

浒苔对胶州湾海域休闲娱乐功能的损害评估

雷亮, 李京梅

(中国海洋大学 青岛 266100)

摘要:2008 年以来胶州湾海域浒苔灾害连续暴发,破坏海岸带景观、干扰游客观光和水上活动。文章采用支付卡式条件估值法调查游客对浒苔灾害治理的平均支付意愿,间接估算出 2015 年浒苔对胶州湾海域休闲娱乐功能的损害值及其占当年青岛市旅游收入的比重;在此基础上,应用列联表分析探究影响游客支付意愿的各项因子及其影响程度;首次对浒苔灾害造成海域休闲娱乐功能的损害进行量化评估,研究结果可为我国沿海地区治理浒苔灾害、保护海洋环境提供依据。

关键词:浒苔灾害;旅游价值;条件估值法;生态补偿

中图分类号:P7

文献标志码:A

文章编号:1005—9857(2016)09—0065—05

An Assessment of Enteromorpha's Damage to Jiaozhou Bay's Ecosystem Service in Recreation

LEI Liang, LI Jingmei

(Ocean University of China, Qingdao 266100, China)

Abstract: Since 2008, Enteromorpha disaster around Jiaozhou Bay outbreaked in a row, interfered coastal zone landscape, tourism and water activities. This paper investigated tourists' and local residents' average WTP of Enteromorpha disaster management, based on payment card-CVM. The loss of Jiaozhou Bay's ecosystem service in recreation caused by Enteromorpha was indirectly estimated to be ¥3.207 billion in 2015, accounting for about 2.53% of the Qingdao's total tourism income. On this basis, this paper applied contingency table analysis to explore the various factors which affect tourists' willing to pay and the influential degree. For the first time, the paper made an assessment of Enteromorpha's damage to Jiaozhou Bay's ecosystem service in recreation. The results provided the basis for Enteromorpha management in coastal areas and the protection of the Marine environment.

Key words: Enteromorpha disasters, Tourism value, CVM, Ecological compensation

1 研究背景

自 2008 年始,每至夏季,大量浒苔漂浮聚集到

胶州湾海域并快速繁殖覆盖海面,散发恶臭气味,破坏海岸带景观、干扰游客观光和水上活动、影响

收稿日期:2016-04-11;修订日期:2016-08-03

基金项目:教育部人文社科重点研究基地重大项目“海洋生态系统服务功能价值损失评估与补偿研究”(13JJD790032)。

作者简介:雷亮,研究方向为环境经济学、区域经济学,电子信箱:leiliangabcd5@163.com

通信作者:李京梅,教授,博士,研究方向为环境与贸易、海洋经济、海洋环境资源可持续利用的经济管理,电子信箱:jingmeili66@163.com

游客旅游体验和消费意愿。近年来,浒苔灾害引起国内相关学者的关注,并产生一批有价值的科研成果;李瑞香、李俭平、刘永志等探究不同生态因子对浒苔生长的影响作用^[1-3];张苏平、衣立、徐兆礼、高嵩先后分析浒苔暴发期间的水文气象条件以及浒苔聚集和定向移动的原因^[4-7];蒋兴伟、李三妹根据环境卫星资料建立浒苔移动和生长的模型,实现对浒苔信息的提取,分析浒苔灾害影响的范围和移动路径^[8-9]。然而目前大量研究成果主要集中在浒苔的监测预报、暴发成因及其生长因子方面,对浒苔的生态损害进行评估尤其是浒苔对海洋休闲娱乐功能损害的货币化评估仍为空白。量化评估浒苔对胶州湾海域休闲娱乐功能的损害,使浒苔灾害的影响得到经济学表述,将为沿海地区治理浒苔灾害、保护海洋环境提供依据。

