

台灣南部冬半年異常降水之研究

姚慶鈞 趙友夔

中央氣象局

摘 要

台灣南部地理環境特殊，冬半年常年缺少雨水，為一年中之乾季。然在某些環流型式下，亦可發生異常降水。且就台灣全區言，冬半年月降水變率係以台灣南部為最大。本研究第一部份係依據1908年至1980年氣候資料，蒐集整理冬半年間台南及高雄三天以上連續之降雨天氣資料，並且討論其發生之天氣型，分析研判其成因。73年間177個事例，其成因依天氣系統類別分為兩大類別，五天氣型。依分類統計分析，極地高壓與熱帶天氣系統類，雨量最多，至溫帶系統類依雨量多寡其順序為：35°N以南波動類、台灣低壓類、鋒面類，氣團類最少。依月份雨量區分：南部以十月份為最高，三月份次之。177次個例分析中，可發現本區三天以上持續降水在預報上有其明確之天氣型，可供展期天氣預報之參考。本文之第二部份為南部冬半年月異常降雨之研究，此處係以月雨量達100公厘以上者為標準，此乃因冬半年平均蒸發量則達110公厘之故；根據1897-1980年共84年資料，滿足上述條件者僅25次。其中以10月與3月為最多，各為7次。12月最少為零次。以天氣圖因素言，10月至12月南部異常降雨係完全起於颱風，且必須颱風移過120°E，中心距恆春2.5個緯度以內。至1月至3月之異常降雨則完全由於台灣之新生波或30°N以南之波動過境。另外有關其平均環流型式亦經予以研討。

一、前 言

冬半年10月至次年3月台灣區域東北季風盛行，台灣南部恰在中央山脈之背風面，故基本上均屬良好天氣。但檢查1908-1980冬月資料，發現南部仍有若干天氣型，可造成異常降雨。而實際南部冬半年月降雨量之變率實遠大於台灣其他區域（吳宗堯、王時鼎、鄭 俠，1981）。換言之就冬半年月雨量預報來言，台灣南部遠較其他地區為不易。而本文目的，即在就冬半年南部之異常降雨作研究。內容包括：(一)降雨連續三天及以上之天氣型研究——因根據統計調查冬半年達三天以上之降雨對南部言已屬異常天氣，(二)月雨量逾100公厘

之天氣圖因素及平均環流調查研究。藉供南部冬半年展期及長期天氣預報之應用參考。

二、資 料

本研究之資料蒐集依據下列各項：

- (一)氣象局台南與高雄測站地面逐時報告表。
 - (二)氣象局與日本氣象廳歷史天氣圖（自1908-1980年）。
 - (三)氣象局與日本氣象廳歷史高空圖。
 - (四)八十年颱風路徑圖（自1897-1980年）。
 - (五)台南84年來月雨量資料（自1897-1980年）。
- 經蒐集整理起自1908年以迄1980年；共七

十三年間多半年之台南、高雄三天以上連續降水天氣為研究之基本資料，再經查閱歷史天氣圖；颱風路徑圖，整理歸類其降水天氣類型，並分析研判其成因，同時兼顧降水量之討論，並獲得研究結論。

其次為就台南 1897 至 1980 年間 10 月至翌年 3 月月雨量大於 100 公厘之個案，調查其月雨量異常之天氣圖因素，並就已有 1947 年以後 500mb 月平均圖，分析其南部異常降雨之環流特徵。

本文以北迴歸線為台灣地區南北之分界，以台南與高雄為研究南部多月異常氣候之測站，並以台南為本區之代表測站，同時亦兼論台南、高雄兩測站之類似性。甚多之研究報告以及氣候資料統計支持其代表性。台南建站較早，取樣於 73 年間，高雄建站於民國 21 年，則係取樣於 30 年。

三、結果討論

(A) 南部連續三天以上降雨及其天氣型研究

1 天氣型

經調查自 1908 年以來多半年各月三天以上連續降水之實例，計共發生 177 次。其成因依天氣系統類別可歸納為兩大類：

(一) 溫帶與熱帶系統複合類，計共 22 次。主要天氣型為極地與熱帶天氣系統之雙重效應下對本區所產生之影響。

(二) 溫帶系統類，計共 155 次，經層分為：氣團類、鋒面類、台灣低壓類及 35°N 以南波動類等四類型。上述各類天氣型或單獨或複合或轉變而導致本區三天以上連續降水之發生。其起止日期、持續日期、雨量資料及天氣類型按月統計詳見表一至表六。天氣類型按月層分歸類詳見表七至表十二。

台灣南部多月三天以上持續降水，隨各月氣候特徵及天氣類型，互見其影響之重要性。為便於討論，茲就前述兩大類別所層分之五天氣類型，分別討論之。

(1) 極地高壓與熱帶天氣系統複合類

台灣南部地區在極地高壓與熱帶天氣系統雙重影響及地形效應作用下，計發生 22 次惡劣天氣，取樣中 15 次發生於十月，5 次發生於十一月，2 次

發生於十二月。顯見此類型係於季節轉換，南北氣壓系統在本區交綏過渡時期出現。本類型出現之 22 次事例中，起於颱風者 16 次，起於熱帶性低氣壓者 6 次，此 6 次熱帶性低氣壓，大多位於南海 18°N 以北，115°E 以東海域，極地高壓侵襲下之颱風，於峻急氣壓梯度與上下層氣流造成強烈風切，復以地形影響下，其降雨量較單一氣壓系統時為顯著且持久。

(2) 氣團類

本類型造成台灣南部三天以上連續降水，大都在極地變性氣團自華中東移出海，對本區形成暖海迴流，因長間流經海洋，挾帶溫濕在地形作用下形成。此類型與其他四類型最大之特徵，即氣團屬性之時間空間分布上均極穩定（王時鼎 1970）。就我國而言，此類型於台灣地區最為顯著，占溫帶系統類 155 次之 8.4%。如果沒有伴生之低壓，則雨量不多。

氣團類天氣型，取樣中計共發生 13 次，各月內以三月份之 5 次最多，一月之 3 次次之，十月份未發生。要者當月副熱帶高壓對本區尚具其影響力，極地大陸高壓中心甚少能進抵低緯度時發生。

(3) 鋒面類

台灣地區毗鄰歐亞大陸，因有多半年；鋒面引發寒潮，侵襲頻仍，南部地區因山脈屏障，多屬晴冷好天氣型。取樣中，本區連續三天降水，為 155 次事例中之 17 次，占 10.9%。滯留鋒生波天氣型未計入。本型對台灣地區南部多月天氣影響屬活躍緩行鋒。在月份的分佈上十月、三月各為一次，一月份之 6 次最多，二月 4 次居其次。17 次之事例中絕大多數發生於冷鋒轉為滯留時，滯留於本區上空，且 500mb 有槽線配合情形下。

冷鋒轉變為滯留鋒多見於指標由低轉高情況下。本區連續降水之環流特徵，除低層有新鮮之極地大陸氣團繼續產生湧動，高空西風層內亦見顯著之冷氣平流（王時鼎，1970），鋒面進抵巴士海峽產生波動之前，低層中底部因暖氣平流之引進而增暖，低層之上層仍為冷氣平流，致冷暖空氣交綏顯著持久，因形成長時間三天或三天以上之降水，

表一、1907~1980年十月份台南連續三天以上降水資料表

年份	起始日	持續日數	總雨量 (mm)	雨平均量日 (mm)	雨最大量日 (mm)	量最大日期雨	天氣圖特徵	備考
1908	13	3	5.9	1.96	4.6	14	南海低壓 CG.	
1910	5	3	36.4	12.13	18.8	6	" CG	
1911	1	4	60.8	15.2	25.4	4	" CG Fc	
1912	16	3	83.9	27.96	76.4	17	→ Fs	
1912	27	3	27.9	9.30	21.8	29	CG	
1916	18	3	16.6	5.53	8.9	18	CG	
1918	23	3	43.4	14.46	33.1	23	南海低壓 CG.	
1919	12	3	20.1	6.70	14.3	13	"	
1919	19	5	11.2	2.24	6.1	22	"	
1920	1	8	73.6	9.2	39.2	7	CG	自 9月29日連續下來
1922	1	3	84.4	28.13	79.4	2	E ₀ + CG	自 9月28日連續下來
1924	9	3	71.5	23.83	38.8	10	CG	
1927	6	3	36.0	12.0	33.6	8	CG → Fs	
1934	1	5	8.7	1.74	7.7	4	E ₅	
1935	25	4	22.3	5.57	11.3	27	Py + Fc	
1937	3	3	7.7	2.56	2.3	4	南海低壓 T.D.	
1938	1	4	73.1	18.27	58.9	3	T.D. 在南海	
1938	7	3	18.9	6.30	17.7	8	南海颱風	
1939	9	4	71.8	17.95	32.8	10	E ₅	
1942	4	4	17.4	4.35	13.0	5	Py Fc CG	
1945	1	3	202.3	67.43	115.3	1	E ₅ → E ₉	
1946	13	3	21.2	7.06	16.5	14	南海 TD + Fc	
1950	2	7	104.0	14.85	43.1	8	E ₅ + Fs	
1950	10	5	9.6	1.92	7.5	12	Py → Fs → Py + 南海低壓	
1953	1	3	143.1	47.7	66.1	2	Fc → Fs → CG	自 9月23日連續下來
1959	7	3	2.5	0.83	1.5	9	Fs + T.D. 在南海	
1964	10	4	1.2	0.3	0.7	4	E ₅ + cP	
1968	1	3	150.4	50.13	106.1	3	E ₅ + cP → Fs	
1969	1	3	13.9	4.63	12.0	2	E ₀ + Fc	
1973	8	4	162.8	40.7	80.2	10	cP + E ₅	
1974	11	8	58.5	7.32	18.4	17	E ₅ + Fs	
1975	4	4	35.6	8.90	29.3	5	Es + Pc	颱風 DORIS 南海北上
1975	12	3	76.4	25.46	50.8	14	E ₅ + Fs	

