

# 东海黑潮变异与青岛汛期降水 关系的初步研究

赵绪孔 李若钝 韩福荣

(国家海洋局第一海洋研究所)

## 提 要

本文分析了东海黑潮G断面(1956—1976年)资料,通过东海黑潮变异与夏季太平洋副高以及青岛汛期降水关系的分析,发现东海黑潮变异对青岛汛期降水影响很大,初步得到如下结果:

1. 若黑潮G断面冬季或春季表层最大流速比上年增大或减小,那么该年青岛汛期降水就减少或增加。
2. 黑潮流轴突然往西摆动  $\geq 1$  个分区,下一年6月太平洋副高脊线平均位置在  $20^{\circ}\text{N}$  以北。
3. 黑潮流轴突然往西摆动  $\geq 1$  个分区,那么翌年青岛汛期降水偏多,降水距平  $> 150$  毫米。

最后以副高脊线位置和G断面表层最大流速为因子,建立了青岛汛期降水预报模式。

研究证明,黑潮及其变异对我国沿海地区的天气有着重要的影响。黑潮这支暖洋流很早就引起了人们的重视,不少国内外学者给予关注,中国科学院海洋研究所管秉贤等人<sup>[1]</sup>近年来为此做了许多研究工作。本文仅借助于文献[1]的资料,分析了与青岛汛期降水的关系,初步得到较为满意的结果。

## 一、资料分析与青岛汛期降水预报

### 1. G断面1—2月或3—4月表层最大流速和青岛汛期降水

分析G断面1957—1976共20年(图1)表层最大流速有:平均为96.2厘米/秒,其中历年最大值为134厘米/秒(2月),最大流速中的最小值为64厘米/秒,最大值与最小值相差1倍多,由此可见G断面表层最大流速的年际变化是很明显的,它的变异对我国沿海地区的天气和气候会有一定影响,对照相应年份青岛汛期降水量(图2)不难看出:若冬季(或春季)G断面表层最大流速比上年增大,那么青岛汛期降水就比上年减少,反之亦然,变化趋势呈负相关,概括率为81%。

