

TAMEX期間台灣地區重要綜觀尺度及 中尺度系統初步分析

王時鼎

吳宗堯

中央氣象局

摘要

本文係為 1987 年 5—6 月 TAMEX 實驗期間台灣地區所發生之重要綜觀尺度及中尺度系統之初步分析。目的在提供此項空前未有之中美合作「台灣地區梅雨期中尺度實驗」(TAMEX) 期間一項較為完整發生於該一時間吾人區域重要系統之索引，以為進一步研究之參考。本項研究內容包括：(1) 由台北高空風時間剖面圖中可認定綜觀尺度及中尺度系統，以及季節演變特徵。(2) TAMEX 期間過台十次鋒面分析。(3) TAMEX 期間梅雨制 (Mei-Yu regime) 中之擾亂，內容包括高空南亞高壓之出現與熱帶擾亂之生成與發展。(4) 重要降雨系統之調查。(5) TAMEX 期間的較為重要局部現象，包括：無及有擾動時之海陸風環流，發生於中央山脈東西兩側之中尺度低壓 (mesolows)，以及中尺度對流系統 (MCS) 所造成之下衝流高壓 (down-burst high) 等。

一、前言

台灣地區梅雨期中尺度實驗計畫 (TAMEX) 為我國氣象史上空前未有的一次中美合作實驗計畫。中方投資計達一億元台幣，而美方亦達一百多萬美元。參加者包括國內 15 個學術與作業機構及美國 13 個學術團體。直接參與之專家六十餘人，技術人員更達一千餘位。於 1987 年 5—6 月梅雨季 TAMEX 期間計完成 13 次密集觀測 (IOP)，美方更派有 P-3 飛機及二座都卜勒雷達，以配合我方傳統之資料觀測。毫無疑問該項實驗及其後續之研究計畫，必將對我梅雨季之豪雨預報技術發生空前的衝擊。本項研究目的旨在就 TAMEX 期間，出現於台灣區域之主要綜觀尺度及中尺度氣壓系統作一有系統之調查與初步分析 (參考陳泰然 1987)。1988 年 2 月間，在美 Boulder 之 NCAR 舉行之研討會，僅在美學人報告專題中，已引用作者在 TAMEX 期間，某些初步之分析，例如 R. Smith (1988)、陳文達 (1988)、郭英華 (Bill Kuo) (1988)、陳宇能 (1988) 等。作者等

期望本文能提供 TAMEX 研究人員一項初步之資料索引，並對其進一步之研究有所貢獻。

二、由台北高空風時間剖面圖中可認定之主要綜觀尺度與中尺度系統及其季節變化特徵

圖 1 為 1987 年 TAMEX 時間 5 至 6 月之高空風時間剖面圖。圖中資料之解析度：1 萬呎以下為每千呎有一次資料，1 萬至 2 萬呎每隔 2 千呎有一資料，以上為每隔 5000 呎，迄至 9 萬 5 千呎止，約相當 20mb 層以上之高度。一天二次，各為 00z 及 12z。圖中符號各為：

- (a) 鋸狀線為過境之冷鋒面。
- (b) 下方有斷線之細點區為冷氣團區，或東風區 (E)，因此亦代表鋒面厚度及冷空氣之持續時間。
- (c) 細實線為等風速線間隔為 10 kts。
- (d) 粗斷線為高空西風帶中之槽線。
- (e) 上方斷線為高空西風帶 (W) 與其上層東風帶 (E) 間之分界線，風速在 10 kts 以下者用細點分開。其上東風內之等風速線用細斷線表示。
- (f) 斷點線為高空西風帶轉變為東風帶之分界線

。關於此，下再述之。

由圖可見：

(1)在 TAMEX 實驗期間計有 10 次鋒面經過台北，其詳細通過台灣北部之時間見表 1，並參見圖 2。其討論則見下節。

(2)在高空西風帶中，略有 9 次槽線過境。大部份槽線均與鋒面關連。槽線過境以 700 mb 至 500 mb 層為最著。

(3)鋒面過境並可見伴隨有西風帶中西風隨高度之增加，並有上層西風噴流中心。僅第 6、9 及 10 次鋒面除外。特以第 9 及 10 次。第 9 次鋒面（6 月 15 日），上層西風強度均小，且見 200 mb 層已轉為高空東風區。第 10 次鋒面（6 月 25 日），在 200 mb 層及以下已轉為顯著之東來風區（亦即夏季型）。

(4)藉圖正常之梅雨型大氣風場結構，約至 5 月 24 日止，此稱第一階段。該時間內之風場特徵：高空東西風分界線略在 70 mb 高度上下變動，其下明顯屬斜壓大氣，出現 60 kts 以上之西風中心。

(5)於 5 月 25 日及以後，此處稱第二階段。顯見東風中心間以突入 200 mb 層及以下。綜合 TAMEX 期間，計有 5 次類此情況出現（見圖中之粗段點線，時間各為 5 月 25 日，6 月 6 日，12 日，19 日及 25 日。關於此係與高空南亞高壓之發展有關，在下節再詳述之。

(6)上層 700 mb 層以上之東風在第一階段，略均在 30 kts 以下。至第二階段為在 30 kts 至 40 kts 之間，隨季節變化而漸見增大。

(7)藉 700 mb 層以下之風場分析，如以西風風速大於 30 kts 之中心為低層噴流區，則 TAMEX 期間，共出現有 9 次之低層噴流（LLJ）。其中有 5 次出現在鋒面過境之前。時間各為 5 月 2 日，16—17 日（IOP-2），22—23 日（IOP-3），6 月 8 日（IOP-8）及 23—24 日（IOP-13）。該各次均可見有鋒前中尺度對流系統（MCS）伴生。

三、TAMEX 期間過台 10 次鋒面中尺度分析

為便於比較，此處茲就 10 次鋒面經過北部期

間作出詳圖分析，各見圖 2。以下係就該 10 次鋒面之地面詳圖結構，高空風場（圖 1）及天氣分布作一分析。該項分析詳細結果見表 1。此處僅作簡單討論如下：

(a) 10 次鋒面過境，於鋒面過境前，台灣東南角海上均出現有中尺度低壓（meso low），僅 F₁ 除外；此在圖 1 台北高空風剖面圖中亦可明顯見出，於該次鋒面過境前（6 月 14 日），均無西南風。

(b) 10 次鋒面過境中，有 5 次鋒前均有顯著低層噴流（LLJ ≥ 30 kts，見表 1 及圖 1）。其中僅 1 次無顯著降雨（F₂，5 月 23 日過境），惟均有 MCS。所不同者 F₂ 之顯著 MCS 未影響台灣（參見王等，1988），僅在鋒前於 22 日，影響台灣中部（王等，1988）。另外有 3 次鋒上有低層噴流，當鋒前與鋒上（鋒上者，LLJ 出現位置較高）均同時出現有低層噴流時，有最著天氣（見表 1）。

(c) 10 次過境之鋒面，其朝向均為東西向，僅兩次例外，為東北向西南。一為 F₁，一為 F₂（見表 1），使鋒面受最大之地形影響（見圖 2）。

(d) 極有興趣的，梅雨鋒過境時，極易在海峽北段釀生波動，（參見王，1986）。計 10 次鋒面中佔有 7 次。3 次無波動產生之鋒面包括上述 (c) 中 2 次（並參見表 1）。

(e) 該 10 次鋒面過台北時之厚度，最大 6 千呎，最小 1 千呎，平均 3.3 千呎，已在地面之邊界層中（參見 Johnson，1988）。

(f) 就分析之資料中，東西朝向鋒面過台時，其山脈東側鋒面均造成局部加速。（註：尚有 3 次，未作分析）。

四、TAMEX 期間梅雨制中之擾亂

(一) 高空南亞高壓之出現

亞洲區域梅雨制之結束，亦代表夏季天氣型之開始。而在吾人區域梅雨制（regime）終止最重要之特徵為高空西風帶退出本區，高空西藏高壓（在早期或稱南亞高壓）之建立。以及太平洋副高之北移與西進。極有興趣者，1987 年梅雨季 5—6 月期間，在吾人有關地區即曾有五次南亞高壓（西

藏高壓之前期)之生成與發展,而強烈干擾梅雨制期間之環流型式與天氣變化。以下茲就該五次南亞高壓之出現略作簡單討論。

(1)第一次南亞高壓——出現期間為5月25日至27日。此可自圖1對流層上層風系突變看出。由該圖可見於25日00z 300 mb層以上,風向由西北風轉為北風,於12z再轉為東北風,範圍向下延伸至500 mb層。配合上層風系變化,於26日00z 700mb以下,均轉為東南風,幾完全轉為夏季環流型。該南亞高壓於26日達最大強度,約於45,000呎出現有東風噴流(代替西風噴流),於28日消失,為期約共三天。圖3 a—d為24—27日該南亞高壓建立期間之200 mb之環流演變型式。由圖可見。該高壓之生成,係由於其東側主槽之加深(24—25日)伴隨有槽後脊線之加強(比較該兩日12480 GPM之等高線位置變化)。於26日00z已可見,該脊線已續增強而為高壓。由圖3c顯見該高壓涵蓋區域並未達西藏高原,故此處稱之為「南亞高壓」。並由圖可見係具有暖心之性質。藉圖3c並可見,該高壓之東西向高壓軸線,係在台灣之北,故在華南區25°N線以南均出現有東北風(參見圖1)。至27日00z該南亞高壓強度減弱,中心並向南移,東西向高壓軸線亦隨之南移,致台灣復轉為西來風。

(2)其餘四次南亞高壓——係分別出現於6月6—8日,12—14日,18—23日及25—30日。其前三次由圖1可見,其建立過程均略同於第一次之個例,則由於其東側高空槽之加深(參見圖3)。其最後一次情形較為複雜。討論略去。

(3)有關於該南亞高壓之出現對梅雨型天氣之影響——此處認為該高空高壓之出現更有利於中尺度對流系統(MCS)之出現。原因有二:

(a)有利於高空流場輻散,提供MCS發展之有利條件。

(b)使斜壓型大氣完成改變。垂直風變減弱,提供鋒前MCS發展之有利條件。

綜觀TAMEX期間最著之梅雨型降雨,係出現於最後一次鋒面區(6月25日, IOP-13),此想即與上述環境形勢有關。進一步之討論從略。

(二)熱帶擾動之生成與發展

6月16日蘭嶼海面生成之熱帶擾動,為TAMEX期間最為特殊事件(IOP 10)。有關本項熱帶擾動之發展,此處利用衛星IR強化雲圖作出3小時運動圖如圖4 a—d;花蓮高空風時間剖面圖如圖4e,及16日、17日日雨量分布圖如4 f—g。藉上述各圖可見,該熱帶擾動,係在蘭嶼一帶生成(圖4b, 16日18z),及後沿山脈東側北移,於21z(圖4c)有最大強度。17日00z後中心移過花蓮東方近海。由圖4e可見其環流最強略在500 mb層上。同時由花蓮各時間各層溫度值分析,於16日18z時在25,000呎層上有最高之溫度值及最大之升溫。該擾動曾造成東部TAMEX期間最著之降雨(圖4 f—g)。

