

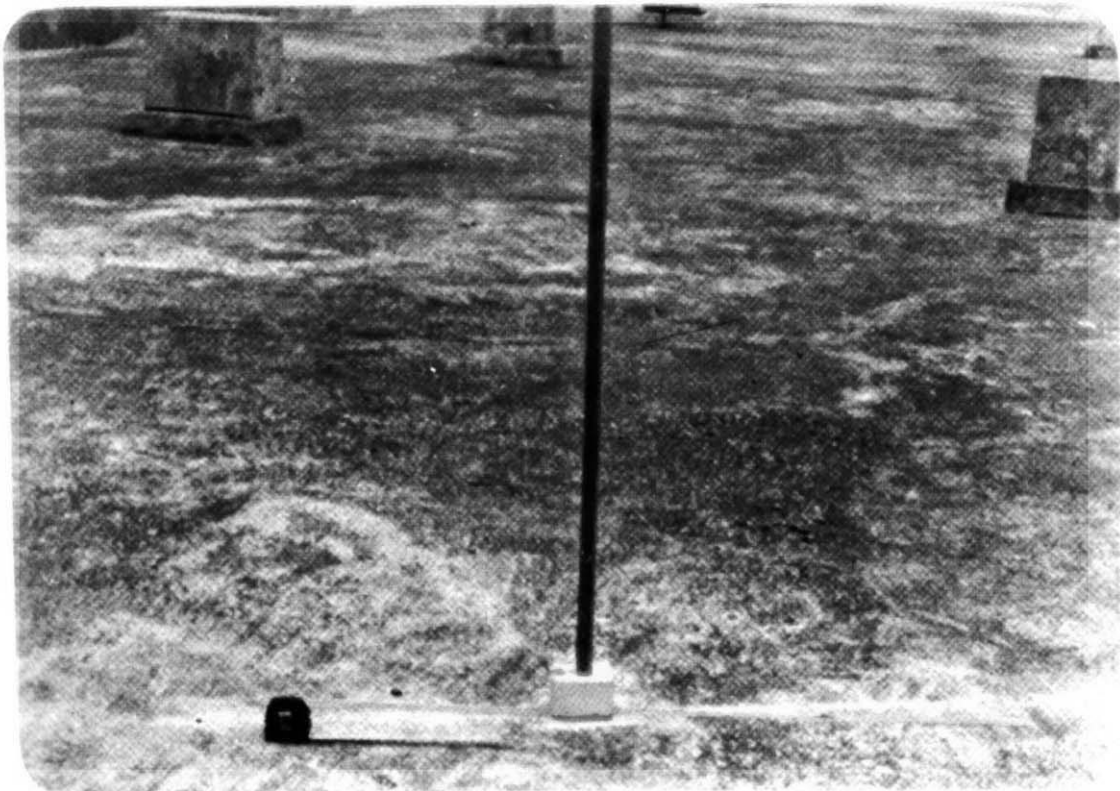
太陽中天的角度和氣溫變化有關係嗎？

高小組地球科學第一名

屏東師範專科學校附屬國民小學

作者：傅仕民等三二人

指導老師：梁 睦 祥等二人



照片(一) 測量竿影的工具

一、研究動機：

我們的哥哥姊姊們從民國六十四年三月開始做氣象的觀測，由他（她）們所留下來的資料可以看出本地（屏東市）的氣象，尤其氣溫好像都有規律的變化，這些變化究竟是什麼原因呢？老師雖然告訴過我們，這可能和日照時間有直接關係，但是這是唯一的原因嗎？是不是跟太陽照射的角度也有關呢？我們很懷疑於是引起我們探討、研究的興趣，沒有想到，在研究過程中我們還發現了一個更有趣、更有意義的問題。

二、研究經過：

爲了瞭解上面所說的疑問，我們決定用太陽一天中經過子午線的時刻，以及太陽中天時的高度（和水平綫的角度）做爲研究的標準。因此用一公尺長的竿子和產生的影子所構成的夾角代表太陽和水平綫的角度，對準南北在地面上畫一條南北綫代表子午綫。

