

2. 調查報告

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

鹿児島大学国際島嶼教育研究センター

Natural Resources Use in the Pacific Islands

KAWAI Kei

Kagoshima University Research Center for the Pacific Islands

はじめに

世界人口の増加や気候変動に伴い食糧問題は全世界の緊急の問題の一つであり、資源管理は将来へむけ最も重要な項目である。海洋は世界の七割の面積を占め、その中でも太平洋は資源が豊富な地域で、太平洋に点在する島嶼国では遠洋漁業とともに沿岸漁業が盛んに行われている。遠洋漁業においては様々な問題はまだまだあるが、資源管理が進みつつある。一方、太平洋島嶼沿岸域における漁業は零細かつ自給的であることが多く、漁獲量の約80%が沿岸漁村の人々による自給を目的としている。このような地域は伝統的知識と簡単な漁法により漁業が行われ、結果として持続的な資源維持がなされてきた例が多い。そのため科学的な資源管理は十分に進んでおらず、この地域の資源管理は社会変容に強く影響を受けると考えられる。

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。Groom (1957) などが指摘するように「島は天然の実験室」であり、様々な段階にある地域を比較すれば、環境変化に人間がどのように適応していけるかを理解することができる。オセアニアの中で様々な社会変容がある地域の一つにフィジー諸島共和国がある。この国は300あまりの島嶼を有し、南太平洋随一の観光地である反面、一次産業主体の国である。フィジーには広域に多くの島があるため、都市部や観光地の近くでは近代化の影響を強く受けるが、遠方の島嶼域にはまだ伝統的社会経済システムが残る傾向にある。このように水産資源利用は自給率、貨幣経済の浸透、商業化を基準とした場合、地域によって発展段階が異なる。従って、フィジーにおける伝統社会から様々な変動要因の影響を受けて変容している社会経済システムを比較・解明し変動要因の影響を明確にすることは、今後のこの地域の資源管理を含めた「人と自然の共生」（「人と自然の共生」の定義は河合（2008）参照）を考えていくためには重要と考えられる。そして、このモデル化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。

フィジー諸島共和国ビチレブ島東部沿岸域には広大なマングローブ林とその沖合域にサンゴ礁が形成されており、この地域の人々はマングローブ林とサンゴ礁を利用し維持する社会経済システムと文化を持っている。従って、このような地域の社会や自然、およびその相互関係を明らかにすることは、自然と人間社会の共生を考慮する上で有益なヒントがある。そこで本研究では、マングローブ林とサンゴ礁を利用する村落において、

1. 食生活の解明
2. 重要な食材の資源量とその収穫・漁獲量の解明
3. 最後に、これらのデータを統合し、人と自然との関係の考察

を行うことを目的とした。

調査は2012年にはベバツロア村、2013年はナコロクラ村、2014年はラケンバ村でという様に、3年間別の村において行った。本報告では3つの村について簡単に説明を行うが、主に2014年に行ったラケンバ村を中心にして報告を行う。

方法

2012年はベバツロア村の前浜に8か所の調査地点を設置した。2013年はナコロクラ村の前浜でのカイコソ採取場所は8か所で調査を行った。そして、2014年はラケンバ村において前浜に11か所の調査地点を設置し調査を行った。

どの村においても、干潮時に調査地点に行き各地点3か所において50×50cm²の方形枠をランダムに設置し、深さ20cmまでの泥をシャベルにより採集し、5mmのメッシュによりカイコソの採集を行った。これらの採集されたカイコソの殻長はキャリパーを用い測定した。また、各地点から表層の泥を採集し、粒度組成と有機物量の測定を行い、カイコソの生息環境について調査を行った。

カイコソ漁獲を行っている女性を対象に各場所でのカイコソのサイズと数に関する意識の聞き取り調査も行った。これにより、各カイコソ採集者が漁場に対してどのような価値観を持っているかを調査した。また、各漁場への週当たりの訪問頻度についても、質問票を作成し、全カイコソ採集者を対象に聞き取りを行った。そして、村内において船を持っている人からはカイコソを採集する場所への運賃等の聞き取りも行った。

結果

1 貝類のサイズと密度

貝カイコソのサイズは調査地において大きく異なる結果が得られた。ラケンバ村においては平均殻長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(50cm×50cm)から最大8.33個体(50cm×50cm)まで幅広い値が示された。全体として、殻サイズが大きいところは密度が低い傾向がある。地域全体としてみると、前浜は密度が低く平均殻長もあまり高くないように考えられる。一方、沖のリーフでは密度は高く、平均殻長も平均的な値を示しており、これらの数値から考えられる漁場の価値はある程度は高いと考えられる。

2 土壌環境

現在ラケンバの土壌環境は実験中である。昨年度のナコロクラ村で採集した土壌については、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と比較したが、現在の解析では明確な傾向が示されていない。この点は今後の課題と考えられる。

3 人々の漁獲頻度と移動費

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カイコソの漁獲に行っているようである。

漁場への移動費は前浜に漁場へは徒歩で移動できるため、お金は必要でなかった。一方、前浜迎えにあるリーフ、あるいは少し離れたリーフに行くためには平均してF\$2-3が必要であった。