五、TAMEX期間重要降雨系統調查

由TAMEX期間之MCS分析,可見一項極有興趣之事實,即:主要之MCS幾乎在移至台灣海峽後,即滯留不前,故基本上並未造成台灣地區顯著之豪雨。僅有兩次除外。其中一次為熱帶擾動自台灣東側北上,使台東以北,沿中央山脈東側山坡造成甚大降雨,此在上節已有討論。另一次重要降水係出現於6月25日F₁₀鋒面南下時(IOP-13),台灣中部曾釀成水災。而此處有關重要降雨系統調查之個案有四,且均代表不同降雨型式,除上述已述及之熱帶擾動降雨外,其餘三者簡述於后:

(一)6月25日F₁₀鋒面前MCS降雨(IOP 13)

有關本次降雨之總雨量分布圖如圖5a(係根據民間及局中各測站之資料),於新竹降雨最大後一小時之天氣詳圖型式如圖5b,以及該時強化IR雲圖如圖5c—f。藉該各圖可見,雖然該MCS係沿山脈西側南移經過台灣全區,但降雨僅集中於台灣中部。藉圖5b可見,其雨量均集中於鋒面前之暖區中。

(二)5月22日梅雨鋒前MCS降雨(IOP 3)

有關本次降雨之總雨量分布圖如圖6a,於中部降雨末期之天氣詳圖型式如圖5b,以及降雨最大時前後之強化IR雲圖如圖6c—e。藉該各圖可見,MCS主中心並未移至台灣,降雨係由向

東擴伸之MCS 前部造成。

(三)6月23日低層噴流造成之降雨(IOP 12)

有關本次降雨之總雨量分布圖如圖7a，至其850 mb圖型式如圖7b，該日高空風分布可參見圖1。藉該各圖可見，該日台灣區並無明顯氣壓系統，而由圖7a可見降雨最大係在台灣中部西側之山區，日雨量最大值達160公厘，其他地區均未有降雨，故認為其降雨機制係由於低層噴流過山造成顯著運動所導致。

六、TAMEX 期間較為重要之局地環流現象

梅雨期中，影響台灣之氣團，類多屬條件及對流不穩定狀態中，兼之四周均屬海洋，中間有山脈縱貫，故出現局地環流現象甚頻。此處所述為較為重要者。

(一)局地下衝流高壓

此處係舉兩例。

(1)例一——5月17日之例(IOP 2)

圖8a為該例17日02L時之天氣詳圖。圖中除繪出間隔1 mb之等壓線外，並繪出間隔為1°C之等溫線與地面流線，圖8b—d為16日23L，17日02L及05L強化IR雲圖。藉該各圖，顯見該位於台灣西南部平原上之弱高壓，係由於MCS降雨後期下衝流(由圖7a可見高壓區內均為雷雨)所造成。

(2)例二——5月22日之例(IOP 3)

有關地面詳圖型式(附等溫線)參見圖6b，其強化IR雲圖參見圖6c~e。藉圖6b可見該下衝流高壓，使台中一帶於該(22)日14L之溫度低至21°C，而嘉義一帶之溫度為30°C及以上，顯見在台中與嘉義之間，由於MCS雷雨下衝氣流，而造成密度流之鋒面。

(二)中央山脈東西兩側之中尺度低壓(mesolow)

(1)山脈東南側之中尺度低壓——參見圖9a。本類地形性低壓，為TAMEX期間最為熟知，且出現最頻之型式。上述10次過境鋒面，有9次鋒面過境前均有出現(參見表1及圖2)。R. Smith即以作者所作之圖及飛機資料作過分析。此屬穩定性中尺度低壓(steady mesolow)。其生成與鋒

前強盛西南氣流過山及氣流繞山有關。

(2)山脈西側之中尺度低壓——此可參見圖9b

。此首由作者作出分析。陳宇能(陳1988)進一步分析認為係由於東北風之風蔭之地，其生成非為氣流爬山之動力效應，而係氣流繞山該地未受東北來之較冷空氣影響，原來空氣溫度較高，故地面氣壓相對較低所致。

(三)海陸風造成之局部環流

梅雨季期間，台灣地區海陸風環流之重要性，作者等經已指出(Wang and Wu, 1986)。而本年TAMEX期間海陸風環流曾扮演重要角色。此處茲舉不同之兩例。

(1)無擾動環流下之海風效應——此可參見圖10a，6月20日14L之地面詳圖(該次為首次於白天P-3飛機作實驗觀測IOP 11)。由圖於台北盆地明顯見出雙重海風造成之環流，並造成明顯天氣(北部各地近晚時均有雷雨)。

(2)在強鋒面過後西部之海風環流——此可參見圖10b，6月16日14L之地面詳圖(IOP 10a)。圖中，除作有間隔1 mb之等壓線分析外，並作有等溫線(虛線，間隔1°C)及流線(有箭頭之虛線)分析。藉圖可見，雖在西部沿海(梧棲)及澎湖均吹20 kt以上之東北風，示冷鋒已過。但西部平原最高溫在32°C以上(嘉義，台南)，與澎湖一帶之溫差達5°C，故仍明顯可見向岸風之分量。

(四)局部環流指標

由上討論，可見無論於擾動或未擾動環流下，海陸風均扮演重要角色。並可發現，一般情形下，海陸風環流與山脈兩側中尺度低壓(mesolow)之出現形勢，恰屬相反。基於此一認識，此處設計作出如圖11所示之海陸風環流與中尺度低壓出現指標圖或稱局部環流指標圖。圖中係分別就台北與恆春及台南與台東相同時間(一日一次以00z為準)之氣壓差(ΔP)作圖(圖10a及b)。藉圖可見，如圖中氣壓差在 ± 1 mb以下時為台灣海陸風盛行之日，在以上時即為中尺度低壓盛行之日。而圖10a台北與恆春 ΔP 值 > 1 mb時，易造成西側之中尺度低壓，台南與台東之 $\Delta P > 1$ mb時，亦即台灣東側中尺度低壓出現之時。由該指標圖則可略

表1 1987年5—6月TAMEX期間10次鋒面過境中尺度資料分析

編號	IOP編號	過北時部(L)	鋒面方向	鋒前MCS	海上峽淺鋒動	山側脈加東速	有無MCS	雨量多寡	鋒厚度(千呎)	鋒噴前流(>30 kts)	鋒噴上流(>30 kts)	鋒風後速(1天內) kts	鋒之上槽(1天內)	鋒溫度後°C(台北)	鋒均面移速(緯度)	綜合強度
F ₁		5月3日晨	東西	√	√	√	√	√	6	√		25	√	26 19	4°	√
F ₂		6日	東西	√		√	√	√	1			5	√	23 20	1.5°	
F ₃	1	13日夜	東西	√	√	√	√		3			20	√	27 22	3°	
F ₄	2	17日下午	東西	√	√*	√	√	√ √	3	√	√	15		26 21	2°	√ √
F ₅	3	23日晨	東北 西南	√			√		5	√		10	√	25 24	2°	
F ₆	4	27日	東西	√*	√	?	√		4			15		29 25	3°	
F ₇	6	6月2日下午	東北 西南	√*			0	√	1		√	5		32 24	4°	
F ₈	8	8日上午	東西	√	√*	?	√	√ √	4	√		10	√	26 24	2°	√ √
F ₉	9	14日夜	東西		√	?	√		3			20		29 27	3°	
F ₁₀	13	25日晨	東西	√*	√*	√	√	√ √	3	√	√	10		29 22	1°	√ √

註：√* 海峽中鋒前低壓

見出台灣梅雨季期間之局部環流現象。

七、結論

(1)由台北一天2次迄至20 mb層之高空風時間剖面圖可見，於1987年5—6月TAMEX期間經過台北之氣壓及鋒面系統計有：(a)10次鋒面，(b)9次高空槽，(c)對流層上層出現5次南亞高壓以取代高空西風帶，(d)當出現上層南亞高壓時，平流層與對流層間位於約70 mb層左近之東西風分界面即造成突變，(e)根據700 mb層以下資料，計出現有9次低層噴流(最大風≥30 kts)(參見圖1)。

(2)通過台北之10次鋒面，經作出詳細分析，資料見表1。其中以鋒面F₁(5月3日)，F₄(5月17日，IOP 2)，F₈(6月8日，IOP 8)，及F₁₀(6月25日，IOP 13)四次有最大強度，其最著特徵為鋒前均有低層噴流(LLJ)及MCS，鋒面均為緩移並為東西朝向，且均有最多降雨。

(3)高層南亞高壓(後期為西藏高壓)建立與發展為梅雨季結束之最佳指標。本年TAMEX期間

，計包括有五次高層南亞高壓之建立過程。該五例均係由於在台灣一帶高空主槽之加深與其後脊線加強所導致(圖1與圖3)。

(4)梅雨季結束之另一特徵，為熱帶擾動在西太平洋地區之發展。TAMEX期間於6月16—17日在台灣東側顯有小型熱帶擾動之生成發展，強烈影響本區之天氣(圖4)。

(5)TAMEX期間，影響台灣最重要之降雨系統，計有5次，即：(a)5月16—17日之鋒面，(b)5月22日鋒前之MCS，(c)6月16—17沿台灣東側北移之熱帶擾動，(d)6月23日之低層噴流，及(e)6月25日鋒前之颱風。除第一次外，於本文中已均有簡單分析(見圖4, 5, 6及7)。

(6)台灣為一海島，位於副熱帶地區，境內又有山脈縱貫，故於梅雨季時，特多局部天氣現象。此處已就TAMEX期間較為顯著之局部現象，包括：山脈東西兩側之中尺度低壓，因MCS降雨造成頗大範圍之中尺度下衝流高壓，以及局部海陸風環流，作一簡單分析(圖6, 8, 9及10)。並仿R. Smith所作(Smith, 1987)，設計一局部

環流指標，以供研究分析之應用參考（圖 11）。

致 謝：

本研究承鍾孝林、譚文同、陳建霖諸先生及楊淑妃小姐等協助整理資料及製圖，謹此一併致謝。

參考文獻

- Chen, W. D. 1988: Topographically induced mesoscale circulation in TAMEX. A joint NSF-NSC Workshop on Taiwan Area Mesoscale Experiment. NCAR
- Chen, Y. L., 1988: Transverse frontal circulation and development of MCS. A joint NSF-NSC Workshop on Taiwan Area Mesoscale Experiment.
- Johnson, R., 1988: Observational study of land-sea breeze circulation in TAMEX. A joint NSF-NSC Workshop on Taiwan Area Mesoscale Experiment.
- Kuo, Y. H. and J. W. Bao, 1988: Numerical simulation of a meso-low observed in IOP #2. A joint NSF-NSC Workshop on Taiwan Area Mesoscale Experiment.
- Smith, R., 1987: Orographic influence on the airstream and the focus on the mesolow 中央氣象局專題演講。
- Smith, R., 1988: Dynamics of topographically induced meso-low observed in TAMEX. A joint NSF-NSC Workshop on Taiwan Area Mesoscale Experiment.
- 王時鼎，1986：台灣地區冬季風後期地形對鋒面影響之初步研究。第四屆全國大氣科學學術研討會論文集編，167-186。
- 陳泰然，1986：台灣地區中尺度實驗（TAMEX）之實驗設計。行政院國科會防災科技研究報告 75-01 號

The Synoptic-scale and Meso-scale Features during TAMEX Period

Shih-Ting Wang and Tsung-Yao Wu

Central Weather Bureau

ABSTRACT

A preliminary study on the synoptic-scale and meso-scale systems during TAMEX period is presented. From the time-cross section of wind aloft at Taipei, we observed ten frontal systems, nine upper air troughs, one tropical disturbance, and five upper southern Asian high pressures influencing over Taiwan area. The occurrence of the upper southern Asian high pressure was usually an indication of the interruption or termination of Mei-Yu regime in this area. The topography of Taiwan has significant effects on mesoscale features. It distorts Mei-Yu fronts and induces certain events, such as: mesolows in the east and west of the Central Mountain Range, local thermal circulations in the undisturbed and disturbed environmental conditions. It is also evident that MCSs, which associates with Mei-Yu frontal systems or with the tropical disturbance mentioned above, plays an important role in producing heavy rainfall in Taiwan area.

