

# 霧之鄉

## —樟湖山東北側緩坡地區霧的探討

高小組地球科學科第三名

雲林縣古坑鄉樟湖國小

作者：廖雅文

指導教師：廖宏彬、鄭美女

### 一、研究動機

我們樟湖村這地區是屬於中海拔山區（見圖三），在這兒一年四季都有霧，尤其是國曆十一月中旬以後到三月間，霧常常濃得不得了。因為我們生活的地方是在樟湖山東北側緩坡一帶，平常我們對這兒雲霧瀰漫的現象，早已見怪不見了。但我們有意無意間，對霧的濃淡變化還是有一點一滴在觀察。只是很可惜，以前我們並沒有將它們記錄下來。希望我們能從現在開始，對這一帶居住地區累積一些霧的觀察記錄，看看是否可以進一步探討有關霧的變化現象。

### 二、研究目的

（一）對我們居住地區（樟湖山東北側緩坡地區）的霧的流動現象，進行觀察記錄。（這部分的觀察時間是87年3月初）。

（二）判斷一年四季霧的外觀型態。（觀察時間是87年3月中～87年11月底）。

（三）探討濃霧產生的地理條件。

（四）記錄本地區濃霧產生的主要時機。

（五）分別對寒流來襲時和寒流減弱氣溫回升時，在濃霧的籠罩時間長短，和霧的濃度消長變化上，做一番觀察比較。

（六）旺盛西南氣流來襲和濃霧產生的關係。（（三）～（六）的觀察時間是87年11月底到88年1月底）。

### 三、研究設備和器材

（一）設備：氣象報導設備（電視、電腦網路、國語日報），溫度計，百科

全書，照相機，捲尺，指北針。

（二）器材：樟湖山等高線地形圖，立體等高線模型（自製），瓦楞紙，棉花，吸管。

#### 四、研究方法

（一）以我們在校時間7:20到15:20為止，做為我們研究的主要觀察時間。研究區域以樟湖山東北側緩坡地區為範圍。

（二）觀察霧的濃度：我們以「能見度」高低，做為界定霧的濃度標準。有三個等級，分別為濃霧—能見度約40m；中霧—能見度約150m；薄霧—能見度在150m以上。至於極濃霧能見度約20M（多半出現在濕冷的冬天，冬春之交或春初），在本研究中我們一概視做為濃霧，不另外分一個等級。淡霧能見度在數百公尺以上，因為太普遍了，我們也不另外分成一等級。

（三）比較濃霧的籠罩時間長短現象和整個臺灣氣象的關連：氣象局說冷鋒開始南下，我們從隔日開始就據實記錄濃霧籠罩的時間長度（至少記錄一、二天），等氣溫回升後，又記錄一天到兩天。

（四）比較霧的濃度變化現象和整個台灣天氣的關連。在比較濃霧的籠罩時間長短，和整個台灣氣象的關連後，我們進一步觀察霧的濃度消長變化，和整個臺灣氣象是否也有關連。

（五）推測濃霧的產生和我們這地區地理位置的關連。我們看樟湖山東北側緩坡地區在「等高線圖」中的所佔位置，並且實地觀察霧在這一地區的聚散情形，做出關連性推論。

（六）觀察樟湖東北側緩坡地區，霧的流動現象（山坡溪谷；或溪谷山坡），並根據觀察結果推論這現象和地形、陽光的關係。

（七）運用以前五年級所學的等高線知識，製作出等高線立體地形圖模型。並且在模型中，以棉花代替霧，加以模擬解說霧的流動變化現象。

#### 五、待答問題

（一）春夏秋冬四個季節，霧的外觀都有一樣嗎？

（二）樟湖山的東北側緩坡地區時常會有濃霧產生，和它所在的地理位置有關嗎？

（三）一般說來，造成樟湖山緩坡地區，產生濃霧的主要時機可能是什麼？

- (四) 寒流來襲時，和寒流減弱氣溫回升時，兩者在濃霧的籠罩時間長短方面，有差異嗎？
- (五) 寒流來襲時，和寒流減弱氣溫回升時，兩者在霧的濃度消長變化上，有差異嗎？
- (六) 寒流來襲當日，不同濃度之間的霧（濃霧、中霧、薄霧之間），相互轉換的次數會較多嗎？
- (七) 夏天時，旺盛的西南氣流籠罩，也會造成我們這地區產生濃霧嗎？
- (八) 春天時，霧常會怎麼樣快速流動？
- (九) 春天時，濃霧快速流動的可能原因是什麼？
- (十) 製作一等高線立體地形圖，模擬霧的流動變化現象。