考察

ラケンバ村では前浜は村民のカイコソの漁場として認識されており、この場所に行くためにはボートもいらず、まったく自由に行ける場所である。しかし、この場所のカイコソの密度は低いため、漁場の価値としてはあまり高くはないと考えられる。聞き取り調査においても、この場所は村民の行く場所としては最低の頻度を示していた。一方、村の前に広がるリーフに行くためには2-3F \$を支払わなくてはならないため、コストが高くなる。しかし、この地域はカイコソの密度も高く、そして平均殻長も大きいため、漁場の価値は非常に高いと考えられる。これに対応し、村民の漁場への訪問頻度を見てみるとこのリーフが最も高く、幾つかのリーフ中でも村に最も近い地域が、その訪問頻度が高かった。これはおそらく、ボートを利用する金額は同じであるが、リーフへ到達するにも所要時間が短いという点と、ボートでの移動時間が短いためそのボートに利用する燃料も少なくて良いという点が重なって、この地点の訪問頻度が高くなったと考えられる。

今回調査を行った地域ではコストとして、漁場へのアクセス時間とボートにかかる費用とし、ベネフィットとしてカイコソの平均殻長と密度として、村民のカイコソ漁場へのアクセスを考えてみた。その結果、この村においてはこのコストとベネフィットの相互関係により、漁場へのアクセスが関係していることが考えられる。そして、この地域の漁場の管理を考えるうえで、今後このような要因を考えていく必要があると考えられる。

引用文献

- Grodenough WH(1957) Cultural Anthropology and Linguistics. In: Garvin, Paul L. (Hg.) : Report of the Seventh Annual Round table Meeting on Linguistics and Language Study. Washington, D.C.: Georgetown University, Monograph Series on Language and Linguistics No. 9. P. 167-173
- 河合 溪 (2008) 太平洋島嶼域における人と自然の共生をめざして. Ship & Ocean, 193, P4-5.

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

鹿児島大学法文学部

Factors Influencing the Natural Resource Use in Semi Self-sufficient Communities: Case Studies in Fiji

Satoru NISHIMURA

Faculty of Law Economics and Humanities, Kagoshima University

要旨

2012年より2014年まで、フィジーのビチレブ島、バヌアレブ島において、貝類（カイコソ）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、ビチレブ島東部のVeivatuloa（ヴェイヴァツロア）、同島、西部のNakorokula（ナコロクラ）、およびヴァヌアレブ島の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、同じくヴァヌアレブ島に位置する、ヴェイヴァツォア（東部）とナコロクラ（西部）の3集落に関して、カイコソ捕獲についての比較を行った。その結果、東西でカイコ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。

調査の目的・調査方法

調査の目的は、2枚貝のカイコソの捕獲量、販売量がどのような要因で決まるかを、異なるビチレブ島の3集落、において比較することである。この集落のうち、2集落、すなわち、ワンガナケ、ヴェイヴァツロアは島の東部に位置する。これに対して、ナコロクラは島の西部に位置する。

東部と西部とは、自然環境、文化的に異なる。首都のあるスバの位置する東部では、降雨量が多いが、観光客の多いナンディの位置する西部は乾燥している。食文化に関しては、東部はカイコソを多く食べるが西部ではあまり食べない。この違いは、スバとナンディの公設市場で売られるカイコソの量を比較すれば明らかである。ナンディの市場では、カイコソをあまり見かけることができない。

これらの集落において、人口、世帯数、所得、支出などの社会経済的な特徴および、カイコソの捕獲量、販売量、消費量などについて聞き取り調査を行った。カイコソやそ

の他の村の収穫物や採捕物の販売ルートについても詳しく聞き取り調査を行った。

調査結果

調査を行った集落は、人口が200-250、世帯数が50前後でほぼ同じサイズである。市場からの距離に関しては、東部のワンガナケ村はスバから15kmと非常に近いが、ヴァエイヴァツロアは、スバまでその2倍の30kmである。西部のナコロクラはナンディまで30kmとヴェイヴァツロアと市場までの距離がほぼ同じである。

カイコソの採捕量については、市場で販売する「山」(heap)単位で、一週間の世帯当たり、採捕量、販売量を調査した。その結果が表1である。この表から以下のことがわかる。まずは、東部のカイコソの採捕量が、東部の9.2、4.8と比べて、2.2と非常に低いことである。さらに、東部と西部では、カイコソの商品化率(販売量/採捕量)においても対照的であることが示されている。商品化率の値は、東部は、78.3%、77.1%に対して、西部の、13.6%である。西部では、採捕量が、少ないばかりか、採捕の目的は自家消費であるといえる。

表1. フィジー3集落のカイコソ採捕の比較

		East (main market: Suva)		West (main market: Nadi)
research site	year of research	Waiqanake Y2011	Veivatuloa Y2012	Nakorokula Y2013
village profile	population	243	218	206
	no. of households	48	47	55
	distance from main market (km)	15	35	30
kaikoso	amount of catch: a (heap/week)	9.2	4.8	2.2
	amount of sale: b (heap/week)	7.2	3.7	0.3
	percentage of sale *b/a (%)	78.3	77.1	13.6

出所：河合研究グループ（河合、鳥居、小針、キトレレイ、西村）によるフィールド調査、2011, 2012, 2013.

