

山东省近海主要海洋捕捞经济鱼类资源变动分析*

邹琰, 刘童, 王英俊, 吴莹莹, 刘翠玲, 宋爱环**

(山东省海洋生物研究院, 青岛市海洋生物种质资源挖掘与利用工程实验室, 山东青岛 266104)

摘要:根据山东省1996—2017年渔业统计数据,对山东省11种主要经济海洋鱼类捕捞量的变动与鱼种结构进行分析,并结合捕捞方式,讨论4个优势种捕捞量变化的原因。结果表明:山东近海主要经济鱼类的捕捞总量在1996—1999年保持增长态势,之后下降明显;鱼种结构的多样性与均匀性不断增加;经多年捕捞利用,蓝点马鲛、带鱼衰退明显,个体趋于小型化;鲷鱼在2003年以后虽然出现衰退现象,但生殖力明显增大。总之,山东近海主要经济鱼类资源总量整体呈下降趋势,蓝点马鲛、带鱼、鲷鱼仍处于衰退状态,需要加强保护。

关键词:山东省 海洋捕捞 经济鱼类 鱼类资源 鱼种结构

中图分类号:S932.4 文献标识码:A 文章编号:1002-7378(2019)04-0301-07

0 引言

山东省濒临黄渤海,海岸线北至漳卫新河口,南至绣针河口,总长3 345 km^[1]。山东入海河流数千条^[2],海湾众多,如渤海湾、莱州湾、威海湾、桑沟湾等^[3]。众多入海河流与海湾造就山东省近岸海域优越的生态条件,为海洋生物提供栖息环境,是黄渤海主要经济生物繁衍和育肥地,生物资源丰富^[4]。

张玉玺等^[5]对1997年山东的近海捕捞业进行分析,邓景耀等^[6-7]对80、90年代初渤海鱼类种类组成与资源结构进行分析,结果均显示渤海主要渔业种类资源如小黄鱼、带鱼等已经严重衰退。本文统计分析1996年到2017年山东省11种重要经济鱼类小黄鱼(*Larimichthys polyactis*)、带鱼(*Trichiurus lepturus*)、蓝点马鲛(*Scomberomorus niphonius*)、银鲳

(*Pampus echinogaster*)、真鲷(*Pagrus major*)、鲈鱼(*Scomber japonicus*)、鲷鱼(*Engraulis japonicus*)、沙丁鱼(*Sardina pilchardus*)、鲟鱼(*Chelonhaematocheilus*)、马面鲀(*Navodon septentrionalis*)、海鳗(*Muraenesox cinereus*)捕捞产量的变化趋势,并结合捕捞方式、管理政策等因素,讨论4种优势种的变化原因,为山东省主要经济鱼类资源的科学保护与管理提供数据支撑。

1 材料与方法

本文统计分析的山东省11种重要经济鱼类的捕捞数据来自1996年至2017年的《山东省渔业统计年鉴》^[8]、《2018年中国渔业统计年鉴》^[9]。利用Microsoft Excel和SPSS软件对数据进行统计分析。

* 青岛市市南区科技创新计划项目(2016-14-049-ZH)资助。

【作者简介】

邹琰(1986—),女,工程师,主要从事海洋生物资源保护与利用研究,E-mail:qdyzsy@163.com。

【**通信作者】

宋爱环(1977—),女,副研究员,主要从事渔业资源研究,E-mail:yzskyk@126.com。

【引用本文】

DOI:10.13657/j.cnki.gxkxyxb.20191210.006

邹琰,刘童,王英俊,等.山东省近海主要海洋捕捞经济鱼类资源变动分析[J].广西科学院学报,2019,35(4):301-307.

ZOU Y, LIU T, WANG Y J, et al. Analysis on the changes of major marine fishing economic fish resources offshore in Shandong Province [J]. Journal of Guangxi Academy of Sciences, 2019, 35(4): 301-307.

2 结果与分析

2.1 捕捞总量分析

1996—2017年山东省鱼类捕捞总产量以1999年为界,分为2个阶段(图1)。1999年以前捕捞量为增长势头,1996—1997年捕捞总量增长迅速。2000年捕捞量开始下降,尤其以2001年下降最为明显,2003年稍有回升,之后捕捞总量呈下降趋势,下滑幅度在-5.0%左右。2008年鱼类捕捞总量有一定增长,2009年捕捞产量再次下降4.0%,2010年至2016年捕捞总量基本保持稳定,年增长率维持在±1%左右,

产量基本保持在 1.60×10^6 t。2017年捕捞总量下降明显,仅为 1.214×10^6 t。

由图2可知,2003年是山东省鳀鱼捕捞量的转折点,之后其捕捞量锐减,2010年达到最低值,之后又逐渐增长至1996年的水平,2017年下降明显;蓝点马鲛、带鱼、小黄鱼捕捞量在1997年之后基本保持稳定;鲈鱼的捕捞量在2008年有较大幅度的增长;鲛鱼在1997年捕捞量有大幅增长,1998年又大幅下降,2009年之后捕捞量相对稳定保持在 3.3×10^4 t左右。

