第 40 卷　第 6 期　　海　洋　学　报　　Vol. 40, No. 6
2018 年 6 月　　Haiyang Xuebao　　June 2018

新闻与观点

渔业海洋学研究进展与讨论

王云涛[1]，黄幻清[2]，柴扉[1,3]，陈勇[3]

(1.国家海洋局第二海洋研究所 卫星海洋环境动力学国家重点实验室，浙江 杭州 310012；2. 浙江海洋大学 海洋科学与技术学院，浙江 舟山 316022；3. 缅因大学 海洋学院，美国 奥洛诺 04469)

由国家海洋局第二海洋研究所柴扉研究员和美国缅因大学陈勇教授共同发起的第二届渔业海洋学研讨会，于 2017 年 6 月 19 日至 20 日在杭州召开，这是继上海海洋大学举办 2016 年渔业海洋学国际研讨会后的第二次会议。本次研讨会由国家海洋局第二海洋研究所卫星海洋环境动力学国家重点实验室主办，31 名参会专家来自国内外各研究所及高校的渔业海洋学相关学科领域。本会围绕全球气候变化对海洋渔业资源的影响、海洋遥感和数值模型在渔业海洋学中的应用以及海洋渔业资源管理与评估等议题展开交流与讨论，为物理海洋学与渔业海洋学的科研工作者提供交流平台。

1　渔业海洋学面临的挑战

会议期间，学者们针对物理生态环境要素的变化对海洋生态系统造成的影响展开深入讨论。渔业资源的发展依赖于海洋中初级生产力的支持，即浮游植物通过光合作用将 CO_2 和水合成为有机物并储存下来。营养盐在浮游植物光合作用的过程中至关重要，例如珠江冲淡水的强弱及路径显著影响着广东沿岸海水的营养盐浓度，进而引起近岸初级生产力的变化[1]。海水温度对于渔业资源也具有显著的影响，在一定的变化范围内，温度与鱼类幼体的成长速率具有负相关关系，低温更利于幼鱼生长，例如北太平洋柔鱼渔场对北太平洋年代际涛动(PDO)具有显著地响应，PDO 冷期发生厄尔尼诺事件时，黑潮势力变弱，渔场水温异常变冷，柔鱼数量增多，提高了单位努力捕获量(CPUE)[2]。又如工业生产排放的大量细颗粒物超出大气承载能力，造成了雾霾和沙尘暴，通过跨洋输送和沉降，影响浮游植物繁殖、碳封存和地球气候，造成北太平洋沙丁鱼(*Sardinops sagsx*)资源的变迁[3]。

在渔业资源评估中，传统模型主要依赖于对渔业要素的刻画，其缺陷日益突显，如利用渔业学生产模型已无法准确对北太平洋秋刀鱼(*Cololabis saira*)进行资源评估[4]。仅针对渔业要素的模型已不足以评估渔业资源的动态变化，然而统计结果显示，1 250 项渔业评估模型中，只有 24 个模型考虑了环境要素[5]。由此可见，环境要素对于海洋生态和渔业资源具有重要的影响，然而由于对其影响机制的认识仍有不足，目前开发的渔业模型尚未充分考虑环境要素的作用，这为渔业海洋学的研究提出了严峻挑战。

2　渔业海洋学发展的机遇

将环境要素与渔业评估模型相融合，是渔业发展的必经之路。美国是践行这条道路的先锋者之一，在阿拉斯加威廉王子湾漏油事件之后，政府加强渔业管理并建立三重嵌套模型，对大气、海洋进行动态集合预报，为管理者提供准确的环境信息[6]。我国学者运用 GAM 模型对北部湾渔业资源数据进行评估，结果表明捕捞强度和气候变化导致了北部湾湾口游泳动物的种类演替和数量波动，伴随捕捞强度的增加，导致对渔业资源的过度捕捞，从而致使北部湾口底层渔业资源急剧下降、高值鱼类被低值鱼类所替代[7]。

促进海洋渔业领域的研究发展，不再是渔业科学或物理海洋学等单个学科领域的职责，而需要多个学

收稿日期：2018-03-09；**修订日期**：2018-04-04。

作者简介：王云涛(1988—)，男，山东省青岛市人，博士，副研究员，从事海洋渔业管理、生态动力学模拟等研究。E-mail：yuntao.wang@sio.org.cn

科之间共同协作。如何将渔业与海洋环境要素结合起来,综合考虑环境变化与渔业资源之间的关系,是海洋渔业面临的主要挑战[8]。基于多学科研究,建立更为完善的综合模型是整合渔业模型与物理模型重要途径。例如,OSMOSE—JZB 模型将 FVCOM 水动力模型、NEMURO 低营养级生态模型、OSMOSE 高营养级生态模型相互耦合,并在加拿大、美国、突尼斯等国家获得成功应用[9]。我国学者业已在胶州湾建立 OSMOSE—JZB 模型,利用其对当地生态系统结构和动态变化开展模拟工作[10]。Hsu 等[11]利用 ROMS—CoSiNE 物理生态耦合模型,研究北赤道流北部日本鳗鱼(*Anguilla japonica*)的洄游规律,由于该区域的鳗鱼鱼卵能够进入东海和日本海域,理清影响鱼卵输运轨迹的动力过程对于进一步开展渔业资源评估具有重要的现实意义。在模型中加入环境变量后,能够较好的模拟输送过程,结果表明鱼卵输运的路径受到黑潮波动的重要影响,需要在渔业评估和管理中对该过程予以关注。