では、東部の2集落のカイコソの採捕について比較してみよう。前述の通り、商品化率はほぼ同じであるが、採捕量、販売量は大きくことなる。この違いは、集落におけるカイコソの資源量の違いによるところがある可能性もあるが、ここで仮に、資源量が大きく異ならないと仮定するれば、市場へのアクセスが採捕量、販売量に大きな影響を与えていると考えられる。

調査結果が意味すること・将来的な研究の可能性

この研究結果から、まず導き出されることは、半自給的集落における資源利用において重要なことは、その集落における資源の生物学的分布およびその集落が位置する地域においてその資源を食糧あるいはその他の目的で消費する文化を強く持つか否かである。ホン（Hong 2015）は、島の活性化における議論で‘Bio-Cultural diversity’（生物・文化的多様性）に焦点を当てている。この視点は示唆に富む。調査対象とする資源が、その地域でいかに重要かは多様性を持つと言うことである。

次に重要なことは、その利用可能な資源の商品化のプロセスである。このプロセスで決定的な要因となるのは、その資源の商品としての生物学的特徴（鮮度の重要性、重量）、集落から市場へのアクセスである。このアクセスは物理的な距離だけではなく、運搬手段を使った場合の時間・コストという実質的な距離を考える必要がある。つまり、資源の商品化においては、‘Bio-Economic Diversity’（生物・経済的多様性）が有効な指標となる。

このような、二つのアプローチ、つまり、‘Bio-Cultural Diversity’ と ‘Bio-Economic Diversity’ をマトリックスとして用いると、ある島、地域における資源利用のマッピングが可能となるであろう。このようなアプローチは、チューネン（1826）などの多くの経済地理の研究蓄積を有効活用することによってさらに発展すると考えられる。

参考資料

HONG, Sun-Kee (2015) Island Development: Action for Locality, a paper presented at the Workshop on Creating a Global Network of Education and Research for Regional Development, Faculty of Law, Economics and Humanities, Kagoshima University, Japan, January 24-26, 2015.

Thünen, Johann Heinrich (1826) Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie : Untersuchungen über den Einfluß, den die Getreidepreise der Reichtum, des Bodens und die Abgaben auf den Ackerbau ausüben.

謝辞

私達の調査に快く協力していただいたフィジーの調査集落の方々に心から感謝の念を表します。

フィジーにおける沿岸漁業管理の現状と課題

鳥居享司

鹿児島大学水産学部

The Present Conditions and Challenges of Fisheries Resources Management in FIJI

Takashi TORII

Faculty of Fisheries, Kagoshima University

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、取り組みの持続性確保が課題となっている。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。

1. 問題意識と調査の目的

フィジーは太平洋島嶼国のなかでも沿岸漁業が盛んな国のひとつであり、海洋環境・資源管理が試みられている。集落による地域的慣習にもとづく管理、漁業法による公的管理、NGOや研究機関などの支援による管理など多様な管理制度・組織が存在する。多様な管理制度・組織の存在が、実際の現場でいかなる漁業管理効果を生み出し、課題を顕在化させているのか。本研究では、沿岸域の利用実態、既存の管理制度・組織の分析を通じて、フィジーにおける有効的な漁業管理体制のあり方について明らかにすることを目的とする。

2. 各年度の調査概要

1) 2012年度：ヴィバトゥロア村

2012年度は、首都スバから南西約50kmの位置にあるヴィバトゥロア村の事例を通じて、漁業管理の実態と課題を分析した。沿岸域にはマングローブ域、砂域、サンゴ礁域など多様なエコ・システムが広がっている。環境の多様性を背景に、採貝藻や網漁業などが盛んであり、フィジーで行われている沿岸漁業種類の多くが、ヴィバトゥロア村の沿岸で行われている。エコ・システムと漁業種類の多様性に富み、フィジーにおける沿岸漁業の縮図的な地域である。

実態調査の結果、ヴィバトゥロア村では公的制度よりも地域的慣習が漁業管理に果たす役割が大きいことが明らかになった。村内で形成された利用秩序は、村の責任者が中心になって構築したものであり、伝統的な罰則規定であるトトンギによってその遵守が図られている。一方で、政府による公的制度は、村内の意思決定経路を経ずに形成されたものであり、村民には十分に浸透していない。また、NPOという外部団体によってMPAが設定されたが、その設定区域など詳細についてはコミュニティミーティングによって決定されたことから、村民は地域的慣習のひとつである「タブー」として理解・遵守している。反面、政府による公的制度は村の意思決定経路であるコミュニティミーティングを通しておらず、「外から持ち込まれた制度」として理解され浸透が図られていないことが明らかになった。

伝統的な集落構造が色濃く残存するヴィバトゥロア村のような集落においては、村の責任者の存在、村内の意思決定経路が重要な意味合いを持ち続けており、こうした意思決定経路や慣習への配慮なくして制度の浸透は図ることは困難である。ただし、政府の決定した公的制度は科学的知見等をバックグラウンドにしており、その有効性を無視することはできない。

こうしたことから、集落の意思決定に大きな影響を及ぼす村の責任者をいかに公的制度にかかる意思決定段階へ参加させるのか、公的制度の有効性を村の責任者へいかに伝え理解させるのか、村内の意思決定経路をいかに活用するのか、といった点が課題になるものと考えられる。

