

地球上の位置は、南北を緯度で、東西を経度で表します。

① 緯度

赤道面から北は北緯、南は南緯です。そして、

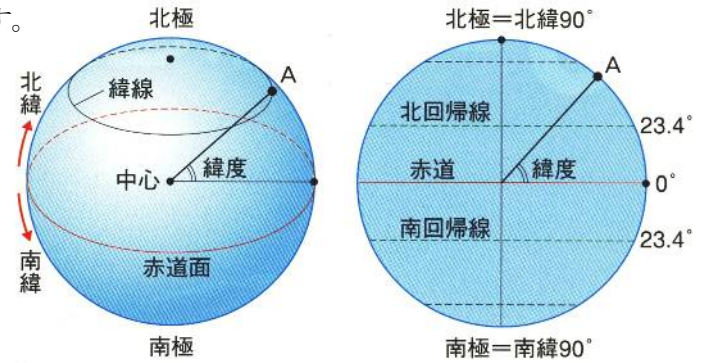
北極は北緯90度で、南極は南緯90度です。

また、同じ緯度の地点を結ぶ横の線を緯線といい、夏至の日に太陽が真上にくる北緯23.4度の緯線を

(1…漢字で?線)、冬至の日に太陽が真上にくる南緯(2…

小数第1位までの数字で)度の緯線を南回帰線といいます。

そのため、太陽はこの2つの線の間を1年かけて往復しているように見えます。



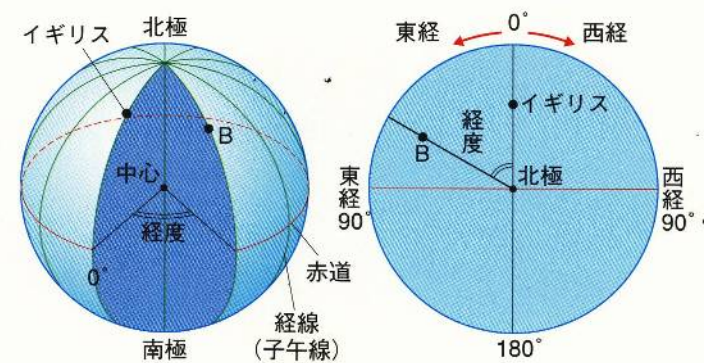
② 経度

北極と南極を結ぶ縦の線を経線または子午線と

いいます。基準は経度0度0分0秒の経線が通る

(3…漢字で?子午線)です。イギリスのグリニッジ天文台

があったところです。ここより東を東経、西を西経として180度までの範囲で表します。



③ 日本の都市の緯度と経度と南中時刻

東経135°の兵庫県(4)市を通る線が日本の標準時子午線

です。ここに太陽が南中した時刻を正午と決め、これを日本全国に共通する(5…漢字で?時)としています。

そのため、東経139°の東京での太陽の南中時刻は(4)市よりも早くなります。地球の自転の向きが西から東のため、地球から見た太陽は東から西へ動いているように見えるためです。このときの太陽は、

$360^\circ \div 24 \text{時間(1日)} = 15^\circ / \text{時間(60分)}$ ずつ動いているように見えますから、**4分で1° ※重要** ずつ動いていくと計算します。

東京と(4)市とは、東経139° - 東経135° = 4° 離れていますから、東京での太陽の南中時刻は(6…24時制で○:△と答える)くらいになるのです。

同じようにして、長崎市(東経130°として)での南中時刻は(7…24時制で○:△と答える)くらいになり、根室(東経145°として)と長崎(東経130°として)での日の出の時刻は、およそ(8)分もちがうことが分かります。

