

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 10 日現在

機関番号：17701

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24402005

研究課題名(和文) 島嶼沿岸域における生態系サービスと人間活動の相互関係に関する学融的研究

研究課題名(英文) Integrated Disciplinary Research -Natural Resources Use by People in the Pacific Islands-

研究代表者

河合 溪(Kawai, Kei)

鹿児島大学・国際島嶼教育研究センター・教授

研究者番号：60332897

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 10,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、南太平洋島嶼域における産業上重要種である二枚貝の生態系における機能的な重要性を指摘し、村内の伝統的制度と国内・国際的制度の現状との関係を解明した。

そして、それらの成果を基に総括として、太平洋の研究者を招へいし、太平洋の島々の人々の現状を見つめながら、「人と自然の関係」を「学融的」に研究を推進するときの課題と問題点を指摘し、今後の太平洋島嶼を中心とした「人と自然の在り方」について考えた。

研究成果の概要(英文)：The balance between humans and nature is an everlasting theme. Because we human beings live and evolve in the natural environment our lives depend on it. In addition to that, we are constantly developing civilization and therefore our interaction with natural environment, especially the utilization of natural resources, has been undergoing change and adaptation.

In this study, a project on the Ecosystem Services was started. We pointed to the importance of bivalve "Kaikoso" in the ecosystem and then elucidated the relationship between traditional village institutions and current domestic and international influences. At the end of research, we had a symposium and we reported the outcomes of our research, especially those derived from the third stage, and draw attention to issues and problems that often emerge when integrated disciplinary research on the relation between humans and nature is conducted with a focus on the interaction between humans and nature in Pacific Islands.

研究分野：海洋生物学

キーワード：南太平洋 人と自然 島嶼 学融的研究

1. 研究開始当初の背景

地球環境は有限で唯一無二の環境である。特に地球温暖化に見られるような「環境問題」や飢餓やレアメタルに代表される「資源問題」は世界的な問題と考えられる。従って、有限な自然環境や資源をどのように利用し管理するかを考えることは、全人類的な大きな課題と言える。地球環境をどのように捉えその将来を考えていくかは様々な考え方がある。その一つとして、地球上には様々な生態系が存在し、それら生態系が持つ機能を「生態系サービス」という形で認識し、その重要性を「基盤サービス」「供給サービス」「調整サービス」、そして「文化的サービス」として高く評価していく考えがある。

オセアニアには大小2万数千の島が点在する。このような島嶼には狭隘性、脆弱性といった特徴があり、住民は様々な形の社会変容を経験している。フィジー諸島共和国もその例外ではない。この国は300以上の島嶼を有し、南太平洋随一の観光地であるとともに、一次産業主体の国である。先住民の住む沿岸村落では土地が同族集団によって共同に所有されており、水産資源を重視した形で、約6割の村落が自給自足的経済をおこなっている。そして、伝統的知識と簡単な漁法により漁業が行われ持続的な資源維持がなされてきた。しかし、海洋観光産業は重要な外貨獲得源である反面、生物多様性や資源量の低下を招き、沿岸域の社会経済システムにも大きな影響を与えている。

フィジー・ピチレブ島東部では二枚貝 *Anadara spp*(カイコソ)の密度が高く漁民にとって重要な食料かつ現金の収入源になっている(供給サービス)。そして、カイコソのような濾過食性二枚貝は水中の懸濁物を濾過し水質の改善に寄与し(調節サービス)、沿岸域から海洋へかけての物質循環にとっても大きな役割を担っていると考えられる(基盤サービス)。私たちの研究グループは平成17-19年にフィジーにおいて「人と自然の共生」をキーワードにし、沿岸域漁村において「カイコソ」を中心とした経済システムと自然環境について調査を行った(ex. 河合ほか2008,真鍋ほか2008,西村2007:科研費C)。その後、平成21-23年に前研究成果をもとに、生活様式を貨幣経済の浸透度の差により、近代的生活様式、半近代的生活様式、伝統的生活様式の村落の3つに分類し「カイコソ」を中心とした「人と自然の連動システム」について共分散構造分析を用いモデル化を行った。この解析により、フィジーの沿岸漁村には「生態系サービスの認識」と「貨幣経済化」という概念が「資源利用」に大きな影響をもつことが示された。伝統的生活様式を行う村落では「生態系サービスの認識」、半近代的生活様式を行う村では「生態系サービスの認識」と「貨幣経済化」(相互関係はない)、近代的生活様式を行う村落では「貨幣経済化」が重要であった。また、「カイコソ」

