

影响海南的热带气旋气候特征 及其与 ENSO 的关系

吴 慧

(海南省气象台,海口 570203)

提 要

利用 1949~2003 年资料,统计了影响和登陆海南热带气旋频数的时空分布特征、初、终期分布,并探讨了 ENSO 事件对海南省热带气旋的影响和 2004 年无热带气旋影响海南的原因。指出 ENSO 事件与海南省热带气旋活动具有显著的相关性,暖事件年有利于影响和登陆热带气旋偏少、初旋偏晚,冷事件年则相反。但 ENSO 事件与终旋日期相关不显著。

关键词: 热带气旋 气候特征 ENSO

引 言

海南省是我国热带气旋(TC)影响最严重的地区之一,研究海南省 TC 活动的基本气候特征、规律及其影响因子,意义重大。文献[1]对 115 年来影响海南 TC 的变化规律进行分析和预测。对于影响和登陆海南 TC 的时空分布特征,以及海南省 TC 影响因子的研究尚未涉及。近年来不少学者对中国和西北太平洋 TC 的年代际变化及其影响因子作了大量分析和研究^[2~7],指出海洋状况和大气环流是影响 TC 活动的重要因子。由于 ENSO 事件反映了海洋的异常状况,必然对海南省 TC 的异常活动产生影响,为此利用 1949 年以来的 TC 资料与 ENSO 关键区海温、南方涛动指数资料,分析了 ENSO 与海南 TC 的关系,并探讨 ENSO 影响海南 TC 的机理和 2004 年海南无 TC 影响的原因,以为海南省 TC 的短期气候预测提供有意义的结论。

1 资 料

根据中国气象局 1949~2003 年的台风年鉴,并按海南省中长期业务的规定,凡 TC 中心进入 15~23°N、106~114°E 区域达 2 个观测时次以上,便属影响海南省 TC(见图

1)。对于极少数多次影响或登陆本省的一个热带气旋,统计时只考虑初次影响或登陆的那一次。ENSO 关键区海温区域为:nino3 区(5°N~5°S、150~90°W),nino 4 区(5°N~5°S、180~150°W),nino C 区(0~10°S、180~90°W)。

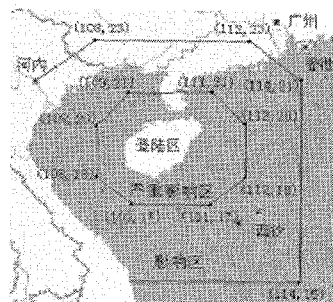


图 1 影响海南热带气旋区域划定

2 影响和登陆海南 TC 频数的时空分布特征

2.1 影响和登陆海南 TC 频数的月际分布特征

表 1 为 1949~2003 年影响和登陆海南 TC 逐月频数一览表。从中可以看出,影响海南的 TC 从 4 月一直持续到 12 月,其中 6~10 月 TC 数占全年总数的 90%,8、9 月达到盛期,登陆海南的 TC 从 4 月持续到 11

月,其中6~10月登陆TC数占全年总数的89%,8、9月也是登陆盛期。

表1 1949~2003年影响和登陆海南TC逐月频数一览表

月份	影响总频数	55年平均	占总数的百分比/%	登陆总频数	55年平均	占总数的百分比/%
4	2	0.04	0.5	1	0.02	0.8
5	14	0.25	3.6	6	0.11	4.6
6	46	0.84	11.9	14	0.25	10.7
7	60	1.09	15.5	18	0.33	13.7
8	87	1.58	22.5	36	0.65	27.5
9	96	1.75	24.9	34	0.62	26.0
10	58	1.05	15.0	14	0.25	10.7
11	21	0.38	5.4	8	0.15	6.1
12	2	0.04	0.5			
年	386	7.02		131	2.4	

2.2 登陆海南热带气旋的地理分布特征

表2为登陆海南TC的逐月空间分布频数,从登陆地点看,在东部沿海(包括文昌、琼海和万宁)登陆的TC最多,占总数的72%,其中又以文昌最多,其次是南部沿海(包括陵水、三亚和乐东),占总数的26%,西部沿海则没有TC登陆。从登陆地点的月际分布看,5月登陆TC以在南部沿海为主,6~9月以在东部沿海的占绝对优势,10月和11月在东部沿海和南部沿海的登陆个数相当,其中10月在三亚登陆的次数最多。从强度来看,东部沿海的TC最强,其中1973年9月在琼海登陆的7314号台风是55年来最强

表2 1949~2003年登陆海南TC的逐月空间分布频数

月份	北部沿海	东部沿海	南部沿海	西部沿海
4		1		
5		2	4	
6		10	4	
7		14	4	
8	2	27	7	
9	1	28	5	
10		8	6	
11		4	4	
合计	3	94	34	

