

# 影响辽宁7~8月降水的海温场特征初探

杨文艳<sup>1</sup> 王谦谦<sup>2</sup> (1. 盘锦市气象局 盘锦 124010; 2. 南京气象学院大气科学系, 南京 210044)

**摘要** 将近42 a辽宁7~8月降水与前期、同期全球范围的SSTA求相关, 选取南大西洋和西太平洋2个影响我国辽宁7~8月降水异常的海温关键区及相应的关键时段进行研究。结果表明: 2个关键区对辽宁7~8月降水异常可能存在不同的影响机制, 可预示辽宁7~8月降水异常。

**关键词** 降水异常 海温异常 关键区 关键时段 特征分析

地球表面近3/4面积被海洋覆盖, 海气相互作用的研究成为近代气候学的一个重要研究领域, 近年来很多研究<sup>[1~3]</sup>表明在中国的不同区域、不同时期的降水异常在海洋中有不同的影响关键区和关键时段。影响辽宁7~8月降水异常的因子很多, 辽宁南濒黄、渤海, 海岸线为2 100多km, 海温无疑是重要的影响因子之一。为探求海温异常对辽宁7~8月降水的影响机理, 本文对全球前1 a 1月—当年8月海温与辽宁7~8月降水进行相关分析, 发现有不同的关键海区和海温影响关键时段。

## 1 辽宁7~8月降水异常与全球海温异常的相关分布

用1957~1998年辽宁7~8月计42 a标准化降水距平与全球前1 a 1月—当年12月逐月SSTA求相关。本文将所选择的辽宁21个站降水求平均作为1个点与SSTA求相关。全球前1 a 1月—当年8月的逐月SSTA与辽宁7~8月降水的相关系数分布图表明, 其中相关较好的区域分布如下。

### 1.1 西南印度洋马达加斯加岛以东以南附近海区

马达加斯加岛东部海区从前1 a 1~8月一直呈负相关, 5~7月相关系数为-0.30以下, 7月为-0.40以下。该岛东南部海域从前1 a 4月—当年8月一直为负相关, 当年7~8月为-0.30以下。

### 1.2 夏威夷群岛以东的东太平洋海区

前1 a的2~6月和11~12月相关系数为-0.30以下, 但面积较小, 出现了不稳定。

### 1.3 大西洋海区

相关区位于百慕大附近海区, 当年1~6月, 正相关系数为0.30以上。

### 1.4 南大西洋海区

从前1 a 9月—当年6月呈显著正相关, 其中从前1 a 9~

11月相关区位于10~30°S非洲西岸。前1 a 12月—当年6月相关区位于赤道南的南美洲东岸, 相关较为显著且稳定, 正相关系数为0.4以上, 通过信度为0.05的检验<sup>[4]</sup>。

### 1.5 西太平洋海区

当年1~4月在20°N附近存在较好的正相关, 相关系数为0.30以上。

## 2 南大西洋海温关键区和关键时段

### 2.1 关键时段和关键区的选择

由前面的分析我们知道, 南大西洋海区与我国辽宁7~8月降水异常的相关性最为显著。考虑到相关系数的大小、相关区稳定性及夏季降水的可预报性, 选取当年1~5月为研究时段, 选取1~7°S, 13~25°W作为海温初选区。

**2.1.1 关键时段的确定** 将辽宁7~8月降水与初选区当年1~5月逐月滑动组合求相关, 得出表1。表1中*i*行*j*列的数值

表1 辽宁7~8月降水与初选区各个时段SSTA相关系数

| 时段 | 1月   | 2月   | 3月   | 4月   | 5月   |
|----|------|------|------|------|------|
| 1月 | 0.48 | 0.49 | 0.50 | 0.50 | 0.54 |
| 2月 | —    | 0.45 | 0.47 | 0.47 | 0.51 |
| 3月 | —    | —    | 0.44 | 0.44 | 0.47 |
| 4月 | —    | —    | —    | 0.38 | 0.42 |
| 5月 | —    | —    | —    | —    | 0.42 |

