

環境社会システムの構造分析の課題について

～漁村を事例にして～

Issues on a structural analysis of a eco-social system—using fishery villages as an example

児玉いずみ* 松本卓也* 村上智子** 菅原勝利*** 長野章****

IZUMI Kodama * TAKUYA Matsumoto * TOMOKO Murakami ** KATSUTOSHI Sugawara *** AKIRA Nagano ****

ABSTRACT; The sphere of a fishing village is the fishery industry, which is based on the ecosystem. The preservation of the ecosystem should be considered in relation to industry, life and culture, environment and their mutual relation. In this research we define such a mutual relation as eco-social system, and we try to clarify its structure in a fishery village. For that purpose, we researched the relation between restrictions due to industry, society and culture, and the consciousness to preserve wild living things in Rausu, Hokkaido. Research using the DEMATEL method was also made in Rausu Hokkaido and Kitsuki, Oita, to quantitatively express the eco-social system of both regions and their mutual relations. To use our method effectively for future research, elements of the eco-social system and basic rules to make the research were clarified.

KEYWORDS; fishing village, preservation of the ecosystem, eco-social system, DEMATEL method

1 はじめに

漁業は海の生態系の中で漁獲という形で食物連鎖の各段階に参加している。また、沿岸漁業を見れば明らかなように、漁業は森林や河川等の陸域を含む沿岸域の生態系の一部でもある。漁村はこのような生態系循環の中で成立する漁業を生業としており、漁村社会の仕組みを捉えるためには、産業、生活・文化、環境の相互関係を見ていく必要がある。したがって、漁村における生態系保全、人間活動の環境に対する影響及び、人間活動の規制を考える場合も、産業、生活・文化、環境の相互関連から捉えなければならない。

本研究では産業、生活・文化及び環境の関わりを環境社会システムと定義し、漁村における環境社会システムの構造を明らかにすることを試みた。

2 漁村の環境社会システムモデルの構築

南方熊楠は明治39年の神社合祀令に対して、反対意見を提示した。中村（1992）は南方の意見を構造化したモデルを構築している（図－1）。ここでは、神社というアメニティ空間を中心とする地域のシステムが整理されている。神社空間の要素としては、参詣・祭事、身近の社交場、名所・旧跡、古伝、眺望・佳景、避難所、神林の7項目が挙げられており、それぞれの要素が複合的に組み合わせられて産業の振興や地域の人々の心理的安定、そして生態系の保全という目的のために機能していることが示されている。さらに、これ

* (財) 漁港漁村建設技術研究所 J I F I C

** (株) エコニクス ECONIXE co, LTD

*** 北海道開発局 Hokkaido Development Bureau

**** 水産庁漁港部 Fishery Agency

らの社会的結合の維持機能が神社の目的として経済、治安、安全という項目にまとめられ、健全なコミュニティによって神社の維持運営が保証されると言う循環系となっている。

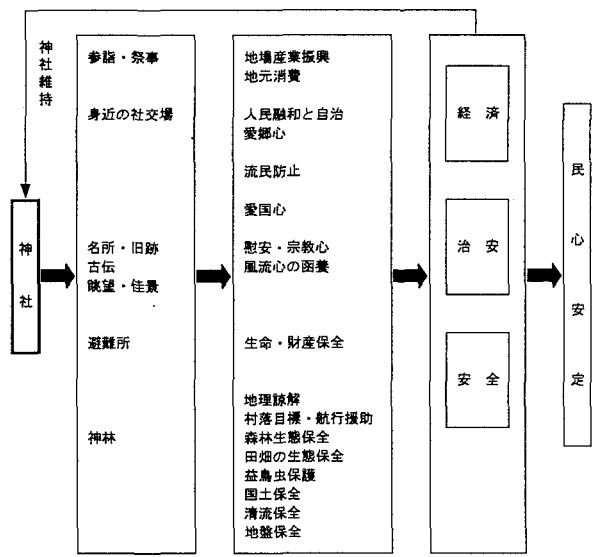
このモデルは漁村に酷似している。図－2は、神社のモデルを漁村に置き換え、漁村における環境社会システムを表したものである。漁村には、例えば漁業やその流通、加工という産業の場としての機能と、祭りや情報交換、日常生活の諸活動を支える生活・文化の場としての機能、そして、漁村地域を構成する陸域、沿岸域、沖合域の生態系や、眺望や景観等が含まれる環境の仕組みがある。産業や生活・文化の仕組みは社会システム、環境の仕組みは環境システムである。これらのシステムは孤立して存在するのではなく、双方が影響を及ぼし合って漁村という一つの地域の環境社会システムを構築している。そして、この環境社会システムが潤滑に機能することによって、産業の振興や生活の利便、生態系の保全等が成される。それによって、経済、文化、自然という目的が満たされ最終的には社会の安定に繋がっていく。このように、漁村のモデルも神社のモデルと同様にそれぞれの機能が複合的に組み合わせられて、最終段階の目標へ結びついていくという循環系となっている。

