

令和 6 年 9 月 24 日現在

機関番号：82625

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2023

課題番号：18K12789

研究課題名（和文）持続可能な漁業認証が漁業資源に及ぼす影響

研究課題名（英文）Effects of Sustainable Fisheries Certification on Fishery Stocks

研究代表者

若松 宏樹（Wakamatsu, Hiroki）

農林水産省農林水産政策研究所・その他部局等・研究員

研究者番号：90722778

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、持続可能な漁業認証が漁業資源に影響を与えるかというリサーチクエッションの下、公開されている資源量・漁獲圧を認証漁業の情報とマッチングし、認証・非認証の漁業資源、漁獲圧の比較を行った。また、認証時に行われる審査項目とその得点が資源・漁獲と何らかの関連があるかどうかの検証も行った。その結果、認証漁業は認証取得初年度から入手可能なデータの最終年度にかけて、資源量が増加し、漁獲圧が減少しているのに対し、非認証漁業は資源が減少し、漁獲圧が上昇していることが判明した。また、審査項目と資源・漁獲圧に相関が見られ、審査項目が持続可能な漁業の状態を表す手段となりえることが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

水産エコラベルは消費者の持続可能性への需要によって漁業資源を持続可能な方向へ導く手段である。その需要は多くの研究により存在することが判明している反面、資源へ影響を与えているのか、またその審査項目自体に意味があるのか不明であった。本研究は、先行研究に続き、違った側面から持続可能な漁業の状態が非認証漁業よりも良い状態にあることを示すとともに、その審査項目の得点も漁業の持続可能性を表すものとして成立していることを示した。

研究成果の概要（英文）：Under the research question of whether sustainable fishery certification affects fishery resources, this study matched publicly available stock levels and fishing pressure with certified fisheries and compared certified and non-certified stock levels and fishing pressure. We also verified whether the scores of the assessment items conducted at the time of certification were related in any way to the stock and catch. The results showed that from the first year of certification to the last year of available data, stock abundance increased and fishing pressure decreased for certified fisheries, while stock abundance decreased and fishing pressure increased for non-certified fisheries. A correlation was also observed between assessment scores and stock/fishing pressure, indicating that assessment items can be a means of indicating the status of a sustainable fishery.

研究分野：資源経済学

キーワード：持続可能な漁業 漁業資源 水産エコラベル

1. 研究開始当初の背景

水産エコラベルは消費者の持続可能性への需要によって漁業資源を持続可能な方向へ導く手段である。その前提条件として、消費者需要が存在することが必要となる。生産者は需要がある水産物を漁獲する傾向にあり、持続可能な水産物に需要が向いた場合、生産者は持続可能な漁業へとかじを切るためである。そのため世界各国、異なる食文化がある地域で水産エコラベルに需要は存在するかどうかの研究が行われた。そして多くの研究により需要が存在することが判明している。反面、資源へ影響を与えているのか、またその審査項目自体に意味があるのか不明であった。先行研究では認証・非認証漁業資源の比較が行われているが、分析の時期が早く、認証数が少ない状態での分析だった(Gutiérrez et al. 2012)。そのため、より新しいデータも使って同様の分析を行い、より頑健な結果を得て、水産エコラベル認証は資源量が非認証漁業よりも多いと結論づけることが求められる背景があった。また、水産エコラベルは透明性、科学的審査が求められるものほど現場に求められる要求も、審査にかかる費用も高く、現場に負担をかけている状態にある(Bailey et al. 2018)。その審査が本当に持続可能な漁業を代弁するものであるのか、その検証はまだ誰も行ってきていなかった。

2. 研究の目的

本研究では、先行研究に続き、より多くの漁業数で分析し、認証漁業がより多い資源量となっているかどうかを違った側面から持続可能な漁業の状態が非認証漁業よりも良い状態にあることを示すとともに、その審査項目の得点も漁業の持続可能性を表すものとして成立していることを示すことを目的とした。

3. 研究の方法

世界的に流通しており、規模も最大の海洋管理協議会 (Marine Stewardship Council、MSC) の認証漁業情報を使い、世界的な漁業資源データベースである、RAM Legacy Database にある漁業資源の中で、認証漁業と非認証漁業の資源量、漁獲圧のデータを比較した。比較は視覚的にわかりやすいKobe Plotを用いた。また、資源量、漁獲圧と、認証漁業の審査レポートに記載されている審査スコアの間に関連関係は存在するかを検証した。統計的な手法には、少数の観測数でも比較的頑健な結果を得ることが可能な Random Forest 回帰と、Random Forest の過学習リスクに対応した Adaptive LASSO 回帰を用いた。

