

沿岸環境保護意識の規定要因としての空間的及び 心理的距離の影響

山下 良平* 甲野真莉子*

要 旨

地域に残る希少価値が高い資源を、その周辺の環境を含めて、後世に伝えるべく如何にして維持保全していくかが、今日の農山漁村の大きな課題である。多くの地域では、資源に関心が高い一部の住民が率先して取り組みをすすめるも、多くの住民の参加が得られないという共通の問題を抱えている。本研究では、海にまつわる環境資源の保全活動を今以上に活性化させたい地域を事例として、地域住民が有する環境資源の保護意識を規定する要因を、空間的指標と心理的指標から検討した。分析の結果、環境保全活動への積極性は、年齢や性別ではなく、海が癒やしの場所であるという認識が共通して強く作用していたことが明らかとなった。その他では、寄付などの経済的な貢献は沿岸部に居住する住民ほど意欲的であり、直接的に環境保全活動に参加する意欲は、海が生業の場である（あった）ことや、自慢の地域資源であるという認識の有無が強く作用していた。

キーワード：イカリモンハンミョウ／海／環境保全／支払意思額／労働意思量

はじめに

近年、生態系サービスが豊富な農山漁村地域の価値が再評価されている。それらは、単に農山漁村地域のものではなく、広く国民が恩恵を受けうるものであるとの考え方から、「新たな国富」と定義される（馬奈木ら、2017）。そして、農山漁村地域が誇る国富こそが、自然環境や生物資源などの「地域資源」であり、長きにわたって地域資源の発掘と魅力化が実践されてきた。地域資源には多様な種類が存在し、その特徴も多岐にわたるため、資源の有り様を普遍的に論じることはできないため、本研究では、考察の対象を絶滅危惧種である希少生物（以下、希少生物と略記）に限定し、保護や価値の活用を検討する地域を事例として議論を展開する。

希少生物を次世代まで保護していくには、端的には、その生息域の自然環境を保全するための労働力と、場合によっては資金が必要となる。しかしながら、多くの地域住民にとって具体的な動機が弱く、強い関心を抱く一部の関係者に負担が集中している状況に陥りがちである。この問題の是正は多くの地域で課題となっており、既に環境保全活動を行っている中核的な層は、多くの無関心層を巻き込む有効な方策を模索している。ここで、

「多くの地域住民にとって具体的な動機が弱く」と記したが、実際にどのような住民にとって資源保全の動機があり、どのような住民にとっては無益であると捉えられるかについては、学術的には不明確な部分が多い。経験的には資源との接点が豊富であるほど保護に積極的という認識は多くの研究者が共有するところだと推察するが、逆にそうではないケース、例えば他所からの移住者で、これまで自然環境に関する地域資源との接点を持たない人間が、資源保全活動を牽引する状況があることもまた事実である。

地域性や資源の種別の影響も大きいことから、この状況に対する普遍的な真理を導出することは困難である。しかしながら、事例調査の結果を踏まえた知見を蓄積させることは、今後の議論の礎として重要である。本研究では、資源保全活動に対する意識の規定要因を、資源に対する空間的及び心理的距離に着目して、定量的に分析する。

1. 研究対象地域の着目する希少生物

研究対象地域は、石川県羽咋市から能登半島方面に伸びる羽咋海岸及びその沿線地域（石川県羽咋市、志賀町）である（図1参照）。能登半島西部沿岸部は砂浜が広がり、概ねその北限に位置する羽咋海岸沿岸地域に生息するのが、本研究で議

