

# 赤道东太平洋海温与中国温度、降水的关系

董 婕 刘丽敏

(陕西师范大学旅游与环境学院, 西安 710062)

## 提 要

根据 1951~1998 年北太平洋海温和中国温度、降水资料, 统计分析了春、夏、秋、冬四季赤道东太平洋海温、厄尔尼诺及拉尼娜事件和中国温度、降水的关系, 结果表明: 赤道东太平洋海温、厄尔尼诺和拉尼娜事件与中国温度、降水有一定关系, 其中与温度冬季关系较好, 与降水秋季关系最好。

关键词: 海温 温度 降水

## 引 言

众所周知, 海洋占地球面积的 70% 以上, 加之它的巨大的热容量等特性, 到达地球表面的太阳辐射的绝大部分被海洋所吸收而储存下来, 源源不断的加热大气, 据统计, 单位面积 100m 深的海水温度下降  $0.1^{\circ}\text{C}$  所释放出来的热量, 可使其上空大气温度增高  $6^{\circ}\text{C}$ , 所以海洋是一个巨大的“热机”。另外, 海面蒸发量占地球表面总蒸发量的 84%, 源源不断地供给大气水汽, 因此海洋又是供应大气水汽的主要源地。海水温度的异常, 最主要的表现为厄尔尼诺和拉尼娜现象。厄尔尼诺和拉尼娜是赤道东太平洋海水异常增温和异常降温的现象, 两者交替出现, 反映了赤道东太平洋由暖水—冷水—暖水—冷水的循环, 也是海洋和大气相互作用的过程。它的发生发展必然会引起世界气候的异常, 会导致一些地方多雨洪涝, 另一些地方少雨干旱; 也会造成一些地方的寒冬和另一些地方的冷夏, 等等。

许多作者都先后讨论过厄尔尼诺和拉尼娜事件与中国气候的关系, 普遍认为, 厄尔尼诺和拉尼娜事件对中国气候会产生一定的影响, 但影响机制和结果也相当复杂。本文用 1951~1998 年北太平洋海温和中国温度、降水及国家气候中心划分的厄尔尼诺和拉尼娜年资料, 主要通过计算春、夏、秋、冬四季赤道

东太平洋海温与中国温度和降水的相关系数, 分析海温和厄尔尼诺、拉尼娜事件与中国气候的关系。

## 1 赤道东太平洋海温与中国温度

从春、夏、秋、冬季赤道东太平洋 Nino3 区 ( $5^{\circ}\text{N}\sim 5^{\circ}\text{S}$ ,  $150\sim 90^{\circ}\text{W}$ ) 海温与中国温度相关分布图上可以看出:

冬季, 除东北北部地区的负相关外, 全国其余大部地区表现为正相关, 达到 0.05 信度以上的显著相关区主要分布在黄河流域大部到长江中下游及东南沿海地区 (图 1a)。这表明: 当赤道东太平洋海温偏高时, 全国大部地区气温以偏高占优势, 其中黄河流域大部、淮河流域、长江中下游及东南沿海一带偏高的可能性较大; 赤道东太平洋海温低时, 全国大部地区气温偏低占优势, 其中黄河流域大部、淮河流域、长江中下游及东南沿海一带偏低的可能性较大。

春季, 除新疆和西藏大部地区为负相关外, 全国其余大部地区表现为正相关, 显著正相关区主要在河套附近和华北北部及云南南部和江南的局部地区 (图略)。即: 当赤道东太平洋海温偏高时, 全国大部地区气温以偏高占优势, 其中河套附近和华北北部及云南南部和江南的局部地区偏高的可能性较大; 反之, 当赤道东太平洋海温偏低时, 全国大部地区气温偏低占优势, 河套附近和华北北部及

云南南部和江南的局部地区偏低的可能性较大。

夏季,除黄河流域和华北的大部地区为正相关外,全国其余大部地区为负相关,其中东北北部和长江中下游部分地区的负相关较好(图1b)。即:当赤道东太平洋海温偏高时,东北和长江流域气温偏低,其中东北北部和长江中下游偏低的可能性更大;当赤道东太平洋海温偏低时,东北和长江流域气温偏高,其中东北北部和长江中下游偏高的可能性更大。

