

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 2 日現在

機関番号：34419

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2014～2015

課題番号：26712018

研究課題名(和文) 我が国水産業を成長産業化するための国際戦略策定と具体的方法設計の計量経済学研究

研究課題名(英文) Econometric study of international strategy and the specific method designed for the growing industrialization of Japan's fishing industry

研究代表者

有路 昌彦 (ARIJI, Masahiko)

近畿大学・農学部・准教授

研究者番号：40512265

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 18,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、我が国の養殖業を中心とした水産業が国際市場を得るための「攻めの戦略」に関し、定量的手法を駆使して策定することが目的である。分析手法としては、市場構造方程式によるシミュレーション分析とAIDSモデルを用いた需要体系分析を実施した。その結果、今後の日本養殖業が輸出戦略に重きを置くことは、市場環境の変化の点で有効であり、かつ北米市場を輸出先とすることで、肉類との代替によりシェアを確保しうる有力な市場となりうることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to present the "offensive strategy" in order to obtain the sales opportunities in the international market for Japan's aquaculture industry. As an analytical method, it was carried out demand analysis by AIDS model and the simulation analysis by market structure equations. As a result, export strategy was found to be effective with respect to the change of the market environment for Japan aquaculture. In the North American market, it is possible to secure a market share of marine products through alternative and meat.

研究分野：水産経済学、食品リスクの経済分析、計量経済学、経営学、食料経済学

キーワード：水産業 養殖業 輸出競争力 計量経済学 水産物市場

1. 研究開始当初の背景

我が国の資源管理はすでに多様な合理的手段を取っているのが実情であり、欧米の方法導入のみで大幅に資源が回復するようなフェーズではない。さらに、日本国内における需要は縮小しており、価格低迷の最大の要因になっていることが明らかになっている。しかしその一方で我が国の養殖業に関しては、その技術面を中心に国際優位性が極めて高いことも明らかになっている。そういった国際優位性を十分に生かしつつ水産業の発展を図るためには、輸出を中心とした新規市場開拓が重要である。そして、加工と一体になった垂直統合体を形成して国際的競争力をもつことが要件と考えられる。その優位性が機能するために解決すべき課題については、今後十分に検証される必要がある。

2. 研究の目的

本研究は、我が国水産業が国際市場を得るために対応すべき課題を特定し、そしてそれに必要な費用・経済効果・B/C等を定量的手法により考察する。それらをもとに、国際市場を得るための「攻めの戦略」を策定することが目的である。

3. 研究の方法

(1)【現状のままの我が国水産業の将来予測】国内市場仕向けがほとんどの我が国水産業はインフラも国内向けに特化しているのがほとんどであり、輸出向けの準備はほとんど整っていない。このようななか、有効な対策が行われない状況で国内市場が今後より縮小した場合、国内水産業がどのように変化するかを構造方程式シミュレーションで検討する。

(2)【国際市場展開策を取った場合の最大効果の推定】我が国水産物は国内市場と国際市場にどの程度の拡大可能性が存在するかを検証する。市場への参入障壁が撤廃、あるいはそれに対応できる状態になり、マーケティングが輸出先進国並みに実施されることを仮定し、その最大効果を構造方程式シミュレーションにて検討する。

(3)【国際市場展開を行う上での手段特定】国際市場への参入障壁や輸出が実現できていない原因、あるいは国際市場開拓を実現しているノルウェー・米国等先進輸出国の方法と我が国の現状を比較する。

(4)【総合経済効果の定量化】我が国の水産物が戦略的に国際市場を獲得出来た場合の、経済波及効果を考察する。

(5)【水産業を成長産業化するための国際戦略策定と具体的方法の設計】(1)から(4)までの結果をもとに、「水産業を成長産業化するための国際戦略策定と具体的方法の設計」をとりまとめて提言する。

4. 研究成果

(1)我が国水産業の将来予測のために、国内

水産物市場の構造方程式シミュレーションを実施した。水産業全体の中における魚種の分離可能性や天然・養殖の区別等に関し検討を重ねた結果、養殖マダイの市場に関するもの巢モデルを仮定した構造方程式の構築に至った。

```

[supply function]
log(YQ)-a1-a2log(YP(-1))-a3log(G)-a4TIME
[demand function]
log(D)-b1-b2log(YP)-b3log(M)-b4DAM
[definitional identity]
D=Z(-1)+TQ+YQ+EQ-Z
    
```