2) 2013年度：ナコロクラ村

2013年度は、フィジー第三の都市、Nadiから90分の距離にあるナコロクラ村の事例を通じて、漁業資源管理の現状と課題について調査した。

ナコロクラ村には、独自の漁場・資源管理にかかるルールは存在しない。村における漁業操業は、hand lineによる漁獲や徒手による採捕であるうえ、自家消費を目的とする漁獲であった。その日に一家が消費する分量の魚介類を獲り、また、食用にむくサイズの貝類を選択的に採捕するといった資源利用がなされてきた。「必要とする以上の資源を獲らない」、「食用に適するサイズを選択して採捕する」といった資源利用に対する「秩序」が形成されることとなった。この資源利用のあり方は、水産資源に対する過剰な漁獲圧力とはならなかったことを、沿岸の水産資源を利用した自給自足的生活様式が長らく続いてきたことが示している。

しかし、次第に資源利用のあり方に変化がみられるようになる。貨幣経済がフィジーの村々にも浸透しはじめるとともに、漁業関連器具の発展・普及により、資源の利用方式が大きく変化していった。具体的には、自給自足的な資源利用から販売を目的とした利用形態への変化、漁網を用いた漁業や夜間の潜水漁業など漁獲効率性を追求した漁獲方式の普及である。自家消費に必要とされる以上の水産資源が漁獲されるようになり、それを市場で貨幣に交換、その貨幣で自給できない財やサービスを購入するといった生活様式が定着していった。経済環境の変化と技術革新の結果、漁獲圧力の増加に伴う資源水準の悪化が懸念されるようになる一方、自給自足的生活様式の時代に形成された「秩序」だけでは資源利用の持続性を確保することが困難になりつつあった。

こうしたなか、資源利用にかかる新たな知見が外部よりもちこまれた。2001年、WWFによるワークショップが開催され、MPAを設定することによって資源回復が期待できることが説明された。そして同年、WWFの主導のもとでMPAの予行練習が行われ、翌年にMPAは解除された。WWFの報告書によると、水産資源の回復がみられたことが記されている。そして2003年より、WWFによる1年間のMPAが本格的に実施

された。6村が漁場を共同利用していたことから、6村それぞれにおいて合意形成が図られた。しかし、実際にMPAを設定してみると、漁獲禁止のルールを守らない漁業者が少なからず存在した。漁業で生活する人が多く、MPAの設定は収入に影響するため、ルールの遵守が徹底できなかったことも一因と考えられている。2003年に設定されたMPAは2004年に解除された。その後も自発的に続けようとする意見はみられず、それ以降、MPAは設定されていない。

2013年からは、Ministry of Agriculture and Fisheries（農水省）がI.D.A. (Inside Demarcated Areas Fishing License)を導入した。法による水産資源管理を目指したのである。規制の対象は販売を目的とした商業的漁業行為であり、自給自足を目的とした漁撈行為は対象外となる。農水省による規制は18項目からなる。許可された漁場以外での漁業禁止、化学薬品や爆発物を用いた漁業の禁止、殻長5インチよりも小さなカニの採取禁止、漁船へのライフジャケット常備、月ごとの漁獲量報告、カメとその卵の採捕の禁止、フーカーを用いた潜水漁業の禁止、サンゴの採取禁止、沿岸200m以内での魚を獲る行為の禁止、海・マングローブ・河川へのゴミの投げ捨て禁止、などが定められている。また、18条において魚種ごとにサイズ規制が設定されている。

ただし、政府による新制度は、村人には十分に伝わっていないことが聞き取り調査より明らかとなった。販売目的で漁獲する12世帯のうち、ライセンスを取得したのは3世帯である。取得予定を含めても5世帯に過ぎなかった。現在は周知期間であることを指摘する漁業者もあり、周知徹底されればライセンス取得者は増える可能性はあるだろう。しかし、ライセンスの有無を確認されるのは市場においてのみであり、漁獲物の販売を仲買人へ委ねている漁業者の場合、ライセンスの有無をチェックされる機会はない。6フィジドルの登録料を支払い、ライセンスを取得する動機が湧いてこない可能性がある。そうであれば、彼らが漁業規制について知る機会はないことになる。

さらに、ライセンス取得者においても、全ての規制を正しく理解しているわけではないことが明らかとなった。「ライセンス証明書とともに規制を記した用紙が送られてきた」と指摘する漁業者もあり、規制の周知を漁業者の自主性に任せた現在の方法では限界がある。農水省が規制の徹底を図りたいのであれば、規制内容の周知徹底方法の検討が必要である。なお、ライセンスを有する4名のなかでよく知られている規制が「魚のサイズ制限」である。市場では農水省の役人によって定期的に魚体サイズの確認が行われており、規制に反するとライセンスを剥奪されることもある。このような強制力が「サイズ制限」の周知に寄与しており、「市場で確認する限りにおいて」サイズ規制は遵守されている。

ただし、規制の遵守状況がチェックされるのは市場においてのみ、という点が規制の抜け道を生む。聞き取り調査によると、サイズ規制よりも小さな魚を漁獲した場合、市場で販売すれば違反となることから、自家消費にむける、村内で販売する、近くの売店へ直接販売する、といった対応がとられている。つまり、市場だけの情報で判断すれば「規制遵守がある程度行き渡っている」とみられるが、実は小型魚も少なからず獲られており、換金されている実態が浮き彫りになったのである。