甲、起初擬定的研究問題：

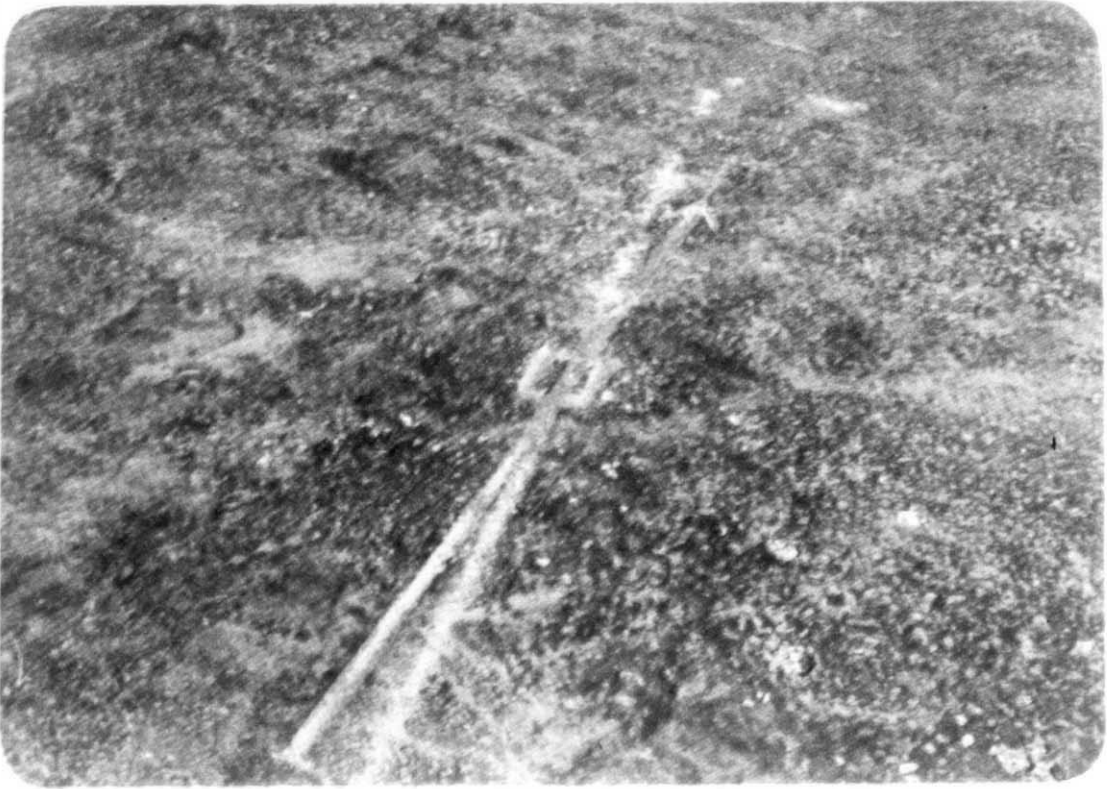
- (一)每月一日、十一日、二十一日太陽中天是什麼時刻？會不會變化？有怎樣的變化？
- (二)每月一日、十一日、二十一日太陽中天時與地平綫的夾角是多少？會不會變化？有怎樣的變化？
- (三)本地的氣象（尤其氣溫）有怎樣的變化？
- (四)太陽角度的變遷和氣溫變化會有怎樣的關係？

乙、研究中發現的問題：

以指南針定向的南北方向，與北極星定向的南北方向，那一個較爲準確？

丙、研究方法：

- (一)報名參加本校氣象觀測小組，參與氣象觀測及整理資料工作，以便瞭解本地氣象變化情況。
- (二)製作一公尺長木棒做測量竿影的工具。請參閱照片（一）
- (三)在觀測地點（本校教室樓頂平台上）利用羅盤、指南針對準南北劃一南北綫。實驗一年後，重新對準北極星另劃一南北綫。



照片(二) 標準南北線



照片(三) 測量竿影長度

請參閱照片(二)

(四)在南北綫中間做一記號放置測量用木棒。請參閱模型。

(五)每月逢一，如一日、十一日、二十一日(陰雨天順延)從 11 時 30 分開始每 5 分鐘量竿影長度一次，一直到發現最短的一次為止。請參閱照片(三)

(六)把竿影與南北綫平行時刻和竿影最短的長度記錄下來。請參閱原始記錄表

(七)利用方眼紙將竿長和竿影長縮為十分之一，並繪成縮圖，再用分度儀量出角度。請參閱例圖

(八)將每次記錄表繪成各項圖與氣象資料比較研究，並參考有關書籍求其道理。

三、研究結果：

(一)每月一日、十一日、二十一日太陽中天是什麼時刻？會不會變化？有怎樣的變化？

結果：1 資料顯示每次太陽中天(竿影最短)的時刻並不在同一時間，也並不正好在正午 12 時。

2 太陽中天時刻似乎有規律的曲綫變化，一月、二月、三月在中午 12 時之後，四月、五月、六月在 12 時之前，七月、八月又變為 12 時之後，九月起到十二月却變為 12 時之前。請參閱圖一

