

嘉義市第 38 屆中小學科學展覽會 作品說明書

附件：說明書封面

科 別：地球科學科

組 別：國小組

作品名稱：搖擺吧!火球-太陽邊緣擾動現象的觀察與研究

關 鍵 詞：擾動、太陽觀察、



編 號：

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號由承辦單位統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

搖擺吧!火球-太陽邊緣擾動現象的觀察與研究

摘要

我們原本想要利用學校的天文台來觀察太陽黑子和日珥，但是最近太陽表面都不常看到這兩個現象，但是我們觀察到太陽邊緣會有抖動的現象，查詢資料後，知道這種現象稱為擾動。

經過了6個月的時間，紀錄了81天的資料，透過 Excel 軟體繪製折線圖後發現，太陽表面的擾動現象和戶外溫度、戶外室內溫度差、風速有關，和室內溫度、氣壓沒有關係。

戶外溫度越低，擾動數值就愈低；如果戶外溫度變化大，就會因為空氣上下流動，造成氣流不穩定，讓擾動數值變大。戶外室內的溫度差越大、擾動數值就愈低。風速越高、擾動數值愈低。

根據我們查到的資料，戶外室內的溫度差越大，應該會造成空氣不穩定的，而讓擾動變得比較明顯，但是依照我們的統計資料，戶外室內溫度差異比較大的時候，擾動的數值卻變得比較低。這值得我們接下來作進一步的觀察與研究。

壹、研究動機

我們原本想要利用學校的天文台來觀察太陽黑子和日珥，但是最近太陽表面都不常看到這兩個現象，所以沒辦法做這方面的研究。不過，在每天關看太陽的時候，發現到太陽的邊緣會有抖動的現象，有時候很明顯，有時候太陽邊緣很清楚，經過老師的介紹，我們知道這種現象叫做「擾動」。

後來，我們去查訊圖書室裡面的書才知道，星星或是太陽光照射到地球時，會經過不穩定的冷熱空氣層，造成各種不同形式折射，所以星光會有閃爍的現象，而太陽邊緣會抖動，就是擾動的現象。根據書本上面說，冷空氣和熱空氣造成空氣的流動而產生風的現象。而且空的氣溫度越高，氣壓越低，空氣溫度越低、氣壓越高。所以，我們想要研究溫度、風速和氣壓對於太陽擾動的影響。



貳、研究目的

- 一、戶外溫度對於太陽擾動的影響。
- 二、室內溫度對於太陽擾動的影響。
- 三、戶外室內溫度差對於太陽擾動的影響。
- 四、風速對於太陽擾動的影響。
- 五、氣壓對於太陽擾動的影響。



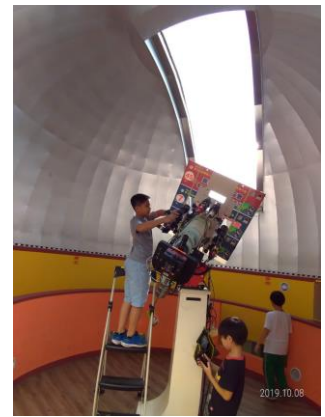
參、研究設備及器材

天文望遠鏡、數位攝影機、太陽濾鏡、數位氣象台、電腦

肆、研究過程或方法

一、每日資料收集

- (一)開啟控制電腦，啟動望遠鏡控制軟體，將望遠鏡和天文台定位。
- (二)使用控制軟體將望遠鏡朝向太陽。
- (三)開啟數位攝影機軟體，調整曝光值讓太陽表面正常曝光，出現紋路。
- (四)操作望遠鏡對焦器，調整太陽邊緣清楚。
- (五)重複操作(三)(四)步驟，直到曝光正常，而且影像清楚。
- (六)開啟數位攝影機軟體中擾動測量工具，調整測量框的位置，讓太陽約佔測量框的一半面積。
- (七)按下「重新測量」鈕，等 5 分鐘後在 Excle 檔上記錄太陽擾動平均值和最高值。
- (八)將數位氣象台上的戶外室內氣溫、氣壓、風速、風向等資料記錄在 Excle 檔上後存檔。
- (九)使用控制軟體將天文台和望遠鏡恢復原始狀況，關閉天文台和望遠鏡。



