

海洋資源保護と漁業貿易*

—— 漁獲規制と貿易制限 ——

藤 井 孝 宗

Marine Resource Management and Fishery Trade: Trade Restraint and Production Quota

Fujii Takamune

Abstract

Global production of fisheries is dramatically growing in recent years, and the status of fishery resources is seriously deteriorating. Fishery resource management is indispensable for sustainable fishery, however, in many case, resource management does not work well. Especially, the regulation for the capture quantity may not be suitable for some species that have the characteristics of trans-boundary open-access commons, like tuna and other migrating fishes. In this paper, I investigate the “optimal” way to manage fishery resources theoretically and empirically. Theoretical Model shows that the regulation of catching quantity will work well if the intrinsic growth rate of the fish is larger than catching rate. However, the empirical result shows that export intensity rate of the fish will relate to the deteriorating status of fishery resources. This result will imply that, catching quantity regulation does not work well in some case, and trade regulation, especially export restriction may work well for the fishery resource management.

1：イントロダクション：海洋資源の利用状況

近年、世界での漁業資源需要は急速に拡大してきている。FAO（2011）によれば、2008年時点において、世界全体で1億1500万トン以上の水産資源が食料として消費されている。これは世界

* 本稿を作成するにあたり、マルハニチロ（株）の片野歩氏にはインタビューを通じ貴重な情報をお教えいただいた。また、一名の査読者および宝多康宏氏、University of Bari で開催された経済学ワークショップの参加者、特に Nicola Colignio 氏には有益なコメントをいただいた。記して謝意を表したい。もちろん本稿に存在しうる誤りはすべて筆者に帰属する。本稿は高崎経済大学特別助成金研究プロジェクトの成果の一環である。

人口一人あたり約17kgの消費に相当している。さらに食料以外の目的（えさ、肥料など）のために2700万トン程度が消費されており、合計すると1億4200万トン程度が一年で消費されていることになる。1950年における水産資源生産量が2000万トン程度だったことを考えると、消費量はおよそ60年で7倍以上に拡大していることになる¹。

消費の拡大にともない、世界全体での漁業生産も拡大している。そのうち栽培漁業（養殖）に関しては、消費の増加を受け生産量は拡大しているものの、2008年時点ではすべての魚種を合計しても総生産の1/3強の5000万トン程度であり²、残りは自然資源の漁獲でまかなわなければならない状況である。さらに、栽培漁業は魚種によっては技術が確立しておらず難しいケースもある。とくに魚種によっては魚をえさに用いなければ育てられないものも少なくないため、特定の魚を育てるため他種の資源量を圧迫する可能性もある³。このため、栽培漁業の生産により世界全体での漁業資源消費をまかなうことには今のところ限界がある。実際、世界全体の漁獲による漁業生産量は、1980年代後半から8000万トン程度の横ばいで推移しており、拡大してはいないものの天然資源消費を減らすこともできていないのが現状である⁴。

このように消費の大部分を天然資源の漁獲に頼らなければならない状況のため、漁業資源量は圧迫される傾向にある。漁業資源を含む再生可能資源は、採取されない限りある一定の割合で増加する。よって、資源の増加分だけをうまく利用することができれば、ベースの資源量は変化しないため、資源量を圧迫することなく「持続的」に利用することが可能である。しかし、漁業資源は所有権の確立していない「コモンズ」であり、放置していれば市場メカニズムが十分に機能せず、乱獲され資源量が減少してしまう可能性が高い。特に海洋漁業資源は、漁場が複数国に渡ることも多く、一国のイニシアティブで資源管理をすることができない完全な「オープン・アクセス」の資源であるため、より乱獲の危険性が高い⁵。実際、世界レベルでの海洋漁業資源の減少はかなり深刻なものになりつつある。FAO（2011）によると、世界中に存在する海洋漁業資源の魚種のうち、資源量が十分に存在しており乱獲されていない魚種は全体の15%程度に過ぎず、50%程度が許容量限界まで漁獲され、残りの35%程度は乱獲され、激減している状態となっている。とくに、1970年代からの変化を見ると、資源量に問題のない魚種は1974年の段階では40%程度だったものが15%まで減少している一方、乱獲され資源量が減少している魚種は10%未満から35%程度まで増加しており、対照的な変化を示している⁶。

