

# 太陽也會自轉嗎？

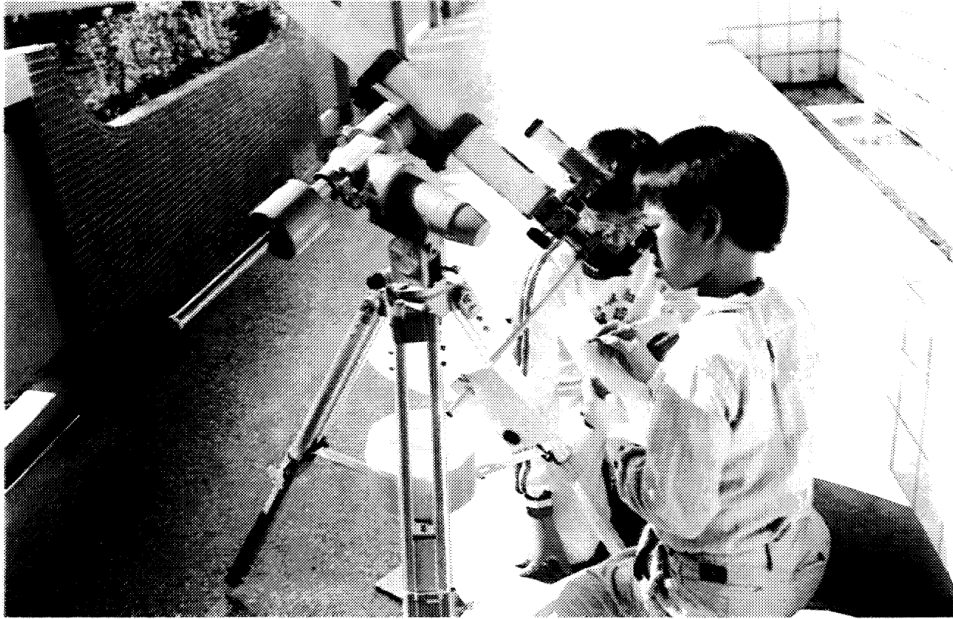
高小組地球科學科第一名

高雄市七賢國民小學

作者：宋豪麟、黃大正

麥雅然、劉育璋

指導教師：鄭虎夫、吳明隆



## 一、研究動機

上次到視聽中心看了一部教學影片，內容有關地球自轉。我們突然靈機一動，想到地球會自轉，月球也會自轉，那太陽也會自轉嗎？剛好爸爸買了一臺天文望遠鏡，我們就借此機會運用天文望遠鏡來觀測太陽。我們到圖書館查資料得知太陽上有黑子。可是太陽看起來很亮，怎麼會有黑子呢？更引起我們觀測太陽的動機。

## 二、研究目的

- (一) 太陽真的有黑子嗎？
- (二) 太陽的黑子會移動嗎？
- (三) 太陽黑子每天大小會一樣嗎？
- (四) 太陽黑子數量都一樣嗎？
- (五) 太陽的黑子幾天後回到原地？
- (六) 太陽的黑子在正中間比較寬，在邊緣比較細小嗎？

(ㄎ)太陽的黑子分佈在哪 ？

### 三、研究設備器材

(一)天體望遠鏡：6 cm吋折射式天體望遠鏡 ( $D = 6 \text{ cm}$ 、 $F = 91 \text{ cm}$ )

8 cm吋折射式天體望遠鏡 ( $D = 8 \text{ cm}$ 、 $F = 64 \text{ cm}$ )

(二)太陽投影板：附屬天體望遠鏡，可用投影法直接觀測並記錄。

(三)觀測用紙：白紙上畫有10 cm的圓圈，並印有觀測時間、年月日。

### 四、研究過程與方法

(一)利用投影法，將太陽影像投射在觀測用紙上，並調整太陽影像，剛好重疊在10公分圓圈上。

(二)由於地球自轉，太陽影像自東向西移動，黑子也跟著移動，所以我們利用同步馬達來追蹤太陽，使太陽影像固定在觀測用紙的圓圈上。

(三)選取一個明顯的黑子，關掉追蹤儀使黑子在觀測紙上移動，調整記錄紙的東西方向與黑子的移動方向重疊。

(四)以鉛筆記錄黑子的位置及黑子群的形狀。

(五)以直視法（目鏡 $K = 20 \text{ cm}$ ）加上太陽濾光鏡及太陽稜鏡以肉眼觀測，描繪黑子群形狀、大小、個數，因為投影只知道太陽黑子的大概位置及個數，所以還要用直視法來描繪。