(二)每月一日、十一日、二十一日太陽中天時與地平綫的夾角各是多少？會不會變化？有怎樣的變化？

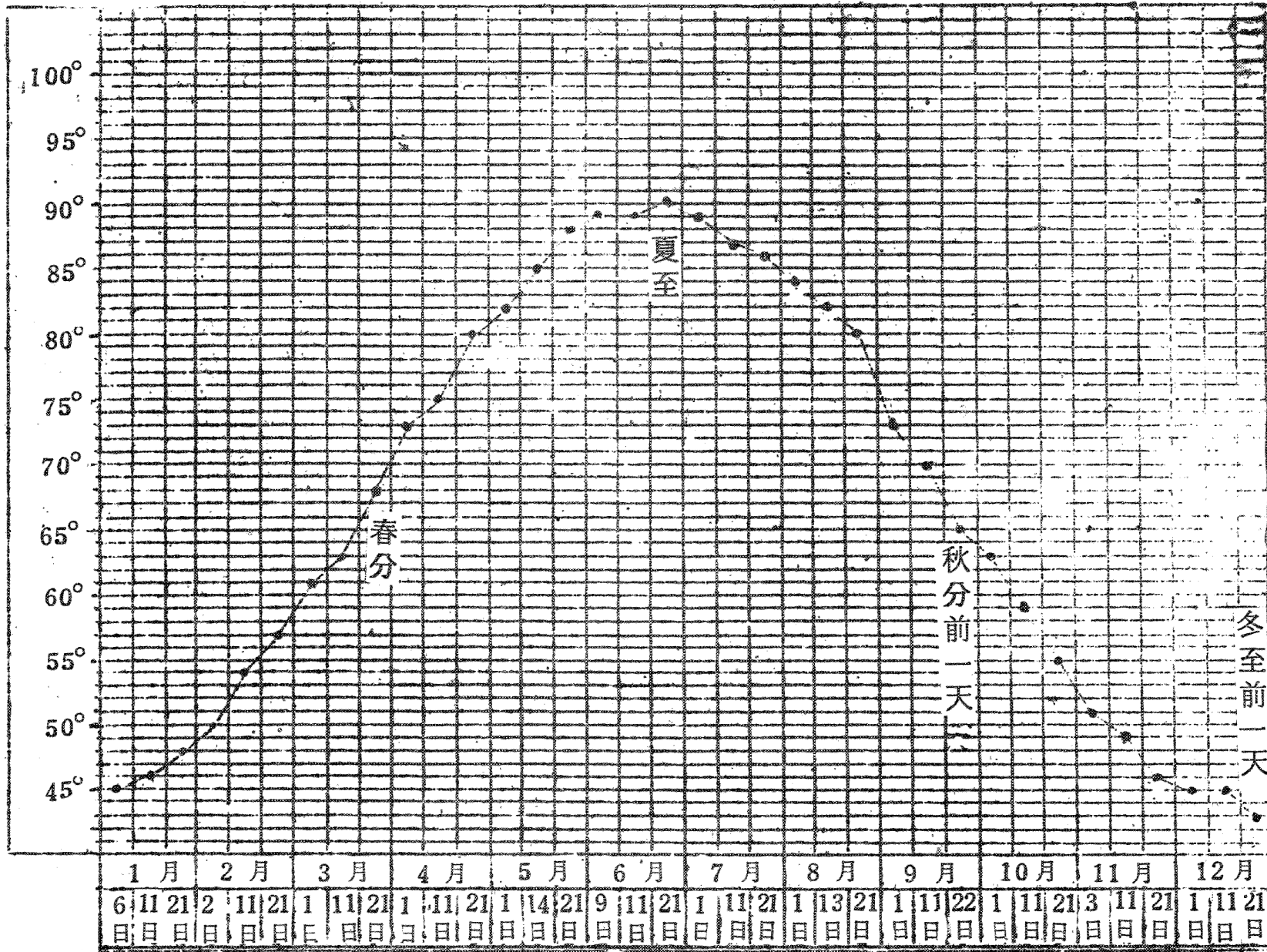
結果：1 一月份太陽中天的角度最低不超過 50° ，二月起逐漸升高，六月份達到最高為 90° ，七月份漸漸下降。

2 一年中六月份的太陽最高，十二月份最低。(請參閱圖二)

