

小小測候站

高小組地球科學科第三名

台北縣思賢國民小學

作 著：曾瓊樺 等四人

指導教師：郭木春、鐘月卿

一、研究動機

在五上自然科學第二單元「天氣的變化」裡，我們已學到越來越多的氣象知識，但對於看不見摸不著的氣溫、氣壓和濕度仍然不十分明白，譬如空氣因受熱膨脹，密度小重量輕，氣壓就小，相反的，空氣受冷卻，密度大重量較重，氣壓就大，雖然我們實驗證實過了，而室外的天氣變化是不是也這樣呢？和濕度有沒有關係呢？爲了一探究竟我們利用學校設置的百葉箱，選購了必備儀器，集合多位同學合作，分組輪流作長期測量，並共同整理研究。

二、研究目的

- (一) 每月逐日之氣溫、氣壓和濕度的變化關係如何？
- (二) 以中央氣象局台北地區所測得之資料，分析上題的變化關係。
- (三) 比較本校與氣象局所測之資料，有那些差異？
- (四) 本校測量設備和技術有那些需要改進的地方？

三、研究設備器材

百葉箱一座、盒式氣溫計與濕度計，最銀最高、最低氣溫計，無液彈簧氣壓計各一，測量記錄用的各種工具。

四、研究過程

問題(一)：每月逐日之氣溫↔氣壓，氣壓↔濕度，氣溫↔濕度相互間

有什麼關係？

方法：將測量記錄所得資料整理分析。

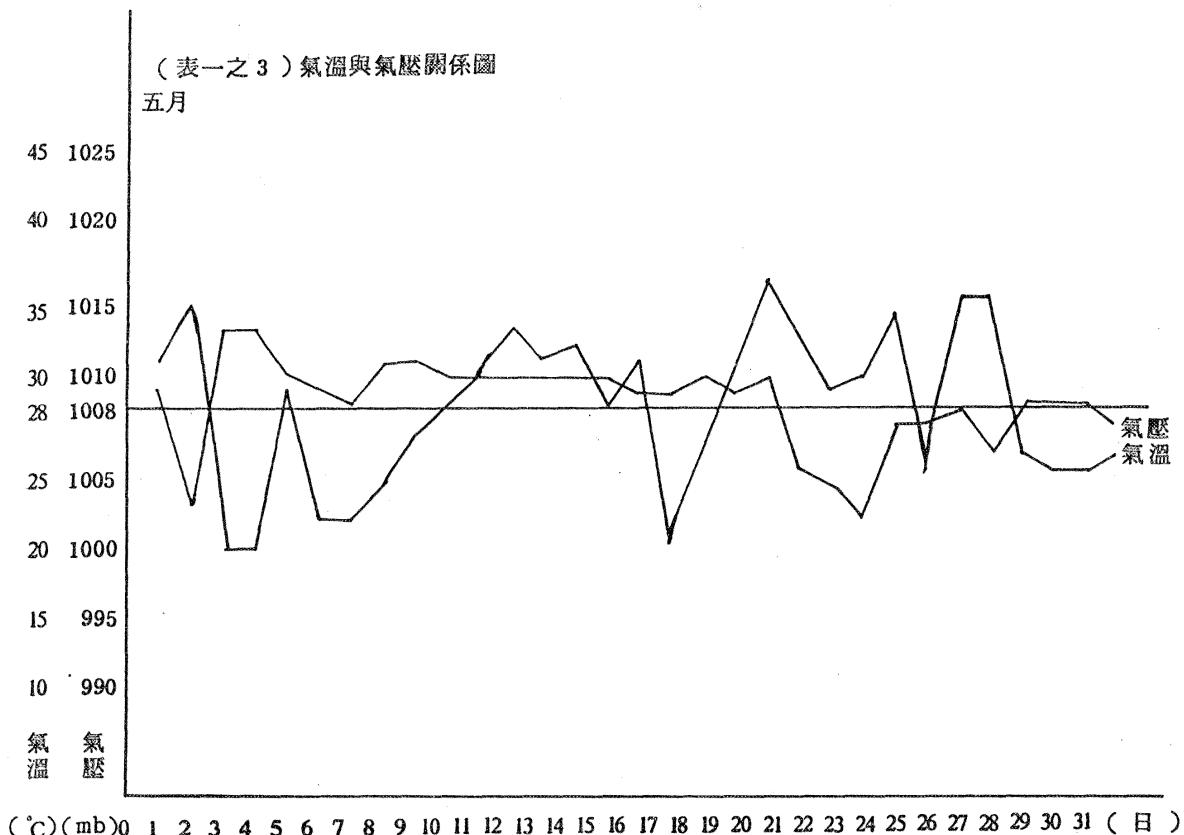
說明：1.百葉箱設在本校大門圓環東向約10公尺之花圃內。

2.本題的氣溫、氣壓、濕度是每天中午12時由多位同學輪流按時測量所得，不代表當天的平均值。

3.分別以各月的兩項重疊平均中線為準繪成逐日變化曲線統計比較。

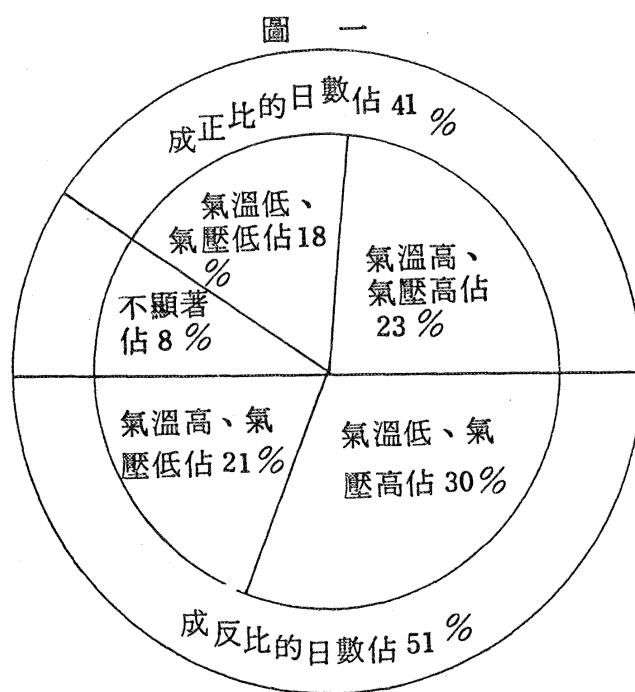
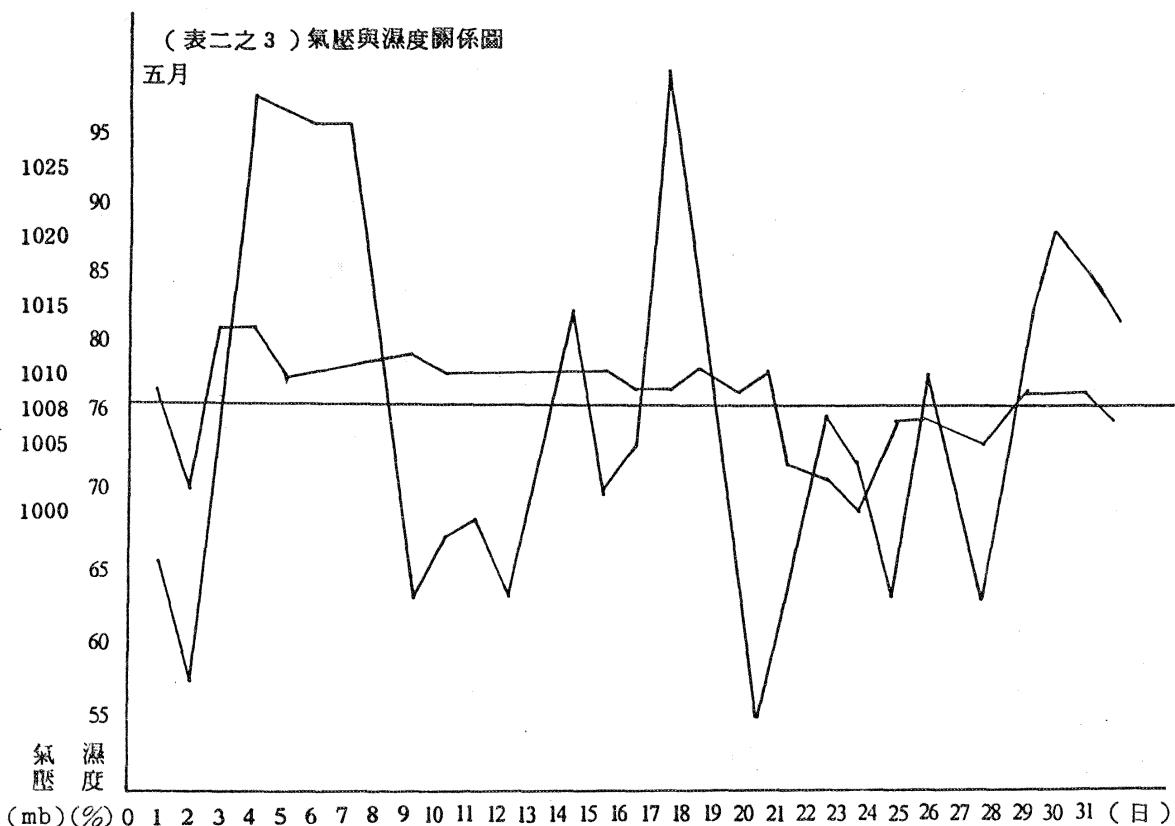
4.原始測量記錄資料由76年3月至77年1月。

