

The Weather Of Luodong In The Year 2014



School:National Luo-Tong Senior High School(LTSH)

Students:Cheng-En,Hsieh Ji-Hao,Huang Yu-Jie,Wu YUN-MI,Huang

Teacher:Jing-Yi,Su

Summary

宜蘭地處台灣東北部，春末夏初受梅雨鋒面影響，夏、秋兩季受颱風影響，冬天迎風面多地形雨，一年四季水資源皆無短缺。也因為全年有雨，導致宜蘭全年濕度偏高。究竟宜蘭濕度、雨量及溫度有何變化，三者之間是否存在著關聯性，我們從未認真思考過。於是我們使用位在羅東地區的 Davis 氣象觀測系統及中央氣象局宜蘭觀測站的觀測紀錄，進一步研究宜蘭縣羅東鎮 2014 年天氣因子間的關係。

希望藉由這份研究，可以使我們對宜蘭天氣有更多的了解。

Yilan is located in northeastern Taiwan. During late spring and early summer, it will be affected by plum rain frontal surface. In summer and autumn, there are typhoons. As for winter, because Yilan is on the windward side, it is full of orographic rain. Due to this characteristic, there are no water shortage in Yilan. But it also cause Yilan's humidity is high. We had never thought carefully about the diversification between Yilan's humidity, rainfall and temperature. So we use Davis meteorological observing system and Central Weather Bureau Yilan observatory's observation records to research the weather in Lou-Dong and Yilan in 2014.

We hope we can know more about the weather in Yilan by this study.

壹、 研究動機：

每天晚上在新聞氣象報告中，總會聽到氣象主播談到「降雨機率」、「溫度」……等天氣名詞。

升上高中後，在一次的地球科學課上，老師跟我們談到了「濕度」、「雨量」等天氣名詞，於是促使我們對於這些氣象名詞感到好奇，到底這些名詞到底有無關聯性？加上羅東地區正好有一套 Davis 氣象觀測系統，提供了我們許多數據，成為我們的研究主力，使我們能更方便進行大氣研究，進而開啟了我們的研究之路。

Goals：

1. Discuss whether there is a relation among humidity, rainfall, and temperature.
2. If the above theory is hold, then discuss the relation between the humidity and the rainfall in Luodong.
3. Analyze the reason of the disparity to temperature and humidity of Loudong.
4. Discuss the difference among humidity, rainfall, and temperature during some particular time and special weathers.
5. Extend the result we get to Yilan County. Make a comparison with the CWB's Yilan station's data.
6. Discuss the special case deeply and provide appropriate explanations.

Scope of the study：

1. Davis meteorological observing system (located on the top of our school): the observations in temperature, rainfall, and humidity in 2014.
2. The 2014 weather observations that the CWB (Yilan station) provided.

Materials :

Davis meteorological observing system 、 computer



(圖 1) Davis meteorological observing system



(圖 2) CWB Yilan station

貳、 研究過程及討論：

一、下載本 Davis 及中央氣象局(以下簡稱 CWB)宜蘭觀測站所記錄之 2014 全年氣象資料。

Date	Time	Temp Out	Hi Temp	Low Temp	Out Hum	Dew Pt.	Wind Speed	Wind Dir	Wind Run	Hi Speed	Hi Dir
2014/4/1	12:15 a	20.3	20.3	20.2	90	18.6	0.9	W	0.8	2.2	W
2014/4/1	12:30 a	20.3	20.3	20.2	90	18.6	0.9	W	0.8	1.8	WSW
2014/4/1	12:45 a	20.2	20.3	20.2	90	18.5	0.9	W	0.8	3.1	W
2014/4/1	1:00 a	20.2	20.2	20.2	90	18.5	0.9	W	0.8	2.2	WNW
2014/4/1	1:15 a	20.2	20.2	20.2	90	18.5	1.8	SW	1.61	3.1	SW
2014/4/1	1:30 a	20.2	20.2	20.2	90	18.5	1.3	W	1.21	2.2	W
2014/4/1	1:45 a	20.2	20.2	20.2	91	18.7	0.9	W	0.8	2.2	W
2014/4/1	2:00 a	20.1	20.2	20.1	90	18.4	1.3	W	1.21	2.7	W
2014/4/1	2:15 a	20.1	20.2	20.1	90	18.4	1.3	W	1.21	3.1	SW
2014/4/1	2:30 a	19.9	20.1	19.9	90	18.3	0.9	WSW	0.8	2.2	WSW
2014/4/1	2:45 a	19.9	19.9	19.9	90	18.3	0.9	W	0.8	2.2	W
2014/4/1	3:00 a	19.9	19.9	19.9	90	18.3	0.9	W	0.8	2.7	WNW
2014/4/1	3:15 a	19.9	19.9	19.9	89	18.1	0.4	W	0.4	1.8	W
2014/4/1	3:30 a	19.8	19.9	19.8	90	18.1	0	---	0	0	---
2014/4/1	3:45 a	19.7	19.8	19.7	91	18.2	0	N	0	0.9	N
2014/4/1	4:00 a	19.6	19.7	19.6	91	18.1	0.4	NNE	0.4	1.8	NNE
2014/4/1	4:15 a	19.7	19.7	19.6	89	17.8	0.4	NE	0.4	1.8	NNE
2014/4/1	4:30 a	19.7	19.8	19.7	90	18	0.9	SSW	0.8	3.6	SSW
2014/4/1	4:45 a	19.3	19.7	19.3	92	18	1.8	SW	1.61	3.6	SSW
2014/4/1	5:00 a	19.2	19.3	19.2	93	18.1	1.8	SW	1.61	2.7	SW

