

民國69(1980)年台灣乾旱研討

Study on the Drought over Taiwan in 1980

吳宗堯 王時鼎
Tsung-Yao Wu, Shih-Ting Wang

中央氣象局
Central Weather Bureau, ROC

簡要之分析研究。

一、前言

民國69年入春以後，台灣區域普遍缺雨。尤以中南部特為嚴重，大部地區二期稻作均無法插秧，旱象空前。而北部情形較為緩和，但於七月下旬起，因連續乾旱，水源不繼，不得不分區停水。石門水庫亦被迫減少灌溉用水。類此情形，均為歷年極少有見。以下茲就該年乾旱現象及其氣象因素作一

二、民國69年台灣各地乾旱情形

有關民國69年旱象此處準備表一，表二及圖一以為說明。

表一為該年1至12月台灣各地逐月實際雨量，及與歷年平均月雨量之比較。藉本項資料可見。

表一 民國69年1—12月台灣各地逐月實際雨量與歷年平均雨量之百分比

測站	統計項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
台北	民69年(公厘)	134.5	241.8	113.0	225.7	271.6	154.5	131.0	220.3	277.0	68.5	262.7	41.0	2141.6
	百分比(%)	148	176	67	141	129	52	54	73	114	57	388	56	102.3
台中	民69年(公厘)	75.2	84.5	30.6	130.5	47.2	51.2	27.5	513.0	22.4	5.5	40.3	2.0	1029.9
	百分比(%)	231	130	31	108	21	13	10	157	15	27	250	8	59.2
台南	民69年(公厘)	8.3	19.9	0.3	91.6	23.5	50.1	49.9	186.2	16.7	17.0	47.2	0.0	530.7
	百分比(%)	48	64	0.7	137	13	13	17	45	10	52	266	0	29.9
台東	民69年(公厘)	17.2	14.7	31.0	51.8	62.2	17.2	170.0	150.3	203.3	40.7	78.0	0.7	837.1
	百分比(%)	45	35	53	63	39	8	53	52	65	24	91	2	45.8
澎湖	民69年(公厘)	22.5	46.4	10.5	57.1	63.9	13.0	64.0	159.8	17.4	3.2	4.8	0.4	463.4
	百分比(%)	96	119	16	75	60	8	37	95	15	9	23	2	45.5

表二 台南1897-1980年年雨量少於1000 mm之年份

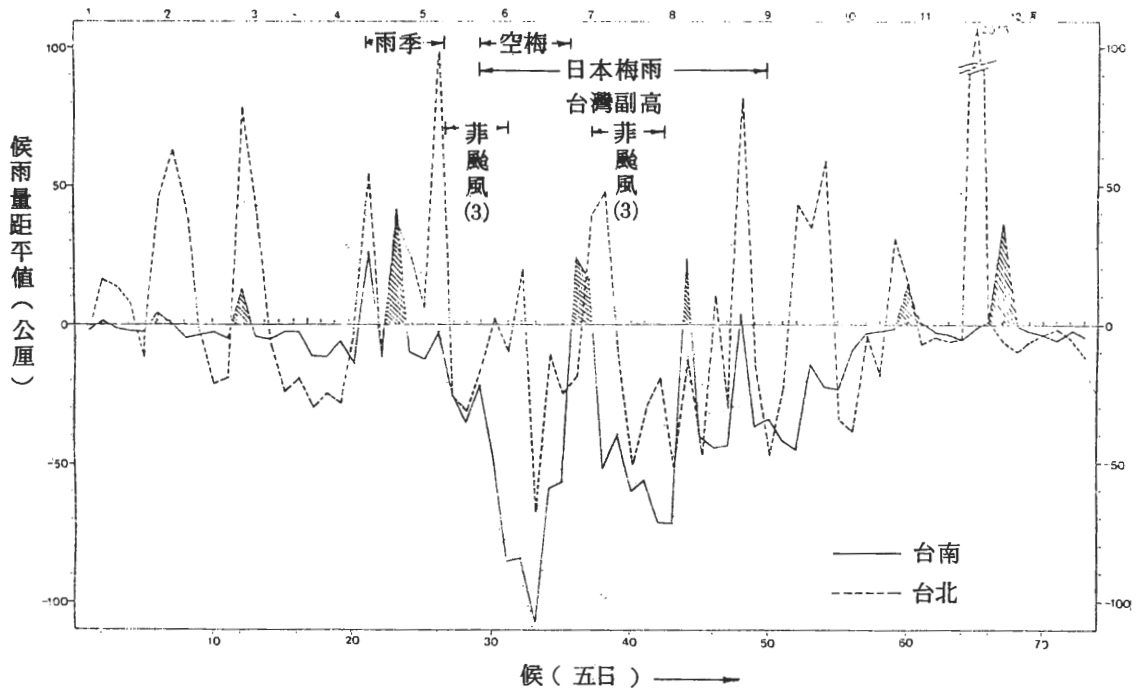
年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總和	乾旱次序
1916	31.0	37.6	50.3	46.2	105.1	103.3	38.3	442.5	37.9	70.0	0	4.7	966.9	6
1933	0.2	37.8	7.2	11.5	20.1	194.9	99.7	232.9	52.9	11.7	16.1	0	685.0	2
1961	5.0	17.7	28.6	50.0	61.6	48.7	184.8	392.3	111.3	0	47.8	6.0	953.8	5
1962	7.8	12.7	43.0	68.0	0	239.1	357.6	89.2	121.1	4.7	3.2	0.3	946.7	4
1964	48.3	0.1	8.8	0.0	99.0	284.7	156.3	105.3	167.3	4.5	0.4	0	875.0	3
1980	8.3	19.9	0.3	91.6	23.5	50.1	69.9	186.2	16.7	17.0	47.2	0	530.7	1
年平均	18.5	29.0	41.3	67.5	174.2	390.2	395.5	416.1	161.3	33.9	17.3	15.6	1771.3	(1897-1980)