表示辽宁7~8月降水与初选区*i*月—*j*月时段内平均SSTA的相关系数。从表1可以看到, 除4月的相关系数为0.38以外, 其他时段都为0.40以上, 其中1~5月的相关系数为0.54, 因此选取当年1~5月为海温关键时段。

**2.1.2 确定关键区** 辽宁7~8月降水与当年1~5月平均SSTA相关如图1。海温关键区的位置为图1中箭头所指区域, 选取相关系数为0.35以上的区域作为海温关键区, 简称Key区。

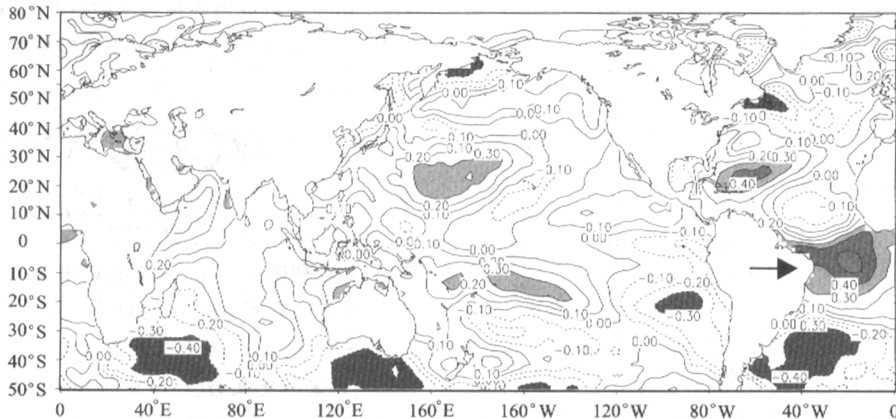


图1 辽宁7~8月降水与当年1~5月SSTA相关系数合成  
阴影区为通过信度0.05的区域

收稿日期: 2003-03-24; 修订日期: 2004-04-14

## 2.2 冷暖水年的选取

海温关键区关键时段海温平均标准化距平年际变化曲线和辽宁7~8月降水标准化距平曲线如图2。以均方差的0.8

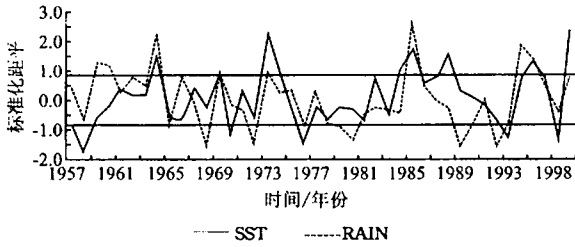


图2 南大西洋key海区关键时段平均SST标准化距平年际变化和辽宁7~8月降水标准化距平

倍(图2中点直线所示)为标准,选取冷水年为6 a,暖水年为9 a,列于表2。

表2 冷暖水年的选取

|     |  |
|-----|--|
| 暖水年 | 1964*, 1969*, 1973*, 1974, 1984, 1985*, 1988, 1995*, 1998* |
| 冷水年 | 1957, 1958, 1970, 1976*, 1993*, 1997                       |

注:“\*”为与多、少雨年对应较好的年份。

## 2.3 海温与降水在时段分布上的对应关系

由表2可见,9个暖水年中有6个为多雨年。6个冷水年中有2个是少雨年,即冷暖水年预示少、多雨年分别为2/6, 6/9。其中,暖水年对应辽宁7~8月降水为偏多或正常,冷水年对应辽宁7~8月降水偏少,没有出现反例。

图3为key海区关键时段平均SST和辽宁7~8月降水标准化距平的11 a滑动平均曲线<sup>[5-6]</sup>。由图3可见,两者的年际变化有很好的对应关系,其波动曲线的波峰波谷基本趋于同步的对应较好的年代有20世纪60年代初期—中期暖水年对应多雨年,70年代中期—末期冷水年对应少雨年,80年