(表 1)Davis 觀測記錄部分內容

二、在資料當中找出欲研究的天氣因素，並深入探討。

Date	Time	Temp	Out	
		Out	Hum	Rain
2014/5/2	2:45 p	21.8	96	2.8
2014/5/2	3:00 p	21.7	97	2.6
2014/5/4	2:45 p	26.4	71	0
2014/5/4	3:00 p	26.9	69	0

(表 2)相同時間之溫度、濕度及雨量

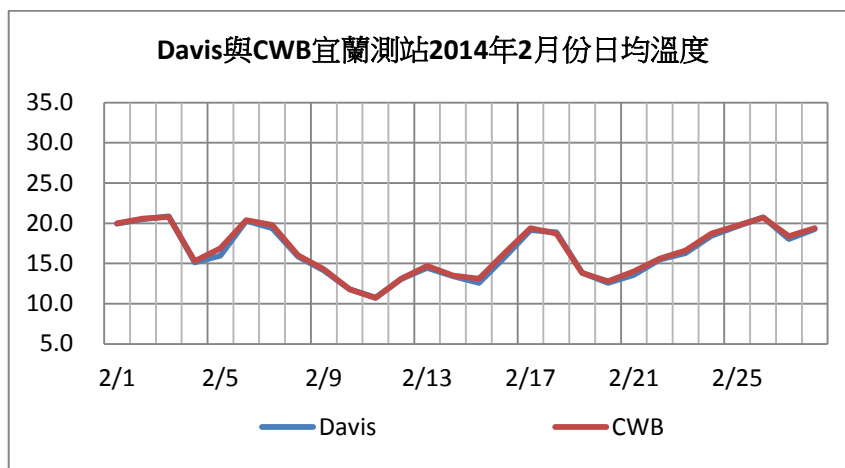
目前選定 Out Temperature(室外溫度)、Out Humidity(室外濕度)、Rain(降水量)三個項目進行研究。

三、由於本 Davis 系統曾經出現問題，故在 3 月、10 月及 11 月出現缺漏，因此我們使用 CWB 宜蘭測站之觀測資料與 Davis 前面資料比對分析後，推測這幾段缺失的溫度及濕度資料，以便後續研究。

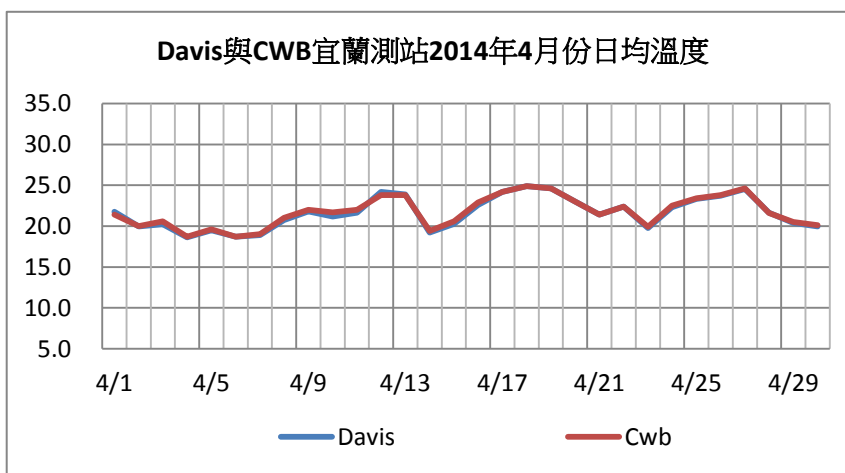
(一) 推測 Davis 三月份觀測資料(溫度、濕度及雨量)

