

竹林地區風向與降雨關係之調查研究

高小組地球科學第三名

羅東鎮竹林國民小學

作者：蔣玉芬·葉秋梅
等五人

指導老師：簡愛惠·陳忠慧

一、研究動機：

蘭陽平原呈三角形，兩面靠山，東北面臨海。本校是位於蘭陽平原西南方，當東北季風盛行時，蘭陽平原就如同一個袋子，正處於迎風面，盛行風受地形的影響，就形成局部迴流，因此造成校區的特殊天氣形態。爲了進一步了解校區風向與雨量之關係，特將八年來兒童氣象觀測台，每日定時所觀測的資料加以整理、分析，盼能找出「蘭雨」的特性。

二、研究經過：

(一)觀測儀器與資料整理

使用風向風速計與雨量計，每日作三次定時的觀測記錄——上午八時，中午十二時，下午四時，將竹林地區八年來風向、風力調查統計資料列於表一，八年來各風向發生頻率圖列於圖一，由圖一中，我們可清楚的發現校區的風向幾乎集中在東北、西南及西北三個方向，且東北風的風速較大。另外將八年平均降雨量繪於表二、圖二，由圖表中，可發現冬天較其他季節雨量爲多。

(二)發現與分類：

觀察所整理的資料，以及每日觀測的結果，我們發現雨量的多寡，除了因季節性氣流稟性而異外，並且與氣流的流動方向，有十分密切的關係，因此若能適切地，依月份將資料加以分類，對不同的月份、各風向的降雨狀況加以整理，也就可以發現

個中的關係，爲進一步研究，我們定下一個參數：

$$\text{降雨可能率}(\%) = \frac{\text{各風向月降雨次數}}{\text{相關風向月頻數}} \times 100$$

(三)風向與降雨之關係：

將八年來資料，依上述方法計算的結果，列於表三、圖三，由圖表中，各風向降雨可能率，可清晰的發現校區的盛行風、東北及西南風，在九~十二月，西南風降雨的可能率高過東北風，而北風出現頻率雖不高，但降雨可能率也十分大。

春末初夏，降雨與風向關係不十分明顯，尤其是盛行風向的降雨率較冬季來得少。盛夏降雨少，主要降雨之可能風向爲西北、東北及西南風，十月份屬初秋，降雨機會較大，主要降雨風向轉爲西、西北、北風，十一月爲秋末及初冬，盛行風向漸漸明顯，但各風向之降雨可能率也不十分清楚，爲了進一步的瞭解降雨與風向之關係，特將月份降雨機會風向分配表繪於表四、圖四，從圖表中可發現，西南風爲最主要降雨的風向，除了夏季外，其降雨機會約爲 $\frac{1}{3}$ ，東北風次之，在夏季則各風向之降雨可能率較平均。

(四)引申與印證：

台灣地區屬溫帶及副熱帶季風，冬季吹東北季風，夏季吹西南風，但宜蘭地區因地形所致，地面風變化較巨，四月到十月間，東北風盛行，而十一月到次年的三月，則吹西南風，與盛行風恰恰相反，此實由於季風吹向縣境內，受平原高山阻擋迴旋所致，而本校恰恰在西南方，所觀測爲其迴流部分，由於上述原因，所以蘭陽平原上氣候與其他地方稍有不同。冬天在西伯利亞形成的高壓，本來是冷而乾燥，穩定性大，但等到轉爲西北風吹向日本後，漸漸的再轉成北風，而到達台灣就轉成東北風，與東北信風同向，所以風力很強，同時在途中經過日本和我國溫暖而潮濕的海洋，吸收了水汽，溫度增高，等到吹入蘭陽平原後就降雨，也就是本校觀測到西南風，而屬於東北季風時，那麼蘭陽平原就陰雨綿綿了。尤其是十月後到十二月末，

