

分析單點校園氣象站歷年氣象資料時間序列 探究白雲山東側山谷風特徵

關旂¹

臺北市格致國中學生¹

關世平²

臺北市格致國中家長²

摘要

山谷風的風速小，風力作用的時程不長，還受到地形條件、日照條件與雲量變化的影響。相對於颱風、東北季風等強勢風力型態，山谷風是弱勢風力，常常隱身在其他決定性風力之後。一般來說，使用單點觀測站氣象資料是無法繪製出整張天氣圖，但是山谷風有他的地區性、規律性與節奏性，本探究：設法找出一個合適觀測山谷風的校園氣象站，分析該觀測點歷年校園氣象站九項氣象資料的時間序列，繪製氣象資料圖形，觀察圖形資料，比對圖形上不同氣象資料的關連性與其背後的物理意義，訂定篩選山谷風指標，歸納山谷風特徵，比較四季山谷風特徵的異同。

關鍵字：山谷風、風速、風向、微氣象

一、前言

白雲山位於七星山南麓，山勢南北走向。西側緊臨天母，是台北盆地東北端風雨的最後一堵屏障。東側是陽明山居民聚集，人文會萃處。

陽明山區多風：冬季東北風大，適合風力發電[4]、[1]；夏季、秋季偶有颱風；其他時候也常常有地形風。這個氣象探究是：分析位於白雲山東側稜線的格致國中校園氣象站歷年氣象資料，探究白雲山東側峽谷四季山谷風特徵，並且比較四季山谷風特徵變化的異同。

二、白雲山地形與風力作用

陽明山區屬於大屯火山群，有二十座錐狀或鐘形的火山岩體[2]，分為東西兩大山系[3]，山勢坐東北朝西南。白雲山位於山群的西南角，海拔標高 429 公尺，往北方兩公里半有標高 643 公尺的紗帽山，其中平緩喇叭狀坡地是山仔后；東方是海拔標高 590 公尺的小草山；兩山中間有南北 2 公里長，寬約 300 公尺的峽谷，適合小型山谷風發展。

白雲山區主要風力型態與其地形作用分類：

1.東北季風型態：東北季風經過七星山(海拔 1120 公尺)與竹篙山(海拔 830 公尺)阻擋，再經山勢較低的紗帽山與小草山阻隔，風力降低後，風由兩山間峽谷沿著魚路古道進入白雲山北邊的山仔后一帶。

2.颱風型態：來自北方、東方、東北方颱風作用方式如上述東北季風模式，來自西北方的颱風將逢遇西北方的大屯山(海拔 1092 公尺)。只有侵台後出海的颱風風向回南，或秋颱掠過北部海面，逆時鐘方向的南風，將深深影響這個區域。

3.西南季風型態：白雲山的西南方與南方是台北盆地，地勢低，潮濕溫暖的西南季風長驅直入。

4.海陸風型態：本山區離海岸十公里以上。近一千公尺的高山限制約三、四百公尺高度的海陸風活動，海陸風的現象不明顯。

5.山谷風型態：白雲山山形有如中間被擠壓的橄欖球，山的軸向是南北走，東邊不遠的小草山略高，日出後，小草山先是遮著早晨部份的日照。不久充足日照先到白雲山頭，再漸漸移向谷底；過中午，日照區又從谷底漸次移向山頭。有典型山谷風形成的地形與日照條件。

平日觀察：午後，白雲山上的大冠鷲可以長時間穩定盤旋在上升氣流中；與格致國中風力發電機選址評估[1]的白雲山地型模型'類風洞'實驗中，發現白雲山峽谷地區山谷風的有利發展條件。據此，規劃本山谷風特徵的氣象探究。

三、探究規劃

本規劃，選用白雲山東側北端格致國中校園氣象站歷年資料，收集項目：風速、最大風速、十分鐘風速、風向、氣溫、降雨量、濕度、氣壓、紫外線。由前四項風速風向來計算山谷風的大小及方向。氣溫變化是產生山谷風變化的主要原因。由紫外線可粗估雲量的大小，其餘幾項用來判定是否有颱風或鋒面。

