

# 風是怎樣發生？

高小組地球科學科學科第二名

台中縣梧棲國小

作者：王雅瑜、黃玉璉、高  
淑宛、薛祐堅等11人  
指導教師：蔡金龍、王平江



## 一、研究動機

風有強弱，有時候一點風都沒有，風還會隨季節有強弱的變化和風向的改變。在廳堂燒金紙，即時產生氣流。夏天悶熱的晚上，用扇子扇動空氣，就會覺得涼快，熱天，上體育課時，若有陣陣的微風吹

來，就覺得舒爽。相反的，冬天寒風來襲時，就會冷得不敢出門。風對我們生活的影響非常密切。

到底「風怎樣發生」我對它發生了興趣，想探討其究竟，於是和同學們一起請老師指導我們做實驗觀察。

## 二、研究目的

(一)蒐集有關「風」的資料，獲得知識。(實驗一)

1. 從課本上獲得的知識。
2. 從參考資料獲得的知識。
3. 科學研習—風向，風速的觀測以及參觀氣象局梧棲測站。

(二)探究什麼時候，在什麼情況下，空氣就會流動變成風

1. 打開暖和的房間窗戶，觀測空氣怎樣流動？(實驗二)
2. 測量垂直室溫(實驗三)
3. 空氣對流實驗(冷暖瓶、箱)。(實驗四)
4. 環境怎樣影響氣溫的升降而產生風？(實驗五)
5. 煙窗對氣流的上升有幫助嗎？(實驗六)
6. 用扇子或電扇扇動為什麼覺得涼快？(實驗七)

(三)台中港(梧棲)的風怎樣吹？

1. 風在平地上怎樣吹(實驗八)
  - (1)模型試驗
  - (2)觀測中棲路的風速
2. 梧棲面臨台灣海峽，盛行海陸風嗎？(實驗九)  
吹海陸風時一日中的氣溫變化與風向，風速有什麼關係？
3. 一年中的風向、風速怎樣變化？(實驗十)
4. 冬季季風對港區的影響(實驗十一)