4. 研究成果

研究期間中に当研究目的と同様の研究(Melnychuk et al. 2022)が発表され、「先行研究(Gutiérrez et al. 2012)よりも新しいデータを使って認証・非認証漁業の資源を比較する」という目的の遂行に新規性が見込めなくなったため、違う視点での分析を行った。具体的には、上述の審査項目

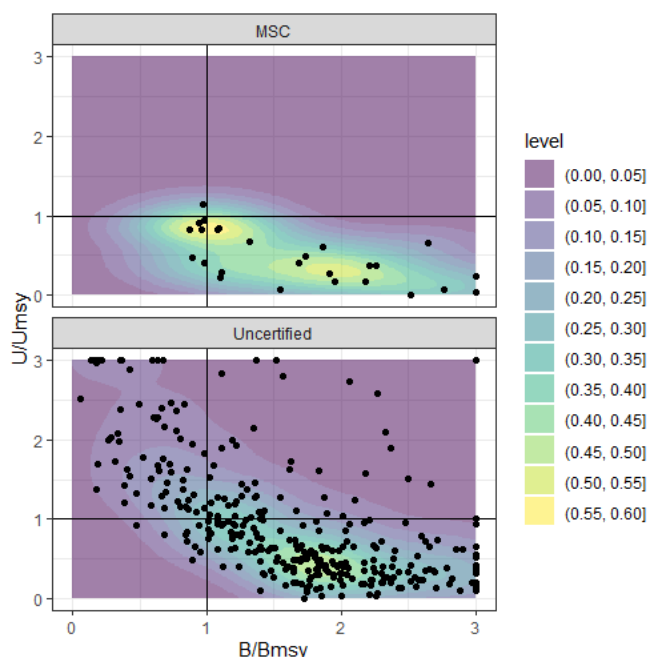


図1 MSC 漁業と非認証漁業の漁獲圧・漁業資源の全期間平均

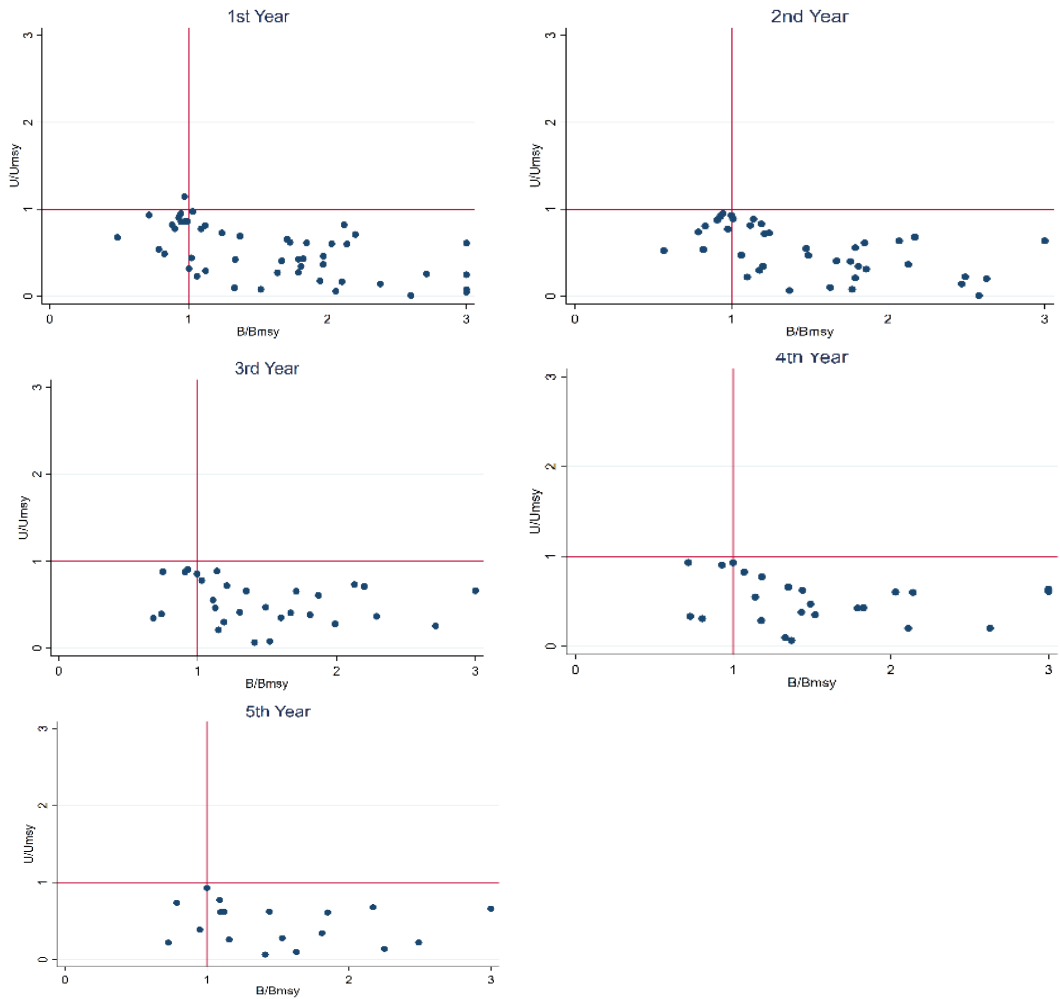


図2 MSC 漁業と非認証漁業の漁獲圧・漁業資源の異時点平均

の得点と資源・漁獲圧の関係の分析を盛り込んだ研究を加え、また Kobe Plot も最新の状況の図（図1）だけでなく、認証漁業と非認証漁業の初期と最新のデータが一覧できる図（図2）を追加した。

図1は2018年以前のデータを平均した Kobe Plot である。縦軸（ U/U_{msy} ）は漁獲圧を表し、1以上であれば非持続的な漁獲（過剰漁獲）を行っていることを示している。横軸（ B/B_{msy} ）は資源状態を表し、1以上であれば資源が最低限持続可能な水準以上にあることを示している。