

沿岸域の生態系サービスから享受する福利構造の地域間比較： 岡山県備前市日生と沖縄県石垣市を例として

法理樹里^{1,2†}, 釣田いずみ³, 但馬英知⁴, 牧野光琢¹

The structure of human well-being derived from the marine ecosystem services of coastal areas: a comparison between regions with different utilization patterns of the ecosystem services

Juri HORI^{1,2†}, Izumi TSURITA³, Hidetomo TAJIMA⁴ and Mitsutaku MAKINO¹

沿岸域の生態系サービスから享受する福利の構造を可視化し、地域間比較することを目的として、人間と海との関わり方が異なると想定される国内2サイト（岡山県備前市日生および沖縄県石垣市）において調査を実施した。国連ミレニアム生態系評価で定義されている福利の5要素（安全、快適な生活のための基本的資材、健康、良好な社会関係、選択と行動の自由）は、互いに影響を及ぼしあう構造を有していることが国内において初めて確認された。しかしその一方で、各要素間の影響関係は地域ごとに異なり、日生では、特に「安全」が「健康」に強く影響することを通じて最終的に「選択と行動の自由」を高めること、石垣では「快適な生活のための基本的資材」が「良い社会関係」への強い影響を通じて最終的に「選択と行動の自由」を高めることが明らかとなった。これらの結果は地域の人々の沿岸域との関わり方の違いに由来すると推察された。

In order to visualize the structure of human well-being derived from the marine ecosystem services of coastal areas, a comparative analysis was conducted between two regions (Hinase, Okayama and Ishigaki, Okinawa) where different utilization patterns of the ecosystem services are expected. Satisfaction level and interactions of the five components of human well-being (Security, Basic materials for a good life, Health, Good social relations, and Freedom of choice and action), as defined by the Millennium Ecosystem Assessment of the United Nations, were investigated based on a questionnaire survey. Structure Equation Modeling (SEM) analysis demonstrated a common hierarchical structure of human well-being in two regions. The SEM analysis showed that the satisfaction level for 'Security' and 'Basic materials for a good life' worked as explanatory variables among five components, affecting 'Freedom of choice and action' as dependent variables through the effects on 'Health' and 'Good social relations' as intermediate variables in both regions. However, the intensities of the interactions among five components differed between the two regions. In Hinase, a significant effect on 'Health' consequently affected satisfaction with 'Security' which in turn increased 'Freedom of choice and action'. In contrast, in Ishigaki, a significant effect on 'Good social relations' affected satisfaction with 'Basic materials for a good life' which in turn increased 'Freedom of choice and action'. These results suggest that the differences observed in the structure of human well-being originate from the different utilization patterns of the marine ecosystem services between the two regions.

Key words: human well-being, ecosystem services, millennium ecosystem assessment, coastal areas, structural equation modeling

2016年11月2日受付, 2017年8月22日受理

¹ 国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所, 〒236-8648 神奈川県横浜市金沢区福浦2-12-4
National Research Institute of Fisheries Science, Japan Fisheries Research and Education Agency, 2-12-4 Fukuura Kanazawa, Yokohama, Kanagawa 236-8648, Japan

² 広島大学大学院生物圏科学研究科, 〒739-8528 広島県東広島市鏡山1-4-4
Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University, 1-4-4 Kagamiyama, Higashi-hiroshima, Hiroshima 739-8528, Japan

³ 東京大学大学院総合文化研究科, 〒153-8092 東京都目黒区駒場3-8-1
Graduate School of Arts and Sciences, University of Tokyo, 3-8-1 Komaba, Meguroku, Tokyo 153-8092, Japan

⁴ 株式会社タジマラボ, 〒214-0034 神奈川県川崎市多摩区三田4-2-5
Tajima lab Co., 4-2-5 Mita Tamaku, Kawasaki, Kanagawa 214-0034, Japan

† E-mail: jhori@affrc.go.jp

はじめに

沿岸・海洋域における生態系の価値を評価することを目的として、生態系サービスおよびその定量評価に関する研究が世界各国で行われている (Benjamin et al., 2012; Díaz et al., 2015; 環境省, 2016). 生態系サービスとは、自然が生み出す産物やプロセス (海の恵) をさす。一方で、人間の福利 (human well-being) を構成する要素に作用することを通じて、生態系サービスは人間の行動や社会の発展に寄与するものと考えられている (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Díaz et al., 2015; 環境省, 2016). 福利 (well-being) とは、幸せとも言え換えられ、英語では Happiness とほぼ同意で使用されることが多く、Being Well の状態と定義されている (大石, 2009). 国連が実施したミレニアム生態系評価 (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) において、生態系サービスから享受する人間の福利は5つの要素 (安全, 快適な生活のための基本的資材, 健康, 良好な社会関係, 選択と行動の自由) に区分されている。