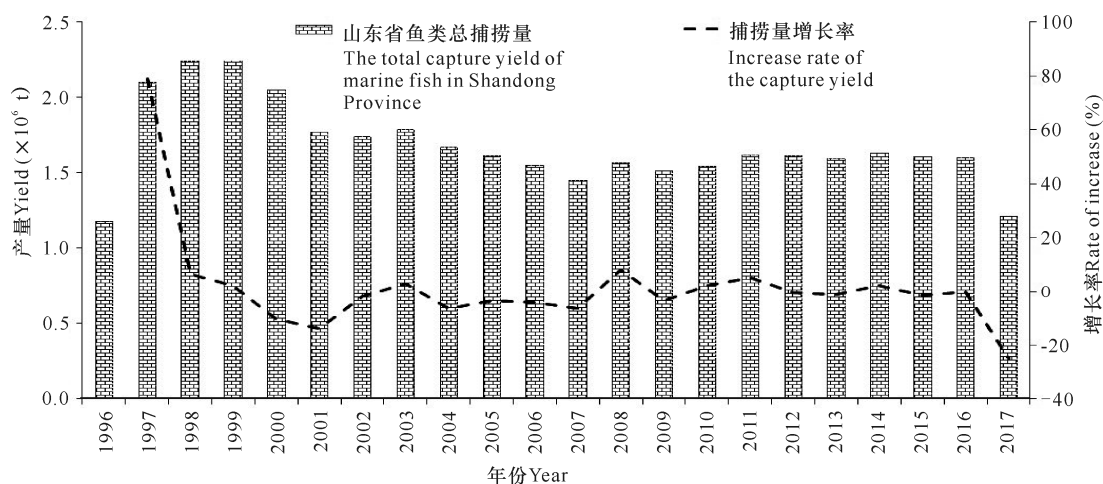


图1 1996—2016年山东省海洋经济鱼类捕捞量及增长率变化

Fig. 1 Changes in capture yield and growth rate of marine economic fish in Shandong Province from 1996 to 2017

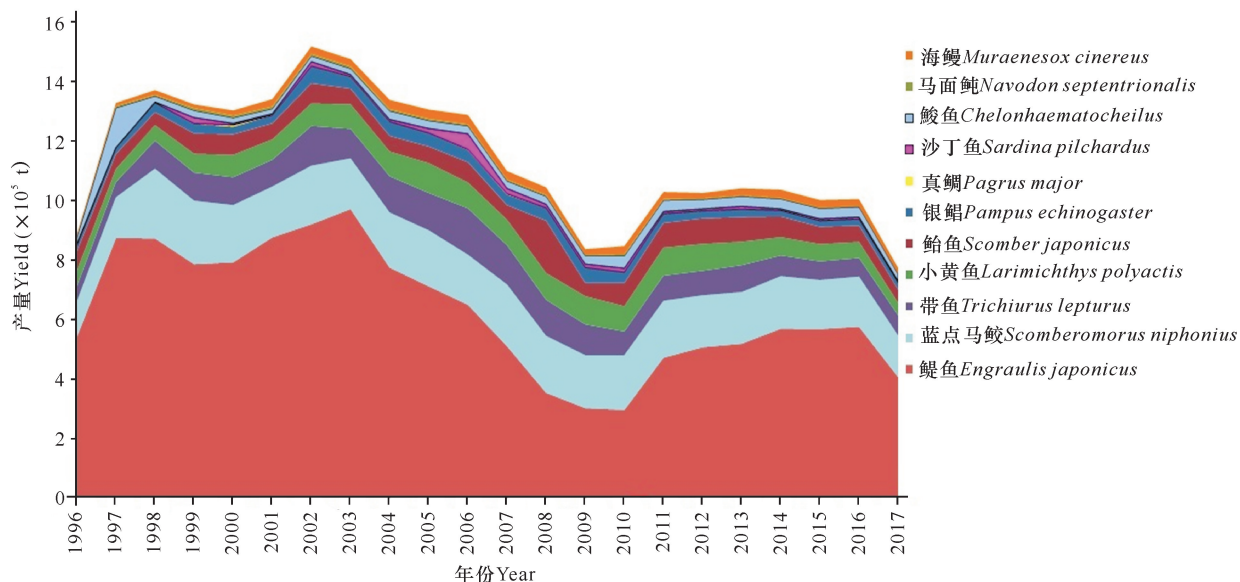


图2 1996—2017年山东主要海洋捕捞鱼类捕捞量变化

Fig. 2 Changes in capture yield of major marine fisheries in Shandong Province from 1996 to 2017

2.2 鱼种结构分析

将1996—2015年以5年为界,分为4个区间,分析主要鱼类种类在4个区间内的结构变化情况(图3)。1996—2000年,优势种为鳀鱼、蓝点马鲛、带鱼,其产量均占主要鱼类总产量5%以上;2001—2005