3 漁村の環境社会システム

3. 1 漁村の自然環境

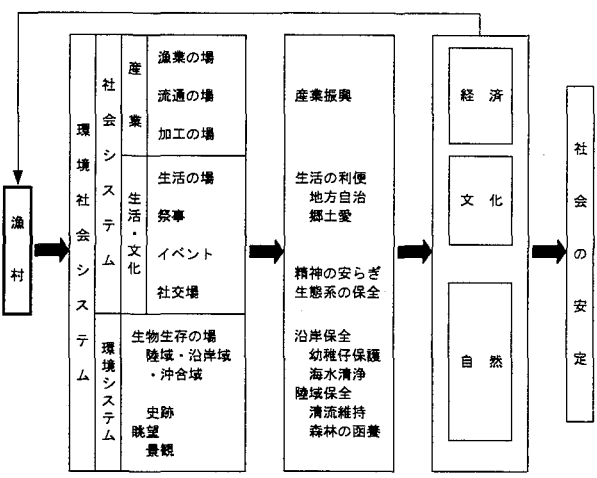
漁村における生態系に関しては、水産生物を対象とした棲息状況等についての調査は幾つか行われているものの、地域全体の中での野生生物の棲息やその状況等の実態については殆ど調査が行われていない。日本全国には約4000の漁村が存在し、約3000の漁港を拠点として漁業が営まれている。そこで、本研究では漁村における産業、生活・文化、環境の相互関係を捉えるにあたり、まず漁村における環境や野生生物の棲息がどのような現状となっているかということ把握するために、全国の漁村を対象としたアンケート調査を平成6年に実施した。アンケート票は漁業の拠点となる漁港を単位として、その漁港の立地する市町村に配布し、38都道府県の3152漁港から回答を得た。この調査では、分区も一つの漁港と数えている。なお、兵庫県は関西大震災直後のため未調査である。

アンケートの結果、漁村には天然岩礁や雑木林、天然砂浜が残り、周辺には山や森林等の自然あるいは市街地が広がり、自然要素と人工的要素が共存する空間となっていることが解った。漁村における野生生物の棲息状況については図－3のような結果が得られた。野生生物の増減については、減少が最も多く、次いで大幅に減少、少し増加となっており、漁村の生態系が何らかの形で変化していることが解る。また、このア



※ 中村(1992)のモデルを一部変更

図－1 神社の環境社会システムモデル



図－2 漁村における環境社会システムのイメージ

ンケートからは、漁村に棲息する野生生物として、レッドデータブック（環境庁）や日本の希少な野生生物に関する基礎資料（水産庁）において評価カテゴリーに挙げられているものが76種類挙げられた。内訳としては、絶滅危惧種13種、危急種35種、希少種18種、減少種3種、減少傾向種1種、地域個体群6種となっている。

漁村地域においては人間の諸活動による社会システムと野生生物の棲息を含む環境システムが存在している。しかも、これらのシステムは相互に関連しあい、地域の環境社会システムを形成している。

3. 2 羅臼の環境社会システムの構造

(1) 羅臼の自然と産業

羅臼町は北海道東の知床半島の東南側に位置し、地区内には絶滅危惧種のおじろワシ、危急種のおオワシ、希少種のトドが一過性で棲息しているほか、知床半島先端付近には絶滅危惧種のシマフクロウや、ヒグマが棲息している。羅臼漁港を中心とする市街地には産業及び人口の集積がある。主要な産業は漁業と観光業及び製造（水産加工）業であり、これら3つの産業で羅臼の就業者数全体の70%を占めている。漁業と製造業については、魚介類等の自然の資源そのものを利用することで成り立っている。また、羅臼の観光パンフレットでは、ワシ類の記載が100%、海獣類や流水、山や海の景観が80%、温泉や物産が60%となっており、観光業においては、野生生物の棲息を誘客の最大の要因と考えている。

羅臼における産業と野生生物との関連をスケソ漁を軸にしてみると図-4のように表すことができる。羅臼の漁業生産は昭和50年代初期以降、スケソ漁の急激な伸びによって増加の一途を辿るが、スケソ漁の増加はスケソ刺し網漁船が鋼船化した時期と期を一にしている。やがて、スケソが減少しスケソ漁が不振となると、羅臼全体の漁獲量も漁獲金額も急激に減少する。また、羅臼の漁獲金額自体は、スケソ漁の増加より少し早い時期に増加しているが、これはサケの漁獲増とそれを可能にしたサケ稚魚健苗放流尾数の大幅な増加によるものである。さらに、近年の増養殖事業として、コンブ大規模増養殖場や築磯事業等によるコンブ増殖や育成管理技術の確立によるコンブ養殖が進められてきた。すなわち、羅臼の産業の大宗をしめる漁業の対象魚種であるスケソ、サケ、コンブの増加はその生産量を増加させる人による何らかの行為の結果といえる。ワシ類やトドは秋の終わりから

冬季にかけて羅臼にやって来るが、これらの生物の餌となるのは河川に遡河するサケ、マス類と冬季に産卵回遊するスケソであると言われている。つまり、これらの野生生物とスケソ漁の有無は深い関係がある。

このように、羅臼町では漁船が鋼船化し流水の海での操業が可能となって以来スケソ漁が増加し、スケソ漁の落ちこぼれを餌とするワシ類の飛来が増加した。さらに、スケソを餌とするワシ類やトド等の野生生物を誘客物として観光業が成立している。つまり、羅臼では自然（流水）と人間の生産活動