三月份觀測資料不齊全，因此我們比較二月份及四月分中 Davis、CWB 的觀測資料，再以得到的差異值來推測三月份 Davis 的資料。

1、溫度：

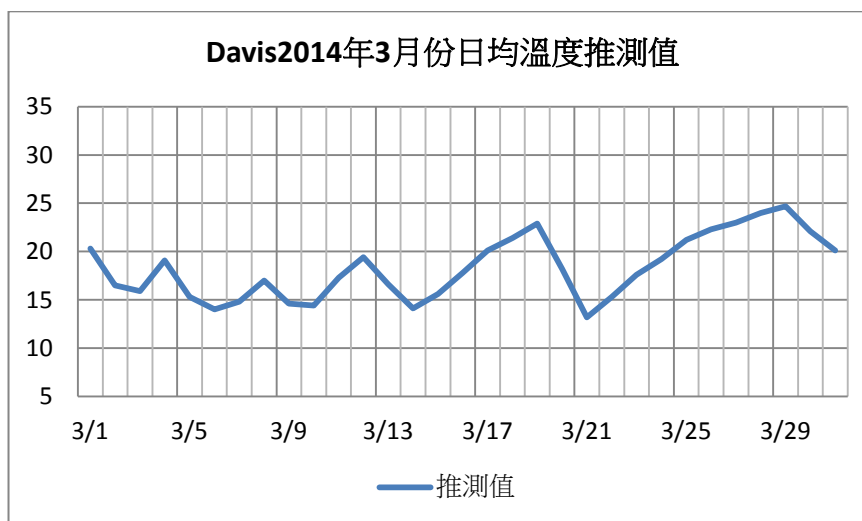


(圖 3) 兩測站二月份日均溫度圖



(圖 4) 兩測站四月份日均溫度圖

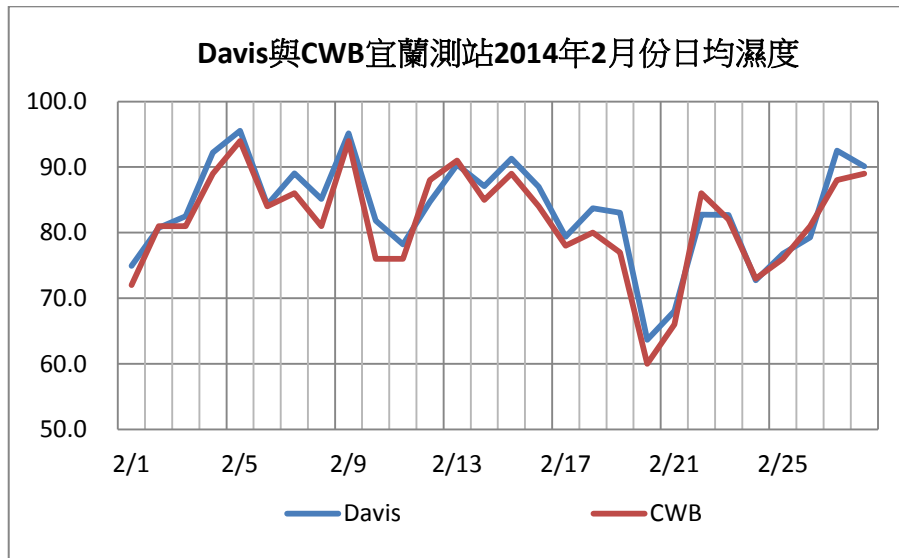
由溫度資料折線圖得到，兩測站測得的數據幾乎相同，故推測三月份 Davis 與 CWB 資料也會呈現相同結果，因此直接採用 CWB 三月份觀測紀錄做為 Davis 所缺漏的資料繪製出三月份的溫度折線圖，如(圖 5)所示：



