

台北各季月平均氣溫與海面溫度的統計關係

許晃雄 陳圭宏

摘要

El Nino 暖期，赤道中太平洋區，海溫增高，影響了太平洋區大氣的環流，甚至此影響可達及中緯度地區如：增強副熱帶噴流，加深阿留申低壓SOI和ENI是兩個表示 El Nino 冷暖期的指數。台北氣溫和SOI、ENI 有某種程度的相關表示台北氣溫也有受到El Nino 的影響，但不很強。其中以台北 7 月氣溫和 ENI 的相關，最好且持續。除赤道中太平洋區的海溫變化和台北氣溫有一些關係外，其他地區的海域也和台北氣溫有一定的相關性，我們討論台北 12 月、1 月、2 月冬季氣溫和各海溫的時間差相關，其他季節台北氣溫和海溫的關係 見附錄。

壹、前言

冷暖冬長期預報一直是台灣氣象界研究重點之一。任與蔡(1981)以台北氣溫為準，選出最冷及最暖各四年，算出當季及前一、二季的500 毫巴高度場合成圖。他們進一步根據合成圖設計一指標對1955至1977共23個冬季，作事後預報。證實有相當程度的可預報度。劉等(1989)則以台北等七個測站冬季平均氣溫為準，選取冷暖冬，據以計算500 毫巴合成高度場及相對於氣候平均值的距平合成圖。吳等(1990)則計算每一冬季的冷日、暖日及常日的總數來定義冷冬、暖冬及常冬。吳、劉等的研究結果與任、蔡(1981)的結果並無太大差異。上述研究，都使用 NMC 八角網格點資料，著重於北半球中高緯度大尺度環流(尤其是500 毫巴高度場)與台灣冷暖冬的關係。對於副熱帶及低緯度環流的關係探討則付之闕如。這是因為傳統上我們認為冬季天氣受高緯度環流影響較大。

近年來許多研究指出低頻大尺度大氣變化受熱帶熱源(如潛熱)的影響很大。如 Horel and Wallace (1981)發現太平洋、北美遙相關型式(Pacific/North America Pattern, PNA)與赤道中太平洋地區的降水息息相關。最近 ENSO (El-Nino/Southern Oscillation) 研究(如: Rasmusson and Wallace, 1983)也指出赤道海洋與全球大氣的交互作用，是影響短期氣候變化的重要過程。鑑

於熱帶海洋對全球大氣的顯著影響，若要了解，甚至預報台灣冷暖冬的變化，研究熱帶大氣海洋與台灣氣候的關係必不可免。

劉等(1987)發現台灣年雨量的多寡與 ENSO 關係不大。譬如中南部三月雨量與南方振盪指數(SOI)相關最高約為-0.4。Kiladis and van Loon (1988)研究南方振盪發生前後，印度洋及太平洋地區的氣候變化，他們的結果也顯示，ENSO 對台灣地區氣候有一定的影響，但不顯著。然而我們認為 SOI 只能代表熱帶大氣某部分(但相當重要)的變化。某些現象並非簡單的指數如 SOI (大溪地(18S, 150W)與達爾文(12S, 131E)地面氣壓差)所能掌握。譬如，1990年赤道中太平洋區的海溫比氣候值高 0.5 到 1.5 °C，南美洲西岸附近海溫則接近氣候值(圖一、a.)，但同年的 SOI顯示1990年既不是 El-Nino，也不是 La Nina 年(圖一、b)。顯然由 這而暖水區引起的大氣變化與 SOI 所描述的大氣變化不盡相同。

基於上述理由，我們認為須對台灣氣候變化與熱帶海洋及大氣之間的關係，作一系統性研究調查。此報告為此一研究的初步成果。在這份報告中我們計算台北月平均氣溫與海面溫度的同時相關及時差相關係數。論文中只討論冬季月平均氣溫與海面平均溫度的關係。其他月份的相關係數圖則列於附錄，提供長期預報研究作參考。

貳、資料與分析方法

台北氣溫是中央氣象局，台北測站由 1900 至 1989 的月平均氣溫。海溫資料取自 COADS (Comprehensive Ocean-Atmospheric Data Set)，從 1946—1979 共 34 年， $2^{\circ} \times 2^{\circ}$ 經緯網格的月平均溫度。因為 $2^{\circ} \times 2^{\circ}$ 經緯網格太小，有很多網格點缺資料。我們對 $2^{\circ} \times 2^{\circ}$ 資料作空間平均，然後每隔一網格點取一資料，產生另一組 $4^{\circ} \times 4^{\circ}$ 經緯網格點資料，此一處理程序，不僅增加資料可信度，同時平滑海溫資料，去除不必要的小尺度變化。

計算相關係數 r ，主要是使用公式

$$r = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_{xx} \times S_{yy}}} \quad S: \text{Covariance}$$

$$S_{xy} = \sum xy - \frac{\sum X \times \sum Y}{N} \quad N: \text{資料數}$$

$$S_{xx} = \sum XX - \frac{\sum X \times \sum X}{N}$$

$$S_{yy} = \sum YY - \frac{\sum Y \times \sum Y}{N}$$

因為海溫資料已經整理成每個月一個檔案，計 12 個檔案。所以可以做台北每一個月的平均溫度與每一個網格的月平均海溫的相關係數。台北月平均氣溫可領先或落後海溫 1 到 12 個月。

檢定相關係數 r 的可信賴度，可直接查表，亦可用簡單計算公式 $|r| (n-2)^{1/2} > 1.6, 2.0$ 或 2.6 ， r 的可信賴度是 90%，95% 和 99%。海溫資料數有 34 年，則 $|r| > 0.28, 0.35, 0.46$ 的可信賴度是 90%，95% 和 99%。所有相關係數圖僅繪出 $|r| > 0.3$ 的等值線，每間隔 0.1 繪一等值線，而且實線 $r > 0.3$ ，虛線 $r < -0.3$ 。

SOI (南方振盪指數，大溪地氣壓 - 達爾文氣壓) 是取自 (Parker, 1983)，1935—1982 有 48 年的資料，相關係數 $|r| > 0.24, 0.29, 0.38$ 有 90%，95%，99% 的可信賴度。SOI 負 (正) 值表示東太平洋海溫高，氣壓較弱 (強) 即是 El-Nino 的暖期。由

表一，台北 12 月份，台北月平均氣溫落後 SOI 3 個月到 6 個月有很好的負相關，即 SOI 開始負距平後 3 至 6 個月，台北 12 月的平均氣溫會比往年偏高偏暖。其他月份相關係數較明顯的有 1 月份和 8 月份。

ENI 是取自 (Meare, 1986)，1949—1983 有 35 年的資料，相關係數 $|r| > 0.27, 0.35, 0.45$ 有 90%，95%，99% 的可信賴度。多冬季節台北氣溫和 ENI 沒有很好的相關。不過在夏季的 8 月份有很好的相關。ENI 正值表示東太平洋海溫高。台北 8 月份的平均氣溫偏暖，東太平洋的海溫在前一年的 6 月到 12 月和當年的一月海溫已經在偏暖了。尤其是 10 月份東太平洋海溫和 9 個月以後台北 8 月份的平均溫度，有最大的正相關。

參、海面溫度和台北冬季氣溫的相關

1. 台北 12 月份平均氣溫

圖二、是台北 12 月份平均氣溫與海面溫度約時差相關係數圖，依序為各地海溫領先 12 個月至海溫落後三個月，主要特徵如下：

(a) 在臺灣附近海面到南中國海的海面溫度，在領先台北氣溫 11—12 個月，有很強的負相關。表示如果今年冬季 12 月和 1 月臺灣附近海面到南中國海的海溫偏高。明年的 12 月份台北氣溫將偏冷，反之如果海溫偏冷，來年 12 月份台北的平均溫度將偏暖。

(b) 5 月份在臺灣東岸的海面溫度亦和當年台北 12 月份氣溫呈負相關。即如果 5 月份該區海面溫度偏暖，則 12 月份台北氣溫將偏冷。此海面溫度變化可能與由呂宋島東部海面，向北經台灣東部海面到日本南方海面的洋流變化有關。9 月份台灣附近海面的溫度也和當年 12 月份台北的氣溫呈負相關。其他在中太平洋 30N, 180E 附近的海溫 (10 月、11 月) 領先台北 12 月份氣溫。1—2 個月，亦有顯著的負相關。

(c) 180° E - 90° W 赤道太平洋海溫 (9 月、10 月、11 月) 領先台北 12 月份氣溫。1—3 個月且成正相關。最高正相關 (> 0.6) 出現在 11 月份的東太平洋，此區域是海溫年際變化最大的區域，顯示東太平洋海溫的變化與台北 12 月份的平均氣溫息息相關。

(d) 台灣附近海面到南中國海的海面溫度 (1 月

、2月)落後台北12月份氣溫 1 個月至 2 個月且呈正相關。當台北 12 月份氣溫偏冷, 往後1—2 個月附近海面到南中國海的海面亦將偏冷。三月份南印度海面溫度與台北 12 月份氣溫亦呈正相關。

2. 台北 1 月份平均氣溫

圖三、是台北 1 月份平均氣溫與海面溫度的時差相關係數圖, 主要特徵如下:

(a) 在赤道中太平洋 10°N 170°E 附近, 海溫(3月、4月)領先台北1月份氣溫10個月和9個月, 有很強的負相關。尤其是在領先9個月時, 4月份的海溫 and 來年台北1月份氣溫的負相關達-0.6。

(b) 在日本南方海面 30°N 135°E 附近, 海面溫度(8月)領先台北氣溫5個月亦有顯著的負相關。

(c) 在菲律賓群島東方海面, 海面溫度(10月)領先台北 1 月份氣溫 3 個月也有顯著的負相關。此負相關區域延續至12月, 即領先台北氣溫一個月。

(d) 台北氣溫領先

台灣附近海面到南中國海海面溫度 1 個月到 2 個月有很強的正相關。這和 12 月份的情況一樣, 即當台北 1 月份氣溫偏暖, 則 2、3 月份, 台灣附近海面到南中國海海面溫度偏暖, 爪哇附近海面溫度則落後台北氣溫至 3 個月, 但是負相關。

(e) 台北 1 月氣溫與前一年 6 月至同年 3 月的赤道東太平洋海面溫度都維持相當程度的相關性。此情形與 12 月份類似, 但相關性較 12 月份弱, 且涵蓋區域較小。

3. 台北2 月份平均氣溫

圖四、是台北 2 月份平均氣溫與海面溫度的時差相關係數圖, 主要特徵如下:

(a) 海面溫度領先台北2 月份氣溫的相關性不很强, 且結構比較零碎。最有系統的相關是 11 月東太平洋赤道海溫台北 2 月份氣溫, 海溫領先 3 個月。

(b) 從南中國海經台灣附近海面至日本南方海面的海面溫度落後台北 2 月份氣溫 0 個月、2 個月, 正相關在0.5與0.6之間。此結果可能與大陸冷高壓的強弱有關。

(c) 在北太平洋堪察加半島南方到東南方海面的溫度(2月、3月、4月、5月)落後台北 2 月份氣溫 0 個月、1 個月、2 個月甚至3 個月, 呈顯著的負相關。

(d) 由亞洲東岸往東南方向至東太平洋, 同時相關係數呈正、負、正的分佈。此一結構可能與大氣

大尺度波狀結構有關, 但需進一步探討。

南方振盪指數(Southern Oscillation Index, SOI)及艾尼紐指數(El Niño Index, ENI) 經常被用來研究南方振盪—艾尼紐與全球各地短期氣候變化的關係, 此二指數與台北月平均氣溫間的相關係數分別列於表一、二。

結論

在這篇報告中, 我們探討南方振盪指數, 艾尼紐指數, 全球海面溫度與台北冬季月平均氣溫之間的統計關係。主要結果如下:

1. 5 月至 8 月的 SOI 與台北 12 月平均氣溫呈相關, 其中以 8 月-0.44最高超過99%可信賴度, SOI 與台北1、2 月平均氣溫之間則無明顯的相關。
2. ENI與台北冬季氣溫無明顯相關。但與台北七月平均氣溫則相關甚強。
3. 台北12月平均氣溫與11—12個月前的南中國海海面溫度呈負相關, 但與 1—3 個月前的赤道東太平洋海面溫度分別呈正相關。
4. 台北 1 月平均氣溫則與前幾個月的赤道西太平洋海面溫度呈負相關, 但與東太平洋海面溫度呈正相關。