## 六、研究過程與結果

問題（一）春、夏、秋、冬四個季節，霧的外觀都有一樣嗎？

※研究過程：

1. 以一般國曆2、3、4月為春天；5、6、7月為夏天；8、9、10月為秋天；11、12、1月為冬天。
2. 粗略地累積平日對霧的觀察經驗，做為判斷霧的外觀的依據。

※研究結果：

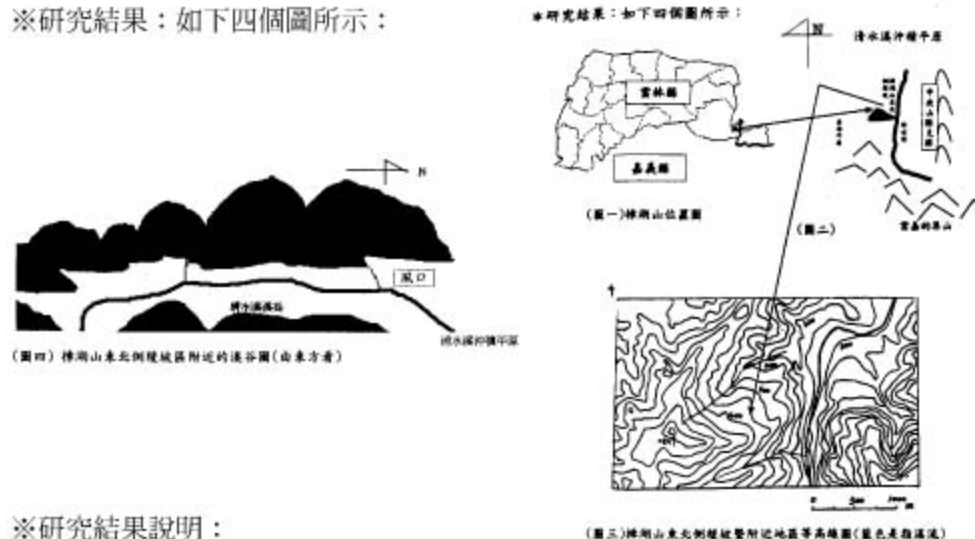
1. 春：極濃霧出現的機會最多，霧的流動激烈快速，十分富戲劇性。如果霧氣往溪谷裡流動集中，常會形成一片雲海。
2. 夏：早上七點到八點間，在緩坡旁的溪谷中，偶而會出現霧氣聚集成雲海，其他時間沒有什麼霧，但是天空有低雲類的「層雲」籠罩時，會有淡淡的薄霧產生；或者是將要下大雷雨前，偶而會有極濃霧產生。
3. 秋：早晚常有很淡的薄霧，其他時間因秋高氣爽的緣故，霧較少出現。在秋末，出現薄霧的時間逐漸延長。
4. 冬：在冬至前後數日，霧很明顯得濃了起來。自此以後常為極濃霧、濃霧、中霧、薄霧分別籠罩。我們發現這季節，霧的濃度變化有其週期性，並且和整個臺灣氣象有關。和春天比起來，冬天的霧，籠罩的時間較長。而且外觀狀態較靜止，不像春天的霧那樣活潑。

問題（二）樟湖山的東北側緩坡地區時常會有濃霧產生，和它所在的地理位置有關嗎？

※研究過程：

1. 取得這地區的等高線地形圖來討論。
2. 根據我們對這地區的了解，再配合等高線圖來判讀，可知樟湖山東北側緩坡地區的地理位置。
3. 繪製二個簡圖（圖一、圖二），來說明我們研究區域的位置，以及它附近的地形。
4. 描繪這區域的等高線圖（圖三），和樟湖山緩坡旁的溪谷圖（圖四），幫助我們了解樟湖山東北側緩坡地區的地形景觀。

