

交通部中央氣象局

臺灣地區主要氣候現象長期預報技術之開發

計畫編號: CWB81-3M-03

八十一年度研究報告 (80年 7月 1日——81年 6月30日)

主持人: 孔震村

ECK 研究顧問公司

1719 Ridgemont

Columbia, Missouri 65203

U. S. A

八十一年五月三十一日

目錄: 中文摘要
英文摘要
工作進展概述
海溫距平場之分類與大氣環流場
(長期預報方式之新基礎)
回歸預報試驗
明年度工作計畫
圖表

摘 要

今年度工作重點在於大氣環流型態與臺灣長期回歸預報之關係。研判歷史個案預報和即時資料回歸預報之結果，預報方式之有效性顯然與預報年之環流型態頗有關係。基本的環流型態依海面溫度之分佈而定。用1955年 1月—1992年 3月，每月的海溫資料，我們發現全球海溫距平場之分佈可分為 A型至 G型七類，而且每類都有特有高空流場隨伴。由於海溫場之持續性與緩慢變化，海溫場之研判將是長期預報的第一步驟。海溫場的分類是我們長期預報研究的突破。

對照海溫場與臺灣季節雨量 and 梅雨記錄，顯示海溫場對隨後一至三個季節的氣候有重要的關係，明年度研究將注重於不同海溫狀況下回歸預報方式之建立及隨伴臺灣區流場之研究。

SUMMARY

The focus of this year's research is the type of global and local circulation in the context of long-range regression forecasting in Taiwan. Examination of the forecast experiments, which were conducted with a historical and real-time database, indicates a significant relationship between the effectiveness of the regression scheme and the prevailing flow type. The basic pattern of circulation is determined by the distribution of sea surface temperatures (SSTs). With the monthly SST data from January 1955 to March 1992, the global SST anomalies can be classified into 7 categories (Type A to G). Each SST type is accompanied by a characteristic upper air anomaly field. Because of the persistence of the SST anomaly field and its longer characteristic time, the examination of SST fields shall be the first step in longrange forecasting. We believe our classification of SST anomaly fields is a breakthrough in the development of long-range forecasting.

Contrasting the SST anomaly fields with records of seasonal rainfall and Mei-Yu in Taiwan, we found a significant relationship between the SST anomaly and the climate of Taiwan in the following one to three seasons. Construction of the regression scheme under different SST patterns and the study of accompanying fields of motion in the Taiwan area will be our focus of attention next year.

一、工作進展概述

今年度臺灣區長期預報技術開發，就(一)回歸預報試驗及(二)海溫與環流狀態之關係，並行實施。預報試驗，用已建立的單項回歸及多項回歸，就臺灣梅雨及季節雨量的每年記錄值做個案預報，並與預報中心林燕璋先生連繫實施今年的即時預報試驗，研對廣汎歷史個案預報試驗(臺灣北、中、南部每區每年 9個預報量，每個預報量用不同月預報因子，每次預報用20-40回歸式，總共250,000次回歸預報結果)。我們確定下類兩點：

- (一)回歸預報可報到記錄值。就每種預報數量，最多預報值集中於記錄值附近。但其可能的誤差範圍相當大。而且環流場呈現異常時，誤差範圍及誤差頻率亦隨著升高。
- (二)如依成層方法(Stratification)，用相似異常年的資料建立回歸，上述預報誤差，即可顯著地減低。

顯然運用回歸方式預報，必須考慮到當時的環流場，環流場的氣候狀態，依當時的海溫距平場(SST Anomalies)而定。由於海溫場的持續性及緩慢變化，海溫場之判別將是長期預報必經之第一個步驟，而且是決定長期預報成敗之關鍵。

綜觀自1955年 1月至1992年的 SST 距差圖，SST 距平場有幾類典型分佈。所判別的七類 A型至 G型SST 即是各種型態環流場的境界條件。我們將 500mb北半球環流場及台灣經年氣候資料，按 SST分類考慮每種 SST類型對臺灣氣候變動的影響。由於臺灣氣候的地方性，我們不能只靠全球 SST場的分類做臺灣長期預報。但 SST類型與氣候記錄的對照，無疑地指出兩者有顯著相關。依 SST場分類，我們可預料以後一至三季節的氣候概況。從定量預報的立場，這又說回歸預報式之建立可就各種 SST類型而行。因為一種 SST類型所屬的高空及地方資料所含有意誤差(Systematic bias)，應可減低至最低程度。即回歸預報的可靠性亦相對地上昇。

我們相信，今年度 SST類型的分析於學術上及技術上都是一個突破。可做將來預報方式之新基礎。因此今年的研究報告亦以此為重點。各種 SST場類型的回歸式的建立，即預定於明年度重點實施。

二、海溫距平場之分類與大氣環流場 (長期預報方式之新基礎)

我們認出下列 A、B、C、D、E、F、G 七種 SST 距平場的類型。自 1955 年 1 月至 1992 年 3 月每月全球的 SST，依其距平場的類型，分別於 Table 1。SST 場如為中間型，即用牽涉兩型表示。如 C-F 即為 C 型與 F 型的中間型。除去中間型，每型所屬月份的距平場平均即示於 Figures 1 至 7。圖中等溫線每隔 2°C ，正距及 0 用實線，負距是點線。每種 SST 距平場，可略述如下：

- A 型：北太平洋和北大西洋中高緯度構成暖區。北半球熱帶與整個南半球是冷區。
- B 型：整個北半球及南半球低緯度是冷區。暖區只見於南半球中高緯度。
- C 型：北半球中高緯度是暖區。北半球熱帶及整個南半球是暖區。此型的 SST 分佈與 A 型剛相反。El Nino 可能屬於此類。這可見於熱帶東太平洋的高溫區。
- D 型：北半球及南半球太平洋熱帶中部是暖區，其餘南半球為冷區。此型與 B 型有相反分佈的傾向。
- E 型：北半球是冷區，中緯度太平洋與大西洋將別冷。南半球是暖區，此型又一特徵是熱帶冷暖不顯。
- F 型：此型特徵是太平洋東部的強大暖區。其中心是東太平洋熱帶。其餘為冷區，El Nino 常屬於此類。
- G 型：此熱帶為中心的大冷區盤居東太平洋，整個中，西太平洋及大西洋為暖區，分佈情形與 F 型大約相反。

就 Figures 1 至 7 的 SST 類型，我們強調這些是經過所有月份的平均。實際的每月 SST 場，常有小暖區，小冷區夾雜於間，但經過平均處理，這些偏差都會脫落，顯出典型類型，這有兩個含意；一即我們的分類是正確，二即實際應用上預報人員要查閱 Table 1 與個別月份距平圖，判斷實際分類。關於此點，我們例示今年 3 月的 SST 距平圖 (Figures 22)，這是 F、C 兩型的中間型。

對每類 SST 分佈反應的高空環流狀態，應就冬季及夏季分別考慮，因為冬夏季溫度的差別，正負距平分佈有不盡相同的結果。Figures 8 至 14 是對應 A 至 G 型冬季月份的平均 500mb 高度距平場。Figures 15 至 21 是夏季月份的 500mb 高度距平場。這些高度距平場明瞭指出不同 SST 分佈，產生有不同特徵的高空環流距平場。這些持不同特徵的高空距平場，應該是研判大規模與地方性環流狀態，以及建立回歸預報式的主要根據，這是明年度工作的重點之一。

三、回歸預報試驗

按今年所做回歸預報試驗之結果，我們能有效地分類SST 距平場及高空環流場之型態，已如上述。今年所做回歸試驗也因此可認為是SST 及高空流場分類的準備工作。明年度我們就不同SST 及高空流場要分別重新建立回歸方式。關於今年所做回歸預報試驗，即只扼要提出。

今年的預報試驗包括廣泛的歷史預報以及用即時資料的1992年預報。歷史預報方面，我們用1955~1991年的SST 及高空資料，做每一年一季節雨量和梅雨的預報。每一預報年求回歸式的資料期間，用預報年以前10年，15年及20年三種不同方式。預報用單項回歸和五項回歸兩種。第一預報因子自預報量與預報因子之遙地相關，就每一預報量選出3~6個。第二至第五個預報因子即由剩差(預報期望期與氣候量之差)與預報因子之遙地相關求出。(其程序詳述於去年度報告，在此不重複)。所用季節雨量是台灣北、中、南部2~4月，5~6月，7~8月，9~10月，11~1月雨量。所有梅雨預報量包括入梅日期，出梅日期，梅雨日數及梅雨量。除去遙地相關不顯者以外，所得預報值約有 250,000。如此龐大的試驗結果，須回電腦處理。

分析預報結果所得約有下列五點：

- (一)多項回歸比單項回歸穩定，誤差範圍亦小。
- (二)每種預報量的預報值有相當大的幅度。雖其幅度相當大，但幅度不會超過氣候值的標準偏差(見 Table 4,7,9)而且最多的預報值常集中於預報年記錄值附近。
- (三)環流場異常的年份，誤差範圍與頻率顯著地升高。
- (四)誤差之問題似在於建立回歸所用資料的不純。即異質資料混成基本資料，因此所建立回歸式的應用不能妥當。由SST 類型的分析，我們確定這所謂"異質"乃是海面境界條件之差。
- (五)試用相似高空流場年份，所作回歸式，預報準確度顯著升高。

因為由此進行的SST 及流場分類已相當成功，已無具體舉出預報試驗的必要。但如有需要，我們可以供給磁帶記錄，以便進一步分析。

即時預報方面，我們與預報中心林燕璋先生，保持緊密連繫，用每月SST 及高空資料做1992年預報，並提供預報中心參考。預報量及回歸方式之應用，與上述歷史個年預報相同。即時預報的預報值，呈現與歷史個年預報相似的幅散現象，明年度即時預報試驗，將用依SST 類型分別重新建立的回歸式。

Tables 2至9例示台灣氣候記錄按照1及6月SST類型(見Table 1)處理的結果。Table 2 是台灣北、中、南部2~4月, 5~6月, 7~8月季節雨量依1月SST類型分類的資料。北部雨量是台北、新竹平均, 中部依台中站記錄, 南部是台南、高雄平均。Table 2 資料就每類平均即可得到Table 3 所列每類1月SST有關的季節雨量。每類1月SST, 自2月到10月一直有相當大的預報性(即每類有關的季節雨量有顯著的區別。但北、南、中部不同的效應亦很顯著。將北、中、南部季節雨量平均, 即可得到Table 4(a)。表中SD(標準偏差)是Table 2 原始資料每季季節量的SD(包括北、中、南部)。將Table 2(a)之各類型季節雨量, 用各季SD單位表示, 即可得到Table 2(b)。

台灣雨量之變動很大, 因此SD的數值很大, 至少有累年平均值的一半以上。如此大的SD, 可認為是台灣氣候變化由多種異值境界條件(即不同SST類型)支配的傍証。Table 2(b)的季節雨量值顯示一月SST 類型於以後一年間的台灣雨量有相當大的影響。如前面所述, 單靠這些差值, 報季節雨量是不妥當的。但1月SST每類代表的境界條件, 顯然是有意義的。將來用每類SST 的環流資料構成個別的回歸預報, 應該有一季至三季, 甚至一年的預報性。

如果依6月SST類, 將7~8, 9~10, 11~1月季節雨量做同樣處理, 即可得到Table 5~7。其所表示的意義與Table 2~4 相同。因此不贅述。

Table 8 是梅雨氣候記錄, 按1月SST類型的分類。這些入梅、出梅、日數、雨量亦是我們建立梅雨預報回歸時的預報量。將氣候記錄按1月SST類型平均, 即可得Table 9(a)。再將它用SD單位表示, 即可得到Table 9(b)。Table 9 所示意義與 Table 4及7 就季節雨量所示者同。此七類SST 分佈可做為建立梅雨回歸方程式之基礎。

上述分析可就每月SST 類型與隨後伴生季節現象分別實施。如此可以用每月SST 即時資料修正或更新所做長期預報。今年因時間限制未能做到此點, 明年度預定把它完成, 做長期預報的基本參考資料的一種。

四、明年度工作計劃

明年度(81年7月~82年6月)工作，將於今年度所奠定的SST 分佈類型之基礎上進行。預報研究之對象，繼續為台灣北、中、南部季節總雨量以及梅雨，具體研究及實施要項，包括如下四項：

- (一)探討SST 場類型之發生與隨伴台灣季候變動之關係。除季節雨量及梅雨以外，我們將注意SST 類型對寒潮強度，頻率以及侵台颱風、雨量之關係。並且依各種類型所造成之高空流場，檢討SST 境界條件造成氣候變動以及異常年現象之過程。
- (二)將SST 及高空資料依SST 類型，分開整理。重新建立不同SST 類型之下的回歸預報式。如前面所述，我們可以期待預報準確性之顯著增加以及預報值之穩定。因為異常年資料本身是一個獨立群體，此種預報方式對特殊異常年之預報，將特別有用。
- (三)依各SST 類型的回歸預報式，實施經年定量個案預報及1993年即時預報試驗。
- (四)探討每種SST 類型內之變動，開發利用SST 及高空環流距平場之綜觀(定性)長期預報之程序。此種定性預報與回歸定量預報可以相輔而用。

