

1985年夏季长江和黄河流域 降水异常成因的数值分析

杨芳林 袁重光

(中国科学院大气物理研究所, 北京 100080)

提 要

1985年, 赤道东太平洋地区海温全年为负距平, 冷水范围宽广; 赤道西太平洋大部分地区为海温正距平区, 距平值在 0.5°C 左右。该年盛夏我国华南、华中和江淮流域相继出现干旱高温天气, 江淮地区6月份的降水不及常年的一半。

本文应用中国科学院大气物理研究所的两层大气环流模式(IAP-AGCM), 分别以观测得到的1985年赤道东太平洋和赤道西太平洋月平均海表温度场为外强迫源进行了两个区域海温异常的敏感性试验, 分析了造成1985年夏季华南、华中和江淮流域干旱, 而华北多雨的原因。另外, 为了便于分析和比较, 本文还以气候平均的海表温度场为边界强迫, 分别以气候平均的大气资料和观测的1985年5月1日0点瞬时大气资料为初始场做了两个控制试验。结果表明, 赤道西太平洋地区正的海温异常和赤道东太平洋地区负的海温异常是造成该年夏季江淮流域干旱的重要因子。当赤道西太平洋地区海温偏高时, 造成同期长江和黄河下游地区降水减少, 而长江和黄河中上游地区的降水增多。当夏季赤道东太平洋地区海温异常偏低时, 造成黄河下游地区及长江中下游地区的降水减少, 而长江和黄河上游地区的降水增多(有大约一个月的滞后时间)。对于东亚地区降水异常的短期气候变化, 初始场的扰动和海温异常具有同等重要的作用。

关键词: 海温异常; 降水异常; 初始场扰动; 短期气候异常。

一、引 言

近十多年来, 世界上接连不断地发生了大范围、持续性的气候异常, 如干旱洪涝、低温冷冻等, 给许多国家带来了严重的灾害和经济损失。我国地处东亚, 是世界上气候变异大的区域之一, 世界上较大的气候异常在我国都有反映, 尤其是发生在我国经济中心的长江流域和黄河流域的干旱和洪涝等气候异常会给国民经济和人民生命财产带来严重损失。因此, 深入的研究长江和黄河流域灾害性天气的规律和成因并最终做出预测, 是非常紧迫和急需的。

影响长江和黄河流域旱涝的物理因子很多, 如菲律宾一带对流活动的强弱, 青藏高原

1992年9月2日收到; 11月24日收到修改稿。

* 本研究得到国家基础研究重大关键项目“气候动力学及气候预测理论研究”及中国科学院KY85-10项目的支持。

原上的热力状况,太平洋上的海温变化,尤其是 El Nino、北半球大范围的冰雪覆盖以及其它一些陆面过程。而在这些众多的影响因子中,海温的变化尤其受到了人们的重视。早在 60 年代初, Bjerkness^[1]就对热带东太平洋海气相互作用问题进行了研究,指出赤道东太平洋海温异常对中高纬地区甚至全球的大气环流和天气气候都有明显的影响。我国对海气相互作用的研究始于 70 年代。章淹等^[2]分析了 El Nino 与我国天气气候的关系,发现赤道东太平洋地区的海温异常与我国长江流域降水有显著相关。近年来,西太平洋暖池地区海表温度异常对北半球大气环流的影响受到了人们的广泛关注。T. Nitta^[3]和黄荣辉等^[4]的研究都说明西太平洋暖池地区的海温异常对我国长江和黄河流域的降水有显著的影响。

有关海温异常与长江和黄河流域降水异常之间的关系,我国的气象学家们已做了大量的工作,主要包括三个方面:(1)用实际观测的多年资料序列进行相关统计分析,寻找与降水异常相关大的 SSTa 海域;(2)从动力学上探讨 SSTa 造成长江和黄河流域降水异常的物理机制;(3)将理想的异常海温分布加到某一特定的海域进行敏感性数值试验以检验区域海温异常与降水的关系。