結果：1.氣溫與氣壓的關係（例表一之3）如下：



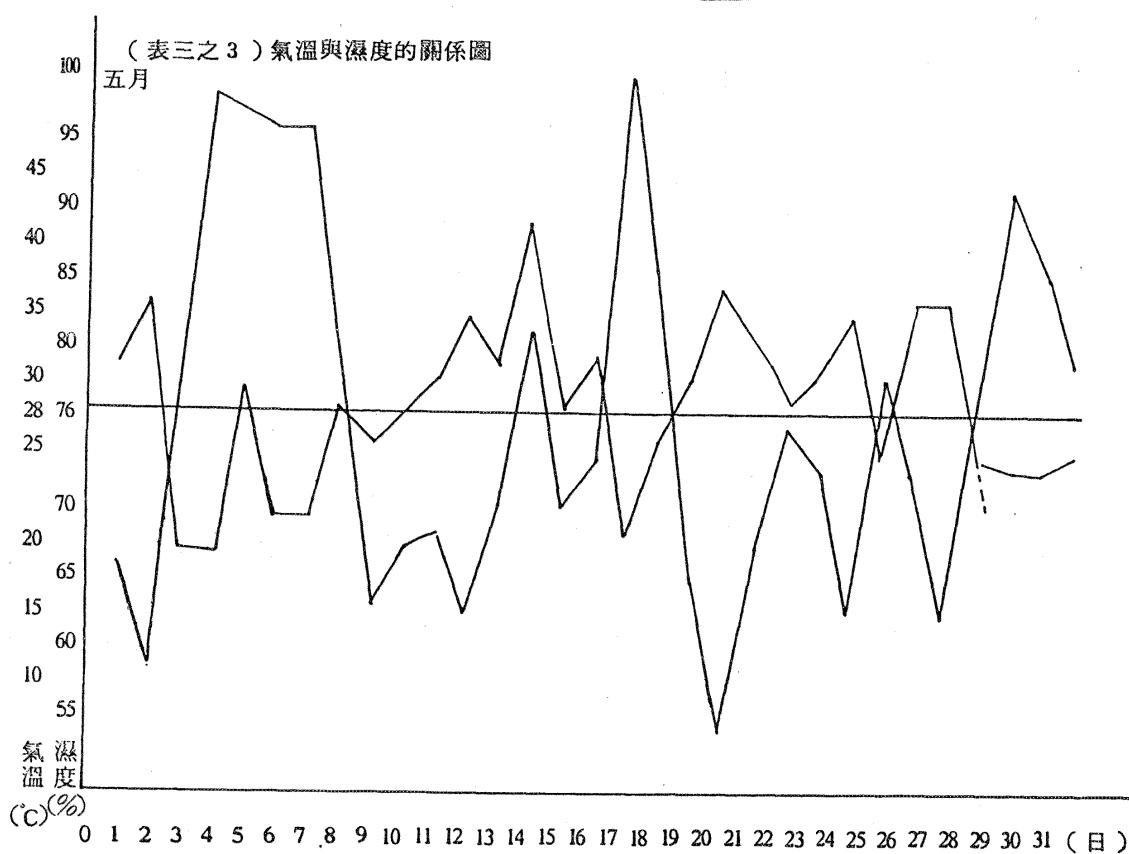
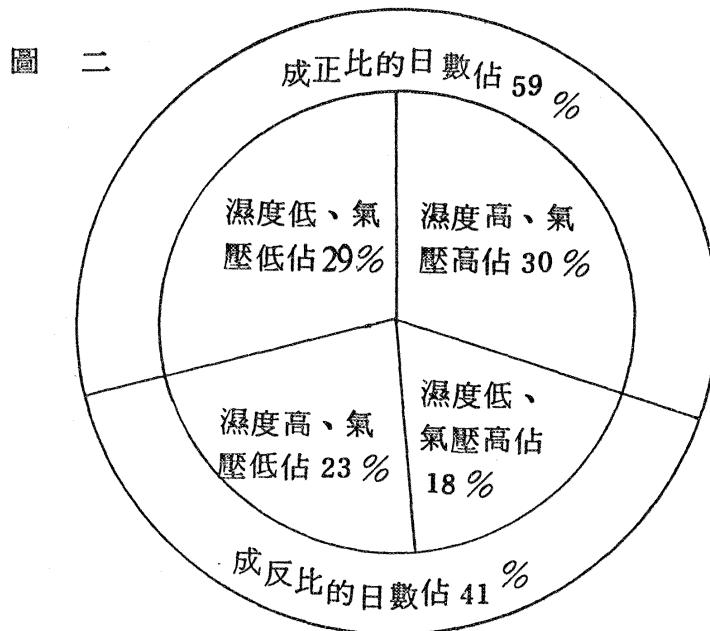
發現：如以同一天超出曲線的平均中線為高，低者為低來統計，結果如圖一，在同一時間測得的情況下，有一半的日數正符合熱空氣輕，冷空氣重的原理，至於其他兩者或高或低以及變化不顯著的，我們推測和局部地區不平穩的氣溫變化所致。

結果：2. 氣壓與濕度的關係（例表二之3）



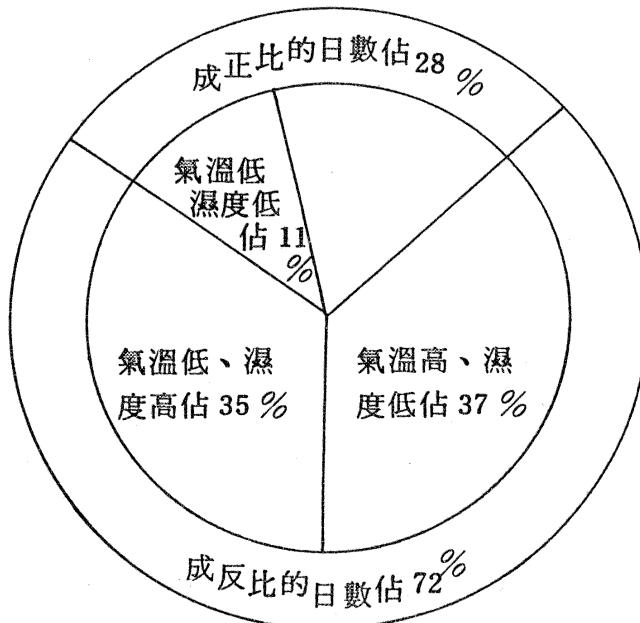
發現：由統計結果如圖二，氣壓高、濕度也高，或兩者都低的日數佔百分之五十九，也符合空氣含水氣多，空氣較重的原理，至於成反比的情形，似乎不合冷熱空氣實驗的現象，可能是氣壓變化面積廣闊不及地面較頻繁的溫度變化所致。