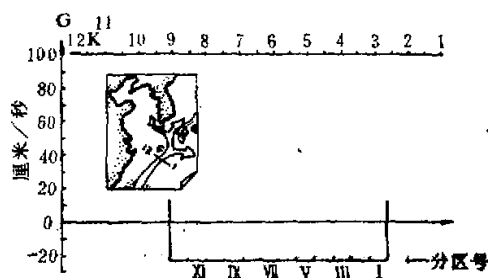


图1 黑潮路径及其G断面分区图

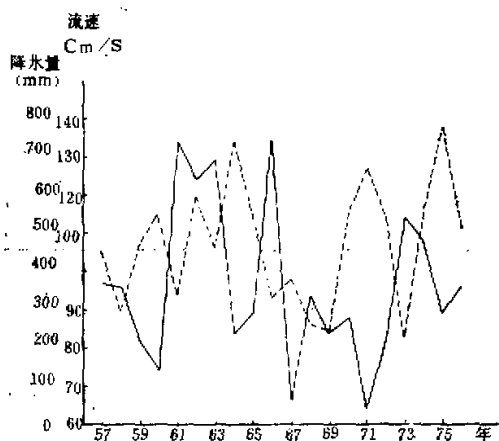


图2 表层最大流速与青岛汛期降水相关图

实线为最大流速,虚线为青岛汛期降水量

## 2. 黑潮流轴摆动和青岛汛期降水

分析 1956—1975 年黑潮流轴观测资料<sup>[1]</sup>得出: 流轴变动幅度不大, 一般位于第 IV—

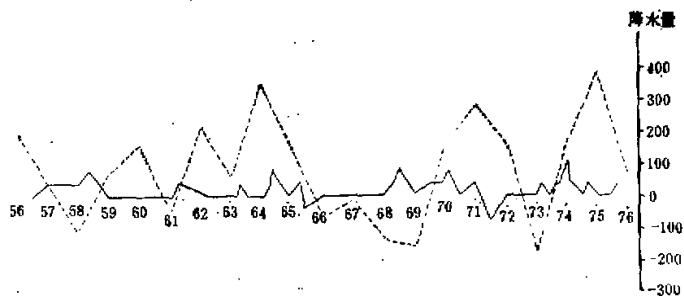


图3 黑潮流轴与青岛汛期降水关系图

实线为流轴的位置,虚线为青岛汛期降水量

IX 分区之间,其中位于第 VI—VII 之间 47 次,位于第 VI 分区上的 28 次。将流轴摆动廓线和青岛汛期降水作一对比发现(图 3):若流轴突然往西摆动幅度  $\geq 1$  个分区,而后又回到原来的位置(或更加偏东),那么下一年(或二年)青岛汛期降水就偏多,而且汛期降水距平  $>150$  毫米以上,其中流轴西摆后第 1 年降水偏多的年份占 70%,第 2 年降水偏多的年份占 20%(表 1)。

表 1 黑潮流轴西摆与下一年(或两年)汛期降水对照表

| 西 摆 年 | 间 隔 年 | 多 雨 年 | 降水距平 |
|-------|-------|-------|------|
| 1958  | 2     | 1960  | 158  |
| 1961  | 1     | 1962  | 205  |
| 1963  | 1     | 1964  | 351  |
| 1964  | 1     | 1965  | 168  |
| 1965  | 0     | 0     |      |
| 1968  | 2     | 1970  | 161  |
| 1970  | 1     | 1971  | 278  |
| 1971  | 1     | 1972  | 154  |
| 1973  | 1     | 1974  | 162  |
| 1974  | 1     | 1975  | 383  |

### 3. 青岛汛期降水预报

#### A. 趋势预报

(1) 根据图 2,若东海黑潮 G 断面表层最大流速比上年减少或增加,那么该年汛期降水就比上年增多或减少,通过该图只要知道了表层最大流速,很容易做出汛期降水趋势预报。

(2) 根据图 3,若黑潮流轴突然往西摆动幅度  $\geq 1$  个分区,即可断定下一年(或二年)汛期降水异常偏多,降水距平  $>150$  毫米以上。

#### B. 用二元线性回归方程作汛期降水量预报

设青岛汛期降水量为依变量  $y$ ,东海 G 断面冬季或春季表层最大流速为自变量  $x_1$ ,6 月份副高脊线位置为自变量  $x_2$ ,则二元一次回归方程可写为下列形式:

$$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 \quad (1)$$

将 1957—1974 年实测值代入(1)式,最后求得:

$$b_1 = -3.062; b_2 = 49.817; b_0 = -298.51$$

因此预报方程最后为

$$\hat{y} = -298.51 - 3.062x_1 + 49.817x_2 \quad (2)$$

预报结果:利用未参加统计的 1975 和 1976 年资料进行试报,结果是:

1975 年预报汛期降水量为 524.88 毫米,实况为 774.3 毫米;1976 年预报量为 503.44 毫米,实况为 508.5 毫米(青岛汛期平均降水量为 392.8 毫米)。

## 二、简单讨论

综合分析可以看出, 利用黑潮 G 断面表层最大流速和流轴预报青岛汛期降水是一个较好的指标, 通过表层最大流速可以报出青岛汛期降水的趋势, 通过黑潮流轴的摆动可以报出汛期降水异常多的年份, 最后通过预报方程可直接报出降水量。为了弄清这种较好关系的原因, 我们初步分析了黑潮 G 断面表层最大流速、流轴的摆动及太平洋副高之间的关系 (表 2)。发现, 若黑潮流轴往西摆动, 那么对应下一年 6 月太平洋副高脊线平均位置在  $20^{\circ}\text{N}$  以北 (6 月份副高脊线平均位置一般在  $20^{\circ}\text{N}$  以南), 众所周知, 6 月份副高强弱及其位置偏南还是偏北, 反映了暖湿空气活跃程度, 以及汛期开始的早和迟, 而 6 月副高脊线位于  $20^{\circ}\text{N}$  以北又是青岛汛期降水的一个重要指标, 可见黑潮流轴往西摆动, 影响了该海区海洋向大气的能量输送, 导致未来气压场的改变, 使其夏季太平洋副高位置处于有利青岛汛期降水形势之下。