(1)就北部台北而言，年雨量略超過平均值(102.3%)，缺雨僅在6, 7, 8三個月。深值注意的，僅三個月乾早已構成台灣北部(特以台北)之嚴重缺水問題。此主要乃因台北市人口膨脹，自來水水源完全仰仗天然降水，致一遇連續缺雨，則形成旱荒。

(2)其他各區就一般而言，全年普遍缺雨，台灣南部尤為嚴重。台南年雨量530.7公厘，僅及年平均值之29.9%。其中又以5, 6, 7三個月雨量最缺

，而此時恰為南部農業區主要稻作種植與生成期。

表二為該年旱象最嚴重之南部台南自1897年以來共84年中，六次年雨量在1000公厘以下之各年月雨量分佈。藉表可見，本年台南降雨為自有紀錄以來最少的一年。其次為1933年，年雨量685.0公厘，及1964年，年雨量875.0公厘。該兩年，梅雨季(5, 6兩月)雨量均逾200公厘，主要在颱風季(7, 8, 9月)缺雨。而本年不但梅雨季雨量奇缺，而颱風季雨量亦然，致造成本年南部空前的旱荒。



圖一 民69年台北與台南候(5日)雨量距平及控制氣壓系統之分佈

圖一為69年台南與台北候(5日)雨量距平分佈圖。藉圖可見：

(1)就一般言，台南該年雨量均偏低。

(2)雨量最顯著之偏低計有兩期。其一為27候至35候，亦即梅雨期。另一為38候至43候之颱風期。

(3)台南雨量在21候與23候為全年中顯著多於平均值之兩候。在該期間特以北部，雨量更顯著偏高(21-26候)。此牽涉台灣梅雨期之提前問題。關於此，於下再討論。

三、民國69年台灣乾旱之氣象因素分析

此處擬對本問題作比較深入的探討。內容包括：

(1)從長期預報觀點論本年台灣各區不同旱象的原因。

(2)造成本年台灣北部乾旱的氣象因素。

(3)造成本年台灣南部乾旱的氣象因素。

以下茲分別討論之。

(一)從長期預報觀點論本年台灣各區不同旱象的原因

表三 台灣各區之雨季、雨量及與基隆降雨之比較（雨量單位：公厘）

地 區	秋 雨 10—11月	冬 雨 12—2月	春 雨 3—4月	梅 雨 5—6月	颱風雨 7—9月
東北部(基隆)	有 563.6 100 %	有 989.4 100 %	有 519.5 100 %	有 541.3 100 %	有 586.0 100 %
北 部(台北)	有 187.9 33.3 %	有 301.7 30.5 %	偶 327.9 65.2 %	有 516.7 94.3 %	有 763.5 130.2 %
中 部(台中)	無 36.5 6.5 %	無 122.8 12.4 %	偶 221.0 42.5 %	有 607.3 112.2 %	有 752.9 128.5 %
南 部(台南)	無 50.1 8.9 %	無 64.4 6.5 %	偶 111.7 21.5 %	有 555.7 102.6 %	有 989.4 168.8 %

1 台灣之降雨特性

表三為台灣北、中、南部各季雨量之分佈。此處之劃分方法：春雨為3—4月，梅雨5—6月，颱風雨7—9月，秋雨10—11及冬雨12—2月。藉表資料可見：

(1)就秋雨與冬雨言，雨量均為北高南低。台中、台南之雨量僅及東北部基隆十分之一左右。故實際中、南部無秋雨及冬雨。

(2)就春雨言，中南部之雨量比例已顯見增加。計台南已增至21.5%（與基隆者相較），台中更增至42.5%。

(3)就梅雨言，中南部之雨量已略超過北部。

(4)就夏雨（颱風雨）言，南部雨量已遠多過東北部。

必須特別強調指出，就長期預報觀點言，上述此項降雨型式為極穩定。換言之，吾人甚難期望台灣南部冬半年期間有甚多雨量。

2 台灣南部降雨因素

由表三已可見台灣南部之降雨，僅能寄望於兩種情形，即：(1)每年五、六月間季節轉變時之西南氣流雨（此每與台灣之「梅雨型」相連），(2)每年七、八、九三月之颱風雨。一般言，颱風雨又較西南季風雨為不穩定。如兩者降雨均缺，南部之乾旱則勢難避免。

