

# 东亚温带气旋及其长期预报(一)

## ——气候特征及其影响因素

战淑芸 杨淑瑞 林玉英 王咏亮

(国家海洋环境预报中心, 北京)

### 摘 要

本文分析了影响我国近海的温带气旋气候特征及其影响因素。分析得出: 3~7月是温带气旋的盛季, 4月份是全年中温带气旋最多的月份。赤道东太平洋海温异常增暖的年份, 温带气旋增多。

**关键词:** 温带气旋; 气候特征; 影响因素。

### 一、引 言

温带气旋是活跃在中纬度地区的低气压系统。中纬度地区是世界人口稠密区, 世界上最高度工业化及农业生产区也大都集中在中纬度地区。因此, 温带气旋对人类生产活动至关重要。温带气旋的活动既能给人类带来经济利益, 例如, 农业生产不可缺少的水资源; 但又不可避免地存在危害的一面, 如大风与洪水灾害, 毁坏农作物<sup>[1]</sup>。在海上, 气旋大风与浓雾诱发海难事故, 给海上作业及航行造成极大的威胁。

活跃在北半球的温带气旋, 有两个主要的发源地和移栖地。一个是发源于北美洲东部的沿岸地区, 温带气旋在源地生成后, 向东北方向移动, 经过大西洋洋面, 最终进入其移栖地——格陵兰及冰岛地区。另一个是发源于亚洲东部的沿岸地区, 在源地生成后, 向东北方向移动, 经过太平洋洋面, 最后进入其移栖地——阿留申地区。

温带气旋在移经大洋时, 从暖湿的洋面上获得大量的能量, 加之下垫面的摩擦力比在陆面上少得多, 因而往往迅速发展加强。发展强盛的温带气旋, 其最大风力可达10级以上; 大风区的范围, 有时甚至比热带风暴大得多。温带气旋一年四季均有发生, 在盛季月份, 对我国近海造成影响的温带气旋, 最多时一个月内高达14次, 而且温带气旋的移动和发展速度均较快, 往往与冷空气像孪生兄弟始终相伴而行。因此, 在其经过的海域, 造成风向多变、风力骤增, 致使防范措手不及, 极易造成海难事故。例如, 1979年11月25日受温带气旋与冷空气配合的影响, 致使渤海2号钻井平台翻沉, 72人全部遇难, 造成极其严重的经济损失。除了大风的影响外, 温带气旋暖区中的浓雾, 造成撞、沉船的事故也时有发生。因此, 加强对温带气旋的认识和了解, 并进一步做出较为准确的预报, 对渔业、远

洋等海上作业部门减少或避免损失, 具有十分重要的意义。为此目的应广大用户的需求, 将对东亚温带气旋及其长期预报做一全面的分析。

东亚温带气旋从内陆源地生成到进入我国近海海域, 大多数处在发展的初始阶段, 即第一、二阶段, 在继续东移到达远海直至进入阿留申地区的过程中, 逐步发展加强, 达到第三、四、五阶段。气旋发展前期阶段的能量平衡、强度等与其发展的后期, 尤其第三、四阶段有显著差异<sup>[2]</sup>, 对海区的影响也明显不同。因此, 我们将以近海( $125^{\circ}\text{E}$ 以西)和远海( $125^{\circ}\text{E}$ 以东)两部分分别进行论述。

本文首先综述影响我国近海的温带气旋气候特征及其影响因素。其他有关细节将在以后陆续加以论述。资料来源文献[3], 1982年以后的资料由东亚地面天气图续补到1990年。

## 二、东亚温带气旋的气候特征

### (一) 年个数

温带气旋对我国近海的影响, 主要是气旋入海前的南向大风, 及入海后与冷空气配合的偏北大风。本文则侧重于影响近海出现南向大风的温带气旋过程(以下略称温带气旋)。



图1 历年温带气旋个数曲线

a温带气旋个数, b强气旋个数

根据1965~1990年的统计资料得出, 29年中温带气旋总数为1212个, 其中强气旋380个, 占总数的31%。图1给出了历年温带气旋个数曲线。可以看出, 年际变化比较大。年平均值为46.6个, 1985年是26年中最多的年份, 达70个之多, 最少年份是1966年仅有21个, 还不足最多年份的三分之一。强气旋平均为14.6个, 最多达29个, 出现在1972年, 最少年份是1965~1966年, 仅有4个。