TABLE 1. Classification of monthly SST anomaly patterns during 1955-1992

Year	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEPT	OCT	NOV	DEC
1955	A	A	A	A	A	A	A	A	A	G	G	G
1956	A	A	A	A	A	A	A	A	A	G	G	G
1957	G	A	A	A-D	A-D	A-F	F	F	F	F	F	D
1958	D	D	D	D	D	D	F	F	F	D	D	D
1959	D	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A	A
1960	A	A	A	A-D	A	A	D	A	A	A	G	A
1961	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	G	G
1962	G	G	A-G	D-G	D-G	G	G	D	G	G	G-A	G-A
1963	A	A	D	D	D-A	A-D	D	D	D	D	D	D
1964	D	D	A	D	A	A	A	A-G	A-G	G	A	A
1965	A	A	A	A	A	A	A	F	F	F	F	F
1966	D	D	D	D	D-A	A	A	A	A	D	D	D
1967	A	A	A	A	A-D	A-D	A	A	A	A	A	A
1968	A	A	A	A	A	A	A-F	F-A	F	F-D	D	D
1969	D	D	D	D	D-C	F	D	E	E	E	D	D
1970	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B
1971	B	B	B	B	B-C	B	B	B	B	B	B	B
1972	B	B	B	C	C	C	C	F	C	C	C	C
1973	C	C	C	C-B	B-C	B-C	B	B	B	B	B	B
1974	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
1975	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
1976	B	B	B	B	B	B	B-C	B-C	C	C	E-F	F-C
1977	C	C	C	B	B-C	E	E	E	E	E	C	F
1978	F	F	F	E	E	B	C	E	E	C	F	F-B
1979	C	C-E	C	C	C	C	C-F	F	F	F	F	F
1980	F	F	F	F	F	E	E	E	E	E	E	E
1981	F	F	E-F	C	C	E	E	E	E-F	E	E	E
1982	E	E	E	E	C	E-F	F	C	C	C	C	C-F
1983	C-F	F	F	C-F	C-F	F	F	E-F	E	C	E	E
1984	E	E	F	B	E	B	E-B	E-B	E	E	B	B
1985	B	B	B	B	B	E	E	E	E	E	E	E
1986	E	E	F	E-F	E	F	F	F	F	F	E-F	F
1987	F	C-F	E	E	F	C	F	E	F	E	F	E-F
1988	E	E	E	E	E	E	E	E	E	A	A	E-G
1989	E-G	E-G	G-E	G-E	F	F	F-E	E	E	E	F	F
1990	A	E	E	F	F	F	F	F	D	D	D	D
1991	D-F	F	F	C-D	C-D	E	E	E	E	F	F	C
1992	C	C-F	F-C									

TABLE 2. Taiwan rainfall records in the northern(no), central(ct), and southern(so) regions in units of mm according to January SST patterns.

Year	SST (Jan)	Feb-Apr			May-Jun			Jul-Aug		
		No	Ct	So	No	Ct	So	No	Ct	So
1990	A	819	591	306	500	549	439	680	770	604
1960	A	361	250	184	625	532	388	916	904	1026
1963	A	163	92	33	300	301	236	220	451	457
1965	A	279	167	20	443	491	485	276	830	570
1967	A	290	125	136	337	472	758	320	546	411
1961	A	561	324	98	215	302	167	352	272	817
1956	A	432	203	79	406	340	373	560	356	647
1968	A	641	419	231	727	1036	621	266	187	861
1955	A	129	103	79	354	340	570	569	1299	1430
1976	B	339	145	31	488	672	480	613	1068	665
1975	B	564	341	167	713	804	772	474	335	1090
1985	B	873	560	126	270	654	733	546	548	682
1972	B	216	114	62	624	1213	887	1055	789	1221
1974	B	544	252	81	912	743	658	356	440	865
1971	B	189	61	15	253	460	156	123	215	436
1979	C	511	231	93	758	466	639	471	743	640
1970	C	427	180	11	508	347	383	535	511	607
1977	C	182	33	8	792	1102	1595	539	708	1205
1973	C	457	253	173	526	579	518	269	447	776
1983	C-F	1184	826	305	481	462	851	218	328	795
1966	D	453	230	162	774	980	760	403	386	673
1959	D	786	425	281	539	637	287	623	1321	1202
1958	D	412	188	109	320	385	279	408	348	759
1969	D	436	222	151	470	664	565	483	522	214
1964	D	154	42	12	325	480	391	365	417	300
1991	D-F	332	128	88	627	364	770	194	259	613
1984	E	653	345	167	768	600	611	532	547	582
1988	E	727	291	133	374	224	305	380	502	1079
1986	E	655	244	116	870	585	960	383	432	313
1982	E	453	233	89	614	611	616	569	577	909
1989	E-G	373	326	129	355	297	191	582	676	531
1987	F	439	260	61	451	635	382	303	348	771
1980	F	540	239	98	318	97	65	308	533	263
1978	F	697	343	210	442	423	263	155	448	578
1981	F	360	199	184	999	887	534	552	652	815
1957	G	600	238	65	619	902	1139	314	492	235
1962	G	502	278	75	324	365	306	536	560	665

TABLE 3. Taiwan rainfall average in each region in separate categories of January SST patterns.
Unit: mm.

SST (Jan)	Feb-Apr			May-Jun			Jul-Aug			Sept-Oct		
	No	Ct	So	No	Ct	So	No	Ct	So	No	Ct	So
A	408	253	130	434	485	449	462	624	758	317	249	253
B	454	245	80	544	758	614	528	566	827	279	129	201
C	394	174	71	646	624	784	454	602	807	312	232	196
D	448	221	143	485	629	456	456	599	630	401	124	194
E	622	278	126	656	505	623	466	515	721	257	78	192
F	509	260	138	552	511	311	330	495	607	338	132	222
G	551	258	70	472	633	723	425	526	450	257	96	114
C-F	1184	826	305	481	462	851	218	328	795	197	56	93
D-F	332	128	88	627	364	770	194	259	613	339	140	220
E-G	373	326	129	355	297	191	582	676	531	454	266	434

TABLE 4. Seasonal rainfall for Taiwan in each category of January SST Pattern in mm and standard deviation unit.

SST(Jan)	(a) Observed values in mm				
	FEB-APR	MAY-JUN	JUL-AUG	SEP-OCT	NOV-JAN
A	263	456	615	273	101
B	260	639	640	203	138
C	213	684	621	247	124
D	271	524	561	239	89
E	342	595	567	175	120
F	302	458	477	231	117
G	293	609	467	156	78
C-F	772	598	447	115	57
D-F	182	587	355	233	119
E-G	276	281	596	384	126
Taiwan Mean	285	546	572	230	110
SD	221	254	275	179	88

SST(Jan)	(b) In unit of standard deviation.				
	FEB-APR	MAY-JUN	JUL-AUG	SEP-OCT	NOV-JAN
A	1.2	1.8	2.2	1.5	1.1
B	1.2	2.5	2.3	1.1	1.6
C	1.0	2.7	2.3	1.4	1.4
D	1.2	2.1	2.0	1.3	1.0
E	1.5	2.3	2.1	1.0	1.4
F	1.4	1.8	1.7	1.3	1.3
G	1.3	2.4	1.7	0.9	0.9
C-F	3.5	2.4	1.6	0.6	0.6
D-F	0.8	2.3	1.3	1.3	1.4
E-G	1.2	1.1	2.2	2.1	1.4

TABLE 5. Taiwan rainfall records in the northern(no), central(ct), and southern(so) regions in units of mm according to June SST patterns.

Year	SST (Jun)	Jul-Aug			Sept-Oct			Nov-Jan		
		No	Ct	So	No	Ct	So	No	Ct	So
1964	A	365	417	300	161	75	128	163	34	3
1955	A	569	1299	1430	343	297	113	260	119	67
1965	A	276	830	570	130	10	47	165	43	80
1961	A	352	272	817	329	244	153	200	51	69
1956	A	560	356	647	379	700	874	194	68	55
1960	A	916	904	1026	199	44	138	149	23	13
1968	A	266	187	861	256	91	348	120	24	4
1966	A	403	386	673	474	35	81	128	35	18
1967	A-D	320	546	411	226	99	70	177	36	21
1963	A-D	220	451	457	624	654	188	382	162	52
1957	A-F	314	492	235	234	48	94	197	51	31
1975	B	474	335	1090	335	83	198	225	105	48
1974	B	356	440	865	345	129	486	252	85	65
1976	B	613	1068	665	121	143	96	171	42	30
1984	B	532	547	582	218	37	138	158	38	16
1978	B	155	448	578	436	46	110	178	84	34
1971	B	123	215	436	506	215	286	280	141	149
1973	B-C	269	447	776	227	131	241	133	53	5
1979	C	471	743	640	145	38	67	248	126	38
1972	C	1055	789	1221	31	31	29	285	145	46
1970	C	535	511	607	555	595	390	325	69	49
1987	C	303	348	771	488	98	216	208	61	87
1958	D	408	348	759	203	168	303	239	65	33
1959	D	623	1321	1202	260	168	120	226	48	37
1980	E	308	533	263	248	24	75	184	47	41
1988	E	380	502	1079	466	128	414	139	45	33
1985	E	546	548	682	333	175	111	209	154	45
1977	E	539	708	1205	321	162	87	309	84	45
1981	E	552	652	815	181	359	487	288	144	54
1991	E	194	259	613	339	140	220	190	92	76
1982	E-F	569	577	909	79	8	57	329	144	142
1989	F	582	676	531	454	266	434	274	88	17
1986	F	383	432	313	263	138	158	243	113	39
1969	F	483	522	214	907	173	337	243	50	19
1983	F	218	328	795	197	56	93	139	24	7
1990	F	680	770	604	367	102	350	153	28	17
1962	G	536	560	665	280	144	135	129	55	3

TABLE 6. Taiwan rainfall average in each region in separate categories of June SST patterns.
Unit: mm.

SST (Jun)	Jul-Aug			Sept-Oct			Nov-Jan		
	No	Ct	So	No	Ct	So	No	Ct	So
A	463	581	791	284	187	235	172	50	39
B	376	509	703	327	109	219	211	83	57
C	591	598	810	305	190	175	266	100	55
D	515	834	981	231	168	211	232	57	35
E	420	533	776	315	165	232	220	94	49
F	469	546	492	438	147	274	211	61	20
G	536	560	665	280	144	135	129	55	3
A-D	270	499	434	425	376	129	280	99	36
A-F	314	492	235	234	48	94	197	51	31
B-C	269	447	776	227	131	241	133	53	5
E-F	569	577	909	79	8	57	329	144	142

TABLE 7. Seasonal rainfall for Taiwan in each category of June SST Pattern in mm and standard deviation unit.

SST (Jun)	(a) Observed values in mm			(b) In unit of SD		
	JUL-AUG	SEP-OCT	NOV-JAN	JUL-AUG	SEP-OCT	NOV-JAN
A	612	235	87	2.1	1.3	1.0
B	529	218	117	1.8	1.2	1.3
C	666	223	141	2.3	1.2	1.6
D	777	203	108	2.6	1.1	1.2
E	576	237	121	2.0	1.3	1.4
F	502	286	97	1.7	1.6	1.1
G	587	186	63	2.0	1.0	0.7
A-D	401	310	138	1.4	1.7	1.6
A-F	347	126	93	1.2	0.7	1.1
B-C	497	200	64	1.7	1.1	0.7
E-F	685	48	205	2.3	0.3	2.3
Mean	572	230	110			
SD	295	179	88			

TABLE 8. Taiwan Mei-Yu records according to January SST patterns

Year	SST (Jan)	Onset (1 = April 1)	Recess (1 = April 1)	Period (Days)	Rain (mm)
1963	A	62	78	18	180
1960	A	47	80	34	487
1961	A	59	74	16	59
1990	A	48	79	32	360
1955	A	39	78	40	432
1967	A	51	76	26	530
1968	A	49	90	42	672
1965	A	40	91	52	429
1956	A	40	78	39	333
1971	B	63	72	10	124
1985	B	58	81	25	387
1974	B	56	87	32	656
1976	B	56	76	21	301
1975	B	48	82	35	594
1972	B	39	80	42	689
1973	C	39	78	40	410
1979	C	45	79	35	545
1977	C	45	83	39	999
1970	C	38	87	50	446
1983	C-F	40	81	42	656
1958	D	53	88	36	277
1969	D	48	85	38	505
1959	D	57	87	31	305
1964	D	35	89	56	359
1966	D	63	81	19	590
1991	D-F	67	87	21	698
1986	E	48	73	27	566
1984	E	45	82	38	626
1988	E	51	68	19	191
1982	E	59	87	29	433
1989	E-G	48	84	37	180
1981	F	40	81	42	692
1978	F	48	71	24	234
1980	F	21	41	22	159
1987	F	46	70	25	239
1957	G	43	82	40	809
1962	G	50	80	31	271

TABLE 9. Taiwan Mei-Yu in each category of January SST pattern.