は沿岸域でマングローブ・干潟・サンゴ礁という異なる生態系が連続し分布するために大きな影響を与える「緩衝機能」(調整サービス)を持つという仮説を提唱した。「カイコソの摂餌」がマングローブから生産される濁度の高い有機物を底質に沈殿させ、きれいな海にしか生息できないサンゴが干潟近くに分布することができ、これにより高い生物多様性が維持されている。一方、各村落の前浜には地域固有の生態系が存在し、この生態系に密着した村落固有の伝統的な資源管理の制度がある。しかし、近年になり国際的な制度やフィジー国内の制度が浸透しつつあり、村落では伝統的な制度との混在状態が生まれ、不均一で複雑な重層的資源管理がおこなわれている状態にある。従って、より地域に適合した「人と自然の関係」(資源管理)を考えるためには「経済」と「自然環境」の関係を、地域固有の「制度」と国内・国際的な「制度」を十分に考慮して理解する必要がある。このような考え方はこの地域への貢献だけでなく、世界各地の沿岸域資源管理にも応用が可能であり、今後の資源管理の一つの方向性を示唆すると考えられる。

2. 研究の目的

本研究は連続する生態系の「基盤サービス」におけるカイコソの「調整サービス」を貨幣経済の浸透度が異なる村落で比較することによって、地域固有の「人と自然の関係」を解明する。そのために以下のことを明らかにする。

- 1) 安定同位体比を用いマングローブ・干潟・サンゴ礁という異なる生態系における物質循環を解明し、その中で我々の仮説であるカイコソの持つ緩衝機能について検討する、
- 2) 漁村における社会経済状況について主にアンケートを用い解明し、経済状態の差による自然環境への干渉度合いについて検討する。
- 3) 国内外レベルおよび村落レベルにおける資源管理に関する制度と運用実態について解明し、国内外の制度と比較する。
- 4) 安定同位体比を用い髪の中からその家庭の経済レベルを推定する手法を試行する。
- 5) 経済レベルの違う家計と村ごとの生態系物質循環への影響の度合いを推定する。

3. 研究の方法

本調査では貨幣経済の浸透度が異なる3つの村落を中心に調査を行う。村落前浜において産業状重要種である貝の分布と同じ場所の泥の炭素と窒素の安定同位体組成比から前浜での物質循環を解明する。家計調査により各家庭の経済状態を調べる。貝の各家庭の漁獲量、野外密度、室内摂餌実験、家計調査の結果から物質循環への貨幣経済の浸透度の違いによる漁獲の影響を検討する。また、漁獲に関する村落・国内・国際での制度を調べる。これらの結果を基に、生態系固有の適正

な漁獲活動と関連する制度の方向性を示す。また、各家庭の子供の髪の毛と各種食材を採集し安定同位体組成比を調べ、家庭の経済レベルと髪の毛の安定同位体比の相関関係を検討する。3つの本調査地以外の村落において髪の毛の安定同位体比と経済レベルの相関関係、そして聞き取り調査の結果から上記本調査地で得た方向性を検証し、結果とその解釈の修正を行う。

4. 研究成果

マングローブ林とサンゴ礁が併存する島嶼沿岸域の資源利用(河合 溪)

貝類のサイズと密度

貝のサイズは調査地において異なる結果が得られた。例えば、ラケンバ村においては平均 49.7mmから最大 75.6mmまで幅広い値が示された。また、密度は1個体(150cmx50cm)から最大 8.33個体(150cmx50cm)まで幅広い値が示された。殻サイズが大きいところは密度が低いが、密度が高い地域は比較的平均的な値を示していた。

土壌環境

現在ラケンバの土壌環境は実験中である。昨年度の土壌については、中央粒形値と有機物量を各地点で測定し、デンドログラムを作成した。その結果と貝類の生態との関係を比較したが、現在は明確な傾向が示されていない。この点は今後の課題である。