海の生態系サービスを持続的に利用していくためには、その生態系の構造と機能を劣化させないような資源や環境の保全が必要である。そして、保全活動に向けた合意形成のためには、人々が生態系から享受するサービスと福利に関する理解が不可欠である。生態系サービスに関する研究は近年急速に進展してきたものの、福利に関する知見はいまだに乏しく、特に海域の生態系サービスから人々が享受する福利については研究事例がきわめて少ない状況にある。海の生態系サービスから人間が享受する福利の構造を定量的に分析し、国際比較を実施した先行研究 (法理・牧野, 2016) では、福利の5要素のうち「安全」と「快適な生活のための基本的資材」が起点となり、これらに対して「良好な社会関係」および「健康」が媒介変数として作用し、最終的に「選択と行動の自由」へ影響を及ぼすこと、さらに、福利の構造は日本・韓国・インドネシアの3ヶ国で共通しているが、各要素間の影響の強さは国ごとに異なっていることが示されている。このような結果が得られた背景には、生態系サービスの利用方法や社会状況の違いが影響している可能性が指摘されている。同一の国であっても地域間で生態系サービスの利用方法や社会状況が大きく異なる場合、福利要素間の影響関係は異なることが予想される。そこで本研究では、国際比較を行った先行研究 (法理・牧野, 2016) の手法を、生態系サービスの利用方法が異なることが明らかとなっている日本国内の地域間比較に適用し、5つの福利要素間の影響関係を比較するとともに、各地域における海洋環境および生態系サービスの利用方法との関連を考察した。

材料と方法

調査地域における生態系サービス利用の概要

本研究では、沿岸域の生態系サービスの利用が活発である

が、その利用方法が異なる地域として、岡山県備前市日生 (本調査では、寒河、大多府、寺山等の周辺地域は含まない、以後、日生と表記) と沖縄県石垣市 (以後、石垣と表記) を調査対象地域に設定した。日生は、岡山県東部に位置し、沿岸域には大小13の島々からなる日生諸島が広がっている。温帯に属し、晴れの日が多く、瀬戸内海の奥部に位置する内湾に面しており、都市近郊漁業やノリ・カキの養殖業を通じた生態系サービスの中でも供給サービスの利用が多い地域である (海洋政策研究所, 2016)。石垣は、日本列島の最南西端に位置し、19の島々からなる拠点島嶼 (八重山群島) の一つである。亜熱帯に属し、1981年から2010年までの30年間における年あたり平均台風接近回数 (沖縄地方) は7.4回で、本土 (本州, 北海道, 九州, 四国) の5.5回を上回る (気象庁, <http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/statistics/average/average.html>, 2017年5月29日)。古くから漁業が営まれ、供給サービスの利用が生活を支えてきたが、近年は観光関連産業などによる文化サービスの利用も盛んである。日生と比較すると、海洋環境が異なることに加えて、生態系サービスの利用方法が多様な地域と位置づけられる (第4次石垣市総合計画, http://www.city.ishigaki.okinawa.jp/home/kikakubu/kikaku/kihonkousou/2012_kihonkousou.pdf, 2016年10月24日)。

アンケート調査期間と配布対象

2015年8月から9月に日生、2015年5月から9月に石垣においてアンケート調査を実施した。両地域とも回答者を海から車で1時間以内の地域に在住する者に限定した。調査者が調査地域に滞在している期間はアンケート用紙を回答者へ直接配布し、その場で回答を求めた。その他の期間においては、アンケート用紙と返信用封筒を回答者へ配布した。アンケートの配布は、沿岸域の生態系サービスを利用する利害関係者 (水産業, 観光関連産業, 農林業など) 間で可能な限り偏りが生じないように実施した。アンケートの回収率は、日生で76.0%、石垣では71.0%となり、既往の配布式アンケート調査実施例における回収率 (53.8%) 以上であった (白井ほか, 2014)。

調査項目

海の生態系サービスから得られる福利の満足度を評価した先行研究 (法理・牧野, 2016) で使用されたアンケート項目 (計20項目) を本調査においても使用した。質問項目は、Table 1に示す通り、「安全」、「健康」および「良好な社会関係」に関する4項目、「快適な生活のための基本的資材」に関する5項目、「選択と行動の自由」に関する3項目の計20項目とした。各質問項目に対する満足度について5段階評価 (5: 満足している, 4: やや満足している, 3: どちらともいえない, 2: あまり満足していない, 1: 満足していない) により回答を求めた。

調査項目の信頼性の確認

福利を構成する5要素の満足度を測定した質問項目の内的

Table 1. Questions in relation to the five components of human well-being which were scored by five levels depending on satisfaction (5: very satisfied, 4: a little satisfied, 3: neither satisfied nor dissatisfied, 2: dissatisfied, 1: very dissatisfied).

