

台湾海峡 1997 ~ 1998 年夏汛中上层鱼类中心渔场的变动与表层水温的关系浅析*

商少凌¹ 洪华生¹ 商少平^{1,2} 张学敏^{1,2} 张彩云^{1,2}

(¹ 厦门大学海洋环境科学教育部重点实验室 361005)

(² 厦门大学海洋学系 361005)

提要 针对台湾海峡中上层鱼类中心渔场的变动问题,通过对 1997 ~ 1998 年夏汛期间 AVHRR 遥感表层水温 (SST) 的分析,发现相应于北部和西南部中心渔场在 1998 年范围缩小、南界大幅北移 0.5 个纬度的现象,1997 年渔场南界一线 SST,在 1998 年升高可达 1 ℃。推测 SST 的这种变化,是中心渔场出现明显位移的原因之一,并且与此期间发生的 El Niño 事件可能存在着某种关联。

关键词 渔场,遥感 SST,台湾海峡

渔业活动是人类最重要的生产活动之一,然而过度的捕捞也使渔业资源面临枯竭。因此深入研究渔业资源尤其是渔场的变动规律,不仅可以减少搜寻鱼群的成本,提高投入产出比,而且对合理捕捞开发渔业资源、保证可持续发展有着极为重要的意义。台湾海峡位于东海和南海之间,古来即为优良的近海渔场。卢振彬等通过对该渔场多

* 厦门市科委项目 3502Z200 0101 号,国家自然科学基金 49906008 号资助。

第一作者:商少凌,出生于 1968 年,博士,副研究员,目前在研国家基金项目“台湾海峡表层水温的长期变动及其生态响应研究”。E-mail: slshang@jingxian.xmu.edu.cn

收稿日期:2002-01-07;修回日期:2002-06-18

年资料的分析,指出渔获量、渔场变动与环境因子之间存在着一定的关系,其中水温是关键的因素之一,渔获量和渔场的年际变动很可能与 ENSO 引起的水温变化有关。本文将进一步利用遥感表层水温数据,针对 1997~1998 年夏汛中上层鱼类中心渔场位置的变动,就台湾海峡渔场的空间变化与表层水温之间是否存在某种浅表契合的问题进行探讨。

1 方法及数据来源

1997~1998 年夏汛(7~9 月)中上层鱼类中心渔场分布数据和水温实测数据来源于国家基金重点课题“台湾海峡生源要素生物地球化学过程研究”,分别在两年的 8 月进行的 CTD 调查站位分布见图 1。表层水温(SST)利用 1997~1998 年 7~9 月的 AVHRR 遥感月平均数据,取自美国 NASA 的 PO.DAAC AVHRR OCEANS PATHFINDER,所用算法为业务化的 MCSST 算法,分辨率 $9\text{ km} \times 9\text{ km}$;数据运用 NASA 发布的 SeaDAS 软件处理,读出台湾海峡经纬度范围 $116.5^{\circ}\text{E}/26.5^{\circ}\text{N}\sim 122^{\circ}\text{E}/21.5^{\circ}\text{N}$,并进而求出 7~9 月的平均 SST。

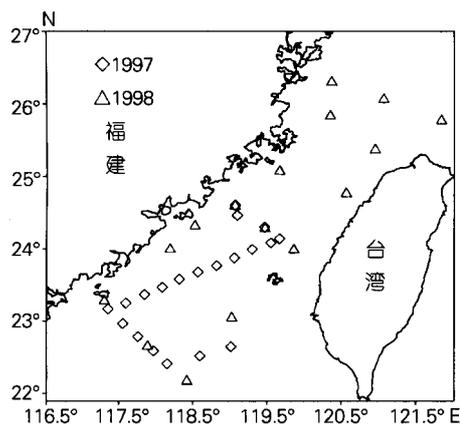


图 1 1997,1998 年夏季台湾海峡 CTD 调查站位
Fig.1 Locations of CTD stations in summers of 1997 and 1998 in the Taiwan Strait, with triangles representing stations of 1997 and circles denoting those of 1998

2 结果

2.1 渔场位置变动与 SST 空间分布

已公布的福建渔场图(图 2)表明,1997 年和 1998 年中上层鱼类中心渔场位置上最显著的差异,出现在台湾海峡北部和西南部。在这两个区域,1998 年渔场范围相对于 1997 年缩小,其南界位置大幅北移。故仅选择这两个典型区域,对应各渔场南界的纬度,进行 SST 的比较。

