

TAMEX 期間台灣地區雨量的特性

陳宇能 葉錫圻
夏威夷大學氣象系

摘要

本文主要探討 TAMEX 期間 (1987 年 5-6 月) 鋒面，局部熱力環流和地形 (抬升阻擋) 效應，以及盛行風對台灣地區雨量分布的影響。

一、前言

春末夏初，台灣地區鋒面及其伴隨之中尺度對流系統常帶來充沛的雨量。由於地形之影響，雨量分佈很不均勻。地形阻擋及抬升對雨量分佈影響很大。此外，台灣四周環海，海陸溫所引起的海陸風環流也會使降雨頻率及雨量有明顯之日變化。本文主要目的即利用雨量及地面風場觀測資料來探討鋒面，地形效應和熱力環流在 TAMEX 期間對台灣地區雨量分佈及日變化的影響。

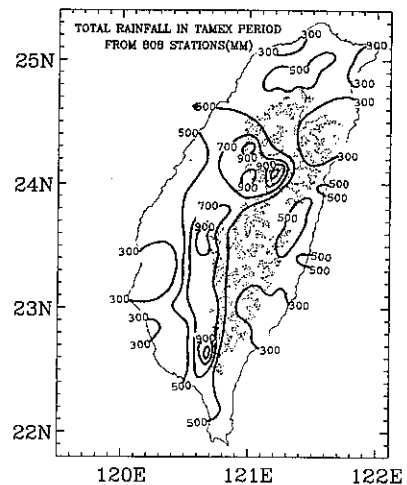
二、資料和分析步驟

利用中央氣象局 808 雨量站日雨量資料分析台灣地區 TAMEX 期間雨量分佈。根據 Chen and Li (1995) 將 TAMEX 期間分成鋒面影響期及非鋒面影響期。屬於 Chen and Li (1995) 鋒面通過前後 6 個階段之時間歸於鋒面期，其他時間為非鋒面期。雨量、風場在整個 TAMEX 期間，鋒面影響期及非鋒面之日變化作合成分析。85 雨量站有時雨量或三小時一次之雨量觀測。風場資料使用中央氣象局例行地面觀測輔以能源研究所之塔台觀測。

三、結果

(一) 雨量分佈

最大雨量 (高於 1000 厘米) 發生在阿里山山脈西側 (圖一)。一般而言主要雨量集中在迎風面也就是阿里山山脈西麓、雪山山脈西南



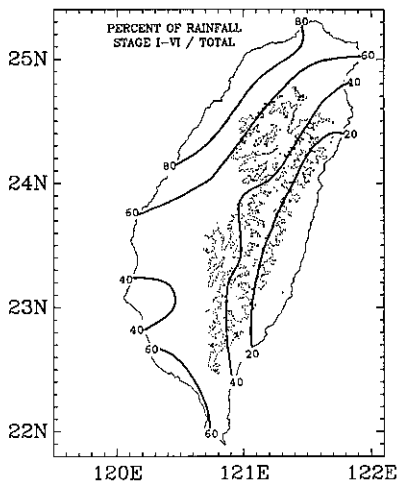
圖一：TAMEX 期間 (1987 年五月十日 至 六月二十七日)，全島雨量 (厘米) 分佈。

麓。東側背風面及西部沿海雨量較少。雨量分析明顯表示地形抬升作用有利於雨量集中。

西部平原在台南、高雄地區有一極小值，在苗栗、新竹區有一極大值。苗栗、新竹區之極大值區與雪山山脈西南麓之雨區相連。苗栗、新竹區之豪雨發生率，根據陳和楊 (1988) 之氣候統計分析，也有一極大值。台南、高雄區之極小值與苗栗、新竹區之極大值與地形之阻擋有關。盛行西南風與中央山脈相遇，在西南沿海有分流現象；同時在西岸及西北岸產生低空急流 (Chen and Li 1995)。西南部由於分流地面風場為輻散，在西北部地形引起的低空急流與北面南下之鋒面以及海峽之西風分量皆可形成局部輻合帶而有利於降雨。西南地區之極小值與分流之輻散風場有關。

