

# 青岛地区的台风暴潮与潮灾

李培顺

(青岛海洋预报台)

## 摘 要

本文分析了青岛沿海地区的台风暴潮灾害状况,给出了潮位与海浪的联合作用对灾情的影响关系式,提出了今后风暴潮预报的思路。

**关键词:** 风暴潮灾, 向岸大浪, 高潮水位。

## 一、引 言

由北上台风引起的风暴潮灾,是青岛沿海地区的主要自然灾害之一。历史上该地区曾多次发生过台风暴潮灾害,给当地国民经济和人民的生命财产造成了巨大损失。

历史资料证明:有台风影响不一定有强风暴潮,有风暴潮不一定有风暴潮灾。因此,研究和探讨台风暴潮与暴潮灾害的关系,及时、准确的预报台风暴潮及其致灾程度,对于青岛沿海地区的防灾减灾是至关重要和非常必要的。

鉴此,笔者对青岛地区的台风暴潮潮灾进行了调查分析,初步揭示出台风暴潮与潮灾的关系;以供参考。

## 二、青岛地区的台风暴潮和潮灾概况

据文献载:近90年时间内(截止到1990年),影响青岛地区的台风,平均每年出现1.3个<sup>[1]</sup>;1949~1983年间,造成青岛地区增水 $\geq 50$ 、80、100cm(青岛港一号码头资料)者,年平均出现机率分别为0.65、0.32、0.17次<sup>[2]</sup>;增水 $\geq 100$ cm者依次为:143(5612台风)、135(1949年7月)、124(1951年8月)、110(6007)、109(1952年9月)和108cm(5622)。

自1949年以来,造成青岛港最高潮位 $\geq 510$ cm(青岛市警戒水位值)的台风共出现5次\*,最高潮位依次为:548(9216)、536(5622)、531(8509)、529(8114)、527(1949年7月)、510(1952年9月)和510cm(8923)。

本文于1994年6月23日收到修改稿。

\*本文资料只有9216者为青岛港北海分局验潮站(五号码头)观测值,其余皆为青岛港一号码头观测值,两验潮站相距一千余米,潮位资料相近,故统用之。

本世纪以来,青岛地区曾发生过5次严重风暴潮灾害<sup>[3]</sup>,其中3次为特大风暴潮灾。灾情轻微或较轻者由于只发生在个别地段个别单位,概无记载而无法统计。但根据调访时有关人员不清晰的记忆和1949年以来的台风路径、潮位、及海浪等资料推算,平均约3年左右即可发生一次灾情轻微或较轻的风暴潮灾。

### 三、青岛地区台风风暴潮致灾趋势

1939年8月底9月初在青岛登陆的台风,导致了青岛地区本世纪以来的第一次特大风暴潮灾。其灾情主要表现为“低洼住宅区尽成泽国,房屋倒塌,死伤人命,灾情极为惨重。”其经济损失额占该风暴潮致灾损失的77%。其次为“海岸崩溃,沉没船只,淹没农田”<sup>[4]</sup>等。

本世纪以来青岛地区第二、第三次特大风暴潮灾,分别是由8509和9216台风所导致。其灾情主要表现为:冲毁拦海堤坝、虾池;冲走对虾、海带、扇贝等;毁坏养殖、捕捞船只和网具等。其次为冲毁沿海路基、海堤、部分岸边建筑、淹没和浸灌农田村舍等。市区岸边低洼工厂、住宅区虽有浸水,但损失很小。

上述灾情说明:解放前后同一级别风暴潮灾,其灾情性质截然不同:前者主要是因房屋倒塌而造成人民生命财产的损失,后者则主要是极易受灾的水产养殖以及岸边工、农业生产设施和市政建设设施等方面的损失。

9216台风风暴潮使青岛沿海地区蒙受了近4亿元人民币的巨大损失,接近8509台风给青岛市城乡造成的逾五亿元人民币的总损失额,纯风暴潮致灾损失后者比前者较大幅度增加。其原因主要是:近几年沿海地区经济开发速度加快,尤其是水产养殖(如对虾、扇贝、海带等)业普遍而迅猛发展,而该产业在风暴潮袭击时极易成灾。