結果：3. 氣溫與濕度的關係（例表三之3）



發現：由統計得知如圖三，氣溫高、空氣乾燥或氣溫低、空氣潮濕的情況，佔總日數達百分之七十二，可見符合溫度高水氣易蒸發的原理，至於兩者都高的現象，是因夏季的雨天所造成，兩者都低的則是冬季颳風乾冷所造成。

圖 三



問題(二)：以中央氣象局所測的資料，看看每月逐日氣溫、氣壓、濕度三者變化關係如何？

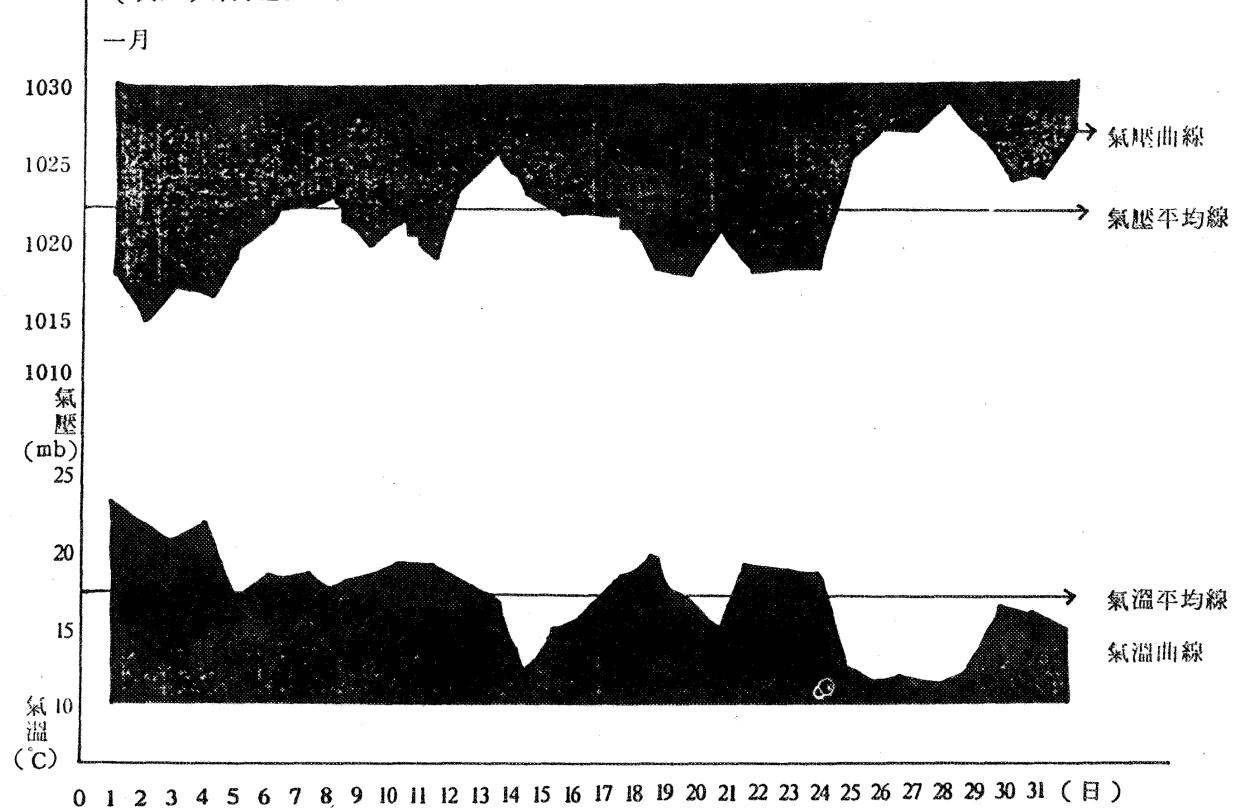
方法：以既得資料，整理分析。

說明：1. 本項三者數據是中央氣象局座落台北市公園路64號測站定點測得，並分別採全日之平均值。
2. 分別以曲線繪出每月每日之高低及各月份平均變化，以兩者高低起伏變化統計分析其相關性。
3. 氣象局測量記錄（略）。

