

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 3 日現在

機関番号：12614

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24580262

研究課題名(和文) 村張り定置網の機能分析と漁村振興のための適用モデル構築に関する研究

研究課題名(英文) Analysis of function on community-based set-net as the model for community empowerment

研究代表者

有元 貴文 (Arimoto, Takafumi)

東京海洋大学・海洋科学技術研究科・教授

研究者番号：20106751

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,200,000円

研究成果の概要(和文)：日本の村張り定置網の機能を途上国の漁村振興に役立てるための適用モデル構築を目指して日本国内での実態調査として津波被害を受けた三陸地方並びに富山県氷見市の定置網について視察並びに情報収集を行い、特に地域振興に向けた漁業協同組合と市役所の役割や機能、そして協業化による復興可能性について調査した。途上国での調査としては2003年にタイ国ラヨンに技術移転された日本式定置網についての調査を実施し、漁期を通じた漁獲傾向の変化、漁獲物販売流通経路と魚価設定の方式を明らかにしてきた。これらの成果をもとに、氷見市、そしてタイ国とインドネシアの定置網技術移転の事例を比較して地域振興の駆動力となる因子を解析した。

研究成果の概要(英文)：For the purpose to empower the coastal fishing community in the developing countries, the technology transfer of Japanese-type of set-net was challenged through the introduction of appropriate tools for the local fishers working together as the group, under the community-based management system, for utilizing the coastal fisheries resources on the sustainable level.

The community-based set-net can create the opportunity for the ownership of fishing ground with the profit sharing among fishers and for the community. This can give the concept of the own garden for managing the coastal fishing ground and fisheries resources, then can lead to the Community-based Coastal Management by the Fishermen's Cooperative strategy.

研究分野：海洋生物資源学

キーワード：村張り定置網 地域振興 環境インパクト 東南アジア 技術移転 操業システム 漁場環境 国際情報交換

1. 研究開始当初の背景

途上国の沿岸漁業の持続的な発展を担保する上で、沿岸域管理手法の確立が重要であり、日本の沿岸で伝統的に培われてきた自分の海を自分たちで守るという「浜の理論」が改めて見直されている。特に漁業協同組合の役割や、そのもとでの定置網漁業の経営が途上国の漁村振興の道具となることを提案し、東南アジア各国へ日本式の「村張り定置網」の技術移転を実施してきた。

これまでの途上国への定置網技術移転の試みの中でも、沿岸域住民の合意形成の上で、漁場管理を前提とした日本の定置網漁業を紹介し、個々に操業する漁業者の協業化を促進させるために、漁場の利用管理と持続的沿岸漁業のツールとして「村張り定置網」を導入し、定着させることを検討してきた。

このように地域コミュニティの中に漁業経営体を組織することで、住民の収入が安定し、沿岸漁村振興が実質的、効果的に促進されることが期待される。同時に、他地域への「村張り定置網」の普及を考えつつ、持続的な漁業技術、水産物加工・流通、漁家経営の改善を図り、対象地域の沿岸漁業の持続的発展と地域振興を図ることが可能と考え、これまでにタイ国並びにインドネシアにおいて技術移転を進め、成果を上げてきたものである。

2. 研究の目的

わが国で歴史的に発展してきた村張り定置網の機能を途上国支援に適用していくためのモデルを構築することを目的とする。

このために日本での定置網の操業・経営体制を漁村振興のための機能として捉え直し、特に操業経費と水揚げの観点から収益配分のシステム形成の仕組みを調査して、「村張り定置網」の機能を現代的視点で明らかにする必要がある。同時に、東南アジア各国での技術移転と普及展開の過程を追跡調査するなかで、国情や漁場環境、そして漁業者の生活、沿岸域の利用形態に応じた「村張り定置網」の在り方を確認し、発展途上国の漁村振興に適用するためのモデル構築を目指すものである。なお、この研究過程で、定置網漁業が受動的な漁具であることから「水産資源に対して優しい」という定義の検証を漁獲記録、並びに安定同位体分析による漁獲物の栄養段階の推定をもとに解析する。