* 石川県立大学生物資源環境学部 環境科学科

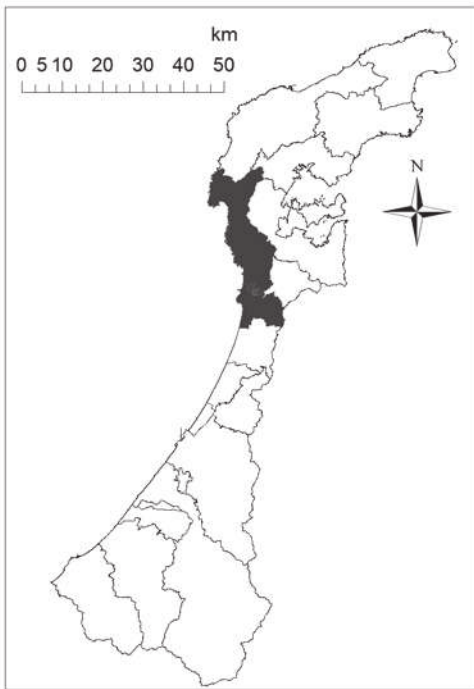


図1 対象地域

論の対象となるイカリモンハンミョウ（学名：*Cicindela anchoralis*）である（図2参照）。コウチュウ目ハンミョウ科に属するイカリモンハンミョウは、成虫の体長が1cm強の昆虫であり、その名の通り背中にある錨（いかり）の紋様が特徴的である。環境省及び石川県のカテゴリーで絶滅危惧種に指定されているほか、石川県指定の天然記念物、希少野生動物種に指定されるなど（注1）、その希少性は公式に認められている。

海岸の汀線付近に生息し、季節や環境に応じて地上と地中を行き来する適応的な生態である（Lin & Okuyama, 2014）。ハンミョウ科の昆虫自体は遺伝的にも多様であり、数多くの種が世界に分布しているとされる（Tsuiji, et. al., 2015）（注2）。本稿で着目するイカリモンハンミョウ（以下、ハンミョウと略記）は、日本国内に限っては能登半島と九州南部の沿岸部にのみ生息しているとされる（上田, 2016）。日本に限定しても、近年その生息域が減少しているという報告がある（佐藤, 2008）。

研究対象地域では、これまではハンミョウの生態に関心が高いごく一部の地域住民によって、海岸の環境整備や種の希少性に関する啓発活動が行われてきた。しかしながら、人口減少や高齢化により、それら活動の今後の維持・展開が課題となり、地域内外へ向けた意識啓発や活動促進のあり方が再検討されている。地域外部の専門家らによ



図2 イカリモンハンミョウ

る環境教育が実施されている経緯もあり、ハンミョウに関する学習を通じた担い手育成も萌芽しているが、内発的な活動展開の動機付けに苦心している。

2. 分析の枠組み

(1) 分析の全体的な流れ

本研究では、希少生物の生息地である海岸との物理的距離、心理的距離が環境保全活動に関する態度に及ぼす影響の程度を検証する。ここで、物理的距離は居住集落と海岸との位置関係を示し、心理的距離とは海岸に対する個々人の価値観を示すものとして定義するが、詳しくは後述する。

そして、環境保全活動への態度は、ハンミョウが棲む海岸が持続的な保安全管理のリスク下にあるというシナリオを提示し、それに対する支払意思額（Willingness To Pay、以下 WTP と略記）及び労働意思量（Willingness To Work、以下 WTW と略記）を代理指標として用いる。

以上の設定の下で、物理的距離及び心理的距離が、WTP あるいは WTW に対して有意に差を及ぼす要因であるかを統計的に検証する。

(2) 現地調査

地域住民を意向等のデータを収集するため、郵送式の質問紙票調査を実施した。配布対象区域は、羽咋海岸のうち、ハンミョウの生息区域とされる沿岸集落が含まれる旧村全域とし、当該区域の全戸に対して返信用封筒を含む調査票を郵送した。なお、ハンミョウの生息地は海岸であり、従来の海岸保護活動などは沿岸部に居住する有志が主として行ってきた経緯がある。しかしながら、本件以外の行事を含む地域の諸活動は集落や旧村単位、あるいは小学校区単位で行われる場合が多く、また将来的には沿岸部と内陸部が連携した地域おこし活動で連携する可能性を模索していることか

ら、調査対象として旧村全域を指定した。

調査票配布地域の詳細は表1の通りで、石川県志賀町中甘田地区の7集落と、同羽咋市上甘田地区の2集落、総計985世帯1部ずつ配布された。配布日は2016年10月下旬、回収期日を同年12月末とした結果、409サンプルを回収した(回収率は41.5%)。

調査票に盛り込んだ質問のうち、本研究に関連する内容としては、フェース項目等の個人属性に加えて、心理的距離を推察するための2項目、WTP及びWTWを推定するための項目がある(表2)。統計分析では、フェース項目や心理的距離、空間的距離に関する項目が説明変数となる。

なお、海岸との物理的距離については、回答者の居住集落が内陸か沿岸かを基準に大別し、「沿岸=1」、「内陸=0」とするダミー変数として扱った。また、心理的距離についての二つの質問は、全ての選択肢毎に「選択される=1」「選択されない=0」のダミー変数に分解した。