年,优势种为鳀鱼、蓝点马鲛、带鱼、小黄鱼;2006—2010年,优势种为鳀鱼、蓝点马鲛、带鱼、小黄鱼、鲈鱼;2011—2015年为鳀鱼、蓝点马鲛、带鱼、小黄鱼、鲈鱼。

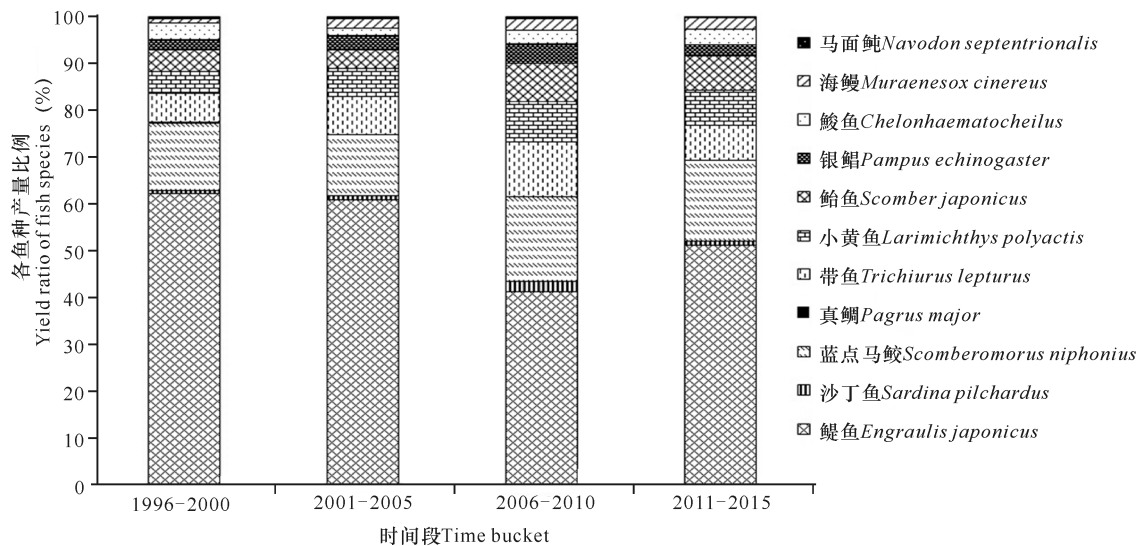


图3 1996—2015年山东省主要经济鱼类的捕捞量结构

Fig. 3 Capture yield structure of major economic fishes in Shandong Province from 1996 to 2015

由此可知,1996年以来,山东省鱼种产量结构逐渐多元化。1996—2015年,鳀鱼始终为优势种,比例保持在40%以上,但2006—2010年所占比例明显下降;蓝点马鲛比例仅次于鳀鱼,也是稳定的优势鱼种之一,2006年以后捕捞量比例逐渐提高;带鱼所占比例相对稳定,2006—2010年比例大幅提高;小黄鱼和鲈鱼在2001年后成为优势种,在2006—2010年所占比例最高。

2.3 优势种的资源变化分析

2.3.1 蓝点马鲛

蓝点马鲛是我国重要的大型中上层经济鱼类,广泛分布于我国东海、黄海和渤海^[10],是山东重要经济捕捞品种之一^[11]。20世纪60年代时,其捕捞方式多为棉线流刺网^[12],年渔获量较低,约为 $2 \times 10^4 \sim 3 \times 10^4$ t。70年代以后,因底拖网渔船的广泛使用,蓝点马鲛捕捞强度加大,到80年代末,山东省蓝点马鲛年捕捞量已将近 4.0×10^4 t。90年代,随着大型疏目拖网和流刺网的大量应用,山东省蓝点马鲛渔获量明显提高,90年代末就已达 1.76×10^5 t。近几年,蓝点马鲛的渔获量基本稳定,但2017年捕捞量下降明显,仅为 1.39×10^5 t(图4)。

2.3.2 带鱼

带鱼是我国最重要的海洋渔业捕捞对象之

一^[13],在20世纪60年代就已成为黄渤海海区渔民的重要捕捞对象^[14]。带鱼自然资源也正是因为60年代对虾底拖网渔业兼捕方式的兴起而遭到严重破坏,渔获量开始大幅度减少^[15]。进入90年代,带鱼的渔获量随着捕捞技术的提升持续增长,到2006年达到历史最高,年捕捞量为 1.557×10^5 t;之后带鱼渔获量下降明显,到2017年,山东省近海带鱼的捕捞量仅为20世纪90年代末的水平,年捕捞量保持在 6.79×10^4 t(图5)。