說明：(一)天氣圖特徵：P_E—東海波，Py—長江波，P_F—華南波，F—寒潮之冷鋒，Fc—冷鋒，Fs—駐留鋒，(代號) C.G—新生臺灣波，cPk, cPw冷(暖)海迴歸冷氣團，T.D—熱帶低壓，E₅巴士海峽及以南西行颱風，E₀臺灣東方海上北行颱風，E₁臺北方海上西行颱風，E₂在恆春以南轉東北颱風，H.I(L.I) High(Low) Index, E₃為穿過台灣南部之西行颱風，E₄在台灣南方東行之颱風，E₇沿台灣西部沿海北行之颱風。E₅為在南海活動之颱風。

表二、1907~1980年十一月份連續三日以上降水資料

年 份	起 始 日	持 續 日 數	總 雨 量 (mm)	平 均 日 量 (mm)	最 日 雨 大 量 (mm)	最 雨 大 量 日 期	天 氣 圖 特 徵	備 考
1909	9	3	31.1	10.36	27.9	10	CG	
1909	21	3	37.7	12.56	37.3	23	CG	
1914	22	4	27.7	6.92	27.7	24	cPw→CG, Fs	
1917	26	6	7.8	1.30	1.8	28	cPw→CG, CG	
1918	19	5	33.8	6.76	22.8	22	Fc→Fs→CG→Fs	
1919	18	3	0.8	0.26	0.5	20	cPw→CG	
1921	27	4	42.8	10.70	29.3	29	cPw	
1928	26	3	13.2	4.40	10.7	28	cPw→CG	
1937	20	4	21.0	5.25	14.6	22	cPw→CG	
1938	6	3	10.8	3.60	7.9	7	Py→Fc	
1940	13	3	0.9	0.30	0.5	14	Fc Fs	
1942	15	5	16.8	3.36	7.1	19	Es + Fs	
1947	9	3	20.4	6.80	18.8	10	Es	
1950	28	3	1.4	0.46	0.7	29	Fs	
1952	13	3	56.4	18.80	51.6	14	Es	
1952	26	3	53.7	17.90	47.40	27	Es	
1960	10	5	6.2	1.24	4.5	13	Ps Fs	
1965	9	3	62.8	20.93	59.4	9	Fs	
1972	21	4	3.6	0.9	1.8	23	cPw→CG→Fs	22,23日 500mb 槽在沿海
1973	28	3	6.1	2.03	3.3	28	Fs→CG→Fs	500mb槽三日均在沿海
1974	1	3	4.6	1.53	3.9	8	Fc + 南海 TD	
1977	24	4	21.0	5.25	16.1	25	Fs→CG→Fs	
1980	20	4	7.6	1.9	4.3	20	CG→Fs	

註：各天氣型代號見表一“說明”部份

表三、1907~1980年十二月台南連續三日以上降水資料

年份	起始日	持續日數	總雨量 (mm)	雨平均量日 (mm)	最大日雨量 (mm)	最大雨量日期	天氣圖特徵	備考
1907	22	6	1.9	0.31	0.8	27		
1912	23	4	4.2	1.05	3.7	22	Fs, CG	
1913	20	4	31.3	7.82	31.1	22	CG, CG, Fc	
1914	23	3	1.5	0.5	0.7	24	CG Fc CG	
1917	14	4	19.1	4.77	18.8	14	CG	
1919	10	3	9.1	3.03	5.2	11	cPw	
1922	17	4	13.0	3.25	8.3	18	cPw → CG	
1924	1	7	48.4	6.91	14.0	3	CG, Fs → CG	
1933	27	4	29.7	7.42	16.5	30	cPw → CG → Fc → CG	
1937	13	8	80.2	10.02	43.4	17	cPw Fc, CG, Fs	
1941	2	5	14.3	2.86	12.5	2	CG Fs	
1941	10	5	25.2	5.04	23.5	10	CG Fs	
1941	19	4	41.2	10.30	22.2	20	E ₀	
1942	11	3	12.5	4.16	12.2	12	cPw → CG	
1942	20	3	2.0	0.66	1.0	22	CG CG	
1943	30	3	10.5	3.5	6.9	31	CG → Fs	
1944	6	4	17.2	4.30	10.2	8	Fc Fs	
1944	15	5	12.5	2.50	4.1	18	cPw → CG → Fs	
1948	17	4	11.5	2.87	10.5	17	cPw CG	19日台灣波入東灣
1951	26	3	41.6	13.86	25.5	27	P _E Fc · Fs CG	
1953	1	3	1.5	0.50	0.8	2	南海 T.D. 北上	
1956	15	7	33.6	4.80	22.8	19	Fs → CG Fs	
1958	12	4	13.7	3.42	5.8	15	cPw → CG → Fs	
1960	10	3	4.7	1.56	4.4	11	cPw → Fc → Fs	
1971	1	5	12.4	2.48	11.1	2	P _E Fc Fs	
1975	8	3	7.8	2.60	4.3	9	Py Fc Fs	
1978	18	5	8.8	1.66	6.0	21	Fs	

註：各天氣型代號見表一“說明”部份

表四 1907-1980 台南 一月份連續三天降水資料

年 份	起 始 日	持 續 日 數	總 雨 量 (公 厘)	平 均 雨 量 (公 厘)	最大大 日 雨 量 (公 厘)	最大日 雨 量 日 期	天 氣 圖 特 徵	備 考
1908	22	4	23.3	5.82	11.6	22	cPw→CG	
1912	11	7	32.6	4.66	22.0	17	Fs→CG Fc	
1925	28	3	9.4	3.13	4.1	29	Fc→Fs	
1929	25	5	7.9	1.58	4.9	26	CG→Fc→Fs	
1930	25	7	27.4	3.91	11.2	28	cPw→CG Fs	
1937	1	5	26.1	5.22	16.5	2	CG→Fs	
1937	28	4	22.9	5.72	22.2	29	Fc→Fs	
1941	12	3	22.3	7.43	18.9	13	Fc→Fs	
1941	23	3	13.8	4.60	8.7	3	Fc→Fs	
1947	17	3	25.7	8.56	24.3	17	Fc→Fs	
1954	24	3	12.7	4.23	7.6	24	CG→Fs	
1956	17	3	30.4	10.13	16.0	18	CG→Fs	
1964	23	7	43.7	6.24	20.9	27	Fc→Fs→CG	
1970	13	3	17.2	5.71	16.3	14	Fc→Fs→CG	500mb 槽三天皆台灣西方沿海
1972	1	6	87.2	14.53	53.2	5	Fc→Fs→Py→Fs→CG	500mb 槽三天皆台灣西方沿海
1973	3	3	4.5	1.50	3.7	4	Fs	500mb 槽三天皆台灣西方沿海
1975	12	5	3.4	6.80	1.0	14	cPw→CG	

註：各天氣型代號見表一“說明”部份

表五 1907-1980 年台南二月份連續三日以上降水資料

年 份	起 始 日	持 續 日 數	總 雨 量 (公厘)	平均量 (公厘)	最大日 雨 量 (公厘)	最大日 雨量日 期	天氣圖特徵	備 考
1908	1	3	13.9	4.63	6.0	3	CG	台灣波呈滯留狀 新生波四天均在台灣東北方附近
1913	22	4	19.0	4.75	14.4	24	CG	
1916	26	4	35.4	8.85	19.1	28	CG	
1918	2	3	31.3	10.43	24.4	4	Fs	
1920	18	6	16.5	2.75	14.1	23	CG → Fs	
1922	11	5	18.3	3.66	6.1	12	Fc Fs CG	
1924	7	4	138.2	34.55	70.7	7	Py Fc CG	
1924	18	7	64.8	9.25	32.1	22	CG Fs	
1927	17	4	65.1	16.27	20.1	20	CG	
1934	24	3	38.7	12.9	23.5	25	CG	
1936	8	5	16.4	3.28	7.7	12	cPw→CG Fc→Fs	
1936	14	17	117.9	6.73	41.9	25	CG Fs	
1938	8	12	38.5	3.20	9.3	10	CG	
1941	19	6	41.5	6.91	27.3	19	Py → Pe Fc CG	
1945	3	4	53.3	13.22	27.5	5	cPw CG	
1945	20	5	41.5	8.30	27.6	23	CG Fc Fs	
1951	14	4	5.9	1.47	2.9	17	Fc Fs CG	
1952	16	4	23.6	5.90	10.9	18	Fc Fs CG	
1956	22	6	21.5	3.58	16.2	26	Fs CG Fs	
1957	8	4	11.7	2.92	5.4	9	Fc CG Fs	
1958	5	6	10.7	1.78	4.0	7	CG Fs	
1959	3	3	12.8	4.26	8.8	4	Fc CG	
1959	7	3	18.3	6.10	13.0	3	Fc CG	
1959	21	4	39.7	9.92	36.0	21	Fc Fs CG	
1961	21	3	9.7	3.23	6.3	22	Fc Fs CG	
1965	22	5	45.2	9.04	17.2	23	Fs	
1968	2	7	25.9	3.70	6.8	6	Fs	
1968	17	8	25.6	3.20	7.0	18	Fc Fs CG	
1972	7	3	10.9	3.63	5.0	7	Fc Fs CG	
1972	24	5	16.4	3.28	7.1	26	cPw	
1974	20	3	9.3	3.10	8.9	22	Pe Fc Fs	
1974	24	3	13.3	4.33	8.8	25	Fc Fs	
1978	14	4	12.5	3.12	10.6	16	CG Fs	