(六)再請同學或老師校對確認無誤。

### 五、實驗結果

(一)〔問題一〕太陽真的有黑子嗎？

器材：8公分折射式天體望遠鏡 ( $D = 8 \text{ cm}$ 、 $F = 64 \text{ cm}$ )

6公分折射式天體望遠鏡 ( $D = 6 \text{ cm}$ 、 $F = 91 \text{ cm}$ )

我們的發現：

1.太陽上真的有大有小、有全黑和半黑的黑子。

2.查資料得知太陽黑子是太陽表面上的黑暗部份，它的形成是由於太陽表面的磁力線受到扭曲所造成的，黑子的表面是4000度左右，但比周圍低了2000度，太陽表面溫度是6000度，所以在觀察時，溫度低的地方會呈黑色。

(二)〔問題二〕太陽的黑子會移動嗎？

器材：天體望遠鏡

我們的發現：

我們用經緯度透明板去量太陽黑子移動的情形：

1. 12 月 23 日紅圈內黑子經度為  $65^\circ$ ，12 月 24 日同一黑子向西移動  $15^\circ$  到達  $50^\circ$ 。
2. 12 月 26 日紅圈內黑子經度為  $3^\circ$ ，到了 12 月 27 日同一黑子向西移動了  $12^\circ$  到達經度  $15^\circ$  的位置，由此可見太陽黑子每天都移動  $13^\circ$  左右。由觀測太陽面上的黑子後，得知所有的黑子都會移動。如觀測記錄紙上所繪製的黑子，每天都由東向西移動，並向赤道集中。

(三)〔問題三〕太陽的黑子每天大小都一樣嗎？

器材：天體望遠鏡

我們的發現：

我們用米達尺量紅圈內黑子的長度，結果發現 2 日黑子的長度為 5mm，3 日黑子長度為 4mm，4 日黑子長度為 3mm，7 日的長度為 2mm，結果發現黑子每天大小、不會一樣，有時會變小，但有時也會變大。

(四)〔問題四〕太陽黑子數量一樣嗎？

器材：天體望遠鏡

我們的發現：

我們在記錄表上數出紅圈內的黑子數量，結果發現：1 月 2 日紅圈內黑子數目為 10 個，1 月 3 日為 11 個、1 月 14 日為 13 個，1 月 17 日為 8 個，由以上數據顯示，太陽黑子數目有時會增加，有時會減少，所以黑子數目每天都不一樣。

(五)〔問題五〕太陽黑子幾天後回到原地？

器材：天體望遠鏡

我們的發現：

從實驗 2 的資料顯示太陽每天大約移動  $13^\circ$  左右，因為是圓的球體是  $360^\circ \div 13^\circ = 27$ （無條件捨去法），由此我們求出太陽黑子回到原地大約 27 天，由此我們也可以知道太陽是會自轉的，如果太陽不會自轉，那太陽的黑子就不一定會天天移動，所以我們認為太陽會自轉的，經查資料結果，知道太陽自轉費時約 27 天。

(六)〔問題六〕太陽黑子在中間比較寬，在邊緣比較細小？

器材：天體望遠鏡、太陽投影板。

我們的發現：

我們取 12 月 21 日至 12 月 24 日，取其中一黑子發現，黑子從邊緣往中

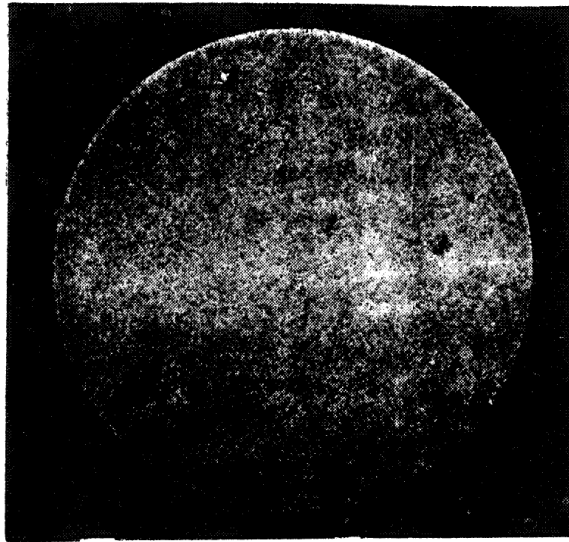
央（由東向西）轉，會由小變大（12月22日～12月24日看出），由此可以證明太陽是圓球體，因為當黑子在中央時，可以看到黑子全部的面，而在邊緣時，只能夠看到黑子的側面，所以有這種現象。

