

中国温带海域新发现较大面积(大于 50ha)的海草床: I 黄河河口区罕见大面积日本鳗草海草床

周毅^{1,2}, 张晓梅^{1,2}, 徐少春^{1,2}, 宋肖跃^{1,2}, 林海英³, 王朋梅^{1,2}, 顾瑞婷^{1,2}

(1. 中国科学院海洋研究所 海洋生态与环境科学重点实验室, 山东 青岛 266071; 2. 中国科学院大学, 北京 100049; 3. 北京师范大学, 北京 100875)

摘要: 日本鳗草(*Zostera japonica*)原是中国沿海潮间带较为常见的海草种类, 近些年来随着生境的破坏其分布面积急速下降, 较大面积连续分布的海草床已经非常少见。2015年5月和8月, 在山东黄河河口区发现了超过1000 ha几乎连续分布的日本鳗草海草床, 与互花米草生境相邻, 形成独特的生态景观。对日本鳗草生物量和种群补充等基本生物学指标也进行了调查。该发现极大丰富了中国海草数据库, 并为日本鳗草的深入研究及保护提供了得天独厚的实验基地。

关键词: 日本鳗草(*Zostera japonica*); 黄河河口区; 大面积; 海草床

中图分类号: Q178.53 文献标识码: A 文章编号: 1000-3096(2016)09-0095-03
doi: 10.11759/hyxx20151218001

海草是一类海洋开花植物, 广泛分布于温带和热带海洋沿岸, 为海洋提供了重要的生态服务功能^[1-2]。然而, 全球范围内海草床也是脆弱且广受威胁的生态系统, 其退化速度也越来越快^[3-4]。中国的海草床未能幸免, 从20世纪90年代至今, 大量先前报道的海草床已经难觅踪迹。日本鳗草(*Zostera japonica*)是温度广适种, 分布区北起俄罗斯库页岛(Sakhalin)南至越南东京(Tonkin)^[5]。在中国, 20世纪80年代至今的调查研究表明日本鳗草分布于辽宁、河北、山东、香港、福建和两广地区^[6-8]。日本鳗草在山东曾出现于潍坊, 烟台, 威海, 青岛和日照^[7]。但近年来笔者实地调查发现, 大部分文献记载的日本鳗草床已经被人类活动如滩涂养殖、拖网、海岸建设等破坏威胁, 生境破碎、面积锐减甚至消失的情况比比皆是, 很难找到面积较大连续分布的海草床。

山东黄河河口三角洲国家级自然保护区(隶属于东营市)是以保护河口湿地生态系统和珍稀濒危鸟类为主题的湿地类型自然保护区, 也是我国暖温带保存最完整、最广阔、最年轻的湿地生态系统。2015年作者在保护区内发现了大面积日本鳗草床, 并且分别于5月和8月对其进行了生物量调查。本文系中国温带海域新发现较大面积(大于50ha)海草床系列报道之一。

1 材料与方法

调查时间为2015年5月和8月, 分别对应日本

鳗草种苗生长期和生长高峰期。利用船只和徒步调查相结合, 初步估计草床面积和分布情况。根据海草分布情况, 选取了一处代表性的调查站位。现场随机采集6~9个10 cm×10 cm的样方, 将日本鳗草筛选干净带回实验室处理。

调查的指标包括茎枝密度(个/m²)、茎枝高度(cm)、生物量(湿质量; g/m²)。另外, 克隆茎枝(clonal shoot)和有性繁殖茎枝(sexual shoot)的数量, 以及有性繁殖个体(sexual genet)的数量也做了统计。茎枝高度为叶鞘和叶片高度的和。

2 结果

现场观察发现, 黄河口日本鳗草连续分布于互花米草生境的向海侧, 与互花米草有混生。利用船只初步探测知日本鳗草在黄河口南北两侧的潮间带均有分布(图1), 上下绵延25~30 km, 由岸向海分布宽

收稿日期: 2015-11-19; 修回日期: 2016-04-07

基金项目: 国家科技基础性工作专项(2015FY110600); 国家自然科学基金委员会-山东省人民政府联合资助海洋科学研究中心项目(U1406403); 海洋公益性行业科研专项经费项目(No. 201305043); 国家自然科学基金项目(41176140)