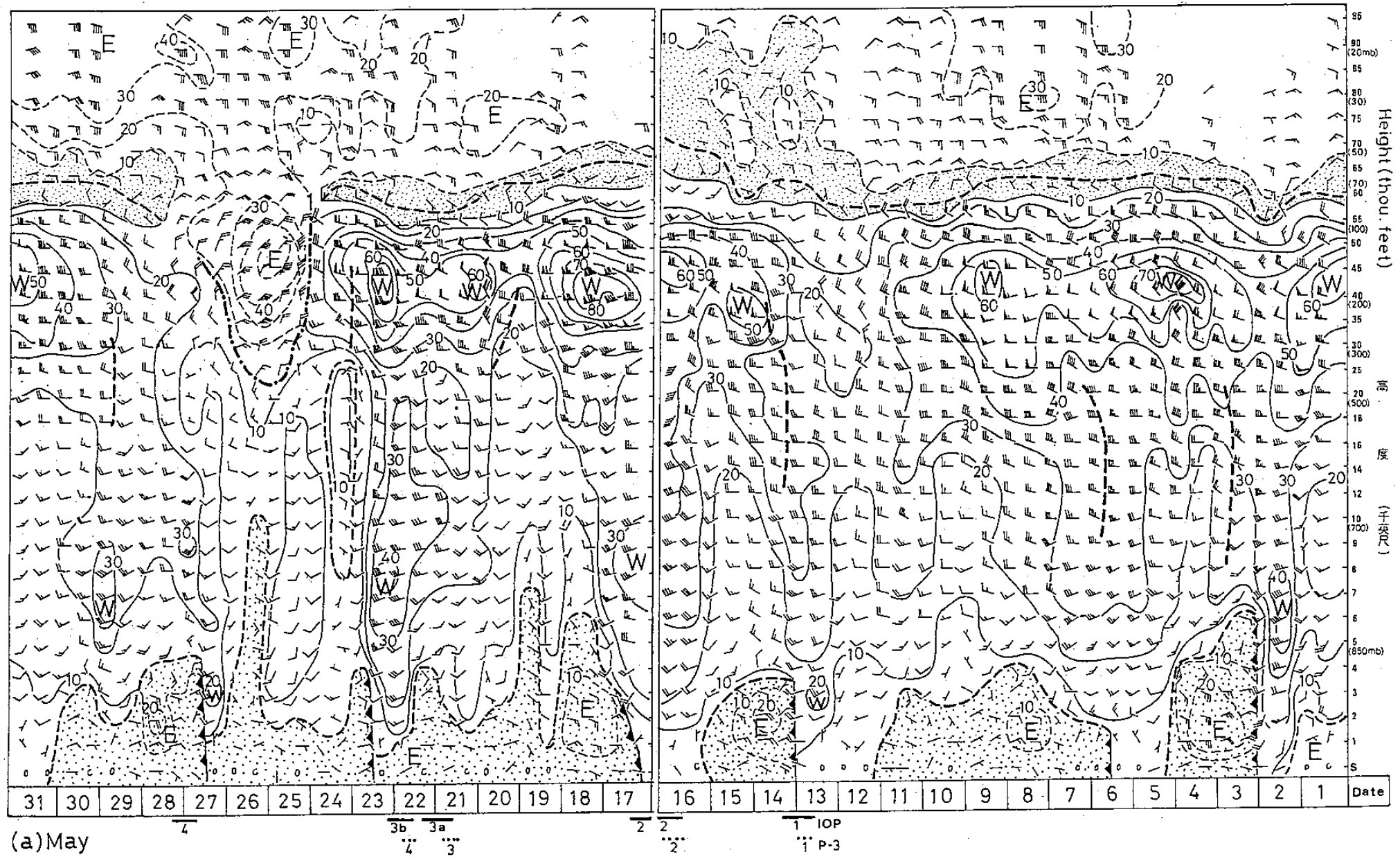
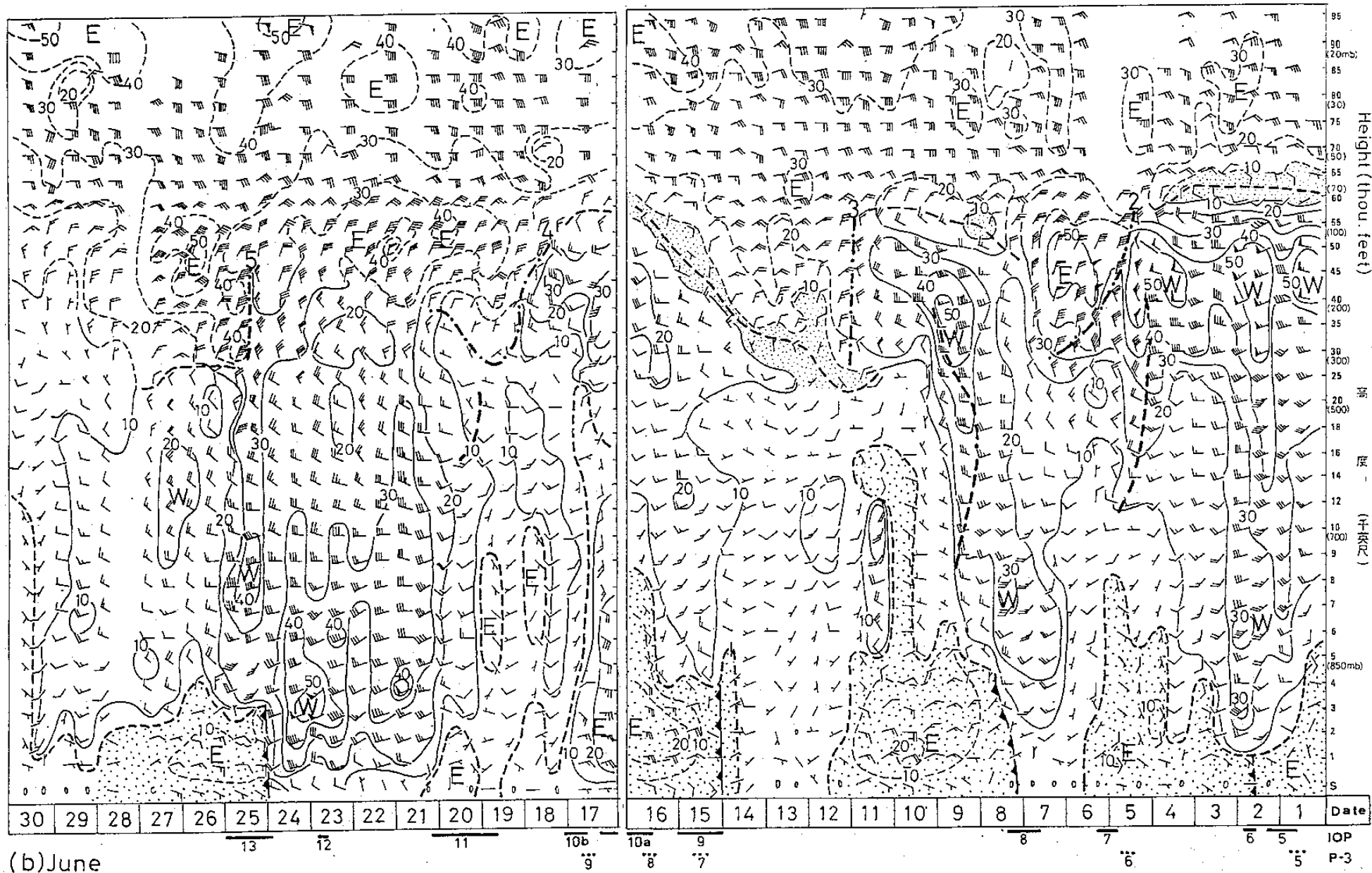


圖1 1987年5—6月TAMEX期間台北高空風時間剖面圖(1日兩次00z, 12z)一示經過北部線觀尺度與中尺度系統垂直結構及動態(說明除見圖示外, 並參見主文)。

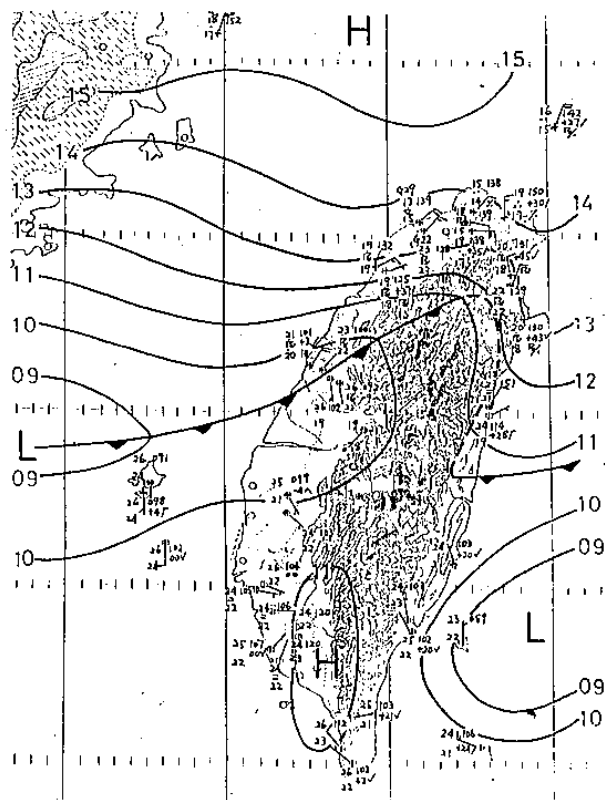


(b) June

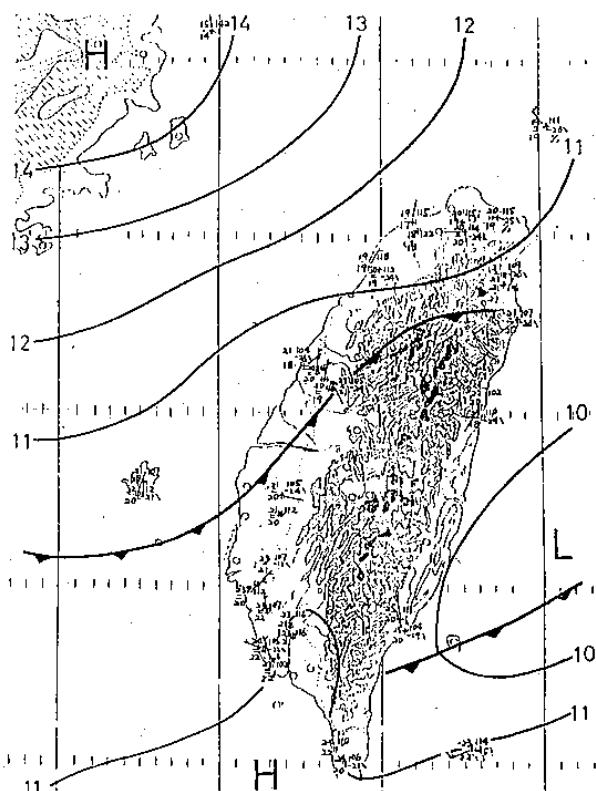
SYMBOL:

- upper trough
- major axis of the south Asian high
- demarcation line of the wind regime
- isotaches (kt)

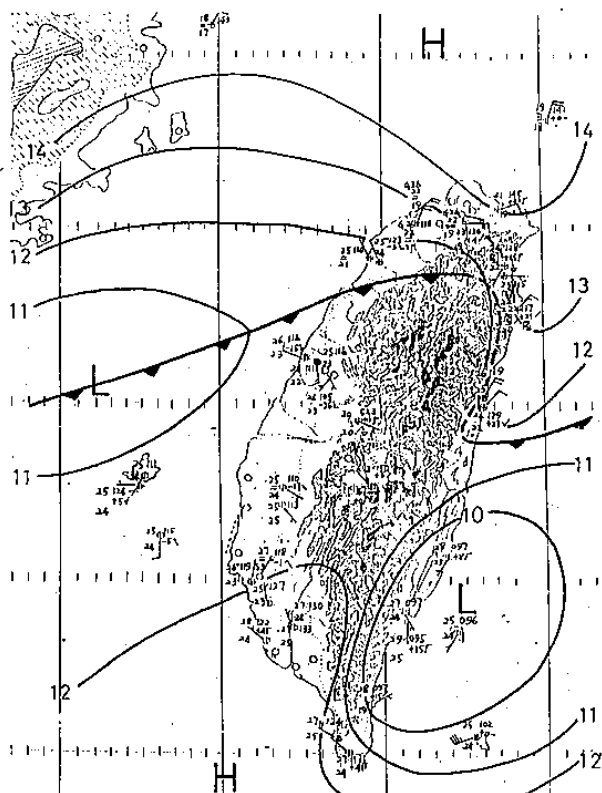
續圖 1



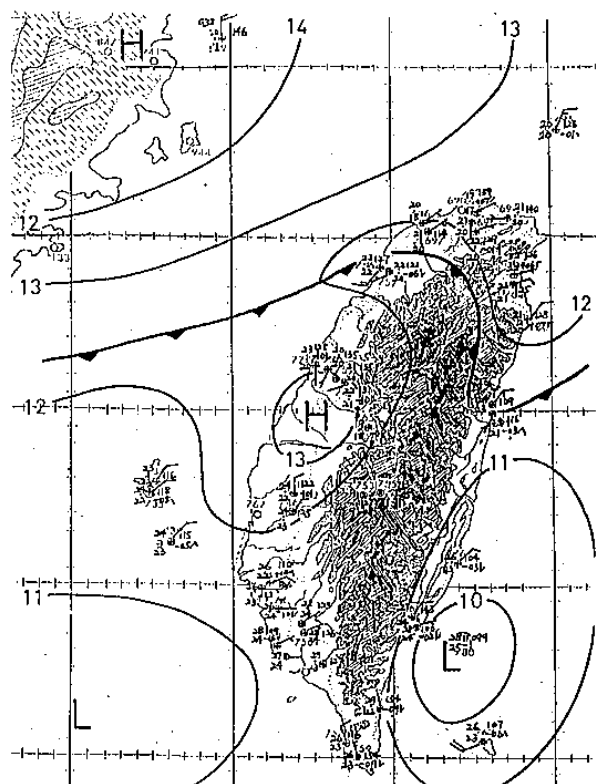
(a) F1-05L 3 May 1987



(b) F2-02L.6 6 May 1987

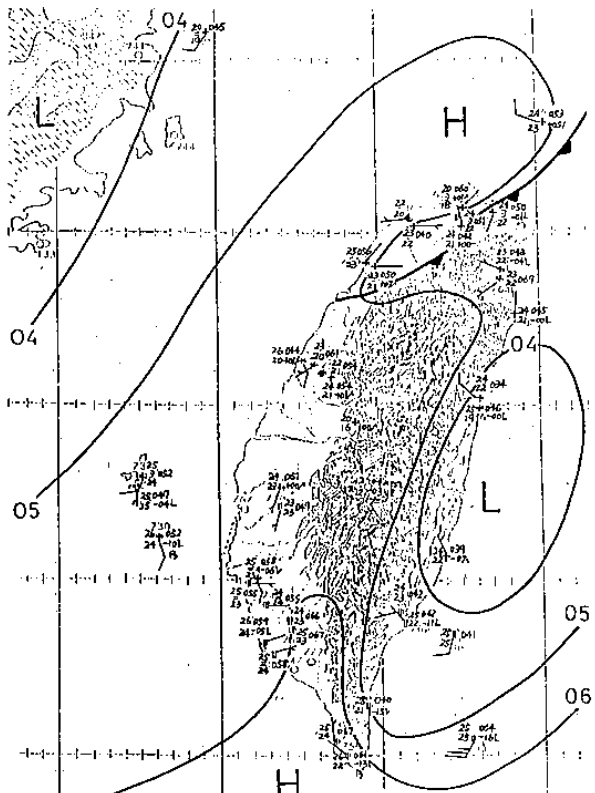


(c) F3-23L, 13 May 1987 (IQP 1)

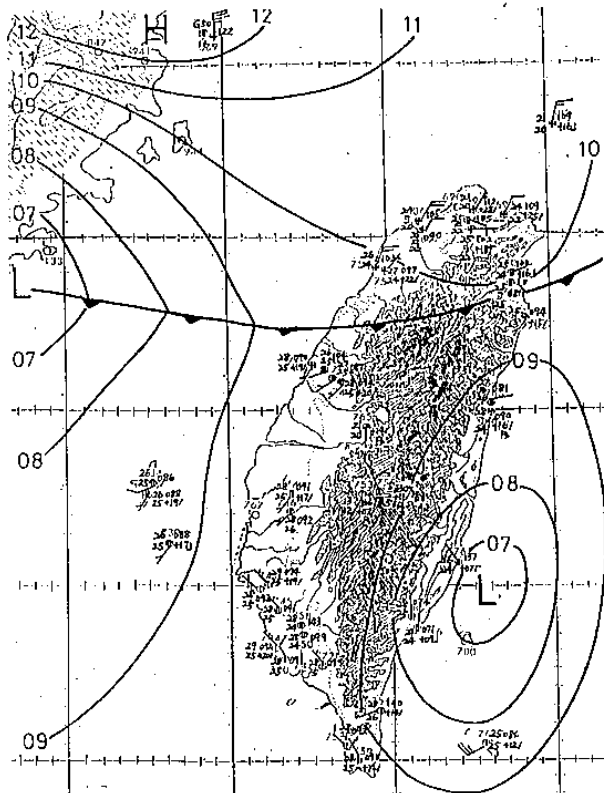


(d) F4-14L, 17 May 1987 (IQP 2)

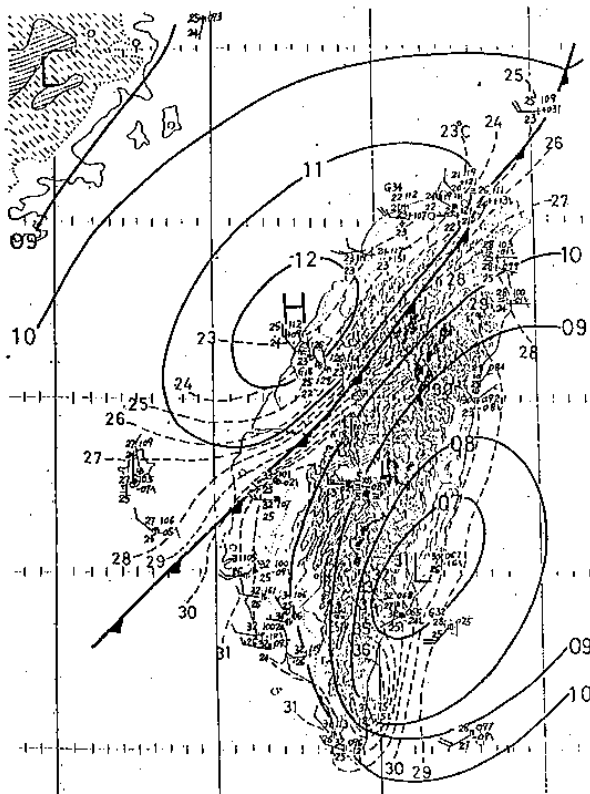
圖2 1987年5-6月TAMEX期間計共10鋒面經過北部之地面詳圖分析。



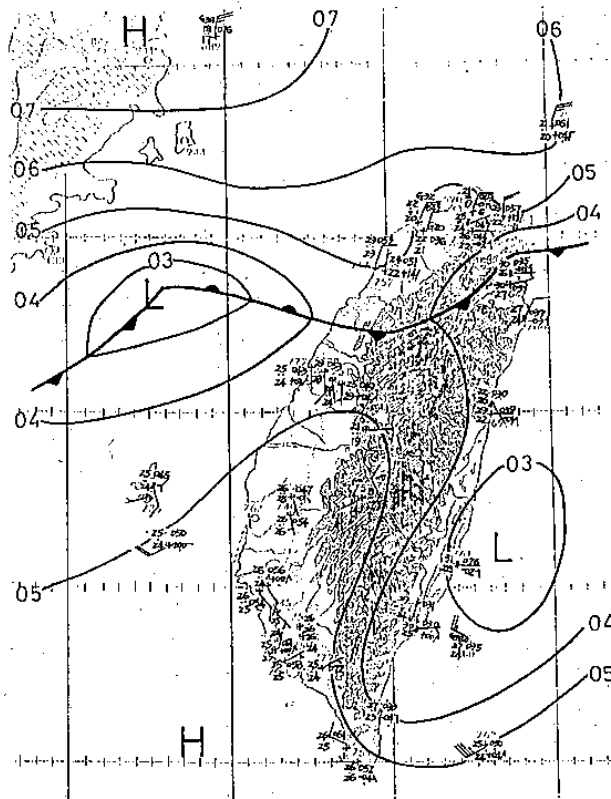
(e) F5 — 05L, 23 May 1987 (IOP 3b)