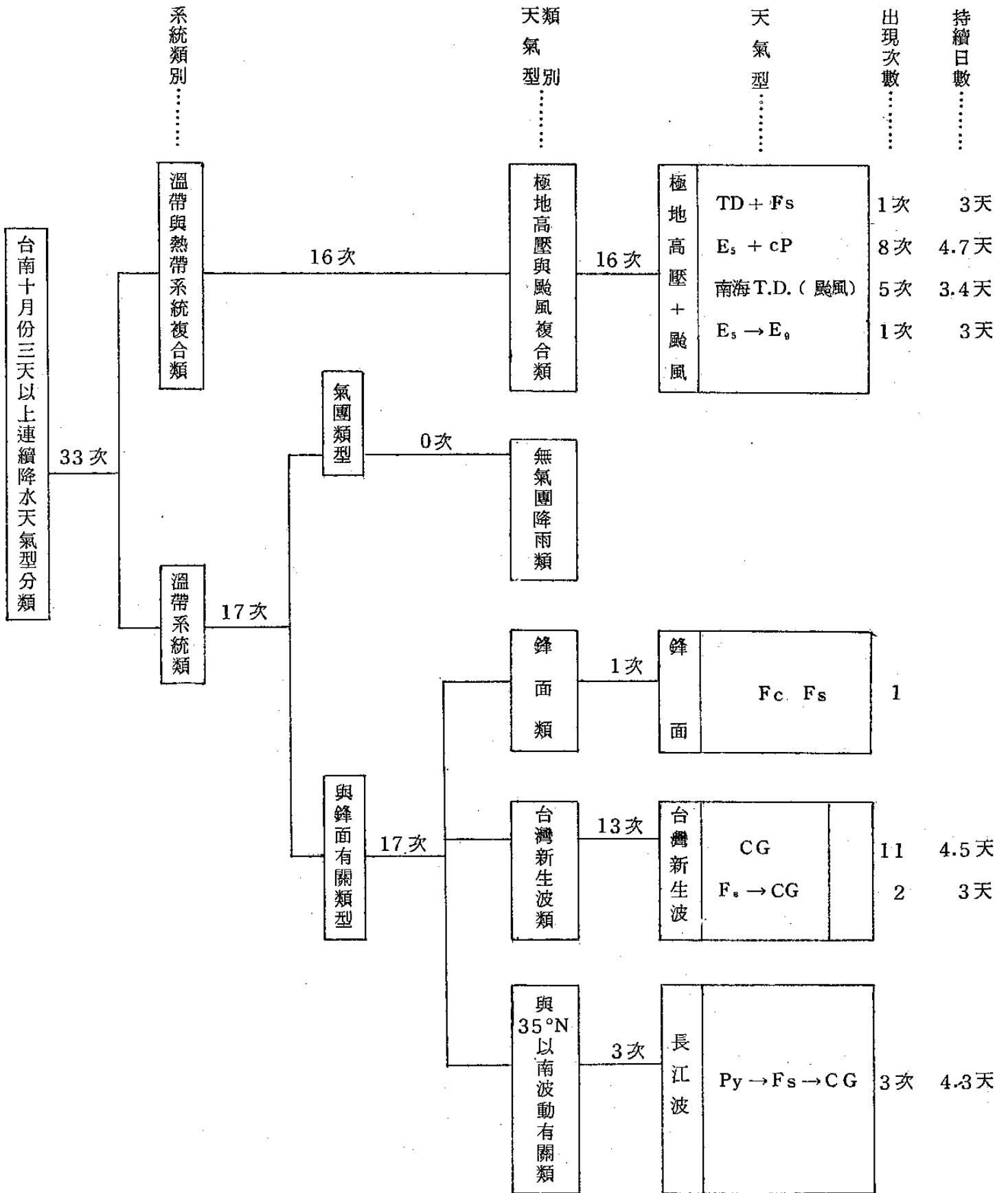
註：各天氣型代號見表一“說明”部份

表六 1907-1980年台南三月份三天以上降水資料

年份	起始日	持續日數	總雨量 (公厘)	平均 雨量 (公厘)	最大 日雨量	最大日 雨量日 期	天氣圖特徵	備 考
1908	4	4	42.5	10.62	21.7	4	Fc CG	南海波東北移
1913	11	8	33.6	4.20	15.2	12	P _E Fs	
1914	13	3	33.8	11.26	21.6	14	Fc CG	
1914	17	4	12.9	3.22	10.6	17	P _E Fs CG	
1915	8	3	11.7	3.90	10.1	8	Fc CG	
1915	12	3	83.0	27.60	62.5	13	P _E	
1916	2	3	37.7	12.56	18.5	3	CG	
1917	25	3	36.9	12.30	26.8	27	Fc + cP _K	
1918	24	4	21.6	5.40	12.2	26	cPw CG	
1920	2	3	17.1	5.70	13.2	3	Fc	
1920	13	3	31.9	10.63	23.7	14	P _E Fc	東海波移至日本加深 在東海加強
1921	2	3	46.5	15.50	23.6	4	CG	
1921	23	3	3.7	1.23	3.0	23	P _F Fc	
1922	25	4	41.6	10.40	33.4	28	cP _K CG	
1926	19	11	44.2	11.05	13.0	22	P _E Fc CG	
1928	2	4	18.7	4.67	8.6	2	cPw Fc	
1931	14	5	53.2	10.64	49.3	15	CG	
1932	12	3	75.4	25.32	46.0	12	CG	
1933	27	5	44.3	8.87	20.9	30	P _E CG Fc	
1934	13	3	16.0	5.33	8.4	13	CG Fc	
1934	29	3	13.7	4.56	5.9	31	P _E Fc	
1936	4	5	11.9	5.58	3.7	5	cP _K + Fc	
1938	19	11	167.9	16.08	78.9	22	CG Fc CG	
1939	10	7	30.5	4.35	20.8	13	P _E Fc CG	
1939	22	3	35.8	11.93	22.6	22	P _E Fc	
1940	14	6	77.1	12.85	54.1	16	Fc CG Fs	
1941	2	3	20.8	6.73	12.8	3	CG	
1941	6	7	159.4	22.77	47.8	11	cPw Fc P _E → P _Y CG	
1943	27	5	15.1	3.02	9.3	30	P _Y + P _F Fs	
1944	8	3	6.0	2.00	3.3	9	Fc + cP _K	
1944	26	6	69.8	11.63	32.6	26	P _E CG Fs	
1947	2	8	29.7	3.71	11.9	5	CG cPw P _E	
1952	19	3	22.6	7.53	18.8	20	P _E Fs	
1953	27	8	52.4	6.55	15.4	27	CG Fs	
1954	5	3	6.6	2.20	4.6	7	CG Fs	
1957	24	4	22.3	5.57	11.4	25	P _F → P _Y → Fs	
1958	26	3	77.8	25.93	55.0	27	P _Y → P _F → Fs	
1960	26	4	39.8	9.95	20.2	26	CG	
1962	21	5	39.5	7.90	24.7	21	P _F Fs	
1965	23	4	72.1	18.02	36.8	23	P _F CG Fs	
1968	25	7	117.8	16.82	44.4	30	CG Fs	
1969	3	4	17.6	4.40	7.8	4	P _E Fc	
1975	9	3	0.6	0.20	0.4	9	Fs CG Fs	
1975	13	3	7.5	2.50	4.5	13	Fs CG Fs	

