

探討台灣地區季節變遷之氣象因子差異

國中組地球科學科第二名

台中縣立龍井國民中學

作者：鄭瑋仁、林坤生、童政全、林敬展
指導教師：薛含笑

一、研究動機

地球科學課本上提到：臺灣冬夏受不同氣團的影響，冬天盛行東北風，夏季盛行西南風或東南風，可是不同的季節，除了氣溫、風向轉變外，其他氣象因子是否也有季節性差異？高空的氣象因子是否有季節變遷？

二、研究目的

- (一) 探討不同季節時氣象因子之特徵。
- (二) 探討不同季節時高空氣象因子之差異。
- (三) 比較各季節之氣象因子。

三、研究設備器材

中央氣象局資料、衛星雲圖、電腦設備。

四、研究方法

1. 本文分析研究之資料，取自中央氣象局八十六年八月、八十七年一月及五月的地面逐時氣象資料、探空資料、衛星雲圖及地面天氣圖。
2. 台灣由於地形複雜，因此即使在相同大範圍的天氣條件下，各地測站的降水量、風速、風向、雲狀、雲量仍有顯著的局部性差異，本文限於經費，只以北部台北測站及東部花蓮測站的地面及探空資料進行分析。
3. 本研究以八月為夏季代表，一月代表冬季，五月為春末夏初之梅雨季節，對各氣象因子做比較分析，以瞭解季節變遷之天氣差異。
4. 將台北、花蓮兩測站之一月、五月、八月地面逐時氣象要素繪成關係圖。其中風向採16方位，如表一；雲狀代碼依國際電碼規範及譯電準則。

表一：

代碼	1	2	3	4	5	6	7	8
風向名稱	北北東	東北	東北東	東	東南東	東南	南南東	南
代碼	9	10	11	12	13	14	15	16
風向名稱	南南西	西南	西南西	西	西北西	西北	北北西	北

5.將各月逐日累積降雨量繪成關係圖。

6.颱風降雨量的定義係根據颱風警報發佈概況表，將自發佈海上颱風警報至解除海上颱風警報後一天期間所累積的雨量定為颱風降雨量。

7.由於台北沒有探空測站，故以板橋探空測站替代，二測站相距12公里，對於高空資料影響不大。探空資料一天只有兩筆，分別為上午8時及下午8時，將板橋、花蓮兩測站的高空風速、風向資料繪成關係圖，並計算月平均值，風向以北方為零度，順時針360度分法。

五、結果與討論

(一) 圖1，圖2是台北，花蓮測站一月份的逐時天氣要素關係圖，框線處為對應圖3之衛星雲圖及圖4之地面天氣圖。

1.由圖1、圖2可知氣壓，氣溫呈週期性升降趨勢，週期約4~5天。由圖1~4，當鋒面雲帶接近時，氣壓逐漸下降，此時測站在暖空氣的範圍內，溫度上升，風向由東南風逐漸轉為西南風；鋒面過境時，氣壓開始上升，氣溫開始下降，風速減弱，風向變化較大；鋒面過後，籠罩在蒙古大陸氣團冷空氣下，風速增強，風向為東北風，而後下一波鋒面來臨時，再同樣的週期變化。

2.花蓮測站的風向變化明顯受海陸風影響，白天偏東風，夜晚偏西風。

(二) 圖5、圖6是五月份的逐時天氣要素關係圖，框線處為對應圖7、圖8，此時正是梅雨季節。由圖5、圖6，氣壓值明顯較一月的氣壓值小，氣壓的變化幅度也較小。前半個月氣壓、氣溫穩定，風向都由東南風至西南風；後半個月有梅雨鋒面通過，風速轉強，風向轉為東風至東北風，而氣溫、氣壓變化量的明顯比冬季少，鋒面雲帶停留的時間則增長為5~6天，如圖7、圖8。

(三) 圖9、圖10是八月份的逐時天氣要素關係圖，框線處為對應圖11、圖12。

1.由圖可知：夏季的氣壓、氣溫、風速都穩定，只有小幅度日變化，吹東南風或西南風。花蓮則海陸風明顯，白天偏東南風，夜晚偏西南風。

2.夏季造成天氣大變化的主要因素是颱風，衛星雲圖上可見清楚雲帶，颱風

來臨時，氣壓下降，氣溫比平時略低，風速增強，風向亦轉變，雲狀為惡劣天氣之碎層雲、碎積雲（雲狀代碼 $C_i=7$ ）並可帶來大降水。

（四）由上述的分析，在不同季節，氣象因子有顯著差異，茲比較如下：

1. 由表二來看，不同的季節除氣溫差異外，冬季平均氣壓較高，夏季較低；台北在夏季的相對溼度有較低的趨勢，花蓮則不同月份差異不大。

	台北			花蓮		
	一月	五月	八月	一月	五月	八月
月平均氣壓(mb)	1020.1	1010.1	1002.8	1017.2	1008.9	1002.7
月平均氣溫(°C)	16.1	25.9	28.6	18.6	26.0	28.3
月平均溼度(%)	82.9	79.7	73.1	82.0	85.5	81.2
月降雨量(mm)	138.7	553.3	587.4	55.0	468.5	461.5

2. 雲狀的季節差異，在一月時，台北、花蓮大多為低雲，且大部分為非積雲蔓延的層積雲（雲狀代碼 $C_i=5$ ），中雲、高雲很少；五月時台北的低雲較少，有較多中雲和高雲，到八月時，中雲和高雲更多。而花蓮的五月及八月依然大多為層積雲，應是西南氣流越過中央山脈後形成的滾軸狀層積雲（洪秀雄，1993）。

3. 降雨量主要在五月及八月，圖13可看出八月的降雨量大部分是颱風帶來的，台北佔58.3%，花蓮佔98.7%；五月梅雨鋒面降雨量，台北佔10.9%，花蓮佔74.3%，故花蓮來說，梅雨、颱風是最主要的降水來源。

（五）由於越往高空，受地形、地面摩擦的影響越小，盛行風的特性較明顯，故想進一步分析高空風速、風向的季節性變化。

1. 表三是各等壓面高度的月平均風速，由表得知：越往高空，風速較大，尤以一月最顯著增強，200mb高度的平均風速達50m/s以上，如圖14、圖15。

2. 低空850mb高度的風速，不同月份差異不大；其中八月平均風速較大是颱風所致，若扣除颱風的因素，則板橋測站的平均風速為4.3m/s，花蓮為4.1m/s，與其他月份相當。