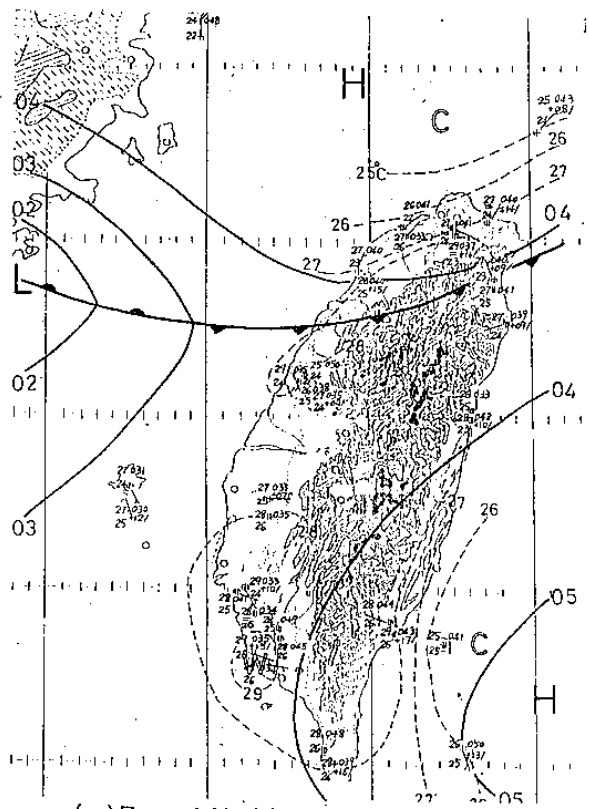
(f) F6 — 20L, 27 May 1987 (IOP 4)



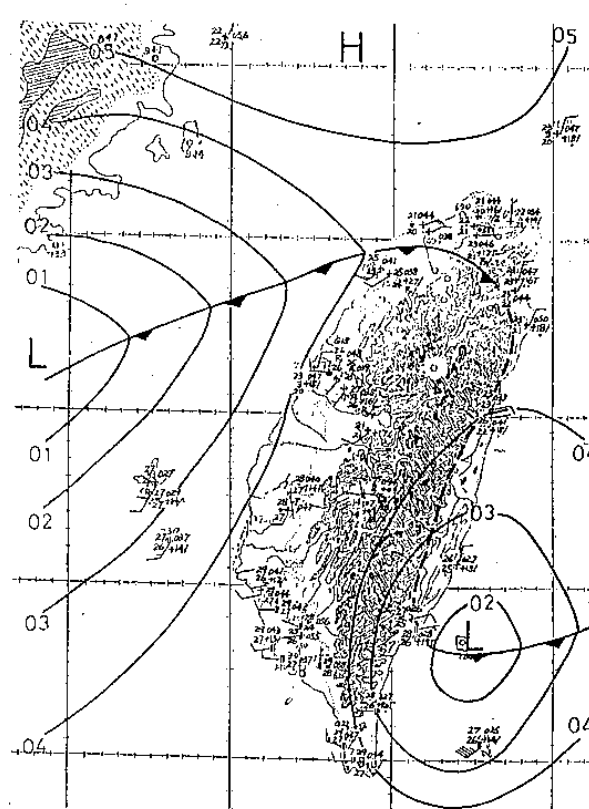
(g) F7 — 14L, 2 June 1987 (IOP 6)



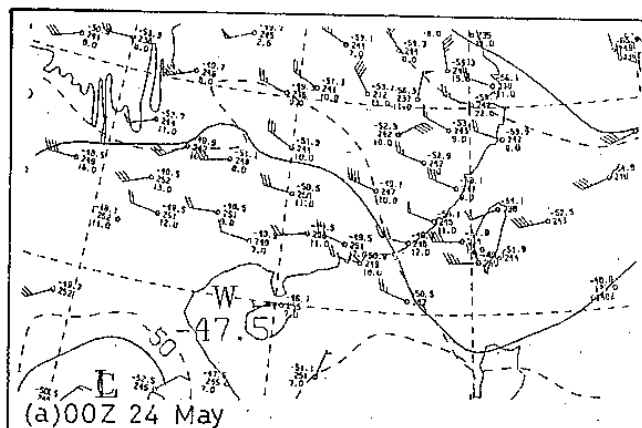
(h) F8 — 11L, 8 June 1987 (IOP 8)



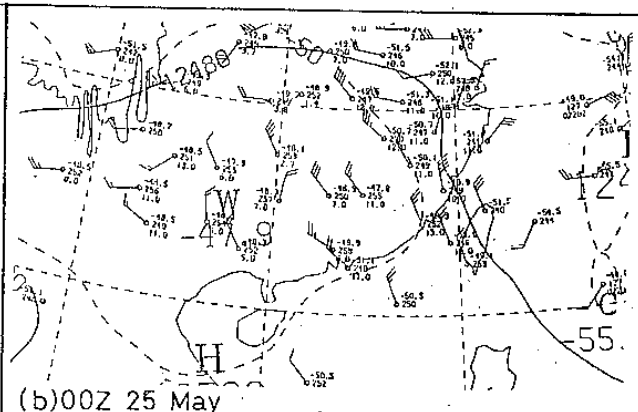
續圖 2 (i)F₉—23L.14 June 1987(IOP.9)



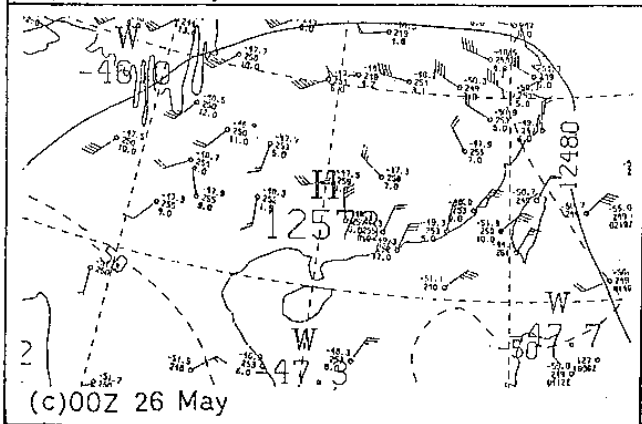
(j)F₁₀—08L.25 June 1987(IOP.13)



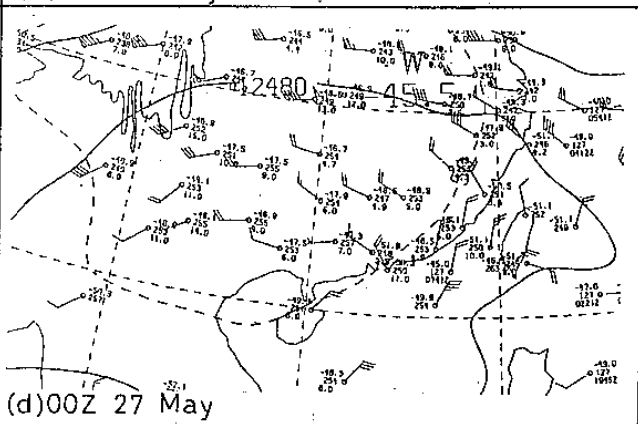
(a)00Z 24 May



(b)00Z 25 May

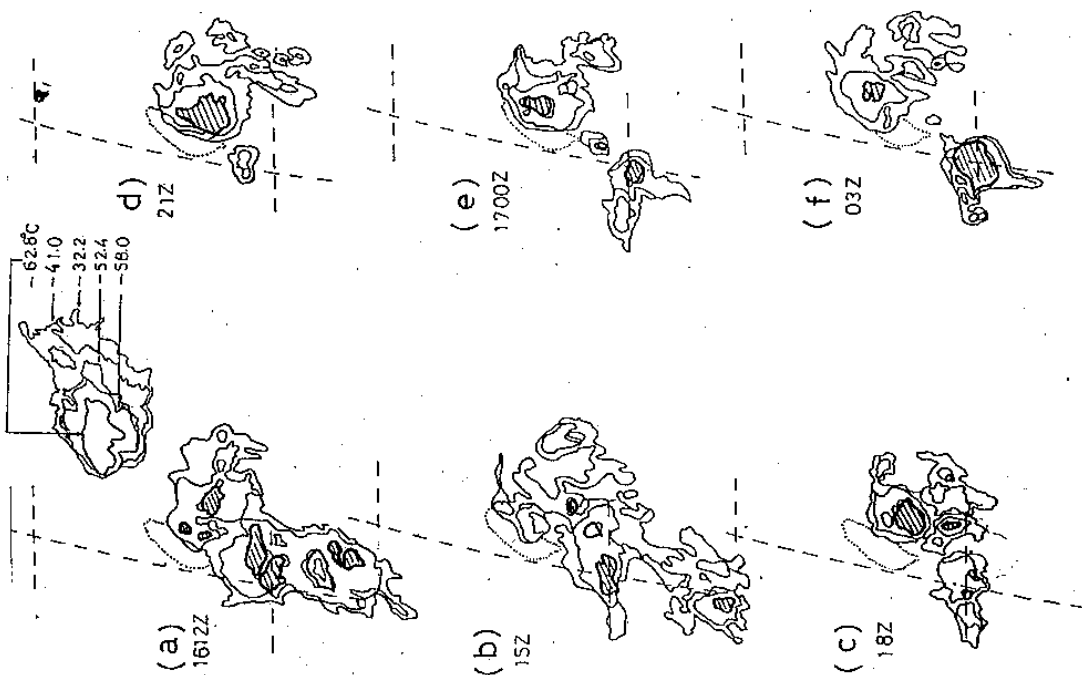


(c)00Z 26 May



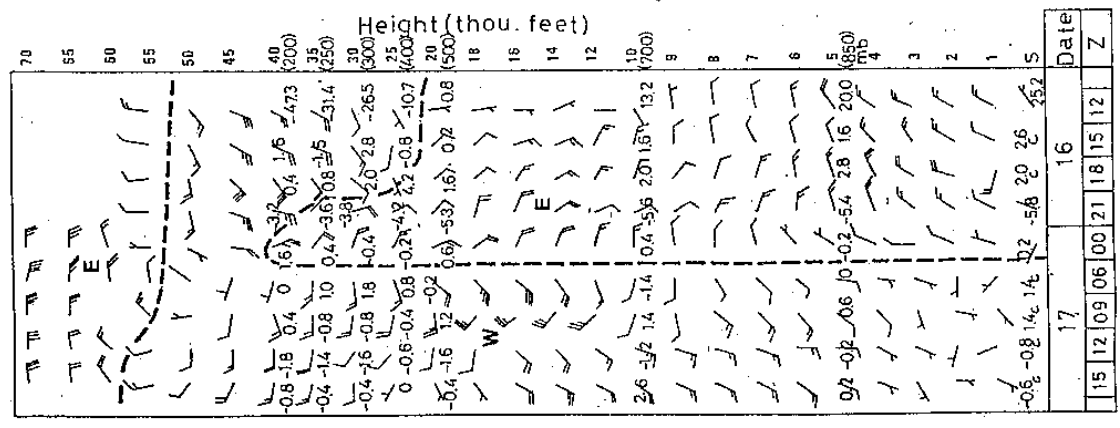
(d)00Z 27 May

圖 3 1987年5月24—27日200 mb 天氣圖。示高空南亞高壓之生成發展(a)24日00z 深槽過台灣；(b)25日00z 槽後西北氣流盛行，示脊線發展；(c)26日00z 脊增強成南亞高壓，25°N 以南氣流普遍轉為東北，段點線即為東西向脊線軸；(d)27日00z 南亞高壓南移並減弱。