二、資料分析

- (一)使用 Excel 軟體將一學期每日測量的資料，分別以外室內氣溫、氣壓、風速為垂直軸、太陽擾動為水平軸，畫出折線圖。
- (二)觀察並討論室內氣溫、氣壓、風速對於太陽擾動的影響。

伍、研究結果與討論

一、資料紀錄與統計

- (一)經過了 6 個月的時間，扣除掉假日、天氣不良的日期，我們總共紀錄了 81 個資料，並且將它列表如下：

表一：觀測紀錄表

	日期	氣溫(外)	氣溫(內)	溫度差	氣壓	風向	風速	開始測量時間	5分鐘平均值	5分鐘最高值
1	10月18日	23.20	25.80	2.60	763.00	西北	0.90	08:24	3.90	4.76
2	10月21日	22.40	25.70	3.30	761.50	西西北	1.80	8:00	0.00	49.80
3	10月22日	24.20	26.10	1.90	760.10	西北	1.30	08:11	0.35	0.54
4	10月23日		26.70		760.00	西西北	0.90	08:21	0.00	0.00
5	10月24日	24.60	26.50	1.90	762.10	西西北	0.40	08:21	0.90	2.87
6	10月25日	24.30	26.70	2.40	763.40	東	0.00	08:04	1.03	1.19
7	10月28日	23.80	25.80	2.00	761.70	東	0.00	08:04	0.28	0.30
8	10月29日	21.60	24.20	2.60	761.90	西西北	2.20	08:11	0.51	0.61
9	10月30日	22.80	24.70	1.90	762.50	西西北	2.20	08:15	0.87	0.70
10	10月31日	23.60	25.30	1.70	762.60	西西北	3.60	08:14	0.20	9.13
11	11月1日	24.70	26.50	1.80	762.40	西西北	0.00	08:04	1.16	1.25
12	11月4日	22.10	24.30	2.20	760.80	西西北	0.00	08:07	0.00	0.00
13	11月5日	21.90	23.50	1.60	759.40	北	1.30	08:19	0.10	4.34
14	11月6日	20.70	24.10	3.40	759.10	西西北	0.00	08:12	0.90	1.03
15	11月7日	20.70	22.90	2.20	759.90	西北	0.40	09:12	2.35	2.65
16	11月8日	20.70	22.80	2.10	761.70	西北	1.30	08:07	1.00	1.15
17	11月11日	20.10	23.10	3.00	762.40	西北	0.90	08:22	1.40	3.21
18	11月12日	21.70	24.10	2.40	763.90	東	0.90	08:09	1.37	1.42
19	11月13日	22.80	22.80	0.00	765.00	東南	0.00	08:13	3.50	4.28
20	11月14日	20.60	23.80	3.20	763.80	西西北	1.30	08:11	1.54	1.71
21	11月15日	19.90	22.90	3.00	762.90	西西北	0.00	08:03	0.90	1.27
22	11月18日	20.80	23.90	3.10	761.70	北	1.40	08:02	0.89	0.93
23	11月19日	19.80	22.00	2.20	762.00	西北	3.60	08:15	0.00	0.00
24	11月20日	19.10	21.80	2.70	763.60	西西北	1.80	08:08	0.00	0.00
25	11月21日	19.50	22.30	2.80	762.70	西西北	1.80	08:09	2.20	2.42