3. 研究の方法

東南アジアを始めとする発展途上国へ日本式定置網の技術移転を行う上で、日本の村張り定置網が漁村振興のためにどのような機能を果たしていたかを改めて検証する。そのために、日本各地の代表的な定置網を選んで歴史的背景と実態についての調査を行い、特に三陸地方の津波被害復興に際して村張り定置網がどのように漁村振興に機能するかを調査する。同時に東南アジアで

現在進行している技術移転の現場での実態や問題点・可能性について調査を行い、両者を合わせて途上国の漁村振興に適用するためのモデルを構築する。

これに並行して、タイ国に技術移転された定置網の水揚げ資料をもとに、漁獲物の平均栄養段階の数値をもって資源へのインパクトの指標となるものかを検証し、漁場や漁具構造によるインパクトの高低比較や長期データからの急激な変動の兆しが現れる可能性を探り、定置網技術導入が沿岸域の資源に影響しないことを実証する。研究内容に対応して以下の3つの方法でのアプローチを取る。

1) 日本の村張り定置網の漁村振興の機能：三陸地方の定置網漁業について津波復興の過程での共同操業方式の導入といった操業体制の変化について調査し、定置網漁業先進地である富山県氷見市での実態調査と合わせて、途上国への技術移転にあたって参考となるシステムの抽出を行い、地域振興のために定置網がもつ機能を整理する。

2) タイ国での定置網技術移転の状況把握：タイ国に導入された日本式定置網について、日本からのプロジェクト支援が完了して以後の地元での定着の様子、そして他地域への普及展開の過程を追跡する。特に漁業者グループを構成するプロセスや、そのなかでの指導的役割を果たす人材の在り方、漁業者の意識変化について、主に聞き取り調査によって解明を進める。同時に漁場環境と漁獲傾向の関係を調査し、周辺漁場での他の沿岸漁業活動の実態、漁場制度の仕組み等と関連させて、定置網漁業が沿岸漁業のなかで基幹漁業種として存在できるためのパターンを確認する。

3) 定置網の水産資源へのインパクトの解析
定置網が受動的な漁具であることから、トロールや巻き網に比べて資源へのインパクトの小さいことが日本では強調されてきた。このことについて、タイ国に導入された定置網の水揚げ資料をもとに、生態系の上位魚種(魚食者)から低位魚種(プランクトン食者)までの栄養段階別の漁獲物組成の長期変動を確認する。同時に、タイ国定置網での漁獲物について筋肉片と胃内容物の炭素・窒素同位体分析を行い、漁獲物平均栄養段階(Mean Trophic level)の長期的変動を明らかにして、水産資源へのインパクトを定量化する指標となるかを検討する。

4. 研究成果

定置網漁業は日本では400年の歴史があるとされ、現在に至るまで漁具材料や設計、そして操業技術といった面での開発・改良の努力が続けられ、各地域沿岸の基幹漁業種として位置づけられている。特に、大型定置網の場合は村張り制度という日本独自の経営組織が今でも理念として残っており、生産にかかわる漁業者から流通・加工といった活動も含めて、一つの定置網で村の経済が成立す

ることが大きな特徴となっている。また、一定の海域を周年占有するという特異な操業形態にあるため、漁業権として漁業協同組合の管理下であり、組合自営あるいは生産者組合を結成しての経営が行われる場合が主流である。

東日本大震災で被害を受けた地域の中で、岩手県、宮城県は定置網漁業が盛んなことで知られており、サケ定置網を主体に日本の大型定置網統数の1割を占め、地域の基幹産業のひとつであった。被災後の復興が急務とされるなかで、漁協自営、そして企業経営による漁場では操業再開に向けて動き始めた。しかし、個人経営による小型定置網については漁具・漁船にあてる資金負担が過重となり、再開が危ぶまれるなかで、漁業者のグループ化による共同操業として開始する状況も始まっていた。

日本の漁村で長い伝統を持ち、漁村経済の活性化と漁場保全に大きな役割を果たしてきた「村張り定置網」の導入が震災復興に際して有効に機能するかどうかを今後も継続して調査を行う必要があり、東南アジアを始めとする発展途上国沿岸域の安定的な漁業生産と漁家経営を目指す上で重要なモデルとなる。