IOP 10

圖 4 a—f 1987 年 6 月 16 日 (a) 12z, (b) 15z, (c) 18z, (d) 21z, (e) 17 日 00z 及 (f) 03z, 藉 IR 強化衛星雲圖所作之台灣東側北上之熱帶擾動分析 (IOP 10)。



(g)

圖 4 g 1987 年 6 月 16—17 日 IOP 10 期間花蓮高空資料 (3 小時一次) 時間剖面圖分析, 示熱帶擾動掠境時之風場與溫度場變化。

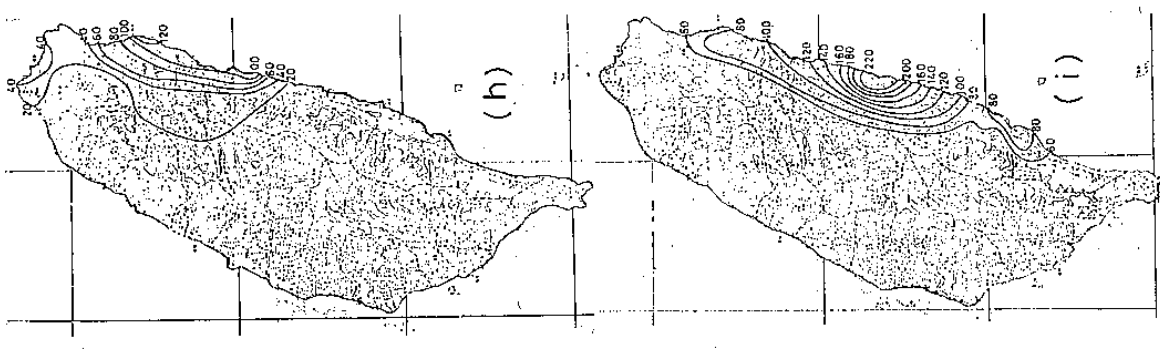


圖 4 h—i 1987 年 6 月 16—17 日熱帶擾動自台灣東側北上時, 台灣區域日雨量分布 (單位公厘) (h) 表 16 日, (i) 表 17 日。

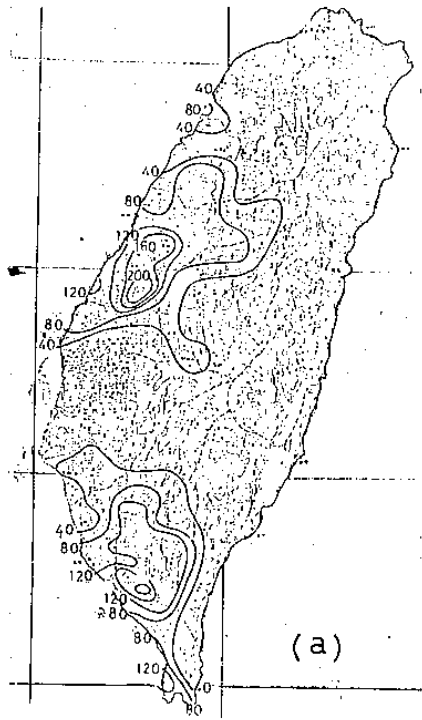


圖 5 a 1987 年 6 月 25 日台灣日雨量分布 (單位: 公厘), 示梅雨鋒 MCS 降雨。

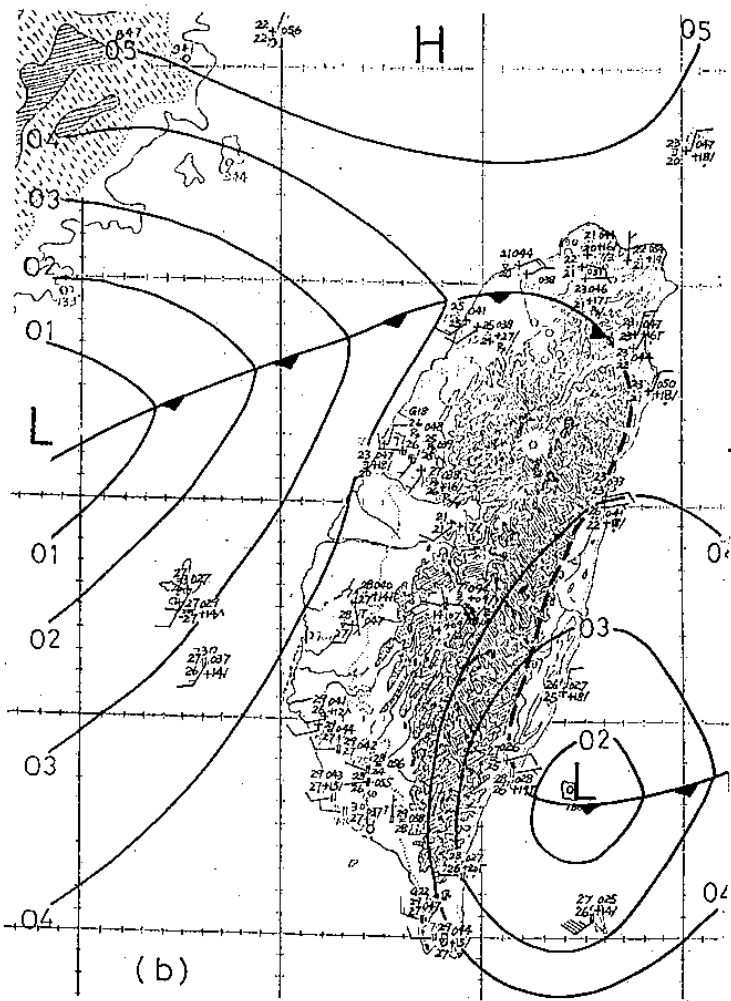


圖 5 b 1987 年 6 月 25 日 00 z 新竹雨量最大時地面詳圖分析 (IOP 13)。

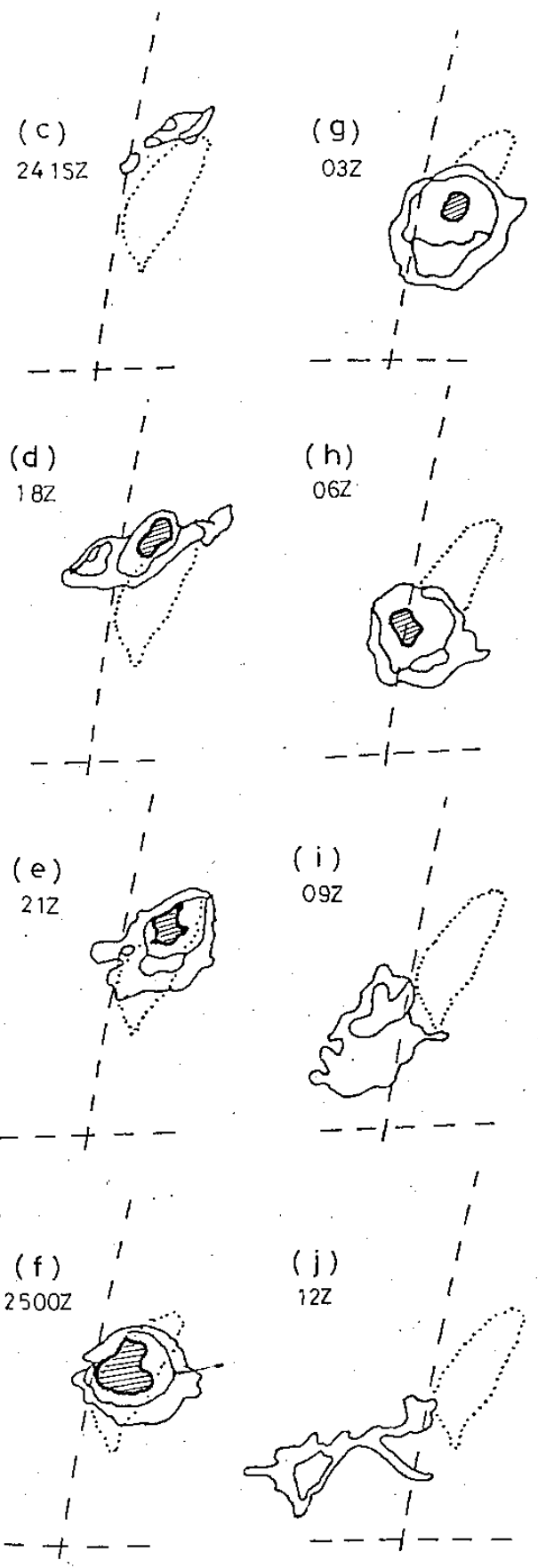


圖 5 c—j 1987 年 6 月 (c) 24 日 15 z , (d) 18 z , (e) 21 z , (f) 25 日 00 z , (g) 03 z , (h) 06 z , (i) 09 z 及 (j) 12 z IR 強化雲圖所顯示造成豪雨之 MCS 演化圖。