等壓面 \ 月平均風速	板橋			花蓮		
	一月	五月	八月	一月	五月	八月
850mb(約 1500m)	7.0	5.2	9.5	4.3	4.0	5.0
500mb(約 5850m)	36.8	8.3	8.4	33.7	7.4	9.0
200mb(約 12500m)	59.2	21.3	8.8	51.7	18.6	8.8

3. 由圖16、圖17，低空850mb高度的風向轉變趨勢和地面風向轉變趨勢相同，這可能是850mb等壓面的高度約1500公尺，還在氣團的厚度內，所以和地面的

氣流方向一樣，故風向變化一致。

4. 高空500mb高度及200mb高度在一月有相當強勁的西風，到五月時，西風就明顯減弱，八月風速就更小了；500mb高度的風向到五月時有偏西南風的趨勢，八月時又轉為西南風到東南風；200mb高度的風向，五月有偏西北的趨勢，八月時轉為西北風到東北風。

六、結論

1. 不同季節除氣溫高低外，其他氣象因子也有顯著差異：從冬季到夏季，平均氣壓逐漸降低，地面風向由東北風轉為東南風或西南風，台北夏季相對溼度有較低的趨勢，地面平均風速則各季節差不多。雲狀在冬季時大多為低雲，且大部分為層積雲，夏季時有較多中雲及高雲，花蓮夏季和夏季主要的雲狀都是低雲。

2. 一月約每隔4~5天有一次鋒面過境，氣壓、氣溫、風速、風向有對應的週期變化；當鋒面接近時，氣壓逐漸下降，溫度上升，風向由東南風轉為西南風；鋒面過境時，氣壓開始上升，氣溫開始下降，風速減弱，風向變化較大；鋒面過後，風速增強，風向為東北風。

3. 五月梅雨季時，氣溫已較暖和，氣壓較一月時低，鋒面停留的時間較長，約5~6天，平時風向多東南風，而在鋒面過境時轉為東風至東北風。

4. 八月天氣穩定，只有颱風過境時才有大的天氣變化，並可帶來大的降水。

5. 降雨量主要在五月的梅雨鋒面及八月的颱風，八月的颱風降雨量，台北降58.3%，花蓮佔98.7%；五月梅雨鋒面降雨量，台北佔10.9%，花蓮佔74.3%。

6. 高空在一月有相當強勁的西風，200mb高度平均風速達50m/s以上；五月時，西風就明顯減弱，500mb高度的風向有偏向西南的趨勢，200mb高度的風向則有偏西北的趨勢；八月高空風又更小，平均風速約8~9m/s，500mb高度為西南風到東南風，200mb高度的風向轉為西北風到東北風。

七、參考資料

國中地球科學下冊，國立編譯館主編。

大氣科學，戚啟勳編著，中華民國七十九年，大中國圖書公司颱風百問，交通部中央氣象局編印。

地面氣象測報作業規範，交通部中央氣象局編印。

洪秀雄，1993：談地形對大氣運動的影響。大氣科學21，1993國立中央大學

大氣科學系。

評語

一、本作品收集了台灣地區梅雨、颱風與寒潮三個個案的天氣圖、雲圖以及台灣地區各測站的逐時觀測資料，利用電腦繪圖軟體，把許多資料表達出來，做得很完整，也具參考價值。

二、學生在表達能力上表現突出，條理清楚，值得肯定。

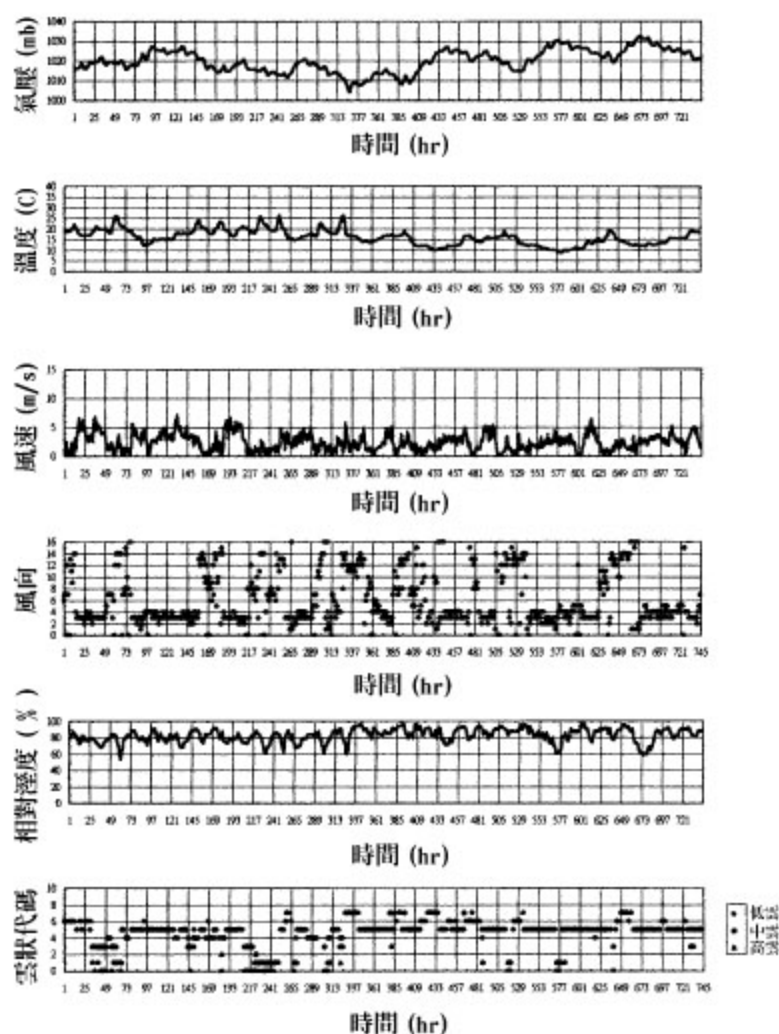


圖 1 台北測站一月份逐時氣象要素關係圖 (框線處對應圖 3、圖 4)