## 三、探究過程

(一)使用器具：

使用材料：

1. 材料—線香、蚊香、火柴、蠟燭、長木條、冰、熱水、木板

、紙箱、塑膠管、鐵絲、紙。

2 工具—溫度計、馬錶、廣口瓶、空氣對流箱、鉗子、電扇、  
扇子、墊板、風速計、指北針、刀片。

## (二)實驗內容與步驟

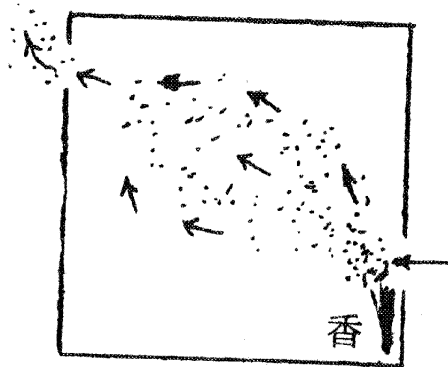
實驗一蒐集有關「風」的資料

實驗二觀測—打開暖和的房間觀察空氣怎樣流通？

觀測方法：利用線香的煙，測知空氣怎樣流動。

觀測結果：如下圖，室內的熱空氣從左上方的氣窗往外流出去，  
室外的冷空氣從右邊的窗戶吹進來。

這是熱空氣上升，冷空氣流過來填補的證據。



實驗三測量垂直室溫

1 實驗目的：想驗證是不是熱空氣往上升。

2 實驗方法：

(1)利用教室（窗戶關閉）。

(2)將三個寒暑表分別固定在下列三個地方，觀測氣溫有什麼  
不同。

ㄅ.離地面：1公尺。

ㄆ.離地面：2公尺。

ㄏ.天花板附近。

(3)觀測一空屋室溫與43個學生進教室後的室內氣溫變化。

(4)觀測二空屋室溫與燃燒紙張後的室內氣溫變化。

3.結果：從上列的試驗知道，熱空氣都往上升。

4.感想：要使室內空氣流通，打開氣窗容易排除熱空氣。

## 實驗四空氣對流實驗。

1 實驗目的：觀察冷熱不同的空氣，怎樣流動，探討風的成因。

2 實驗方法：

觀察一

準備：(1)兩個廣口瓶。

(2)一張比瓶口稍大的厚紙片。

(3)熱水。

(4)碎冰。

(5)點燃的線香。

方法：(1)將一個廣口瓶倒入熱水加熱，另一個廣口瓶放進碎冰冷卻。

(2)冷卻過的廣口瓶，吹進線香的煙，即刻蓋上紙片。

(3)將加熱的瓶子，倒立在蓋冷瓶口的紙片上，把瓶口對齊。然後抽出紙片，觀察瓶裏的煙有什麼變化？

(4)將兩個瓶子倒轉過來，使冷瓶子在熱瓶子上方。觀察煙有什麼變化？

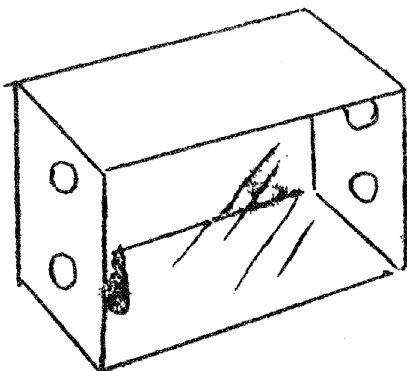
(5)如果把煙吹進熱瓶子裏蓋上紙片，把冷瓶子倒放在紙片上，然後抽去紙片，情形又會怎樣？

(6)再把口對口的瓶子平放，抽出隔在中間的紙片，觀察煙會怎樣流動？

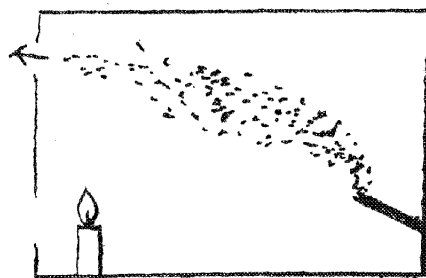
觀察二

準備：(1)空氣對流箱。(2)小蠟燭。(3)線香。(4)火柴。

方法：(1)

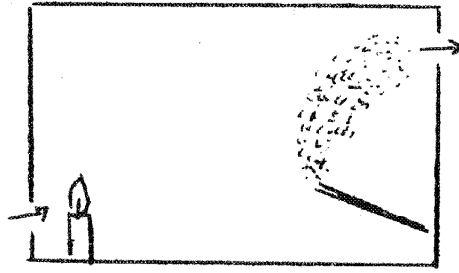


①開在側的上下二孔



煙會向左橫行從氣窗(上)流出。

②開左下、右上的孔



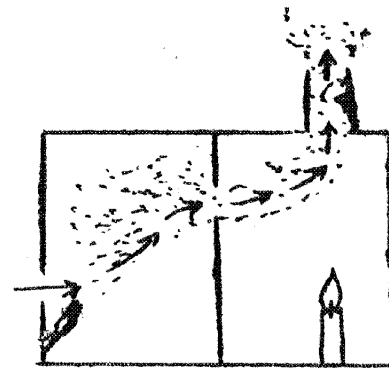
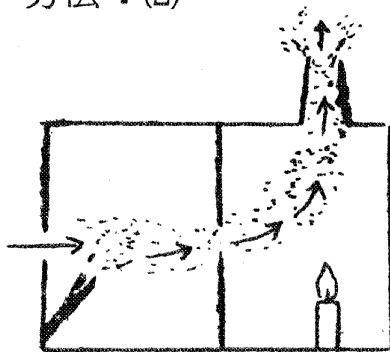
煙向上從右上孔流出

③開右上下二孔



煙向左傾斜上

方法：(2)