海洋漁業資源がこのように危機的な状況に置かれていることから、多くの国は何らかの資源保護のための施策を行っている。国連海洋法条約（UNCLOS）の制定以降、いわゆる200カイリの排他

1 FAO (2011), pp3-4, table 1 & figure 1

2 FAO (2011), p24, figure 13

3 一般的には、重量ベースで見るとえさとして与える量に比べ与えた魚が成長する量（重さ）は圧倒的に少ないため、魚をえさとしなければならない場合はえさとなる魚種の資源に相当の負荷をかけることになる。

4 FAO (2011), p6, figure 3

5 山下（2009）は、東南アジアなどの途上国では、内水面漁業でも同様にオープン・アクセスの状態になっているケースが多いことを指摘している。途上国では漁業種など制度的な整備が不十分であり、伝統的に漁業を生業としている関係者以外にも制限無く漁業をおこなってしまっていることが原因である。山下（2009）、p62

6 FAO (2011), p38, figure 19.

的経済水域（Exclusive Economic Zone：以降 EEZ）が設定されることになったが⁷、これに伴い各国はEEZ内での各種資源の利用に関し排他的な権利を持つとともに資源管理の義務も負うようになった。多くの場合、資源管理の方法としては、生物学的な試算のもとにTAC（Total Available Catch）とよばれる漁獲可能総量を決定し、その範囲内に漁獲数量を規制する方法がとられる⁸。具体的な数量規制の方法は国により、また魚種により様々であるが、北欧やアメリカの一部の魚種ではITQ（Individual Tradable Quota）とよばれる、各漁業者に取引可能な漁獲数量枠を割り当てる⁹方法がとられ、一定の成果を見せている¹⁰。しかし、このような各国ごとの資源管理のための施策は、その資源がある国のEEZ内にとどまり移動しない場合にはある程度機能するが、資源自体が国境を越えて移動する回遊魚の場合、複数国間の連携と利害調整が十分に行われない限り十分に機能しない。典型的な例はマグロであり、非常に広範囲を回遊するため漁獲量を規制するためには複数国をふくんだ漁業協定が不可欠であるものの、多数の国の利害を調整するのは困難であるため、結果として特にクロマグロ、メバチマグロなどの資源減少が深刻な問題になっている。2010年のワシントン条約締約国会議においてEUが中心となって提出された大西洋クロマグロの貿易禁止案は、このような、各国の漁獲量制限がうまくいっていない状況を反映したものであるといえる¹¹。

経済政策理論から見れば、市場の歪みが存在する場合、ファースト・ベスト・ポリシーとしてはその歪みを直接相殺する政策が望ましい。漁業資源保護に関していえば、ファースト・ベスト・ポリシーはやはり漁獲量そのものを制限することになるであろう。しかし、クロマグロのように、調整問題などでファースト・ベスト・ポリシーの適用が困難な場合には、セカンド・ベスト・ポリシーとしての貿易制限政策が必要になる可能性もある。ただし、貿易政策が漁獲量に影響を与えるためには、そもそも貿易されている漁業資源が漁獲量全体のそれなりのシェアを占めていなければならない。

世界全体での漁業資源およびその加工品の貿易は、消費の拡大に伴い劇的に増加している。世界全体での輸出額は2008年時点において1020億ドル程度¹²に達し、1998年からの10年間でほぼ2倍に成長している。これは2008年の世界全体での総生産額の約39%に相当し、生産物のかなりの量が貿易されていることになる¹³。とくに海洋魚種に関しては、実に75%以上が貿易されているとの指摘もあり¹⁴、漁業資源は現在非常に重要な貿易財となっていることがわかる。また、非常に多くの国が漁業資源輸出に関わっているのも大きな特徴であり、世界中で実に194カ国が何らかの漁業資

7 これに伴いかつて日本漁業の主流であった遠洋漁業は衰退し、輸入により代替されるようになった。後に述べる漁業資源貿易の増加はEEZの設定もその一因である。

8 具体的には、漁獲量の統計をもとにその魚種の母集団としての総生息量（biomass）を生物学的に推計し、それがあある一定期間に増加する量がどの程度かを推計することによりTACが決定される。