3 台灣北部降雨因素

主要有五，即：

(1)冬季東北季風地形雨——穩定，但比基隆約少兩倍。

(2)春雨——屬停留鋒型降雨，不穩定，變率甚大。

(3)梅雨（初夏雨）——中幅度氣旋波及停留鋒

型降雨，有相當之穩定性。但仍有較長週期之變化。例：台灣之梅雨期據統計係在5月21日至6月20日之間。以最近十年資料加以核驗，發現民60年至68年均為滿足，即每年均有梅雨，且出入梅期間亦甚穩定。但今年上述所謂「梅雨期」內却嚴重缺雨。

(4)颱風雨——根據1941—1979年資料統計，就八月份言，直接或與颱風有關之降水佔台北八月份平均雨量之70.6%（其中颱風雨為51.3%，因颱風引起之西南氣流雨為19.3%，合共70.6%。其他降雨因素按序：華南或長江低壓引起之西南氣流雨佔9.1%，赤道輻合帶佔7.3%，鋒面4.7%，熱帶低壓2.0%，非上述因素之局部雷陣雨佔6.2%）。換言之，夏季台灣的無颱風引來降雨，則僅就此一者，即足引起乾旱之問題。

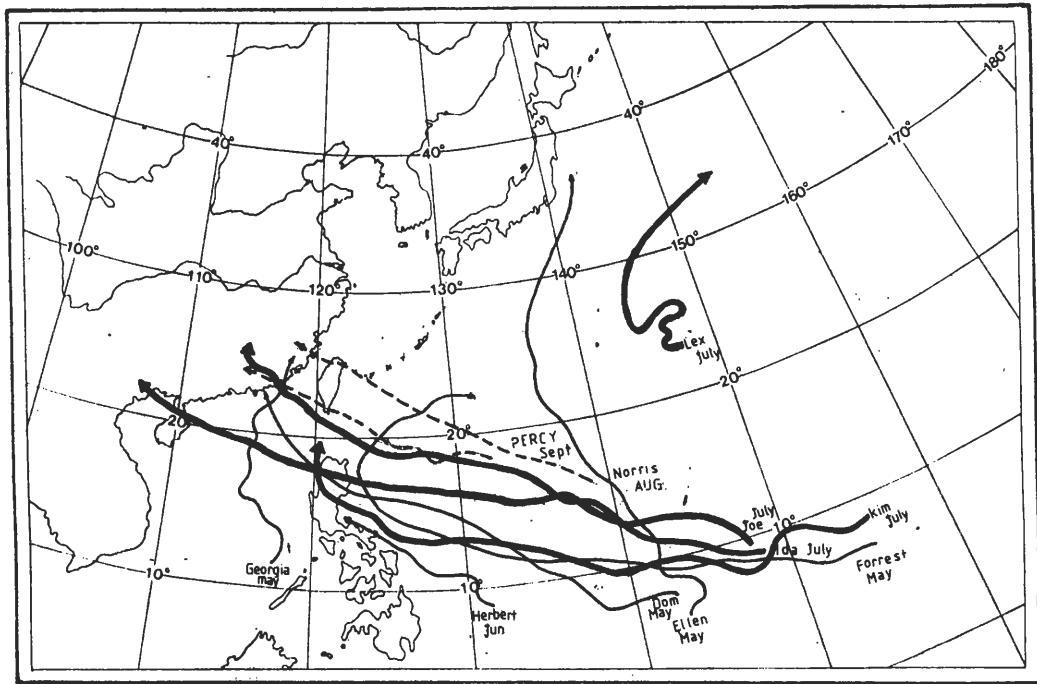
(5)初冬颱風雨——不穩定。

(二)造成民69年台灣北部乾旱之氣象因素

正確來說，該年台灣北部五月上旬以前均為多雨。就累積雨量言，至五月底止，該年者較平均尚高過19%（參見表一）。實際缺雨係從5月11日（圖一）起，迄今8月下旬諾瑞斯（Norris）颱風過境前止，為時約僅三個半月。因時間恰在仲夏，故造成台北之嚴重水荒。究其原因：