Components of human well-being	Questions
Security	<ul style="list-style-type: none"> • to live with peace of mind and safety • to protect oneself from danger • to use energy and resources appropriately • to give an appropriate response when a disaster strikes
Basic material for a good life	<ul style="list-style-type: none"> • to secure the basics for a good life • to regulate life-environment (e.g. lifeline such as electricity, gas, and water) • to have enough food • to have somewhere comfortable to live • to get daily necessities
Health	<ul style="list-style-type: none"> • to keep in good health • to have the capacity to live, grow, or develop • to feel comfortable • to secure clean air and water
Good social relations	<ul style="list-style-type: none"> • to have a good relationship • to cooperate with the social community • to hold someone in high esteem • to be able to support someone
Freedom of choice and action	<ul style="list-style-type: none"> • to give a child a fair chance to succeed • to have a chance to achieve a goal • to enjoy one's hobbies

整合性を確認するため、信頼性分析としてCronbachの信頼性係数 (α) を以下の式により算出した。

$$\alpha = \frac{\text{要素内の項目数}}{\text{要素内の項目数}-1} \times (1 - \frac{\text{各項目の満足度の分散の合計}}{\text{要素内の各項目の満足度の合計点の分散}})$$

本研究において、「安全」、「快適な生活のための基本的資材」、「健康」、「良好な社会関係」および「選択と行動の自由」の各要素内での α はそれぞれ0.84, 0.85, 0.82, 0.89および0.52であった。この値が0.80よりも高い場合には、分析対象項目間の内的整合性が高いと判断される(小塩, 2011)。今回の解析において、「選択と行動の自由」の信頼性係数(α)は、ほかの要素に比べて低い値であったが、先行知見との比較を目的とした場合には、 $\alpha=0.50$ 以下となった場合でも要素として組み込んだ分析が許容されてきた経緯から(Reysen et al., 2015)、本研究でも「選択と行動の自由」を削除せず、先行研究との比較を目的とした分析に使用した。

福利を構成する5要素に対する満足度の平均値の比較

各質問項目の平均値をもとに、福利を構成する5要素に対する満足度の平均値および標準偏差を算出した。各要素間

Table 2. Mean and standard deviation (SD) of score by five satisfaction levels (5: very satisfied, 4: a little satisfied, 3: neither satisfied nor dissatisfied, 2: dissatisfied, 1: very dissatisfied) for the five components of human well-being (Security, Basic materials for a good life, Health, Good social relations, and Freedom of choice and action) in Hinase and Ishigaki. Different alphabetical characters show significant difference among the components within survey site (Tukey's multiple comparison, $p<0.05$).

Components of human well-being	Hinase		Ishigaki	
	Mean	SD	Mean	SD
Security	3.18 ^a	0.82	3.29 ^a	0.84
Basic material for a good life	3.61 ^{ab}	0.78	3.52 ^{ab}	0.75
Health	3.70 ^b	0.82	4.11 ^c	0.67
Good social relations	3.59 ^{ab}	0.66	3.65 ^b	0.85
Freedom of choice and action	3.54 ^{ab}	0.68	3.66 ^b	0.73