## 六、討論

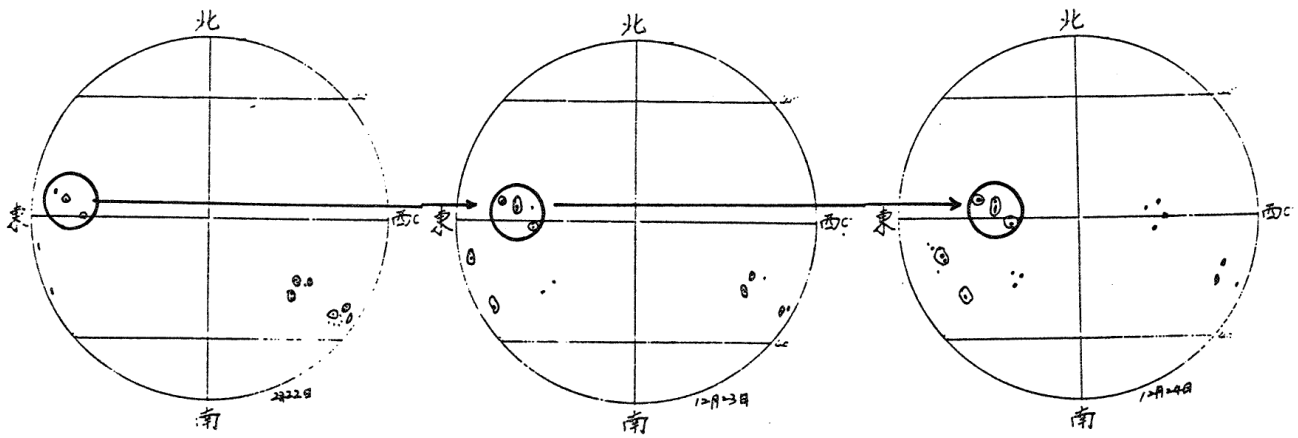
- (一)當我們第一次看到太陽黑子時，真是高興，因為太陽那麼亮，竟然還有黑暗處，如果沒有經過這次的觀測，我也不相信有黑子呢？
- (二)由天體望遠鏡觀測太陽黑子很清楚，但要把它畫下來，並畫得很像，真是要花很多時間，所以請老師用照相的方法照下來，但是沖洗出來的相片（如圖）只有大的黑子，小的黑子都沒有照下來，老師照了好幾次，還是沒有成功。
- (三)我們又想了一種方法，就是用曬圖紙來感光，結果也沒有成功。
- (四)最後還是用投影的方法加上直接目測的方法來觀測太陽黑子最好，也最正確。
- (五)這次的觀測驗証了不管什麼事都要親自去做，才能得到正確的答案。
- (六)太陽黑子因為壽命不長，又會變形，所以很難回到同一地方，所以我們用計算方式算出太陽自轉一周要 27 天（ $360^\circ \div 13^\circ = 27.69$ ）。
- (七)剛開始我們用有經緯度的記錄紙，但覺得很亂，到後來才用沒有經緯度的記錄紙來記錄，比較清楚。