人々の漁獲頻度

ラケンバ村の人々は村前の前浜に漁獲しに行く頻度は低く、沖のリーフに頻繁に行っているようである。

考察

今回調査期間中は潮汐があまり良くなかったため、調査地Eはボートで行き腰までの海水がある中、方形枠を設置し泥の回収を行った。そのため、カイソソの採集はできなかった。しかし、聞き取り調査の結果、調査地Eはもっともカイソソが多く、またサイズも大きいということがわかっている。

カイソソを採集に行く女性は調査地Hの近くまで歩き、そこから海に出ることが多い。そのため、調査地Cでは、陸から海にアクセスする場所の近くでは数は少なく大きさは小さいが、その地点から離れるほど数は多く、大きさも大きくなるという聞き取り調査の結果が得られた。また、聞き取り調査で大きさと数では調査地E、次に調査地B、そして調査地Dが最適な調査地であるという聞き取り結果であった。また、調査地A、D、E、Fは調査に行くためにはボートが必要である。調査地Cの近くのドー口脇にボートを止めておく所があるが、その横に細い道がありそこから海に行ける。

フィジーの半自給的集落における資源利用の決定要因(西村知)

要旨

2012年より2014年まで、フィジーのピチレブ島、バヌアレブ島において、貝類(カイソソ)に焦点を当てて、資源利用を決定する要因を明らかにする試みを行った。調査地は、ピチレブ島東部の Veivatuloa(ヴェイヴァツロア)、同島、西部の Nakorokula(ナコロクラ)、およびバヌアレブ島の Lakeba(ラケンバ)である。

この調査報告では、2011年の行ったヴィチレブ島東部の Wainqanak(ワインガナケ)のデータと、同じくバヌアレブ島に位置する、ヴェイヴァツロア(東部)とナコロクラ(西部)の3集落に関して、カイソソ捕獲についての比較を行った。その結果、東西でカイソソに対する重要が大きく異なることが明らかになった。また、市場への距離が資源利用の点で非常に重要であることが明らかとなった。

半自給的な集落における資源利用に関しては、集落の、生態文化的多様性(Hong 2015)ならびに採捕物、収穫物の性格(特に鮮度の重要性や重量)ならびに運搬の時間・コストを考慮した生態経済的多様性が重要な要因である。この両者のアプローチを取り込み、チューネン(1826)などの経済地理学的手法を援用することは、半自給的集落の資源利用の理解の可能性を拓く。

フィジーにおける沿岸漁業管理の現状と課題(鳥居享司)

要約

フィジーでは自給を目的とした沿岸漁業がかねてより行われてきた。しかし、貨幣経済の浸透、市場アクセスの整備、漁業関連機器の発達などにより、販売を目的とする漁業が広く行われるようになった。魚介類は村民の収入源となる一方で、資源利用の持続性が危ぶまれるケースも散見されるようになった。FLAMMA(Fiji Locally Managed Marine Protected Area Network)などによるMPAの設置がすすめられているが、継続性を確保出来な状況にある。また、2013年に政府は漁業管理に関する新制度を導入したものの、新制度への理解、ライセンスの取得、規制の遵守、いずれも緒に就いたばかりである。新制度の有効性や普遍性、MPAの普及と継続の方法、村民への啓発方法など検討事項は数多い。

フィジー村落における食生活の比較(小針統・河合溪)

抄録

フィジーの3村落を対象として、食材利用の比較を行った。また、安定同位体比を使った島嶼域の食生活を比較する方法論を確立するため、食材の安定同位体比を測定した。いずれの村落でも、野菜類の使用頻度が最も高く、穀物類と海産物がこれに次いだ。また、経済状況や市場へのアクセシビリティに関係なく、地域で生産された食材と市場購入した食材をいずれの村落でも同程度に利用し

ていた。地域で採取した海産物食材では高い炭素・窒素同位体比が見られ、他の食材とは異なった。この特徴を利用すれば、食文化の違いを村落間で定量的に比較できるかもしれない。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 6件)

Jokim Kitolelei, Satoru Nishimura, Takashi Torii (2014) Multilayer Rules and Governance in Fiji Coastal Communities: A Case Study of Veivatuloa Village- 『Evolutionary and Institutional Economic Review』(Japan Association for Evolutionary Economics), 11(1), pp.53~66 査読有

