

海峡西岸海雾的统计分析

许金镜

(福建省气象台)

提 要

本文以海峡西岸出现海雾的实测天数为资料,应用统计学方法初步揭示了该地区海雾及盛季(3~6月)的气候特征,为海雾预报提供一点素材。

一、前 言

在以往研究,探索台湾海峡天气气候的演变过程中,多数侧重于该地区较常见的灾害性天气^[1-3],而对于海雾的分析、研究仍相对较少。从近几年来看,由于海上作业的逐步增多,海雾的问题越来越引起人们的重视。例如,生产部门要求气象保障。因此,我省气象部门列为科研课题之一加以研究,探索。

本文试图从气候分析的角度入手,以近20年来的实测资料,对台湾海峡西岸的海雾作一统计分析,揭示其气候特征,提供一点背景素材,供人们参考。

二、标准与资料

1. 标准

(1) 雾:雾的标准以气象观测规范为准。即测点能见度小于1000m的空间范围大于一半者定义该测点有雾,且一天中雾维持时间的长短和出现的次数不计,均计雾的日数。

(2) 海峡西岸:所谓海峡西岸海雾,笔者定义是以台湾海峡西岸的台山、崇武、东山三地点出现雾的天数来表征海峡西岸的海雾天数。

2. 资料

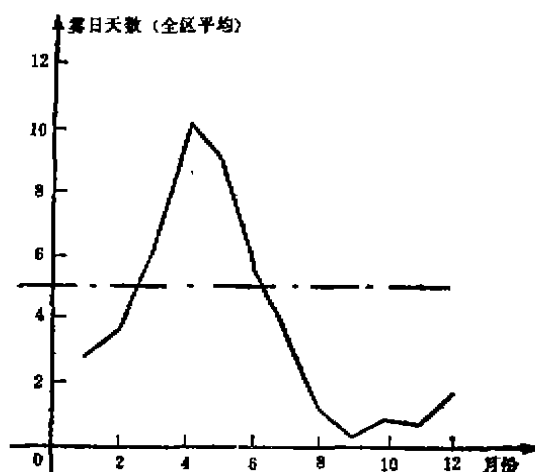
根据上述标准,统计了1~12月海雾天数的平均日数(其资料取自三测点的气候整编)和1966~1985年间历年盛季三个测点的各月雾日(其资料取自于各测点的气表-1记录)。

三、统计特征

(一) 盛、淡季分布

本文于1983年11月收到修改稿

海峡西岸海雾由于受气象等多种因素的影响, 各月出现的天数存在着一定的差异。图1是海峡西岸各月海雾天数的多年平均状况(三个测点的合计平均值)。由图1可见, 雾日最多是4月, 其次是5月; 最少的是9月, 其次是11月。而在一年中则以3~6月出现较频繁, 平均占全年日数的68%左右; 以8~12月较少出现, 平均仅占全年日数的10%左右; 以1~2月及7月为过渡时段, 约占全年日数的22%左右。可见, 3~6月是海峡西岸出现海雾最盛的时界。称之盛季。同样地, 8~12月称之淡季。



(二) 盛季变化特征

图1 海峡西岸各月雾日天数平均状况

根据生产服务的具体情况, 3~6月是海上作业的危險季节。因此, 我们着重分析海峡西岸海雾盛行季节(3~6月, 下同)的变化特征。

1. 平均状况

表1是三个测点盛季出现雾日的平均天数。若以台山、崇武、东山分别表示海峡西岸的北、中、南三部位(下同)的话, 那么, 由表1中可清楚看到: 1) 北部海雾远比南部多。

表1 海峡西岸3~6月海雾日数平均情况

地 点 \ 月 份	3	4	5	6	3~6
台 山	10.7	14.2	16.7	12.1	53.1
崇 武	5.5	7.8	6.9	2.6	22.7
东 山	6.1	6.9	4.5	2.7	20.2

即平均而言, 北部海雾的天数是中南部的1.3~1.6倍。2) 出现最多天数的月份不一。即南部(3~4月)早于北部(4~5月)。

2. 月际关系

为了分析3~6月的月际变化, 我们计算了各点各月际的相关系数(见表2)。即计算式为:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