本文以实际观测的 1985 年东西赤道太平洋区域海温异常为外边界强迫进行敏感性试验,是为了分析该年区域 SSTa 对长江和黄河流域夏季降水异常的影响,找出影响关键区。另外,本文还研究了初始场扰动对区域短期气候变化的影响。

二、观 测 实 况

1985 年我国华南、华中、黄淮流域相继出现干旱、高温天气,江淮地区 6 月份降水只有常年的 50% 左右。总的来说,该年夏季(6 月至 8 月)中国东部(107°E 以东)的降水基本上以黄河为界,黄河以北的华北平原北部及东北地区降水丰沛,黄河以南的华北平原南部、长江中下游平原及华南部降水较常年偏少,尤其以江淮流域的旱情最为严重。西南地区及青藏高原降水较常年偏多,西北地区偏旱(图 1)。

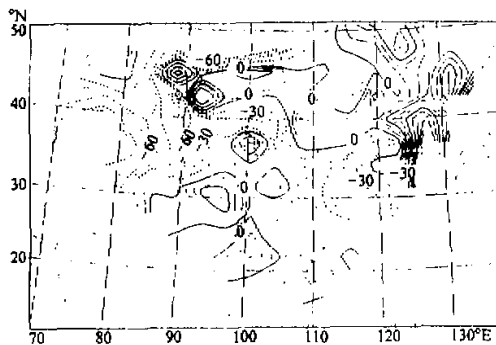


图 1 1985 年夏季 6—8 月季节平均降水距平百分率

1985 年为反 El Nino 年,以日期变更线为界,赤道东太平洋海表温度全年为负距平,大范围 SSTa 在 -1.0℃ 左右,智利、秘鲁沿岸海温负距平范围广,强度大。赤道西太平洋海表温度几乎全年为正距平, SSTa 在 0.5℃ 左右。在南北太平洋中高纬地区各有一个较强的正距平中心维持。从本文几个试验所用到的 4—9 月的海表温度场来看,赤道东太平洋冷水 6 月份西伸最强, 8 月

份明显减弱,赤道西太平洋暖水区的海温正距平虽然不大,但范围广且持续稳定。另外,北印度洋 4—9 月海表温度几乎都为负距平,南印度洋为海温正距平区(图略)。

三、试验的设计

本文所用的 IAP-AGCM 已通过了比较系统和严格的检验, 并进行了气候平均态、季节变化、低频振荡和遥相关的模拟以及一些敏感性试验。例如, 袁重光^[5]利用该模式进行了东亚地区西南季风的活动及长江流域梅雨变化的模拟, 曾庆存等^[6]进行了跨季度距平预报的数值试验, 都取得了满意的结果。有关模式的详细情况可参看文献[7]。

本文以实际观测的 1985 年区域异常海表温度场为外边界强迫做了两个敏感性试验, 以多年月平均的气候海表温度场 $\overline{SST}_{(2)}^{cl}$ 为下边界做了两个相应的控制试验。各试验所用的边界场和初始场如表 1。

表 1 试验所用的边界场和初始场

	敏感性试验(I)	敏感性试验(II)	控制试验(I)	控制试验(II)
边界场	观测的 1985 年赤道西太平洋月平均 $\overline{SSTA}^{ob}$ 范围: 120°—180°E 10°S—22°N	观测的 1985 年赤道东太平洋月平均 $\overline{SSTA}^{ob}$ 范围: 80°—150°W 22°S—10°N 及 150°W—180° 10°S—10°N	多年月平均气候海表温度场 $\overline{SST}_{(2)}^{cl}$	多年月平均气候海表温度场 $\overline{SST}_{(2)}^{cl}$
初始场	1985 年 5 月 1 日 0 点瞬时大气资料	1985 年 5 月 1 日 0 点瞬时大气资料	多年平均的 5 月 1 日 0 点瞬时大气资料	1985 年 5 月 1 日 0 点瞬时大气资料