## 七、結論

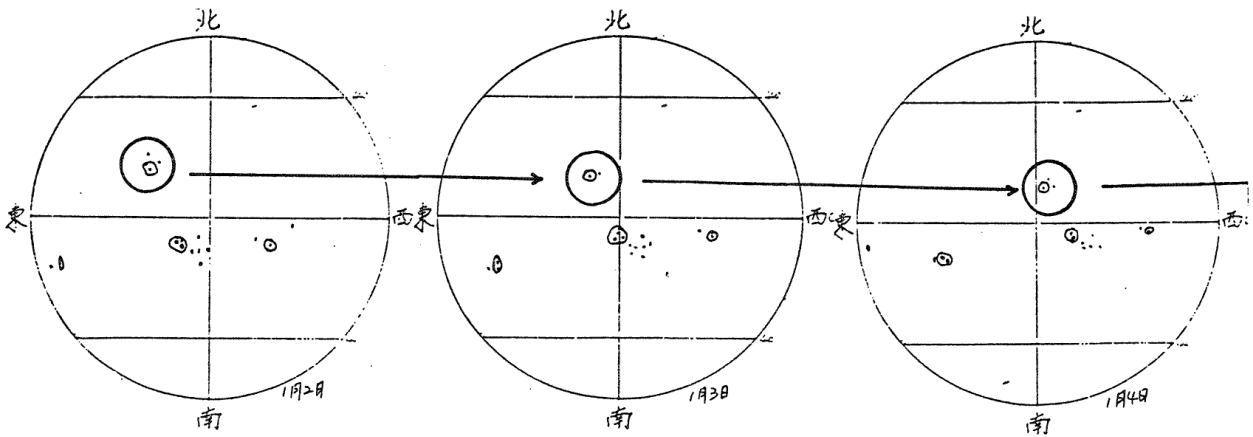
- (一)觀測日數：自民國 79 年 12 月 15 日至 80 年 1 月 28 日共觀察 24 日，其中假日及陰天（共 20 日）沒有觀察。
- (二)太陽上由於溫度的不同而溫度低的地方比較暗，所以在地球上的我們看起來是黑點，所以就有黑子了。
- (三)太陽黑子在太陽面上出現的位置，約在北緯  $40^\circ$  至南緯  $40^\circ$ ，靠近赤道的比較多。黑子每天都由東向西移動  $13^\circ$  左右，也向赤道移動。
- (四)太陽黑子出現由小變大，而大變小最後消失。
- (五)由統計圖上的統計，太陽黑子的數量每天都不一樣。
- (六)黑子的型式，在觀測到 101 個黑子群中，經過分類，比較 A C 兩種出現的最多（C 種最多，A 種次之）
- (七)太陽會自轉，因為太陽的黑子都由東向西移動，自轉一周時間約為 27 天。
- (八)黑子在太陽表面的正中央時為最寬大，靠近邊緣的較細長，因為太陽是圓球



