

## 水産資源の持続可能に関するゲーム学習の研究

安藤令華、小林真子、田中秀幸、田中雄貴、山下莉奈  
(日本大学商学部秋川卓也研究室)

### 要旨

かつてから「魚食」は我が国の食文化に代表され、近年では世界的にブームとなっている。このような需要拡大に加え、人口増加により、ここ50年間で消費量は約5倍になった。しかしその結果、過剰漁獲や違法漁業が台頭し、水産資源の枯渇が深刻な問題となっている。過剰漁獲や違法漁業の原因となっている消費者の意識と行動を問題視し、資源問題に貢献する意識に変革を図ることを目的としたゲーム学習方法を開発した。本論文では、ゲーム学習の効果を検証した。

キーワード：水産資源、過剰漁獲、持続可能な漁業、MSC 認証ラベル、ゲーム

### 1. はじめに

我が国は島国であるという特徴ゆえに、漁業が盛んに行われてきた。気候や海流の条件の良さから生産量が高く、「水産大国」と呼ばれてきた。近年では、世界的な人口増加に加え、健康志向等により、海外でも魚食がブームとなって世界の消費量は増加の一途を辿っている。

こうした需要拡大で資源状態を考慮しない漁獲が台頭し、水産資源の枯渇が深刻な問題となっている。これに対して日本政府は漁獲規制や違法漁船の取り締まりを行っているが、十分に機能していないのが現状である。その背景には、過剰漁獲を強いる流通と、それを支持する私たち消費者の存在が大きく関係している。したがって、この問題の解決には資源問題に対する消費者の意識と行動の改革が求められるのである。

こうした背景を踏まえ、本論文では、消費者の意識と行動を変えることを目的とした「ゲーム利用による体験学習」を開発し、その検証を行う。

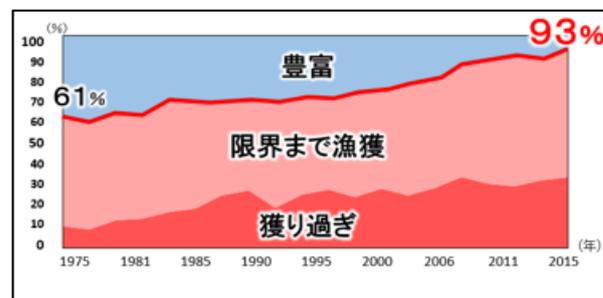
### 2. 水産資源の現状

#### 2.1 世界における水産資源の現状

水産資源は、産卵・成長・世代交代を繰り返す再生産システムで維持されている。この循環に影響を与えない、資源状態を考慮する適切な量の漁獲を行え続ければ、資源の永続的利用が可能となる。

しかしながら、循環を途絶させる過剰漁獲で水産資源は枯渇の危機に直面している。国際連合食糧機関(以下、FAO)が発表した世界の水産資源における資源評価によれば、2015年時点で約33%が過剰利用または枯渇状態にあり、加えて約60%が適正レベルの上限近くまで漁獲され、これ以上の生産増大が見込めない状態にあると評価されている。約9割の資源が枯渇あ

るいはそれに近い状態にあることから、深刻さは明らかである(図1)。2006年にサイエンス誌では、何の対策も講じず現状のままの漁業が継続されれば2048年には食用魚が絶滅するとの試算が公表されている。



出典: Food and Agriculture Organization of the United Nations, *Global Trends in the State of the World's Marine Fish Stocks, 1974-2015*.

図1 世界の水産資源の動向

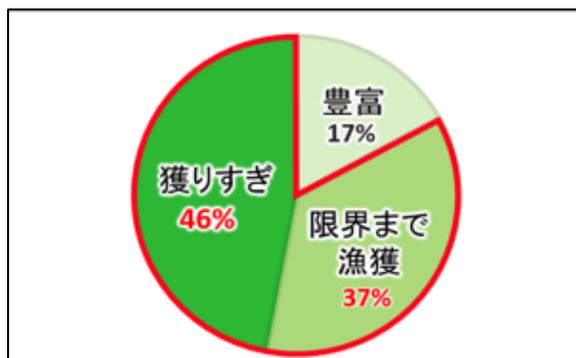
#### 2.2 日本における水産資源の現状

我が国でも例外ではなく、深刻さは大きい。水産庁が発表している日本の領海を対象にした食用魚50魚種84系群の資源評価では、枯渇あるいはそれに近い状態にある資源は83%にのぼっている(図2)。2030年の漁業生産量では、日本は他国に比べ圧倒的に生産量が減少していることが予測されている(図3)。

