

太陽の自転速度測定

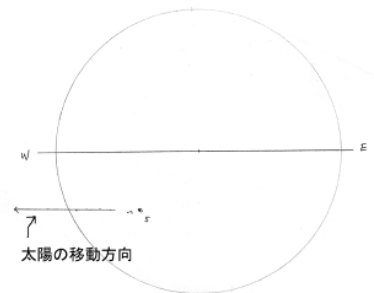
【目的】 太陽の黒点観測から太陽は自転していることが知られている。黒点観測スケッチや写真から太陽の自転周期を求めてみよう。

【準備物】 太陽黒点観測スケッチまたは写真（同一黒点がある数日分）・太陽面経緯度図・天文年表（ B_0 、 P 、 L_0 の値を知るため）・定規

【黒点位置の測定方法】（スケッチを例にして説明）

(1) 見かけの東西線（太陽が動いていく方向が西）を描く。

・太陽観測の際に太陽の移動方向を、黒点を使って描いておき、スケッチの中心を通る東西線を引く。



(2) 太陽面経緯度図を重ねる。

・その日の B_0 に近い値の経緯度図をスケッチに重ねる。

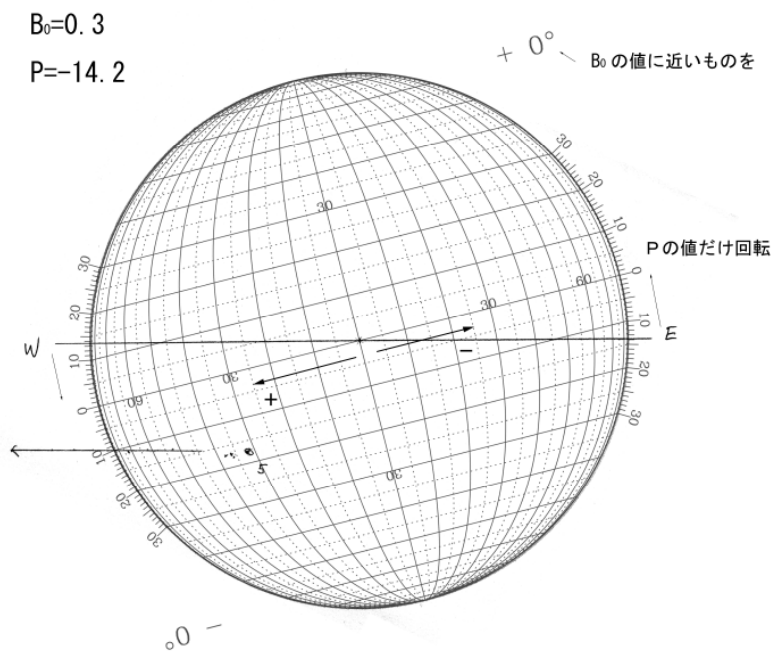
・経緯度図の B_0 の数字がスケッチの東側にくるようにして、(1)で描いた東西線と経緯度図の左右にある 0° をあわせる。

・その日の P の値だけ経緯度図を回転させる。+の時は時計回り、-の時は反時計回り。

(3) 黒点の経度・緯度を読みとる。

経度は中心を0とし、西側を+、東側を-とする。

緯度は東を右にしたとき上が北。



【黒点経度・緯度測定結果】

月／日	時	分	黒点の経度 (中央経度との差)	W側を+ E側を-	緯度
① /	③	⑤	⑦		
② /	④	⑥	⑧		

(1) 時間差を求める。

$$(\textcircled{2}-\textcircled{1}) \times 24 + (\textcircled{4}-\textcircled{3}) + (\textcircled{6}-\textcircled{5}) \div 60 = \text{時間差}$$

$$\boxed{} \times 24 + \boxed{} + \boxed{} \div 60 = \textcircled{9} \text{ 時間}$$

(2) 黒点の回転角を求める。

$$\textcircled{8}-\textcircled{7}$$

$$\boxed{\textcircled{10}} \text{ }^\circ$$

(3) みかけの自転周期 T_0 を求める。

$$T_0 = \frac{360 \times \text{時間差}}{\text{回転角} \times 24} = \frac{360 \times \boxed{\textcircled{9}}}{\boxed{\textcircled{10}} \times 24} = \boxed{} \text{ 日}$$

(4) 太陽の自転周期 T を求める。

(3)で求めた自転周期は地球からのみかけの自転周期であり、地球は太陽の周りを約365日で公転しているため、太陽の真の自転周期とは異なる。

$$\frac{1}{T_0} = \frac{1}{T} - \frac{1}{365} \quad \text{の関係が成り立つ (会合周期の式より)}$$

したがって

$$T = \frac{T_0 \times 365}{T_0 + 365} = \frac{\boxed{T_0} \times 365}{\boxed{T_0} + 365} = \boxed{} \text{ 日}$$