2 研究方法

2.1 条件估值法原理

浒苔灾害会对海洋休闲娱乐功能造成严重影响,使消费者的环境福利水平下降。依据效用最大化原理,通过模拟市场环境、调查消费者对改善环境的支付意愿(Willingness to Pay, WTP)或对环境恶化的受偿意愿(Willingness to Accept, WTA)来获得环境降级的价值损失,这种方法被称为条件估值法(Contingent Valuation Method, CVM)。条件估值法以问卷调查为基础,通过相关引导技术获得被调查者的支付偏好,即 WTP 或 WTA^[10]。问卷调查的引导技术从最初的开放式发展到现在的支付卡式、二分式^[11-14],其中支付卡式引导技术是让被调查者在一系列给定的投标金额中选择其最大的支付意愿。由于操作简便、易于被调查者理解和填写,同时也有效解决开放式问卷容易引发被调查者的策略性行为 and 抗逆性答复等问题,本调研采取支付卡式引导技术。

2.2 问卷设计

问卷内容设计完成后,首先于 2015 年 6 月在青岛市部分沿海景点进行预调研,共发放问卷 30 份,根据试答情况修改问卷中错误和容易引起理解偏差的内容,并调整浒苔灾害的陈述、支付金额的提问方式等,于 2015 年 7 月开展正式调查,被调查者

为本地和外地游客。

正式调查问卷内容包含 3 个部分:第一部分是对浒苔灾害的认知情况,共设计 5 个问题,包括景观态度、海洋环保意识、环保受益认知、浒苔认知、浒苔灾害对景观影响认知;此部分是对浒苔灾害进行描述,让被调查者熟悉环境物品,便于其进入交易场景。第二部分是对治理浒苔的支付意愿,也是本次调查问卷的核心部分,共设计 4 个问题,包括支付金额、支付动机、支付形式和拒绝支付的原因。第三部分是被调查者的基本信息统计,共设计 5 个问题,包括性别、年龄、常住地、学历、收入,这些信息将被用于分析和校验支付意愿的调查结果。

2.3 抽样及实地调研

本次问卷调查选择在胶州湾海域的海水浴场进行。由于海水浴场数量多、分布广且接待游客人数差别较大,若采用整群抽样或分层抽样方法则耗费人力、物力巨大,故采用非严格的 π PS 抽样调查,以胶州湾海域全部 8 处海水浴场作为抽样框,根据各海水浴场往年接待的游客人数,按耶茨-格伦迪方法抽取 3 个样本海水浴场进行调查,分别为第一海水浴场、第二海水浴场和石老人海水浴场。

样本容量由 Schaffer 公式确定^[15],有:

$$n = \frac{N}{(N-1)\delta^2 + 1}$$

式中: n 为样本容量; N 为抽样总体,即景点游客接待量; δ 为可接受的抽样误差,通常抽样误差为 5%。在总体很大的情况下, n 值接近 400(抽样误差平方的倒数),即只要 400 份以上有效样本即可估计总体;Mitchell 曾提出由于条件估值法在实际应用中存在诸多偏差,应该增加样本数来确保精度^[16],而美国国家海洋与大气管理局(NOAA)则要求条件估值法的样本容量应在 1 000 份以上^[17]。因此,本次调查最终决定向每个样本海水浴场发放 400 份问卷,总计 1 200 份。问卷调查在浒苔大规模暴发后的 2015 年 7 月 13—20 日进行,共回收有效问卷 1 062 份,有效问卷回收率为 88.5%。

3 数据处理与结果分析

3.1 浒苔灾害认知情况

被调查者对浒苔灾害的认知、评价将会影响其

对治理浒苔灾害的支付意愿。其中,53.95%认为浒苔是一种有害藻华、15.25%表示不了解浒苔,73.16%认为浒苔会对沿海景点造成影响或严重影响、14.31%认为浒苔不会对沿海景点造成影响或不清楚,这说明大部分被调查者对浒苔灾害有一定的了解;关于浒苔治理的责任方,66.67%认为应由政府或环保专家解决、25.42%认为应由社会成员共同解决,这种差异可能主要因为治理浒苔需要专业知识、人才和专项资金的支持;在治理浒苔与自身收益方面,90.4%认为治理浒苔能够或可能使自己受益、9.6%认为治理浒苔不会使自己受益或不清楚,这表明大部分被调查者认为通过治理浒苔、改善海岸带环境能够增加自身福利。