用敏感性试验 (I) 与控制试验 (II) 之差来反映大气对区域异常海温强迫的响应, 用控制试验 (II) 与控制试验 (I) 之差来反映初始大气场所包含的信息对短期气候异常的影响。初始大气场的资料来源于 ECMWF^[8], 包括风、相对湿度、高度场和温度场。由于地温、地面湿度及雪盖等没有观测资料, 用 IAP-AGCM 模式积分第 24 年的模式气候场代替。控制试验 (I) 中所用的大气初始场是由多年月平均的 4 月和 5 月大气资料再求平均来代替的。由于敏感性试验所用的 1985 年海表温度场来源于国家气象局资料中心, 而两个控制试验所用的气候海表温度场 $\overline{SST}_{(2)}^{cl}$ 是美国 Oregon 大学整编的^[9], 显然, 国家气象局资料中心在资料同化中所用到的气候平均场 $\overline{SST}_{(1)}^{cl}$ 与美国 Oregon 大学整编的 $\overline{SST}_{(2)}^{cl}$ 之间存在系统性误差。为了消除该系统性误差给试验带来的影响, 本文用 $\overline{SST}_{(2)}^{cl} + (\overline{SST}^{ob} - \overline{SST}_{(1)}^{cl})$ 做为下边界海表强迫场。积分 4 个月, 从 5 月 1 日到 8 月 31 日。逐日海表温度场是用月平均海表温度场通过线性插值得到的, 并且每 24 小时更新一次。

四、敏感性试验

进行敏感性试验的目的, 是为了找出造成 1985 年中国夏季降水异常的关键因子。

Webster^[10]曾用一个线性斜压球面原始方程讨论了大气对不同纬度带 SSTa 的局地及遥相关响应,发现大气对于低纬弱西风基流区的海温异常响应强烈,随着纬度的增加,大气对于高纬西风带极值区的 SSTa 响应减小,而对于中纬度的 SSTa,只有当中纬度西风基流弱时,大气对 SSTa 才有显著的响应。我国也有许多气象学家从统计学的角度证明了赤道太平洋的海温异常对我国长江和黄河流域的夏季降水有显著的影响。因此本文分别选取 1985 年赤道西太平洋正的海温异常及赤道东太平洋负的海温异常作为外界强迫进行敏感试验。我们用敏感性试验与控制试验(II)的差来表示大气对于区域海温异常的响应,因为控制试验(II)和两个敏感性试验所用的大气初始场都为相同的观测值,因此敏感性试验与控制试验(II)的差只反映了异常海温对大气异常的贡献。

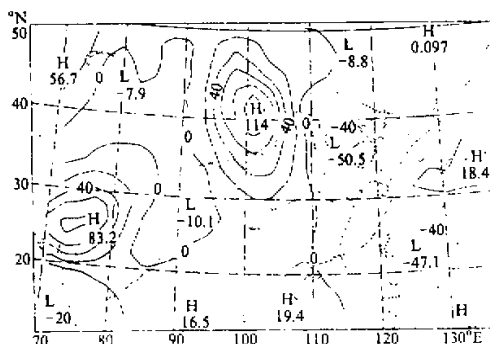


图 2 赤道西太平洋区域海温异常敏感性试验得到的夏季 6—8 月季节平均降水距平百分率

域海温异常的响应,因为控制试验(II)和两个敏感性试验所用的大气初始场都为相同的观测值,因此敏感性试验与控制试验(II)的差只反映了异常海温对大气异常的贡献。

1. 赤道西太平洋地区 SSTa 对降水的影响

图 2 是赤道西太平洋区域海温异常敏感性试验得到的 6—8 月东亚地区季节平均降水距平百分率。当赤道西太平洋地区有正

的海温异常时,夏季降水异常最强烈的地区在长江和黄河流域。以 110°E 为界,长江和黄河下游地区降水减少,最大负距平中心在汾河流域,长江和黄河中上游地区降水增多,最大正距平中心在内蒙古西北部。另外,华中、华南、新疆和西藏东部地区降水略有减少。

