

末次冰期西北太平洋台风的变化及其对陆架环境的影响*

THE VARIATION OF TYPHOON OF THE NORTH-WEST PACIFIC DURING THE LAST GLACIAL PERIOD AND ITS INFLUENCE ON THE SHELF ENVIRONMENT

刘敬圃¹ 林晶²

(¹ 中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

(² 青岛海洋大学海洋气象系 266003)

西北太平洋是世界上台风多发生地区,而中国又是这一地区受台风影响次数最多的国家,正确评价及讨论台风发生及其强度频率的变化,在全球环境变化研究中具有十分重要的意义。由于台风的产生给西北太平洋沿海地区带来了大量的降水,从而改变了我国内陆地区的河流径流分布格局及模式。这一基本事实已经引起许多科学家的关注。

对于西北太平洋的现代台风与历史台风的研究已经积累了大量的资料以及研究成果。作者是在前人大量的对现代台风产生、发展规律研究的基础上,去反演地质历史时期西北太平洋台风发生的频率及强度。这对进一步探讨末次冰期盛时以来,我国内陆以及东部出露陆架地区的环境演变具有一定意义。

根据系列二的报道,末次盛冰期时西北太平洋边缘海区古海洋学特征与现代相比存在很大的差异。那时的

海面至少下降 130m,达到最低位置。渤海、黄海及大部分的东海出露成陆地,日本海变成了冰封的内海。台风发生区域(西北太平洋及南海)的海水温度也降低很大幅度。日本海东面的沿岸流——亲潮大大南移,而黑潮也不能进入日本海,南海的暖流也被部分阻止。当时的古海洋学特征使西北太平洋夏季季风大大减弱,台风源地的发生条件也完全可能消失^[1]。

1 现代台风发生、发展及其基本特征^[2]

台风是在东亚和西北太平洋上的带有狂风暴雨的深厚热带气旋。热带气旋,按其强度大小在我国可分为

* “陆架沙漠化”理论系列报道之三。

收稿日期:1994年12月29日

三级：(1)热带低压或弱台风，最大风力6级到7级之间(10~17m/s)；(2)台风，最大风力在8至11级(17~32m/s)之间；(3)强台风，风力在12级和12级以上(>32m/s)。

按其发展过程，台风的生成可分为四个阶段：(1)孕育阶段：在台风发生地区储存水分、积蓄能量——内在条件；(2)发展阶段：受外界条件(如冷空气侵袭)触发作用，发生强烈扰动，通过热能转换，涡旋加深，风速变大，向台风发展；(3)成熟阶段：通过发展，形成台风，其灾害暴力以及持续时间要视其以后能量的输入和消耗对比而定；(4)消亡阶段：随着收入能量减少以及能量的消耗，台风逐渐趋于消亡。

从台风生成的内因和外因条件来看，主要有：(1)具有大规模的高温、高湿、高度潮湿不稳定的大气层结等有利于能量富集和供给的条件；(2)广阔的高温洋面是台风发生发展的最重要的基本条件；台风的孕育、发育、生成、路径、频率、强度等都随着这个条件来改变。广阔的高温洋面使得不稳定的扰动长时间地持续发展下去，达到台风的强度。否则，能量供给不足，难以形成台风，或达不到台风的强度就已经消亡了；(3)比较静止的大气动态，有利于台风孕育及继续加强；(4)充分的水汽含量与供给，水汽供给不足难以达到成熟阶段；(5)上层空气的辐散作用；(6)中上层空气冷核变暖；(7)云团的摆动；(8)足够强烈的冷空气侵袭。

从以上的分析可以看出，台风生成的最基本的条件是广阔的高温洋面，以及几十米及几百米的高温海水。研究表明，高于28℃的暖海洋面对热带气旋的生成是必要的；当水温低于26℃时，台风就不可能再发生了；作者统计了西北太平洋1949年~1989年40a间的台风发生源地与当地海洋表层水温的关系^[3]。从中可以看出，绝大部分的台风源地的水温处于29℃以上。这对进一步探讨该区发生台风的频率奠定了基础。

2 末次冰期时西北太平洋台风生成、发展条件的消失

台风的产生与海面的水温分布关系密切，从台风的发生、发展的基本条件特征来看，广阔的高温高湿洋面是台风生成的最重要的最基本的条件。随着海面温度的升高，热带气旋中心气压不断降低，最大风速增大，强度不断增强⁽⁸⁾。王建等(1991)通过线性回归模型初步预测，随着全球气候的变暖，西北太平洋的台风发生频率及在中国登陆的台风频率将会明显增大。当全球地面平均气温分别升高0.25、0.50、0.75和1.00℃时，西北太平洋的台风发生频率将依次增大27%、63%、99%和

134%^[4]。付昱华(1994)等也对海面水温与台风的关系作过报道^[5]。作者试图从古海洋学特征来探索西北太平洋台风生成条件的消失，从温度及能量降低的角度来探讨古台风减少甚至消失的可能性。

