

内蒙古地区 2001 年夏季气候特征 及前兆信号分析

马清霞

(内蒙古自治区气象台, 呼和浩特 010051)

提 要

2001 年夏季, 内蒙古地区发生了继 1999、2000 年连续两年的干旱之后的较为严重的全区性干旱。通过分析 2001 年内蒙古地区夏季气候特征及预测信息, 研究内蒙古夏季(1739~2000 年中西部地区、1774~2000 年东部地区)旱涝气候变化规律, 探讨影响内蒙古地区夏季干旱前期信息的变化特征。结果表明, 严重干旱年多发生在 La Nina 事件峰值年次年, 环流特征为北半球极涡强度前冬弱后冬强, 自上年 5 月至当年 4 月呈现出鄂霍次克海高压偏强副高偏弱, 并持续 3~7 个月, 继而转成鄂霍次克海高压偏弱副高偏强, 并持续 2~6 个月, 可将这些特征作为内蒙古地区夏季严重干旱的前兆信号。

关键词: 气候特征 干旱预测 前兆信号

引 言

随着我国国民经济突飞猛进的发展, 短期气候预测受到政府决策部门的高度重视。内蒙古地区地处我国夏季风活动的西缘, 多为干旱和半干旱气候, 而夏季风气候波动比较大, 导致内蒙古地区夏季降水量年际变率较大, 旱涝灾害发生比较频繁。在全球气候变暖的背景下, 2001 年内蒙古地区夏季出现了全区性严重干旱少雨。分析研究 2001 年内蒙古地区气候特征及预测信息, 对今后内蒙古地区气候预测和防灾减灾无疑具有重要的现实意义。20 世纪 90 年代以来赤道东太平洋海温异常、东亚阻高的异常等对我国气候变化的影响受到广泛重视。以往有关 ENSO 现象对内蒙古地区夏季降水影响的研究多侧重于 EL Nino 事件, 而对 EL Nino 反位相的 La Nina 事件对内蒙古地区夏季降水的研究甚少。所以本文针对内蒙古地区气候特点分析 La Nina 现象及鄂霍次克海阻高、西太平洋副高的影响。从而使我们对内蒙古地区天气气候对 ENSO 现象等强信号的响应

有进一步的认识。

1 2001 年夏季气候特征及预测检验

1.1 2001 年夏季气候的主要特征

2001 年内蒙古地区春旱严重, 进入夏季, 冷空气活动偏弱, 气温持续偏高, 全区大部地区偏高 1~3℃。夏季降水量与常年相比全区大部地区偏少 2~4 成。分月看, 初夏基本无降水, 7、8 月份全区大部地区少雨。持续 3 个月的少雨, 加剧了内蒙古地区干旱灾害的发展。全区大部地区的阶段性夏旱、中西部地区伏旱相当严重, 出现了典型的全区性春夏连旱。初夏兴安盟南部出现了日降雨量 150mm、赤峰市南部日降雨量 93mm 的大暴雨, 造成这些地区短时洪涝。

1.2 夏季降水量预测检验

由于 2001 年盛夏北半球欧亚中高纬经向环流占优势, 且贝加尔湖高压偏强, 冷空气势力偏弱、伊朗高压持续偏强偏东, 并与阶段性西伸的西太平洋副热带高压合并, 在 35°N 附近形成一个持续偏强的带状高压, 阻断了偏南暖湿气流向北输送。6、7、8 月月平均北

半球 500hPa 高度距平场上,40°N 以北、90°E 以东地区被大范围正距平所覆盖,并且正距平范围 6~8 月逐月向西扩展、强度加强(图略)。内蒙古地区长期在强盛的大陆高压的控制下,必然造成内蒙古地区高温、少雨。