3.2 WTP 分布及统计值

本调查问卷的核心估值问题为:由于浒苔影响滨海景观,需要对浒苔进行治理,而这需要一定的资金,那么您会支付多少资金来帮助治理浒苔灾害。游客投标值和相应投标人数如表 1 所示,其中愿意支付的样本人数为 652 人、占总量的 61.39%;支付意愿主要集中在 10 元、50 元、100 元、500 元这 4 个投标值上,其中 100 元的比例最大、约占总体的 21%。WTP 分布符合理论预期。

表 1 支付人数分布

投标值/元	支付人数		频率/%
	本地	外地	
0	136	274	38.61
1	3	11	1.32
3	3	6	0.85
5	9	25	3.20
10	32	46	7.34
20	20	16	3.39
30	1	5	0.56
40	1	1	0.19
50	23	46	6.50
60	1	1	0.19
70	1	0	0.09
80	0	1	0.09
90	0	2	0.19
100	66	157	21.00

续表

投标值/元	支付人数		频率/%
	本地	外地	
110	2	7	0.85
120	0	2	0.19
150	1	1	0.19
200	17	33	4.71
300	9	17	2.45
400	2	5	0.66
500	14	38	4.90
600	2	6	0.75
700	1	2	0.28
800	3	2	0.47
900	2	3	0.47
1 000	2	4	0.56

依据表 1 的支付意愿频率,根据离散型变量的数学期望计算公式得到支付意愿的平均值:

$$E(WTP) = \sum_{i=1}^m X_i P_i$$

(1)

式中: X_i 为第 i 个投标值; P_i 为游客选择第 i 个投标值的概率; m 为投标值个数,本文中 $m=26$ 。

根据式(1)计算出本地游客平均支付意愿为 89.62 元,外地游客平均支付意愿为 93.15 元。胶州湾海域的浒苔灾害通常在第三季度暴发,依据青岛市统计信息网数据,2015 年青岛市第三季度国内外来旅游人数为 2 688.9 万人,乘以外地游客平均支付意愿金额 93.15 元,得到外地游客总支付金额为 25.05 亿元;2015 年青岛市常住人口为 909.7 万人,按照青岛市 2010 年第六次人口普查数据,除去 13.44%没有支付能力的 14 岁以下儿童,得到有独立支付能力的常住人口为 787.44 万人(青岛市 2015 年人口分布情况尚未发布,故以 2010 年调查数据代替),乘以本地游客平均支付意愿金额 89.62 元,得到本地游客总支付金额为 7.06 亿元。因此,游客对于治理浒苔的总支付意愿金额为 32.11 亿元,从而可知,浒苔灾害对青岛胶州湾海域娱乐休闲功能的损害为 32.11 亿元。根据青岛市旅游局数据,2015 年青岛市旅游总收入为 1 270 亿元,浒苔对胶州湾海域休闲娱乐功能的损害占青岛市旅游总收入的 2.53%。

3.3 支付意愿相关统计

在支付动机调查中,有支付意愿的游客中超过 80%选择“不想让美丽的海洋景色消失”和“使后代能够享受美好的海洋景色”这两项。

游客支付意愿为 0 的原因较为复杂。在零支付样本中(410 人),24.33%选择“经济原因,收入高就会支付”(没有支付能力),27.91%选择“浒苔灾害对海水浴场景点的影响不大”和“家庭远离景区,无法从中获益”(没有支付欲望)。选择“应该由政府 and 旅游企业来承担”和“支付的钱最后可能无法用到海洋环保上”属于抗议性支付,占到全部样本总量的 18.46%;国际通常认为这个比率(支付抗议率)低于 15%是正常的,但由于发展中国家在环境管理方面经验不足,导致支付抗议率偏高较为常见^[18]。