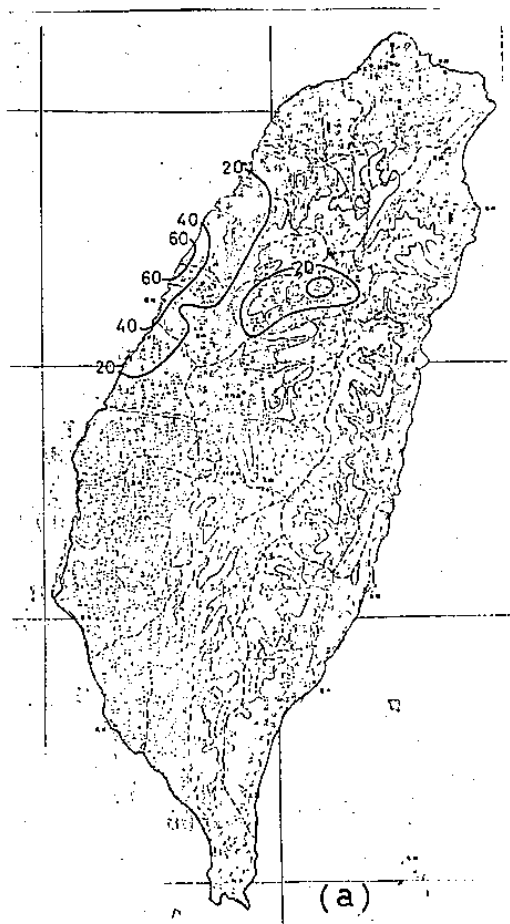


圖 6a 1987 年 5 月 22 日台灣日雨量分布 (單位:公厘), 示梅雨鋒前 MCS 所造成之降雨。

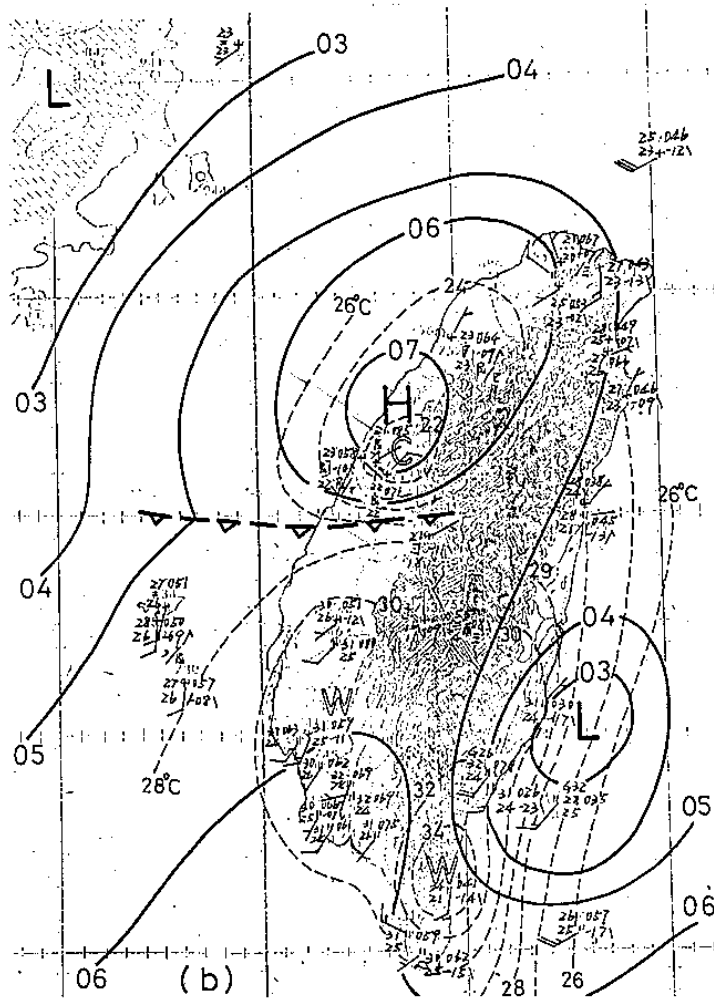


圖 6b 1987 年 5 月 22 日 06z 地面詳圖, 示 MCS 造成下衝流高壓及其前之鋒面。

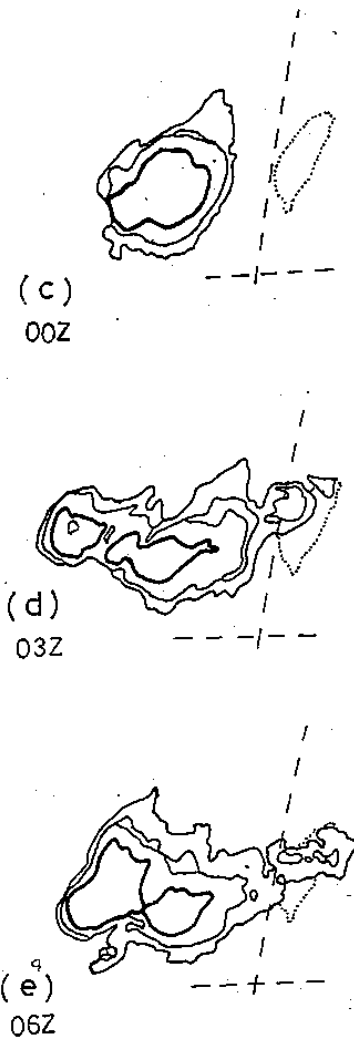


圖 6c-e 1987 年 5 月 (c) 22 日 00z, (d) 03z, (e) 06z IR 強化雲圖, 示苗栗一帶 MCS 之演化。

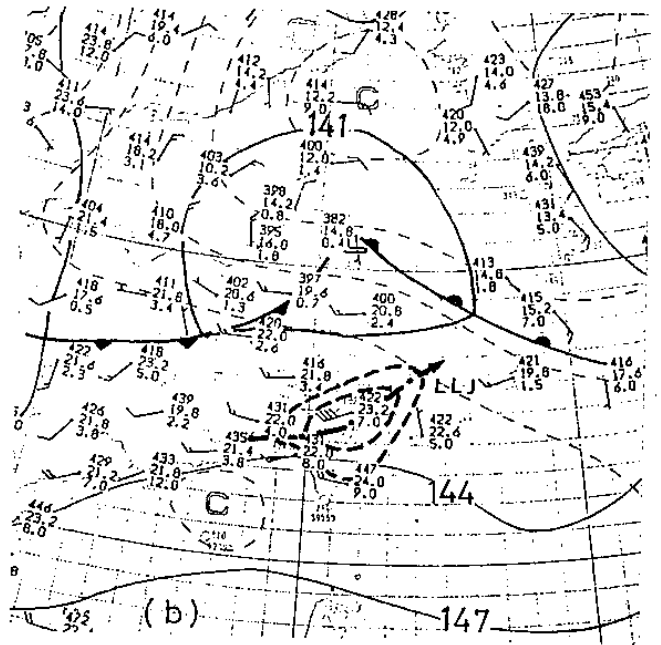
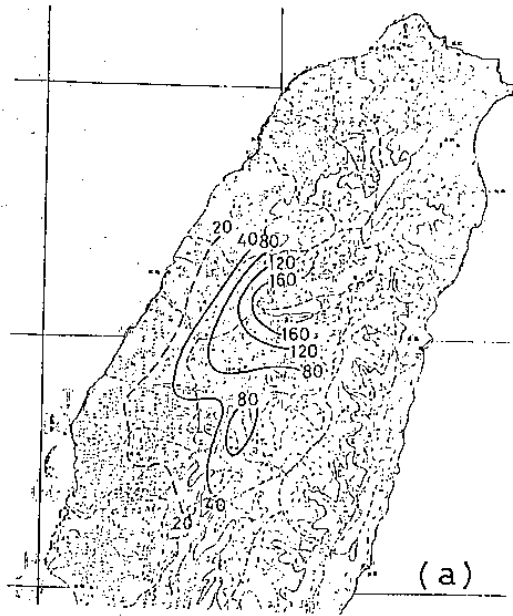


圖7a 1987年6月23日台灣日雨量分布(單位:公厘),示低層噴流因地形影響所造成降雨。

7b 1987年6月23日12z 850mb圖,示低層噴流流場分布。

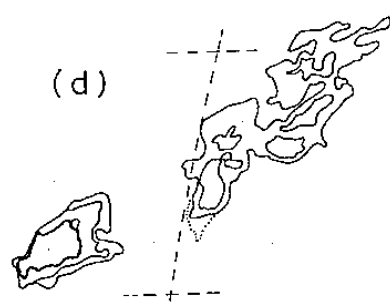
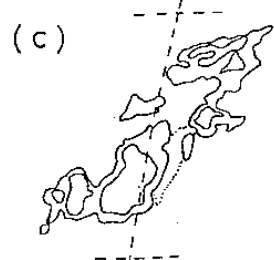
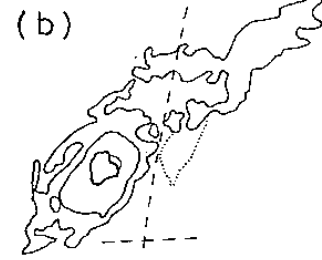
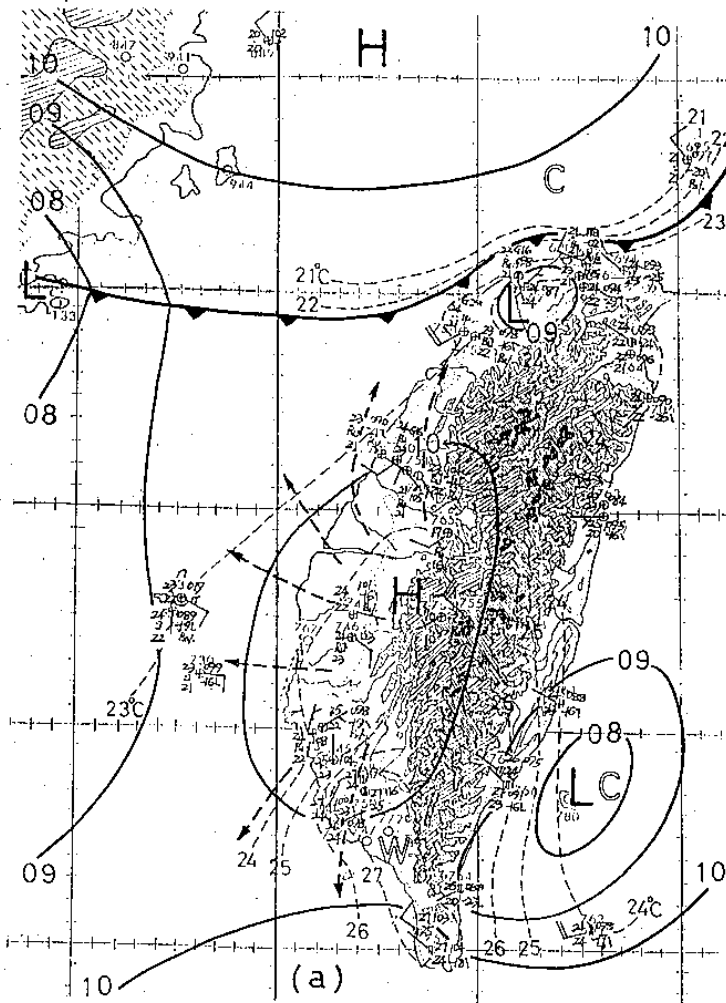
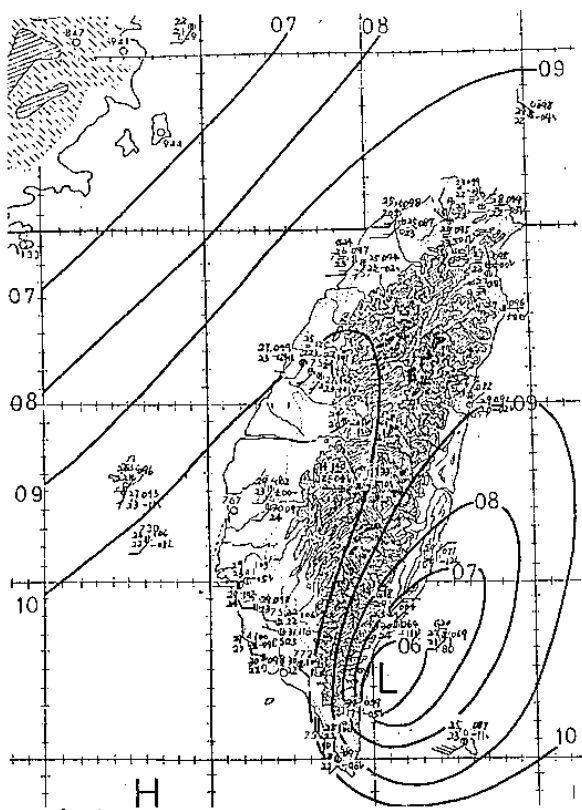
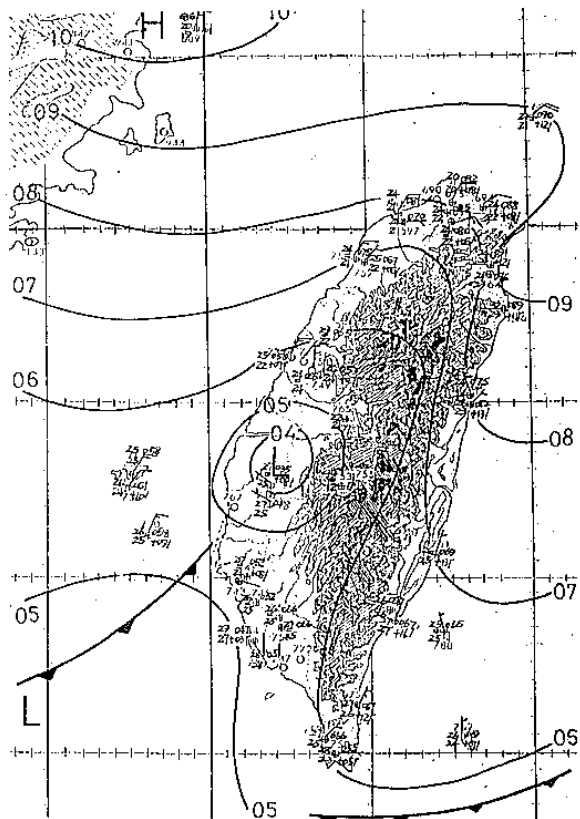