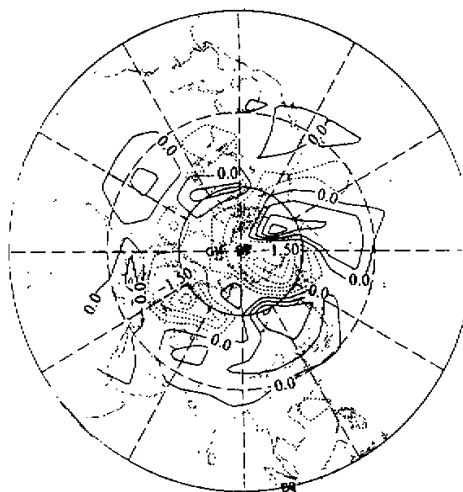


图 3 赤道西太平洋区域海温异常敏感性试验得到的 5 月月平均 500hPa 高度距平场

本试验所用的异常海表温度场从 4 月到 9 月大范围都为正距平,因此,当赤道西太平洋及菲律宾以东洋面海温偏高时,我国长江和黄河下游地区夏季降水将减少。黄荣辉^[11]曾从理论分析和数值模拟两方面探讨了西太平洋暖池地区海温异常对我国江淮流域夏季降水的影响及其物理机制,在他的数值试验中加在菲律宾以东洋面的是一个理想分布的正的 SSTa 场。Nitta^[3]利用卫星云量观测资料,从统计学的角度分析了夏季赤道西太平洋地区对流活动的年际变化和季节变化与海表温度的关系及其对北

半球大气环流的影响。本文用实际观测的 1985 年赤道西太平洋区域异常海温为外边界强迫进行敏感性试验, 同样得到了异常热源强迫产生的 Rossby 波的传播特征。图 3 是 5 月月平均的 500hPa 高度距平场, 沿图中箭头方向从菲律宾海域到北美西海岸存在一准静止的行星波列, 6 月、7 月和 8 月的 500hPa 月平均高度距平场中都有类似的行星波列存在 (图略)。因此, 当赤道西太平洋及菲律宾地区海温出现异常时, 暖池地区的对流活动加强, 热源异常所激发的行星波可以传播到中高纬对流层, 从而造成长江和黄河流域降水的异常。

2. 赤道东太平洋地区 SSTA 对降水的影响

图 4 是赤道东太平洋区域海温异常敏感性试验得到的 6—8 月季节平均降水距平百分率。当赤道东太平洋有负的海温异常时, 黄河下游地区及长江中下游地区的降水减少, 最大负距平中心在汾河流域, 长江及黄河上游地区的降水增多。低纬地区的降水异常不大, 40°N 附近的中纬度地区降水异常强烈。值得注意的一点是, 5 月份长江和黄河下游地区的降水距平几乎为零 (图略), 说明赤道东太平洋地区的 SSTA 对长江和黄河流域的降水有一个月以上的滞后时间。

陈列庭^[12]曾用统计方法分析了赤道东太平洋地区冬春季冷水强弱与夏季热带太平洋上空环流系统的位置及强度的相关关系, 提出了一个冬春季东太平洋赤道地区海温异常影响我国夏季汛期降水的可能机制: 东太平洋赤道地区海温偏低 (高) — 赤道太平洋瓦克环流 (反环流) 发展 — 赤道缓冲带反气旋不发展 (发展) — Hadley 环流发展 (弱)

