



從歷史氣象資料分析 臺灣氣候之時空分群特徵

龔泓愷、游博翔、楊于晨、何承諭

研究目的與方法



目的

從 Data-Based 的角度分析台
灣之氣候特徵

- 時間分群
- 空間分群

方法

- PCA 主成分分析
- K-means 分群，非監督式
學習



資料來源：大氣水文資料庫

* MH (Multifield Hourly Data Format)
* 以 '*' 字元開頭的文字為格式說明
* 以 '#' 字元開頭的文字為氣象資料欄位標題列7個字元一組

* 格式說明：
* 站碼(stno) 時間(yyyymmddhh) 氣象資料欄位
* 1~6 8~17 第18個字元開始每個氣象要素(欄位)7個字元
* 時間為當地時間(LocalTime)
* yyyy:西元年
* mm:月
* dd:日
* hh:時

* 欄位標題說明：
* CD01 高雲高度(Km)
* CD02 中雲高度(Km)
* CD03 低雲高度(Km)
* CD04 高雲量(10分量)
* CD05 中雲量(10分量)
* CD06 低雲量(10分量)
* CD07 高雲狀
* CD08 中雲狀
* CD09 低雲狀
* CD10 雲幕高(Km)
* CD11 總雲量(10分量)
* EP03 A型蒸發量(mm)
* PP01 降水量(mm)
* PP02 降水時數(hr)
* PS01 測站氣壓(hPa)
* PS02 海平面氣壓(hPa)
* PS03 氣壓趨勢
* RH01 相對濕度(%)
* RH02 水氣壓(hPa)
* RH03 平均饱和水氣壓(hPa)

#	stno	yyyymmddhh	PS01	PS02	TX01	TX04	TX05	RH01	RH02	WD01	WD02	WD03	WD04	WD05	WD06	PP01
466880	2018120101	1018.4	1019.7	19.2	-9999	15.9	81	18.1	1.1	200.0	1.5	200.0	2.5	210.0	0.0	
466880	2018120102	1018.0	1019.3	19.7	-9999	16.2	80	18.4	0.6	210.0	1.2	230.0	2.9	230.0	0.0	
466880	2018120103	1018.1	1019.4	19.4	-9999	16.1	81	18.3	1.4	200.0	1.4	200.0	3.1	230.0	0.0	
466880	2018120104	1017.8	1019.1	19.4	-9999	15.7	79	17.8	0.5	210.0	1.5	200.0	2.8	210.0	0.0	
466880	2018120105	1017.9	1019.2	18.4	-9999	15.5	83	17.6	0.8	200.0	0.9	230.0	1.5	210.0	0.0	
466880	2018120106	1018.4	1019.7	17.4	-9999	15.2	87	17.3	0.1	0.0	0.9	230.0	1.6	230.0	0.0	
466880	2018120107	1019.3	1020.6	18.0	-9999	15.8	87	17.9	1.3	200.0	1.3	200.0	2.1	190.0	0.0	
466880	2018120108	1019.6	1020.9	19.2	-9999	16.4	84	18.6	0.8	220.0	1.4	200.0	2.4	200.0	0.0	
466880	2018120109	1019.6	1020.9	21.0	-9999	16.6	76	18.9	0.0	0.0	1.1	200.0	1.8	210.0	0.0	
466880	2018120110	1018.8	1020.0	24.0	-9999	18.5	71	21.3	2.3	60.0	2.4	50.0	5.0	20.0	0.0	
466880	2018120111	1017.8	1019.0	26.1	-9999	18.3	62	21.0	2.0	40.0	2.9	70.0	5.0	40.0	0.0	
466880	2018120112	1016.9	1018.1	27.6	-9999	18.5	58	21.3	2.0	340.0	2.2	360.0	4.4	330.0	0.0	
466880	2018120113	1016.0	1017.2	27.3	-9999	19.7	63	22.9	1.6	10.0	2.8	360.0	5.5	340.0	0.0	
466880	2018120114	1015.3	1016.5	26.9	-9999	19.4	64	22.5	1.6	50.0	2.2	20.0	4.5	350.0	0.0	
466880	2018120115	1015.2	1016.4	26.2	-9999	18.4	62	21.2	0.6	300.0	1.8	50.0	2.5	290.0	0.0	
466880	2018120116	1015.2	1016.4	25.6	-9999	19.2	68	22.2	1.4	20.0	2.3	40.0	4.3	10.0	0.0	
466880	2018120117	1015.4	1016.6	23.7	-9999	18.6	73	21.4	0.7	30.0	1.8	360.0	4.0	20.0	0.0	
466880	2018120118	1015.8	1017.0	23.6	-9999	17.2	67	19.6	1.2	50.0	1.3	360.0	2.6	20.0	0.0	
466880	2018120119	1016.3	1017.5	23.1	-9999	16.5	66	18.8	1.9	70.0	2.2	60.0	4.4	80.0	0.0	
466880	2018120120	1016.6	1017.8	22.4	-9999	16.8	71	19.1	1.3	60.0	2.0	60.0	4.1	50.0	0.0	
466880	2018120121	1016.7	1017.9	22.5	-9999	17.1	72	19.5	1.3	50.0	1.9	70.0	4.1	70.0	0.0	
466880	2018120122	1016.5	1017.7	22.5	-9999	17.3	72	19.7	1.6	60.0	2.0	60.0	3.7	60.0	0.0	
466880	2018120123	1016.1	1017.3	22.4	-9999	17.6	74	20.1	2.8	70.0	3.0	70.0	5.7	50.0	0.0	
466880	2018120124	1015.7	1016.9	22.3	-9999	17.4	74	19.9	1.9	60.0	3.2	60.0	5.3	80.0	0.0	
466880	2018120201	1015.4	1016.6	22.2	-9999	17.2	73	19.6	2.9	50.0	2.9	60.0	4.8	80.0	0.0	
466880	2018120202	1015.4	1016.7	18.5	-9999	15.4	82	17.5	1.2	200.0	2.8	50.0	5.3	40.0	0.0	
466880	2018120203	1015.6	1016.9	18.2	-9999	15.1	82	17.2	1.5	210.0	1.9	190.0	3.8	190.0	0.0	
466880	2018120204	1015.3	1016.6	17.7	-9999	15.0	84	17.0	0.9	220.0	1.8	200.0	3.1	210.0	0.0	
466880	2018120205	1015.6	1016.9	17.4	-9999	15.0	86	17.0	1.5	210.0	1.7	200.0	2.8	200.0	0.0	