检查 2001 年夏季气候预测情况,比较成功之处:预报夏季全区大部属少雨年景,但季降水量比 2000 年多。全区大部气温以偏高为主,初夏有阶段性干旱,西部地区有伏旱,排除了发生大范围洪涝的可能性。在内蒙古境内的西辽河流域及嫩江流域局部地区可能有洪涝,建议有关部门在做好抗旱工作的同时,做好防洪排涝工作。预报不足之处:对中部偏南地区及呼伦贝尔盟汛期少雨程度预测不理想。预测质量评定 6~8 月降水量预报 77.5 分,气温预报 100 分。

2 2001 年夏季内蒙古地区干旱少雨前兆信号分析

2.1 内蒙古地区旱涝气候背景

选用《华北、东北五百年旱涝分布图集》^[1]上 1739~1975 年(内蒙古中西部地区)、1774~1975 年(内蒙古东部地区)旱涝级别,并将 1976~2000 年的降水资料分成 5 级(1~5 级分别为涝、偏涝、正常、偏旱、旱)接续在 1975 年之后,形成一个中西部地区 262 年、东部地区 227 年的旱涝等级序列,并对此序列划分旱、正常、涝时段。划分原则:在旱段不能连续两年出现 1、2 级;在涝段不能连续两年出现 4、5 级;除此之外为正常级。

通过分析表明:近百年内中西部地区旱段有:1926~1930,1935~1941,1962~1966,1971~1975,1986~1991,1999~2001 年;东部地区旱段有:1925~1926,1939~1948,1975~1983,1999~2001 年。

内蒙古中西部地区、东部地区旱涝时段降水量分级频率见表 1。

表 1 内蒙古地区旱涝时段降水量分级频率

级别	中西部			东部地区		
	涝段	正常段	旱段	涝段	正常段	旱段
1、2 级	64%	14%	9%	66%	15%	8%
3 级	26%	68%	24%	22%	85%	32%
4、5 级	10%	18%	67%	12%	0	60%

由于 1999 年、2000 年已连续两年出现了降水量 4 级以上(图 1)。所以确定从 1999 年开始内蒙古地区已进入少雨干旱时期。

2.2 La Nina 事件滞后效应

文献[2]根据 La Nina 发生后冬季赤道东太平洋海温的特征定义了 La Nina 冬季增强型和冬季减弱型,并讨论了 La Nina 冬季增强型和减弱型的不同响应及其对我国夏季降水和旱涝分布的影响。1998 年 10 月形成的 La Nina 事件,2000 年 1 月达到峰值并于 2000 年 5 月结束。因此,我们针对内蒙古地区的夏季降水量及旱涝情况与 La Nina 事件的关系作了初步分析。由表 2 可见,在 La Nina 冬季减弱型内蒙古中西部地区 78% 的年份夏季降水量偏少,东部地区 67% 的年份夏季少雨。

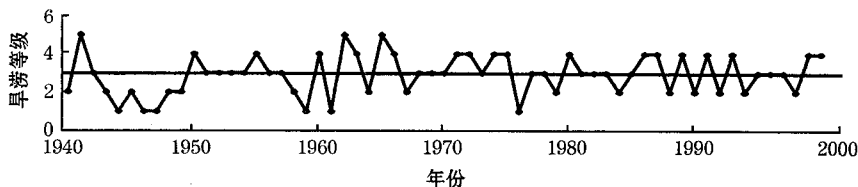


图 1 中西部旱涝等级时间序列

表 2 La Nina 冬季减弱型内蒙古地区夏季降水百分率

	1955	1956	1962	1965	1972	1976	1982	1989	2000	偏少频率
中西部	-33	11	-24	-52	-31	31	-15	-21	-28	78%
东部	-42	19	13	18	-26	-17	-36	-21	-35	67%

从 La Nina 冬季减弱型逐月降水量距平百分率及负距平概率分布图(图 2)上可见,中西部地区在 La Nina 冬季减弱型的当年冬季多雪,5 月份降水量开始转少,而 5、6、7、8 月降水量偏少的概率分布为 62%~87%;东部地区从 6 月降水量开始转少,且 6、7、8、9 月降水量偏少的概率分布为 75%~87%。由此可见 La Nina 冬季减弱型内蒙古地区夏季降水量偏少。

