

# 副熱帶東亞梅雨槽縱向一波長之 合成結構分析

陳泰然

國立台灣大學大氣科學研究所

(中華民國七十三年一月二十日收件，二月二十五日修正)

## 摘要

本文選取 1975 年與 1977 年的八個梅雨個案，分析在  $100^{\circ} \sim 140^{\circ} E$  間由 850mb 梅雨槽與每  $2.5^{\circ}$  經度之子午線相交點，垂直向兩旁延伸至高度脊間一個縱向波長內，在生命初期、中期與末期之合成綜觀結構與渦度收支。結果顯示，低對流層梅雨槽上波動之縱向波長約與理論值相近  $\sim 2000 km$ 。850mb 高度場與渦度場在經向之相位一致，顯示其地轉近似性。500mb 及以下各層濕軸初期在 850mb 槽南，中期北移至槽上或槽北，末期移回槽南。850mb 與 700mb 最大上升運動區主軸約與該層最大相對濕度區主軸一致，在槽南或槽上。500mb 與 300mb 最大上升運動主軸亦均在槽鄰近。槽北脊區主要為下降運動，槽南脊區在 850mb 雖為下降，但在 700mb 以上則大都具微弱上升。渦度收支分析顯示，渦度平流項不利槽之南移，輻合生成項在生命各階段對梅雨槽強度之維持皆為正貢獻，剩餘項(積雲對流、山脈地形摩擦)則在減弱槽的強度。

## 一、前言

目前，我們對於有關梅雨期內台灣地區降水之時空分佈氣候值與年變化特徵，已有較多了解(王，1970；徐和紀，1974；陳和紀，1978；陳和吳，1978)。對於梅雨鋒面之頻率及移速亦有較多的認識(Chen and Chi, 1980)。最近一些對於梅雨個案及合成個案的診斷分析結果，亦使我們對於梅雨系統的結構、動力過程及其所在不同地理位置間之異同有進一步的了解(陳，1981；陳和蔡，1978；Chen, 1977；1979a, b；1983；Chen and Chang, 1980；Chen and Tsay, 1977；1978；Tsay and Chen, 1980)。但是對於梅雨槽兩旁(即南北方向)，由槽至脊之間的結構特徵以及在生命過程不同階段之結構改變等，則所知仍然相當有限。本文即在台灣地區梅雨顯著年(1975, 1977)內選取八個

個案，以梅雨槽(850mb)為基準，向兩旁各延伸半個波長到脊，以研究梅雨槽由日本地區向西南伸至華南之合成天氣與動力結構在不同生命階段的特徵。

## 二、個案與處理過程

由近年來之氣象資料得知，1975年與1977年台灣地區之梅雨現象特別明顯，因而選取這兩年內導致台灣地區降水之八個梅雨系統個案。選取標準如下：

(1) 850mb 風切線(槽或鋒面)曾位於或接近台灣上空，並帶來連續性降水。

(2) 以風切線形成之日為初期，消失之前一日為末期；初期與末期之中間日為中期。

(3) 若風切線生命期甚長(顯然超過生命史一循環)且南北徘徊，則以其位置最北且開始南移之日為初期，以其位置最南且開始北移之日為末期，中

表一A 梅雨槽初期在100~140°E範圍每2.5°經度及850mb槽一個波長內9點所構成之網格點上，八個個案所採用之資料個數。F為850mb梅雨槽，N4為槽北脊，S4為槽南脊，N2及S2為轉折點，N1，N3，S1，S3為中間點。

	100	102.5	105	107.5	110	112.5	115	117.5	120	122.5	125	127.5	130	132.5	135	137.5	140
N4	6	10	14	15	15	14	10	7	8	7	7	4	4	4	3	4	3
N3	6	10	14	15	15	14	10	7	8	7	7	4	4	4	3	4	3
N2	6	10	14	15	15	14	10	7	8	7	7	4	4	4	3	4	3
N1	6	10	14	15	15	14	10	7	8	7	7	4	4	4	3	4	3
F	6	10	14	15	15	14	10	7	8	7	7	4	4	4	3	4	3
S1	5	10	14	15	15	14	10	7	8	7	7	4	3	2	1	0	0
S2	5	10	14	15	15	14	10	7	8	7	7	4	3	2	1	0	0
S3	5	10	14	15	15	14	10	7	8	7	7	4	3	2	1	0	0
S4	5	10	14	15	15	14	10	7	8	7	7	4	3	2	1	0	0

表一B 同表一A，但為中期。期

	100	102.5	105	107.5	110	112.5	115	117.5	120	122.5	125	127.5	130	132.5	135	137.5	140
N4	6	10	14	15	16	15	14	11	10	9	9	9	6	4	5	5	4
N3	6	10	14	15	16	15	14	11	10	9	9	9	6	4	5	5	4
N2	6	10	14	15	16	15	14	11	10	9	9	9	6	4	5	5	4
N1	6	10	14	15	16	15	14	11	10	9	9	9	6	4	5	5	4
F	6	10	14	15	16	15	14	11	10	9	9	9	6	4	5	5	4
S1	5	10	14	15	16	15	14	11	10	9	9	9	6	3	1	0	0
S2	5	10	14	15	16	15	14	11	10	9	9	9	6	3	1	0	0
S3	5	10	14	15	16	15	14	11	10	9	9	9	6	3	1	0	0
S4	5	10	14	15	16	15	14	11	10	9	9	9	6	3	1	0	0

表一C 同表一A，但為末期。

	100	102.5	105	107.5	110	112.5	115	117.5	120	122.5	125	127.5	130	132.5	135	137.5	140
N4	2	5	11	13	10	9	13	13	10	11	12	11	13	13	12	8	6
N3	2	5	11	13	10	9	13	13	10	11	12	11	13	13	12	8	6
N2	2	5	11	13	10	9	13	13	10	11	12	11	13	13	12	8	6
N1	2	5	11	13	10	9	13	13	10	11	12	11	13	13	12	8	6
F	2	5	11	13	10	9	13	13	10	11	12	11	13	13	12	8	6
S1	2	5	11	12	9	8	12	13	10	11	12	11	13	7	3	2	1
S2	2	5	11	12	9	8	12	13	10	11	12	11	13	7	3	2	1
S3	2	5	11	12	9	8	12	13	10	11	12	11	13	7	3	2	1
S4	2	5	11	12	9	8	12	13	10	11	12	11	13	7	3	2	1

間日為中期。

所選八個個案包括四個發生在梅雨季前半期（5月15~31日），四個在後半期（6月1~15日）。生命史最少3天，最多7天，平均約為5天（若包括消失當日則為6天）。

八個梅雨個案各有三天資料分別代表初期、中期、末期。每一綜觀天氣時間（0000GMT, 1200GMT）之850mb槽與100~140°E間每2.5°子午線相交之點即為合成分析座標之槽。由該點作一與槽垂直線（圖1），在垂直線上槽兩旁決定高度脊（高度相對最大處），槽脊間決定中間點即為轉折點，槽與轉折點及脊與轉折點間再決定中間點。如此，以850mb槽為中心，分別向兩旁各取四點，以此九點代表由脊經槽至脊的一個波長（參考Reed and Recker, 1971; Reed et al, 1977）。本文分析一個波長內在100~140°E間初期、中期與末期之結構及轉變特徵。表一為各網格點所採用以合成之資料個數。

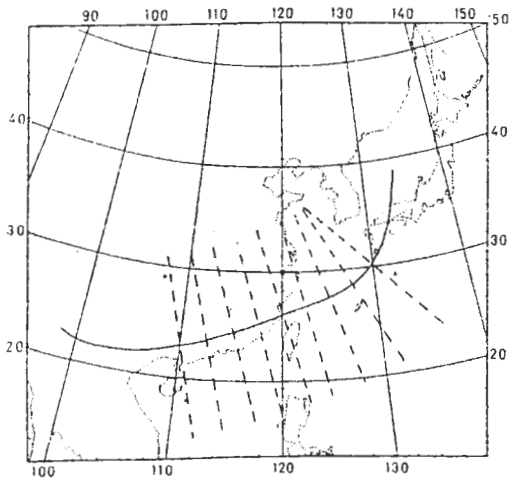


圖1 1975年6月12日0000GMT 850mb 梅雨槽與每2.5度經度線相交點之梅雨槽垂直線。

### 三、結 果

#### 1 高度場與氣壓場

地面（即海平面）氣壓分佈，如圖2所示。各期槽線比850mb槽稍偏南或一致。因此，分佈頗似850mb之定義，包含一個波長。低壓中心在華

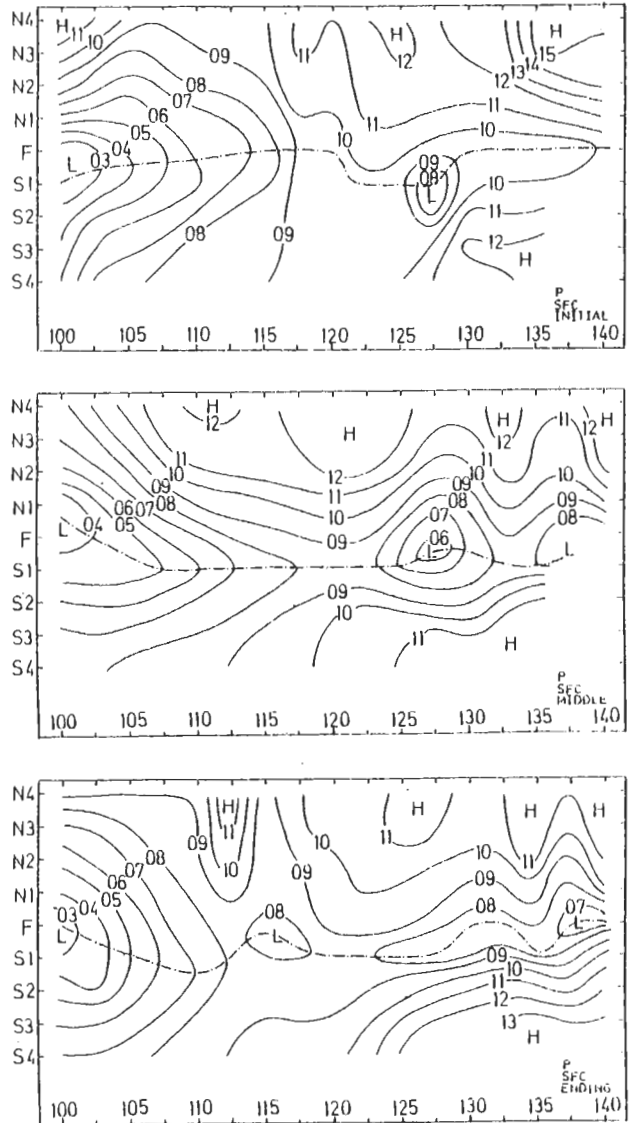


圖2 梅雨槽初期、中期與末期地面氣壓（mb、千位、百位略（在100~140°E範圍及850mb梅雨槽線系統一個波長內之分佈。X軸每2.5°經度網格，Y軸為850mb梅雨槽位置（F），槽北脊（4N），槽南脊（S4），轉折點（N2、S2），及中間點（N1、N3、S1、S3）。點虛線為地面低壓槽線。

西，各期深度相近。初期在東海地區之低壓，於中期加深，末期減弱。日本地區之低壓，初期之後加強。台灣鄰近之低壓槽，由初期至中期稍加深，之後穩定。

槽北初期  $100^{\circ}\text{E}$  之高壓，於中期移至  $110^{\circ}\text{E}$ ，末期至  $115^{\circ}\text{E}$ 。 $120^{\circ}\text{E}$  槽北高壓由初期至中期加強，中期至末期減弱。日本地區槽北高壓在初期之後減弱。槽南高壓分佈顯示，乃日本地區槽南之近似滯留性太平洋高壓脊之西伸，與槽北移動性高壓不同。除日本地區之末期外，其他各處各期槽南高壓均較槽北者弱。