26	11月22日	20.90	23.30	2.40	761.80	西西北	0.90	08:16	0.00	0.00
27	11月25日	20.90	24.10	3.20	765.30	北	1.30	08:02	0.00	0.00
28	11月28日	17.70	20.90	3.20		北北東	0.00	08:02	0.00	0.00
29	12月3日	14.40	17.70	3.30	765.80	北東	0.40	08:04	0.00	0.00
30	12月10日	19.10	19.30	0.20	764.70	西西北	1.30	08:06	3.79	0.00
31	12月11日	16.20	19.30	3.10	762.90	北	0.00	08:04	3.85	4.38
32	12月12日	19.10	17.60	1.50	765.70	北北西	0.90	08:33	1.00	1.16
33	12月13日	16.50	20.80	4.30	768.20	東北	0.00	08:08	1.24	1.32
34	12月16日	16.20	22.50	6.30	765.70	西北	0.00	08:20	0.90	6.86
35	12月17日	22.80	24.30	1.50	765.40	北北東	0.90	08:27	1.19	1.21
36	12月18日	22.10	25.00	2.90	765.30	東	0.40	08:15	1.72	1.79
37	12月19日	18.30	23.50	5.20	765.30	西西北	0.00	08:14	0.00	0.00
38	12月20日	17.10	22.90	5.80	765.20	北北東	1.30	08:16	0.00	0.00
39	12月23日	17.90	20.30	2.40	763.10	東	0.00	08:12	0.00	0.00
40	12月24日	17.70	19.60	1.90	764.90	北東	2.20	08:10	0.00	0.00
41	12月25日	18.10	20.60	2.50	763.80	北東	0.00	08:19	0.00	0.00
42	12月26日	17.70	20.30	2.60	762.40	北東	2.20	08:29	0.70	6.27
43	12月27日	16.20	20.70	4.50	764.60	北東	2.60	08:19	0.00	0.00
44	12月30日	19.80	20.40	0.60	765.10	北北東	4.50	08:15	0.00	0.00
45	12月31日	16.80	19.20	2.40	768.40	西北	4.00	08:16	0.00	0.00
46	1月2日	15.60	18.60	3.00	769.40	東南	0.00	08:21	0.00	0.00
47	1月3日	17.50	19.70	2.20	768.20	東	0.00	08:05	0.00	0.00
48	1月6日	17.80	22.20	4.40	766.90	北北東	0.00	08:09	0.00	0.00
49	1月7日	17.70	21.80	4.10	764.00	北北東	1.80	08:06	0.00	0.00
50	1月8日	18.40	22.90	4.50	765.20	西北	1.30	08:15	0.32	0.34
51	1月9日	16.00	21.30	5.30	765.40	北	0.00	08:17	0.00	0.00
52	1月10日	16.70	21.60	4.90	764.30	北	1.30	08:11	0.00	0.00
53	1月13日	14.60	19.60	5.00	764.60	北	0.40	08:15	0.00	0.00
54	1月16日	16.50	20.60	4.10	764.90	西北	1.30	08:14	0.00	0.00
55	1月17日	15.60	20.70	5.10	765.20	北	1.30	00:00	0.00	0.00