代中期暖水年对应多雨年,90年代初暖水年对应多雨年。

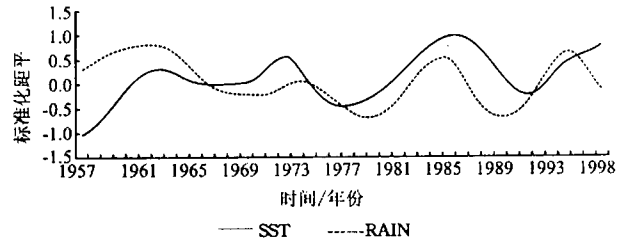


图3 南大西洋key海区关键时段平均SST和辽宁7~8月降水标准化距平的11 a滑动平均曲线

## 3 西太平洋海温关键区和关键时段

### 3.1 关键区和关键时段的选取

由相关分析得到辽宁7~8月降水与距离较近的西太平洋1~4月SSTA也有相关较好的区域。选取21~27°N, 159~171°E作为初选区,确定关键时段和关键区方法同上。

3.1.1 关键时段的确定 将辽宁7~8月降水与初选区当年1~4月逐月滑动组合求相关,得出表3。表3中*i*行*j*列的表3 辽宁7~8月降水与西太平洋初选区各个时段SSTA相关系数

| 时段 | 1月   | 2月   | 3月   | 4月   |
|----|------|------|------|------|
| 1月 | 0.29 | 0.32 | 0.35 | 0.38 |
| 2月 | —    | 0.30 | 0.34 | 0.38 |
| 3月 | —    | —    | 0.35 | 0.39 |
| 4月 | —    | —    | —    | 0.36 |

数值表示辽宁7~8月降水与初选区从*i*月到*j*月时段内平均SSTA的相关系数。从表3可以看到,除1月的相关系数小于0.30外,其他月份为0.30以上,其中3~4月的相关系数为0.39,因此选取当年3~4月为海温关键时段。

3.1.2 确定关键区 将辽宁7~8月降水与当年3~4月平均SSTA求相关,如图4。图4中,海温关键区的位置为箭头

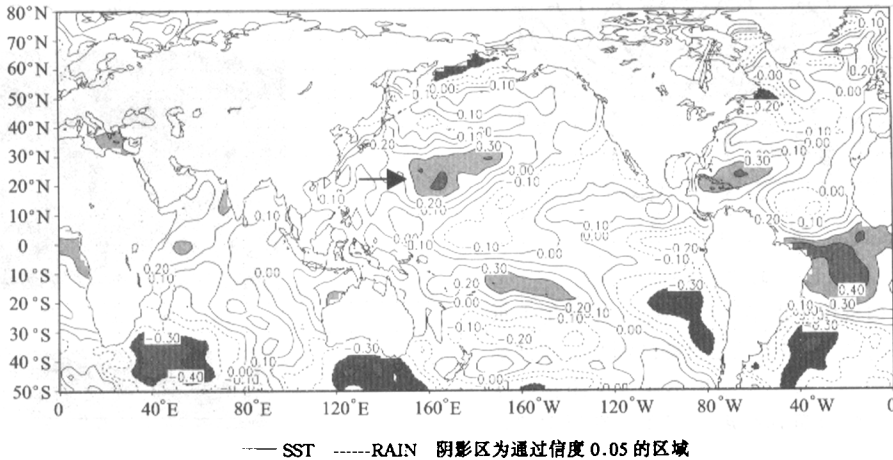


图4 辽宁7~8月降水与当年3~4月SSTA相关系数合成

所指区域,选取相关系数为0.35以上的区域作为海温关键区(21~27°N, 159~171°E),简称Key区。

### 3.2 冷暖水年的选取

海温关键区关键时段海温平均标准化距平年际变化曲线和辽宁7~8月降水标准化距平曲线如图5。以均方差的0.8倍(图5中点线所示)为标准,选取冷水年为8 a,暖水年为10 a,列于表4。

### 3.3 海温与降水在时段分布上的对应关系

由表4可见,10个暖水年中有4个为多雨年,8个冷水年

中有4个为少雨年,即冷、暖水年预示少、多雨年分别为4/8,

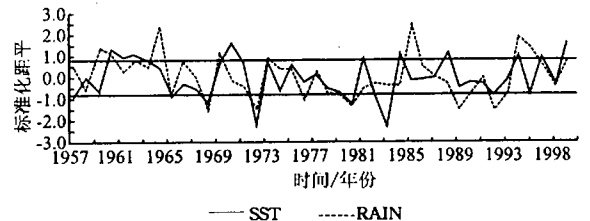


图5 西太平洋key海区关键时段平均SST标准化距平年际变化及辽宁7~8月降水标准化距平(下转第24页)

