



# 臺灣氣候之分類

陳正祥

Climatic Classification of Taiwan

Cheng-siang Chen

## Abstract

Compared with those in other provinces of China, climatic data in Taiwan are not only the richest, but also the most reliable. The systematic meteorological observation in Taiwan was started in 1897 and by 1952 climatic records in seven locations had covered a fair long period of 50 years. All the temperature records of the hundred stations dealt with in this paper have covered more than ten years and the rainfall records stations have covered at least twenty years. The author feels that Dr. Thornthwaite's new system can be roughly adapted to the actual conditions in Taiwan and, viewed from the results thus obtained, is far more reasonable than Koppen's system to Taiwan is that its definition of the Cfa climate is not fitted to the distribution of the field crops and natural landscapes on this island.

By using Thornthwaite's 1948 classification, one is able to discern, with fair satisfaction, the regional climatic differences resulted from peculiar topography and their limitations laid on the distribution of crops and forests by the regional climatic differences. The distribution of sugarcane in Taiwan is almost entirely limited to the BA' climate, that of tea plantations generally to the BB' climate, and that of hardwoods forest and a part of the tea gardens in the northeast of the island to the AB' climate. The author is particularly satisfied with the Pescadores' being classified as C<sub>1</sub> A'da' Climate, for he is of the opinion that the natural vegetation of these windy islands doubtlessly belong to the same category as that of grass land.

## 一、引 論

臺灣之氣候，一般被稱為副熱帶或海洋性副熱帶；但此等籠統的稱呼，不足以肯定指示本省氣候的特徵，且使讀者忽略區域間的差異。臺灣因所處緯度低(21°50'—25°20')，北回歸線橫斷中部，故氣候富有熱帶性。距大陸不出 200 公里，故氣候與天氣頗受大陸之影響。臺灣土地面積雖小，然中東部有高山大嶺，形成氣候的障壁；山區之氣候固與平地不同，而本省南北之雨期與雨型，亦因此等高山大嶺之存在而迥異。

近代實用氣候學 (Applied climatology) 的研究，尙未能擺脫若干人爲的限制，諸如氣象觀測器的進步情形，觀測站分佈之密度與記錄年代，以及各測候站所觀測的項目等。臺灣有系統的氣象觀測，開始於 1897 年，初限臺北、臺中、臺南、恆春與馬公等五地，其後迭有添置，光復時全省共有測候所 23 處。至今記錄年代超過 50 年者，僅有上列五地，再加基隆與臺東共得七處而已。測候所所觀測的氣候要素，雖有溫度、降水、濕度、氣壓與風等等；但臺灣除氣象局所屬的各測候所外，其他產業機關如臺糖公司與水利局等所有的測候站，其觀測項目多限於氣溫與雨量二者，而尤以單獨觀測雨量者爲多。經本文作者的多方收羅，共選得 100 個測站，其氣溫記錄幾全部超過 10 年而雨量記錄至少 20 年者，作爲本研究的基本資料。

過去所作有關本省氣候的研究，多限於單一氣候要素或若干氣候要素的統計與分析。因未能考慮各項要素的相互影響，難以表示各地氣候的真相，故在農業的應用上缺少參考價值。臺灣農業氣候研究上被忽視的兩個要素，便是蒸發與日照；這兩個氣候要素對於農業的影響，實與溫度及降水同樣重要。試以屏東爲例，其地最涼月的平均溫達 19.2°C，年雨量多至 2,438 公厘；但屏東所有的雨水，90% 係降於五月到九月之間，每月平均達 440 公厘，從十月到三月之間，所有雨量合計僅 118 公厘，不足全年雨量 20%，每月平均不到 24 公厘。如果進一步再考慮

其蒸發量，則屏東自十月上旬起，直到翌年5月中旬止，其蒸發量皆超過雨量。故土壤水分甚為缺乏，灌溉非常重要。

此一研究之主要目的，係綜合各項有關氣候要素，將臺灣的氣候型加以適當分類；使各地相似的氣候能夠歸併簡化，並確定各類氣候的含義，以便利有關方面的應用。次之根據各地的水分平衡狀況，將全省劃分為若干濕度帶 (Moisture belts)，藉明各地氣候的實際潤濕程度，可用為農田水利設施的參考。氣候經過分類分區之後，易於與世界各有關地區比較；此對作物、牧草或經濟樹木之引種，亦將有其貢獻。所謂同型氣候，嚴格地說，應指經過分類後型類相同的氣候而言。

## 二、分類方法之選擇

世界學者之研究氣候分類，以柯本 (Wladimir Köppen) 與桑士偉 (C. Warren Thornthwaite) 二氏最有成績。柯本為追求氣候分類之先驅，其分類方法曾風行二十餘年，廣為地理學家所採用。桑士偉氏比較後起，其所倡之分類法更見精密，應用於農業方面，一般尚屬適當。