表 2 黑潮流轴西摆与下一年 6 月副高脊线位置关系对照表

| 西 摆 年 | 下一年 6 月副高脊线位置<br>( $^{\circ}\text{N}$ ) |
|-------|-----------------------------------------|
| 1958  | 18                                      |
| 1961  | 20                                      |
| 1963  | 20                                      |
| 1964  | 21                                      |
| 1965  | 18                                      |
| 1968  | 17                                      |
| 1970  | 21                                      |
| 1971  | 21                                      |
| 1973  | 22                                      |
| 1974  | 22                                      |

## 三、结 束 语

尽管由于目前条件限制, 黑潮变异对青岛汛期降水的影响机制尚待进一步研究, 但它却揭示了一种较好的遥相关, 并且建立了较为满意的预报方程, 今后随着卫星资料的广泛使用, 随着小尺度海气相互作用的深入研究, 东海黑潮异常对青岛汛期降水影响机制的研究将会进一步深入, 从而汛期降水预报模式亦将更加完善。

青岛市气象台长期预报组周庆满同志曾给本文以热情帮助, 谨致谢意。

## 参 考 文 献

- [1] 管秉贤, 东海黑潮变异研究的若干结果, 海洋与湖泊, Vol. 10, No. 4, 297—305, 1979.
- [2] 陈烈庭, 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, 大气科学, 第 1 期, 1—12, 1977.
- [3] 李麦村, 陈烈庭, 林学椿, 海温异常影响长期天气过程研究的进展, 大气科学, Vol. 3, No. 3, 247—255, 1979.
- [4] 张家诚, 经向海陆分布对大气环流的热力作用, 气象学报, Vol. 38, No. 3, 219—226, 1980.
- [5] 菊池繁雄, 关于中国东海表面水温的研究——平均状况特征, 海洋译丛, 第 5 期, 1—12, 1965.

## A STUDY ON THE RELATIONSHIP BETWEEN THE VARIANCE OF KURO-SHIO IN THE EAST SEA AND THE PRECIPITATION IN QINGDAO DURING THE RAINY SEASON

Zhao Xu-kong Li Ruo-dun Han Fu-rong

(First Institute of Oceanography, National Bureau of Ocean Administration)

### 《冰雹云雷达回波图集》简介

《冰雹云雷达回波图集》是由中国科学院大气物理研究所、中国科学院兰州高原大气物理研究所、中央气象局大气探测研究所、中国人民解放军空军气象学院、中国人民解放军空军气象研究所五个单位的雷达气象研究组合作编写的，是国内外正式出版的第一本专题性雷达回波图集。《图集》的材料取自历年积累的大量冰雹云雷达回波资料的精心严格挑选，并从各地天气雷达站征集了一部分同样具有良好质量的回波照片。这些回波资料能鲜明地反映冰雹云的回波特点，且有可靠的地面降雹实况记录与之对照。《图集》主要通过回波照片反映冰雹云的回波结构和发展演变规律，辅以各种素描图和文字说明。在文字编写中，注重对现象的客观描述和分析。全书分为三章，第一章介绍冰雹云回波图象中具有标志性的局部回波特征，第二章介绍冰雹云单体的整体回波结构和冰雹云的生成、发展及移动规律，第三章介绍冰雹云系统回波带的形成、结构、发展演变和移动规律。《图集》共包含 59 个冰雹云(或冰雹云系统)个例，300 多张雷达回波照片；图象清晰、条理清楚；除可用作教学和业务工作中的参考资料外，其中一部分材料还可作为进一步研究的资料。因此，《图集》对于从事雷达气象学、云物理学、云动力学和天气学的教学、业务和科研人员均有一定的参考价值。

《图集》由科学出版社出版，预计于今年秋季发行。

(马振骅供稿)