#### 2.3 過剰漁獲・違法漁業について

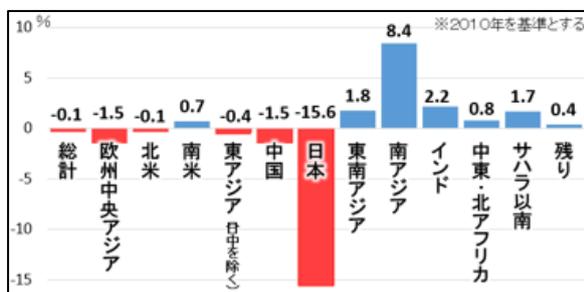
ここでいう「過剰漁獲」とは、資源の増加分を超えずに持続的な漁獲を可能とする最大量である最大持続生産量を超えた漁獲を意味する。その要因として、水産資源の所有権における特徴がある。水産資源の所有権は海を泳いでいるときには誰にも帰属しない。したがって、漁獲制限

がない状態では自分が漁獲を控えたとしても他者が漁獲してしまうため、「先取り競争」が生じやすく、過剰漁獲が発生しやすい。



出典:水産庁「水産白書一平成 28 年版一」

図2 日本の水産資源状況



出典:THE WORLD BANK (2013), *Fish to 2030 Prospects for Fisheries and Aquaculture.*

図3 2030年の漁業生産量の予測

政府は魚種ごとに漁獲量の上限を設定し、漁業管理をする TAC 制度をはじめとした漁獲規制を行っている。しかし、規制に反して漁獲する違法漁業は後を絶たず、規制が機能していない現状にある。違法漁業は年々悪質・巧妙化が進み、現在では市場流通量の約 4 割が違法漁業によるものと言われている。

#### 2.4 過剰漁獲・違法漁業の発生要因

過剰漁獲や違法漁業が行われる背景に水産物流通が大きく関係している。水産物流通には消費者、流通業者、漁師(生産者)の3者が関与する。消費者の需要に基づいて漁師が漁獲し、それを流通業者が消費者に販売する構造が成り立っている。消費者の「安く買いたい」という要望が強ければ、それを競争的に応える流通業者は薄利多売を強いられ、結果的に漁師は市場の要求に応じ、大量漁獲をせざるをえない。その結果、過剰漁獲や違法漁業が後を絶たなくな

るのである。

しかし、根本原因である消費者意識が変革すれば過剰漁獲は抑えられ、資源枯渇が防がれる可能性を見出すことができる。その具体的な方策が次節で紹介する「MSC 認証制度」である。

### 3. 持続可能な漁業

#### 3.1 MSC 認証制度

現在、過剰漁獲や違法漁業ではない漁業を証明するものとして「MSC 認証制度」が存在する。

MSC 認証制度とは、1997 年に世界最大規模の自然保護団体である世界保護基金(以下、WWF)と当時水産物加工食品を販売していた世界最大級の消費財メーカーであるユニリーバによって設立された海洋管理協議会(以下、MSC)が、過剰漁獲による水産資源の枯渇防止および資源の持続可能性促進のために定めた制度である。この制度は、海洋環境の保全や資源量の維持・増加だけでなく、漁業者の生計維持も目的にしたものであり、MSC が独自に作成した「持続可能な漁業のための原則と基準」に従って第三者機関が審査を行い、資源に配慮した漁獲を行う漁業ならびに漁業者に対し認証を与えるものである。

ここでいう「持続可能な漁業のための原則」とは、①資源の持続可能性、②生態系への影響、③管理システムの3つがあり、資源量に配慮した漁獲かつ資源における再生産システム等を維持または回復させる漁業であることや持続可能な資源利用における法整備等の管理体制の構築が行われていることなどが内容として設けられている。

認証はこのような原則に基づき、魚種・漁法・水域・漁船の項目にて厳格に審査される。そのため、この認証を受けることは違法漁業や過剰漁獲を行っていない漁業であるという証明になる。