吾人曾以上述 100 個有比較可靠溫度與雨量記錄的地點，按照柯本氏的方法加以分類，結果只得到  $C_{fa}$ ， $C_{fb}$ ， $C_{wa}$ ， $C_{wb}$ ， $A_w$ ， $A_f$  以及 H 等七類氣候，其分佈與當地的區域性不甚符合。舉例來說，宜蘭新竹與澎湖三個地區，氣候環境原有顯著差別；但照柯本氏的分類方法，結果却同屬  $C_{fa}$  型，殊為令人失望。反之如照桑士偉氏 1948 年的修訂分類方法，結果宜蘭為  $AB_4'ra'$  新竹為  $B_3B_4'ra'$ ，澎湖為  $C_1A'd_a$ ；三個地方的氣候區域差異才可表現出來。

表 1：臺灣三個  $C_{fa}$  型測站的氣候差異

地 點	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	全 年	
宜 蘭	溫度( $^{\circ}C$ )	16.0	16.2	18.4	20.8	23.8	26.0	27.6	27.3	26.0	22.7	20.1	17.3	21.8
	雨量(Cm)	15.2	14.9	12.9	12.5	21.4	24.5	15.7	18.8	38.6	39.9	35.8	24.5	274.7
新 竹	溫度( $^{\circ}C$ )	15.1	14.9	17.1	20.6	24.5	26.6	28.0	28.0	26.7	23.5	20.6	16.9	21.9
	雨量(Cm)	7.1	13.4	15.8	20.5	24.6	39.7	14.6	18.0	10.4	3.4	3.6	5.4	176.5
澎 湖	溫度( $^{\circ}C$ )	16.3	15.9	18.5	22.1	25.2	27.1	28.0	27.9	27.2	24.7	21.7	18.3	22.7
	雨量(Cm)	2.4	3.7	6.5	8.0	10.9	17.4	18.9	17.2	10.6	3.3	2.1	2.3	103.3

桑士偉氏的氣候分類法，第一次發表於 1931 年，其法除利用氣溫與雨量外，特別注意蒸發的數值，以推算有效降水 (Precipitation effectiveness) 與有效溫度 (Temperature Efficiency)，求取有效降水指數 (P—E index) 與有效溫度指數 (T—E index)，再配以季節的變化，而定出各地氣候所屬的型類。此法因能注意蒸發，已較柯本氏的分類略勝一籌。惟其用以推算蒸發量的公式，僅根據美國局部的短期試驗結果，實難期普遍適用於世界各地。蒸發固為氣候的主要要素，但一般用蒸發計所測得的蒸發量，尚不足以代表當地實際的蒸發情形。有植物覆蓋之地與不生長植物者，其蒸發量顯然不同；土壤乾燥與潤濕時的蒸發亦不相同，而蒸發計則經常有人為的給水，故其所測得的數值，自然不符實際的情形。桑士偉氏第一次的氣候分類方法，其最大的缺點便在乎此。

經多年努力的研究改進，桑士偉氏於 1948 年公佈其第二次分類方法。捨棄推算真正蒸發量的企圖，而提供一個氣候可能性的觀念。其實土壤水分的消失，尚不限於蒸發 (Evaporation)，還要包括所生長植物的輸散 (Transpiration)。換言之，在有植物覆蓋的地方，必須將蒸發量與輸散量合計，才等於土壤中實際回到大氣層的相當水量。桑士偉氏在第二次的分類中，強調此一作用，而合稱之為蒸散 (Evapotranspiration)，其量概可代表地面向大氣蒸散的消失水量。

僅憑雨量的多少，不能確定一地氣候之潤濕或乾燥，而必須先知降水大於或小於蒸發所需的水分，由於形成降水與蒸散的氣象原因不同，故二者之為量及其季節分配亦常不同。降水大於蒸散所需者，概屬潤濕氣候；反之

則為乾燥氣候。但一地的實際蒸散量，頗受給水情形的影響。換言之，一地如有足夠的水分可供蒸散時，則其可能蒸散量與實際蒸散量並不相同。例如有灌溉設施的沙漠地帶，當給水增加時，其蒸散量亦將因此而上升至最大限度。此即所謂可能蒸散 (Potential evapotranspiration)，以別於實際的蒸散量。由於實際蒸散量的難得，如果我人能夠設法求出一地的可能蒸散量，則用以與實際降水比較之後，便可給當地氣候一個合理的定義。

### 三、可能蒸散量之推算

桑士偉氏修訂分類法中的首要工作，便是推算可能蒸散量，或簡稱PE者，但我人直到今天為止，不論對於實際蒸散或可能蒸散，皆知之甚少。如果現行的方法能改進至令人完全滿意，我們可以觀測實際的蒸散。至於可能蒸散，因其並非代表水分從土壤到大氣的實際輸送量，而僅是在理想的土壤濕度與植物生長情形下的一種可能輸送量，故甚難加以決定。我人既然不便去直接觀測可能蒸散，就只得從試驗中求之。桑士偉氏乃創出一種以溫度為函數的推算可能蒸發的公式，其式為： $e=ct^a$