綜合以上結果, 我們發現台北冬季月平均氣溫與局部區域的海面溫度間的相關高於台北氣溫/SOI 或台北氣溫/ENI 的相關。此結果顯示, 某特定區域的海面溫度變化比 SOI 或 ENI 更適宜作為長期預報所依賴的指標, 我們將進一步探討台北氣溫、太平洋海面溫度與大尺度環流之間的關係。

參考文獻

1. 劉復誠、鄭月娥、蔣為民、李樹華, 1987: 台灣地區春雨反常年之500毫巴環流及海溫距平分佈特徵及其可預測性之初步探討。氣象學報, 33, 1-25。
2. 劉復誠, 1989: 台灣地區冷多暖冬之大氣環流特徵及其可預測度研究(I), 國科會NSC-78-02-02-M052-4報告, 30PP。
3. 吳清古、李泮軍、陳圭宏、李玉慎, 1990: 冷多500毫巴環流之初步分析。天氣分析與預報研討會論文集編(79), 519-626。

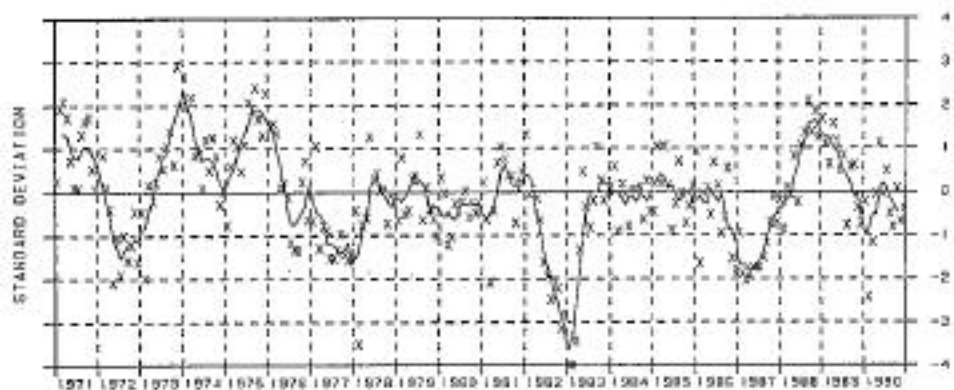
4. 任立渝、蔡清彥，1981：台灣地區冬季異常氣溫之長期預報。異常氣候研討會論文 彙編，219-227
5. Climate Diagnostics Bulletin, January, 1991, Climate Analysis Center, NOAA/NWS/INMC.
6. Kiladis, G. N. and H. von Loon, 1988: The Southern Oscillation. Part VII: Meteorological anomalies over the Indian and Pacific sectors associated with the extremes of the oscillation *Mon. Wea. Rev.*, 116, 120-236.
7. Horel, J. D. and J. M. Wallace, 1981: Planetary-scale atmospheric phenomena associated with the southern oscillation. *Mon. Wea. Rev.*, 108, 813-829.
8. Parker, D. E., 1983: Documentation of a Southern Oscillation index. *Met. Mag.*, 112, 184-188.
9. Rasmusson, E. M. and J. M. Wallace, 1983: Meteorological aspects of the El Nino/Southern Oscillation. *Science*, 222, 1195-1202.
10. Weare, B. C., 1986: An Extension of an El Nino Index. *Mon. Wea. Rev.*, 114, 644-647.

附 錄

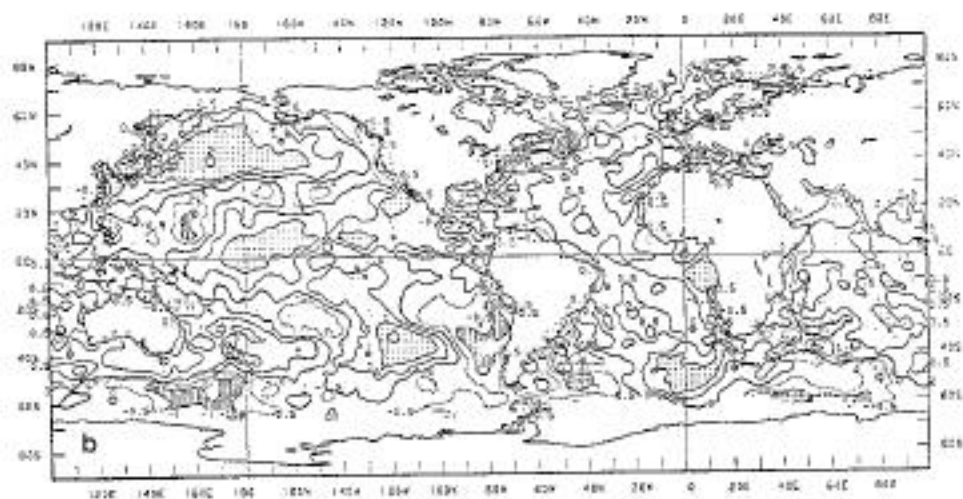
圖五、台北3月份氣溫時差相關係數圖，台北3月份氣溫和海溫是相關比較明顯的一個月。在海溫領先11個月開始，(30N,180E)附近有一片負相關區，一直持續到海溫領先9個月，並且有向西北漂移到日本東北方海面。

在澳洲東方近海的負相關區從海溫領先10個月，一直到海溫領先4個月有很明顯的負相關區。其他在東北太平洋的正相關區和中太平洋的正相關區也都有持續性。

圖六、台北7月份氣溫和海溫時差相關係數圖，在海溫領先10個月開始，赤道中太平洋區到東太平洋區，有大片的正相關，一直持續到海溫領先台北6個月。正和表二所示，台北氣溫和ENI在7月份有很好的相關和連續相一致。



圖一、 (b) SOI 南方振盪指數



圖一、 (a) 1990 12 月平均海溫的距平

THE COR OF TAIPEI TEM AND SOI

SOI MONTH	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
D	-0.07	0.09	-0.10	-0.07	0.24	0.12	0.01	-0.11	0.10	-0.10	0.18	0.26	12
N	0.09	0.20	0.17	0.20	0.24	0.07	0.18	-0.16	0.19	0.48	0.09	0.14	11 TAIPEI
O	-0.07	0.07	0.20	0.05	0.20	0.17	0.19	-0.12	0.07	-0.08	0.24	0.11	10 TEM.
S	-0.25	0.20	0.08	0.09	0.22	0.22	0.04	-0.04	0.04	-0.03	0.22	0.18	9 LEAD
A	-0.18	0.04	0.16	0.14	-0.10	0.10	-0.09	-0.20	0.22	-0.09	0.08	0.20	8 SOI
J	-0.06	-0.02	0.12	0.17	-0.01	0.24	0.07	-0.09	0.03	0.13	0.20	0.06	7 (MON)
J	-0.07	-0.11	0.13	0.16	-0.01	0.15	0.15	-0.08	0.08	0.07	0.20	0.00	6
M	0.01	-0.20	0.25	0.08	0.03	0.10	-0.10	-0.30	0.01	0.00	0.23	0.02	5
A	0.20	-0.09	0.17	0.00	0.24	-0.04	-0.01	0.02	0.00	-0.15	0.04		4
M	-0.05	-0.07	0.07	0.10	-0.01	0.10	0.10	-0.15	0.20	0.10	0.03	0.04	3
F	-0.11	-0.19	0.15	0.16	-0.07	0.12	0.15	-0.19	0.18	-0.07	-0.11	-0.11	2
J	-0.03	-0.18	-0.08	-0.05	-0.17	0.11	0.09	-0.12	0.05	-0.05	-0.08	0.08	1
D	-0.13	-0.28	-0.15	0.10	0.07	0.00	-0.12	-0.29	0.20	-0.02	-0.26	-0.28	0
N	-0.18	-0.28	0.00	-0.08	0.07	0.21	0.02	-0.15	0.25	-0.00	0.44	-0.21	-1
O	-0.04	-0.07	-0.22	-0.03	0.10	0.18	0.01	0.04	0.02	-0.11	-0.22	-0.12	-2
S	-0.07	-0.08	-0.05	-0.09	-0.03	-0.20	-0.06	-0.03	0.06	-0.17	-0.21	-0.23	-3
A	-0.10	-0.15	-0.11	-0.11	0.03	-0.04	-0.17	-0.21	0.12	-0.13	-0.21	-0.24	-4
J	-0.10	-0.14	-0.10	-0.16	-0.04	0.12	-0.17	-0.20	0.03	-0.15	-0.02	-0.24	-5
J	0.00	-0.04	-0.15	-0.09	0.05	-0.04	-0.18	-0.21	0.01	-0.02	-0.05	-0.07	-6
M	-0.03	-0.01	-0.20	-0.17	0.02	0.09	-0.02	-0.12	-0.11	-0.12	-0.04	-0.10	-7
A	0.05	-0.00	-0.00	-0.14	-0.14	-0.22	-0.17	-0.20	-0.20	-0.09	-0.10	-0.01	-8
M	0.10	-0.00	-0.02	-0.02	-0.15	0.01	-0.02	-0.10	0.00	-0.12	-0.20	-0.20	-9
F	0.20	-0.00	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.20	-0.10	-0.10	-0.20	0.00	-0.00	-10
J	0.05	-0.12	-0.20	-0.12	0.00	-0.02	-0.03	-0.20	-0.20	-0.10	-0.07	-0.10	-11
J	0.11	-0.20	-0.04	-0.09	-0.01	-0.20	-0.10	-0.10	-0.20	-0.07	-0.07	0.10	-12
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	

MONTH OF TAIPEI

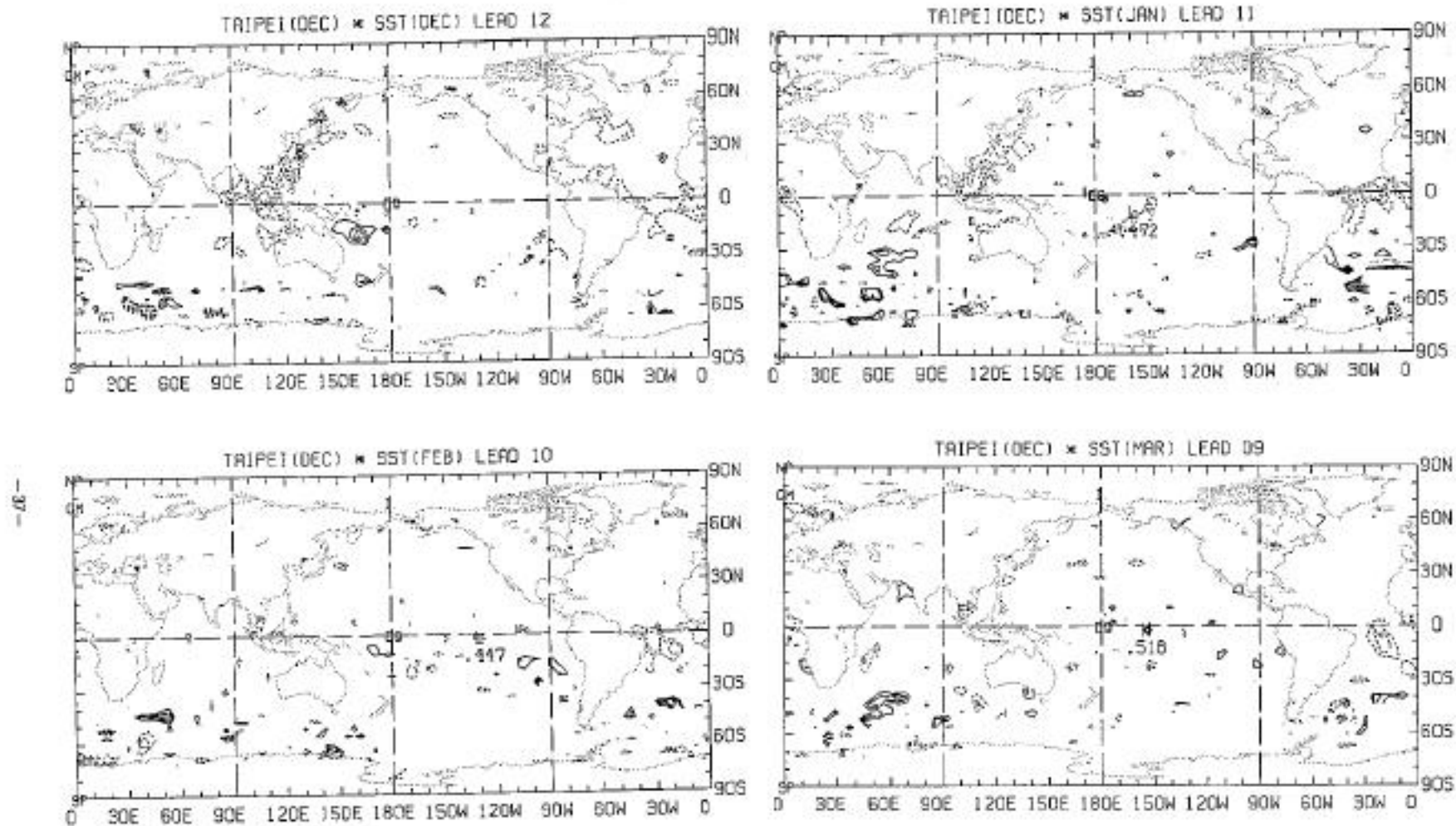
表一 SOI 和台北氣溫時間差相關表，下橫軸，台北月份，上橫軸和左邊縱軸SOI 月份，但是左上右下斜線對應方格子裏的數字，淡陰影區是大於90%可信賴度，濃陰影區是大於95%可信賴度，右邊縱軸台北領先SOI的月數。