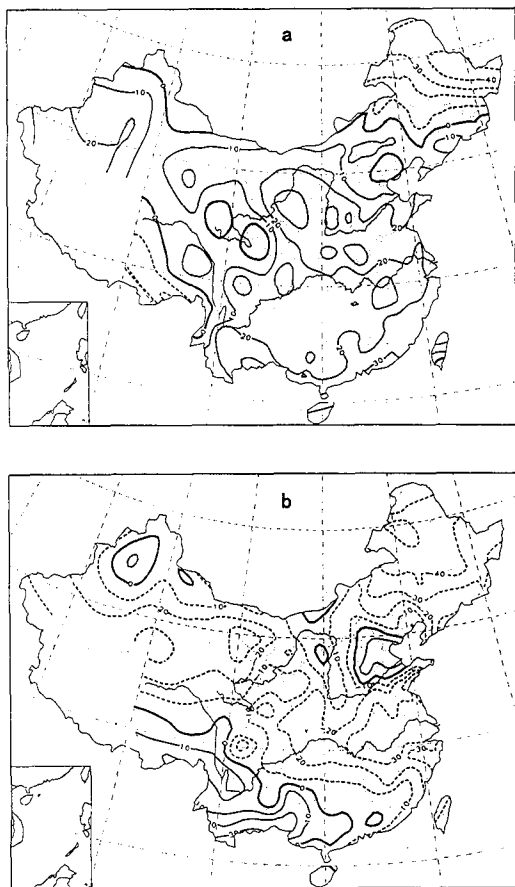


图1 赤道东太平洋地区海温与中国冬季(a)、夏季(b)温度的相关系数分布

图中粗实线为零线,细实线表示正相关,虚线表示负相关,等值线间隔10%

秋季,相关分布与夏季大体类似,除黄河中下游、淮河流域为正相关外,其余大部地区为负相关,负相关较高的地区在东北、青藏高原和江南的部分地区(图略)。即:当赤道东太平洋海温偏高时,东北和长江流域气温偏低,其中东北、青藏高原和江南的部分地区偏低的可能性大;当赤道东太平洋海温偏低时,东北和长江流域气温偏高,其中东北、青藏高原和江南的部分地区偏高的可能性大。

上述情况说明,当赤道东太平洋海温偏高时,冬春季全国大部地区气温以偏高占优势;夏秋季全国大部地区气温偏低占优势。反之,当赤道东太平洋海温偏低时,冬春季全国大部地区气温偏低占优势,夏秋季全国大部地区气温偏高占优势。即赤道东太平洋海温偏高容易出现冬暖夏凉,赤道东太平洋海温偏低容易出现冬冷夏热。统计各季厄尔尼诺和拉尼娜年与中国温度的关系表明,冬季的关系相对比较好(见表1)。由表1可见,在14个厄尔尼诺年中,9年出现了暖冬气候,4年正常,只有1年为冷冬,暖冬年和正常年占93%,在8个拉尼娜年里,有4年冷冬,2年正常,仅2年出现了暖冬,冷冬年和正常年占75%。

表1 厄尔尼诺和拉尼娜年中国冬季温度趋势和秋季降水分布型

厄尔尼诺年			拉尼娜年		
年份	冬季温度	秋季降水	年份	冬季温度	秋季降水
1951	暖	S	1954	冷	N
1953	暖	S	1964	暖	N
1957	暖	S	1967	冷	N
1963	冷	S	1970	正常	S
1965	暖	S	1973	冷	N
1968	正常	N	1975	正常	N
1972	暖	S	1984	冷	N
1976	冷	S	1988	暖	N
1982	正常	S			
1986	暖	S			
1991	暖	S			
1993	暖	S			
1994	暖	S			
1997	暖	S			

S表示北少南多的降水型,N表示北多南少的降水型

## 2 赤道东太平洋海温与中国降水

从春、夏、秋、冬季赤道东太平洋海温与中国降水相关系数分布可以看出：

春季，除西南东部地区为明显的负相关外，全国其余大部地区为正相关，其中华北中南部、黄河流域的部分地区和华南南部正相关比较显著(图略)。即：赤道东太平洋海温偏高，对应我国东部大部地区降水偏多，尤其华北中南部、黄河流域和华南南部地区偏多的可能性更大；反之，赤道东太平洋海温偏低，则对应我国东部大部地区降水偏少，华北中南部、黄河流域和华南南部地区偏少的可能性更大。

夏季，北方大部地区为负相关，淮河流域、长江中下游、江南东部、华南大部地区为正相关，尤以黄河流域和华北等地的负相关比较显著(图2a)。即：当赤道东太平洋海温偏高，华北和黄河流域出现少雨干旱的可能性大；当赤道东太平洋海温偏低时，其中华北和黄河流域出现多雨的可能性大。

秋季，相关场的主要特点表现为北负南正，长江以北大部地区为明显的负相关，而长江以南的大部地区则为显著的正相关(图2b)。这种相关分布型跟夏季有些类似，但相关程度比夏季显著得多，北方的负相关中心相关系数达 $-0.49$ ，而南方的正相关中心相关系数高达 $0.60$ 。这说明，当赤道东太平洋海温偏高时，我国北方降水偏少、南方降水偏多，常常出现北少南多型；当赤道东太平洋海温偏低时，我国北方降水偏多、南方降水偏少，往往出现北多南少型。

冬季，相关场的主要特点与秋季比较接近，也是北负南正，只是相关程度不及秋季显著(图略)。长江以北大部地区为负相关，显著负相关区主要分布在黄河流域一带；长江以南广大地区为正相关，显著正相关区分布在江南、华南和西南南部的部分地区。这种相关分布表明，赤道东太平洋海温偏高，我国冬季