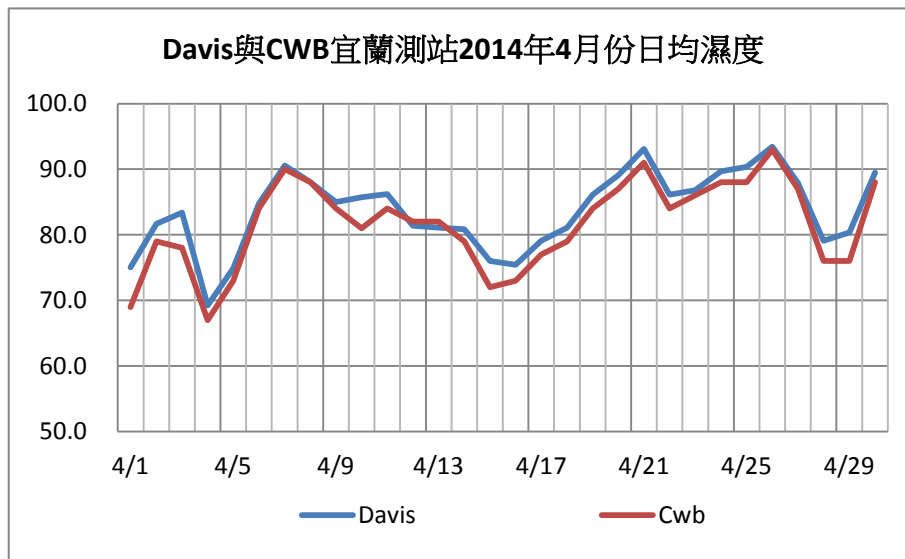
(圖 5) Davis2014 年 3 月份日均溫度推測值

2、濕度：

接著討論兩測站濕度的相對關係，分別把兩測站三、四月的日均濕度畫於(圖 6)、(圖 7)：



(圖 6) 兩測站二月份日均濕度折線圖



(圖 7) 兩測站四月份日均濕度折線圖

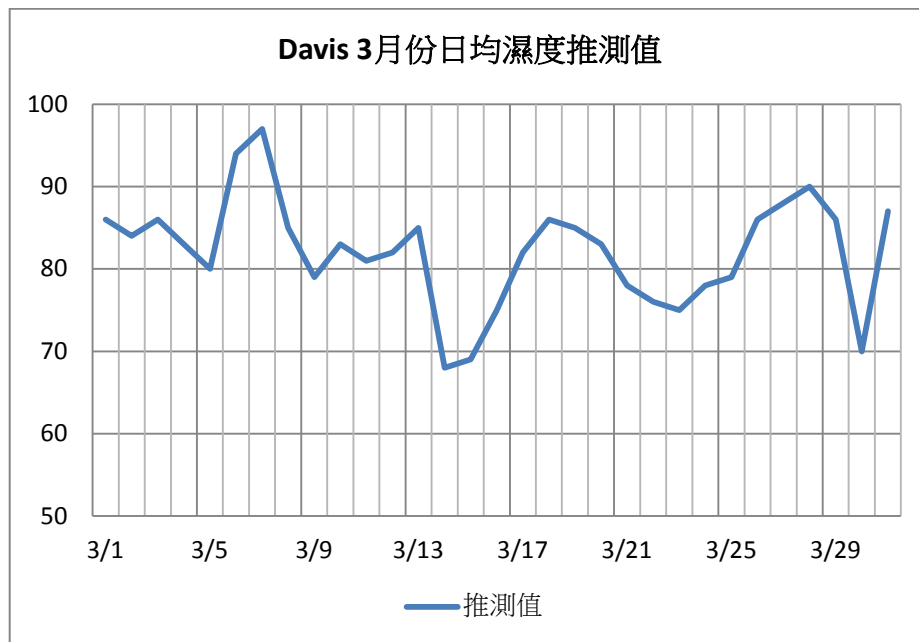
由濕度資料折線圖中，可以看出雖然兩測站的濕度差異較溫度差異來得大，但是變化的幅度(斜率)大致相同，因此我們以兩測站平均差值做為 Davis 的數據。平均濕度差值的計算：

令： a_n 為該月份第 n 天(該月 n 日)濕度值

$$\text{則二月平均差值} = \frac{1}{28} \sum_{k=1}^{28} a_k \cong +1.6$$

$$\text{四月平均差值} = \frac{1}{30} \sum_{k=1}^{30} a_k \cong +1.9$$

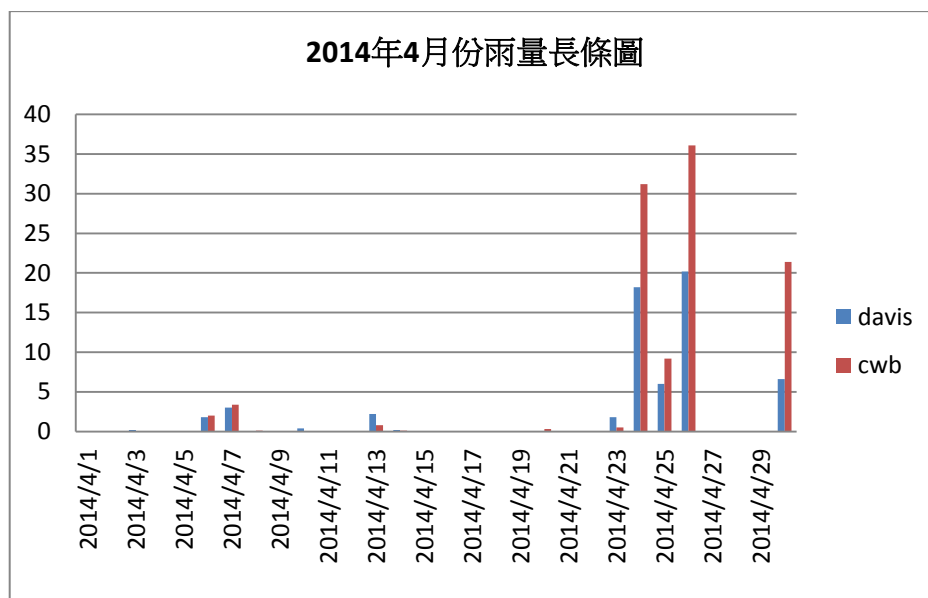
又 $(1.6 + 1.9) \div 2 = 1.75$ ，故我們以CWB 數值 + 1.75做為 Davis 三月份之數值。所得 Davis 三月份濕度值如下圖所示：