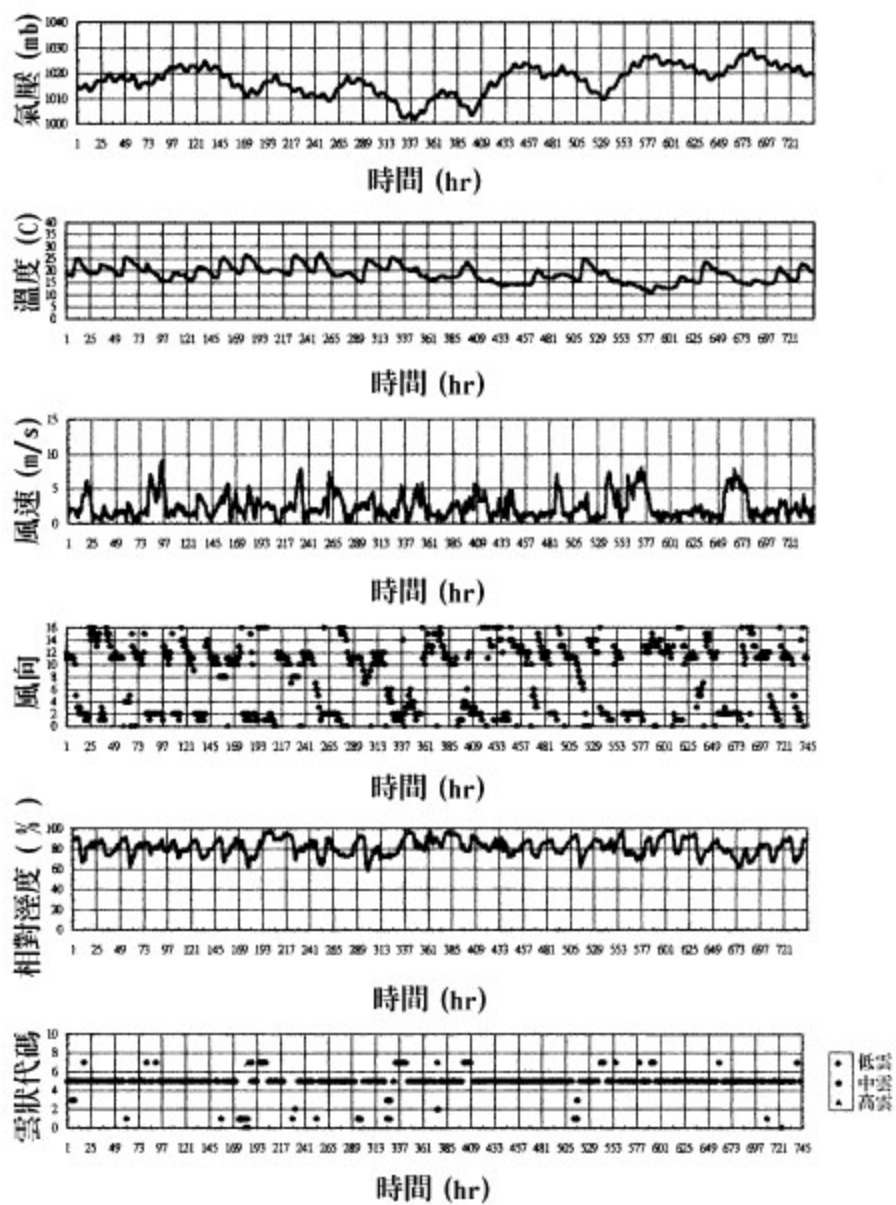


圖 2 花蓮測站一月份逐時氣象要素關係圖 (框線處對應圖 3、圖 4)

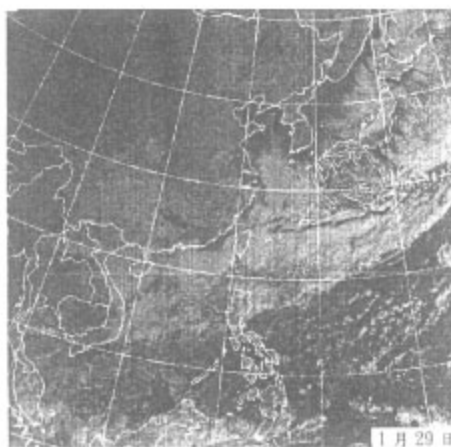
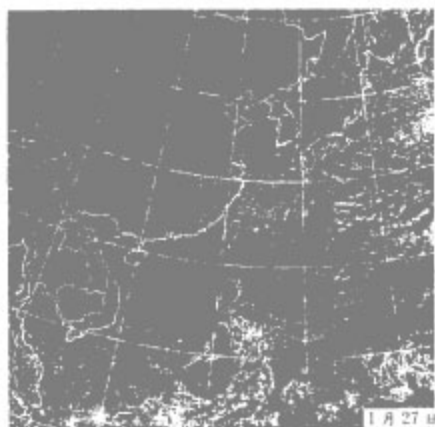
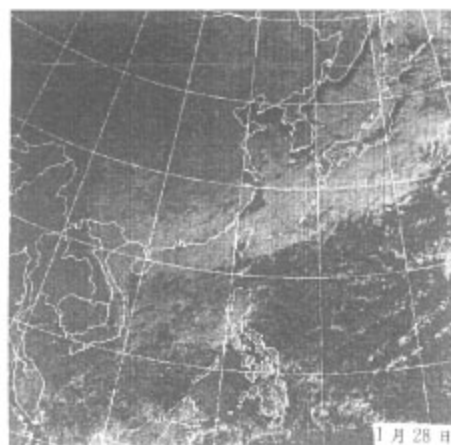
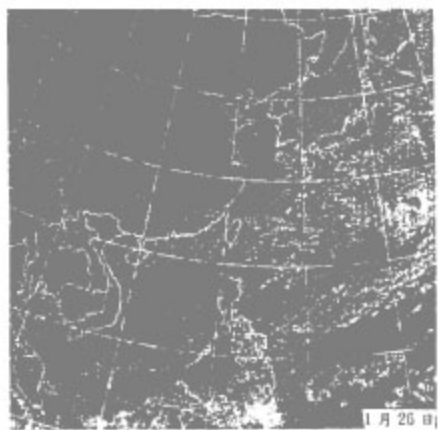
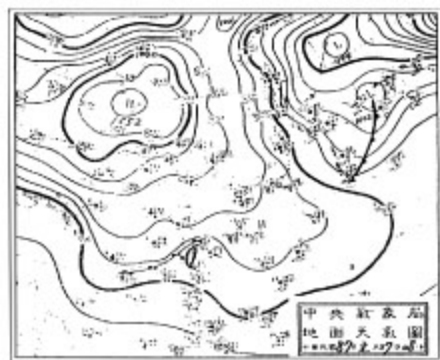


圖3. 一月上午8時衛星雲圖

圖3(續)