の満足度の違いを検討するために、多重比較 (Tukey法) を行った。

福利の構造と影響関係の比較

福利の構造を確認するために、2地域のデータをプールして、各項目に対する個人の満足度を従属変数とする共分散

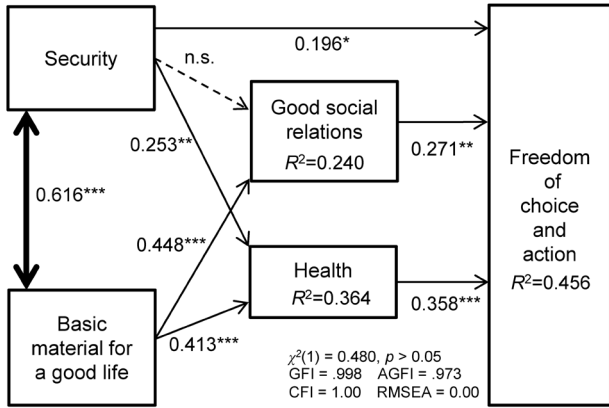


Figure 1. Result of Structural Equation Modeling applied to analyze linkages among five factors of human well-being. All data from two regions ($n=109$) was pooled for the analysis to examine basic structure of linkages among the five factors of human well-being. The model with high fitness is shown. Thick arrow between “Security” and “Basic material for a good life” indicates interaction and the numeral beside the arrow is an explanatory variable (coefficient of correlation= r). Thin arrows between the factors indicate one-way effect and numerals beside the arrows are structural parameters (standard partial regression coefficient= β). Broken lines show no statistical linkage. R^2 : explanatory variables for the factors by the model; * $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$; n.s.: not significant.

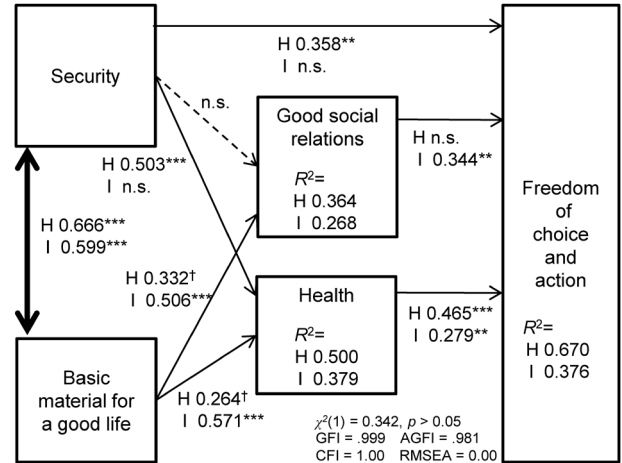


Figure 2. Results of Structural Equation Modeling applied for comparison between the regions of the structure of linkages among five factors of human well-being. The model was run by site (Hinase: $n=38$; Ishigaki: $n=71$). Structure of linkages among the five factors of human well-being of each region was expressed the same as for the pooled data shown in Fig. 1. H and I show explanatory variables of Hinase and Ishigaki, respectively. Thick arrow between “Security” and “Basic material for a good life” indicates interaction and the numeral beside the arrow is an explanatory variable (coefficient of correlation= r). Thin arrows between the factors indicate one-way effect and numerals beside the arrows are structural parameters (standard partial regression coefficient= β). Broken lines show no statistical linkage. R^2 : explanatory variables for the factors by the model; † $p<0.10$; * $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$; n.s.: not significant.

構造分析 (Wakita et al., 2014; 井田・法理, 2016) を実施した。共分散構造分析の実施には、最低でもサンプル数が100以上必要であるとの指摘があるが (平井, 2012), 本調査ではこれを上回る回答数 ($n=109$, 結果を参照) を得た。共分散構造分析では、カイ二乗 (χ^2) 値を自由度で割った値 (χ^2/df) が2.0以下の場合にモデルの適合性が高いとされている (豊田, 2003; Rhoades and O’Leary, 2007)。さらに、モデルを評価する適合度指標として Goodness of Fit Index (GFI), Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI), Comparative Fit Index (CFI), Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) を参照した。GFI, AGFI および CFI は1に近いほどモデルの適合性が高く、RMSEA は0.05以下の場合にモデルの適合性が高いとされている (豊田, 2003; Rhoades and O’Leary, 2007)。各要素間の影響の程度と方向を把握するために、標準偏回帰係数 (β : 各独立変数が従属変数に及ぼす影響の向きと大きさを示す: 小塩, 2011) を算出した。さらに、日生と石垣の2地域のデータは異なる母集団であると仮定し、地域間で福利の影響関係が異なるかどうかを確認するため、各項目に対する個人の満足度を従属変数に、多母集団による共分散構造分析を行った (子安ほか, 2012; Schaffhuser et al., 2014; 法理・牧野, 2016)。それぞれの共分散構造分析では、先行研究で示されている福利の構造の適合度指標の算出を行った。加えて、パラメータ推定

の際には初期値を変更して解析を行い、結果が変わらないことを確認した。さらに、要素間の連結構造を維持しつつパスの方向性を変える操作を繰り返し、最もあてはまりのよい適合度指標を算出した。すべての統計解析には SPSS ver. 23 (IBM) および AMOS ver. 23 (IBM) を使用した。

