

# 天津鲤鱼门滩涂经济贝类资源变化及原因探讨

李永仁, 梁 健, 郭永军, 邢克智

(天津农学院 水产科学系 天津市水产生态及养殖重点实验室, 天津 300384)

**摘要:** 为探讨天津汉沽鲤鱼门潮间带经济贝类资源的变化特征, 2012~2014 年作者对该滩涂经济贝类开展资源调查, 并与 2008 年的调查结果进行对比分析。结果表明: 2012~2014 年经济贝类种数分别为 9 种、10 种、10 种, 高于 2008 年的 7 种; 鲤鱼门滩涂经济贝类主要分布于中潮区, 2012~2014 年中潮区经济贝类资源量分别为 1 082.8、1 183.9 和 1 339.8g/m<sup>2</sup>, 高于 2008 年的 293.5 g/m<sup>2</sup>; 2012~2014 年优势种为菲律宾蛤(*Ruditapes philippinarum*)仔, 优势度 90%以上, 2008 年优势种为四角蛤蜊(*Mactra veneriformis*); 近年来菲律宾蛤仔大量出现, 与邻近海域的大规模增殖放流活动密切相关。

**关键词:** 汉沽鲤鱼门; 潮间带; 经济贝类; 资源

中图分类号: S932.6 文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2015)11-0068-06

doi: 10.11759/hyxx20150804002

鲤鱼门滩涂位于渤海湾西北部, 属典型的缓坡泥沙质滩涂<sup>[1]</sup>, 具有天津沿海滩涂的典型特征。该区域野生贝类资源丰富, 经济种类主要有毛蚶(*Scapharca subcrenata*)、菲律宾蛤(*Ruditapes philippinarum*)仔、四角蛤蜊(*Mactra veneriformis*)、长牡蛎(*Crassostrea gigas*)等。20 世纪 80 年代以来, 伴随沿海地区的城市化及日益增加的捕捞压力, 特别是填海造陆工程使水体交换能力差, 自净能力降低<sup>[2]</sup>, 造成经济贝类资源锐减<sup>[3]</sup>。“十二五”期间, 天津市贝类增殖放流力度逐年增加, 同时, 引导渔民开展贝类养殖活动, 浅海及滩涂经济贝类资源迅速增加<sup>[3]</sup>。

迄今, 已针对天津浅海、滩涂的贝类资源多次开展生态监测及资源调查活动<sup>[4-9]</sup>, 但“十二五”期间对滩涂贝类资源的系统调查未见报道。2012~2014 年的每年 9~10 月份, 作者连续调查天津汉沽鲤鱼门滩涂的经济贝类资源, 结合 2008 年 9 月份的调查结果, 系统研究了潮间带经济贝类的种类组成、栖息密度及生态分布的变化情况, 并初步探讨了贝类资源变化的原因, 以期为渤海湾经济贝类增殖、保护与开发提供科学依据和基础资料。

## 1 调查方法

### 1.1 调查区域

天津汉沽鲤鱼门沿海滩涂东起北疆电厂填海区, 西至中心渔港, 北临沿海高速(图 1), 地理坐标为 117°52'12"~117°55'43" E, 39°11'02"~39°12'21" N,

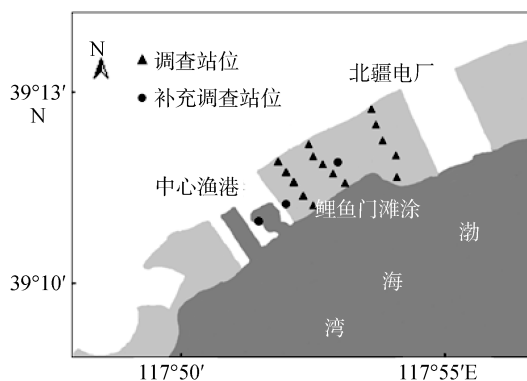


图 1 天津鲤鱼门滩涂贝类资源调查站位设置

Fig. 1 Sampling stations of shellfish resources survey in the intertidal zone of Liyumen Tianjin