2.3.3 鳀鱼

鳀鱼,在我国主要分布于东海、黄海和渤海海域^[16]。20世纪80年代前,因鳀鱼经济价值较低,仅作为拖网、定置网等渔具的兼捕对象,年产量在 $3 \times 10^4 \sim 5 \times 10^4$ t^[17];90年代后,随着近海主要经济鱼类如马面鲷、大黄鱼等的衰退,加上变水层拖网捕捞技术的成熟^[18],鳀鱼已成为主要捕捞对象^[19]。近些年,因鳀鱼加工业(鱼粉、鱼油)的发展,其捕捞量逐渐增大。2003年已达 9.69×10^5 t;2004年开始,山东省近海的鳀鱼捕捞量开始下降,2010年捕捞产量仅为 2.93×10^5 t,是历史最高产量的1/3。2011年鳀鱼捕捞量缓慢增加,至2016年,鳀鱼捕捞量基本维持在 5.73×10^5 t左右,但2017年鳀鱼捕捞量急剧下降,仅为 4.04×10^5 t(图6)。

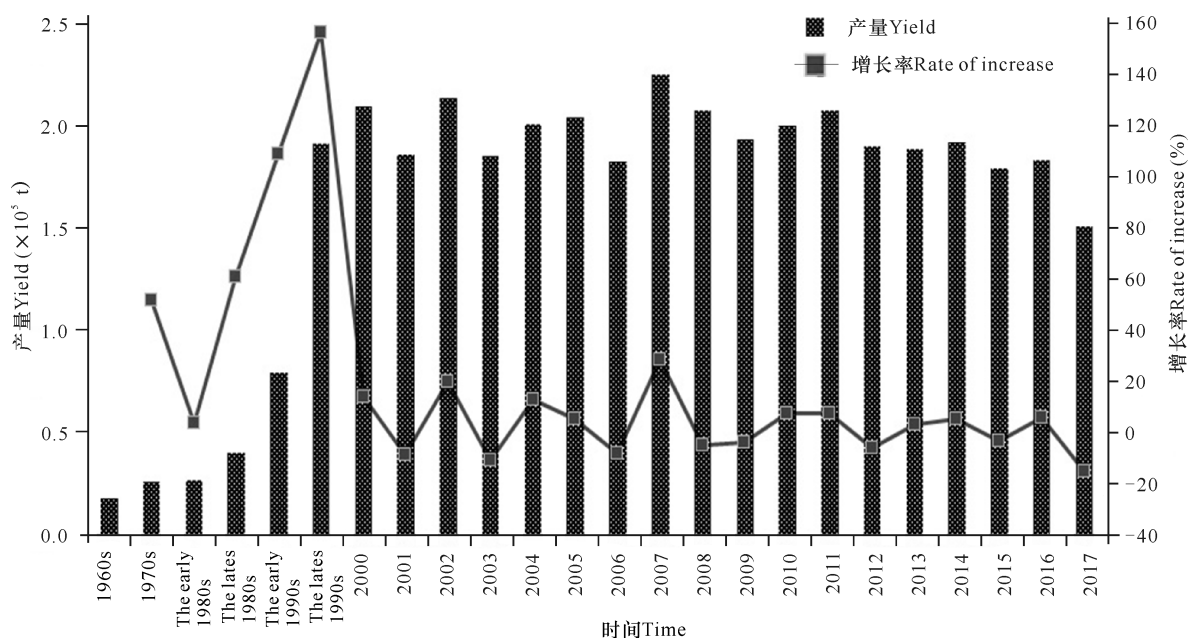


图4 山东近海蓝点马鲛捕捞量及增长率变化

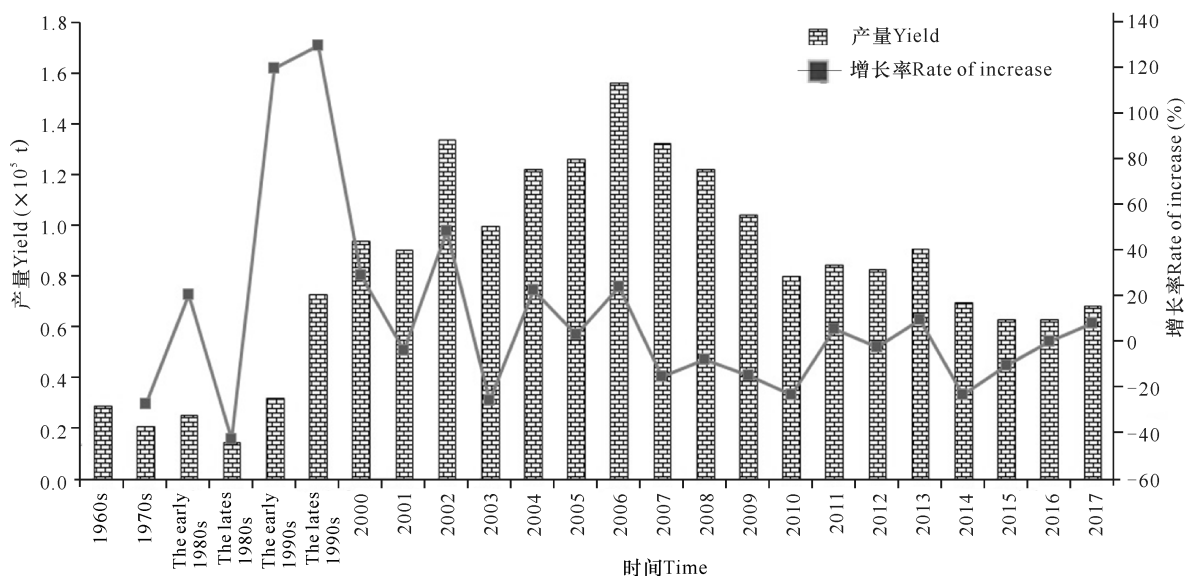
Fig. 4 The capture yield and its increase rate of the *S. niiphonius* of Shandong offshore

