

東亞及西太平洋夏季高空冷心低壓之氣候學

王時鼎 羅季康

梁瑞禎 謝維權 游本麟

Climatology of the Upper Cold Lows in the Far East and West Pacific

Shih-Ting Wang Chi-Kang Lo

Jui-Cheng Liang Wei-Chyuan Shieh Pen-Lin Yu

Abstract

Upper Cold lows have been one of the most puzzling of tropical weather systems for a long time, but they still remain as a mystery among us at present.

This paper is engaged in a effort to make a through and systematic study from the climatological standpoint by using the data of 15 years for the summer times (June to September) in the Far East and West Pacific since 1963.

In this study tracks of 163 Cold lows which belong to five types, are documented for reference and some basic statistics concerning their formations, dissipations, maximum intensities and movements are worked out.

一、前言

夏秋期間，東亞及西太平洋區域，除間受颱風影響外，就氣壓系統言，最顯著者，對流層中上層冷心低壓，厥為其一。該冷心低壓 (cold core low) 或稱冷渦 (cold vortex)，其重要性可略如下述：

(1) 該系統係出現於2萬 (500mb) 至4萬5千呎 (150mb) 之間，間亦延伸至地面。其範圍一般均小，略在4至10個緯度之間。當其過境時，該厚度層內風系均受擾亂。此雖為一中小幅度 (meso-scale) 之氣壓系統，但可穩定存在，且竟有持續達十天以上者。故就其本身言，即為一極有興之氣象動力學上之課題。

(2) 臺灣區域，一般言，恰為冷心低壓活動頗為頻仍之區域。某些冷低並有東風噴射氣流伴生，即：有顯著之動能集中現象。

(3) 當其過境時，臺灣區域每有顯著之天氣擾亂，通常均可造成頗具規模之雷陣雨。

(4) 最重要者，冷心低壓之出現，每影響附近氣壓系統之活動，特別為對颱風生成、發展、運動之影響。

有關類此中幅度之冷心低壓，最早注意及者有 Palmen (1949)，Palmer (1953)，Simpson (1952)，以及 Sadler (1969)，Palmen 與 Newton (1969)，Frank (1970) 等。但各該項討論分析，均非屬吾人有關區域。鑒於冷心低壓對夏季本區天氣預報之重要性，國人中如林鞠情 (1972)，吳宗堯 (1976) 亦曾作有研究，並分析其對天氣之影響。而本研究則係特別着重以下數者：

(1) 資料之廣泛調查。此處為根據最近十五年 (1963-1977) 東亞及西太平洋區域，6-9月份之高層天氣圖，作詳細事後分析 (post-analysis)，求出有關統計。

興本文為「東亞及西太平洋夏季高空冷心低壓之氣候與天氣特徵分析」專題研究之一部份。本文之完成曾得國科會補助。

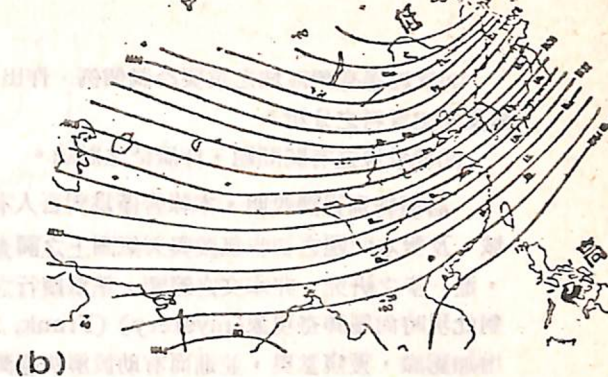
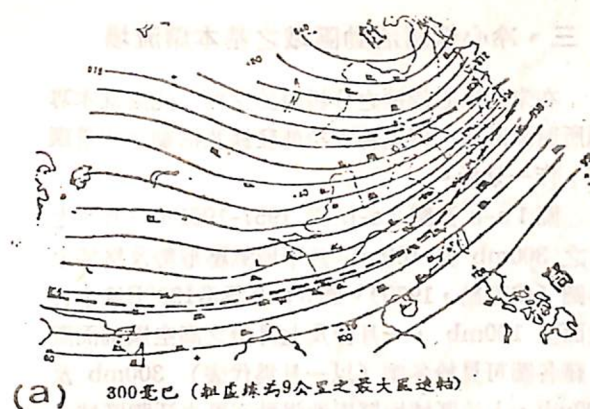


圖1、1957—1961年1月份(a) 300mb 與 (b) 100mb 層平均天氣圖

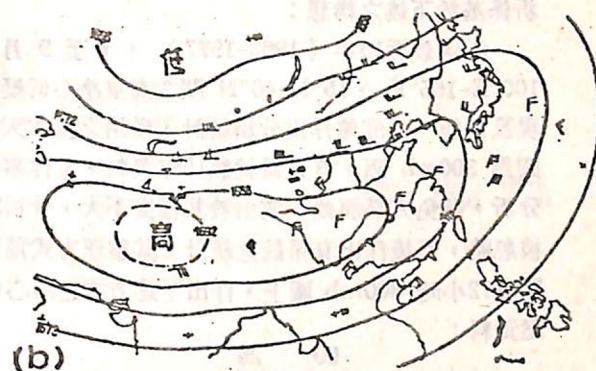
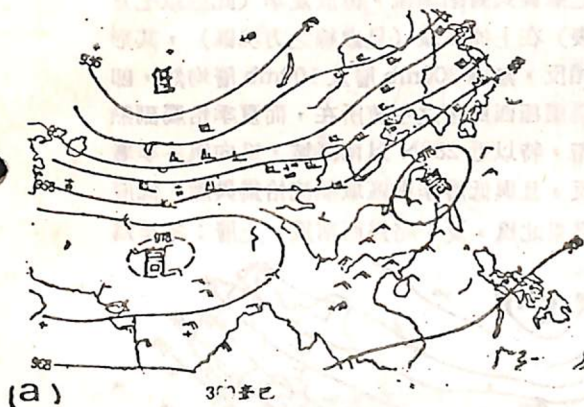
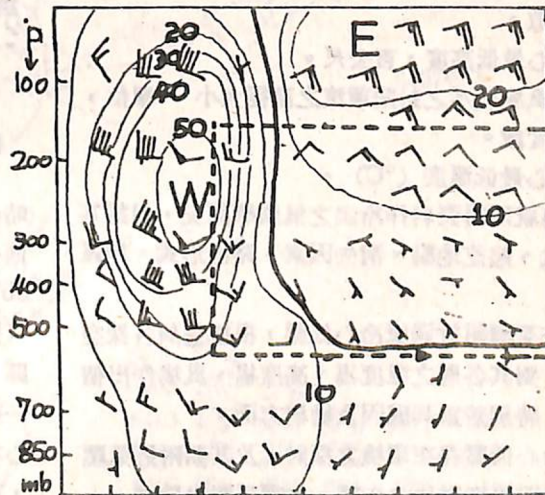
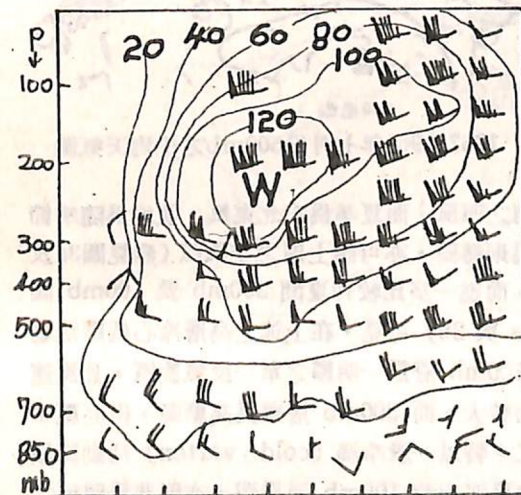


圖2、1957—1961年7月份(a) 300mb 與 (b) 100mb 層平均天氣圖



海赤青上衢福桃馬東
拉爾峰島海州州園公港
(a)

海赤青上衢福桃馬東
拉爾峰島海州州園公港
(b)

圖3、1969年(a)1月份及(b)8月份沿120°E經線之高空風剖面圖，粗斷線表冷渦出現之區域範圍。

(2)就經過臺灣區域之重要冷渦個例，作出天氣圖及探空資料之分析。

(3)就發現之有關問題，作廣泛之討論。

必須特別強調說明，本報告僅為對吾人有關區域，及對本問題之初步氣候與天氣圖上之調查分析，進一步之研究，非本文之範圍，望繼續行之，期對此現時尚屬神奇現象(mystery) (Frank, 1970) 增加認識，獲窺堂奧，並進而有助於解決臺灣區域夏季之天氣預報。

二、研究方法及延用資料

此處有關東亞及西太平洋區域冷心低壓研究分析係基於下述之構想：

(1)就最近15年(1963-1977)，6至9月， 100°E - 155°E ， 15°N - 40°N 間之高空冷心低壓出現及動態、強度等作出分析統計，參用之基本天氣圖為300mb圖。首先為就該15年資料，重作事後分析，藉免人為誤差，或由於其幅度不大，分析時被忽略，而後作出有系統之統計。其整理方式為就間隔12小時300mb圖上，作出下述方式之冷心低壓資料：

00 25
2.0 6.5
960 -35

00—時間(Z)

25—日期

2.0—以30動力公尺等高線所決定之冷渦直徑，緯度數。

960—中心最低高度，百公尺。

6.5—以風場所示之封閉環流之直徑大小，單位，緯度數。

-35—中心最低溫度($^{\circ}\text{C}$)。

(2)再就所得資料作冷渦之氣候學調查，包括其生成模式、起訖地點、消失因素、路徑形式、地區分佈等。

(3)在臺灣附近過境冷心低壓，根據臺灣各探空站資料，對其各層之溫度場、高度場、風場作出個案分析，特別着重其成因及結構方面。

(4)冷心低壓存在環境之探討，及其對附近氣壓系統運動與強度變化之影響，主要係對颱風者。

(5)冷心低壓之幅度有屬中幅度(medium-scale)及中小幅度(meso-scale)，及乾型(dry-low)，濕型(wet low)。就此一方式分類，並就實例求作對臺灣猛烈天氣(雷陣雨)發生之機制分析。

三、冷心低壓活動區域之基本環流場

在未作冷心低壓之分析討論之前，此處就本專題所討論區域，何以特宜冷低發展及活動之背景環境，作一分析。

圖1a-b及圖2a-b為1957-1961年一月及七月之300mb與100mb月平均氣壓形勢及風場分佈圖(戚啟勳, 1970)。圖3a-b為沿 120°E 線上自地面至100mb，一月份及七月份之高空風剖面圖。藉各圖可見於冬季(以一月份為代表)300mb及100mb，上述區域均屬極地強勁西風之活躍區域。特以冷心低壓活動中心區之300mb層上，係為全球最強之噴射氣流軸線變動所在，不可能存在類此中小幅度之氣旋式封閉環流。但於夏季(此處以七月份為代表)在上述區域(見虛線之方塊區)，其形勢恰為相反，無論300mb層及100mb層均然，即：冬季為環極西風帶之主流所在，而夏季恰屬副熱帶高壓帶，特以近 28°N 以南區域，風向與冬季者完全相反，且與低層季風區域氣流恰為異趣。低層：冬季為東北風，夏季略為西南風。上層：冬季為



