

Characteristics and Influence of Meteorological Disasters in Yantai during 2008~2017

Junling Jiang, Nanyu Wang

Yantai Meterological Bureau, Yantai Shandong
Email: freejune@163.com

Received: Nov. 2nd, 2018; accepted: Nov. 16th, 2018; published: Nov. 23rd, 2018

Abstract

Based on the statistical data of the annual disaster report of Yantai from 2008 to 2017, we analyzed the influence and characteristics of meteorological disasters in Yantai City. The results show that there are eight types of meteorological disasters in Yantai from 2008 to 2017: flood, strong convective wind and hail, drought, cold wave and gale, snow disaster, frost, winter freezing disaster, typhoon. The meteorological disasters in Yantai are characterized by flood, strong convective wind and hail, drought, which occur frequently and have a serious impact. The frequency of drought has increased significantly in recent five years. According to the analysis of the affected population, the drought affected the most people, accounting for 45% of the total, and the cold wave gale and winter freezing affected the least people, accounting for 0.1% of the total. According to the ratio of economic loss to GDP in that year, the proportion of flood is the highest, accounting for 34% of the total, followed by strong convective wind and hail, accounting for 26%, and the proportion of cold wave and gale is the lowest, accounting for 1% of the total loss. The conclusion of the study is helpful to improve forecasting service, develop impact-based forecasting and risk-based weather warning.

Keywords

Meteorological Disasters, Flood, Drought, Strong Convective Wind and Hail, Influence

2008~2017年烟台气象灾害特征及影响分析

姜俊玲, 王楠喻

烟台市气象局, 山东 烟台
Email: freejune@163.com

收稿日期: 2018年11月2日; 录用日期: 2018年11月16日; 发布日期: 2018年11月23日

摘要

根据烟台市2008~2017年灾情年报统计数据,分析近十年烟台气象灾害的影响和特征,发现2008~2017年烟台市气象灾害类型有暴雨洪涝、强对流风雹、干旱、寒潮大风、雪灾、霜冻、冬季冻害和台风等八类;烟台气象灾害特征为暴雨洪涝、强对流风雹和干旱发生次数多、灾害影响重,近5年干旱频率明显升高。由受灾影响人口数量分析,受干旱影响的受灾人口数量最多,占总数的45%;受寒潮大风和冬季冻害受灾人口数量最少,占总数的0.1%。从经济损失与当年GDP之比的数值来看,暴雨洪涝造成的损失比例最高,占总数的34%;其次为强对流风雹,占26%的比例;寒潮大风比例最低,占总损失的1%。研究结论为:基于现有数据,今后应有针对性地提升预报服务短板,发展基于影响的预报和基于风险的预警。

关键词

气象灾害, 洪涝, 干旱, 强对流风雹, 影响

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

我国作为世界上气候条件最为脆弱的地区之一,每年因气象灾害造成的损失数以千亿计[1][2]。陈云峰等[3]的研究发现,气象致灾因子可以引发山体滑坡、泥石流、山洪等地质灾害,风暴潮、赤潮等海洋灾害以及生物病虫害等。根据中国气象局相关资料统计,在各类自然灾害中,气象灾害大约占到70%以上。刘彤等[4]对近20年我国气象灾害损失的初步分析发现,我国每年重大气象灾害影响的人口数量大约达4亿人次,所造成的经济损失约占到国民生产总值的1%~3%。烟台属于暖温带季风型大陆性气候,近十年来,最高气温、最低气温、最大日降水和最大日降雪等极值均被刷新,气象灾害出现的种类和强度也在不断增加。与全国[4]和山东省[5]的气象灾害特点不同,烟台市受霜冻灾害和雪灾影响的受灾人口总人数,超过了暴雨洪涝和强对流风雹灾害。烟台作为北方沿海地区,寒潮带来的降雪和初春冷空气入侵带来的霜冻灾害损失远远高于全国平均水平,因霜冻灾害造成的受灾人口比例较高。暴雨洪涝和强对流风雹占据了气象灾害造成的总经济损失的61%,比例高于全国和山东省水平[4][5]。从灾害影响种类来看,烟台地区的强对流风雹灾害没有减小的趋势[6]。当今,气候变化愈加显著,极端天气气候事件不断增多[7][8][9]。对近10年来烟台气象灾害的特征及影响进行分析,有助于预报服务人员把握烟台地区灾情特征,可以为防灾减灾决策指挥提供科学依据。