資料來源：大氣水文資料庫

#	sno	yyyymmddhh	RH01	RH02	TX05	ST09	TX01	ST04	WD01	ST06	UV01	PP01	ST07	ST08	CD02	CD11
466880	2018100101	67	17.9	15.8	-9999	22.2	-9999	2.6	-9999	-9999	0.0	-9999	-9999	-9999	-9999	
466880	2018100102	69	18.2	16.0	-9999	22.0	-9999	2.2	-9999	-9999	0.0	-9999	-9999	-9999	0.0	
466880	2018100103	70	18.3	16.1	-9999	21.8	-9999	2.2	-9999	-9999	0.0	-9999	-9999	-9999	-9999	
466880	2018100104	70	18.2	16.0	-9999	21.7	-9999	1.9	-9999	-9999	0.0	-9999	-9999	-9999	-9999	
466880	2018100105	70	18.1	15.9	-9999	21.7	-9999	2.3	-9999	-9999	0.0	-9999	-9999	-9999	0.0	
466880	2018100106	69	17.5	15.4	-9999	21.4	-9999	1.7	-9999	-9999	0.0	-9999	-9999	-9999	-9999	
466880	2018100107	63	17.4	15.3	-9999	22.6	-9999	2.5	-9999	-9999	0.0	-9999	-9999	-9999	-9999	
466880	2018100108	63	18.6	16.4	0000	22.9	0000	2.0	0000	0000	0.0	0000	0000	0000	0.0	
#	sno	yyyymmddhh	PS01	PS02	TX01	TX04	TX05	RH01	RH02	WD01	WD02	WD03	WD04	WD05	WD06	PP01
466880	2018120101	1018.4	1019.7	19.2	-9999	15.9	81	18.1	1.1	200.0	1.5	200.0	2.5	210.0	0.0	
466880	2018120102	1018.0	1019.3	19.7	-9999	16.2	80	18.4	0.6	210.0	1.2	230.0	2.9	230.0	0.0	
466880	2018120103	1018.1	1019.4	19.4	-9999	16.1	81	18.3	1.4	200.0	1.4	200.0	3.1	230.0	0.0	
466880	2018120104	1017.8	1019.1	19.4	-9999	15.7	79	17.8	0.5	210.0	1.5	200.0	2.8	210.0	0.0	
466880	2018120105	1017.9	1019.2	18.4	-9999	15.5	83	17.6	0.8	200.0	0.9	230.0	1.5	210.0	0.0	
466880	2018120106	1018.4	1019.7	17.4	-9999	15.2	87	17.3	0.1	0.0	0.9	230.0	1.6	230.0	0.0	
466880	2018120107	1019.3	1020.6	18.0	-9999	15.8	87	17.9	1.3	200.0	1.3	200.0	2.1	100.0	0.0	
466880	2018120108	1019.6	1020.9	19.2	-9999	16.4	84	18.6	0.8	220.0	1.0	200.0	2.1	100.0	0.0	
466880	2018120109	1019.6	1020.9	21.0	0000	16.6	76	19.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	*	

特殊值：

- * -9991: 儀器故障待修
- * -9996: 資料累計於後
- * -9997: 因不明原因或故障而無資料
- * -9998: 雨跡(Trace)
- * -9999: 未觀測而無資料



資料來源：觀測資料CODiS

CODiS : <https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/>

月報表 (monthly data) 測站:466910_鞍部 466910_鞍部 觀測時間:2019-06 [CSV](#) [CSV 下載](#) 資料定義請詳

	press							temperature				
	觀測時間 (day)	測站氣壓 (hPa)	海平面氣壓 (hPa)	測站最高氣壓 (hPa)	測站最高氣壓時間 (LST)	測站最低氣壓 (hPa)	測站最低氣壓時間 (LST)	氣溫 (°C)	最高氣溫 (°C)	最高氣溫時間 (LST)	最低氣溫 (°C)	最低氣溫時間 (LST)
ObsTime	StnPres	SeaPres	StnPresMax	StnPresMaxTime	StnPresMin	StnPresMinTime	Temperature	T Max	T Max Time	T Min	T Min Time	
01	917.6	1487.1	918.9	2019-06-01 00:01	915.9	2019-06-01 14:54	21.4	23.9	2019-06-01 12:30	19.4	2019-06-01 00:45	
02	916.2	1475.6	918.1	2019-06-02 22:09	914.9	2019-06-02 03:39	22.2	23.9	2019-06-02 12:22	20.7	2019-06-02 04:39	
03	917.3	1484.7	918.7	2019-06-03 22:19	915.8	2019-06-03 03:56	21.2	25.7	2019-06-03 10:55	19.1	2019-06-03 20:20	
04	918.9	1499.6	920.6	2019-06-04 22:13	917.4	2019-06-04 02:03	21.6	24.1	2019-06-04 14:45	20.1	2019-06-04 09:27	
05	920.7	1518.4	922.0	2019-06-05 21:41	919.2	2019-06-05 02:50	22.3	27.3	2019-06-05 09:41	20.0	2019-06-05 02:54	
06	920.8	1522.6	922.1	2019-06-06 10:20	919.6	2019-06-06 03:25	23.8	26.5	2019-06-06 09:07	21.3	2019-06-06 02:21	
07	920.2	1517.4	921.5	2019-06-07 10:34	919.4	2019-06-07 03:02	23.5	26.9	2019-06-07 12:27	22.1	2019-06-07 22:48	



資料描述

201001_cwb_PP01.csv	✓
201002_cwb_PP01.csv	✓
201003_cwb_PP01.csv	✓
201004_cwb_PP01.csv	✓
201005_cwb_PP01.csv	✓
201006_cwb_PP01.csv	✓
201007_cwb_PP01.csv	✓
201008_cwb_PP01.csv	✓
201009_cwb_PP01.csv	✓
201010_cwb_PP01.csv	✓
201011_cwb_PP01.csv	✓
201012_cwb_PP01.csv	✓
201101_cwb_PP01.csv	✓
201102_cwb_PP01.csv	✓
201103_cwb_PP01.csv	✓
201104_cwb_PP01.csv	✓
201105_cwb_PP01.csv	✓

	stno	2018-12-01	2018-12-02	2018-12-03	2018-12-04	2018-12-05	2018-12-06
1	466880	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
2	466900	0.0	0.0	0	0.0	0.0	10.0
3	466910	0.0	0.0	0	0.5	6.0	1.0
4	466920	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
5	466930	0.0	0.0	0	0.1	3.3	2.0
6	466940	0.0	0.0	0	0.0	3.0	12.0
7	466950	0.0	0.0	0	0.0	0.4	0.1
8	466990	0.0	0.0	0	0.0	0.5	0.0
9	467050	0.0	0.0	0	0.0	0.0	2.4
10	467060	0.0	0.0	0	0.0	17.0	3.0
11	467080	0.0	0.0	0	0.0	6.9	1.7
12	467110	0.0	0.0	0	0.0	0.2	0.0
13	467300	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
14	467350	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
15	467410	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
16	467420	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
17	467440	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
18	467480	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
19	467490	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
20	467530	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0

