

斗柄舎内部資料(TIM02032)

時刻についての概説

2004/03/05

北斗柄

始めに

少なくとも占術で使用される時刻とは、地球の回転を表す量の指標である。時刻はどこか特定の基準点に対して、観測者がどれだけの角度に位置しているかをしめしている。

キーワード：時刻、時間、自然時、標準時、恒星時、太陽時、平均太陽時、真太陽時、均時差、力学時、時差、地方時、地方標準時

自然時

図1に北極から見た地球の回転と時刻についての模式図を示す。時刻とは、基準点と観測地点間の角度の指標である。

図1に示すように、観測者の地球上の位置（経度によって決定される。）によって、観測者と基準点間の角度、つまり時刻は異なってくる。

図では、観測地点Aの方が、Bよりも、基準点とのなす角度が小さく、Bの方が大きい。つまり、地球上の位置によって、観測者が観測する時刻は異なっている。

地球の回転方向を含めて考えると、

回転方向に対して、観測地点Aの方がBよりも、進んだ位置にあることが図から見てとれる。これは、観測地点Aにおける時刻が、Bにおける時刻よりも進んでいることを示している。

自然時は、観測地点毎の時刻を表す言葉である。

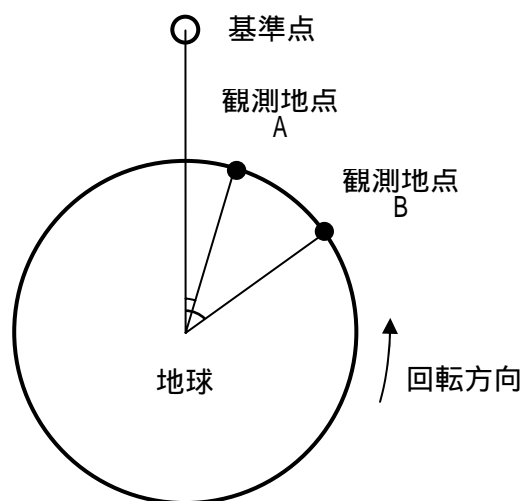


図1. 地球の回転と時刻.

太陽時

図1では、時刻観測の指標を固定した点のように表示しているが、実際にはこの指標は固定されたものでなくてもよい。基準点として太陽を選択して、太陽と観測地点の間の角度を時刻とすることで、一つの時刻のシステムが得られる。これが太陽時である。

また地球の自転のみに基づく時刻は、過去において恒星の観測から決定されたことから恒星時と呼ばれる。現在では恒星時は、仮想的な天球上の春分点との角度として定義されている。

太陽時のシステムでは、図1とは状況が異なり、地球の公転運動に伴って太陽の見かけの位置が移動するため、図1の状況よりも複雑な状況が生じる。

図2はそのような状況を模式的に示したものである。

最初に、地球が地球1の位置にあったとする。この時、観測者の真上に太陽があるものとする。

地球が1回の自転をするだけの時間（これを1恒星日と呼ぶ）が経過したとき、その間も地球は公転運動を続け、地球2の位置に到達したとする。

図からわかるように、地球2に到達した時、観測者が真上を見ると、観測者の真上の方向は、地球1における観測者の真上の方向と平行な方向なので、その方向には太陽は存在しない。

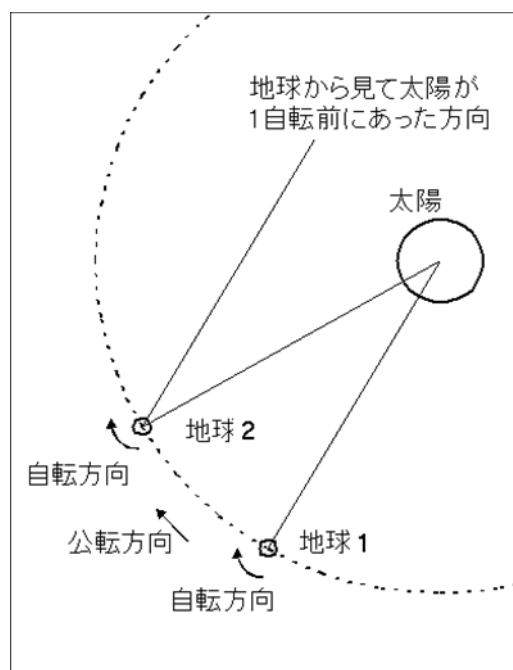


図2. 太陽時と恒星時.