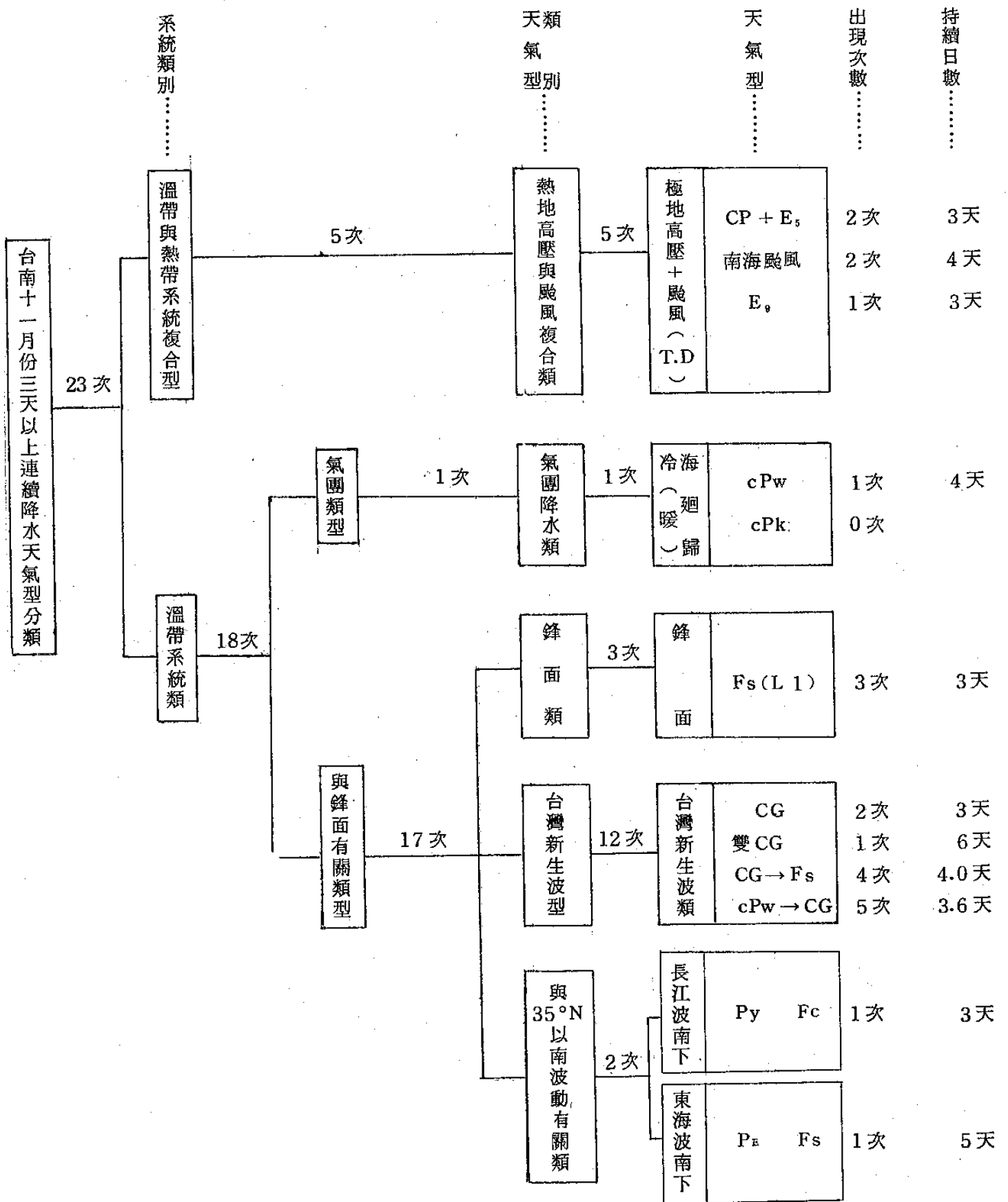
註：各天氣型代號見表一“說明”部份

表七 十月份台南連續三天以上降水天氣型分類表



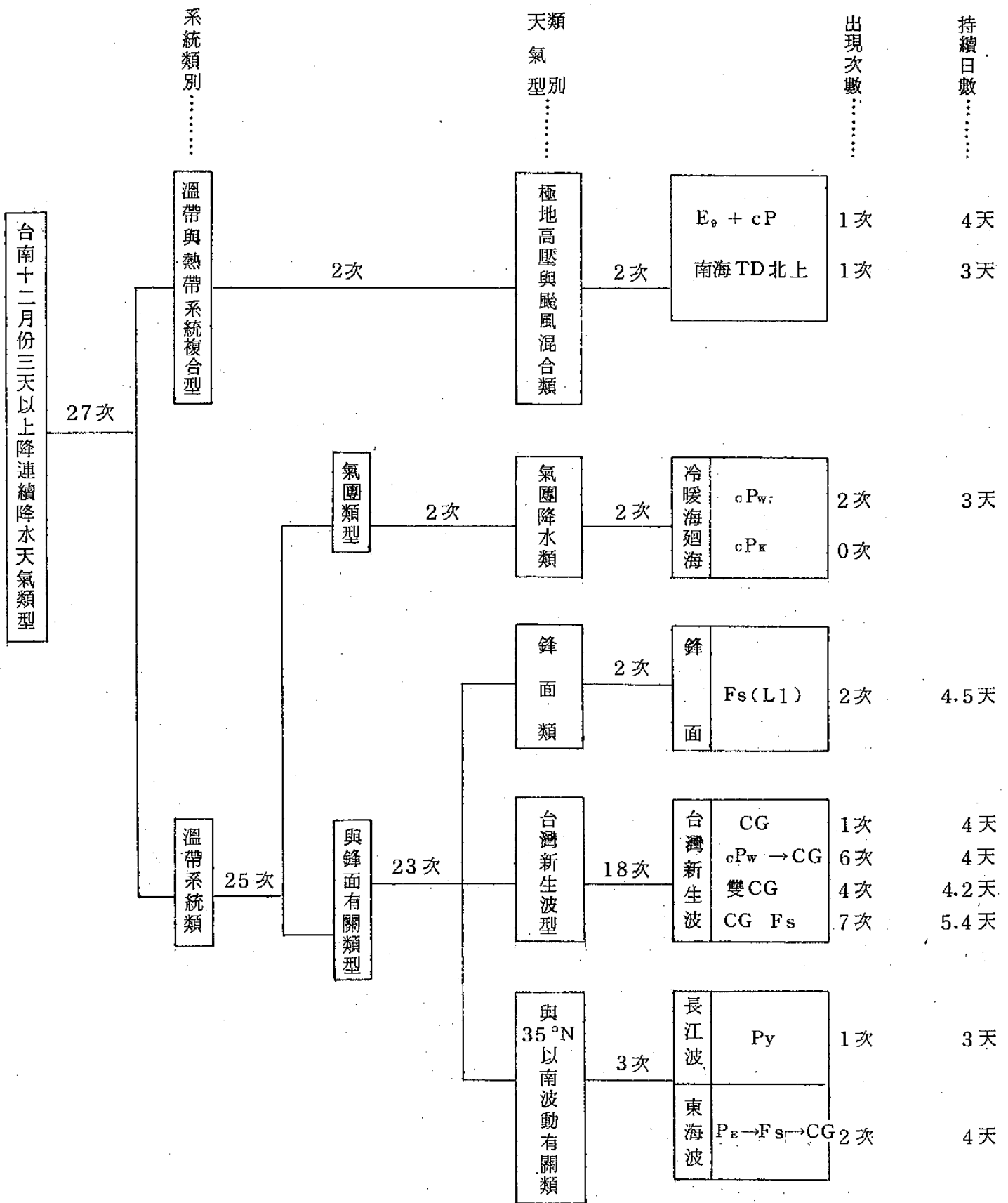
註：各天氣型代號見表一之“說明”部份

表八 十一月份台南連續三天以上降水天氣型分類表



註：各天氣型代號見表一“說明”部份

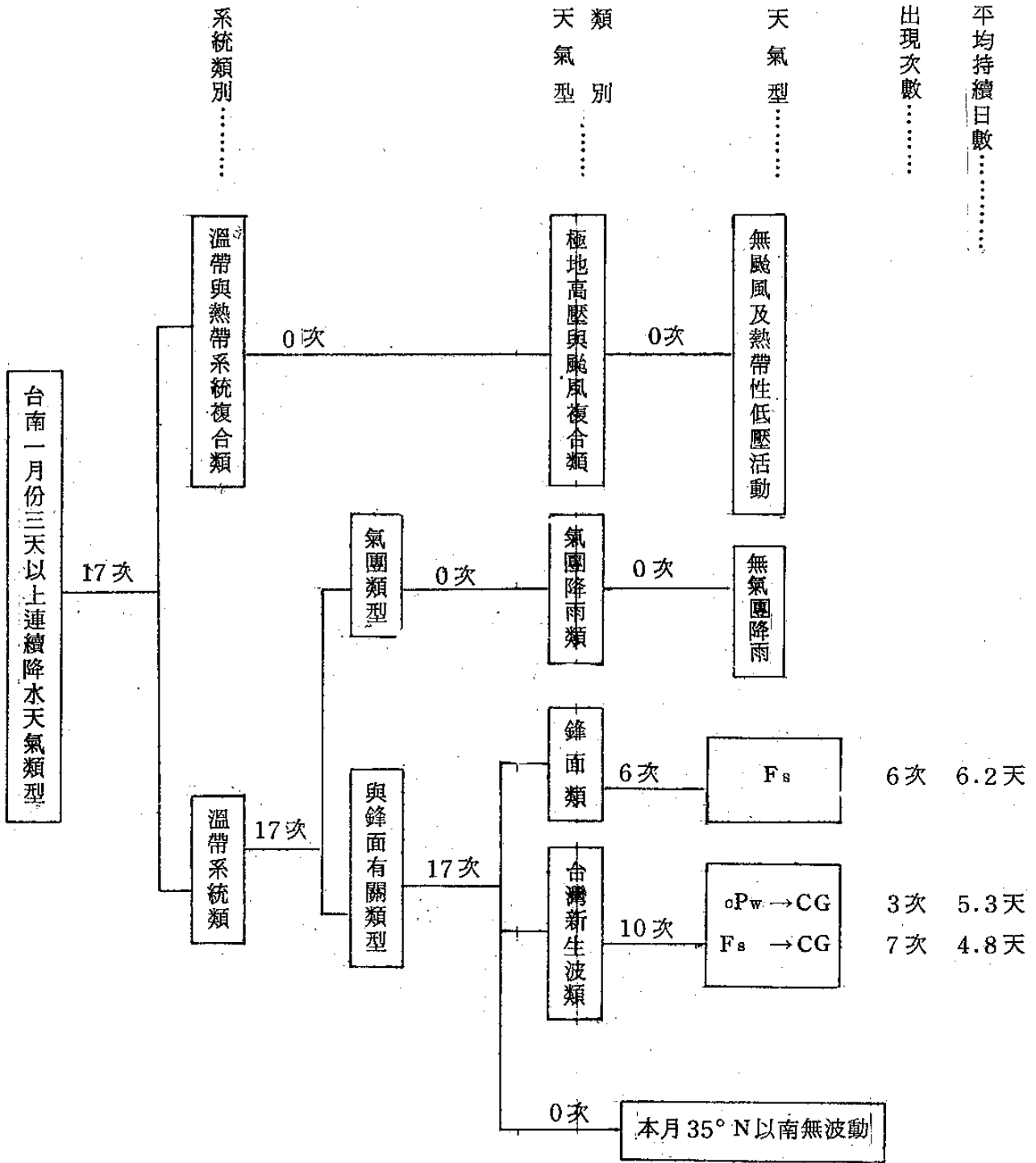
表九 台南十二月份連續三天以上降水天氣類型表



註：各天氣型代號見表一“說明”部份

表十 台南一月份連續三日以上降水天氣類型表

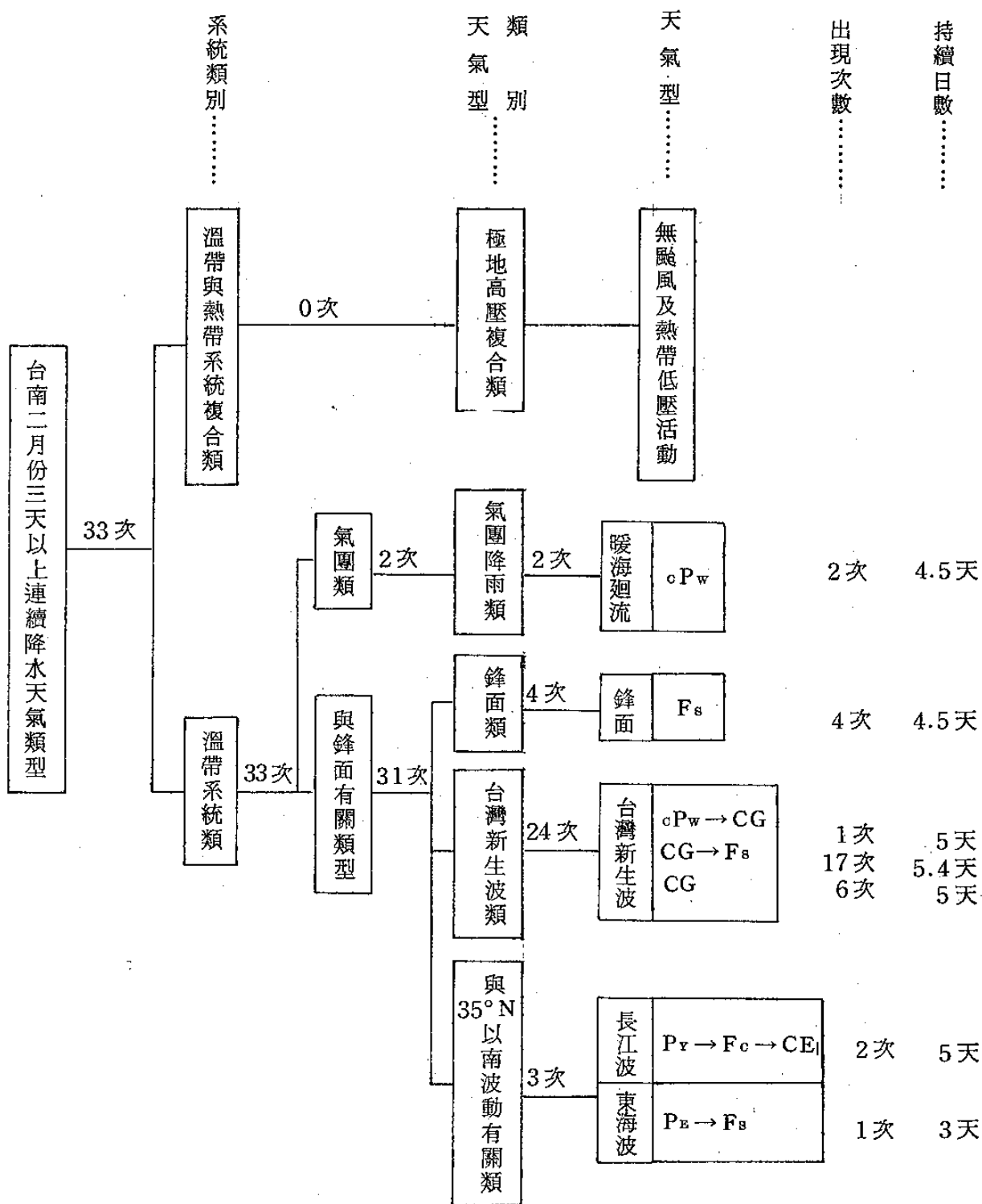
表
二
—
四



註：各天氣型代號見表一“說明”部份

表十一 台南二月份連續三天以上降水天氣類型表

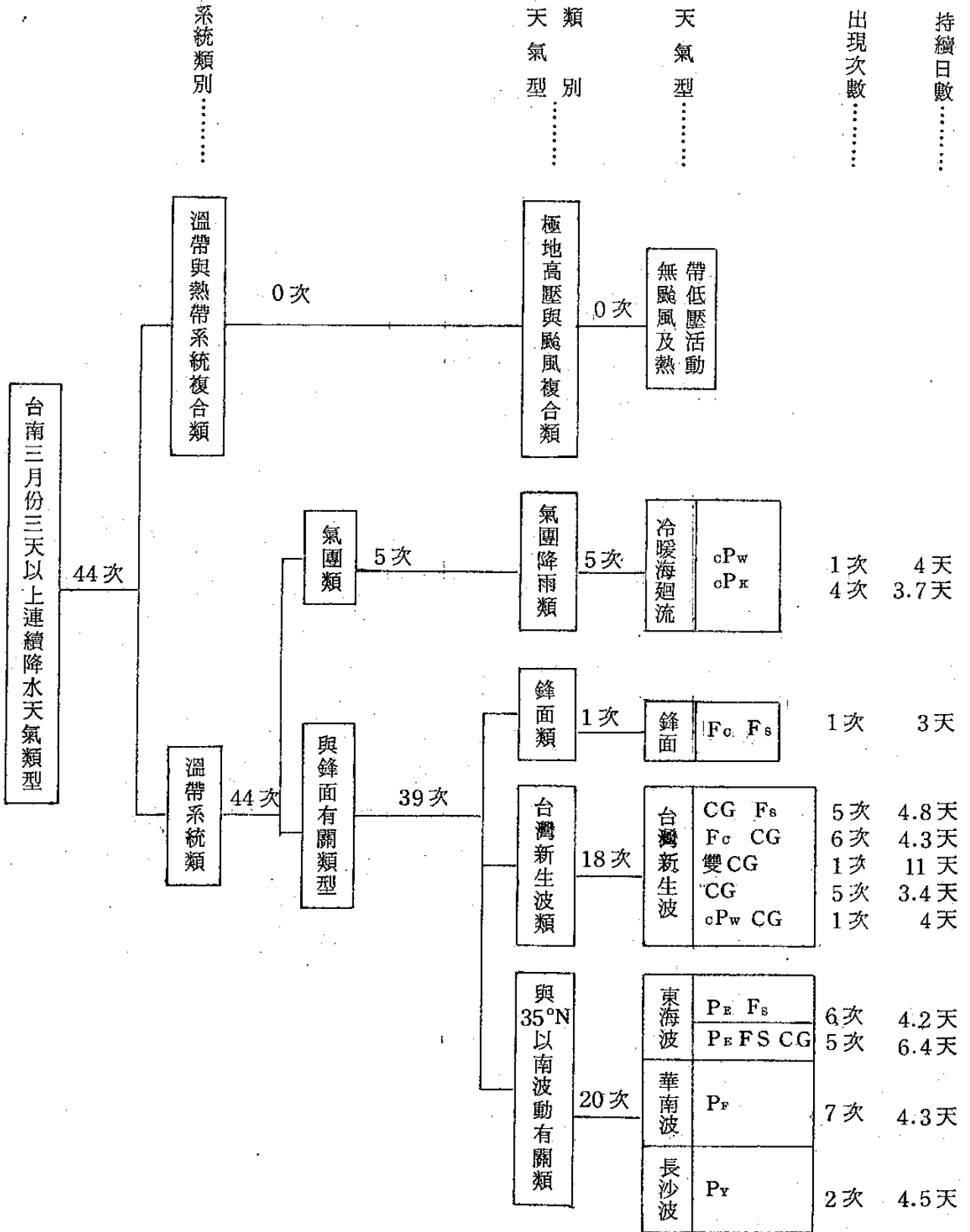
表
二
—
四



註：各天氣型代號見表一說明部份

表十二 台南三月份連續三天以上降水天氣類型表

表二一五



註：各天氣型代號見表一“說明”部份

1968年二月二日即曾有七天連續降雨紀錄。

(4) 台灣低壓類

台灣低壓之產生，類多在峻急之溫度場中，出現顯着暖氣平流時為必要條件，大多於東伸地面冷高壓脊之南方；台灣以東海上先有氣旋式曲率之生成，或極地變性高壓於台灣分裂，形成鞍形場，並見於暖氣平流之最強處，或發生於有強烈水平溫度梯度之滯留鋒上。其發展於低指標主槽前，或中度高空槽前。槽前並見有明顯暖氣平流。本文取樣 155 次事例中，單獨發生者 25 次，發生在 cP_w 迴流區者 16 次，雙台灣波者 6 次，在有利條件下直接生成於冷鋒者 6 次，發生於滯留鋒上者 42 次最多，計共 95 次，占全部事例之 61.3%，所占比數相當高，足見本類型對南部降水之重要性。七十三年間，台灣低壓發生率之月份分佈，二月份之 24 次最高，三月、十二月各 18 次，次之，且各月均在 10 次以上，發生率頗高為影響本區連續三天以上天氣之重要類型。

(5) $35^\circ N$ 以南波動類

$35^\circ N$ 以南波動類，前節台灣低壓類不再計入。而將長江低壓、華南低壓、東海低壓及南海低壓等四類天氣型併入本類型。