### (二) 源地

图2是温带气旋源地频数图。从图中看出, 高频数中心出现在 $30^{\circ}\sim 35^{\circ}\text{N}$ 、 $115^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$ 范围内。随着纬度的增高, 频数逐渐减小。从经度的分布范围看,  $115^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$ 之间频数最高。也就是说, 温带气旋中心位于 $115^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{E}$ 范围内时, 我国东部沿海受其影响开始出现南向大风的机率最高。

### (三) 类别

根据预报的需要, 我们按温带气旋中心经过不同区域划分为四类, 即东北低压、渤海气旋(本文之前, 一直称渤海低压, 从本文起, 以后改称为渤海气旋)、黄海气旋、东海气旋见(图3)。各类气旋的统计结果列于表1。

由表1可见, 四类温带气旋中, 以黄海气旋为最多, 年平均为21.3个, 最多年份达32个。其次是东北低压, 年平均为17.3个, 最多年份28个。东海气旋是四类中最少的, 年平

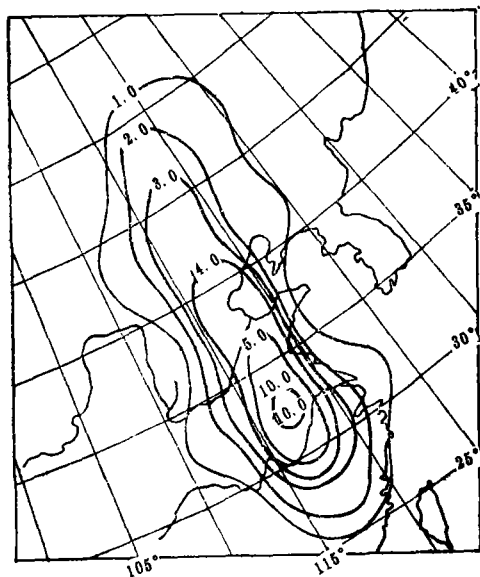


图2 温带气旋源地频数图

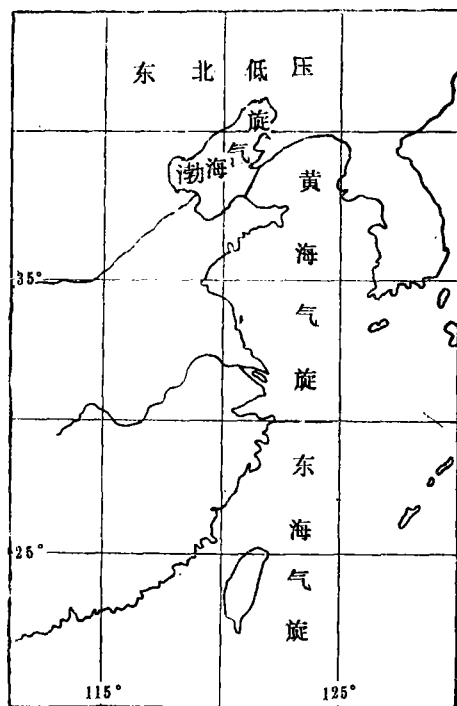


图3 温带气旋分类图

均仅有3.2个，在三分之一的年份中，没有东海气旋出现。渤海气旋比东海气旋略多，年平均为7.04个，最少的年份仅有2个。

表1 四类温带气旋个数

个数 \ 类别	东北低压	渤海气旋	黄海气旋	东海气旋
项目				
年平均个数	17.3	7.0	21.3	2.8
最多个数及(年份)	23 (1988)	15 (1986)	32 (1987)	10 (1985) (1988)
最少个数及(年份)	7 (1970)	2 (1968) (1982)	12 (1966)	0 (9年)