(1)如按上述梅雨定義，去年梅雨期恰屬最近九年均未有見之「空梅」。此亦即言，原應為多雨之時，而實際却缺雨。但就廣義言，亦可說是「梅雨」提前（參見圖一）。

(2)五月中、下旬，菲島一帶出現了四次颱風（參見圖二），而台灣區恰為副高脊線所在位置，故天氣亦隨之極端反常（註：如正常時應屬梅雨型多



圖二 1980 (民69)年5至7月西太平洋颱風路徑(粗實線為7月者), 示5月「多颱」影響台灣之梅雨量值, 另附該年登陸台灣之兩颱風路徑(見虛線者)。

雨天氣。)

(3)六月份天氣亦極端反常, 台灣「梅雨」絕跡, 梅雨型天氣提前出現於長江流域, 台灣仍為副高控制天氣異常乾旱(參見圖一, 及圖四之六月份雨量距平分佈)。

(4)七月份台灣區域主要仍為副高所控制。太平洋雖有三次颱風, 分別為艾達(Ida), 喬伊(Joe)與開梅(Kim), 但其路徑係為西行, 且均在巴士海峽及以南(參見圖二)。其中特以七月廿至廿二日喬伊颱風在呂宋島北部過境時, 台北非但未帶來降雨, 反而因其所帶來的強勁東南風, 加強水分的蒸發(該三天之台北蒸發量合共達 30.6 公厘); 故喬伊颱風一過, 青潭堰即突以水源枯竭聞。

綜括上述民 69 年五月至八月之乾旱, 主要係因天氣圖型式(環流)反常; 五月出現「多颱」, 五至六月間梅雨期無雨, 及自五月至八月台灣區主要均屬副高控制之故(參見圖一)。

(三)造成本年台灣南部乾旱之氣象因素

台灣海島雖不大, 但各區降雨分佈却大異其趣。例如: 本年北部乾旱僅約三個半月。就年總雨量言並略超過平均(參見表一及圖三)。但南部情形, 以台南為例, 年總雨量 530.7 公厘, 僅及平均雨量之 29.9%, 且為 84 年以來之最低紀錄。究其原因:

(1)南部冬半年(10月至翌年3月)本屬乾季, 本年乾旱尤甚。一至三月總雨量僅 27.9 公厘, 僅及平均值者之 31%。

(2)台南該年一年中僅 4 月與 11 月多雨, 其餘月份均缺。於圖一中亦可見出, 如就狹義之梅雨期言, 係屬「空梅」。但就廣義言, 該年台灣 4 月 20 日至 5 月 10 日共 21 天, 雨量一般均逾平均, 其天氣圖型式亦同梅雨型者, 故亦可說是台灣「梅雨季」之提前。日本氣象學者亦認該期間為該年沖繩之梅雨期。

(3)五、六兩月上經述及屬「空梅」。更甚者, 因均屬副高位置異常, 且控制台灣。此時盛行風為來自東向(故颱風為向西), 氣流過山兼有沉降作

用，故台南雨量不及台北之二分之一。二期稻作因之無法播種，影響我國經濟成長。

(4)該年七至九月雖有兩次颱風登陸台灣，一為八月下旬之諾瑞斯(Norris)，一為九月中旬之珀西(Percy)(各見圖二)，但仍無補於南部嚴重之缺雨。其原因為，經過台灣北部西進颱風本可使南部有相當降雨，但諾瑞斯因係屬中度，南部之西南氣流強度不足，故雨量不多。至登陸南端西進颱風珀西，南部盛行風為來自東向，氣流過山下沉。故雖屬強烈颱風，僅在其過後帶來極少量降雨。全月