(圖 8) 2014 年 Davis 三月份日均濕度推測值

3、雨量

由於各月份兩測站之日雨量變化幅度不一且差異較大，故我們僅能從 CWB 觀測紀錄中知道哪一天可能有降雨，哪一天降雨強度可能較大。



(圖 9) 2014 年四月份雨量長條圖

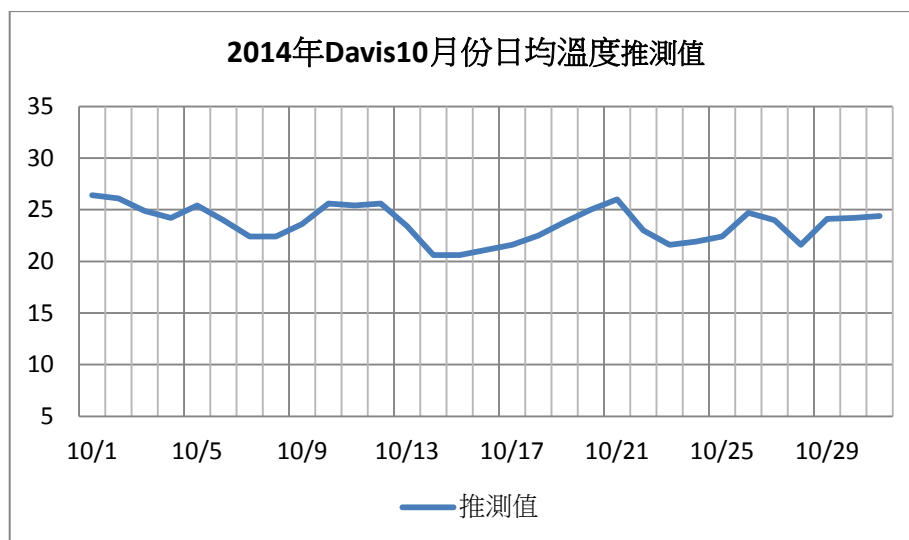
以四月份為例，可以得知兩測站降雨日數近乎相同，且降雨強度變化幅度也雷同，但是雨量多寡卻出現明顯的差異，故我們僅能得知缺少的那幾天的降雨日數及相對的降雨強度。

(二) 推測 Davis 十月份、十一月份觀測資料(溫度及濕度)