續下頁

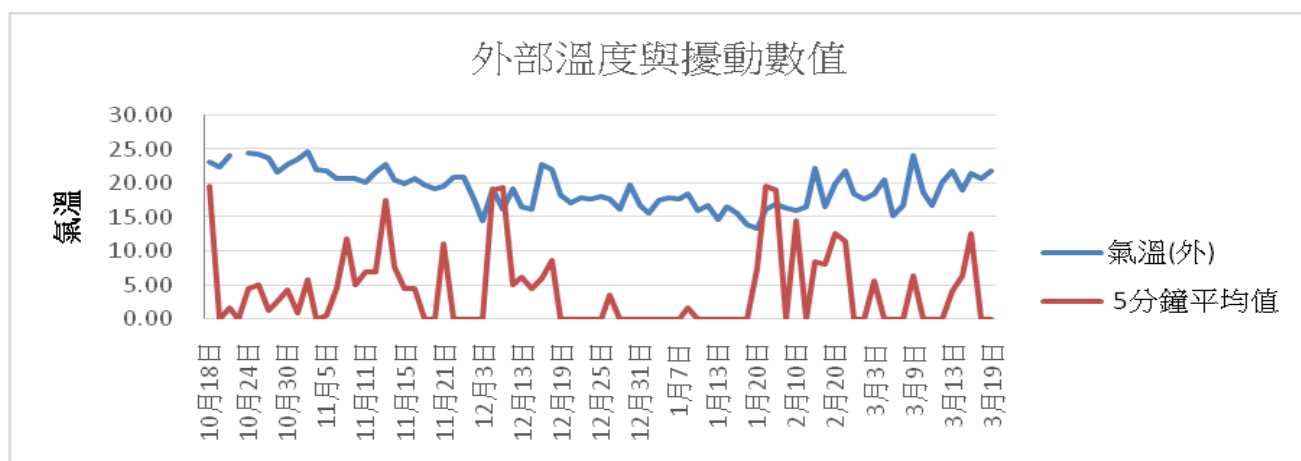
承上頁

	日期	氣溫(外)	氣溫(內)	溫度差	氣壓	風向	風速	開始測量時間	5分鐘平均值	5分鐘最高值
56	1月18日	13.80	19.80	6.00	765.30	西西北	1.30	08:47	0.00	0.00
57	1月20日	13.30	18.40	5.10	767.30	西西北	1.30	08:11	1.50	22.70
58	2月3日	16.20	19.40	3.20	767.50	西西北	0.00	09:10	3.90	4.48
59	2月6日	17	19.6	2.60	765.7	東	1.3	09:10	3.77	4.164
60	2月7日	16.4	20.3	3.90	767.1	西	1.3	09:10	0	0
61	2月10日	15.9	19.5	3.60	768.6	西西北	0	09:00	2.89	3.588
62	2月12日	16.6	19.6	3.00	768.6	南南東	1.3	09:00		
63	2月14日	22.2	24.9	2.70	762.5	東東南	0.9	09:10	1.7	1.862
64	2月19日	16.6	19.1	2.50	769.6	東南	0.4	09:20	1.62	1.741
65	2月20日	20	17.9	2.10	770.4	東	1.3	09:30	2.5	5.268
66	2月26日	21.8	25.7	3.90	765	西北	0	08:15	2.3	2.574
67	2月27日	18.4	24.6	6.20	766	北	0.4	08:08	0	0
68	3月2日	17.6	24.6	7.00	764.6	西北	3.6	08:05	0	0
69	3月3日	18.4	24.4	6.00	766	西北	3.6	08:20	1.125	1.21
70	3月4日	20.6	25.6	5.00	765.1	北	0	08:20	0	0
71	3月5日	15.2	21.7	6.50	765.4	西	1.3	08:20	0	0
72	3月6日	16.8	21.1	4.30	764.8	西西北	0	08:10	0	0
73	3月9日	24.2	25.7	1.50	757.8	南	1.8	08:10	1.275	1.305
74	3月10日	18.6	25.9	7.30	760.1	西西北	5.4	08:20	0	0
75	3月11日	16.7	22.2	5.50	765.3	西北	1.3	08:20	0	0
76	3月12日	20.2	22.9	2.70	764.4	西北	1.3	08:10	0	0
77	3月13日	21.9	24.6	2.70	763.4	西西北	1.3	08:20	0.81	0.826
78	3月16日	19	22.5	3.50	769.9	北	0	08:25	1.26	1.361
79	3月17日	21.4	23.8	2.40	766.1	東	0	08:12	2.5	6.008
80	3月18日	20.7	24.3	3.60	764.2	東	1.8	08:18	0	0
81	3月19日	21.9	24.4	2.50	762.7	東東北	0.9	08:15	0	0