#### (四) 各月特征

温带气旋各月平均个数的变化如图4所示。可以看出，3~7月是温带气旋的盛季，占全年总数的61%。4月份是全年中温带气旋最多的月份，而1月、8~9月则是最少的月份，11~12月又出现一个小的波峰。

为了对各类温带气旋有个直观的比较，我们给出了四类温带气旋各月平均个数曲线图（图5）。可以看出，各类气旋一年中均有两个峰值，但出现月份有差异。黄海气旋的主

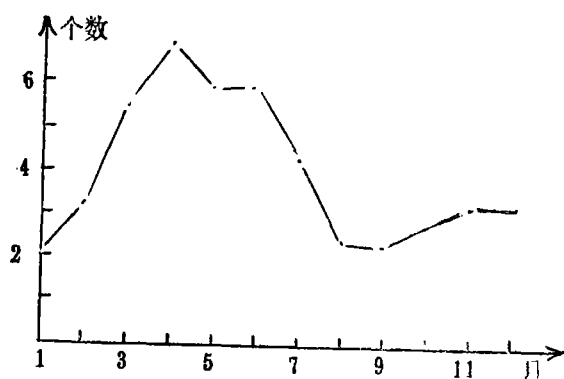


图4 各月温带气旋平均个数曲线图

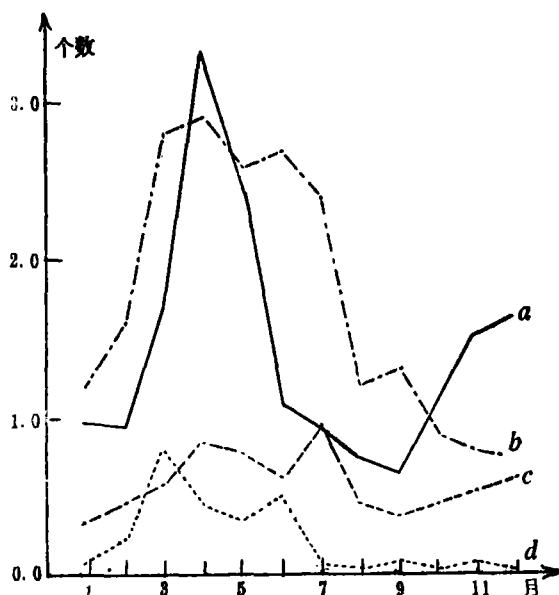


图5 四类温带气旋月平均个数曲线图

a 东北低压, b 黄海气旋  
c 渤海气旋, d 东海气旋。

要峰值在4月, 6月又出现一个不太明显的次峰值。东北低压的高峰值也出现在4月, 次峰值在11~12月。渤海气旋和东海气旋的两个峰值较为类似, 分别出现在4月、7月和3月、6月。这种特征与大气环流的季节变化息息相关。3~4月是春季冷空气势力减弱、暖空气开始活跃北上, 冷暖交汇, 形成了温带气旋发生的有利条件, 从而出现第一个高峰期, 且以东北低压和黄海气旋占优势。6~7月主要是副高北抬, 长江流域梅雨期中的温带气旋活动。此期间, 以黄海、渤海、东海三类气旋为主。

### (五) 活跃期

温带气旋的活动, 虽然有盛淡之分, 但无论在盛季还是淡季, 均有相对的平静期(在较长时期内没有气旋生成)和相对的活跃期, 有时甚至间隔1~2天就有一个温带气旋生成。为了揭示这种活动特征, 我们给出了活跃期的定义: 即在该时期内至少有三次气旋过程, 且每次相邻两次过程之间的间隔日数 $\leq 9$ 天, 该时期则定义为一个活跃期。按此定义, 统计分析了历年气旋活动情况。结果得出, 平均每年有4个活跃期, 最多年份有6个, 例如: 1968年、1972年、1979年等。1980年最少, 只有2个活跃期。最长的活跃期长达184天, 例如1972年, 最短的为58天, 如: 1966年。

较为集中的活跃期, 大致有以下三个:

1. 春季活跃期: 平均开始日在2月28日, 最早开始日是1月19日, 出现在1978年; 开始日最晚的是4月2日, 出现在1970年。

2. 梅雨季活跃期: 大多数年份在6月第六候至7月上半月, 该活跃期内温带气旋活动的特点是: 过程次数多, 但强度一般不强, 多以气旋族的形式出现, 并且活动带主要在长江流