④日本と世界各地の時刻

世界各地の時刻は、15°か7.5°をもとにして1時間または(9)分ずつずれるように決められています。

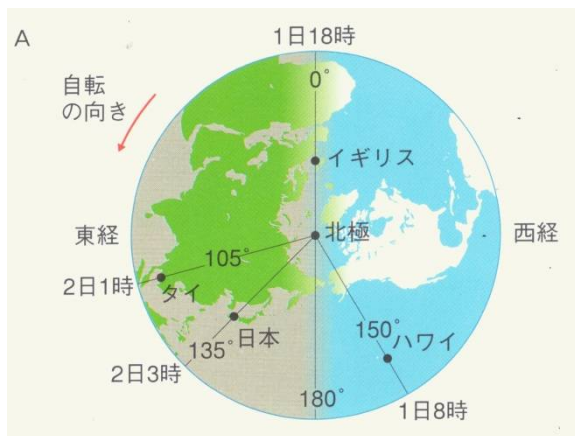
日本の標準時は1つですが、ロシアやアメリカのように東西に広い国では、地域ごとにいくつかの標準時がつくられており、一つの国の中でもちがう時刻が使われています。

⑤時差

世界各地の標準時の差を時差といい、日本から見た時差は右のようになっています。つまり、西の国に行くにしたがって時刻がおくれるようになっています。西の方には太陽がまだきていないため、これから正午をむかえると考えると分かりやすいでしょう。



※一部の国や地域ではこの時差と0.5時間ずれている。



各地の時刻を求めるときは、求める地域が日本から西に何度はなれているかで計算すると、求めやすくなります。

東経105° (タイなど)

タイは日本の30°西になるため、この国での太陽の南中時刻は、日本の南中時刻の(10)時間あとになります。そのため、タイでの時刻は日本よりも(10)時間ほどおくれます。

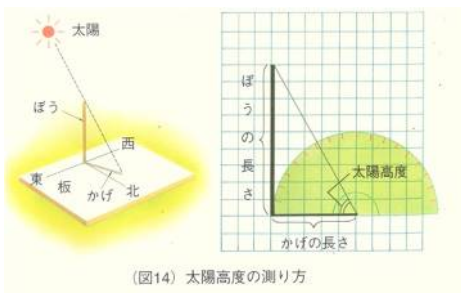
経度0° (イギリス)

イギリスは日本の135°西になるため、イギリスでの時刻は日本のそれより(11)時間ほどおくれます。

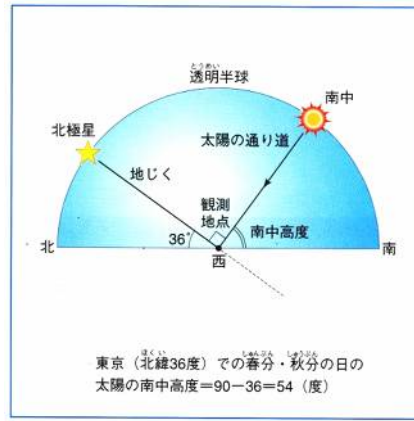
西経150° (ハワイ)

ハワイは日本の(12)°西になるため、ハワイでの時刻は日本のそれより(13)時間ほどおくれます。

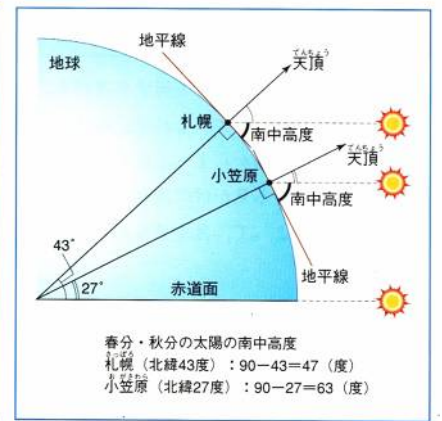
⑥緯度と太陽の動き



(図14) 太陽高度の測り方



東京(北緯36度)での春分・秋分の日
太陽の南中高度=90-36=54(度)



春分・秋分の太陽の南中高度
札幌(北緯43度): 90-43=47(度)
小笠原(北緯27度): 90-27=63(度)