サイズ規制以外にも遵守されていない規制条項は複数存在する。例えば、コンプレッサーを使用した潜水漁業は認められていない。しかし、ナコロクラ村沿岸では、他村よりコンプレッサーを用いた操業を行う漁業者が訪れており、彼らへの対応が課題のひとつとなっている。

3) 2014年度：ラケンバ村

2014年度は、バヌアレブ島の北東にあるラケンバ村の事例を通じて、沿岸域における

資源管理の実態について調査した。

ラケンバ村においても、漁場利用に関する村独自のルールは存在しない。40年ほど前、村の長が死亡したことから、漁場のひとつをタブーとして1年間禁漁した。禁漁する漁場については、村の責任者や長老、チャーチミニスターなどが決定した、というケースがみられた程度であった。

漁獲する魚の種類やサイズは自由であり、村民は自家消費を目的に大型魚を選択的に漁獲してきた。ラケンバ村から整った市場があるランバサまでボートで片道4時間を要したことから、販売目的の漁獲はレアケースであった（50年から60年ほど前）。

その後、公共交通（バス）が村とランバサを結ぶようになった。ランバサまで片道4時間近くを要するものの、バス便を用いた市場出荷が徐々に行われるようになった。そして現在、漁獲の目的は市場での販売であり、大型魚は市場出荷、小型魚は自家消費といったように仕向けられている。漁獲の目的が自家消費から販売目的に変化した結果、漁具や漁船も変化をみせている。かつては、Hook and lineや素潜り漁が中心であったが、販売目的の漁業が行われるようになって以降、漁網を用いた操業が普及している。漁船数も増加しており、エンジン付きのボートに乗り合って資源豊富な遠方の漁場へアクセスするケースも見られるようになった。また、中国人や韓国人が村を訪れ、ナマコを購入するケースもみられるようになった。

漁具の変化や漁船の増加と高性能化によって、漁獲圧力は高まっているものと思われる。村の責任者は、魚分類が「食料」から「商品作物」へと変化するに伴い、漁獲量が増加、結果として魚の小型化がみられるようになったことを指摘している。

こうしたなか、2004年よりMPAが導入された。FLAMMAより打診を受けた責任者は、村のミーティングでMPAの導入を決定した。MPAの設定海域については、村長とFLAMMAが協議して決定した。産卵場であり、エサ場である海域をMPAとした。村人もMPAに設定された海域は優良な漁場であることを知っていたが、村長の決定事項であることから村民は異議なく従った。MPAを設定して2年から3年ほどで、村民は「スピルオーバー効果」を実感するに至った。魚の資源量はもちろん、その種類も豊富になったことを実感した。当初、MPAを5年間設定する予定であったが、3年目にメソジスト会議がランバサで開催され、ラケンバ村は食料供給の役割を負ったことから、MPAを解放して魚を獲ることとなった。

その後、再びMPAが設定されることはなく、村長のみならず村人も資源が再び減少傾向にあることを実感している。長期的にみるとMPAの再設定が必要であると考える一方で、短期的には収入への影響を懸念している。村長は村の会議で資源管理の必要性について主張することもあるものの、具体的な行動には達していない。

こうしたなか2013年より、政府によって新制度が導入された。規制や罰則について記された資料が配布されたので、これにもとづいて村人へ指導している。ルールを守らない村民もいることから、警察へ通報する場合もある（年間2回から3回ほど）。ラケンバ村には村人が共同出資する「コープ」があり、食料品や日用品の販売のほか、村民が漁獲した坂などを買い取り市場へ販売する役割を担っているが、コープでは禁止漁法で漁獲されたものについては購入しないとしている（例：夜間に漁網で漁獲された魚など）。なお、ライセンスの取得状況を調査したところ、販売目的に漁獲するにもかかわらず未取得であるケースが大半を占めた。

3. 調査のまとめ

いずれの村においても、漁獲目的が販売へシフトしたことにより、資源利用の持続性が危ぶまれる状況にあることが明らかとなった。これを防ぐ村独自のルールや仕組みは

整っておらず、FLAMMAなどによるMPA設定、2013年より導入された新制度による管理の効果が注目される。ただし、MPAの設定は限られた期間で終わってしまう傾向にある。また、新制度については内容への理解、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。

4. 参考文献

- 1) Jokim Kitolelei, Takashi Torii, Joeli Veitayaki (2014年2月), Challenges in Managing Fishing Boundaries in Fiji: A Comparison of Veivatuloa and Nakawakawa Fishing Boundaries -Journal of Regional Fisheries, 『地域漁業研究』(地域漁業学会) 第54巻第2号, 25~44頁
- 2) Jokim Kitolelei, Satoru Nishimura, Takashi Torii (2014年11月) Multilayer Rules and Governance in Fiji Coastal Communities: A Case Study of Veivatuloa Village-Evolutionary and Institutional Economic Review, 11(1), 53~66