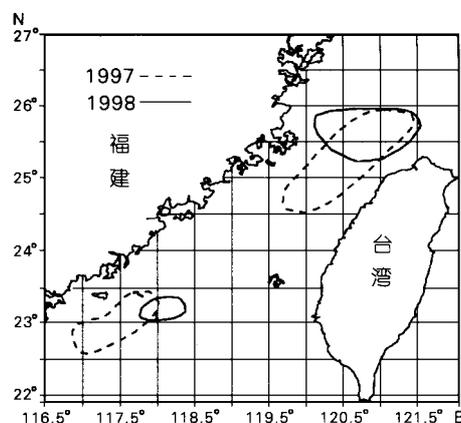


图 2 1997~1998 年夏汛(7~9 月)台湾海峡北部和西南部中上层鱼类中心渔场

Fig.2 Fishing grounds for upper water species located in the northern and southwestern of Taiwan Strait during summers of 1997 and 1998

1997 年北部渔场南界落在 24.6°N ,1998 年向北推进到 25.2°N 。沿着 24.6°N ,1998 年平均 SST 高于 1997 年(图 3 a),而在 25.2°N (图 3 b),两年的温度是基本接近的。

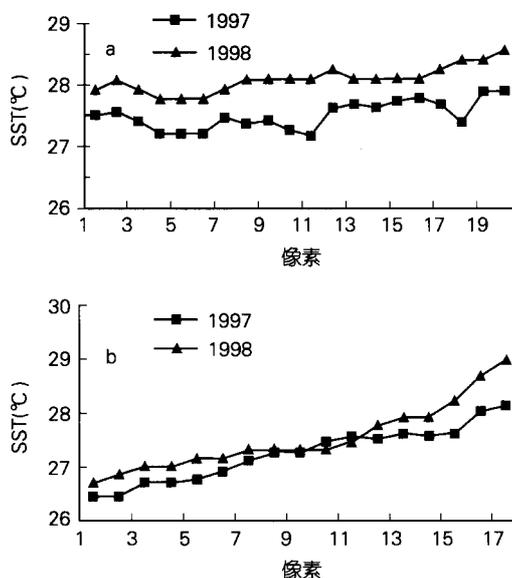


图 3 1997 年,1998 年夏汛台湾海峡北部渔场平均 SST 比较
a. 沿 24.6°N 读出值; b. 沿 25.2°N 读出值

Fig.3 Comparison of mean SST between summers of 1997 and 1998 for the fishing ground located in the northern of Taiwan Strait
a. mean SST along 24.6°N ; b. mean SST along 25.2°N

1997年西南部渔场南界在 22.6°N,1998年同样移向东北,落在 23.1°N。同样地发现,1998年的平均 SST 在 1997年渔场南界的位置上,明显高出 1997年同期(图 4 a),差距比北部渔场更甚。但是沿着 23.1°N,也即 1998年渔场出现的最南限,已经没有显著的温度差(图 4 b)。

表 1 同时列出了两个渔场沿不同纬度读出的 SST 统计值。对于北部渔场,1997 和 1998 年在 24.6°N 平均 SST 差距为 0.5 °C,向北到达 25.2°N 时则降为 0.3 °C。对西南部渔场而言,在 22.6°N 平均 SST 相差高达 1 °C,北移到 23.1°N 则仅有 0.2 °C 的差距。

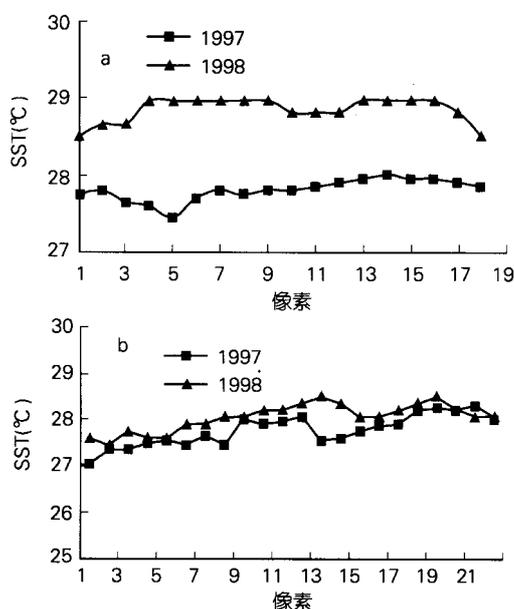


图 4 1997 年、1998 年夏汛台湾海峡西南部渔场平均 SST 比较
a. 沿 22.6°N 读数值; b. 沿 23.1°N 读数值
Fig. 4 Comparison of mean SST between summers of 1997 and 1998 for the fishing ground located in the southwestern of Taiwan Strait
a. mean SST along 22.6°N; b. mean SST along 23.1°N