在支付渠道方面,有支付意愿的游客中有 66.74%选择“设立治理专项资金”,21.74%选择“捐献到海洋环保组织”,11.52%选择“通过纳税支付”。专项资金单独核算、专款专用,不仅效率高,而且公开透明,所以被大多数人所接受;捐献是个人行为,不受约束且能够获得心理上的道德满足感,故其接受程度也比较高;尽管纳税是人们熟悉的支付方式,但目前税种已较多,再用税收方式收取浒苔治理费用不易被民众所接受。

3.4 支付意愿影响

本文采用列联表分析并进行卡方检验对被调查者的相关情况对其支付意愿的影响做相关性分析。列联表分析用于研究 2 个定性变量间是否存在相关关系。设二维随机变量(X,Y),X 可能取值为 $x_1, x_2, \dots, x_r$, Y 可能取值为 $y_1, y_2, \dots, y_s$ 。现从总体中抽取 n 个样本,记事件 $(X = x_i), (Y = y_j)$, $(X = x_i, Y = y_j)$ 发生的频率分别为 n_i, n_j, n_{ij} , 依据皮尔逊定理计算卡方统计量:

$$X^2 = n \left(\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^s \frac{n_{ij}^2}{n_i n_j} - 1 \right) \sim X^2_{((r-1)(s-1))}$$

(2)

对给定的显著性水平 α ,如果有 $X^2 > X^2_{1-\alpha}[(r-1)(s-1)]$,则认为与相关,否则 X 与 Y 无关。

各变量的解释如表 2 所示。本文采用 SPSS 软件对数据进行处理,卡方检验结果如表 3 所示。可得,支付意愿与浒苔认知度、海景满意度在 95%水

平上显著相关,与学历、浒苔影响认知度、治理浒苔责任方、受益认知度在 99%水平上显著相关,与性别、收入、年龄、常住地在 95%水平上不显著相关。这表明,支付意愿与游客人口统计学特征无关,与其景观态度和浒苔认知相关,与其浒苔影响认知等强相关。

表 2 变量解释

变量	级别			
	1	2	3	4
支付意愿	支付	不支付		
性别	男	女		
常住地	青岛	其他		
海景满意度	不满意	基本满意	满意	
浒苔认知度	不了解	海洋生物	有害藻华	
受益认知度	不会受益	可能受益	肯定受益	
治理浒苔责任方	不清楚或与自己无关	由政府或专家解决	由全社会解决	
浒苔影响认知度	无影响或不清楚	有轻微影响	有影响	有严重影响
年龄	20 岁以下	21~40 岁	41~60 岁	61 岁以上
月收入	2 000 元以下	2 001~5 000 元	5 001~9 000 元	9 001 元以上
学历	小学及以下	初中	高中或中专	大学及以上

表 3 卡方检验

相关影响因素	Pearson 卡方值	自由度	P 值(双侧)
性别	1.950	1	0.162
年龄	6.560	2	0.087
常住地	0.075	1	0.784
月收入	0.764	3	0.858
学历	20.788	3	0.000**
海景满意度	7.010	2	0.030*
浒苔认知度	8.320	2	0.016*
浒苔影响认知度	76.840	3	0.000**
治理浒苔责任方	64.770	2	0.000**
受益认知度	56.430	2	0.000**

注: * 表示在 0.05 水平上显著相关; ** 表示在 0.01 水平上显著相关。

4 结论与讨论

本文采用支付卡式条件估值法,评估游客对胶

州湾海域浒苔灾害治理的支付意愿,间接测算出 2015 年浒苔灾害给胶州湾海域休闲娱乐功能造成的经济损失为 32.11 亿元,占当年青岛市旅游总收入的 2.53%。在支付意愿与其影响因素的研究中,通过采用列联表分析,由卡方检验得出游客支付意愿与人口统计学特征无关,与景观态度和浒苔认知相关,与浒苔影响认知等强相关。