并偏南 (北) — 西太平洋副高加强 (减弱) 西伸 (东撤) 并偏南 (北) — 江淮流域多雨 (少雨)。并且他认为, 赤道东太平洋冷水西伸的范围比冷水强度本身更为重要, 该海域的 SSTA 对江淮流域的降水影响存在 2—3 个月的滞后时间。从本文的试验结果来看, 在夏季当赤道中东太平洋海温出现异常时, 大约一个月以后就影响到我国长江和黄河流域的降水, 并且海温偏低时, 长江流域和黄河下游地区的降水将减少, 黄河上游地区的降水增多。因此, 我们在分析赤道东太平洋海温异常对长江和黄河流域夏季降水异常的作用时, 不仅要注意前冬及初春的海温状况, 对于汛期前一个月的海表温度状况也应引起注意。

Wallace^[13]早在 1981 年就指出, 在冬季当赤道东太平洋有正的 SSTA 时, 北半球将出现一个稳定的 PNA 环流。Blackman 等^[14]利用大气环流模式以一月份异常的赤道东太平洋海表温度强迫大气进行长时间的数值积分, 发现副热带 500hPa 高度场距平场、700 hPa 高度距平场和风场及温度场的分布都与 PNA 流型相当一致。肖子牛等^[15]用

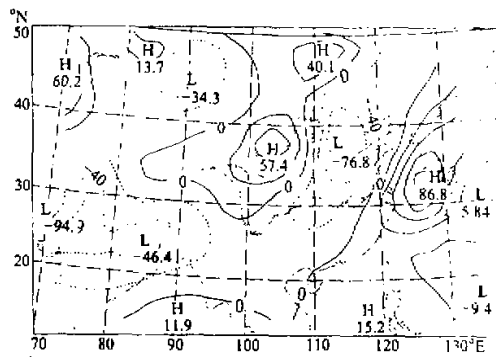


图 4 赤道东太平洋区域海温异常敏感性试验得到的夏季 6—8 月季节平均降水距平百分率

IAP-AGCM 模式也检验了冬季赤道东太平洋 SSTa 对大气环流的影响, 同样发现了 PNA 流型的存在, 并且认为 PNA 流型与 30—60 天的低频振荡密切相关, 赤道东太平洋的海温异常激发出 30—60 天的低频波向中高纬传播, 然后再向西传播影响到东亚地区的大气环流。这也是赤道东太平洋 SSTa 造成夏季我国长江和黄河流域降水异常的一种可能机制。然而, 在夏季, 当赤道中东太平洋有负 SSTa 时, 是否有 30—60 天的低频波产生? 是否有类似于 PNA 的流型存在?

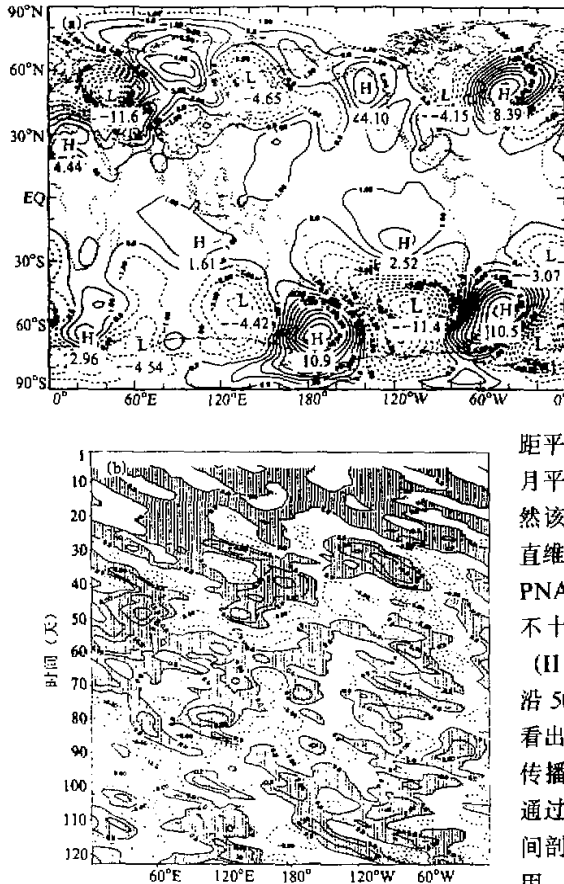


图5 赤道东太平洋区域海温异常敏感性试验得到的 (a) 6 月月平均 500 hPa 高度距平场和 (b) 500 hPa 高度距平场沿 50°N 的经度-时间剖面图