2.2 1997~1998 年 7~9 月平均 SST 比较

以上给出的只是沿几条纬度线判读的 SST, 作者认为有必要给出 1997~1998 年夏汛期间整个台湾海峡海域冷暖程度的比较。进一步从整个海域 SST 的频率分布图(图 5)看,1997 年的 SST 分布范围很窄,超过 80% 分布在 27~28.5 °C 之间,也没有单一的高温或低温峰;而在 1998 年,80% 的点分散在 27~30 °C 之间,并且有一个高温峰,温度是 29.5 °C,所占比例略高于 20%,显然表层水温的分布呈现出向高温一端位移的趋势。将这两年 8 月取得的现场实测表层水温数据取平均,1997 年是 27.46 °C,1998 年较之高出 0.33 °C;特别是最高温,

表 1 台湾海峡北部和西南部渔场 1997~1998 年夏汛不同纬度 SST 的对比

Tab.1 Statistical parameters of SST for the fishing grounds located in the northern and southwestern of Taiwan Strait during summers of 1997 and 1998

渔场	纬度	SST(°C)							
		1997 年				1998 年			
		平均	最高	最低	n	平均	最高	最低	n
北部渔场	24.6°N	27.5	27.9	27.2	19	28.0	28.5	27.8	19
西南部渔场	22.6°N	27.8	28.0	27.5	18	28.8	29.0	28.5	18
	23.1°N	27.8	28.3	29.0	22	28.0	28.5	29.5	22

1997 年是 28.69 °C 而 1998 年高达 30.60 °C,虽然缺乏完整的 7~9 月的实测数据作为佐证,并且 1997 年现场数据只限南部海域,但 AVHRR 遥感 SST 已经是相当成熟的方法,作者认为 AVHRR SST 所提示的海温变动趋势与实际相左的可能性是不大的。总之,对台湾海峡海域而言,1998 年相对于 1997 年是偏暖的一年。

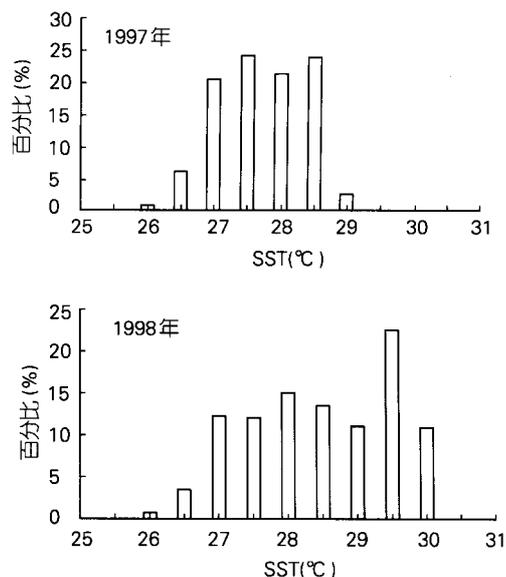


图 5 1997 年、1998 年 7~9 月台湾海峡平均 SST 频率分布
Fig. 5 Histogram of mean SST in the Taiwan Strait during the period of July to September of 1997 and 1998

3 讨论

以上作者针对台湾海峡北部和西南部 1998 年夏汛中上层鱼类中心渔场位置相对于 1997 年北移的现象,试图利用遥感数据寻求这种现象与表层水温之间是

否存在某种关联。结果表明,在1997年北部和西南部中心渔场形成的位置,其南界的SST在1998年明显升高,特别是西南部渔场,提升的幅度达到1℃,这很可能就是1998年中心渔场没有在此形成而是向北推移的原因之一。在1998年的渔场南界,同时也在1997年渔场的范围内,他们却有相似的SST值。虽然水温绝不会是决定渔场形成与否的唯一因素,何况不同的鱼类会有不同的环境要求,但显然适宜的水温是必要的条件,SST的变化与中心渔场的空间变动之间有着相当密切的关系。当然这种表面的、静态的关系之下,是潜伏着某种动力控制因子的,如上升流的强弱变化。作者拟在后续的研究中,参考多年积累的台湾海峡渔业资源构成、资源量变动以及主要经济鱼类的种群结构、食性、生长特性等渔业生物学研究成果^[1-3],并采集具有大面积同步优点的遥感数据,对渔场形成及变动的海洋环境机制进行系统、细致的探讨,这方面的研究在国际上已有了相当的进展^[4,5]。