式中e為月蒸散量，以cm表示之；t為月平均溫度，用°C；c及a則為隨地而異的係數。式中的係數，凡導自溫暖氣候之觀測值者，不能精確地推算寒冷氣候的PE值；反之亦然。一般方程式的常數c與a，在寒冷氣候者變異小，在暖熱氣候者變異大。用月平均溫度而不用年平均溫度，是因為有些地方可能受到零下溫度的影響。為此桑士偉氏另演出一個特別方程式，從公式  $i = (t/5)^{1.614}$  而得到月指數。十二個月的指數總和便得出一個相似的熱指數I；此一指數的變域為0至160，而上式的a則介乎0到4.25之間。二者的關係為

$$a = 0.000000675I^3 - 0.0000771I^2 + 0.01792I + 0.49239$$

上式中的係數C與I成反比，從這些關係可得出一個推算可能蒸散量的方程式。

$$e = 1.6(10t/I)^a$$

這個公式尚只能得到未調整的PE比例；因為其中e原用30日計算，而每日日照時數為12小時，但事實上每月的日數自28到31天不等，且主要促進蒸散的白晝日照時數，亦隨緯度及季節而不同，故尚須運用一依月與緯度變異的因子來加以調整。

這個數理的推算，係來自經驗，未盡令人滿意；不過利用此法所得可能蒸發量，大致尚近似準確，而使此氣候分類的新觀念切實可行。我人如知某測候站的所在緯度及其可靠的月平均氣溫，便可求出其可能蒸散量。惟此法頗為繁複，如無計算圖及計算表的幫助，則對於大批測候站的計算工作，幾乎無法進行。

利用此一方法推算可能蒸散量，可分三個步驟：第一步是求熱指數I，第二步決定未調整的PE值，第三步根據當地之日長與月長調整PE值。所得的PE以cm為單位，十二個月的數值相加即得年PE值。茲舉臺北的計算例子如下：

	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	全年
t°C	15.2	15.0	17.1	20.7	24.2	26.6	29.2	28.0	26.4	23.1	20.0	16.9	21.8
I	5.38	5.28	6.44	8.59	10.89	12.56	13.72	13.58	12.42	10.15	8.16	6.32	113.49
未調整 PE	3.38	3.28	4.55	7.20	10.88	13.59	14.86	14.78	13.40	9.62	6.65	4.40	
調整 PE	3.1	2.9	4.7	7.6	12.5	15.5	17.4	16.6	13.7	9.5	6.1	4.0	113.6

根據100個氣溫記錄超過十年的測候站推算，得出全省平均年PE值的分佈。全省以西南角的沿海平原及其隣接的丘陵地為最高，高達140cm；自此向北及向中部山區減低。海拔愈高，PE值愈低，玉山之年PE值，僅為39.6cm，不及西南部沿海平原的三分之一。因為PE值主要是根據溫度推算出來的，故其分佈自然有與等溫線相似的趨勢。

各地PE值的季節變化頗為整齊，冬期一般甚小，南部較高，但一月份之最大值亦不過5.5cm。夏期則甚高，七月份之最大值接近20cm，如三崁店之19.5cm即為一例。山區則任何月份皆不致超過10cm。

#### 四、剩水與缺水

臺灣各地之雨量，季節變化很大；東北部冬期多雨，其餘則皆夏期多雨。夏期雨量所佔全年雨量百分率，愈到南部愈大。在雨量有明顯季節變異的地區，冬季的降雨可能少於需水量。我人以可能蒸散量與降水量比較，將見若干測站，降水經常大於蒸散；土壤充滿着水分，是為剩水 (Moisture surplus)。另外有些地方，降水少於蒸散；土中水分不够植物生長所需，是為缺水 (Moisture deficiency)。在雨季與乾季分明或乾季與冷季符合的地區，其可能情形正常為：

- (一) 有一個時期，降雨超過需水量，土壤中可有充分的剩水貯存。
- (二) 接着乾旱時期來臨，土壤中的貯水與雨水皆耗於蒸散，貯水量逐漸減少，實際蒸散量降低至可能蒸散量以下，於是發生缺水現象。
- (三) 當降水又超過需水量時，土壤再度浸潤，土壤中的水分乃得補充。

當降水超過需水量時，剩餘水分可貯存土壤中，植物的根帶在未到枯萎點前，尚可利用土中剩水；故當降水少於需水量時，並不立即發生乾旱的現象。植物根帶範圍內可供植株利用的貯水量，隨土壤之構造及根系分佈的情形而定。