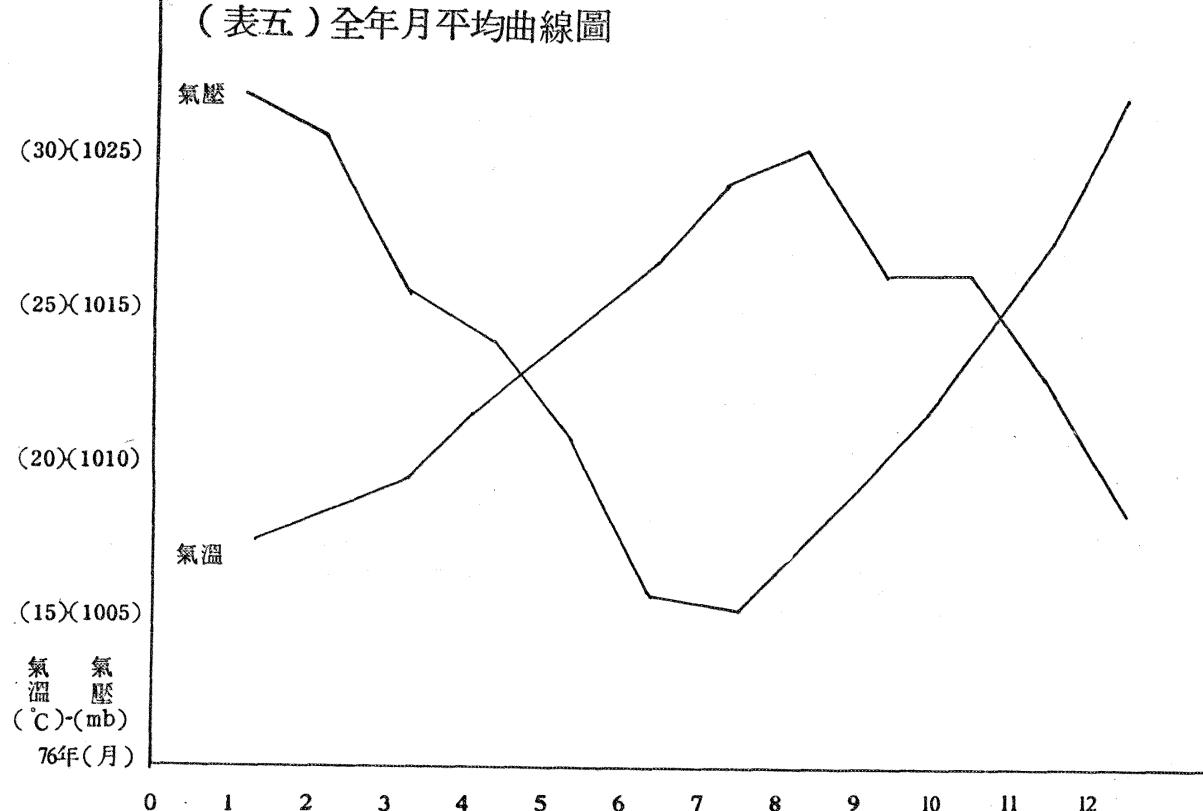
結果：1. 氣溫與氣壓的關係（76年1月～12月）如表四及表五其他各月略。

發現：假設氣溫高氣壓就低，曲線高低起伏方向就會相反，以平均線為標準可看出是否成反比關係，符合反比的日數佔全年的百分之九十。以全年各月的平均來看全部成反比。由此可證明氣溫高氣壓就低，氣溫低、氣壓就高的說法可以成立。而我

(表四) 每月逐日變化曲線圖



(表五) 全年月平均曲線圖

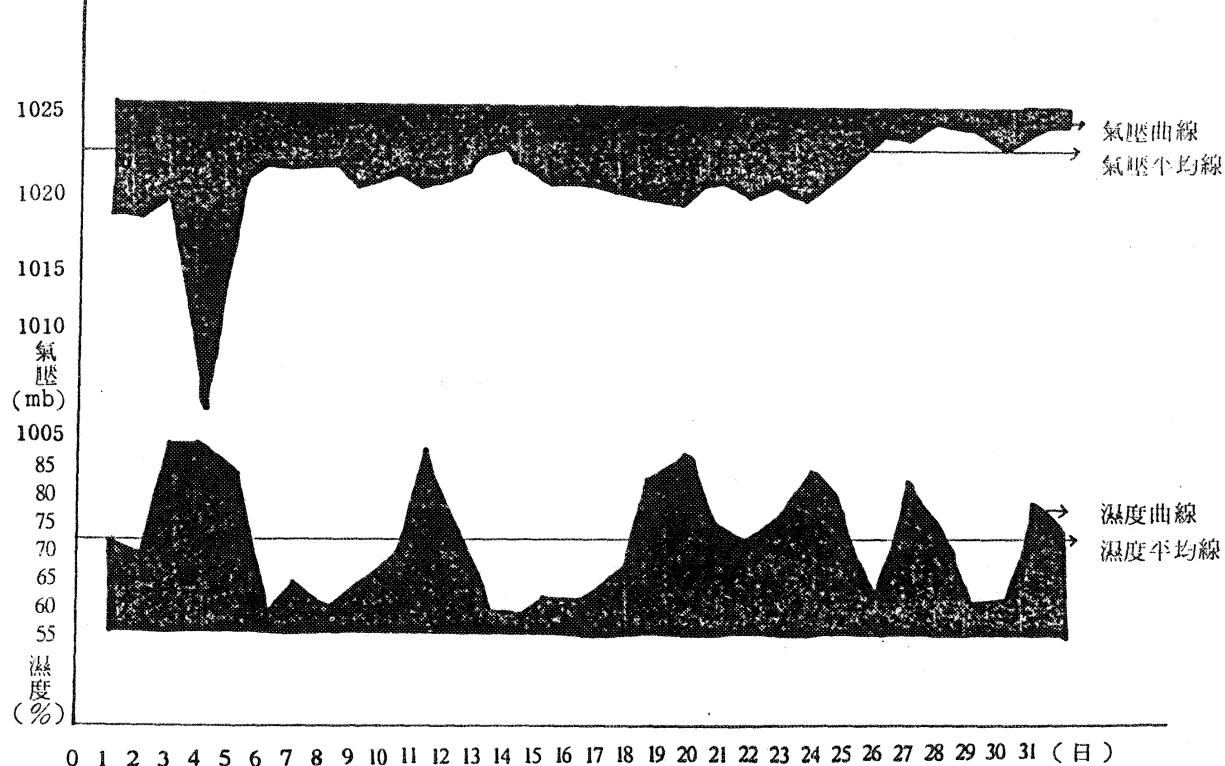


們發現局部地區下雨的天氣會例外，雨水會降低氣溫，而氣壓不一定會高，如10月24日琳恩颱風那天就可明顯看出。如以季節來分，春季氣溫上升、氣壓下降，夏季氣溫平均高、氣壓平均低，秋季氣溫下降、氣壓上升，冬季氣溫平均低、氣壓平均高。