台灣東部部份地區 TAMEX 全期雨量超過 500 公厘。一大部分的雨量來自 6 月 3-7 日的高空冷心低壓，花蓮站這段期間之累積雨量高達 237 公厘。

鋒面期雨量與 TAMEX 全期雨量之比顯示除了西南海岸，台灣西部的雨量大部份是由於鋒面帶來的（圖二）。山區雨量只有百分之五十發生在鋒面通過前後。這表示，在沒有鋒面之情下，山區陣雨帶來豐富的雨量。在下一節我們將報告山區陣雨主要發生在午後。地形抬升及白天海陸溫差所產生之上坡風對山區迎風面



圖二：TAMEX 期間鋒面過境時期 (Chen and Li 1995) 雨量和全期雨量之百分比 (%)

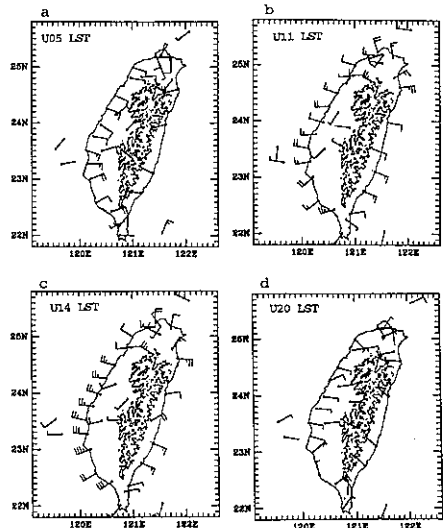
陣雨之產生有重要的貢獻。

台灣西北部之雨量，主要來自鋒面降水。鋒面靠近時地形引發的近地急流引進豐富的水汽。台灣東部在鋒面通過前後降雨機會遠比西北部地區少。這仍是由於水汽含量豐富的西南氣流為中央山脈阻擋。東部的雨量多半來自非鋒面降雨。而且有一大部份與高空冷心低壓 (6 月 3 日-7 日) 有關。

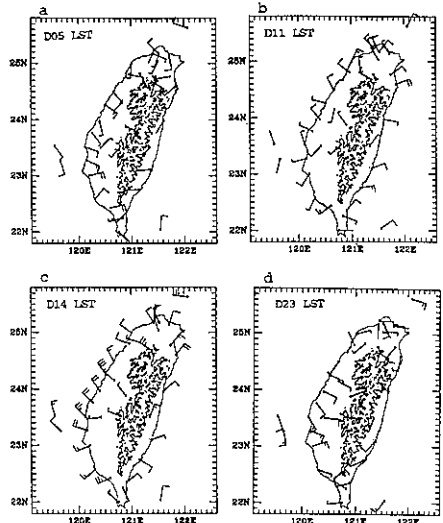
(二) 日變化

1. 地面風場

雨量之日變化多半來自海陸風。在鋒面過境時 (圖三) 及無鋒面期 (圖四)，地面合成風場有明顯日變化。從清晨五點到早上十一點，風向由離岸風轉成向岸風。傍晚由

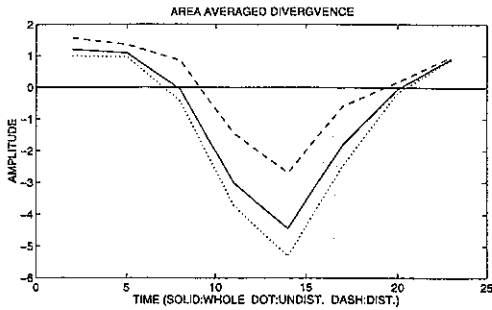


圖三：鋒面過境時風場之日變化。(a) 上午五時；(b) 上午十一時；(c) 下午二時；(d) 晚上八時，風速單位每秒米。↖ 表示每秒米。



圖四：同圖三，但為無鋒面時。

向岸風轉成離岸風。全島輻合場最大輻合約在下午兩點 (圖五)。這表示向岸風午後最強。最大輻散在半夜之後最強，表示離岸風在午夜至凌晨最顯著。地面風場與海陸溫差之日變化息息相關。台北盆地白天 (晚上) 亦有顯著的輻合 (輻散)。