Showing 1 to 20 of 232 entries, 32 total columns



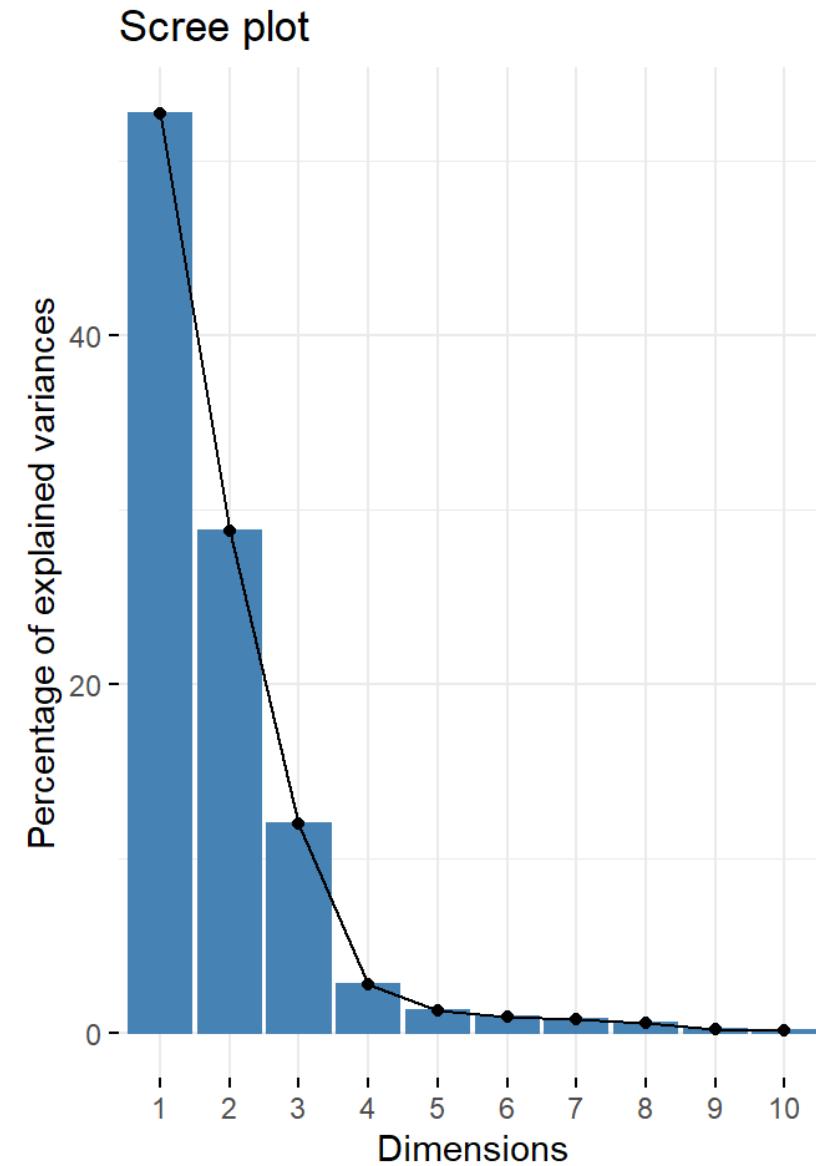
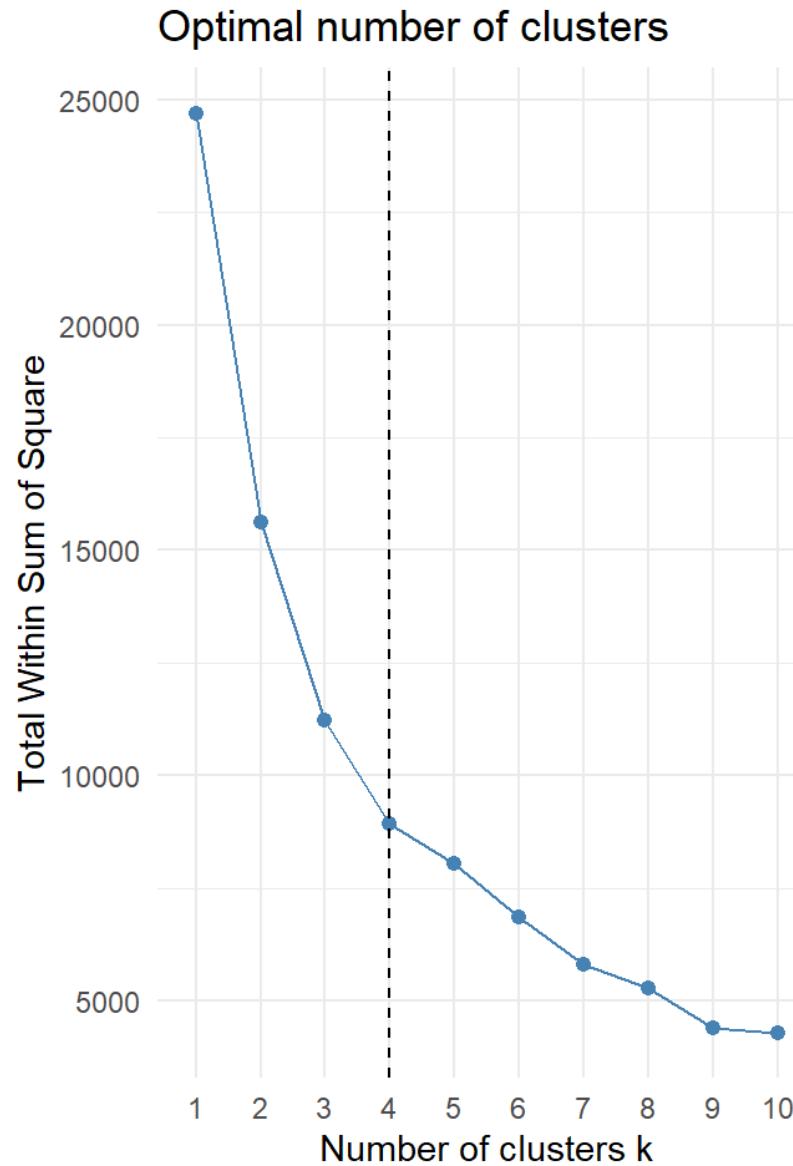
資料描述