850mb 高度分佈，如圖 3 所示。華西之低壓

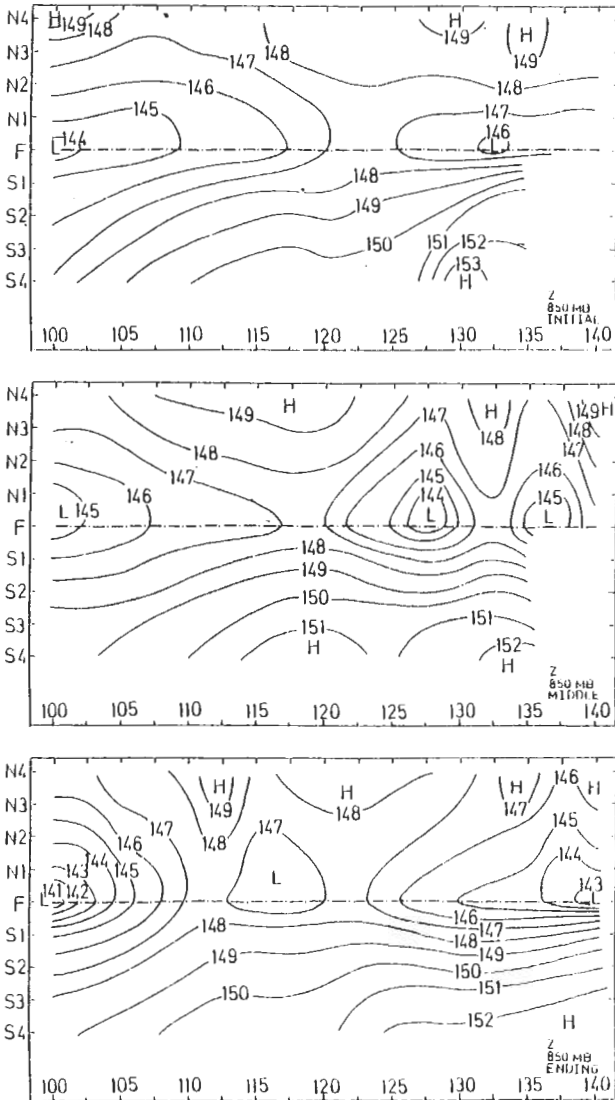


圖 3 梅雨槽初期、中期與末期 850mb 高度場 (dam) 在  $100 \sim 140^{\circ}\text{E}$  範圍及 850mb 梅雨槽線系統一個波長內之分佈。座標同圖 2。點虛線為 850mb 梅雨槽 (由定義)。

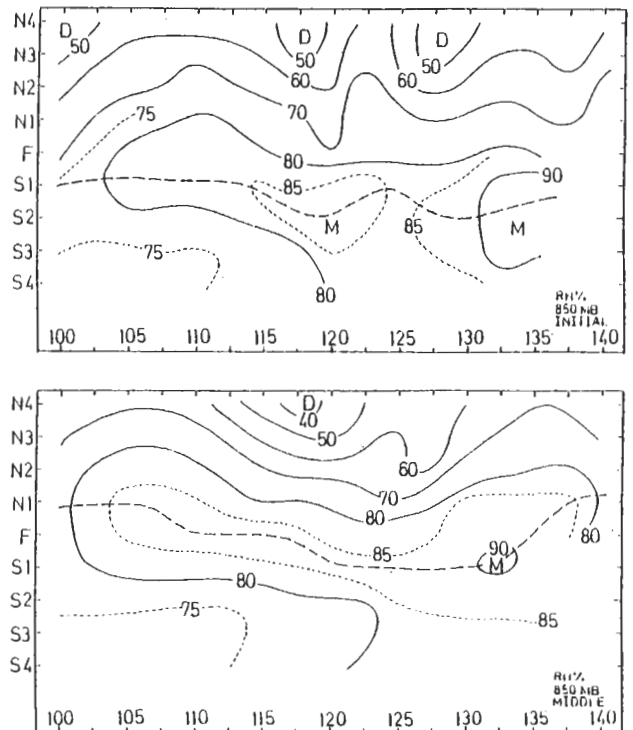
中心以末期最強，東海地區低壓於中期最強，日本地區之低壓則以末期最強。東南沿海末期，於梅雨鋒面上形成低壓。槽北高壓分佈及強度變化，顯示移動高壓之特徵。槽南則由太平洋高壓脊之西伸。各經度上各期與地面不同，轉變成槽南高壓均較槽北者為強。中期與末期槽上均有三個低壓中心，此與地面氣壓分佈相似，估計波長約為 2000 公里 (近乎緯向)。

700mb 高度分佈 (圖未示) 顯示，各期槽線均較 850mb 者偏北，唯並不能由此確定垂直傾斜度大小，因由定義知 850mb 槽脊間水平距離並不確定。華西與日本地區之低壓與 850mb 相同，均以末期最強。初期  $120^{\circ}\text{E}$  之低壓，於中期移至東海。除中期  $117.5^{\circ}\text{E}$  及  $140^{\circ}\text{E}$  之槽北外，其他各期槽北高壓已在範圍之外。日本南方之太平洋高壓及南海之割離高壓於槽南各期均極明顯。

2 濕度

(a) 相對濕度

850mb 各期相對濕度分佈，如圖 4 所示。初期最濕區發生於槽南之槽與轉折點間，中心在  $120^{\circ}\text{E}$  及  $135^{\circ}\text{E}$  附近，槽上一般皆在 80% 左右，槽北



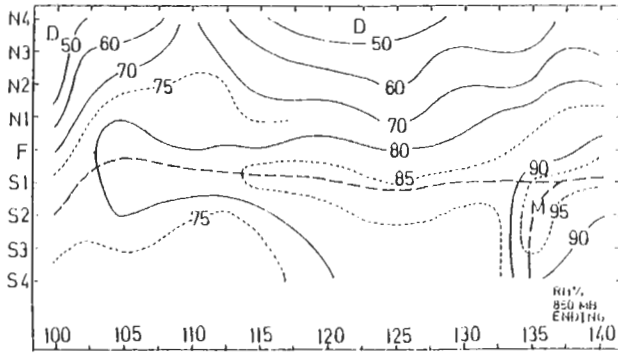


圖4 梅雨槽初期、中期與末期850mb 相對濕度在100~140°E範圍及850mb梅雨槽線系統1m以長內之分佈。座標同圖2。粗虛線表最大相對濕度軸。

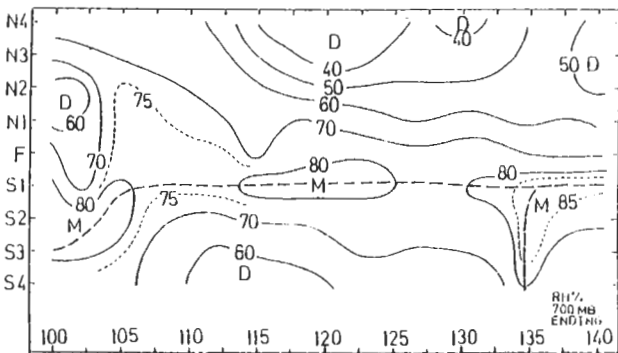
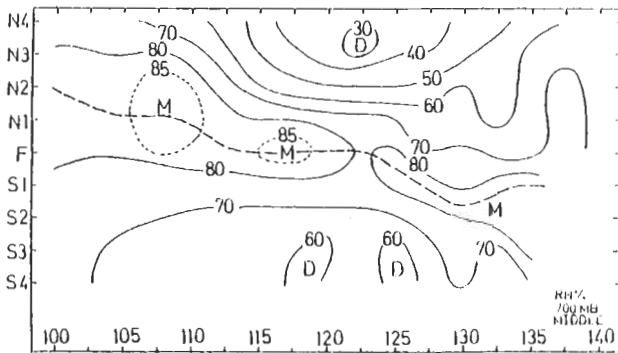
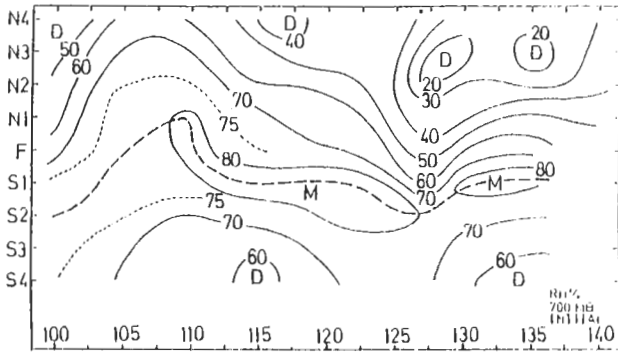


圖5 同圖4，但為700mb。

脊處最乾在50%左右。中期濕軸北移至槽上或槽北，中心在132.5°E左右，槽上一般在85%左右。117.5°E槽北脊上最乾少於40%。末期濕軸移回槽南之槽與轉折點間，135°E槽南中心最大值超過95%。槽上在80~85%之間。

700mb各期相對濕度分佈，如圖5所示。初期濕軸除110°E外，皆在850mb槽南之槽與轉折點間。槽北脊區較槽南脊區(850mb)為乾，最乾為127.5°E以東轉折點附近，少於20%。中期除127.5°E以東外，濕軸較初期北移，107.5°E及117.5°E之中心大於85%，122.5°E槽北脊區最小中心小於30%。末期濕軸移回槽南，一般在槽與轉折點間，135°E以東槽南中心增至85%以上。115°E以東之槽北脊區一般小於40%。

500mb各期相對濕度分佈(圖未示)顯示，初期濕區位於槽南，中心在120°E大於80%，槽北最乾出現在127.5°E轉折點及135°E脊區附近，分別為小於20%及10%。中期120°E以西濕區移至槽北，大於80%之中心位於115°E鄰近之槽北及122.5°E之槽南。最乾在135°E之槽北轉折點附近，小於30%。末期濕區均移至槽南轉折點附近，中心在135°E大於90%，127.5°E及100°E均大於80%。117.5°E槽北脊區最乾，一般小於30%。

(b)混合比

850mb各期混合比分佈，如圖6所示。初期槽南一般大於12gkg<sup>-1</sup>，最大中心在華西槽南轉折點附近大於14gkg<sup>-1</sup>。槽北最小值在100°E與117.5°E之脊區小於6gkg<sup>-1</sup>，137.5°E脊區小於5gkg<sup>-1</sup>。中期槽南混合比普遍增至13gkg<sup>-1</sup>以上，最大中心大於14gkg<sup>-1</sup>由初期所在之100°E槽南轉折點，向東北移至107.5°E之槽與槽南轉折點間。120°E之槽北脊區最乾小於6gkg<sup>-1</sup>。末期槽南最大值發生於135°E大於16gkg<sup>-1</sup>，次大值在華西槽南轉折點鄰近。槽北最乾小於6gkg<sup>-1</sup>，發生在117.5°E以東之脊區。

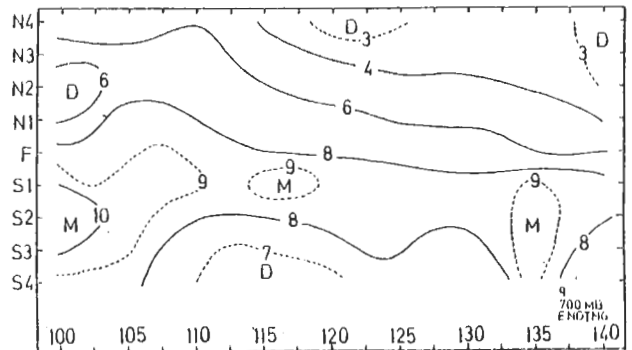
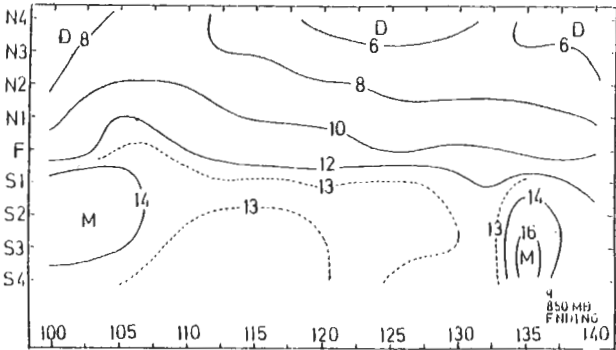
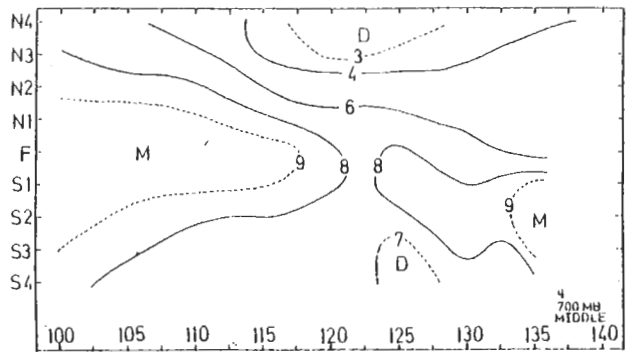
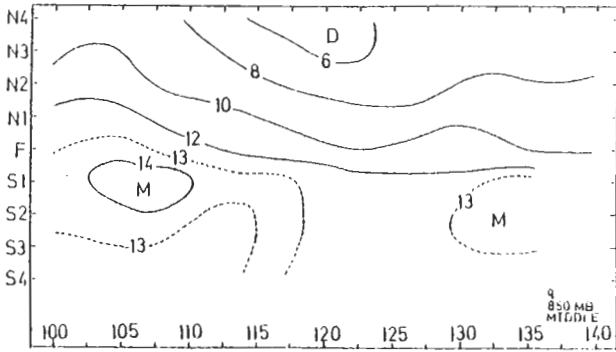
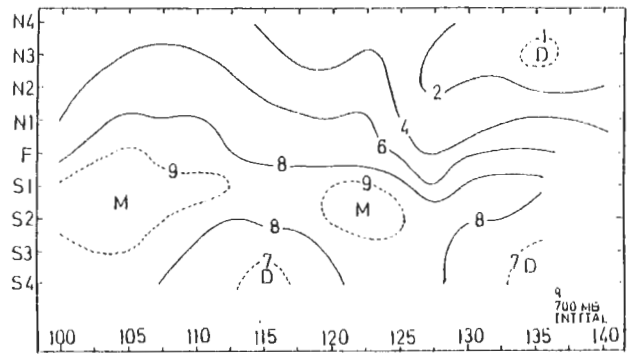
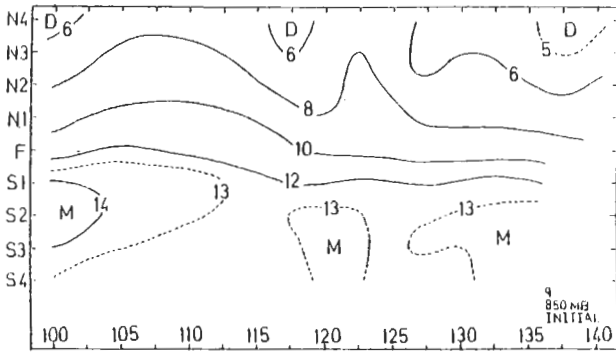