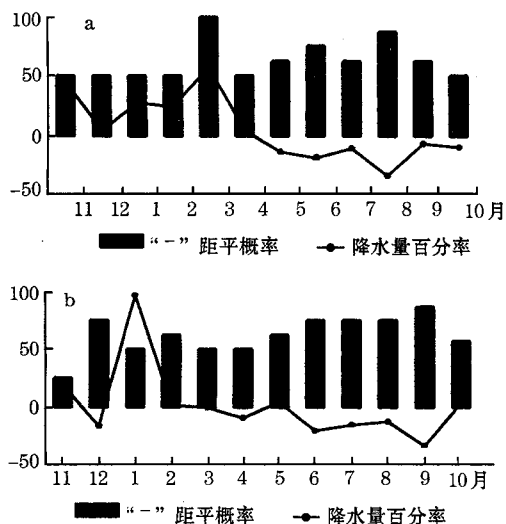


图 2 La Nina 冬季减弱型逐月内蒙古地区降水量距平百分率及负距平概率分布图
a. 中西部地区 b. 东部地区

在 La Nina 峰值年次年夏季内蒙古中西部地区 89% 的年份出现干旱,其中 67% 是重旱(表 3),占重旱年 40% (8/20)。东部地区 78% 的年份出现干旱,56% 的年份为轻旱或不旱。1998 年 10 月形成的 La Nina 事件,2000 年 1 月达到峰值(SSTA 为 -1.4°C),因此可以预测 2001 年夏季西部地区重旱,东部地区干旱程度略轻。

通过以上统计分析可见,内蒙古地区夏季降水量及干旱对 La Nina 事件的滞后响应关系比较显著。

2.3 秋冬季北半球极涡强度特征

分析研究表明,北半球极涡特征变化对中纬度天气系统的活动和我国天气气候的变化有直接的影响。北半球极涡的扩展、收缩

及强弱变化反映了极地冷空气的活动,它不仅影响北半球气候带的南北推移,同时还会对大气环流及天气气候的变化有较大的影响。500hPa 位势高度中高纬极区存在准 9 个月振荡,表明秋冬季极区环流变化与夏季存在遥相关关系^[3]。统计夏季典型少雨年及多雨年北半球极涡强度特征。典型少雨年秋冬季北半球极涡强度表现为 10~12 月为偏弱,1、2 月偏强,3 月转偏弱,相反,典型多雨年特征表现为 10~12 月为偏强,1、2 月偏弱,3 月转偏强。从图 3 中可以看到 2000 年秋冬季(10 月~3 月)北半球极涡强度特征表现出典型少雨年特征。

表 3 La Nina 峰值年次年夏季干旱情况

La Nina 峰值年	东部	中西部
1954.1~1956	轻旱	轻旱
1964.5~1965	轻旱	重旱
1968.2~1969	不旱	重旱
1970.12~1972	重旱	重旱
1973.12~1975	重旱	轻旱
1975.10~1977	重旱	轻旱
1984.12~1986	不旱	重旱
1988.11~1990	轻旱	不旱
1999.1~2000	重旱	重旱
2000.1~(2001)	(重旱)	(重旱)
干旱频率	78% (7/9)	89% (8/9)