2003年にタイ国ラヨンに技術移転された日本式定置網については操業技術や漁獲傾向についてのモニタリングを継続してきた。同時に、定置網に流向流速計と網深度計を設置し、漁場流況と箱網の形状変化の関係、そして漁獲傾向との関係を解析してきた。また、ラヨン県沿岸に風向風速計を設置し、季節風による定置網操業への影響、そしてその他の沿岸漁業の操業システムについて解析した。この過程で、漁業者が複数の漁業種類、および副業をもって収入の安定化を図っていることを明らかにした。

定置網操業の環境インパクトの解明については、総合地球環境学研究所との共同研究として、漁獲された種の栄養段階の推定を行ってきた。水揚げ資料から得た年間漁獲物組成を求め、主要種の世界食物連鎖上の栄養段階の値 TL と漁獲量 Y をもとに、漁獲物平均栄養段階 TL_k を求めた。

$$TL_k = \frac{\sum_i (TL_i) \cdot (Y_k)}{\sum_k Y_k}$$

D.Pauly らは数十年間といった長いスパンでの広い漁場の平均栄養段階を求めて生物多様性低下の傾向を見ているが、ここでは地域的に限定された定置網漁場で、定まった定置網漁具についての検証を行い、これがインパクト指標として有効であるかをまず検証する必要があった。そこで始めに現地でも得た漁獲物から筋肉片並びに消化管

内容物を採取し、魚種別、季節別に窒素炭素安定同位体比を測定し、栄養段階の推定を行って食物連鎖上の位置づけを行い、環境中低次餌料生物の特性によって図1に示すように2グループに分類できた。

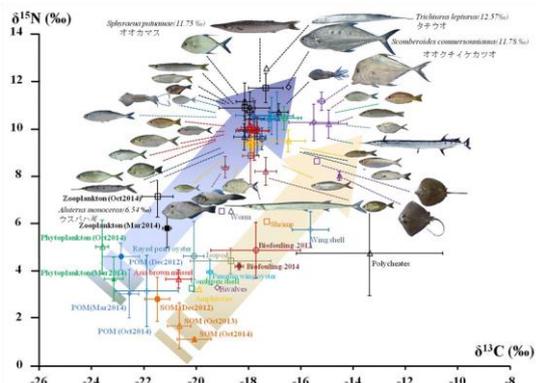


図1 ラヨン定置網漁獲物の安定同位体解析

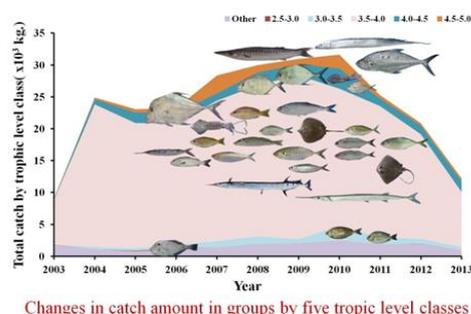


図2 定置網漁獲物の栄養段階別漁獲変動

2003年から11年間の漁獲統計をもとに栄養段階別に漁獲量の変動をまとめて図2に示した。漁獲物の主体は栄養段階として3.0~3.5の階層となり、これに低次と高次の漁獲物が散見される傾向が確認できた。

主要魚種の栄養段階と漁獲量の結果をもとに年度別の漁獲物平均栄養段階を算出して図3に示し、11年間の経過で突然の大きな変化はなく、やや上昇する傾向のなかで安定していることが確認できた。この傾向はFAOのFishBaseによる種別栄養段階をもとに算出したManajit(2011)の結果と同じであり、実際の漁獲物をもとに栄養段階を算出した本研究の結果がやや高い傾向にあることが結論できた。また、タイ国の他海域で浅海に設置された小型定置網ではより低次の漁獲物が主体となっていた。トロールの漁獲物平均栄養段階では年度を経て低落する傾向となり、これらと比較して日本式定置網が高次栄養段階の種を主体としてバランスのとれた漁獲物組成となり、環境インパクトを評価するための指標となることを提示した。