	空間分群	時間分群 I	時間分群 II
擷取時間		2010-2018，逐日	1980-2018，逐日
測站屬性	232處測站資料 (局屬測站、自動測站、雨量測站)	147處測站資料 (局屬測站、自動測站)	23處測站資料 (局屬測站)
變數項目	雨量	氣壓、溫度、雨量、風向、風速	

分析結果

空間分群

透過計算Silhouette scores
來最佳化K-means的分群數K



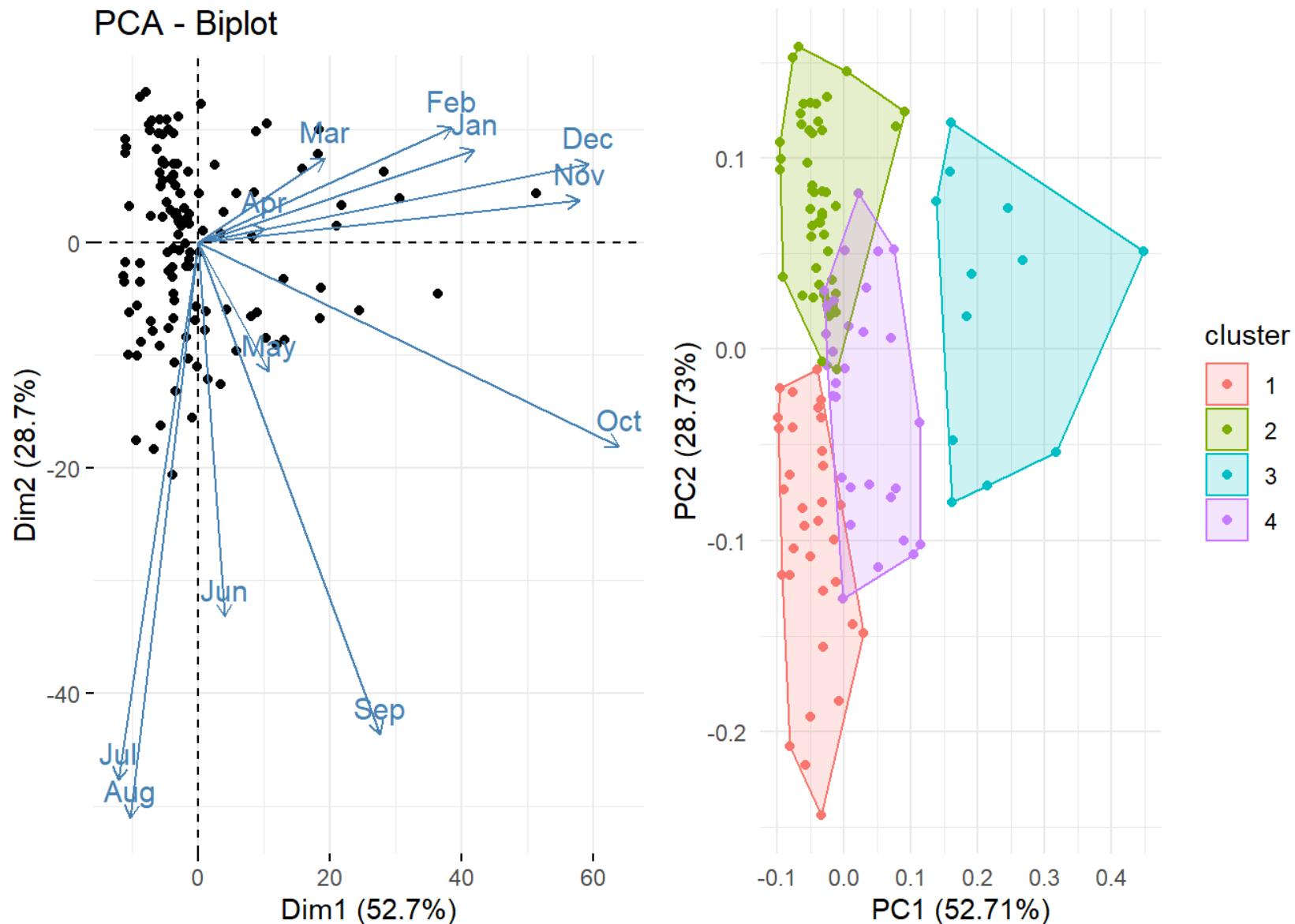
Silhouette scores

4 clusters	5 clusters	6 clusters
0.33740	0.28057	0.30974