試從東北部沿海開始，按反時針方向，將本省各主要測候站的剩水與缺水作一比較研究，即可發現東西兩側的情形完全不同。花蓮之可能蒸散量或需水量。一月份最低為4cm，七月份最高為16.6cm；但降水之相對數字分別為5.9cm與26.7cm；年雨量達203.1cm。約大於年PE值之 $\frac{3}{5}$ 倍；各月之雨量皆大於需水量，剩水量約為86.2cm。宜蘭與基隆都是冬期的雨量較多。而盛夏需水最多時降雨最少；基隆全年雨量以七月為最少，成為臺灣最特殊的雨型。宜蘭雨量以四月為最少，為12.5cm；但同月之需水量僅6.2cm；七月雨量為15.7cm；需水量為16.9cm，稍感不足，全年雨量為274.7cm，需水量為112.7cm，剩水量高達162.0cm。基隆七月雨量為13.7cm，需水量為17.3cm，不足3.6cm；惟其他各月皆有剩水，全年剩水量達191.5cm，故二地皆並無缺水現象。臺北自十月以後；雨量雖少，但各月之雨量皆超過需水量，年剩水量達96.7cm。新竹七月份雨量較需水量少2.7cm，但土壤水分足夠補充；秋後則有乾旱現象，就全年的情形說，仍剩水68.1cm。苗栗的雨型略似新竹，但七八月的雨量遠較新竹為多；自九月以至十二月，需水量皆大於降雨量。

進入西部平原之後，各地冬期缺水現象大為增加。臺中自十月至翌年一月，雨水甚少，合計僅10.2cm，而同時期之需水量則為29.6cm，缺水9.4cm；夏期自五月至九月，降水豐沛，各月皆有剩水，合計達64.3cm，故冬旱夏濕的現象已甚明顯。至於臺南屏東，雨量集中夏期尤甚；從十月到翌年四月，降水量皆少於需水量；缺少量分別為11.9cm及18.9cm。臺南與屏東夏期6—9四個月，降水皆有大量過剩，分別為70.3cm及126.4cm，情形與東北部各地完全異趣。

表 3：臺灣南北部雨水之收支情形 (cm)

基 隆

項 目	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	全年或 年平均
可能蒸散量	3.2	3.2	4.4	7.2	11.7	15.2	17.3	16.5	13.7	9.9	6.2	4.2	112.7
降 雨 量	30.7	29.3	29.8	21.7	26.1	28.7	13.7	16.7	25.0	24.7	26.9	30.9	304.2
貯 水 變 化	0	0	0	0	0	0	-3.6	0.2	3.4	0	0	0	
土壤水分貯量	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	6.4	6.6	10.0	10.0	10.0	10.0	
實際蒸散量	3.2	3.2	4.4	7.2	11.7	15.2	17.3	16.5	13.7	9.9	6.2	4.2	112.7
缺 水 量	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
剩 水 量	27.5	26.1	25.4	14.5	14.4	13.5	0	0	7.9	14.8	20.7	26.7	191.5

## 臺 南

項 目	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	全年或 年平均
可能蒸散量	3.5	3.4	6.1	10.1	15.4	16.4	17.2	16.2	14.4	11.2	7.1	4.5	125.5
降 雨 量	1.9	3.3	4.7	7.0	18.5	39.0	43.8	42.2	16.4	3.5	1.7	1.9	183.9
貯 水 變 化	0	0	0	0	3.1	6.9	0	0	0	-7.7	-2.3	0	
土壤水分貯量	0	0	0	0	3.1	10.0	10.0	10.0	10.0	2.3	0	0	
實際蒸散量	1.9	3.3	4.7	7.0	15.4	16.4	17.2	16.2	14.4	11.2	4.0	1.9	113.6
缺 水 量	1.6	0.1	1.4	3.1	0	0	0	0	0	0	3.1	2.6	11.9
剩 水 量	0	0	0	0	0	15.7	26.6	26.0	2.0	0	0	0	70.3

阿里山海拔2406公尺，年降水量達441.5cm，而其需水量僅62.5cm，全年各月雨水皆有大量過剩。反之澎湖群島的馬公，除二、三月與盛夏的雨量多於需水量外，其餘各月則皆少於需水量，故氣候乾旱，全年無剩水；年雨量僅103.3cm，需水量達120.6cm，缺水量為17.3cm，潤濕指數低於0，成為全省唯一的乾燥區域。

表 4：阿里山與馬公雨水之收支情形 (cm)

## 阿 里 山

項 目	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	全 年
可能蒸散量	2.4	2.5	4.0	5.1	6.8	7.5	7.8	7.4	6.5	5.3	4.0	3.2	62.5
降 雨 量	6.8	12.5	19.1	26.7	55.7	88.5	80.7	78.4	44.7	13.1	5.8	9.5	441.5
貯 水 變 化	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
土壤水分貯量	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	
實際蒸散量	2.4	2.5	4.0	5.1	6.8	7.5	7.8	7.4	6.5	5.3	4.0	3.2	62.5
缺 水 量	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
剩 水 量	4.4	10.0	15.1	21.6	48.9	81.0	72.9	71.0	38.2	7.8	1.8	6.3	379.0