由此可见,青岛沿海地区的风暴潮灾害损失,是随着该地区国民经济建设和经济开发的广泛迅猛发展而不断增大的。

### 四、青岛地区台风风暴潮致灾成因及其预报

众所周知,台风影响期间,台风涌浪和有关海域海面上持续的向岸大风,是导致向岸大浪和大幅度增水的动力;潮位的高低是台风增水与天文潮位相迭加的结果;而风暴潮灾则是高潮水位与向岸大浪联合作用的结果。然而,风暴潮与风暴增水、高潮水位以及向岸大浪等要素的内在联系如何?才是广大风暴潮研究者和有关部门所最关心的。

灾情走访调查和8114、8509、9216以及其它台风风暴潮的资料表明:有严重风暴潮灾时必定有向岸大风( $\geq 6$ 级)、向岸大浪( $> 2.5\text{m}$ )和高潮位( $\geq 510\text{cm}$ ),其灾情随着潮位和浪高增加而加重;对于潮位虽 $> 510\text{cm}$ 而无向岸大浪者,只是低洼地段有淹灌现象,灾情较轻并可防卫(如表1)。

由此可见,高潮位是形成风暴潮灾害的基础,高潮位下的向岸大浪则是导致严重风暴潮灾害的关键因素。

表1 青岛地区严重风暴潮发生时浪、潮与灾情概况

台风号	青岛港最高潮位(cm)	小麦岛海浪（最高潮位时）			灾 情 状 况
		波高 (m)	风 浪 向	与岸关系	
1949年7月	525	(2左右)	(偏E)	向岸	淹没和浸灌较低洼处农田、村舍、厂房等。
1951年8月	499	(2.5左右)	(偏E)	向岸	灾情同上，但较轻。
5622	536	/	(NW)	离岸	灾情同1951年者。
8114	529	3.6	NE	局部向岸	迎浪岸段堤坝被毁；低洼处渍水灾情较重。
8509	521	(5.5)	E	向岸	摧毁堤坝和岸边设施；摧毁水产养殖场；毁坏岸边船只、网具；淹没和浸灌农田、村舍、厂房等。灾情特重。
	531	1.4	NW	离岸	灾情同5622者。
9216	508	2.2	ENE	向岸或顺岸	迎浪且低洼处出现灾情。
	519	3.1	SE	向岸	灾情同8509者，特重。
	548	(5.0)	SE	向岸	灾情重于8509和本次前时段者，特重。

注：1. 括号内者，因该年代或该时段无资料，笔者根据海区和青岛风资料估计而得。  
2. 据9216灾情调查，潮位最高，海浪最大时，避风避浪处水产养殖护堤几乎漫水，但经抢堵，有险无灾。  
8509台风时亦然。

通过对上述以及其它台风潮位、海浪和灾情资料的统计，青岛地区的风暴潮灾情，可用青岛港潮位与小麦岛海浪之和判别和预报之。

$$y=H+\frac{h}{3} \text{ 或 } y=H+\frac{h}{2}$$

式中y为青岛地区台风风暴潮灾情判别值；H为青岛港潮位实测值；h为小麦岛海洋站对应于潮位时间的H<sub>1-10</sub>波高。

当小麦岛风浪向为NNE~NE和S~SSE时， $y=H+\frac{h}{3}$ ；当小麦岛风浪向为ENE~SE向时， $y=H+\frac{h}{2}$ ；其它各向均为离岸或对青岛沿海影响很小之浪向，不适宜于此式。