分析結果 空間分群

PC1				
Oct	Dec	Nov	Jan	Feb
0.508394	0.471336	0.460386	0.333533	0.306486

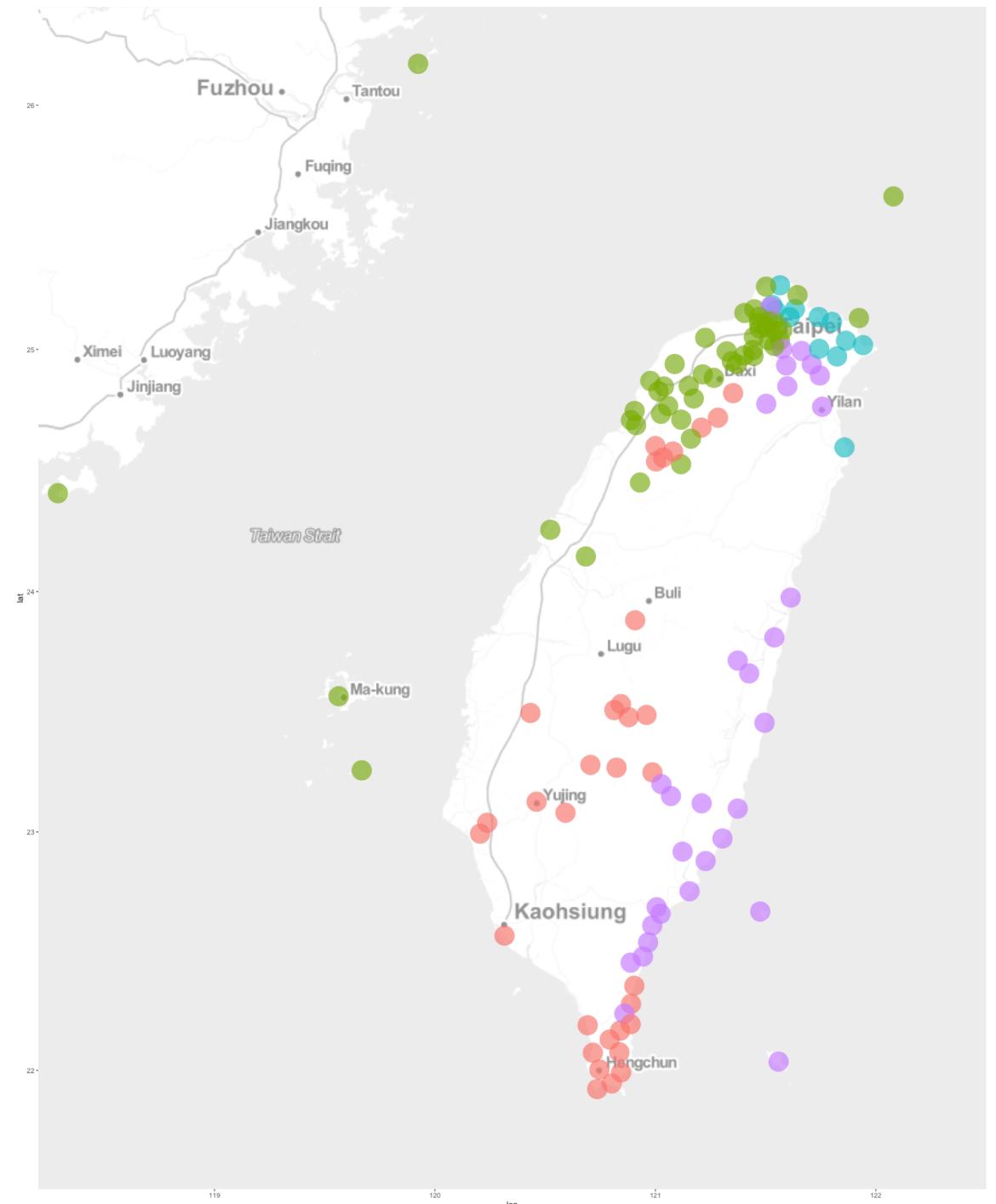
PC2				
Aug	Jul	Sep	Jun	Oct
0.549024	0.513267	0.469777	0.357465	0.194506



分析結果

空間分群

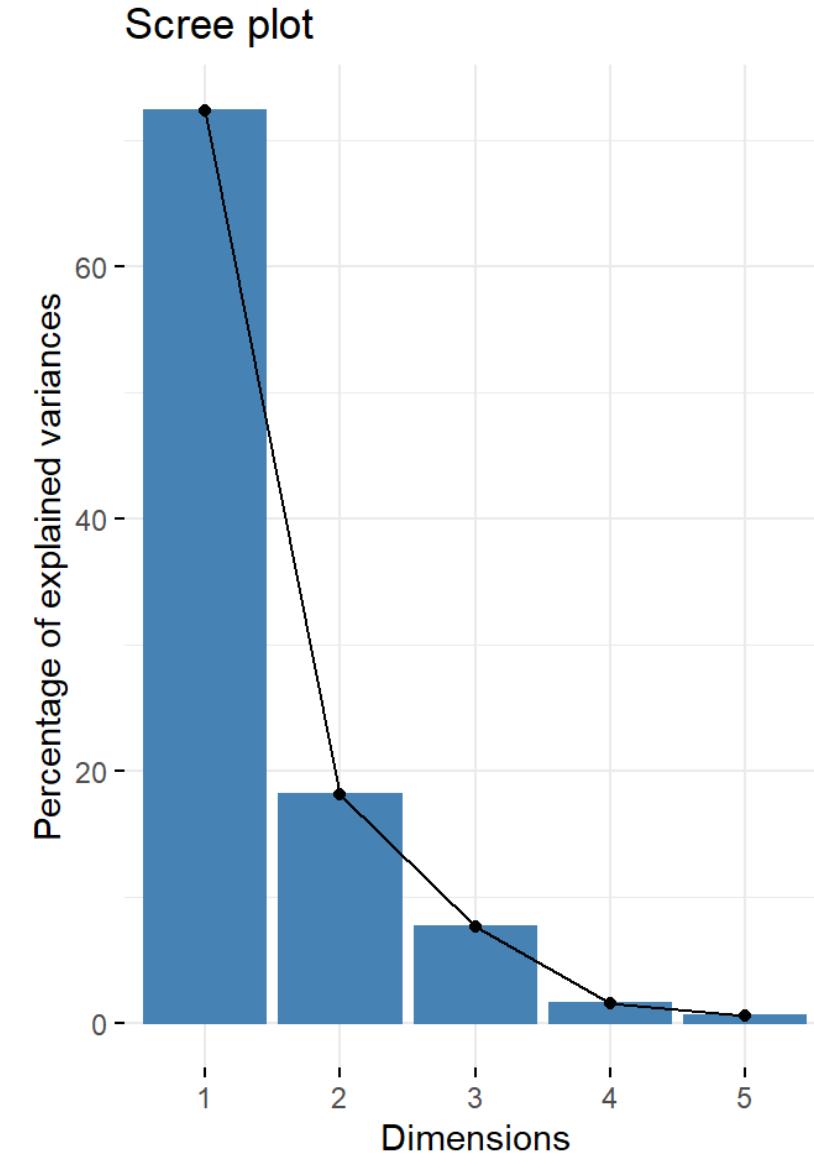
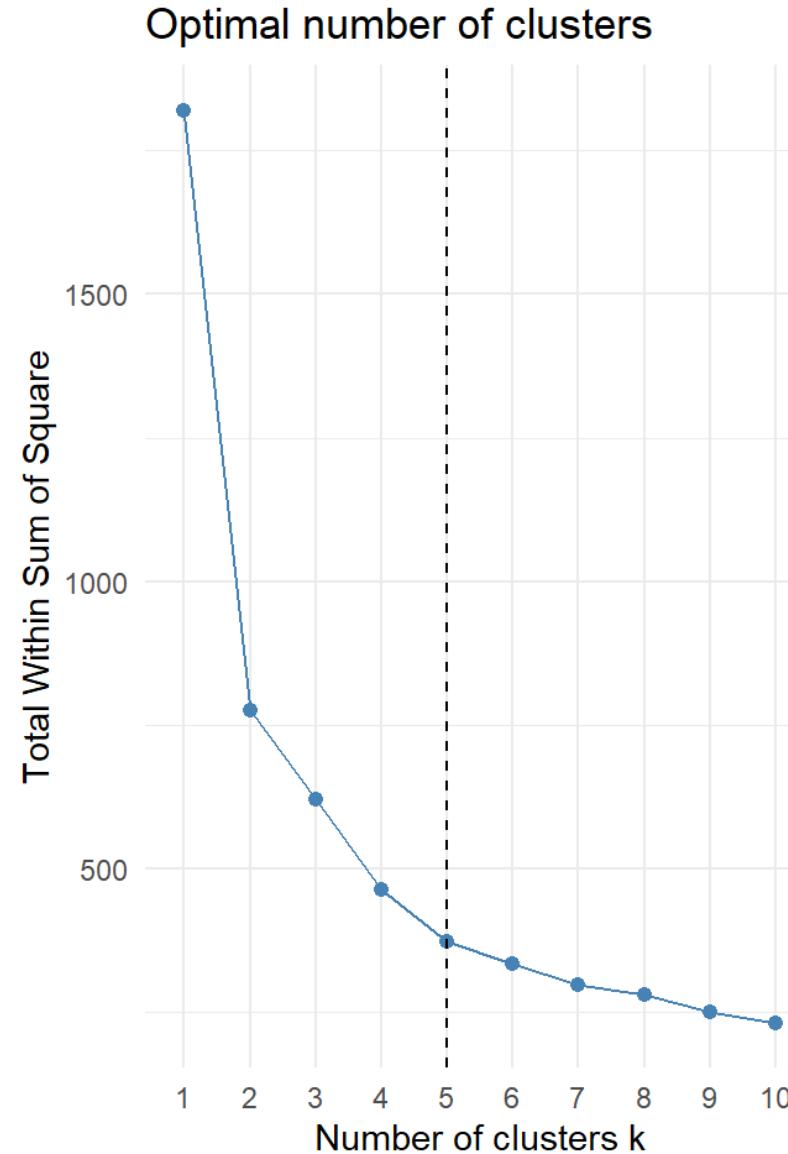
全台各氣象站最後共可分四群，可在空間上大致看出氣候分界