SST (Jan)	(a) Observed values			Rain (mm)
	Onset (1 = April 1)	Recess (1 = April 1)	Period (Days)	
A	48	80	33	387
B	53	79	27	459
C	42	82	41	600
D	51	86	36	407
E	50	77	28	454
F	39	66	28	331
G	46	81	35	540
C-F	40	81	42	656
D-F	67	87	21	698
E-G	48	84	37	180
Mean	48	79	32	444
SD	9	9	10	210

SST(Jan)	(b) In units of standard deviation			
	Onset	Recess	Period	Rain
A	5.4	8.9	3.3	1.8
B	5.9	8.8	2.7	2.2
C	4.6	9.1	4.1	2.9
D	5.7	9.5	3.6	1.9
E	5.6	8.6	2.8	2.2
F	4.3	7.3	2.8	1.6
G	5.1	8.9	3.5	2.6
C-F	4.4	9.0	4.2	3.1
D-F	7.4	9.7	2.1	3.3
E-G	5.3	9.3	3.7	0.9

Fig.1 SST Anomaly Pattern -- A Type
1958-1992

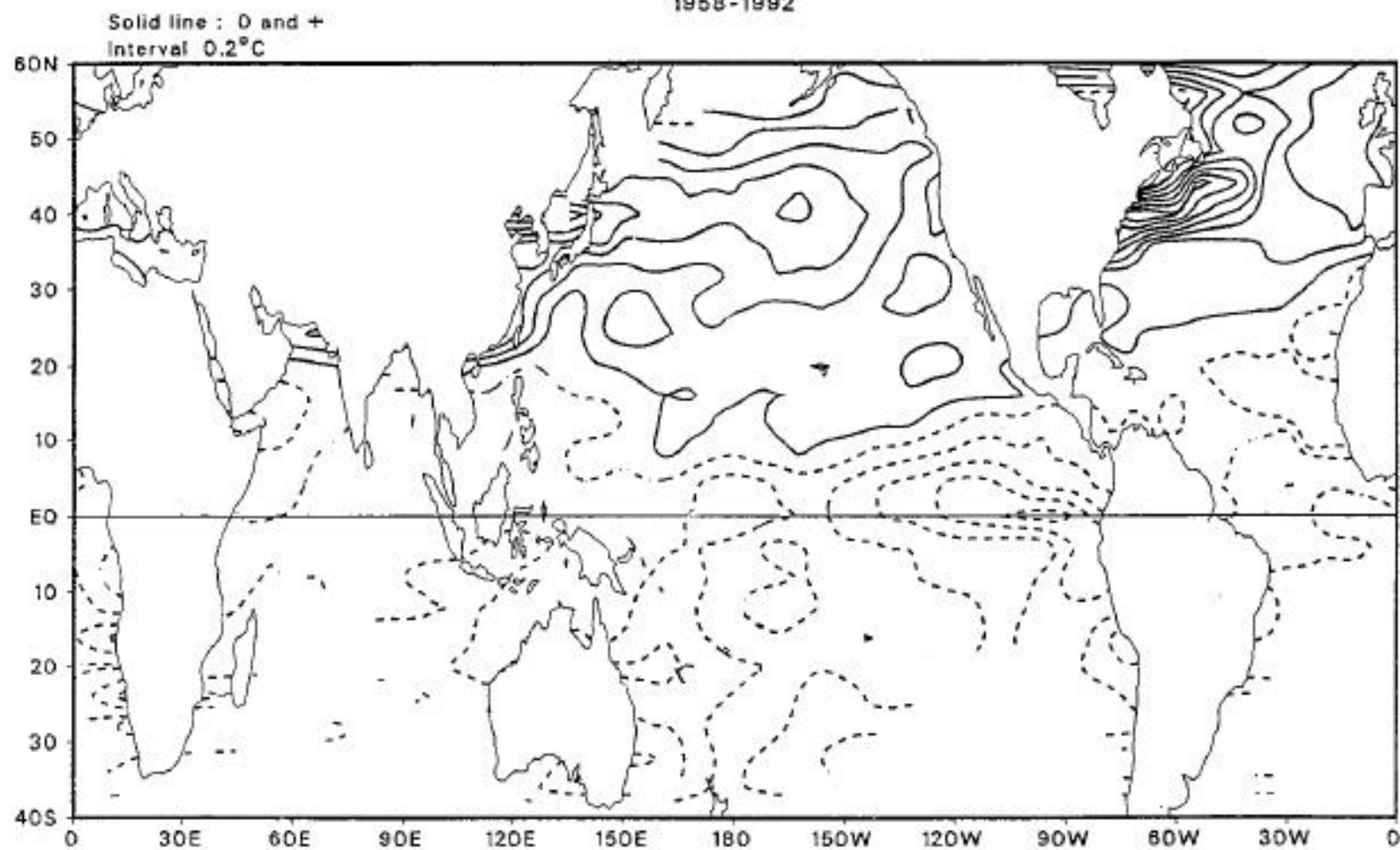