海岸线长 5 km, 滩涂面积 1 500 hm<sup>2</sup>, 主要为中潮区, 高、低潮区狭窄。该区域为非正规半日潮, 泥沙底质, 水质肥沃, 生物饵料丰富, 是四角蛤蜊、毛蚶等滩涂贝类的传统栖息场。

### 1.2 调查方法

参照《海洋调查规范》<sup>[10]</sup>, 垂直海岸设 3 个断面, 每个断面按高潮区、中潮区上部、中潮区中部、中

收稿日期: 2015-08-04; 修回日期: 2015-08-23

基金项目: 国家贝类产业技术体系天津综合试验站(CARS-48); 天津市应用基础与前沿技术研究计划(15JCYBJC30400); 天津市海洋局项目(19-3BC2014-08)

作者简介: 李永仁(1978-), 男, 天津宁河人, 副教授, 硕士, 主要从事海洋生物学研究, E-mail: lyr1018@163.com; 邢克智, 通信作者, 教授, E-mail: kzxxing@126.com

潮区下部、低潮区设 5 个采样点。每个采样点取样 1 m<sup>2</sup>, 挖掘深度 30 cm, 并用 40 目筛网筛洗挖出的泥沙, 检出经济贝类, 各采样点样本分别存放。另外, 在非采样点采集贝类作为定性补充。

贝类样本洗净、分类, 对每种贝类进行定种<sup>[11-13]</sup>、计数、测量壳长和称质量。潮间带贝类的种群大小以生物量(g/m<sup>2</sup>)来衡量, 由此确定贝类群落的优势种。

### 1.3 数据分析

根据采集贝类个体数量、质量等数据, 根据以下公式计算相关因子:

$$\text{生物量(g/m}^2\text{)} = m/s$$

$$\text{栖息密度(个/m}^2\text{)} = n_i/s$$

菲律宾蛤仔或四角蛤蜊商品率(%): 壳长 3 cm

以上个体数占蛤仔总数的百分比;

$$\text{物种优势度指数 } Y = (n_i/N) f_i$$

其中,  $m$  为采样点贝类样本质量,  $s$  为采样点面积,  $n_i$  代表  $i$  种的个体总数,  $N$  表示采样点所有物种的个体总数,  $f_i$  表示该物种在各采样点出现的频率。

## 2 调查结果

### 2.1 经济贝类种类组成变化

在天津鲤鱼门滩涂, 2008 年共采集经济贝类 7 种, 2012 年采集经济贝类 9 种, 2013 年及 2014 年各采集经济贝类 10 种(表 1)。其中, 微黄镰玉螺、扁玉螺、纵肋织纹螺、长牡蛎和四角蛤蜊等 5 种经济贝类在调查年份均有出现。

表 1 滩涂经济贝类种类构成

Tab. 1 Species of economic shellfish distributed in the intertidal zone

编号	种类	2008 年	2012 年	2013 年	2014 年
1	微黄镰玉螺( <i>Lunatia gilva</i> )	√	√	√	√
2	扁玉螺( <i>Neverita didyma</i> )	√	√	√	√
3	纵肋织纹螺( <i>Nassarius variciferus</i> )	√	√	√	√
4	纵带滩栖螺( <i>Batillaria zonalis</i> )		√		√
5	脉红螺( <i>Rapana venosa</i> )		√	√	√
6	菲律宾蛤仔( <i>Ruditapes philippinarum</i> )		√	√	√
7	长牡蛎( <i>Crassostrea gigas</i> )	√	√	√	√
8	四角蛤蜊( <i>Macra veneriformis</i> )	√	√	√	√
9	毛蚶( <i>Scapharca subcrenata</i> )	√		√	
10	渤海鸭嘴蛤( <i>Laternula marilina</i> )	√		√	√
11	日本棱蛤( <i>Libitina japonica</i> )		√	√	√

除上述 11 种经济贝类外, 常见非经济贝类有托氏昌螺(*Umbonium thomasi*)、嫁蛾(*Cellana toreuma*)、史氏背尖贝(*Notoacmea schrencki*)、短滨螺(*Littorina brevicula*)、黑莽麦蛤(*Vignadula atrata*)、光滑河蓝蛤(*potamocorbula laevis*)等 6 种。