3 渔业海洋学未来的展望

巩固渔业管理是我国建设海洋强国的必要途径之一,通过获得准确、完整的数据,建立科学的渔业资源模型,最终帮助渔业管理部门预备适当的措施来应对环境变化,是渔业海洋学的重要作用。目前我国多套预报系统正处于发展阶段,例如西北太平洋海洋生态环境的预报系统、长江口厌氧区的预报系统、对赤潮等灾害事件的预报系统[12]。利用海洋生态系统模型以指导渔业管理,对于我国的渔业发展来说至关重要,必将对我国渔业发展和管理产生重大的推动作用。

经过本次渔业海洋学研讨会的讨论,与会专家达成普遍共识,即将渔业海洋学研究与环境变化研究相互关联,形成从物理海洋气候变化、到浮游植物动物、到特定物种的完整研究链条。在渔业管理层面聚焦部分重点研究物种,选取在我国乃至世界均有广泛分布,且具有一定渔量和较高经济价值的海洋生物作为研究对象。针对近岸环境变化的现况,特别是有关栖息地变化的问题,评估环境变化对渔业资源和生态系统造成的影响。本次研讨会确立了 9 种有重点研究意义的海洋生物,近海区域包括大黄鱼、小黄鱼、带鱼、鲅鱼、墨鱼和梭子蟹,远海区域包括金枪鱼、鳀鱼和鸢乌贼。计划从物理海洋学入手,探讨海洋环境与单一鱼种的关系,搞清鱼种的生命史、经济价值,以及从业人数等重要信息,进而明确从国家统筹角度,如何开展有针对性的管理工作。在未来的渔业发展过程中,我国将继续坚持“以养殖为主”的发展道路,形成中国独特的水产养殖种类结构,以“高效、优质、生态、健康、安全”为目标,探索可持续的海洋渔业发展模式[13]。

致谢:感谢参会专家,以及苏纪兰院士、潘德炉院士、陈大可院士对本次会议顺利举办给予的重要支持和对会议内容提出的宝贵建议。

参考文献:

[1] Liu Huaxue, Hu Zifeng, Huang Honghui, et al. Impact on primary production by mesoscale eddies in the northwest South China Sea: A case study by satellite and field observation[J]. Regional Studies in Marine Science, 2016,3:505—514.

[2] Feng Yongjiu, Chen Xinjun, Liu Yan. Detection of spatial hot spots and variation for the neon flying squid *Ommastrephes bartramii* resources in the northwest Pacific Ocean[J]. Chinese Journal of Oceanology and Limnology, 2017, 35(4): 921—935.

[3] 邱永松. 海洋施肥及其在南海外海渔业开发方面的应用前景[J]. 中国水产科学, 2013, 20(01): 224—234.
Qiu Yongsong. Ocean fertilization and its potential for fishery development in the oligotrophic South China Sea[J]. Journal of Fishery Science of China, 2013, 20(1): 224—234.

[4] 谢斌, 汪金涛, 陈新军, 等. 西北太平洋秋刀鱼资源丰度预报模型构建比较[J]. 广东海洋大学学报, 2015, 35(6): 58—63.
Xie Bin, Wang Jintao, Chen Xinjun, et al. Forecasting model of abundance index for *Cololabis saira* in the Northwest Pacific Ocean[J]. Journal of Guangdong Ocean University, 2015, 35(6): 58—63.

[5] Mauritzen M S, Ottersen G, Handegard O N, et al. Ecosystem processes are rarely included in tactical fishery management[J]. Fish and Fisheries, 2016, 17: 165—175.

[6] Farrara D J, Chao Yi, Li Zhijin, et al. A data-assimilative ocean forecasting system for the Prince William sound and an evaluation of its performance during sound predictions 2009[J]. Continental Shelf Research, 2013, 63(S):193—208.

[7] 赵静, 梁金玲, 周曦杰, 等. 基于 GAM 模型的马鞍列岛海域优势甲壳类与环境因子的关系研究[J]. 南方水产科学, 2017, 13(3): 26—35.
Zhao Jing, Liang Jinling, Zhou Xijie, et al. Research on relationship between dominant crustacean species and environmental factors based on GAM [J]. South China Fisheries Journal, 2017, 13(3): 26—35.

[8] Brad D, Mike H, Francisco W, et al. Challenges of modeling ocean basin ecosystems[J]. Science, 2004, 304(5676): 1463－1466.

[9] Fu Caihong, Perry R I, Shin Y J. An ecosystem modelling framework for incorporating climate regime shifts into fisheries management[J]. Progress in Oceanography, 2013, 115: 53－64.

[10] Xing Lei, Zhang Chongliang, Chen Yong, et al. An individual－based model for simulating the ecosystem dynamics of Jiaozhou Bay, China[J]. Ecological Modelling, 2017, 360: 120－131.

[11] Hsu C A, Xue Huijie, Chai Fei, et al. Variability of the Pacific North Equatorial Current and its implications on Japanese eel (*Anguilla japonica*) larval migration[J]. Fisheries Oceanography, 2017, 26(3): 2382－2400.

[12] 王辉, 万莉颖, 秦英豪, 等. 中国全球业务化海洋学预报系统的发展和应用[J]. 地球科学进展, 2016, 31(10): 1090－1104.
Wang Hui, Wan Liying, Qin Yinghao, et al. Development and application of the Chinese Global Operational Oceanography Forecasting System [J]. Advances in Earth Science, 2016, 31(10): 1090－1104.

[13] 唐启升. 渔业科学知识体系和中国特色的渔业发展之路[J]. 农学学报, 2018, 8(1): 19－23.
Tang Qisheng. Fisheries science knowledge system and characteristic China approach for fisheries development[J]. Journal of Agriculture, 2018, 8 (1): 19－23.