Fig. 2 SST Anomaly Pattern -- B Type
1958-1992

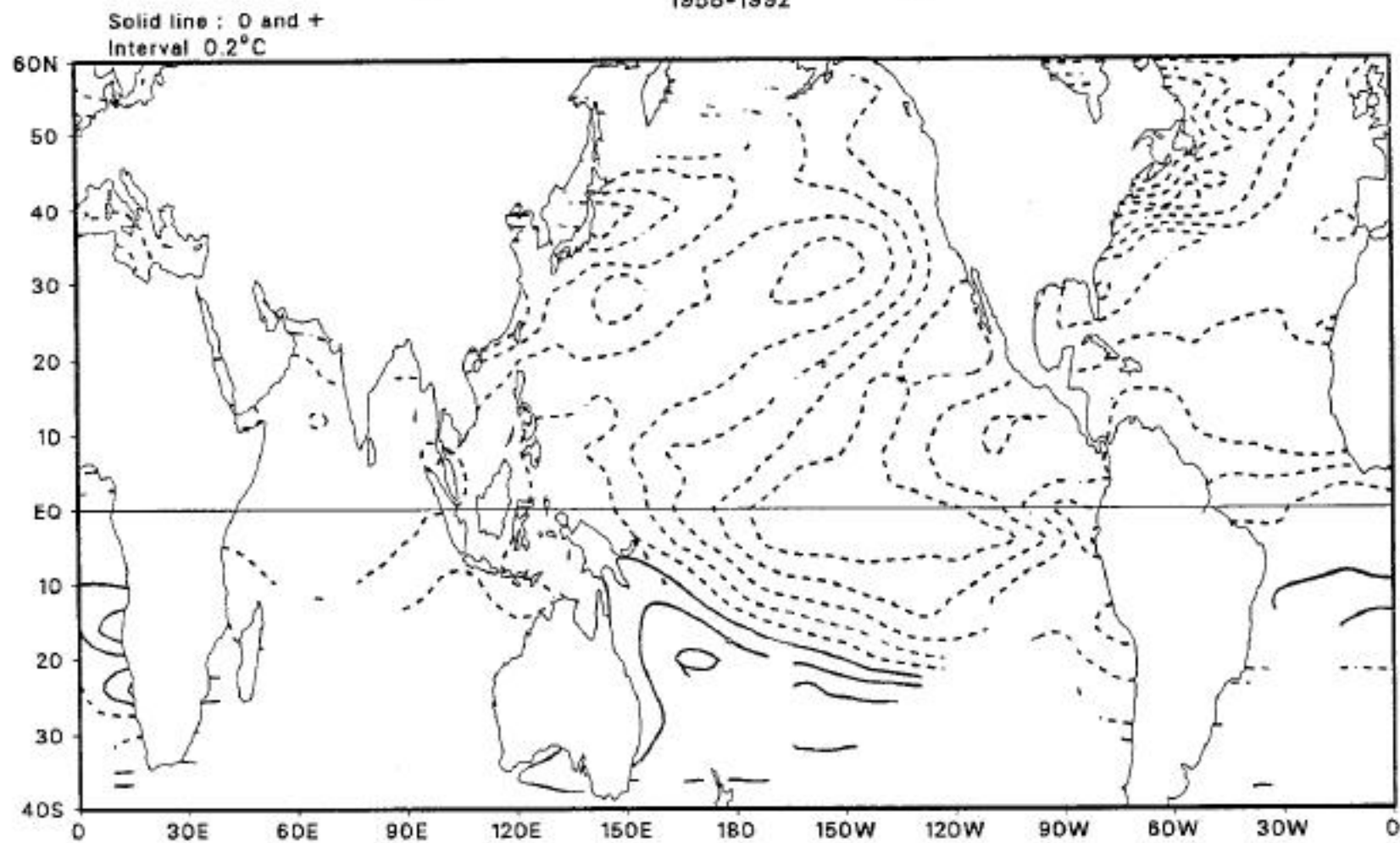


Fig. 3 SST Anomaly Pattern -- C Type
1958-1982

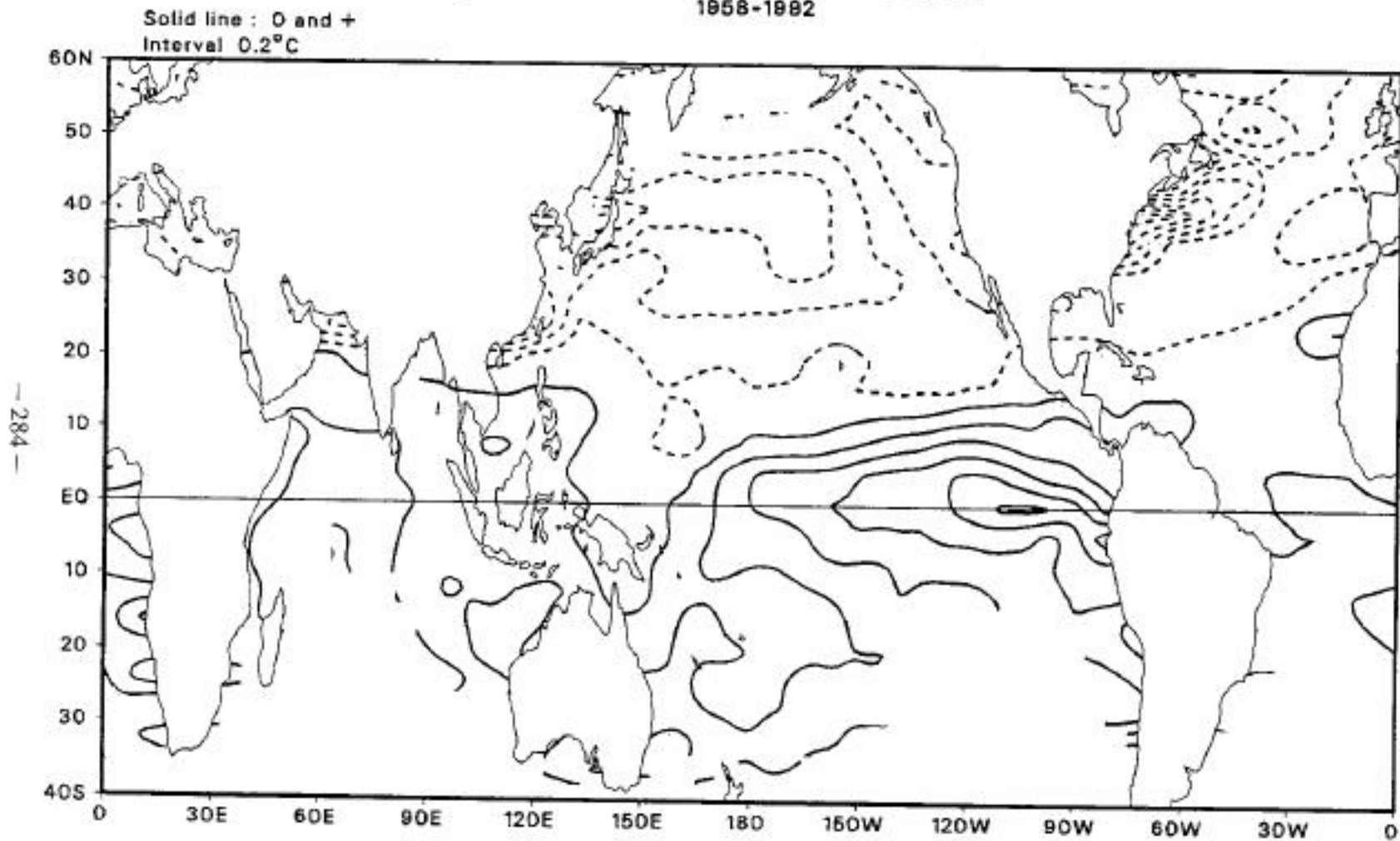


Fig. 4 SST Anomaly Pattern -- D Type
1958-1992

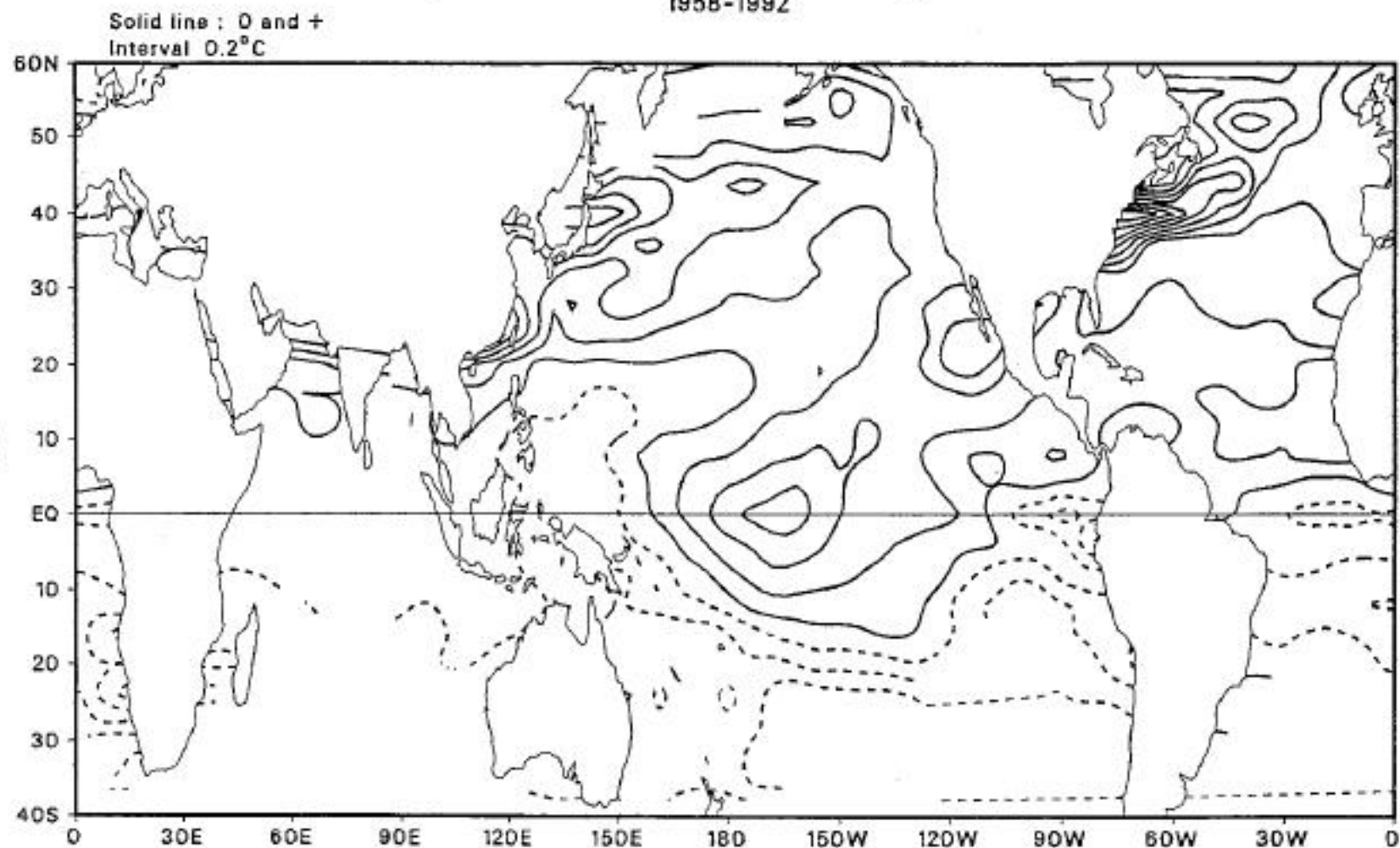


Fig. 5 SST Anomaly Pattern -- E Type
1958-1992

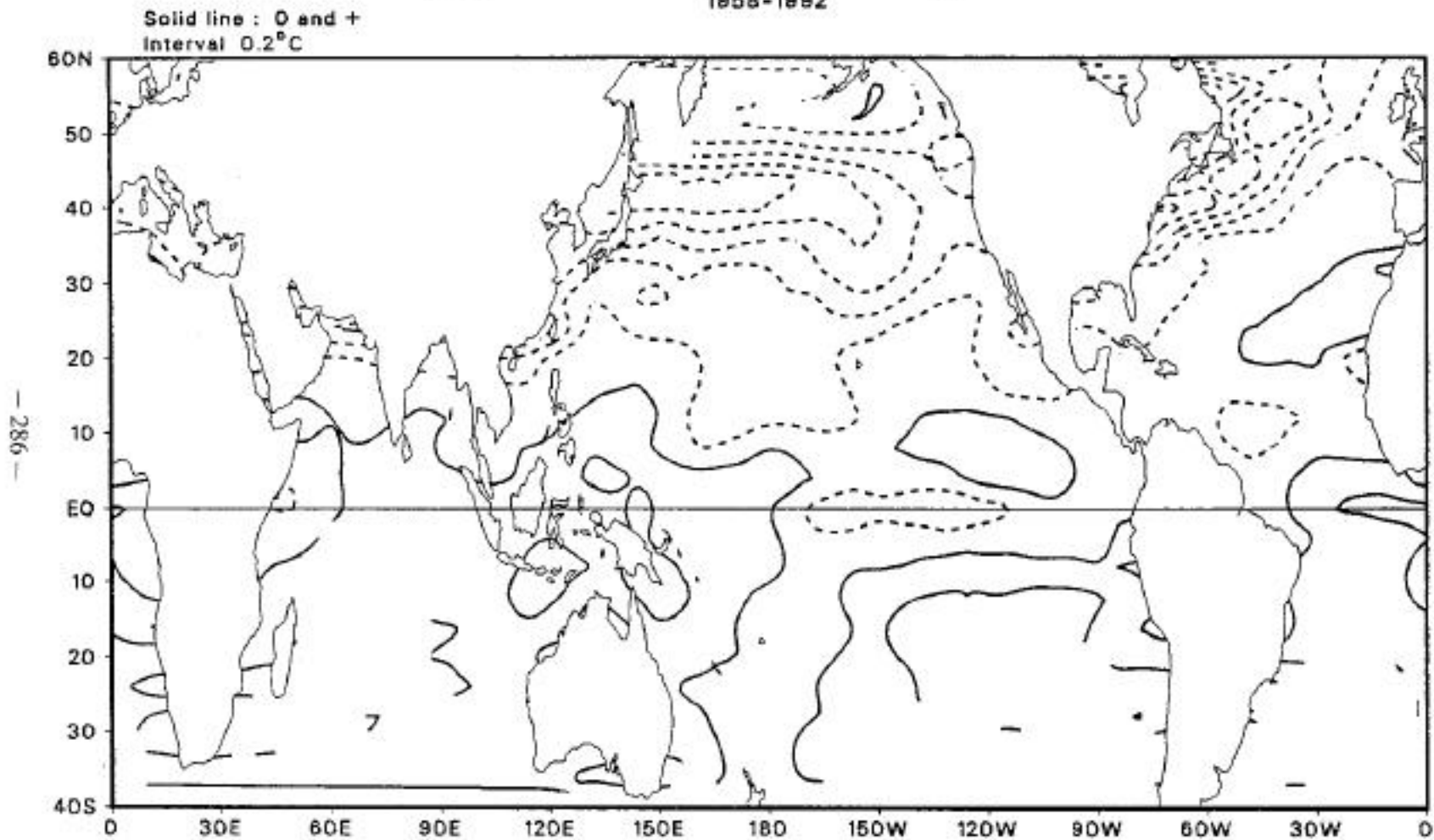


Fig. 6 SST Anomaly Pattern -- F Type
1958-1992

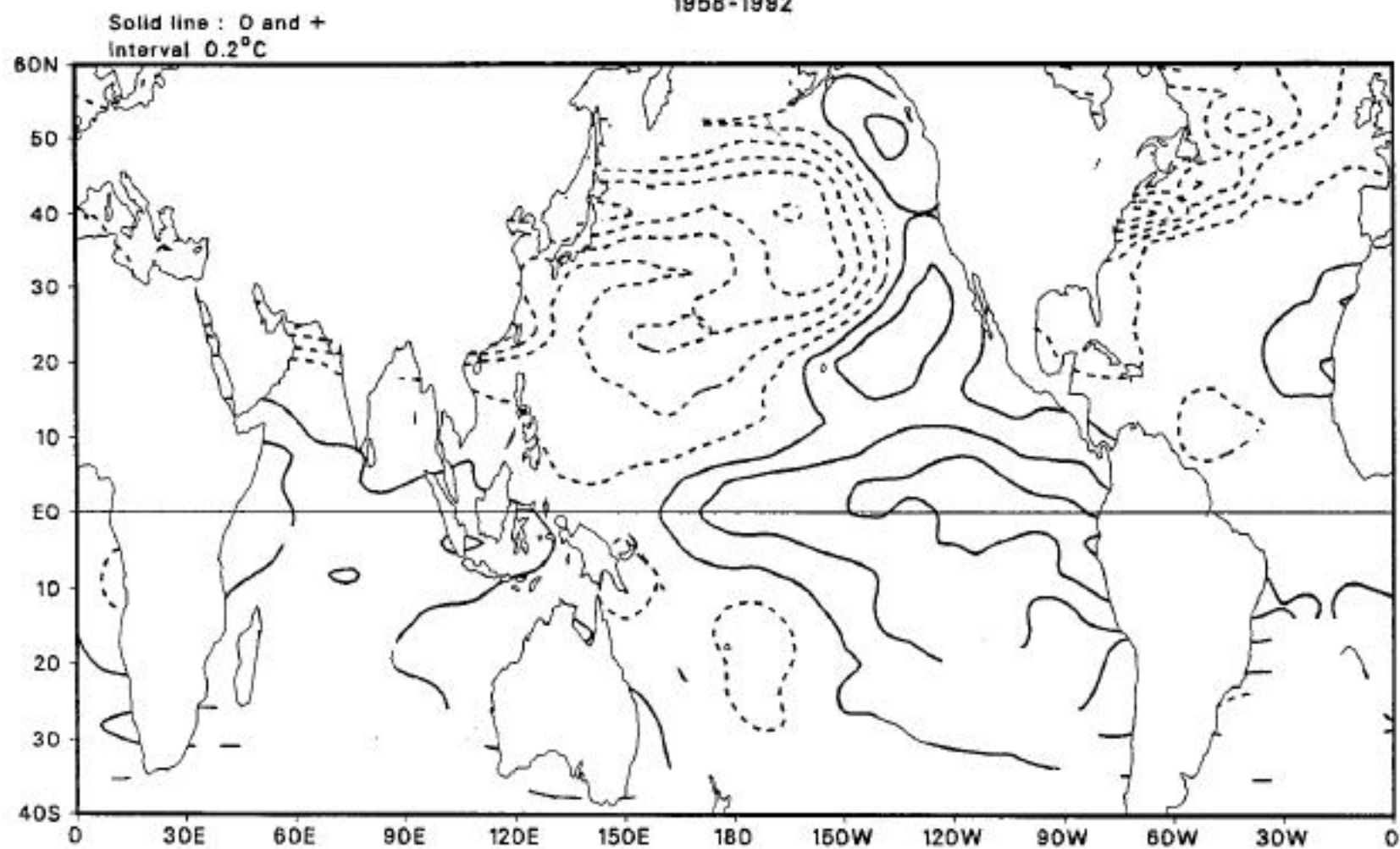


Fig. 7 SST Anomaly Pattern -- G Type
1958-1992

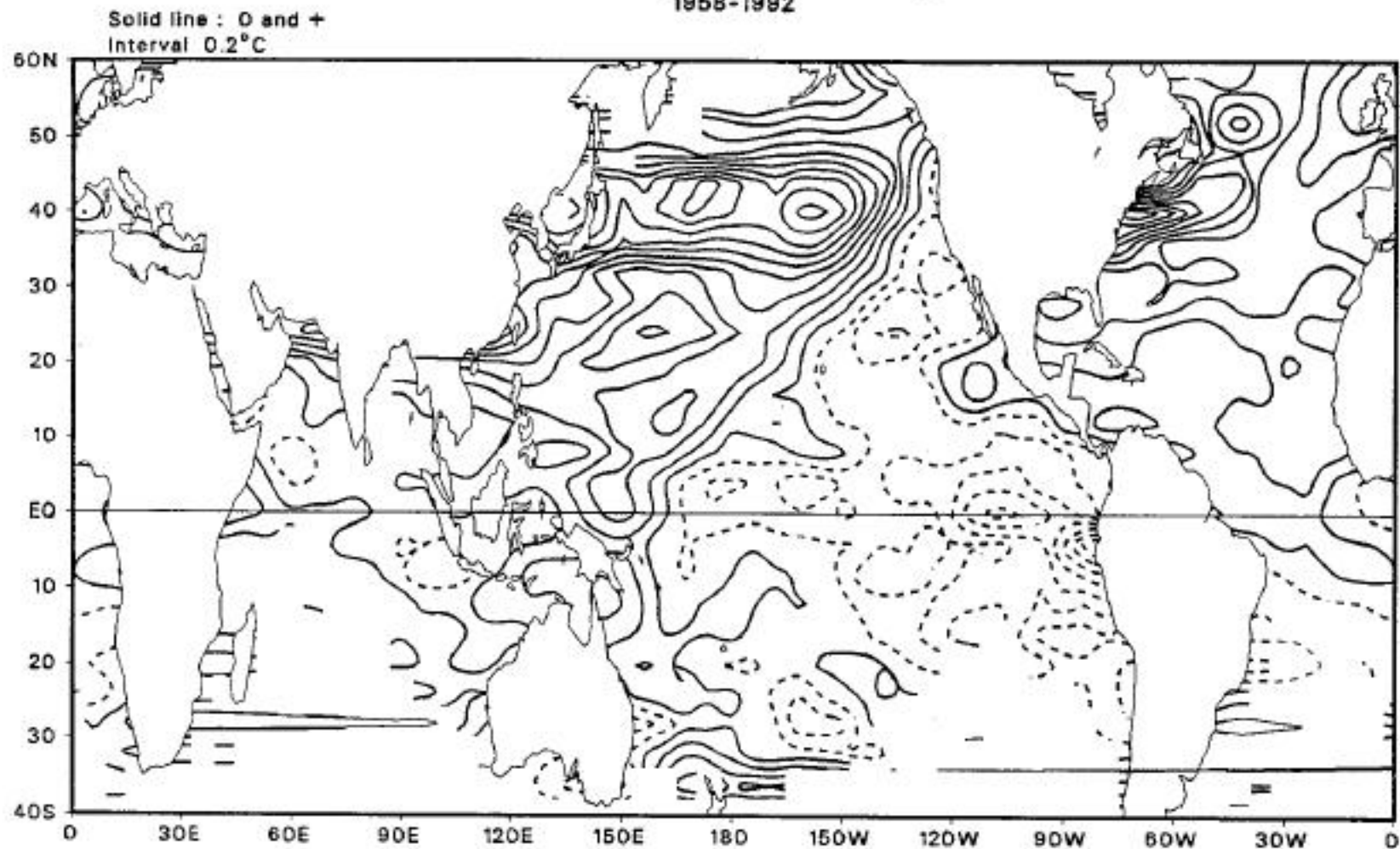


Fig. 8 Z(500mb) anomaly pattern -- A type
1955 - 92 (Dec., Jan. & Feb.)