圖6 梅雨槽初期、中期與末期850mb混合比 ( $gkg^{-1}$ ) 在  $100 \sim 140^{\circ}E$  範圍及 850 mb 梅雨槽線系統一個波長內之分佈。座標同圖2。

圖7 同圖6，但為700mb。

700mb 各期混合比分佈，如圖7所示。初期850mb槽南一般大於  $8gkg^{-1}$ ，最濕中心大於  $9gkg^{-1}$  在  $105^{\circ}E$  及  $122.5^{\circ}E$  附近之槽南轉折點鄰近。槽北最乾中心小於  $1gkg^{-1}$  在  $135^{\circ}E$  之槽北脊與轉折點間。中期濕軸於  $122.5^{\circ}E$  以西，北移至槽上，以東則在槽南。  $117.5^{\circ}E$  以西大於  $9gkg^{-1}$  之濕區橫跨槽線南北，  $132.5^{\circ}E$  以東大於  $9gkg^{-1}$  濕區則在槽南轉折點附近。

$120^{\circ}E$  之槽北脊區最乾，小於  $3gkg^{-1}$ 。末期華西槽南濕區增為大於  $10gkg^{-1}$ ，中心在轉折點附近。  $117.5^{\circ}E$  槽與槽南轉折點間以及  $135^{\circ}E$  之槽南均為大於  $9gkg^{-1}$  之濕中心。槽北最乾燥區小於  $3gkg^{-1}$  在  $120^{\circ}E$  及  $140^{\circ}E$  槽北脊區。

500mb 各期混合比分佈 (圖未示) 顯示，初期槽線及兩旁混合比一般由東向西增加，大於  $4gkg^{-1}$  之濕軸位於  $125^{\circ}E$  以西之槽與槽南轉折點間。乾燥區發生於兩旁之脊區，唯槽北較槽南為乾。槽北最乾區在  $127.5^{\circ}E$  以東之轉折點

與脊間，小於  $1\text{gkg}^{-1}$ 。中期亦似初期，混合比由東向西增加，大於  $4.5\text{gkg}^{-1}$  之最濕區北移至  $115^\circ\text{E}$  以西之槽與槽北轉折點間。 $115^\circ\text{E}$  以西槽南脊區較槽北脊區為乾，小於  $3\text{gkg}^{-1}$ 。最乾區小於  $1\text{gkg}^{-1}$ ，發生在  $135^\circ\text{E}$  附近之槽北轉折點與脊之間。末期大於  $5\text{gkg}^{-1}$  之最濕區發生於  $135^\circ\text{E}$  之槽南轉折點與脊之間。大於  $4.5\text{gkg}^{-1}$  之次大中心分別位於  $110^\circ\text{E}$  之槽上及  $100^\circ\text{E}$  之槽南轉折點。最乾區小於  $1\text{gkg}^{-1}$  發生於  $135^\circ\text{E}$  以東之槽北轉折點與脊之間。

3 風場

(a) 東西風分量

850mb 各期東西風分量分佈，如圖 8 所示。初期東西風分界線在緊鄰之槽北，與槽間之距離由西向東增加。槽南西風最大值大於  $10\text{kt}$  之區域在  $105\sim 120^\circ\text{E}$  間之槽與槽北轉折點間。槽北東風最大值一般約在轉折點附近，大於  $10\text{kt}$  之東風出現在  $135^\circ\text{E}$  及  $140^\circ\text{E}$  上。中期東西風分界線除在  $115^\circ\text{E}$  附近外，皆在槽北，與槽之距離向東西方向均增加。槽南西風增強，大於  $15\text{kt}$  之西風由初期所在位置東移至  $115\sim 127.5^\circ\text{E}$  之槽與槽南轉折點之間。槽北東風亦增強，大於  $10\text{kt}$  之中心位於  $107.5^\circ\text{E}$ ， $117.5^\circ\text{E}$  及  $132.5^\circ\text{E}$  之槽北轉折點。末期東西風分界線除  $105^\circ\text{E}$  及  $122.5^\circ\text{E}$  附近外，均在槽北，與槽之距離有向東增加之勢。槽南大於  $15\text{kt}$  之最大西風區再向東移至  $135^\circ\text{E}$  附近及  $135^\circ\text{E}$  以東之槽與槽南轉折點間。大於  $10\text{kt}$  之次大西風中心則在  $110\sim 120^\circ\text{E}$  之槽與槽南轉折點間。槽北東風漸弱，最大中心僅大於  $5\text{kt}$ ，分別位於  $105^\circ\text{E}$  之槽與槽北轉折點， $110^\circ\text{E}$  之槽北轉折點，及  $117.5\sim 125^\circ\text{E}$  之槽北轉折點與脊之間。

700mb 各期東西風分量分佈 (圖未示) 顯示，初期除某些經度槽北轉折點及脊區出現微弱之東風之外，均盛行西風。西風主軸平行槽線，最大西風區大於  $20\text{kt}$  位於  $115^\circ\text{E}$  及  $120^\circ\text{E}$  之槽與槽南轉折點間。中期微弱東風發生於槽北脊區或轉折點附近及  $105\sim 117.5^\circ\text{E}$  之槽南脊區。西風主軸

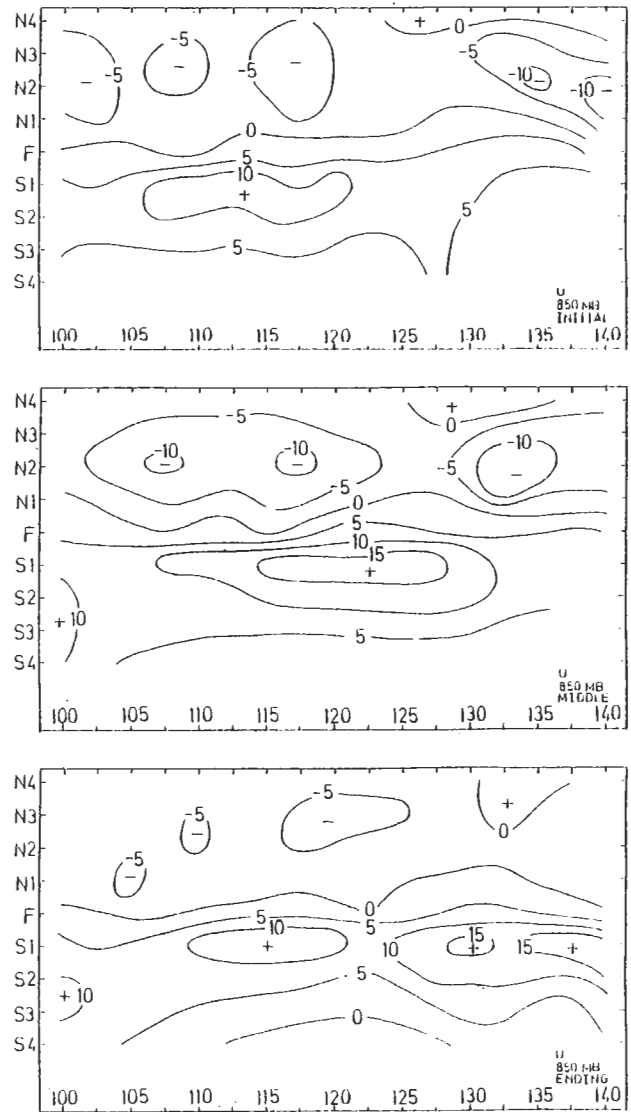


圖 8 梅雨槽初期、中期與末期 850mb 東西風分量 (kt) 在  $100\sim 140^\circ\text{E}$  範圍及 850mb 梅雨槽線系統一個波長內之分佈。座標同圖 2。

平行槽線，最大中心大於  $20\text{kt}$  位於  $115\sim 120^\circ\text{E}$  及  $127.5^\circ\text{E}$  之槽與槽南轉折點間，似為初期兩中心之東移。末期僅槽南  $112.5\sim 127.5^\circ\text{E}$  及  $132.5^\circ\text{E}$  以東之脊區為微弱東風，其他各處皆盛行西風。西風主軸仍位於槽與槽南轉折點間而平行於槽，大於  $20\text{kt}$  之區域位於  $117.5^\circ\text{E}$  及  $127.5^\circ\text{E}$  以東，最大中心大於  $25\text{kt}$  位於  $137.5^\circ\text{E}$  以東。槽北轉折點以北至脊之間，除  $132.5^\circ\text{E}$  以東外

，均具小於5kt之西風，以東則大於5kt。

(b)南北風分量

850mb各期南北風分量分佈，如圖9所示。初期槽及槽南皆盛行南風，105~132.5°E間南風更伸至槽北，甚或伸至脊區。最大南風中心發生於110~115°E之槽與槽南轉折點間，大於13kt。次大中心大於10kt，出現在125°E之槽與槽南轉折點間。北風最大值發生在137.5°E之槽北

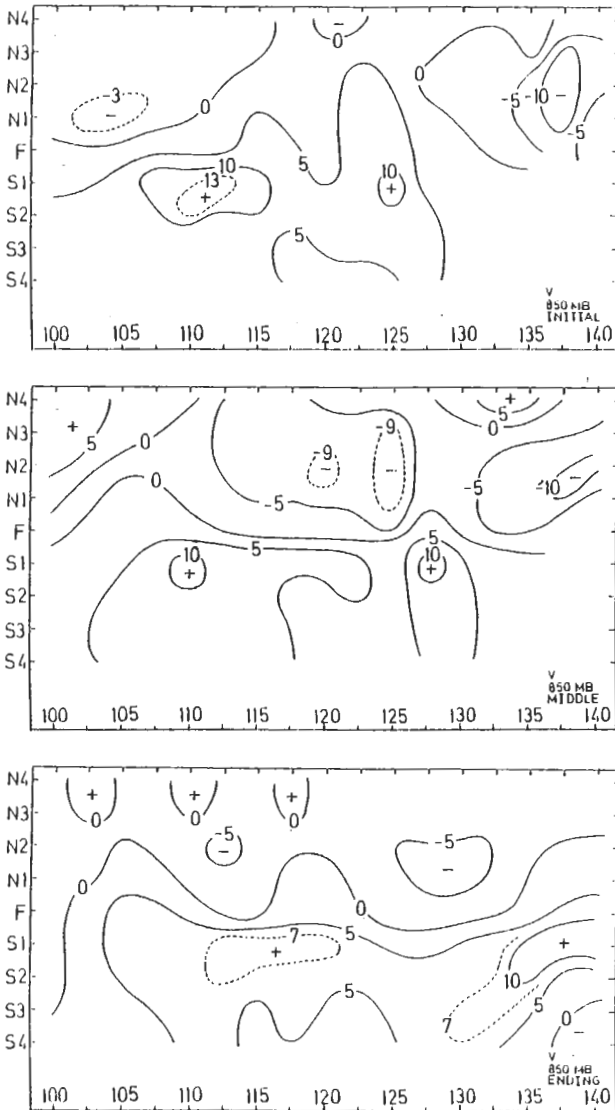


圖9 梅雨槽初期、中期與末期850mb南北風分量(kt)在100~140°E範圍及850mb梅雨槽線系統一個波長內之分佈。座標同圖2。

轉折點附近，大於10kt。105°E附近槽北轉折點與槽間有大於3kt之次大北風中心。中期南北風交界線除117.5°E附近在槽北外，其他各處均幾與槽線一致。大於10kt之南風中心在110°E及127.5°E之槽與槽南轉折點間。槽北最大北風發生於轉折點附近，137.5°E以東大於10kt，120°E及125°E大於9kt。末期南風發生在102.5°E以東之槽及槽南，在105°E、120°E及135°E附近南風更北伸至槽北轉折點附近。大於10kt之最大南風區在132.5°E以東之槽與槽南轉折點間，112.5~122.5°E之槽與槽南轉折點間為次大南風區，大於7kt。槽北北風減弱，112.5°E及125~132.5°E之槽北轉折點最大北風僅大於5kt。