感想：在箱內使空氣流動產生風時，只要製造熱空氣即可。

控制空氣對流箱通氣孔的不同開法時，空氣流動的方法會隨之改變。

實驗五：環境怎樣影響氣溫的升降而產生風。

1 實驗目的：想瞭解地面上的石頭、土壤、砂……等同時受到陽光的照射後，怎樣影響氣溫而形成風。

2 實驗方法：

- (1)準備：①紙箱 2 個。
- ②玻璃板 2 塊。
- ③寒暑表 2 個。
- ④線香、火柴。
- ⑤拳頭大的石頭和土壤若干。
- ⑥塑膠管（透明）。

(2)選擇晴天的日子，將實驗箱和材料，照下圖的方式裝置後，放在日照好的操場上做觀察實驗。

(3)觀測時間：上午 8 時、10 時，中午 12 時，下午 2 時、4 時、6 時。

觀測箱內氣溫的變化，以及空氣流動方向（利用線香的煙觀察）。

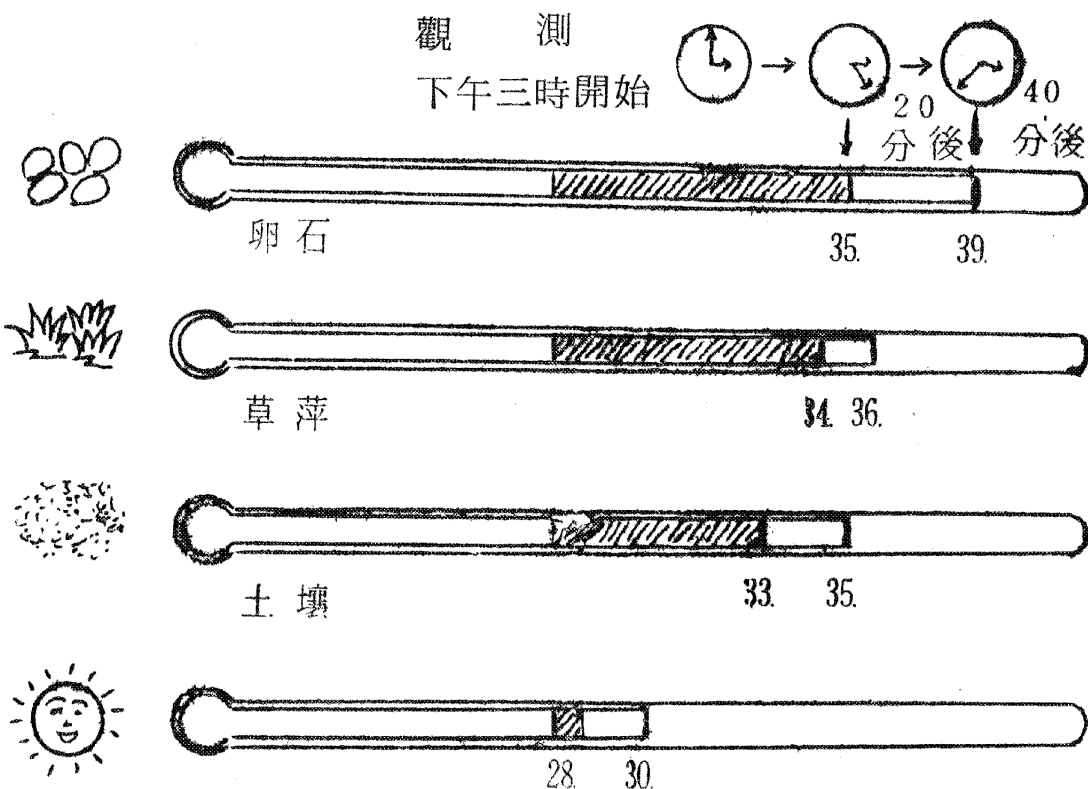
(4)步驟與觀察結果：

ㄟ.觀察比較：

- ①石頭。
- ②土壤。
- ③草萍。

受日光照射後溫度上升的情形。

觀測比較結果如下：



氣溫（沒有受到日光直射）

ㄨ.環境影響氣溫的變化與風的動態有什麼關係？

瞭解一日中風向會有怎樣變化。

### 3. 感想：

- (1) 依 $\alpha$ 的實驗看來，氣溫好像不是直接受日光照射而上升的。
- (2) 空氣像水靠對流傳熱。地表上的石頭、草、土壤……等受熱的快慢不同，所以影響上方的氣溫快慢和程度也不同。
- (3) 空氣受熱膨脹變輕，上升後由冷空氣流過來填補它的位置，這種空氣的流動生成風。
- (4) 石頭的吸熱快，散熱也快；土壤可能是因為顆粒小比較緊密，不像石頭和石頭有很大的空隙所以吸熱慢，散熱也慢。  
。（ $\alpha$ 的實驗繼續做，第二天上午八時的風向是從石頭箱子往土壤箱子流動的結果，獲得證明）。