9 ノルウェーにおいては、漁獲枠は漁船に割り振られるため、漁船の売買がそのまま漁獲枠の取引となる。

10 総漁獲量のみを設定してその枠内では漁業者が自由に漁獲できるという方法（オリンピック方式）の場合、漁業者間で他者に先んじて少しでも多く獲ろうとするため、集中して漁獲されることになり環境負荷が高く、また稚魚などでもかまわず漁獲されてしまう危険があるため、ITQなどの個々の漁業者に対する数量割り当ての方が望ましいと考えられている。

11 この間の事情は小松（2010）などに詳しい。

12 この中には養殖されたもの、缶詰などの加工品なども含まれるので、自然資源の保護とは直接関係ないものも含まれていることに注意する必要がある。たとえば貿易される魚種として典型的な鮭は、ほとんどが養殖されたものである。

13 FAO（2011）, pp47-48

14 Watson & Pauly（2001）

源及びその生産物を輸出しているとされる¹⁵。特に発展途上国が輸出に関わっており、輸出財の少ない途上国にとっては重要な輸出資源、外貨獲得資源となっていることも多い。一方、漁業資源・生産物を輸入している国は日本、アメリカ、EUに偏っており、この3カ国・地域で全体の69%を輸入しているという他の一次産品と比較しても非常に特徴的な貿易動向を示している¹⁶。一国でもっとも輸入している国は日本であり、2008年においては約15億ドルの漁業資源・生産物を輸入している¹⁷。このように数字で見ると、現在漁業資源はそのかなりの部分が貿易に回されているため、その動向が漁獲量および漁業資源保護に影響を与える可能性があるかもしれない。しかし、一方で、TACをもとにした漁獲量規制が十分機能していれば、漁獲量のうち貿易に回るもののシェアが変わったとしても漁獲量そのものが変わるわけではないので、資源保護に貿易の多寡が影響を与えることはないはずである¹⁸。

このような点を踏まえ、本稿では、漁業貿易が漁業資源の減少に本当に影響を与えているのか、を理論、実証両面から検討することを目指す。次節では、資源量と漁獲量の関係を単純なバイオエコノミック・モデルを用いて検討し、どのようなとりかたをすると資源量が減少して危機に陥るのか、を概略する。その後、第3節において、単純な順序付き多項ロジットモデルを用いて、貿易量が実際の資源量の状況に影響を与えているのか否かを実証分析により確認し、最終節では結論として貿易保護が漁業資源保護に有効な方策なのかどうかを改めて考察する。

2：バイオエコノミック・モデルによる資源量と漁獲量の関係の検討

漁業資源がどのようなケースで乱獲され減少してしまい、どのようなケースで資源量が維持されるのかを説明するための経済モデルとして、バイオエコノミック・モデルと呼ばれる一連のモデルがある。これらは主に漁業資源の自然増加率と漁獲量を決定する経済活動との関係をモデル化することにより、漁獲量と漁業資源量の関係を明らかにしている。本節では Clark (2006) のモデルを紹介しつつ、バイオエコノミック・モデルにおいて漁獲量と漁獲資源量の関係をどのように説明しているのかを概観する¹⁹。

ある魚種のある時点 t における総量を $x(t)$ とあらわすとすると、その変化率は以下のように表される。

$$\frac{dx}{dt} = G(x) - h(t) \quad (1)$$

15 FAO (2009), 2006年時点

16 FAO (2011), p52

17 FAO (2011), table 11

18 マルハニチロ(株)の片野氏もこの点を強く指摘しておられ、貿易制限よりもITQによる漁獲量管理が重要であると主張しておられた。

19 Clark (2006) のモデルは、Clark and Munro (1975)、Clark, Clarke and Munro (1979)、Gordon (1954)、Schaefer (1954) などがもとになっている。

ここで $G(x)$ はその魚種の自然成長率、 $h(t)$ をその時点の漁獲率（総資源量のうち漁獲されるものの割合）を表すとする。また、自然成長率 $G(x)$ は一般的には量が少ないちは高いが、量が増えてくるに従って成長率は頭打ちになり、あまりに増えてくると混雑効果などで成長率は減少していくと考えられるので、通常以下のようにロジスティックモデルで表される。