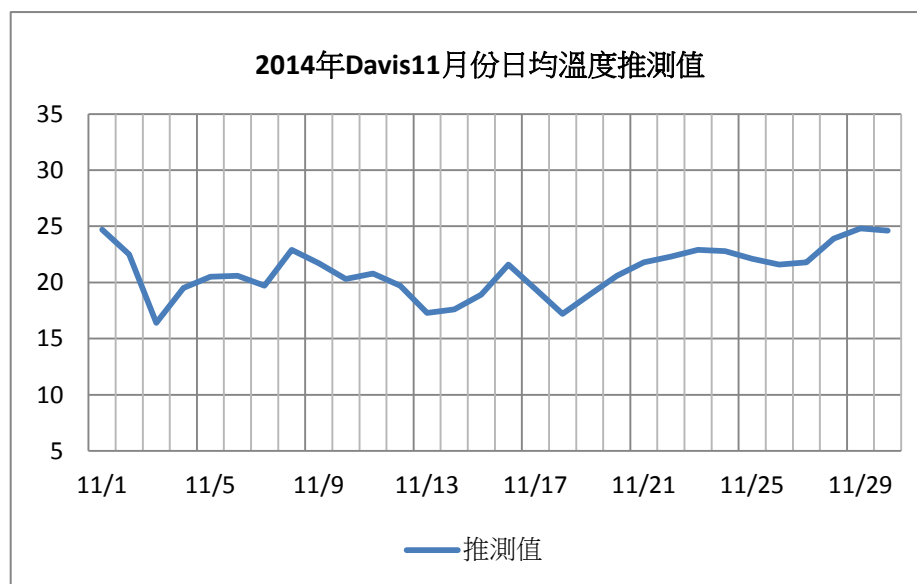
由於這次缺少的是十月份及十一月份，所以我們採用九月份及十二月份做為比較的樣本。

1、溫度

溫度兩測站差異仍然不大，直接採用 CWB 的數值。



(圖 10) 2014 年 Davis 十月份溫度推測值



(圖 11) 2014 年 Davis 十一月份溫度推測值

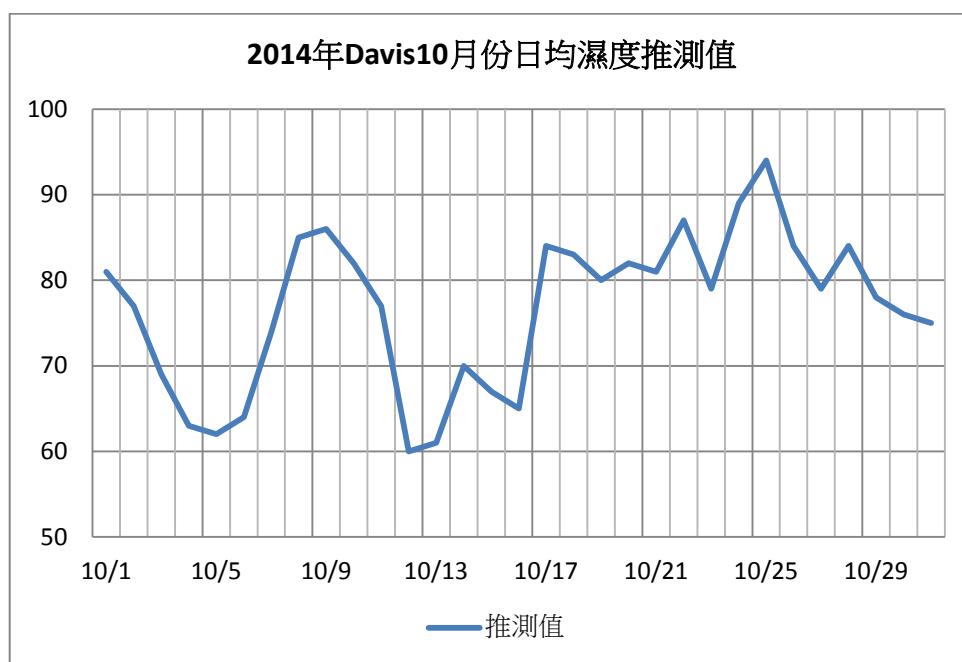
2、濕度

令： a_n 為該月份第 n 天(該月 n 日)濕度值

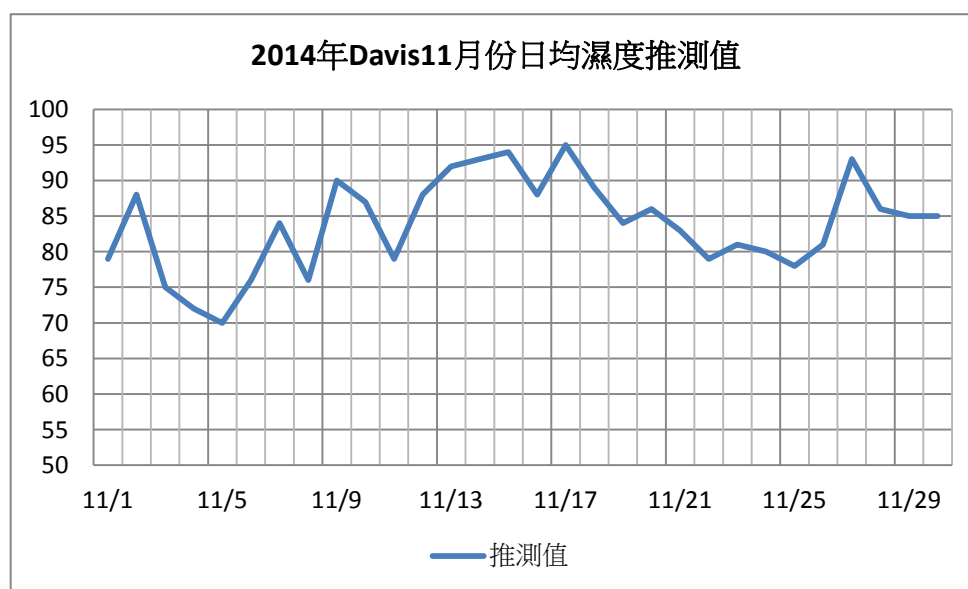
則九月平均差值 = $\frac{1}{30} \sum_{k=1}^{30} a_k \cong +1.7$ ，

十二月平均差值 = $\frac{1}{31} \sum_{k=1}^{31} a_k \cong +3.4$

又 $(1.7 + 3.4) \div 2 = +2.55$ ，故我們以CWB 數值 + 2.55 做為 Davis 十一月份之數值。所得 Davis 十一月份濕度值如下頁折線圖所示：



(圖 12) 2014 年 Davis 十月份日均濕度推測值



(圖 13) 2014 年 Davis 十一月份日均濕度推測值

四、整理以上推測結果及原先資料，可以得到 2014 全年宜蘭縣羅東鎮的溫度、濕度及雨量資料，我們進一步利用這些資料來做 2014 年羅東鎮氣候分析。

參、 討論：

以下我們將分成溫度、濕度及雨量，並將一年劃分成四個季討論。

一、 溫度：

從溫度方面來看，我們以溫度的高低來劃分一年四季。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均溫度(°C)	16.3	16.6	17.6	21.7	24.0	27.2	29.5	28.9	28.0	23.6	21.0	16.0