其中或有不同之風向，則爲高壓分裂出海風系較亂，出現下雨的機會也較少，春季東北季風較弱受地形而下的雨就減少，這時長江下游一帶的低壓中心向東伴著冷鋒越過本省，形成冷面雨，風系較亂，降雨與風系關係不明顯，只是面前風向雖不同，但均有陰雨而且此降雨與地形關係較小。五、六月是初夏，也是梅雨期，雲量多，但降雨量不大，風系也不規則，風向與雨量之關係也不十分明顯。盛夏時本省則在西南季風的海洋暖濕氣團的控制下，蘭陽平原變成背風面，因此到達蘭陽平原的氣流變成乾暖空氣，有焚風之虞，本校所觀測的就變成東北風，降雨機會少，盛夏的降雨除了颱風，就屬於午後悶熱的雷雨，由山區往平原移動，風向偏西北風，所以每當風向由東北乾暖風轉成西北冷風時，即會出現高降雨量，關係十分明顯。

三、結論：

由以上的分析，已清楚的顯示出校區風向與降雨關係，互爲因果，因此我們所研究的結果是：

- (一)春季：以西南、東北、西北風向爲主，而以西南風向約佔 33 %。
- (二)夏季：以西南、西北、東北、東風向爲主，各佔 17 % 較不明顯。
- (三)秋季：以西南、西北、東北風向爲主，而以西南風向佔 37 %。
- (四)冬季：以西南、東北、西北風向爲主，又以西南風向佔 43 %。

俗語說得好：「勤能補拙」，八年來，本校師生不論假日晴雨，充分應用已有的儀器，做不斷的記錄與探討，俾能在氣象的觀測上，提供地區性的資料與特性。但爲了將來能更有效的研究氣象，盼能獲得各有關當局的支援與指導。

表一 竹林地區八年來風向、風速調查統計表(六十年~六十七年)

風向	月級別	月別												總計
		一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	
東 北	1	57	56	62	86	110	84	67	42	77	60	51	58	810
	2	36	31	42	55	70	79	42	77	93	63	42	42	672
	3	24	17	31	30	46	21	38	48	34	33	33	32	387
	4	7	12	12	4	7	2	10	10	18	16	14	9	121
	5	2	2	1	1	2	1	6	4	1	7		1	28
	6	1	2			1		1	3	2	4	1		15
東	1	34	48	51	68	83	66	37	50	40	26	32	23	558
	2	8	15	24	19	8	19	24	36	16	13	7	14	203
	3	4	4	18	22	16	8	13	27	8	8	3	2	133
	4	2	1	6	5	1	5	6	9	5	2	1	1	44
	5		2	1	1			8	2	4	1			19
	6	1			3			3	6	3				17
東 南	1	14	12	8	16	20	12	18	25	17	9	4	7	172
	2	2	4	6	7	4	4	30	30	9	7	6	2	96
	3	6	2	4		1	2	5	5	7	5		2	38
	4	2		1		1	2	3	3	1	6	3	1	22
	5						1	1	3	2	1	1		10
	6								1		1			2
南	1	14	19	13	6	12	7	11	3	4	4	14	12	119
	2	1	1	5		1	2	3	4		2		1	20
	3	2	2		1				1		1	1	1	9
	4								1					1
	5													
	6										1			2

西 南	1	116	125	110	105	108	97	104	109	106	135	175	128	1418
	2	80	58	59	31	34	28	44	42	44	72	55	57	604
	3	20	22	21	13	6	7	15	8	18	20	15	16	181
	4	6	6	5	17	1	1	4	2	5	6	11	2	66
	5	2		1				4		1	2		3	13
	6	1	2		1						2	3		9
西	1	35	37	29	15	21	26	20	18	7	45	51	50	354
	2	9	13	7	6	1	8	12	15	5	4	10	28	118
	3	5	4	1	3		2	8	3	2	6	7	3	44
	4	1	1					1	1		1		2	7
	5	1	1	1	1									4
	6	1												1
西 北	1	80	59	59	51	55	62	40	29	48	36	51	47	617
	2	47	35	31	45	20	38	48	42	58	21	28	47	460
	3	28	12	16	4	8	13	25	19	19	16	7	23	190
	4	1	2	13	4	2	3	4	6	3	9	2	11	60
	5	7		1		1		2	1	1	1	1	3	18
	6											2		2
北	1	22	19	16	20	38	26	6	2	6	16	25	37	233
	2	8	5	9	4	10	14	6	9	3	14	6	10	78
	3	8	4	4	4	5	3		2	4	10	2	3	49
	4	1			1	1			1		3		2	9
	5	1				1					2			4
	6	2	1								1	1		5
各 級 累 計	1	372	375	348	367	447	380	303	278	305	331	413	362	4281
	2	191	162	183	167	148	192	194	255	228	196	154	201	2271
	3	97	67	95	77	82	56	103	113	92	99	68	82	1031
	4	20	22	37	31	13	13	28	33	32	43	31	27	330
	5	13	5	5	3	4	2	21	10	9	14	2	8	96
	6	6	5		4	2		4	10	5	9	8		53
無風	45	42	76	71	48	77	91	45	49	52	44	64	704	
有風	699	636	668	649	696	643	653	699	671	692	676	680	8062	