4/10。其中,暖水年对应辽宁7~8月降水为偏多或正常,冷

表 4 冷暖水年的选取

|     |  |
|-----|--|
| 暖水年 | 1960*, 1961, 1962*, 1970, 1981, 1984, 1988, 1994*, 1996, 1998* |
| 冷水年 | 1957, 1965, 1968*, 1972*, 1980*, 1982, 1983, 1992*             |

注:“\*”为与多、少雨年对应较好的年份。

水年对应辽宁7~8月降水为偏少,没有出现反例。可见西太平洋key区海温与辽宁7~8月降水有较好的正相关关系。我们可以看到西太平洋海温关键区冷水年预示少雨年好于南大西洋海温关键区,而南大西洋海温关键区暖水年预示多雨年好于西太平洋海温关键区,且二者预示的多、少雨年很少重合,在1998年之前的10个多雨年中,二者暖水年对应多雨年之和为9个(9/10),冷水年对应少雨年之和为6个(6/8)。这些结果说明2个关键区对辽宁7~8月降水异常可能存在不同机制,可预示辽宁7~8月降水异常。

图6为西太平洋key海区关键时段平均SST和辽宁7~

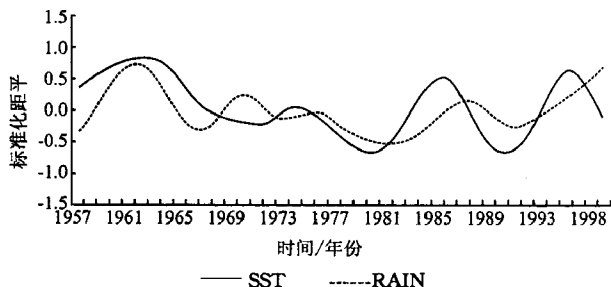


图 6 西太平洋 key 海区关键时段平均 SST 和辽宁 7~8 月降水标准化距平的 11 a 滑动平均

8月降水标准化距平的 11 a 滑动平均曲线<sup>[5-6]</sup>。由图 5 和图 6 可见,两者对应较好的年代有 50 年代末—60 年代中期暖水年对应多雨年,整个 70 年代冷水年对应少雨年,90 年代暖水年对应多雨年,与前面选择的南大西洋海温关键区相比,较好地反映出了 50 年代末—60 年代中期的多雨期和 70 年代的少雨期,在一定程度上表现了互补的特征。

#### 4 结语

本文通过相关分析选取了南大西洋和西太平洋 2 个影响我国辽宁 7~8 月期降水异常的海温关键区并选择了相应的海温关键时段。结果表明:前期西太平洋和南大西洋海温与辽宁 7~8 月降水均具有正相关关系,其中西太平洋春季(3~4 月)海温关键区冷水年预示辽宁 7~8 月少雨年好于南大西洋海温关键区,而南大西洋冬春季(1~5 月)海温关键区暖水年预示辽宁 7~8 月多雨年好于西太平洋海温关键区,且二者预示的多、少雨年份很少重合。2 个关键区对辽宁 7~8 月降水异常可能存在不同的影响机制,可预示辽宁 7~8 月降水异常。

#### 参考文献

- 1 王谦谦,钱永甫.1991 年太平洋海温异常对降水影响的数值实验,南京气象学报,1995,18(2).
- 2 王慧,王谦谦.淮河流域夏季降水异常与北太平洋海温异常的关系.南京气象学院学报,2002,25(1).
- 3 张卫青,钱永甫.赤道中印度洋夏季变温对中国夏季降水影响的数值模拟.大气科学,2002,26(1).
- 4 魏凤英.现代气候统计诊断预测技术.北京:气象出版社,1999.
- 5 丁裕国,江志红.气象数据时间序列信号处理.北京:气象出版社,1998.
- 6 黄嘉佑.气象统计分析与预报方法.北京:气象出版社,1990.