圖4 一月地面天氣圖



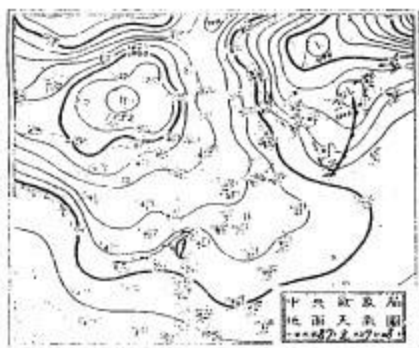


圖 4. 一月地面天氣圖

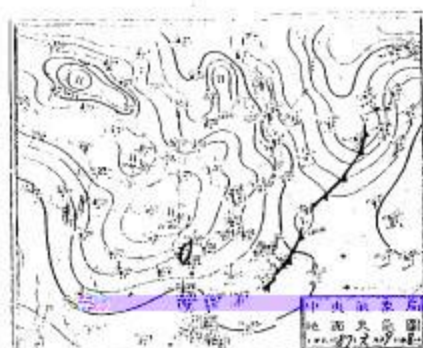


圖 4. (續)

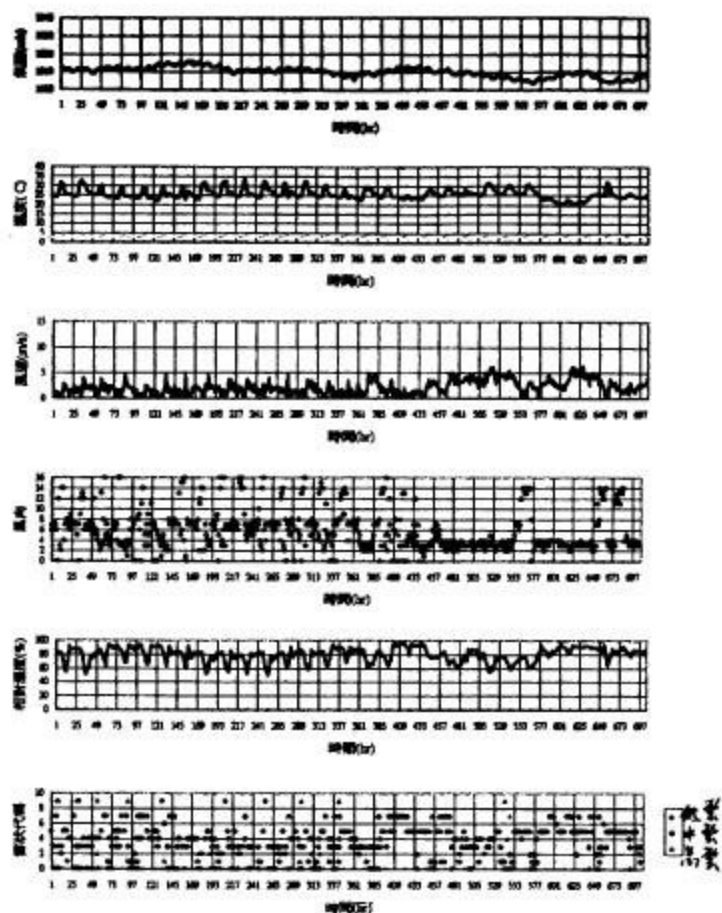


圖5. 台北測站五月份逐時氣象要素關係圖(框線處對應圖7、圖8)

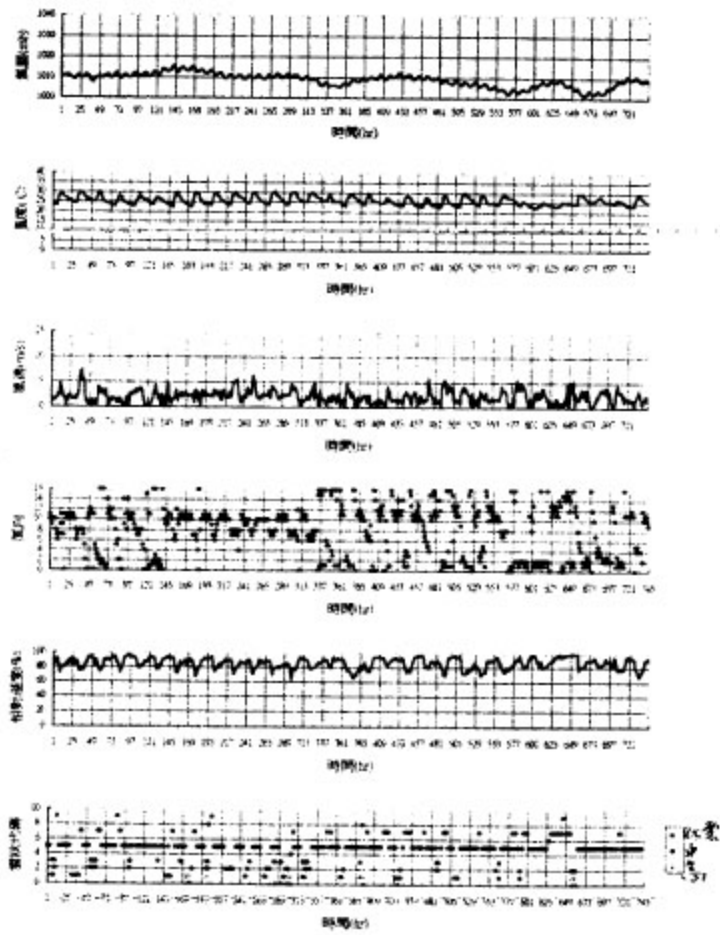
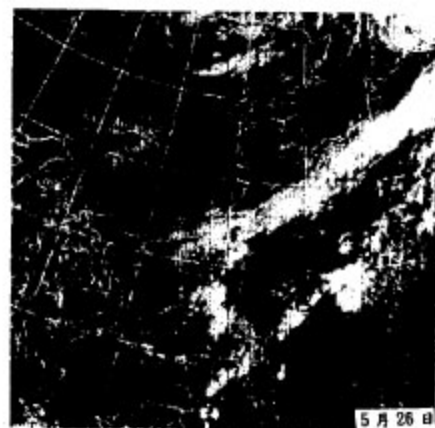
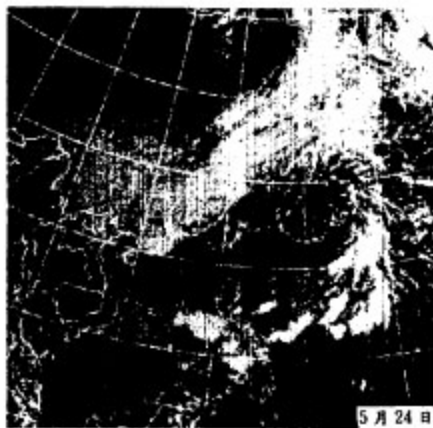