結果

日生では38人 (配布部数50)、石垣では71人 (配布部数100) からアンケートの回答を得た。回答者の年齢構成は、日生で20代が5.3%, 30代が13.2%, 40代が28.9%, 50代が28.9%, 60代が23.7%、石垣では、20代が11.3%, 30代が42.3%, 40代が22.5%, 50代が12.7%, 60代が11.3%であった。福利を構成する5つの要素に対する満足度の平均値と標準偏差を Table 2 に示す。5要素の満足度の間には日生および石垣の両地域内で統計的に有意な差が認められた。日生では、「安全」の満足度が「健康」の満足度よりも有意に低かった ($p<0.05$)。石垣では「安全」の満足度が「健康」、「良好な社会関係」および「選択と行動の自由」の満足度に比べて有意に低く、「健康」の満足度は、ほかの福利4要素より

も有意に高かった (いずれも $p < 0.05$).

全データをプールした共分散構造分析の結果、モデルの適合度指標は $\chi^2(1) = 0.48$, $GFI = 1.00$, $AGFI = 0.97$, $CFI = 1.00$, $RMSEA = 0.00$ となり、あてはまりがよいことが確認された (Fig. 1). 福利を構成する5つの要素は独立な存在ではなく、「安全」と「快適な生活のための基本的資材」の満足度から影響を受けた「良好な社会関係」と「健康」の満足度が媒介変数となり、最終的に「選択と行動の自由」の満足度へ影響を与えるという福利の構造が確認された。

福利の5要素のうち、「安全」と「快適な生活のための基本的資材」の間には有意な相関関係が認められた ($r = 0.62, p < 0.001$). 一部は「安全」から「選択と行動の自由」への直接的な影響は認められるものの ($\beta = 0.20, p < 0.05$), 多くは「健康」を媒介して「選択と行動の自由」へ影響を与える ($\beta = 0.25, p < 0.01$) という福利の構造が確認された。「快適な生活のための基本的資材」は、「良好な社会関係」および「健康」に有意な正の影響を与えるものの ($\beta = 0.45, \beta = 0.41$, いずれも $p < 0.001$), 「選択と行動の自由」に対する直接的な影響は確認されなかった。

福利の構造が地域間で異なるかどうかを検討するために実施した多母集団による共分散構造分析の適合度指標は、 $\chi^2(2) = 0.34$, $GFI = 1.00$, $AGFI = 0.98$, $CFI = 1.00$, $RMSEA = 0.00$ となり、あてはまりのよいモデルであることが確認できた。福利を構成する5つの要素は独立的に存在するのではなく、主に「安全」と「快適な生活のための基本的資材」の満足度から影響を受けた「良好な社会関係」と「健康」の満足度が媒介変数となり、最終的に「選択と行動の自由」へ影響を与える構造が両地域に共通して存在することが確認された (Fig. 2). しかしながら、要素間の影響の強さは地域で異なっていた。日生では「安全」から「選択と行動の自由」 ($\beta = 0.36, p < 0.01$) と「健康」 ($\beta = 0.50, p < 0.001$) に対する有意な正の影響 ($\beta = 0.50, p < 0.001$) が確認された。一方、石垣では、「安全」はほかのどの要素にも影響を及ぼしていなかった。「快適な生活のための基本的資材」から「良好な社会関係」および「健康」に対しては、日生ではその影響はやや弱かったが、両地域において正の影響が確認された (日生: $\beta = 0.33$ と $\beta = 0.26$ いずれも $p < 0.1$, 石垣: $\beta = 0.51$ と $\beta = 0.57$ いずれも $p < 0.001$). さらに、「選択と行動の自由」へ影響を与える要素間の影響の強さも地域で異なっていた。日生では「健康」から「選択と行動の自由」へ向かう影響 ($\beta = 0.47, p < 0.001$), 石垣では「良好な社会関係」から「選択と行動の自由」へ向かう影響が ($\beta = 0.34, p < 0.01$), それぞれ最も高かった。

考察

福利の5要素に対する満足度の地域内比較

本調査対象地域の人口に対するアンケート回収率 (アンケート数/人口) は、同様の調査を実施した先行研究 (0.01以

下: 大石ほか, 2010) よりも高かった。さらに、平成27年度国勢調査 (総務省統計局, https://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020101.do?_toGL08020101_&tstatCode=000001080615, 2017年4月13日) によると、日生の人口年齢構成は、20代: 15.3%, 30代: 16.8%, 40代: 23.3%, 50代: 25.5%, 60代 (65歳以下): 19.1%であり、石垣においては、20代: 14.2%, 30代: 24.6%, 40代: 23.2%, 50代: 23.0%, 60代 (65歳以下): 15.1%であり、本調査で得られた回答者の年齢構成の差は、各地域の人口年齢構成を反映するものであった。以上より、本解析には調査地の住民をおおむね代表する回答を用いることができたと判断される。