#### 3.2 MSC 認証ラベル

先の漁業認証に加え、流通上の認証である CoC(Chain of Custody) 認証も存在する。これは水産物の流通経路の可視化、すなわちトレーサビリティを確保する仕組みであり、流通上にて MSC 認証を受けていない水産物の混入を防ぐ制度である。認証を取得した各業者を介した水産物には「MSC 認証ラベル」および「海のエコラベル」(図4)が貼付され、消費者が認証されてい

ることを認識できるようになっている。生産から流通・加工・販売において厳格な審査・管理を通った水産物に貼付される「MSC 認証ラベル」は、末端の消費者が資源に配慮された水産物とそうでない水産物の判別を可能にする。消費者がラベルの付いた水産物商品を積極的に購買するようになれば、資源に配慮した漁業の促進に繋がり、結果として違法漁業や過剰漁獲の根絶が実現できる。



出典:海洋管理協議会 日本事務所

図4 MSC 認証ラベル

### 3.3 MSC 認証制度及びラベルの課題

MSC 認証の普及において、消費者における認知の低さが大きな課題となっている。MSC が我が国で 2016 年に行ったラベルの認知度を測る調査では、「一度も見たことがない」と回答した人が 78%にも及ぶことが分かった。これは調査対象である 22 か国の中で最下位である。

厳格な認証制度ゆえに、その維持のコストも大きくなるため、認証されている水産物商品(以下、MSC 商品とする)の価格帯も高くなる。よって、商品に手を出さない消費者も存在すると考えられる。その結果、MSC 商品を取り扱う店舗が少なくなり、認証の取得コストを補てんできない理由から認証取得を控えるという負の連鎖を引き起こしている。

つまり消費者に MSC 商品を認知してもらい、購買する意義を理解させることがこの問題を解決する糸口であり、水産物における持続可能な世界を実現させる一歩であると考えられる。

## 4. 提案

### 4.1 コンセプト

消費者が MSC 商品の購買における意義とその重要性を理解できない理由を、社会心理学の「環境配慮行動の要因連関モデル」で説明できる。同モデルによれば、①資源問題は目に見えない海中で起きているため「危機感」が持ちづらいこと、②問題構造が複雑なために「責任感」を

持てないこと、そして③問題に対して影響を与える自身の行動が理解できないため「有効感」ならびに「当事者意識」を持っていないことの 3 点がクリアされることで環境配慮行動、すなわち MSC 商品の購買が生み出されると考えられる。

そこで我々は「ゲームを利用した体験学習」を提案したい。ゲームには、複雑な現実を単純化して体験させることができるという点に加え、遊び要素や交流性などの要因が組み合わさることで学習活動への意欲を高められるという利点がある。仮想環境にて意思決定を行い、その結果を体験することで消費者に当事者意識を持たせること、また交流者同士で楽しく学べる点ができるという点でゲームという方法を選択した。

調査した結果、MSC 商品購入の重要性や消費者の水産資源に対する影響を理解させるゲームは存在しなかった。そこで新たな資源教育のカードゲームの制作を行うこととした。

ゲーム制作では、先取り競争が起こる現象を再現するために、共同で利用可能な水産資源の所有権は未確定のもとにあるという「所有権理論」と経済学における「共有地の悲劇」(自由を信じる社会の中で、全員が自己利益の最大化を追求すると資源枯渇が起きるとする法則)の 2 つの考えを参考にした。

### 4.2 ゲーム概要

図5は完成したカードゲームの外観である。ゲームは4人対戦で3セット行う。各セットで資源を維持しつつ、複数の海洋に存在する共有資源から購入できた数の早さを競う。1セットは以下の流れで行う。

#### ① 資源を選択する

各プレイヤーは魚を購入する消費者として、MSC で認証された資源か未認証の資源のいずれかから購入を選択する。前者を選択した場合、資源の持続性を保証する購入(安全な数量での購入)ができるが、後者を選択した場合では数量の確保と引き換えに持続性を損なうリスク(数量がランダムに決まる)が伴う。