2. 资料和方法

2.1. 资料来源

灾情数据来源为烟台市民政局2008~2017年逐年灾情年报资料,资料内容包括受灾人口(人),农业经济(万元)和直接经济损失(万元)三类;2008~2017年GDP数据来源为烟台市统计局向社会公开发布的国民经济和社会发展统计公报,单位(万元)。

2.2. 数据处理方法

数据处理采用数理统计方法, 并用 EXCEL 软件进行统计分析及画图处理。

2.3. 烟台市 2008 年~2017 年灾害情况

Table 1. 2008~2017 the distribution of the affected population in different meteorological disasters and the proportion of the affected population in the total population

表 1. 2008~2017 年不同气象灾害受灾人口的分布及受灾人口数量占总人数的比例

	暴雨洪涝	强对流风雹	寒潮大风	雪灾	霜冻灾害	冬季冻害	台风	干旱
受灾人口	238,069.4	239,721.6	6746.7	211,532.5	159,933.3	10,701.0	486,598.5	1,109,173.2
占总数比例	10%	10%	0%	9%	6%	0%	20%	45%

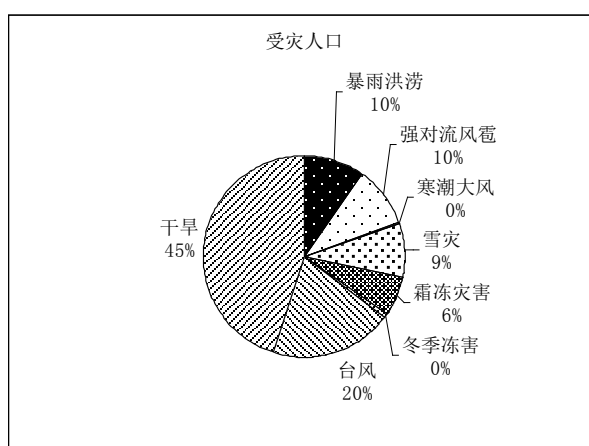


Figure 1. 2008~2017 distribution ratio of affected population in different meteorological disasters

图 1. 2008~2017 年不同气象灾害受灾人口的分布比例

3. 结果与分析

3.1. 烟台市气象灾害特征及影响

对烟台市 2008~2017 年灾情年报资料进行统计分析, 发现: 从灾害类别上, 2008~2017 年烟台市主要气象灾害有暴雨洪涝、强对流风雹、干旱、寒潮大风、雪灾、春季霜冻、冬季冻害和台风等八类; 从灾害出现频率上, 暴雨洪涝和强对流风雹出现次数最多, 其次是干旱, 而台风和冬季冻害出现次数最少; 从灾害带来的影响上, 干旱影响人口数量多, 暴雨洪涝造成损失多, 霜冻、雪灾、冬季冻害等灾害出现次数少, 造成损失多。

3.2. 烟台市气象灾害受灾人口特征及影响

从 2008~2017 年来八类气象灾害产生的受灾人口数量分析(见表 1)可以发现, 干旱造成的受灾人口平均数量最多, 为 110.9 万人, 其中 2009 年受灾人口数量最多, 为 204.02 万人, 2016 年受灾人口最少, 为 9.9 万人。十年间, 由干旱造成的受灾人口占全部气象灾害受灾人口的 45% (见图 1)。台风(20%)和暴雨洪涝(10%)、强对流风雹(10%)排名次之, 寒潮大风和冬季冻害造成的受灾人口数量最少, 平均为 0.6 万到 1 万人。值得注意的是, 干旱灾害造成的受灾人口总数超过了暴雨洪涝、强对流风雹和台风影响人数总和。