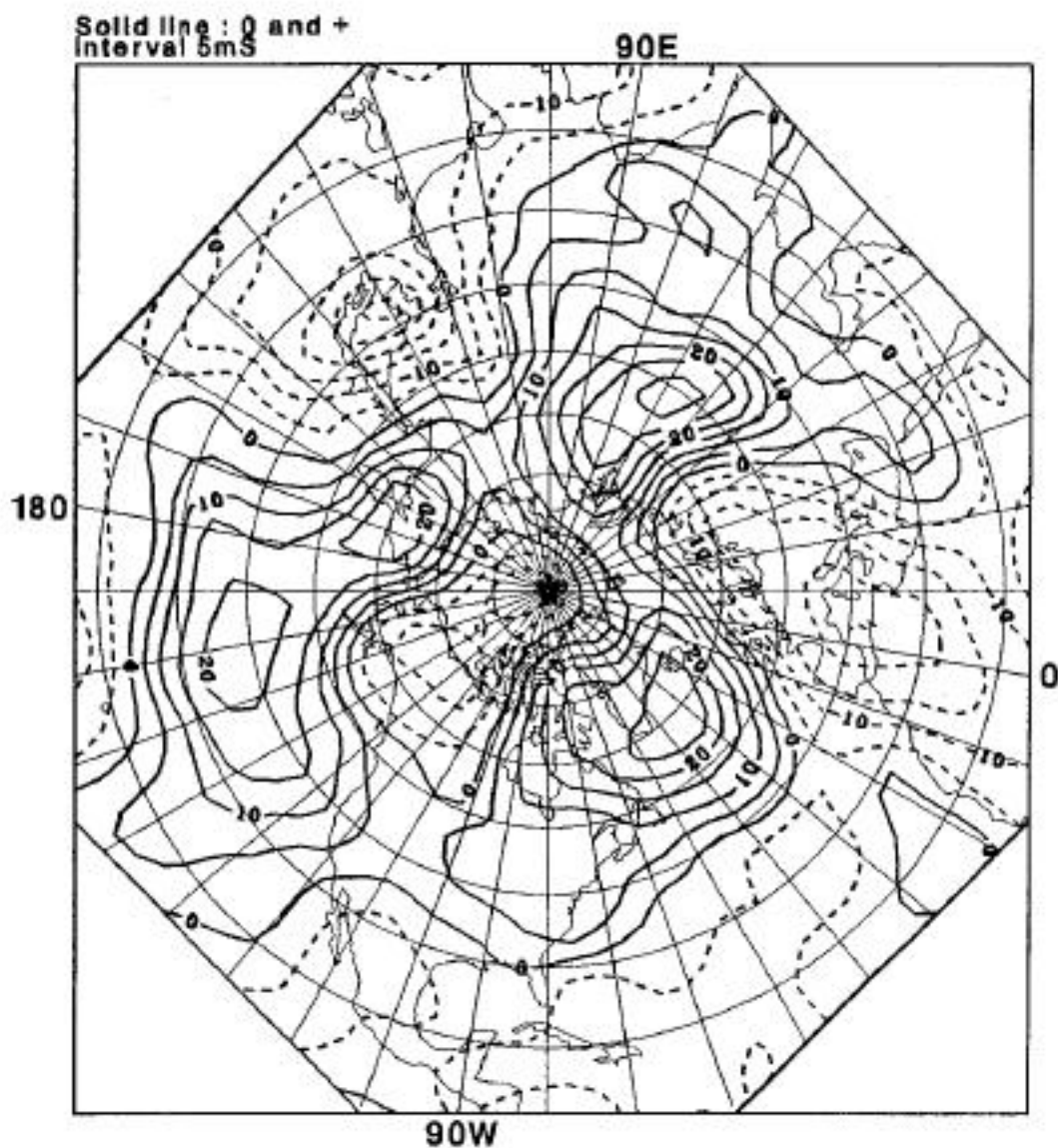


Fig. 9 Z(500mb) anomaly pattern -- B type
1955 - 92 (Dec., Jan. & Feb.)

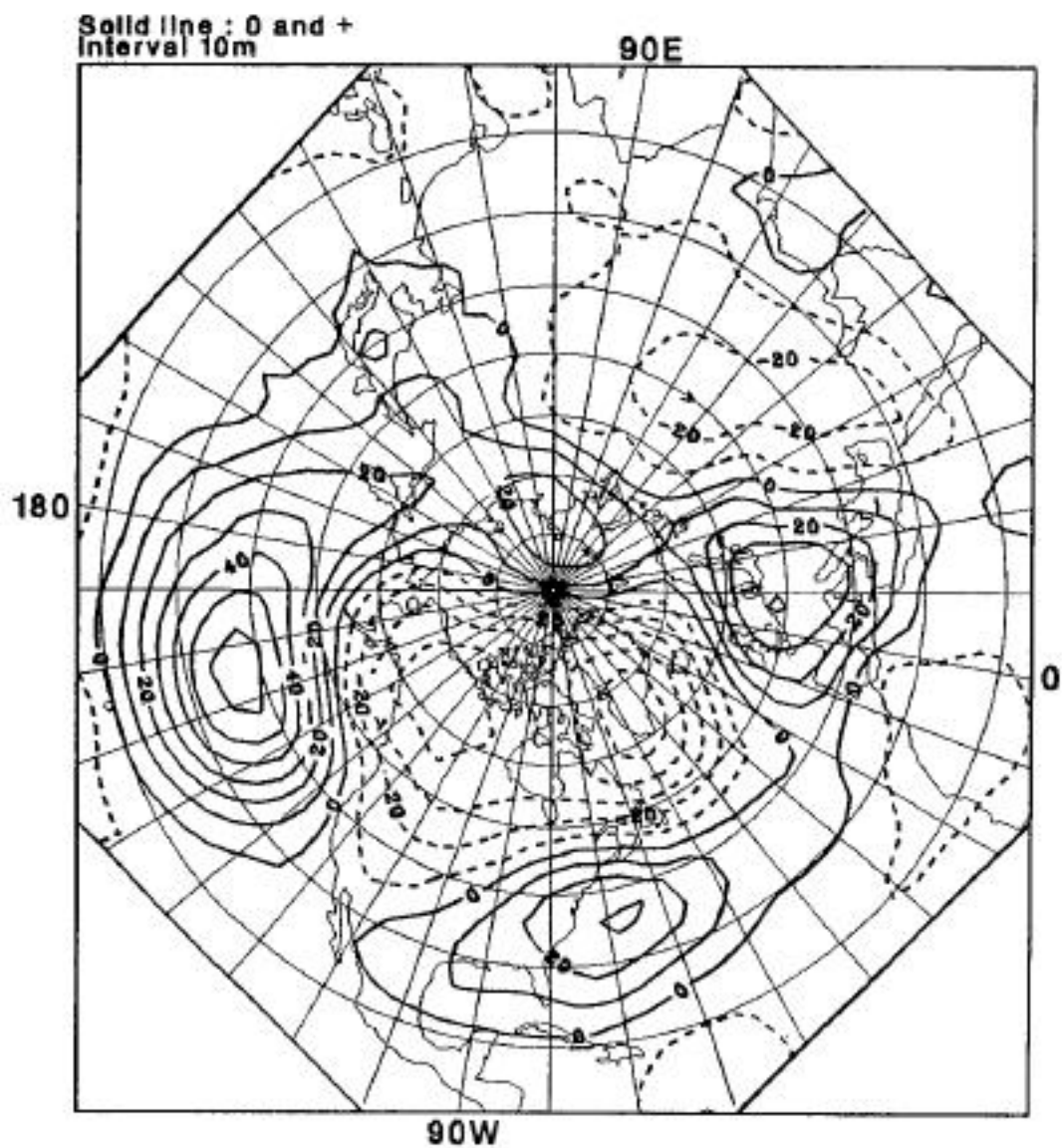


Fig. 10 Z(500mb) anomaly pattern -- C type
1955 - 92 (Dec., Jan. & Feb.)

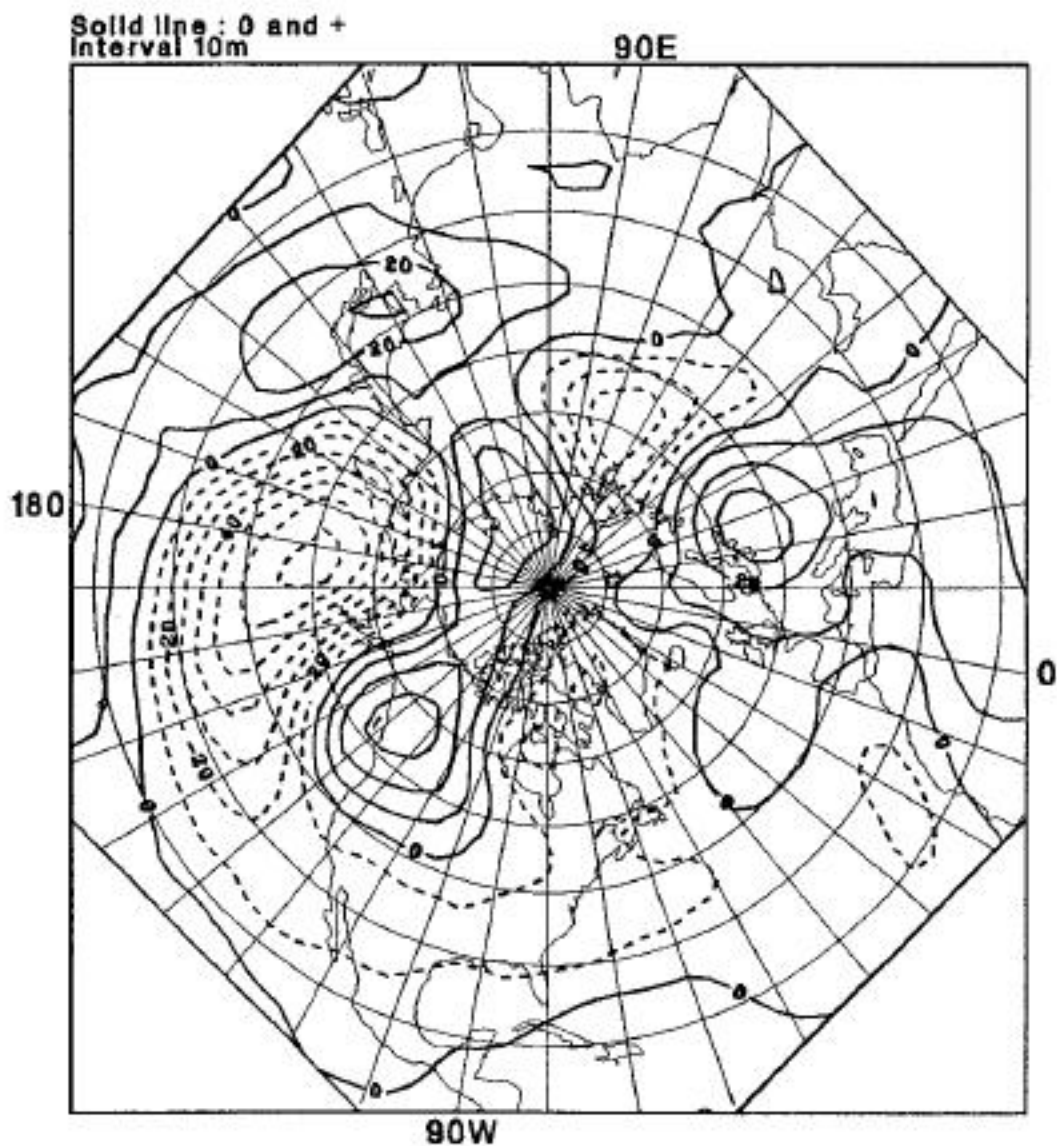


Fig. 11 Z(500mb) anomaly pattern -- D type
1955 - 92 (Dec., Jan. & Feb.)