图5 山东近海带鱼捕捞量及增长率变化

Fig. 5 The capture yield and its increase rate of the *T. lepturus* of Shandong offshore

2.3.4 鲈鱼

鲈鱼广泛分布于我国的黄渤海、东海和南海^[20], 是山东重要的经济鱼类之一。20世纪70年代初, 鲈鱼多采用围网瞄准和春季流网捕捞, 产量大幅度增加^[21]。80年代和90年代前期, 随着鲈鱼东海北上群体的衰落, 捕捞方式逐渐变为秋季围网捕捞, 捕捞量逐年增多。2008年捕捞量更是达到 1.76×10^5 t。之后, 捕捞量骤降, 2010年开始缓慢增长, 但2012年以后又缓慢下降, 2017年捕捞量仅为 4.52×10^4 t (图7)。

3 讨论

3.1 山东近海主要经济鱼类结构均匀性增加, 个体更加趋于小型化

山东近海主要经济鱼类捕捞量在1996—1999年保持增长, 2000年开始波动下跌, 2007年达到最低值, 之后缓慢增长, 并趋于稳定, 维持在 1.60×10^6 t左右。在鱼种结构上, 山东近海传统优势种小黄鱼、带鱼等高值鱼类已经被鳀鱼、鲈鱼等低值鱼类所代替^[14], 且向低值化、小型化类群演替^[22]。赵国庆

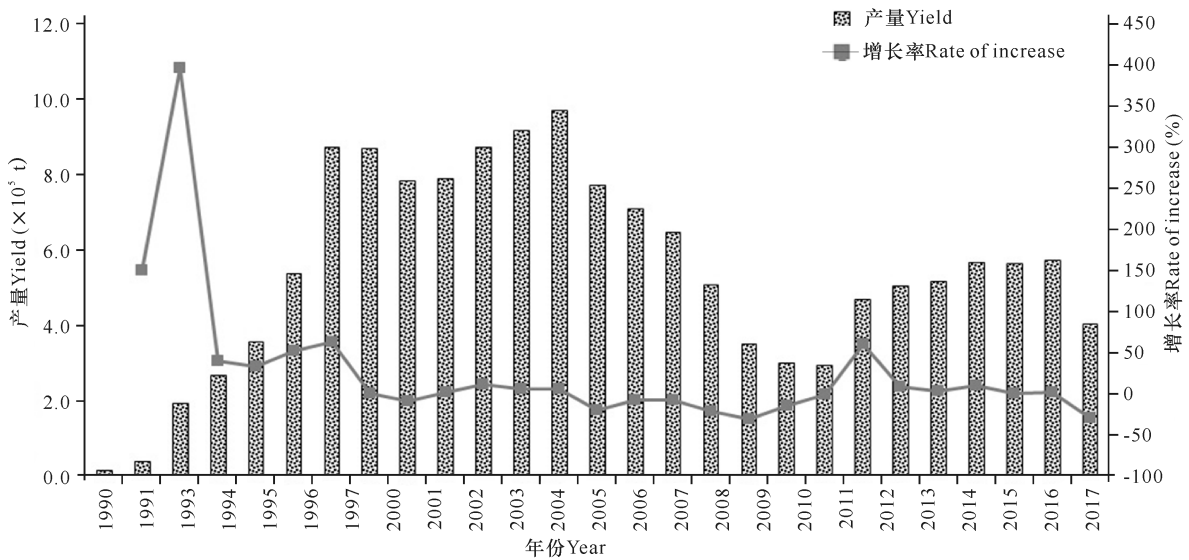


图6 山东近海鳀鱼捕捞量及增长率变化

Fig. 6 The capture yield and its increase rate of the *E. japonicus* of Shandong offshore