分析結果

時間分群

透過計算Silhouette scores
來最佳化K-means的分群數K



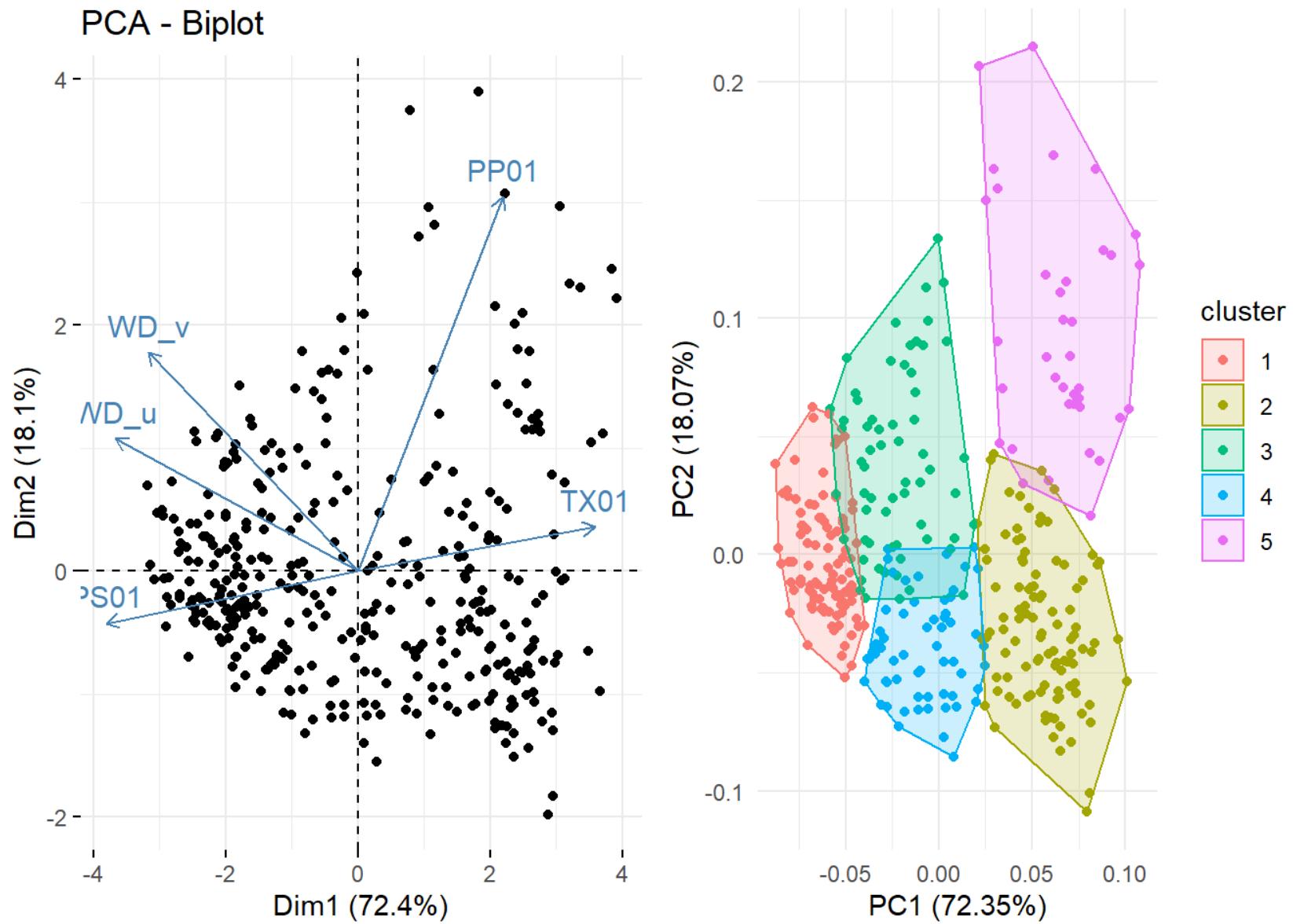
Silhouette scores

	4 clusters	5 clusters	6 clusters
0.35558	0.38070	0.36483	

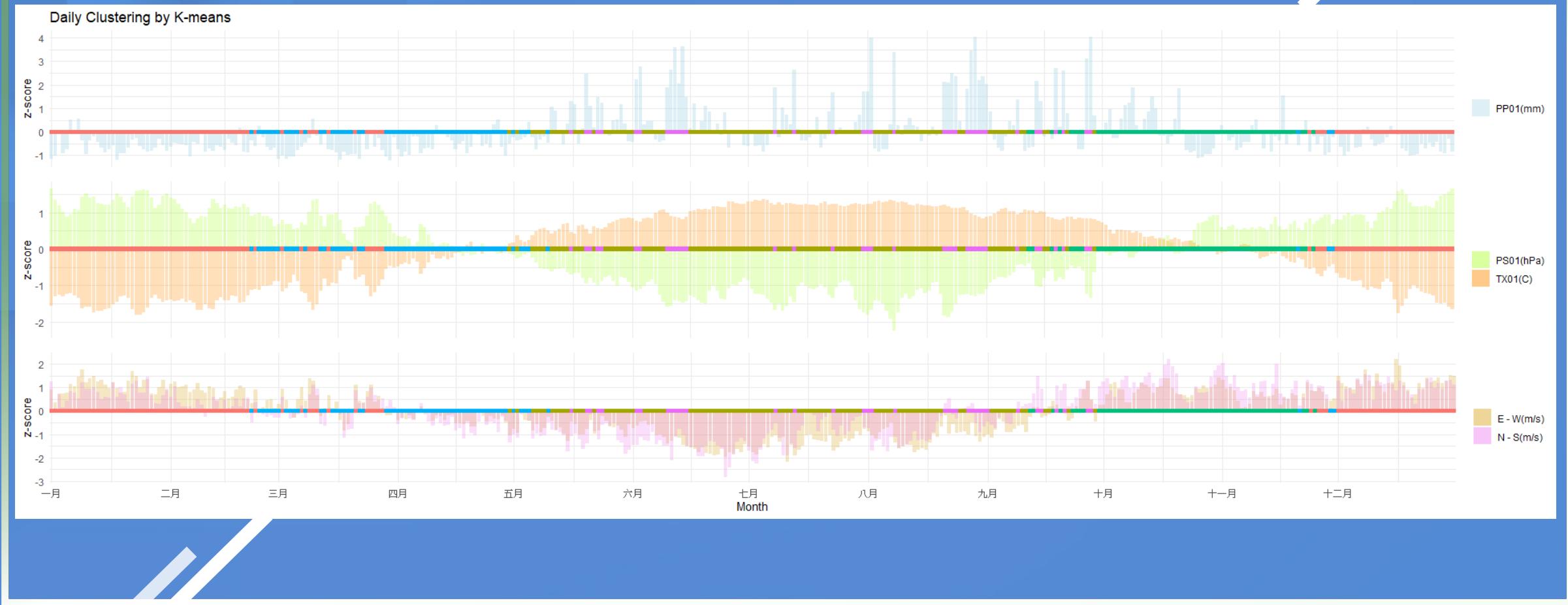