長江低壓大多於高指標環流型式下生成，且多發生於與北支低壓合併及極槽出現割離低壓時。冬月中，此型低壓有較大發展機會，如波動發生在 $30^\circ N$ 以南穩定存在的，台灣全區均多現雷暴。

華南低壓則發生於西風南移，環流指標頗低情形下。

東海低壓於有利之氣流場與溫度場下新生，或源於鋒面上之波動。

上述三類天氣型，在高空環流形勢上，皆需伴有槽前之增溫。本類天氣型對本區發生三天以上連續鋒水，均在鋒面影響下產生。以上各天氣型在 155 次事例中占 31 次，占 20.0%，恰為五分之一。然多集中發生於三月份，占 20 次，一月未發生，十、十二月、二月各為 3 次，差異很大。主要原因與仲冬極地高壓達於最強有關。

2 各類天氣型與天氣

茲就五類天氣型分述之：

(一) 極地高壓與熱帶天氣系統複合類

本類型之特徵為極地高壓之東北季風與熱帶天氣系統兩者間造成陡峻之氣壓梯度，颱風路徑直接影響連續雨日之形成及雨日之多寡。如專注於本區連續降水，地形效應亦見其重要性。綜觀 22 次本類型事例中，發生三天以上連續降水，以經巴士海峽及其以南西進，或經其海域轉向東進，或來自南海偏東亦經其海域進行者，對本區最具影響，占 13 次。南海颱風或南海熱帶低壓，亦頗具影響，占 8 次，另一型為熱帶低壓與滯留鋒之複合型，甚少發生，僅一次。22 次事例中，共得雨量 1288.0 mm，平均 53.6 mm，其移速多甚緩慢，且於台灣海峽南部停滯打轉時，每帶來大雨。發生於 1945 年九月底之一次颱風侵襲南部沿岸，三天雨量 202.3 mm 最大，造成嚴重水災。

(二) 氣團類

氣團類之降水，就地區而言，特以台灣地區最顯着。可分為 cP_k ， cP_w 兩類。而以 cP_w 暖海迴流最具影響。氣團類之 13 次事例，雨量 162.9 mm， cP_w 占 6 次， cP_k 占 4 次，平均降水量 16.3 mm，以 1921 年十一月二十七日之 42.8 mm 最大。氣團類為五類天氣型中影響本區最輕微者。

(三) 鋒面類

冬月中南部地區持續雨日，多發生於活躍緩行冷鋒，17 次事例中，絕大數形成冷鋒轉變滯留鋒時，占 15 次，斯時大陸沿岸以西有高空槽線情況下。鋒面類之 17 次事例共有 406.4 mm，平均為 23.9 mm。1912 年十月十六日之三天降雨量達 83.9 mm，1968 年二月二日一次冷鋒轉變為滯留鋒造成連續陰雨天，雨量雖不多，僅 25.9 mm，却長達七天，誠屬不多見。