700mb各期南北風分量分佈(圖未示)顯示，初期除130°E附近外，850mb槽及槽南均盛行南風。南風北伸，在120°E更伸至槽北脊區。大於10kt之最大南風區在107.5~112.5°E之槽與槽南轉折點間及127.5°E之槽南脊區。大於8kt之最大北風則發生在127.5°E附近之槽與槽北轉折點間，大於5kt之北風次大區發生於112.5°E附近之槽北轉折點與脊之間，132.5°E之槽北脊區及135°E以東之轉折點及附近。中期除117.5°E鄰近外，南風均伸至槽北。大於10kt之最大南風區在127.5°E之槽與槽南轉折點間。大於8kt之次大南風中心在105°E之槽與槽南轉折點間。北風最大值較初期增強，大於7kt之最大區域在112.5~122.5°E及127.5°E之槽北轉折點與脊之間。末期除102.5°E以西及125.5°E外，南風均伸至槽北，107.5°E附近更北伸至脊附近。最大南風區大於10kt及次大中心大於8kt皆較中期東移。大於5kt之北風出現在102.5°E以西之槽及南北以及125°E及135°E以東之槽北區域。

4. 運動場

(a) 渦度

850mb各期渦度分佈，如圖10所示。初期除127.5°E之外，最大正渦度主軸與槽一致。最



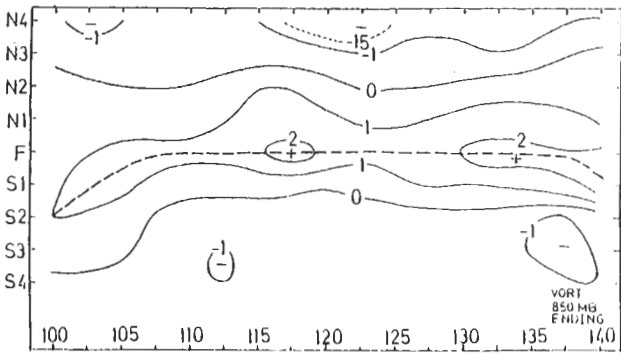
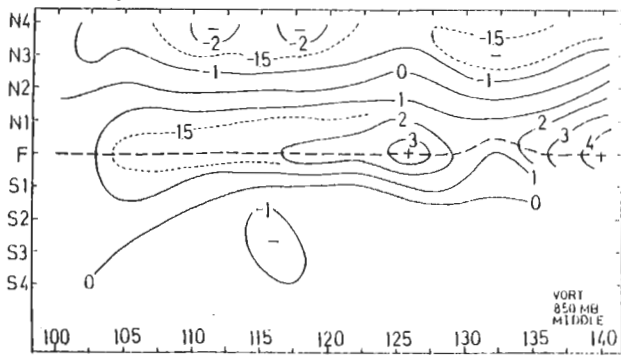
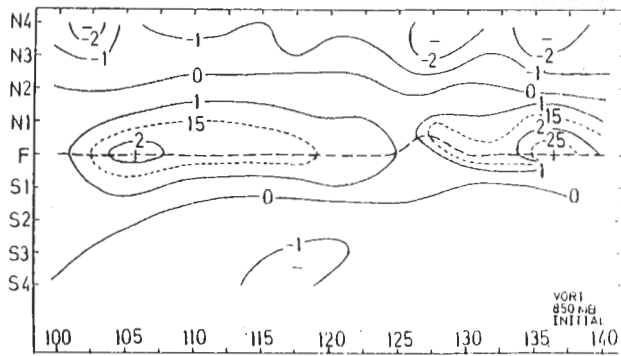


圖 10 梅雨槽初期、中期與末期 850mb 渦度 ( $10^{-5} S^{-1}$ ) 在  $100 \sim 140^{\circ}E$  範圍及 850 mb 梅雨槽線系統一個波長內之分佈。座標同圖 2。

大值大於  $2.5 \times 10^{-5} S^{-1}$  在  $135^{\circ}E$  附近，次大值大於  $2 \times 10^{-5} S^{-1}$  在  $105^{\circ}E$  附近。正負渦度交界線約與轉折點一致。槽南最大負渦度區大於  $-1 \times 10^{-5} S^{-1}$  在  $112.5 \sim 120^{\circ}E$  之轉折點與脊之間。中期與初期相近，最大正渦度主軸約與槽一致，唯強度在  $140^{\circ}E$  增為  $4 \times 10^{-5} S^{-1}$  以上， $125^{\circ}E$  增為大於  $3 \times 10^{-5} S^{-1}$ 。槽南最大負渦度區大於  $-1 \times 10^{-5} S^{-1}$  在  $115 \sim 120^{\circ}E$  之轉折

點與脊之間。末期最大正渦度主軸除  $107.5^{\circ}E$  以西在槽南外，亦皆幾與槽一致，最大中心減弱為大於  $2 \times 10^{-5} S^{-1}$ ，在  $117.5^{\circ}E$  及  $130^{\circ}E$  以東之槽上。槽南最大負渦度區大於  $-1 \times 10^{-5} S^{-1}$  在  $112.5^{\circ}E$  之轉折點與脊之間。正負渦度交界線除  $105^{\circ}E$  以西外，皆約與槽兩旁轉折點一致。

700mb 各期渦度分佈，如圖 11 所示。初期正渦度主軸在 850mb 槽與槽北轉折點之間。大於  $2 \times 10^{-5} S^{-1}$  之最大區在  $112.5 \sim 117.5^{\circ}E$  及  $125 \sim 135^{\circ}E$ ，次大區大於  $1.5 \times 10^{-5} S^{-1}$  在  $105^{\circ}E$  以西。槽南最大負渦度大於  $-1.5 \times$

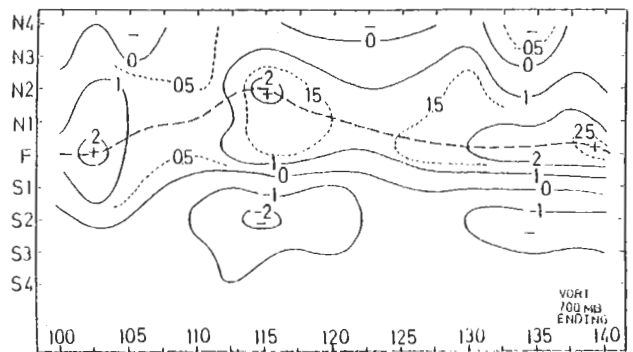
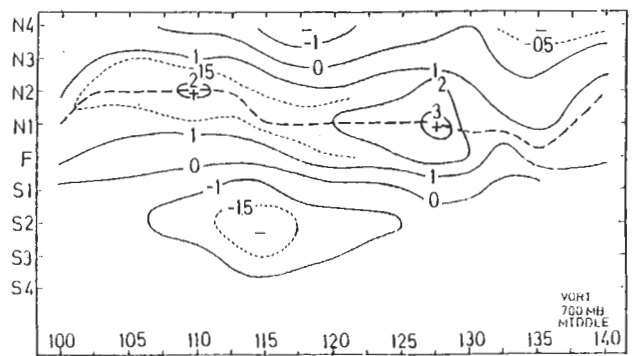
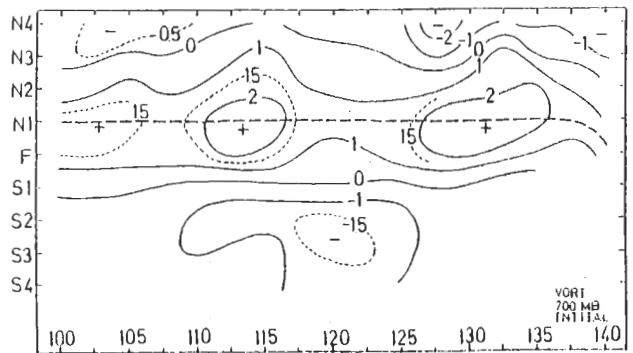


圖 11 同圖 10，但為 700mb。

$10^{-5} S^{-1}$  在  $117.5 \sim 122.5^{\circ}E$  之轉折點附近。中期主軸除  $115 \sim 132.5^{\circ}E$  間仍與初期相似在槽北轉折點與槽之間外， $115^{\circ}E$  以西北移至轉折點， $135^{\circ}E$  附近南移至槽附近。 $127.5^{\circ}E$  之最大正渦度增為大於  $3 \times 10^{-5} S^{-1}$ ，次大中心大於  $2 \times 10^{-5} S^{-1}$  在  $110^{\circ}E$  上。槽南最大負渦度大於  $-1.5 \times 10^{-5} S^{-1}$  在  $112.5 \sim 117.5^{\circ}E$  區域之間在轉折點附近。末期主軸於  $115^{\circ}E$  附近在槽北轉折點，向東西方向均向槽接近。 $140^{\circ}E$  附近最大值大於  $2.5 \times 10^{-5} S^{-1}$ ，次大中心大於  $2 \times 10^{-5} S^{-1}$  在  $115^{\circ}E$  及  $102.5^{\circ}E$ 。槽南最大負渦度增至大於  $-2 \times 10^{-5} S^{-1}$ ，在  $115^{\circ}E$  之轉折點。

(b) 輻散度

850mb 各期輻散度分佈，如圖 12 所示。初期槽及兩旁均為輻合，主軸約與槽一致，最大輻合中心大於  $-6 \times 10^{-6} S^{-1}$  在  $115^{\circ}E$  之槽上及  $122.5^{\circ}E$  之槽與槽南轉折點之間。在  $112.5^{\circ}E$  及  $125^{\circ}E$  附近槽北之輻合更伸至脊區。槽南大都為弱輻合區，僅  $125^{\circ}E$  附近槽南轉折點與脊間有大於  $3 \times 10^{-6} S^{-1}$  之輻散。中期槽及兩旁亦均盛行輻合，最大中心大於  $-6 \times 10^{-6} S^{-1}$  在  $135^{\circ}E$  之槽與槽南轉折點間及  $112.5^{\circ}E$  之槽上。 $120^{\circ}E$  槽至槽北脊間有大於  $3 \times 10^{-6} S^{-1}$  之輻散。槽南最大輻散區在  $107.5^{\circ}E$  之槽與轉折點間。末期除  $127.5 \sim 137.5^{\circ}E$  槽及槽北有輻散外，其餘槽及兩旁皆盛行輻合。最大中心大於  $-6 \times 10^{-6} S^{-1}$  在  $125^{\circ}E$  之槽與槽南轉折點間，及  $107.5^{\circ}E$  之槽與槽北轉折點間。 $135^{\circ}E$  以東之槽南轉折點與脊間有大於  $3 \times 10^{-6} S^{-1}$  之最大輻散值。

700mb 各期輻散度分佈 (圖未示) 顯示，初期除  $107.5^{\circ}E$  以西及  $130^{\circ}E$  以東外，槽及兩旁皆盛行輻合。最大輻合大於  $-9 \times 10^{-6} S^{-1}$  在  $127.5^{\circ}E$  之槽及槽南轉折點間，另在  $132.5^{\circ}E$  以東之槽南脊附近亦為輻合最大區。輻合主軸由  $100^{\circ}E$  之槽北轉折點向東南向伸展， $120^{\circ}E$  附近在槽上， $135^{\circ}E$  以東伸至槽南脊上。中期輻合減弱，除  $110 \sim 115^{\circ}E$  間之外，槽及兩旁皆有輻合