## 馬 公

項 目	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	全 年
可能蒸散量	3.4	3.0	5.2	8.8	13.4	16.0	17.3	16.5	14.4	11.0	7.2	4.4	120.6
降 雨 量	2.4	3.7	6.5	8.0	10.9	17.4	18.9	17.2	10.6	3.3	2.1	2.3	103.3
貯 水 變 化	0	0.7	1.3	-0.8	-1.2	1.4	1.6	0.7	-3.7	0	0	0	
土壤水分貯量	0	0.7	2.0	1.2	0	1.4	3.0	3.7	0	0	0	0	
實際蒸散量	2.4	3.0	5.2	8.8	12.1	16.0	17.3	16.5	14.3	3.3	2.1	2.3	103.3
缺 水 量	1.0	0	0	0	1.3	0	0	0	0.1	7.7	5.1	2.1	17.3
剩 水 量	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

臺灣年平均缺水量等於0的曲線，將臺灣劃分為東西兩半。此線以東全無缺水現象；此線以西，缺水量自山麓地帶向沿海逐步增加。高雄平原與屏東平原的南部，年缺水量皆超過20cm，大甲平原與彰化平原的北端，亦在20cm左右；次之嘉南平原，屏東平原中北部以及彰化平原的大部，年缺水量皆在10—20cm之間。換言之，臺灣的缺水區域，係包括整個西部平原，而其缺水現象完全發生於冬半年。此與著者前所繪製的西部地區長期乾旱

分佈圖，實有明白的符合趨勢。

各地年平均剩水量的分佈，中部山區多數地點皆在150cm以上，東西二側漸次減少。西部平原地區的年剩水量，概屬夏半年的剩水；愈到沿海中段而愈少。在鹿港與龍岩二地間，年剩水量已不足 25cm；澎湖群島的年剩水量且等於0。

### 五、潤濕指數與濕度帶

在暖熱之低緯地區，濕度在實用氣候上的重要性遠大於溫度。若一地降水與可能蒸散在全年所有時期皆相等，則全年無剩水亦無缺水，氣候屬於不乾不濕的狀態。當降水少於可能蒸散量時，其地氣候乾燥；反之降水多過可能蒸散量時，則其氣候潤濕。在有剩水而無缺水的場合，剩水量與需水量之關係構成一濕度指數 (Humidity index)。同樣地，在有缺水而無剩水時，缺水量與需水量的比例，構成一乾燥指數 (Aridity index)。此二指數皆用百分率表示：

$$I_h = \frac{100s}{n} \quad \text{及} \quad I_a = \frac{100d}{n}$$

式中  $I_h$  為濕度指數， $I_a$  為乾燥指數； $s$  為剩水量， $d$  為缺水量。在完全沒有雨水的地區如沙漠，其缺水量等於需水量時，乾燥指數即為 100。但濕度指數則並無同樣的限制；因降水與可能蒸散為獨立的氣候要素，剩水不必等於需水量。故當降水倍於需水量時，濕度指數可能超過 100%。

各地之剩水與缺水現象，常發生於不同的季節；剩水的現象為正量，缺水的現象為負量，由二者的關係可導出一潤濕指數 (Moisture index)。惟事實上某一季節的剩水，並不能阻止另一季節的缺水；除非積存於土壤中的水分，在某一範圍內可以補償其他季節的缺水。剩水意即土壤中水分的季節增加，深根的多年生植物，遇乾旱時可能從下層土壤中吸取水分，緩和乾旱的現象，使輸散賴以繼續進行。所以某一時期過剩的分水可能給缺水期以適當的補償。桑士偉氏憑其豐富的經驗，推斷某時期所剩6cm的水量，可以抵銷旱季 10cm 的缺水量。故桑士偉氏所定的潤濕指數公式中，濕度指數的權衡實重於乾燥指數，後者僅為前者的 $1/10$ 。其公式為：

$$I_m = I_h - 0.6 I_a = \frac{100s - 60d}{n}$$

凡屬潤濕的氣候，其  $I_m$  皆為正量；乾燥氣候則皆為負量。這個潤濕指數乃桑士偉氏新分類法中的最基本根據，用以代替其初期發表分類法中的 P—E 指數，並由此定出下列的主要氣候型。

氣候型	Climatic type	潤乾指數 $I_m$
A 重濕	Perhumid	> 100
B <sub>4</sub>	Humid	80 → 100
B <sub>3</sub>		60 → 80
B <sub>2</sub>		40 → 60
B <sub>1</sub>		20 → 40
C <sub>2</sub> 潤次濕	Moist subhumid	0 → 20
C <sub>1</sub> 乾次濕	Dry subhumid	-20 → 0
D 半乾燥	Semiarid	-40 → -20
E 乾燥	Arid	-60 → -40

我人按照這個方法，求出臺灣各測站的潤濕指數，便可繪製全省濕度區域 (Moisture regions) 或濕度地帶。本省中東部山區與臺東沿岸山地，氣候盡屬重濕的 A 型；年雨量大部分超過 250cm，乾燥指數為 0，濕度指數則在 120 以上。