(四) 台灣低壓類

此類型，在本文對台灣南部三天以上連續降水，造成惡劣天氣，成為重要之天氣型，占五類天氣型之大半數。台灣低壓之發生，台灣全區有雨。95 次事例中，總雨量達 2804.4 mm，平均為 30.5 mm。於南部地區一次最大紀錄，發生在

1953年十月一日，爲本區帶來豪雨之最大日雨量達47.7 mm，三天共降雨143.1 mm。

(五) 35°N以南波動類

本類型對本區發生之連續雨日，均在其鋒面影響產生。本類型對本區冬月連續陰雨天氣型，僅次於台灣低壓類，占五分之一。依據統計影響本區冬半年末期之三月份天氣最爲顯着。1941年三月六日一次七天連續之降水，多達159.4 mm，即發生於東海波誘發台灣波天氣型下產生。35°N以南波動類31次事例之降水量1224.8 mm，平均39.5 mm，僅次於極地與熱帶天氣系統類。

(六) 台南與高雄測站降雨之比較

台灣南部西側台南與高雄兩地冬半年中各月20~100 mm及以上降水量，經分別統計如表十三_四，雖然統計所依據年份多寡有相當差距，但觀察兩地各月出現次數，仍頗爲接近，亦支持了本文選擇台南氣候資料爲台灣南部異常降水研究之代表性。兩地月份雨量出現之頻率，均屬極爲近似之偏態分配。

(B) 南部冬半年月異常降雨研究

1月異常降雨之天氣型

此處月異常降雨係以月雨量達100公厘爲標準，因冬半年平均月蒸氣發量達110公厘之故。有關本項資料見表十六。表中凡自1897~1980年共84年中，月雨量達100公厘以上者計25次，以逐月分佈言，十月與三月爲最多，計84年中各爲7次。其中十月份者，月異常多雨主要係由於颱風。此可參見圖一。藉圖可見：

(a)此處六次個案中，有五次雨量均超過100公厘，此亦代表1945年以後十月份雨量超過100公厘之全部五次實例(表十四)。換言之在十月份，如無颱風侵襲，台灣南部均不可能出現100公厘以上之月降雨量(1945年以前天氣圖資料不足無法研判)。

(b)由颱風路徑分布可見，該各實例颱風均移過120°E經度以西，其中心並經恆春2.5個緯度以內，此可供對冬季南部颱風降雨預報之參考。

另外圖二爲十一月與十二月共3次颱風異常降雨之實際路徑圖。藉圖可見：

(a)就個別颱風言，其過境時降雨量均不及100公厘。圖中1952年因有兩次颱風過境，故雨量達100公厘以上(參見表十四)。

(b)所有三次颱風均移過120°E經線，並均距恆春1個緯度以內，與十月份情形略同。

(c)過去之例均未見有十二月份南部(以台南爲代表)之颱風降雨達100公厘以上者(此處僅1次，總雨量爲85.3公厘)十二月以前冬月異常多雨主要係由於颱風，現因十二月颱風雨量均不足100公厘。故自表十四可見十二月份達100公厘月雨量之次數爲零。

至於一月至三月間月雨量愈100公厘之天氣圖因素完全與十月至十二月間者不同。十月至十二月完全係由於颱風(至少就已有天氣圖之調查爲真)，而一月至三月即由於台灣新生波動與35°N以南所生成之波動。關於此可參見表四至六及九至十二。

2月異常降雨之平均環流型式

以下爲僅就1945年以後9次月異常降雨之500 mb月平均圖作爲討論依據。並參見圖三a~i。圖中並附500 mb高度距平值，另在下角並附月雨量資料，按序爲台中、台南與高雄。圖中各重要參數調查，包括極渦(polar vortex)位置亞洲及西太平洋區主槽位置，波數分析，台灣區距平情況等調查則見表十五。由圖及表可見：

(a)平均極渦位置以在第四象限(0°~90°W)及第二象限(90°~180°E)爲最多，各爲四次，第一象限(0°~90°E)，一次。

(b)亞洲平均槽主要均在台灣之西方。

(c)就波數言，異常多雨月份均可見有2波存在，9次均不例外，亦即亞洲沿海區均有主槽發展。另出現1波者有4次，亦即有極渦之明顯偏心情形發生。另外出現4波者有5次。

(d)以台灣區之高度距平值言，其中7次爲負，2次爲正。

表十三、1907~1980年冬半年中高雄台南二地日降水量≥20.0之資料

年	月	日	高雄 日降水量 (mm)	台南 日降水量 (mm)	天氣圖特徵	備考
1950	10	3	40.4	29.9	E _s + Fs	
1950	10	8	31.1	43.1	Py → Fs → CG	
1952	11	14	72.7	57.6	E _s	颱風自東海經巴峽東移
1952	11	27	20.7	47.4	E _s Fs	
1953	10	1	76.4	47.7	Fc	此三天為同一次
1953	10	2	42.8	66.1	CG	"
1953	10	3	70.6	29.3	CG 在台灣海峽南部加深	"
1953	11	2	43.2	24.0	TD, 在南海北上	僅二天有雨
1954	11	6	60.7	30.1	Fs	"
1959	11	18	29.7	25.8	颱風 FREDE 在巴士海峽	"
1961	11	17	40.1	45.7	P _E Fc	台南僅二天有雨
1963	3	28	26.6	22.1	Fc → cPw	台南僅一天有雨
1965	11	9	82.3	59.4	TD, 在南海 + Fs	
1966	3	23	57.2	36.8	Fs	
1966	3	25	30.9	32.8	CG	
1968	3	26	20.9	24.5	Fs → CG	該四日為同一次
1968	3	29	22.7	22.3	Fs → CG	活動鋒面在 Fs
1968	3	30	48.8	44.4	Fs → CG	上生波
1968	3	31	32.3	—	Fs	
1968	10	1	129.5	106.1	E _s 進入台灣海峽南部停留打轉	
1968	10	2	52.5	43.9		
1973	1	20	26.6	22.3	CG	在東南近海生波
1973	10	9	112.4	71.8	颱風 OPAL 在南海緩移	
1973	10	10	99.0	80.2	"	
1974	11	17	31.5	25.0	颱風 CARMAN 經菲北端入南海 NW 移	

註：各天氣型代號 見表一“說明”部份

表十四 (a) 1900 - 1980 年間冬半年降雨量分級統計

雨量等級	1月	2月	3月	10月	11月	12月		總計
20 - 30 mm	5	13	20	11	9	2		60
30.1 - 40.0 mm	1	5	6	5	1	3		21
40.1 - 50.0 mm		2	4	6	1			13
50.1 - 70.0 mm			4	5	1			10
70.1 mm 以上	2	1	3	1	1			8
100.1 mm 以上	1	2		2				3
總計	9	21	37	30	13	5		115

(b) 1932 - 1980 年間冬半年降雨量分級統計

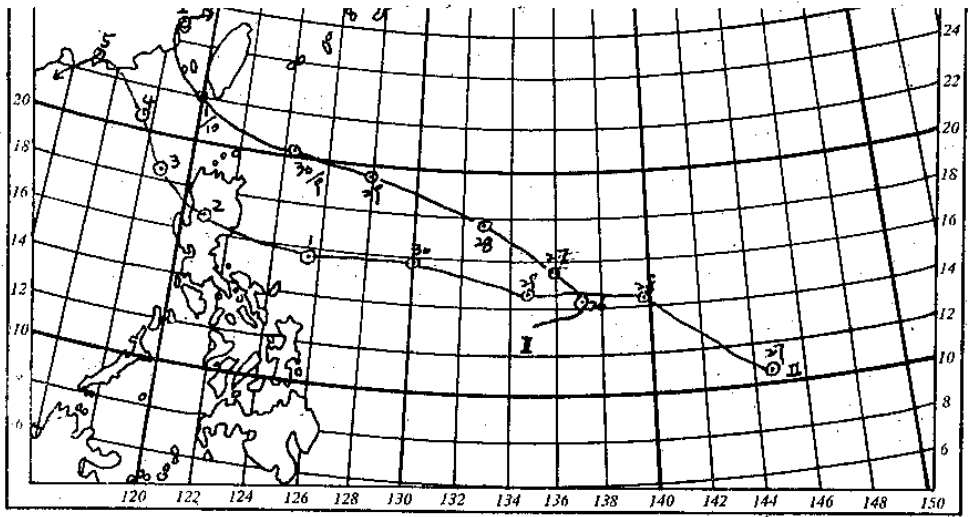
雨量等級	1月	2月	3月	10月	11月	12月		總計
20 - 30 mm	4	7	9	7	3			30
30.1 - 40.0 mm	1		5	6	3	1		16
40.1 - 50.0 mm	2	1	2	5	1	1		12
50.1 - 70.0 mm		1	3	2	2			8
70.1 - 100 mm				4	2	1		7
100.1 mm 以上				2				2
總計	7	9	19	26	11	3		75

表十五 1947 - 1980 年 10 月至 3 月台灣南部月異常多雨 500 mb 月平均圖上之環流特徵

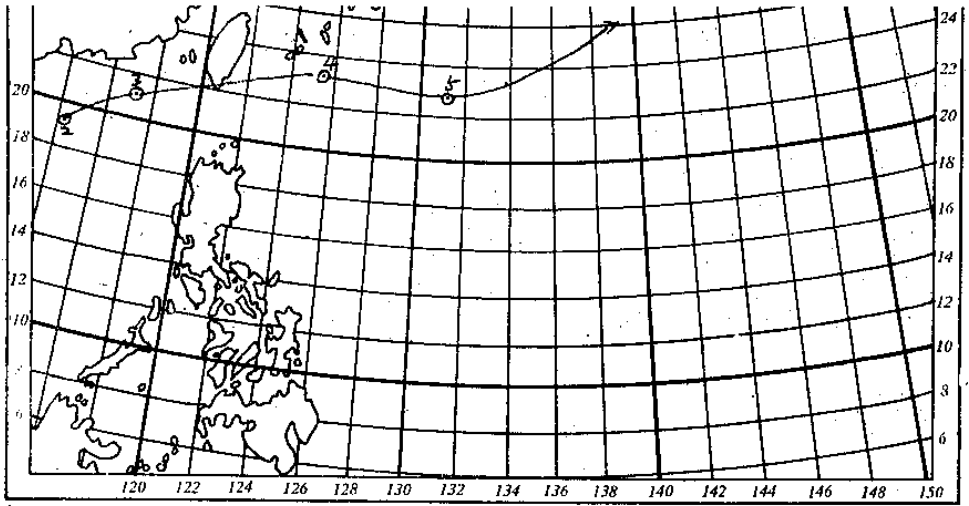
月	年	雨量 (公厘)	極渦位置 (象限)	主槽與台灣 相對位置	波數 50°-60°N	台灣區距平		備註
						正	負	
10	1950	114.4	4	不著	1, 2, 3		√	亞洲區有阻高
10	1953	144.3	4	西方	1, 2, 3, 4	√		
10	1968	150.4	2	西方	2,		√	
10	1973	163.3	2	西方	2, 4	√		
11	1952	110.1	2	西方	2		√	
11	1954	101.4	2	西方	2		√	
1	1972	103.2	4	西方	1, 2		√	
2	1968	107.9	4	西方	2, 4		√	
3	1968	117.8	1	西方	2, 4		√	