図表1 マダイの構造方程式モデル

YQは養殖マダイの生産量、YPは養殖マダイの価格、Gは魚粉価格、TIMEはタイムトレンド、Dはマダイ全体の需要、Mは日本全体における推定家計消費支出額、DAMは生産変動の影響があった93年以降を1とするダミー変数、Zは期末在庫、TQは天然マダイ生産量、EQはマダイ輸出量である。データ期間は1990年から2010年までの年別データである。A1からA4、ないしはB1からB4までは推定されるパラメータである。式中の「(-1)」は1期前のラグを表す。また、本モデルの特徴は、養殖生産量と天然生産量とを明示的に分離している点である。天然生産量に関しては、市場におけるシェアが養殖よりも小さい状態が恒常的に続いていることが判明したため、外生変数として定義式に組み込んだ。上記のように構造方程式モデルを構築して推定した結果が次の表である。

Parameter	Estimate	t-statistic	P-value	
A1	14.22	13.26	[.000]	***
A2	0.01	0.04	[.968]	
A3	-0.34	-3.63	[.000]	***
A4	0.03	2.40	[.016]	**
B1	-38.06	-3.97	[.000]	***
B2	-0.22	-3.21	[.001]	***
B3	3.64	5.36	[.000]	***
B4	0.08	2.02	[.044]	**

図表2 構造方程式モデル推定結果

パラメータ推定にあたっては、同時推定バイアスを避けるため3段階最小二乗法により行った。符号条件、有意性ともに概ね良好であり、特に魚粉価格が負で有意な結果である。「\*\*\*」は1%、「\*\*」は5%、「\*」は10%有意水準で帰無仮説を棄却することを意味する。)構造方程式シミュレーションとして、魚粉価格が高騰したと仮定して仮想的に魚粉価格Gの値を上昇させると、養殖生産量YQが減少し、国内価格YPが上昇、結果として需要Dが減少して市場均衡を達成する、という結果が表れた。養殖経営において飼料費は大きなウェイトを持つものであり、その主原料となる魚粉価格が高騰することは養殖経営を直接的に圧迫することが明示的になった。世界的に魚粉価格や所得の減少が恒常的

に発生する中、何も対策を講じない場合は市場均衡金額が縮小するが、積極的な輸出対応を前提とした場合は均衡金額が拡大する。そして均衡金額の拡大によって生産者の所得拡大や養殖生産への投資（資本の更新なども）を促進させることができるので、輸出産業化は日本のマダイ養殖にとって重要な戦略として位置付けられる。

(2)日本の養殖水産物の輸出戦略として、北米マーケットへの出荷は成長過程にあり、かつ現在も大きくなりつつある。特に、経済成長に伴って水産物のみならず畜産物に対する需要も軒並み上昇している。国際市場戦略を取った場合の効果推定にあたっては、北米を対象とし、需要体系分析モデルを用いて水産物と他の代替タンパク質としての畜産物との代替関係を定量的に明らかにする。具体的には需要体系分析では現在最も主流の手法である LA/AIDS(Almost Ideal Demand System)を基本とし、AIDS に部分調整項を含めたモデルを用いる。基本となる AIDS モデルを推定するには、月別の畜産物・水産物の価格と消費数量が必要である。畜産物については(独)農畜産業振興機構の発行する「畜産の情報」、水産物についてはアメリカの貿易統計である USDA「Foreign Agricultural Service」から得られる月別データを中心に用いる(データ期間は2000年1月から2014年12月まで)。AIDSを行うには支出シェアを規定する必要があるが、水産物のデータのみ輸入段階のデータである。そこで水産物に関しては輸入データをもとにし、米国水産物自給率から推定流通量を算出してシェア方程式とするパターンも試みた。

Parameter	N1	A1	B11	B12	B13	B14	B1Y	R2
Estimate	0.36	0.28	0.10	-0.07	-0.04	-0.02	-0.01	0.77
	***	*	***	***	***	***	***	
Parameter	N2	A2	B22	B23	B24	B2Y	R2	
Estimate	0.31	-0.15	0.15	-0.01	-0.06	0.05	0.95	
	***	*	***	***	***	***	***	
Parameter	N3	A3	B33	B34	B3Y	R2		
Estimate	0.28	-0.19	0.08	-0.02	0.04	0.91		
	***	***	***	***	***	***		
Parameter	N4	A4	B44	B4Y	R2			
Estimate	0.32	0.74	0.10	-0.07	0.84			
	***	***	***	***	***			