潤濕的 B<sub>4</sub> 型緊接於山區邊緣，最主要是西北部桃園沖積扇以東與嘉南平原及高雄平原以東的丘陵地帶；其可能蒸散量雖高至 100cm 以上，但因年雨量皆超過 200cm，故氣候仍屬潤濕。此一氣候型的分佈，實頗與臺灣的茶區相符合。

臺灣西部的潤濕指數，大致有向中西部遞減的趨勢。竹南、沙鹿、大肚與二林等地，降水量僅稍多於需水量。

；其濕度指數減為 17—27，乾燥指數則已增至 10—18，屬於潤次濕的 C<sub>2</sub> 型氣候了。

最例外的一區是澎湖群島，其地年降雨量少於需水量，全年缺水 17.3cm，潤濕指數為 -8.6，已屬於乾燥氣候中的 C<sub>1</sub> 型。

### 六、有效濕度之季節變異

一地之濕度狀況，可能全年潤濕，亦可能全年乾燥；或者年中某一時期潤濕，而另一時期乾燥，此對農業氣候的研究，實甚為重要。上節所述的潤濕指數，只能表示氣候的如何潤濕或如何乾燥，尚不能同時指出其濕度的季節變化。潤濕的氣候區中若有一早期，我人須知其乾旱的程度如何；同樣的在乾燥氣候區如有濕期存在，亦應知其潤濕的氣候區中，其缺水的現象，可能分成大、中、小或全無等四種不同的程度；反之在乾的氣候中，剩水亦可能分成大、中、小或全無等四種不同的現象。桑士偉氏利用乾燥指數與濕度指數，定出副氣候型的劃分標準如下：

潤濕氣候 (A, B, C <sub>2</sub> )		乾燥指數	乾燥氣候 (C <sub>1</sub> , D, E)		濕度指數
r	少量或全無缺水者	0 — 16.7	d	少量或全無剩水者	0 — 10
S	中度的夏季缺水	16.7 — 33.3	S	中度的冬季剩水	10 — 20
W	中度的多季缺水	16.7 — 33.3	W	中度的夏季剩水	10 — 20
S <sub>2</sub>	大量的夏季缺水	33.3 <sup>+</sup>	S <sub>2</sub>	大量的冬季剩水	20 <sup>+</sup>
W <sub>2</sub>	大量的多季缺水	33.3 <sup>+</sup>	W <sub>2</sub>	大量的夏季剩水	20 <sup>+</sup>

符號 s, s<sub>2</sub>, w 及 w<sub>2</sub> 在潤濕氣候和乾燥氣候中均指示同一的意義，亦即代表雨量為缺少的季節。

臺灣地區除澎湖群島外，均屬 A—C<sub>2</sub> 的潤濕氣候。其中橋頭、東港、大寮、高雄以及鳳山等少數地點，冬季的乾燥指數介乎 16.7 至 33.3 之間是屬於中度的冬季缺雨 (w) 副型，而其餘各地概為全年少量或全無缺水的 r 副型。澎湖群島屬於乾次濕 (C<sub>1</sub>) 型氣候，全年無剩水，故其有效濕度的季節變異應該為 d。

### 七、有效溫度指數及氣候型

桑士偉氏的修訂氣候分類法中，另一特點便是有效溫度觀念的改變。因為上述的可能蒸散量，既用溫度與日長的函數表示，當然亦可用為有效溫度的指數。可能蒸散量不但是一種生長指數，且可表示生長與生長所需的水分關係；如與降水利用同一單位，即可表示有效溫度與有效雨水的關係。赤道地帶溫度終年絕少變化，其年平均溫度約為 23°C，此可視為熱帶與溫帶氣候的合理界限；在赤道之上，日長不變，如每月之平均溫度皆為 23°C，則其平均年蒸散量為 114cm，故桑士偉氏即利用此一數值，作為劃分熱帶與溫帶氣候的指數。其他向極的溫度帶界限，則以 PE 值就幾何級數遞減為之。

T—E 指數 (年可能蒸發量)	氣候型	溫度帶
cm		
14.2	E'	冰漠 (Frost)
28.5	D'	苔原 (Tundra)
42.7	C <sub>1</sub> '	寒帶 (Microthermal)
57.0	C <sub>2</sub> '	
71.2	B <sub>1</sub> '	溫帶 (Mesothermal)
85.5	B <sub>2</sub> '	
99.7	B <sub>3</sub> '	
114.0	B <sub>4</sub> '	
	A	熱帶 (Megathermal)

以有效溫度而劃分的氣候型，實與由潤濕指數所指定者相同，且亦用相同的符號表示；唯一不同者，僅在代表字母上加一〔'〕，以資區別而已。溫帶 B' 與寒帶 C' 氣候的再區分，亦與潤濕氣候 B 及次濕氣候 C 者相同。

臺灣年平均有效溫度的分佈，沿海平地及其鄰近的丘陵，全屬熱帶氣候 A' 型。但此類 A' 型氣候，其性質與赤道地帶略有不同；因其夏季之日長較長而炎熱，冬季之日長較短而涼冷；此種現象，愈向北而愈明顯。此項溫度與日長的綜合影響作用，致令可能蒸散量或有效溫度發生季節變異。故赤道地帶所盛生的若干植物，在臺灣的熱帶內並不存在。