### 實驗六煙窗對氣流的上升有幫助嗎？

1 實驗目的：想瞭解煙窗究竟有什麼功用，它們會幫助氣流上升嗎？

### 2 實驗方法：

(1) 準備：甲試驗用一口徑 3.5 公分的塑膠管，20、30、50、60 公分各一枝。

乙試驗用一長 60 公分，口徑 2.8、3.5、4、5.6 公分的塑膠管各一枝。

丙試驗用一口徑 3.5 公分，長 30、60 公分的塑膠管各一枝。每一枝塑膠管各固定在盒子的中央。

### (2) 實驗步驟和結果：

甲試驗—同時將點燃的線香放在底下管口觀測煙怎樣上升？

乙試驗—同時將點燃的線香放在底下管口，觀測煙怎樣上升？

丙試驗—在箱內管口正底下各放置點燃的蚊香一小段（長度 3 公分）觀察比較燃燒時間的快慢。

(3)感想：

- ①口徑相同時，煙的上升速度，越高的管越費時間。但是煙上升較高。
- ②依丙試驗的結果管越高比較能幫助氣流上升，所以蚊香很快燒完。
- ③管高相同時，口徑小的煙的上升比較快速。

實驗七：用扇子扇動，爲什麼覺得涼快？

1 實驗目的：想瞭解空氣流動時有什麼特性。

2 實驗方法：

- (1)準備：①扇子。  
②電扇。  
③寒暑表。

(2)實驗步驟與結果

- ①先測量室內氣溫
- ②試驗一  
用電扇吹寒暑表（5分鐘）
- ③試驗二  
用扇子扇寒暑表

3 感想：

- (1)空氣流動時會吸收物體或周圍的溫度。
- (2)遇風覺得涼快是體溫被吸收的證據。

實驗八風在平地上怎樣吹？

1 實驗目的：

本實驗的目的，是想瞭解「風」在平地上流動時，有何可辨認的特性。

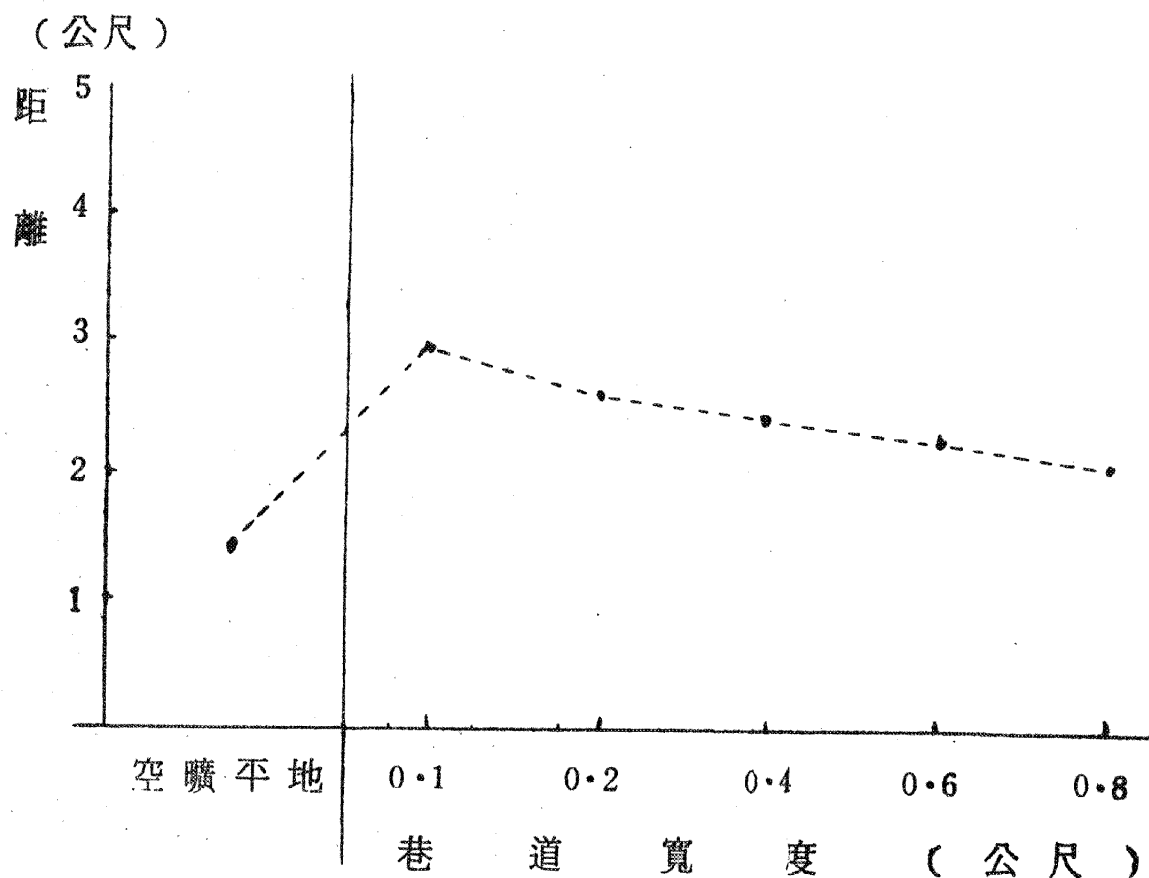
2 實驗觀測要項與內容

- (1)準備：電扇、粗糠，做巷道用隔板、捲尺。
- (2)觀測項目：觀察比較風吹進巷道的情形。
- (3)試驗方法：巷道長0.67公尺……保持不變。  
操縱巷道寬度0.1、0.2、0.4、0.6（公尺）