表二 竹林地區八年來降雨總量與月平均表

年別	月別 雨量	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	計
	60	總量	350.5	191.4	334.7	68.1	105.3	142	87	38.2	1178.2	693.7	352.7	455.9
月平均		11.3	6.86	10.8	2.27	3.4	4.73	2.8	1.23	38	23.12	11.76	14.7	10.95
61	總量	271.1	124.9	36.2	109.6	227.4	142.1	351.75	269.0	94.9	476.5	209.7	190.4	2503.55
	月平均	8.75	4.3	11.7	3.65	7.34	4.74	11.35	8.7	3.16	15.37	6.99	6.14	6.84
62	總量	162.6	126.6	105.2	118	99.3	170.3	104.6	207.9	373.5	152.9	437.3	112.7	2170.9
	月平均	5.24	4.52	3.4	3.93	3.2	5.68	3.25	6.7	12.45	4.93	14.8	3.64	5.95
63	總量	266.6	76.21	113.1	154.4	151.5	194.9	85.8	39.2	1037.1	1446.4	1106.4	686.6	5358.21
	月平均	8.6	2.73	3.7	5.15	4.9	6.5	2.8	2.56	42.16	46.66	36.88	22.15	14.68
64	總量	108.6	20	99.3	60.3	219.3	280.1	0	239.9	30	583.4	161.3	163.6	1965.8
	月平均	3.5	0.6	3.2	2.01	7.08	9.33	0	7.14	1.0	18.82	5.38	5.28	5.4
65	總量	162.5	97.3	79.1	96.1	20.6	95.5	38.9	88.2	558.3	111.0	290.3	165.2	1803
	月平均	5.24	3.35	2.55	3.2	6.64	3.18	1.26	2.85	18.61	3.7	9.01	5.33	4.92
66	總量	326.3	212.3	41.8	41.4	229.5	127.2	74.4	77.5	521.1	103.2	288.6	167.8	2238.1
	月平均	10.5	7.6	1.35	1.38	7.4	4.24	2.4	2.5	17.4	4.2	7.62	5.4	6.13
67	總量	104.7	148.4	291.9	95.4	421	32.8	18	288	148.7	517.6	512.9	135.3	2714.7
	月平均	3.46	53	9.4	3.2	13.6	1.9	0.6	9.3	5.0	16.7	17.1	4.36	7.44

表三 八年來各風向降雨可能率

月別 項目 方向	一		二		三		四		五		六		
	次數	百分率	次數	百分率	次數	百分率	次數	百分率	次數	百分率	次數	百分率	
東	晴	19		18		24		30		32		52	
	陰	22		49		44		52		50		33	
	雨	9	18%	11	14%	29	30%	42	15%	17	17%	17	17%
	計	50		78		97		96		99		102	
東北	晴	29		33		69		66		99		59	
	陰	58		43		57		68		56		46	
	雨	30	25%	15	16%	15	11%	5	4%	42	22%	17	14%
	計	117		91		141		139		197		122	
北	晴	9		3		5		12		20		22	
	陰	15		16		18		16		14		20	
	雨	8	25%	6	24%	7	23%	0	0%	5	13%	3	7%
	計	32		25		30		28		39		45	
西北	晴	44		43		42		59		45		95	
	陰	81		61		65		52		37		31	
	雨	21	14%	11	10%	17	14%	12	10%	17	17%	29	19%
	計	146		115		124		123		97		155	
西	晴	12		8		6		8		8		23	
	陰	29		22		25		17		11		12	
	雨	5	11%	12	28%	12	28%	0	0%	3	14%	6	15%
	計	46		42		43		25		22		41	
西南	晴	55		47		64		73		65		70	
	陰	107		112		84		82		58		37	
	雨	64	28%	50	24%	40	22%	25	14%	33	21%	20	16%
	計	226		209		184		178		156		127	
南	晴	8		11		7		2		2		8	
	陰	8		11		6		5		9		5	
	雨	5	24%	2	8%	1	7%	2	22%	3	22%	2	14%
	計	21		24		14		9		14		15	
東南	晴	8		8		6		8		5		15	
	陰	2		1		4		23		12		5	
	雨	3	23%	1	10%	8	45%	1	3%	8	32%	3	13%
	計	13		10		18		23		25		23	
總計	651		594		651		630		651		630		