表十六 台南 1897 年— 1979 年 10 月至 3 月台南月雨量達 100 公厘以上之 25 次資料統計

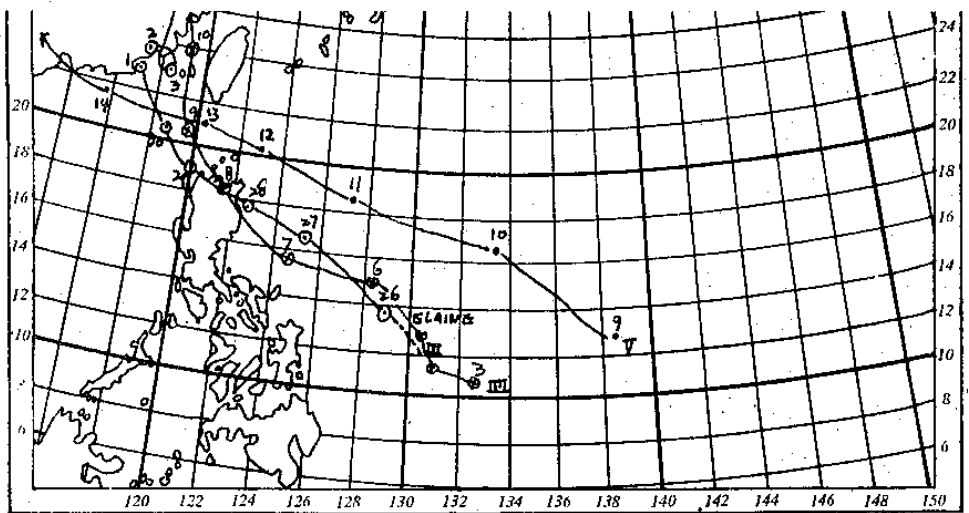
年 份	1月雨量	2月雨量	3月雨量	10月雨量	11月雨量	12月雨量	備 考
1898		254.1					無天氣圖
1903				130.1			"
1905	171.4		213.8				"
1912		107.6					"
1914					119.3		11月14日台灣東北角低壓
1915			124.7				3月8-10日 Fc → CG
1923				101.0			
1924		205.6					2月7-10日 P _r CG CG
1930			158.0				3月27-28日 P _r , Fc
1932			112.4				3月12-14日 CG, F _s
1936		126.1					2月8-12日 Fc, F _s , 25日 CG
1938			207.5				
1941			188.4				
1945		101.9		202.3			2月3-6日 cP _w , CG 10月1-3日颱風
1950				114.4			10月2-8日颱風, F _s , 10-14日 P _r , F _s
1952					110.1		11月13、14、15日 BESS 颱風
1953				144.3			10月 BETTY 颱風
1954					101.4		11月5、6、7日 PAMELA 颱風
1968		107.9	117.8	150.4			10月1-2日 ELAINE 自9月連續下來 2月2-9日 Fc F _s 14日 CG 17-24日 F _s , CG 3月25日-31日 P _r , F _s , CG
1972	103.2						1月1-6日 F _s , 5日 CG
1973				163.3			10月8-11日 NORA 颱風
小 計	2次	6次	7次	7次	3次	0次	



(a) I 1945年10月1-3日 202.3公厘(台南)
 II 1950年10月2-8日 104.0公厘(台南)

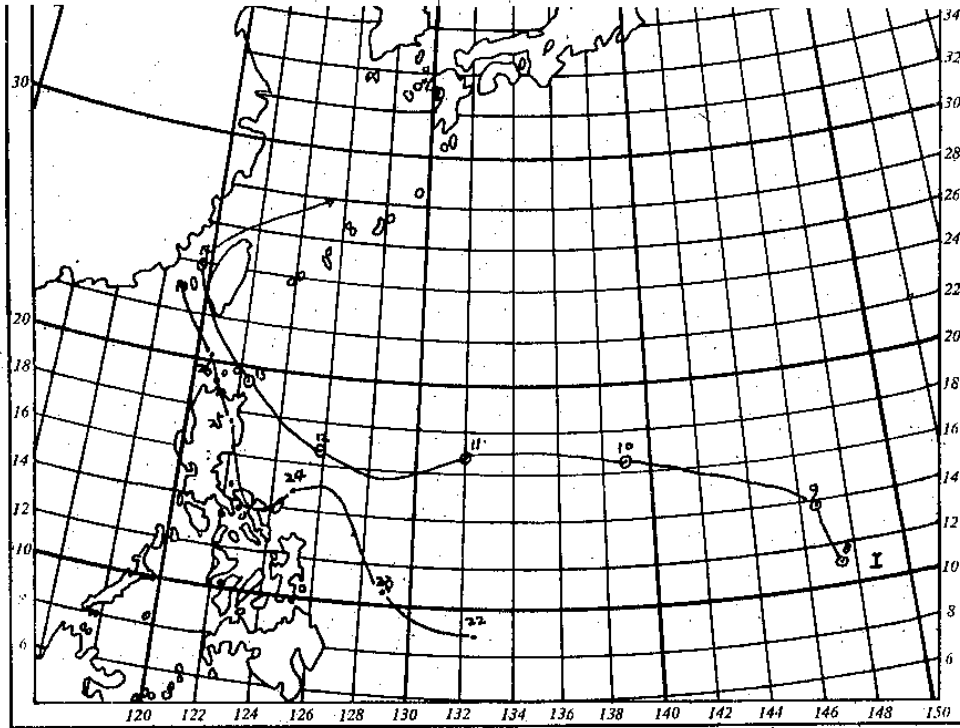


(b) III 1953年10月1-3日 143.1公厘(台南)



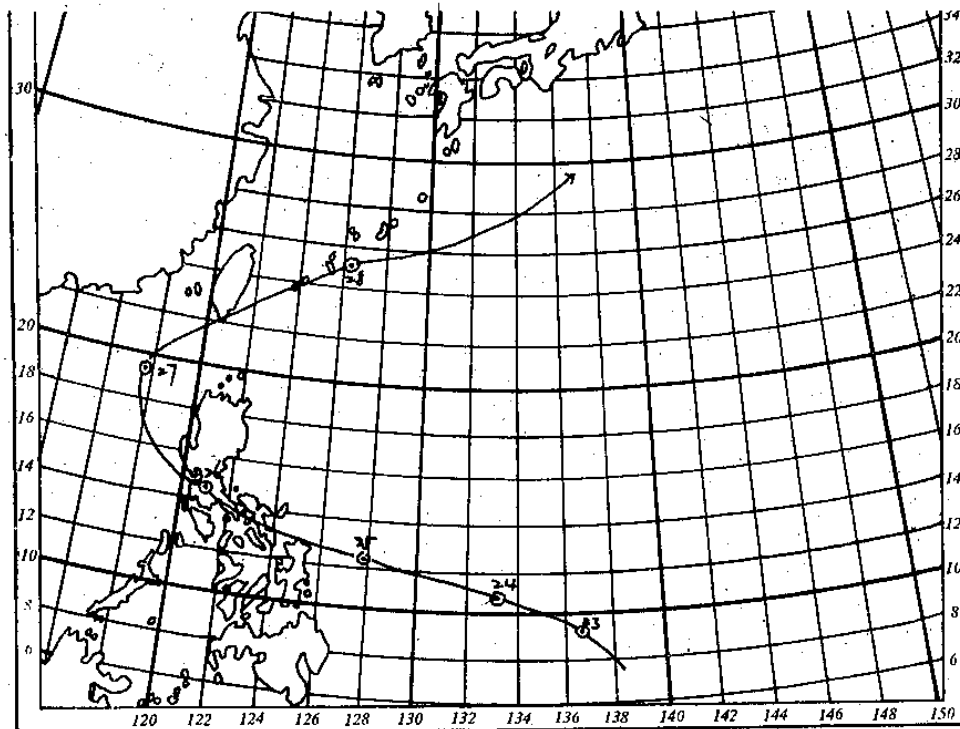
IV 1968年10月1-3日 150.3公厘(台南)
 (c) V 1973年10月8-11日 162.8公厘(台南)
 VI 1975年10月12-14日 76.4公厘(台南)

圖一 10月颱風與台灣南部異常多雨關係



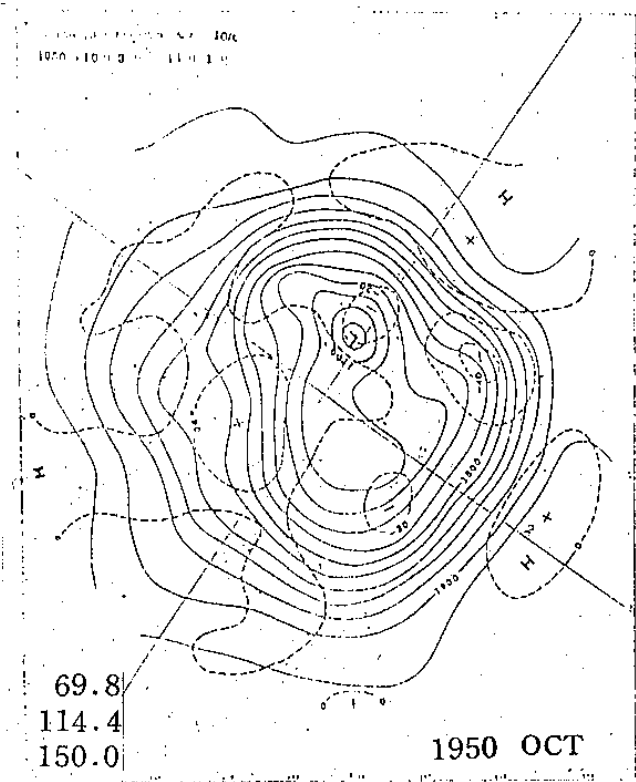
- I 1952年11月13 - 15日 56.4公厘(台南)
- II 1952年11月26 - 28日 53.7公厘(台南)