#### ② 魚を購入する

購入する資源を掛け声に合わせて一斉に公開し、各プレイヤーは時計回りの順で海洋から魚を購入する。

#### ③ 水産資源を回復させる

全プレイヤーの購入後、各海洋の魚を 2 匹ずつ回復する。

#### ③ ポイント計算

1 セットは、プレイヤーが目標購入数である 15 匹を購入し終了するか、その途中で 1 つでも海洋の魚を絶滅させると終了する。終了後、獲得した魚に応じてポイントが与えられる(表 1)。



図5 完成したカードゲーム「サステナゲーム」

表1 ポイント計算

目標到達	到達した人のみ+10 ポイント獲得。他のプレイヤーは0 ポイント。
絶滅	MSC 認証魚 1 枚につき+1 ポイント。未認証魚 1 枚につき-1 ポイント。絶滅させた人は、MSC 認証魚のポイント計算は行わず、未認証魚のみのポイント計算を行う。

このゲームを 3 セット行うことで、プレイヤーは目先の利益を求めて絶滅リスクのある選択をするか、将来の資源確保を踏まえた自重ある選択をするかという葛藤を当事者として体験でき、MSC 商品購入の重要性を理解できるものになっている。ゲームで得た気づきをより定着させるために、ゲーム終了後には動画閲覧やプレイヤー同士の議論で振り返り学習を行う。これにより、自分の意思決定がいかなる結果をもたらしたのかについて理解する。

### 5. ゲームの有効性における検証

ゲーム体験会は進行役を設けて、①導入、②ゲーム体験、③振り返り、④アンケートの順で行った。ゲーム体験会は 9 回実施した。以下はゲーム体験会の流れの詳細である。

- ① 導入では、水産資源の現状を伝え、魚が減少していることを認識してもらう。また、消費行動が資源にどのような影響を与えるのかを知って欲しい、といった趣旨を伝える。
- ② ゲーム体験では、始めにルール説明を行っ

た。ここで注意すべきは、MSC ラベルの説明をする際、MSC ラベルを選択することの利点は伝えないことである。これは、ゲーム内で起こる仮想環境の変化の情報のみでラベルの意味や効果を実感してもらうことを狙いとするためである。また、体験者がラベルなしを選択したくなるように導くことで、ゲーム内で資源の枯渇が起きる可能性を高めることができる。これにより、仮想環境内での失敗を強く意識づけ、MSC ラベルを選ぶことの意味をより理解してもらう。ルール説明を行った後、デモンストレーションでゲームの流れを再確認してから、ゲームを始める。デモンストレーションを行うのは、ルールの理解不足が学習理解を妨げないためである。

- ③ 振り返りでは、ゲーム体験者でディスカッションを行ってもらい、お互いに MSC ラベルの利点や資源への消費行動の影響を確認してもらう。その後、進行役が MSC ラベルの意義を説明した。
- ④ 最後に、アンケートでゲーム体験者の MSC 商品に対する評価を測定した。

ゲーム体験者から以下の感想を得た。

- ゲーム性について
  - ・絶滅させずに、勝つためのゲームバランスが絶妙で周りとの駆け引きが面白い
  - ・子どもの教育だけでなく、大人も楽しみながら良かった
  - ・短時間でテンポよく進むので飽きないで楽しめた
  - ・想像以上にゲーム性があり楽しめた
  - ・魚の獲り過ぎが可視化されていることでわかりやすかった
- 当事者意識について
  - ・まさか自分が資源にダメージを与えているとは思わなかった
  - ・水産資源の問題を解決するためには、全員で協力しないといけないと感じた
  - ・自分たちにできることはすぐそこにあるとわかった
  - ・いつも買っている商品が、実は資源にダメージを与えていると感じさせる良いゲーム
  - ・問題意識を持ちにくいテーマについて、分かりやすく学ぶことができる良いツール
  - ・自分の行動が魚の絶滅に繋がっていることを学べた