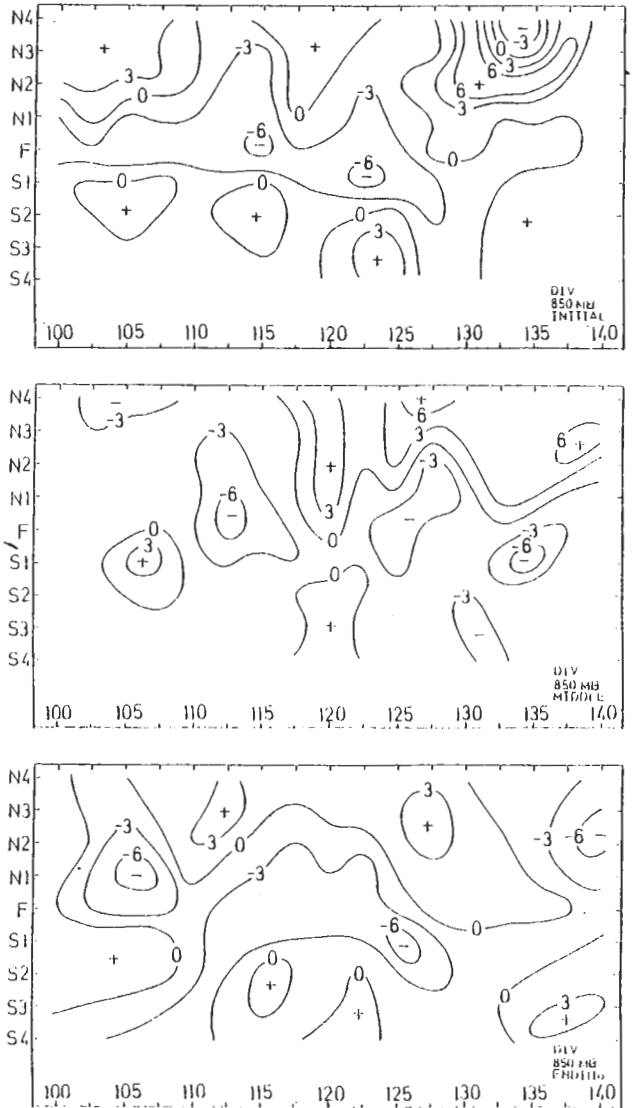


圖 12 梅雨槽初期、中期與末期 850mb 輻散度 ( $10^{-6} S^{-1}$ ) 在  $100 \sim 140^{\circ}E$  範圍及 850mb 梅雨槽線系統一個波長內之分佈。座標同圖 2

。  $102.5 \sim 110^{\circ}E$  間之最大輻合大於  $-3 \times 10^{-6} S^{-1}$ ，發生在槽至槽北脊間。 $115^{\circ}E$  與  $135^{\circ}E$  之最大輻合在槽南轉折點， $120 \sim 130^{\circ}E$  之最大輻合在槽與槽南轉折點間。末期  $110^{\circ}E$  以東之槽及兩旁亦為輻合，最大中心  $-6 \times 10^{-6} S^{-1}$  在  $137.5^{\circ}E$  以東之槽與槽南轉折點間，次大中心  $-3 \times 10^{-6} S^{-1}$  在  $125^{\circ}E$  附近槽上及  $115^{\circ}E$  之槽北轉折點。另  $100 \sim 105^{\circ}E$  及  $125 \sim 127.5^{\circ}E$  槽南亦有  $-3 \times 10^{-6} S^{-1}$  之次大輻合中心區。 $110^{\circ}$

E 以西槽北微弱輻合區，向東向南伸至  $120^{\circ}\text{E}$  之槽南轉折點。

(c) 垂直速度

850mb 各期垂直速度分佈，如圖 13 所示。初期上升運動主軸由  $100^{\circ}\text{E} \sim 110^{\circ}\text{E}$  間之槽南轉折點與槽間，向東向南偏至  $120^{\circ}\text{E}$  附近之槽南脊區，再向東向北移近槽線， $125^{\circ}\text{E}$  以東在槽與槽南轉折點間。最大上升區  $-1 \mu\text{b S}^{-1}$  在  $100^{\circ}\text{E}$

之槽南，次大區  $-0.5 \mu\text{b S}^{-1}$  在  $110^{\circ}\text{E}$  及  $125^{\circ}\text{E}$  以東之槽與槽南轉折點間。 $120^{\circ}\text{E}$  附近槽及兩旁均有下降區，大於  $0.5 \mu\text{b S}^{-1}$  之下降區在槽及槽南轉折點間。槽北脊區除  $105^{\circ}\text{E}$  以西外，均為下降。槽南脊區在  $105 \sim 115^{\circ}\text{E}$  及  $125^{\circ}\text{E}$  以東亦為下降區， $130^{\circ}\text{E}$  以東之轉折點與脊間為大於  $0.5 \mu\text{b S}^{-1}$  之最大下降區。中期除  $122.5^{\circ}\text{E}$  附近之槽及兩旁至脊區有微弱下降外，槽及兩旁均為上升區。上升主軸在  $120^{\circ}\text{E}$  以西在槽與槽南轉折點間， $125^{\circ}\text{E}$  以東則向東向槽移近，在  $135^{\circ}\text{E}$  以東則上升主軸與槽一致。最大上升區大於  $1 \mu\text{b S}^{-1}$  在  $107.5 \sim 112.5^{\circ}\text{E}$  及  $127.5^{\circ}\text{E}$  之槽與槽南轉折點間。槽南北脊區均為下降運動區。末期除  $120^{\circ}\text{E}$  及  $102.5^{\circ}\text{E}$  以西之槽有微弱下降外，槽及兩旁均為上升運動區，上升運動主軸由  $100^{\circ}\text{E}$  之槽南轉折點向東向槽移近，在  $140^{\circ}\text{E}$  與槽一致。 $-0.5 \mu\text{b S}^{-1}$  之最大上升區在  $100 \sim 107.5^{\circ}\text{E}$ ，及  $125 \sim 137.5^{\circ}\text{E}$  之槽及槽南轉折點間。槽北脊區及槽南  $110^{\circ}\text{E}$  以東脊區皆為下降區，最大下降區大於  $0.5 \mu\text{b S}^{-1}$  在  $135^{\circ}\text{E}$  以東之槽南轉折點與脊間。

700mb 各期垂直速度分佈，如圖 14 所示。初期 850mb 槽及兩旁均為上升，主軸在  $110^{\circ}\text{E}$  以西分南北兩支，北支最北在  $102.5^{\circ}\text{E}$  之槽北轉折點，南支最南在  $102.5^{\circ}\text{E}$  之槽南轉折點與脊之間。 $110 \sim 117.5^{\circ}\text{E}$  主軸與槽一致， $120^{\circ}\text{E}$  以東主軸在槽與槽南轉折點之間。最大上升區在  $127.5^{\circ}\text{E}$ ，大於  $-1.5 \mu\text{b S}^{-1}$ 。槽北脊區均為下降，槽南脊區僅  $130^{\circ}\text{E}$  為下降，其餘各處均具微弱上升。中期與初期相似，槽及兩旁均為上升運動，唯主軸在  $100^{\circ}\text{E}$  與槽一致，向東偏移槽南，至  $120^{\circ}\text{E}$  位於槽南轉折點上，再向東向槽靠近，在  $125^{\circ}\text{E}$  以東則在槽與槽南轉折點之間。最大上升區大於  $-1.5 \mu\text{b S}^{-1}$  在  $127.5^{\circ}\text{E}$  之槽與槽南轉折點間。槽北脊與初期相似，均為下降區，槽南脊區下降區在  $107.5^{\circ}\text{E}$ ， $115 \sim 120^{\circ}\text{E}$  及  $125^{\circ}\text{E}$  以東。末期上升運動主軸由  $100^{\circ}\text{E}$  之槽南轉折點向東向槽移近，至  $140^{\circ}\text{E}$  位於槽上。大於

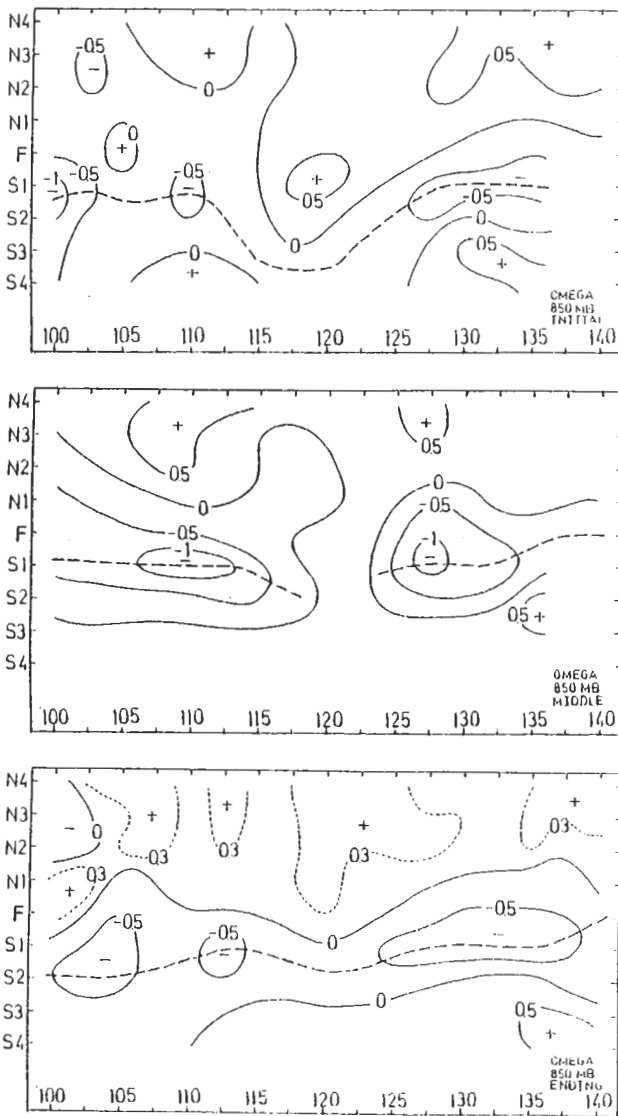


圖 13 梅雨槽初期、中期與末期 850 mb 垂直速度 ( $\mu\text{b S}^{-1}$ ) 在  $100 \sim 140^{\circ}\text{E}$  範圍及 850 mb 梅雨槽線系統一個波長內之分佈。座標同圖 2。

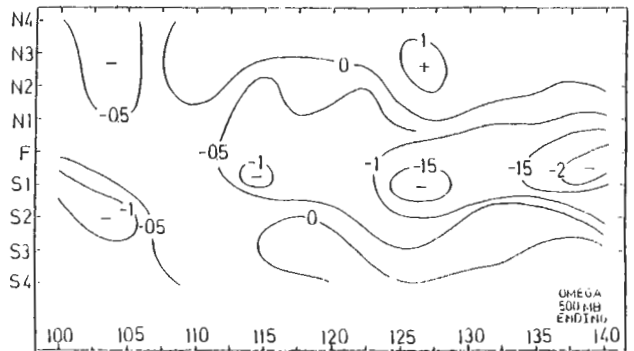
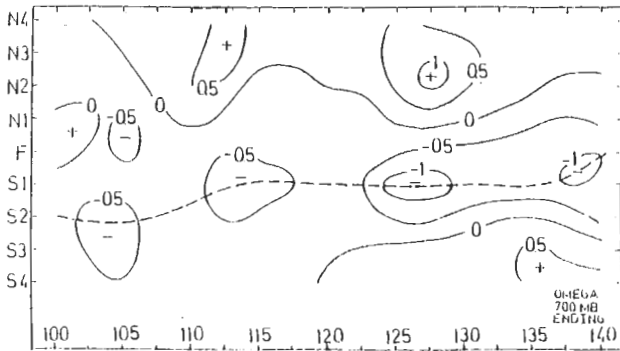
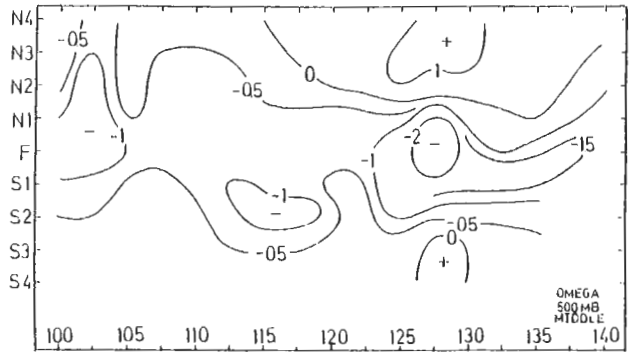
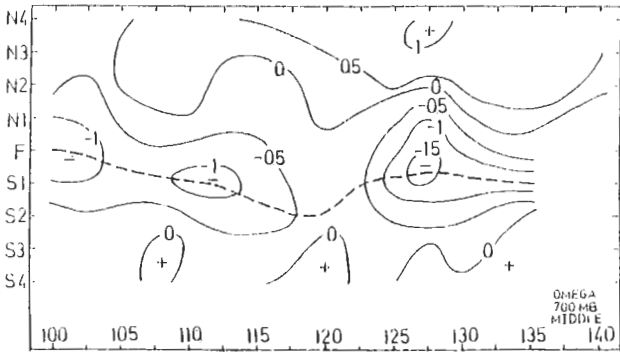
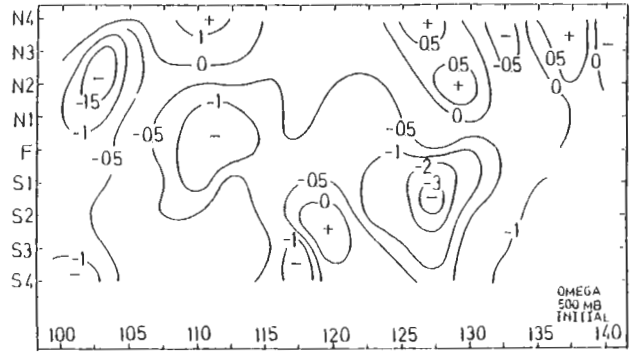
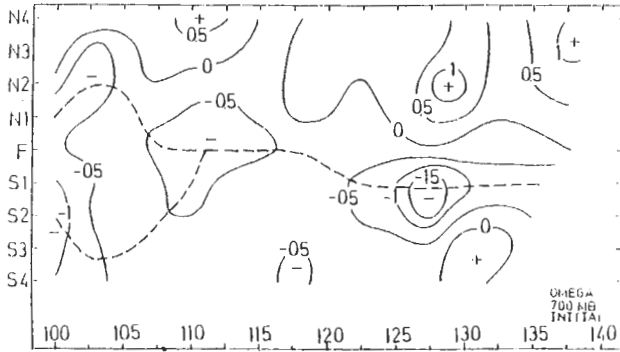