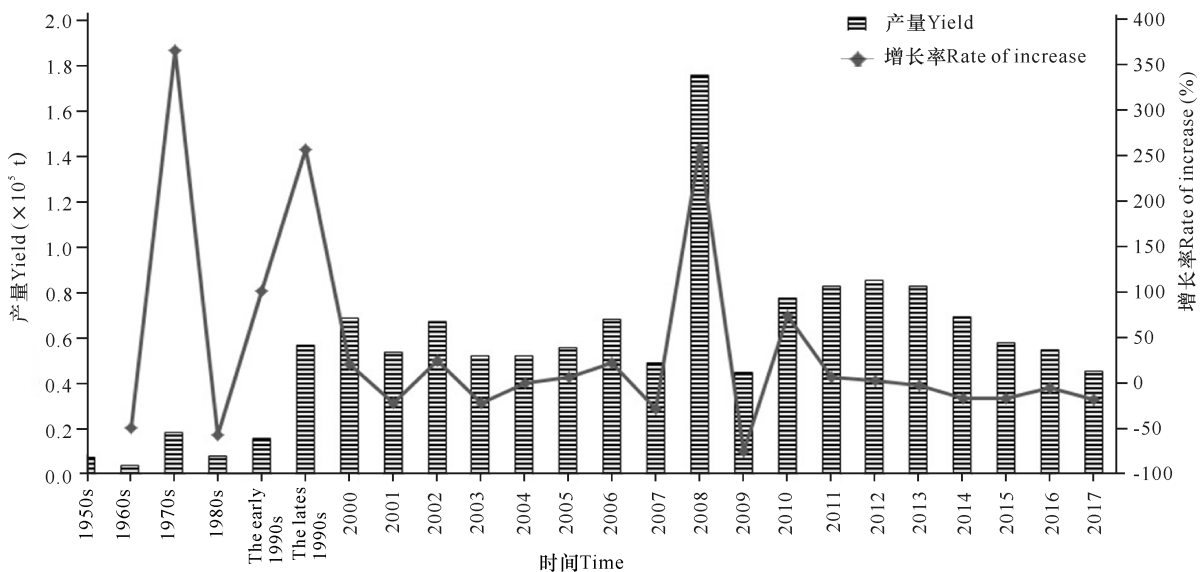


图7 山东近海鲈鱼捕捞量及增长率变化

Fig. 7 The capture yield and its increase rate of the *S. japonicus* of Shandong offshore

等^[23]对2012—2016年山东近海海洋渔业资源结构现状进行分析,结果显示蓝点马鲛、鲈、小黄鱼等资源逐年减少,而鳀等个体小、营养层级较低的鱼类资源量呈增长趋势。张玉钦^[24]分析2015—2016年山东近海主要渔业资源,结果显示传统大型底层鱼类捕捞量降低,渔获物转为低值化、小型化的鱼类和无脊椎动物。吕廷晋^[25]对2010—2017年山东南部近海渔业资源评估结果也显示捕捞渔业经济品质结构的低值化在加剧。目前,在巨大的捕捞压力下,鳀鱼等中上层鱼类渔获量也开始下降,更小型的玉筋鱼优势地位明显上升^[26],捕捞优势种不断增多。人类的过度

开发利用使得渔业捕捞优势种难以持续长久存在,种类更替加快,多样性与均匀性增加^[27]。

3.2 山东近海主要经济鱼类资源仍处于衰退状态

依赖于大规模开发,山东近海主要经济鱼类资源总量基本保持稳定,衰退的趋势有所遏制,但主要经济鱼类资源如蓝点马鲛、带鱼并未完全恢复^[26,28],渔获物严重依赖补充群体^[29]。鳀鱼因捕捞强度的加大,也处于衰退状态,并有逐渐被更小型鱼取代的趋势。

蓝点马鲛曾是黄渤海唯一渔获量超过 1.0×10^5 t的大型中上层经济鱼类资源^[12,30]。在经历20世纪

80年代初和90年代中期2次因捕捞手段升级引起的跃进式开发后,其捕捞个体小型化、低龄化现象突出^[21]。邓景耀等^[31]对莱州湾及黄河口水域的调查得出自1990年山东的蓝点马鲛就开始衰退,且呈现低龄化、小型化的结论。牟秀霞等^[10]对黄渤海蓝点马鲛繁殖群体渔业生物学特征研究得出,蓝点马鲛低龄化、小型化现象更加突出,产卵期提前,繁殖力下降的结论。

60年代兴起的对虾底拖网渔业兼捕,使得大量的带鱼幼鱼遭到滥捕,带鱼资源严重衰退^[32]。1995年国家实施伏季休渔制度之后^[33],带鱼的产卵亲体得到一定的保护,有效地缓解了种群压力,资源逐渐恢复。但2006年以后,带鱼捕捞量仍呈现下降趋势,至2016年捕捞量仅为 6.25×10^4 t,这与卞光明^[34]对东海带鱼资源现状的分析是一致的。张其永等^[35]对中国近海日本带鱼群体数量变动分析得出我国日本带鱼资源目前处于衰退状态的结论。凌建忠等^[36]对东海带鱼资源的分析表明:带鱼的渔获年龄组成进一步低龄化,已由20世纪50年代末期的0~6龄缩小为0~4龄,且以0龄和1龄鱼为主。因此,目前带鱼资源与结构仍处于衰退的状态,加强对带鱼资源的研究刻不容缓。