フィジー村落における食生活の比較

小針 統¹・河合 溪²・長井彩乃¹

¹鹿児島大学水産学部・²鹿児島大学島嶼教育研究センター

Comparison of Dietary Habits for Fijian People among the Three Local Villages

Toru KOBARI¹・Kei KAWAI²・Ayano NAGAI¹

¹Faculty of Fisheries, Kagoshima University

²Research Center for the Pacific Islands, Kagoshima University

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。

1. 緒言

1-1. 太平洋島嶼域の自然環境と食料源（生態系サービス）

太平洋島嶼域の沿岸は、世界的に見てもサンゴ礁やマングローブ林が繁茂する地域の1つである（茅根・宮城 2002）。このような生態系では、様々な生物に好適な生息空間と潤沢な餌が提供されているため、結果として生物多様性や生物生産が高くなっていることが知られている（本川達夫 1985）。人間も例外ではなく、サンゴ礁やマングローブ林から多くの生態系サービスを受けている。例えば、太平洋島嶼域に暮らす人々は、マングローブを燃料や建材として利用したり、マングローブ林やサンゴ礁から食料を確保してきた（ヴァヌチ 2005）。特に、サンゴ礁とマングローブ林が併存する地域では、そこが安定した食料供給エリアであるだけでなく、その自然環境に特化した社会経済システムが形成されていることが知られている（河合ら 2008）。

1-2. フィジーの特徴

フィジー共和国は太平洋地域のメラネシアに属し、300以上の火山島とサンゴ礁から成る島嶼国である。農業や漁業などの一次産業の他に、サンゴ礁やマングローブ林などを利用した観光産業がフィジー共和国の社会経済を支えている（西村 2006）。太平洋島嶼国の中では比較的グローバル化・貨幣経済化が進んでいるものの、基本的には自然環境に強く依存した社会経済システムである（西村 2006）。フィジー共和国を含む太平洋島嶼国では大量輸送網が発達していないため、都市部から離れた地方の村落では所得が低く、より自然環境に依存した社会経済システムが維持されている（河合ら 2008）。従って、フィジー共和国では社会経済システムや所得レベルの違いが自然環境への依存度の

違いをもたらしていることが予想される。

1-3. 安定同位体とは

安定同位体とは、同じ科学的性質を持ちながら質量数が異なり、放射能をもたない元素を指す。

例えば、炭素 (^{12}C ・ ^{13}C) あるいは窒素 (^{14}N ・ ^{15}N) では2種類の安定同位体がある。地球上のあらゆる場所に安定同位体は普遍的に分布しているものの、それぞれの元素で存在比 (安定同位体比) が異なっている。これは、物質の生成過程で同位体それぞれの反応速度が異なり、結果として存在比に変化が生じるためである (同位体分別効果)。この同位体分別効果に基づき、近年、安定同位体比は様々なトレーサーとして利用されるようになってきた (和田・神松 2010)。例えば、サンゴ、樹木、氷河アイスコアを使った気候変動解析 (文献; 中塚ら 2008; 文献)、河川水を使った環境診断 (和田ら 2001)、様々な生物を使った食物網構造解析 (小川ら 1997) などがある。更に、食物網構造解析を応用させた例として、毛髪を使った食文化の比較にも有効であるとされている (南川 1987, 1990)。

1-4. 本研究の目的

本課題では、フィジー共和国において社会経済システムの異なる3村落を対象として、食材と毛髪の安定同位体比を測定し、島嶼村落における食生活の特徴を明らかにし、他の民族との違いを比較することを目的としている。本稿では、島嶼村落における食材利用の比較を中心に報告する。

2. 方法

2-1. 調査地の概要

本研究では、フィジー共和国ビチレブ島南部のワインガナケ村落、ベイバトロワ村落、西部のナコロクラ村落を対象とした (Fig. 1)。ワインガナケ村落はフィジー共和国の首都であるスバから約15km、ベイバトロワ村落は約35kmの場所に位置し、両村落とも頻繁に公共バスが利用できる。他方、ナコロクラ村落はフィジー共和国の国際空港があるナンディから約30kmの場所に位置し、公共バスはあるものの利用機会は限られている。いずれの村落も、河岸および海岸線にはマングローブ林が繁茂しており、干潮時にはマングローブ林とその周辺に干潟が干出し、更にその沖合にはサンゴ礁が形成されている。調査は、ワインガナケ村落では2011年8月16日~19日、ベイバトロワ村落では2012年8月21日~25日、ナコロクラ村落では2013年8月18日~8月20日に行った。

2-2. 食材・毛髪サンプル採取

いずれの村落でもホームステイし、提供された食事のデジタル画像を撮影すると共に、アンケートにより使用されている食材 (飲料・嗜好品・調味料は除く) をリストアップした。食事の頻度は1日3回 (朝、昼、夕) である。また、食材は地域生産物が市場購入物かも識別した。量的に多く占める食材を調理前に採取し、エッペンチューブに封入して冷凍保管した。これら冷凍標本は、60°Cで48時間以上乾燥させた後に持ち帰った。他方、村内に居住する12歳以下の子供を各世帯から1人ずつ選び、後頭部の頭髮の先端約2cmを採取した。頭髮サンプル採取にあたっては、親権者の承諾を得た。採取した頭髮は、ジブロックに封入して持ち帰った。