圖 14 同圖 13，但為 700mb。

圖 15 同圖 13，但為 500mb。

$-1 \mu b S^{-1}$  之最大上升區在  $125 \sim 130^\circ E$  之槽與槽南轉折點之間及  $137.5^\circ E$  之槽上。槽北脊區除  $102.5^\circ E$  以西外，均為下降區，槽南脊區  $120^\circ E$  以西為上升區，以東為下降區。大於  $0.5 \mu b S^{-1}$  之最大下降區在  $135^\circ E$  以東脊區與轉折點之間。

500mb 各期垂直速度分佈，如圖 15 所示。初期大部份地區為上升運動區，最大上升區大於  $-3 \mu b S^{-1}$  在  $127.5^\circ E$  之槽與槽南轉折點之間，次大中心大於  $-1.5 \mu b S^{-1}$  在  $102.5^\circ E$  之槽北轉折點附近，另在  $110 \sim 115^\circ E$  之槽及兩旁為大於  $-1 \mu b S^{-1}$  之上升區。上升主軸由  $100^\circ E$  之

槽北轉折點，向東向南偏移，至  $140^\circ E$  之脊區。槽北脊區  $115^\circ E$  以西， $122.5 \sim 130^\circ E$ ，及  $135 \sim 137.5^\circ E$  均為下降區，槽南脊區則均為上升區。中期大部份地區仍為上升區，最大上升區大於  $-2 \mu b S^{-1}$  在  $125 \sim 130^\circ E$  之槽上。大於  $-1 \mu b S^{-1}$  之次大上升運動區在  $105^\circ E$  以西之槽及兩旁，並向北伸至轉折點與脊之間，以及  $112.5 \sim 120^\circ E$  之槽南轉折點附近。槽北脊區  $115^\circ E$  以西為上升，以東為下降。槽南僅在  $127.5^\circ E$  附近為下降，其他各處均為上升。末期上升主軸在  $112.5^\circ E$  以東幾與槽平行，位於槽與槽南轉折點之間。大於  $-2 \mu b S^{-1}$  之最大區在  $137.5^\circ E$  以東

，大於  $-1.5 \mu b S^{-1}$  上升區在  $125 \sim 127.5^\circ E$ ，另在  $115^\circ E$  則有大於  $-1 \mu b S^{-1}$  之上升區。  
 $105^\circ E$  以西槽至槽南轉折點之間有另一次大上升運動區，大於  $-1 \mu b S^{-1}$ 。槽北脊區在  $107.5^\circ E$  以西為上升，以東為下降。槽南脊區則  $120^\circ E$  以西上升，以東下降。

300mb 各期垂直速度分佈，如圖 16 所示。初期除  $105 \sim 107.5^\circ E$  外，槽及兩旁均為上升運動區。最大上升區大於  $-4 \mu b S^{-1}$  在  $130^\circ E$  之槽與槽南轉折點之間。大於  $-1 \mu b S^{-1}$  之次大上升區在  $110 \sim 115^\circ E$  之槽及兩旁， $102.5^\circ E$  之槽與

槽北脊區之間及槽南轉折點與槽之間。槽北脊區大部份為下降區，槽南脊區則大部份為上升區，僅  $122.5 \sim 125^\circ E$  及  $130^\circ E$  為下降區。中期除  $117.5^\circ E$  外，槽及兩旁均為上升區，最大上升區大於  $-3 \mu b S^{-1}$  在  $127.5^\circ E$  槽上，大於  $-2 \mu b S^{-1}$  之次大區在  $135^\circ E$  以東之槽及兩旁。另在  $115 \sim 120^\circ E$  之槽南轉折點附近有大於  $-1 \mu b S^{-1}$  之上升區， $107.5 \sim 112.5^\circ E$  之槽北轉折點附近及  $102.5^\circ E$  之槽及兩旁亦均為相對最大上升區，大於  $-1 \mu b S^{-1}$ 。槽北脊區  $115^\circ E$  以西為上升，以東為下降。槽南脊區大都為上升，僅  $115 \sim 120^\circ E$  及  $127.5 \sim 130^\circ E$  為下降。末期槽及兩旁均為上升運動，最大區在  $135^\circ E$  以東大於  $-2 \mu b S^{-1}$ 。  $120 \sim 127.5^\circ E$  及  $105^\circ E$  以西之槽及兩旁均為大於  $-1 \mu b S^{-1}$  之次大上升區。槽北脊區除  $105^\circ E$  及  $115^\circ E$  外，均為下降區，槽南脊區  $120^\circ E$  以西為上升，以東為下降。此下降區由脊向西向北伸至  $105^\circ E$  之槽與槽南轉折點之間。

5. 過度收支

850mb 初期過度收支項分佈，如圖 17 所示。局部變率項在  $112.5 \sim 127.5^\circ E$  之槽及兩旁為正值，最大值大於  $1 \times 10^{-5} S^{-1} (12h)^{-1}$  區域在  $117.5^\circ E$  槽上，次大值大於  $0.5 \times 10^{-5} S^{-1} (12h)^{-1}$  在  $107.5 \sim 110^\circ E$  之槽與槽南轉折點間。槽上正值表示槽加強，負值表示槽減弱。水平平流項在槽及兩旁均為負值，主軸在  $105 \sim 125^\circ E$  之槽與槽南轉折點間，大於  $-1 \times 10^{-5} S^{-1} (12h)^{-1}$  區域在  $110 \sim 115^\circ E$  間。水平平流項在槽北有限區域內僅具微弱正值，顯示此項使槽減弱

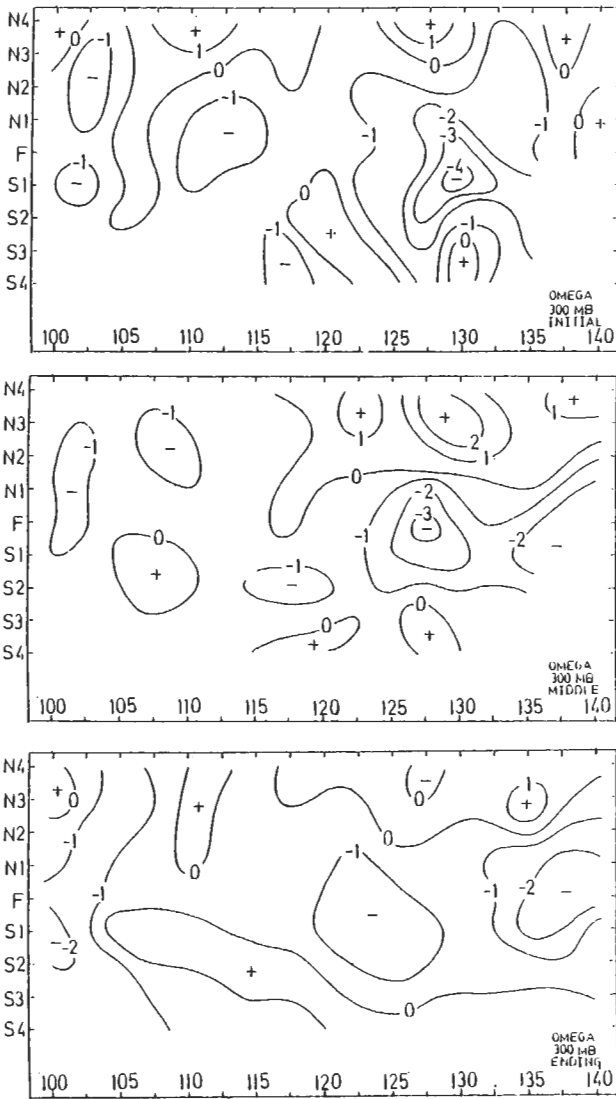
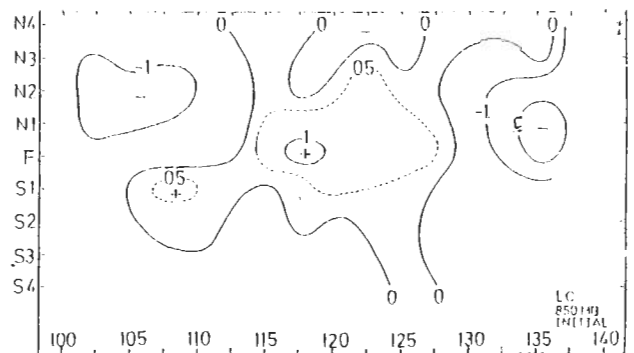


圖 16 同圖 13，但為 300mb。



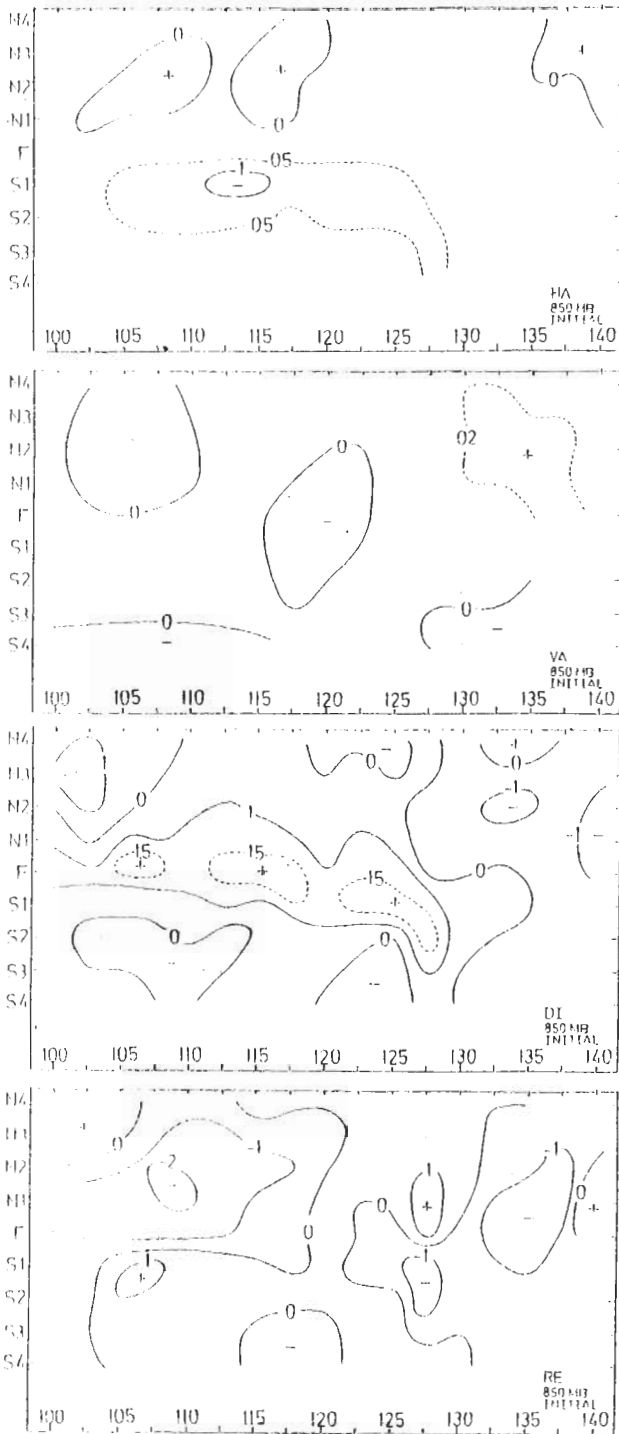
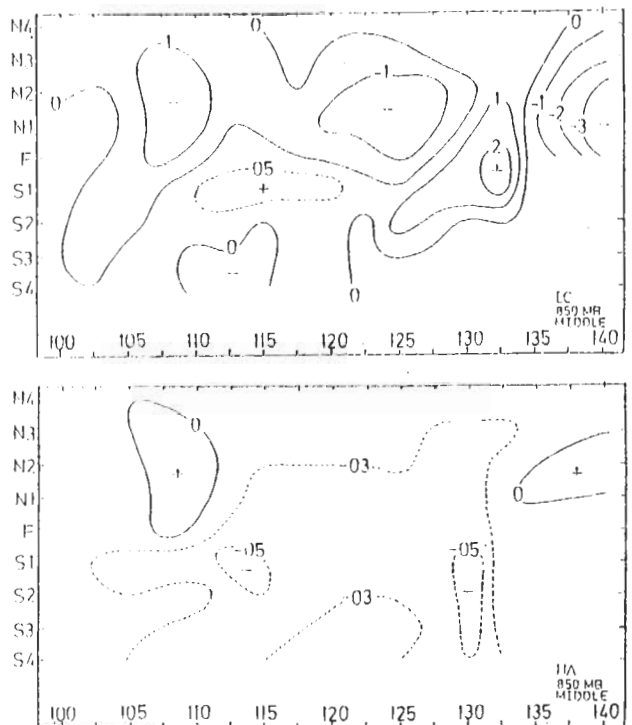