圖8a 1987年5月16日18z地面詳圖分析,示MCS造成之下衝流高壓分布。

8b—d 1987年5月(b)16日12z,(c)15z,(d)21z IR強化雲圖,示與南部下衝流高壓伴隨之MCS演化。



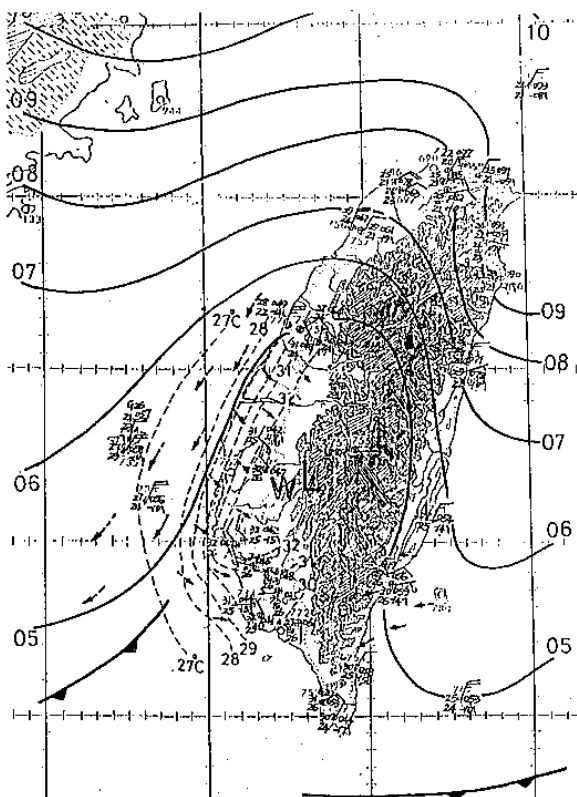
(a) 17L, 1 May 1987



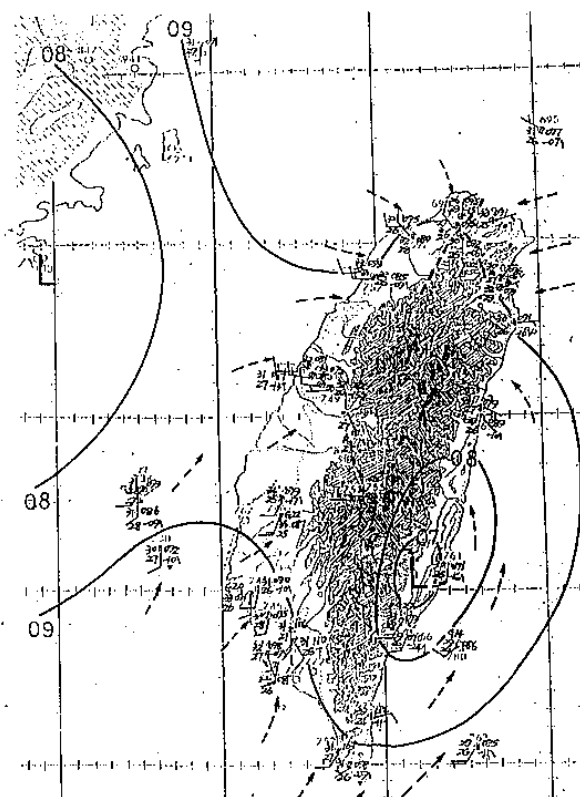
(b) 23L, 15 June 1987

圖9a 1987年5月1日17L地面詳圖，示中央山脈東南側所出現之中尺度低壓。

9b 1987年6月15日23L地面詳圖，示中央山脈西側所出現之中尺度低壓。



(a) 14L, 16 June 1987



(b) 14L, 20 June 1987

圖10a 1987年6月20日14L之地面詳圖 (IOP 11)，示未擾動環流下之海風分布。

10b 1987年6月16日14L之地面詳圖 (IOP 10)，示冷鋒過後台灣西部海風環流之發展。

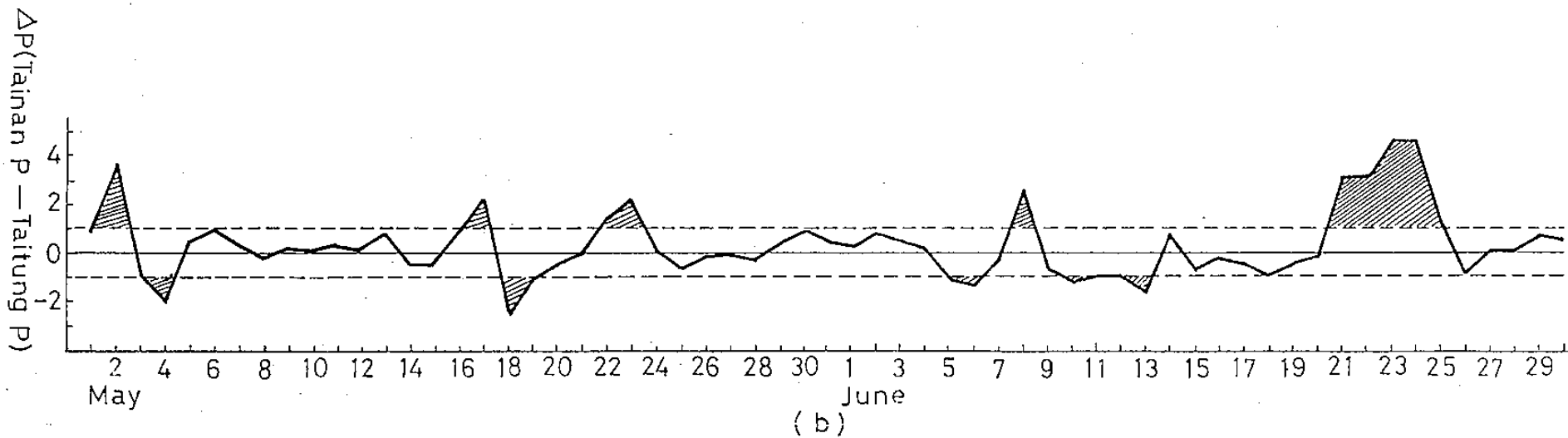
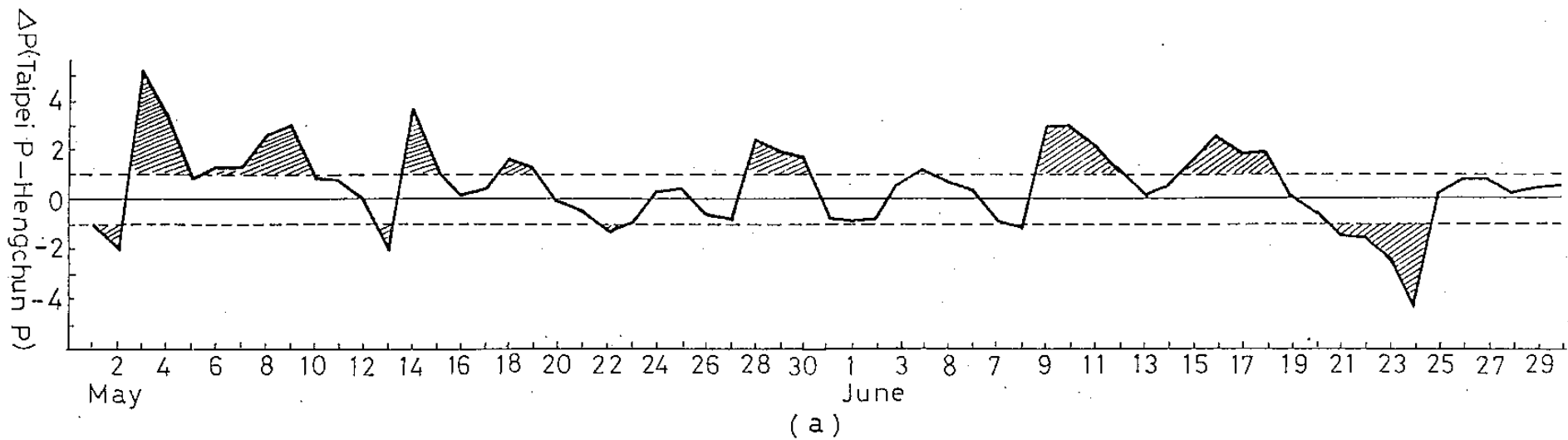


圖 11 1987 年 5—6 月局部環流與中尺度地形低壓之指標圖。以各日 00z 兩地之 ΔP 表示。(a)台北與恆春間之氣壓差 (ΔP)，(b)台南與台東間之氣壓差 (ΔP)。如 ΔP 小於 1 mb 時示將有海陸風環流之發展。大於該值時則將有地形性中尺度低壓之發展。