域。

3. 初冬活跃期: 主要集中在11月下旬至12月第一候。该活跃期内主要是以东北低压为主, 影响海区的南向风风力一般不大, 主要是与冷空气配合产生北向大风, 易造成海难事故, 尤其是气旋进入日本海并继续向东北移动的过程中, 往往发展加强, 大风范围大、风力强, 是冬季远洋航行需要防范的主要灾害性天气系统。

### 三、影响温带气旋的物理因子

温带气旋是中纬度大气环流演变的产物。它活跃在整个中纬度地区, 在高、低纬度能量交换过程中起着重要的作用, 因此与温带气旋有关联的因素是多方面的。从图1可以直观地看到, 1965~1990年期间, 温带气旋年总个数曲线有5个峰值, 出现在1968年、1972~1973年、1976年、1980年、1985~1987年。这5个峰值年份中, 1972年、1976年、1986~1987年是埃尔-尼诺年, 1968年虽然不是公认的埃尔-尼诺年, 但根据文献[4]的分析结果, 该年赤道东太平洋海温从4月开始已出现正距平并继续发展, 至1969年达到埃尔-尼诺标准。由此可以得出, 在埃尔-尼诺年或前一年, 温带气旋出现峰值年。1979~1980年虽然不是埃尔-尼诺年, 但海温也出现正距平, 也就是说, 赤道东太平洋海温异常增暖的年份, 温带气旋增多。

西北太平洋黑潮区是黄海、东海气旋的必经海域, 该区内的海温变化与温带气旋的多少有密切的关系, 分析发现秋季黑潮区海温偏高, 则次年春季温带气旋偏多, 反之则偏少。

在多年的预报实践中发现, 大西洋海温场、北半球极涡参数、副高参数、环流型日数、环流指数等不少因子都与温带气旋有密切关系, 并在预报中发挥了较好的作用。其应用情况另文论述。

### 四、总 结

通过对影响我国近海的温带气旋特征的分析得出:

1. 温带气旋有明显的年际变化, 年平均46.6个, 最多年份达70个, 是最少年份的三倍还多。
2. 3~7月是温带气旋的盛季, 4月又是全年中最多的月份。
3. 在四类温带气旋中, 以黄海气旋为最多, 年平均达21.3个, 其次是东北低压, 年平均为17.3个。
4. 温带气旋大致有三个较为集中的活跃期, 即春季活跃期、梅雨季活跃期和初冬活跃期。
5. 温带气旋的多少与赤道东太平洋海温及黑潮海温均有较密切的关系。赤道东太平洋海温高的年份温带气旋偏多。

## 参 考 文 献

- [1] Extratropical Cyclones, *Report of a workshop on extratropical cyclones held in Seattle, Washington September 10~12, 1979.*
- [2] Stephen E. Masters and Ernest C. Kung, *Journal Meteor. Soc.*, 64, 1, 1986.
- [3] 长期组, 1965~1981年影响我国北、东部海区的温带气旋资料说明, 海洋预报服务, 1卷, 2期, 1984.
- [4] Zhan shuyun and yang shurui, Analysis on El Nino processes during 1949~1987, *Acta oceanologica sinica*, Vol. 9, No. 2, pp. 219~226, 1990.

## EXTRATROPICAL CYCLONE AND IT'S LONG RANGE FORECAST ON ASIA (—)

### —CLIMATIC FEATURE AND INFLUENCED FACTORS—

Zhan Shuyun    Yang Shurui    Lin Yuying    Wang Yongliang

(*Marine Environmental forecasting Center of SOA, Beijing*)

In this paper it was analyzed that the climatic features and influenced factors of the extratropical cyclone affecting northern and eastern sea of China. It is prevailing season of extratropical cyclone and it's maximum on April. The extratropical cyclone increase in the years when the SST in the Equatorial Eastern Pacific warms abnormal.

**key words:** extratropical cyclone climatic, feature effector.