### 2.2 天津鲤鱼门滩涂经济贝类栖息环境及垂直分布

天津鲤鱼门滩涂平均纵深 3 km, 高潮区及低潮区狭窄, 分别为 100~300 m 和 200~400 m, 绝大部分区域为中潮区, 将中潮区平均分为上部、中部和下部。高、中、低潮区之间, 贝类分布和栖息底质(表 2)均不同, 中潮区的上、中、下部, 底质相似, 但贝类的栖息密度、生物量、种类及规格不同(表 3)。长牡蛎分布于中、高潮区, 菲律宾蛤仔与微黄镰玉螺见于中潮区, 四角蛤蜊主要分布于中潮区上、中部, 纵

表 2 潮间带的表层底质

Tab 2 Bottom characteristics in the intertidal zone

潮区	底质类型	含沙量(%)	沙粒粒径(μm)
高潮区	粉沙质滩及石堤	92	200~600
中潮区	泥沙质	78	200~400
低潮区	软泥质	< 10	200~400

肋织纹螺分布于中潮区中、下部, 扁玉螺见于中潮区中部, 渤海鸭嘴蛤、脉红螺及日本棱蛤见于中潮区下部。

菲律宾蛤仔与四角蛤蜊是鲤鱼门滩涂的主要经济贝类, 具有采捕价值: 四角蛤蜊为 2008 年鲤鱼门滩涂优势种, 2012~2013 年栖息密度低, 2014 年密度有所提高; 菲律宾蛤仔为 2012~2014 年优势种, 栖息密度高且保持基本稳定。毛蚶、渤海鸭嘴蛤、脉红螺及日本棱蛤 4 种贝类生物量极低, 在个别年份偶

表 3 潮间带经济贝类垂直分布

Tab. 3 Vertical distribution of economic shellfish in the intertidal zone

潮区	种类	栖息密度(粒/m <sup>2</sup> )			
		2008 年	2012 年	2013 年	2014 年
高潮区	长牡蛎	38.2	52	48.5	25
中潮区上部	菲律宾蛤仔	—	34	43	241
	长牡蛎	1.8	3.6	2.4	2.6
	微黄镰玉螺	<1	<1	5.2	—
	四角蛤蜊	8.2	2.4	4	3
	扁玉螺	—	—	—	1
中潮区中部	长牡蛎	3.5	<1	1.2	1.4
	菲律宾蛤仔	—	667	623	869
	微黄镰玉螺	3.8	4.2	6	<1
	四角蛤蜊	62.3	4	5.2	17
	纵肋织纹螺	5	12	6	3
	纵带滩栖螺	—	<1	—	<1
	扁玉螺	<1	<1	1	4
中潮区下部	菲律宾蛤仔	—	824	322	657
	微黄镰玉螺	5.2	2.8	8	—
	四角蛤蜊	12.6	2.8	1.8	12
	纵肋织纹螺	34	15	36	1.2
	扁玉螺	<1	2.4	—	3
	毛蚶	—	—	<1	—
	渤海鸭嘴蛤	<1	—	<1	<1
	脉红螺	—	<1	<1	1.2
	日本棱蛤	—	<1	<1	1
低潮区	菲律宾蛤仔	—	26	2	8
	四角蛤蜊	8.5	—	—	3
	微黄镰玉螺	<1	2.2	1.8	—
	脉红螺	—	—	—	<1
	纵肋织纹螺	7.8	2.4	—	—
	毛蚶	<1	—	—	—

注：“—”表示该物种未出现

有发现；长牡蛎的垂直分布及栖息密度保持基本稳定；其他贝类在几次调查中的垂直分布见表 3。

### 2.3 菲律宾蛤仔及四角蛤蜊

菲律宾蛤仔主要栖息于中潮区，2008 年未采集到菲律宾蛤仔，2012 年大量出现，并呈现如下特点：2012~2014 年，菲律宾蛤仔生物量逐年增加；2013 年栖息密度较低，但规格较大，商品率较高；在持续的采捕压力下，2014 年菲律宾蛤仔商品率下降，但栖息密度增加。

在中潮区的上、中、下部，菲律宾蛤仔栖息密度差异显著(表 4)，且规格差别明显(图 2)，例如 2013

年：在中潮区上部，商品率达 79%，未见壳长低于 20 mm 的个体；中潮区中部，商品率仅为 6%，以壳长 20~30 mm(200~600 粒/kg)为主，且有相当比例的壳长 20 mm 以下个体；中潮区下部，商品率为 36%。