- 証-エコラベルがつなぐグローバルとローカル』東京大学出版会.
- 水産庁 (2018) 『水産白書—平成30年版—』一般財団法人農林統計協会.
- 鈴木智彦 (2018) 『サカナとヤクザ-暴力団の巨大資金源「密漁ビジネス」を追う』小学館.
- 鈴木光男 (1999) 『ゲーム理論の世界』勁草書房.
- 高山草二 (2008) 『学習と情報メディア—認知心理学からの接近』三恵社.
- 広瀬幸雄 (1995) 『消費と環境の社会学』名古屋大学出版会.
- 藤崎実, 徳力基彦 (2017) 『顧客視点の企業戦略』宣伝会議.
- 藤本徹 (2007) 『シリアスゲーム-教育・社会に役立つデジタルゲーム』東京電機大学出版局.
- 星野崇宏 (2009) 『調査観察データの統計科学—因果推論・選択バイアス・データ融合』岩波書店.
- マーク・プレンスキー (2009) 『デジタルゲーム学習—シリアスゲーム』藤本徹訳, 東京電機大学出版局.
- [論文]
- 杉林和亮 (2012) 「水産エコラベルの普及メカニズムに関する進化ゲーム理論的考察」, 『国際漁業研究』, 11, pp.13-23, 国際漁業学会.
- 藤本徹 (2015) 「ゲーム学習の新たな展開」『放送メディア研究』, 12, pp.235-252, 丸善出版.
- 松島 華恵・永木 正和 (2008) 「水産エコラベル認証制度導入の初期段階における消費者評価-情報量による消費者意識変化-」, 『農林業問題研究』, 170, pp.192-196, 一般財団法人農林統計協会.
- [一般雑誌]
- Warm, B., Barbier, E. B., Beaumont, N., Duffy, J.E., Folke, C., Halpern, B. S., Jackson, J. B. C., Lotze, H. K., Micheli, F., Palumbi, S. R., Sala, E., Selkoe, K. A., Stachowicz, J. J., Watson, R., (2006). “Impact of biodiversity loss on ocean ecosystem services”, *Science*, 314, pp. 787-790.
- Hardin, G. (1968). “Extensions of The Tragedy of the Commons”. *Science*, 162 (3859), 1243-1248.
- [ウェブ]
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018) 「Global trends in the state of the world’s marine fish stocks, 1974-2015」, <[http://www.foao.org/state-of-fisheries-aquaculture?utm\\_source=twitter&utm\\_medium=social+media&utm\\_campaign=fao](http://www.foao.org/state-of-fisheries-aquaculture?utm_source=twitter&utm_medium=social+media&utm_campaign=fao)> 2018年10月12日アクセス.
- WWFジャパン (2009) 「MSCについて」, <<https://www.wwf.or.jp/activities/basicinfo/3555.html>> 2018年10月15日アクセス.
- 海洋管理協議会 (2018) 「MSC Consumer Insights 2018」, <[https://www.msc.org/docs/default-source/default-source/msc-globescan-forbrugerundersogelse-consumer-insights-2018-denmark.pdf?sfvrsn=bc5132e2\\_4](https://www.msc.org/docs/default-source/default-source/msc-globescan-forbrugerundersogelse-consumer-insights-2018-denmark.pdf?sfvrsn=bc5132e2_4)> 2018年10月9日アクセス.
- 京都府立海洋センター (2008) 「海のエコラベル MSC 認証-資源と環境に優しい京都底曳網漁業-」, <[www.pref.kyoto.jp/kaiyo/documents/kihou95.pdf](http://www.pref.kyoto.jp/kaiyo/documents/kihou95.pdf)> 2018年10月12日アクセス.
- 国際環境 NGO グリーンピース (2017) 「魚をとりまく海の環境問題」, <<http://www.greenpeace.org/japan/ja/campaign/ocean/seafood/seafood/>> 2018年10月10日アクセス.
- 越山修 (2011) 「ビジネスゲームにおける学習行動の分析に関する研究」, <<http://tdl.libra.titech.ac.jp/hkshi/xc/contents/pdf/300334202/1>> 2018年10月9日アクセス.
- 水産庁 (2017) 「太平洋クロマグロの資源状況と管理の方向性について」, <[http://www.jfa.maff.go.jp/j/tuna/maguro\\_gyogyo/attach/pdf/bluefinkanri-9.pdf](http://www.jfa.maff.go.jp/j/tuna/maguro_gyogyo/attach/pdf/bluefinkanri-9.pdf)> 2018年10月9日アクセス.
- 総務省統計局 (2017) 「世界の統計」, <<http://www.stat.go.jp/data/sekai/pdf/2017a1.pdf>> 2018年10月20日アクセス.