

滨州市海域海冰的时空分布和冰级特征

袁本坤^{1,2}, 商杰^{1,2}, 黎舸^{1,2}, 焦艳^{1,2}

(1. 国家海洋局北海预报中心 青岛 266061; 2. 山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室 青岛 266061)

摘要: 文章根据 2005—2017 年滨州市海域冬季各类海冰监测数据资料, 对冰日、冰期、冰型、冰厚、浮冰密集度和结冰范围等冰情要素进行分析, 总结海冰的时空分布和冰级特征, 为进一步开展相关海域的海冰灾害研究和防灾减灾工作提供必要的参考。研究表明, 滨州市海域的总冰期一般为 60~80 d, 其中严重冰期约为 25 d, 河口和浅滩等近岸海域冰情较重; 冰型、冰厚和结冰范围等在不同冰期和冰级具有不同特点, 对海上设施和海上活动造成不同程度的影响。

关键词: 海冰; 海洋灾害; 防灾减灾; 冰期; 冰级

中图分类号: P7 文献标志码: A 文章编号: 1005—9857(2018)02—0082—04

Characteristics of Space-time Distribution and Grade of Sea Ice in Binzhou Sea Area

YUAN Benkun^{1,2}, SHANG Jie^{1,2}, LI Ge^{1,2}, JIAO Yan^{1,2}

(1. North China Sea Marine Forecast Center, SOA, Qingdao 266061, China; 2. Shandong Provincial Key Laboratory of Marine Ecological Environment and Disaster Prevention and Mitigation, Qingdao 266061, China)

Abstract: According to the sea ice monitoring data in winters from 2005 to 2017 in the sea area of Binzhou city, based on the analysis of elements including date, period, type, thickness, concentration and extent of sea ice, the characteristics of temporal and spatial distribution of sea ice were summarized to provide the necessary reference to further works for research of sea ice disaster and disaster prevention and mitigation in related sea area. The research showed that the total period of sea ice in Binzhou sea area is generally 60~80 d, of which, the severe period of sea ice is about 25 d, ice condition in coastal waters of estuaries and shallows; the type, thickness and extent of sea ice have different characteristics in different period and grade of sea ice, and have varying degrees of impact on maritime facilities and maritime activities.

Key words: Sea ice, Marine disasters, Disaster prevention and mitigation, Period of sea ice, Grade of sea ice

收稿日期: 2017-06-13; 修订日期: 2018-01-31
基金项目: 海洋公益性行业科研专项(201105016).
作者简介: 袁本坤, 研究员, 研究方向为海冰预报减灾技术

1 引言

滨州市位于黄河三角洲腹地,地处“两区两圈”(黄河三角洲高效生态经济区、山东半岛蓝色经济区、环渤海经济圈和济南省会城市群经济圈)的叠加地带,不仅是山东省的“北大门”和黄河三角洲区域内面积最大的行政区,而且是国家级交通运输枢纽城市,发展条件得天独厚。然而,受地理位置和气候条件的影响,滨州市所辖海域及其沿岸每年冬季都有不同程度的海水结冰现象^[1],给各类海上经济活动带来不利影响,甚至形成严重的海洋灾害并造成经济损失。

目前鲜有对滨州市海域海冰的专门研究。为有效防御和减轻海冰灾害、保障和促进滨州市经济社会的健康有序发展,须全面了解和准确掌握海冰的基本特征及其变化规律。本研究利用 2005—2017 年滨州市海域冬季各类海冰监测数据资料,对冰日、冰期、冰型、冰厚、浮冰密集度和结冰范围等冰情要素进行分析,总结海冰冰情的时空分布和冰级特征,为进一步开展相关海域的海冰灾害研究和防灾减灾工作提供必要的参考。

2 滨州市海域概况

滨州市海域位于渤海湾南部,西起无棣县与河北省黄骅市交界的漳卫新河,东至沾化区与东营市河口区的海岸分界处;海岸线全长 238.9 km^[2],其中大陆海岸线长 88 km^[3],-4 m 等深线以内浅海面积约 200 km²;海域内潮间带为淤泥沉积而成,滩涂宽广,平均跨度为 10 km;有漳卫新河、马颊河、德惠新河、潮河、徒骇河和秦口河等多条河流流入。

滨州市海域资源丰富,是山东省第 2 大海盐生产基地、盐化工基地和全国 4 大渔场之一,石油和天然气储量大。自 20 世纪 90 年代起,尤其是《山东半岛蓝色经济区发展规划》和《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》实施以来,滨州市海洋经济进一步发展,目前已成为滨州市国民经济中的重要组成部分^[4]。

3 数据资料来源

本研究所用数据资料主要包括国家海洋局北海预报中心 2005—2017 年渤海湾沿岸(滨州段)海

冰专项监测资料、中国资源卫星应用中心 2009—2017 年环境卫星(HJ-1A/1B)滨州市海域海冰遥感数据以及国家海洋局北海分局 2009—2017 年海冰陆岸应急监测项目获取的滨州市沿岸冰情资料。此外,本研究还引用或参考已有研究成果和历史文献中的冰情资料^[5]。