2.1 末次冰期盛时西北太平洋的古海洋学特征

根据报道之一研究结果，中国末次盛冰期时的海面变化，基本上确认以-130m为最低岸线位置。在亚洲东部形成了一广阔的出露陆架平原^[6]。世界范围的海陆分布发生了巨大变化，在东亚地区日本海成为一个冰封的内陆海，亚洲大陆与库页岛、日本、台湾、海南岛都连接在一起。西北太平洋海陆分布的改变以及古海洋学特征导致了陆地性气候增强，冰期/间冰期气候反差加剧。因此，该区古海洋特征的探讨对于研究末次冰期盛时以来西北太平洋地区的夏季季风及台风的盛衰具有重要的理论和实际意义。

系列二洋尽报道了西北太平洋环流的演变及其衍生的一系列现象，尤其是古黑潮的变化。对于日本海、西北太平洋、中国南海的古水温的变化也作了统计研究^[1]。末次盛冰期时西北太平洋边缘海区古海洋学特征主要有：(1)海面下降至少130m，达到最低位置。(2)边缘海消失，渤海、黄海及大部分的东海陆架出露成陆地。日本海变成了冰封的内海，中国南海则变成了半封闭的内海。(3)海水温度降低，日本海一般下降6~10℃，西北太平洋海区下降4~9℃，南海降温也达2~9℃。(4)当时边缘海的主要沿岸流系发生变化，亲潮大大南移，而黑潮也不能进入日本海，南海的暖流也被部分阻止。(5)夏季季风大大减弱，由大洋输往陆地的水汽明显减少。

表1 1949~1989年西北太平洋月平均水温及台风发生数目和分微关系统计

月份	平均水温	分微数	平均	年平均台风
	(℃)		台风数	总数
1	24.9	0.070	0.49	/
2	24.9	0.040	0.25	/
3	25.6	0.055	0.49	/
4	26.7	0.045	0.8	/
5	28.6	0.049	1.1	/
6	29.1	0.063	2.1	/
7	29.3	0.094	4.2	/
8	29.1	0.134	5.9	/
9	28.8	0.144	4.9	/
10	28.1	0.097	3.9	/
11	26.8	0.076	2.6	/
12	25.5	0.046	1.4	28

根据现代水温资料以及T. C Moore等(1980)和汪品先(1992)的资料^[9,7]，可以看出，末次冰期盛时西北太平洋及我国南海夏季时的古水温与现代冬季的两地海水温度大体相当。况且当时的热带海洋的面积也相对

缩小了,这在系列一与系列二中已经详尽报道了。

2.2 海水温度的变化对台风发生频率的响应

付显华(1994)曾对现代海面水温的分形分布作过研究,并得出了台风发生数目与分微数的关系^[5]。作者也对1949~1989年40a来西北太平洋月平均水温及台风发生数目和分微关系作了统计(表1)。从表1中可以看出,台风多发生在水温高于29℃的7、8、9、10月内,而2月份台风的发生频率最低。

王健等(1991)统计分析得出了西北太平洋的台风发生频率与全球地面平均气温变化值之间的一元线性回归方程^[4]:

$$PHF_t = 40.14 + 21.89$$

PHF为西北太平洋的台风发生频率(个/a); ΔT 为全球地面平均气温变化值(℃)。

根据这一简单的计算关系模式,全球地面温度降低0.7℃时台风的发生频率已经变得很低很低。尽管这一模式不十分精确,但也说明了温度变化对台风发生的影响程度。

3 结论

根据以上对现代台风发生发展规律、西北太平洋的末次冰期盛时的古海洋学特征以及台风发生与水温关

系的分析。认为:(1)末次冰期盛时我国南海的台风完全消失。(2)末次冰期盛时西北太平洋发生台风的频率很低很低,并且台风源地也大大南移。(3)由海洋输向相邻大陆的水汽及陆架区的降雨量大大降低。(4)我国东部及陆架区河流径流量降低,而干旱化却得到了增强。

西北太平洋台风发生频率的变化对东亚地区的环境变化的影响将是巨大的,尤其对于末次冰期盛时以来的古环境演变的影响更大。如,对我国东部降雨、径流、河流的影响以及陆架区干旱化的扩张等等。在以后的系列报道中将更加详尽。

参考文献

- [1] 刘敬圃,1995.海洋科学 3:14~16.
- [2] 李宪之,1983.论台风.气象出版社,1~115.
- [3] 刘敬圃,1994.海洋科学 3:33~35.
- [4] 王健、刘泽纯,1991.第四纪研究 3:277~281.
- [5] 付显华,1994.海洋与潮沼通报 3:10~17.
- [6] 刘敬圃,1995.海洋科学 2:19~20.
- [7] 汪品先、王律江,1992.南海晚第四纪古海洋学研究.青岛海洋大学出版社,308~321.
- [8] Emanuel, K. A., 1987. *Nature* 326:483-485.
- [9] T. C. Moore et al., 1980. *Marine Micropaleontology* 5:215-247.