

黑潮暖流与洞庭湖区汛期降水和洪涝的关系

余曼平

(湖南省气象台, 长沙 410007)

提 要

以西北太平洋海温和湖南洞庭湖区汛期降水为基本资料,分析前一年秋冬季黑潮暖流区海温与洞庭湖区汛期降水和洪涝的关系。结果表明,洞庭湖区汛期降水与前一年秋冬季黑潮暖流区海温之间存在着十分显著的遥相关关系,黑潮暖流区海温异常是导致大气环流异常,造成洞庭湖区汛期降水异常和洪涝发生的重要气候背景之一。利用该区域海温变异预测洞庭湖区汛期降水趋势效果较好。

关键词:黑潮暖流 汛期降水 洪涝

引 言

海洋是比大气和陆地更重要的巨大的热量贮存器。关于海洋的潜热效应,国内外许多专家曾经作过大量的研究,得出不少有价值的结论。kraus^[1]关于大西洋船舶 I 站的 SST 和气温自相关分析表明,若以信度 1% 为标准($r=0.24$),在气温距平只能持续不到 4 个月的情况下,海温距平趋势能持续达 8 个月。我国有关专家的研究及计算也发现,一年当中海洋通过单位面积供给大气的热量比大陆平均多 31 千卡,且热带太平洋海温距平趋势持续时间比大西洋更明显,最长可达 3 年。这些事实都证明,海洋是一个巨大的热惯性系统,海洋的潜热效应对大气环流和天气气候的变异有着重大的影响。毋庸置疑,我们在研制长期天气趋势预报时,必须将大气环流和海洋的热状况作为一个整体系统来考虑。本文运用西北太平洋区域前期秋冬季海温和大气环流特征量及本省汛期降水资料,分析论证黑潮暖流与洞庭湖区汛期降水和洪涝的关系。

1 资料来源及处理

1.1 降水

考虑到资料年代的连续性和对洞庭湖区汛期降水量的代表性,选取常德、益阳、岳阳、长沙 4 个站 4~9 月份的逐月降水量为基本

资料,采用 4 站 4~9 月总降水量的平均值和 6~7 月总降水量平均值的距平百分率分别表征湖区全汛期和主汛期降水趋势,洪涝的标准^[2]按照《湖南省天气气候标准》中的规定:“每年 4~9 月,①任意 10 天总降水量 $\geq 200\text{mm}$;②4~9 月总降水量比常年偏多 2 成以上;③4~6 月总降水量比常年偏多 3 成以上。上述 3 条,达到其中一条,就算作有洪涝”。

1.2 海温和环流特征量

海温和环流特征量是用国家气候中心每月提供的月平均海温和环流特征量资料,所用年代为 1951~1998 年。其中将 1951~1993 年资料作气候统计分析,用 1994~1998 年资料作预报试用。

2 黑潮暖流对东亚大气环流的影响

笔者通过对西北太平洋海温和东亚大气环流特征量的统计分析发现,黑潮暖流异常对东亚大气环流的影响十分明显,尤其是前一年秋冬季黑潮暖流异常,是导致当时乃至其后期的春夏季东亚大气环流异常,特别是低纬度地区西太平洋副高出现异常的重要因素。其中 12 月至元月,黑潮暖流与西太平洋副高面积指数和东亚大槽的位置变化趋势呈正相关,与副高的西伸脊点和东亚大槽强度指数的变化趋势呈反相关,这种相关关系无

论是在同期相关方面还是在后延相关方面都表现得比较明显。当前一年冬季12月至元月黑潮暖流区海温偏高时,对应西太平洋副高偏强,西伸脊点偏西,当黑潮暖流区海温偏低时,对应西太平洋副高偏弱,西伸脊点偏东,相关系数分别为77.5%和70.0%。其次,黑潮暖流与西太平洋副高的588线北界位置关系也较明显,当前一年冬季黑潮暖流区海温偏高时,对应6月588线北界位置偏北;当前一年冬季黑潮暖流区海温偏低时,对应6月588线北界位置偏南,相关系数也在60%以上。然而,黑潮暖流区海温与副高脊线的位置相关不明显(见表1)。另外,统计分析还发现,由于前期秋冬季黑潮暖流区海温的变化,导致西太平洋副高异常,从而使得季风转换和持续时间异常。

表1 12月至元月黑潮暖流区海温与东亚环流特征量的关系

	副高面积指数	西伸脊点	东亚大槽位置	副高脊线	东亚大槽强度
相关概率/%	77.5	-72.0	62.5	50.0	-60.0

3 黑潮暖流与洞庭湖区汛期降水和洪涝的关系

3.1 洞庭湖区汛期降水的气候变化特征

降水量偏多是造成洪涝灾害最直接的原因^[3]。表2是经过统计分析洞庭湖区域1951~1998年汛期降水量而得出的结果。从表中可以看出,洞庭湖区汛期降水气候变化的阶段性特征明显,其中4~9月份降水量正距平年以50年代、60年代、90年代较多,70年代和80年代较少,距平百分率 $\geq 10\%$ 的年数以70年代和90年代较多,50年代、60年代和80年代较少,距平百分率 $\geq 20\%$ 的年数以70年代和90年代较多,50年代、60年代和80年代偏少。从1951~1998年4~9月份总降水量在1000mm以上的年份有15年,其中50年代2年,60年代3年,70年代3年,80年代3年,90年代4年。按照洪涝的标准统计,除50年代的1954年以外,从1960~1989年,洪涝出现在60年代和70年代相对