本調査と同様のアンケート項目を使用し、人口年齢構成比に合わせて収集された、日本の「安全」に対する満足度 (3.59; 法理・牧野, 2016: 都市部の住民を中心とする回答者からデータ収集) よりも、日生 (3.18), 石垣 (3.29) の「安全」に対する満足度は低かった。「安全」とは、個人や財産が無事であること、必要な資源へのアクセスが確保されていること、自然災害や人災の被害を受けない状況をさす (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). 日生、石垣のように、沿岸域の生態系サービスの利用が活発な地域では、海運、漁業、観光などを通じた沿岸域利用に伴う事故などのリスクも必然的に高くなることから、享受する「安全」の満足度は低くなると推察される。

2地域福利の構造および影響関係の共通点と相違点

海の生態系サービスから人間が享受する福利の構造を分析し、国際比較した先行研究 (法理・牧野, 2016) では、福利の5要素のうち「安全」と「快適な生活のための基本的資材」が起点となり、これらに対して「良好な社会関係」および「健康」が媒介変数として作用し、最終的に「選択と行動の自由」へ影響を及ぼすことが、日本・韓国・インドネシアの3ヶ国で共通していることが明らかにされている。本研究では、日生と石垣という、生態もそのサービスの利用形態も大きく異なる国内2地域を対象にした共分散構造分析においても、先行研究の国際比較と同様の結果が得られた。これは、福利の構造が、国、地域を問わず共通している可能性を示唆している。

しかしながら、先行研究 (法理・牧野, 2016) とは異なり、「安全」の満足度から「良好な社会関係」に対して統計的に有意な影響は確認されなかった。そこで、「安全」から「良好な社会関係」へのパスを設定しない共分散構造分析を行ったが、算出されたモデル適合度は非常に低く、このパスをモデルから除外することは適当でないと判断された。このことから、沿岸域の生態系サービスの利用が活発な地域における「安全」への満足度を高める努力は、相関関係が認められた「快適な生活のための基本的資材」の満足度を高め、さらに「良好な社会関係」と「健康」へ影響を及ぼし、それらの満足度も高める可能性が期待される。例えば、海洋災害リスク削減を目指した「安全」の満

足度を高める努力は、沿岸域の生態系サービスから享受する人々の福利を高め、効率的な生態系サービスの利用を促すことにつながると推察される。

地域別に福利の影響関係を確認したところ、石垣では、「安全」はほかのどの福利要素にも影響を及ぼしていなかった。一方、日生では「安全」から「健康」や「選択と行動の自由」へ正の影響が確認された。この差には、海洋環境が関係していると推測される。石垣は、日本列島の最南西端に位置した島嶼であり、この地域には領土問題で国際的にも注目度の高い尖閣諸島も含まれている。また八重山群島は台風常襲地帯という自然環境の特徴も有しており、1981年から2010年までの台風接近回数の平年値をみると、中国地方では、年間2.6回であるのに対し、沖縄地方では年間7.4回と倍以上であることが報告されている（気象庁、<http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/statistics/average/average.html>, 2016年10月12日）。このような背景から、外洋に面する島嶼である石垣では、地理的要因および自然から受ける影響として災害を含む負の側面が大きいため、沿岸域の生態系サービスから享受する「安全」の満足度が相対的に低くなり、ほかの福利要素に影響を及ぼしにくい特徴を示したと推察される。「安全」に関わる感情を左右するであろう領土問題などを短期的に解決することは困難であるが、その他の点において、海を利用する人々の「安全」の満足度を今後より高めていくことで、ほかの福利要素の満足度も高まる可能性が期待される。加えて、「快適な生活のための基本的資材」から「良好な社会関係」および「健康」に対しては、両地域とも正の影響が確認された。沿岸域の生態系サービス、すなわち、海の資源を活発に利用する地域において、「快適な生活のための基本的資材」への満足度は、沿岸域の人々の福利の構造の起点の要素として重要であることを示した本結果は、このことをサポートするものであろう。