圖4 1957-1961年七月份500mb之平均天氣圖

略偏南之西風，而夏季為東北東風，並均為隨季節而作規則轉變，亦可謂上層之季風區(參見圖3a及3b)。而進一步比較仲夏間300mb及100mb圖(圖2a與2b)可見，在上述之高層冷心低壓活動區，100mb層為一明顯之單一氣旋區，且風速一般均較大。而300mb層雖為高壓區，但高壓中心有二。特以一般冷渦(cold vortex)活動區域，高空風速均較100mb層為弱，亦即非為明顯之輻散場。故高空冷心低壓以在該層為最著。又再比較較300mb為低之500mb層(圖4)，該層顯對下層溫度場之變化遠為敏感。例如，在夏季500mb層上，印度與中南半島區，係反映受西藏高原熱源影

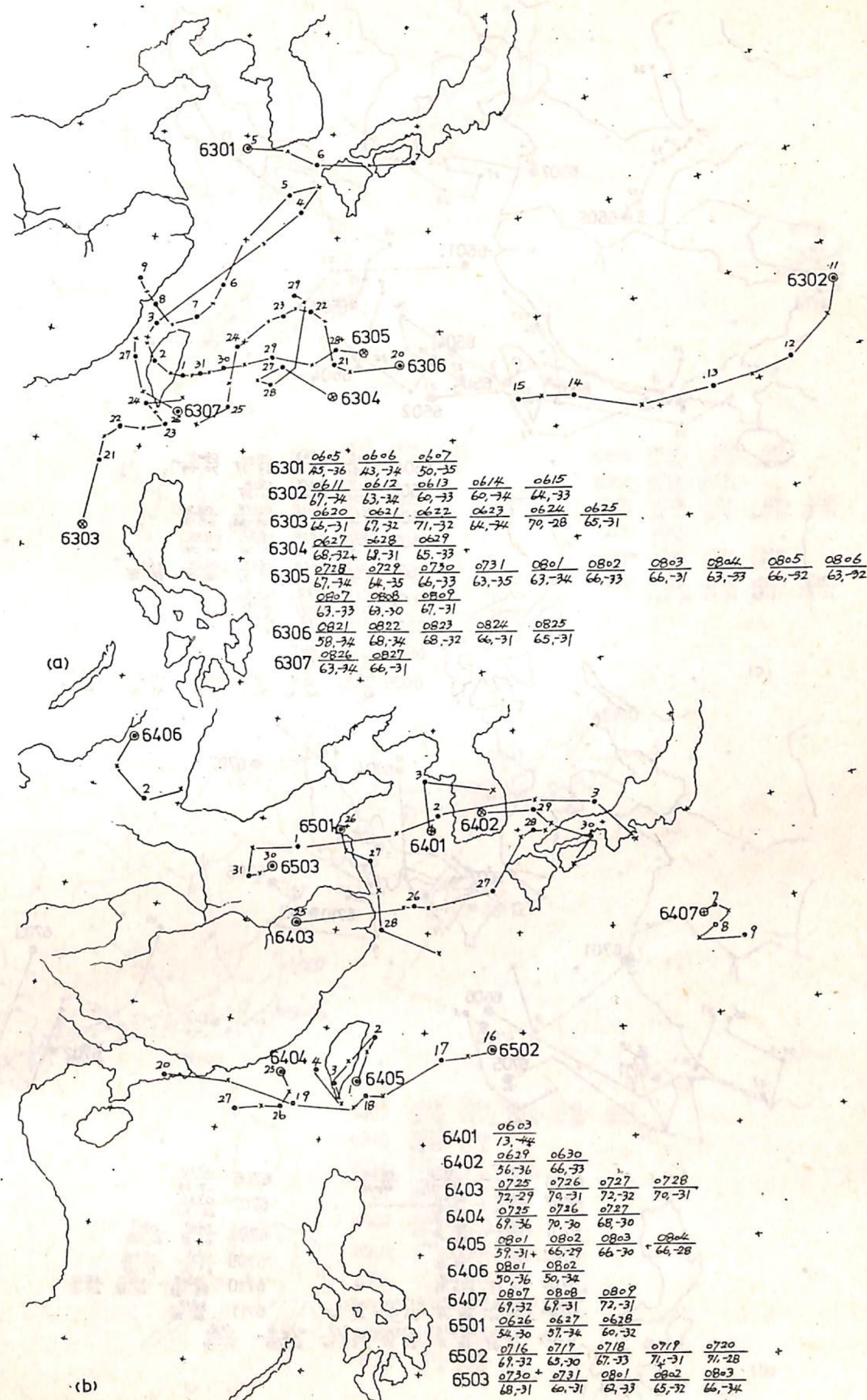
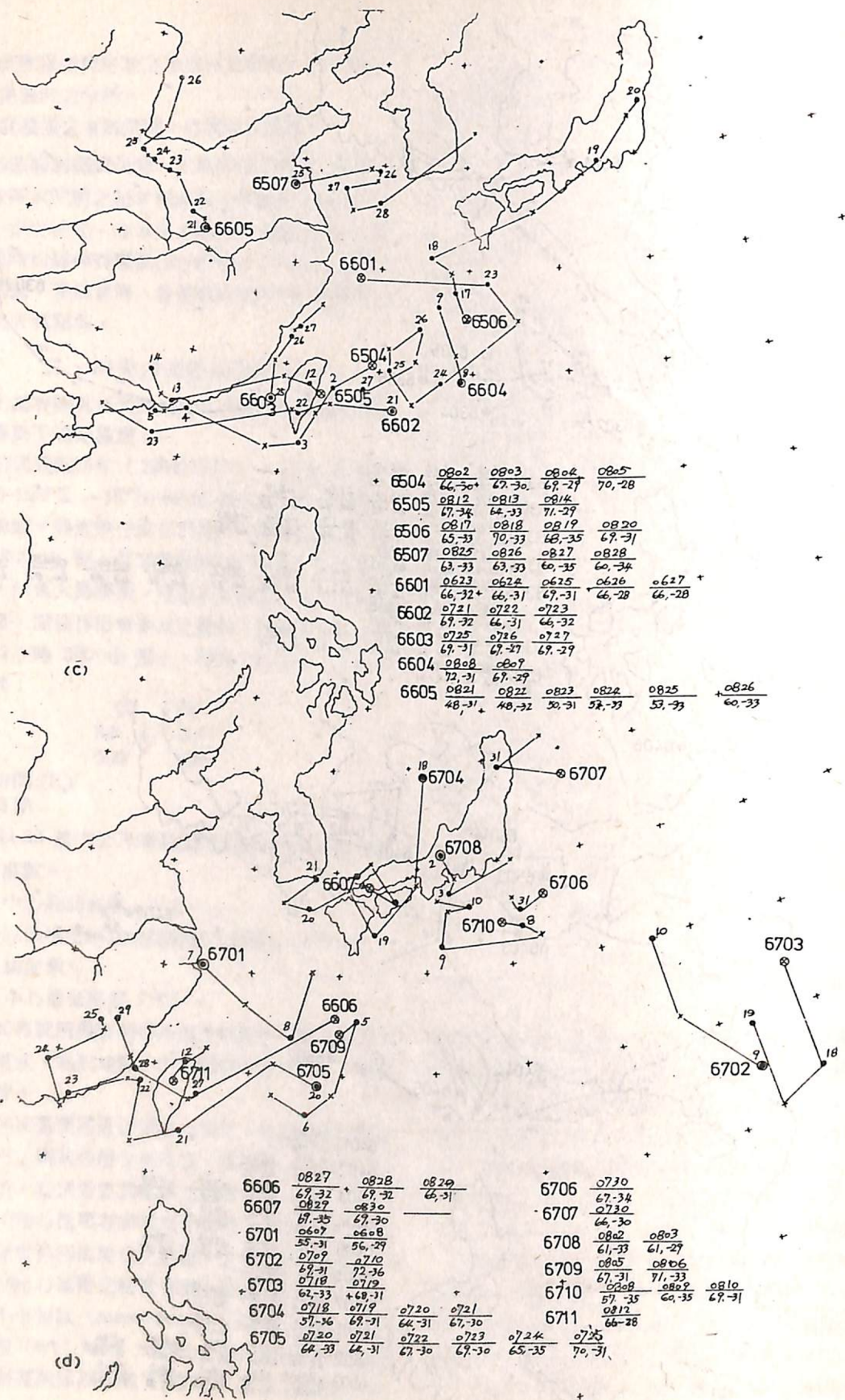
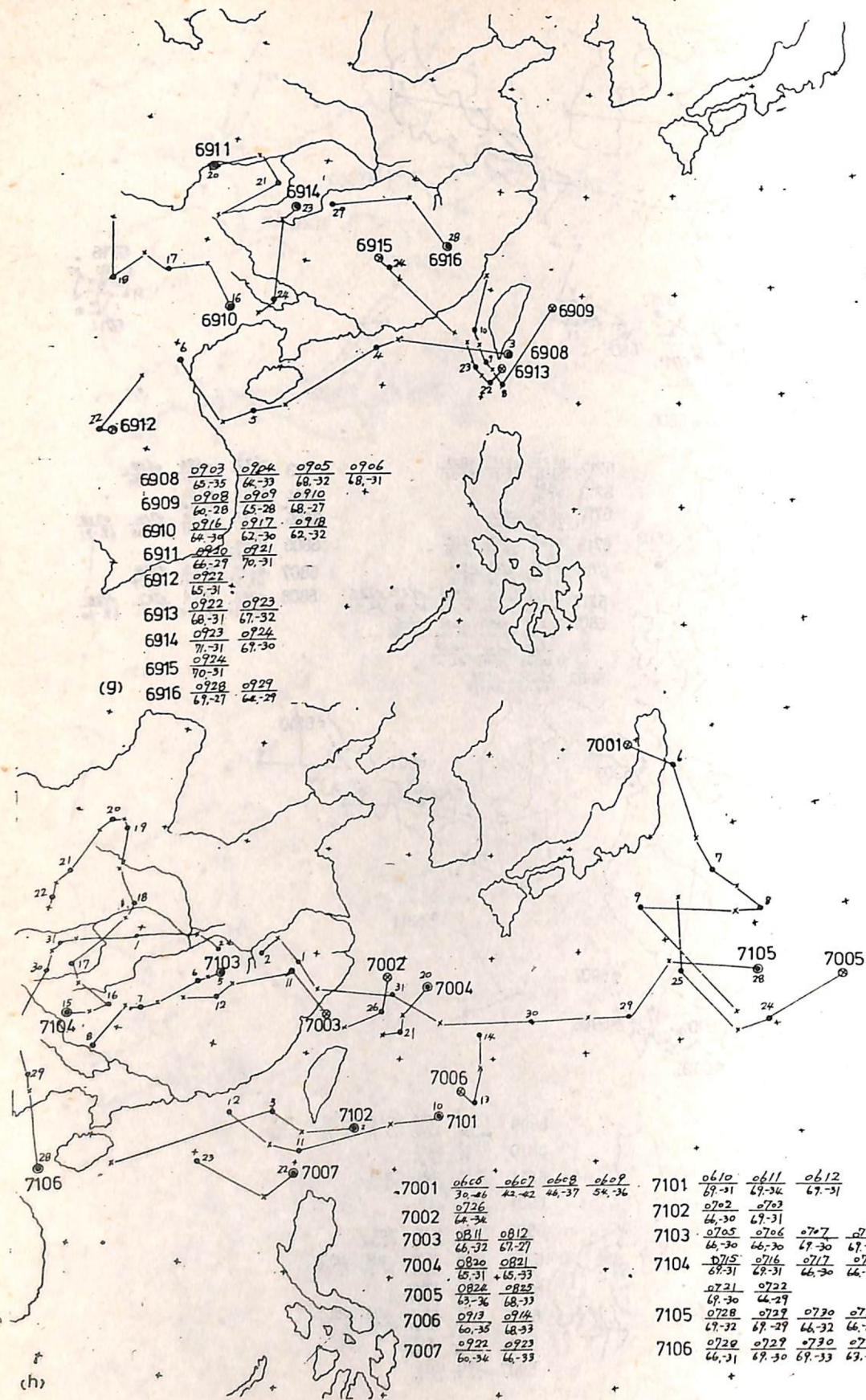