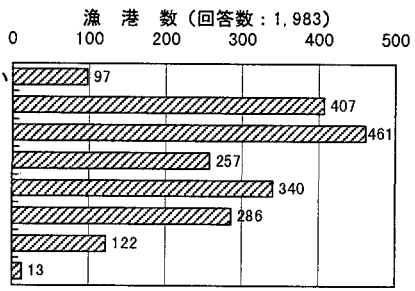


図-3 漁村の野生生物の生息状況

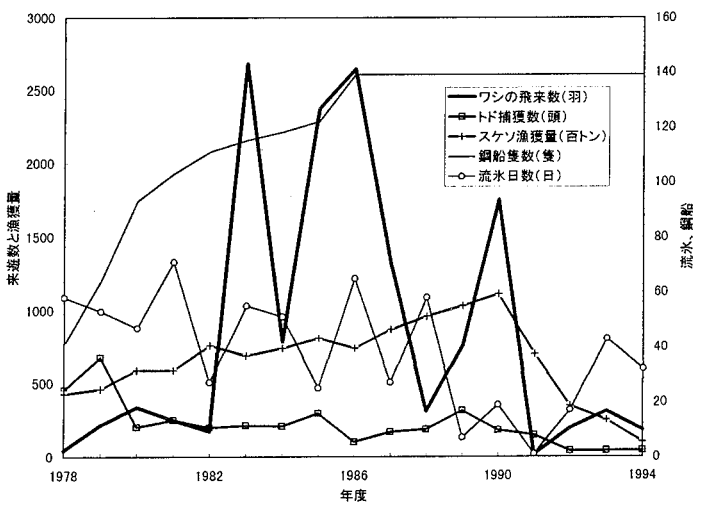


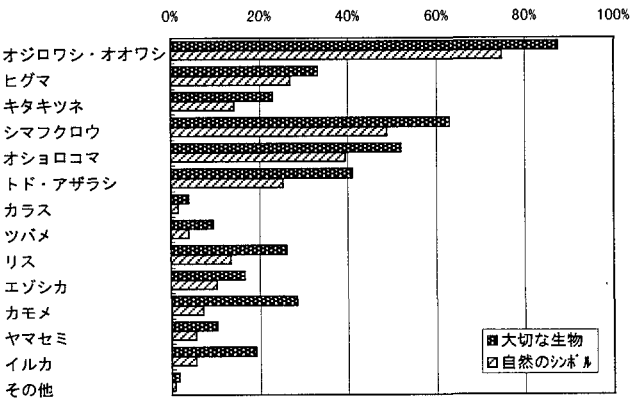
図-4 ワシ、トド、スケソ数と流水日数、鋼船化の推移

（漁業）が密接に関連し、その結果がワシ類やトド等の生物の棲息状況に密接に関連すると共に、その棲息が人間の生産活動（観光）に還元されている。

（２）自然に対する住民意識

産業や生活・文化と野生生物との関わり合いを明らかにするために、地域の人々が自然や野生生物に対してどのような認識を持っているかを把握する必要がある。そこで、羅臼の住民に対してアンケート調査を行った。

アンケート調査で、羅臼の自然のシンボルとして認識される生物及び、羅臼の産業や環境にとって大切であると認識される生物について聞いた結果は図－５の通りであった。オジロワシやオオワシ、シマフクロウといった大型の鳥類が人々の意識の中で



図－５ 野生生物への思い

上位に位置づけられているが、これらは近年の観光の目玉の一つともなっている。羅臼町ではこれらの野生生物が町のシンボリック的存在として観光等の産業を通して生活・文化に関わっているという認識と、これらの野生生物の存在が羅臼の自然環境を基盤としているという意識が強く持たれていることの現れである。

（３）羅臼の環境社会システム

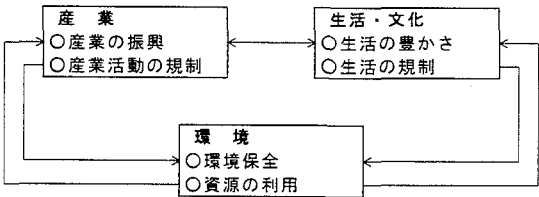
羅臼における野生生物と産業との関係から、人間が自然の資源を産業や生活・文化のために利用している様子が明らかになった。一方で、人間は利用が継続的に行えるようにすることで環境の保全を行うが、それは自然保護活動のような直接的な形だけでなく、産業面や生活・文化面における規制という形で現れる。羅臼における規制は表－１のようである。漁業による規制の主体となっているのは主に漁業者で、漁業種類毎に設置されている部会単位で、大切な漁場としての海の保全に関わる規制を行っている。漁業以外の産業の規制としては、観光と水産加工に関わる規制が主体となっており、陸域から海域にかけての保全が行われている。また、日常生活の規制として、町内会や個人々の自主的活動による資源のリサイクルや排水規制等、広い範囲での環境保全が実施されている。

表－１ 規制一覧

	規 制 内 容	主 な 対 象 事 項	規 制 の 主 体
漁業	定置網の薬品使用に関する指導	海 域 保 全	定置網部会
	海底清掃	海 域 保 全	スケジ部会
	の 廃棄物処理（処理施設）	海 域 保 全	町（管理）
規 制	ゴミ袋の配布	海 域 保 全	漁協
	雑草駆除	漁 場 整 備	漁業者（コンブ・ウニ漁）
	浜掃除	海 浜 保 全	婦人部・青年部・漁業者
他	垂れ流し防止協定	海 域 保 全	漁協・加工団地
の	ゴミ投棄の規制	海 域 保 全	町
産 業	公園の清掃	陸 域 保 全	町（国立公園を
	熊ノ湯の清掃	陸 域 保 全	美しくする会）
の	熊ノ湯周辺の整備	陸 域 保 全	住民・キャンプ客
規 制	産廃処理	陸域・海域保全	水産加工産業廃棄物 処理推進協議会
生 活	ゴミの分別	環 境 保 全	町（条例）
	合併浄化槽	海 域 保 全	町（指導）
の	家庭排水溝へのネットの使用	河川・海域保全	住民・町内会
規 制	合成洗剤の使用規制	河川・海域保全	住民（自主的活動）
	家庭ゴミの海への投棄の規制	海 域 保 全	住民（自主的活動）
	河川（羅臼川）の清掃	河川・海域保全	町内会