降水容易出现北少南多的分布型，长江以北大部地区降水偏少，长江以南大部地区降水偏多；反之，赤道东太平洋海温偏低，我国冬季降水容易出现北多南少的分布型，长江以北大部地区降水偏多，长江以南大部地区降水偏少。

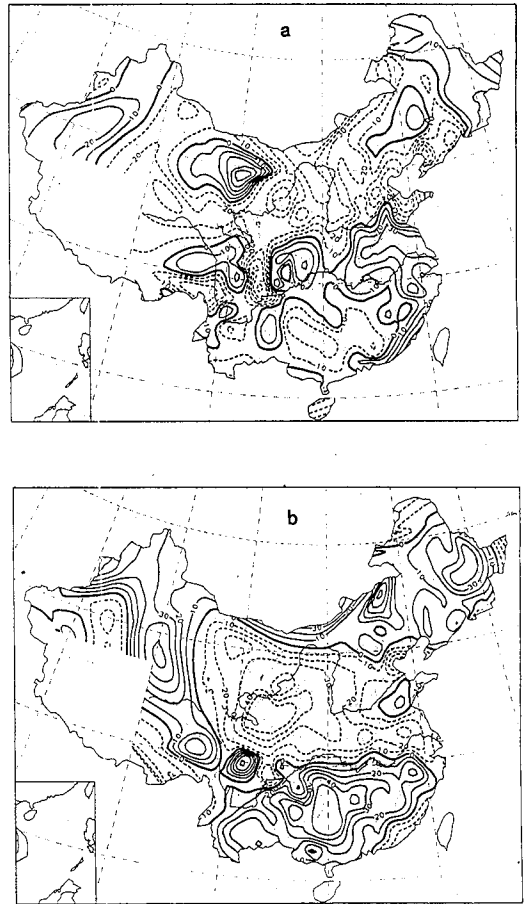


图2 赤道东太平洋地区海温中国夏季(a)、秋季(b)降水的相关系数分布

说明同图1

上述结果说明，当赤道东太平洋海温偏高时，春季我国东部大部地区以多雨为主，夏、秋、冬季以北少南多的降水分布型占优势；当赤道东太平洋海温偏低时，春季我国东

部大部地区以少雨为主,夏、秋、冬季以北多南少的降水分布型占优势。从相关图上可以清楚地看出,秋季的相关要比其它季节显著得多,这说明赤道东太平洋海温与我国秋季降水的关系最好。表1还列出了厄尔尼诺和拉尼娜年秋季中国降水的分布型。显而易见,14个厄尔尼诺年里,只有1年秋季降水为典型的北多南少型,其它13年基本上都是北少南多或接近于北少南多的分布型;8个拉尼娜年中,也仅有1年是典型的北少南多型,其余7年都是北多南少或接近于北多南少的分布型。

### 3 结论与讨论

①赤道东太平洋海温偏高,冬、春季我国大部地区温度偏高,夏、秋季则以偏低占优势;赤道东太平洋海温偏低,冬、春季我国大部地区温度偏低,夏、秋季偏高占优势。厄尔尼诺和拉尼娜事件与中国冬季温度的关系较好,厄尔尼诺年容易出现暖冬气候,拉尼娜年往往出现冷冬气候。

②赤道东太平洋海温偏高,春季我国东

部大部地区以多雨为主,夏、秋、冬季多为北少南多的降水分布型;赤道东太平洋海温偏低,春季我国东部大部地区以多雨为主,夏、秋、冬季多为北多南少的降水分布型。赤道东太平洋海温、厄尔尼诺和拉尼娜事件与中国降水的关系尤以秋季为最好。

③赤道东太平洋海温、厄尔尼诺和拉尼娜事件对中国温度、降水有一定影响,但也有不确定性,有些季节、有些地区关系并不好,例外的情况也不少,这正好说明了影响中国气候变化因素的多样性和复杂性,海温、厄尔尼诺和拉尼娜事件仅是重要因素之一,中国的气候变化往往可能是多种因素的综合结果。

### 参考文献

- 1 赵振国. 厄尔尼诺现象与我国温度. 气象, 1988, 15(7): 26~30.
- 2 赵振国. 厄尔尼诺现象对北半球大气环流和中国降水的影响. 大气科学, 1996, 20(4): 422~428.
- 3 赵汉光, 张先恭, 丁一汇. 厄尔尼诺与我国气候异常. 长期天气预报论文集. 北京: 气象出版社, 1990: 108~118.

## The Relationship of Temperature and Precipitation in China and the Ocean Temperature in the Equatorial East Pacific

Dong Jie Liu Limin

(College of Tourism and Environment Science, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062)

### Abstract

By using of the ocean temperature data in the North Pacific, and temperature and precipitation data in China from 1951 to 1998, the relationship of the air temperature and precipitation in China and the ocean temperature at four seasons in the Equatorial East Pacific, El Nino and La Nina event were analysed. The results show that there is a certain relationship among these factors, the temperature in winter is better relation to the ocean temperature, and the precipitation in autumn is the best relation to the ocean temperature among other three seasons.

**Key Words:** ocean temperature temperature precipitation