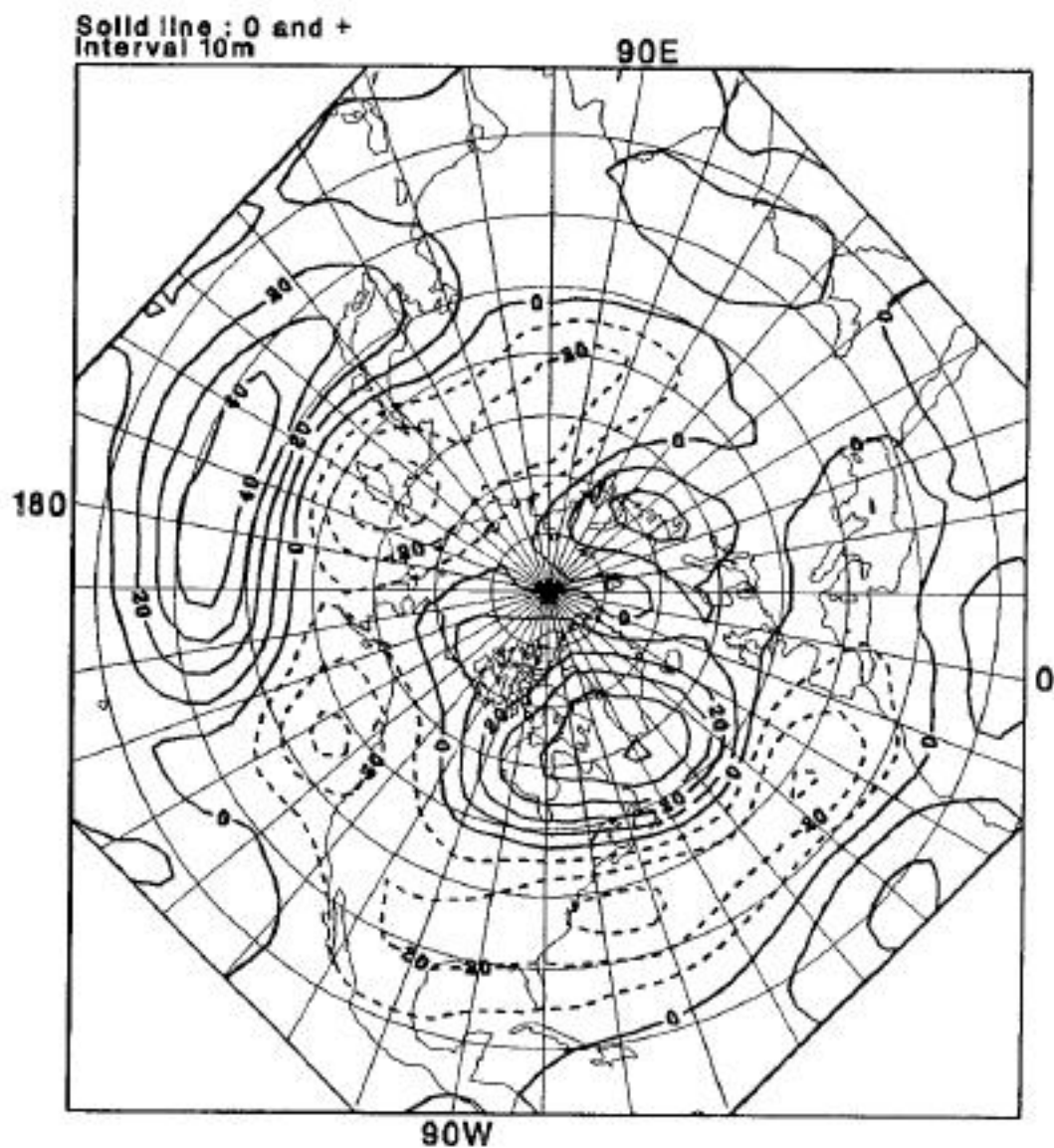


Fig. 12 Z(500mb) anomaly pattern -- E type
1955 - 92 (Dec., Jan. & Feb.)

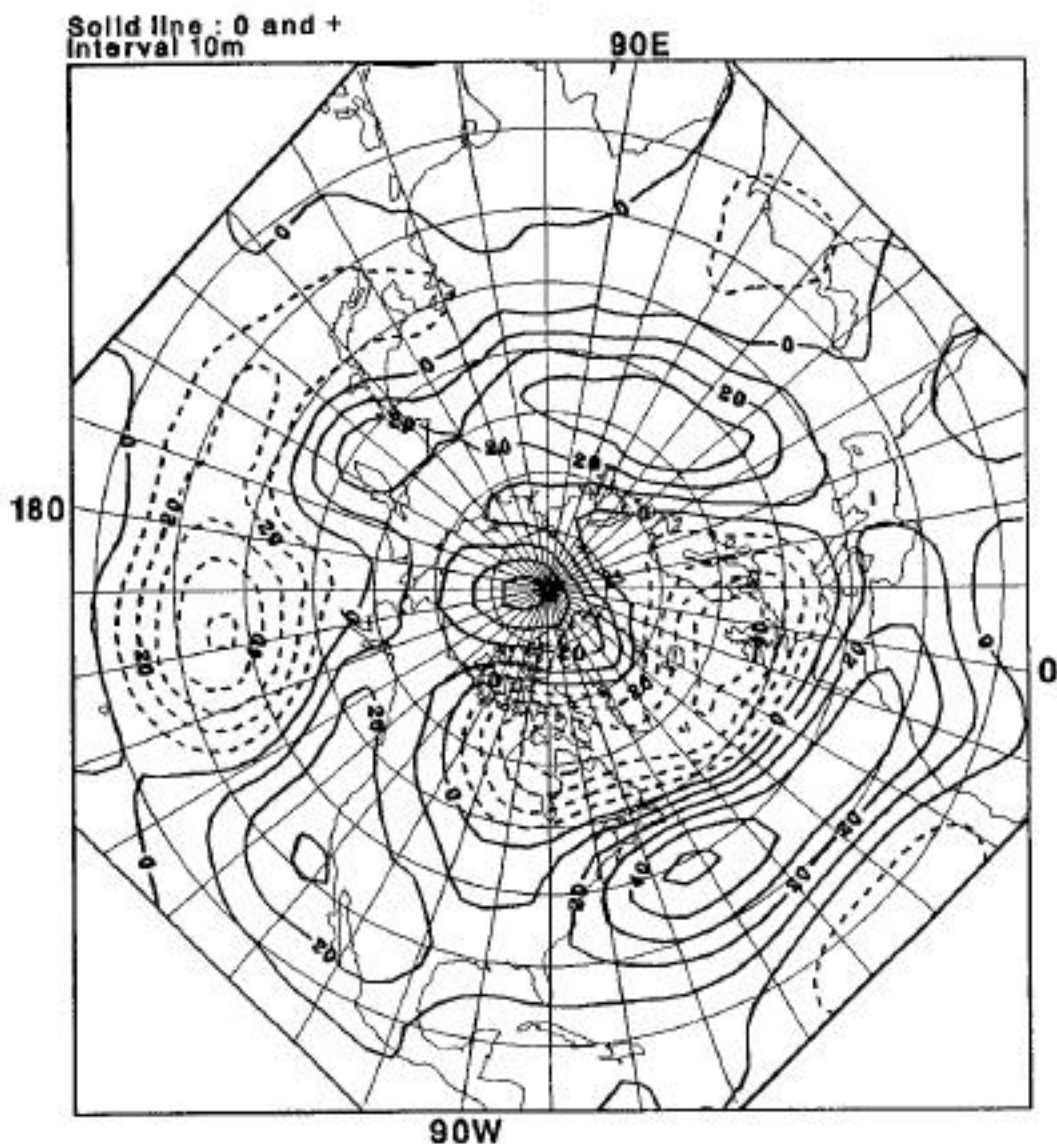


Fig. 13 Z(500mb) anomaly pattern -- F type
1955 - 92 (Dec., Jan. & Feb.)

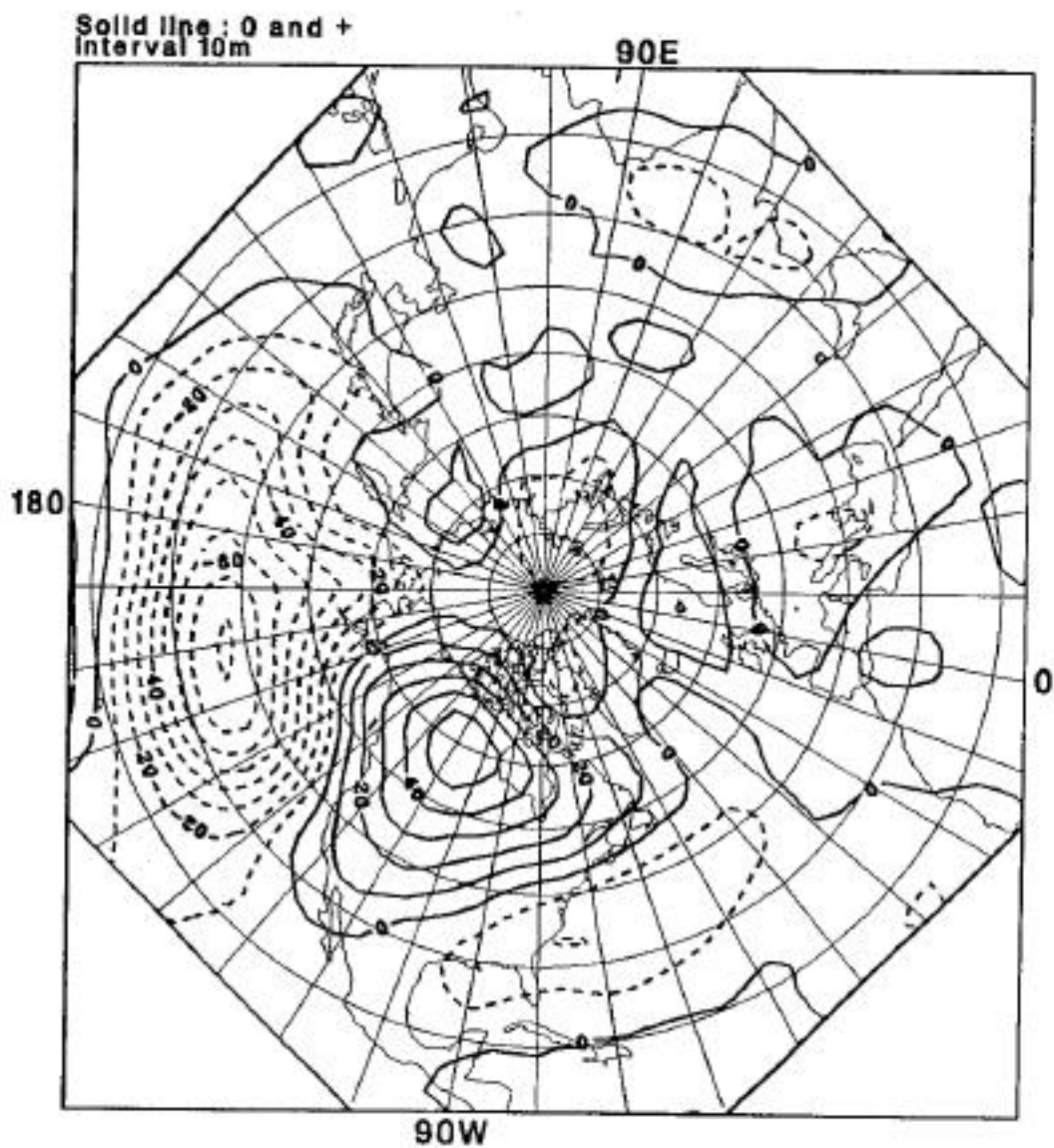


Fig. 14 Z(500mb) anomaly pattern -- G type
1955 - 92 (Dec., Jan. & Feb.)