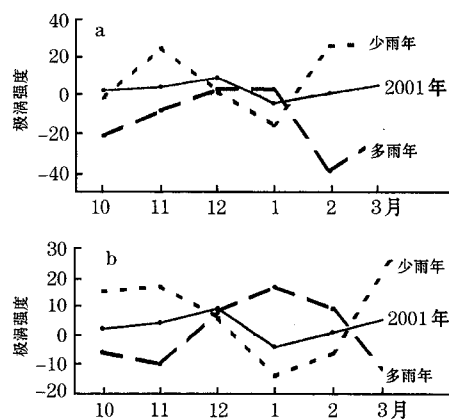


图 3 内蒙古地区夏季典型少雨年及典型多雨年北半球极涡强度特征
a. 中西部地区 b. 东部地区

2.4 鄂霍次克海高压及西太平洋副高特征

研究表明:东亚阻塞形势是影响我国夏季降水、旱涝的重要环流系统,是我国夏季旱涝的主要环流背景。盛夏东亚阻塞高压能否

形成和发展与其前期秋、冬、春季北半球 500hPa 月平均环流场的环流状况有较显著的关系^[4]。东亚阻塞高压与副高是彼此独立又相互影响的两个系统。据此关系,综合以往的统计分析工作,以上年 5 月~当年 4 月鄂霍次克海高压指数(50~60°N、120~160°E 北半球 500hPa 月平均高度场 15 点高度合计值)特征,结合副高面积指数的特征作为内蒙古夏季降水量(旱涝)的前兆信号。

统计逐月鄂霍次克海高压距平与逐月副高面积指数距平的差值,用其反映两个指标强弱程度。当差值>0 表明鄂霍次克海高压偏强于副高,当差值≤0 时,表明副高偏强于鄂霍次克海高压。从上年 5 月至当年 4 月止,当持续 3~7 个月鄂霍次克海高压偏强于副高后又转为持续 2~6 个月副高偏强于鄂霍次克海高压时,内蒙古中西部地区夏季少雨几率(11/12)、干旱几率(12/12),其中重旱几率(9/12)。2000 年 5~9 月连续 5 个月鄂霍次克海高压偏强于副高后,2000 年 10 月~2001 年 3 月连续 6 个月副高偏强于鄂霍次克海高压。因此,可以预测 2001 年夏季内蒙古中西部地区严重干旱少雨。

3 结 论

(1)对 2001 年内蒙古地区夏季降水量及干旱预测趋势正确,但对降水量偏少的程度估计不足。

(2)分析研究内蒙古汛期旱涝的气候变化规律和可能的发展趋势,也就是说预测对象所处的长期气候变化的阶段特征是处在旱段还是涝段是非常必要的。

(3)拉尼娜事件、前期北半球极涡强度特征、鄂霍次克海高压与副高的强弱程度都可以作为内蒙古地区夏季降水量及干旱预测的前兆信号。

参考文献

- 1 中央气象局研究所,华北、东北十省(市、区)气象局,北京大学地球物理系. 华北、东北五百年旱涝分布图集, 1975.
- 2 陈桂英. El Nina 和 La Nina 冬季增强型和减弱型及其对中国夏季旱涝的影响. 应用气象学报, 2000, 11(2).
- 3 丁瑞. 1999 年夏季华北地区少雨高温干旱诊断及其前兆信号的初步分析. 提高短期气候预测质量研讨会文集. 1999.
- 4 陈兴芳,赵振国. 中国汛期降水预测研究及应用. 北京: 气象出版社, 2000.

Climatic Characteristics of the Summer Drought in 2001 in Inner Mongolia and Its Signal

Ma Qingxia

(Inner Mongolia Autonomous Region Observatory, Huhhot 010051)

Abstract

Based on analysis of the climatic characteristics of the summer drought in 2001 and the investigation of the climatic features of drought/flood from 1739 to 2000 in the central and western area, from 1774 to 2000 in the eastern area in the Inner Mongolia, the change features of previous signals of summer drought in Inner Mongolia area are discussed. The results show that the severe summer drought in Inner Mongolia occurred in next year after the La Nina event, when the Northern Hemisphere polar vortex is stronger in the early winter but weaker in the late winter, Ockotsk high is stronger and the western Pacific high is weaker, lasting three to seven months, from May in former year to April, then, the Ockotsk high is weaker but the western Pacific high is stronger lasting two to six months. These characteristics can be taken for the signals of severe summer drought in Inner Mongolia.

Key Words: climatic characteristic drought prediction previous signal