[Foundation: National Science & Technology Basic Work Program, No. 2015FY110600; NSFC-Shandong Joint Fund for Marine Science Research Centers, No. U1406403; National Marine Public Welfare Research Project, No. 201305043; National Natural Science Foundation of China, No. 41176140]

作者简介: 周毅(1968-), 山东青岛人, 研究员, 博士研究生导师, 研究方向为海草生态学与生境恢复, E-mail: yizhou@qdio.ac.cn

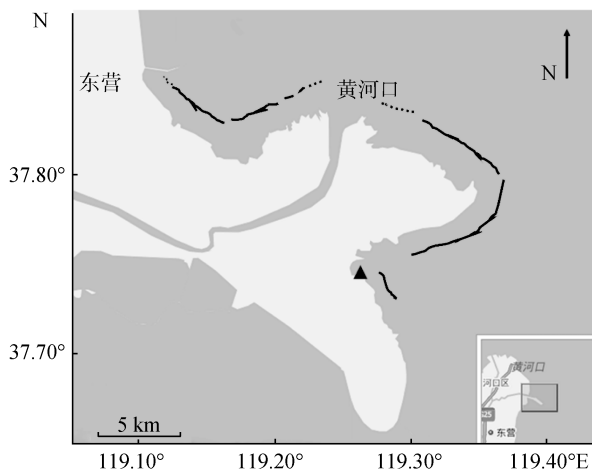


图 1 黄河河口区日本鳗草分布示意图

Fig. 1 Schematic map showing the distribution of *Zostera japonica* in the Yellow River estuary

黑色实线代表海草连续分布, 黑色虚线代表海草斑块分布, 黑三角代表调查站位

The black solid line represents the continuous distribution of seaweed, the black dotted line represents the seagrass patch distribution, and the black triangle represents the survey stations

度 200~500 m, 海草床面积超过 1000 ha, 为国内目前发现的最大的日本鳗草海草床。

根据统计数据(表 1), 黄河口日本鳗草生物量、茎枝高度和密度显示出明显的季节变化。从 5 月初至 8 月中旬, 日本鳗草茎枝高度和生物量分别增加到 4.4 倍和 7.1 倍, 而密度却呈现明显的下降。茎枝密度的下降可能是高密度种苗竞争的结果, 也有可能是夏季低潮时高温和强辐射影响的结果。8 月为开花结种的繁盛期, 有六成以上的茎枝开花结种。

通过计数 5 月份样方内茎枝来源(表 2), 发现黄河口日本鳗草较多的来源于有性繁殖也即由种子萌发而来。统计的 6 个样方中, 只有 2 个样方内发现了克隆繁殖的幼苗。同时, 有性繁殖的茎枝/有性繁殖的个体(sexual shoot/genet) 比值范围是 1.19~1.40, 说明 5 月初种子萌发的幼苗已经开始克隆繁殖, 且已繁殖出 1~2 个茎枝。

表 1 2015 年 5 月和 8 月黄河河口区日本鳗草生物量、茎枝高度、密度 和生殖枝比例

Tab. 1 The biomass, shoot height, shoot density, and reproductive shoot ratio of *Zostera japonica* in the Yellow River estuary during May and August, 2015

时间	总生物量(g/m ²)	茎枝高度(cm)	茎枝密度(个/m ²)	生殖枝比例
2015-05-09	210.19±118.88	7.83±2.90	5378.79±2208.49	-
2015-08-17	1492.00±361.24	34.31±11.17	3585.19±1125.54	0.63±0.12

表 2 2015 年 5 月黄河河口区日本鳗草克隆繁殖和有性繁殖比例

Tab. 2 The ratio of clonal: sexual reproduction of *Zostera japonica* in the Yellow River estuary

样品编号	克隆茎枝(个)	有性繁殖个体(个)	有性繁殖茎枝(个)	总茎枝(个)	克隆茎枝/有性繁殖茎枝	有性繁殖茎枝/有性繁殖个体
2#	0	45	59	59	0.00	1.31
4#	38	30	36	74	1.06	1.20
5#	5	78	93	98	0.05	1.19
7#	0	40	47	47	0.00	1.18
8#	0	36	49	49	0.00	1.36
9#	0	20	28	28	0.00	1.40