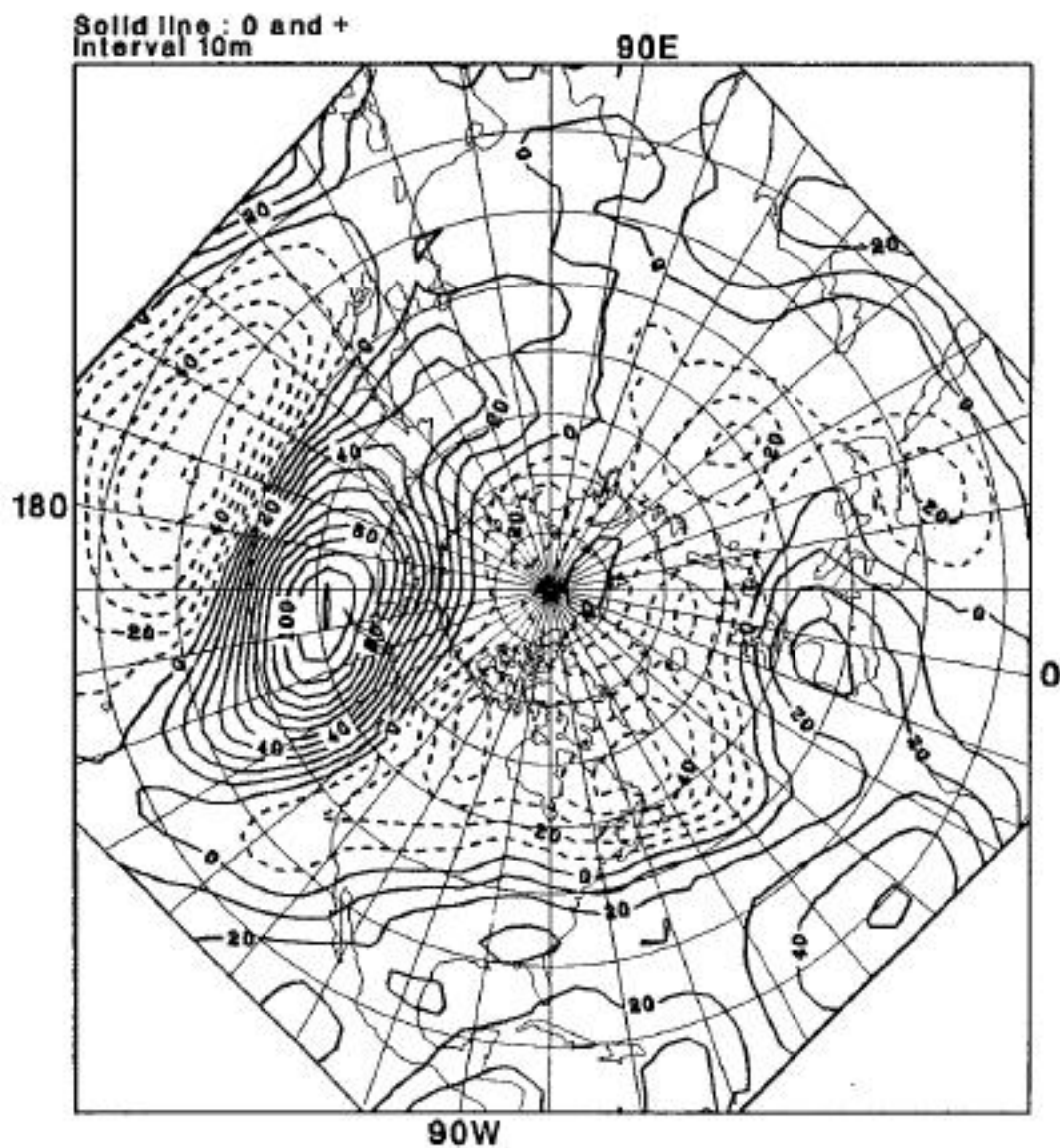


Fig. 15 Z(500mb) anomaly pattern -- A type
1955 - 92 (June, July & Aug.)

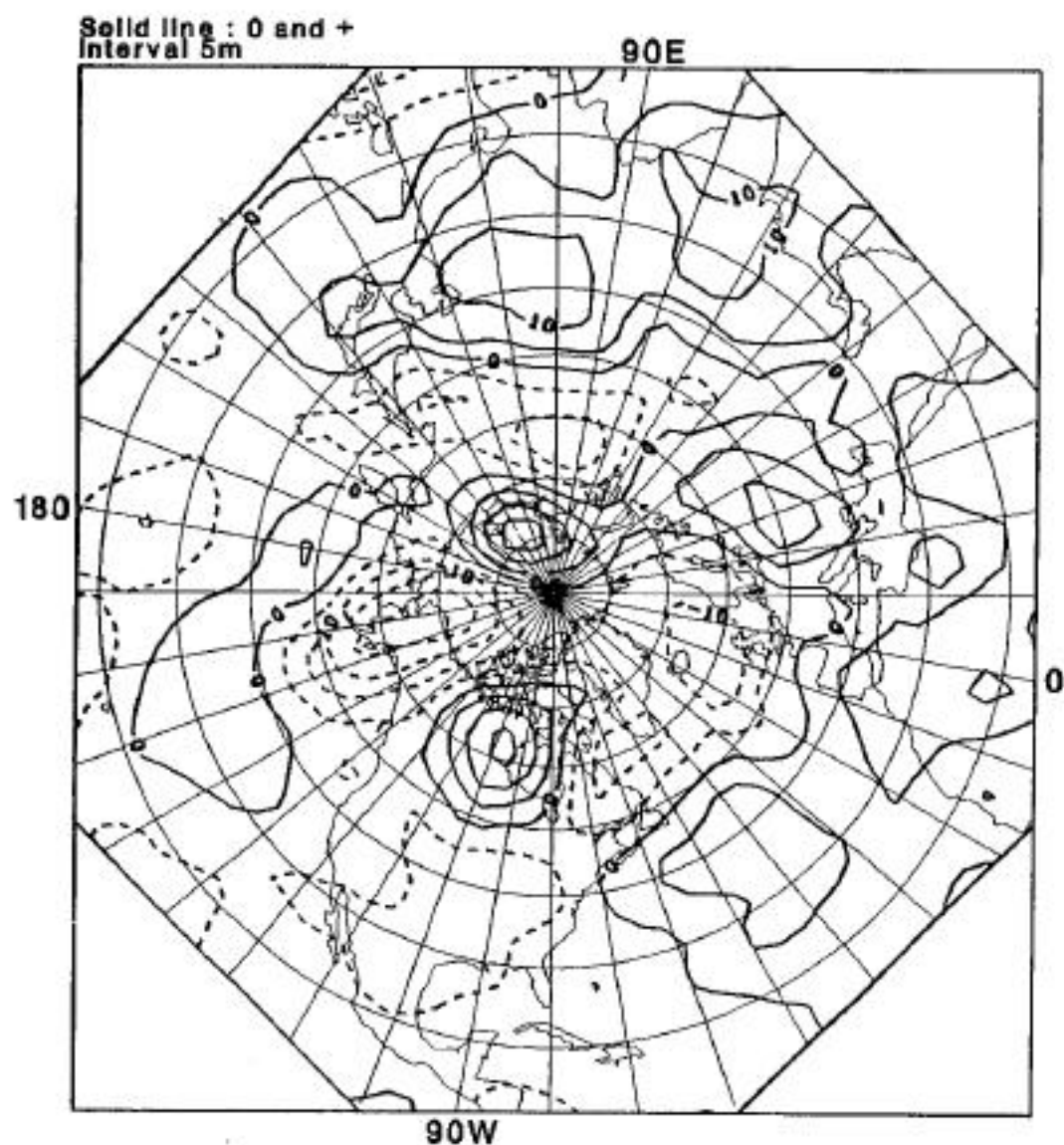


Fig. 17 **Z(500mb) anomaly pattern -- C type**
1955 - 92 (June, July & Aug.)

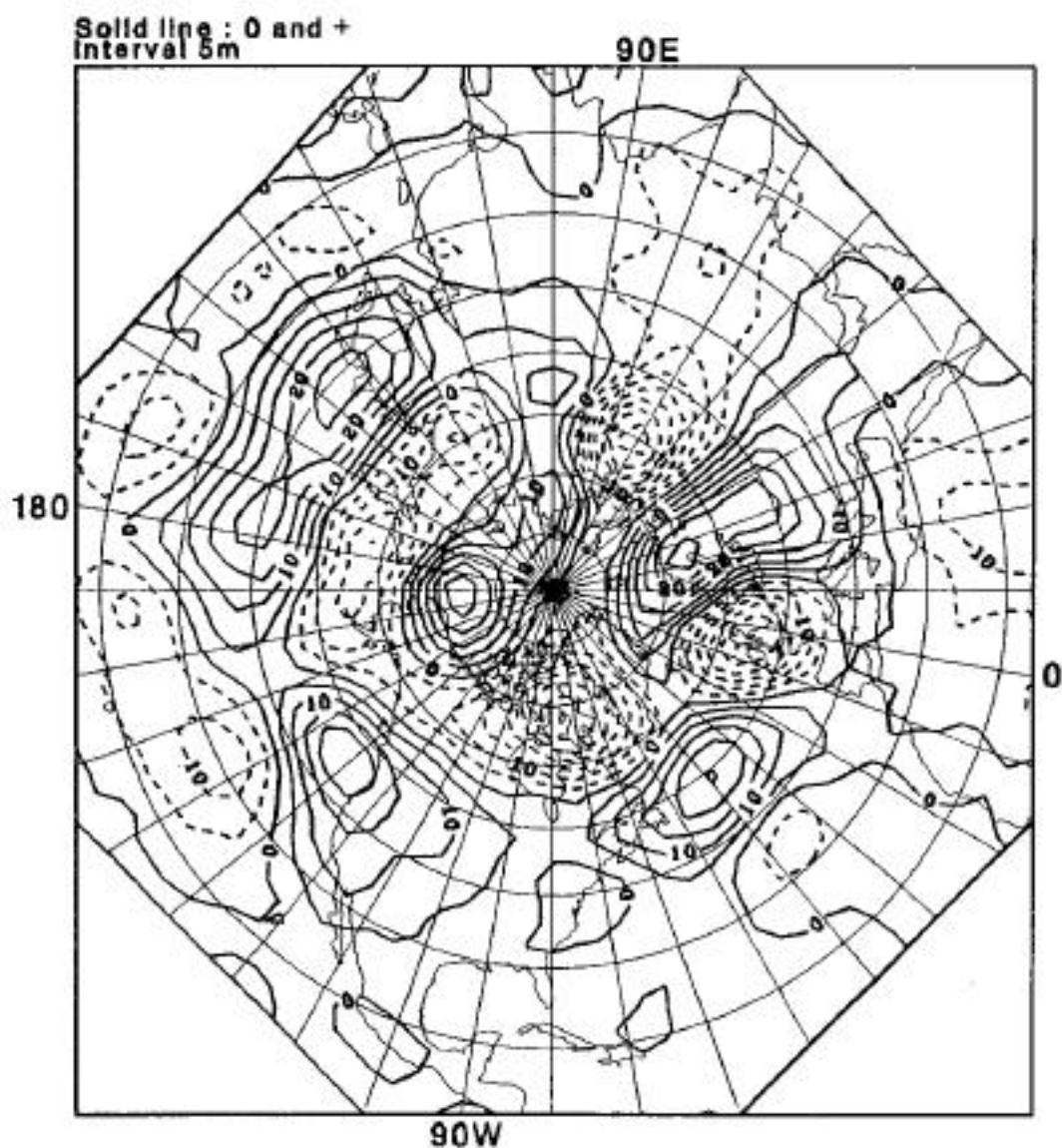


Fig. 18 Z(500mb) anomaly pattern -- D type
1955 - 92 (June, July & Aug.)

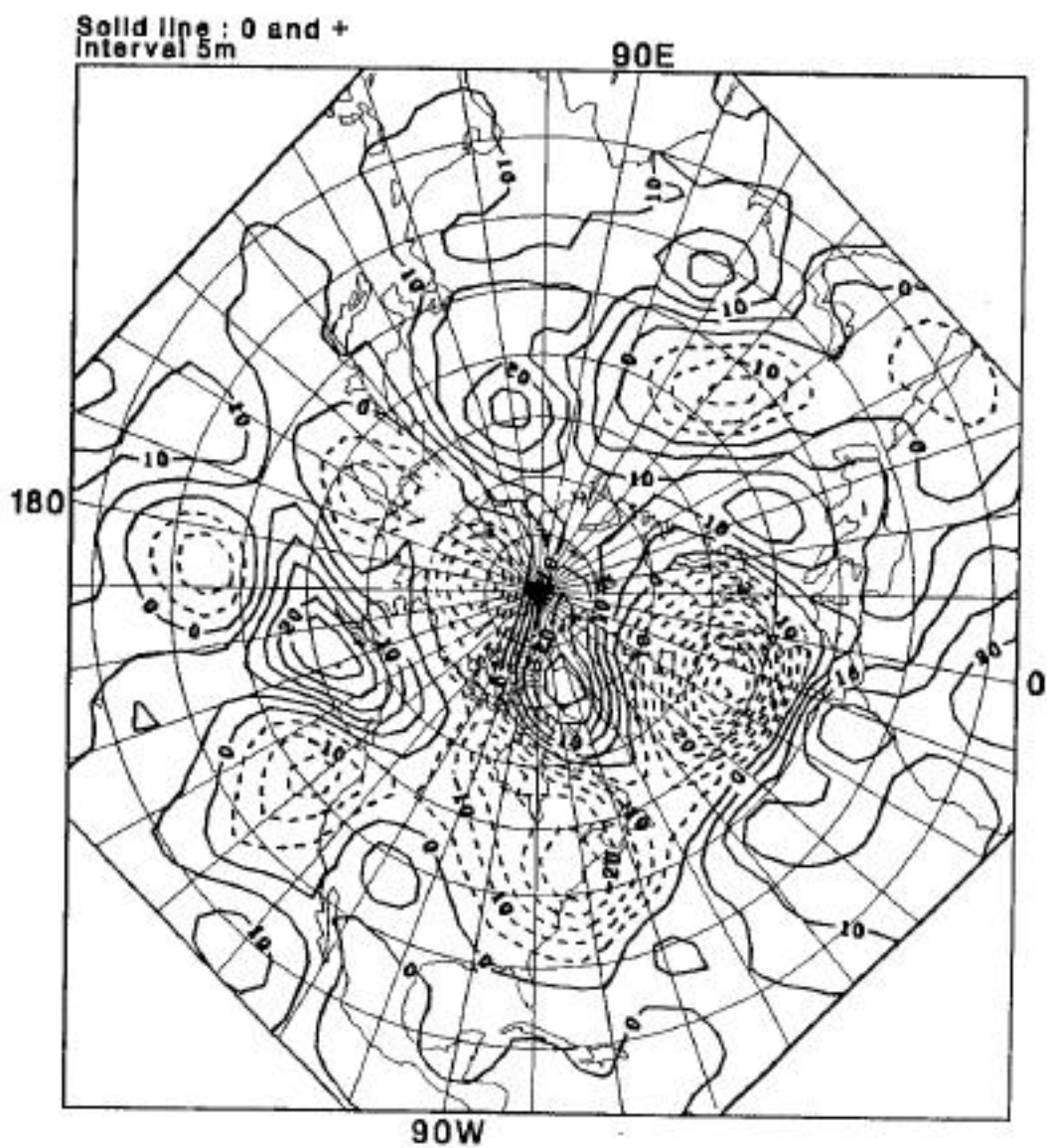


Fig. 19 Z(500mb) anomaly pattern -- E type
1955 - 92 (June, July & Aug.)