図表3 AIDSモデル推定結果

AIDSモデル推定結果(SUR推定)の総括としては、部分調整項を含むパターンが概ね良好な値であった。(Nは部分調整項、Aは定数項、Bは各パラメータ、添え字の1は牛肉、2は鶏肉、3は豚肉、4は水産物を表す。R2は決定係数を表し、ダミー変数の結果は割愛している。)月別データを用いている点を考慮すると、どのモデルもR2が高い水準であった。特に水産物輸入データに対し米国内流通量への補正を行った場合の方が、やや有意性が高い傾向であった。AIDSはシェア方程式群の同時推定であるが、牛肉・豚肉・鶏肉が中間流通段階の価格指標を用いているため、水産物においてもより中間流通段階の物量に近い補正済み系列の方がやや有意に働くもの

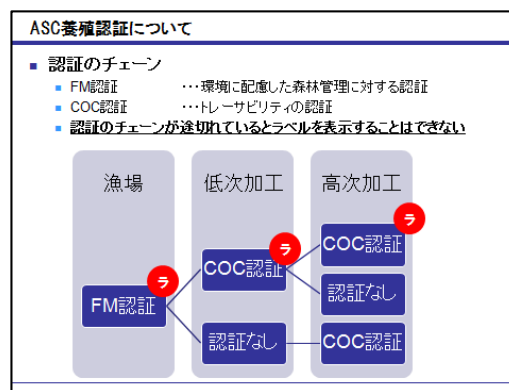
と考えられる。時系列データに発生する見せかけの回帰の問題という点においても、部分調整モデルを簡易のECMと考えることもでき、単位根・共和分への対処も内包している。

	Expenditure elasticity	Marshallian price elasticity			
		Beef	Chicken	Pork	Fish
Beef	0.97	-0.71	-0.35	-0.36	0.05
Chicken	1.20	-0.17	-0.43	-0.16	-0.15
Pork	1.28	-0.10	-0.08	-0.48	-0.01
Fish	0.70	-0.03	-0.29	-0.22	-0.53

図表4 弾力性推定結果

AIDSの推定に伴い自己価格弾力性並びに交差弾力性の推定を行った。この中で特筆なのは、牛肉と水産物との間の交差弾力性が正になるケースがいくつか見られた点である。これは符号条件として補完財であることを示すものであるが、それほど弾力的であるともいえないので、「概ね独立な関係であるが、やや補完的な性質も検出された」という整理になる。すなわち、米国においては伝統的に牛肉への需要が一定存在するなかで、水産物を米国に輸出することによって豚肉や鶏肉との代替を経て米国市場で一定のシェアを生み出す可能性が示唆される。

(3)水産業の成長産業化を見据え、国際市場展開を行うための方策としては、これまでの分析を踏まえると次のようになる。まず国内養殖生産においては、積極的な輸出戦略を取ることが肝要である。輸出戦略の具体的方策として、近年重要な位置付けを占めるのは、第三者認証の取得である。養殖に対する認証としては、ASC養殖認証が目されている。



図表5 ASC認証のサプライチェーン

これは、適切な管理経営が行われている養殖場を認証し、その養殖場を源とする水産物にラベルを付与することで識別を可能にする仕組みである。この仕組みで購買の差別化を図り、適切な養殖漁業を行う事業者を、市場を通じて支援することが出来る、というものである。ASC養殖認証で注目すべきは「認証のチェーン」という考え方である。認証のチェーンが繋がっていないと、製品にラベルを付すことが出来ない。ASC認証を取得する際は、この点を理解してサプライチェーンを組み立てる必要がある。よってASC認証のような第三者認証への対応は、輸出戦略におい

て一つの方策であると同時に、養殖業者のみならずサプライチェーンを構成する各主体においても CoC 認証対応などの理解喚起も同時に必要であることを示唆するものである。また、分析により判明した需要構造をもとに主要輸出対象市場となる北米での販売戦略の方向性を考察すると、牛肉を中心としたステーキ・メニューのラインナップの一つとして、プリのような脂肪分の多い魚種で比較的身の大きい高齡魚を中心に供給すれば、ステーキ商材としての市場に可能性が見出されると考えられる。