THE COR OF TAIPEI TEM AND ENI

ENI MONTH	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
D	0.22	-0.20	0.14	0.05	-0.24	-0.11	0.13	0.00	-0.01	0.06	0.27	-0.20	12
N	0.20	-0.20	0.03	0.07	-0.14	-0.10	0.10	0.20	-0.05	0.07	-0.20	-0.20	11 TAIPEI
O	0.22	-0.20	-0.12	-0.02	-0.20	-0.10	0.09	0.06	-0.13	0.14	-0.20	-0.20	10 TEM.
S	0.06	-0.10	-0.08	-0.10	-0.10	-0.10	-0.02	0.20	-0.10	0.10	-0.10	-0.20	9 LEAD
A	0.05	-0.10	-0.10	-0.10	0.00	-0.10	0.02	0.20	-0.08	0.11	-0.08	-0.20	8 ENI
J	0.05	-0.10	-0.14	-0.14	0.01	-0.07	-0.10	0.10	-0.07	0.10	-0.04	-0.20	7 (MON)
J	0.24	-0.20	-0.10	-0.10	0.00	-0.24	-0.05	0.10	-0.10	0.00	-0.10	-0.10	6
M	0.20	-0.24	-0.10	-0.10	0.00	-0.14	-0.10	0.05	-0.20	0.11	-0.00	-0.05	5
A	0.20	-0.20	-0.10	-0.00	0.00	-0.20	-0.10	0.00	-0.10	0.00	0.00	0.00	4
M	0.00	-0.10	-0.10	0.07	0.04	-0.10	-0.10	0.10	-0.10	0.00	0.00	0.00	3
F	0.20	0.02	-0.10	0.00	0.00	-0.01	-0.10	0.00	-0.10	0.00	0.10	0.00	2
J	0.22	0.10	-0.08	0.04	0.00	-0.09	-0.10	0.07	-0.10	0.10	0.10	0.10	1
D	0.20	0.10	0.00	-0.00	-0.01	0.20	-0.05	-0.00	-0.20	0.10	0.20	0.20	0
N	0.14	0.17	0.10	0.10	-0.01	0.01	0.10	0.01	-0.10	0.00	0.20	0.20	-1
O	0.20	0.17	0.20	0.02	0.10	0.08	0.10	0.21	-0.05	0.17	0.22	0.27	-2
S	0.12	0.20	0.10	0.04	0.10	0.10	0.20	0.04	-0.00	0.21	0.20	0.20	-3
A	0.10	0.10	0.27	0.01	0.07	0.14	0.20	0.00	0.03	0.10	0.10	0.04	-4
J	0.11	0.10	0.05	0.04	0.10	0.05	0.20	0.07	0.10	0.20	0.20	0.00	-5
J	0.04	0.21	0.04	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	0.10	0.20	0.21	0.10	-6
M	-0.07	0.22	0.20	0.00	0.17	0.07	0.00	0.10	-0.20	0.20	0.20	0.20	-7
A	0.00	0.10	0.05	0.00	0.00	0.14	0.00	0.10	0.00	0.00	0.20	0.10	-8
M	-0.01	0.00	0.00	0.20	0.10	0.17	0.00	0.07	0.00	0.20	0.10	0.00	-9
F	-0.07	0.20	0.20	0.10	0.10	0.14	0.00	0.10	0.21	0.20	0.20	-0.00	-10
J	-0.10	0.20	0.20	0.04	-0.02	0.14	-0.01	0.10	-0.20	0.20	0.20	0.00	-11
J	-0.10	0.10	0.05	0.00	-0.02	0.00	0.01	0.00	0.20	0.20	0.00	-0.10	-12
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	

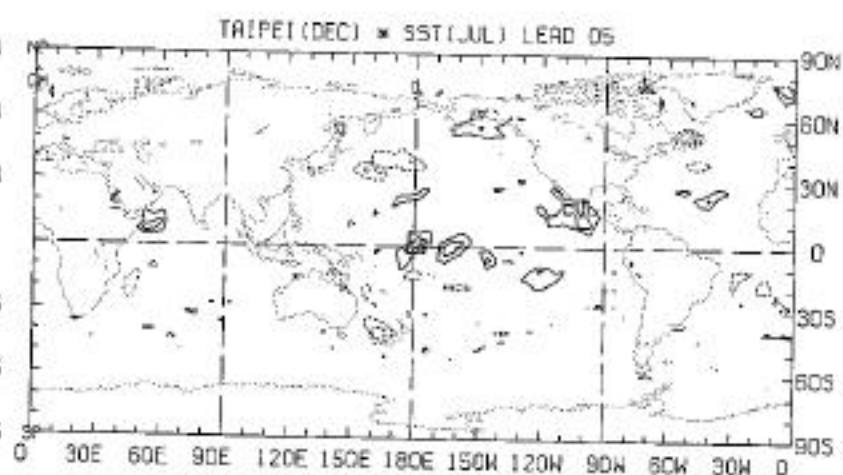
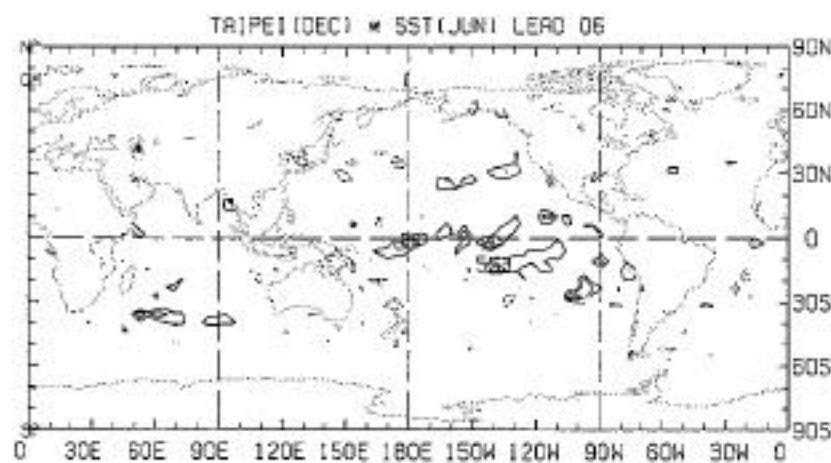
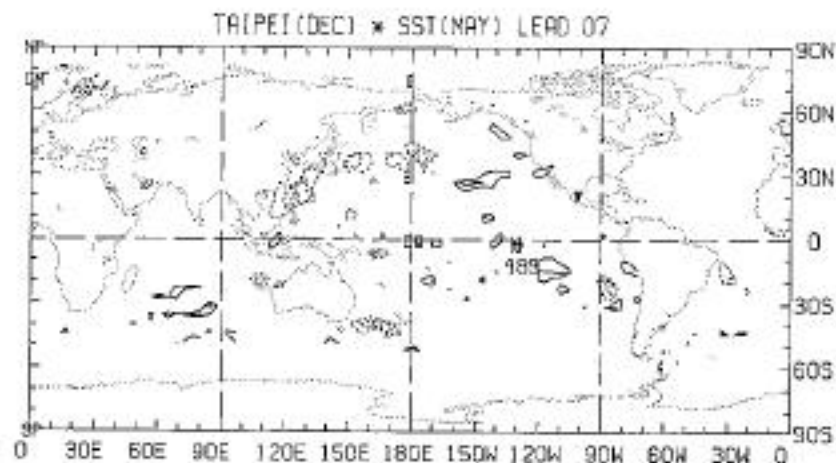
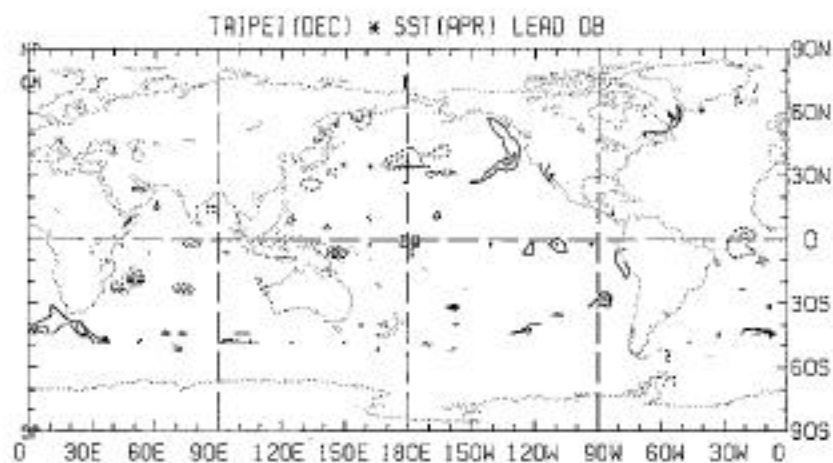
MONTH OF TAIPEI

表二 ENI 和台北氣溫時間差相關表，下橫軸，台北月份，上橫軸和左邊縱軸ENI 月份，但是左上右下斜線對應方格子裏的數字，淡陰影區是大於90%可信賴度，濃陰影區是大於95%可信賴度，右邊縱軸台北領先ENI的月數。



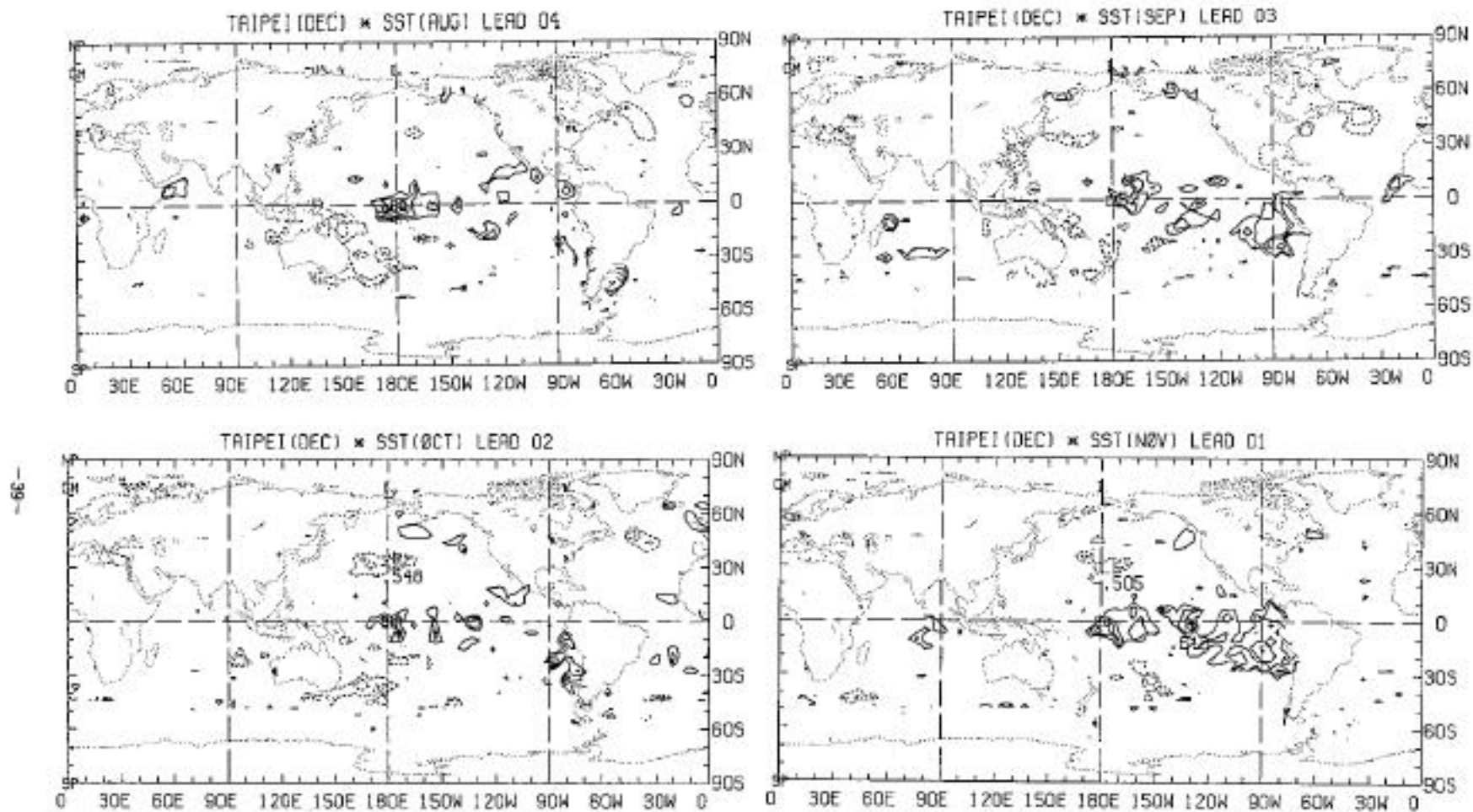
圖二、台北 12 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖

海溫領先台北氣溫 12、11、10、9 個月



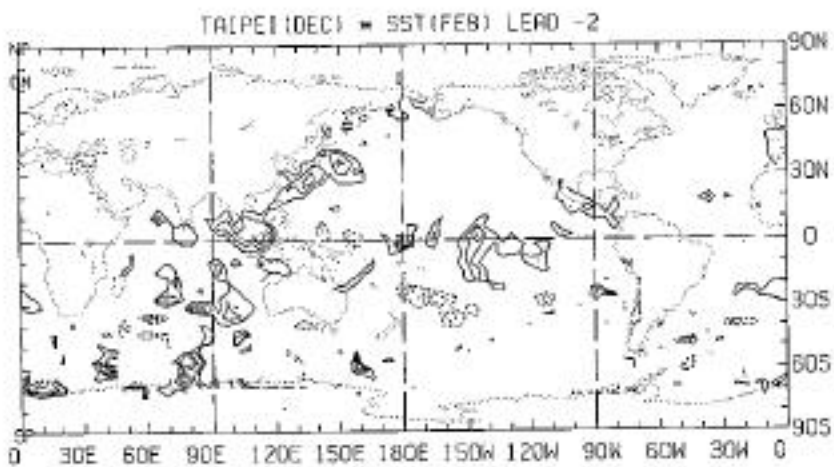
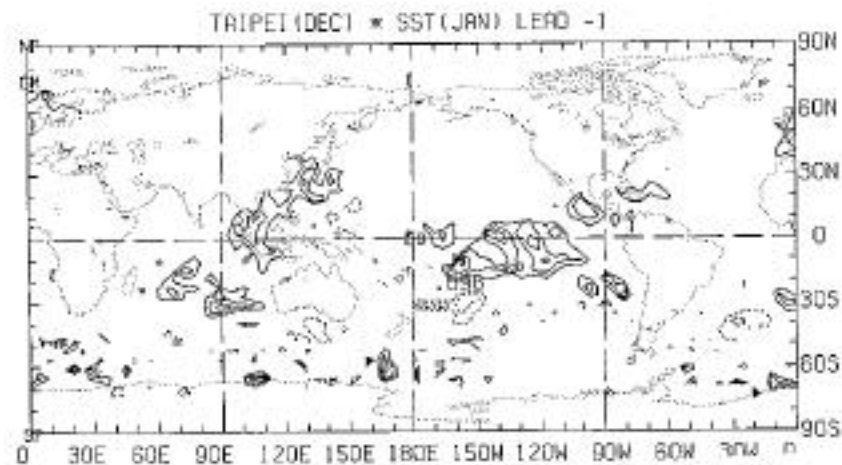
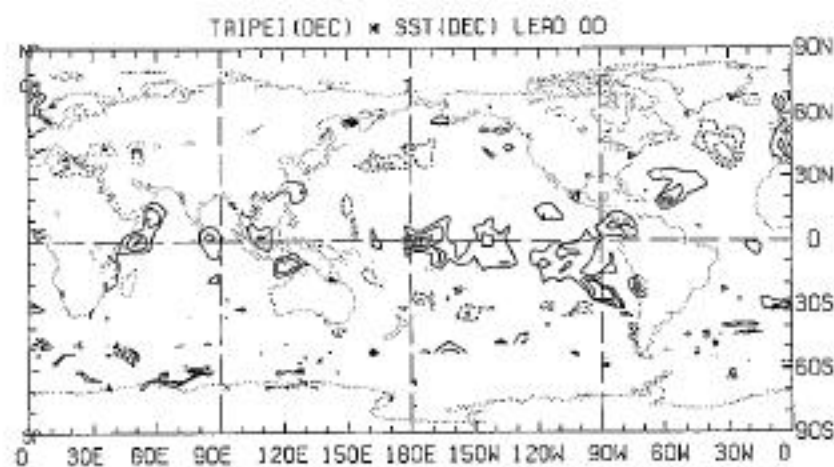
圖二、台北 12 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖

海溫領先台北氣溫 8、7、6、5 個月

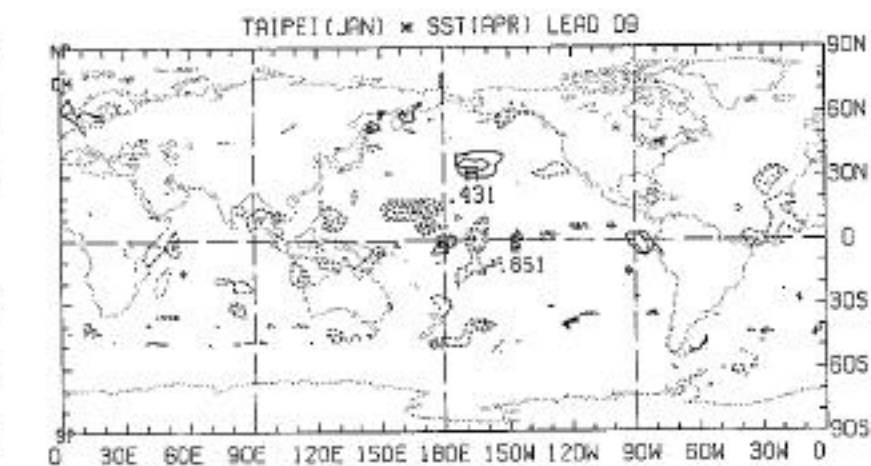
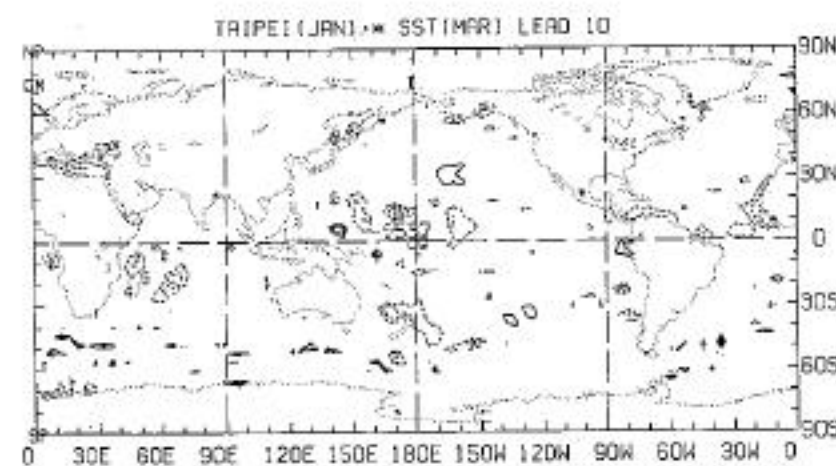
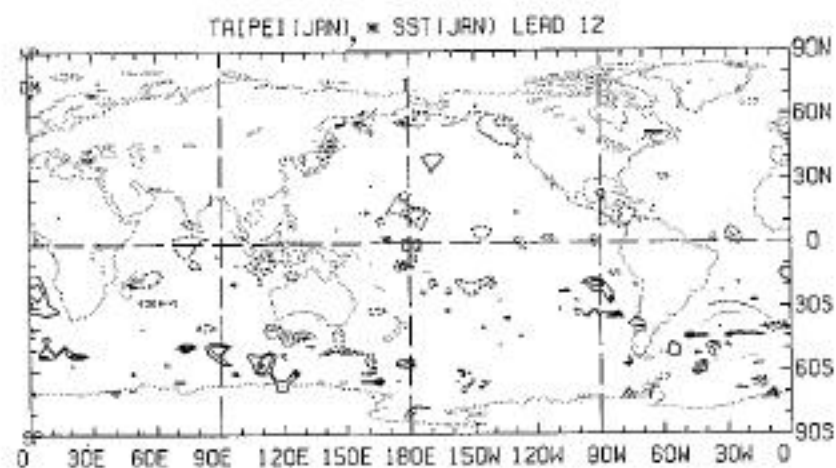


圖二、台北 12 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖

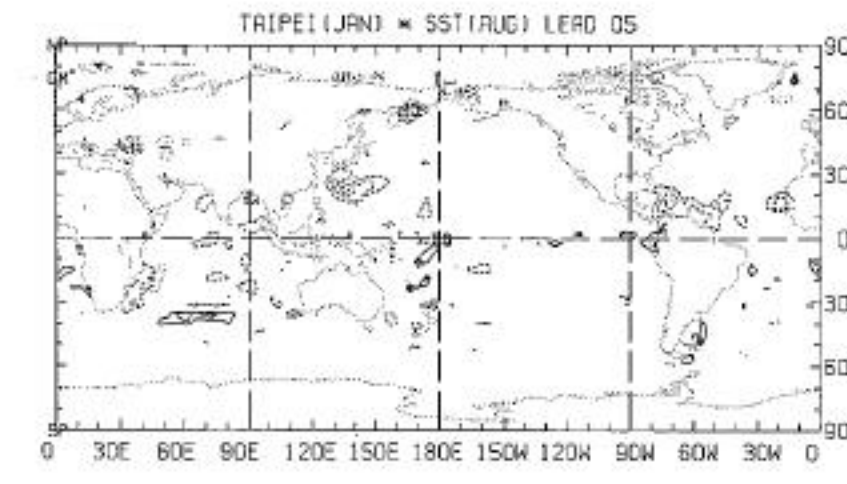
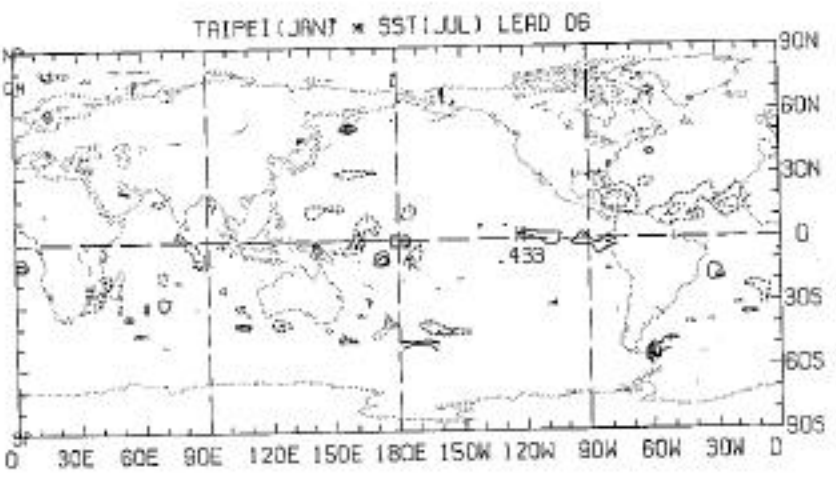
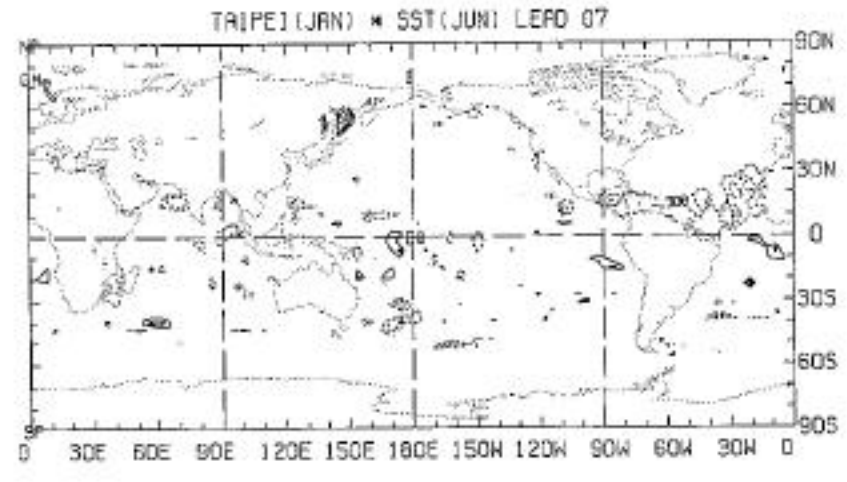
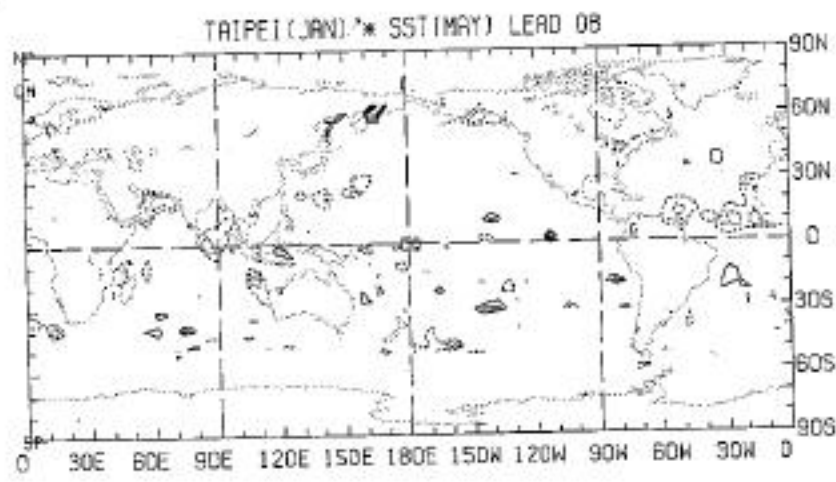
海溫領先台北氣溫 4、3、2、1 個月