登陆时中心最低气压	960hPa	925hPa	960hPa

的一次登陆海南的台风,登陆时中心最低气压为925hPa。北部沿海登陆TC个数不多,但登陆时中心最低气压极值与南部沿海的相当。

3 影响和登陆海南省热带气旋的初、终期分布特征

表3是1949~2003年间影响和登陆海南的初、终期在各月的分布频次和比例。影响初旋分布在4~8月之间(最早1991年4月27日,最晚1995年、2002年8月17日),以6月概率最大,多年平均在6月17日。影响终旋在8~12月之间(最早1966年8月3日,最晚1981年12月29日),以10月概率最大,多年平均在10月21日。登陆初旋在4~9月之间(最早1991年4月28日,最晚1950年9月28日),在6、7月的概率最大,多年平均为7月9日。登陆终旋在5~11月之间(最早1954年5月12日,最晚1950年11月23日),以9月概率最大,多年平均在9月17日。

表3 1949~2003年间影响和登陆海南省的热带气旋初、终期在各月的分布频次和比例

月份	影响初旋频次	占总数的百分比	影响终旋频次	占总数的百分比	登陆初旋频次	占总数的百分比	登陆终旋频次	占总数的百分比
4	2	3.6			1	1.9		
5	12	21.8			5	9.6	1	1.9
6	24	43.6			13	25	1	1.9
7	13	23.6			13	25	4	7.7
8	4	7.3	2	3.6	11	21.2	8	15.4
9			15	27.3	9	17.3	21	40.3
10			19	34.5			9	17.3
11			16	29.1			8	15.4
12			3	5.5				

4 ENSO事件与海南省热带气旋的关系

ENSO事件具有全球尺度的影响,许多地区的气候要素异常与ENSO事件有密切的关系,一些研究^[5,6]表明暖事件有利于西北太平洋TC和影响我国TC的增多,也有利于初旋偏晚,终旋偏早,冷事件则相反。ENSO事件对海南省TC的影响又如何呢?分别计算影响和登陆海南TC年频数、影响

和登陆海南初旋期和终旋期序列与 ENSO 南方涛动指数(SOI)序列的逐月相关,结果关键区 nino3 区、nino4 区、nino C 区海温和 (见表 4)表明。

表 4 海南 TC 与 ENSO 各关键海区及 SOI 的持续高相关时间

	影响 TC	登陆 TC	影响初旋	登陆初旋	影响终旋	登陆终旋
Nino3	当年 2~10 月		上年 6 月~当年 4 月	上年 12 月~当年 3 月		
Nino4	上年 10 月~当年 10 月		上年 6 月~当年 4 月			
NinoC	当年 2~10 月	当年 3~10 月	上年 6 月~当年 4 月	当年 1~3 月		
SOI	当年 3~10 月	当年 4~10 月	上年 7 月~当年 4 月	当年 6~9 月		当年 6~9 月

注:表中黑体字表示的时段表示负相关,非黑体字表示的时段表示正相关

影响和登陆海南 TC 年频数与前期和同期关键海区的指数有持续的显著负相关,与 SOI 有持续的显著正相关。其中登陆 TC 与各关键海区指数的高相关持续时间略短,相关系数也相对小些。

影响和登陆海南的初旋期与前期和同期关键海区的指数有持续显著正相关,与 SOI 有持续显著负相关。

影响和登陆海南的终旋期与各关键海区指数有一定的负相关、与 SOI 有一定正相关,但多数显著性水平未达到 0.05。仅登陆终旋期与 SOI 在当年的 6~9 月有持续显著正相关。

以上结果说明, ENSO 事件对海南省 TC 活动具有显著影响, 暖事件年有利于影响和登陆海南 TC 偏少、影响和登陆海南初旋偏晚,冷事件年则相反。 ENSO 事件对海南终旋影响不显著。

值得注意的是,虽然暖事件年 TC 年频数相对偏少,但强 TC 出现比例反而高。在 15 个暖事件年的 35 个登陆 TC 中,登陆时中心最大风速在 12 级以上的 TC 占总数的 34.3%,而在 13 个冷事件年的 42 个登陆 TC 中,强 TC 比例仅为 26.2%。这与文献[5]的结论一致。

5 机理分析

ENSO 事件是通过海气作用来影响 TC 异常的。其一是海温异常的直接影响,当暖事件出现时,由于热带西太平洋的海温比常年低,TC 主要源区的能量供给减少,抑制了 TC 的生成。其二是海温异常对赤道辐合带的影响,当暖事件出现时,赤道太平洋的海表