(4)これまでの分析をもとに、水産業を成長産業化するための国際戦略策定と具体的方法の設計を考察すると、次のようにまとめられる。

<輸出競争力構築を見据えた養殖経営管理体制の拡充>我が国の養殖業には国際優位性がある反面、海外の市場変動から容易に影響を受ける構造にあることが判明した。従来、水産業は貿易障壁の少ない環境下において経営維持の努力を続けてきたものであるが、近年の魚粉価格変動や所得変動はこれまで以上に経営を圧迫する要因となることが示唆される。それに対応するためには、これまで以上に調達から販売に至るまでの管理体制の構築を行うことが望ましく、それに伴い必要な資金調達や設備投資も計画的に行われなくてはならない。それを実現するための一つの方策として、ICT 技術とそこから得られる定量データに基づく、集中的な調達、生産、販売の管理が挙げられる。近年の激甚災害の例にもれず、急激な市場変動の発生するリスクは常に存在し、勘や経験による意思決定は経営不安定化の要素となる。特に、魚価低迷と高齡化が叫ばれて久しいなか、次々と撤退を余儀なくされる現状では、定量的な計画無くしては存続が困難である。そこへ、資材調達からターゲット市場における販売動向までの一貫した経営環境データを集積・解析することは、将来の経営環境を見据えた無理のない維持拡大戦略を考察することにつながる。農林水産物の輸出強化が望まれる中、これまで積極的な対応につなげていくことが出来なかった背景には、こういったリスクや変動を定量的に把握する仕組みが欠如していたことが本質的な問題であった。また、国際優位性を維持するためには品質・供給の管理も重要である。投餌量をはじめとする生産履歴の管理はもはや国際市場においてはスタンダードであり、経営の原価管理の点からみても今後の養殖経営には欠かせないと考えられる。また、そのような品質と情報が無くては海外市場をはじめとするマーケットには受け入れられず、販売も困難になる。海外戦略を図ることは従来の経営管理をさらに高度化することにほかならず、技術的な補完体制とともに多くの生産者が輸出に参画する可能性を見いだせる。

<ターゲット市場に対するマーケットインの可能性探索と柔軟な商品設計>経営管理を厳密に行うとしても、従来と同じ生産物を供給し続けるのみでは国際市場に対する販売機会獲得の可能性は低い。これまでの日本国内における水産物流通は、鮮魚主体の市場流通であった。しかし、国内の購買力低下やユーザーニーズによる入荷の意志決定が主流となるなか従来の鮮魚ではニーズにそぐわず、販売機会を逃すばかりか、付加価値化を他社に委ねるがために、鮮魚だけでは魚価の向上も見込めないのが実情である。商品設計に際して必要な考え方としては、ユーザーが生産物を実際に使用する現場にて、どのような扱われ方をするかを徹底的に追跡調査することである。実際、セリにかけた後は仲買任せで後の流通経路を気に留めない生産者も多い。しかし、昨今の外食・中食仕向け主流の中では、実際に店舗のユーザーがどのように保存して、どのように料理に用いるかを把握しなくてはならない。その点を打開する一つの方策は、料理方法や最終販売形態についてユーザーと共同で新規開発することである。今回実施した需要分析では、北米における食肉市場へのマーケットインの可能性を定量的に考察することが出来た。これは、従来のような寿司・刺身のみの展開ではなく、米国内で広く親しまれるステーキハウス等にも商流を伸ばせる可能性を示唆するものである。実際、ステーキ商材としてのユーザーニーズを検証すると、日本国内で主流とされる水産物のサイズよりも一定程度大きいサイズに対する需要になることが判明している。こうしたことは、ターゲット市場に対する分析やデータとともに、原魚の生産管理に対する徹底も必要であるため、先の ICT 技術による管理体制も関連するところである。

<第三者認証による国際的な信頼性の確保>先に述べた ASC などのように、海外においてはエコラベルがスタンダードな存在となりつつあり、欧米諸国では取得が相次いでいる。実際、海外との商談においても、商品企画の確認において各種エコラベルの取得状況に対し回答を求められるケースもある。現状においては、ASC や MSC といった認証制度の運用も妥当な方策ではある。しかし、今後海外市場において日本製品が存在感を示すには、日本近海の固有種を十分に生かした商品展開が重要である。その際、海外発祥のエコラベルに依存する状況では、国際市場における牽引力に欠ける部分がある。そこで第三の提言としては、海外発祥のエコラベルと互する養殖認証制度を、種苗の供給を担う国内研究機関や関連組織の手により構築することが挙げられる。これは、種苗の生産管理を徹底し、最終製品からトレースバックできる仕組みをもって、技術優位性を根拠とする日本独自ブランドを構築することに他ならない。また、認証の役割の一つにトレーサビ