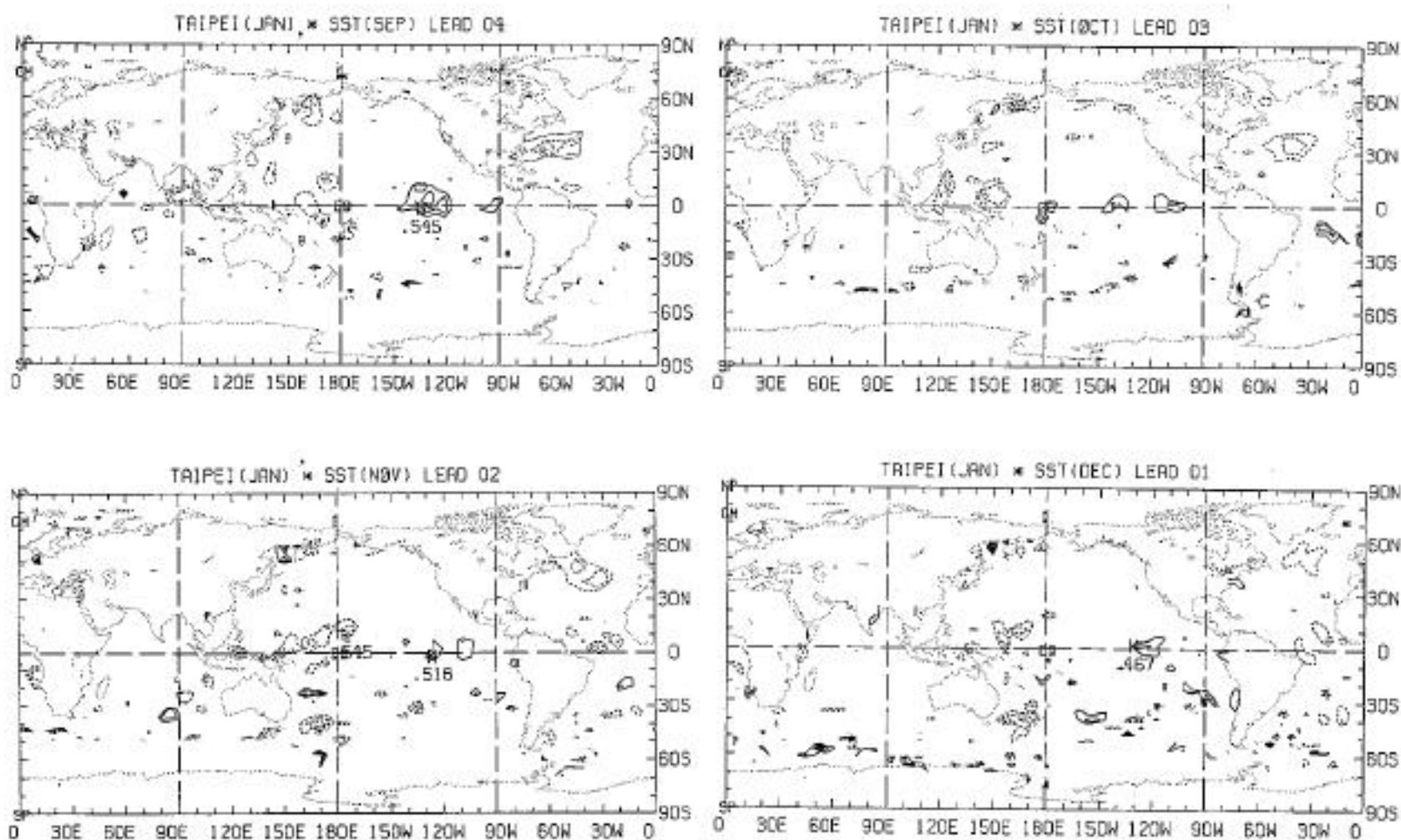
圖二、台北 12 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖
海溫落後台北氣溫 0、1、2 個月



圖三、台北 1 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖
海溫領先台北氣溫 12、11、10、9 個月

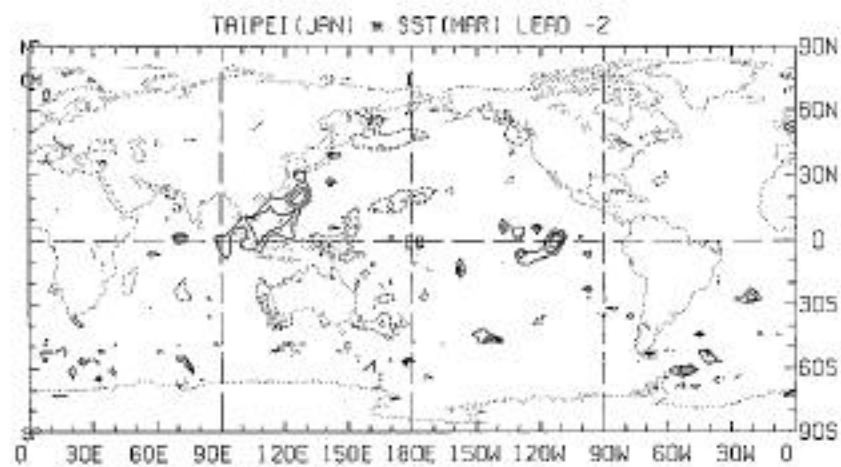
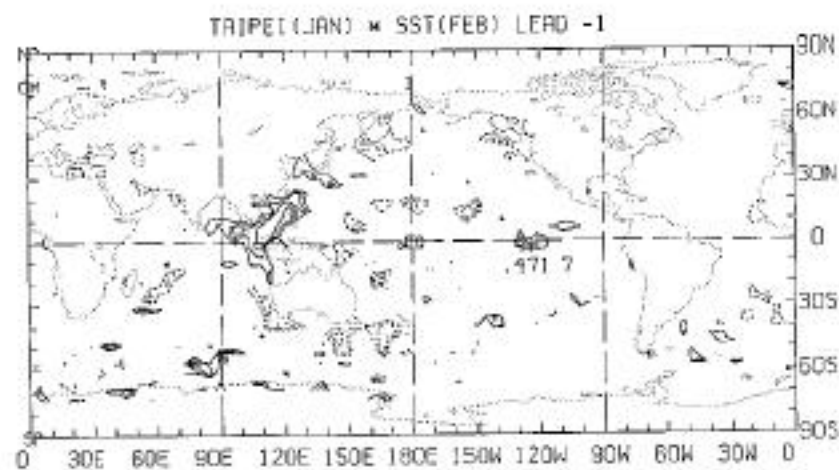
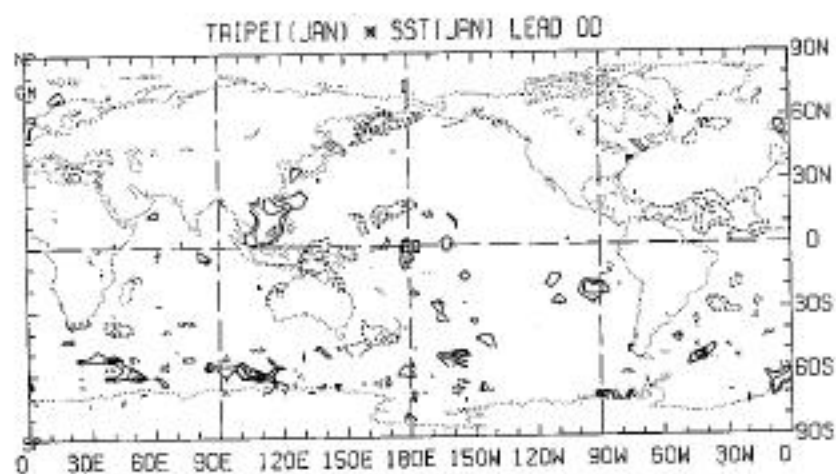


圖三、台北 1 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖
海溫領先台北氣溫 8、7、6、5 個月

