

台灣各地雨區與雨季之研究

馬汝安

摘要

本文乃根據過去十五年（民國五十六年到七十年）本軍各測站之降雨量資料，做出各測站十五年平均年雨量及天數不同的平均雨量值（R值），各月份之雨量相對係數（C值）及其時間剖面及空間分佈，C值差距之分析，以明瞭本軍各基地雨季與雨區的分佈特性。

一、前言

雨量（包括固態降水）在空間之分佈及其隨時間之變率能夠直接影響生產活動。因此雨量之觀測及記載為氣候觀測上最重要之一種基礎。如民國六十七年八月及六十九年六、七、八月因為少雨形成乾旱，故我空軍奉命實施人工造雨以解旱象。又豪雨可引發洪害，此均為氣象災害天氣。故對本軍各測站之雨季與雨區作進一步的探討及研究，以增進本軍之戰力。

氣候為無形之山河，乃地理環境主要環節；雨量為地球氣界之固液體降水，乃海陸氣三界中水汽循環主要環節。降水又為主要氣候要素，其為間斷之自然現象，時空變化，遠較其他連續出現之氣候要素如溫度、氣壓等為大。一地雨水之有無、多少；雨時之長短、先後；固受制於其他要素，亦須考慮地理因子之影響。

臺灣為一海島，地處低緯亞熱帶且位於歐亞大陸之東南緣的山島；面積約為三萬六千方公里，為北迴歸線經過，又居最大大陸與最大大洋交會之區，島內有三千公尺以上之中央山脈自北至南貫穿全島，近海又為黑潮及大陸沿岸寒流之所經，冬夏季風之交替又甚明顯，冬季吹東北季風，夏季吹西南季風。因海陸分佈、緯度（太陽輻射），山脈（山脈的走向高度）、高度、地形、洋流各項地理因子及季風的影響，各項氣候要素之時空變化甚為繁雜；尤以雨量的大小，雨季的先後久暫，雨區之廣狹為最。而本文雨季與雨區的研究在於俾成條理，以便進一步的了解真象。期能做到對本軍戰力增進有所貢獻，且可供本軍月預報中雨量預報之參考。本文之研究目的亦在此。

二、資料收集處理及研究方法

（一）資料收集處理

本文以本軍各測站從民國五十六年到七十年18站十五年平均降水量資料，及利用雨量相對係數（Relative coefficient of precipitation）得出本軍各測站雨量之逐月演變。如此做法其目的為（1）在於消除由於各月日數不等而產生之誤差；（2）在一定的地理條件下，比較不同地點不同時期之所有降水條件產生之複雜效果更為準確；（3）同一時期內之雨量相對係數，亦可以代表各地地理條件，濕度分布，以及大天氣型對降水過程複雜效應所生之差值。

（二）研究方法

雨量相對係數（C值）之定義為： $C = \frac{r}{R}$ ，式中r為各月觀測所得之雨量，而R則為假設年雨量按一年中日數均勻分配之該月雨量。亦即以年雨量均勻分配於三百六十五日，此月所分得之雨量。又雨量相對係數並不代表雨量之絕對值，純為一種比例。它代表該站整年內每一個月之雨量相對變化。

據此，則C值為一時，表示此月雨量正常；C值大於一時，表示此月之雨量較其所分得之年雨量為多；C值小於一時，表示此月之雨量較其所分得之年雨量為少。多者為較濕月份，少者為較乾月份，可更進一步按C值之大小，分別判定其乾濕程度，視其隨時序之升降，判別乾濕季之長短；視其隨地域之高低，判別乾濕區的範圍。即本軍基地之雨季與雨區，可據C值之時間變化與空間分佈判別之。

其方法為：

1. 取各測站十五年（民國五十六年到七十年）平均年雨量值，分別計算天數不同各月份之R值，計有31天、30天、28天三種。茲將各基地年雨量及

三種R值列爲表一。

2 取各測站r值與相當月份之R值比得到C值，列爲表二。

3 據表二之資料，繪制本軍十八測站C值年變化圖，圖中直軸爲雨量相對係數（C值），橫軸爲月份，並標出站名，如圖一所示，以示各基地C值之時間變化。

4 仍據表二資料，按表一所列各基地，將各月C值填入圖中，並繪製等值線圖，每月一幅，如圖二所示，以表示各月C值在空間的分佈。

5 根據上述之圖表，做各測站乾濕月份之分析，以定雨季之分佈；做地域性的分析，以定雨區之分佈，並就地理因子加以說明解釋之。且儘可能與就雨量絕對值資料所定之雨季與雨區比較異同。