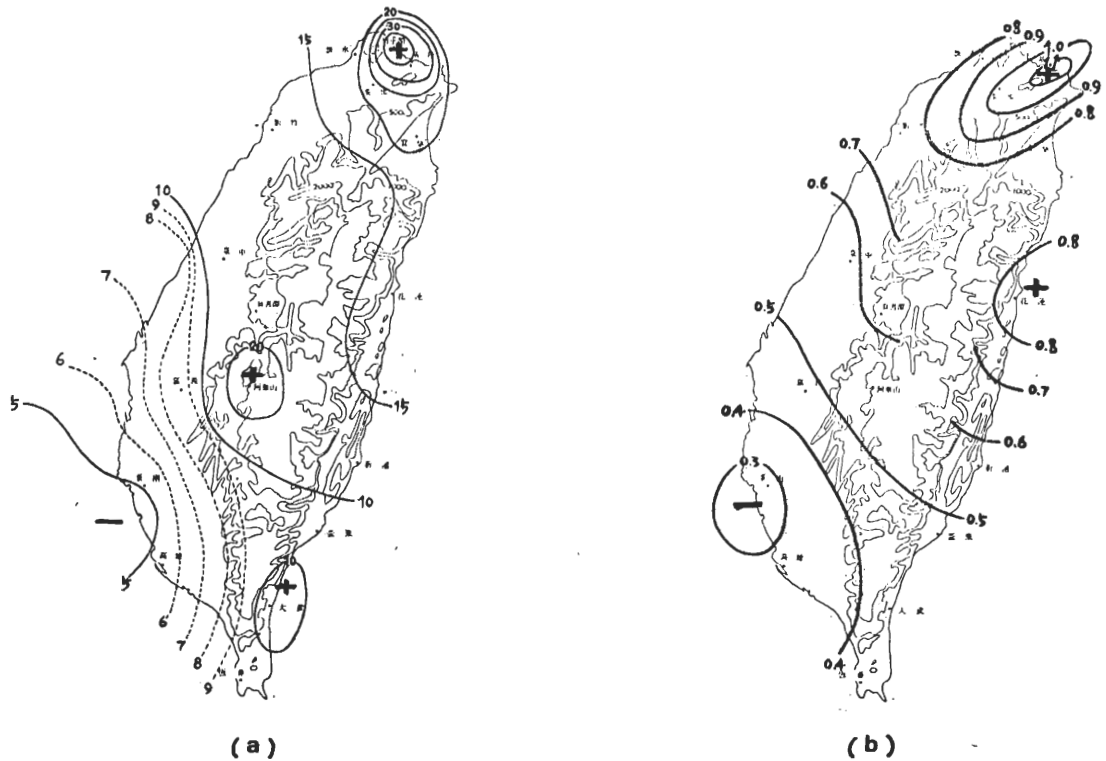
僅16.6公厘，雨量不足90%。

由上述討論可見，影響南部降雨之兩大因素，(1)初夏五、六月梅雨鋒面前方之西南氣流雨，(2)仲夏之颱風雨，在本年均不存在，故旱象空前。

四、泛論

(一)由去年台灣雨量分佈以論台灣降雨之複雜性

此處茲就台灣各地年雨量分佈及其距平變化資料繪如圖三，並略作討論。由圖可見：



圖三 民69年台灣區域(a)年雨量(以100公厘為單位)及(b)與平均年雨量之比值

(1)就年雨量絕對值言，去年基隆年雨量比台南多過六倍以上。按平均年雨量僅多一倍不足，究其原因去年北部有較多之春雨與冬雨(參見表一，及圖一)之故。

(2)就年雨量距平值言，北部之基隆與台北均多於平均值，而台南、高雄一帶僅略及平均值之30%。此實際南部之降雨破有紀錄以來之最低值。但

北部却較平均值為多。

(3)雖然由上討論可見南北兩區年雨量變化之巨大，但由表一及圖一就五、六月「梅雨期」之降雨而言，各地雨量偏少情形却極一致。

由此處討論，已略可見台灣各地降雨之複雜性。

(二)去年台灣乾旱與其他區域旱澇之分佈情形

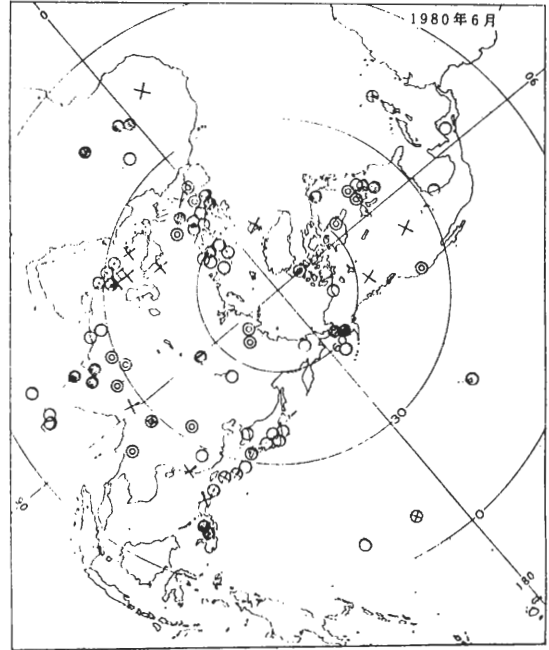
此處茲舉六月份之情形為例。因就去年言，六月份之缺雨為最著。

圖四為我國各區六月份之雨量距平百分率分佈圖。藉圖可見，不但台灣旱象嚴重，大陸長江以南均然，而多雨區却出現於黃淮流域（就長江以南

區域言，七月份亦屬缺雨，圖略）。另外圖五，為六月份北半球各地異常溫濕分份情形。藉圖可見亞洲東海岸主要均為高溫少雨地帶。美國中西部為少雨，美洲東海岸與歐洲西海岸為多雨。