圖5、1963—1977年計15年間6至9月東亞及西太平洋區域300mb層冷渦運動及強度變化圖

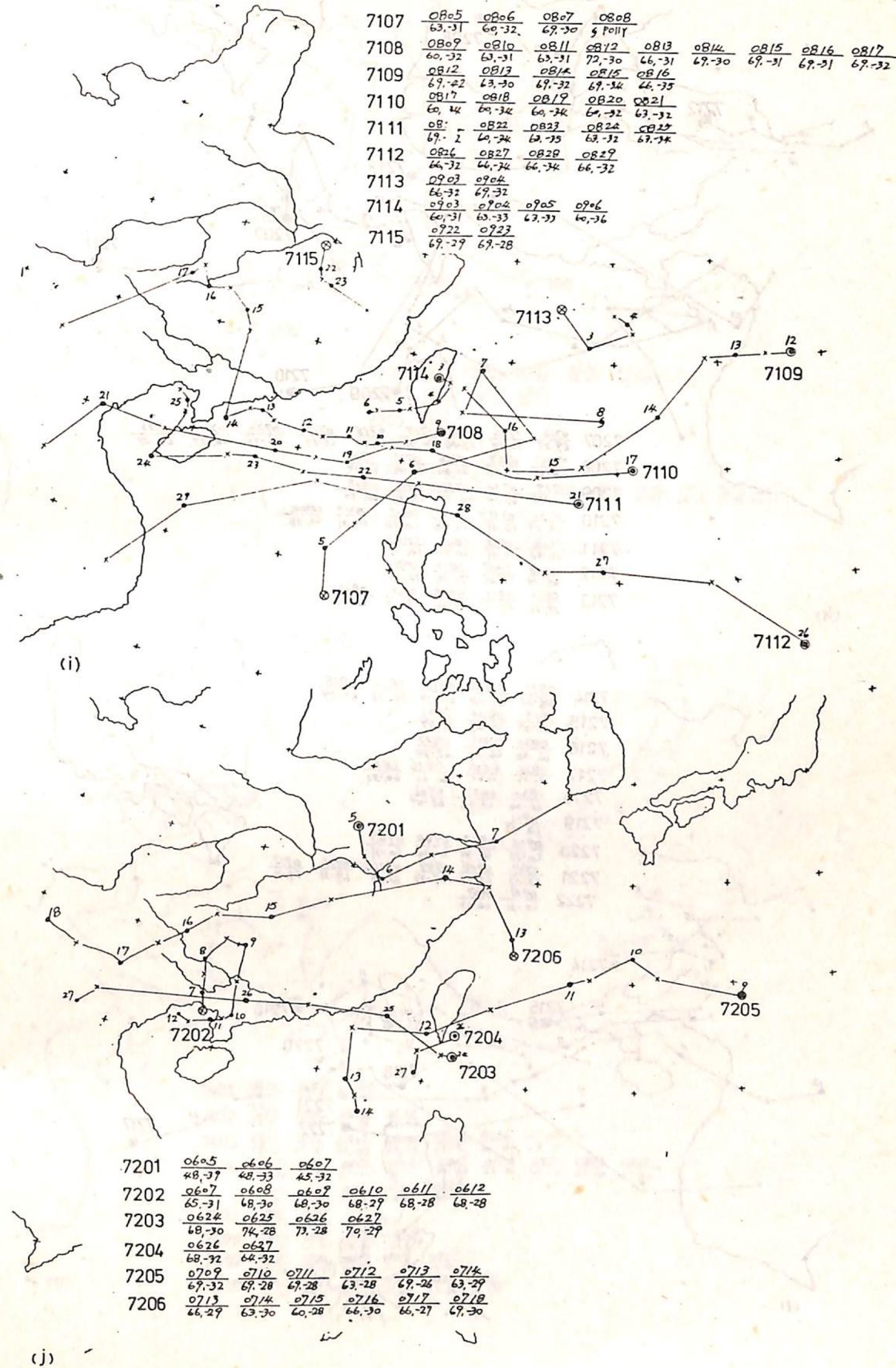




6908	0903	0904	0905	0906
65-35	64-33	68-32	68-31	
6909	0908	0909	0910	
66-28	65-28	68-27		
6910	0916	0917	0918	
64-34	62-30	62-32		
6911	0920	0921		
66-29	70-31			
6912	0922			
65-31				
6913	0922	0923		
68-31	67-32			
6914	0923	0924		
71-31	67-30			
6915	0924			
70-31				
(9) 6916	0928	0929		
	67-27	64-29		

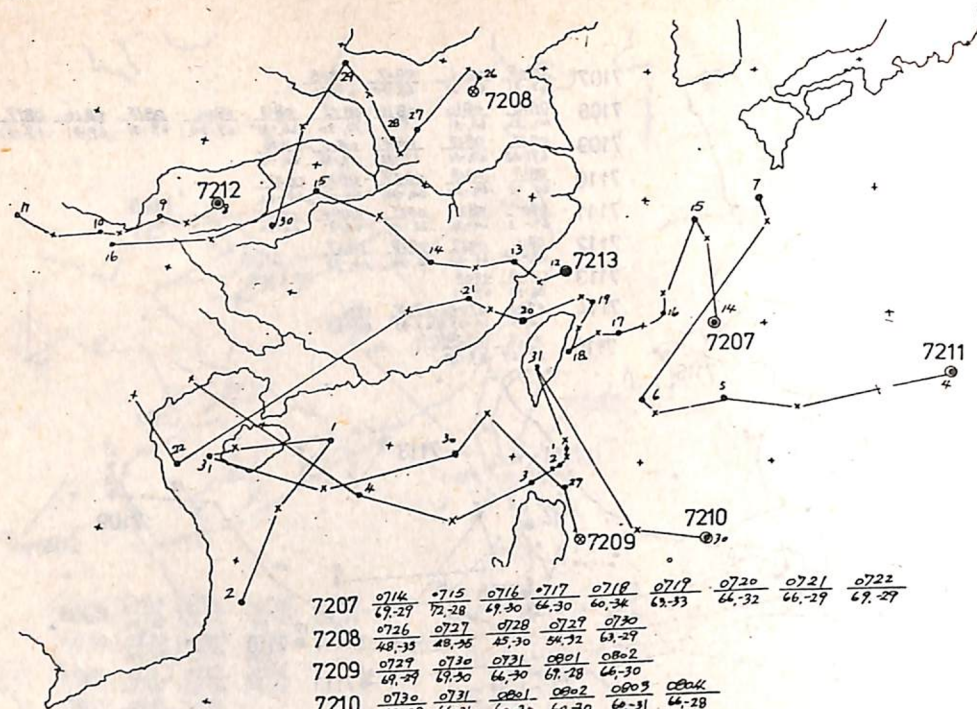
7001	0605	0607	0608	0609
30-46	42-42	44-37	54-36	
7002	0726			
64-34				
7003	0811	0812		
66-32	67-27			
7004	0820	0821		
65-31	65-33			
7005	0822	0823		
63-36	68-33			
7006	0913	0914		
60-35	68-33			
7007	0922	0923		
60-34	64-33			

7101	0610	0611	0612	
67-31	67-34	67-31		
7102	0702	0703		
64-30	67-31			
7103	0705	0706	0707	0708
66-30	66-30	67-30	67-30	
7104	0715	0716	0717	0718
68-31	67-31	64-30	64-31	64-30
	0721	0722		
	67-30	64-29		
7105	0728	0729	0730	0731
67-32	67-29	66-32	64-32	60-31
				64-29
7106	0729	0729	0730	0731
64-31	67-30	67-33	67-29	67-30
				64-29



7107	0805	0806	0807	0808
63-31	60-32	67-30	57-11	
7108	0809	0810	0811	0812
60-32	63-31	67-31	72-30	66-31
7109	0812	0813	0814	0815
67-22	63-30	67-32	67-34	64-35
7110	0817	0818	0819	0820
60-34	60-34	60-34	60-32	67-32
7111	0821	0822	0823	0824
67-31	60-34	62-35	62-32	67-34
7112	0826	0827	0828	0829
64-32	64-34	64-34	66-32	
7113	0902	0904		
64-32	67-32			
7114	0903	0904	0905	0906
60-31	63-33	63-33	60-36	
7115	0922	0923		
67-29	67-28			

7201	0605	0606	0607	
48-37	48-33	45-32		
7202	0607	0608	0609	0610
65-31	68-30	68-30	68-29	68-28
7203	0624	0625	0626	0627
68-30	74-28	73-28	79-29	
7204	0626	0627		
68-32	64-32			
7205	0709	0710	0711	0712
67-32	67-28	67-28	63-28	67-26
				63-29
7206	0713	0714	0715	0716
44-29	63-30	60-28	66-30	66-27
				67-30

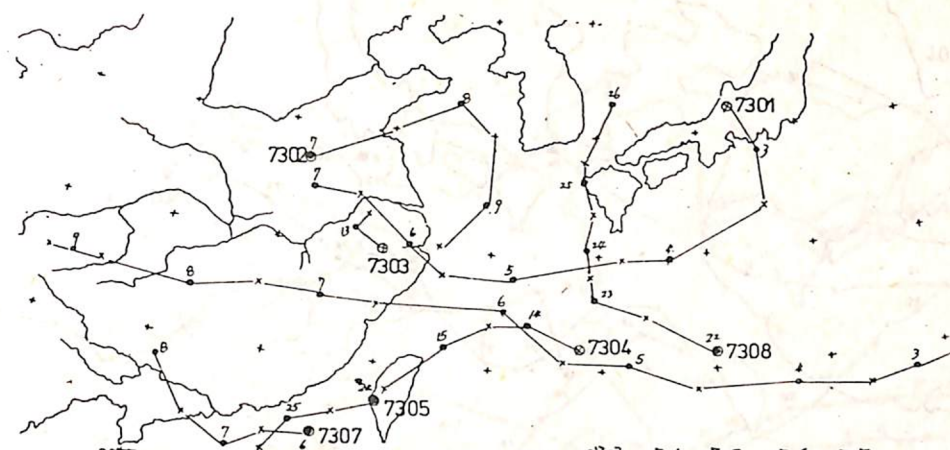


7207	0714	0715	0716	0717	0718	0719	0720	0721	0722
67-27	72-28	67-30	64-30	60-34	63-33	64-32	66-29	67-27	
7208	0726	0727	0728	0729	0730				
48-33	48-35	45-30	54-32	63-29					
7209	0727	0730	0731	0801	0802				
67-27	67-30	64-30	67-28	64-30					
7210	0730	0731	0801	0802	0803	0804			
67-27	66-31	60-30	60-30	64-31	64-28				
7211	0804	0805	0806	0807					
67-30	67-31	60-30	64-31						
7212	0808	0809	0810	0811					
67-29	72-26	72-28	72-28						
7213	0812	0813	0814	0815	0816				
67-31	67-31	67-30	67-29	66-30					