式中 $n=20$, x_i, y_i 及 $\bar{x}, \bar{y}$ 分别表不同月份的雾日和平均值。

由表2可见, 不论北部、中部, 或是南部各月际之间出现雾日天数都无明显关系(信度 >0.1)。也就是说, 相邻二个月的海雾日数无连续性地偏多(或偏少)的现象。

3. 相互关系

表2: 月际相关系数

月 际 地 点	3与4	4与5	5与6
台 山	-0.00111	-0.16161	0.16414
崇 武	0.23065	-0.13002	0.07124
东 山	0.06162	-0.14523	-0.10074

(1) 区域之间: 引用(1)式, 我们计算了三点之间的相关系数及相关概率(见表3)。结果表明, 它们之间存在较好相互关系, 其相关系数均大于0.6(信度为0.01)。可见, 海峡西岸的南、中、北部的雾日变化基本处于同一趋向。

表3 各区域之间的相关系数与相关概率

地 点	台 山	崇 武	东 山
台 山	/	0.66105	0.73523
崇 武	16/20 (80%)	/	0.62459
东 山	15/20 (75%)	15/20 (75%)	/

注斜线上、下分别表示相关系数和相关概率

(2) 全区与各区域: 海峡西岸全区的雾日我们以三测点的雾日平均表征值(下同)。然后, 计算全区雾日序列与各测点(区域)雾日序列的相关系数, 即分别是: 台山为0.84148, 崇武为0.87817, 东山为0.89813, 信度均达0.001。据此计算表明, 全区雾日天数可较好地反映出各区域的实际情形。

4. 离散程度

(1) 极值与极差: 表4给出各点各月的极值和极差数字。由表4看出, 北部最多天数的年份可占 $\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}$ 强的月份(或季)日数出现雾天, 南部也可占 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ 的日数出现雾天, 而最多与最少雾日除中、南部6月和南部3月小于10天外, 其余月份均在11~17天之间。

表4 各月极值与极差统计表

月 份 地 点	3	4	5	6	3~6
台 山	16/12	22/14	24/17	18/12	68/29
崇 武	11/11	15/12	14/13	7/7	35/28
东 山	11/9	14/12	15/14	6/6	30/21

注: 表中斜线上、下分别表示最多天数和极差天数。

(2) 离散程度

衡量时间序列变化偏离常状的程度大小, 笔者采用标准差加以判别。即计算式为

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

由(2)式, 我们得到了各月标准差数值(见表5)。从表5可见, 海峡西岸中、北部地区5月份, 南部地区4月份海雾出现日数的离散程度最大。换言之, 海峡西岸4~5月出现海雾的天数偏离平均状态的振动较大。

表5 各区域各月标准差数值表

地 点	月 份	3	4	5	6
台 山		3.69	3.62	4.35	3.38
崇 武		2.50	3.40	3.90	2.18
东 山		2.64	3.47	3.32	1.79

(3) 异常年份

根据世界气象组织对气候异常的衡量标准之一是: 距平大于等于2倍标准差。从本讨论的问题出发, 我们加以修正。即满足下列不等式称为异常(包括接近异常, 下同)。

$$|\Delta x| \geq 1.5\sigma_x = 1.5\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3)$$

式中 Δx 为距平量。

经(3)式普查, 海雾日数出现异常的月份约占14.2%, 其中异常少的月份占6.7%, 异常多的月份占7.5%。各月具体年份详见表6。

表6 各月异常年份统计表

地点	月 份	3	4	5	6
异常多	台 山	/	1973	1967, 1970	1984
	崇 武	1982	1975, 1983	1969, 1970, 1985	1968, 1982
	东 山	1981	1983, 1976, 1983	1970	1983
异常少	台 山	1971, 1974	1982	1981	1974, 1985
	崇 武	1971, 1974	/	1971	/
	东 山	1969, 1971, 1972, 1975	/	/	1974, 1981

5. 变化规律

采用文献〔4〕应用的方差分析方法, 通过普查和F分布检验, 得到了海峡西岸海雾

(简称海雾,下同)的出现日数明显地存在着10年,3年和7年的周期振动。经用3个不同的周期序列叠加拟合,其拟合效果较好(见图2)。由此表明,海雾蕴含着10年、3年和7年3种不同时间尺度的变化周期。