多一些,80年代相对少一些。而进入90年代以来,洪涝频繁出现。6~7月份降水量除1954年最多以外,其次是1998年,为772mm,与降水量最少的1963年(6~7月份降水量只有117mm)相比,二者之间的极差达655mm,超出历年平均值的两倍以上。6~7月降水距平百分率 $\geq 20\%$ 者以90年代最多,为6年,70年代次之,为4年,而50年代、60年代和80年代较少;降水距平百分率 $\geq 30\%$ 者以90年代最多,为5年,60年代次之,为2年,而50年代,70年代和80年代各为1年。降水距平百分率 $\geq 50\%$ 者总共有8年,90年代就占了4年,而50年代、60年代、70年代和80年代各占1年。从表中还可以看出,不论是4~9月份降水量还是6~7月份降水量,都是90年代最多。因此,进入90年代以来,降水明显增多,是洞庭湖区洪涝频繁发生的最直接的原因。

表2 洞庭湖区汛期降水气候变异特征

	R ₄₋₉			R ₆₋₇			
	$\geq 20\%$	$\geq 10\%$	$\geq 0\%$	$\geq 50\%$	$\geq 30\%$	$\geq 20\%$	$> 0\%$
50年代	1	3	5	1	1	1	1
60年代	1	3	5	1	2	2	5
70年代	3	4	4	1	1	4	5
80年代	1	3	4	1	1	2	6
90年代	4	4	5	4	5	6	7

注:表中数字为年数

3.2 黑潮暖流对洞庭湖区汛期降水和洪涝的影响

统计分析表明,黑潮暖流与洞庭湖区汛期降水的分布有着密切的关系。黑潮暖流区海温异常对洞庭湖区汛期降水的影响从前一年秋冬季开始,一直可以持续到当年春夏季,尤其是对6~7月降水的影响较明显。当前一年冬季黑潮暖流区SST偏高时,对应当年洞庭湖区6月降水偏多,几率为55.0%,7月降水偏多,几率为60.0%,当前一年冬季黑潮暖流区SST偏低时,对应当年6月降水偏少,几率为75.0%,7月降水偏少,几率为70.0%。通过分析洞庭湖区汛期4~9月份降水量与黑潮暖流区海温的关系也表明,当前一年冬季黑潮暖流区海温偏高时,对应汛期

洞庭湖区4~9月降水偏多,而当前一年冬季黑潮暖流区海温偏低时,对应洞庭湖区4~9月降水偏少,几率为66.7%。

3.3 对90年代海温与洞庭湖区洪涝的分析

由以上分析可知,黑潮暖流与洞庭湖区汛期降水关系密切。而这种关系在90年代,特别是1994~1998年最为明显。统计1994~1998年黑潮暖流与洞庭湖区汛期降水的对应情况(表略)可以看出,从1994~1998年的5年当中,黑潮暖流区海温冬季一直维持正距平,对应洞庭湖区汛期降水趋势为,4~9月正距平者有4年(仅1997年为负),6月正距平者有4年(1994年为负),它们与黑潮暖流区海温呈正相关的几率都为4/5,7月降水为正距平者有5年,正相关的几率为5/5。可见,进入90年代以来海温异常,是导致洞庭湖区汛期降水异常偏多和洪涝频繁发生的重要原因。

从1997年秋季到1998年冬季,黑潮暖流区海温持续偏高,导致从前一年秋季开始到冬春季大气环流持续异常,西太平洋副高明显偏强,西伸脊点明显偏西,副高脊线偏南。在1998年汛期长期预报值班当中,根据这种前期海温和大气环流特征,我们预报1998年湘北降水偏多,四水下游和洞庭湖区

有严重洪涝发生,实况证明,预报正确。

4 结论

(1)海洋是一个巨大的热量贮存器。前一年秋冬季黑潮暖流区海温异常导致冬春夏三季东亚大气环流持续异常的事实证明,海温异常是导致大气环流异常的重要原因。

(2)黑潮暖流与洞庭湖区汛期降水和洪涝有着十分密切的关系。黑潮暖流对洞庭湖区汛期降水的影响,主要是通过影响东亚大气环流,特别是影响西太平洋副高而使得洞庭湖区汛期降水异常。同时,黑潮暖流区海温与洞庭湖区汛期降水有着较好的正相关关系。

(3)要造成长期天气气候异常,必然要有热源的异常分布。海洋是一个巨大的热源。因此,我们在制作长期天气预报时,必须将大气和海洋作为一个整体系统来考虑。

参考文献

- 1 章基嘉,葛玲.中长期天气预报基础.北京:气象出版社,1983:254~281.
- 2 湖南省气象局.湖南省天气气候若干标准规定.1975,12.
- 3 程庚福,曾申江.湖南天气及其预报.北京:气象出版社,1985:19~20.

Interconnection between Kuro-shio and the Precipitation over the Dongtinghu Area in Summer

Yu Manping

(Hunan Meteorological Observatory, Changsha 410007)

Abstract

Using the ocean temperature of Northwest Pacific and the precipitation in summer of Hunan, the interconnection between Kuro-shio from last autumn to last winter and the precipitation and flood in summer in the Dongtinghu area were analysed. The results show that the interconnection between the Kuro-shio in the period and the precipitation and flood in summer in the Dongtinghu area is very outstanding. The anomaly of Kuro-shio is an important background of climate that influences precipitation anomaly and flood in summer in the Dongtinghu area.

Key Words: Kuro-shio precipitation flood