具体的な分析過程は、まずWTPに関する質問への回答に基づいて、仮想市場評価法(CVM)によって地域全体の平均値を推定する(注3)。そして、WTPの推定額に有意差を及ぼす変数を

表1 集落単位で整理した調査票配布数

自治体名 (旧村)	集落 コード	人口	世帯数	立地
志賀町 (中甘田)	A	271 (人)	162 (戸)	内陸
	B	204 (人)	76 (戸)	内陸
	C	535 (人)	183 (戸)	沿岸
	D	115 (人)	43 (戸)	内陸
	E	80 (人)	45 (戸)	内陸
	F	55 (人)	22 (戸)	内陸
	G	241 (人)	100 (戸)	沿岸
羽咋市 (上甘田)	H	717 (人)	297 (戸)	沿岸
	I	121 (人)	57 (戸)	内陸
	合計	2,339 (人)	985 (戸)	

出典) 人口と世帯数は、2015年国勢調査の情報に基づく。

求めるため、フルモデル分析(注4)によって変数の絞り込みを行った。

次いで、信頼性の高いWTWを推定するために、予備的質問として年間の余暇日数を問い、その後余暇の使い道を選択する手順を採った。そ

表2 調査票に盛り込んだ分析関連項目

番号	質問内容	尺度	選択肢
フェース1	性別	名義	男性、女性
フェース2	年代	順序	49歳以下、50歳代、60歳代、70歳以上
フェース3	世帯員数	順序	1人、2人、3人、4人、5人以上
心理的距離 項目1	身近に生き物が豊富にいること (生物多様性)への見解	順序	魅力的だ、何とも思わない、嫌だ
心理的距離 項目2 (複数回答)	自分にとっての「海」の位置づけ (海の心象)	名義	癒やしの場所、今あるいは昔の仕事場、今あるいは昔の遊び場、危険な場所、生き物のすみか、魚を捕る場所、自慢の地域資源、外部から人が来る観光地、ゴミで汚れている場所、全く関心がない
WTP 関連 項目	ハンミョウが棲む海岸の環境整備のために、1世帯で1年間に〇〇円の寄付が5年間必要な場合のWTP	名義	支払う、支払わない ※提示額は、「500円」「1,000円」「2,000円」を集落毎に同割合ずつランダムに記載。
WTW 関連 項目	自由に使える余暇の年間総日数	順序	月1回以上、年に数回、年に1回、全くない
WTW 関連 項目	その余暇を労働に充てるとすると、ハンミョウが棲む海岸の環境整備に使うか、別に〇〇に使うか	名義	海岸の環境整備、比較項目 ※提示した比較項目は、「地区の子どもの見守り活動」「集落内のゴミ拾い」を集落毎に同割合ずつランダムに記載。

注) 実際の調査票では、年代や世帯員数などの順序変数は、下限あるいは上限でさらに細かいカテゴリーで区分したが、後に示す集計結果を先んじて用いると、回答者の割合が10%以下であったものは統合した。

して、最終的に余暇を海岸整備に使うと回答した場合のみを労働意思ありと見なした。よって、最終的に、労働意思の有無（有りが1、無しが0ダミー変数）と各説明変数の関係をロジスティック回帰分析によって評価した。

以上を前提として、表2の全ての項目で空欄が無い回答者のみを抜粋した有効回答数は327となり、これらのサンプルを分析に用いることとする。分析ツールとして、統計分析にはIBM SPSS Statistics 25を、WTPの推定には、普及率が高いMicrosoft Excelのアドインとして、環境評価分析に特化した目的で開発された「ExcelでできるCVM Ver.4.0」(注5)を用いた。

3. 分析結果

(1) 記述統計量

質問紙票調査の記述統計量は、表3に示す通りである。結果を概観すると、回答者の空間分布は沿岸部が約7割を占めた。この若干の偏りも背景を推察すると、そもそも調査内容に対する関心の有無が影響した可能性がある。本分析では用いないため表2からは割愛したが、ハンミョウを知っていたかという質問を設けたところ、「確実に知っていた」と回答した割合が、沿岸部では約55%（「全く知らなかった」は約19%）、内陸部では約22%（「全く知らなかった」は約51%）であった。男女比や年代階層は、郵送式の調査であったことを踏まえると、適度なバランスで回収に成功したと判断できよう。海に対する心象については、ポジティブな項目が選択されている割合は高く、沿岸・内陸で特に目立った差は見られない(図3)。