二、外部溫度與擾動數值

(一)我們觀察到擾動數值通常是 3 以下的個位數，而外部溫度則是十位數，所以我們把擾動數值乘以 5，這樣畫表格時才容易觀察。

(二)使用 Excel 軟體將外部溫度和擾動數值做成折線圖，結果如下：



(二)發現與討論

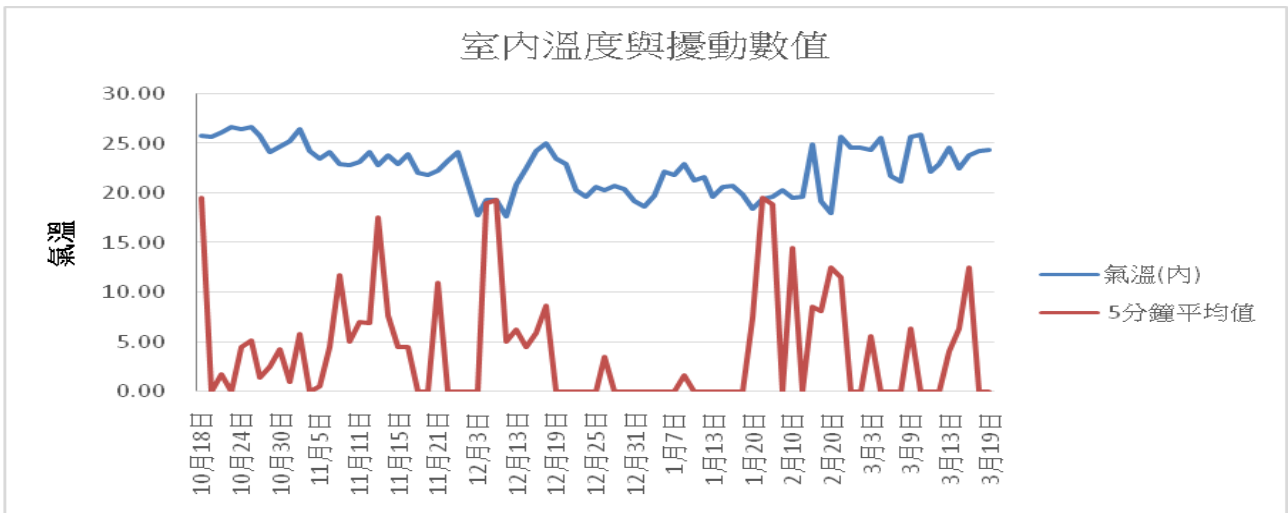
1.戶外的氣溫越低，擾動數值就越低。

2.11月13日、12月3日、1月20日這三天的擾動數值比較高，我們觀察折線圖發現，這些日子的氣溫都比前一天還要高。我們推

測因為空氣溫度變高，熱空氣會上升，跟高空的冷空氣互相混合，造成不穩定的氣流，所以擾動會變大。

三、室內溫度與擾動數值

- (一)我們觀察到擾動數值通常是 3 以下的個位數，而外部溫度則是十位數，所以我們把擾動數值乘以 5，這樣畫表格時才容易觀察。
- (二)使用 Excel 軟體將室內溫度和擾動數值做成折線圖，結果如下：

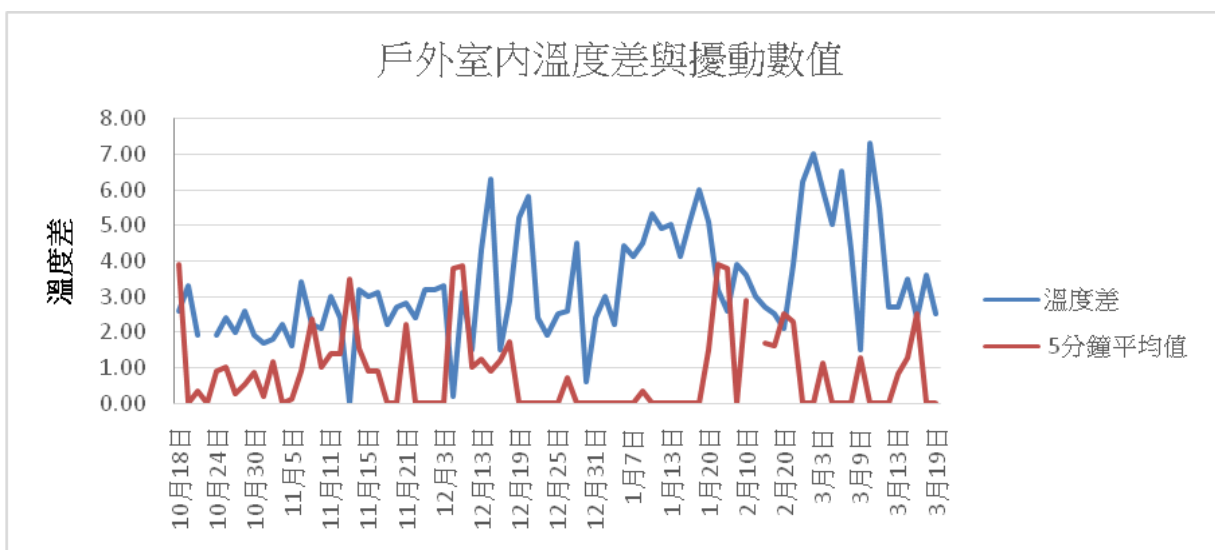


(二)發現與討論

- 1.室內溫度和擾動數值沒有明顯的關係。
- 2.我們認為室內的空間比較小，空氣的溫度通常都是一樣的，所以空氣比較穩定，沒有冷熱空氣的分層，也就不會影響擾動的數值。