Jokim Kitolelei, Takashi Torii, Joeli Veitayaki (2014), Challenges in Managing Fishing Boundaries in Fiji: A Comparison of Veivatuloa and Nakawakawa Fishing Boundaries -Journal of Regional Fisheries, 『Journal of Regional Fisheries』(The Japan Regional Fisheries Society) 54(2), pp.25~44 査読有

Yousef A. E. S. M. Buhadi, Toru Kobari, Kei Kawai, Tomoko Yamamoto, Hiroshi Suzuki, Satoru Nishimura, Takashi Tori and Joeli Veitayaki (2013): Food availability for particle-feeding bivalves, *Anadara* spp. in Fiji. Pacific Science. 査読有

河合 溪 (2013) 南太平洋島嶼沿岸域における「人と自然の連動システム」に関する学融的研究. 1-2, 65. 島嶼研だより 査読無

西村知・鳥居享司・河合溪・小針統 (2012) フィジーの開放系漁村における海洋資源利用と社会経済構造 レウ州ワインガナ集落の事例研究 奄美ニューズレター 2012年36号1-14 査読無

小針統・杉本智・四宮明彦・河合溪・西村知 (2012): 奄美大島役勝川流域における微小プランクトン群集リュウキウウアユ孵化仔魚の餌環境 水産増殖, 60. 査読有

[学会発表](計 8件)

Resource use and human disturbance in coastal ecosystem: a case study of Viti Levu Island, Fiji. KAWAI K., Kobari T., Manabe H., Torii T., NISHIMURA S. and Joeli Veitayaki. ISISA Islands of the World, Penghu Archipelago, Taiwan, 24th September 2014.

The Current Situation and Challenges

of Fisheries Resource Management System in Fiji -A Case Study of Nakorokura Village - TORII T., Kitolelei K., Nishimura S., Kawai K., Kobai T 2014年 ISISA, Penghu Archipelago, Taiwan

自然環境への人為攪乱の影響とその評価-フィジー共和国ピチレブ島の村落を例に- 河合 溪・西村 知・小針 統・鳥居享司・J.Kitolelei・J.Veitayaki 日本島嶼学会 (長崎) 2014年9月6日 五島市総合福祉保健センター

Integrate-disciplinary Evaluation of Ecology-Economy Interacting System in Marine Resources 2013年11月11日 第1回東アジアフォーラム、鹿児島、鹿児島大学 KAWAI Kei, KOBARI Toru, TORII Takashi and NISHIMURA Satoru

Formalization of Traditional Rules and Governance in Fiji Coastal Communities: A case study of Veivatuloa village. Jokim Kitolelei, Satoru Nishimura, Takashi Torii, Kei Kawai 進化経済学会 2013年3月16-17日東京 中央大学

Current challenges of managing coastal fisheries in Fiji: The case study of Veivatuloa Village Jokim Kitolelei・Takashi Torii・Satoru Nishimura・Kei Kawai 2012 10月27日地域漁業学会 立命館大学(京都)

太平洋島嶼沿岸域における「人と自然の連動システム」に関する学融的研究: 河合 溪・西村 知・小針 統・鳥居享司・J.Veitayaki 日本島嶼学会 (島根) 2012年9月9日 海士町隠岐開発総合センター

Sustainability of nature and society in the South Pacific: An approach for the genuine economic development in indigenous Fijian villages. Satoru NISHIMURA, Takashi TORII, Kei KAWAI, Toru KOBARI. 2012 Jun 8 Bangkok, Thai Economic Conference

[図書](計 1件)

河合 溪 (2013) 異分野融合の試みから見た「人と自然の関係」 「鹿児島環境学特別篇 地域を照らす交響曲」68-76 南方新社

6. 研究組織

(1) 研究代表者

河合 溪 (KAWAI Kei)

鹿児島大学国際島嶼教育研究センター・教授
研究者番号: 60332897

(2) 研究分担者

西村 知 (NISHIMURA Satoru)

鹿児島大学法文学部・教授

研究者番号：2053388

鳥居享司 (TORII Takashi)

鹿児島大学水産学部・准教授

研究者番号：70399103

(3)連携研究者

小針 統 (KOBARI Toru)

鹿児島大学水産学部・准教授

研究者番号：60336328