图 5a 是敏感性试验 (II 得到的 6 月份 500hPa 月平均高度距平场, 赤道中东太平洋异常热汇区为高度场负距平, 它的两侧有两列正负距平交替出现的波列向北半球中高纬西北和东北方向传播, 波列的形状与 PNA 和 EAP 流型相似, 但正负距平的分布相反。同样, 在南半球也存在一支向东南方向传播的波列, 且

距平响应更强烈。但从其它几个月的月平均高度距平场来看 (图略), 虽然该年夏季 4—9 月赤道东太平洋一直维持负的海温距平, 这种类似于反 PNA 和反 EAP 流型的行星波列并不十分稳定。图 5b 是敏感性试验 (II 得到的逐日 500 hPa 高度距平场沿 50°N 的经度-时间剖面图, 可以看出, 在中高纬地区波列有明显向东传播的特性, 其周期大约为 60 天。通过对更多的在不同纬度的经度-时间剖面图的分析发现 (由于篇幅的原因, 图略), 在不同纬度存在着 10—60 天周期不等、传播方向不同的低频波。在 30°N 附近有周期为 20 天左右的波动西传。

因此, 当赤道东太平洋地区夏季的海温存在异常时, 异常热源激发的低频波向北传播影响到中高纬地区, 然后再向东或西传播, 影响到东亚地区的大气环流, 从而造成东亚局地降水的异常。这是夏季赤道东太平洋地区海温异常引起我国长江和黄河流域降水异常的一个可能机制。当然, 也许还

存在着其它机制, 还需要做进一步的分析, 比如陈烈庭^[12]文中提到的冬春季赤道东太平洋海温异常通过影响瓦克环流和哈特莱环流造成江淮流域降水异常的机制在夏季是否存在? 这需要通过分析赤道地区纬向环流和西太平洋地区经圈环流强弱的变化来证实, 但由于 IAP-AGCM 模式的垂直分辨率不高, 进行经圈和纬圈环流的分析还比较困难。

五、初始场扰动对降水的短期气候变化的影响

从前面的分析我们已经知道, 赤道西太平洋及菲律宾地区持续的正的海温异常造成长江和黄河下游地区及华南地区的降水减少, 而长江和黄河中上游地区的降水增多; 赤道东太平洋地区持续的负的海温异常造成黄河下游地区及长江中下游地区的降水减少, 长江及黄河上游地区的降水增多 (有一个月左右的滞后时间)。显然, 该年赤道东太平洋及赤道西太平洋的海温异常是造成夏季长江和黄河流域降水异常的重要原因。但是, 影响短期气候变化的因子是复杂多样的, 并且这些因子之间还存在非线性的相互作用。因此, 我们在进行短期气候异常的预测及分析时, 既要抓住关键因子, 也不能忽视其它物理因子以及大气内部动力过程的影响。

Palmer^[16]在利用欧洲数值预报中心 No.T42 谱模式研究夏季季风的年际变化时发现, 用相同的下边界海表温度场和不同的初始场进行数值试验时, 对于大尺度环流分析而言, 异常海温的强迫比初始场的差异更重要。但对于局地降水来说, 初始场对印度洋和南亚地区降水的影响几乎和海温异常的作用相当。特别是在撒哈拉沙漠地区, SSTA 的影响甚至比初始场的差异所造成的降水异常更小。因此, 在区域尺度的月到季度的降水异常的预测中, 有不可忽视的一部分降水不能用动力方法来预报。