$$G(x) = rx \left(\frac{1-x}{K} \right) \quad (2)$$

ここで r はその魚種の本質的な成長率を表す定数、 K はその魚種が最大まで増えた場合の総量を表すとする。漁獲率 $h(t)$ については、単純化のため漁獲量は時期 t にかかわらず漁獲のための努力水準（労働その他）を表す定数 E と漁獲のための設備（漁船の量、漁獲技術水準など）を表す定数 q 、および漁業資源の総量そのもの（多ければ獲りやすい）のみにより決まるとすると、以下の関数

$$h = qEx \quad (3)$$

とあらわすことができる。(1) 式に (2)、(3) 式を代入することにより、以下の関係式を得る。

$$\frac{dx}{dt} = rx \left(\frac{1-x}{K} \right) - qEx \quad (4)$$

この式をもとに資源量に変化しない（増加も減少もしない）定常均衡 $x = \bar{x}$ を求めるとすると、 $\frac{dx}{dt} = 0$ となるように x について解けばよいため、

$$rx \left(\frac{1-x}{K} \right) - qEx = 0 \quad (5)$$

を x について解くことになり、定常均衡 $x = \bar{x}$ は

$$\bar{x} = K \left(1 - \frac{qE}{r} \right) \quad (6)$$

となる。グラフで表すと図1の通りとなる。この定常均衡となる資源量 \bar{x} は、もし $qE < r$ ならば正の値をとれるが、 $qE \geq r$ の場合は、 $\bar{x} = 0$ 、つまり資源量が0になるまで乱獲されてしまうことになる²⁰。

このバイオエコノミック・モデルからわかることは、その魚種が本来持っている資源量の成長率 r を上回るような漁業の技術・設備 q と漁業のための努力水準 E を利用して漁を行ってしまうと乱獲の状態となり、資源量が減少して最終的に0になってしまう、ということである。いいかえれば、 $qE < r$ になるように漁獲量を調整しなければ資源が失われてしまうということになる。実際の資源保護政策においても、このモデルを根拠として漁獲量の制限値である TAC が設定され、漁獲量規制が行われるのが一般的である²¹。

バイオエコノミック・モデルで示されるとおり、経済モデルにおいては漁獲量をある一定水準以

²⁰ $qE > r$ の場合計算上は \bar{x} はマイナスになるが、資源量がマイナスになることはあり得ないため $\bar{x} = 0$ となる。

²¹ 現実にはその魚種の理論上の最大量 K や本来の資源量成長率 r は観察できないため、生物学的に推計される。

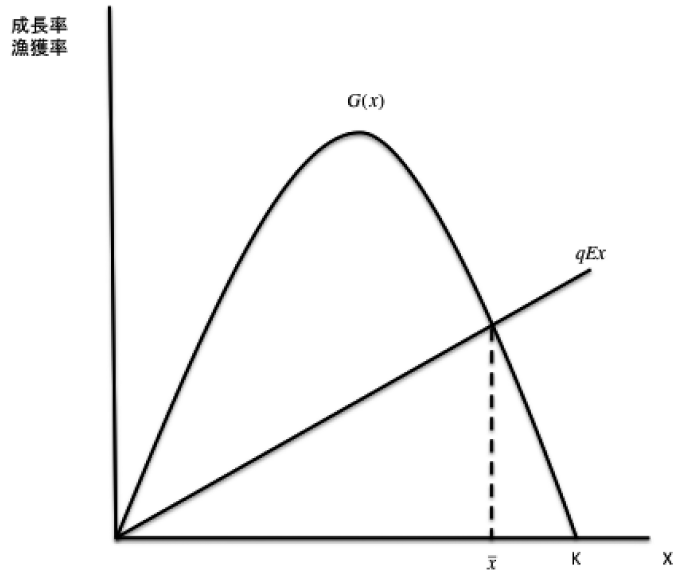


図1：バイオエコノミック・モデルにおける資源量の定常均衡

下に抑える数量規制を行うことにより、漁業資源を保護することが可能であるとされる²²。しかし、実際には定常均衡を維持できるような漁獲量が実際にはどの程度なのかを正確に推計するのは困難であるし、前節で議論したとおり数量制限を十分に機能させることは簡単ではないケースもある。数量制限が十分に機能しさえすれば貿易政策により資源量を保護しようとするは無意味であるが、それが十分に機能していないケースにおいてはセカンド・ベスト・ポリシーとしての貿易政策が資源量保護に一定の意味を持つかもしれない。そのため、次節では、貿易が資源量の水準に本当に影響しているかを単純な計量モデルをもちいて実証し、貿易政策が資源量保護に有効であり得るかどうかを検討する。