太陽の高度は、真南にきたときが最も

高くなり、これを太陽の南中高度といいます。そして、南中高度は緯度によってちがうため、各地での昼夜の長さや気温もちがってきます。

ある地点での太陽の南中高度の求め方

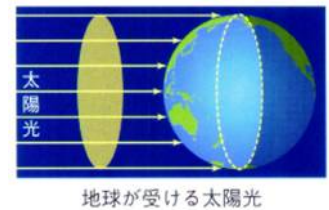
南中高度(春分と秋分) = $90^\circ - \text{その地点の緯度}$ 南中高度(夏至) = $90^\circ - \text{その地点の緯度} + 23.4^\circ$

南中高度(冬至) = $90^\circ - \text{その地点の緯度} - 23.4^\circ$

つまり、 $\boxed{\text{南中高度} = (90^\circ - \text{その地点の緯度}) \pm 23.4^\circ}$ で求めます。

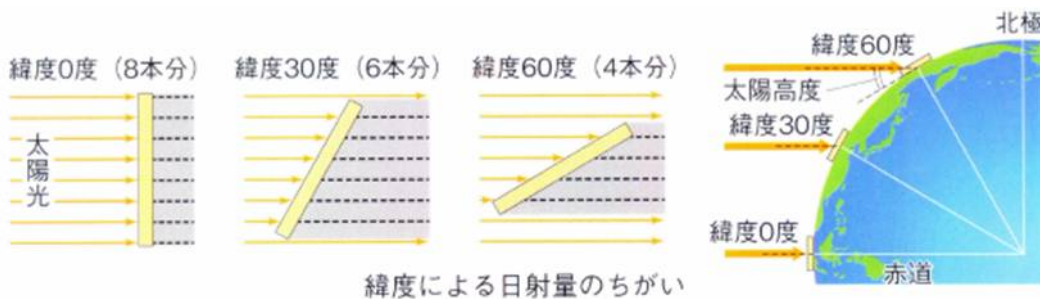
次の各地点での太陽の南中高度を求めなさい。ただし、太陽が出ていないときは×と答えなさい。

- 東京(北緯36°)。春分のときでの太陽の南中高度=(14)度
- 小笠原(北緯27°)。夏至のときでの太陽の南中高度=(15)度
- 北極(北緯90°)。夏至のときでの太陽の南中高度=(16)度
- 南極(南緯90°)。夏至のときでの太陽の南中高度=(17)度



地球が受ける太陽光

このように、北半球での太陽の南中高度は北に行くほど低く、赤道に近づくほど高くなります。



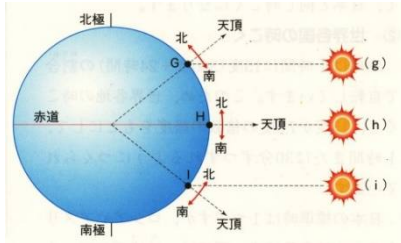
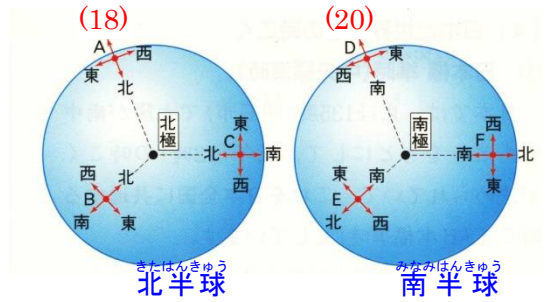
緯度による日射量のちがい

そのため、ある地点で地面が太陽からもらう熱の量を同じ面積あたりでくらべたとき、太陽高度が高くなるほど、もらう熱の量が増えることがわかります。そのため、北半球では赤道に近づくほど暑くなって、赤道付近で最高になり、赤道を越えて南極に近づくときとふたたび寒くなるのです。

方位

右からわかるように、北半球ではA地点でもC地点でも、太陽が南中する方位はすべて(18...4方位で)になります。

太陽に向かって立ったときの自分の後ろの方角が常に(19...4方位で)になるためです。これらのことから、南半球のD地点とF地点での太陽の見える方位は(20...4方位で)になることが分かります。