この数値を用いて以下に分析を進める。

(2) WTPに及ぼす影響

ワイブル分布を仮定したパラメトリック生存分析によってWTPを推定した結果、表4に示す結果となり、地域住民全体の平均値は942円と推定された。

また、分析目的を念頭に置いたうえで説明変数の数を考慮して(注6)、便宜的にモデルを二つに分割してフルモデル分析を行う。一つ目は、個人属性に関する項目(居住地、性別、年代、世帯員数、生物多様性の見解、の5変数)を説明変数にして、これをモデル1とする。二つ目は、心理的距離のうち海の位置づけに関する項目(心象に関する10変数)を説明変数にして、これをモデル2とする。

表3 調査項目の記述統計量

変数	回答数	度数	平均値
空間 (1: 沿岸、0: 内陸)	327	227	0.69
性別 (1: 男性、0: 女性)	327	180	0.55
年代_49歳以下 (1)	327	63	0.19
年代_50歳代 (2)	327	61	0.19
年代_60歳代 (3)	327	120	0.37
年代_70歳以上 (4)	327	83	0.25
世帯員数_1人 (1)	327	42	0.13
世帯員数_2人 (2)	327	119	0.36
世帯員数_3人 (3)	327	71	0.22
世帯員数_4人 (4)	327	39	0.12
世帯員数_5人以上 (5)	327	56	0.17
生物見解_魅力的だ	327	209	0.64
生物見解_何も思わない	327	84	0.26
生物見解_嫌だ	327	34	0.10
心象_癒やしの場所	(平均値は上位3つまで選択 分母327で算出)	145	0.44
心象_今/昔の仕事場		16	0.05
心象_今/昔の遊び場		149	0.46
心象_危険な場所		22	0.07
心象_生き物のすみか		102	0.31
心象_魚を捕る場所		111	0.34
心象_自慢の地域資源		134	0.41
心象_観光地		98	0.30
心象_汚れている場所		52	0.16
心象_全く関心がない		6	0.02

注) 年代及び世帯員数は便宜的に量的変数に見立て、それぞれ括弧内の数字を代用した。

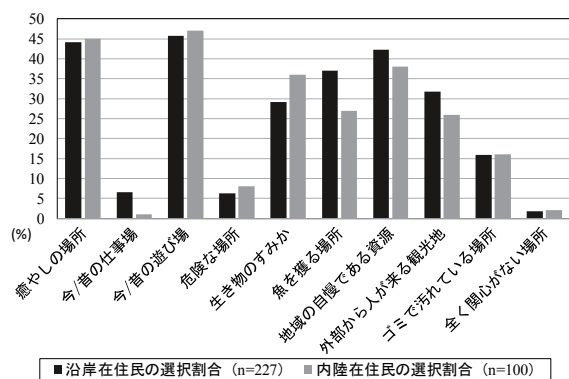


図3 居住地の沿岸・内陸別にみた海に対する心象

まず、モデル1の推定結果は表5の通りであり、最終的に居住地に関する空間特性のみが抽出された。同様に、モデル2の推定結果は表6の通りであり、最終的に「海が癒やしの場所と感ずるかどうか」のみが抽出された。

次いで、余暇の用途としてハンミョウが棲む海岸の環境整備の比較項目として挙げた二つの例について、配布した調査票に同割合で何れかを記載したところ、回収された票数は子どもの見守り活動が全体の55.0%、地域内のゴミ拾いが45.0%であった。提示された比較項目の内容は余暇の日数に対する回答に統計的な有意差は見られなかったため、一括して表7に結果をまとめる。選択結果から厳密な労働可能日数を量的化することはできないが、回答者全体の約32%は少なからず海岸の環境整備に参加する意思(WTW)があることが示された。