表 4 中潮区菲律宾蛤仔相关参数

Tab. 4 Manila clam in the middle intertidal zone

年份	栖息密度 (粒/m <sup>2</sup> )	商品 率(%)	壳长 (mm)	生物量 (g/m <sup>2</sup> )	优势 度(%)
2008	0	—	—	0	0
2012	508.3	2.6	21.7±5.5	968.7	96.6
2013	329.3	18.8	27.2±4.7	1071.9	92.5
2014	589.0	5.6	21.8±6.1	1202.3	97.1

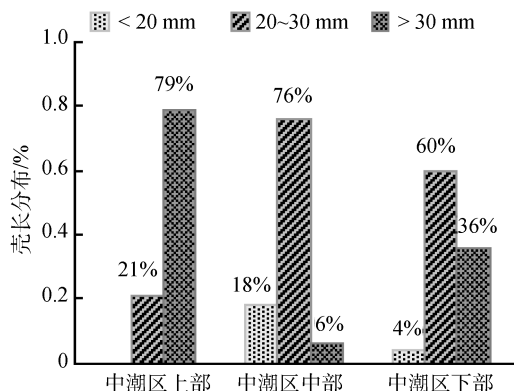


图2 2013年中潮区菲律宾蛤仔壳长分布

Fig. 2 Shell length distribution of Manila clam from middle intertidal zone in 2013

四角蛤蜊是该滩涂的另一种主要经济贝类, 2008年, 中潮区平均栖息密度为 27.7 粒/m<sup>2</sup>, 2012~2013年, 栖息密度仅为 3~4 粒/m<sup>2</sup>, 2014年, 密度有所恢复, 达到 10.7 粒/m<sup>2</sup>。四角蛤蜊商品率高, 5次调查均不低于 80%。

### 3 讨论

#### 3.1 天津鲤鱼门滩涂贝类资源特征

对比中国其他典型滩涂, 天津鲤鱼门潮间带的贝类资源特征明显。

##### 3.1.1 贝类种类单一

2014年鲤鱼门潮间带共采集贝类 16种, 其中经济种类 10种(表 1), 物种数量低于浙江东极岛、胶州湾女姑口等其他滩涂(表 5)。

表5 天津鲤鱼门与其他地点潮间带贝类比较

Tab. 5 Shellfish species in the intertidal zone of Liyumen Tianjin compared with other places

地点	调查时间 (年.月)	种类 (种)	最大生物量 (g/m <sup>2</sup> )
浙江东极岛 <sup>[14]</sup>	2010~2011	33	3741.2
福建泉州湾河口 <sup>[15]</sup>	2005	125	—
广东流沙湾 <sup>[16]</sup>	2008~2009	104	556.0
胶州湾女姑口 <sup>[17]</sup>	2003~2004	24	—
辽东湾高家滩 <sup>[18]</sup>	2009~2010	37	658.58
天津鲤鱼门	2013.9	16	1683.9
天津鲤鱼门	2014.10	16	2032.2

注: “—”表示文中无此数据

##### 3.1.2 经济贝类生物量较大

调查区域中潮区最大生物量达 2 032.2 g/m<sup>2</sup>, 低于浙江东极岛的最高生物量, 高于 2010年辽东湾高

家滩及 2009年广东流沙湾等地的贝类最高生物量(表 5), 菲律宾蛤仔等经济贝类具有采捕价值。

##### 3.1.3 优势种群突出, 且规格组成偏小

2012~2014年菲律宾蛤仔为鲤鱼门潮间带的优势种群( $P>90%$ ), 主要分布于中潮区, 2013年商品率为 18.8%, 2014年商品率仅为 5.6%, 可能为长期的采捕压力所致。非商品贝的大量存在, 使菲律宾蛤仔后续生产有保障。