七		八		九		十		十一		十二	
次數	百分率	次數	百分率	次數	百分率	次數	百分率	次數	百分率	次數	百分率
73		85		53		26		14		13	
12		72		14		28		29		18	
21	20%	7	6%	6	8%	29	35%	10	19%	7	19%
106		124		73		83		53		38	
101		105		134		48		37		38	
16		43		49		58		60		73	
12	18%	13	8%	20	10%	30	21%	28	22%	14	12%
129		160		203		136		125		125	
17		10		6		22		9		14	
4		6		5		17		15		30	
2	9%	1	6%	2	16%	22	36%	7	23%	7	14%
23		17		13		61		31		51	
102		63		77		25		21		24	
11		16		30		20		50		61	
8	7%	5	6%	20	16%	27	38%	18	20%	44	34%
121		84		127		72		89		129	
35		22		19		20		12		19	
4		8		3		21		39		47	
9	19%	3	9%	0	0%	25	38%	16	24%	16	20%
48		33		22		66		67		82	
121		99		93		53		42		45	
23		48		25		75		117		85	
13	8%	12	8%	33	22%	48	27%	72	31%	61	32%
157		159		151		176		231		191	
22		7		4		6		0		5	
1		3		1		6		8		7	
3	11%	1	9%	0	0%	10	46%	6	43%	3	20%
26		11		5		22		14		15	
29		40		31		10		5		1	
7		15		1		10		10		16	
5	12%	8	13%	4	11%	15	42%	5	25%	3	15%
41		63		36		35		20		20	
651		651		630		651		630		651	

表四 八年來降雨機會的風向分配表

方向	項目	月別											
		一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
東	降雨次數	9	11	29	14	17	17	21	7	6	29	10	7
	百分率	6.2%	10.2%	22.5%	23.7%	13.3%	17.5%	28.8%	14%	7.1%	14.1%	6.2%	4.5%
東北	降雨次數	30	15	15	5	42	17	12	13	20	30	28	14
	百分率	20.7%	13.9%	11.6%	8.5%	32.5%	17.5%	16.4%	26%	23.5%	14.6%	6.2%	4.5%
北	降雨次數	8	6	7	0	5	3	2	1	2	22	7	7
	百分率	5.5%	5.5%	5.4%	0	3.9%	3.1%	2.7%	2%	2.4%	10.7%	4.3%	4.5%
西北	降雨次數	21	11	17	12	17	29	8	5	20	27	18	44
	百分率	14.5%	10.2%	13.2%	20.3%	13.3%	29.9%	10.9%	10%	23.5%	13.1%	11.1%	28.4%
西	降雨次數	5	12	12	0	3	6	9	3	0	25	6	16
	百分率	3.4%	11.1%	9.3%	0	2.3%	6.2%	12.3%	6%	0	12.1%	9.9%	10.3%
西南	降雨次數	64	50	40	25	33	20	13	12	33	48	72	61
	百分率	44.1%	46.3%	31%	42.4%	25.8%	20.6%	17.8%	24%	38.8%	23.3%	44.4%	39.3%
南	降雨次數	5	2	1	2	3	2	3	1	0	10	6	3
	百分率	3.4%	1.8%	0.8%	3.4%	2.3%	2.1%	4.1%	2%	0	4.8%	3.7%	1.9%
東南	降雨次數	3	10	8	1	8	3	5	8	4	15	5	3
	百分率	2.1%	0.9%	6.2%	1.6%	6.3%	3.1%	6.9%	16%	4.7%	7.3%	3.1%	1.9%
降雨次數總計		145	108	129	59	128	97	73	50	85	206	162	155