つまり、第四象限に存在する点が持続可能な資源、漁獲を行っている状態にある漁業であることを示している。非認証は全象限に漁業が点在し、持続可能、非持続可能な漁業が入り混じっていることがわかる。その中でもホットスポット（点が最も集中しているエリア）は第四象限にあることがわかる。これに対し、MSC 認証漁業は一つの例外を除き、すべて第三象限か第四象限に漁業が存在していることがわかる。ホットスポットは漁獲圧、資源ともに最低限持続可能な状態（座標上の（1, 1）付近）に集中するものと、第四象限の真ん中に集中するものに分かれた。第三象限に MSC 認証漁業が存在するという事は、非持続的な資源状態にあるものも認証されており、認証後、資源は増加し、漁獲圧は減少している傾向が見られた（図3）。

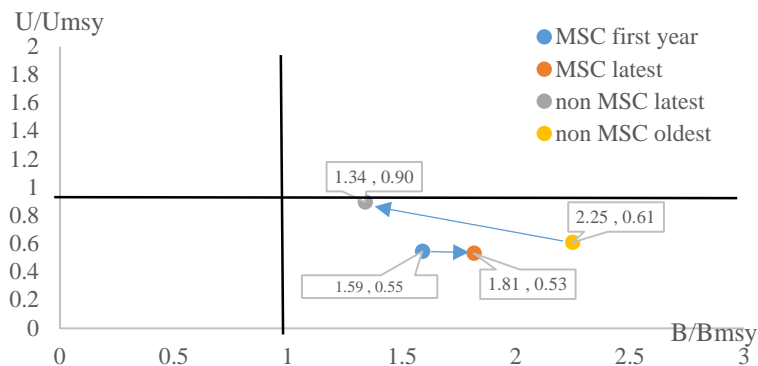


図3 MSC認証漁業の認証後の資源・漁獲圧の推移

次に、資源・漁獲と MSC 審査スコアの関係を表したものが図 4 である。それぞれ、原則 1（資源）に関しては漁獲圧が低いものが、原則 2（生態系）に関しては資源状態が良いものが、原則 3（管理）に関しては資源が低く、漁獲圧が高いものがそれぞれ高得点となる傾向にあった。