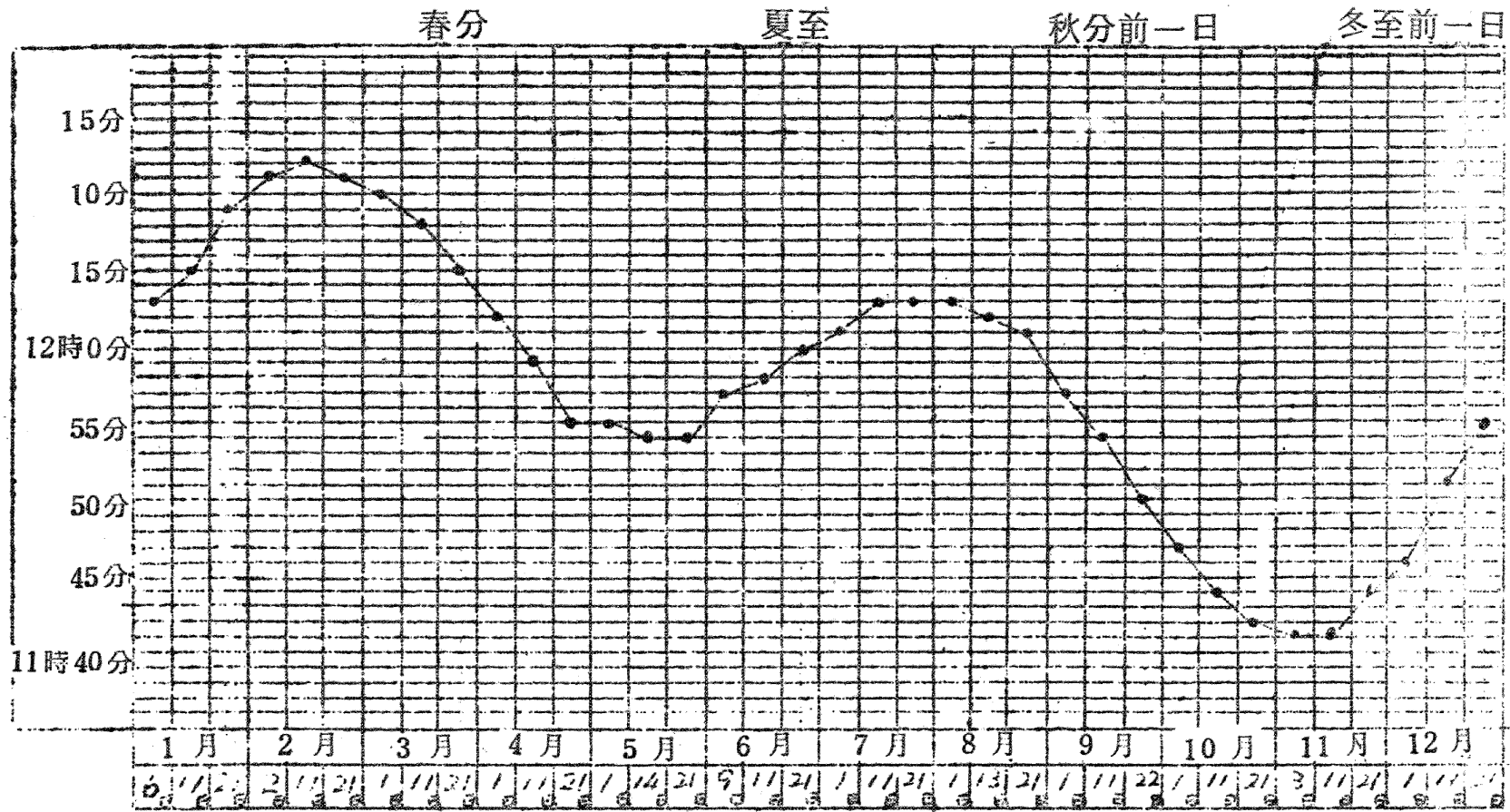
(三)本地的氣溫有怎樣的變化？

結果：1 三年來的資料顯示，氣溫也有曲綫的變化。(請參閱圖三)

2 平均氣溫以七月份最高，一月份最低(請參閱圖三和表一)