(k)

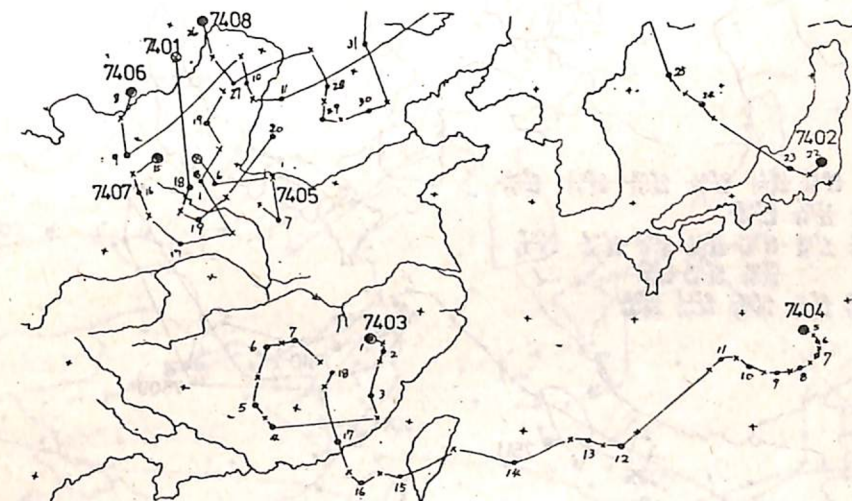
7214	0811	0812	0813	0814	0815
67-27	67-30	67-27	67-30	67-29	
7215	0819	0820	0821		
67-27	67-29	72-27			
7216	0820	0821	0822		
66-34	66-33	67-30			
7217	0824	0825	0826	0827	
67-31	67-31	60-33	60-32		
7218	0830	0831	0901		
66-34	67-34	67-29			
7219	0902	0903	0904	0905	
60-35	63-35	60-34	60-31		
7220	0907	0908	0909	0910	0911
63-32	63-32	67-32	67-31	67-31	67-31
7221	0909	0907			
60-31	66-32				

(l)



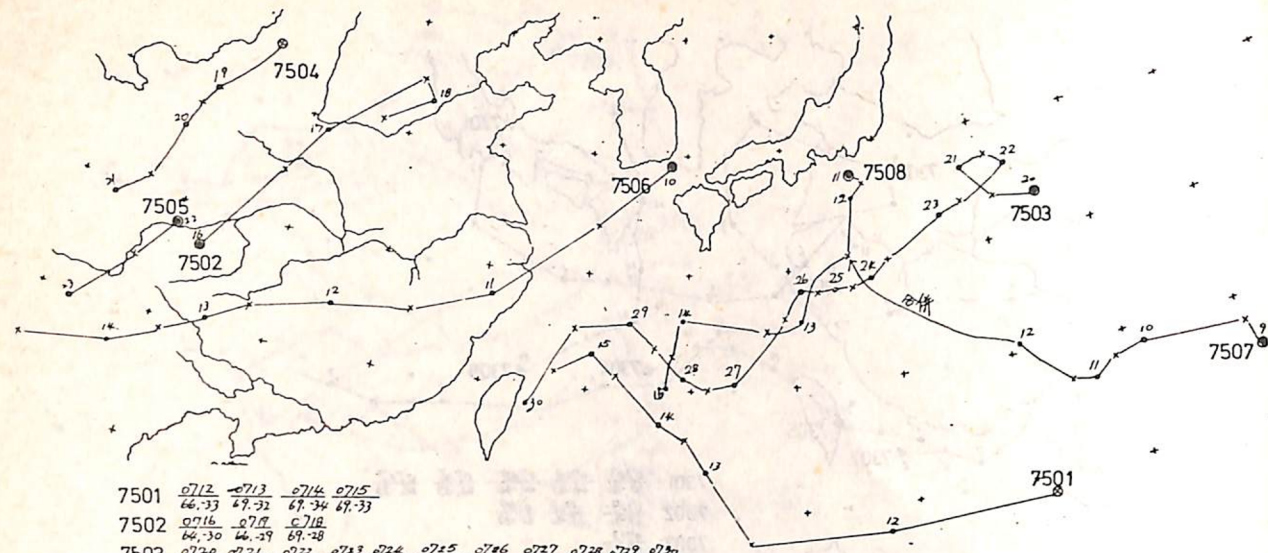
7301	0703	0704	0705	0706	0707
55-36	60-33	60-34	64-33	64-33	
7302	0707	0708	0709		
67-30	67-30	60-32			
7303	0713				
67-30					
7304	0714	0715			
67-31	67-30				
7305	0724	0725			
67-29	66-28				
7306	0801	0802	0803	0804	0805
60-35	64-34	60-36	60-33	64-33	64-33
7307	0806	0807	0808		
67-32	66-31	63-33			
7308	0821	0822	0824	0825	0826
64-37	63-35	64-32	63-34	64-35	

(m)



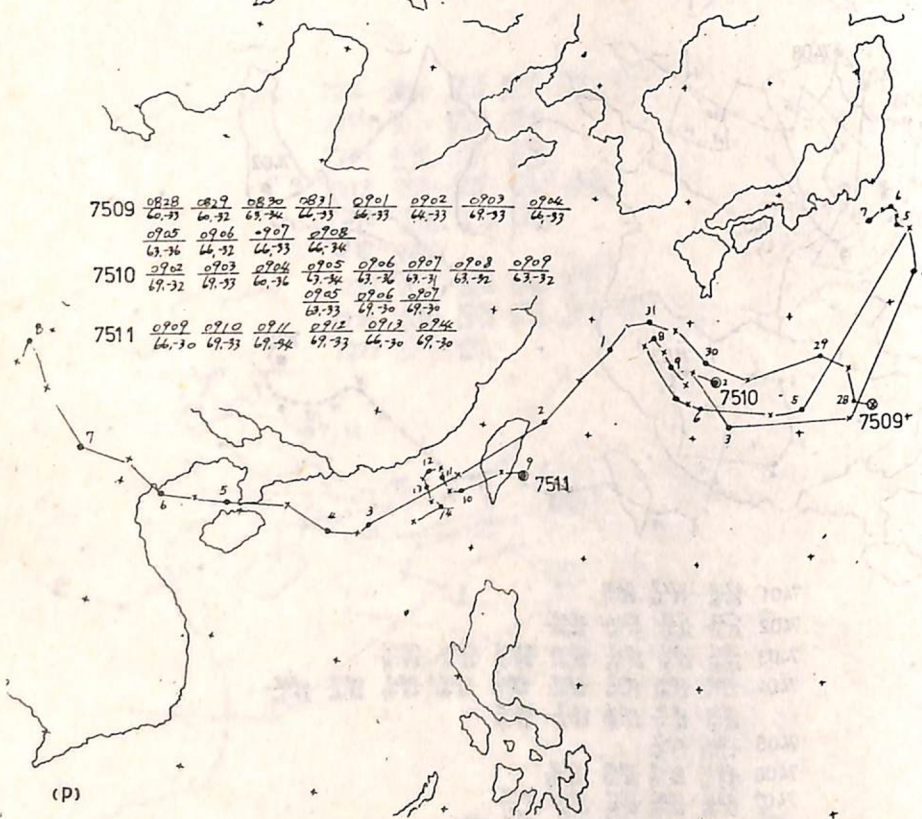
7401	0718	0719	0720		
60-36	56-35	63-31			
7402	0722	0723	0724	0725	
53-37	54-37	53-34	54-30		
7403	0801	0802	0803	0804	0805
67-32	67-31	64-32	67-30	66-31	63-31
7404	0807	0808	0809	0810	0811
66-34	67-32	63-30	66-30	60-33	63-31
7405	0814	0815	0816	0817	0818
64-31	64-31	64-31	63-30	67-29	
7406	0806	0807			
67-33	67-30				
7407	0808	0809	0810	0811	
57-31	64-37	54-35	54-35		
7408	0815	0816	0817	0818	0819
63-32	66-31	64-30	64-31	64-31	
7409	0826	0827	0828	0829	0830
46-42	45-37	47-40	47-41	47-41	46-35

(n)



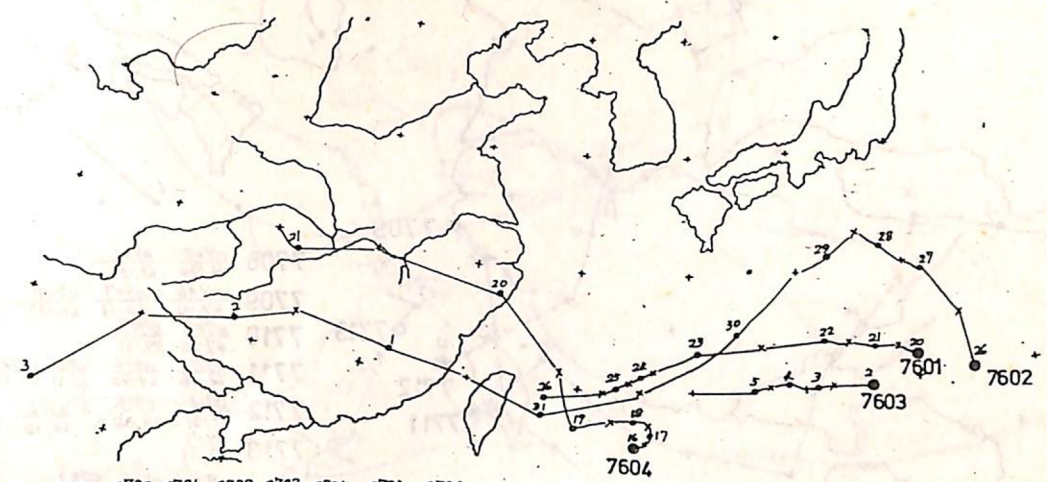
7501	0712	0713	0714	0715
	66-33	67-32	67-34	67-33
7502	0716	0717	0718	
	66-30	66-29	67-28	
7503	0720	0721	0722	0723
	63-32	63-31	63-33	63-31
7504	0817	0820	0821	
	63-35	63-33	64-31	
7505	0822	0823	0824	
	64-30	67-27		
7506	0810	0811	0812	0814
	64-35	64-34	64-34	63-30
7507	0829	0810	0811	0812
	64-37	64-36	64-32	64-32
7508	0811	0812	0813	0814
	63-33	64-34	63-31	64-32

(o)