※研究結果：如下四個圖所示：



※研究結果說明：

1. 如（圖二）（圖四）顯示：樟湖山東北側緩坡面臨東北方，這東北方是一片狹長平坦的沖積帶，剛好形成一個風口。樟湖山南方則有1000多公尺的雲嘉界山，清水溪谷右方是中央山脈支脈。想當然爾，整個樟湖山東北側緩坡和清水溪谷地區，有點像個口袋形狀，而東北季風就由東北方風口，衝入清水溪溪谷中，影響樟湖山東北側緩坡，造成濃霧產生。
2. 西邊緊臨廣闊的嘉南平原，而向東方可見到雄壯的中央山脈。一些西南氣流常直撲嘉南平原，越過雲嘉界山將樟湖山籠罩住，或撲向中央山脈在反彈撲向樟湖山右側。西南氣流在此口袋形山谷區積聚後，也容易產生濃霧。
3. 如（圖三）等高線來看：樟湖山是一座高度859公尺的山，緩坡東方是清水溪谷，落差約559公尺，以溫度每100公尺差0.6度的情況來說，山頂和谷底至少可相差3.4度。這情況也提供了山、谷之間氣流流動與濃霧積蓄的有利條件。
4. 如（圖四）所示：在東方朝樟湖山緩坡地區看，其左、右和緩坡下都有縱深的溪谷。相對於平原來說，緩坡區這兒的地形起伏可說是相當大，我們認為這

也是造成濃霧產生的有利條件。

問題（三）一般說來，造成樟湖山東北側緩坡地區，產生濃霧的主要時機可能是什麼呢？

※研究過程：

1. 記錄濃霧產生時的天候狀況。
2. 就出現濃霧的時機和氣象報告的資料來做比對。探討其關連性。

※研究結果：主要時機可能如下：

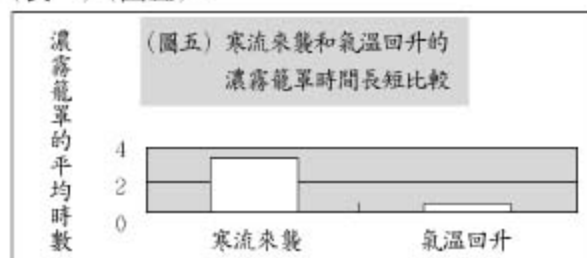
大雷雨前、滯留鋒、冷鋒侵襲或高壓冷氣團侵襲時。

問題（四）寒流來襲時，和寒流減弱氣溫回升時，兩者在濃霧的籠罩時間長短方面，有差異嗎？

※研究過程：

比較霧的觀察記錄中，寒流來臨時，和寒流走了後，濃霧的籠罩時間長短是不是有差異。

※研究結果：如（表一）（圖五）。



（表一）寒流來襲和氣溫回升後的濃霧籠罩時間長短比較

記錄日期	濃霧籠罩時間	當日的臺灣氣象
87/12/03	1.5小時	寒流來襲（冷鋒南下）
87/12/04	0.5小時	寒流來襲（冷氣團籠罩）
87/12/10	0小時	氣溫回升
87/12/11	0小時	氣溫回升
87/12/14	8.0小時	寒流來襲（冷鋒南下）
87/12/16	1.0小時	寒流來襲（冷氣團籠罩）
87/12/18	0小時	氣溫回升
87/12/23	7.3小時	寒流來襲（冷鋒南下）
87/12/24	4.0小時	寒流來襲（冷氣團籠罩）
87/12/28	0小時	氣溫回升
87/12/30	0小時	氣溫回升
88/01/08	4.0小時	氣溫回升（這天空氣中水汽充沛）
88/01/20	1.0小時	寒流來襲（冷鋒南下）
88/01/21	0小時	氣溫回升