分析結果

時間分群(Ⅰ)

PC1		
氣壓	南北風速	溫度
0.510215	0.491268	0.481287
PC2		
雨量	南北風速	東西風速
0.816205	0.477418	0.289047



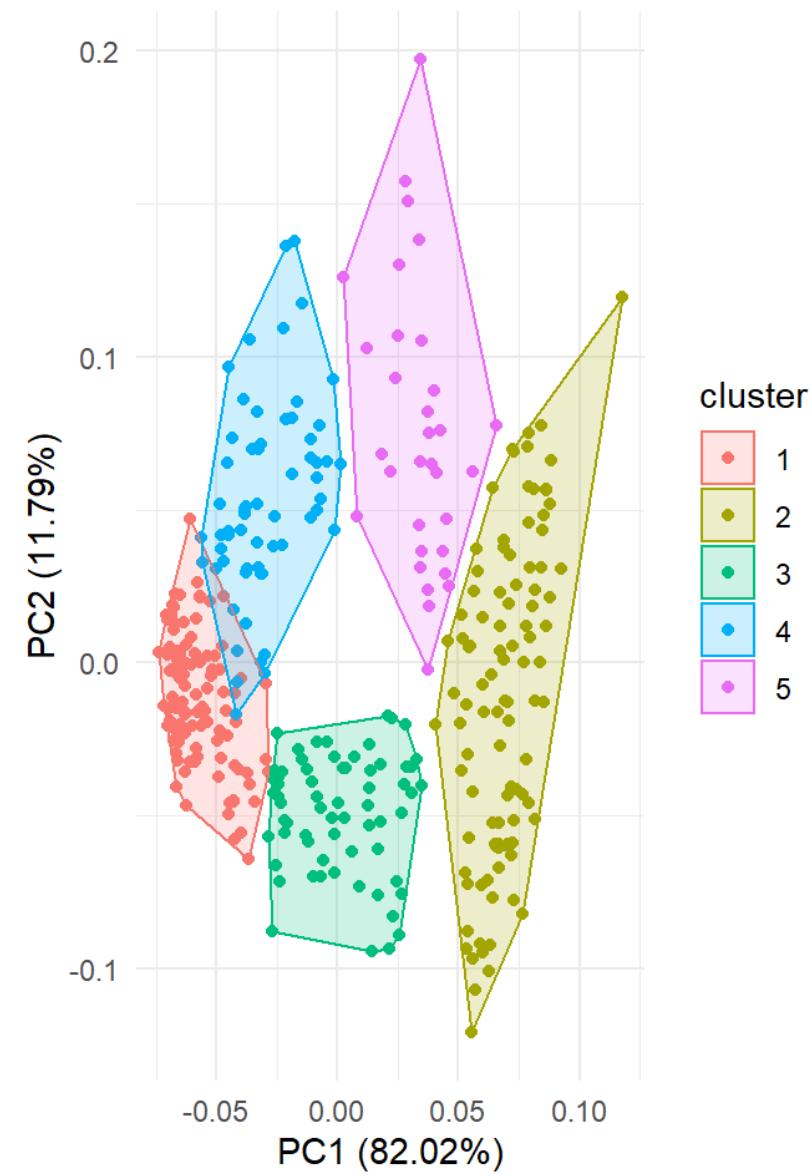
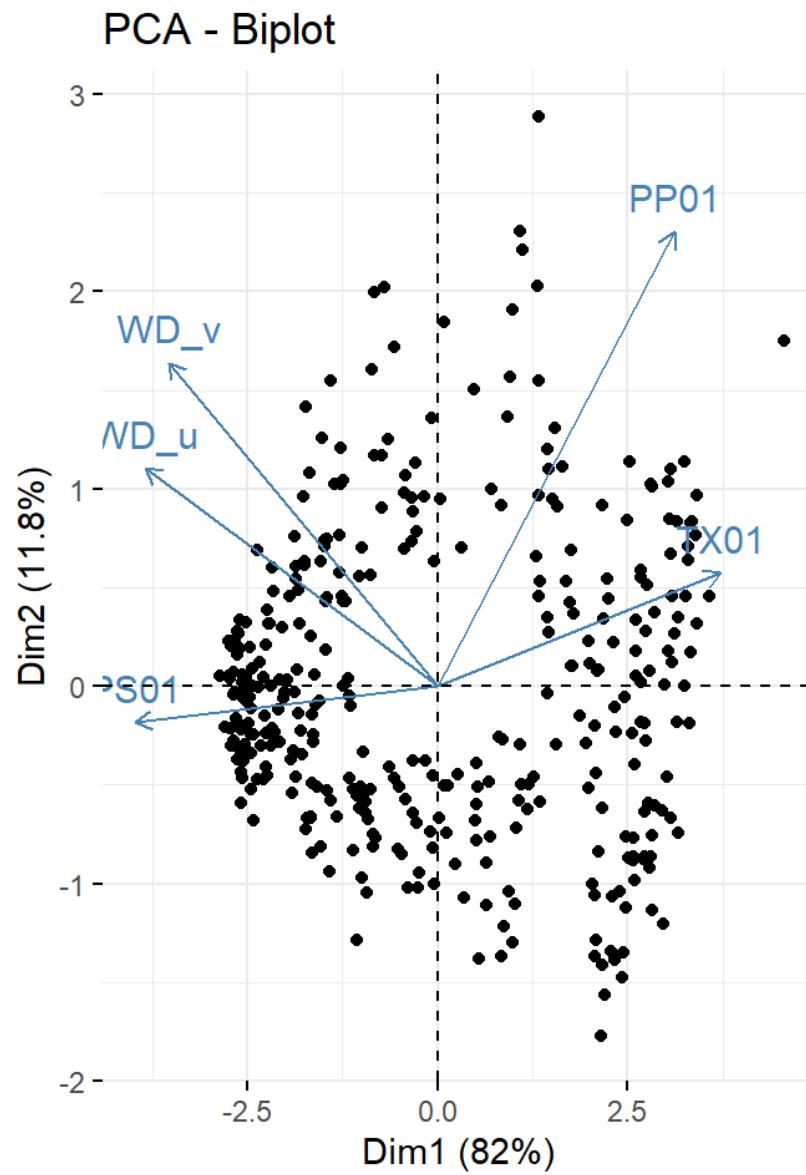
資料分析結果：時間分群 I