四、戶外室內溫度差與擾動數值

- (一)使用 Excel 軟體計算出室內戶外溫度差，並且和擾動數值做成折線圖，結果如下：



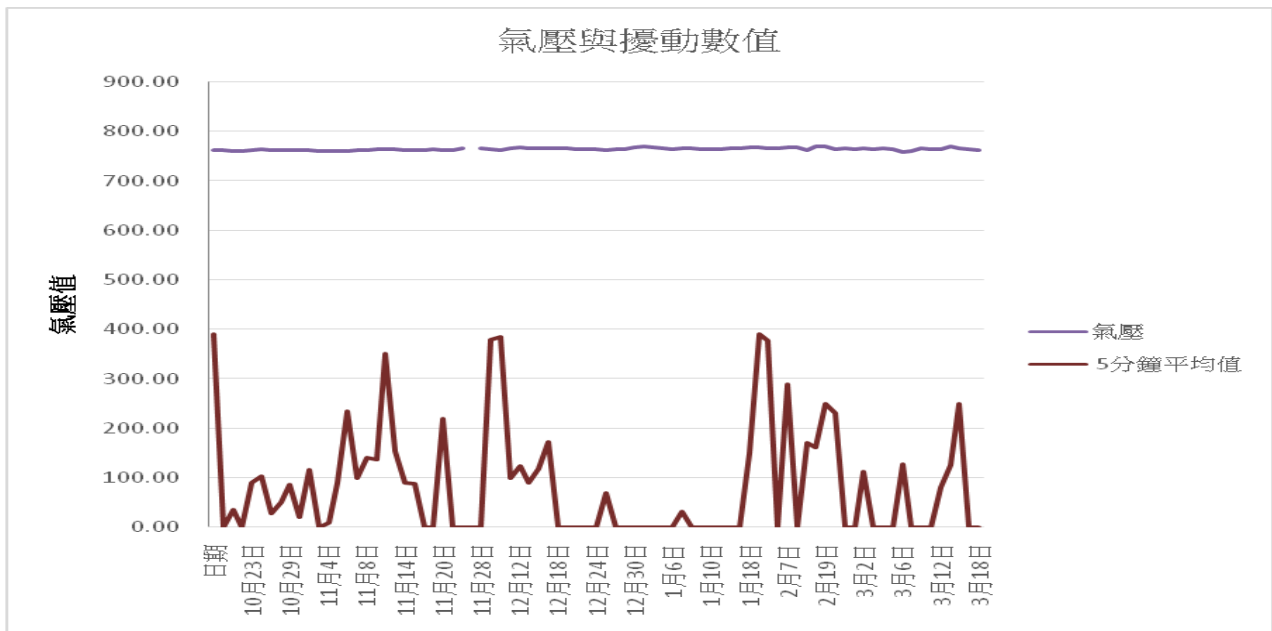
(二)發現與討論

- 1.戶外室內的溫度差異越大，擾動數值就越低。
- 2.如果戶外和室內的溫度差異比較大，通常表示空氣是比較不穩定的，依照書上面的說明，應該會讓擾動變得比較明顯，但是根據我們的統計資料，戶外室內溫度差異比較大的時候，擾動的數值卻變得比較低。這值得我們接下來作進一步的觀察與研究。