其灾情判别如下：

- 1. 当y≤5.7m时，青岛地区无风暴潮灾。
- 2. 当5.7<y≤6.1m时，青岛沿海局部低洼地且海域开阔的向浪岸段可出现较轻的风暴潮灾情。

3. 当 $6.1 < y \leq 6.5$ m时, 青岛沿海局部向浪岸段可出现较重的风暴潮灾。

4. 当 $6.5 < y \leq 7.0$ m时, 青岛沿海地区可出现较重或严重风暴潮灾。

5. 当 $y > 7.0$ m时, 青岛沿海地区可出现严重或特重风暴潮灾。

调访资料和上述风暴灾情判别式说明: 在足够波高的向岸大浪抬高实际水位和冲击破坏下; 即便青岛港潮位在4m多(该值远低于青岛市警戒水位值)时, 亦可使青岛沿海局部向浪岸段出现灾情。

如: 据9216风暴潮受灾地区抢险者称: 8月31日下午受灾时段为17~20时(灾情见上表中最高潮位519cm, 浪高3.1m者)。据查, 初灾时(17时)青岛港潮位: 436cm, 小麦岛波高: 3.0m, 风浪向: SE,  $y = 5.86$ m。根据灾情判别, 该时应有较轻风暴潮灾。

上述风暴灾情判别式的具体计算和应用如下:

设: 预报某日1~5时青岛港逐时潮位将分别为400、450、500、470、400cm; 最高潮位将为520cm, 时间为3时20分; 该时段小麦岛浪高可达3.5m左右, 风浪向将为ESE向, 该时段 $y$ 值分别为5.75、6.25、6.75、6.45、5.75m,  $y_{\max} = 6.95$ m。由此可预报: 某日下半夜青岛沿海向浪岸段将出现严重风暴潮灾, 潮灾最重时将出现在3时前后。

## 五、结 束 语

1. 本文所述青岛地区风暴潮灾情预报判别值, 仅适用于台风风暴潮发生时岸边灾情(如对虾养殖、堤坝、岸边建筑, 农田等)的判别。对于浅海养殖(如海带、扇贝等)以及其它海上生产, 由于其灾情如何主要取决于海浪的大小而与潮位基本无关, 故不在此列。

2. 对于防潮堤高程较低的避风避浪岸段, 当青岛港潮位接近或达到510cm时, 即应进入戒备状态。

3. 由于资料原因, 该判别值无法用更多个例进行验证, 特别是轻灾者更是如此。

4. 鉴于风暴潮灾是潮位与海浪联合作用的结果, 笔者认为: 增水、潮位、海浪的一体预报, 是风暴潮预报尤其是灾害性风暴潮预报的应走之路, 也是青岛沿海地区防灾减灾的有效之路。

## 参 考 文 献

- [1]、[3] 韩春深, 科技与减灾, 青岛市保险公司等单位联合编印, p113, 1990.3.
- [2] 李培顺, 青岛港台风暴雨过程预报方法探讨, 海洋预报, p12~19, Vol3., No3, 1991.
- 青岛气象台资料集(第四册), 中国人民解放军海军司令部航海保证部, p243~254, 1985.10.
- [4] 青岛气象台资料集(第一册), 中国人民解放军海军司令部航海保证部, p130, 1985.10.

## IN THE QINGDAO AREA TROPICAL CYCLONE—INDUCED SURGE AND IT-CAUSED CALAMITIES

Li Peishun

(*Qingdao Ocean Forecasting Center, SOA,* )

### Abstract

This paper analyses the condition of the surge-induced calamities in Qingdao Area, gives the relation of influences of associated effects from tide and wave on relevant calamities, and proposes a new thinking of storm-surge forecasting in future,

**Key words:** Calamity due to storm surge, High wave towards coast, High tide level.

### 会议消息

北太平洋国际海洋科学组织第三次年度科学讨论会, 将于1994年10月15~24日在日本的Nemuro城举行。这次会议将由日本政府主持(第一、二次年会分别于1992和1993年在加拿大和美国举行)召开。

这次科学讨论会主要议题是:

亚北极太平洋区域的结构、营养链和生态系统的动力学研究; 北太平洋区域及其陆缘海区的各类物理过程和模型研究; 亚北极北太平洋过渡的结构和生态系统的动力学研究, 及该区东、西部的比较; 鲱鱼和鲑鱼鱼群补充能力的研究。

此外, 还将举办若干个专题的小组科学讨论会。

国家海洋环境预报中心 王景义