熱帶以內，溫帶 (B') 氣候順次以 B<sub>4</sub>' , B<sub>3</sub>' , B<sub>2</sub>' , B<sub>1</sub>' 向中東部山區包圍。至中央最高的山區，則成爲寒帶 (C<sub>2</sub>') 氣候；最高峯玉山的有效溫度指數僅得 39.6，故已入寒帶較冷之 (C<sub>1</sub>') 氣候。其他如苔原與冰漠氣候，則臺灣均無。

赤道地帶，全年的日長相同而溫度均勻，故可能蒸散量的季節變異甚小，實無季節之可分。任何三個月的可能蒸散量，均約佔年 PE 值的 25%，極區因生長期全在夏季三個月，其有效溫度可爲全年總量 100%。在這兩個極端之間，亦即自 A' 氣候到 E' 氣候，其可能蒸散量雖遞減，而其有效溫度集中夏季的程度則遞增，從 25% 到 100% 不等。臺灣有效溫度集中夏季的指數，概在 48% 以下，故全部屬於 a' 副氣候型。這一個符號，表示臺灣的氣候富於海洋性。

## 八、氣候分類

臺灣的面積雖小，但以影響氣候的因子複雜，故所屬之氣候型類頗多。加以調整歸併之後，濕度方面可得重濕 (A)，潤濕 (B)，潤次濕 (C<sub>2</sub>) 與乾次濕 (C<sub>1</sub>) 等四大類；有效溫度指數方面又可劃出熱帶 (A') 溫帶 (B') 與寒帶 (C') 等三大類，故共得七大類。如再考慮有效濕度與有效溫度的季節變異，則可得二十個副類。茲分別略述於下：

### (一) 熱帶潤濕氣候——BA'

此類氣候所佔之地區甚廣，幾包括整個西部平原，桃園沖積扇，恒春半島以及東臺縱谷與東岸沿海。其年平均可能蒸散量皆在 114cm 以上，惟潤濕指數介乎 20—100 中間；依次又可分爲 B<sub>4</sub> , B<sub>3</sub> , B<sub>2</sub> 及 B<sub>1</sub> 四種。至於潤濕指數的季節變化，則除西南角高雄平原及屏東平原南部屬於冬季中度缺水的副區外，其餘盡歸全年不缺水或冬半年少量缺水的副區。本類氣候細分之可得下列六個副區。

1. B<sub>4</sub>A' ra' 熱而潤濕，潤濕指數介乎 80—100，全年不缺水。分佈於山區外圍，緊接溫帶之下；所佔面積以嘉南平原東側之丘陵爲最廣。
2. B<sub>3</sub>A' ra' 熱而潤濕，潤濕指數介乎 60—80，全年不缺水或僅少量缺水。其分佈在第 1 副區之外，以桃園沖積扇，嘉南平原東部以及屏東平原北部爲廣；東臺縱谷南北二端亦略有之。
3. B<sub>3</sub>A' wa' 熱而潤濕，潤濕指數介乎 60—80，冬半年中度缺水，其分佈僅見於高雄平原之東南部與屏東平原的西南部。
4. B<sub>2</sub>A' ra' 熱而潤濕，潤濕指數爲 40—60，全年有少量缺水；其分佈皆成狹長之帶狀，以東臺縱谷，苗栗丘陵西南，臺中盆地與嘉南大圳區域之東南側爲主。
5. B<sub>2</sub>A' wa' 熱而潤濕，潤濕指數爲 40—60，冬半年中度缺水；其分佈僅限於以左營爲中心之高雄平原近海部分。
6. B<sub>1</sub>A' ra' 熱而潤濕，潤濕指數爲 20—40，全年有少量之缺水，分佈於通霄、安平之間而比較偏於內地之平原，亦即彰化平原之東半部，嘉南平原之西南部，大肚山臺地以及大甲平原之一部。

### (二) 溫帶重濕氣候——AB'

此類氣候分佈於整個中東部廣大山區，兼及基隆丘陵，大屯火山群，宜蘭三角與東岸沿海山地，所佔面積與上述 BA' 氣候不相上下。天然植物主爲潤葉樹木 (Hardwoods)，較高者則有針葉潤葉混合林。全年不缺水，有效溫度可依次分爲 B<sub>4</sub>' B<sub>3</sub>' B<sub>2</sub>' 及 B<sub>1</sub>' 等四型；副區皆屬 ra'，故只能細分爲下列四個副區：