我们用控制试验 (II) 和控制试验 (I) 的差来反映初始场扰动对降水异常的影响。因为控制试验 (I) 和控制试验 (II) 所用的边界场都为气候平均场, 控制试验 (II) 的初始场为观测的 1985 年 5 月 1 日 0 点瞬时值, 而控制试验 (I) 的初始场为气候平均场, 这两个试验结果之差反映了初始场扰动对短期气候异常的作用。图 6 是 6—8 月季节平均的降水距平百分率, 初始场扰动所造成的降水异常的正负距平分布几乎与由赤道西太平洋区域 SSTA 造成的降水异常

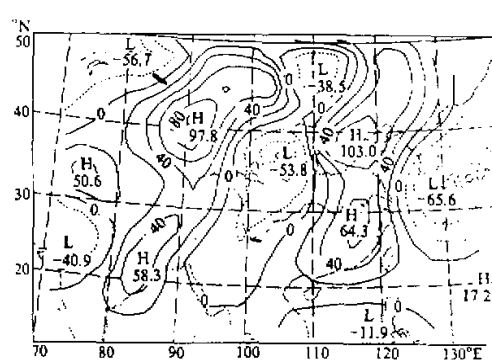


图 6 初始场扰动所造成的降水异常
6—8 月季节平均降水距平百分率

的正负距平百分率分布相反。并且, 在中国东部 (110°E 以东), 初始场扰动所造成的降水异常比由 SSTA 所造成的降水异常更强烈, 而在长江和黄河中上游地区, SSTA 的影响比初始场扰动更重要。因此, 对于长江和黄河流域降水的短期气候变化, 初始场

的异常和边界场的异常具有同等重要的作用。当然, 仅从本文一个试验还不能充分认识初始场扰动对短期气候变化的影响, 有待于做更多的试验来分析。

六、结 语

本文应用中国科学院大气物理研究所的两层大气环流模式, 通过两个敏感性试验和两个控制试验对造成 1985 年我国长江和黄河流域夏季降水异常的原因进行了分析。

(1) 从敏感性试验的结果来看, 当夏季赤道西太平洋地区有正的海温异常时, 热源异常所激发的 Rossby 波向北传播到中高纬对流层, 造成长江和黄河下游地区的降水减少, Rossby 波传播到江淮流域上空的时间大约在一周左右。当夏季赤道东太平洋地区有负的海温异常时, 黄河下游及长江中下地区的降水将减少, 长江及黄河上游地区的降水将增加 (有一个月左右的滞后时间)。夏季赤道东太平洋海温异常造成长江和黄河流域降水异常的一个可能机制是: 赤道东太平洋地区的海温异常激发的低频波向北传播到中高纬, 再向东或西传播, 从而影响到东亚的大气环流及长江和黄河流域的降水。但这种低频波的传播没有冬季热源异常所激发的低频波传播明显。

(2) 对于东亚地区降水的跨季度距平预测, 初始场的扰动和海温异常具有同等重要的作用。

造成大气短期气候异常的因子是多样的, 由于缺乏观测资料, 试验中并没有包含极冰、陆地地表温度及湿度以及雪盖等物理因子的作用。在以前的工作中, 对于夏季赤道西太平洋地区及冬春季赤道东太平洋地区的海温异常对大气环流及夏季我国长江和黄河流域的降水影响讨论得比较多, 并且已有比较成熟的理论, 但夏季赤道东太平洋地区的海温异常对长江和黄河流域的降水的影响还不是很清楚。本文仅给出了一些试验结果, 有关其物理机制的问题还需要做进一步的研究。另外, 再选择一些典型的旱涝年份进行个例分析也是很有必要的。