五、氣壓與擾動數值

(一)我們觀察到擾動數值通常是 3 以下的個位數，而氣壓則是 760 左右的數值，所以我們把擾動數值乘以 100，這樣畫表格時才容易觀察。

(一) 使用 Excel 軟體將氣壓和擾動數值做成折線圖，結果如下：

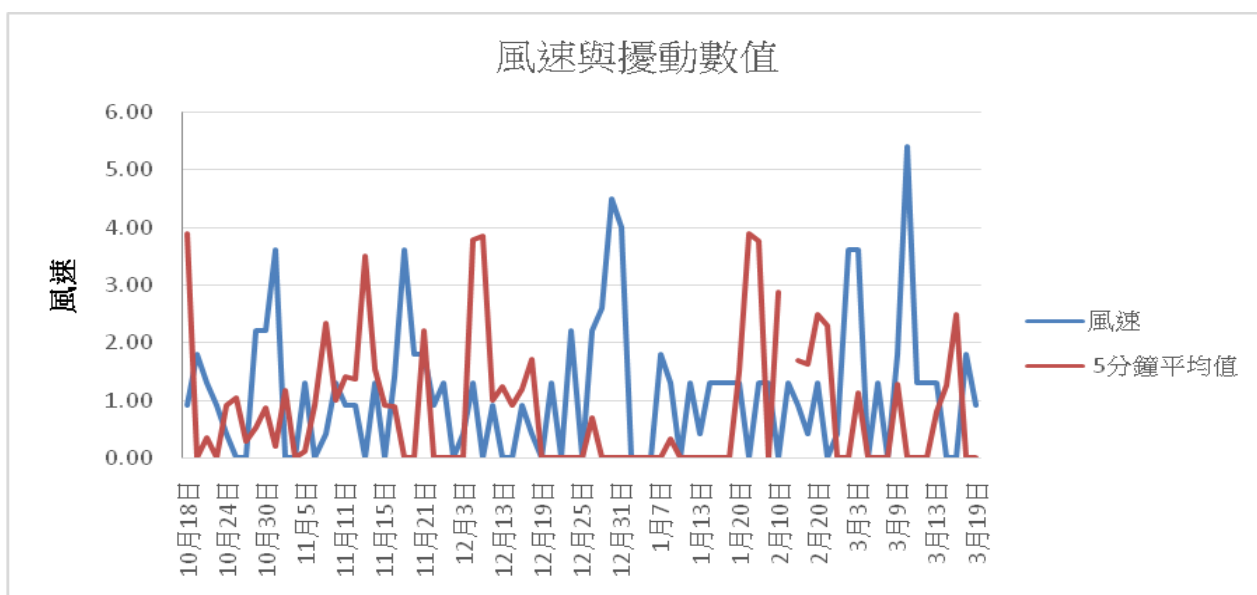


(二)發現與討論

- 1.我們發現這段期間氣壓的變化沒有很明顯，而且和擾動數值的變化也沒有明顯的關係。
- 2.經過我們查詢資料，氣壓是指作用於地表單位面積的空氣重量，溫度越高氣壓越低，溫度越低氣壓越高。氣壓的數值和空氣的溫度有關，和空氣是否流動或是不穩定沒有關係。

六、風速與擾動數值

(一) 使用 Excel 軟體將風速和擾動數值做成折線圖，結果如下：



(二)發現與討論

- 1.我們發現風速高的時候，擾動數值比較低。
- 2.我們平常感覺到的風是左右水平方向移動，我們認為在地面上風速比較快的時候，這些空氣就不容易垂直上下流動，所以就會降低擾動的數值。

柒、結論

根據我們的觀察與分析，太陽表面的擾動現象和戶外溫度、戶外室內溫度差、風速有關，和室內溫度、氣壓沒有關係。

戶外溫度越低，擾動數值就愈低；如果戶外溫度變化大，就會因為空氣上下流動，造成氣流不穩定，讓擾動數值變大。戶外室內的溫度差越大、擾動數值就愈低。風速越高、擾動數值愈低。

根據我們查到的資料，戶外室內的溫度差越大，應該會造成空氣不穩定的，而讓擾動變得比較明顯，但是依照我們的統計資料，戶外室內溫度差異比較大的時候，擾動的數值卻變得比較低。這值得我們接下來作進一步的觀察與研究。

捌、參考資料及其他

- 一、漫畫地球科學 朴榮姬 五南文化出版社 2019.4
- 二、百變天氣放映機 藤子.F.不二雄 遠流股份有限公司 2017.8
- 三、為什麼星星總是一閃一閃的？每日週報 knews
<https://knews.cc/zh-tw/news/vyev9ry.html> 2018.11