※研究結果說明：

寒流來襲時的濃霧籠罩時間，明顯的比氣溫回升時長了許多。

問題（五）寒流來襲時，和寒流減弱氣溫回升時，兩者在霧的濃度消長變化上，有差異嗎？

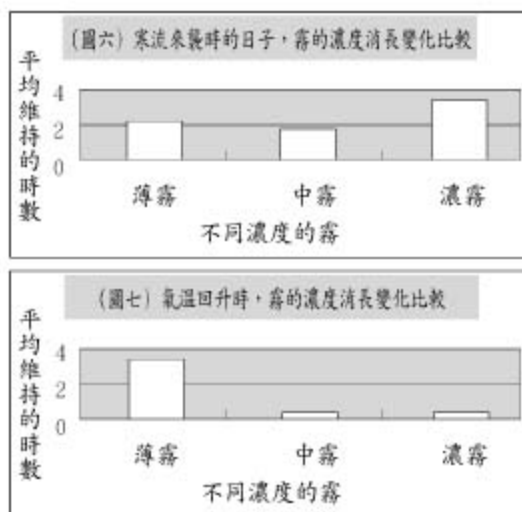
※研究過程：

在我觀察時間範圍內，記錄霧的維持時間。如濃霧一天共幾個小時，中霧幾個小時，薄霧幾個小時。

※研究結果：如（表二）（表三）（圖六）（圖七）。

（表二）寒流來襲的日子			單位：時
記錄日期	薄霧維持時間	中霧維持時間	濃霧維持時間
87/12/03	2.7	3.8	1.5
87/12/04	0.7	6.8	0.5
87/12/14	0	0	8
87/12/16	6.8	0.5	0.7
87/12/23	0	0.7	7.3
87/12/24	3.3	0.7	4.0
88/01/20	3.1	0	1.1
平均：	2.4（時）	1.8（時）	3.3（時）
●表示顯示，冷鋒南下寒流來襲的日子，平均來說濃霧維持的時間最長。			

（表三）寒流減弱氣溫回升的日子			單位：時
記錄日期	薄霧維持時間	中霧維持時間	濃霧維持時間
87/12/10	8.0	0	0
87/12/18	4.0	0	0
87/12/28	8	0	0
87/12/30	0	0	0
88/01/18	3.6	1.1	3.8（氣溫回升 但水汽含量多）
87/01/21	6.1	1.8	0
88/01/25	0	0	0
平均：	3.1（時）	0.4（時）	0.5（時）
●表示顯示，寒流減弱氣溫回升的日子，薄霧維持時間最長，相反的，濃霧維持時間最短。			



問題（六）寒流來襲時，不同濃度之間的霧（濃霧、中霧、薄霧之間），相互轉換的次數會較多嗎？

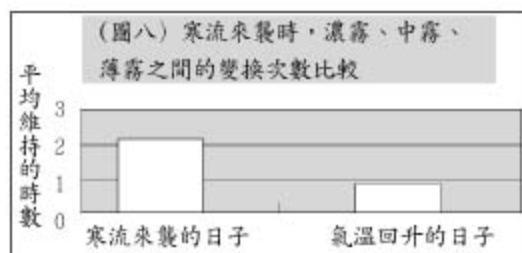
※研究過程：

在觀察時間內，將不同濃度的霧發生時間記錄下來。

如87年12月3日之記錄7:20~10:00（薄霧）；10:00~10:30（中霧）；10:30~12:00（濃霧）；12:00~15:20（中霧）。霧與霧之間共變換三次；第一次是（薄霧）→（中霧）；第二次是（中霧）→（濃霧）；第三次是（濃霧）→（中霧）。

※研究結果：如（表四）（圖八）。

（表四）濃霧、中霧、濃霧之間的變換次數		單位：次
記錄日期	冷鋒南下寒流來襲的日子	寒流減弱氣溫回升的日子
87/12/03	3	
87/12/04	2	
87/12/10		0
87/12/11		0
87/12/14	0	
87/12/16	3	
87/12/23	1	
87/12/24	3	
87/12/28		0
87/12/30		0
88/01/08		4
88/01/20	4	
88/01/21		2
88/01/25	合計16	合計6
	平均2.3（次）	平均0.9（次）



※研究結果說明：

寒流來襲的日子，濃霧、中霧、薄霧之間的變換次數較多，顯示霧的變換速度有比較快。

問題（七）旺盛的西南氣流侵襲，也會造成我們這地區產生較濃的霧嗎？

※研究過程：

以西南氣流來臨前的正常天氣做對照組，記錄下霧的狀態，來和西南氣流籠罩時的霧的觀察資料做比較。

※研究結果：如（表五）。

（表五）最近半年來西南氣流影響樟湖山東北側緩坡地區的例子

記錄日期	當日臺灣的氣象	當日最濃的霧類
87/06/28	晴時多雲	無（0小時）
◎87/06/29	有旺盛西南氣流（巴士海峽附近有低氣壓）	濃霧（8小時）
87/11/26	天空雲層較厚	薄霧（8小時）
◎87/11/27	有旺盛西南氣流（南海有「艾維特颱風」）	中霧（5小時）
87/06/28	晴時多雲	薄霧（8小時）
◎87/12/21	有旺盛西南氣流（臺灣海峽有低氣壓）	濃霧（6.2小時）