与刘彤等对全国气象灾害及其经济损失的研究结论[4]不同, 烟台市受霜冻灾害和雪灾影响的受灾人口总人数, 数量超过了暴雨洪涝和强对流风雹灾害。

烟台作为北方沿海地区, 与陈云峰等的研究结论不同[3], 寒潮带来的降雪和初春冷空气入侵带来的霜冻灾害损失远远高于全国平均水平。本地区因霜冻灾害造成的受灾人口比例较高。与杨苹等[9]对我国近 40 年极端温度变化趋势的分布有区别, 与安徽等[10] [11]非沿海非山地地区差异较大的是, 烟台地区霜冻主要影响的是开花期的苹果、梨等经济作物。烟台是果业大市, 果树生产是很多农村人口的主要经济来源。如果初春果树开花时遭遇霜冻, 低温会导致花蕊和花苞受损。霜冻造成的灾害相比于强对流风雹和暴雨洪涝灾害, 灾情较为隐蔽, 且灾害带来的损失滞后, 需要到果树坐果期才能显现, 造成减产、减收, 给果农造成经济损失。因此在预报服务中需要密切加以关注。

烟台市因雪灾导致的受灾人口数量仅次于暴雨洪涝和强对流风雹。烟台冬季降雪发生次数多, 降雪强度大, 杨成芳[12], 周淑玲[13]等对山东半岛暴雪的气候特征分析表明, 每年暴雪发生的概率达 56.1%。2005 年 12 月期间, 山东半岛持续出现, 7 个暴雪日和 3 个大雪日烟台市累计降雪量达到 80.3 mm, 最大积雪厚度 39 cm。由于降雪持续时间长、强度大、积雪深, 导致该地学校停课 6 天、陆上交通瘫痪、高速公路关闭、航班延误、客滚航线停航、设施农业大量被损, 给生产和生活造成严重影响, 经济损失 5 亿元以上, 被列为 2005 年中国十大气候事件。每年冬季, 烟台地区的强降雪都会给交通运输和农业生产带来不利影响, 受灾人口分布广泛。

3.3. 烟台气象灾害经济损失特征及影响

由 2008~2017 年来烟台市八类气象灾害产生的直接经济损失与当年 GDP 的比值(见表 2)可以发现, 与因干旱造成的受灾人口比例最高的特点不同, 暴雨洪涝由于发生次数频繁, 经济损失所占比例为全部气象灾害损失的 35% (见图 2), 是造成经济损失最多的一种气象灾害。从数值上看, 暴雨洪涝灾害损失占 GDP 比值最高为 0.09%, 低于全国、山东省平均值[5] [14]。从暴雨洪涝的年分布来看, 2009 年造成的经济损失占 GDP 比值最高, 达到 0.65%, 其次为 2013 年, 达到 0.06%。强对流风雹(26%)和干旱(23%)所造成的经济损失在 GDP 中所占比例居于暴雨洪涝之后; 霜冻灾害和台风灾害占比相同, 均占 4%。

Table 2. Agricultural losses, direct economic losses and direct economic losses as a percentage of GDP in different meteorological disasters from 2008 to 2017

表 2. 2008~2017 年不同气象灾害农业损失、直接经济损失值及直接经济损失占 GDP 百分比

	暴雨洪涝	强对流风雹	寒潮大风	雪灾	霜冻灾害	冬季冻害	台风	干旱
农业损失(万元)	23,420.6	50,780.7	7553.6	7329.6	12,465.0	8000.0	26,043.9	47,741.8
经济损失(万元)	46,429.4	50,956.1	7555.5	7657.3	12,465.0	30,084.0	26,658.1	52,637.0
经济损失占 GDP 百分比	0.09%	0.06%	0.00%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.06%
经济损失占总损失比	34%	26%	1%	2%	4%	6%	4%	23%