三、研究結果及討論

茲先根據圖一分析本軍各基地雨季之長短及其時序分配之情形。C值大於一之月份較濕，視爲雨季；小於一之月份較乾，視爲乾季；等於一之月份其雨量平均分配。其結果如下：

(一)雨季爲六個月者計有：桃園、馬祖二站，爲五個月者計有：臺北、新竹、清泉崗、臺中、嘉義、臺南、岡山、屏東、屏北、恒春、花蓮、臺東、馬公及金門十四站。惟佳冬及宜蘭較爲特殊，佳冬雨季僅達四個月；而宜蘭雨季僅達三個月，其乾季九個月；二站之乾季遠較雨季爲長。

(二)上述各站雨季時序分配不連續者，有桃園、新竹、恒春、花蓮、金門、馬祖等六站。其餘各站雨季分配均頗集中；北部臺北站集中於五月至九月；中南部各站均集中於五月至九月，其中C值大於二者均爲六、八月；惟東端花蓮、宜蘭、臺東三處延至十月仍屬雨季；南端佳冬、恒春及花蓮、臺東等站遲至六月雨季始出現。其中C值大於二爲一個月者有：新竹、臺中、馬公、馬祖（均在六月），花蓮、臺東（均在九月）；爲二個月者有：金門（五月至六月），清泉崗（六月及八月），恒春（七月至八月），宜蘭（九月至十月）；爲三個月者有：嘉義、臺南、岡山、屏東、屏北、佳冬六站（均在六、七、八月）；C值未達二者計有：臺北、桃園二站。又C值大於三者計有：臺中、馬公（均在六月）。又各基地之乾季始於十月，而終於翌年四月。六、七、八叁個月本軍各站大部地區之C值均超過1.5，雨量超出均勻分配至少50%以上，可見這叁個月爲各基地真正之雨季，亦即大氣環流及水

汽含量在此三個月內特別有利於降水過程。此外五月及九月各地雨量與均勻分配相差不遠，可見屬乾季與雨季之交替期，此項發現與冬夏季風時期相當符合。

(三)由圖一中得之各站曲線升降之趨勢，多數均顯示兩高峯兩低谷的形勢。高峯一在六月，一在八月；低谷一在二月、一在七月；其中二月之低，幾乎全站一致均爲乾月（桃園、馬祖二站除外，其C值均大於一爲濕月）；七月之低，則新竹以南（包括新竹、清泉崗、臺中、嘉義、臺南、岡山、屏東、屏北、佳冬、恒春、臺東）均爲濕月，亦即雨季中之較乾月份；以北除臺北外均爲乾月（其中尚包括桃園、宜蘭、金門、馬祖等四站亦爲乾月）。六月最高峯多在新竹以南之西南部山區及平地，其中以馬公之C值等於3.37爲全站最濕之月，又所有C值大於二者均爲六月之最高峯；八月最高峯多在北部及中南部；惟南部之兩高峯的差別不明顯，馬公、馬祖（均在六月），屏東、屏北、佳冬、恒春（均在八月），臺東（九月）均已合併爲一個高峯。北部及中部之六月高峯，南部八月高峯，較爲明顯；其中臺北、桃園、花蓮、臺東四站有最明顯之高峯，均出現在九月，而宜蘭最高峯出現在十月。惟金門、馬祖、桃園、新竹、宜蘭及花蓮等站曲線升降較多。

(四)由圖一得知馬公之C值差距最大，其值約爲3.25；而中南部乾濕月之C值差距亦相當大，各趨極端，乾季雨季最爲分明；金馬二站次之，東岸及北端各站再次之。其中C值差距以桃園爲最小，亦即無過乾過濕之月份，雨季乾季最不明顯。茲根據表二依各測站C值極端值差距大小的順序列表三如下所示：