比較風力到達程度(利用粗糠測量)。

(4)觀測比較：



3.感想：(1)強段的風速下，通過巷道的粗糠比在平地上吹得遠，這表示風通過巷道時，風速(力)比較大。

(2)用弱段風速試驗，也得到相似的結果，只是粗糠被吹走的距離比較短些。

實驗九梧棲面臨台灣海峽，盛行海陸風嗎？

1.實驗目的：

(1)觀測七十二年中發生海陸風的次數，以及一日中風向、風速怎樣變化。

(2)觀察比較一日中的氣溫變化和風向、風速(海陸風)有什麼關係。

2.實驗方法：

(1)每日觀測氣象(風向、風速、氣溫……)。

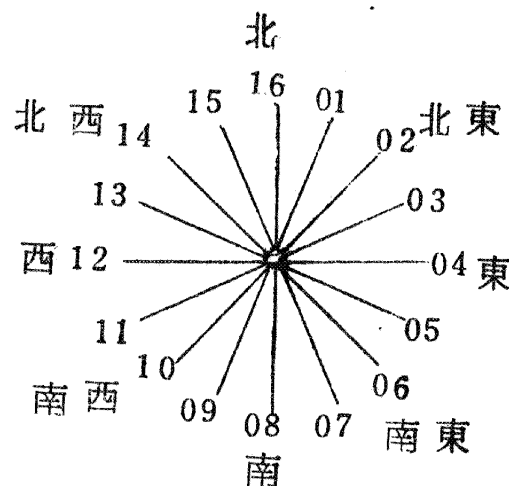
(2)請氣象局梧棲測站提供每日觀測資料。

(3)先研討如何從觀測資料中找出發生海陸風的日期。

甲、氣象局的風向觀測：

①觀測時間：2、5、8、9、11、14、17、20  
21、23等時。每日觀測10次。

②記錄方式：採用16方位，自北北東—01、北東—02  
……到北—16°無風為00。



乙、海陸風發生日期的辨認方法：

白天8時~17時出現偏東風(01~07)。

夜間自20時~隔日晨5時出現偏西風(09~15)。

早晨陸風轉海風有“晨靜”，即無風。太陽逐漸上升，地溫上升，8、9時開始起風(海風)，下午14時左右風力最大。於太陽下山後有「夕靜」，無風。入夜後又吹陸風。

### 3. 整理資料、統計、分析

(1)風的日變化曲線圖(氣溫、風速、風向對照比較)。

(2)72年6、7、8三月平均。

(3)風花圖。

### 4. 感想：

(1)72年一月至十二月，海陸風發生在6、7、8三個月。平

均風向一盛行北北西、北西方向的海風，以及南南東、南東的陸風。

(2) 依據風向、風速日變化的曲線圖可以瞭解，晴天晨靜後太陽上升後，約自上午 8、9 時起風（吹海風），約至下午 2 時左右風速較大，以後漸漸轉弱。太陽下夕靜後，吹陸風。