与黄荣辉等[14]等研究区别较大的是, 暴雨洪涝和强对流风雹占据了气象灾害造成的总经济损失的 61%, 比其他六类灾害造成的损失总和还要多, 这个比例高于全国水平[4]和山东省水平[5]。

烟台作为果业大市, 初春霜冻灾害带来的经济损失与台风相同。台风影响时, 民众关注度高, 防范意识强; 而霜冻灾害一般发生在凌晨, 主要对果树植株的发育产生影响, 其危害较为隐蔽, 预报服务人员很容易忽视。因此, 在今后的工作中, 提高预报难度相对较小, 关注点相对较少的初春霜冻和冬季冻害的预报关注度, 可以为防灾救灾部署提供具有针对性和前瞻性的决策支撑。

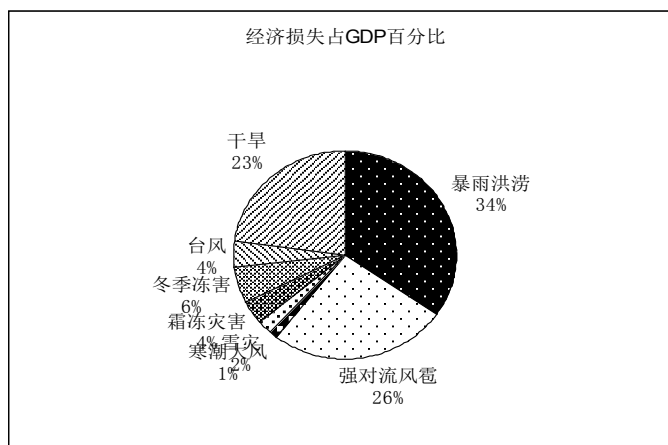


Figure 2. 2008~2017 distribution ratio of direct economic losses to total losses of different meteorological disasters

图 2. 2008~2017 年不同气象灾害直接经济损失占总损失的分布比例

4. 烟台气象灾害影响分析

灾害性天气的影响取决于灾害性天气的种类和严重程度，还取决于所影响地区的暴露和脆弱程度，同时，与影响地区的地表环境、地域特点和对灾害的准备程度密切相关。

4.1. 灾害的影响范围

同样的灾害性天气对不同地区产生的影响不尽相同。就烟台而言，烟台地形为低山丘陵区，山地和丘陵占总面积的 76.32%，果业发达，绵亘东西的昆嵛山、牙山等山脉形成“胶东屋脊”，河流属于季风雨源型河流，南北分流入海。烟台的气候和低山丘陵地形非常适宜樱桃、苹果等果树的种植；沿海地区养殖业发达。各类灾害性天气中，干旱、暴雨洪涝、强对流风雹、霜冻、低温冻害等都对果树种植和大田作物产生巨大危害，其影响远高于养殖业；大风、雪灾、冬季冻害等主要影响养殖业和交通运输业；台风影响造成的暴雨洪涝对农业和交通运输业都有不利影响。因此，预报工作应根据灾害类型，有针对性地发出预警，提醒相关人员注意防范。

4.2. 灾害的影响种类

从灾害影响种类来看，与全国[15]的趋势区别较大的地方在于，烟台地区的强对流风雹灾害没有减小的趋势。烟台为多山地形，在山地和丘陵的交界地带容易产生强对流风雹。在山地迎风坡，暖湿气流爬坡抬升，容易出现强降雨；而山地之间的低洼地带，短时强降雨易形成暴雨洪涝灾害。

烟台市北邻渤海、黄海，南下的冷空气经过海面长驱直入，经常带来寒潮大风灾害，给沿海养殖业带来经济损失频繁；与寒潮大风相伴的频繁降雪则给烟台市带来比内陆更为频繁的雪灾和冻害[13]。干旱则是全区均容易出现的气象灾害，表明烟台地区属于干旱高发区[16]，其主要原因是降水量减少、气温升高[17]。