圖6.花蓮測站五月份逐時氣象要素關係圖(框線處對應圖7、圖8)



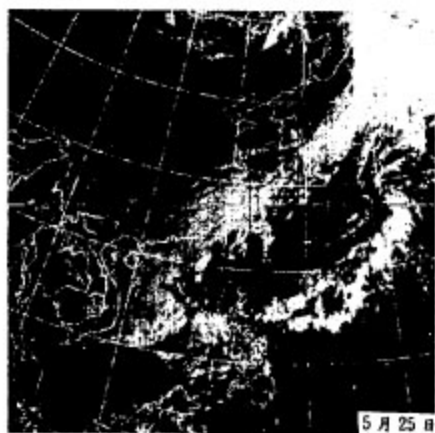


圖7、五月上午8時衛星雲圖

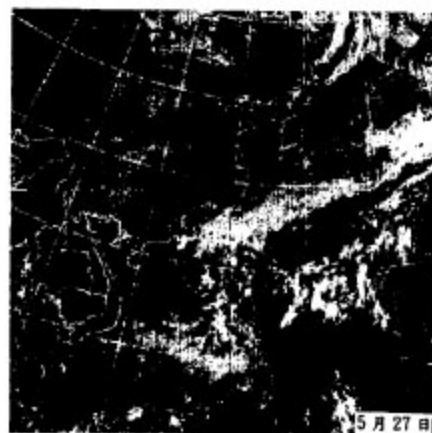


圖7、(續)

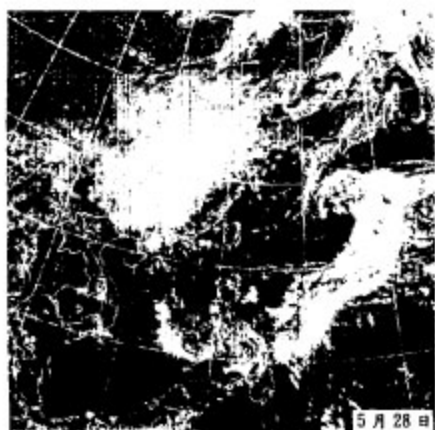


圖7、(續)

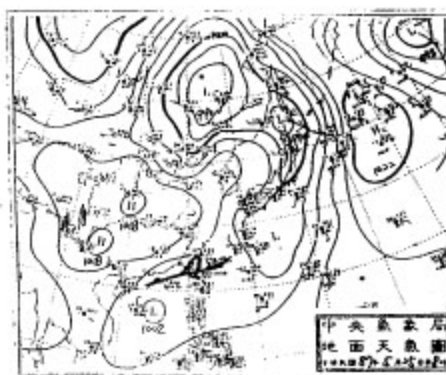
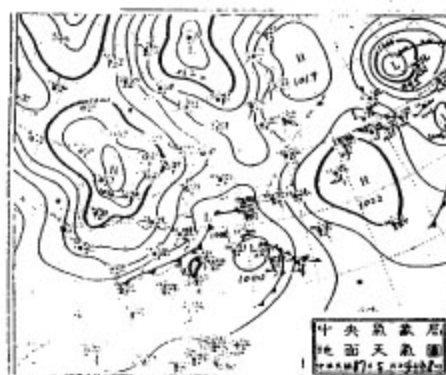


圖8、五月地面天氣圖

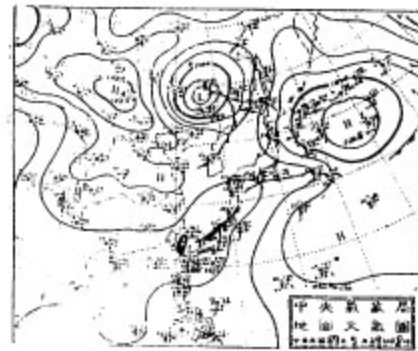
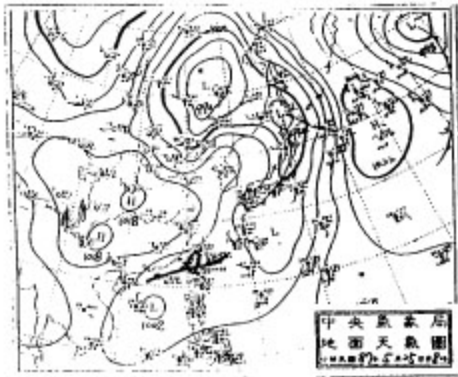
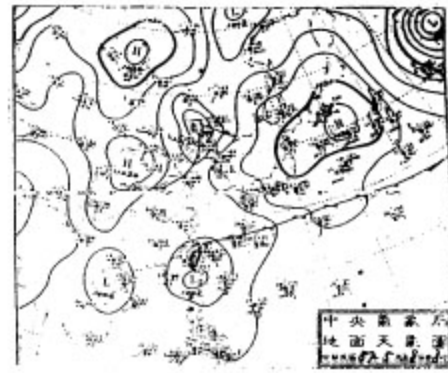
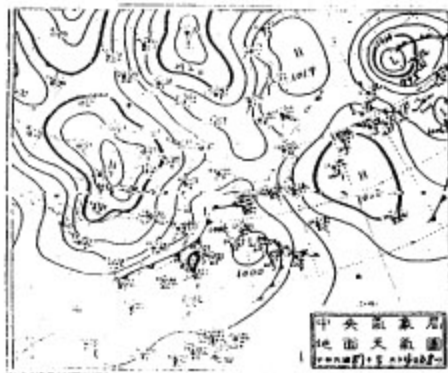
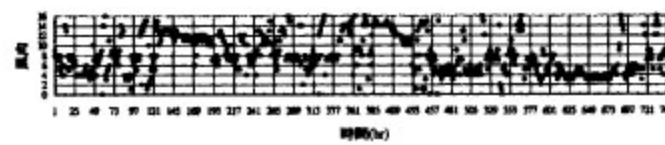
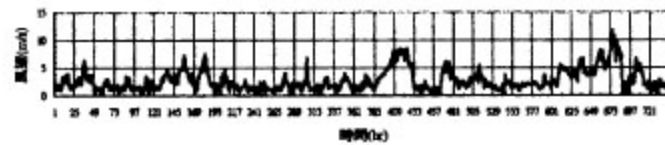
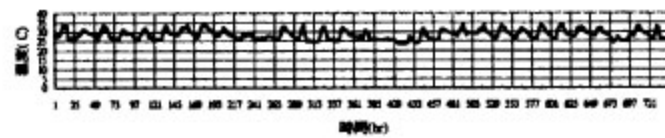
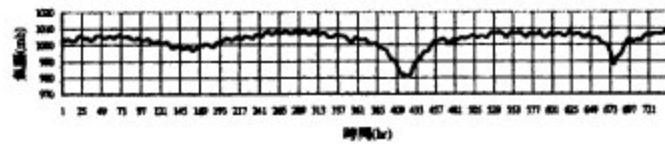