(表 3)2014 年月均溫度

(一)由表中溫度高低，約可分出第一季為一月、二月及十二月，第二季為三月、四月及五月，後面以此類推至第四季。

(二)一年當中，最高溫出現在七月(29.5°C)，最低溫出現在十二月(16.0°C)

(三)折線圖當中還可以看到：第一、四季的溫度起伏變化較大，完全符合四季之特性關係。

(四)前文中提到：Davis 中溫度觀測資料與 CWB 所提供之觀測資料幾乎相同，故我們認為同為宜蘭平地地區，溫度差異不會太大，甚至相同。

二、 濕度：

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均濕度(%)	78	82	80	82	89	85	78	78	79	77	84	78

(表 4)2014 年月均濕度

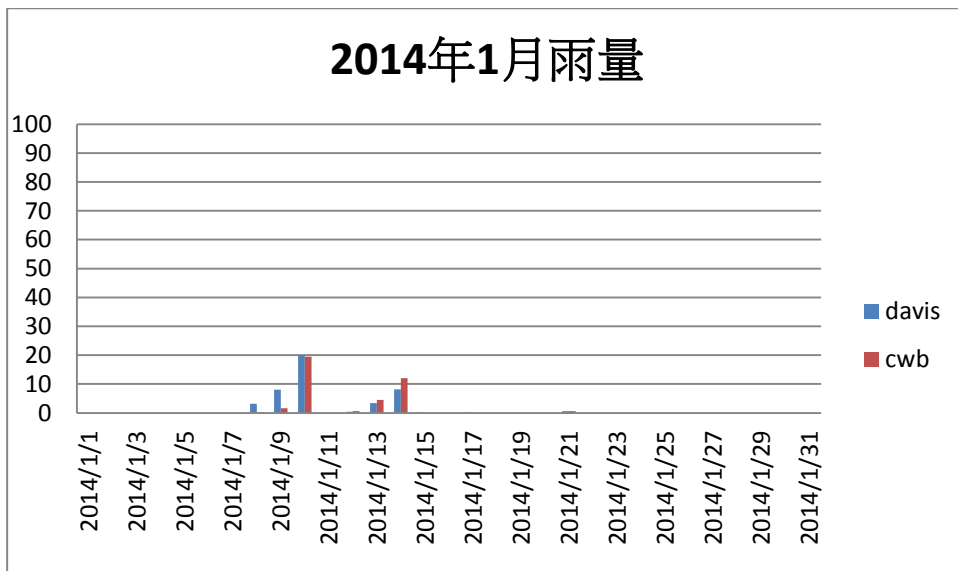
(一)從濕度方面來看，羅東鎮全年皆偏濕，且第二、三季整體濕度偏高(50%以上)，而第一、四季濕度則可低至 40%以下。

(二)前文中也提到：Davis 與 CWB 所觀測到的數值差距較溫度大些，因此我們認為濕度較溫度具有地域性的差異，而雨量差距又更大了。

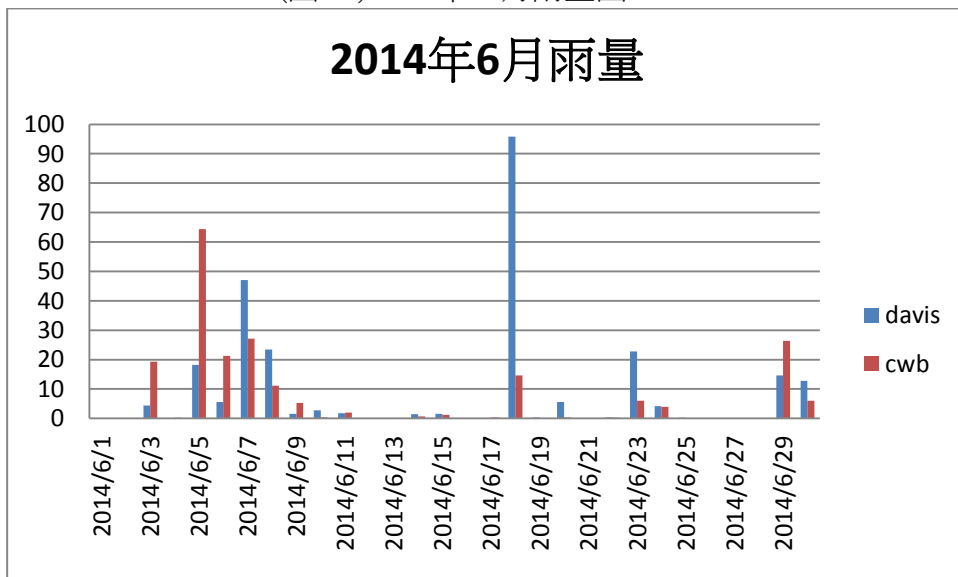
三、 濕度及雨量的相關性

由於濕度及雨量這兩者比較有直接的關係，故在此將一併討論。

(一)羅東鎮是個全年皆有雨的地區，無明顯的乾濕季，但是降雨卻多集中在第二、三季(受梅雨及颱風影響)