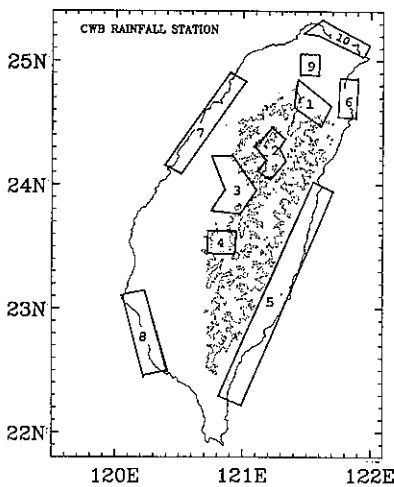


圖五：全島輻散場日變化（ 10^{-4} 每秒），實線（全期），點線（無鋒面期），虛線（鋒面過境期）。

無鋒面期間，天氣多晴朗；白天地表受熱比鋒面過境期顯著。因此海風在無鋒面期比鋒面過境時顯著，而且全島之輻合量也大。

2. 雨量

根據各地區降雨與降雨頻率之日變化，把全島類似的日變化分成十區（圖六）。



圖六：全島日雨量變化特性分區

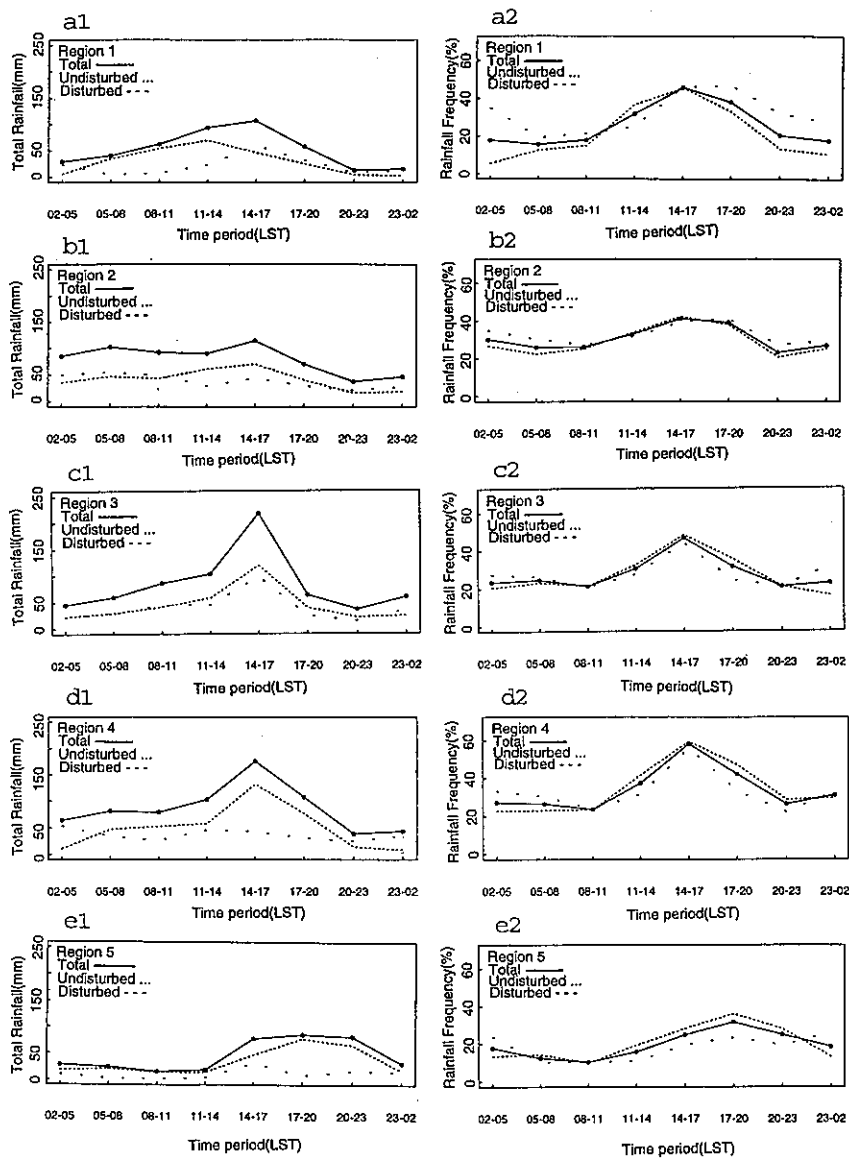
雨量（圖七．a1-d1）和降雨頻率（圖七．a2-d2）在各地山區有明顯的日變化。最大值出現在下午二時五時與全島地面輻散場最大值的時間延後1~3小時。這結果顯示午後海風（上坡風）加強了地形的抬升作用。