圖二 a 11月颱風與台灣南部異常多雨關係

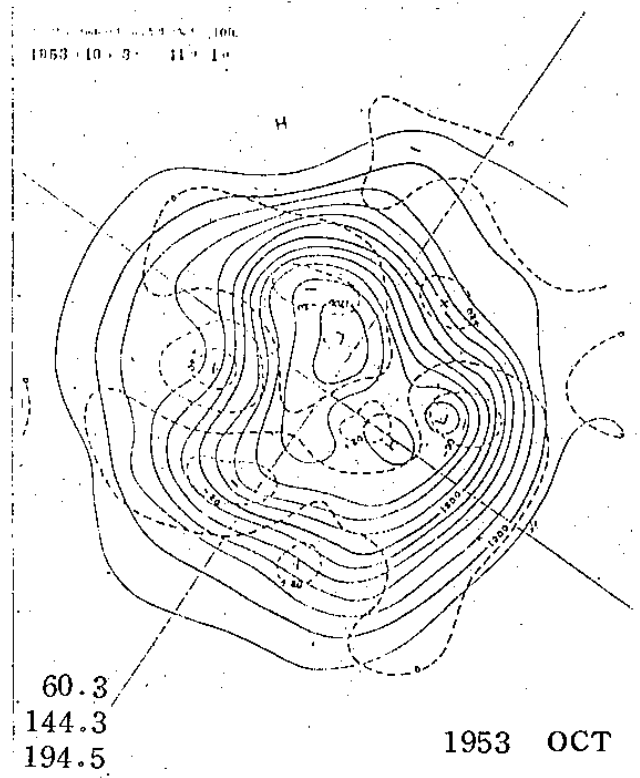


1947年12月26 - 27日 83.3公厘(台南)

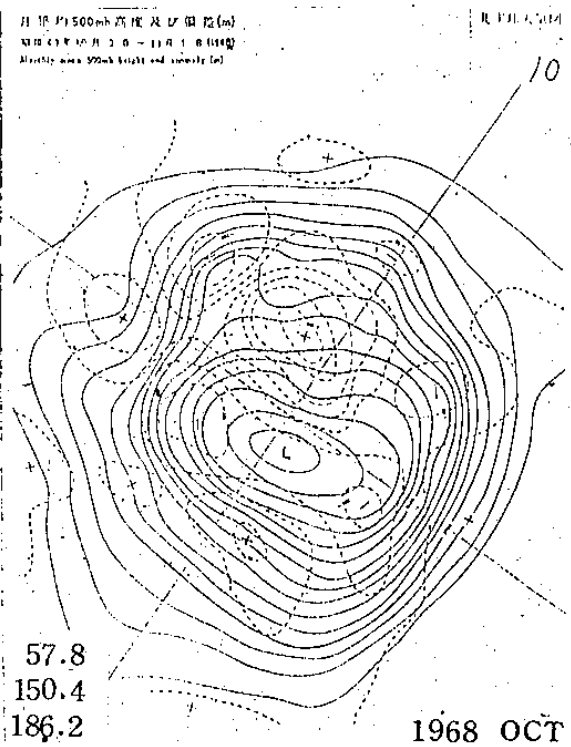
圖二 b 十二月颱風與台灣異常多雨關係



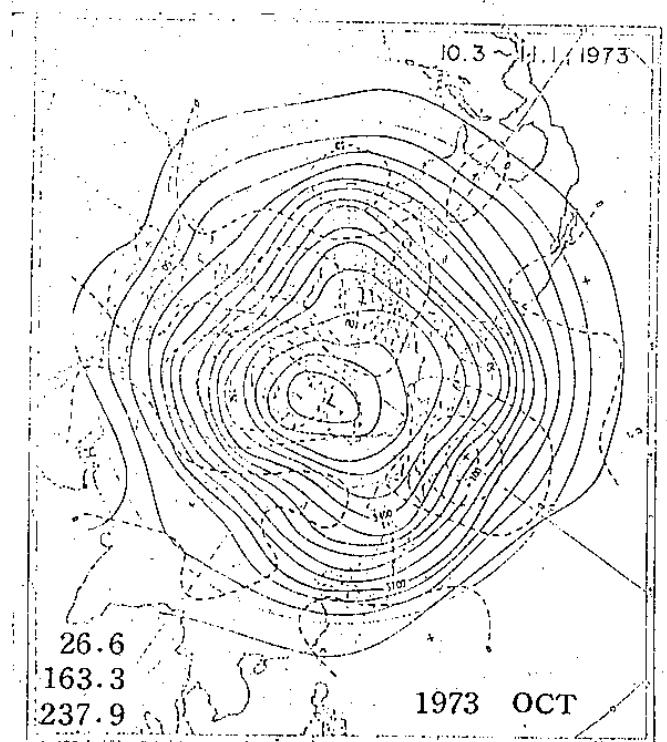
(a)



(b)

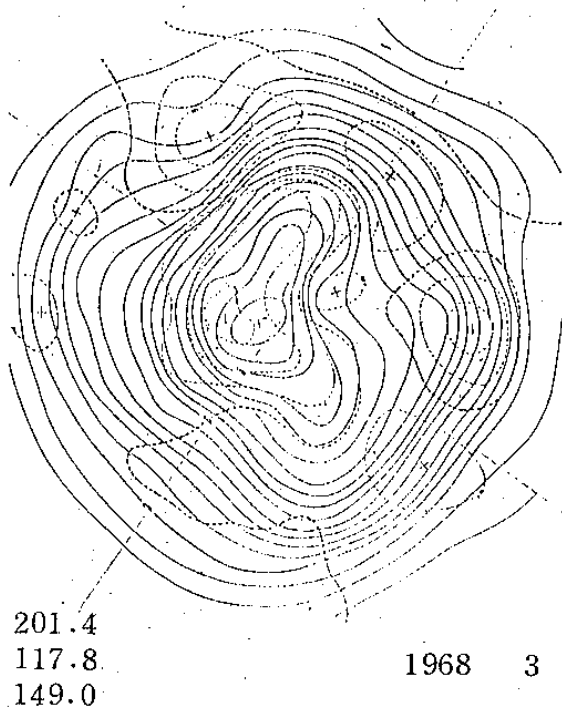


(c)



(d)

圖三 1945 - 1980 年 10 月 - 3 月 台灣南部 9 次月異常多雨之 500mb 月平均圖。
左下方為月雨量值，依序分別為台中、台南、高雄三地者。



(i) 圖三(續)

四、結 論

(1) 1908年至1980年共73年間，台灣南部西側冬半年三天以上連續異常降水，計共發生177次，其成因依天氣系統類別分為兩大類：溫帶與熱帶系統複合類及溫帶系統類。後者再層分為(1)氣團類，(2)鋒面類，(3)台灣低壓類，(4)35°N以南波動類，連同極地高壓與熱帶天氣系統類，共五類天氣型，

(2) 依分類統計分析，極地與熱帶天氣系統類，雨量最多，每形成災害。如依平均雨量區分：

35°N以南波動類居第二位，台灣波類居第三，鋒面類居第四，氣團類最少。如依月雨量區分：台南、高雄兩地均見有十月份之最高，三月份次之。

(3) 有關冬半年月異常降水；此處係根據1897年至1980年資料，以月雨量達100公厘者為取樣標準，計共25次個例，各以十月份及三月份7次為最多。十二月份最少為零次。其中十月至十一月之異常多雨，均係由於颱風侵襲。其條件為颱風必須移過120°E經度

，並接近恆春2.5個緯度以內。另外一月至三月異常多雨，則係由於35°N以南之波動，包括台灣波

(4) 月異常多雨在500mb平均圖上最主要特徵為：極渦中心易位於第四象限(美國東海岸)與第二象限(亞洲東海岸)。亞洲平均主槽易位於台灣之西方。高緯度以1波，2波，4波最著。

五、致 謝

本研究蒙王時鼎同學協助，特致謝意。

參考文獻

- 一、王時鼎 1970：「台灣區域冬半年連續三至六天惡劣天氣型研究」。氣象學報16卷2期。
- 二、王時鼎 1958：「民國四十七年十一月份台灣區域二次非鋒面性質降雨檢討」，空軍「氣象統計與分析」47年11月號。
- 三、吳宗堯、王時鼎、鄭俠 1981：「民國69年台灣地區乾旱分析兼論雨量長期預報問題」。異常氣候討論會論文集。
- 四、空軍氣象中心 1968：「中國天氣類型——低壓部份」。

Study On the Abnormal Rainfall over Southern Taiwan in the Winter Half Years

Ching-Chun YAO Yu-Kie CHAO

Central Weather Bureau, ROC

Abstract

This study includes two parts. The first part deals with the consecutive rainy weather more than two days over southern Taiwan in the winter half years during the period from 1908 to 1980. After detailed checks of synoptic charts, total 177 cases were selected for study. We find five fundamental categories of synoptic patterns responsible for the rainy weather, namely: (1) polar high and typhoon combination category, (2) frontal activity category, (3) air mass category, (4) Taiwan low category, and (5) waves occurring south of 35°N other than Taiwan low. The second part of this study deals with the monthly rainfall over 100mm in the months from October through March over southern Taiwan during the year from 1897-1980. 25 cases were selected for investigation. It is found that from October to December, the high monthly precipitation were caused by the invading typhoons, and from January to March, the much above Monthly Precipitation were caused by waves occurred south of 35°N including Taiwan low. The main circulation for the selected cases are also studied.