(圖 14)2014 年一月雨量圖



(圖 15)2014 年六月雨量圖

(二)濕度 $\geq 90\%$ 降雨次數(機率)大增

註：在此將降水比例定義為該月份濕度為某固定值時降雨次數除以該濕度值所出現的次數，即 $P\% = (\text{降雨次數} \div \text{出現的次數}) \times 100\%$

四月份	溼度	出現次數	降水次數	降水比例
	<60%	1	0	0.000
	60%~69%	209	0	0.000
	70%~79%	413	0	0.000
	80%~89%	1095	5	0.005
	90%~100%	648	83	0.128
整月份		2366	88	0.037

(表 5)四月份降水比例表

舉四月為例：濕度值低於 90%幾乎是無雨，高於 90%後，降雨次數則大增。

因此，我們將正常情況下的「降雨臨界值」訂為 90%，意即當濕度高於 90%後，降雨的次數開始大增，且濕度未達 90%僅有少數降雨。

(三) 降雨強度最大的濕度值卻往往不是最大

Date	Time	Temp	Out	Rain
		Out	Hum	Rate
2014/4/24	7:45 a	19.8	97	4.2
2014/4/26	3:45 p	24.2	93	73
2014/4/27	2:30 a	22.8	97	0

(表 6)4/24、4/26、4/27 部分數據

由此可推論出：當降雨強度大到一定程度時，反而會使濕度減緩上升。

(四) 有時濕度值達最大值卻沒下雨。

Date	Time	Temp	Out	Rain
		Out	Hum	Rate
2014/4/24	8:15 a	20.1	97	0

(表 7)4/24 部分觀測資料

從表中可以得知當時濕度值已接近 100%，但是卻仍然呈現無雨的狀態，故我們推測濕度大不一定會影響降雨。

(五) 颱風天濕度雨量關係

颱風在台灣已經不算罕見，每年夏、秋之際最容易侵襲台灣。

我們也發現：在颱風來臨時，濕度不必達到 90%及有較大的降雨，因此颱風天降雨臨界值會下降。

(六) 統整以上幾點，我們認為濕度跟雨量一定有關係，出現降雨時濕度值必偏高，平常日降雨臨界值介於 90%左右，但是到了颱風天，濕度只要 80%左右即會出現大量降雨。而降雨影響濕度較大，但是濕度較大卻不一定會影響降雨。

肆、 結論：

- 一、 宜蘭平地地區不同地點的日均溫差異較小，且近乎相同。
- 二、 濕度雖具有地域性差異，但是不同地點變化幅度(斜率)仍然相似。
- 三、 雨量較具有地域性差異，且不同地點僅能得知降雨強度具相對關係，並不能從另一地得知此地現在的降雨量。
- 四、 羅東鎮第一、四季的溫度起伏變化較大，二、三季則變化較小，符合四季變化之特性關係。
- 五、 正常情況下，羅東鎮「降雨臨界值」為 90%：當濕度高於 90%後，降水的比例開始大增，且濕度未達 90%僅有少數降雨。
- 六、 特殊天氣現象下(如颱風)，會使降雨臨界值往下降。
- 七、 雨量會使濕度值上升，但是濕度值上升不一定會影響降雨。
- 八、 當降雨強度大到一定程度時，反而會使濕度減緩上升。

伍、 未來展望：

目前我們對於溫度、濕度及雨量的研究僅只於此，而我們希望未來能夠更深入的研究。目前仍有許多未解的謎題等帶我們去探索。

未來我們會朝向研究更小的東西，像是現在都使用「日平均」的值來繪製圖表，未來可能會朝向研究一天當中的溫度、濕度變化等研究方向，我們也打算研究同一時間不同日期的數值差，看能否得出一些有趣且實用的結果。

能夠研究、探索的東西很多，只是，大家所擁有的時間並不多……

陸、 參考資料：

一、 中央氣象局全球資訊網：

<http://www.cwb.gov.tw/V7/index.htm>

二、 宜蘭氣象站簡介：

<http://cwb.gov.tw/V7/eservice/docs/overview/organ/stations/46708/index.htm>

三、 中央氣象局觀測資料查詢系統：

<http://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>

四、 颱風資料庫：

http://rdc28.cwb.gov.tw/TDB/ntdb/pageControl/ty_warning

五、 王執明(2010)，高中課本：基礎地球科學(上)，龍騰出版社，第 90~99 頁