圖 8. 五月地面天氣圖

圖 8. (續)



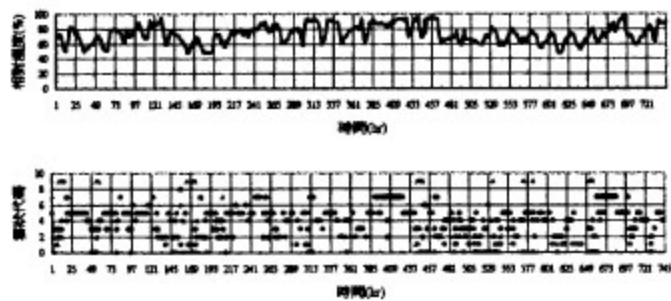


圖9、台北測站八月份逐時氣象要素關係圖(框線處對應圖11、圖12)

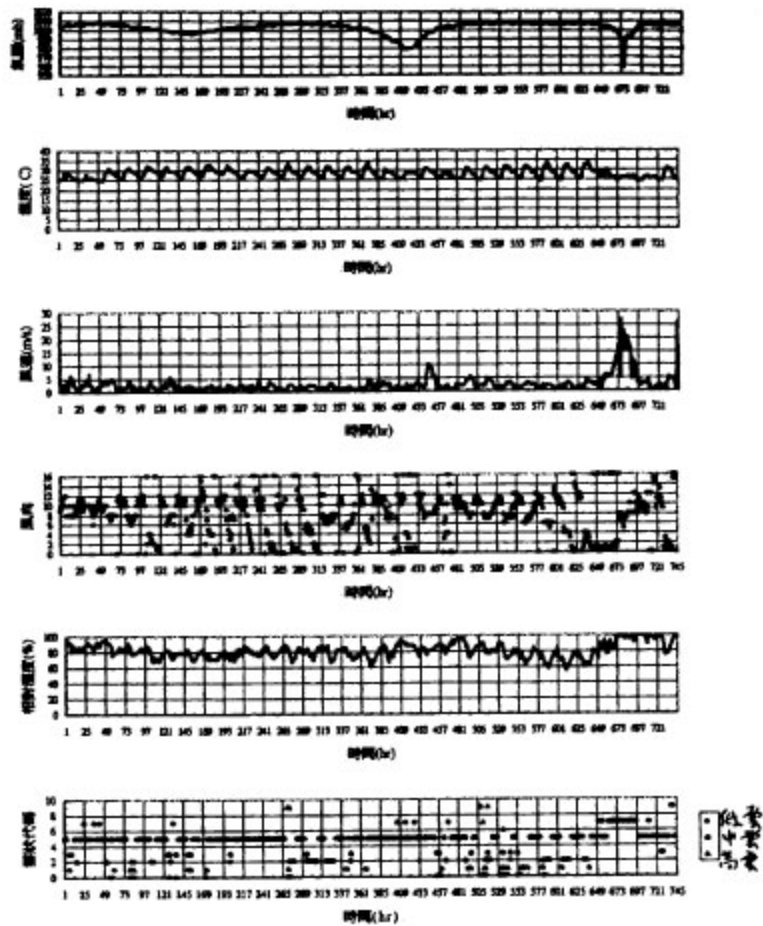


圖10、花蓮測站八月份逐時氣象要素關係圖(框線處對應圖11、圖12)

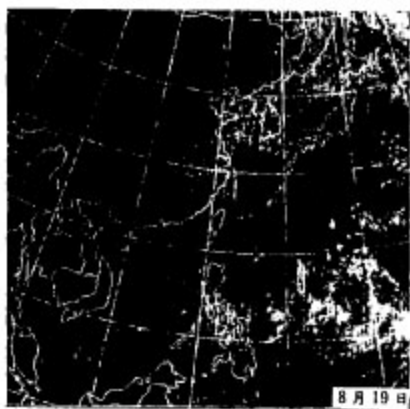
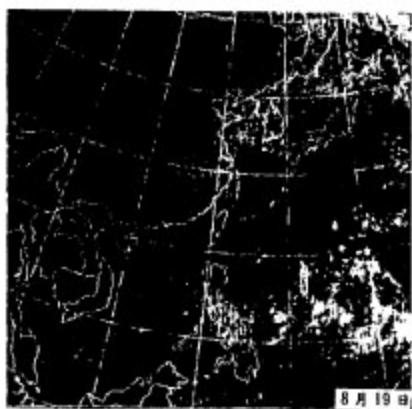
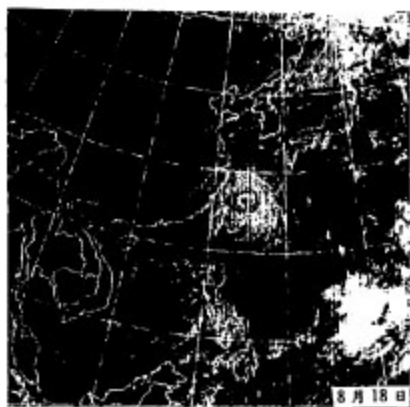
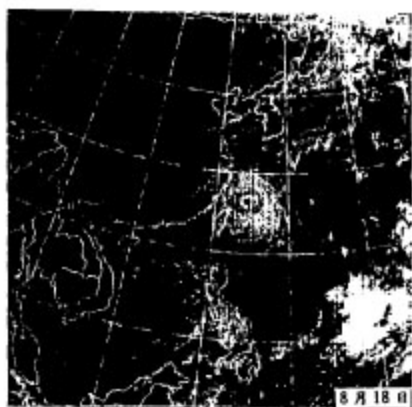
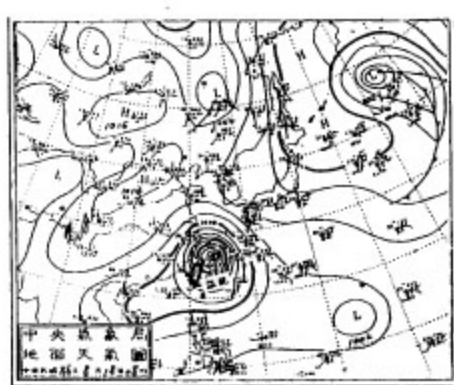