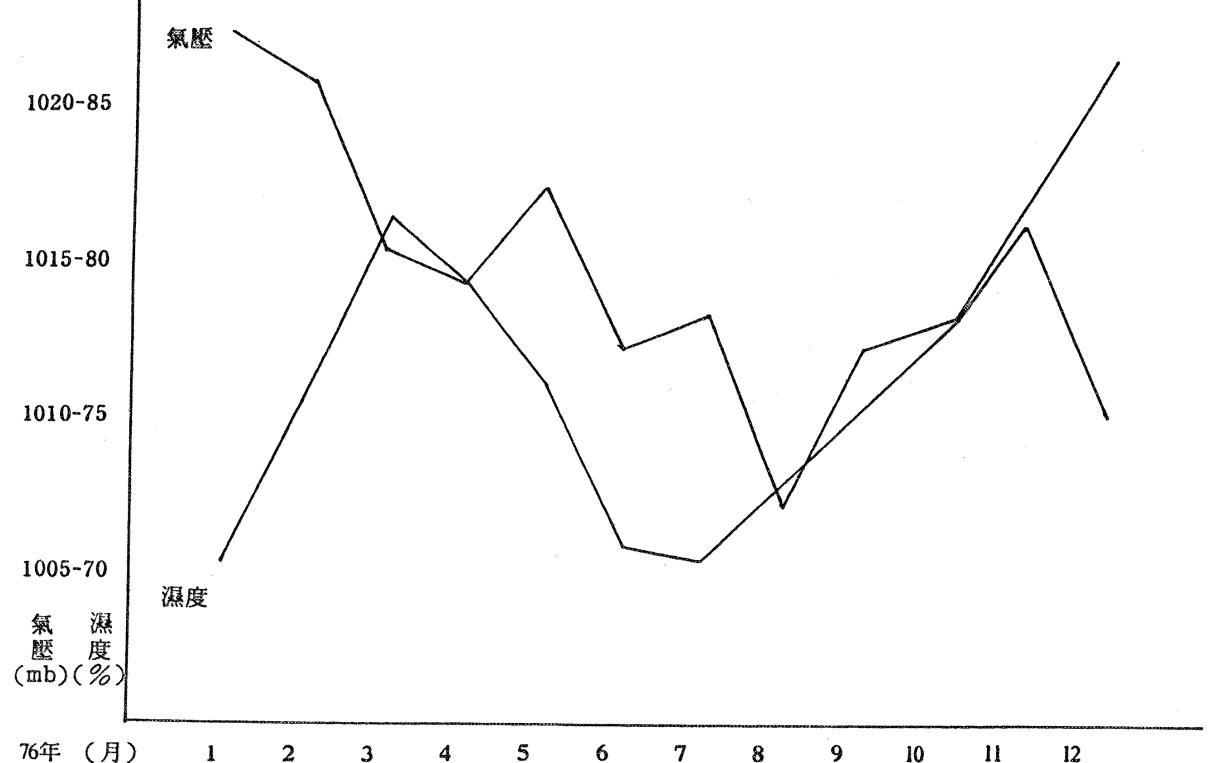
結果：2. 氣壓與溫度的關係（如表六及表七）

發現：假設濕度大氣壓就高，按常理似乎應該沒錯，其實從曲線波峯起伏逐日比較，可發現只有百分之五十三能印證假設，其他起伏不定極不規則，可謂瞬息萬變。以全年各月平均比較也只有六個月起伏一致，其他亦不規則，找不出一定的關係。我們推測是由於濕度在低空區域變換，而氣壓包含整個大氣層，受氣團帶動造成大範圍較緩慢的變化，如冬季，大陸冷高壓南下籠罩造成高壓又乾燥的氣候。