1. A B<sub>4</sub>' ra' 溫暖重濕，終年無缺水現象，有效溫度指數爲 99.7—114.0cm；分佈地區以東北角爲



最廣，中央山地南部最外圍及東臺海岸山地亦屬之。

2.  $A B_3' ra'$  溫暖重濕，終年無缺水現象，有效溫度指數為 85.5—99.7cm；分佈地區稍高，環繞於中央山區的次外圍，大屯山及東臺海岸山地之高處亦屬之。
3.  $A B_2' ra'$  溫暖重濕，終年無缺水現象，有效溫度指數為 71.2—85.5cm，其分佈限於中央山區，較  $A B_3'$  氣候更高一層。
4.  $A B_1' ra'$  溫暖重濕，終年無缺水現象，有效溫度指數為 57.0—71.2cm；其分佈已接近寒帶  $AC_2'$  氣候。

### (三) 溫帶潤濕氣候—— $BB'$

此類氣候之分佈多介乎(一)與(二)兩類氣候之間，山區背風較低處亦有局部分佈。氣候潤濕，但不甚炎熱；全年不缺水，宜於茶樹生長。臺灣西北部植茶最盛之地，也正是此類氣候分佈最廣之處。其中又包括下列五個副區：

1.  $B_4 B_4' ra'$  溫暖潤濕，全年不缺水或僅少量缺水，潤濕指數為 80—100，有效溫度為 99.7—114.0cm。其分佈主限於西北部丘陵地，與全省最主要之茶區符合。
2.  $B_4 B_3' ra'$  溫暖潤濕，全年無缺水或僅少量缺水，潤濕指數為 80—100，有效溫度為 85.5—99.7cm；阿里山外側之丘陵及東臺縱谷之邊緣屬之。
3.  $B_3 B_4' ra'$  溫暖潤濕，全年無缺水或僅少量缺水，潤濕指數為 60—80，有效溫度為 99.7—114.0cm，主分佈於竹東丘陵與苗栗丘陵之中部。
4.  $B_4 B_2' ra'$  溫暖潤濕，全年不缺水或少量缺水，潤濕指數為 80—100，有效溫度為 71.2—85.5cm
5.  $B_2 B_4' ra'$  溫暖潤濕，全年不缺水或少量缺水，潤濕指數為 40—60，有效溫度為 99.7—114.0cm；分佈地區極為狹小，最明顯的一塊是在苗栗丘陵的外緣。

### (四) 熱帶重濕氣候—— $AA'$

此類氣候僅見於下淡水溪中游之河谷地帶，蘭嶼以及恆春半島北邊山地外圍；氣溫既高，而雨水復甚豐沛，年雨概在 260cm 以上。本類氣候僅有  $AA'ra'$  一副區。

### (五) 熱帶潤次濕氣候—— $C_2A'$

此類氣候限於中西部沿海的狹長地帶，介乎大甲溪口與北港溪口之間；氣候炎熱而近乎乾燥，年雨量僅稍多於需水量。冬期風強，普遍缺水，濕度指數介乎 9.0—19.9 之間。本類氣候僅有  $C_2A'ra'$  一型。

### (六) 熱帶乾次濕氣候—— $C_1A'$

此類氣候祇見於澎湖，天氣熱而蒸發強，全年降水不及需水量，風速大，冬期尤甚，故氣候比較最為乾燥；按照桑士偉氏之分類，已入於乾燥氣候之列。本類亦僅有  $C_1A'da'$  一型。

### (七) 寒帶重濕氣候—— $AC'$

此為中部高山地帶的氣候，氣溫低而濕度高，冬季有霜雪，天然植物多為雲杉 (Spruce)、冷杉 (Fir)、扁柏及紅檜 (Cypress) 等。本類氣候又可分为下列二型。

1.  $A C_2' ra'$  涼而多濕，全年不缺水，有效溫度為 42.7—57.0cm；其分佈全限于海拔 2,000 公尺以上。
2.  $A C_1' ra'$  冷而多濕，僅見於玉山與次高山等最高山峯及其附近，亦即海拔 3,000 公尺以上者；有效溫度不足 40cm。冬寒，有積雪。

## 九、結 論

氣候分類之能否符合實際情形，一方面固賴分類方法之精密，另一方面仍需長期可靠的測候記錄。臺灣為吾國最小省區，而氣候資料的豐富則冠於全國。著者利用 100 個兼有雨量及氣溫的測站，按照桑士偉氏的方法予以分類，發現大體尚能符合本省實際的情形，而較柯本氏的分類方法為合理。臺灣氣候因地勢特殊所造成的區域差異，以及氣候區域差異所給予農作物分佈的限制，可以得到頗為充分的解釋。全省蔗作的分佈，幾全限于  $BA'$  氣候，茶樹大致皆屬  $BB'$  氣候，溫帶潤葉樹森林及東北角之部分茶區屬  $AB'$  氣候；山地最高處之寒帶針葉樹森林則屬  $AC'$  氣候。惟臺灣北部廣大的丘陵地與桃園沖積扇，氣候資料缺乏；中部山區，測候站分佈尤稀，不易尋求明確的氣候界線，以致發生若干令人懷疑的現象，實為美中不足。澎湖群島的劃為乾燥氣候，正與著者認其地之天然植物必為草原一點，不謀而合，最為令人滿意。