4.3. 灾害的影响时间

从灾害影响时间来看，干旱在一年的任何时段都可出现，但在春末和夏、秋季更为常见。2014~2017 年烟台连续遭受夏秋连旱，居民用水和农业用水均收到很大影响。

初春容易出现霜冻灾害，经常出现于果树开花期。2002 年的严重霜冻灾害造成全市直接经济损失 74.48 亿元；春末容易出现强对流风雹；夏秋季节暴雨洪涝和强对流风雹多发；冬季则经常出现雪灾、寒

潮大风和冻害。烟台作为北侧临海的北方城市, 冬季雪灾和冬季冻害所造成的气象灾害频率高, 灾害损失大; 作为以果业为主要经济作物的地区, 春季需要重点防范初春霜冻带来的经济损失; 作为华北冬麦区的一部分, 干旱是春夏、夏秋威胁作物正常生长的常见灾害; 盛夏暴雨洪涝灾害发生频率高, 春夏之交和夏秋之交强对流风暴灾害频繁。

4.4. 灾害的防范手段

从对灾害的防范手段来看, 对于霜冻这种影响范围广、造成损失重、较为隐蔽的气象灾害, 相关部门应提醒农民通过喷雾、熏烟和覆盖等方式加以防范; 对于暴雨洪涝和强对流风雹这种预报难度大、防范难度大的气象灾害, 通过提早预报, 提醒农民抓紧时间采摘已经成熟的果实, 可以一定程度上减轻灾害损失; 对于频繁出现的干旱, 可以通过节水、引水、提高农业科技水平等方式加以解决。气象预报员要充分了解本地灾害事实, 全方位提高预报短板, 提升预报服务的针对性。

5. 基层气象部门亟需解决的问题

对于基层气象部门来说, 提高气象灾害防范能力尚需要解决的问题很多。

5.1. 预报分析能力尚需提高

从预报分析方面来看, 对于极端灾害性天气预报量级小, 落区偏差大; 对于暴雨洪涝和强对流风雹这两种造成经济损失最大的灾害性天气, 缺乏有效表达其发生发展强度的可以量化的分析工具; 对闪电定位仪、风廓线雷达、GPS 水汽的这些已经布点 10 年以上的探测资料缺乏分类别、系统性的研究, 无法与常规天气资料进行多方位的融合与集成; 对高分辨率中尺度数值预报的使用经验不足, 对中尺度对流系统的性质和可能造成的灾害性天气缺乏预判; 对影响本地的致灾天气系统缺乏持续研究。要解决上述短板, 可以采取指令性课题研究计划, 促使基层预报员投入更多精力, 系统研究本地致灾天气的发生机理, 总结闪电定位仪、风廓线雷达等新探测资料在灾害性天气发生时的特征, 积累高分辨率数值预报产品的使用经验, 多方位加强理论学习和技术总结, 以尽快提升预报服务水平。

5.2. 预报服务无法照顾到所有用户需求

从预报服务方面来看, 预报时效短, 做的出, 发不出; 对不同类别用户的不同需求了解不足, 无法按照需求给出预报; 无法采用手段多样、覆盖广泛的方式发布预报。

基层预报员处在预报服务的第一线, 对于气象灾害影响的预见, 可以有有效的提高预报服务的针对性。因此, 基层预报员要学会针对不同的天气, 关注不同的高风险区域。对预报员进行灾害影响教育, 通过本地灾害事实, 提高预报员对某类灾害性天气可能造成影响的关注程度, 提高预报员对灾害性天气的敏锐意识, 提高预报服务能力。

6. 结语

由 2008~2017 年烟台市的气象灾害年报数据, 分析烟台市气象灾害特征及影响, 可得出如下结论:

从灾害类别上看, 2008~2017 年烟台市气象灾害有暴雨洪涝、强对流风雹、干旱、寒潮大风、雪灾、霜冻、冬季冻害、台风、干旱等八类。其中暴雨洪涝、强对流风雹和干旱发生次数多, 灾害影响重; 干旱和暴雨洪涝灾害呈现交替出现的情况; 2014~2017 年干旱频率明显升高。

从受灾影响人口分析, 干旱影响的受灾人口最多, 影响人口超过台风、暴雨洪涝、强对流风雹受灾人口的总和。

从经济损失与当年 GDP 之比的数值来看, 暴雨洪涝、强对流风雹和干旱所产生的经济损失占据总损

失的 84%，是烟台最主要的气象灾害；另外，雪灾和霜冻灾害影响的受灾人口达总数的 15%，超过了暴雨洪涝(10%)和强对流风雹(10%)。

研究结论可为发展基于影响的预报和基于风险的预警提供帮助。

基金项目

中国气象局预报员专项项目(CMAYBY2018-043)。

参考文献

- [1] 王昂生. 中国减灾与可持续发展[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [2] 郭进修, 李泽椿. 我国气象灾害的分类与防灾减灾对策[J]. 灾害学, 2005, 20(4): 106-110.
- [3] 陈云峰, 高歌. 近 20 年我国气象灾害损失的初步分析[J]. 气象, 2010, 36(2): 76-80.
- [4] 刘彤, 闫天池. 我国的主要气象灾害及其经济损失[J]. 自然灾害学报, 2011, 20(2): 90-95.
- [5] 潘护林. 山东省农业气象灾害灾情统计特征与灰色关联分析[J]. 西北师范大学学报, 2008, 44(5): 94-98.
- [6] 符琳, 李维京, 张培群, 张强, 高歌. 近 50 年我国冰雹年代际变化及北方冰雹趋势的成因分析[J]. 气象, 2011, 37(6): 669-676.
- [7] 房世波, 阳晶晶, 周广胜. 30 年来我国农业气象灾害变化趋势和分布特征[J]. 自然灾害学报, 2011(5): 69-73.
- [8] 叶柏生, 李翀, 杨大庆, 丁永建, 沈永平. 我国过去 50a 来降水变化趋势及其对水资源的影响(II): 月系列[J]. 冰川冻土, 2005, 27(1): 100-105.
- [9] 杨萍, 刘伟东, 王启光, 熊开国, 侯威. 近 40 年我国极端温度变化趋势和季节特征[J]. 应用气象学报, 2010, 21(1): 29-36.
- [10] 许莹, 马晓群, 王晓东, 杜世州. 安徽省冬小麦春霜冻害气象指标的研究[J]. 气象, 2014, 40(7): 852-859.
- [11] 陈妮娜, 张玉书, 张硕, 刘静, 王婷, 徐亚琪. 2004-2013 年辽宁省主要气象灾害分布及预警服务分析[J]. 自然灾害学报, 2017(3): 176-184.
- [12] 杨成芳, 周雪松, 王业宏. 山东半岛冷流降雪的气候特征及其前兆信号[J]. 气象, 2007, 33(8): 76-82.
- [13] 周淑玲, 李宏江, 吴增茂, 林曲凤. 山东半岛冬季冷流暴雪的气候特征及其成因征兆[J]. 自然灾害学报, 2011(3): 91-98.
- [14] 黄荣辉. 我国重大气候灾害的形成机理和预测理论研究[J]. 地球科学进展, 2006, 21(6): 564-575.
- [15] 谭方颖, 王建林, 宋迎波. 华北平原气候变暖对气象灾害发生趋势的影响[J]. 自然灾害学报, 2010(5): 125-131.
- [16] 廖要明, 张存杰. 基于 MCI 的中国干旱时空分布及灾情变化特征[J]. 气象, 2017, 43(11): 1402-1409.
- [17] 安莉娟, 任福民, 李韵婕, 李忆平. 近 50 年华北区域性气象干旱事件的特征分析[J]. 气象, 2014, 40(9): 1097-1105.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2163-3967, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ag@hanspub.org