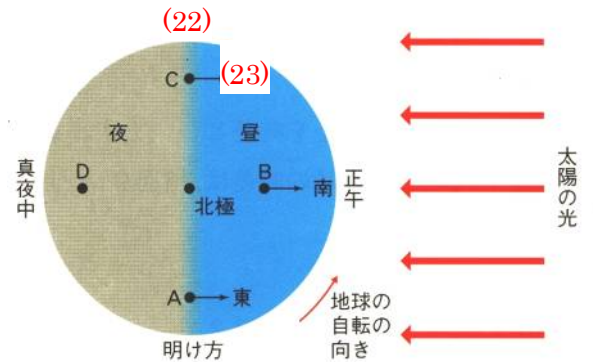
そのため、見かけの動きで、北半球の太陽は南の空を右回りに、南半球の太陽は北の空を左回りに動いているように見えるのです。

時刻と太陽の方向

北極星から見た地球は、西から東へと(21...右か左で)まわりに自転しているため、昼と夜が交互におとずれます。

太陽が南中したときを正午の時刻と決めていますから、右の地球のC地点は(22...夕方か明け方で)になり、太陽は(23...4方位で)の空に見えるわけです。

同じように考えると、A地点では明け方になり、このときの太陽は東の空に見えることが分かります。



こうした太陽の1日の見かけの動きを太陽の(24)運動といい、1年の見かけの動きは(25)運動といいます。

①日の出・日の入りの時刻と南中時刻

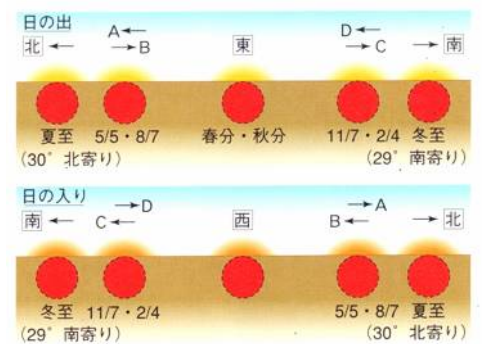
昼の長さは、 $\text{昼の長さ} = \text{日の入りの時刻} - \text{日の出の時刻}$ で求めます。

日の出が6時47分、日の入りが17時39分のときは、(26...?時間?分)になります。

また、南中時刻は2人の平均と同じ求め方ですから

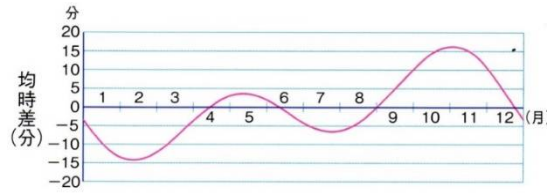
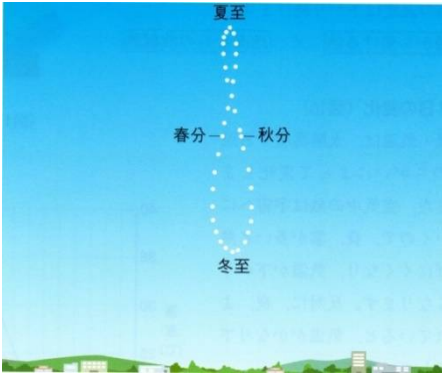
$\text{南中時刻} = (\text{日の入りの時刻} + \text{日の出の時刻}) \div 2$ で求め、南中時刻は

(27...24時制で○:△と答える)になることが分かります。



しかし、実際の南中時刻は毎日少しずつちがっています。地球の公転軌道が楕円になっているためです。

下は明石市で12:00のときの太陽の位置を観測したものです。もし、南中時刻が毎日同じならば、南中高度の変化は地平線に対して垂直な変化をするはずですが、そうはなっていません。これも地球の公転軌道が楕円をえがいているためです。これを均時差(正午と実際の太陽の南中時刻との差)といいます。