これらの関係を Random Forest 回帰及び Adaptive LASSO 回帰によって分析し、資源・漁獲とスコアの相関を見た。変数にはスコア以外に認証からの年数も入れて分析を行った。その結果、資源の場合、原則 2（生態系）と原則 3（管理）の相関度が最も高い傾向にあった。また、漁獲の場合、原則 1 が漁獲との相関が高く、そして原則 3（管理）と続く。認証取得からの年数も、資源量と漁獲の両方にとって相関が見られた。しかし、ランダムフォレストモデルを用いただけでは、重要な要因の方向性が分からず、過学習の問題が生じる可能性がある。そこで、次にラ

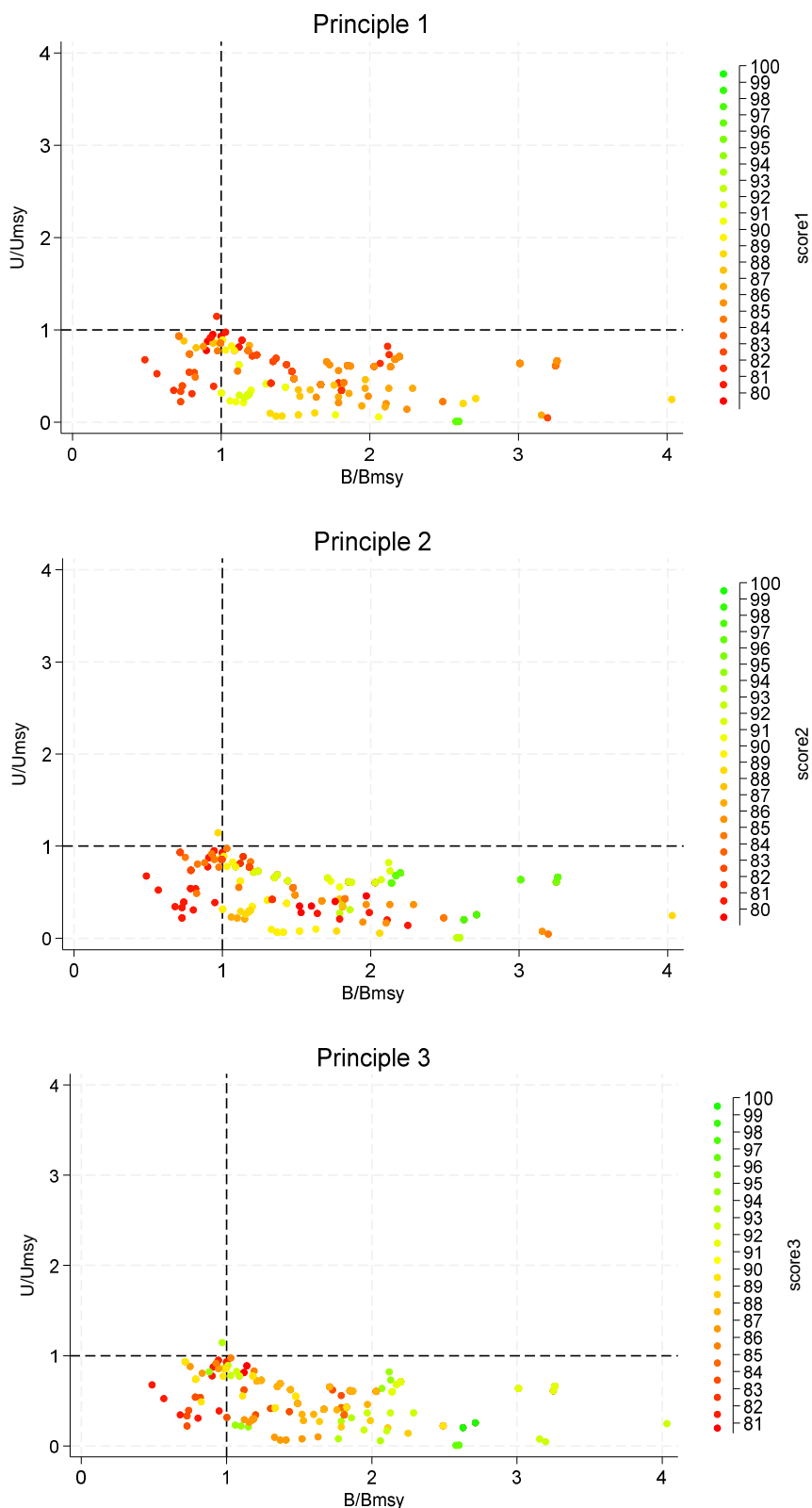


図 4 MSC 認証漁業の状態における各原則のスコアの分布

ランダムフォレストモデルをサポートする適応 LASSO 回帰でも分析を行った結果、原則 1 (資源) の得点は 資源量 (B/B_{msy}) と正の相関があり、漁獲圧 (U/U_{msy}) とは負の相関があった。他の原則レベルのスコアは、適応的 LASSO のモデル選択の過程で取り除かれた。これはランダムフォレストモデルの結果との大きな違いで、適応 LASSO は原則 2 と原則 3 の過剰適合変数を除去している。また、認証取得からの年数も B/B_{msy} と U/U_{msy} の両方に正の関係があることが明らかとなった。つまり、認証漁業は、認証されるまでは制限的な持続可能な管理を維持し、認証されると管理を緩めるか、持続可能なライン ($U/U_{msy} = 1$) の境界に向かって漁獲率を増加させることによって、利益を最大化する行動をとっていると推察された。

< 引用文献 >

- Bailey, Megan, Helen Packer, Laurene Schiller, Michael Tlusty, and Wilf Swartz. 2018. "The Role of Corporate Social Responsibility in Creating a Seussian World of Seafood Sustainability." *Fish and Fisheries* 19 (5): 782–90. <https://doi.org/10.1111/faf.12289>.
- Gutiérrez, Nicolás L, Sarah R Valencia, Trevor A Branch, David J Agnew, Julia K Baum, Patricia L Bianchi, Jorge Cornejo-Donoso, Christopher Costello, Omar Defeo, and Timothy E Essington. 2012. "Eco-Label Conveys Reliable Information on Fish Stock Health to Seafood Consumers." *PLoS One* 7 (8): e43765.
- Melnychuk, Michael C., Alessio Veneziano, Samantha Lees, Jennifer Rasal, Lauren M. Koerner, Peter Hair, David Costalago, Daniel Hively, Ernesto Jardim, and Catherine Longo. 2022. "Wild-Caught Fish Populations Targeted by MSC-Certified Fisheries Have Higher Relative Abundance than Non-MS-Certified Populations." *Frontiers in Marine Science* 9. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2022.818772>.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Wakamatsu Hiroki, Miyata Tsutom	4. 巻 126
2. 論文標題 Effects of radioactive safety information on consumer fears of radioactive contamination from oyster products in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Marine Policy	6. 最初と最後の頁 104401 ~ 104401