那么本文所观察到的现象与ENSO活动是否有一定的关联呢?1997年春季到1998年初夏恰值本世纪以来最强的El Nino年,并且非常罕见地在1998年夏季转成弱La Nina年。但是在台湾海峡,尽管作者尚未计算海温距平,仅仅从表层水温的视角看,可以说1998年反而较1997年温暖;也就是说尽管1998年夏季El Nino已结束转成La Nina事件,但很可能在台湾海峡暖事件仍在延续(王东晓,个人交换)。相应于水温的升高,两个中心渔场则向北推移了0.5~0.6个纬度。西太平洋暖池是主要的金枪鱼渔场,Lehodey等^[6]通过对1988~1995年渔获量、渔场位置的年际变动和SOI(Southern Oscillation Index)、SST等参数的分析,发现在1988~1989年、1995年的La Nina年渔场中心总是位于160°E以西,而1992~1994年的El Nino年则向东伸展到160°E。这种变动与SOI密切相关,但滞后两个月。本文仅粗略分析了

1997~1998年夏汛渔场的位移和水温的变动情况,但体现在渔场资源变动上的台湾海峡对ENSO的生态响应以及其间的时间滞后关系,还必须建立在长时间序列数据分析的基础上,作者将在后续工作中就此继续作深入探讨。全球变化的区域响应是一个相当复杂的问题,仅仅凭借零星的、时空不连续的现场调查数据很难判断台湾海峡在物理和生态环境、资源上的变动与气候变化之间的联系,遥感数据在这方面极有应用前景。

总而言之,作者认为目前的简单结果提示了渔场变动与表层水温之间的紧密联系,并且展示了遥感手段、即使是低分辨GAC数据在台湾海峡应用的有效性,为下一步研究的继续进行提供了有力依据。

参考文献

- 1 丘书院,洪港船,杨圣云等. 闽南-台湾浅滩渔场是上升流渔场. 见:洪华生,丘书院,阮五崎等主编. 闽南-台湾浅滩上升流生态系研究. 北京:科学出版社,1991. 609~618
- 2 丘书院,杨圣云,洪港船等. 闽南-台湾浅滩渔场主要中上层鱼类食物关系的初步研究. 见:洪华生,丘书院,阮五崎等主编. 闽南-台湾浅滩上升流生态系研究. 北京:科学出版社,1991. 638~647
- 3 洪港船,卢振彬,戴泉水等. 闽南-台湾浅滩渔场中上层鱼类利用和管理的探讨. 见:洪华生,丘书院,阮五崎等主编. 闽南-台湾浅滩上升流生态系研究. 北京:科学出版社,1991. 680~683
- 4 Gordoa A. et al.. Monthly variability in the catchability of Namibian hake and its relationship with environmental seasonality. *Fisheries Research*, 2000, 48:185~195
- 5 Laus R. M. et al.. Albacore tuna catch distributions relative to environmental features observed from satellites. *Deep Sea Research*, 1984, 31(9):1085~1099
- 6 Lehodey P. et al.. El Nino Southern Oscillation and tuna in the western Pacific. *Nature*, 1997, 389: 715~718

ON THE POTENTIAL RELATIONSHIP OF FISHING GROUND POSITION SHIFT WITH THE VARIABILITY OF SEA SURFACE TEMPERATURE IN THE TAIWAN STRAIT IN SUMMERS OF 1997 AND 1998

SHANG Shaoling¹ HONG Hua-sheng¹ SHANG Shaoping^{1,2} ZHANG Xue-min^{1,2} ZHANG Caiyun^{1,2}

Received: Jan., 7, 2002

Key Words: Fishing ground, Remote sensing SST, Taiwan Strait

Abstract

The areas of fishing grounds for the upper water species located in the northern and southwestern of the Taiwan Strait were found much smaller in summer of 1998 than in 1997. From 1997 to 1998, the southern borders of the m shifted northward as far as 0.5 degree latitude. AVHRR SST in this region was observed, showing that mean SST along the southern borders of 1997 grounds increased in 1998. Mean SST could be 1℃ higher in 1998 than in 1997 at most. Thus warming of water was suggested to be one of the reasons resulting of the shift of fishing ground positions. The El Nino of 1997 to 1998 was suspected to be somewhat responsible for this phenomenon. (本文编辑:刘珊珊)