羅臼における人間の諸活動及び、環境や様々な野生生物の棲息は羅臼の環境社会システムの構成要素となる。そして、人々が如何にその自然や生物を利用し、またこれを守るためにどのような規制を行っているかというような、産業、生活・文化、環境の相互関連のあり方が環境社会システムを形成する。羅臼における産業や生活、野生生物に関する、データ収集や現地調査、地域住民へのヒアリング及びアンケート調査から、羅臼の環境社会システムの構成要素と、その関連についてまとめると表－２のようになる。羅臼地域では、陸域から海域に渡って様々な野生生物が棲息し、これらが地域を代表する産業である水産業や観光業に利用されたり、また人々の規制活動によって守られるという仕組み、すなわち環境社会システムが形成されている。この表を模式的に表すと図－６のようになる。

これは、羅臼における野生生物等の環境資源を利用することで産業や生活が豊かになると同時に、産業や生活上に何らかの規制を設けることによって、結果的に環境を保全しているという環境社会システムの構造を示しており、漁村のモデル（図－１）の事例として、羅臼地区においてはどのような仕組みで環境社会システムが機能するかということを説明するものである。



図－６ 羅臼の環境社会システム模式図

表－２ 羅臼の環境社会システム

羅臼の環境社会システム構成要素	
産業	『データ』 - 産業別生産額(H7) 漁業 35.0%/卸・小売り 34.0%/製造 29.2%(水産加工 26.8%)/繊維 1.1%/農業 0.6% - 漁業種別経営対数(H7) 1位 採藻・採介 246 2位 刺し網(その他) 222 3位 大型定置 33 - オジロワシの洋上観察会の実施(年1回・定員45名) ・コンプ加工生産高は全体の約16%(S62) - コンプの年間水揚げは町全体の約1割(H6) 『ヒアリング』 - オジロワシ・オワシは重要な観光資源 - 定置網の薬品使用に関する指導 - 水産加工の垂れ流し防止協定 - 水産加工品としてコンプ醤油やコンプエキスがある - 浜掃除 - 産廃処理 - ゴミ投棄の規制 - 海底清掃 『平成8年実施アンケート』 - 利益がある コンブ 76.4%/スケソウダラ 66.9%/イカ 62.2%/ササ 59.8%/オジロワシ・オワシ 31.5% - 害がある イヅシ 73.2%/ヒゲマ 55.9%/海獣類 52.8% - 観光資源 オジロワシ・オワシ 85.0%/コンブ 48.8% - コンプは羅臼の水産加工業の重要な原料となっている(40%) 「羅臼」が水産加工品のブランドとなっている(67%) - 羅臼が有名になり「羅臼産」のものがよく売れる(51%) - 観光客の増加(75%) - 資源保護(51%) - 漁場の清掃(37%) - ゴミ投棄の禁止(35%) - 汚水を出さない(45%)
	『ヒアリング』 - バラエティに富んだコンプ料理がある - 薬としてコンプのエキスを利用 - 羅臼の誇りである オジロワシ・オワシ 73.2%/コンブ 62.2%/スケソウダラ 46.5%/シマフクロ 34.6% - 自然のシンボル オジロワシ・オワシ 67.7%/シマフクロ 55.1%/ヒゲマ 39.4%/イヅシ 30.7% - コンプ漁が地域の結束の強化につながっている(41%) - コンプは羅臼の文化(食文化等)になっている(39%) - オジロワシを通して羅臼の自然への興味が湧く(39%) - よその人からオジロワシについて聞かれる(31%) - ゴミの分別 - 河川の清掃 - 合併浄化槽 - 合成洗剤の使用規制 - コンプ漁は重労働を生み出している(31%) - 町や漁港の清掃(32%) - 排水処理(37%) - ゴミを流さない(35%)
生活・文化	
環境	『データ』 - スケソウダラの漁獲とワシの飛来数の間には相関関係がある - スケソウダラの漁獲の現象とともにワシの飛来数や棲息位置に変化が起こっている 『ヒアリング』 - 植樹活動 - 海獣類の体内重金属残留量調査 - ワシの観察会 - ワシの数の調査 『平成8年実施アンケート』 - 自然が守られているという目安になる オジロワシ・オワシ 74.8%/シマフクロ 48.8%/オヨロコマ 39.4% - 異常に増えている イヅシ 85.0% - 増加している イヅシ 45.7%/イカ 40.2%/ササ 32.3% - 昔と変わらない コンブ 30.7% - 減少している スケソウダラ 85.0%/オジロワシ・オワシ 41.7%/コンブ 38.6%/シマフクロ 35.4% - 全く見かけなくなった シマフクロ 44.9% - 海岸や漁港の清掃(55%) - コンプは自然等の汚染を知らせる信号になっている(43%) - コンプは沿岸の資源を増やしている(73%) 『生態系調査－沿岸生態系食物連鎖(1例)』 オニコンブ(海藻類)→エソバフンウニ(植食動物)→ホッケ(大型肉食魚類)→オジロワシ(大型肉食鳥類)

4 DEMATEL法による環境社会システムの構造分析

4.1 DEMATEL法分析の意義と概要

漁村は産業、生活・文化と環境において漁業に特徴づけられる要素を持つ。これら要素間にどのような相互関係があるかを見れば、漁村の環境社会システムの構造を見ることが出来る。その要素間の相互関係の強さを数値化することにより、表－２の関係を更に明瞭に規定でき、環境社会システムの類型化が可能となる。