東部地局山勢較陡，降雨也有相當程度的日變化。東部沿海雨量（圖七．e1）和降雨頻率（圖七．e2）最大值在傍晚五—八時，比山區晚一些；此或許與背風面之沈降在下午上風坡最強時最顯著(Chen and Li 1995)有關。因此，最大降雨時間略為延後。宜蘭地區量（圖七．f1）及降雨頻率（圖七．f2）在午後比午夜高。

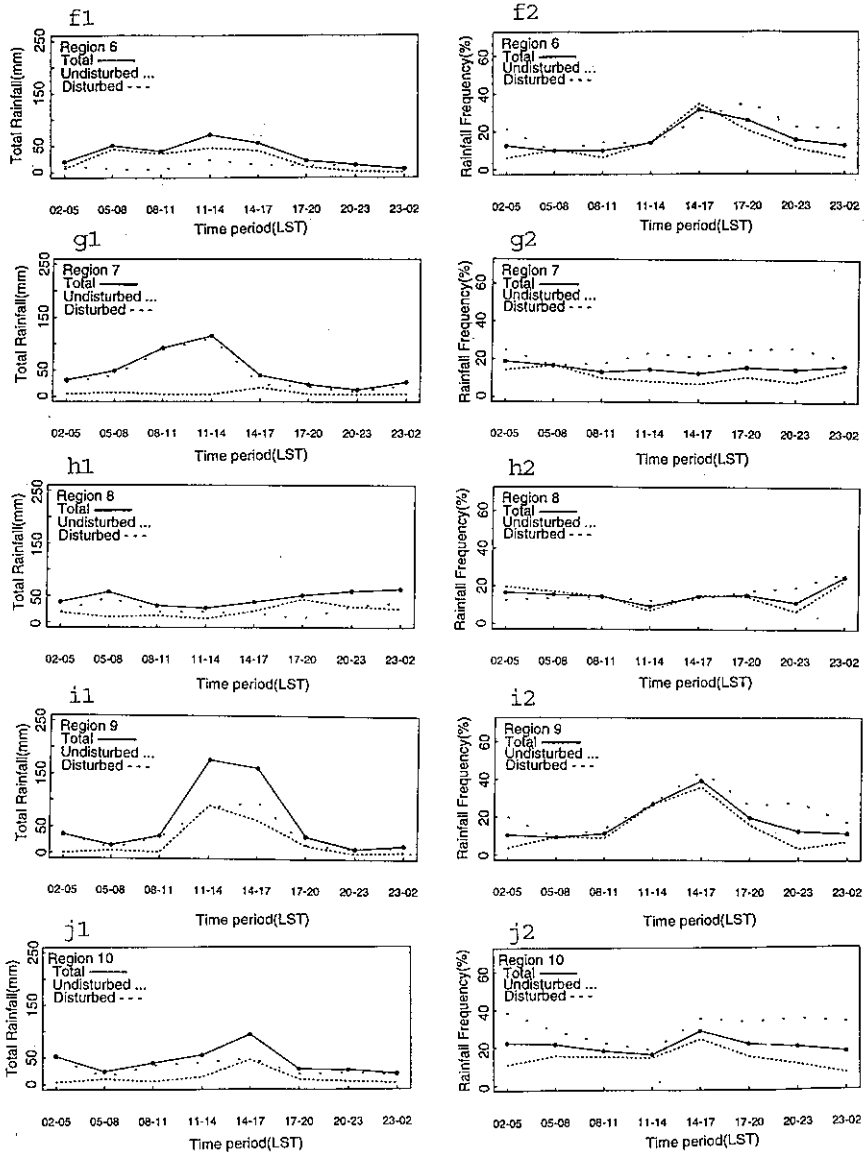
西部地區沿岸地勢平坦，海陸風的交替並不影響雨量（圖七．g1-h1）和降雨頻率（圖七．g2-h2）。西北沿海雨量，上午十一時至下午二時有一最大值。然而降雨頻率卻無顯著最大值。而且在無鋒期，雨量及下雨頻率也無明顯日變化，上午十一時至下午二時之雨量最大值似乎是與鋒面通過時間有關而不是海陸溫差效應所引起。