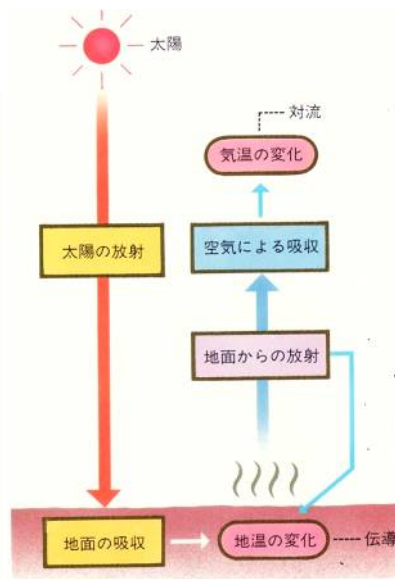
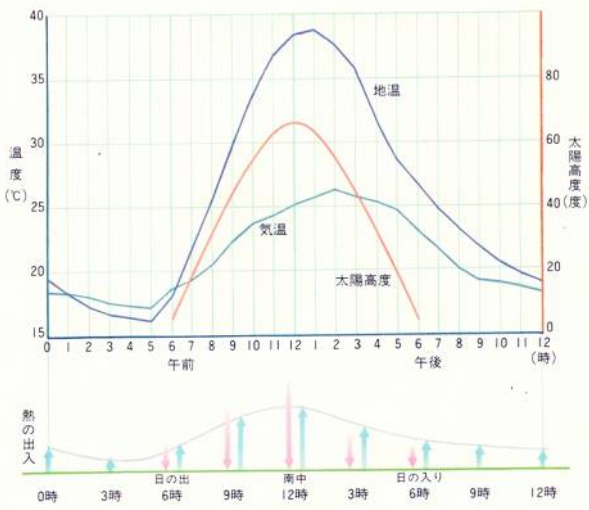


(図19) 均時差

グラフから、正午ちょうどに太陽が南中する日は、1年に4回しかないと分かります。しかし、南中時刻の問題を解くときは、

このことは無視してかまいません。

気温と地温の変化



太陽熱と地温の変化

1日のうちで、地温が最高になるのは(28...24時制で)時ごろで、最低になるのは(29...いつごろの表現で)です。

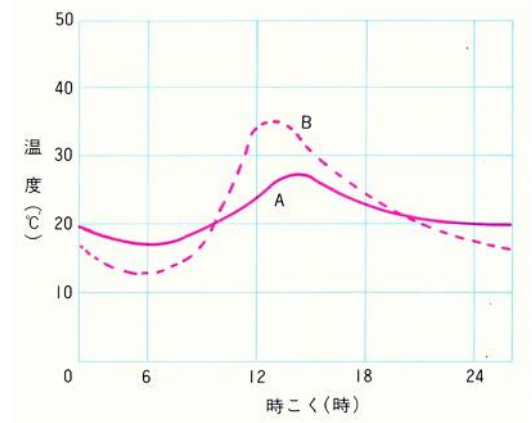
地面がもらう熱が最高になるのは太陽が南中したときですが、あたたまるのに時間がかかるためです。

これをすぎると、地面の熱の放射の方がもらう熱よりも多くなるため、地温は下がり続け、最低になるのが翌日の(29)のころになるのです。

気温と地温の変化

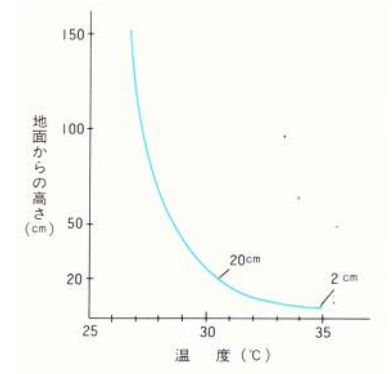
1日のうちで、気温が最高になるのは(30...24時制で)時ごろで、最低になるのは日の出前のころです。空気が太陽の熱で直接あたためられることはなく、地面からの熱によってあたためられるため、地面よりも1時間ほどあたたまるのがおくれるのです。