環境社会システムを数量的に見る手法として、DEMATEL (DEcision MAKing Trial & Evaluation Laboratory) 法がある。DEMATEL 法は、環境社会システムの構成要素を抽出し、その要素間の直接的な関係の強さを一対比較調査により把握し、直接影響行列 (X^n) で表示する。(X^n) を基準化した (X) を求め、(1) 式により各要素の直接及び間接的影響を含めた総合影響行列 (T) を求める。

$$T = X (I - X)^{-1} \quad (I : \text{単位行列}) \cdots \cdots (1)$$

総合影響行列より、各要素が他の要素に与える影響度、他の要素から与えられる被影響度が求められる。又、影響度と被影響度の和は、全体の構造の中でその要素がどの程度中心的な役割を果たしているかを判断する指標となるためこれを中心度と呼ぶ。影響度と被影響度の差がプラスの時は他の要素へ与える影響が大きく、その要素は全体の中で原因要素として作用していると判断できる。

4. 2 要素の抽出とアンケート (羅臼地区、杵築地区)

環境社会システムは、その社会全体のシステムであるから、それを構成する要素は無限にあると考えられるが、要素間の相互関係を数値化した構造分析を行うためには、地域の環境社会システムを代表する有限の要素を抽出し、相互関係を見る必要がある。

表－3 では要素の抽出の原則と産業、生活・文化、環境の3項目における要素の抽出基準を示している。このような原則と項目ごとの基準に従い表－3 の様に北海道羅臼地区及び大分県杵築地区の要素を抽出した。羅臼地区ではオジロワシが、地域の産業である漁業及び観光業に深く関わっており、杵築地区ではカブトガニが漁業の基礎生産を支える干潟に深く関連しさらに杵築市の観光客誘引要素となり、特定の動物と産業及び環境が深く関わっている。

表－3 環境社会システムの項目別要素

1. 要素抽出の原則			
①漁業関連を基準とする。 ②要素項目を人間と環境に分割、更に人間項目を産業、生活・文化に分類し、産業、生活・文化、環境に分割。 ③要素は3項目同数にする。 ④要素の数は20前後とする。			
2. 抽出の基準と各地区の要素			
項目	抽出の基準	北海道羅臼地区	大分県杵築地区
産業	①漁業が占める重みにより、漁業種類を要素とする	1. コンブ漁	1. ミカン栽培
	②生産額や就業者の多い産業を要素とする	2. スケソ漁	2. 観光業
生活・文化	③漁業に関連の深い産業を要素とする	3. サケ定置漁	3. 漁業
	④代表的な産業において行われている規制を要素とする	4. ウニ漁	4. 物産の販売
環境	①漁業と関連の深い自然環境要素	5. 漁業規制	5. 排水等の規制やルール
	②①に関連する自然現象	6. 操業許可制度	
	③その地域での住民に認識されている特徴的な生物	7. 水産加工業	
		8. 水産加工業の規制	
		9. 観光客が来る	
		10. マスコミの紹介	
		11. 魚や物産の販売	
		12. 言葉、風習、生活様式	6. 歴史的建造物
		13. 食べ物	7. 伝統的な祭り
		14. 祭やイベント	8. イベント
		15. 自然に関する日常会話	9. 食文化
		16. 郷土愛	10. 環境への配慮の心
		17. 自然を大切にする心	
		18. 人々のつながり	
		19. ゴミ処理等のルール	
		20. 川や海岸の清掃活動	
		21. 海や海岸の自然環境	11. 干潟の環境
		22. 川や森林の自然環境	12. 河川や森林の環境
		23. オジロワシの棲息	13. 砂浜や松林の風景
		24. コンブの生育	14. カブトガニの棲息
		25. 人と野生生物との共生	15. 自然保護等の住民活動

一般にDEMATEL法では各要素に対し十分な認識を有する回答者を絞る必要がある。これは、DEMATEL法では要素間の影響関係のデータが個々の回答者ごとに得られるため、信頼性の低いデータが多数含まれると、これを集約する過程で影響関係が攪乱されてしまい、適切な相互関係の把握が困難となるためである。アンケートでは表-4の様に各要素が他の要素に与えている影響の程度及び各要素が地区を特徴づけている程度をそれぞれ5段階評価する設問を行った。要素が地区を特徴づけている程度を要素の特徴度と定義する。

表-4 アンケート様式（羅臼地区）

影響を与えられている項目 → → →	1 羅臼の コンプ 漁	2 羅臼の スケソ 漁	3 羅臼の サケ定 置漁	...	25
影響を与えている項目 ↓					
1 羅臼のコンプ漁					
2 羅臼のスケソ漁					
3 羅臼のサケ定置漁					
...					
25 ...					

5 環境社会システムの構造

5. 1 影響度、被影響度及び中心度による構造表示

図-7は羅臼地区と杵築地区における総合影響行列の環境社会システムの要素の影響度、被影響度及び中心度を表したものである。

羅臼地区では、自然環境及び漁業に関する要素の中心度が大きい。影響度の大きいものは自然環境と漁業に限られているが、被影響度の大きいものを見ると観光客が来る、食べ物等が表れる。