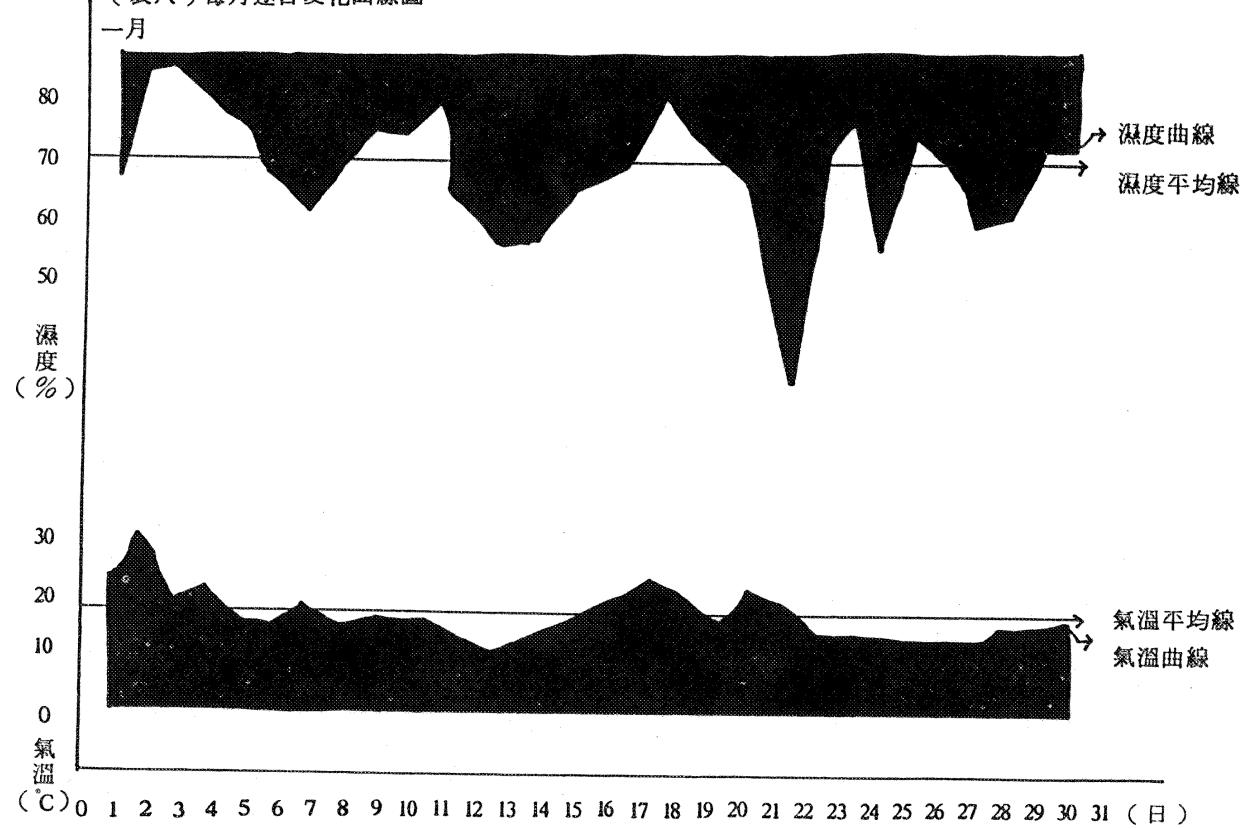
(表六) 每月逐日變化曲線圖



(表七)全年月平均曲線圖

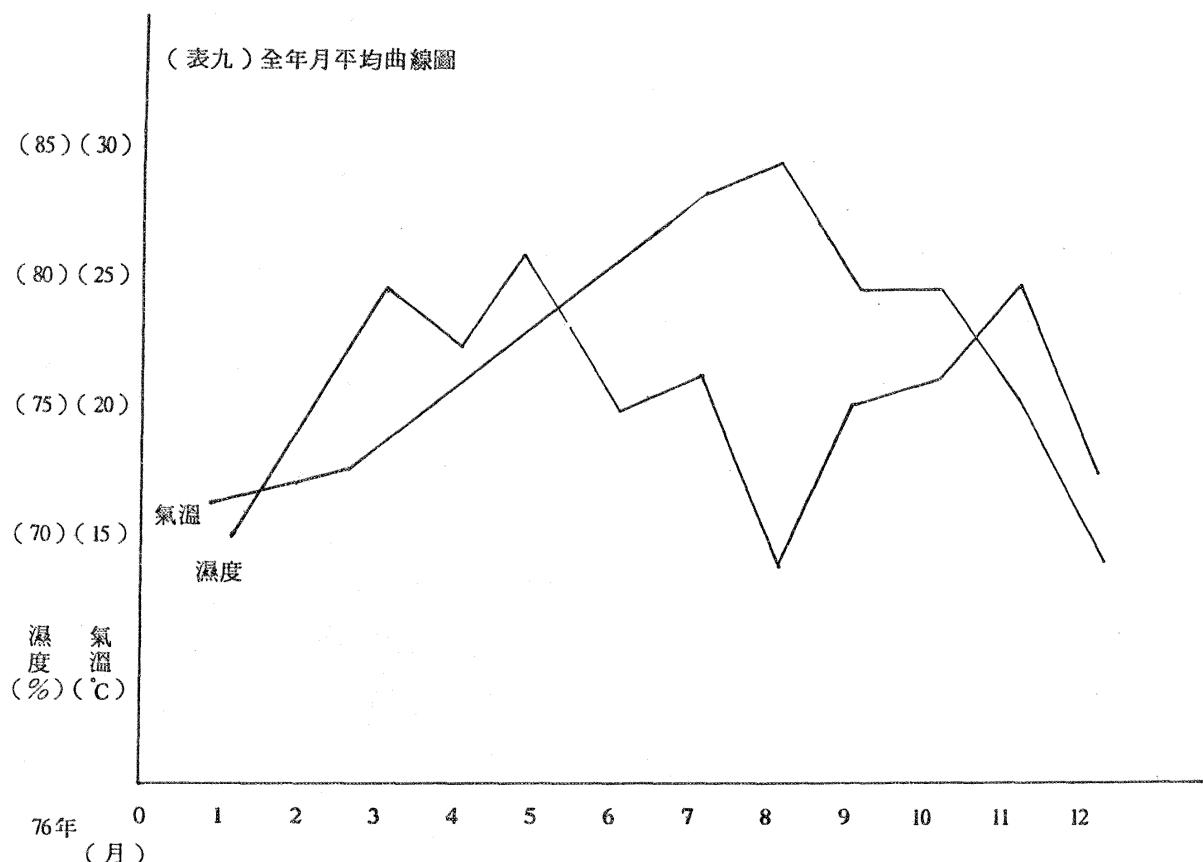


(表八)每月逐日變化曲線圖



結果：3. 氣溫與濕度的關係（如表八及表九）

發現：從曲線統計出現氣溫高、濕度低的日數佔百分之七十六，尤以夏季最明顯；而全年各月平均却只有百分之四十出現這種反比關係，其餘為正比，足見各月份平均濕度起伏變化甚大，而氣溫變化較穩，並未和濕度相對作變化，我們推測氣溫變化較具規模，而濕度受地面地物影響較多。