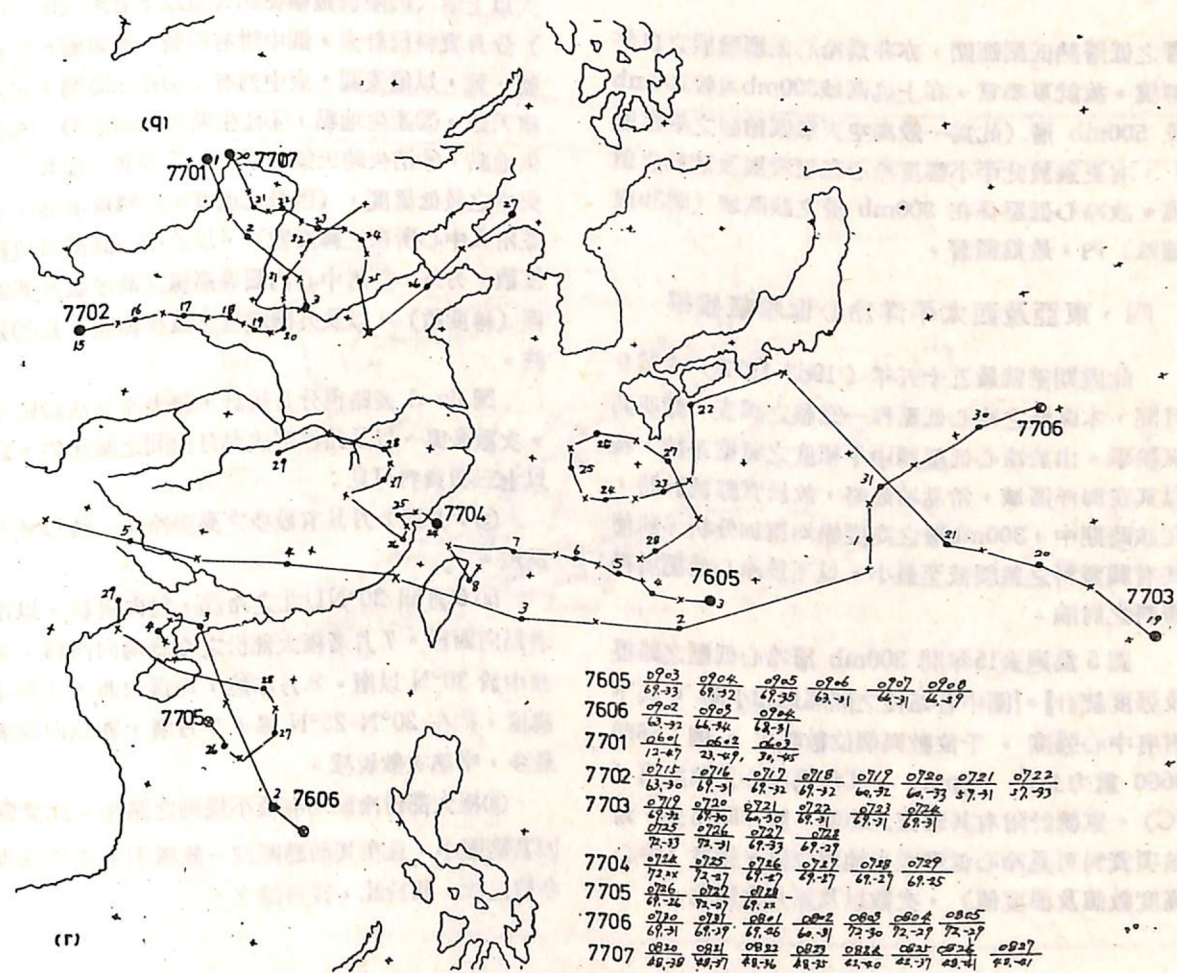
7509	0828	0829	0830	0831	0901	0902	0903	0904
	64-35	64-32	63-34	64-33	64-33	64-33	67-33	64-33
	0705	0706	0707	0708				
	63-36	64-32	64-33	64-34				
7510	0902	0903	0904	0905	0906	0907	0908	0909
	67-32	67-33	64-34	63-34	63-34	63-31	63-32	63-32
			0705	0706	0707			
			63-33	67-30	67-30			
7511	0909	0910	0911	0912	0913	0914		
	64-30	67-33	67-34	67-33	64-30	67-30		

(p)



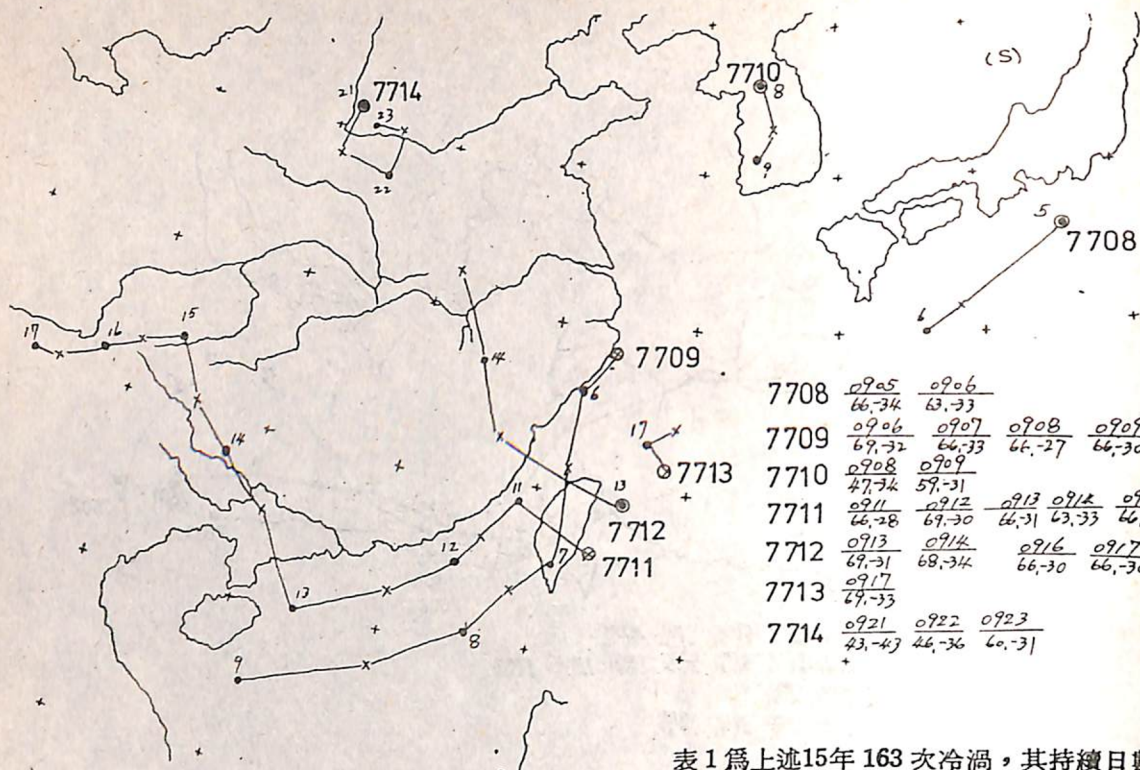
7601	0720	0721	0722	0723	0724	0725	0726
	67-30	64-31	67-30	64-32	67-31	67-30	67-30
7602	0726	0727	0728	0729	0730	0731	0801
	67-30	64-34	63-33	63-34	64-37	64-30	64-33
7603	0802	0803	0804	0805			
	64-32	67-32	64-33	64-33			
7604	0816	0817	0818	0819	0820	0821	
	67-31	67-32	67-34	64-31	67-32	67-31	

(q)



7605	0903	0904	0905	0906	0907	0908	
	67-33	67-32	67-35	63-31	64-31	64-37	
7606	0902	0903	0904				
	63-33	64-34	64-31				
7701	0601	0602	0603				
	12-47	23-47	34-45				
7702	0715	0716	0717	0718	0719	0720	0721
	63-30	67-31	67-32	67-32	64-32	64-33	67-31
7703	0719	0720	0721	0722	0723	0724	
	67-32	67-30	64-30	64-31	67-31	64-31	
	0725	0726	0727	0728			
	72-33	72-31	67-33	67-37			
7704	0728	0729	0730	0731	0732	0733	
	72-34	72-37	67-37	67-37	67-37	67-35	
7705	0726	0727	0728				
	67-34	72-37	67-37				
7706	0720	0721	0801	0802	0803	0804	0805
	67-31	67-37	67-46	64-31	72-30	72-37	72-37
7707	0820	0821	0822	0823	0824	0825	0826
	64-30	64-37	64-36	64-35	64-30	64-37	64-31

(r)



響之低層熱低壓範圍，亦非為冷心低壓發展之良好環境。故就夏季言，在上述區域300mb遠較100mb及500mb層（此為一般高空天氣圖繪製之氣壓層），有更適於此中小幅度冷心低壓發展及活動之環境。故冷心低壓係在300mb層之該區域（圖3b虛線區）內，最為顯著。

四、東亞及西太平洋冷心低壓氣候學

此處期望就最近十五年（1963-1977）6至9月間，本區域之冷心低壓作一完整之調查，藉明其氣候學。由於冷心低壓屬中小幅度之氣壓系統，特以在海洋區域，常易被忽略，故於實際統計時，在該時期中，300mb層之高度場均重加分析，務使其有關資料之差誤減至最小。以下為冷心低壓所得資料之討論。

圖5為過去15年間300mb層冷心低壓之路徑及強度統計。圖中各路徑之間隔為12小時，其下附有中心強度，千位數與個位數略去。例：66即9660重力公尺（gpm）。其後為冷心之溫度值（ $^{\circ}\text{C}$ ）。原統計附有其環流之範圍，製作時略去。藉該項資料可見冷心低壓產生地理位置、強度（中心高度數值及溫度值），次數以及逐月之變化。

表1為上述15年163次冷渦，其持續日數達5天以上者（因限於篇幅在此日數以下者未列本表中）分月資料統計表，圖中附有編號，藉與圖5之編號一致，以備查閱，表中列有：①存在時間，②持續天數，③產生地點，④產生時天氣圖形勢，⑤消失地點，⑥消失時天氣圖形勢，⑦強度，即其生命史中之最低溫度，（因最低溫度又與緯度有關，故並附其中心所在之緯度數），以及中心高度值與緯度數。另外，並附中心內圈等高線之高度值及其直徑（緯度數），以及外圈環流之直徑範圍，及⑧備註。

圖6a-d表路徑分月統計，藉表冷低活動區域、次數多寡、以及路徑形式與月份間之關係等。藉以上三項資料可見：

①7月與8月具有最多之高空冷渦，特以8月為然。

②6月間 30°N 以北之冷渦，為向東移，以南者為向西移。7月者極大部份之冷渦均向西移，且集中於 30°N 以南。8月亦然，均為向西，其集中緯度，約在 20°N - 25°N 區。9月者，亦以向西者最多，唯總次數銳減。