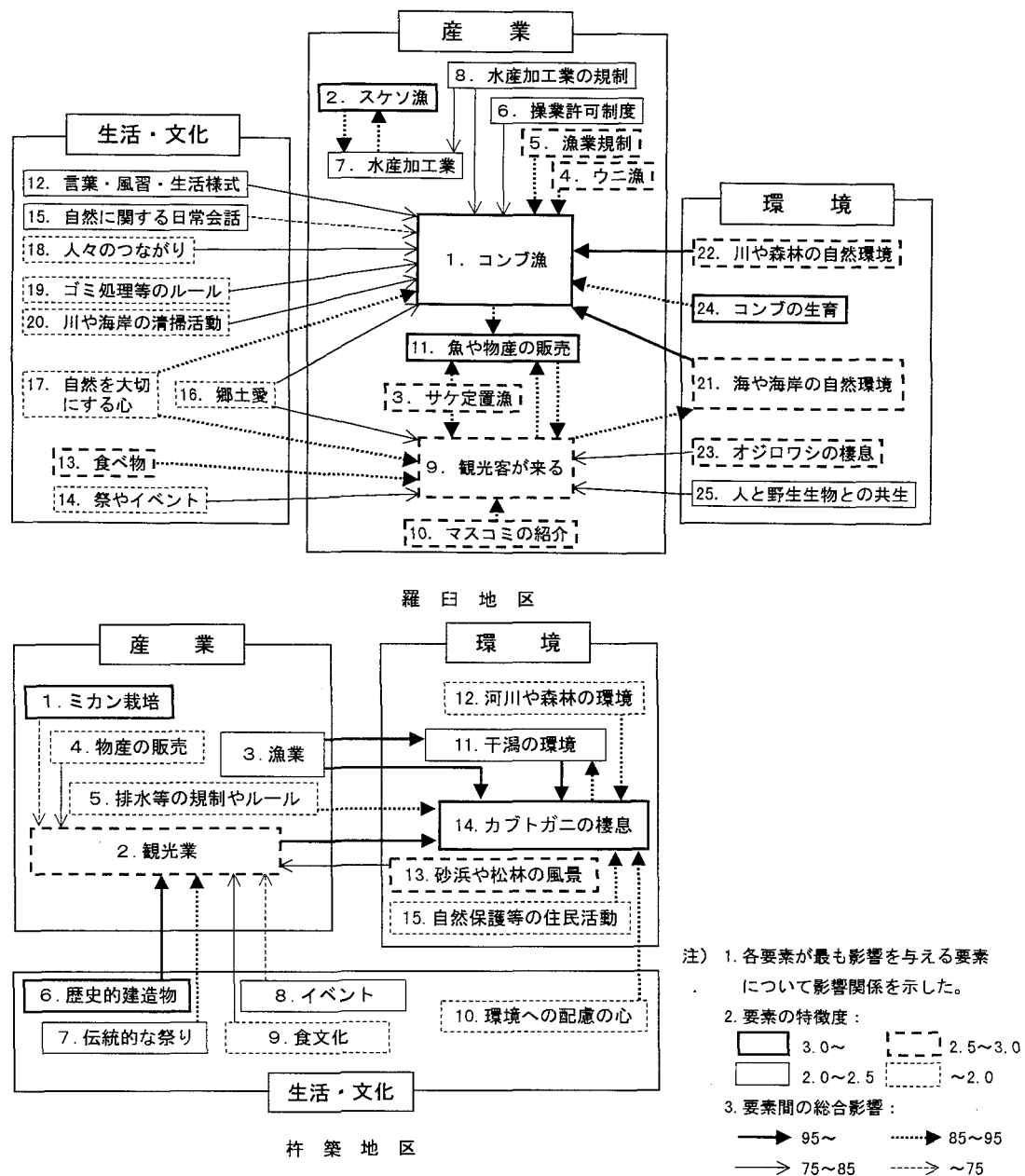
一方、杵築地区では、中心度が大きいものは観光業、カプトガニの棲息、干潟の環境、河川や森林の環境、漁業である。影響度及び被影響度の大きい要素においても同じものが挙げられる。



図-7 影響度と被影響度

5. 2 要素相互関係による構造表示

環境社会システムを構成する要素間の影響関連を示すと図－8の様になる。図は各要素の最も大きい影響度となる要素との関係で、影響を与える方向と大きさを矢印の種類で示している。ここで要素から2本以上矢印が出ているのは最大の影響度が2要素以上あるものである。又各要素の特徴度の大きさを要素を囲む線の種類で示している。



図－8 構成要素間の影響関連図

羅臼地区の要素間影響関連図は、コンブ漁と観光客が来る要素に矢印が集まっている。羅臼の産業はコンブ漁、サケ定置やスケソ漁の漁業が中心であり、これら漁業との関わりの中から水産加工、販売、観光業が

成立しており、さらに漁業が日常生活の一部として組み込まれている構造になっている。生活においては、沿岸の漁業の代表であるコンブ漁要素に生活様式や生活の規制が強い関連を持ち、環境においてもコンブ漁要素に強い影響を持つ関連となっている。コンブ漁要素の次に観光業要素に矢印が集まっている。羅臼の自然環境と自然を大切にする心と産物、そしてそれらを紹介するマスコミの要素が観光客が来る要素に影響を及ぼしていることが認識されている。

杵築地区の要素間影響関連図は、特定動物のカブトガニの棲息と観光業に矢印が集まっている。カブトガニの棲息は環境と産業から大きい影響を受けている。また観光業は産業と生活・文化の多くの要素が影響を及ぼしていることが認識されている。

5. 3 要素軸による構造表示

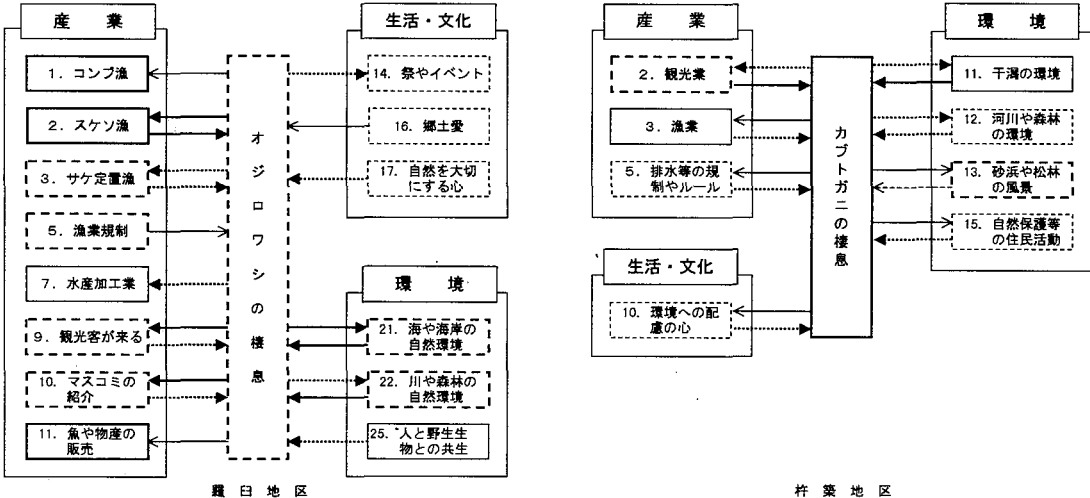
総合影響行列から特定の要素を取り出し、その要素と他要素との影響度を関連図化して環境社会システムの構造を見ることが出来る。