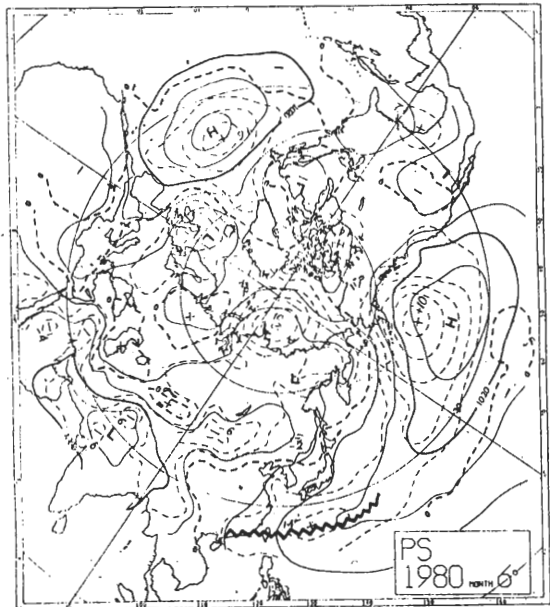
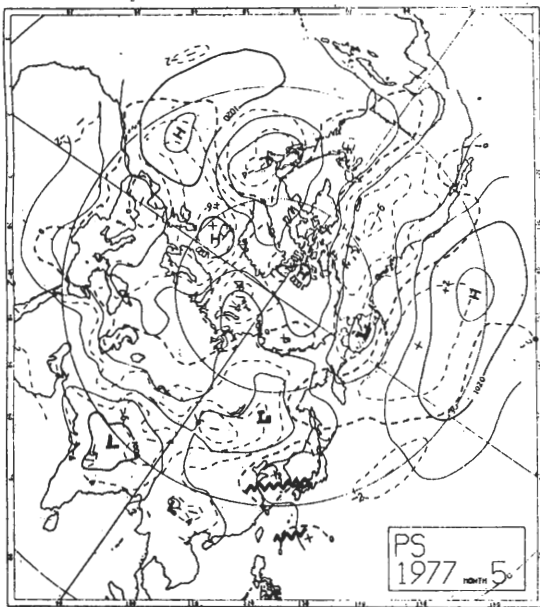


圖四 民 69 年 6 月份我國 40°N 以南月雨量距平變化 (公厘)



○ 異常高溫 ⊙ 異常低溫 ⊗ 多雨 × 少雨 ⊗ 異常高溫少雨
 ⊗ 異常低溫多雨 ⊗ 異常高溫多雨 ⊗ 異常低溫少雨

圖五 1980 (民 69) 年 6 月份北半球各區溫濕異常分佈

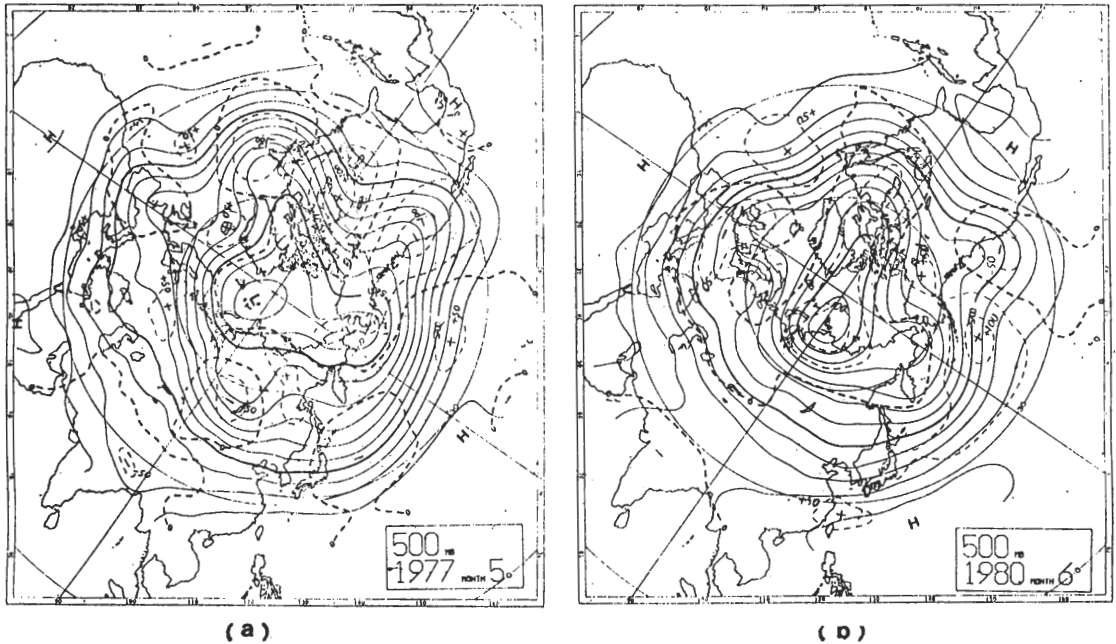


圖六 1980 年 5 月份(a)與 6 月份(b)北半球地面月平均圖及距平圖

(三)去年五及六月「空梅」之環流特徵

圖六(a)與(b)為5、6月份北半球之地面月平均圖。藉該兩圖均可見太平洋副高偏北，其脊西伸籠罩台灣地區，故乾旱特甚(參見圖一)。另外圖七(a)與七(b)為5、6月份北半球500mb月平均圖及距平圖。藉圖亦可見副高偏北與偏西。另外表四為