表4 WTPの推定結果及び推定式

平均値：942円（最大提示額で裾切り）

変数	係数	t 値	p 値
Location	7.35	34.97	0.00**
Scale	2.30	3.18	0.00**

注) n=327、対数尤度：-218.90。**は1%有意

表5 WTPに影響を及ぼす変数選択（モデル1）

変数	係数	t 値	p 値
定数項	4.18	2.95	0.01**
ln(提示額)	-0.71	-3.40	0.00**
空間	0.59	2.31	0.02*

注) n=327、対数尤度：-215.93。**は1%有意、*は5%有意を意味する。

表7 用途が自由な余暇の日数と海岸の環境整備に関する労働意思を示す割合

	月1回以上	年に数回	年に1回	全くない
人数	38	108	124	57
うち用途として海岸の環境整備を選択	18	49	32	6
実質的な合計	105人（全体の32.1%）			

表8 二項ロジスティック回帰分析による変数選択結果

変数名	係数	標準誤差	Wald	p 値	95%信頼区間
定数	-3.07	0.86	12.59	.00**	
生物見解_魅力的だ	.96	.36	7.18	.00**	1.29~5.23
心象_癒やしの場所	.74	.32	5.14	.02*	1.10~3.94
心象_今/昔の仕事場	1.29	.62	4.34	.04*	1.08~12.25
心象_自慢の地域資源	.77	.31	6.39	.01*	1.19~3.95

**は1%有意、*は5%有意を意味する。

表6 WTPに影響を及ぼす変数選択（モデル2）

変数	係数	t 値	p 値
定数項	4.34	3.04	0.00**
ln(提示額)	-0.71	-3.42	0.00**
心象_癒やしの場所	0.70	3.00	0.00**

注) n=327、対数尤度：-214.13。**は1%有意を意味する。

表7の各カテゴリーの回答総数が少ないため、余暇の日数に限らず海岸の環境整備のための労働意思があると回答した場合を1、ないと回答した場合を0とするダミー変数を目的変数として、表3の全変数を説明変数とした2項ロジスティック回帰分析を行った。なお、分析に先立って全ての説明変数同士の多重共線性を確認した結果（注7）、「生き物が身近に豊富であること（生物多様性）への見解」について、「魅力的だ」とする回答と、「何とも思わない」とする回答に相関関係が認められたため、「何とも思わない」とする回答に相当するダミー変数を除去したうえでロジスティック回帰分析を行った。

強制投入法によって全ての変数を用いてモデルを推定した結果、最終的な回帰モデルの適合度を示す各指標は、-2対数尤度=366.05、Cox-Snell $r^2=0.13$ 、Nagelkerke $r^2=0.18$ 、Hosmer・Lemeshow 検定の有意確率が0.66となった。以上の条件下で分析を行った結果、有意差を及ぼす変数として抽出されたものを表8に示す。

おわりに

過疎化、高齢化が進行するなかで、希少生物の保護と活用を検討する地域を事例として、これまで客観的に観察されてこなかった環境保全活動の態様について、悉皆調査に基づいて評価を行った。地域性、地域環境、希少生物種などが異なると、それを取り巻く人々の価値認識も異なるため、本研究の結果のみから普遍的な結論を導くことは難しい。しかしながら、郵送式の質問紙票調査で回収率40%を超えるなど、そのデータの品質は良好であると考えられ、統計分析による定量的な評価は、一定の説明力があると認識する。最後に、本研究結果が現場での実践に与える示唆を汲み取ること、本稿のまとめとしたい。

地域環境を保護する活動への参加意欲を間接的に評価した結果、寄付による経済的な貢献と労働による貢献では、共に「海は自分にとって癒やしの場所である」と感じるほど、積極的な態度であることが明らかとなった。地域住民にとって癒やしの場所であり続けることは、今後継続的に環境保全活動が行われていくうえで、まず最低限の条件となろう。統計分析の結果によるならば、年代や居住地に左右されないという点も重要な知見である。その具体的な方法を検討することが、今後現場での論点となる。

さらに考察を進めるならば、具体的に寄付を募るような仕組みを検討するのであれば、居住地が沿岸であるか内陸であるかが大きく作用する。対して、より多くの住民を巻き込んだ参加型の環境保全活動を盛り上げていくのであれば、生物多様性への理解が深く、何らかの形で海で業を営む人、あるいは自慢の地域資源であるという認識が強い人ほど、参加に至る可能性が高い。

海が癒やしの場所であることや、自慢の地域資源であるという、一朝一夕には形成されない認識の形成こそが有意であるという結果から、継続的な環境教育・環境学習の重要性が示唆されるとともに、沿岸地域の住民の生活から海が遠ざかることは、老弱男女問わず環境保全から足が遠のくことに直結する。