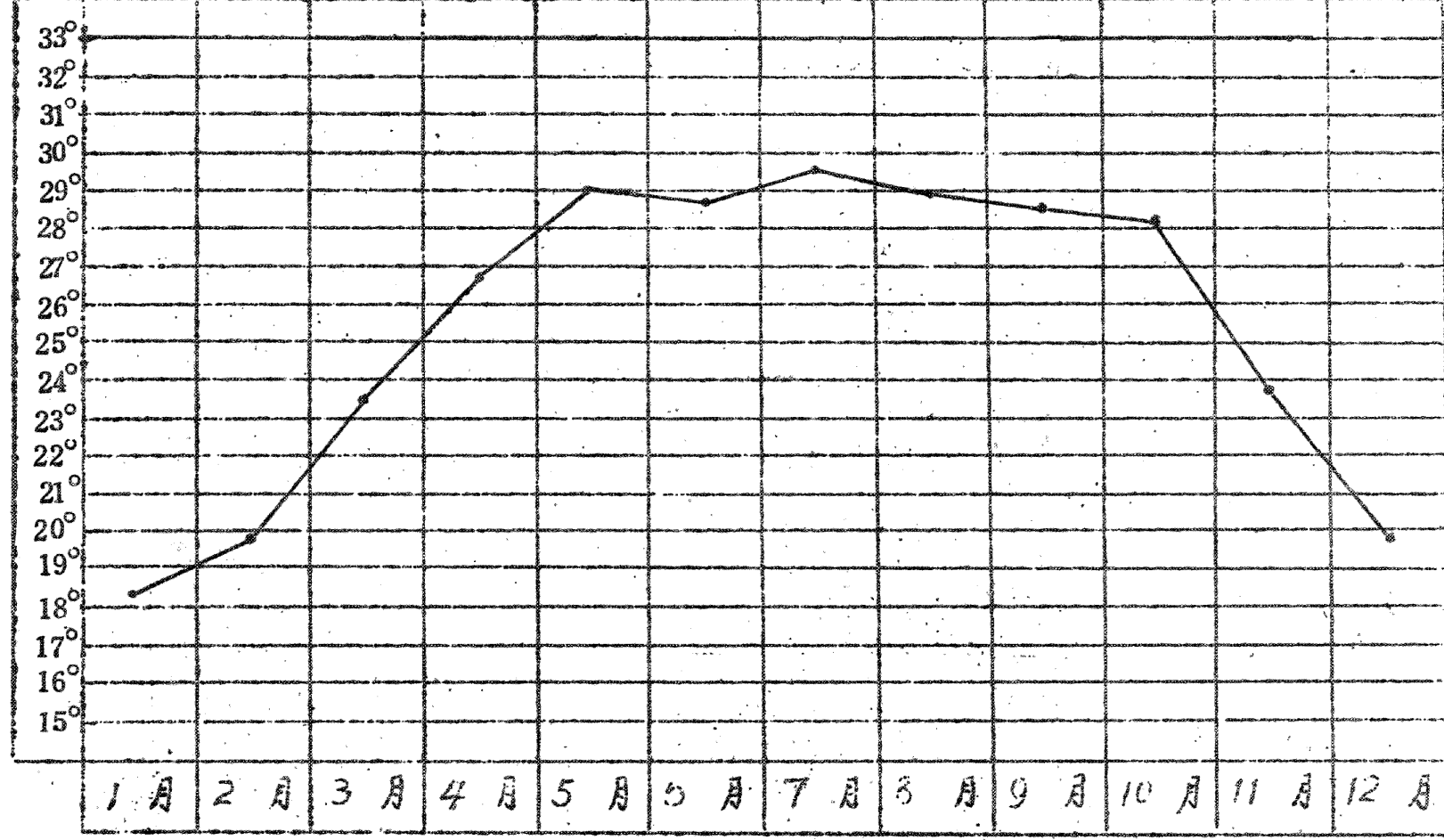


圖一 太陽中天的角度變化圖



圖二 太陽中天時刻變化圖

3 六、七、八月份的雨量最多，但氣溫的高低可能會受到陰雨天的影響。(請參閱圖三、圖六)