温度东升西降,相应地赤道太平洋的气压西升东降,赤道信风被削弱,导致赤道辐合带变弱,不利于 TC 的生成和发展。其三是海温异常对西太平洋积云对流活动的影响,当暖事件出现时,赤道东太平洋海表温度上升,该区上空将出现上升气流,而赤道西太平洋海表温度下降,该区上空将出现下沉气流,使得沃克环流减弱,抑制西太平洋积云对流活动,进而影响 TC 的生成和发展。由于西北太平洋(包括南海)是海南省 TC 的源地,其生成 TC 年频数和影响、登陆海南省 TC 年频数为显著的正相关(显著性水平分别达 0.001 和 0.05), ENSO 事件通过影响源地 TC 的生成、发展来影响海南省 TC 的活动。

2004 年上半年海温基本正常,下半年赤道中、东太平洋海表温度明显增暖,从 9 月开始形成一次弱的暖事件,海温条件不利于海南省 TC 异常偏少,但海南省却出现了 1949 年以来唯一的无 TC 影响年。原因大致有四点,首先是影响海南省 TC 的年代际变化,进入 20 世纪 90 年代以来,海南省一直处于 TC 影响明显偏少阶段。其次是西太平洋副热带高压的影响。虽然 2004 年 5~9 月各月热带对流活动在赤道中、西太平洋上空接近常年或偏强,有利于西太平洋 TC 生成,但由于西太平洋副热带高压活动异常,特别是夏季西伸脊点稳定偏东,脊线位置明显偏北,使得西太平洋生成 TC 多以转向和北上路径为主。第三是 2004 年汛期南海辐合带偏弱,使南海生成的 TC 明显少于常年,而统计结果表明,影响和登陆海南的 TC 中有 49%生成于南海。第四是与影响和登陆海南 TC 生

成源地的高发区域相比,2004年西太平洋生成TC源地的纬度大部分偏北,南海生成TC源地的纬度多偏南。这些都不利于TC进入海南省防区。这其中西太平洋副热带高压的异常成为2004年无TC影响海南的主导因素。

6 小结

(1)影响和登陆海南的TC最早出现在4月,最晚到12月(登陆TC最晚到11月),其中6~10月为主要影响和登陆月份,8、9月达到盛期。

(2)登陆海南的TC大部分集中在海南岛东部沿海,其中又以文昌最多,西部沿海没有TC登陆。登陆TC强度也以东部沿海为最强。

(3)影响海南的初、终旋分别在6月和10月出现的频次最多,而登陆初、终旋分别在6~7月和9月出现的频率最高。

(4)ENSO事件与海南省TC活动有显著的相关性,暖事件年有利于影响和登陆TC偏少、影响和登陆初旋偏晚,冷事件年则相反。但ENSO事件与影响和登陆终旋日期相关不显著。前期ENSO关键海区和SOI指数对后期海南省TC活动具有指示意

义。

(5)虽然暖事件年影响TC的个数相对较少,但强TC的出现频率高于冷事件年。

(6)ENSO事件并不是影响海南TC活动的唯一因子,在年际的预测中,还要考虑对TC路径有重要影响的西太平洋副热带高压的活动情况,同时TC年代际变化背景也不容忽视。

参考文献

- 1 陈小丽. 海南热带气旋年际变化与趋势预测. 热带气象学报, 2000, 16(4): 360~365.
- 2 叶英, 董波. 西北太平洋强热带气旋活动的年代际变化. 气象, 1998, 24(7): 29~34.
- 3 吴滨. 青藏高原东部积雪与影响福建的热带气旋频数. 气象, 2000, 26(12): 20~23.
- 4 杨绮薇, 黄增明, 林爱兰. 华南登陆台风频数的变化及其与ENSO事件的关系. 气象, 2001, 27(3): 12~15.
- 5 冯利华. 中国热带气旋与厄尔尼诺事件. 海洋科学, 2001, 25(9): 36~38.
- 6 何敏, 宋文玲, 许力. 影响2000年热带风暴活动的环境场分析. 气象, 2002, 28(4): 15~20.
- 7 林惠娟, 张耀存. 影响我国热带气旋活动的气候特征及其与太平洋海温的关系. 热带气象学报, 2004, 20(2): 218~224.

Climatic Features of Tropical Cyclone in Hainan Island and Its Relationship with ENSO

Wu Hui

(Hainan Meteorological Observatory, Haikou 570203)

Abstract

Base on the tropic cyclone data from 1949 to 2003, the spatial-temporal distribution features of influencing and landing tropic cyclone(TC) numbers in Hainan Province, temporal distribution of the first and the last influencing TC to Hainan are analyzed. Furthermore, the relationship between ENSO and the influencing TC to Hainan, and the reasons that no TC influences Hainan in 2004 are investigated. The main results are as follows. (1) Correlation between ENSO and activity of influencing TC to Hainan is significant. (2) Influencing and landing TC to Hainan are getting less and the first influencing TC to Hainan is getting later in warm SSTa event, and vice versa. (3) Correlation between ENSO and the last influencing TC to Hainan is not significant.

Key Words: tropical cyclone climatic feature ENSO