由上述四項結果，可見本軍各測站雨季長短不齊，有連續者，亦有不連續者。其變化趨勢亦不一致，雨季明顯程度亦頗參差。是皆致雨之地理因子（包括緯度、地形、海面狀態及其與海陸之關係位置等等）的不同所致。而其中最具影響力者實爲東北季風與西南季風及東南季風之進退，與縱貫山系之向風背風之關係。大致上季風盛行期之向風面爲雨季，而背風面爲乾季，又西南季風及東南季風之垂直發展較東北季風爲高，其含濕亦大，水汽旺盛，故中南部雨季山區與平均比較集中且連續性，均有過濕之月份；東部及北部雨季較不連續，平地山區亦不盡相同，過濕月份較少；金馬雨季受季風進退影響較多，受本島縱貫山系之控制較少，故雨季

較不連續，升降頗多。

再由十二個月C值，亦即雨量相對係數等值線之空間分佈圖（圖二所示），可得知C值的分佈形勢如下：

1 六月、七月、八月三個月C值最高區分佈在中南部、馬公及西南部，最低區在東北部。大致成自西南向東北減低之趨勢，等值線與山系及西岸平行，此乃由於該期西南季風鼎盛，地形影響所致。

2 九月C值最高區在東岸南段，北段次高，其他各站略低，其中以金門（C=0.52）爲最低。但在山系之東北方各站的C值均大於二，而其間差距均不到一，可見東北部各站屬雨季中較濕之月份。又本島全站（除新竹外）之C值均大於一，故本島各站仍屬雨季。此刻東北季風已開始，西南與東南季風尚未完全退出，此乃地形之向背風影響所造成。

3 十月、十一月之C等值線以東北方及東岸爲最高，C值均大於一；西岸最低，大致成自東向西減低之趨勢。此乃由於東北季風盛行全站，山脈東北至西南走向背風面影響所致。

4 十二月、一月、二月、三月C等值線之分佈走向與六、七、八三個月相似。但C值最高區分佈在馬祖及本省之北端、東北部，最低區在西南部，大致上成東北向西南減低之趨勢。與六、七、八月正好相反，成爲明顯之對比。此乃由於東北季風旺盛及地形效應影響所致也。

5 四月全站C值分佈成鞍型場狀，東西兩岸及北端略高，東北及西南兩端略低。全站除金馬（金門C=1.16，馬祖C=1.29）外，其餘各站之C值均小於一，其差距甚微，顯示四月爲不屬雨季之較乾月份。但其南部要較三月份爲濕，而北端及東北端則較三月爲乾，顯示東北季風已經開始衰退，西南季風尚未曾開始，雨源勢力最弱，地形影響亦微。

6 五月份雨量相對係數爲一之等值線自宜蘭以西至佳冬之北，經宜蘭之東北行至清泉崗、嘉義、屏東之東方。宜蘭以西至佳冬之北爲雨季開始之月，以東各站均爲較乾之月，此乃顯示出南部西南季風業已到達，且其勢力已達中北部各站。其中以金門及新竹兩站之C值均已超過二，故爲較濕之月份。

再根據（表三）本軍各測站C值差距表的資料，繪制C值差距分佈圖（如圖三所示）。此項差距等值線的空間分佈與東北、西南季風旺盛時期之C

值等值線的分佈情形相當類似。顯示出季風對本軍各站的雨季與雨區有密切的關係。季風爲本島雨源，亦甚明顯。惟此項差距較大區在馬公及本島中部、南部，較小區在東北部及北部，大致上成自西南向東北減低之趨勢，尤以桃園站爲最低。此與西南季風旺盛時期C值減低之趨勢相似；顯示西南季風爲本島夏季之雨源，但仍較東北季風略勝一等。因其爲赤道（mE）或熱帶海洋氣團（mT）之影響，其水汽含量較略經海洋變性之極地大陸冷氣團（cPk）的東北季風爲豐沛之故。