每一項目資料間隔時間：五分鐘。起迄時間：2006年9月1日~2007年8月31日。收集的資料有946080筆。

歷年資料整理：把氣象資料空白或颱風天、鋒面過境的天數刪去，繪出風速、風向等對時間的分佈圖。

整年365天的「風速等九項氣象資料對時間」在電腦上繪成365張圖表，並再三逐一篩選，找出典型的山谷風圖。

四、山谷風篩選指標

『紫外線指數穩定增減』可以當成篩選「山谷風」的『指標一』。當天的『紫外線指數』隨時間穩定增減，則谷風的風速也比較穩定的增減。可能是當日的雲量的平均變化穩定，又沒有其他季風等的干擾，地區性的山谷風就成為主要的”決定性”風力型態。這時候比較可以合理推測當天有明顯的”山谷風”現象。

『「風速」與「十分鐘風速」的風速值相差』可以當成篩選「山谷風」的『指標二』，當風速對時間穩定的增減時，『風速』與「十分鐘風速」的風速值相差很小。也可能當天的氣象因素穩定。

『白天的完整明顯的谷風』可以當成篩選「山谷風」的『指標三』，白天的谷風有明確的『紫外線指數』當指標，晚上的山風沒有『紫外線指數』當指標，但是，白天有一段明顯的谷風風速圖，圖形的漸弱結尾還拖過傍晚到早夜，可以預期夜晚將有一個明顯的「山風」。

『「風向」變化頻繁可以當做排除「山谷風」的篩選『指標四』，穩定的天氣，伴隨日照、氣溫規律變化。當風向不規則又快速變化，我們可以合理推測：除了山谷風外還有其它的風力來源，同時造成風場的快速變化。

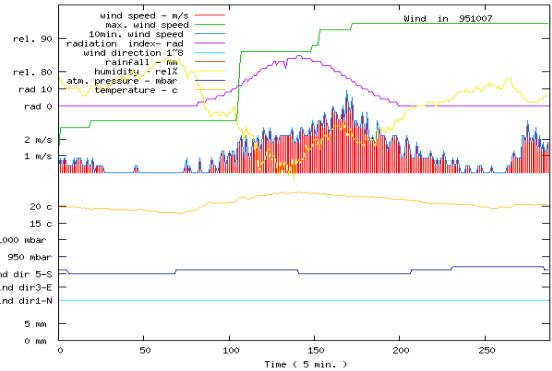
五、山谷風特徵

特徵一：谷風的峰值」比「紫外線指數峰值」落後，如果與日照有關的「紫外線指數」是因，「谷風」是果，果因之間有一段時間落後，與一般經驗相符。

特徵二：「谷風」比「山風」橫跨的時間範圍比較長，峰值也較大。可能山坡與山峰受日晒加溫

比較劇烈，夜晚降溫比較緩和(好像一塊海綿吸水量大又快，漏出水時比較少又和緩—易熱難冷)。

特徵三：過中午後谷風邁向峰值。這是太陽下山後，谷風漸漸減弱但是沒有完全停止。在白天時，山峰比山谷地表溫度較高，個現象日落後可能還繼續保持一段時間。



六、四季山谷風特徵異同

四季，山谷風相同處：日出後，谷風風速加大，過午後14時到16時左右，谷風達到最大值，谷風風速最大值約3公尺/秒到4公尺/秒左右；山風風速的最大值約1公尺/秒到2公尺/秒左右，出現在晚上20時到22時。

四季，山谷風相異處：四季的谷風風速峰值出現的時間不同--冬季較早，秋季較晚。四季山谷風的純正度(單純的山谷風，未夾雜其他季節風比例)也不同。秋季可以找到一些”純正度”較高的山谷風。

七、可能的限制

假設：所選擇的校園氣象站，一整年(2006年9月1日開始)的歷年氣象資料分析中，存在'山谷風'。

八、參考資料

- 楊綉媛，林昀徵，楊卉心，關旂，王淑媛，2008 “山雨欲來風滿樓”，台北市格致國中校內科學展覽作品
- 張角石，吳素慧，2004，”陽明山國家公園地質風景紀事調查研究”，內政部營建署陽明山國家公園管理處委託研究報告，5-8，36
- 林俊全，任家弘，鄭宏祺，姜壽浩，吳芳怡，2003:”陽明山國家火山地形模型之展示研究”，中華民國國家公園學會，7-18
- 李端靄，1974:”陽明山的雨”，科學月刊，52期