#### 3.2 经济贝类资源变化

近年来, 特别是 2012年以后, 鲤鱼门滩涂经济贝类生物量逐年升高(表 6), 优势种由之前的四角蛤蜊转变为菲律宾蛤仔, 且优势度达到 90%以上。2008年 9月的调查未发现菲律宾蛤仔(表 4), 刘宪斌<sup>[5]</sup>等 2006年对附近滩涂的调查以及房恩军<sup>[6]</sup>等 2003年对大神堂附近浅海的调查亦未见菲律宾蛤仔; 王麒麟<sup>[7]</sup>等 2007年的滩涂生物调查发现菲律宾蛤仔, 但生物量远低于近年; 另外, 2012年的调查发现菲律宾蛤仔壳龄以 1~2龄为主, 规格普遍偏小, 因此, 菲律宾蛤仔于 2010年之后大量出现。

表6 滩涂经济贝类生物量及优势种

Tab. 6 Biomass and dominant species of economic shellfish in the intertidal zone

调查时间	经济贝类 (种)	中潮区平均生物量 (g/m <sup>2</sup> )	优势种
2008年	7	293.5	四角蛤蜊
2012年	9	1082.8	菲律宾蛤仔
2013年	10	1183.9	菲律宾蛤仔
2014年	10	1339.8	菲律宾蛤仔

2010年秋季至今, 汉沽大神堂南部浅海开展大规模的菲律宾蛤仔底播养殖及增殖放流活动(表 7), 仅 2010年秋~2011年, 投放小规格苗种 150余亿。播苗海域距鲤鱼门滩涂仅 9.4 km, 幼贝或浮游幼虫可随潮流迁移至该滩涂, 这可能是形成高密度生活群体的主要因素。而后续的增殖放流活动, 使菲律宾蛤仔的密度得以维持稳定。

另外, 对比 2008年数据, 近年来四角蛤蜊的生物量和栖息密度显著下降, 可能原因有: 长期的人为采捕限制其资源量的增长; 大量出现的菲律宾蛤仔在一定程度上压缩了四角蛤蜊的生存空间。

#### 3.3 对滩涂经济贝类开发利用的建议

2012年以来, 鲤鱼门滩涂的野生经济贝类资源为当地渔民带来了一定的经济价值, 吸引了附近宁

表7 “十二五”期间大神堂海域菲律宾蛤仔放流情况  
Tab.7 Releasing of the Manila clam in Dashentang sea areas during the twelfth five-year

时间	种类	规格(粒/kg)	数量(粒)
2010 秋~2011 年	菲律宾蛤仔	30 000	150 亿
2011 年春	菲律宾蛤仔	1 200	6 亿
2011 年秋	菲律宾蛤仔	600	2520 万
2012 年秋	菲律宾蛤仔	500	2200 万
2013 年春	菲律宾蛤仔	300	1750 万
2014 年春	菲律宾蛤仔	600	2100 万
2014 年秋	菲律宾蛤仔	1 000	9600 万

河、汉沽等地大量居民休闲拾贝,社会效益及经济效益开始显现。同时,所承受的环境压力随之增加,经济贝类资源严重流失,难以达到商品规格。为合理开发经济贝类资源,使其可持续发展,提出以下保护建议:对滩涂贝类资源进行定期调查研究,跟踪监测主要经济种类的发展变化,以便及时制定贝类资源保护措施;开展大规模、多批量的贝类放流,尤其是适应当地环境、具有一定经济价值的贝类的放流,如菲律宾蛤仔、四角蛤蜊、青蛤、毛蚶等,同时,引导渔民开展贝类养殖活动,增加海域贝类资源量,在繁殖季节形成天然采苗场,增加周边浅海及滩涂的贝类资源量;加强采捕管理,严格限制采捕规格,如菲律宾蛤仔采捕的最小规格应限制在壳长 30 mm,小于 30 mm 的个体继续生长或作为亲贝繁殖后代(菲律宾蛤仔生物学最小型为 5 mm 左右<sup>[19]</sup>),使贝类资源可持续开发。

参考文献:

[1] 聂红涛,陶建华. 渤海湾海岸带开发对近海水环境影响分析[J]. 海洋工程, 2008, 26(3): 44-50.  
 [2] 王志勇,赵庆良,邓岳,等. 围海造陆形成后对生态环境和渔业资源的影响—以天津临港工业区滩涂开发一期工程为例[J]. 城市环境与城市生态, 2004, 17(6): 37-39.  
 [3] 邢克智,高一力,郭永军,等. 天津市贝类产业现状及发展展望[J]. 水产科学, 2013, 32(9): 555-558.  
 [4] 张润生,孙秋岩. 天津市海岸带和滩涂资源综合调查