③極大部份冷渦均有極不規則之路徑，此實際因其範圍小，且在其活動區域一般導引氣流均弱而多變之故。關於此，後再論之。

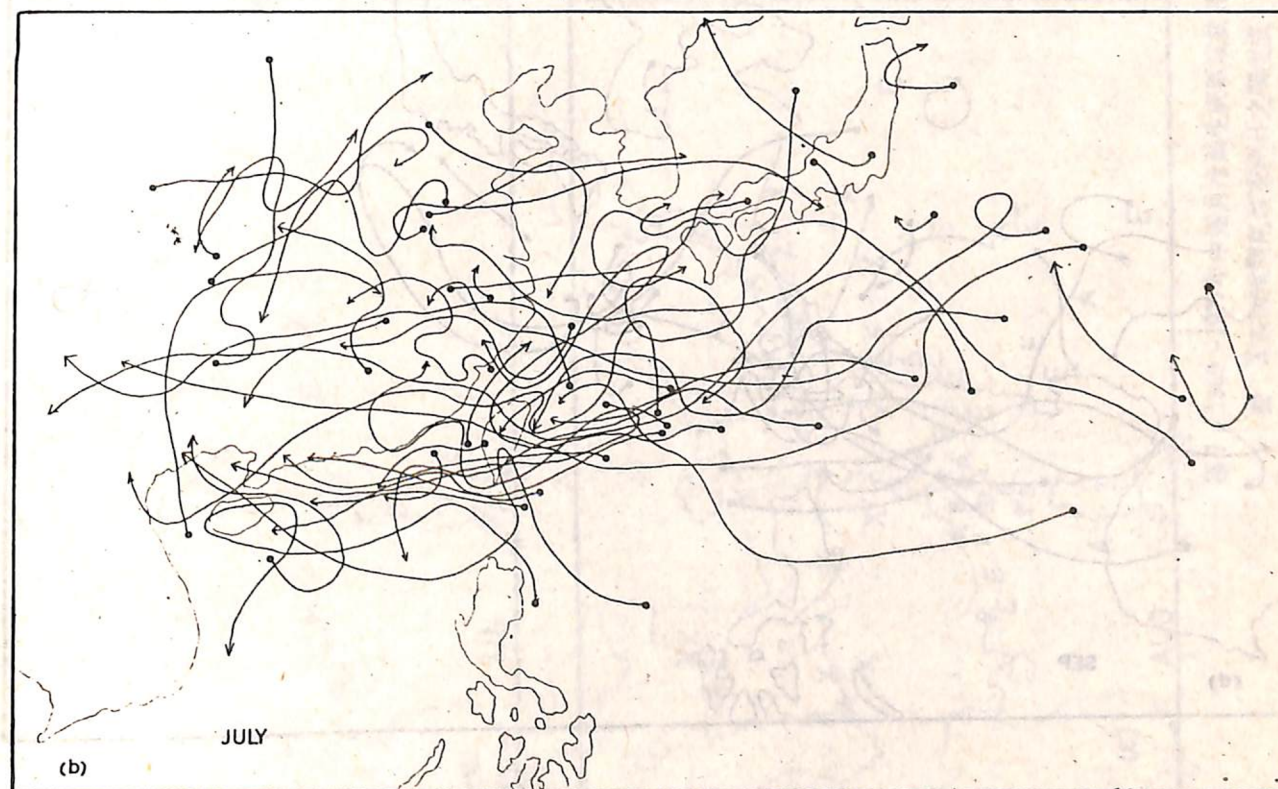
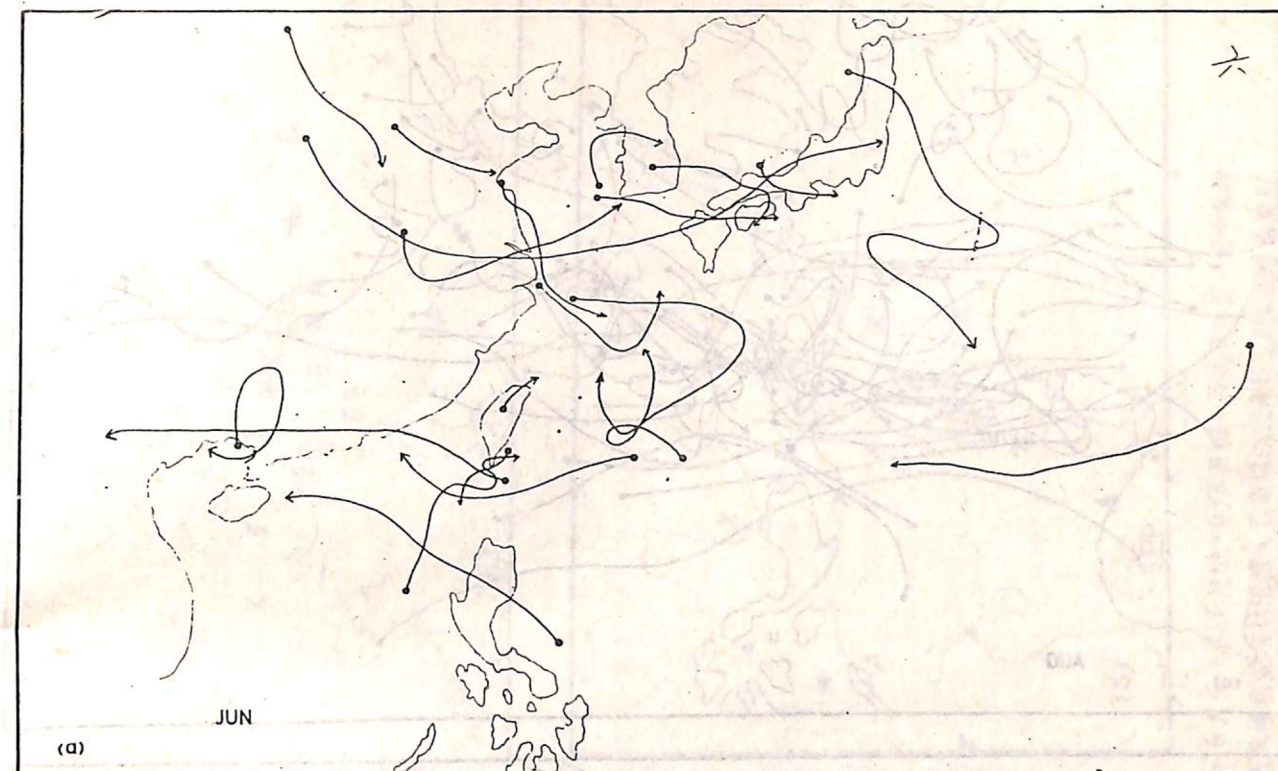