圖 11, (接)

圖 11, (接)



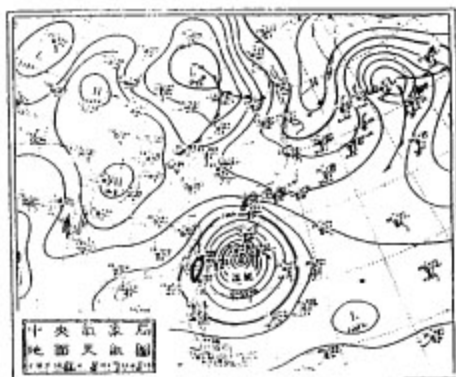


圖 12、八月地面天氣圖

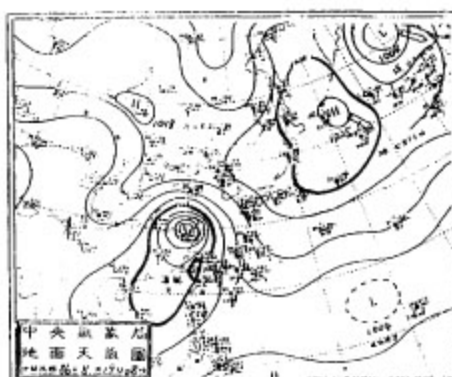


圖 12、(續)

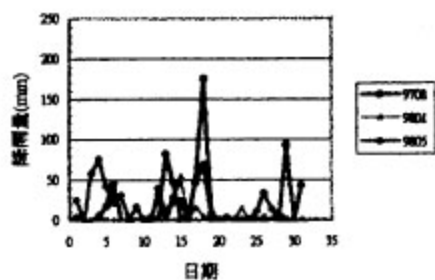


圖13-1、台北測站各月逐日降雨量圖

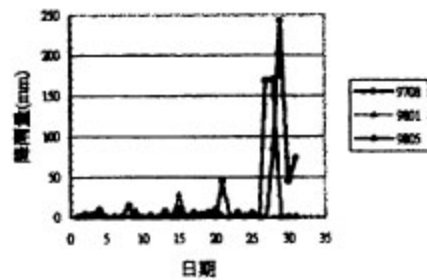
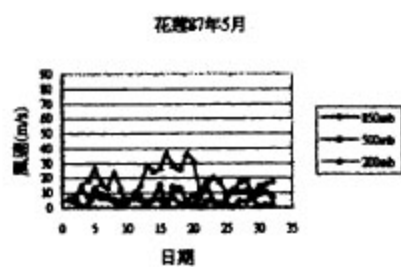
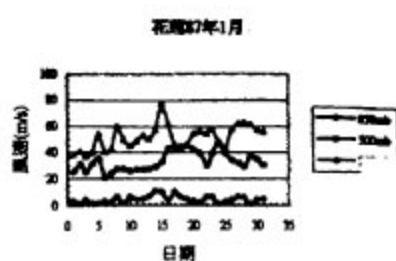
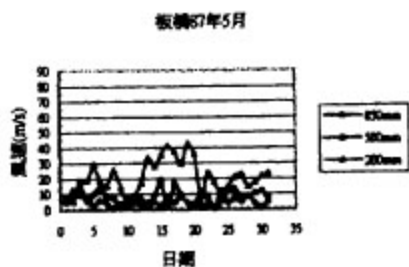
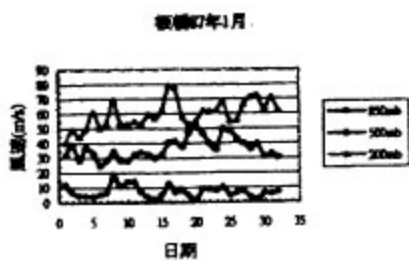


圖13-2、花蓮測站各月逐日降雨量圖



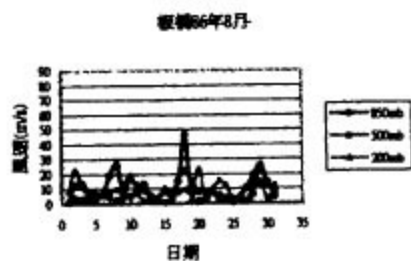


圖14、板橋測站各月上午八時高空
風速圖

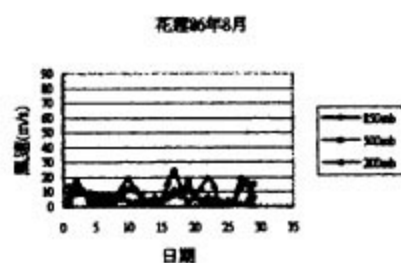


圖15、花蓮測站各月上午八時高空
風速圖

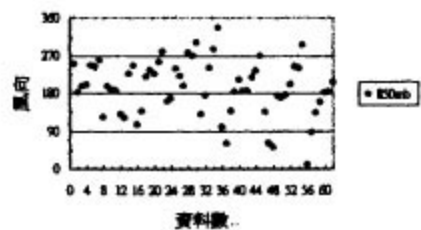
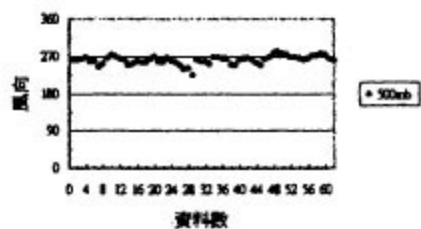
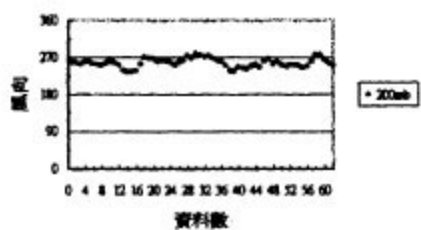


圖16-1、板橋測站一月各等壓面高度
風向圖(一天兩筆資料)