4 海冰时空分布特征

海冰的时空分布是指海冰随海洋水文和气象等因素的变化而变化的过程及其在海面的分布状况。

4.1 时间分布

海冰的时间分布主要包括冰日和冰期,冰日是指结冰海区的初冰日、严重冰日、融冰日和终冰日,冰期是指初冰期、严重冰期(又称“盛冰期”)、融冰期(又称“终冰期”)和总冰期。初冰日到终冰日的时间段为总冰期,是衡量每年冬季结冰时间长短的主要指标。总冰期内各阶段的冰情起伏较大,有的年份甚至会出现多个无冰日,因此初冰日和终冰日这 2 个时间指标只能表征年度总冰期的长度,并不能完全说明年度冰情的轻重程度,实践中往往需要将严重冰日和融冰日(二者之间的时间段即严重冰期)也作为衡量年度冰情轻重程度的指标。

4.1.1 冰日

根据监测数据,2005—2017 年滨州市海域的初冰日一般出现在 12 月上旬至中旬,严重冰日一般出现在翌年 1 月中旬至下旬,融冰日一般出现在翌年 2 月上旬至中旬,终冰日一般出现在翌年 2 月下旬。

4.1.2 冰期

2005—2017 年滨州市海域的总冰期一般为 60~80 d,其中初冰期为 25~35 d,严重冰期约为 25 d,融冰期约为 15 d。①在初冰期,滨州市海域的冰情变化趋势是由轻到重,由河口和浅滩等浅水区域逐渐向深水区域发展,但冰情通常不稳定,常因水温和气温的急剧回升而变轻甚至消失,从而出现所谓的“无冰日”。②在严重冰期,海冰的冰量、厚度、密集度和结冰范围(包括固定冰宽度和浮冰外缘线)等均较初冰期显著增大,且呈现相对稳定的状态。③在融冰期,随着水温和气温的大幅回升,沿岸固定冰宽度和浮冰外缘线迅速缩小,海冰由大

变小、由厚变薄,冰情迅速减轻直至消失。值得注意的是,由于融冰期通常处于冬春交替的季节,常有冷空气入侵,会导致海水再次结冰,形成所谓的“返冻”现象^[6]。

4.2 空间分布

海冰的空间分布是指在风、海浪、海流和潮汐等外力作用下,海冰在海面的分布状况,包括海冰外缘线、厚度和密集度等。

4.2.1 固定冰

在初冰期,固定冰主要分布在河口和浅滩等近岸海域,以搁浅冰和冰脚为主,宽度一般小于1 000 m。

在严重冰期,固定冰分布在大部分近岸海域,以沿岸冰为主,间有搁浅冰和冰脚;宽度一般为1 000~2 000 m,部分浅滩区域最大超过3 000 m;厚度一般为10~30 cm,最大约为60 cm;堆积量一般为10%~20%,最大约为30%;堆积高度一般为1~2 m,最大约为5 m。

在融冰期,固定冰主要分布在河口和浅滩等近岸区域,以搁浅冰和冰脚为主,宽度一般小于1 000 m。随着水温和气温的大幅回升,该冰期固定冰迅速融化、减少直至消失。

4.2.2 浮冰

在初冰期,浮冰以初生冰和冰皮为主,间有莲叶冰和尼罗冰等;厚度一般为2~5 cm,最大约为10 cm;浮冰范围(浮冰最大外缘线离岸距离)一般为10 n mile以内。

在严重冰期,浮冰以尼罗冰和灰冰为主,间有莲叶冰等;厚度一般为10~15 cm,最大约为25 cm;浮冰范围一般为10~15 n mile,最大约为25 n mile。

在融冰期,浮冰以灰冰和冰皮为主;厚度一般为5~10 cm,最大约为15 cm;浮冰范围一般为10 n mile以内。

浮冰密集度是浮冰覆盖面积与浮冰分布海面面积的比值,是表征浮冰覆盖海面疏密程度的主要指标,同时也是表征冰情轻重程度的重要指标之一。一般来说,浮冰密集度越大,冰情相对越重。根据监测数据,滨州市海域的浮冰密集度在初冰期和融冰期通常小于50%,在严重冰期一般为60%~

70%,最大超过80%。

5 冰级特征

受气候和其他因素变化的影响,结冰海区的冰情具有明显的年际差异。根据我国主要结冰海区每年冬季海冰冰情的时空分布特征,国家海洋局根据辽东湾、渤海湾、莱州湾和黄海北部4个主要结冰海区在严重冰期内的结冰范围和冰厚2个指标,将海冰的年度总体冰情分为轻冰年、偏轻冰年、常冰年、偏重冰年和重冰年5个等级^[7]。

滨州市海域是渤海湾的一部分,海冰冰情在不同年份具有不同的冰级特征。按照我国现行海冰冰情等级划分标准,通过对各年度结冰范围和冰厚等指标进行综合分析,并与历史资料进行对比,得出2005—2017年滨州市海域逐年总体冰情等级(表1)。