(3) 海陸風是晴天時，在沿海一帶所吹的一日周期性的風。

成因：陸地和海洋，雖然受同樣的陽光照射，但是陸地比熱比海水小（實驗五）。

- 白天陸地受熱比海水快，陸上的空氣膨脹上升，海上的冷空氣來填補（海風向陸地吹）。

- 夜間，陸地比海洋冷得快，陸上就比海上的氣壓高，由陸地向海吹。

實驗十：一年中的風向、風速怎樣變化？

1 實驗目的：想瞭解一年中風向、風速變化和季節有什麼關係？

2 實驗方法：



(1) 科學研習、長期觀測。

(1) 72 年全年出現風向風花圖。

分析梧棲四季的風向風速。

(2) 氣象測站提供資料。

(2) 72 年每月風花圖。

(3) 14 年年平均風花圖（台中港工程局提供）。

(3) 72 年風速日平均曲線圖

(4) 72 年風速月平均曲線圖

3 整理資料（略）

4 感想：

- (1)依據風花圖(年平均)可以知道，我們住的梧棲鎮。  
冬季—盛行北北東、北東等季風。  
夏季—盛行南南西、南西等西南季風。72年盛行南南東。  
季風停止才出現海陸風。
- (2)72年一月風力最大，平均風速12公尺/秒，其次是十一、十二月。比較弱的月份是4、9月。
- (3)回想生活經驗
  - ①春末、夏初開始吹西南風、地上濕濕的。
  - ②可能海風經常把鹽分帶上陸地，所以鐵製品很快生鏽。
  - ③冬季季風很強，除了對海上漁船有很大的影響之外，對農田、樹木有很大的影響。
- (4)從這個實驗，知道你蒐集資料(長期觀測)整理資料然後，做解釋資料。