在食物链中,鳀鱼是将浮游动物转换为高营养级鱼类的重要枢纽,可被40种高营养层次的重要经济鱼类摄食^[37]。1990年后随着传统捕捞鱼类资源量的减少与变水层拖网捕捞技术的应用,鳀鱼不再是兼捕对象,反而成为捕捞主体。2003年,鳀鱼捕捞量达到历史最高,随后捕捞量逐年下降,2010年捕捞量仅为2003年的1/3,之后鳀鱼捕捞量逐渐回升。尽管如此,鳀鱼仍是山东近海主要的捕捞对象之一。李显森等^[38]对山东半岛南部鳀鱼生殖群体的研究得出鳀鱼已经趋于小型化的结论。赵宪勇^[37]、曾玲等^[39]对鳀鱼种群的生殖力研究结果表明鳀鱼生殖力有所增大。朱立新等^[40]对黄海北部鳀鱼体长与体重关系式参数进行的分析也表明同体长鳀鱼的平均体重较以往变大。可见鳀鱼群体面对长期的捕捞压力及环境压力,已经做出了适应性反应。

4 结论

山东近海主要经济鱼类资源总量基本保持稳定,衰退的趋势有所遏制,但结构均匀性增加,个体更加趋于小型化。人类的过度开发使渔业捕捞优势种难以持续长久存在,种类更替加快。山东近海主要经济

鱼类如蓝点马鲛、带鱼、鳀鱼虽然捕捞量相对稳定,但仍处于衰退状态,需要加强保护。

参考文献

- [1] 邹琰,朱安成,刘广斌,等.关于山东省推进浅海底栖渔业资源开发战略的初步构想[J].海洋经济,2015,5(3):25-33.
- [2] 李凡,周兴,张岚,等.山东近海鱼类群落分类多样性[J].生态学报,2015,35(7):2322-2330.
- [3] 侯英民.山东海情[M].北京:海洋出版社,2010.
- [4] 刘淑芳,李先儒,杜腾飞,等.山东近海习见鱼类DNA条形码及其电子芯片分析[J].中国水产科学,2016,23(4):777-790.
- [5] 张玉玺,刘敏兴,陈静,等.'97山东近海捕捞业“春秋增”原因[J].齐鲁渔业,1998,15(2):25-28.
- [6] 邓景耀,孟田湘,任胜民,等.渤海鱼类种类组成及数量分布[J].海洋水产研究,1988(9):11-89.
- [7] 邓景耀,朱金声,程济生,等.渤海主要无脊椎动物及其渔业生物学[J].海洋水产研究,1988(9):91-120.
- [8] 山东海洋与渔业厅.山东省渔业统计年鉴[M].济南:山东海洋与渔业厅,1996-2016.
- [9] 农业农村部渔业渔政管理局,全国水产技术推广总站,中国水产学会.2018年中国渔业统计年鉴[M].北京:中国农业出版社,2018.
- [10] 牟秀霞,张弛,张崇良,等.黄渤海蓝点马鲛繁殖群体渔业生物学特征研究[J].中国水产科学,2018,25(6):1308-1316.
- [11] 邱盛尧,叶懋中,王世信,等.黄渤海鳀鱼资源现状及前景分析[J].海洋渔业,1997(3):126-128.
- [12] 孙本晓.黄渤海蓝点马鲛资源现状及其保护[D].北京:中国农业科学院,2009.
- [13] 吴仁协,张浩冉,郭刘军,等.中国近海带鱼 *Trichiurus japonicus* 的命名和分类学地位研究[J].基因组学与应用生物学,2018,37(9):3782-3791.
- [14] 李翹楚,邹琰,张少春,等.山东省环渤海区域主要鱼类资源变化的研究[J].水产科学,2015,34(10):647-651.
- [15] 王跃中,孙典荣,林昭进,等.捕捞压力和气候因素对黄渤海带鱼渔获量变化的影响[J].中国水产科学,2012,19(6):1043-1050.
- [16] 张志南,慕芳红,于子山,等.南黄海鳀鱼产卵场小型底栖生物的丰度和生物量[J].青岛海洋大学学报,2002,32(2):251-258.
- [17] 郑元甲,李建生,张其永,等.中国重要海洋中上层经济鱼类生物学研究进展[J].水产学报,2014,38(1):149-160.
- [18] 林德芳.我国的鳀鱼渔业[J].海洋渔业,1995(2):69-71.
- [19] 唐明芝,连大军,卢岩,等.东黄海区鳀鱼资源变动及渔业管理[J].水产科学,2002,21(2):110-112.
- [20] 徐兆礼,陈亚瞿.东黄海区秋季浮游动物优势种聚集强度与鲱鲐渔场的关系[J].生态学报,1989,8(4):13-15.
- [21] 程家骅,林龙山.东海区鲱鱼生物学特征及其渔业现状的分析研究[J].海洋渔业,2004,26(2):73-78.