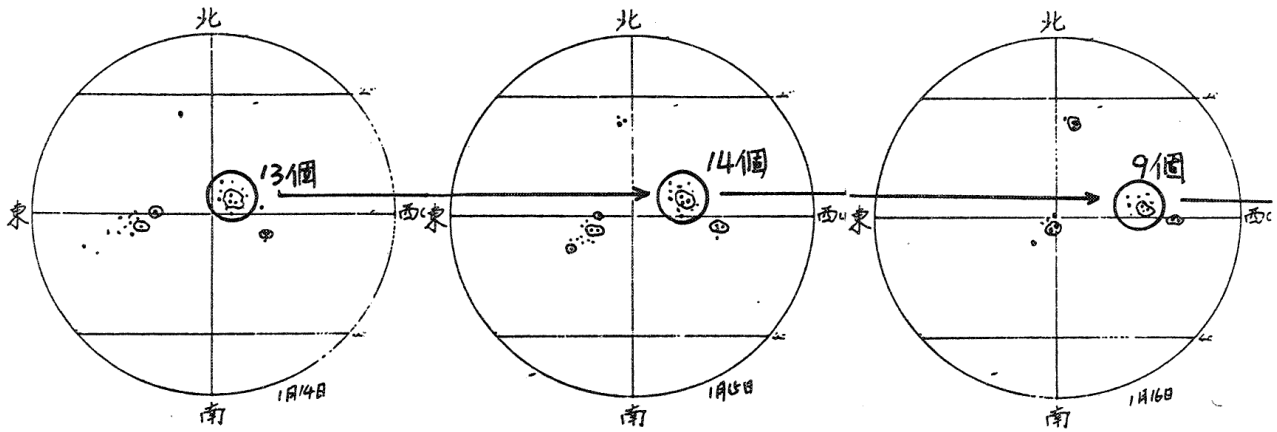
太陽面上有黑子



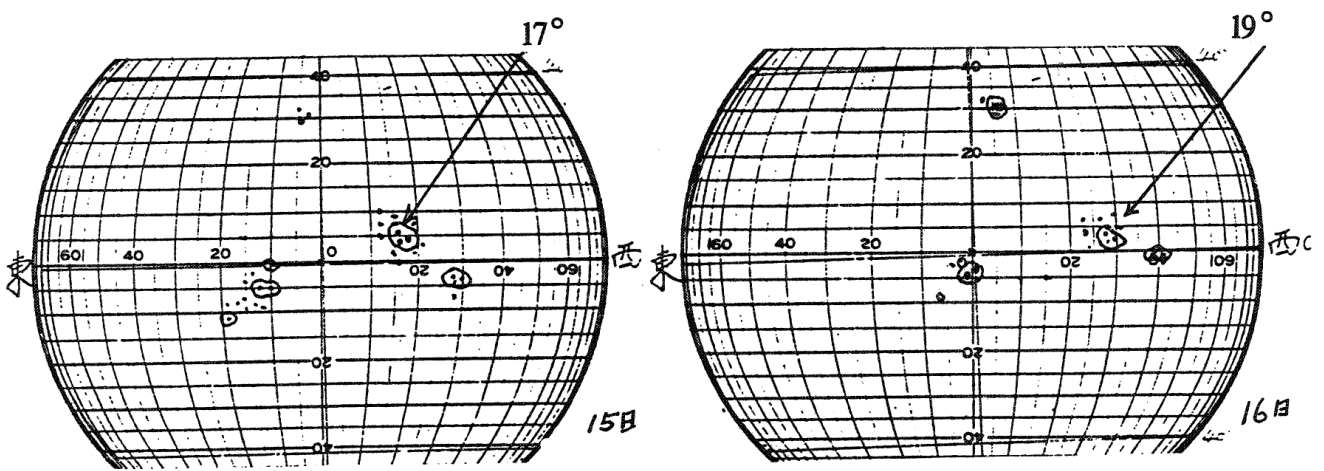
太陽黑子會由東向西移動，每天約移動  $13^\circ$  左右。



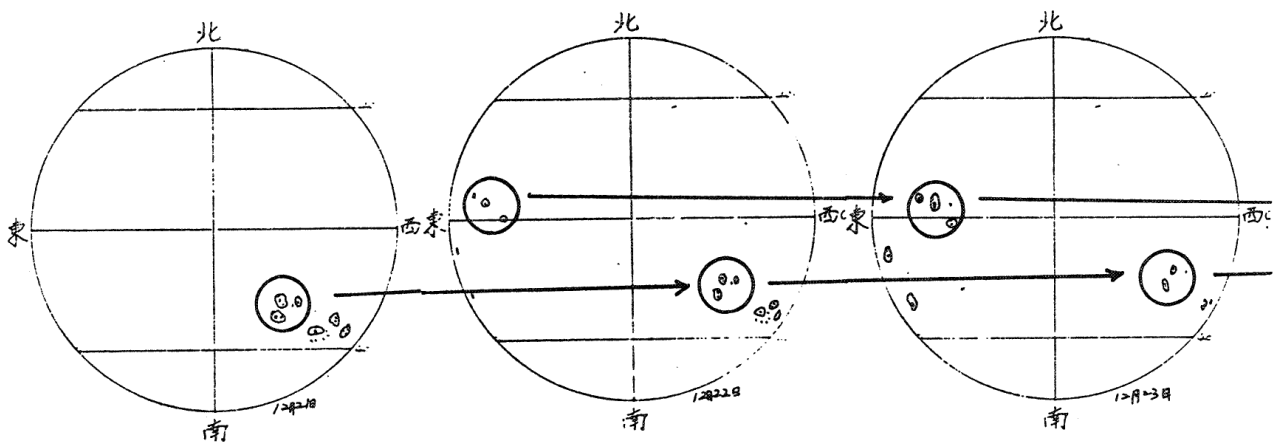
太陽黑子每天大小不一樣，由小變大再變小。



太陽的黑子每天數量都一樣。



太陽面上的黑子每天都由東向西整個的移動。約  $13^\circ$ 。



太陽黑子在中央時，面積比較大，在側面（邊緣時）比較長。  
因為黑子是球體的。

形，正面看比較大，側面較小，是因投影的關係。

(ㄨ)太陽黑子會從各處慢慢一起聚集在赤道上。可能是由於太陽自轉所產生的離心力。

## 八、參考資料

- (一)星光出版社 怎樣觀測星星 P28～P39
- (二)青文出版社 天體觀測手冊 P10～P17
- (三)牛頓出版社 天文觀測手冊 P154～P159

## 評語

觀測設備簡單，易於明瞭，且作者觀念清楚表現良好。對小學程度的學生而言，本項作品能清楚傳達科學概念。可惜作者在觀測資料的處理時太遷就已知的答案。