注釈

1. 詳しくは、いしかわレッドデータブック動物編2009インデックスを参照されたい。(http://www.pref.ishikawa.lg.jp/sizen/reddata/rdb_2009/index.html)
2. ハンミョウの生態的特徴や分布について体系的に整理された情報としては、他にも複数の報告がある

(Cassola, F., Pearson, D., L., 2000; David, L. P., Alfried, P., V., 2017)。

3. ただし、WTPの信頼性に対しては、さまざまな批判がある(Breidert, C., Hahsler, M., Reutterer, T., 2006; 今野・岩瀬, 2005)。本稿では、推定額に関する方法論的な限界に関する議論は捨象するが、結果の解釈には注意が必要である。
4. WTPに影響を及ぼす可能性がある全要因を最初に考慮して、対数線形ロジットモデルによって提示額の受諾確率に有意に差を及ぼす変数($p < 0.05$)を抽出するモデル。
5. システムの詳細や機能、使用法等はアドイン開発元サイト(<http://kkuri.eco.coocan.jp/>)参照のこと。
6. 明確な基準はないものの、説明変数の数が増えるとモデルの推定精度が低くなる懸念される。
7. 便宜的に相関係数の絶対値0.5以上を判定基準とした。

引用文献

- 馬奈木俊介・池田真也・中村寛樹. 2017. 新国富論. 岩波新書.
- Lin, Shou-Wang., Okuyama T. 2014. Hidden burrow plugs and their function in the tiger beetle, *Cosmodela batesi* (Coleoptera, Cicindelidae). *Journal of Ethology*. 32(1): 23-27. DOI:<https://doi.org/10.1007/s10164-013-0389-6>
- Tsuji K., Hori M., Phyu M. H., Liang H., Sota T. 2014. Colorful patterns indicate common ancestry in diverged tiger beetle taxa: Molecular phylogeny, biogeography, and evolution of elytral coloration of the genus *Cicindela* subgenus *Sophiodela* and its allies. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 95: 1-10. DOI:10.1016/j.ympev.2015.11.006
- Cassola, F., Pearson, D. L. 2000. Global patterns of tiger beetle species richness (Coleoptera: Cicindelidae): their use in conservation planning. *Biological Conservation*. 95: 197-208.
- David, L. P., Alfried, P. V. (堀道雄・佐藤綾 訳). 2016. ハンミョウの生物学—ハンミョウ類の進化・生態・多様性. 東海大学出版部.
- 上田哲行. 2016. イカリモンハンミョウを守るために. 石川県立大学自然まるかじり編集委員会 編. 石川の自然まるかじり. 東海大学出版部. 55-62.
- 佐藤綾. 2008. 海辺のハンミョウ(コウチュウ目:ハンミョウ科)の現状と保全. *保全生態学研究*. 13(1): 103-110.
- Breidert, C., Hahsler, M., Reutterer, T. 2006. A

REVIEW OF METHODS FOR MEASURING
WILLINGNESS-TO-PAY. *Innovative Marketing*. 2
(4): 8-32.

今野水己・岩瀬広. 2005. 仮想的評価法(CVM)による
便益計測における集計範囲設定の課題と展望. 三菱総
合研究所所報. 45: 138-149.

Influence of spatial and psychological distance as regulators of consciousness to preserve coastal environment

Yamashita, Ryohei (Department of Environmental Science, Ishikawa Prefectural University)
Kono, Mariko (Department of Environmental Science, Ishikawa Prefectural University)

Abstract

The conservation of scarce local resources, including those of the local environment, for future generations is presently an important issue for villages. One common problem in many areas is that interested residents take the initiative to promote conservation activities but a majority of the residents do not participate. In this study, we focus on an area where a section of the local residents is interested in revitalizing the conservation activities to protect local oceanic resources. We investigated the factors that regulate local awareness of environmental conservation according to a spatial index and a psychological index. The findings of our investigation make it clear that positive attitudes regarding environmental conservation were not dependent on age or sex but on the recognition that the ocean is a healing place, which weighed heavily on both indices. Residents living in coastal areas were more actively in favor of economic contributions such as donations. The experience of working on the ocean and the recognition of the proud glory of the sea directly affected residents' desire to participate in environmental conservation.

Keywords: Tiger beetle / sea / environmental conservation / willingness to pay / willingness to work