报告-海洋生物[M]. 天津:天津新闻出版管理局, 1986.  
 [5] 刘宪斌,张文亮,田胜艳,等. 天津潮间带大型底栖动物特征[J]. 盐业与化工, 2010, 93(1): 31-34.  
 [6] 房恩军,马维林,刘茂利,等. 天津市大神堂贝类保护区贝类资源本底调查报告[J]. 天津水产, 2004, 1: 20-24.  
 [7] 王麒麟,马维林,房恩军,等. 天津海域潮间带生物调查[J]. 天津水产, 2008, 3~4: 18-23.  
 [8] 冯剑丰,王秀明,孟伟庆,等. 天津近岸海域夏季大型底栖生物群落结构变化特征[J]. 生态学报, 2011, 31(20): 5875-5885.  
 [9] 蔡文倩,刘录三,乔飞,等. 渤海湾大型底栖生物群落结构变化及原因探讨[J]. 环境科学, 2012, 3 (9): 3104-3109.  
 [10] 国家海洋局. 海洋调查规范[M]. 北京:中国标准出版社, 2007.  
 [11] 蔡英亚,魏若飞. 贝类学概论[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1995.  
 [12] 齐钟彦. 中国经济软体动物[M]. 北京:中国农业出版社, 1998.  
 [13] 齐钟彦,马绣同,王祯瑞,等. 黄渤海的软体动物[M]. 北京:中国农业出版社, 1989.  
 [14] 蔡林婷,王一农,李祥富,等. 舟山东极岛潮间带贝类生态学初步研究[J]. 海洋科学, 2013, 37(8): 47-54.  
 [15] 谢进金,谢进辉,林娟娟,等. 泉州潮间带贝类的生态分布[J]. 海洋科学, 2006, 30(1): 54-62.  
 [16] 谢恩义,陈秀丽,朱小江,等. 流沙湾贝类资源调查[J]. 广东海洋大学学报, 2010, 30(3): 39-46.  
 [17] 李宝泉,张宝琳,刘丹运,等. 胶州湾女姑口潮间带大型底栖动物群落生态学研究[J]. 海洋科学, 2006, 30(10): 15-19.  
 [18] 赵云龙,赵文,闫喜武,等. 渤海辽东湾高家滩沿海滩涂贝类资源调查[J]. 大连海洋大学学报, 2011, 26(5): 471-474.  
 [19] 张国范,闫喜武. 蛤仔养殖学[M]. 北京:科学出版社, 2010.

# Study on the changes of economic shellfish resources and their causes in the intertidal zone along Liyumen coast, Tianjin

LI Yong-ren, LIANG Jian, GUO Yong-jun , XING Ke-zhi

(Tianjin Key Laboratory of Aqua-ecology and Aquaculture, Department of Fishery Sciences, Tianjin Agricultural College, Tianjin 300384, China)

**Received:** Aug., 4, 2015

**Key words:** Liyumen, Hangu; intertidal zone; economic shellfish; resources

**Abstract:** Based on the analysis of economic shellfish samples collected in the intertidal zone along Liyumen coast, Tianjin in 2008 and the data obtained from the same sampling area during 2012–2014, the features of the changes in economic shellfish were derived . The results showed that the economic shellfish species components in this area were 9, 10, and 10 in the year 2012—2014, respectively, exceeding 7 species in 2008. Economic shellfish distributed mainly in middle intertidal zone with the average biomass of 1082.8, 1183.9 and 1339.8, respectively, exceeding 293.5 g/m<sup>2</sup> in 2008. The dominant species was Manila clam *Ruditapes philippinarum* in the year 2012–2014 with the dominance index above 90%, but it was *Macra veneriformis* in 2008. A large number of shellfish appeared in the Manila clam in recent years, which is closely related to the large scale breeding and releasing of the Manila clam in the vicinity sea areas in recent years.

(本文编辑: 谭雪静)