1980與1977年5及6月份沿60°N線上之500mb之波數分析資料。1980年為少雨，1977年則為多雨。藉表可見無論5及6月，「旱月」超長波波數2有最大強度，相對言，波槽略偏西。另外特別值得注意的為，去年6月份乾旱時，波數5有甚大之強度。



圖七、1980年5月份(a)與6月份(b)北半球500mb月平均圖及距平圖

表四 1977年五、六月多雨與1980年五、六月少雨500mb層沿60°N線上之波數分析

波	數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1980	第一脊位置(度數)	344	54	116	68	2	4	13	29	10	11
5月	波幅(動力米)	84	53	30	38	12	9	10	3	6	3
1977	第一脊位置(度數)	9	56	18	63	53	23	18	34	15	14
5月	波幅(動力米)	78	38	51	40	15	14	8	5	2	4
1980	第一脊位置(度數)	78	50	117	46	31	24	19	17	10	10
6月	波幅(動力米)	33	57	29	32	23	14	4	3	5	1
1977	第一脊位置(度數)	59	58	87	59	18	16	15	24	10	17
6月	波幅(動力米)	50	19	7	31	3	12	4	4	6	5

四五、六兩月台灣區域之「空梅」與「颱風」

此處曾就 1897 年以來西太平洋五月份颱風發生次數與台南五、六兩月雨量之關係作一調查。此項結果見表五。由表可見自 1897 年以來，出現三次以上之颱風，計有七年，在該七年中有四年台灣

南部為「空梅」。且該七年台南平均梅雨量比正常者少一倍以上。故可見梅雨季「多颱」與台灣少雨關係並非僅去年為然。故如能預測 5 月份是否颱風活動逾常，則可作台灣區梅雨量短缺之預測（上經論及梅雨期雨量台灣全區分佈均略同）。

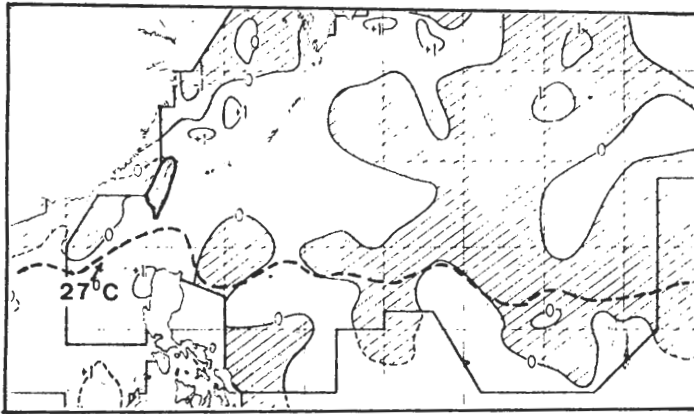
表五 1897—1980 年五月份多颱與 5 及 6 月份總雨量及梅雨量之關係

年 份	1910	1914	1916	1926	1961	1971	1980	平均值	1897—1980 平均值
颱風次數	4	4	3	4	3	4	4	3.7	0.9
梅雨量（公厘）	110.5	321.7	207.6	460.8	75.2	239.4	5.3	202.9	500.0
5 與 6 月總雨量	166.9	420.5	208.4	462.4	110.3	253.6	73.6	242.2	564.4

五、去年五月份多颱之因素

按颱風發生因素就 Gray (1968) 分析主要有五。但顯然在七至九月颱風季間，其五項條件之一，海溫分佈必滿足其最低條件（ 26°C 以上）。唯就五月份颱風言，顯然此一條件可能在其所述五條件中最為主要者。檢查去年二、三、四月西太平洋海溫及其距平分佈，發現五月份颱風發生區域之海面

，月海水溫度平均均高於平均值。且在四月份 26°C 之等溫線已在 23°N 之緯度線上，而 27°C 之等溫線已在 18°N 之緯度線上（參見圖八）。宜乎去年五月份有「多颱」之事實。故至此台灣南部因「多颱」造成「梅雨量短缺」情形，似可藉二、三、四月海溫分佈，已略可見其端倪。



圖八 1980 年 4 月份海溫距平分佈 ($^{\circ}\text{C}$) 及 27°C 等溫線之位置

六、去年台灣「乾旱」之後遺影響

1 對台灣北部乾旱所獲指示

北部乾旱一般言無重大後遺影響。因缺雨均在春季或夏季，而冬季一般均不缺雨。惟值得注意的，由於台北市之自來水水源，完全仰賴天然降雨。故發現，春季如有三個月缺雨，或夏季如有兩個月缺雨，則嚴重影響台灣北部自來水供應。過去四