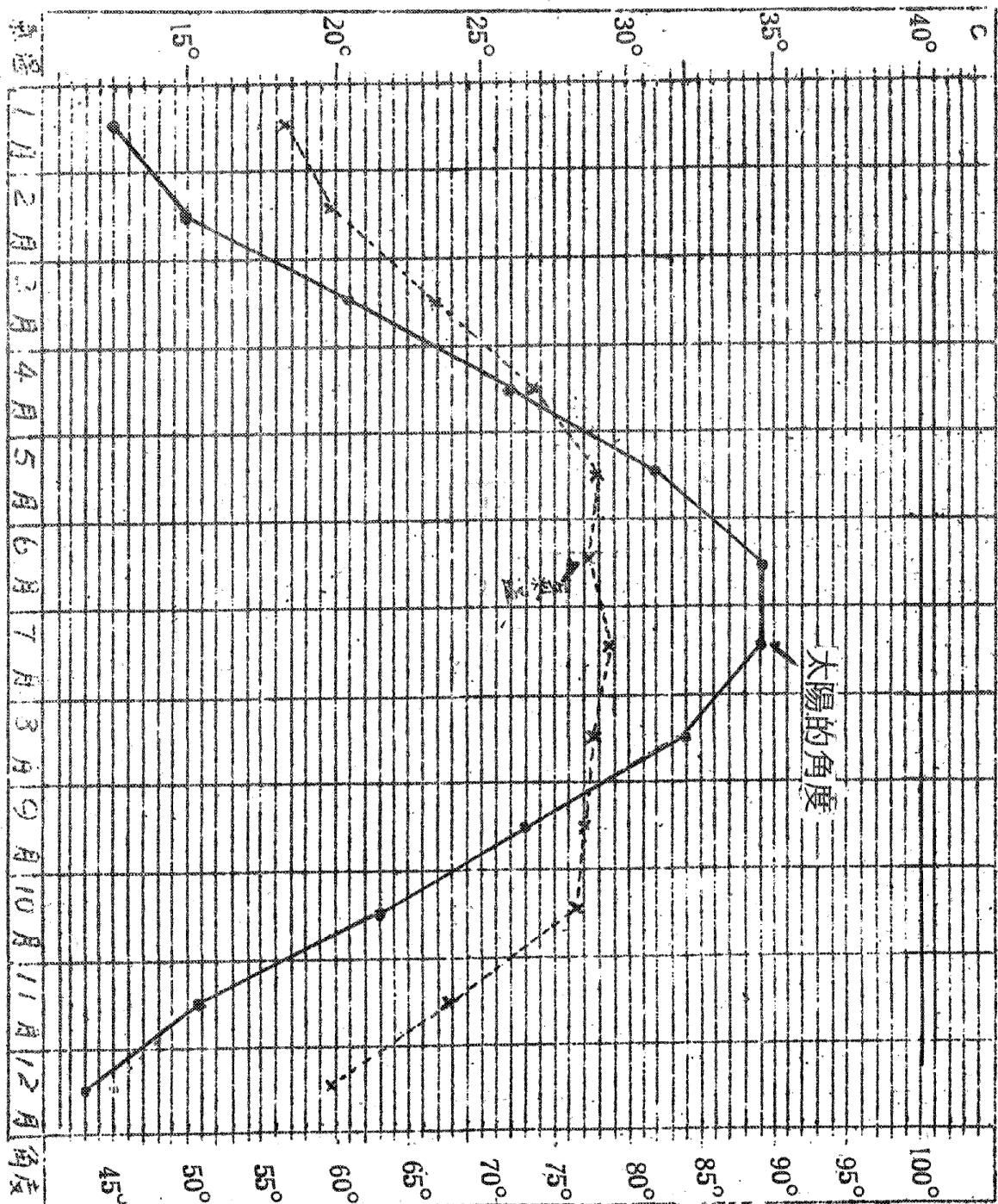
圖三 民國 64 年、65 年、66 年每月平均氣溫變化圖

四) 太陽角度的變遷和氣溫的變化有怎樣的關係？

結果：1 氣象資料顯示六、七、八月份的氣溫較高，一月、二月、十二月份的氣溫較低。