◎代表受西南氣流影響的日期

問題（八）春天時，本地區霧常會怎樣異常地快速流動？

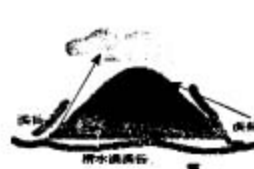
※研究過程：

我們特別注意到樟湖山東北側緩坡地區的霧，在春天時常很快速的流動。常常只有數分鐘的時間，濃霧就消失得無影無蹤。爲了知道霧跑到哪兒去了，我們就特別注意霧流動的方向。

研究結果：如（圖九），（圖十）所示。



（圖九）太陽出現時



（圖十）太陽被雲遮住時



問題（九）春天時，濃霧常會異常快速流動的可能原因是什麼？

※研究過程：

在霧快速流動前，觀察國旗臺的國旗。如果沒有風，就持續觀察霧至少5～10分鐘，看過一陣子，霧是否會突然流動。經長時間觀察後，我們就大膽假設：霧的異常快速流動現象跟太陽光照射的多寡有關。

※研究結果：

1. 當緩坡這邊有濃霧而溪谷沒有濃霧時，太陽在天空露臉，溪谷的受光程度，可能會比山坡較多。該地區就形成一個低氣壓的環境，因此緩坡地區的空氣就帶動濃霧迅速往溪谷流動。

2. 山坡的霧迅速向溪谷聚集後，這時候，普照大地的太陽如果被烏雲遮住，已有濃霧的溪谷，溫度則會下降的更多，於是高氣壓的溪谷的濃霧又會飄回山坡這邊。

問題（十）製作一等高線立體地形圖，操作模擬霧的流動變化現象。

※研究過程：

製作出樟湖山立體等高線模型實物。再用棉花比擬成霧，操作解說霧的流動現象。

※研究結果：

如我們所展示的模型成品和我們的操作。

## 七、結論

（一）春天的霧最富戲劇性，霧常在溪谷緩坡之間迅速流動。而夏天常不是沒有霧，就是出現濃霧，通常發生在雷雨前或受到西南氣流影響時。秋天的霧較無特色（多半是薄霧），在秋末霧才會逐漸變濃。冬天的霧籠罩時間最長，濃度變化有週期性，霧的外觀較靜止。

（二）此一地區產生濃霧的主要時機，總而言之，通常是在大雷雨前、滯留鋒、冷鋒侵襲時（尤其是頭一兩天）、強烈冷氣團籠罩時等四個時機。

（三）冷鋒來襲（寒流最冷的時候）的日子，寒流減弱氣溫回升的日子，兩者霧的濃度消長變化分別如下（依濃霧、中霧、薄霧的維持時間長短來比較）：前者是：濃霧＞薄霧＞中霧；而後者是薄霧＞濃、中霧。

（四）一般來說，氣象局發布的寒流特報，是以冷鋒來襲開始（通常只維持一天或兩天），到冷氣團籠罩（跟在冷鋒之後）減弱、氣溫回升為止。冷鋒來襲時寒流最強的時候，平均濃霧籠罩時間最長，不同濃度之間的霧變化速度最快。

這樣的研究結果和我們一開始的假設是相同的。

(五) 春天時，由於滯留鋒影響，雲層較厚，常一會兒晴天，一會兒陰天。我們這地區的濃霧，也常有異常快速流動的現象發生。其流動方向如上：出太陽時，緩坡上的濃霧，瞬間往溪谷聚集。太陽被烏雲遮住時，谷中濃霧又往山坡流動。

## 八、參考書目

(一) 約翰·法恩登著。1995。新世紀地球學習百科，P.145。台北：貓頭鷹出版社。

(二) 鄧美貴著。1985。小牛頓，第20期，P.7273。台北：牛頓出版股份有限公司。

(三) 陳慶飛著。地球奧秘，P.82。台北：華一出版社。

(四) 柯秀雪著。1993。新編十萬為什麼，P.38153。台北：鐘文出版社。

(五) 陳仁仲著。1988。天地漫談，P.148154。台北：書評書目出版社。

(六) 國立編譯館編。1999。自然科學，第十冊；天氣的變化：冷鋒、滯留鋒。台北：台灣書店。

(七) 中央氣象局網路資料。1999。氣象小百科：霧、鋒面、氣團、山風與谷風、雲與天氣。

## 評語

一、本作品針對古坑鄉山區的濃霧發生，以及霧的消長變化做觀察與分析，又利用網路資源去尋找有關霧的知識，學生很努力地學會了科學推理與解釋的過程，是一件很本土化，且又富科學學習培養的好作品。

二、樟湖國小是偏遠地區的迷你小學，全校僅20多人六年級僅四人，而這件作品，是她一人的作品。她獨立、求知、進取的精神，是可以肯定的，她的表達能力與解析能力，非常好。