圖 17 梅雨槽初期 850mb 渦度收支 ( $10^{-5} S^{-1} (12 h^{-1})$ ) 在  $100 \sim 140^{\circ} E$  範圍及 850mb 梅雨槽線系統一個波長內之分佈。LC 為局部變率項。HA 為水平平流項，VA 為垂直平流項，DI 為輻散項，RE 為剩餘項。座標同圖 2。

，不利槽之南移。垂直平流項一般很小，除  $117.5 \sim 122.5^{\circ} E$  間槽上為微弱負值外，其他各處皆為微弱正值。輻散項在  $135^{\circ} E$  以西槽及兩旁為正值，產生正渦度，以東為負值。正值主軸在  $120^{\circ} E$  以西約與槽一致，以東由槽向東向槽南之脊伸展。大於  $1.5 \times 10^{-5} S^{-1} (12 h)^{-1}$  之最大正區在  $107.5^{\circ} E$  及  $112.5 \sim 120^{\circ} E$  之槽上及  $122.5 \sim 127.5^{\circ} E$  之槽與槽南轉折點之間。剩餘項除  $120^{\circ} E$  及  $127.5^{\circ} E$  附近外，槽上皆為負值，破壞槽之正渦度，減弱槽之強度。最大負區大於  $-2 \times 10^{-5} S^{-1} (12 h)^{-1}$  在  $107.5 \sim 110^{\circ} E$  之槽與槽北轉折點間。大於  $-1 \times 10^{-5} S^{-1} (12 h)^{-1}$  之次大負區在  $127.5^{\circ} E$  之槽與槽南轉折點間及  $132.5 \sim 137.5^{\circ} E$  之槽及兩旁。

850mb 中期渦度收支項分佈，如圖 18 所示。局部變率項在  $110 \sim 117.5^{\circ} E$  及  $127.5 \sim 135^{\circ} E$  之間為正值，槽強度加強。其他各處槽上為負值，槽減弱。最大正值大於  $2 \times 10^{-5} S^{-1} (12 h)^{-1}$  在  $132.5^{\circ} E$  附近之槽與槽南轉折點間。 $110 \sim 120^{\circ} E$  之槽與槽南轉折點間有次大正區大於  $0.5 \times 10^{-5} S^{-1} (12 h)^{-1}$ 。水平平流項與初



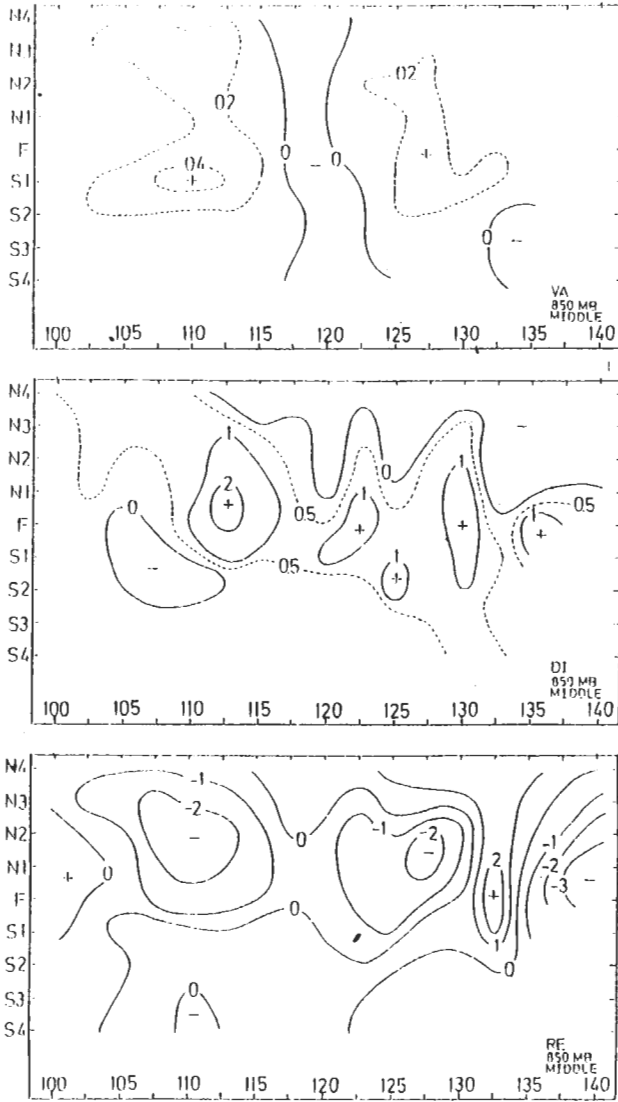
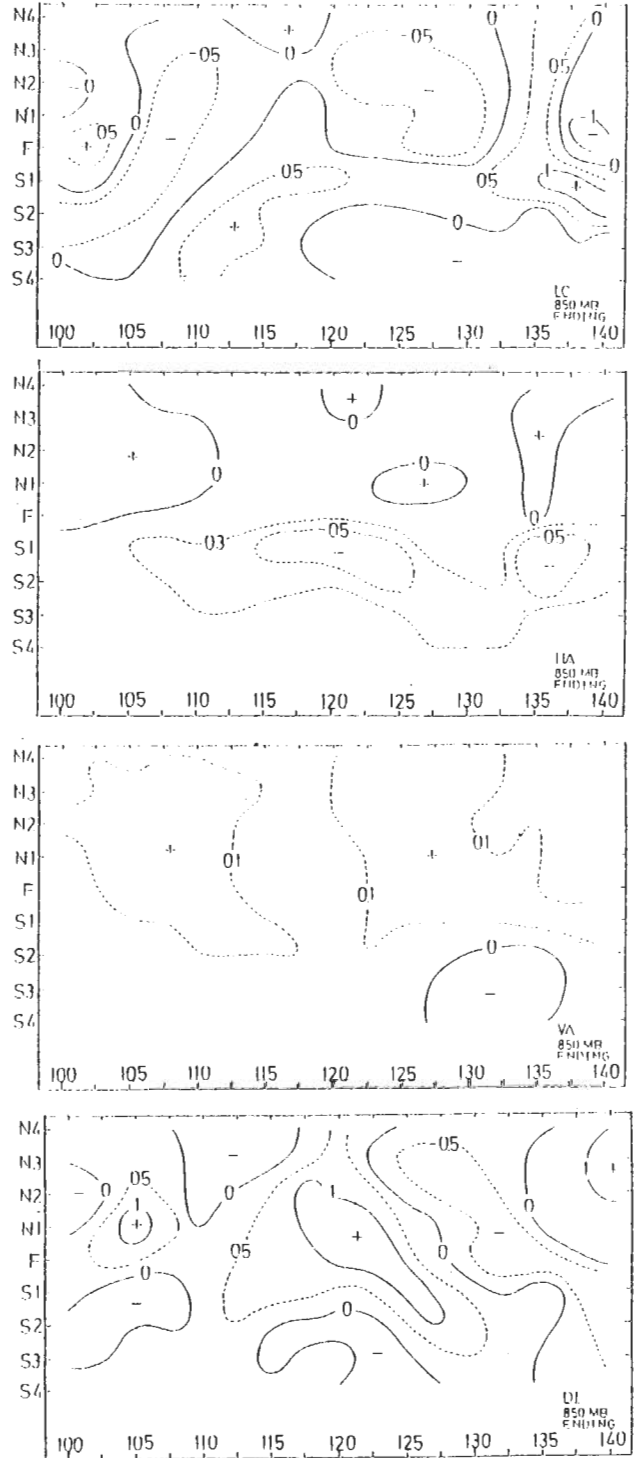


圖 18 同圖 17，但為中期。

期相似，槽及兩旁均為負值，最大負區在槽南。此項使槽減弱，不利槽之南移。垂直平流項除 120° E 附近槽外，其他各處槽及兩旁均具微弱正值，有利槽之加強。最大正區大於  $0.4 \times 10^{-5} S^{-1} (12 h)^{-1}$  在 110° E 附近之槽與槽南轉折點間。輻散項除 107.5° E 附近之槽上外，其他各處槽上皆為正值，由輻合產生正渦度，加強槽之強度。最大正區大於  $2 \times 10^{-5} S^{-1} (12 h)^{-1}$  在 112.5° E 之槽與槽北轉折點間，次大值大於  $1 \times 10^{-5} S^{-1} (12 h)^{-1}$  在 122.5° E、130° E 及 135° E 之槽及兩旁。剩餘項除 102.5° E 以西及 130~135° E 間之槽上為正值外，其他槽上皆屬負值，對槽強

度有減弱作用。最大負值大於  $-3 \times 10^{-5} S^{-1} (12 h)^{-1}$ ，次大負值大於  $-2 \times 10^{-5} S^{-1} (12 h)^{-1}$  皆發生於槽北轉折點附近，分別在 137.5° E 以東，127.5° E 及 107.5~112.5° E。

850mb 末期渦度收支項分佈，如圖 19 所示



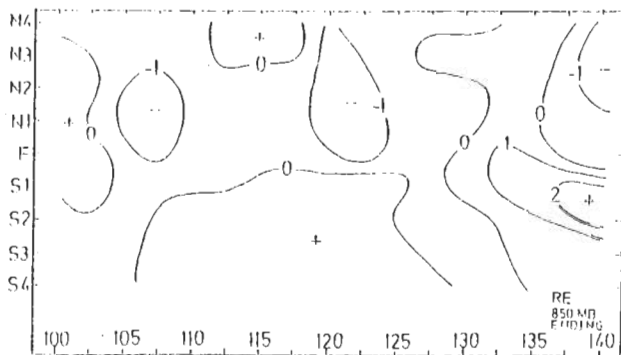


圖 19 同圖 17，但為末期。

。局部變率項在  $105^{\circ}\text{E}$  以西、 $112.5 \sim 120^{\circ}\text{E}$  及  $130 \sim 135^{\circ}\text{E}$  之槽上為正值，槽在加強。其餘各處槽上為負，槽在減弱。槽上最大正負值均在  $0.5 \times 10^{-5} \text{ S}^{-1} (12\text{h})^{-1}$  左右。水平平流項與初期、中期相似，槽及兩旁幾皆為負值。最大負值主軸在  $105 \sim 137.5^{\circ}\text{E}$  間之槽及槽南轉折點之間。此項使槽減弱，不利南移。垂直平流項在槽及兩旁均為正值，唯甚微弱。輻散項在槽及兩旁除  $127.5 \sim 137.5^{\circ}\text{E}$  外，均為正值。大於  $1 \times 10^{-5} \text{ S}^{-1} (12\text{h})^{-1}$  之最大正區在  $105^{\circ}\text{E}$  之槽與槽北轉折點間及  $117.5^{\circ}\text{E}$  槽北轉折點至  $127.5^{\circ}\text{E}$  之槽南轉折點之間。剩餘項在槽及兩旁，除  $105^{\circ}\text{E}$  以西及  $130 \sim 135^{\circ}\text{E}$  間為正值外，其他各處皆為負值，破壞正渦度。最大負值大於  $-1 \times 10^{-5} \text{ S}^{-1} (12\text{h})^{-1}$  發生於  $105 \sim 110^{\circ}\text{E}$  之槽至槽北轉折點附近及  $120 \sim 125^{\circ}\text{E}$  之槽至槽北脊之間。 $137.5^{\circ}\text{E}$  以東之槽南有大於  $2 \times 10^{-5} \text{ S}^{-1} (12\text{h})^{-1}$  之最大正值，唯該處資料個數太少，較不具代表性（表一C）。