在本次调研中,尽管已通过详述浒苔灾害背景资料、选取合适引导技术、培训调查人员、进行预调研等措施来提高 WTP 的精度,但仍然存在一些偏差。如,在假想市场方面,由于沿海景点和浒苔灾害与人们日常生活的关系并不是很紧密,一部分被调查者在短期内未能充分理解浒苔灾害对沿海景点的影响;在支付方式方面,支付卡式投标值只是孤立的数字,当游客支付意愿金额没有对应的投标值时就很可能选择略低于该支付金额的投标值^[19],此外投标值的起点、梯度和范围也可能影响被调查者的支付意愿从而降低本来决定的金额;在策略性方面,由于沿海景点的休闲娱乐功能存在“搭便车”现象,导致一些被调查者选择少支付或不支付^[20]。上述偏差都使评估结果偏低。今后本文将进一步进行 CVM 的可靠性检验研究,实现浒苔对海域娱乐休闲功能损害的精准化评估。

参考文献

[1] 李瑞香,吴晓文,韦钦胜,等.不同营养盐条件下浒苔的生长[J].海洋科学进展,2009,27(2):211—216.
[2] 李俭平,赵卫红,付敏,等.氮磷营养盐对浒苔生长影响的初步探讨[J].海洋科学,2010,34(4):45—48.
[3] 刘永志,沈程程,石洪华,等.基于全局灵敏度分析的浒苔生长影响参数研究[J].生态学报,2016,36(13):1—9.
[4] 张苏平,刘应辰,张广泉,等.基于遥感资料的 2008 年黄海绿潮浒苔水文气象条件分析[J].中国海洋大学学报,2009,39(5):870—876.
[5] 衣立,张苏平,殷王齐,等.2009 年黄海绿潮浒苔爆发与漂移的水文气象环境[J].中国海洋大学学报,2010,40(10):15—23.

[6] 徐兆礼,叶属峰,徐韧,等.2008 年中国浒苔灾害成因条件和过程推测[J].水产学报,2009,33(3):403—437.
[7] 高嵩,范士亮,韩秀荣,等.浒苔绿潮与南黄海近岸海域水质的关系[J].中国环境科学,2014,34(1):213—218.
[8] 蒋兴伟,刘建强,邹斌,等.浒苔灾害卫星遥感应急监视监测系统及其应用[J].海洋学报,2009,31(1):52—64.
[9] 李三妹,李亚君,董海鹰,等.浅析卫星遥感在黄海浒苔监测中的应用[J].应用气象学报,2010,21(1):76—82.
[10] 唐增,徐中民.条件价值评估法介绍[J].开发研究,2008(1):74—77.
[11] VENKATACHALAM L. The contingent valuation method;a review[J]. Environmental Impact Assessment Review, 2004 (24):89—124.
[12] 张茵,蔡运龙.用条件估值法评估九寨沟的游憩价值:CVM 方法的校正与比较[J].经济地理,2010,30(7):1205—1211.
[13] 陈红光,王秋丹,李晨洋.支付意愿引导技术:支付卡式、单边界二分式和双边界二分式的比较:以三江平原生态旅游水资源的非使用价值为例[J].应用生态学报,2014,25(9):2709—2715.
[14] CHAUDHRY P, SINGH B. Non-market economic valuation in developing countries; Role of participant observation method in CVM analysis[J]. Journal of Forest Economics, 2007 (13):259—275.
[15] SCHEAFFER R L, MENDENHALL W, OTT R L. Elementary Survey Sampling. [M]. 6th ed Boston: Duxbury Press, 2006:126.
[16] MITCHELL R C, CARSON R T. Using surveys to value public goods; the contingent valuation method[M]. Washington DC: Resources for the Future, 1989.
[17] National Oceanic and Atmospheric Administration. Report of the NOAA panel on ccontingent valuation[J]. Federal Register, 1993, 58(10):4601—4614.
[18] 董雪旺,张捷,刘传华,等.条件价值法中的偏差分析及信度和效度检验[J].地理学报,2011,66(2):267—278.
[19] 崔卫华,林菲菲.文化遗产资源的价值评价:CVM 的局限性及几点改进[J].资源科学,2010,32(10):1993—1998.
[20] 张翼飞. CVM 中零支付意愿的经济学分析[C]//2008 年生态系统服务评价与补偿国际研讨会论文集. 杨凌:西北农林科技大学,2008:105—118.