福利の構造の媒介変数として作用する要素をみると、日生では「健康」から「選択と行動の自由」へ向かう影響が強かった。一方、石垣では「良い社会関係」から「選択と行動の自由」へ向かう影響のほうが強かった。2地域の沿岸域の生態系サービスの利用方法には相違点が認められ、日生では、ノリ・カキ養殖を中心とした漁業による沿岸域の利用が活発であり、生態系サービスのうち供給サービスを相対的に多く利用している。これに対し、石垣では、漁業とともに、ダイビングやシュノーケリング、海水浴など観光関連産業による沿岸域の利用も活発で、日生に比べて生態系サービスの利用方法が多様な地域と位置づけることができる（牧野, 2017）。生態系サービスの利用方法の多様性は、それらを利用する利害関係者の多様性にも影響を与えることが明らかにされている（但馬ほか, 2016）。その一方で、生態系サービスの利用にあたってステークホルダー間でコンフリクトが生じやすいことも指摘されている

（井上, 2004; 森野, 2014; 馬場ほか, 2015）。このように、多くの利害関係者が沿岸域（海）の生態系サービスを共同で利用する地域では、生態系サービスから享受する「健康」よりも「良好な社会関係」の満足度のほうが、「選択と行動の自由」に影響を及ぼす可能性が高いことが示唆された。

本研究では、海の生態系サービスから人々が享受する福利を構成する5つの要素が、海洋環境や生態系サービスの利用方法が異なる2地域においても共通した構造を持つことが明らかとなった。また、海洋環境と沿岸域の生態系サービスの利用方法の違いが、福利を構成する要素間の関係の強さに影響を及ぼす可能性が示された。福利の構造に認められたこのような特性は、先行研究で対象とされた日本、韓国、インドネシアで確認されたものと共通していることも明らかとなった。海の生態系サービスから享受する福利の構造には、国や地域を問わず、共通した部分が存在する可能性が高い。今後は、さらに調査対象エリアを拡げ、沿岸域に暮らす人々が海から享受する福利の普遍性や地域性を詳細に検討していくことが課題である。

謝 辞

本研究は、水産庁委託事業「生物多様性に配慮した漁業推進事業」により実施された研究成果の一部である。アンケートへご回答いただいた方々、研究を進めるにあたり様々な面でご協力いただいたプロジェクトメンバーに心より感謝申し上げる。

引用文献

- 馬場健司・高津宏明・鬼頭未沙子・河合裕子・則武透子・増原直樹・木村道徳・田中 充 (2015) 地熱資源をめぐる発電と温泉利用の共生に向けたステークホルダー分析—大分県別府市の事例—。環境科学会誌, **28**, 316–329.
- Benjamin, S. H., C. Longo, D. Hardy, K. L. McLeod, J. F. Samhoury, S. K. Katona, K. Kleisner, S. E. Lester, J. O'Leary, M. Ranelletti, A. A. Rosenberg, C. Scarborough, E. R. Selig, B. D. Best, D. R. Brumbaugh, F. S. Chapin, L. B. Crowder, K. L. Daly, S. C. Doney, C. Elfes, M. J. Fogarty, S. D. Gaines, K. I. Jacobsen, L. B. Karrer, H. M. Leslie, E. Neeley, D. Pauly, S. Polasky, B. Ris, K. St. Martin, G. S. Stone, U. R. Sumaila and D. Zeller (2012) An index to assess the health and benefits of the global ocean. *Nature*, **488**, 615–620.
- Díaz, S., S. Demissew, J. Carabias, C. Joly, M. Lonsdale, N. Ash, A. Larigauderie, J. R. Adhikari, S. Arico, A. Baldi, A. Bartuska, I. A. Baste, A. Bilgin, E. Brondizio, K. M. Chan, V. E. Figueroa, A. Duraiappah, M. Fischer, R. Hill, T. Koetz, P. Leadley, P. Lyver, G. M. Mace, B. Martin-Lopez, M. Okumura, D. Pacheco, U. Pascual, E. S. Pérez, B. Reyers, E. Roth, O. Saito, R. J. Scholes, N. Sharma, H. Tallis, R. Thaman, R. Watson, T. Yahara, Z. A. Hamid, C. Akosim, Y. Al-Hafedh, R. Allahverdiyev, E. Amankwah, S. T. Asah, Z. Asfaw, G. Bartus, L. A. Brooks, J. Caillaux, G. Dalle, D. Darnaedi, A. Driver, G. Erpul, P. Escobar-Eyzaguirre, P. Failler, A. M. M. Fouda, B. Fu, H. Gundimeda, S. Hashimoto, F. Homer, S. Lavorel, G. Lichtenstein, W. A. Mala, W. Mandivenyi, P. Matczak, C. Mbizvo, M. Mehrdadi, J. P. Metzger, J. B. Mikissa, H. Moller, H. A. Mooney, P. Mumby, H. Nagendra, C. Nesshover, A. A. Oteng-Yeboah, G. Pataki, M. Roué, J. Rubis, M. Schultz, P. Smith, R. Sumaila, K. Takeuchi, S. Thomas, M.