3：海洋漁業資源量と漁業貿易の関係：実証分析

第1節で議論したとおり、現在世界の漁業資源は危機に瀕しており、大幅に減少している魚種が少なくない。本節では、漁業資源の減少状況と貿易の有無が実際に関係しているかどうかについて実証分析を行う。

FAO では、数年ごとに海洋魚種について、その資源量がどのような状態にあるかを調査し、発表している。最新の調査結果はFAO (2005) で公表されている2002年時点のものである。この調査は、各海洋地域、魚種ごとに資源量の状況を6段階に分け、調査時点においてそれぞれの資源がどのよ

²² 本節で紹介したモデルは複数の国が関わるような魚種には対応していない。このようなオープン・アクセスの再生可能資源の資源量がどうなるかを表すモデルとしてはMunro (1979) などが存在する。このようなケースではより乱獲される確率が高まることになる。

うな状態にあるかを公表しているものである。資源量の状況は以下の5段階に分けられている²³。

D：Depleted（激減している）

O：Overexploited（過度に乱獲されている）

F：Fully Exploited（限界まで漁獲されている）

M：Moderately Exploited（それほど漁獲されていない）

U：Underexploited（漁獲水準が低い）

上の分類にいくほど資源量が激しく減少しており、その魚種が危機に瀕していることになる。2002年の調査をもとに本節の分析のために作成したデータセットでは、実に全サンプルの85%が Depleted、Overexploited、Fully Exploitedの、資源量が危機に瀕している状態にある魚種であると分類されている。

本節では、McWhinnie（2009）の分析モデルを応用し、このFAOの資源量の状態の5分類を被説明変数とし、説明変数をその魚種の貿易水準とする単純な順序付き多項ロジットモデルの推計を行う。推計式は以下の通りである。

$$Pr(S_{ij}) = f(EX_{ij}) \quad (7)$$

説明変数 $Pr(S_{ij})$ は上記のFAO（2005）による2002年の各魚種の資源量の状況をそれぞれ悪い方から順にD = 1からU = 5に置換したものを利用した。なお i は魚種、 j はFAOにより分類された海洋の地域をそれぞれ表す。一方、説明変数 EX_{ij} には、各地域の各魚種を漁獲している国がその年に輸出した輸出量を総漁獲量で標準化した輸出率を利用した。総漁獲量はFAO（2005）を、各国の輸出量はOECDの2国間貿易データベースのHSコード6桁ベースの貿易データを利用した²⁴。なお、OECDの貿易データの品目分類とFAOの調査の魚種分類とは分類が大きく異なっているため、両者の品目のマッチングを魚種名をもとにして独自に行っている。また、貿易データには当然であるがそれがどの地域で獲れたものかに関する情報は存在しないため、生産量の地域別の割合が貿易量の地域別の割合と同じであると仮定し、ウェイトをかけて各地域で漁獲されたものの貿易量として利用した²⁵。また、同様に貿易データには輸出された魚種が漁獲されたものか、養殖されたものかに関する情報は含まれていない。本来は資源保護に関する分析を行うのであれば貿易量に関しても漁獲されたもののみを分類して用いなければならないのであるが、本分析においてはそのような情報は利用できなかったため、この点については考慮せず、すべての貿易量を用いている。そのため、本分析の輸出率は過大評価されている可能性がある。また、実際に貿易されている

²³ FAOはDよりも資源量がひどく減少している場合をR：Recovering（減少しすぎてしまい漁獲禁止などにより再生途上である）と分類しているが、これに分類される魚種は非常に少ないため本稿の分析では利用していない。

²⁴ このため、分析対象国はOECD加盟国に限定されており、漁業貿易の重要なプレーヤーになりつつある発展途上国の多くが分析から落ちてしまっている点に注意が必要である。