由雨量相對係數空間分佈的結果，可見本島雖爲南北長而東西窄之大島，因其山脈走向縱貫南北，季風受山脈地形效應影響，C值之分佈不僅南北相異，而東西相差亦多，山區與平地亦不盡相同。不但年雨量之絕對值大小懸殊，宜蘭高達二千八百公厘以上，外島之金門年雨量最低爲七百二十五公厘，如表一所示。又C值之大小：有臺中、馬公（均在六月）兩站高達三以上，及岡山、屏東、屏北、佳冬（均在二月及十二月），恒春（十二月），嘉義、台南（均在十一月及十二月）低至0.08以下，如表二所示。由此可見此一間斷性出現之氣候要素之時空分佈相當複雜。所以雨區之判別，除按季風鼎盛月份，C值大於一或其最高值的區域分佈，初步的劃分爲(1)南部(967)，(2)東北岸(962)外；再按四、五月C值大於一之區，劃分出(3)西北岸(963)，(4)外島(957)（金馬）區；更可按九、十、十一月C值最高區分出(5)東岸(965)，(6)南端半島區（恒春），又按五、六、七、八月C值最高區劃分出(7)中部(966、馬公)，(1)南部。各區之位置表示如圖四所示。此項雨區劃分標準以C值之空間分佈爲主，計有(1)至(7)區。

四、結論

本文採用本軍各基地最近十五年（1967～1981年）十八個測站降雨量資料，計算雨量相對係數，亦即用各站之C值研判其對時空間的變化情形，來決定本軍各基地之雨季與雨區的分佈狀況。

又雨量絕對值的多寡、有無，本因時因地而異。一地之多雨期、少雨期之按月分配，如依月雨量之絕對值劃分，則適於某地，未必適於他地；適於某季者又未必適於他季。而本文以C值大於一與小於一來判斷雨季與乾季之標準，對各地均適用，較具客觀性。

空氣的乾濕，要視其季風或者是氣團源地及其所經地面的乾濕冷熱而不同。但季風或氣團僅為雨源，非經熱力、動力機制促其上升，故不能成雨。而山區向風面抬升季風亦為動力上升的機制，即吾人所謂之地形雨。此外尚有對流雨、颱風雨、鋒面雨、氣旋雨、梅雨、初冬雨及春季雨等名稱，表示熱力、動力、地形抬升作用或其相輔相成之作用，促使含水汽豐沛之空氣上升而致雨。故上升運動與季風兩者均為成雨之要件。降雨為上升作用及季風兩要件相互配合的結果。本島為東北、西南及東南季風盛行之地區，地形效應影響較為固定，然而上升作用之影響及其變化較多。而本文是按季風及地形兩種效應來解釋本軍各基地的雨季與雨區，故較為簡明。