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.marpol.2021.104401	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hiroki Wakamatsu, Yutaro Sakai	4. 巻 134
2. 論文標題 Can the Japanese fisheries qualify for MSC certification?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Marine Pollicy	6. 最初と最後の頁 1047500-104763
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.marpol.2021.104750	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 1件／うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Hiroki Wakamatsu
2. 発表標題 Transition of Consumer Preference for Seafood Sustainability in Japan
3. 学会等名 The North Pacific Marine Science Organization (PICES) Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Hiroki Wakamatsu
2. 発表標題 Verifying seafood ecolabeling as a certification of sustainable fish stock
3. 学会等名 Kyoto Environment and Development Seminar (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroki Wakamatsu
2. 発表標題 Correlation between stock abundance of fisheries and MSC certification
3. 学会等名 SEEPSワークショップ2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 豊福秀人・阪井裕太郎・若松宏樹
2. 発表標題 エコラベル認証における詳細な評価の正当性の検証と認証後の条件ごとの資源量変動の研究
3. 学会等名 日本水産学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroki Wakamatsu
2. 発表標題 The Japanese Fisheries Evaluated by MSC Certification Criteria
3. 学会等名 International Institute of Fisheries Economics and Trade (2021年に延期) (国際学会)
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 Hiroki Wakamatsu
2. 発表標題 Which is preferred, MSC or ASC certified Oysters in Japan?
3. 学会等名 International Institute of Fisheries Economics and Trade (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Marine Policyに掲載された論文「Can the Japanese fisheries qualify for MSC certification?」が日本水産経済新聞（2021年9月30日）に「日本資源管理の欠点分析、海外学術誌に」というタイトルで取り上げられた。
<https://www.suikai.co.jp/%E6%97%A5%E6%9C%AC%E8%B3%87%E6%BA%90%E7%AE%A1%E7%90%86%E3%81%AE%E6%AC%A0%E7%82%B9%E5%88%86%E6%9E%90%E3%80%81%E6%B5%B7%E5%A4%96%E5%AD%A6%E8%A1%93%E8%AA%8C%E3%81%AB/>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			