羅臼、杵築両地区においては、オジロワシ及びカブトガニという観光資源として宣伝され、豊かな自然環境の結果であり、しかも危急種あるいは絶滅危惧種としてランク付けされている動物が存在する。これらの動物が両地区において、産業、生活・文化、環境の環境社会システムを構成する要素とどのような相互関係にあるかを見る。このことにより、これら特定の動物の保全を考える場合でも、地区の社会の枠組みの中で産業や生活・文化上どのように認識されているかを把握して論じることが出来る。

図-9は、オジロワシの棲息及びカブトガニの棲息が影響を受ける要素と与える要素の上位10位と上位8位について影響関係を示している。

オジロワシは、陸域、海域を通じる自然環境や餌の確保に繋がる漁業の操業状態を示す役割を果たしている。又、羅臼の観光業を振興させている重要な要素としてオジロワシの棲息がある。オジロワシは自然環境だけでなく色々な産業と密接な関係を持ち、そのため羅臼の人は、漁業規制や自然を大切にすることによってその棲息を支え、これらが羅臼の自然環境を保全するというつながりを示している。

図-9においてカブトガニを見てみる。カブトガニの棲息が観光業や干潟の環境から強い影響を受けているとともに観光業及び漁業へも強い影響を与え、自然保護等の住民活動に対しては受ける影響より与える影響の方が大きいことが分かる。



注) 1. 羅臼地区: 「オジロワシの棲息」が影響を与える(受ける)要素上位10について影響関係を示した。
 杵築地区: 「カブトガニの棲息」が影響を与える(受ける)要素上位8について影響関係を示した。
 2. 要素の特徴度: 3.0~ (solid line), 2.5~3.0 (dashed line), 2.0~2.5 (dotted line), ~2.0 (dash-dot line)
 3. 要素間の総合影響: 95~ (solid arrow), 85~95 (dashed arrow), 75~85 (dotted arrow), ~75 (dash-dot arrow)

図-9 特定要素を軸とした影響関連図

5. 4 群による構造

図－10は要素を産業、生活・文化、環境の3群でまとめ、3行3列の総合影響行列を作成し、3群間の影響関連図を示したものである。この影響関連図により、環境社会システムの構成要素の異なる地区間の構造の比較及び環境社会システムを総括的に産業、生活・文化、環境という3群で見ることが出来る。

羅臼地区においては産業の中心が漁業でありそれが生活に組み込まれていることから、産業群と生活・文化群は同程度の影響関係にあり、環境群は産業群及び生活・文化群に対して、それぞれから受けるより大きな影響を与えている。羅臼地区は、産業や生活という人間の社会活動が環境に大きく支えられて成立している事が分かる。

杵築地区においては、カブトガニの棲息を中心に環境社会システムが構成されており、それが属する環境群への産業群及び生活・文化群の影響度合いが強い。又産業の要素に観光業があることから、生活・文化群も産業群へ大きな影響を示している。

両地区の影響の方向を示す矢印は全く逆方向を示している。羅臼地区の環境が産業と生活・文化を支えている仕組みと杵築地区の産業と生活・文化が環境を支える仕組みが比較できる。両地区の要素の抽出とアンケート回答者の選定が両地区の環境社会システムの構成を正しく反映するものであれば、その比較から仮称として羅臼地区の環境依存型社会に対し杵築地区の環境志向型社会なるものが規定できる。

総合影響群平均（羅臼地区）

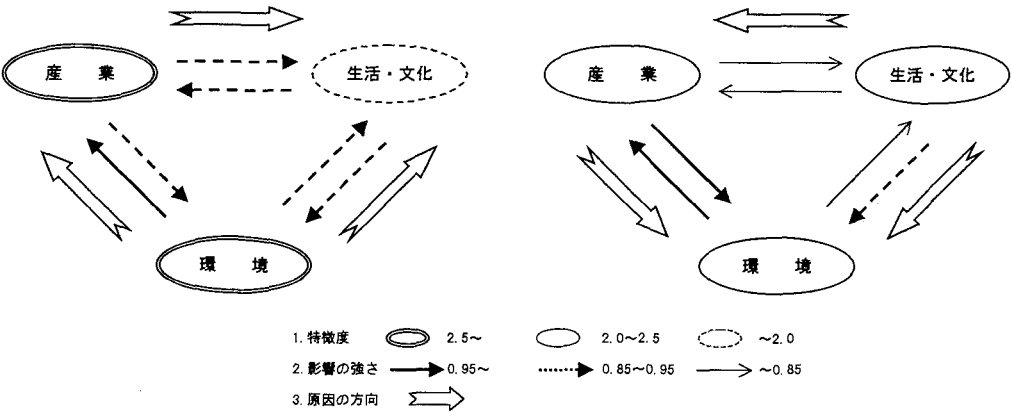
	産業	生活・文化	環境	特徴度
産業		0.926	0.932	2.89
生活・文化	0.917		0.852	1.75
環境	1.000	0.924		2.80