年中則有三年類此之事實。計：

(1) 民國 66 年為 1—4 月。台北雨量合共僅 321.6 公厘，缺雨達 55%（與平均雨量比較）。曾人工造雨。

(2) 民國 67 年 6—7 月。雨量合共僅 66.3 公厘。缺雨達 89%。曾人工造雨。

(3) 民國 69 年 6—7 月。雨量合共 285.5 公

厘，缺雨達 47%。曾人工造雨。

2 對台灣南部乾旱所獲指示

上經已言及台灣南部僅有「梅雨」與「颱風雨」，而民 69 年南部之梅雨與颱風雨均缺。故當時本局在作長期「旱象」預測時，則已警覺到，南部乾旱將會延續至今春，並影響至今年之春耕，其原

因計有：

(a)在冬半年 10 月至翌年 3 月月平均雨量遠少於月平均蒸發量，此可參見表六。由表可見該六個月總雨量 159.4 公厘，蒸發量 661.9 公厘。總雨量與蒸發量之比為 24%。就平均言，顯見雨量遠為不足。

表六 台南歷年 10 月至 3 月平均雨量及平均蒸發量

統計項目	合計	10月	11月	12月	1月	2月	3月
月平均雨量(公厘)	159.4	32.4	17.7	16.2	17.3	30.9	44.9
月平均蒸發量(公厘)	661.9	138.7	107.4	91.4	94.8	98.7	130.9

(b)冬半年平均雨量已遠為不足，現再進一步分析冬半年異常降雨之可能性。表七為 1897 至 1980 年共 84 年 10 月至翌年 3 月台南之異常降雨雨量逾 300 公厘(6 個月)之次數。藉表可見過去共

84 年內，冬半年六個月內雨量最多 462.4 公厘，僅及平均蒸發量的 70%，而此項機會之絕對機率為 1.2%。

表七 1897—1980 年台南冬半年(十月至翌年三月)雨量逾 300 公厘之次數及數值

年份	1897—1898	1904—05	1937—38	1940—41
雨量	335.1	462.4	367.2	367.7

實際情形亦然，去年十月至今年三月之總雨量僅 186.2 公厘，嚴重影響今年春耕並灌溉用水。本局於去年九月間，已作出此項預測。

五、摘要

(一)民 69 年台灣區之乾旱，北部為 6、7、8 三個月，南部為全年(參見表一與圖一)。台南年雨量僅 530.7 公厘，已打破有氣象觀測以來(共 84 年，自 1897 年開始)之最低紀錄(表二)。

(二)南部之空前乾旱，主要係由於五、六月之「梅雨」與七、八、九月之「颱風雨」兩者均缺。究其原因，該年五月份出現四次颱風，菲島附近則有三次，致破壞台灣五、六月份之梅雨型天氣(圖二、圖六、圖七)。而颱風季中，雖有兩次颱風登陸台灣，但均非為有利於南部降雨之型式，故南部仍為缺雨。

(三)該年五月至八月台灣區主要均屬太平洋副高控制，此屬環流反常型式。進一步原因未作研究。

(四)此處曾對去年台灣旱象有關問題作進一步研究，以下為其結論要點：

(a)台灣雨量分佈之複雜性問題。因北部年雨量為多於平均。而南部缺雨却破 84 年之觀測紀錄。建議應以各區降雨之「雨季」型式，分別處理。

(b)五至七月不但台灣缺雨，長江以南均然，且世界其他各地亦多反常情形。此項事實並經資料證實(圖四，圖五)，藉此亦足見此屬大氣環流反常問題。

(c)作出台灣區域五、六兩月雨量與五月份西太平洋區域「多颱」之統計關係。結論：颱風多時雨量少(表七)。

(d)該年五月多颱與海溫距平關係之初步研究經已作出(參見圖八)。

(e)台灣乾旱之後遺影響，經作分析。結論：北部乾旱不影響次年。而南部如颱風季缺雨，或梅雨季及颱風季均缺雨時，則必影響次年春耕，及春季之農業灌溉用水。另外，北部易造成水荒。因北部

自來水水源，僅靠天然降雨。計民 66 至 69 年四年內其中三年，台北均鬧水荒，並實施人工造雨。

參考文獻

- 1 林民生，1978：台灣地區春季乾旱與大氣環流與海水溫度之研究。中央氣象局研究報告 038 號。
- 2 吳宗堯、王時鼎，1978：民國 66—67 年重要環流與天氣現象討論。大氣科學，五卷一期，P.49—58。
- 3 陳正改、蔡清彥，1979：台灣地區梅雨系統之降水特性。
- 4 紀水上，1979 年：台灣梅雨期平均環流之初步研究。大氣科學，五卷二期，P17—32。
台灣大學大氣科學系研究報告「梅雨」—003。
- 5 陳泰然、吳清吉，1978：台灣五大城市之氣候特性研究。大氣科學，五卷二期，P 1—16。
- 6 Gray G.M. 1968: Global view of the origin of tropical disturbances and storm. Mon. Wea. Rev., 96, 669—700