表 1 2005—2017 年滨州市海域逐年冰情等级

年份	等级指标	总体冰情
2005	3.0	常冰年
2006	2.5	常冰年偏轻
2007	2.0	偏轻冰年
2008	2.5	常冰年偏轻
2009	2.5~3.0	常冰年略偏轻
2010	4.0	偏重冰年
2011	3.5	常冰年略偏重
2012	2.5~3.0	常冰年略偏轻
2013	3.0	常冰年
2014	1.0	轻冰年
2015	1.0	轻冰年
2016	3.5	常冰年略偏重
2017	1.0	轻冰年

5.1 轻冰年

在轻冰年,滨州市海域大多数时段基本无冰。即使在严重冰期,也仅在河口、浅滩以及部分半封闭海域短时出现少量海冰,大部分海域几乎不会出现大面积、长时间的结冰现象。此时海冰对海洋工程和交通运输等大多数海上活动几乎不造成影响。

5.2 偏轻冰年

在偏轻冰年的严重冰期,滨州市海域的浮冰范

围一般为5~10 n mile,以冰皮和尼罗冰为主,间有莲叶冰和初生冰等;一般冰厚为3~5 cm,最大约为10 cm。沿岸固定冰主要分布在河口、浅滩以及部分半封闭海域,宽度一般小于500 m,以搁浅冰和冰脚为主。此时海冰对海洋工程和交通运输等海上活动有一定影响,但通常不会造成危害。

5.3 常冰年

在常冰年的严重冰期,滨州市海域的浮冰范围一般为10~15 n mile,以尼罗冰和灰冰为主,间有莲叶冰和冰皮等;一般冰厚为5~10 cm,最大约为20 cm。沿岸固定冰宽度一般为500~1 000 m,最大约为2 000 m,主要为搁浅冰和沿岸冰。此时海冰会封锁沿岸港口和航道,并对各类海上设施和海上活动造成较大影响。

5.4 偏重冰年

在偏重冰年的严重冰期,滨州市海域的浮冰范围一般为15~25 n mile,以灰冰和尼罗冰为主,间有灰白冰和冰皮等;一般冰厚为10~20 cm,最大约为25 cm。沿岸固定冰宽度一般为1 000~2 000 m,最大可超过3 000 m,主要为沿岸冰,间有搁浅冰。此时整个海域会出现大范围的严重冰情,并对各类海上设施、沿岸港口设施和海上活动造成严重影响。

5.5 重冰年

在重冰年的严重冰期,包括滨州市海域在内的整个渤海湾几乎全部被海冰覆盖。浮冰冰型主要为灰冰和灰白冰,间有尼罗冰和冰皮等;一般冰厚为20~30 cm,最大约为40 cm。沿岸固定冰宽度一般为2 000~3 000 m,最大可超过4 000 m,主要为沿岸冰。此时海冰结冰范围广、持续时间长、冰层厚度大、冰质坚硬且堆积严重,可导致沿岸港口和各类海上活动几乎瘫痪。

6 结语

本研究利用2005—2017年卫星遥感和陆岸监测等方式获取的数据资料,对滨州市海域海冰冰情的时空分布和冰级特征进行综合分析。滨州市海域每年冬季都有不同程度的海水结冰现象,是渤海湾冰情最严重的海区之一。包括滨州市海域在内的渤海大致每5~6 a发生1次严重或比较严重的海冰灾害,而局部海域的海冰灾害几乎每年都有发生^[8]。尽管近年来渤海海域海冰灾害总体呈减轻态势,但其发生频率没有降低^[9]。因此,要高度重视滨州市海域和渤海的海冰灾害研究^[10],积极开展海冰监测预警以及灾害风险评估和区划等技术工作,为海冰防灾减灾提供决策依据和技术支撑。

参考文献

- [1] 袁本坤,江崇波,李兆新,等.山东省海洋灾害特征分析及防御对策探讨[J].防灾科技学院学报,2012,149(1):1-6.
- [2] 王凤俊.滨州地区近岸海域水质污染状况及防治对策[J].山东环境,2000(增刊):166,175.
- [3] 《山东海情》编委会.山东海情[R].济南:山东省海洋与渔业厅,2009.
- [4] 许国晶,王志忠,张金路,等.春季滨州浅海水域环境质量现状分析及评价[J].海洋湖沼通报,2014(2):148-154.
- [5] 袁本坤,商杰,赵绍祯,等.秦皇岛海域冰情特征分析[J].海洋开发与管理,2015,32(9):78-80.
- [6] 张方俭.我国的海冰[M].北京:海洋出版社,1986.
- [7] 丁德文.工程海冰学概论[M].北京:海洋出版社,1999.
- [8] 王相玉,袁本坤,商杰,等.渤海黄海水域冰情特征分析[J].海岸工程,2011,30(4):45-55.
- [9] 李志军.渤海海冰灾害和人类活动之间的关系[J].海洋预报,2010,27(1):8-12.
- [10] 孙劭,苏洁,史培军.2010年渤海海冰灾害特征分析[J].自然灾害学报,2011,20(6):87-92.