但以本文雨量相對係數之時空分佈為根據，可得出下列之結果：

一、東北季風之盛行期為十月至翌年三月，其中以十二月至翌年二月為旺盛期。

二、夏季之西南季風之盛行期為六月至八月，故中南部在六~八月較濕。

三、五月為夏季風進入本島，冬季風退出本島之轉變期。四月全站C值差距小，除金馬外其他各站均為乾月，顯示冬夏季風均不盛行。又各站之C值

在轉變中，故亦為轉變期。

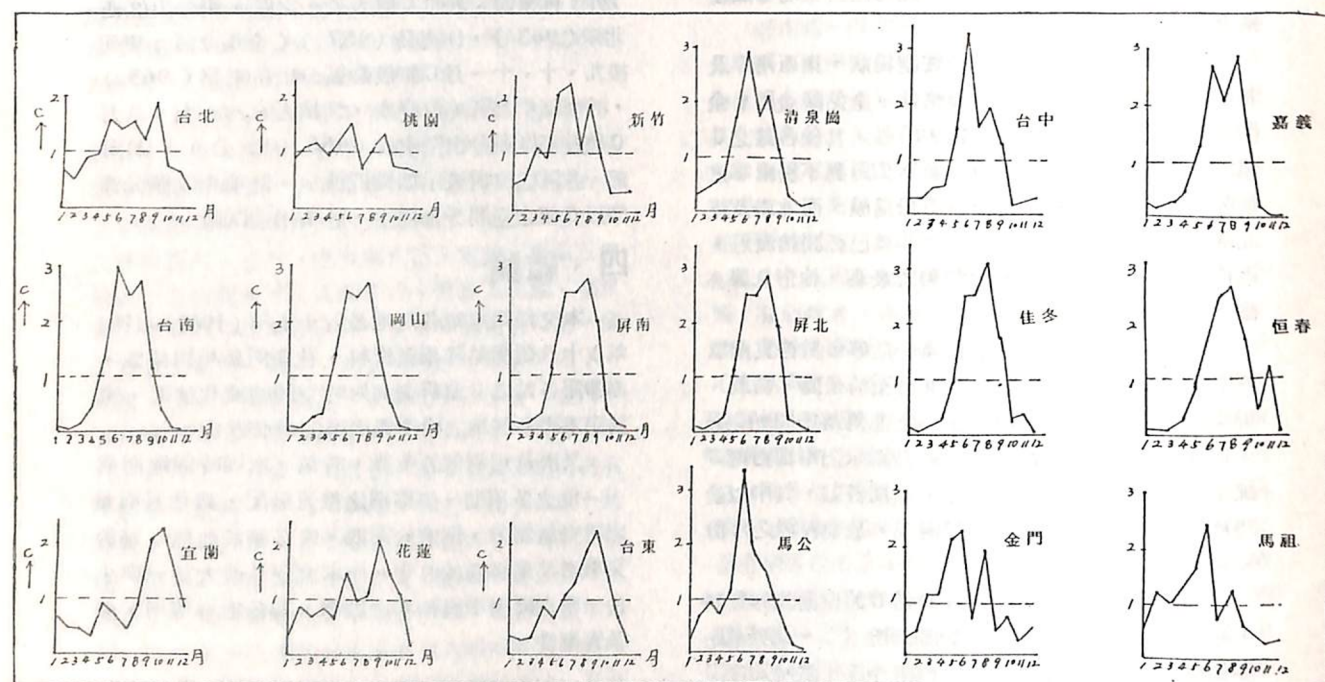
四、九月為東北季風進入，而夏季西南季風尚未完全退出本島之轉變期，此乃因為中南部各站此時均為雨季。

致謝

本文承蒙劉主任廣英先生指正，以及中國文化大學林顯輝老師熱心指導與提供卓見，使本文得以順利完成。另外亦蒙氣象聯隊資料組供給所需的資料，以及羅欣成學長協助資料整理，統計等工作，在此一併致誠懇之謝意。

參考文獻

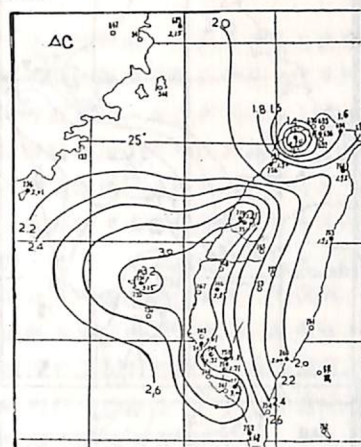
1. 薛繼堉。臺灣之雨季與雨區。臺北中華學術院地學研究所研究報告，1975年。
2. 戚啓勳。中國氣候概論。臺北季風出版社，1978年。
3. 中國氣候總論。臺北正中書局，1968年。
4. 蔣丙然。氣候學。臺北正中書局，1970年。
5. 氣候彙編（降水篇）。空軍氣象聯隊。



圖一、雨量相對係數(C值)時間變化圖



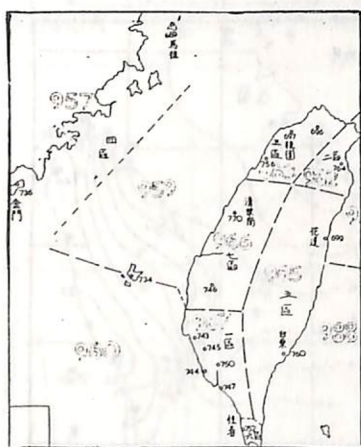
圖二、雨量相對係數空間分佈圖



圖三、雨量相對係數差距分佈圖(ΔC圖)