圖6、1963-1977年中冷渦路徑分月統計。(a)6月份，(b)7月份，(c)8月份，及(d)9月份。

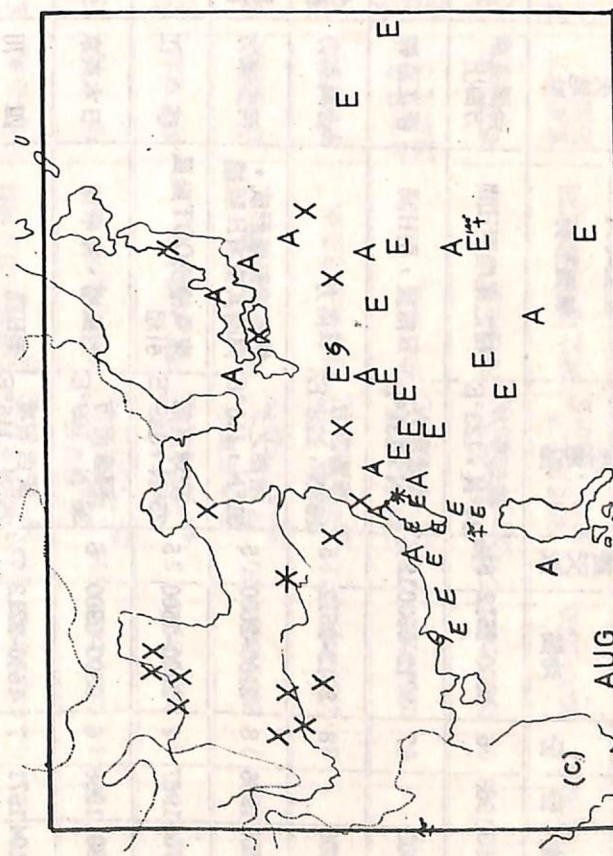
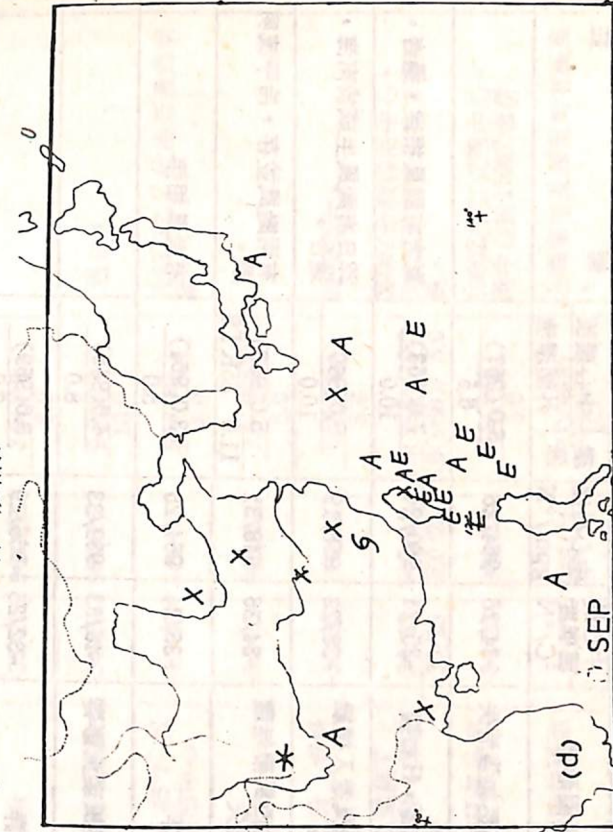
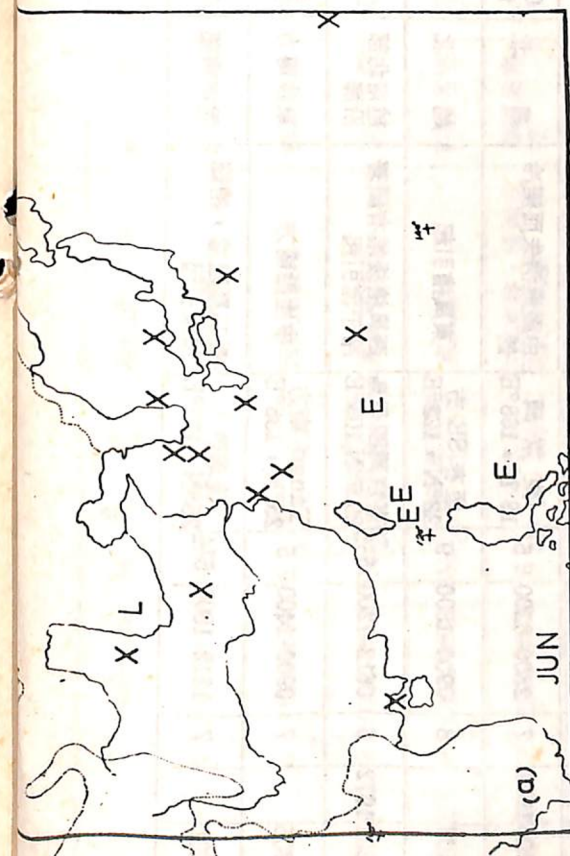
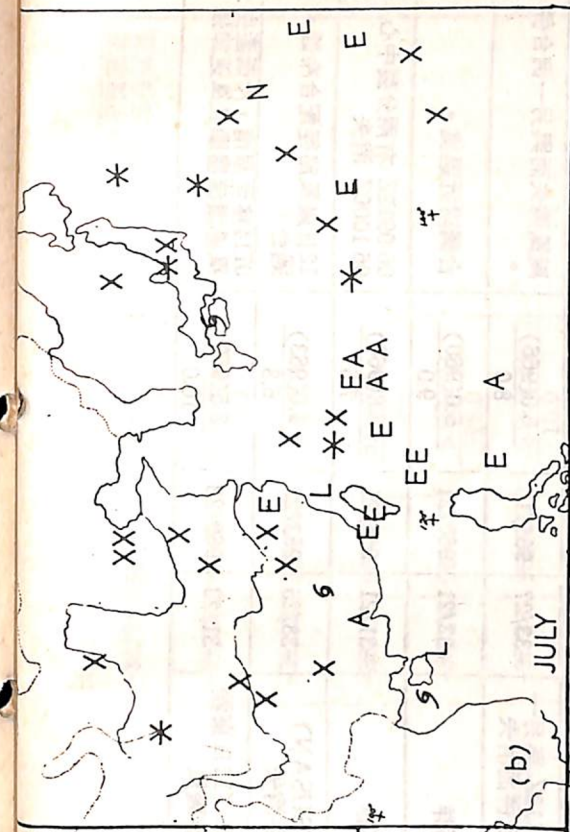
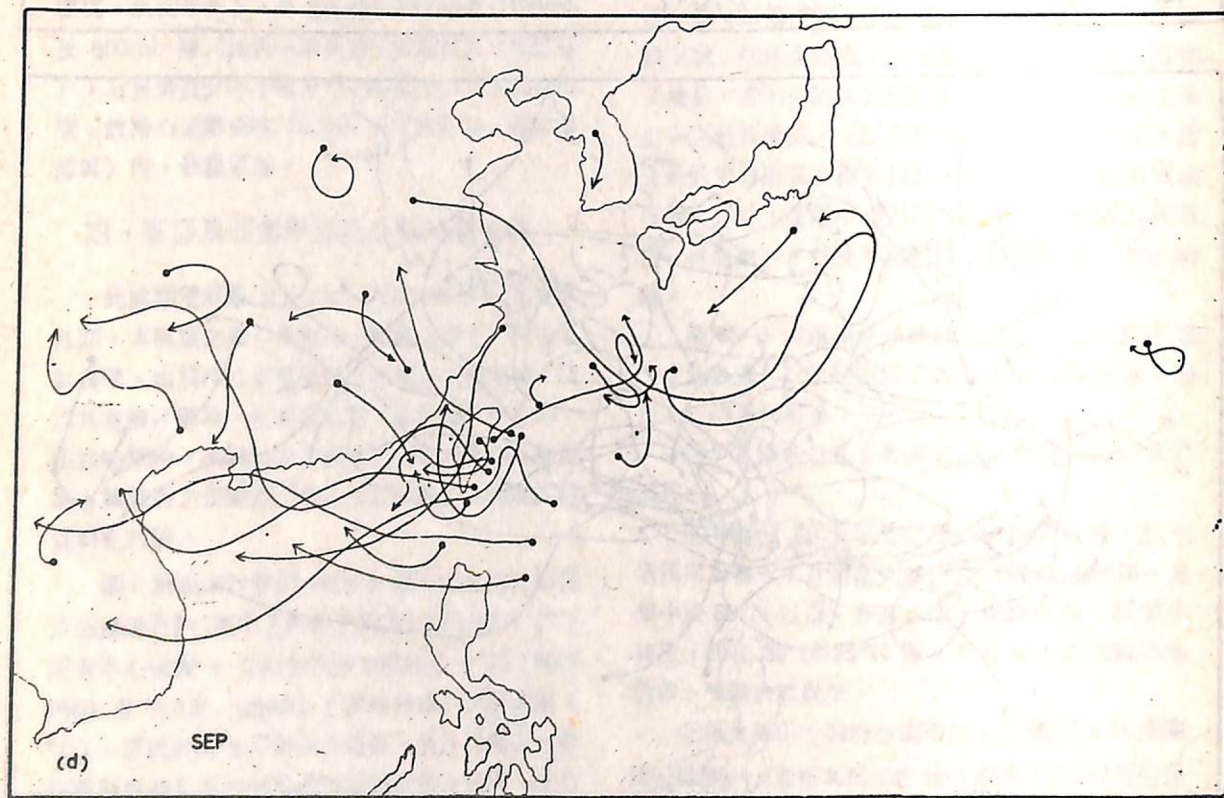
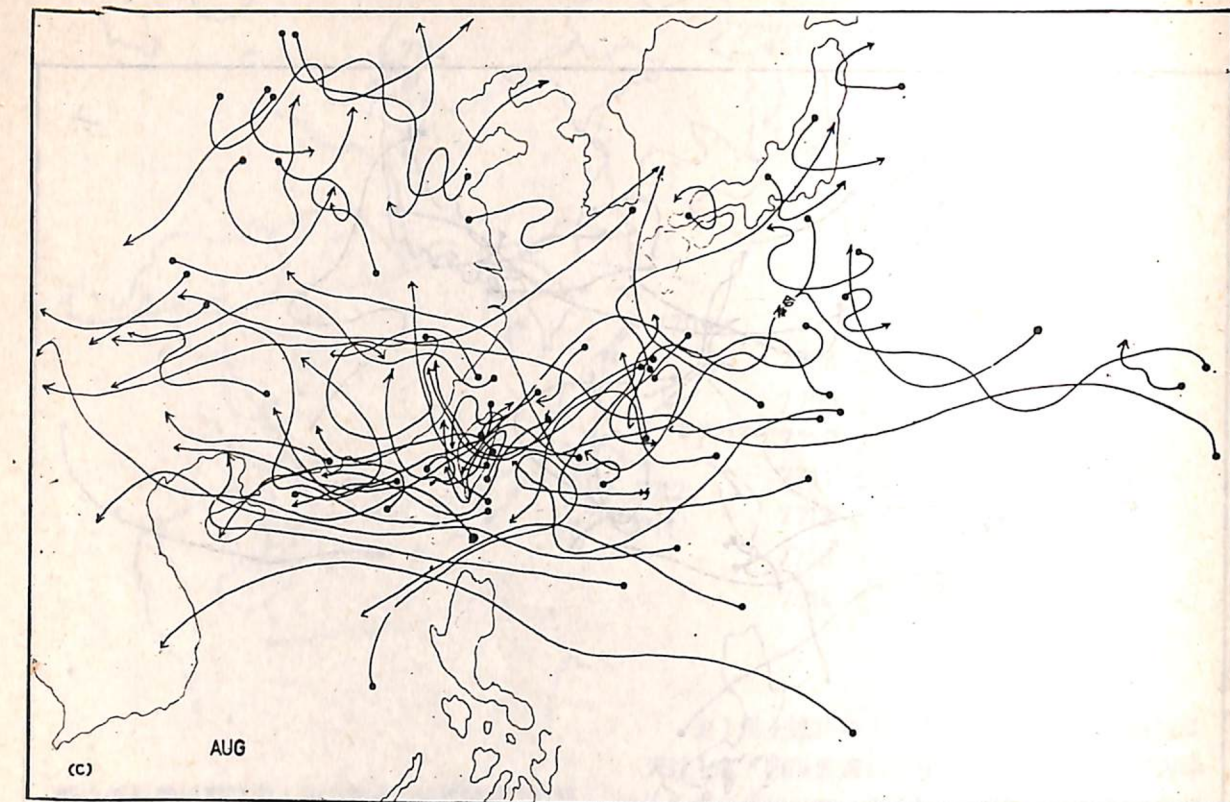


圖 7、1963-1977年中逐月冷渦生成區域統計。(a) 6 月份, (b) 7 月份, (c) 8 月份, 及 (d) 9 月份。圖中各符號: X 表西風槽尾端或兩 H 之間生成, * 西風槽前並有 H 阻擋。E 東風槽或兩 H 之間生成, S 弱風引起, L 低壓環流分裂, A 其他。

表 1. 1963-1977 年計凡 163 次冷渦中，持續日數達 5 天以上之冷渦分年資料統計表（各路徑編號參見圖 5）

編號	年份	月份	存在時間	持續天數	產生地點	產生時天氣圖形勢	消失地點	消失時天氣圖形勢	強 度			備 註
									中心最低溫度 °C/°N	中心高度 gpm/°N	中心環流 環流	
6303	1963	6	2000-2512	54½	琉球東方 24°N, 133°E	槽之尾端兩H間	台灣東南 方海上	受高壓加強消失	-34/26	964/26	5.0(967) 6.5	
6305		7	2712-0900	12½	琉球南方 24°N, 131°E	H南緣，兩H間	浙江沿海	T升高，H加強	-35/24	960/24	7.0(963) 10.0	東方有颱風相伴，過台。
6306		8	2012-2512	5	菲島西方 16°N, 118°E	H南方	台灣東方	受颱風進入槽線 減弱	-38/22	958/19	5.0(960) 10.0	22日有颱風生成於南海， 過台。
6605	1966	8	2100-2600	5	兩湖之北 31°N, 115°E	槽尾端割離形成， 同時其東有H阻擋	河套東方	移入西風帶無環 流消失	-34/36	948/31	5.0(953) 11.0 85KTS	有兩颱風並存，冷平流明 顯。
6705	1967	7	2000-2500	5	琉球南部 25°N, 129°E	東風槽及DOT颱風 引起	浙 江	不詳	-35/24	964/25	3.0(964) 5.0	有颱風相伴
6801	1968	6	0300-0900	6	河套南方 36°N, 109°E	西風槽、冷平流	日本東京	受颱風環流影響	-46/33	939/33	4.0(948) 8.0	
7104	1971	7	1500-2212	7½	廣西省境 25°N, 116°E	兩H間	四 川	不詳	-32/25	966/29	3.0(969) 7.0	
7106	1971	7	2800-0200	5	東京灣 18°N, 108°E	由颱風消失而變冷 低	湖 北	080112Z 與另一 例合併而消失	-33/27	966/18	5.0(966) 8.0	颱風消失而與另一例合併 。
7108		8	0900-1800	9	恆春 SE 方 22°N, 122°E	東風槽引起	越 北	不詳	-32/21	960/21	5.0(960) 9.0	台灣附近過境。
7202	1972	6	0612-1200	5½	東京灣四州島 29.5°N, 109°E	西風槽後端有顯著 冷平流引起	越南北部 沿海	不詳	-31/21	965/21	6.8(960) 7.5	06 0912Z 有兩分裂中心 06 1000Z 消失
7205		7	0900-1400	5	Tango 南方 25°N, 136°E	中性點南方	東沙南方	與(SUSAN) 合併消失	-33/25	963/22	4.0(963) 6.8	12日颱風路徑配合冷低， 過台。
7206		7	1212-1800	5½	琉球西方 26°N, 125°E	受高壓阻擋，槽線 加深引起	雲南南部	不詳 (12日東沙 島有颱風)	-31/23	960/23	3.5(960) 10.0	0714移至華南，冷低產生 風場環流明顯且風速加強 。