参 考 文 献

- [1] Bjerkness J., 1969, Atmospheric teleconnection from the equatorial Pacific, *Mon. Wea. Rev.*, **97**, No.3, 163-172.
- [2] 章海等, 1985, 1983 年长江流域的异常大雨与海温异常, *海洋学报*, **7**, No.1, 21-23.
- [3] Nitta, T., 1987, Convective activities in the tropical western Pacific and their impact on the Northern Hemisphere summer circulation, *J. Meteor. Soc. Japan*, **65**, 373-390.
- [4] 黄荣辉, 李维京, 1988, 夏季热带西太平洋上空的热源异常对东亚上空副热带高压的影响及其物理机制, *大气科学 (特刊)*, 107-117.
- [5] 袁重光, 1990, 夏季风及其降水的模拟, *大气科学*, **14**, No.1, 46-52.
- [6] 曾庆存, 袁重光, 王万秋, 张荣华, 1990, 跨季度气候距平数值预测, *大气科学*, **14**, No.1, 10-25.
- [7] Zeng Qingcun et al., 1989, Documentation of IAP Two-Level Atmospheric General Circulation Model, DOE/ER/60314-H1, TR044, Prepared for United States Department of Energy, Feb., 383pp.
- [8] 中国科学院大气物理研究所资料中心, 1991, 数据集报告第四册.
- [9] Alexander, R.C., and R.L. Mobley, 1976, Monthly average sea-surface temperature and ice-pack limits on a 1° global grid, *Mon. Wea. Rev.*, **104**, 143-148.
- [10] Webster, P.J., 1981, Mechanism determining the atmospheric response to sea-surface temperature anomalies, *J. Atmos. Sci.*, **38**, 554-571.

- [11] Huang Ronghui, 1990, The East Asia / Pacific teleconnection of summer circulation and climate anomaly in East Asia, in: *Proceedings of the Third International Summer Colloquium on Climate Change Dynamics and Modelling, August 14-20, Beijing, China*, China Meteorological Press.
- [12] 陈列庭, 1977, 东太平洋赤道地区海水温度异常对热带大气环流及我国汛期降水的影响, *气象科学*, 1, No.1, 1-12.
- [13] Horel, J.D. and J.M. Wallace, 1981, Planetary-scale atmospheric phenomena associated with the Southern Oscillation, *Mon. Wea. Rev.*, **109**, 813-829.
- [14] Blackman, M.L. et al., 1983, A general circulation model study of January climate anomaly patterns associated with interannual variation of equatorial Pacific sea surface temperature, *J. Atmos. Sci.*, **40**, 1410-1425.
- [15] Xiao Ziniu, Li Chongyin, 1990, *Numerical simulation of the atmospheric low-frequency teleconnection to external forcing*, the Annual report of LASG, Institute of Atmospheric Physics, Academia Sinica, Beijing, China, 152-165.
- [16] Palmer, T.N. et al., 1991, Modelling interannual variations of summer monsoon (personal communication)

Numerical Experiments on the Causes of Anomalous Rainfall over the Valley of the Yangtze River and Huanghe River in the Summer of 1985

Yang Fanglin and Yuan Chongguang

(Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080)

Abstract

In 1985, negative sea surface temperature anomalies (SSTA) distributed in the eastern equatorial Pacific broadly, and positive SSTA which were about 0.5°C located in most part of the western equatorial Pacific. In the mid-summer of this year, droughts and high temperature successively appeared in South China, Central China and the valley of the Yangtze River and Huaihe River, especially, rainfall in the valley of the Yangtze and River Huaihe River was less than half of that in normal years.

By using the two-level general atmospheric circulation model developed in the Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences (IAP-AGCM), two sensitivity experiments are carried out in this paper with observed regional monthly mean SSTA fields in the eastern and western equatorial Pacific as the external forcings to the atmosphere, respectively. Moreover, two control-run experiments are finished with the same boundary condition of the climatological sea surface temperature and with different initial conditions of climatological atmospheric data and the instantaneous one at zero o'clock on May 1, 1985, respectively. Based on the above experiments, the causes for short-range climate anomalies happened in east Asia in the summer of 1985 is analysed. It is proved that the sea surface temperature anomalies in both eastern and western equatorial Pacific may mainly account for the anomalies, and the disturbance of initial field is also of partially responsible.

Key words: sea surface temperature anomalies; anomalies rainfall; disturbance of initial field; short-range climate anomalies.