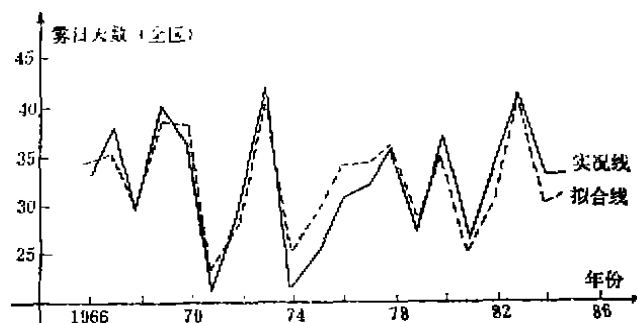


图2 三种不同周期序列叠加的拟合情形

四、与副高关系

大家知道,海雾天气的出现应具有一定的天气条件和环流形势。但是,倘若从气候(或长期)角度出发,它也应具有一定的环流背景。经分析发现,西太平洋副热带高压(简称副高)与海雾天气的出现关系较为密切。表7列出了3~6月副高面积指数*与海雾天数的对照情况。从表7中可以看出,当副高面积指数 >53 时(平均值),海雾天数 ≥ 32 天(平均值),反之,副高面积指数 ≤ 52 时,海雾天数 < 32 天,其相关概率达80%(16/20),相关系数为0.58248,信度均达0.05。据此表明,3~6月副高偏强(面积偏大)的年份,为出现海雾天气提供了有利的环流背景,海雾天数易于偏多;相反,海雾天数易于偏少。其两者的关系是:

$$\hat{Y} = 25.76912 + 0.12111x \quad (4)$$

式中 $\hat{Y}$ 为海雾天数, x 为3~6月副高面积指数。然而,3~6月副高与海雾天数存在着较好的正相关关系,这是容易理解的。副高在6月份以前,其脊线位置基本上位于 25°N 以南(稳定越过 25°N 的平均日期为6月28日),海峡地区仍处于冷暖交汇的地带,倘若南面系统(副高)的势力较强,两者对峙顶立的现象易于维持,在福建境内出现了静止锋(或冷锋),从而为该地区海雾形成提供了有利的天气形势。另一方面,从雾的形成过程看,海峡西岸较常见平流雾。可见,暖湿因素是该地区雾形成的重要条件之一。实践表明,在这一季节里,有利暖湿空气输送的环流系统中,其副高是此季节的重要角色。即海峡西岸位于副高系统的西北侧,此时又由于副高位置较低,因此,倘若副高偏强(面积偏大),暖湿的西南气流易于流经此区,为该区域雾的形成提供有利条件。

*中央气象台长期预报组:长期天气预报技术总结(附录),1976.1.

表7 3~6月副高面积指数(GM)与海雾天数(ST)对照表

年 份	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	20年平均值
GM	54	16	27	35	73	32	30	77	4	21	
ST	33	38	29	40	36	21	29	41	21	25	
年 份	1976	77	78	79	80	81	82	83	84	85	
GM	15	57	66	80	88	80	80	97	57	34	53
ST	31	32	36	27	37	26	34	42	33	33	32

同样地,倘若3~6月副高处于偏弱(面积偏小)状态,雾形成的具备条件受到环境场的影响,其雾日易于偏少。

由上统计分析表明,3~6月副高对海雾盛季雾日的影响关系是较为密切的,可谓海雾天气的重要环流背景之一。

五、结 语

通过上述的统计分析,揭示了海峡西岸海雾的一点气候特征,特别是盛季的气候特征,使我们对该地区的海雾变化和环流背景有了一定的认识。但仍是粗线的,难免存在不妥之处,因此,谨请读者指正,并愿共同探讨。

致谢:在本文的资料统计工作中,得到沈思法同志的大力支持,在此表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 伍伯瑜,台湾海峡的气候特征,台湾海峡,1卷,2期,1982。
- [2] 陈景奎,澎湖列岛主要天气气候特点及其成因分析,同[1]。
- [3] 许金镜、骆荣宗,西太平洋台风进入台湾和台湾海峡异常路径的气候分析,气象,13卷,8期,1987。
- [4] 许金镜,台湾海峡台风年际活动的趋势,台湾海峡,6卷,3期,1987。