リティシステムのチェック機能が挙げられる。これは先述の ICT による独自の取り組みに対して客観性を持たせるものでもあり、上記の方策は有機的に連動する位置関係にある。市場で信頼を得られる認証規格を構築するためにも、市場からのフィードバックデータは不可欠であり、今後の情報蓄積が重要な要素となる。

< これらの方策を実行する主体としての垂直統合体構築と組織拡大 > これまで、分析と実態調査をもとにした方策のまとめを行ったが、それらを実行する主体も明確化されなくてはならない。小規模な各生産者が独自に取り組むことには限界があると同時に、各流通主体が分断されている状態では、互いの利潤極大化行動により継続的な関係性を維持することが困難であった。そこで、6 次産業化や農商工連携といったような、一次産業者から三次産業者に至るまで一つの組織体に対して出資し、協働で利益を生み出す仕組みがひとつの策として考えられる。そういった組織が当初は私企業の枠組みで経営活動を行うとしても、世界市場への販売を展開する過程で多くの水産関係者と協働すれば、やがて日本の水産物輸出を包括して推進する主体へと成長することが期待される。これは現在のノルウェー等水産輸出先進国の発展過程そのものであり、日本においても同様の組織体制を構築していくことは、水産業に輸出競争力を持たせるものと期待される。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 5 件)

有路 昌彦、現場で使える会計・経営技術第 65 回 前例のないことを実現する方法 不合理なルールの改善と正確なリスク分析、月刊養殖ビジネス、査読無、3 月号、2016、pp.65-68

有路 昌彦、クローズアップまったなし！ 養殖魚の輸出 TPP の国内市場の影響と養殖魚輸出のチャンス、月刊養殖ビジネス、査読無、1 月号、2016、pp.3-6

有路 昌彦、農林水産業の高度ビジネス化を 融資の枠を超えた「投資」と「育成」、月刊金融ジャーナル、査読無、No.711、2015、pp.72-75

有路 昌彦、現場で使える経営・経営技術第 59 回 市場をつかむ商品開発の方法、月刊養殖ビジネス、査読無、7 月号、2015、pp.53-56

有路 昌彦、現場で使える経営・経営技術第 56 回 商品の市場化のために行うべき新市場の開拓方法、月刊養殖ビジネス、査読無、4 月号、2015、pp.58-61

〔学会発表〕(計 7 件)

有路 昌彦、食品のグローバル戦略とリスクコミュニケーション、日本バイオインダストリー協会、2016 年 3 月 24 日～2016 年

3 月 24 日、日本バイオインダストリー協会 (東京都中央区)

有路 昌彦、グローバル市場を攻めるこれからの養殖業、西九州テクノコンソーシアム (NTC) 技術シンポジウム、2015 年 12 月 4 日～2015 年 12 月 4 日、佐世保市市民センター (長崎県佐世保市)

有路 昌彦、水産加工に関する衛生管理、千葉科学大学 CIS フォーラム 2015、2015 年 10 月 24 日～2015 年 10 月 24 日、銚子プラザホテル (千葉県銚子市)

有路 昌彦、食品企業と消費者のリスクコミュニケーションのあり方、日本薬学会、2015 年 9 月 17 日～2015 年 9 月 17 日、神戸学院大学ポートアイランドキャンパス (兵庫県神戸市)

有路 昌彦、国際市場対応と新たなビジネスモデルの構築 - 食縁を事例として -、国際漁業学会、2015 年 8 月 8 日～2015 年 8 月 8 日、三重大学 (三重県津市)

有路 昌彦、日本養殖業の国際戦略、農林漁業成長産業化支援機構、2015 年 6 月 11 日～2015 年 6 月 11 日、農林漁業成長産業化支援機構 (東京都千代田区)

有路 昌彦、ハイテク養殖魚の海外輸出展開による日本経済再生戦略、富士通株式会社 富士通フォーラム 2015、2015 年 5 月 15 日～2015 年 5 月 15 日、東京国際フォーラム (東京都千代田区)

〔図書〕(計 1 件)

有路 昌彦、全国すし商生活衛生協同組合連合会、すし業の営業降順刊促進への計画、2016、32

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

有路 昌彦 (ARIJI, Masahiko)

近畿大学・農学部・准教授

研究者番号：40512265

(2)研究分担者

( )

研究者番号：

(3)連携研究者

( )

研究者番号：