3 讨论

山东黄河口(东营)日本鳗草床为目前国内发现的面积最大的日本鳗草海草床, 也是面积最大的单种海草床。该草床分布于人迹罕至的保护区内, 生态景观得到了较好的保护。黄河口日本鳗草生物量与其他文献报道的种群相比处于中等水平^[9]。现场调查结果说明有性繁殖是该草床的主要补充方式。但是作者同时也发现诸如港口建设, 修筑堤坝以及捕捞

等人类活动已经在东营地区影响了海草的分布和生长。海草的保护和管理迫切需要得到当地政府和公众的了解和重视, 以避免海草退化殆尽的悲剧在此重演。

参考文献:

[1] Barbier E B, Hacker S D, Kennedy C, et al. The value of estuarine and coastal ecosystem services[J]. Ecological Monographs, 2011, 81: 169-193.

- [2] Costanza R, d'Arge R, de Groot R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital[J]. *Nature*, 1997, 387: 253-260.
- [3] Orth R J, Carruthers T J B, Dennison W C, et al. A global crisis for seagrass ecosystems[J]. *Bioscience*, 2006, 56: 987-996.
- [4] Waycott M, Duarte C M, Carruthers T J B, et al. Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems[J]. *Proc Natl Acad Sci USA*, 2009, 106: 12377-12381.
- [5] Shin H, Choi H K. Taxonomy and distribution of *Zostera* (*Zosteraceae*) in eastern Asia, with special reference to Korea[J]. *Aquatic Botany*, 1998, 60(1): 49-66.
- [6] 杨宗岱. 中国海草植物地理学研究[J]. *海洋湖沼通报*, 1979, 2: 41-46.
Yang Zongdai. The geographical distribution of seagrasses in China[J]. *Transactions of Oceanology and Limnology*, 1979, 2: 41-46
- [7] den Hartog C, Yang Z. A catalogue of the seagrasses of China[J]. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 1990, 8(1): 74-91.
- [8] 郑凤英, 邱广龙, 范航清, 等. 中国海草的多样性、分布及保护生物多样性[J]. *生物多样性*, 2013, 21(5): 517-526.
Zheng Fengying, Qiu Guanglong, Fan Hangqing, et al. Diversity, distribution and conservation of Chinese seagrass species[J]. *Biodiversity Science*, 2013, 21(5): 517-526.
- [9] Zhang X, Zhou Y, Liu P, et al. Temporal pattern in biometrics and nutrient stoichiometry of the intertidal seagrass *Zostera japonica* and its adaptation to air exposure in a temperate marine lagoon (China): implications for restoration and management[J]. *Marine Pollution Bulletin*, 2015, 94: 103-113.

New discovery of larger seagrass beds with areas > 50 ha in temperate waters of China: An unusual large seagrass (*Zostera japonica*) bed in the Yellow River estuary

ZHOU Yi¹, ZHANG Xiao-mei^{1, 2}, XU Shao-chun^{1, 2}, SONG Xiao-yue^{1, 2}, LIN Hai-ying³, WANG Peng-mei^{1, 2}, GU Rui-ting^{1, 2}

(1. Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, China; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. State Key Laboratory of Water Environment Simulation, School of Environment, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Received: Nov. 19, 2015

Key words: *Zostera japonica*; Yellow River estuary; seagrass bed

Abstract: The dwarf eelgrass *Zostera japonica* was common in the intertidal zone along the coast of China. Nowadays, larger *Z. japonica* beds are very rare because of the rapid decline resulting from increasingly severe habitat destruction. However, in this study, a large and continuous *Z. japonica* bed with an area > 1000 ha was found in the Yellow River estuary of Shandong province. This bed was adjacent to a *Spartina alterniflora* habitat, forming a unique ecological landscape. The basic biological indicators, including biomass and recruitment of *Z. japonica*, were obtained during two field investigations in May and August, 2015. This discovery will greatly enrich the seagrass distribution databases of China and provide a unique site for further research on this species.

(本文编辑: 梁德海)