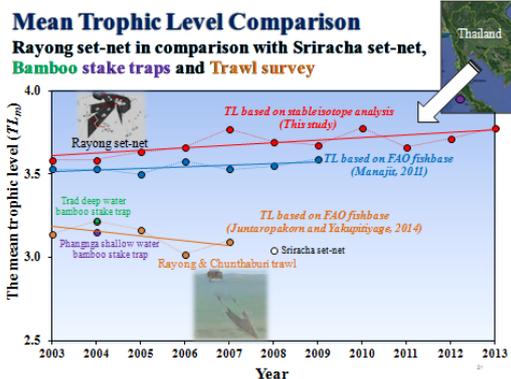


図3 定置網の漁獲物平均栄養段階の傾向

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

- ① 今 孝悦・U.Khrueniam・有元貴文・吉川尚・岡本侑樹・石川智士：タイ・ラヨン沿岸における定置網漁獲物の栄養段階，日本水産学会誌 80: 837 (2014) (査読無)
- ② 馬場 治：漁業・養殖業の再建方策. 水産振興別冊 東日本大震災特集Ⅱ～漁業・漁村の再建とその課題，p.3-14 (2013) (査読無)

〔学会発表〕(主要なもの 3 件)

- 1) 国際会議
 - ① T.Arimoto, U.Khrueniam, T.Yoshikawa, K.Kon, Y.Okamoto, S.Ishikawa, K.Phuttharaksa, R.Munprasit, N.Manajit, T.Amorndiyakrit, W.Yingyuad, A.Munprasit: Mean trophic level analysis as indicator for balanced harvesting - Cast study on Japanese-type set-net, in Thailand, ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour, New Bedford, USA, 2014
 - ② T.Arimoto, T.Kudoh, Y.Takashima, K.Ebata, A.Boutson, A.Munprasit, T.Amorndiyakrit, N.Manajit, W.Yingyuad, Yap Minlee, S.Ishikawa: Operation system analysis of set net in Rayong Thailand from the view point of cost-profit simulation with fuel consumption assessment () ICES-FAO Working Group on Fishing Technology and Fish Behaviour, Bangkok, Thailand, 2013
 - ③ A.Munprasit, T.Amorndiyakrit, N.Manajit, T.Arimoto, S.Takeda, O.Baba: Empowerment of Coastal Fishing Community through Technology Transfer of Community-based Set-net for Sustainable Fisheries in Southeast Asia, 6th World Fisheries Congress, Edingbourh, United Kingdom, 2012

2) 国内学会 (主要なもの 3 件)

- ① 有元貴文・U.Khrueniam(海洋大)・N.Manajit(SEAFDEC)・吉川 尚(東海大)・今 孝悦(筑波大)・岡本侑樹・石川智士(地球研)：平均栄養段階によるタイ国定置網のインパクト評価- Selective fishing vs. Balanced harvesting, 日本水産学会秋季大会 九州大学 2014 年 9 月 20 日
- ② 工藤尊世・有元貴文・馬場治(海洋大)・江幡恵吾(鹿児島大)・A.Boutson・A.Munprasit・N.Manajit(SEAFDEC)：タイ国定置網技術移転における漁業者所得と環境インパクトの現状分析, 日本水産学会度春季大会 東京海洋大学 2013 年 3 月 27 日
- ③ 有元貴文(海洋大)：選択漁獲は古いのか～サイエンス論文の意義を探る, 日本水産学会秋季大会ミニシンポジウム 三重大学 2013 年 9 月 22 日

〔図書〕(計 1 件)

- ① 有元貴文 他：第 6 章 定置網と沿岸ケイパリティ, 「東南アジア沿岸域におけるエリアケイパリティの向上に関する研究」中間報告書, p.391-455, 総合地球環境学研究所, 2015 年 4 月 30 日

〔その他〕

ホームページ

■有元貴文研究室

<http://www2.kaiyodai.ac.jp/~tarimoto/>

■東京海洋大学研究者総覧データベース

6. 研究組織

(1) 研究代表者

有元貴文 (Takafumi Arimoto)

東京海洋大学大学院・海洋科学技術研究科・教授

研究者番号：20106751

(2) 研究分担者

武田誠一 (Seiichi Takeda)

東京海洋大学大学院・海洋科学技術研究科・教授

研究者番号：20155013

馬場 治 (Osamu Baba)

東京海洋大学大学院・海洋科学技術研究科・教授

研究者番号：40189725