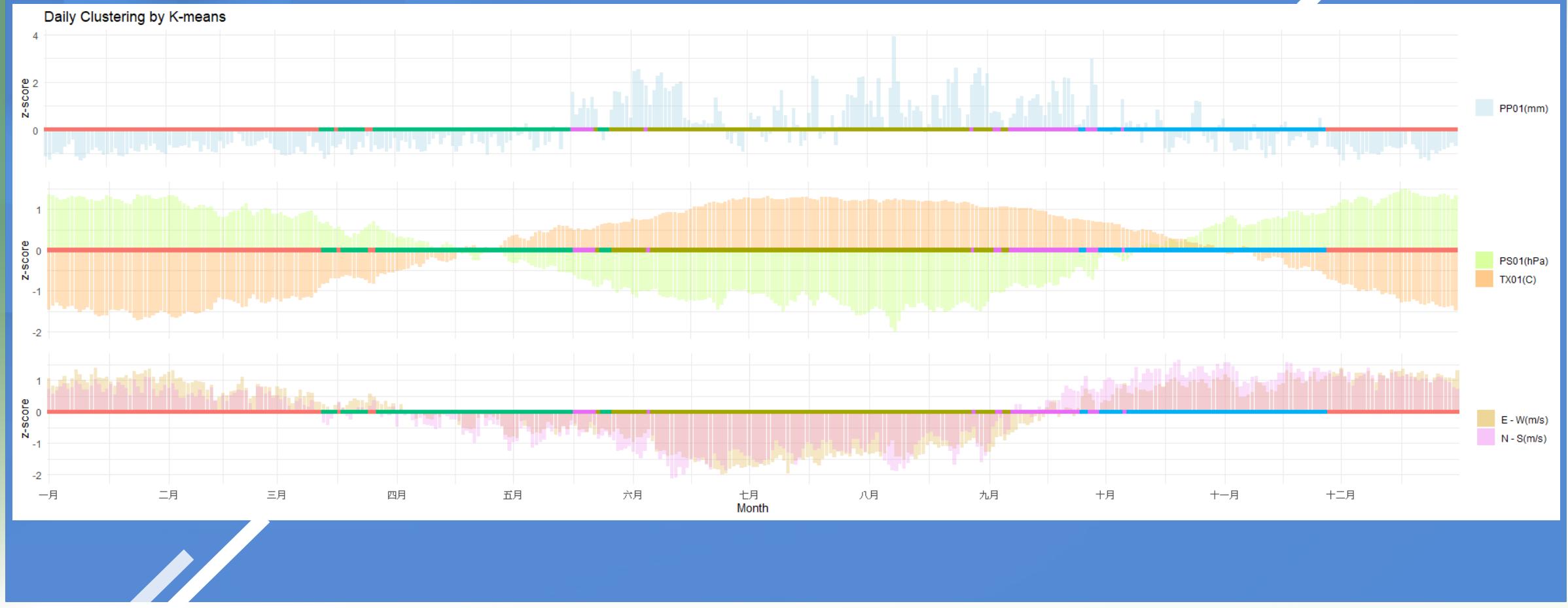
分析結果

時間分群(II)

PC1		
氣壓	南北風速	溫度
0.4872637	0.4709001	0.4559527
PC2		
雨量	南北風速	東西風速
0.7441568	0.5295823	0.3577785



資料分析結果：時間分群 II



Conclusion

空間分群上可將台灣氣候帶分為四區，分別為：

- 西北部及離島
- 東北部
- 山區與西南部
- 東部



Conclusion

時間上可將季節分群為五種：

春、夏、秋、冬、過渡期（位於春夏、夏秋之際）

傳統分期



分群結果分期