北部地區雨量及降雨頻率之日夜變化相當顯著。台北盆地上午十一時至下午二時之最大雨量與西北沿岸一樣似乎與鋒面通過時間有關（圖七．i1和i2）。下午二時至五時之最大值來自熱力環流。下午由於向岸風的發展，台北地區呈現顯著之輻合（圖三~四），有利對流發展。北部沿海地區由於陽明山的存在，下午向岸風亦兼有上坡風之特性，因此午後之雨量與降雨頻率增加（圖七．j1, j2）。惟一例外是鋒面過境時，晚上降雨頻率增加卻無顯著之雨量增加。這表示鋒後毛毛雨的機會晚上增加，鋒後吹東北風；晚上離岸風與東北風交互作用，使得鋒後層雲產生毛毛細雨。

一般而言，全省各地無鋒面時，雨量及降雨頻率之日變化比鋒面過境時略為顯著，這與白天全島地面輻合值在無鋒面時略大於鋒面過境時之結果一致。



圖七：各地區日雨量（厘米）（左圖）與降雨頻率（%）（右圖）之日變化。實線（全期），點線（無鋒面期），虛線（鋒面過境期）。



圖七：各地區日雨量（厘米）（左圖）與降雨頻率（%）（右圖）之日變化。實線（全期），點線（無鋒面期），虛線（鋒面過境期）。

四、結語

最大雨量分佈在阿里山山脈的西麓以及雪山山脈之西南麓，也就是西南氣流之迎風面。最大雨量區之雨量只有百分之五十左右發生在鋒面通過前後。這結果顯示，在沒有鋒面系統影響之下，地形抬升對山區陣雨的產生有重要的貢獻。台灣西部地區，除了西南沿海，大部份雨量發生在鋒面通過前後，尤其是西北部海岸地區更高於百分之八十。西南部沿岸地區有明顯的雨量極小值，此與盛行西南風受地形阻擋所產生地面輻散場有關。

雨量及降雨頻率，在山區有明顯的日變化。午後山區陣雨與熱力引起的上坡風有關。此時全島風場有明顯的輻合現象，因而有利於山區地流的發展。西部及西南沿岸地勢平坦，雨量及降雨頻率皆無顯著日變化。北部海岸及東部地勢較陡，午後雨量和降雨頻率略高於晚上，台北地區白天（晚上）輻合（輻散），午後雨量及降雨頻率有明顯的極大值。東南沿岸降雨頻率和雨量之最大值出現在傍晚。

五、參考文獻

陳泰然和楊進賢，1988: 台灣梅雨期豪雨分佈特徵。

大氣科學，16,2,151-162。

Chen, Y-L and J. Li, 1995: Characteristics of surface airflow and pressure patterns over the island of Taiwan during TAMEX. *Mon. Wea. Rev.*, 123, 695-716.