問題(三)：比較本校與氣象局所測之資料，有那些差異？

方法：1. 本項僅比較最高和最低氣溫逐日的相互關係。

2. 把本校和氣象局所測之最高和最低氣溫分別直接列表以氣象局為準算出差距變化。

結果：如最高、最低氣溫比較表（76年3月～12月）（略）。

問題(四)：本校測量設備和測量技術有那些需要改進的地方？

方法：1. 請老師帶我們到中央氣象局台北測站實地參觀測量設施，並請教疑難和測量方法。

2. 請氣象測站技術人員幫忙校正本校之現有儀器。
3. 記錄測站內相關設備的裝設標準和儀器規格。
4. 在設備和技術上比較檢討。
5. 根據發現的缺點，儘可能徹底改進，繼續進行新的長期觀測工作，希望能得到合乎標準的數據。

發現：1. 百葉箱及測量儀器規格不同（如表列）

2. 百葉箱周圍距離 10~15 公尺內，氣象局與本校均有高樓阻擋，經技士解說按學理上是不合乎設置標準的，因場所限制，仍據以代表當地之氣象數值。
3. 本校採用之儀器經校正發現最高與最低氣溫計，偏高誤差 3 度左右，氣壓則偏低誤差 2 毫巴左右，而濕度計又偏高 2.5 % 左右。
4. 氣象局技術人員告訴我們，氣壓計不可以放在百葉箱內測量，應在地面風速在 2 秒 / 公尺以下的室內測得才能視為正確的氣壓數值。

設置規格 分別 項目	氣象局台北測站	本校（思賢國小校園）
百葉箱大小	箱長 140 cm、寬 110 cm、高 180 cm	箱長 98 cm、寬 65 cm、高 82 cm
百葉箱放儀器位置離地面高	140 cm	160 cm
木板厚度	2 cm	1 cm
遮陽面積	四週有屋簷，覆蓋面積佔箱面積的四分之一	只有前後有屋簷，覆蓋面積約只佔箱面積的十分之一
箱頂	雙層隔熱厚 20 cm 且有通孔	單層厚 0.4 cm 無通氣孔
箱頂質料	木板不透光	化學纖維板半透光
最高最低氣溫計	橫置式粗管水銀溫度計	連管以磁鐵定位簡易型
濕度計	電動乾濕球自計式	乾濕球及彈簧盒指針式
氣壓計	彈簧盒無液自計及水銀柱氣壓計	彈簧盒無液指針式

- 5.各項測量儀器新購者，應經過氣象局校正檢驗正確的才可使用，往後宜每年送檢一次，可免費校正。
- 6.年來我們每天只測量登記一次，除最高與最低氣溫外，其他均不能代表全天的平均變化情形，宜仿照氣象局改用半自動或全自動測量儀器，可得更完整的資料，並可減少人爲記錄的誤差。

五、研究結果與討論

- (一)以 76 年的一年當中，發現每天的平均氣溫和氣壓有密切的反比關係，一般情況下可以認定氣溫高時，氣壓就低，反之氣壓就高。而氣壓和濕度就只有一半的日數可以說氣壓高，濕度就大。至於氣溫和濕度則有百分之七十六出現氣溫高就濕度低的情況。其他變化不顯著的，可能和氣團、風力、下雨、雲霧等天氣要素有關。
- (二)如以每天中午 12 點單一時間測得資料作比較，則一年中約有 51 % 的日數出現氣溫高、氣壓低或氣溫低氣壓就高的現象。約有 59 % 的日數出現氣壓高、濕度高或兩者都低的情形。約有 72 % 的日數出現氣溫高、濕度低或氣溫低濕度就高的情形，和全天的平均變化有顯著不同。
- (三)從研究中我們進一步認識氣溫、氣壓與濕度構成密不可分的環節，三者形成氣團，帶給經過的地方種種不同的天氣變化，確是天氣變化的主要角色。
- (四)由問題(三)我們才發現本校所測得和氣象局台北測站的記錄相比，有明顯偏差，後來經過氣象局技術人員帮忙校正儀器更證實了這點，如不作這次研究，一年來幾乎讓我們白忙一場。
- (五)綜合設置百葉箱應注意事項有：
 - 1.百葉箱的大小，目前沒有統一的規格，市面預製出售的大小型式不一，但必須以能完全遮陽不滲熱爲主，如箱外漆成白色並加厚等，而箱的四週要有防雨的通風隔板，能使空氣充份自由流通。
 - 2.箱內放置儀器位置，須在距離地面 120 ~ 150 公分之間。
 - 3.百葉箱下面及周圍

應植草皮並無高樓阻擋及水泥建物反射熱量，如有應以不影響爲範圍。4. 箱門應向北方開，確保開啟記錄時不受陽光射入。

5. 百葉箱內只適合放置氣溫計和濕度計，其他如氣壓計應置放地面室內。

(六) 經過近一年的每天測量，使我們更注意每天的天氣變化情形，常會不自覺的仰望天空，也會嘗試去判斷它形成的原因，晚上的電視氣象台更很少放過，尤其和老師到氣象局參觀，才知氣象真是一門大學問。我們決定繼續作更完整的測量，希望有豐富的收穫。

六、參考資料

- (一)自行測量記錄。(二)中央氣象局提供 76 年全年相關測量記錄。
- (三)氣象專業人員之解說。(四)國立編譯館主編——國小自然科學課本及教學指引第二、五、七、八、九冊。

評 語

本案件在台北縣思賢國小設立一個完整的測候站，並從事一年完整的氣象觀測，然後對各氣象要素從事詳盡的統計分析工作。分析結論稍具創意，工作份量完整詳盡。