- [22] 李忠义, 吴强, 单秀娟, 等. 渤海鱼类群落结构的年际变化[J]. 中国水产科学, 2017, 24(2): 403-413.
- [23] 赵国庆, 邱盛尧, 曲慧敏, 等. 山东近海海洋渔业资源结构现状浅析[J]. 烟台大学学报: 自然科学与工程版, 2018, 31(3): 239-247.
- [24] 张玉钦. 2015—2016年山东近海主要渔业资源现状分析[D]. 烟台: 烟台大学, 2018.
- [25] 吕廷晋. 2010~2017年山东南部近海重要渔业资源评估[D]. 烟台: 烟台大学, 2018.
- [26] 吕振波, 徐炳庆, 李凡, 等. 2006年春、秋季黄海山东海域鱼类资源结构与数量分布[J]. 中国水产科学, 2011, 18(6): 1335-1342.
- [27] 严利平, 李建生, 凌建忠, 等. 东海区海洋渔业资源近况浅析[J]. 浙江海洋学院学报: 自然科学版, 2005(4): 303-307.
- [28] 邱盛尧, 吕振波, 焦金菊, 等. 黄渤海渔业资源适宜开发利用季节的研究[J]. 齐鲁渔业, 2009, 26(3): 18-20.
- [29] 张玉钦, 邱盛尧. 山东近海渔业资源现状初步研究[J]. 烟台大学学报: 自然科学与工程版, 2019, 32(1): 61-67, 102.
- [30] 邱盛尧, 叶懋中. 黄渤海蓝点马鲛当年幼鱼的生长特性[J]. 水产学报, 1993, 17(1): 14-23.
- [31] 邓景耀, 金显仕. 莱州湾及黄河口水域渔业生物多样性及其保护研究[J]. 动物学研究, 2000, 21(1): 76-82.
- [32] 赵洪强. 东海带鱼摄食习性的研究[D]. 舟山: 浙江海洋学院, 2014.
- [33] 李发凯. 东黄海带鱼资源变动的统计研究[D]. 舟山: 浙江海洋大学, 2016.
- [34] 卞光明. 东海带鱼不同群体遗传多样性研究[D]. 舟山: 浙江海洋大学, 2017.
- [35] 张其永, 洪万树, 陈仕玺. 中国近海大黄花鱼和日本带鱼群体数量变动及其资源保护措施探讨[J]. 应用海洋学学报, 2017, 36(3): 438-445.
- [36] 凌建忠, 李圣法, 严利平, 等. 基于 Beverton-Holt 模型的东海带鱼资源利用与管理[J]. 应用生态学报, 2008, 19(1): 178-182.
- [37] 赵宪勇. 黄海鳀鱼种群动力学特征及其资源可持续利用[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2006.
- [38] 李显森, 赵宪勇, 李凡, 等. 山东半岛南部产卵场鳀鱼生殖群体结构及其变化[J]. 海洋水产研究, 2006, 27(1): 46-53.
- [39] 曾玲, 李显森, 赵宪勇, 等. 黄海中南部鳀鱼的生殖力及其变化[J]. 中国水产科学, 2005, 12(5): 569-574.
- [40] 朱立新, 侯刚, 梁振林. 基于贝叶斯方法的黄海北部鳀鱼体长与体重关系式参数估计[J]. 中国水产科学, 2015, 22(4): 757-769.

Analysis on Changes of Major Marine Fishing Economic Fish Resources Offshore in Shandong Province

ZOU Yan, LIU Tong, WANG Yingjun, WU Yingying, LIU Cuiling, SONG Aihuan

(Qingdao Engineering Laboratory of Exploration and Utilization of Marine Germ Plasm Resources, Marine Biology Institute of Shandong Province, Qingdao, Shandong, 266104, China)

Abstract: Based on the statistics of fisheries in Shandong Province from 1996 to 2017, the changes in fishing catches and fish species structure of 11 major economic marine fishes in Shandong Province were analyzed, and the reasons for the changes in fishing catches of the four dominant species were discussed in combination with the fishing methods. The results showed that the total catch of major economic fishes off the coast of Shandong maintained an increasing trend from 1996 to 1999, and then declined significantly. The diversity and uniformity of fingerling structure continued to increase. After years of development and fishing, the resource of *Trichiurus lepturus* and *Scomberomorus niphonius* had declined obviously, and the individuals tend to miniaturize. Although the resource of *Engraulis japonicas* had declined after 2003, its fertility had increased significantly. In short, the total amount of major economic fish resources off the coast of Shandong has shown a downward trend as a whole, *Trichiurus lepturus*, *Scomberomorus niphonius* and *Engraulis japonicas* are still in a state of decline and need to be strengthened for protection.

Key words: Shandong Province, marine catches, economic fishes, fishery resources, structure of fishes

责任编辑: 米慧芝