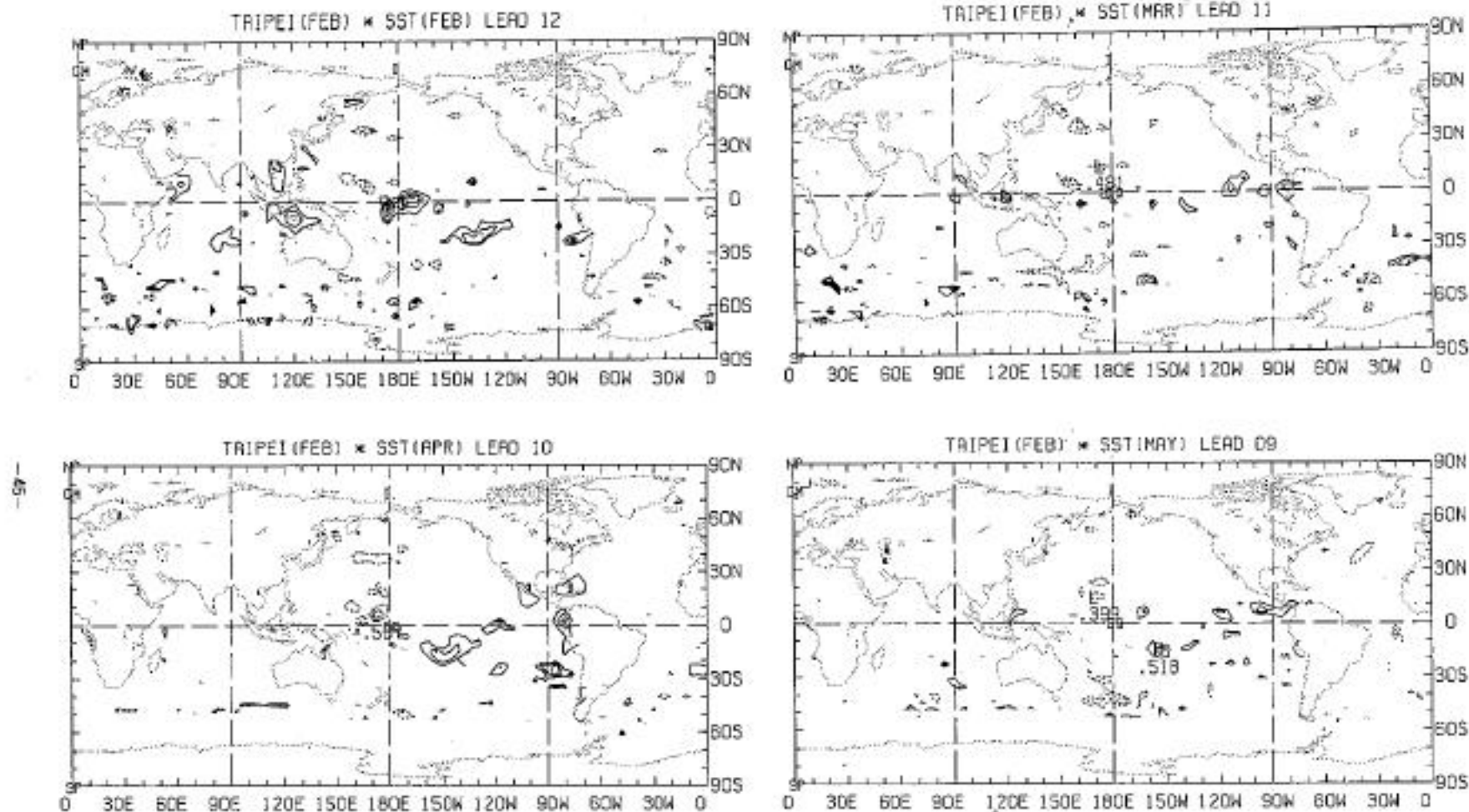


圖三、台北 1 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖

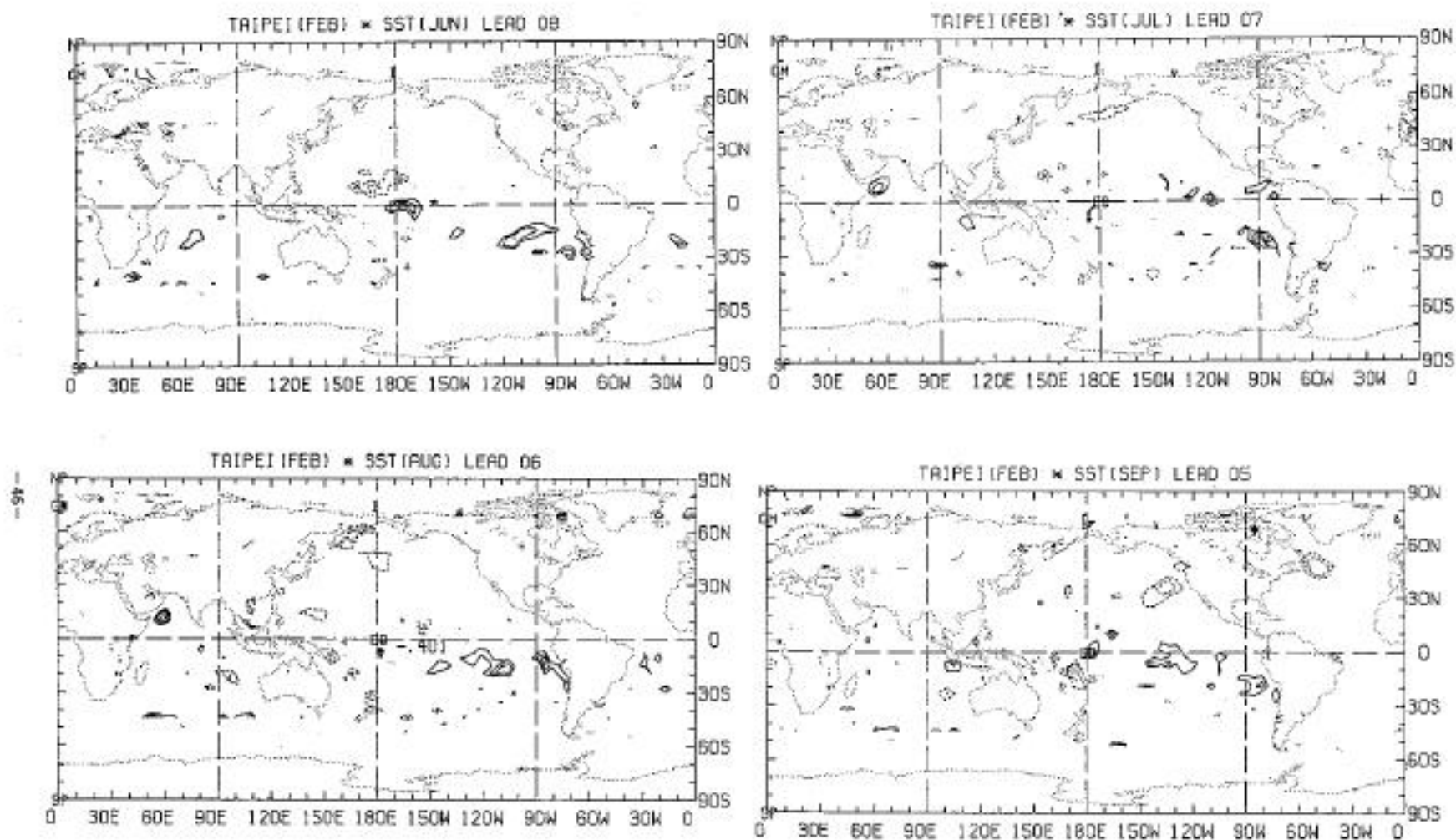
海溫領先台北氣溫 4、3、2、1 個月



圖三、台北 1 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖
海溫落後台北氣溫 0、1、2 個月

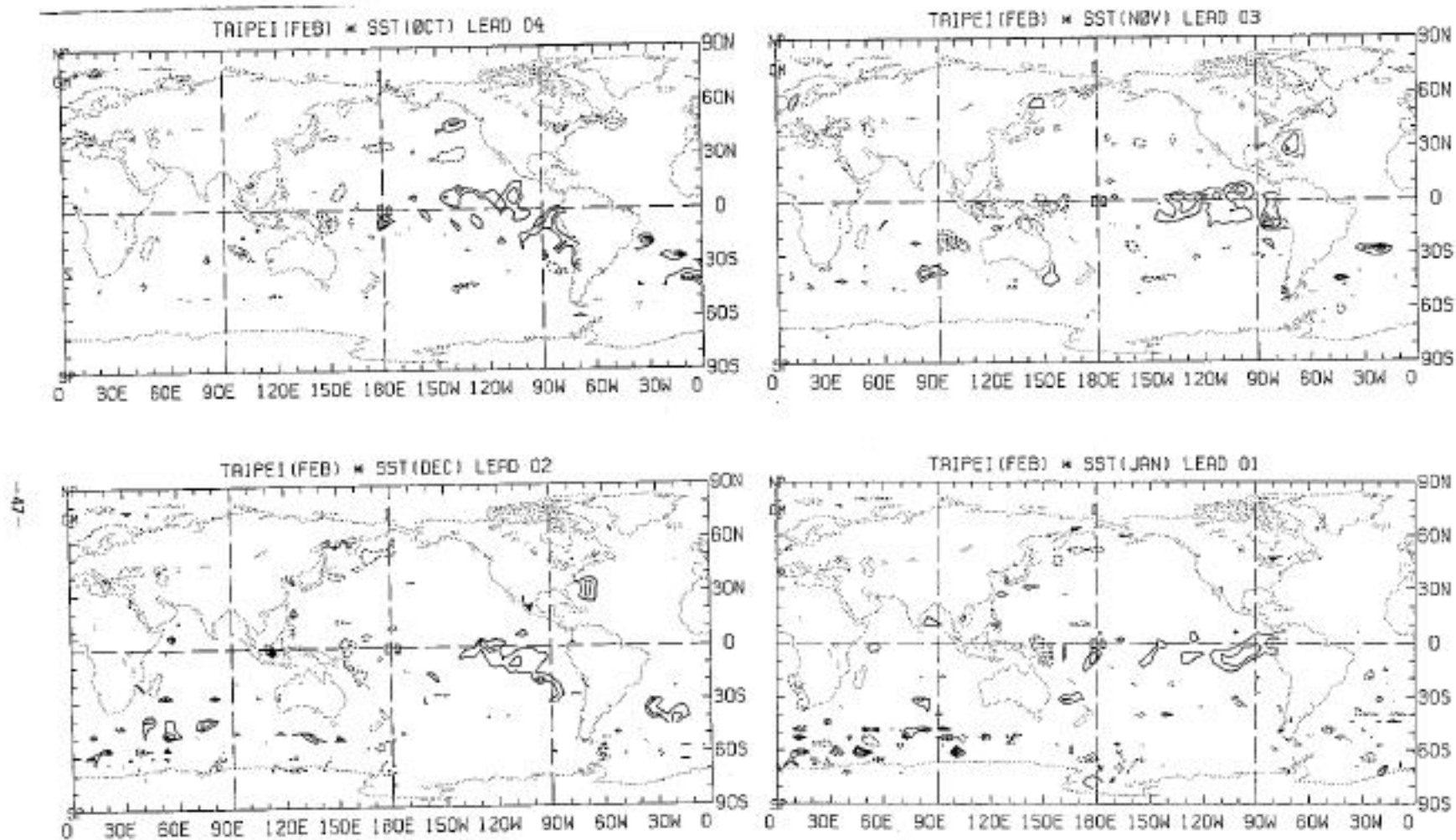


圖四、台北 2 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖
海溫領先台北氣溫 12、11、10、9 個月



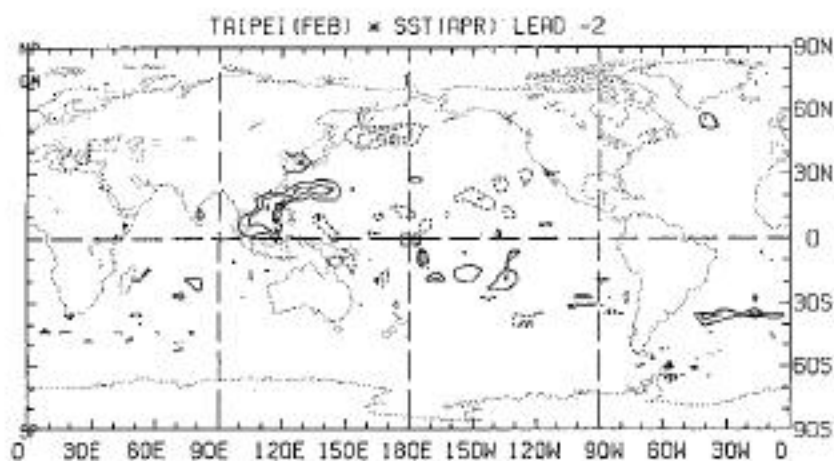
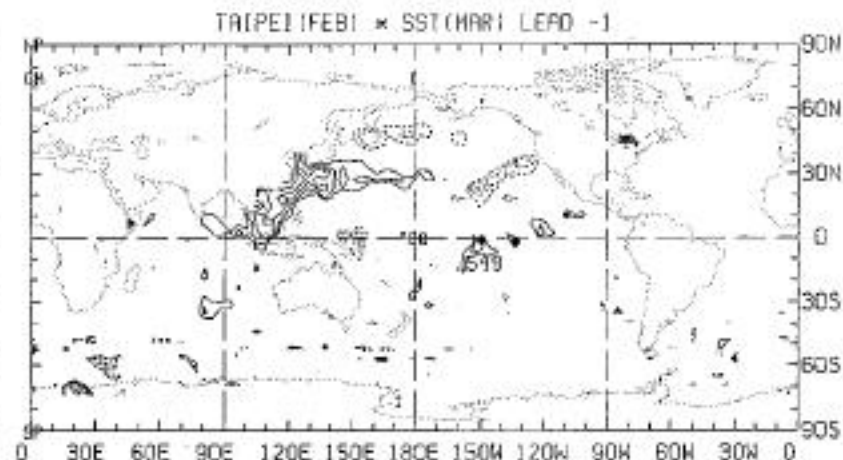
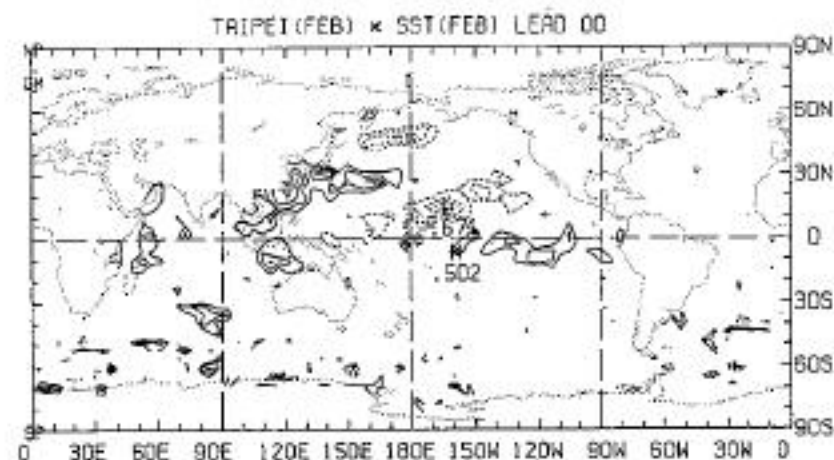
圖四、台北 2 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖

海溫領先台北氣溫 8、7、6、5 個月

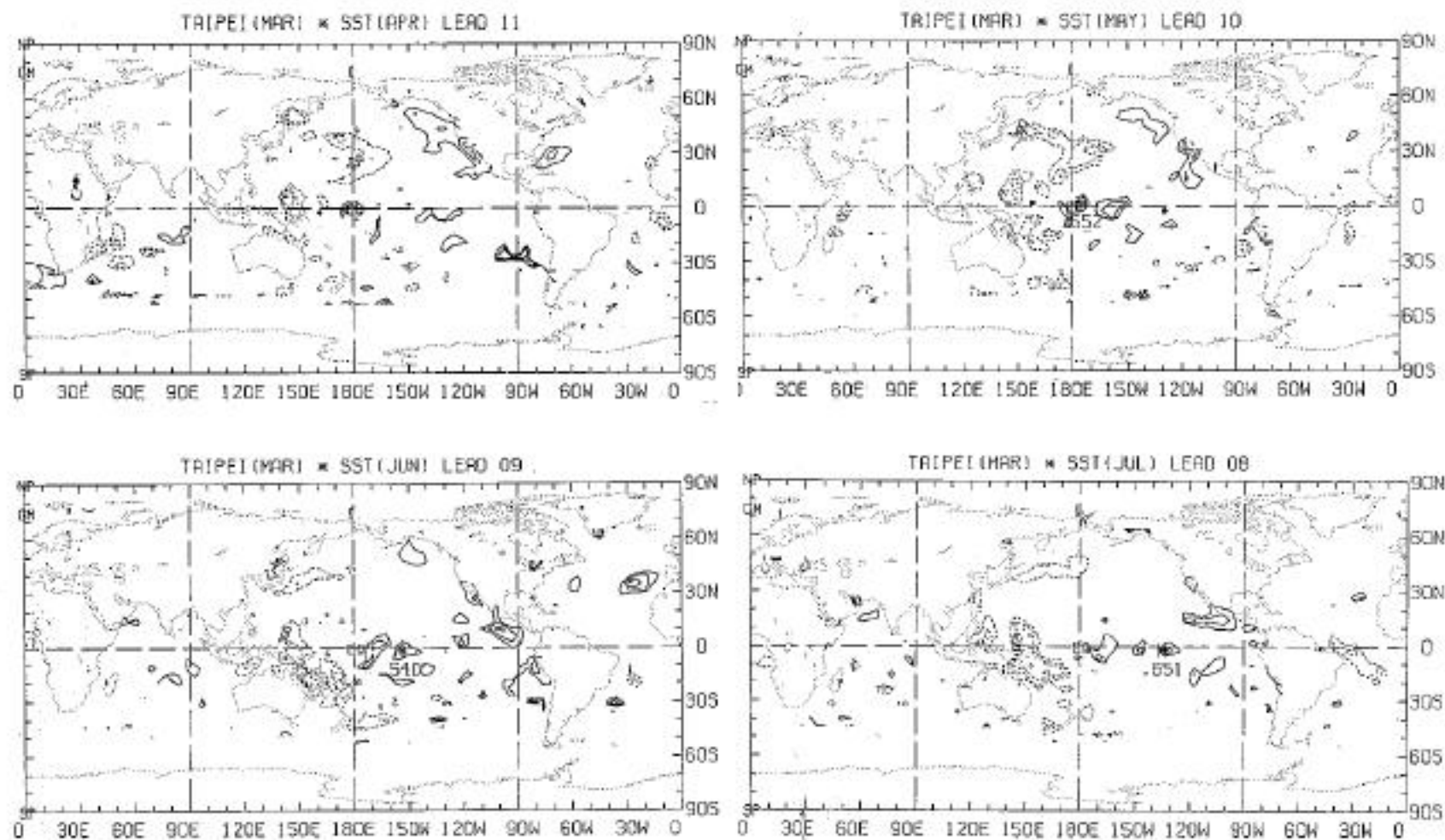


圖四、台北 2 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖

海溫領先台北氣溫 4、3、2、1 個月

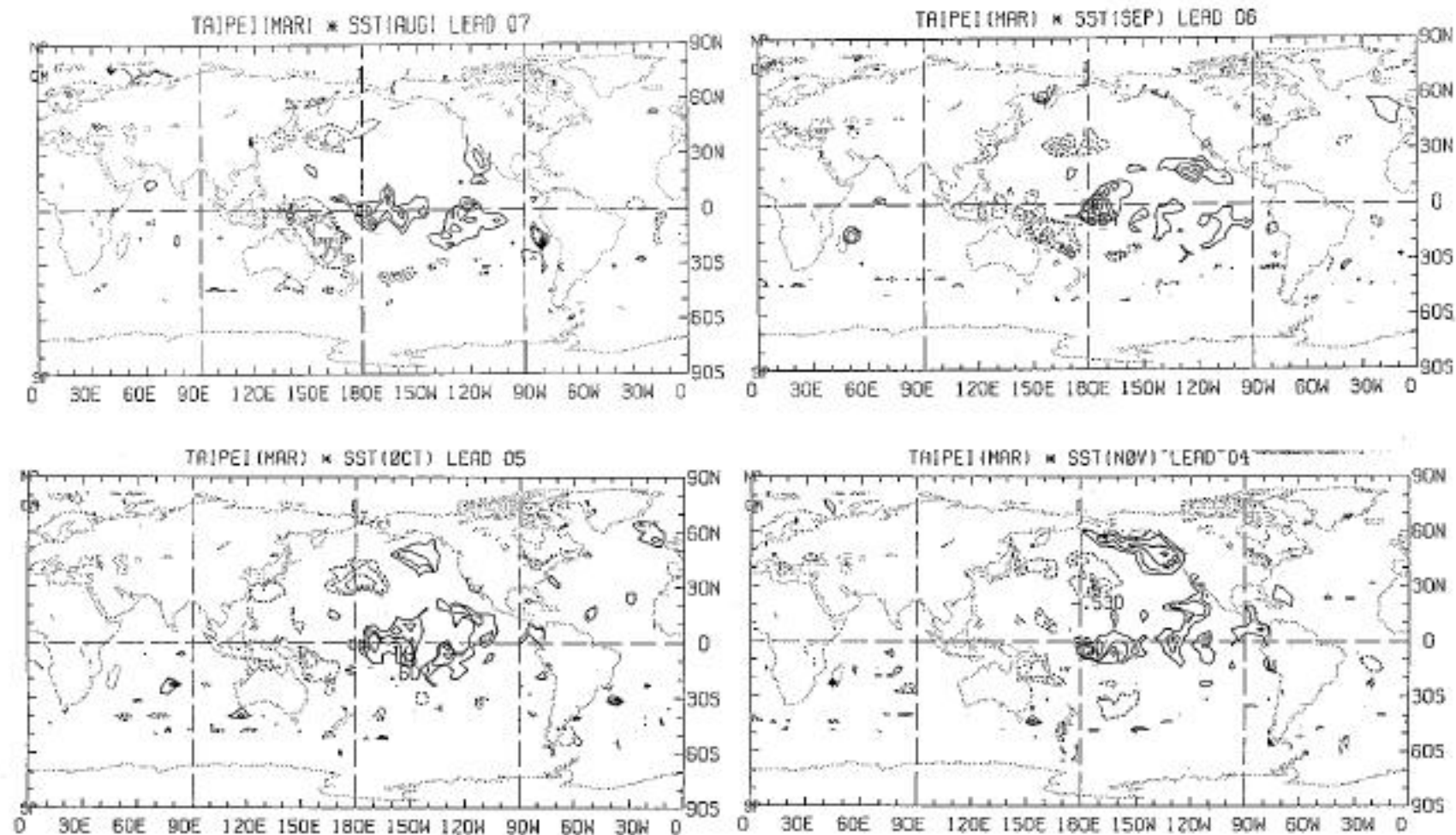


圖四、台北 2 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖
海溫落後台北氣溫 0、1、2 個月



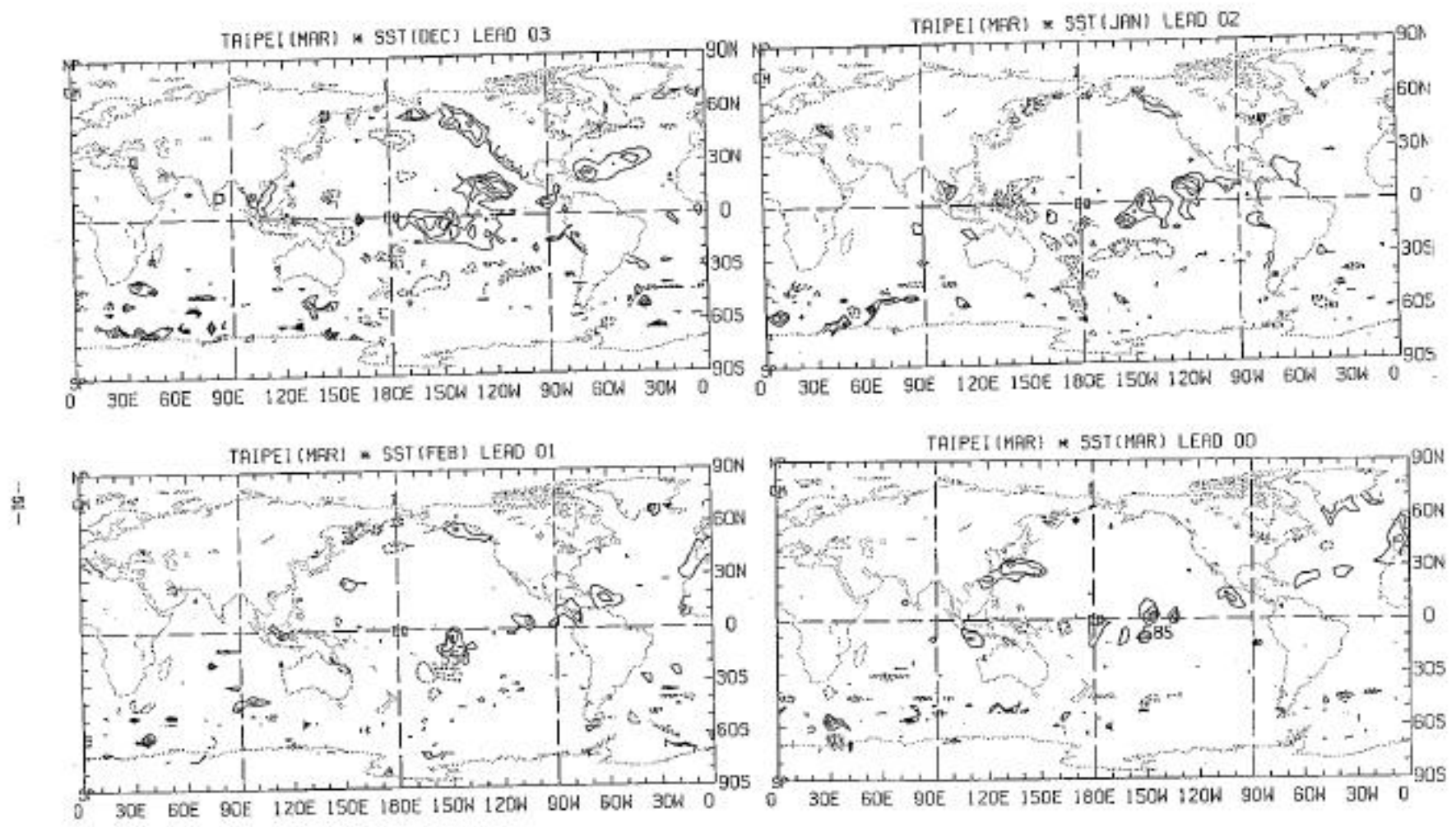
圖五、台北 3 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖

海溫領先台北氣溫 11、10、9、8 個月

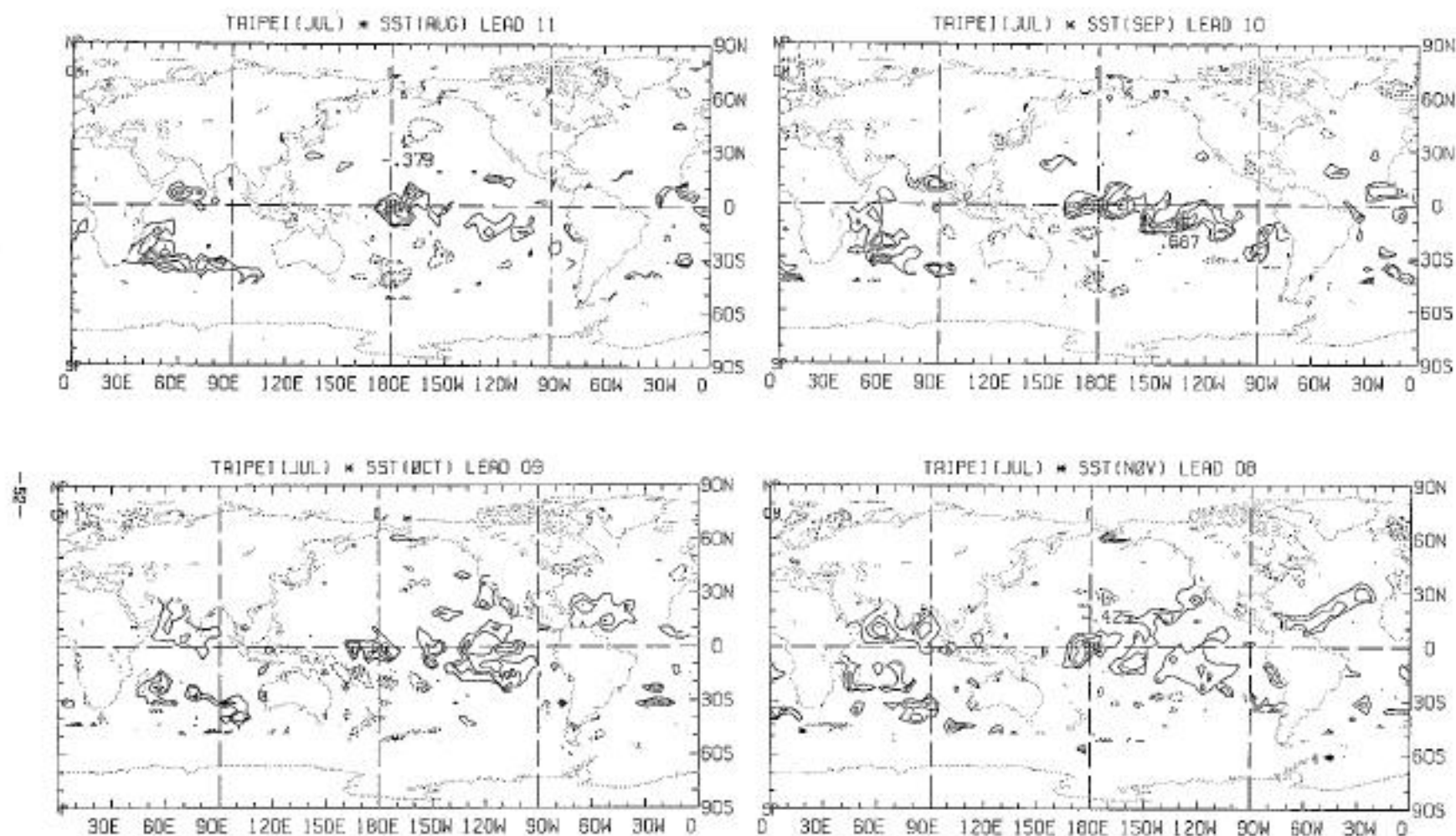


圖五、台北 3 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖

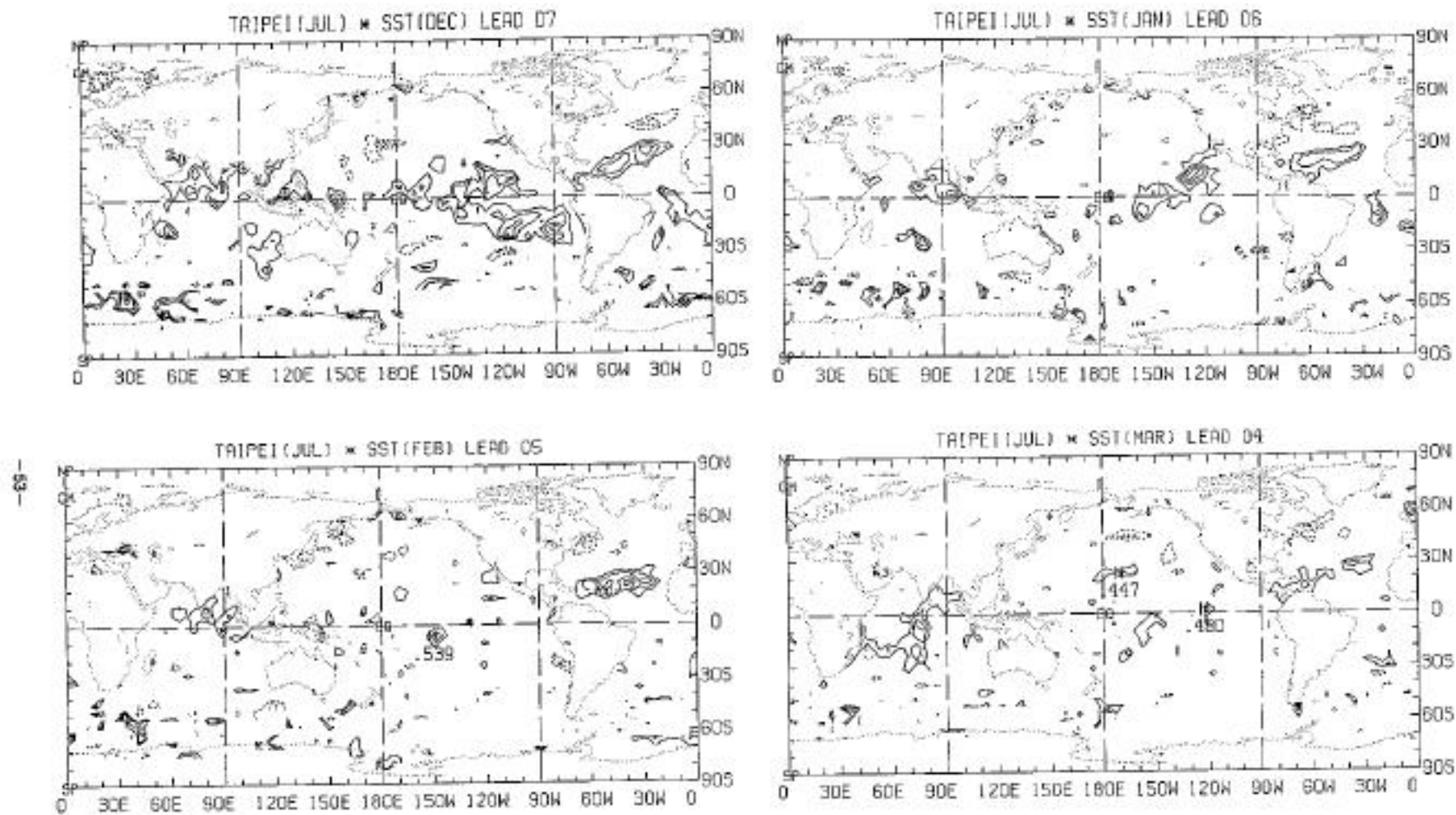
海溫領先台北氣溫 7、6、5、4 個月



圖五、台北 3 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖
 海溫領先台北氣溫 3、2、1、0 個月

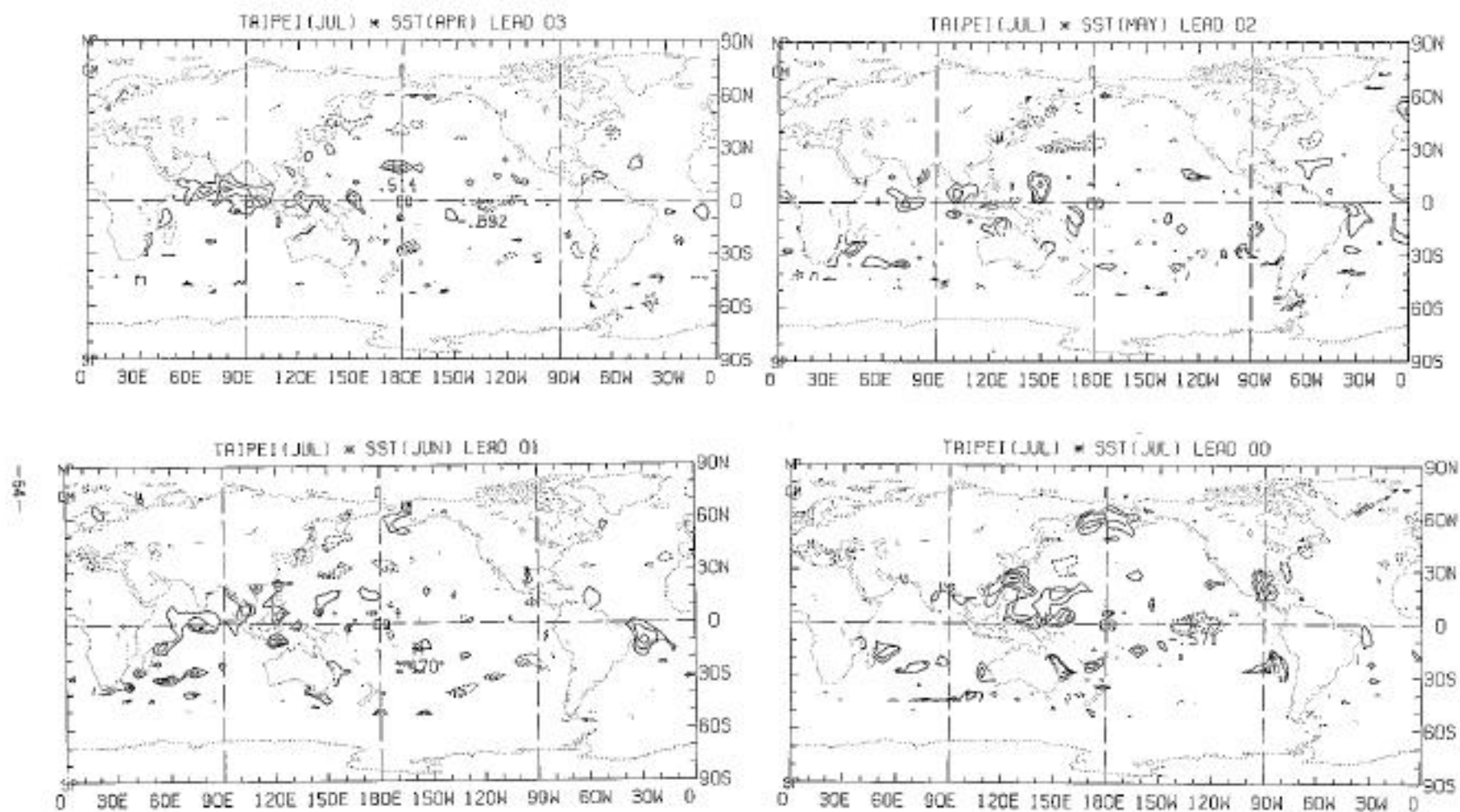


圖六、台北 7 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖
海溫領先台北氣溫 11、10、9、8 個月



圖六、台北 7 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖

海溫領先台北氣溫 7、6、5、4 個月



圖六、台北 7 月份氣溫和海溫時間差相關係數圖

海溫領先台北氣溫 3、2、1、0 個月

Correlative Relationship between Monthly Mean Air Temperature
in Taipei and Global Sea Surface Temperature

Huang-Hsiung Hsu and Kwui-Horng Chen
Department of Atmospheric Sciences
National Taiwan University

ABSTRACT

During the warming period of El Nino, the increase of sea surface temperature in the equatorial Pacific affects atmospheric circulation. This effect can be found even in the extratropics, e.g. the strengthening of the subtropical jets and the deepening of the Aleutian low. Southern Oscillation index and El Nino index are two indicators of El Nino. Statistical relationship between the air temperature in Taipei and two indices does exist, but is not very strong. The strongest relationship is found between air temperature in Taipei and El Nino index in July. In this study, we document the correlative relationship between air temperature in Taipei and global sea surface temperature. Strong time-lag relationship is found between air temperature in Taipei and sea surface temperature in the eastern equatorial Pacific. The results suggest that the effects of global sea surface temperature is important and should be considered in the long range weather forecast of monthly and seasonal mean temperature in the Taiwan area.