2-3. 安定同位体分析

乾燥させた食材サンプルは、乳鉢で粉末になるまですり潰した。食材粉末サンプルと毛髪サンプルの一部を2 mL クライオバイアルに移し替え、クロロホルム・メタノール混合液（体積比2：1）を加えて、室温で24時間以上、脂肪分を抽出させた。1分間9000回転で5分間遠心させ、脂肪分が抽出された上澄みのクロロホルム・メタノール混合液を捨てた。クロロホルム・メタノール混合液を除去するため、メタノールを脂肪分除去サンプルに加えた後に1分間9000回転で5分間遠心し、メタノール洗浄した。この後、55℃で24時間乾燥させ、安定同位体分析に供した。

脂肪除去したサンプルは錫カプセルへ移した後、超高純度酸素と共にガス化前処理装置（Thermo Fisher Scientific社製, Flash EA1112）内の燃焼炉に落とし、錫の酸化熱を利用して高温で試料を燃焼・ガス化させ、酸化触媒で完全酸化させた。その後還元炉で窒素酸化物を還元し、水を過塩素酸マグネシウムでトラップ後、分離カラムで窒素と二酸化炭素を分離させた。分離させた窒素と二酸化炭素を、ヘリウムキャリアガスと共に安定同位体比質量分析計（Thermo Fisher Scientific社製）に導入し、窒素・炭素安定同位体比を測定した。測定精度は±0.15%である。同位体元素値は、以下の式により計算した。

$$\delta SI(\%) = (RSP/RSD - 1) \times 10^3 \quad (1)$$

ここで、SIは¹³Cまたは¹⁵Nを、RSPはサンプルの¹³Cと¹²Cまたは¹⁵Nと¹⁴Nの同位体比を、RSDは標準試料の¹³Cと¹²Cまたは¹⁵Nと¹⁴Nの同位体比を表す。

3. 結果と考察

3-1. 各村落の概要

それぞれの村落の概要をTable 1に示す。ワインガナケ村落では、48世帯、243人が居住していた。所得に比べて支出が少なく、電気・上水道も整備されており、都市化が進んだ村落であった。魚介類などの漁業、穀物類などの農業の他に、都市部での会社員としての就業が多かった。これは、都市部（スバ）から近距離にあり、交通手段の選択肢が多いことに影響を受けていると考えられる。ベイバトロワ村落では、48世帯、218人が居住していた。所得に比べ支出が少なく、電気・上水道も整備されており、ワインガナケ村落と同様に都市化が進んだ村落であった。魚介類などの漁業、穀物類などの農業の他に、都市部での会社員としての就業が多かった。都市部（スバ）から近距離ではないものの、路線バスの運行頻度が多いことがこの村落の都市化に影響を与えていると思われる。ナコロクラ村落では、55世帯、206人が居住していた。所得に対する支出が多く、電気はあるものの上水道の整備は不十分で、他に比べて都市化が進んでいない村落であった。魚介類などの漁業、穀物類などの農業に就業している村民がほとんどであった。都市化が比較的進んでいないのは、都市部（ナンディ）から遠く、路線バスの運行頻度が少ないことに影響を受けているのかもしれない。

3-2. 食材の使用頻度

それぞれの食材の使用頻度を比較すると（Fig.2）、それらの構成比はワインガナケ村落とベイバトロワ村落で類似しており、野菜類が最も多く、穀物類と海産物のどちらもがこれに次いだ。ベイバトロワ村落では、ワインガナケ村落よりも海産物の使用頻度が高いことが大きな違いだった。ナコロクラ村落でも野菜類の使用頻度が最も高かったものの、穀物類がこれに次ぎ、海産物は3番目であった。1回の食事に使用する食材の数は、ベイバトロワ村落で最も多く（13.7品目）、ワインガナケ村落はこれに次ぎ（11.1品目）、ナコロクラ村落は最も少なかった（10.8品目）。

それぞれの食材の使用頻度について、地域生産物か市場購入物にも区分して比較した (Fig.3)。使用頻度が高かった穀物類と野菜類は、いずれの村落でも地域生産物と市場購入物を同様な頻度で使用していた。これとは対照的に、畜産物はいずれの村落でも市場購入物に大きく頼っていた。海産物は村落による違いが見られ、バイバトロワ村落とナコロクラ村落では地域生産物と市場購入物を同様な頻度で使用していたが、ワインガナケ村落では地域生産物に頼っていた。市場購入食材に対する地域生産食材の比は、バイバトロワ村落で最も高く (1.4)、ワインガナケ村落はこれに次ぎ (1.1)、ナコロクラ村落は最も低かった (0.6)。

当初、経済状況に加えてマストランスポート環境が異なる村落間では、使用される食材の入手先や依存度に大きな違いが見られると考えていた。例えば、収入が低く都市部からのアクセスが悪いナコロクラ村落では、1回の食事で使用する食材数が少なくなると共に、使用する食材は市場購入物よりも地域生産物に頼る傾向があると考えていた。しかし、本研究では必ずしもそのような結果を示していない。例えば、漁業就業者が多いにも関わらず、ナコロクラ村落では動物性タンパク源となる食材をあまり利用しておらず、野菜類や穀物類への依存度が高い。また、1回の食事で利用する食材数が少ないものの、市場購入食材に頼る傾向が最も高い。他方、いずれの村でも地域で生産したキャッサバ・タロ・ココナツの利用頻度が高いものの、市場から購入した小麦粉・タマネギ・ニンジンの利用頻度も高い。フィジーでは、イギリス植民地時代に入植したインド系が全人口の44パーセントを占める。インド系が居住しない村落でも、これら民族の食文化が影響しているかもしれない。