このあと気温は下がり続け、日の出前のころに最低になります。

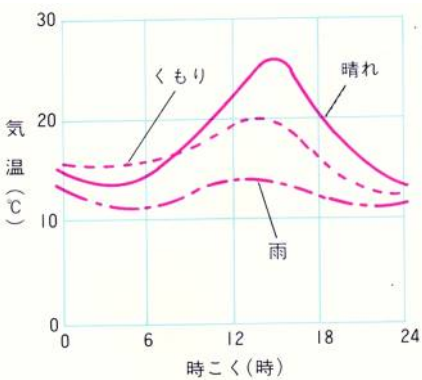


また、地面は空気よりもあたたまりやすく冷めやすいため、^{ちおん}地温の変化の方が気温の変化より(31…大きくか小さくで)なります。前ページのグラフで、^{ちおん}地温の変化を表しているのは(32…AかBで)の方です。

また、晴れた日に地面からのいろいろな高さの気温の変化を調べると、右グラフのようになります。地面に近いほど地面の熱の^{えいきょう}影響を受けやすくなり、地面に近いところの気温は高く、地面から^{はな}離れるにしたがって低くなっていき、やがて温度の変化が少なくなります。そのため、気温は地上(33…○～△と答える)mの高さのところで^{はか}測るのです。



天気と気温の関係



①晴れ

晴れの日には最高気温と最低気温の差が(34…大きくか小さくで)なります。

②曇り

曇りの日は晴れの日より気温の変化が(35…大きくか小さくで)なります。

③雨

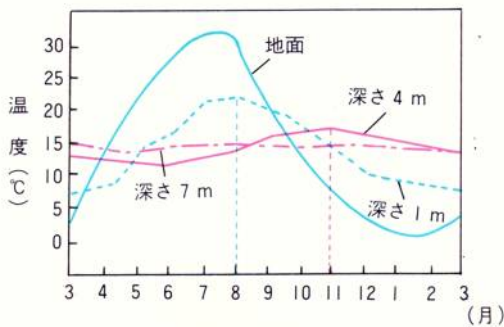
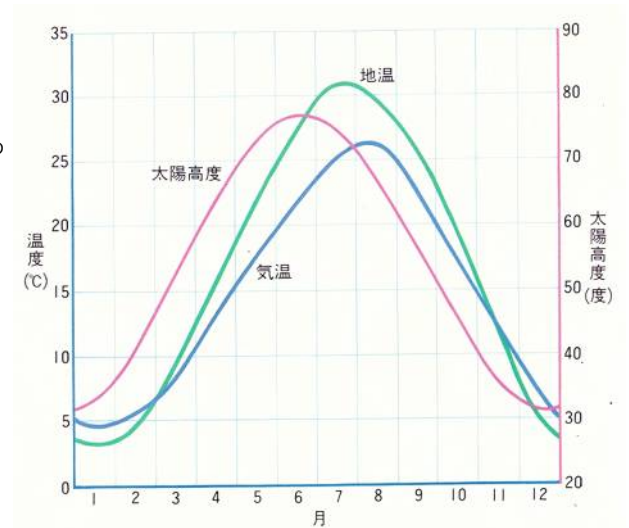
気温の変化がほとんどありません。雨の日は空に^{くも}雲があるため、^{じめん}地面が太陽からの熱を受けにくく、地面から^{ほうしゃ}放射する熱も^{くも}雲によって^{じめん}地面に反射され^に逃げないためです。

地温と気温の1年の変化

地温が最高になるのは(36)月の中旬～下旬頃で、最低になるのは(37)月の^{じょうじゅんごろ}上旬頃です。

気温が最高になるのは7月の^{げじゅん}下旬～(38)月の^{ちゅうじゅんごろ}中旬頃で、最低が1月の^{げじゅん}下旬～(39)月の^{じょうじゅんごろ}上旬頃です。

このように、太陽高度と気温と地温の最高と最低の時期がずれるのは、1日の変化と同じように^{あたた}暖まったり、^ひ冷えたりするのに時間がかかるためです。



^{ちちゅう}地中の温度の上がり方は、地温の^{えいきょう}影響からさらに^{おく}遅れるため、深くなるにしたがって遅くなり、深さ(40)mでほぼ一定の温度になっていきます。