全体平均：0.925

総合影響群平均（杵築地区）

	産業	生活・文化	環境	特徴度
産業		0.719	1.000	2.17
生活・文化	0.793		0.855	2.23
環境	0.931	0.700		2.29

全体平均：0.842



図－10 群間の影響関連図

6 構造分析における課題

環境社会システムの構造分析が正しく地区の実態を示しているかどうか検定しなければ、羅臼地区と杵築地区の環境社会システムの構造は分析したとおりであると評価できない。この検定の試案を示し、今後の課題を述べる。

各要素の中心的役割の程度を示す中心度と地区における特徴づけの程度を示す特徴度は正の相関関係があることが予測される。しかし、例外として次の三つの現象が考えられる。要素の特徴度において、マスコミなどに報道されるものは強く、日々意識されない日常的な要素は弱く評価される。逆に中心度は間接影響を

含み意識外の影響が評価されるので、マスコミに報道される要素は弱い方向で、日常生活上の要素は強くなる方向で評価される。意識して特定要素を重要と考えている人が回答者の多数を占めれば、その重要さの認識に応じて特徴度と中心度に大きな乖離が生まれる。

図-11は羅臼地区と杵築地区の特徴度と要素の中心度の関係をプロットしたものである。

羅臼地区については、マスコミに取り上げられるオジロワシ、漁業のうちスケソウダラやコンブ漁は特徴度が高く中心度が低い、又日常生活上のゴミ処理、清掃活動、環境や地域への信条が特徴度が低く中心度が高いところで相関からはずれている。しかし、全般に各要素の中心度と特徴度の間には正の相関がある。

杵築地区については、全く相関が見られず逆に中心度が低くなるに連れ特徴度が高くなっている。特徴度は高いが中心度が低いミカン栽培、歴史的建造物、伝統的な祭り、イベントなどの要素が中心度と特徴度の正の相関を消している様に見える。

羅臼地区において、特徴度と中心度に正の相関が得られたのは、DEMATEL法による分析の前に表-2のようにヒヤリングや事前アンケートによって環境社会システムを構成する要素の選定が適正であったことや設問が具体的であった事によると考えられる。又回答者の構成も羅臼地区の環境社会システムの構成要素を反映するものになっていたと考えられる。一方杵築地区はミカン栽培や歴史的建造物に十分な関心を有する人が少なかった事が考えられる。

以上から環境社会システムの構造分析をDEMATEL法で行う場合の課題として次のことが考えられる。

①構成要素の抽出方法

構成要素が環境社会システムを代表しているか。

②設問方法（具体的設問）

影響を与える、受ける関係を明確にした具体的設問になっているか。

③回答者の選出方法

回答者の立場や人数が各構成要素を反映するものになっているか。

④構造分析結果の検定方法

7 おわりに

本研究では、漁村の産業、生活・文化、環境の相互関係の分析を行った。その手法として、環境社会システムの構成要素間の総合影響を数値化して分析するDEMATEL法を採用した。そして、抽出要素間の影響関連図、特定の要素軸の影響関連図、要素を束ねた群間の影響関連図の3つの見方を提示し、これらにより環境社会システムの構造を見るのに有効であることを示した。

今後は、これらの分析手法の有効性を高めるために、要素抽出及び回答者に関する課題を検討する必要がある。

参考文献

1) 中村良夫 (1992) : 環境社会システムの安定と破綻、エコシビルエンジニアリング (土木学会誌), Vol. 77-

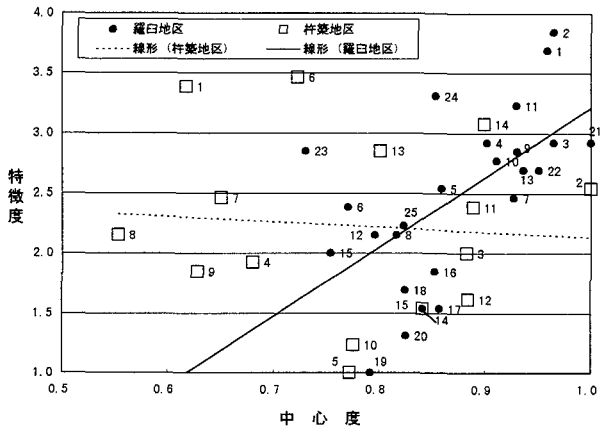


図-11 要素の特徴度と中心度

9, pp. 26–27

- 2) 児玉いずみ・小山康吉・木田三次 (1996) : 漁港周辺における生態系保全の状況と漁港漁村整備方式について、海洋開発論文集, Vol. 12, pp. 315–320.
- 3) 児玉いずみ・小山康吉・長野章・他 (1997) : 漁村における生態系保全と環境社会システムの構造について—北海道羅臼地区を事例として—、海洋開発論文集, Vol. 13, pp. 729–734.
- 4) 児玉いずみ・村上智子・松本卓也・他 (1998) : DEMATEL法による漁村の環境社会システムの構造分析について、海洋開発論文集, Vol. 14, pp. 483–488.
- 5) 児玉いずみ・松本卓也・村上智子・他 (1998) : 漁港漁村における生態系保全の評価に関する研究、海岸工学論文集45巻, pp. 1241–1245.
- 6) 門間敏幸 (1996) : TN法—むらづくり支援システム—実践事例集、農林統計協会、pp. 32–35, pp. 177–247.

追注

- 図－7 影響度及び被影響度の和の最大値を1.0として正規化している
- 図－8、図－9 要素間の総合影響は最大値を100として正規化している
- 図－10 群要素の最大値を1.0として正規化している