#### 四、討 論

如前所述，本文探討一個波長內之結構係以影響台灣地區之  $850\text{mb}$  梅雨槽形成之日為初期，消失前一日為末期，初期與末期之中間日為中期。一個波長係以  $850\text{mb}$  高度場定義，由圖 2 之海平面氣壓分佈及圖 3 之  $850\text{mb}$  與  $700\text{mb}$ （圖未示）高度場分佈，顯見各期均有一共同特徵，即滯留性華西低壓及日本地區低壓之存在，兩者均向上向北傾斜，顯示其斜壓性。槽北之移動性高壓及槽南副

熱帶太平洋高壓脊之西伸亦在各層顯現。估計低對流層槽上低壓波綫向波長約為  $2000$  公里，與 Gambo (1970) 所發現之不穩定擾動之波長在  $Ri \sim 1$  時為  $1000 \sim 2000$  公里相近。

相對濕度分佈（圖 4~5），顯示  $850 \sim 500\text{mb}$  有一共同特徵，濕軸初期位於槽南，中期北移至槽上或槽北，末期又移回槽南。此顯示雲帶在各期與槽相對位置之變化。 $850\text{mb}$  槽上各層相對濕度均高，各層槽北脊區最乾，槽南脊區次乾，約相差  $20 \sim 30\%$ 。混合比分佈（圖 6~7）顯示， $850\text{mb}$  與  $700\text{mb}$  槽北等混合比線幾呈綫向，槽南綫向分佈不顯。槽至槽北脊區間變化大，槽至槽南脊區間變化小。槽北脊區最乾， $850\text{mb}$  在  $5 \sim 6 \text{ gkg}^{-1}$ ， $700\text{mb}$  在  $2 \sim 3 \text{ gkg}^{-1}$ ， $500\text{mb}$  在  $1 \sim 2 \text{ gkg}^{-1}$  或以下。最濕區各層均在槽與槽南脊區之間， $850\text{mb}$  大於  $13 \text{ gkg}^{-1}$ ， $700\text{mb}$  大於  $9 \text{ gkg}^{-1}$ ， $500\text{mb}$  大於  $4 \text{ gkg}^{-1}$ 。

東西風分量分佈（圖 8），顯示  $850\text{mb}$  之東西風分界線在各期均在槽北，與槽之距離由西向東增加。 $700\text{mb}$  僅初期與中期之槽北脊區附近有微弱之東風分量，其餘各處皆盛行西風。 $850\text{mb}$  及  $700\text{mb}$  之西風主軸均位於槽及槽南轉折點之間。 $850\text{mb}$  最大西風在中期東移且加強，末期繼續東移。 $700\text{mb}$  最大西風在中期東移，末期繼續東移且加強。南北風分量分佈（圖 9），顯示  $850\text{mb}$  除中期槽與南北風交界線幾乎一致外，初期及末期南風均由槽南北伸至槽北，有些區域伸至槽北脊區。 $700\text{mb}$  各期南風範圍均大於北風範圍。 $850\text{mb}$  與  $700\text{mb}$  槽北北風最大值於中期東移並加強，末期繼續東移並減弱，此乃槽北移動性高壓之反應。槽南南風最大值亦有東移現象， $850\text{mb}$  有減弱現象， $700\text{mb}$  變化不顯。

渦度分佈（圖 10, 11）顯示， $850\text{mb}$  在各期最大正渦度主軸幾皆與槽一致，且最大中心之渦度由初期至中期增強，至末期減弱。槽南北脊區與最大負渦度一致，即高度場一波長與渦度場一波長一致，顯示其地轉近似性。 $700\text{mb}$  各期最大正渦度主軸皆在槽北，正渦度最大值亦在中期增強，末



期減弱。最大負渦度在槽北與脊區一致，槽南則在轉折點附近，顯示風切效應在槽南對負渦度之貢獻極為重要。

輻散度分佈(圖12)顯示，850mb與700mb各期最大輻合區約與最大相對濕度區一致，且輻合主要在南風區內，輻散主要在北風區內。850mb輻合主軸約與東西風交界線一致。

垂直速度分佈(圖13~16)顯示，850mb各期上升主軸均在槽南，中期最大上升中心速度增大，末期減小。槽北脊區及槽南脊區均為最大下降區。700mb各期上升主軸在槽或槽南，最大上升區強度亦在中期增大，末期減小。槽北脊區大部份為下降區，槽南脊區大部份為微弱上升區。850mb與700mb上升主軸約與該區最大相對濕度區一致。500mb與300mb分佈相近，僅後者振幅較大。上升主軸初期由西向東呈槽北向槽南走向，中期與末期主軸與槽近乎平行且幾乎一致。槽北脊區大部份為下降區，槽南脊區大部份為上升區。

850mb各期渦度收支分佈，如圖17~19所示。局部變率顯示槽強度變化，初期與中期中段增強，東西段減弱，末期增強與減弱區相間參半。水平平流項在槽及兩旁均為負值，最大負值在槽南，不利槽之南移，並使南移之槽減弱。垂直平流項各期在槽及兩旁均具微弱正值，中期稍增大，末期減弱。輻合生成項在各期槽及兩旁均為正值，對槽增強及維持為正貢獻，最大正值主軸約與槽一致，特別是在 $130^{\circ}$ E以西地區。剩餘項在槽及兩旁大都為負，特別是在 $130^{\circ}$ E以西地區，此項約與輻散項一致且呈負相關，在減弱槽之強度。

## 五、總 結

台灣地區五月中旬至六月中旬之初夏，梅雨季節雨量集中現象，乃因由冬季東北季風轉變為夏季西南季風控制之過渡季，盛行滯留梅雨鋒面伴隨組織性近似連續之雲帶而來。先前個案分析研究，發現梅雨鋒面系統之結構與動力過程在其

生命史各階段以及東段、中段與西段鋒面皆有不同，顯示兼具中緯度斜壓系統與半熱帶相當正壓系統之本質(例如：Chen, 1983; Chen and Tsay, 1977, 1978; Chen and Chang, 1980; Tsay and Chen, 1980)。為進一步證實個案結論之真確性與代表性，又在1975年與1977年顯著梅雨年選擇八個梅雨個案，進行合成診斷分析研究(陳, 1981)。本文在 $100^{\circ} \sim 140^{\circ}$ E範圍內之梅雨槽向兩旁取經向一波長之資料，研究八個案初、中、末期之運動及動力結構。結果可綜合摘要為如下數點。

(1)低對流層槽上波動之緯向波長約為2000公里，與理論預報值1000~2000公里相近。

(2)850~500mb各層濕軸初期位於850mb槽南，中期北移至槽上或槽北，末期移回槽南。最濕區在槽與槽南脊區之間，最乾區在槽北脊區，次乾區在槽南脊區。

(3)850mb槽與正渦度主軸一致，南北脊區與負渦度主軸一致，即高度場一波長亦為渦度場一波長，顯示其地轉近似性。

(4)上升運動主軸，850mb與700mb在槽南或槽上，約與該層相對濕度最大主軸一致。500mb與300mb與槽平行或不平行，然皆在槽鄰近。槽北脊區主要為下降運動，槽南脊區850mb主要為下降，700mb以上大部份為微弱上升。

(5)水平平流項為負貢獻，最大負值在槽南，不利槽之南移，並使南移之槽有減弱傾向。垂直平流雖小，但各期均為正值，中期最大。輻合生成項各期均為正貢獻，最大正值與槽一致。剩餘項幾與輻散項成負相關，減弱槽之強度。

## 致 謝

本文在國科會NSC-73-0202-M002-04支援下完成。

## 參考文獻

- 王時鼎, 1970: 論台灣之梅雨, 氣象預報與分析。44, 12~20。
- 徐明同, 紀水上, 1974: 台灣梅雨之分析。 氣象學報, 20, 4, 25~44。
- 陳泰然, 1981: 台灣鄰近梅雨系統之合成結構研究。台大大氣科學系研究報告, 梅雨-004, 106頁。
- \_\_\_\_\_, 吳清吉, 1978: 台灣地區五大城市之氣候特性分析。 大氣科學, 5, 2, 1-16。
- \_\_\_\_\_, 紀水上, 1978: 台灣梅雨鋒面之中幅度結構。 大氣科學, 5, 1, 35~47。
- \_\_\_\_\_, 蔡清彥, 1978: 台灣地區梅雨個案之中幅度系統、觀測誤差與平衡 $\omega$ 值之分析。台大大氣科學系研究報告 Mei-Yu-002, 44頁。
- Chen, G.T.J., 1977: An analysis of moisture structure and rainfall for a Mei-Yu regime in Taiwan. Proc. Natl. Sci. Coun., ROC, 1, 1-21.
- \_\_\_\_\_, 1979a: On moisture budget of Mei-Yu system in Southeast Asia. Proc. Natl. Sci. Council., 3, 24-32.
- \_\_\_\_\_, 1979b: Mesoscale analyses for a Mei-Yu case over Taiwan. Papers Meteor. Res., 2, 63-74.
- \_\_\_\_\_, 1983: Observational aspects of the Mei-Yu phenomenon in subtropical China. J. Meteor. Soc. Japan 61, 306-312.
- \_\_\_\_\_, and C.P. Chang, 1980: The structure and vorticity budget of an early summer monsoon trough (Mei-Yu) over Southeastern China and Japan. Mon. Wea. Rev., 108, 942-953.
- \_\_\_\_\_, and S.S. Chi, 1980: On the frequency and speed of Mei-Yu fronts over southern China and the adjacent areas. Papers Meteor. Res., 3, 31-42.
- \_\_\_\_\_, and C.Y. Tsay, 1977: A detailed analysis of a case of Mei-Yu system in the vicinity of Taiwan. Rep. No. Mei-Yu-001, Dept. Atmos. Sci., Natl. Taiwan Univ., 249 pp.
- \_\_\_\_\_, and C.Y. Tsay, 1978: A synoptic case study of Mei-Yu near Taiwan. Papers Meteor. Res., 1, 25-36.
- Gambo, K., 1970: The characteristic feature of medium-scale disturbances in the atmosphere(I). J. Meteor. Soc. Japan, 48, 173-184.
- Reed, R. J., and E.E. Recker, 1971: Structure and properties of synoptic scale wave disturbances in the equatorial western Pacific. J. Atmos. Sci., 28, 1117-1133.
- \_\_\_\_\_, D.C. Norquist and E.E. Recker, 1977: The structure and properties of African wave disturbances as observed during phase III of GATE. Mon. Wea. Rev., 105, 317-333.
- Tsay, C. Y., and G.T.J. Chen. 1980: Dynamic processes for vertical motions in a Mei-Yu system. Papers Meteor. Res., 3, 67-77.

**Structure Over One Longitudinal Wavelength of a Composite  
Mei-Yu Trough in Subtropical East Asia**

**Tai-Jen George Chen  
Department of Atmospheric Sciences  
National Taiwan University**

**ABSTRACT**

Eight cases of Mei-Yu systems in 1975 and 1977 are selected to study the synoptic structure and vorticity budget over one longitudinal wavelength between  $100^{\circ}\text{E}$  and  $140^{\circ}\text{E}$  for the initial-, middle- and ending stage of the 850mb Mei-Yu trough. Results show that the latitudinal wavelength on the lower tropospheric Mei-Yu trough is about 2000 km in good agreement with the theoretical value. Longitudinal distributions of geopotential height and vorticity at 850 mb are in phase indicating a quasi-geostrophic structure. It is also observed that wet axis at all levels analyzed is located to the south of 850 mb trough at initial stage, moves northward over and to the north of the trough at middle stage, then moves back to the south of the trough at ending stage. The maximum upward motion and the maximum relative humidity are in phase at 850 and 700 mb and are located over and to the south of the trough. The maximum upward motion axis at 500 and 300 mb is also located in the vicinity of the trough. Ridge area to the north of the trough is mainly dominated by downward motion. Although this is also true to the south of the trough at 850 mb, weak upward motions are found at 700 mb. Vorticity budgets indicate that the vorticity advection process is a negative contributor to the southward movement of the trough. Generation term due to the horizontal convergence plays a major role in maintaining the intensity of the Mei-Yu trough at all three stages of life cycle. Finally residual term (cumulus convection and orographic/terrain frictional effects) is found to be detrimental to the Mei-Yu trough.