3-3. 食材の安定同位体比

地域で生産された農作物、市場からの購入食材、地域で採取された海産物の炭素同位体比、窒素同位体比を比較した (Fig.4)。炭素同位体比は地域で生産された農作物で最も低く、市場からの購入食材がこれに次ぎ、地域で採取された海産物で最も高くなった。地域で採取された海産物の炭素同位体比は、他の食材よりも統計学的に高かった (ANOVA, Sheffe, $p < 0.05$)。また、窒素同位体比は地域で生産された農作物で最も低く、市場からの購入食材がこれに次ぎ、地域で採取された海産物で最も高くなった。地域で採取された海産物の窒素同位体比は、地域で生産された農作物よりも統計学的に高かった (ANOVA, Sheffe, $p < 0.05$)。

動物性タンパク源 (食材) は地域で生産された農作物には全く入っていないが、市場からの購入食材には一部入っており (鶏肉・コンビーフ・ソーセージなど)、地域で採取された海産物ではほとんどが魚類・貝類であった。典型的な食物連鎖を持つ生態系では植物よりも動物が高い窒素同位体比を示すことから (小川ら 1997)、窒素同位体比に差が見られたのは動物性タンパク源の割合によるものだろう。しかし、一部に動物性タンパク源を含む市場購入物よりも、地域で採取された海産物はかなり高い炭素同位体比を持っていることが特徴的である。そこで、それぞれの食材について安定同位体比マッピングを行った (Fig.5)。その結果、地域で採取された海産物は他の食材とは離れた所にプロットされた。海洋生物群集では海域ごとに異なる安定同位体比マッピングを示し、これは環境特性を反映しているとされている (Aita et al. 2011)。これと同様に、地域で生産された農作物と地域で採取された海産物では、環境特性の違いを反映しているかもしれない。

4. 今後の展開

上述したように、本研究ではそれぞれの村内に居住する12歳以下の子供の頭髪を採取

し、これらの炭素・窒素同位体比も測定中である。これらの子供たちは都市部で食事をする機会が少ないため、それぞれの村落で摂取した食材の影響を直接受けていると考えられる。本報告で示されたように、地域で生産された農産物と地域で採取された海産物の食材には特徴的な安定同位体比マッピングが見られた。従って、これら頭髮と食材との比較を行うことで、村落間の食文化の違い（菜食 vs. 魚食）を定量的に判別することを試みる予定である。更に、これまでの報告によると、世界中の民族の頭髮について安定同位体比マッピングを行えば、食文化の違いを比較できるらしい（南川 1987, 1990）。この結果と比較することにより、世界の民族におけるフィジー人の食生活を定量的に評価したい。

5. 謝辞

本研究を行うにあたり、多大な協力と援助をいただいたワインガナケ・ベイバトロワ・ナコロクラ村落の行政官および村民に感謝申し上げます。また、入村や本研究で多大な協力をいただいたUniversity of South PacificのJoeli Veitayaki 博士およびVina Ram-Bidesi博士、鹿児島大学法文学部の西村知教授、鹿児島大学水産学部の鳥居享司准教授および長井彩乃氏にお礼申し上げます。本研究は、科学研究費助成事業：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（基盤研究B：24402005）により行われた。

6. 文献

- 茅根創・宮城豊彦（2002）：サンゴとマングローブ. 岩波書店, 東京. 184pp.
- 本川達雄（1985）：サンゴ礁の生物たち-共生と適応の生物学. 中央公論社, 東京. 214pp
- ヴァヌチ マルタ（2005）：マングローブと人間. 向後元彦・向後紀代美・鶴田幸（訳）, 岩波書店, 東京. 256pp.
- 河合溪・小針統・真鍋尚也・Zann L（2008）：マングローブ林とサンゴ礁が併存する島嶼沿岸域の漁業と海洋環境-フィジー諸島共和国ビチレブ島の漁村を例に. 島嶼研究, 7:1-16.
- 西村知（2006）：フィジーの国家と伝統社会. 経済学論集, 65:49-66.
- 和田英太郎・神松幸弘（2010）：安定同位体というメガネ. 昭和堂. 京都. 171pp.
- 中塚武・大西啓子・原登志彦（2008）：カムチャッカ半島のカラマツ年輪セルロースの水素・酸素同位体比による夏季気温変動の復元. 月刊地球, 30:207-215.
- 和田英太郎・西川絢子・高津文人（2001）：安定同位体の利用(1)環境科学-特に水系について. Radioisotopes, 50:158S-165S.
- 小川奈々子・木庭啓介・高津文人・和田英太郎（1997）：自然生態系における炭素・窒素安定同位体存在比. Radioisotopes, 46:632-644.
- 南川雅男（1987）：髪の毛と食生活. 化学と生物, 25: 242-243.
- 南川雅男（1990）：人類の食生態-同位体地球化学による解析. 科学, 60:439-448.
- Noguchi-Aita M, Tadooro K, Ogawa NO, Hyodo F, Ishii R, Lan SS, Saino T, Kishi MJ, Saitoh S-I and Wada E（2011）：Linear relationship between carbon and nitrogen isotope ratios along simple food chains in marine environments. Journal of Plankton Research, 33: 1629-1642.