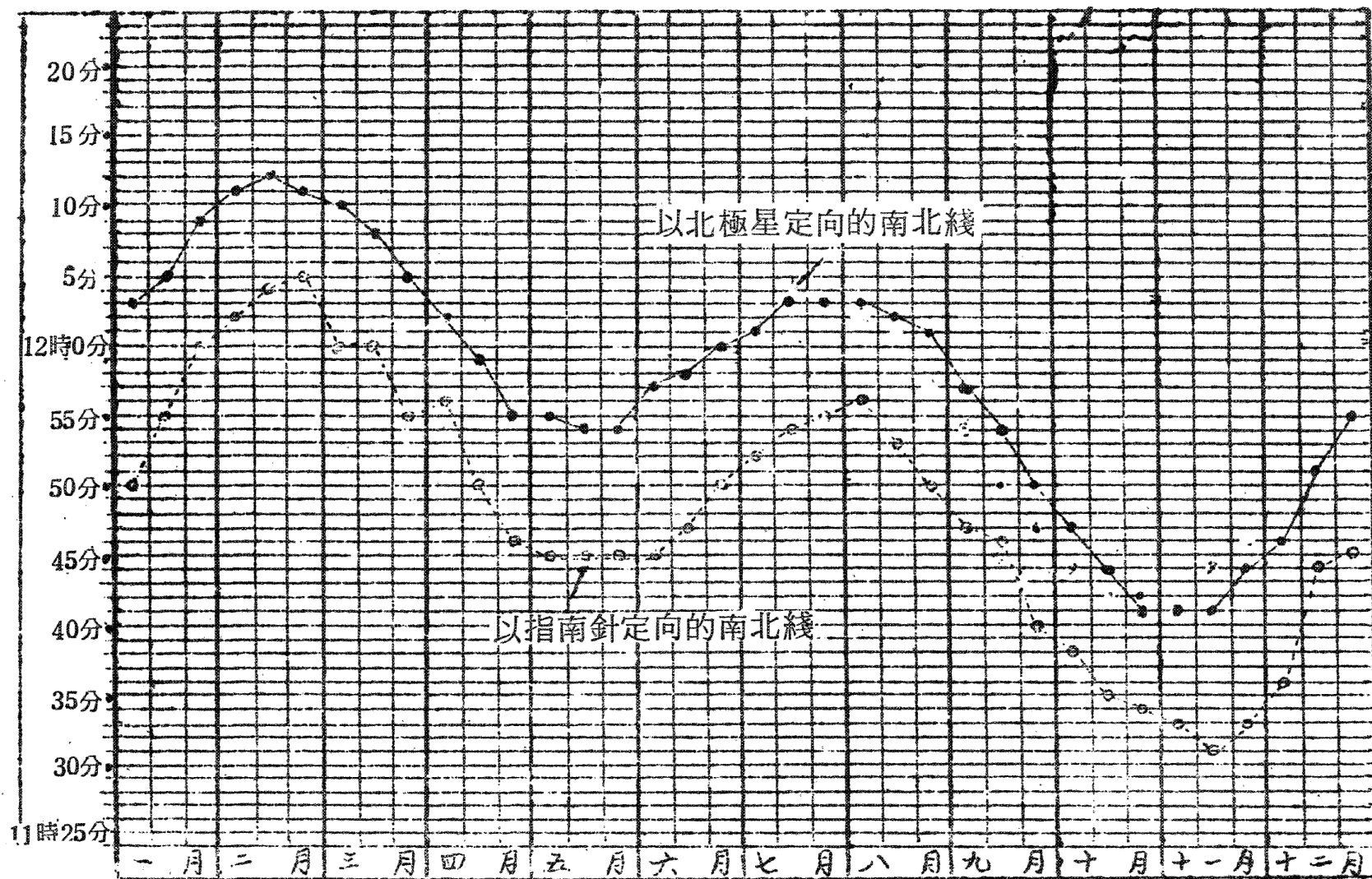
2 平均氣溫最高的月份（七月 29.4℃），在太陽角度最高月份（六月）後，相反的氣溫最低的月份（一月 18.3℃）也在太陽角度最低月份（十二月）後。（請參閱圖四）

