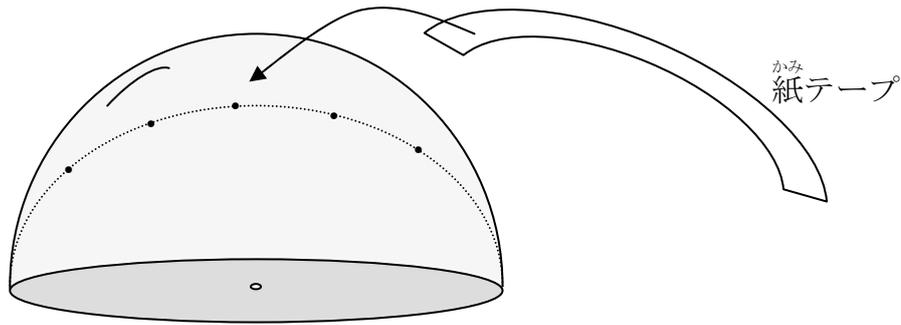
④ ^{じかん}1時間ごとにこの ^{さぎょう}作業^をおこなう。



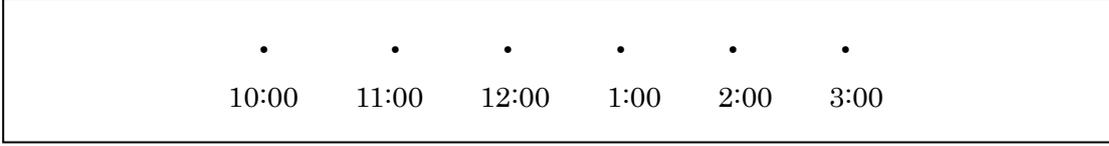
Step 2 **太陽の動きを記録しよう**

1 太陽の動きを天球に記録しましょう。

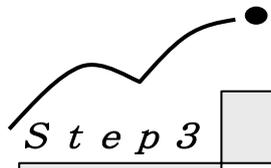
次に、記録した点の上に紙テープをのせて書き写しましょう。



書き写したあとの紙テープ



- * ステップ1と2で観察の方法を理解させておく。そうすると、在籍学級で授業を受けるときに円滑に学習に参加できるだけでなく、分からなくなったときにワークシートを見て思い出すこともできる。
- * ワークシートは復習にも知識の整理にも役立つ。いわばその生徒の「理科事典」としての意味合いもある。



Step 3 **資料を読み取ろう**

1 太陽の動きを天球に記録しましょう。

右の紙テープは、1月の東京の空を観察したものです。

この紙テープを見て、問いに答えなさい。

日の入り

15:00

14:00

13:00

12:00

南中

11:00

10:00

9:00

日の出

2 つぎ ぶん よ わ 次の文①を読みましょう。①が分からないときは、

②の文を読んでほしいの意味をつかみましょう。

① たいよう はんとうめいはんきゅうじょう じかん へいきん うご もと 太陽は半透明半球上を1時間に平均してどれぐらい動いているか求めなさい。

② たいよう ぶん よ じかん へいきん うご もと 太陽は 1時間に どれぐらい動いているか 。

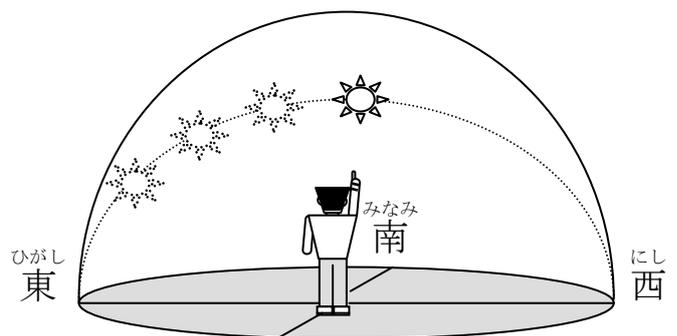
c m

3 ひ で ひ い じこく もと 日の出、日の入りの時刻を求めなさい。

ひ で ひ い

4 たいよう もっと たか い ち き なんちゅう 太陽が最も高い位置に来たことを「南中」といいます。

なんちゅう たいよう まみなみ き なんちゅうじこく もと 南中は太陽が真南に来たときです。南中時刻を求めなさい。

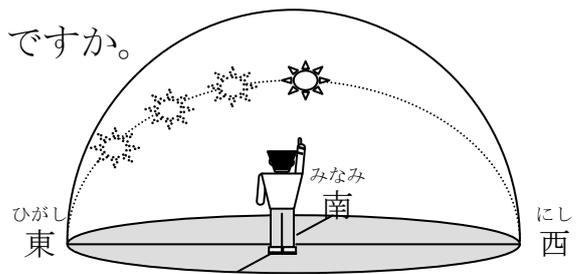


ヒント

じ なんちゅう 11時から南中まで c m。 → なんちゅう 南中まで 分。

たいよう じかん 太陽は 1時間に c m 動く。 → じかん 1時間は 60 分。

5 どうめいはんきゅうじょう ひ で いち
透明半球上で日の出の位置はどこですか。



6 どうめいはんきゅうじょう ひ い いち
透明半球上で日の入りの位置はどこですか。

7 たいよう いちにち うご せつめい
太陽の一日の動きを説明しなさい。

たいよう で しず たいよう たか ご
太陽はどちらから出てどちらに沈むか。太陽はだんだん高くなり、その後どう
なるか。どの方向で太陽が最も高くなるか。

8 つぎ ぶん () に適当な言葉を入れなさい。

ちきゅう () からの方位へ回転(自転)しているので、
みなみ たいよう () から () の方位へ
うご 動いているように見える。