地名	年雨量 (mm)	R (mm)		
		31 天	30 天	28 天
臺北	1792.4	152.2	147.3	137.5
桃園	1590.7	135.1	130.7	122.0
新竹	1619.1	137.5	133.1	124.2
清泉崗	1446.8	122.9	118.9	111.0
臺中	1271.9	108.0	104.5	97.6
嘉義	1522.7	129.3	125.2	116.8
臺南	1526.3	129.6	125.5	117.1
岡山	1486.3	126.2	122.2	114.0
屏東	2191.8	186.2	180.2	168.1
屏東	2261.6	192.1	185.9	173.5
佳冬	1443.7	122.6	118.7	110.8
恒春	1844.3	156.6	151.6	141.5
宜蘭	2823.3	239.8	232.1	216.6
花蓮	1634.4	138.8	134.3	125.4
臺東	1575.0	133.8	129.5	120.8
馬公	916.3	77.8	75.3	70.3
金門	725.6	61.6	59.6	55.7
馬祖	792.3	67.3	65.1	60.8

表一、本軍各站年雨量及天數不同的平均雨量值表



圖四、本軍各測站之雨量分佈狀況圖

月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
臺北	0.61	0.48	0.83	0.85	1.58	1.39	1.55	1.20	1.84	0.68	0.61	0.35
桃園	0.84	1.08	1.12	0.87	1.20	1.46	0.68	1.13	1.27	0.77	0.76	0.62
新竹	0.45	0.54	1.07	0.89	2.04	2.21	1.01	1.87	0.93	0.31	0.31	0.34
清泉崗	0.32	0.40	0.50	0.66	1.68	2.92	1.70	2.11	1.16	0.23	0.11	0.18
臺中	0.28	0.28	0.44	0.50	1.58	3.29	1.60	1.96	1.28	0.19	0.25	0.33
嘉義	0.23	0.18	0.28	0.43	1.24	2.75	2.12	2.91	1.47	0.20	0.06	0.08
臺南	0.14	0.10	0.19	0.41	1.27	3.04	2.43	2.79	1.17	0.29	0.08	0.03
岡山	0.11	0.05	0.22	0.29	1.38	2.58	2.41	2.76	1.43	0.49	0.14	0.04
屏東	0.13	0.08	0.17	0.26	1.08	2.43	2.50	2.75	1.99	0.39	0.11	0.04
屏東	0.12	0.07	0.18	0.31	1.13	2.48	2.48	2.84	1.97	0.21	0.15	0.04
佳冬	0.14	0.07	0.18	0.27	0.94	2.43	2.47	3.13	1.66	0.28	0.33	0.05
恒春	0.14	0.11	0.11	0.27	0.85	1.77	2.50	2.74	1.74	0.45	1.20	0.06
宜蘭	0.72	0.55	0.54	0.35	0.90	0.79	0.44	0.86	2.09	2.27	1.58	0.89
花蓮	0.38	0.91	0.73	0.90	0.65	1.56	1.00	1.10	2.10	1.43	1.12	0.18
臺東	0.37	0.34	0.38	0.96	0.72	1.13	1.34	1.90	2.27	1.56	0.73	0.27
馬公	0.14	0.62	0.90	0.68	1.07	3.37	1.82	1.56	1.06	0.47	0.19	0.12
金門	0.30	0.45	1.16	1.16	2.16	2.28	0.65	1.95	0.52	0.79	0.27	0.53
馬祖	0.52	1.24	1.02	1.29	1.63	2.50	0.76	1.21	0.64	0.51	0.35	0.39

表二：本軍各站雨量相對係數(ΔC)表

站名	馬公	台中	佳冬	台南	嘉義	清泉崗	屏東	岡山	屏東	恒春	馬祖	金門	台東	宜蘭	花蓮	新竹	台北	桃園
ΔC	3.25	3.10	3.08	3.01	2.85	2.81	2.80	2.72	2.71	2.68	2.15	2.01	2.00	1.92	1.92	1.90	1.49	0.84

表三：本軍各測站C值差距表

A STUDY ON THE RAINY SEASON AND RAIN AREA IN TAIWAN AREA

Ma Run-Ann

ABSTRACT

The data we used in this study were collected from the Rainfall station of CAF Bases during the period from 1967 to 1981.

We will use this data to make some mean year precipitation, Relative coefficient of precipitation analysis, in order to understand the characteristics of distribution of CAF Bases the rainy season and rain area.

In outlook of Relative coefficient of precipitation of CAF Bases they are (1) Relative coefficient of precipitation < 1 is dry season. (2) Relative coefficient of precipitation $= 1$, change period between dry and Rainy season. (3) Relative coefficient of precipitation > 1 is Rainy season.