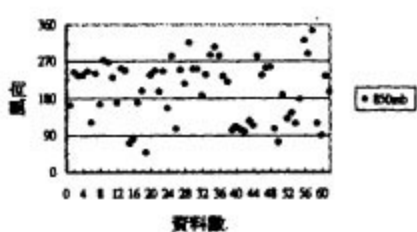
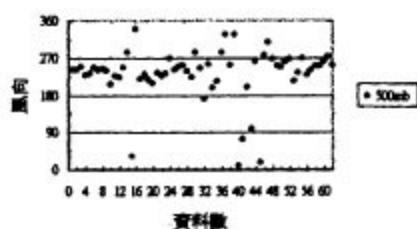
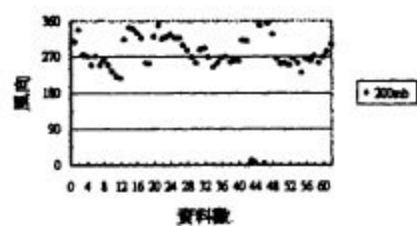


圖16-2、板橋測站五月各等壓面高度
風向圖(一天兩筆資料)

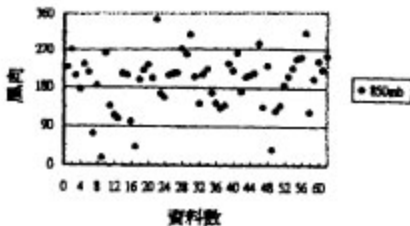
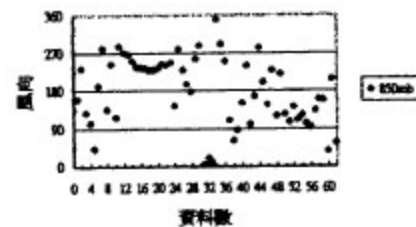
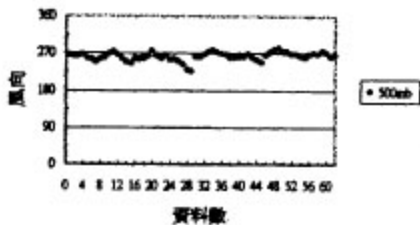
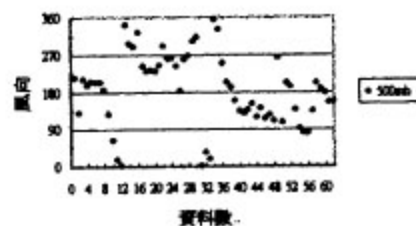
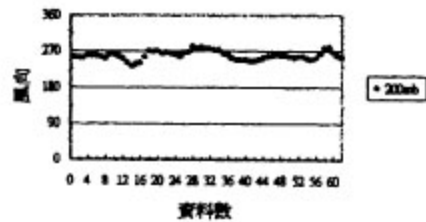
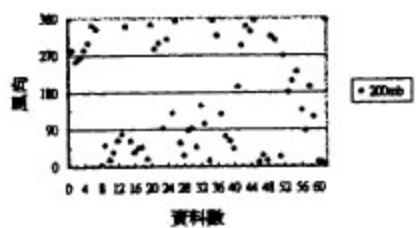


圖16-3、板橋測站八月各等壓面高度
風向圖(一天兩筆資料)

圖17-1、花蓮測站一月各等壓面高度
風向圖(一天兩筆資料)

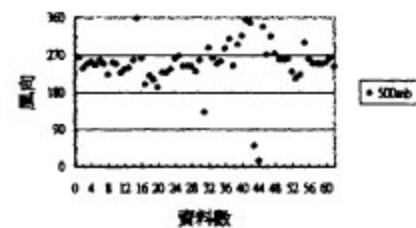
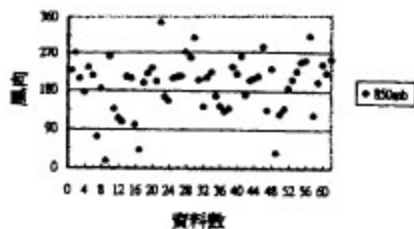
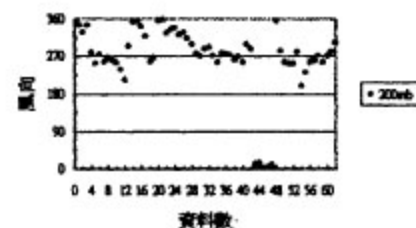


圖17-1、花蓮測站一月各等壓面高度
風向圖(一天兩筆資料)

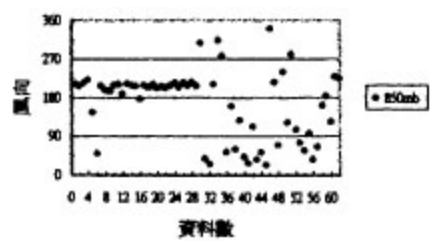
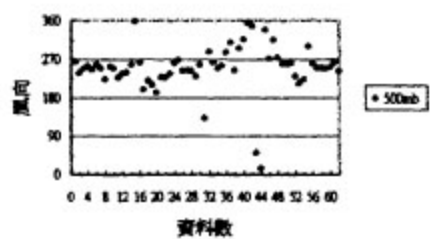
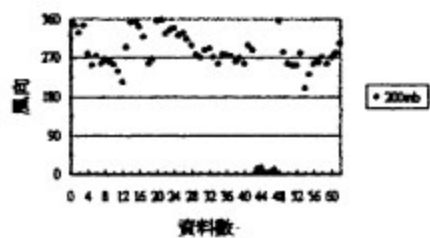


圖17-2、花蓮測站五月各等壓面高度

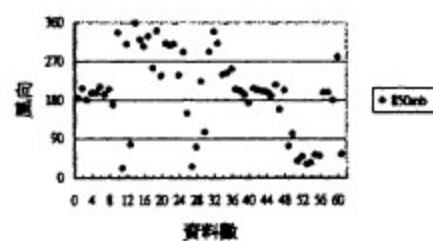
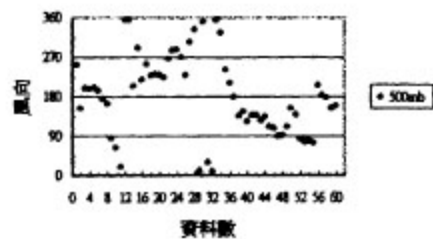
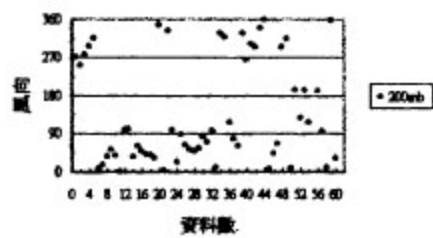


圖17-3、花蓮測站八月各等壓面高度