#### 實驗十一探究冬季季風對港區的影響

- 1 實驗目的：尋覓冬季季風留下什麼痕跡！
- 2 我們找到了冬季季風留下的痕跡—臨海大道的落葉榕樹。
- 3 探討活動

##### (1)蒐集資料：

- ①四十九年五月至六十二年四月之14風向年平均風花圖。
- ②72年觀測資料。

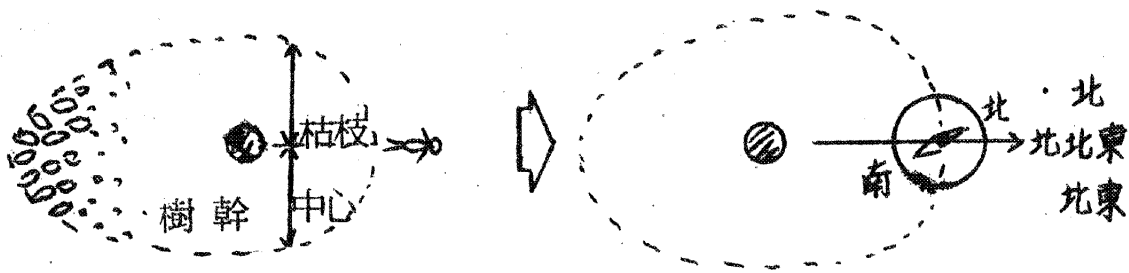
##### (2)依據風花圖，做了下列的推理：

臨海大道的路邊榕樹，可能受到東北及北北東等季風的襲擊影響最大。這推理如果正確，那麼，枯枝的中心與樹幹的延長方向，可能北北東或是東北方向。

##### (3)爲了驗正推理，做了下面的觀測。

##### 觀察方法：

- ①面向榕樹，站在枯樹枝的中央。
- ②擺上木尺，測方位。



結果：①測出面向北北東的次數最多。

②這是冬季季風的禮物，我們利用這旁道樹可以正確的辨別方位。

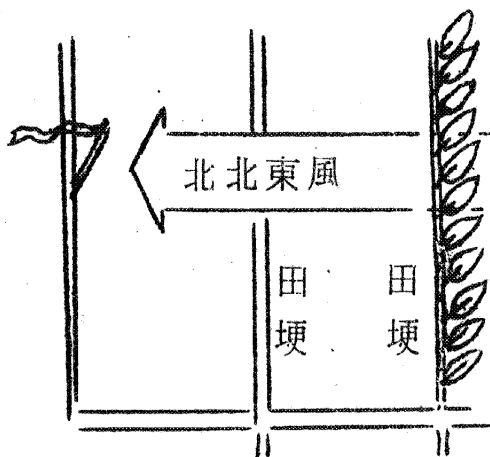
(4)觀測農田田埂（種植防風林的）的走向與季風襲擊力最大的風向有何關係？

觀察方法：

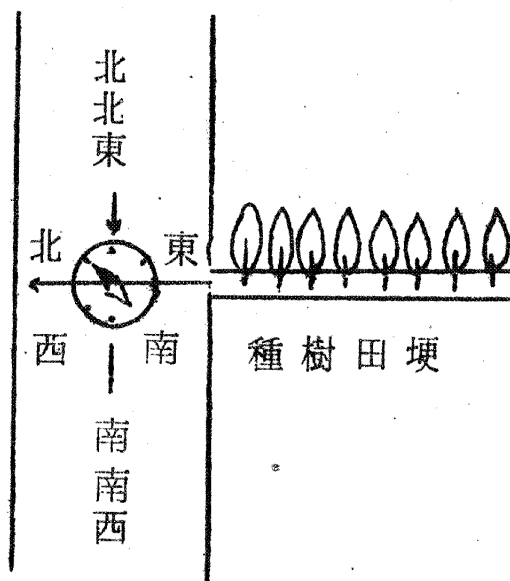
①準備：風向風速計、木尺、指南針、紙條。

②方法：

甲在田埂上立一竿子，  
頂上繫一紙條測風向



乙



結果：①北北東風正與田埂走向垂直。

②如果吹北風或東北風，防風效果也很好。

③本來以為田埂只是做分界與交通用的，沒想到竟要負起這麼大的防風功用。

## 四、結 論

(一)風在廣大的空間，有上升氣流，如空氣受熱膨脹，變輕上升。有高氣壓中心的下降氣流。我們無法測量。

我們所觀測的是地面上水平吹的風向、風速。

1 風向：風向是地面風所吹來的方向，以16方位表示。無風或風速在0～0.2公尺/秒時，不記風向。

風向也可以地面物體、炊煙、樹枝……等隨風搖動之方向估計。

2 風速：風速是單位時間內風之行程。風具有一陣一陣地吹的特性，所以通常都採用10分鐘間的平均風速表示。

3 陣風：10分鐘平均風速與10分鐘內所出現之最大瞬間風速之差。

●氣象局梧棲測站陳主任告訴我們，大陣風的風壓大，往往會造成災害（破壞力）。

4 風級：無風速儀也可自地面物體被風吹動的情況，依據蒲福風級的標準，估計風速。

(二)風的成因：

1 風是空氣流動的現象，因此，呼吸、走動、用扇子，甚至使用電風扇，都有風的產生。只是範圍極小。

2 氣壓發生差異（高低的差別）時，就會起風。

●風由氣壓高的地方吹向氣壓低的地方（空氣受熱膨脹）。（五上自然科學二，學習過氣壓、氣團）。

●不同物質同時受日光照射，因為受熱快慢，或散熱快慢不同，所以影響上方空氣溫度的程度，也隨之不同。就是這樣，才會形成氣壓的差異，發生「風」。

●例如：空氣對流實驗，梧棲海陸風的發生，都是很好的證明。

3 因為我們活動時間有限，無法進一步探究季風、颱風、谷風……等的成因。

(三)我們發現風對梧棲影響的特殊例子。

1. 海邊的常綠樹（榕樹、木麻黃）受到東北季風的襲擊相當嚴重。如果面向這些樹，對準枯枝的中央站立，這時人的後方即是北北東，前方就是南南西。
2. 梧棲鎮農田種植防風林的田埂走向是東南東 $\longleftrightarrow$ 西北西。與田埂垂直方向是北北東 $\longleftrightarrow$ 南南西。
3. 鐵製品受海風的影響很快生鏽。

從上列的例子可知，風對我們生活有密切的關係。

(四)從這次的探究活動，除了對「風的成因」以及風與我們生活的關係，獲得概念之外，更學會了如何觀測、蒐集資料、整理資料以及解釋資料的科學方法。

(五)我們感謝老師們輔導我們完成本題目的探究，更感謝氣象局梧棲測站主任陳富裕先生的指導和支援。

評語：對地方風的探討、設計、實驗，富有創意，其記錄也十分完整，師生合作成分較多，惟其科學態度，與團體精神，值得鼓勵。