3 氣溫的高低和太陽角度的變遷有密切的關係。

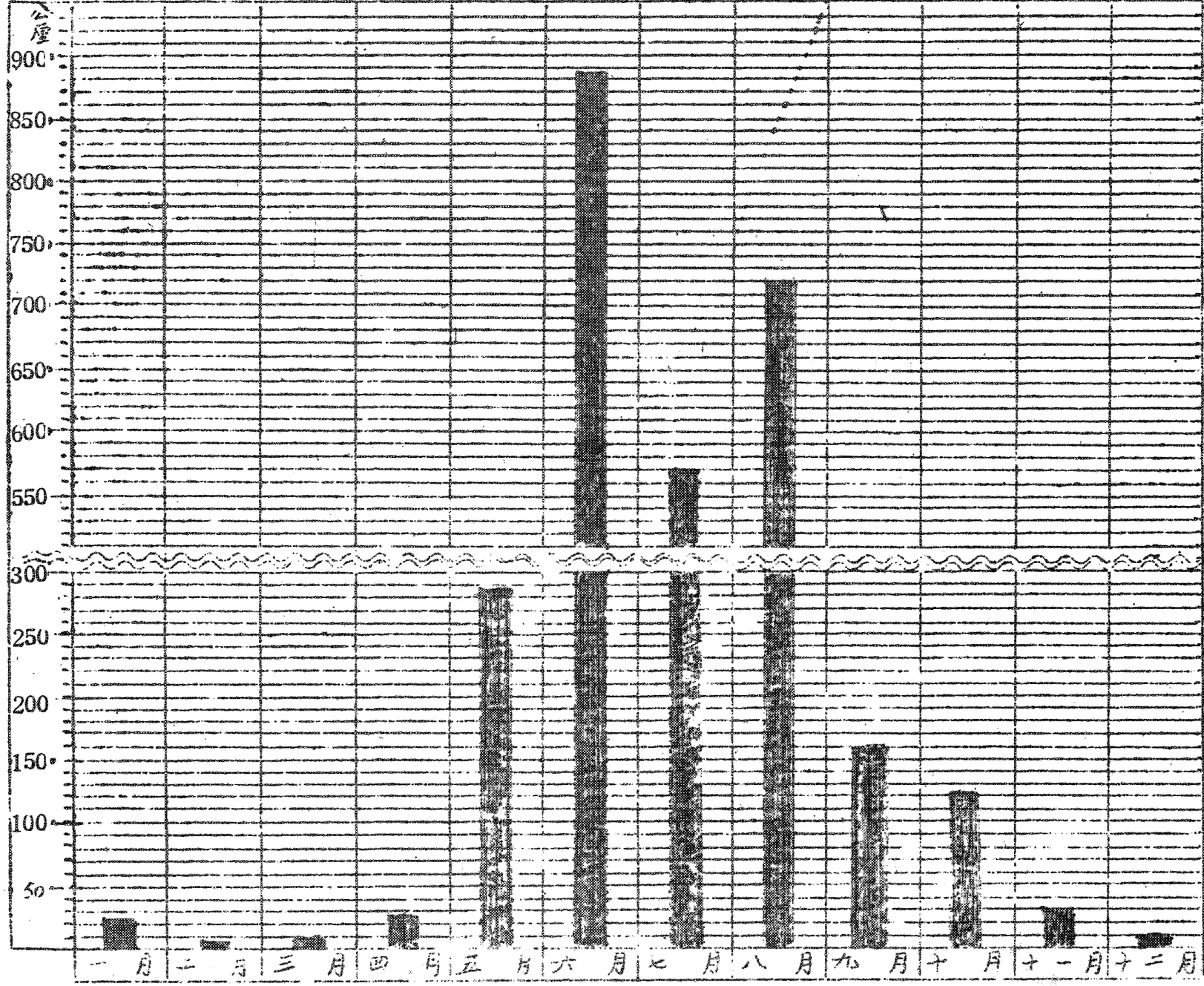


圖四 一年中太陽中天的角度和平均溫度變遷的比較

圖五 竿影與南北綫平行時刻的比較圖



圖六 民國六四、六五、六六年每月雨量平均圖



(五)以指南針定向的南北方向，與北極星定向的南北方向，那一個較為準確？

結果：1 竿影與指南針定向的南北綫平行時刻會比用北極星定向的較為偏早。（請參閱圖五）

2 竿影最短時的方向與指南針所指的南北綫不符。

3 兩種不同的實驗與資料顯示，以北極星定向的較為準確。

四、結論：

(一)用一公尺長的竿子直立在太陽光下，當它的影子最短的時候，便是太陽中天的時刻（太陽中天就是當地當天的正午），但並不一定正好 12 時。

(二)夏季的太陽中天的角度最大，冬季的角度最小，而春秋兩季大致相同。

(三)夏至或冬至前後十天之間，太陽中天的角度並無多大變化，而春分與秋分時，則轉變得很快。

(四)屏東市是位於北緯 22 度 41 分左右，所以在夏至前後太陽中天的角度最大，地面受太陽直射，熱量最多，氣溫也最高。冬至時太陽南下，中天的角度變小，所受光綫是斜射，熱量即少又弱，所以冬天就比較寒冷。

(五)一年之中平均氣溫最高的時候，並不在夏至前後，（太陽角度最高的六月份），而是在七月中，又最冷的時候，也不在冬至前後（太陽角度最低的十二月份），却在一月份，與夏至或冬至相差各約有一個月左右。這可能由於夏天時，地面上所受的熱量，需要有一段時間才能昇高，而冬天大地所受的熱量減少，也要有一段時間，大地才能逐漸冷卻下來傳送到大氣中的緣故。

(六)由兩年來的觀察及資料，可知裝置日晷儀（太陽鐘）也和竿影實驗同一道理，定南北方向時必須以北極星為準，否則顯出的視太陽時刻會產生極大的偏差。

(七)由這一次的實驗，我們也明白了為什麼日晷儀上要有「時刻校

差表」，原來，在日晷儀上所顯出的時刻和一般所用的中原標準時刻並不是一致的。