- Verma, Y. Yeo-Chang and D. Zlatanova (2015) The IPBES conceptual framework—connecting nature and people. *Curr. Opin. Env. Sust.*, **14**, 1–16.
- 平井明代 (2012) 「教育・心理系研究のためのデータ分析入門」. 東京図書, 東京, 272 pp.
- 法理樹里・牧野光琢 (2016) 海洋の生態系サービスから享受する福利構造の解析および国際比較. *水産海洋研究*, **80**, 199–206.
- 井田政則・法理樹里 (2016) 欲求充足による well-being 測定の試み. *立正大学心理学研究年報*, **7**, 1–12.
- 井上 真 (2004) 「コモンズの思想を求めて—カリマンタンの森で考える—」. 岩波書店, 東京, 162 pp.
- 海洋政策研究所 (2016) 沿岸域総合管理モデルの実施に関する調査研究. 公益社団法人笹川平和財団 海洋政策研究所, 25–32.
- 環境省 (2016) 生物多様性及び生態系サービスの総合評価報告書 (JBO2). 環境省自然環境局自然環境計画課生物多様性地球戦略企画室, 103–147.
- 子安増生・楠見 孝・K. Moises・橋本京子・藤田和生・鈴木晶子・大山泰宏・C. Becker・内田由紀子・D. Dalsky・R. Mattig・櫻井里穂・小島孝次 (2012) 幸福感の国際比較—13カ国のデータ—. *心理学評論*, **55**, 70–89.
- 牧野光琢 (2017) 我が国の海洋保護区と持続可能な漁業. *水産振興*, 第591号, 東京水産振興会, 東京, 75 pp.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005) *Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and Human Well-Being. Synthesis*, Island Press, Washington, DC (横浜国立大学21世紀COE翻訳委員会監訳 (2007) 「国連ミレニアム エコシステム評価 生態系サービスと人類の将来」. オーム社, 東京, 241 pp.).
- 森野真理 (2014) コモンズの過少利用がもたらす生態系サービスの劣化. *理論と方法*, **29**, 261–276.
- 大石繁宏 (2009) 「幸せを科学する—心理学からわかったこと—」. 新曜社, 東京, 133 pp.
- 大石卓史・大南絢一・田村典江・八木信行 (2010) 水産エコラベル製品に対する消費者の潜在的需要の推定. *日本水産学会誌*, **76**, 26–33.
- 小塩真司 (2011) 「SPSSとAmosによる心理・調査データ解析第2版」. 東京図書, 東京, 280 pp.
- Reysen, S., Plante, C. N., Roberts, S. E. and Gerbasi, K. C. (2015) A social identity perspective of personality differences between fan and non-fan identities. *WJSSR*, **2**, 91–103.
- Rhoades, K. A. and S. G. O’Leary (2007) Factor structure and validity of the Parenting Scale. *J. Clin. Child. Adolesc.*, **36**, 137–146.
- Schaffhuser, K., M. Allemand, C. S. Werner and M. Martin (2014) Discrepancy in personality perceptions is related to relationship satisfaction: Findings from dyadic latent discrepancy analyses. *J. Pers.*, **84**, 658–670.
- 白井信雄・馬場健司・田中 充 (2014) 気候変動の影響実感と緩和・適応に係る意識・行動の関係—長野県飯田市住民の分析—. *環境科学会誌*, **27**, 127–140.
- 但馬英知・田丸 修・牧野光琢 (2016) ステークホルダー分析を用いた藻場周辺域における利害構造の地域間比較. *沿岸域学会誌*, **27**(4), 77–89.
- 豊田秀樹 (2003) 「共分散構造分析疑問編—構造方程式モデリング—」. 朝倉書店, 東京, 261 pp.
- Wakita, K., Z. Shen, T. Oishi, N. Yagi, H. Kurokura and K. Furuya (2014) Human utility of marine ecosystem services and behavioural intentions for marine conservation in Japan. *Mar. Policy*, **46**, 53–60.