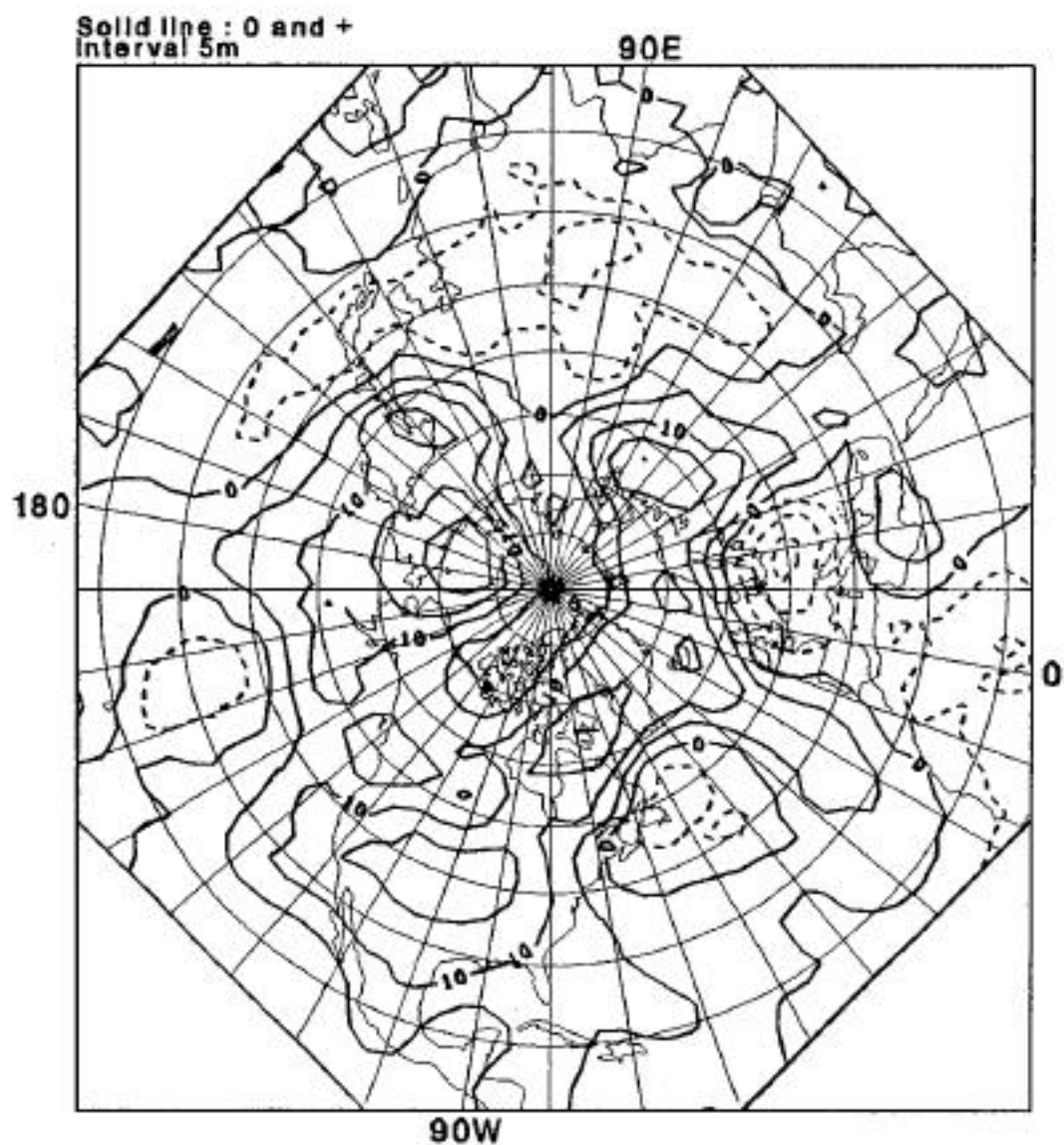


Fig. 20 Z(500mb) anomaly pattern -- F type
1955 - 92 (June, July & Aug.)

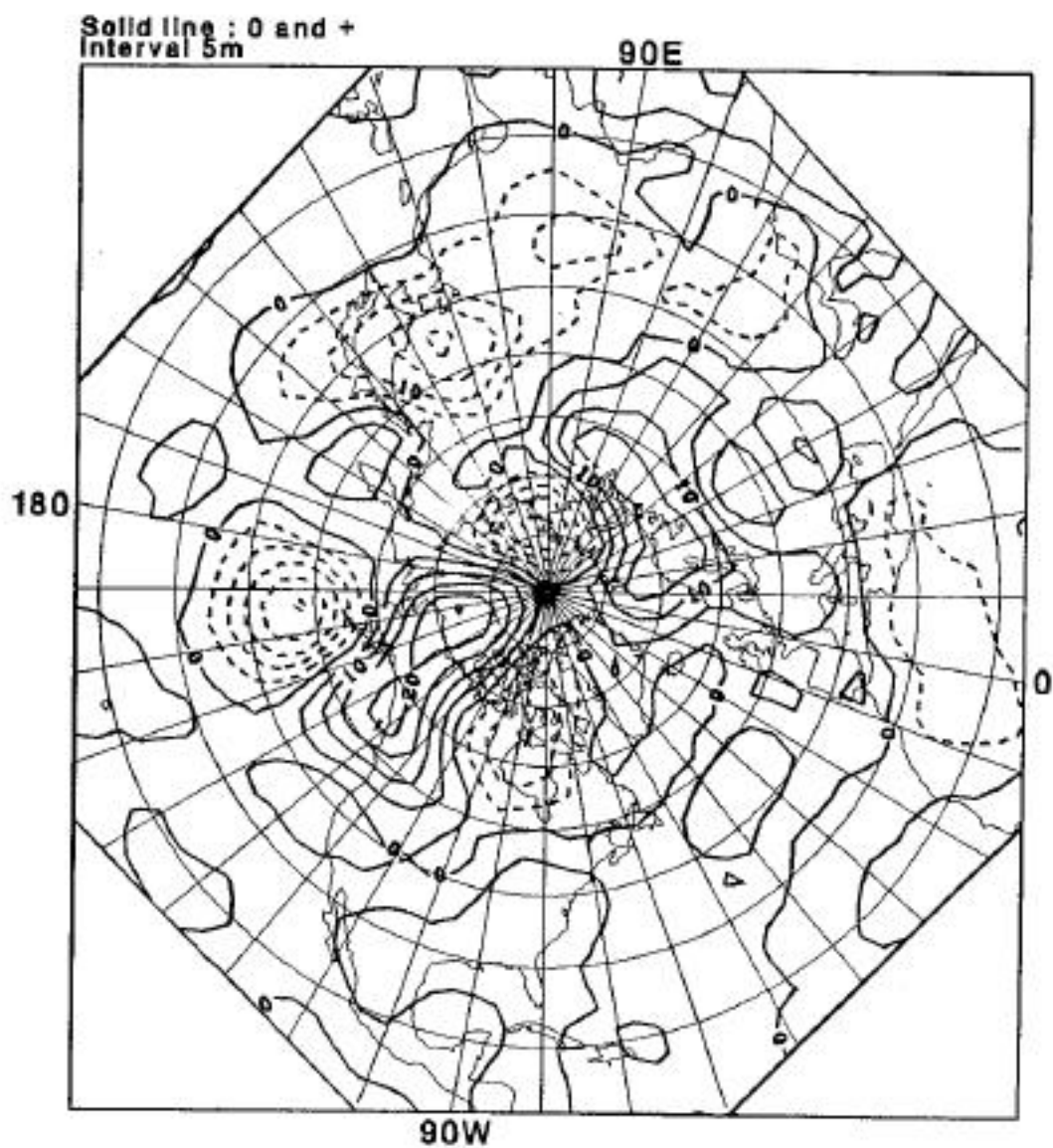


Fig. 21 Z(500mb) anomaly pattern -- G type
1955 - 92 (June, July & Aug.)

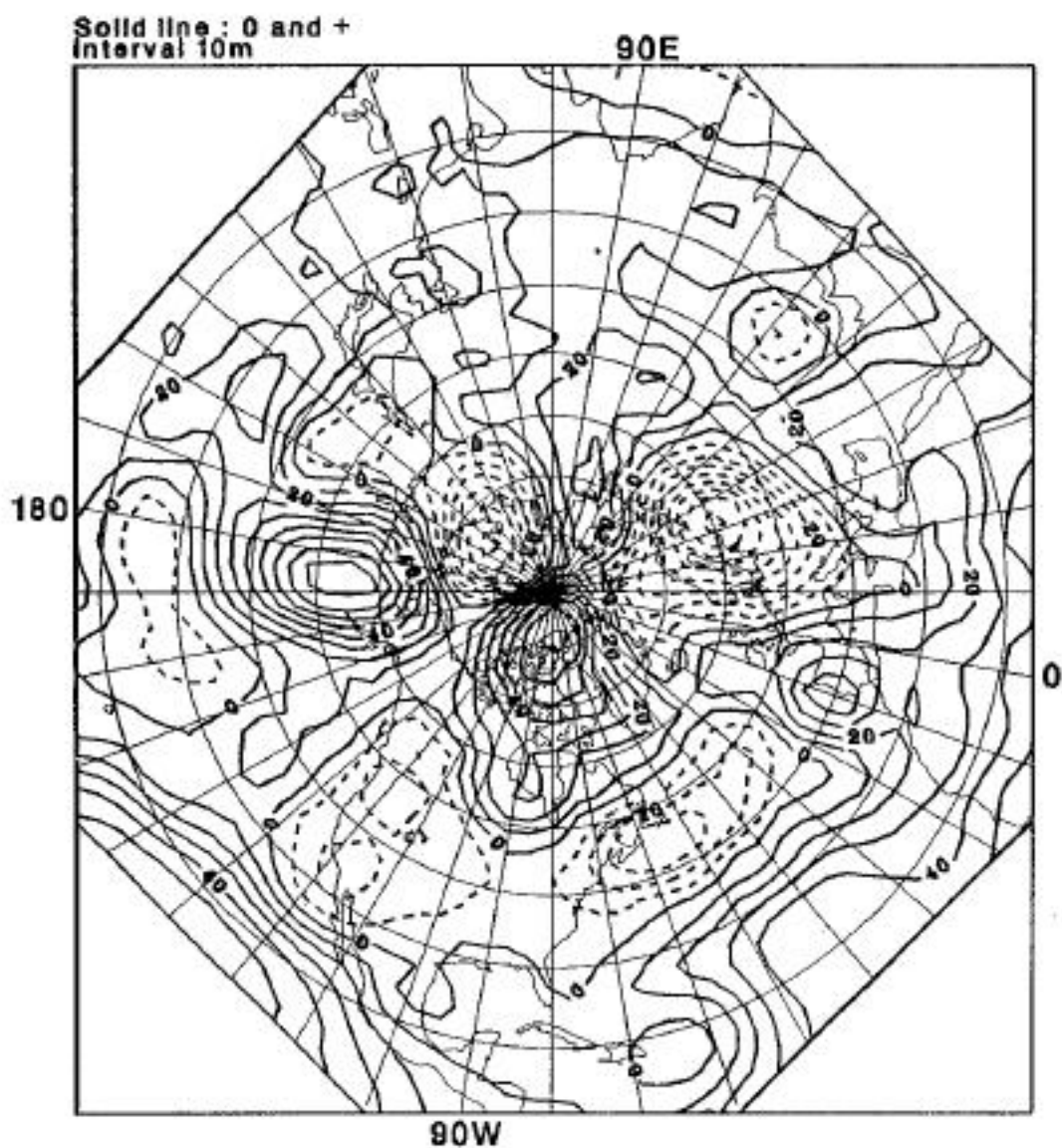


Fig. 22 SST Anomalies (MARCH 1992)