7207		7	1400-2212	7½	琉 球 25°N, 129°E	颱風環流引起	越 南	不詳 (於兩H間 同時有三冷低)	-34/24	960/24	4.0(969) 8.0	於 13 12Z 因冷平流顯著 而引起有颱風及三冷低並 存。過台。
7210	1972	7	3000-0512	6½	菲東洋面 17°N, 128°E	數小高壓間	越 北	不詳	-31/19	960/15	6.0(960) 12.0	發生原因特殊
7214		8	1100-1600	5	桂 林 25°N, 110°E	西風槽後端	雲南省境	不詳	-31/28	966/26	4.5(969) 9.0	
7221	1972	9	0700-1212	5½	巴士海峽東方 20°N, 125°E	東風槽引起	寮 國	T 上升	-33/19	963/19	5.0(963) 12.0	
7306	1973	8	0112-0912	8½	馬爾庫斯東南 19°N, 155°E	東風槽	四川省境	不詳	-36/24	960/23	5.0(960) 15.0	
7402	1974	7	2200-3000	8	日本本州 36°N, 139°E	主槽東移，後端成 氣旋形低壓	庫頁島南 端	進入西風槽。	-37/36	950/45	5.0(953) 10.0	
7403		8	0100-0712	6½	杭州東方 28°N, 118°E	在槽線尾端及兩H 間	杭州西南	溫度上升	-33/28	963/28	3.5(966) 6.0	
7404		8	0512-1800	12½	日本東南 Tango附近 28°N, 137°E	槽線尾端兩H間	湖 南	受脊線影響消失	-34/29	960/26	9.0(966) 10.0	過台。
7408		8	2600-3100	5	河套西北 43°N, 106°E	槽之上端中心	河套東北	北移至 45°N 以 北成主槽中心	-42/43	942/39	5.0(945) 8.0	於 17 12 Z 此冷低最為明 顯。
7503	1975	7	2000-3000	10	日本東南方 海上 32°N, 148°E	槽之尾端斷裂	台東東方	溫度上升	-33/25	963/27	7.0(966) 8.0	
7509		8	2712-0812	12	琉球島 NW 27°N, 138°E	高壓東南方生成	泰國北方	溫度上升 (資料 不足)	-36/20	960/21	6.0(966) 8.0	0902過台。
7510		9	0200-0912	7½	日本琉球間 28°N, 132°E	在H南緣	日古座南方 琉球北方	受颱風環流T上 升槽東移，其環 流消失	-36/33 -36/25	960/33 960/25	4.5(963)/10.0 5.0(960)/ 5.0	0500Z分裂為兩中心， 0612Z時其東及南方有颱 風。
7511		9	0900-1412	5½	台東東方 23°N, 122°E	槽之尾端	香港外海	在分裂H南緣消 失	-34/23	963/23	3.0(966) 5.0	1000Z分裂成兩中心。 兩中心於1100Z合併
7601	1976	7	2000-2600	6	琉球島北方 26°N, 140°E	槽之尾端在兩H間	宜蘭東方 海面	高壓環流加強消 失	-32/27	966/24	7.0(966) 10.0	台灣東南及西南均有颱風 。
7602		7	2600-0300	8	琉 球 島 25°N, 142°E	在H南緣	泰國北方	高壓環流加強增 溫	-37/26	960/24	6.0(963) 12.0	

7604	7605	7702/1977	7703	7704/1977	7706	7707	7711
琉球南方 23°N, 127°E	琉球東南 24°N, 133°E	四川西北 33°N, 102°E	馬爾庫斯島 西南 20°N, 151°E	馬祖東北海上 27°N, 121°E	日本與馬爾 斯庫島間 30°N, 150°E	蒙古南方 44°N, 104°E	台東 23°N, 122°E
5 1/2	5 1/2	7 1/2	9 1/2	6	7	7 1/2	6 1/2
1600-2112	0300-0812	1500-2212	1900-2812	2400-2900	2912-0512	2000-2700	1012-1700
8	9	7	7	7	7	8	9
兩H間生成	兩H間之東風槽	西風槽引起 兩H間風切線引起	兩H間槽之後端	低壓環流之西南端	不詳	槽線尾部生成	颱風環流引起
在H北方之西風帶	因颱風環流影響 消失	不詳	與 VERA 合併	與颱風合併	溫度上升	與其北方之槽合 併	消失於H範圍內
-35/24	-36/30	-33/34	-33/30	-29/27	-31/24	-41/34	-33/24
963/26	963/27	957/37	960/25	969/26	960/24	942/38	963/24
5.0(966) 7.0	5.0(966) ××	3.0(960) 7.5	4.0(969) 8.0	3.0(969) 4.0	4.0(972) 4.0	4.0(948) 7.6	2.5(963) 8.0
琉球附近有颱風, 行進方 向與低壓同。		始終與槽線相伴。			與 8 月份產生者合併	始終與槽線相伴	

④極大部份冷渦之環流範圍均小, 一般均在 8 個緯度, 亦即約 500 海里以內。

⑤臺灣及其附近有最大之冷渦活動頻率。

另外, 根據上述表 1 及圖 5 資料, 可得以下各項統計。

圖 7 a-d 為上述表 1 及圖 5 計 15 年中冷心低壓生成地點之分月位置圖, 圖中並註明生成原因。表 2 為冷低發生原因分月統計。藉圖及表可見:

① 6 月份生成者, 以西風槽尾端生成最多, 由東風波動中生成者僅 6 次, 且均在 20°N 以南。

② 7 月份仍以西風槽尾端及東風波中生成者居多, 以在臺灣以東附近生成者最常見。

③ 8 月份者形成區域更見集中, 約在臺灣以東一帶, 且在臺灣及附近形成者, 主要均在副熱帶高壓之南之東風波動中生成為最多。

④ 9 月份生成次數又見銳減, 生成區域仍以臺灣附近佔大多數。

⑤ 以地區言, 生成於中國大陸及 30°N 以北者, 均以源於西風槽者佔絕對多數。生成於臺灣及其以南區域者, 則以源於東風波動中者佔絕對多數。

⑥ 藉表 2 可見由颱風環流引起冷低之次數有 9 次, 佔 5.5 % 之比例。

另外, 此處附列在該 15 年中, 冷低持續日數如表 3。藉表可見持續 2 天者凡 79 次, 佔總數百分之 48。持續 10 天以上者凡 4 次, 持續 8 天與 9 天者共六次。持續 8 天及以上者均出現於 7、8 兩月。大約持續日數愈長, 冷低之強度與範圍亦愈著。

另外, 表 4 為冷低消失原因之初步統計, 藉表約略可見冷低消失之主要因素為進入槽線中與之合併; 及進入高壓或脊線區域, 以及受颱風環流影響。但大部份冷低之消失原因, 仍有待研究。

五、摘要與結論

(一)就東亞及西太平洋區域言, 夏半年高空冷心低壓活動, 有其特定之氣壓場。其出現之最有利高度約在 500mb 至 150mb 之間, 亦即低層信風 (間為西南季風) 與高空平流層東風間之過度區, 略以 300mb 層為中心。其出現水平範圍則略以西藏高原為其西界 (100°E) 至 150°E 以西之高層微弱之副熱帶高壓區內, 該區在冬季屬極地西風帶所佔, 亦可謂為上層之季風區 (圖 2a 與圖 3b)。

(二)此處有關冷心低壓氣候學之研究, 包括最近 15 年 (1963-1977) 6 至 9 月間, 100°E-155°E 以及 15°N-40°N 範圍內冷心低壓之路徑與強度統計 (圖 5), 持續達 5 天以上冷渦資料之調查 (表 1)

表 2. 1963-1977 年 300MB 冷心低壓發生時天氣圖形式統計表

發生 原因 月份	西風槽後端 或兩高壓間	西風槽前並 有高壓阻擋	東風槽或鞍 形場中性點 (兩高壓間)	由颱風引起	其 他 原 因
6	13	1	6	0	0
7	16	9	17	4	2
8	22	5	29	4	4
9	7	2	15	1	6
總 計	58	17	67	9	12
百 分 比	35.6%	10.4%	41.1%	5.5%	7.4%

表 4. 1963-1977 年 300MB 冷心低壓消失時天氣圖形式統計表

消失 原因 月份	溫度上升或 與槽線合併	受高壓或脊 線增強消失	受颱風環流 影響消失	進入西風帶 或西風槽	原 因 不 明 或 其 他 原 因
6	3	5	1	1	1 併入東風槽 1 併入北方中心 8 其他 10
7	8	6	4	2	1 與另一例合併 27 其他 28
8	4	14	6	4	1 與北方槽合併 32 其他 1 槽東移減弱 1 隨槽北移成主中心 1 成主槽中心 36
9	7	4	1	2	17
總 計	22	29	12	9	91
百 分 比	13.5%	17.8%	7.4%	5.5%	55.8%

表3. 1963-1977年 300MB. 冷心低壓持續日數統計表

持續天數 月份	≥ 1 及 < 2	2	3	4	5	6	7	8	9	≥ 10	總 計
6	5	7	2	3	3	0	0	0	0	0	20
7	10	8	5	9	5	2	3	3	1	2	48
8	13	17	14	9	5	1	1	1	1	2	64
9	11	8	6	1	3	1	1	0	0	0	31
總 計	39	40	27	22	16	4	5	4	2	4	163

，路徑分月統計（圖6），冷渦生成地點及成因統（圖7與表2），冷渦持續日數統計（表3），冷渦消失原因統計（表4）等。

（二）藉上述（一）中之氣候學調查，可見冷渦活動係以8月份為最頻，且一般活動區域係在30°N以南，並以台灣及其附近為冷渦活動中心，主要路徑為向西，並類多不規則。

四於163次個例中，就其生成原因統計Palmen型（西風槽尾部斷裂而成）佔46%，Palmer型（東風波中生成）佔41.1%。該兩類形成於台灣及其鄰近區域，亦特多。因就Palmen型言，西風槽

在亞洲沿海每有最大強度，且其前受阻於太平洋副熱帶高壓，故甚易斷裂而成冷渦。而就Palmer型言，台灣區所在緯度，恰為「副高」之南，高層東風波動及冷渦所必經區域，故亦甚易產生。

誌 謝

本研究在設計及開始實施初期，蒙陳泰然博士撥冗參與指導，在此謹致謝忱。又本研究計劃進行期間，參與工作者有趙友夔、李富城、張守仁、易安成、蘇健玲、林洋政、蕭德興等同學，在此均一併致謝。

參 考 文 獻

- Frank, N. L. 1970: On the energetics of cold lows. Tropical Meteorological symposium, Hawaii.
- Palmen, E. 1949: Origin and structure of high-level cyclones south of the maximum westerics. Tellus, 1, 22-31
- Palmen, E. 1951: The aerology of extratropical disturbances. Compendium of Meteorology. AMS. 612-618
- Palmen, E. and Newton, C. W. 1969: Atmospheric circulation systems. 273-289
- Palmer, C. E. 1953: The impulsive generation of certain changes in the tropospheric circulation. J. Meteor., 10, 1-9
- Sadler, J. C. 1963: Utilization of meteorological satellite cloud data in tropical meteorology, Rocket and satellite meteorology. North Holland Publ. Amsterdam.
- Simpson, R. H. 1952: Evolution of the Kona storm, a subtropical cyclone. J Meteor. 9, 24-35.
- 林鞠情 1972: 由特例看高層輻散對雷雨的觸發作用。氣象學報，第十八卷，第二期，27-39
- 吳宗堯 1972: 夏季東亞高空冷心低壓之分析，大氣科學，第三期，1-11
- 戚啟勳 1970: 東亞大氣環流研究輯錄，臺灣省氣象局