つまり太陽を指標として観測した地球の1回転の時間である1太陽日は、1恒星日より長く、再度観測者の真上に太陽がくるためには、更なる時間の経過が必要となる。このような恒星時と太陽時のずれは、時間の経過とともに蓄積されていき、地球が1公転した時に、ちょうど1恒星日分の時間のズレとなる。従って太陽時による地球の

1 公転は、365.2422 日と観測されているため、恒星時による地球の 1 公転は 366.2422 日となる。

恒星時のシステムでは、毎日同じ時刻であっても太陽の位置が変化するので、地球上での生活にとって不便である。そのため、恒星時ではなく太陽時のシステムが世界的に採用されている。

ところで地球の公転軌道は、真円からずれているため、地球の公転速度は一定の値ではない。従って、図 2 における地球 1 と地球 2 の位置関係は日々異なっているため、1 太陽日は実は安定した値を示さない。つまり太陽が南中してから次の南中までの時間が一定していない。

そこで 1 年間の 1 太陽日を平均化した 1 平均太陽日から算出した時間を使い、それによって時刻を決めるということが行われる。これが平均太陽時である。平均太陽時は、地球の公転軌道上の位置によって、実際の太陽を指標とした時刻（これが真太陽時である。）よりも相対的に速くなったり遅くなったりする。この差が均時差と呼ばれるものである。（実際には、平均太陽時の方が固定されていて、真太陽時が速くなったり遅くなったりする。）

地球の公転軌道上の位置は、地球上の生物にとっては季節として体感されるが、均時差は夏には正の、冬には負の値を持つ。これは冬至近辺で地球と太陽の距離が最短となって、それにもなって太陽からの引力が最大 地球の公転速度が最速となることから生じる。（ケプラーの第 3 法則によるといっても良い。）

時間と時刻、世界標準時

物理学の進歩とともに、自然界の原理的な存在から物理の基本量が定義されるようになった。長さの単位や時間の単位は光から決定されるようになっている。光から決定される時間を累積することによって時刻をしめす原子時計が作られており、世界に時刻を知らせている。しかし我々は地球上に生活しており、依然として地球の自転運動や公転運動に合致した時刻のシステムを必要としている。

そこで、地球の自転運動や公転運動に合致した時刻のシステム（これが力学時である。単純には、力学時は平均太陽時と同じと思ってよいだろう。）に原始時計を合わせ直すということが時々行われる。原子時計の時刻を力学時に合わせるときに使用されるのが閏秒で、1 秒単位の補正が行われている。

このようにして決められた原子時計の時刻の中で、経度 0 度における力学時に合わせた原子時計の時刻を世界の基準とすることが世界的に受け入れられており、これを世界標準時と呼んでいる。経度 0 度は英国のグリニッジ天文台を通る子午線の経度であ

るため、世界標準時は過去においてグリニッジ標準時と呼ばれた。現在でもグリニッジ標準時という言葉で世界標準時をよぶ人は多い。

世界標準時は力学時に合わせてあるため、基本的には経度 0 度の地点における平均太陽時に合致する。

地方標準時、地方時、時差

自然時の所で述べたように、地球上では経度によって異なる時刻となっている。しかし極端な話として、隣の家の人と異なる時刻となっていたり、会社に出勤したり会社から帰宅したりする度に、時刻を合わせ直すような生活は不便である。

そこで一つの生活圏においては時刻を共有することにして決められているのが地方標準時である。日本における地方標準時は、経度 135 度の地点における平均太陽時として決められている。日本国内の時計はこの日本標準時に合わせることになっている。

平均太陽時は平均的な太陽に対しての 1 回転の時間 (1 平均太陽日) から作られた、時間、分、秒を累積することによる時刻である。1 平均太陽日は 24 時間であり、1 時間は 60 分、1 分は 60 秒である。1 回転の角度は 360 度であり、360 度が 24 時間に相当するので、東経 135 度を基準とした日本標準時は世界標準時から、

$$24 \text{ 時間} \times 135 \text{ 度} / 360 \text{ 度} = 9 \text{ 時間}$$

進んでいる。

日本国内の各地点における平均太陽時は、その場所での経度が東経 135 度からどれだけズレているかで計算することができる。この場所毎の平均太陽時が地方時である。例えば東京は東経 139 度 45 分に位置するので、東経 135 度から東に 4 度 45 分ズレている。従って東京における地方時は日本標準時から、

$$24 \text{ 時間} \times 60 \text{ 分} / \text{時間} \times (4 + 45 / 60) \text{ 度} / 360 \text{ 度} = 4 \text{ 分} \times 4.75 = 19 \text{ 分}$$

進んでいることになる。

この地方時は、平均太陽時のシステムによる自然時である。真太陽時のシステムによる自然時を知りたければ、平均太陽時による自然時に均時差を加えればよい。また、恒星時のシステムによる自然時も存在するが、平均太陽時を恒星時に対応させる計算はいささか煩雑となるので、計算方法には踏み込まないことにする。

地方標準時をどうするかは国によって、かなり恣意的に決められている。米国は東部標準時、中部標準時、西部標準時の 3 つの地方標準時を持っているが、中国は米国よりも東西に広いにも関わらず中原標準時ただ一つである。