²⁵ たとえば、アメリカのサーモンは北太平洋と北大西洋で漁獲されているが、アメリカが輸出したサーモンがどちらの海洋で獲れたものかはわからない。そのため、本分析では、北太平洋と北大西洋の漁獲量がたとえば6：4だとしたら、輸出に回されているものも同じ割合であると仮定し、輸出量の6割が北太平洋産、4割が北大西洋産として計算している。この点は本分析の重大な問題のひとつであり、そのため本分析結果はある程度わり引いて考える必要があるかもしれない。

魚種には、鮭のように貿易に回されているものの大部分は養殖により生産されているようなものもあるため、分析結果の解釈には注意が必要であるかもしれない。

回帰式（7）による順序付き多項ロジットモデルの推計結果は表1に示されている。本稿では資源の状況が悪いものを1、よいものを5として順序付き多項ロジット分析を行ったため、分析の結果輸出率が負の係数を持てば輸出率が高いほど資源状況が悪化する、正の係数であれば輸出率が高いほど資源状況が改善することをそれぞれ表す。

表1：順序付き多項ロジットモデル（Ordered Logit Model）の推計結果

説明変数	係数	標準偏差
輸出率	-1.32*	0.75
Cut point 1	-2.78	0.28
Cut point 2	-0.99	0.15
Cut point 3	1.74	0.19
Cut point 4	3.99	0.50

Number of Observations : 225

Log likelihood : -259.83

LR Chi-squared (1) : 2.76 (Prob>Chi-squared=0.10)

Pseudo R2 : 0.005

(注) ・係数の*は有意水準10%を表す。

・表中のCut point 1～Cut point 4は、標準正規分布を想定した際に、連続する2つの分類（たとえばDepletedとOverexploited）の境界がどのあたりにくるかの推計値である。それぞれCut point 1がDepletedとOverexploitedの、Cut point 2がOverexploitedとFully exploitedの、Cut point 3がFully ExploitedとModerately Exploitedの、Cut point 4がModerately ExploitedとUnderexploitedの推計された境界値に相当する。

分析の結果、有意水準は10%水準と高くないものの、輸出率は負の係数を示すことが確認された。この結果をそのまま解釈すれば、輸出率が高い魚種ほど資源水準が悪化している、ということになる。言い換えれば、輸出をすることが資源状況に影響を与えており、しかも輸出をすればするほど漁業資源が乱獲されてしまう可能性がある、ということの意味する。この結果は、漁業資源保護のためには貿易を減らした方がいいかもしれない、ということを示唆しており、さらには漁獲量の総量規制が多くの魚種においては十分に機能していないということを示唆していることになる。この結果は、Takarada (2009, 2010)、Takarada, Dong and Ogawa (2010) などの水産資源貿易と資源水準との関係に関する理論分析の一部のケースとも整合的であり、オープン・アクセスである漁業資源では貿易が資源保護に悪影響を与えるかもしれないことがわかったことになる。この結果から解釈すれば、このような魚種に関しては、漁獲量の数量制限のみでなく、輸出規制などの貿易制限政策が資源保護にある一定の効果をあげる可能性があるかもしれない。

4：結 論

本稿では、近年漁業資源の減少が深刻になっている状況を鑑み、漁業資源を保護し持続的に漁業を行うにはどのような方法が望ましいのか、特に漁獲量管理と貿易政策に焦点を当て、理論面、実証面から検討を行った。Clark (2006) のモデルなどから考えれば、理論的には、その魚種が本来持っている自然増加率を上回るような激しい漁獲の労力をかけたり、不必要に水準の高い漁獲技術や漁船などの設備を利用したりしなければ、漁業資源量はある程度の定常状態を維持するはずである。この意味では、あまり集中的に漁をしない、あるいは最先端の技術・設備を用いて一気に獲ってしまうなど漁獲量に関する一定の規制をかけさえすれば、漁業資源が極端に減少することはない、ということになる。Costello et al. (2008) などでも、ITQ がきちんと行われ、漁獲量の規制が十分に機能すれば資源量はある一定水準から減ることはないということをシミュレーションにより示しており、漁獲量規制には一定の有効性があるのは間違いないであろう。

しかし、既述の通り、底魚と呼ばれる定置性のあまり移動しない魚種に関してはこのような漁獲量規制は行いやすいものの、広範囲に回遊する魚種、とくに国境をまたいで移動するような魚種に関しては、関係国間の漁業協定などがあってもなお、各国間の利害対立などから十分に漁獲量を管理するのが難しいケースも少なくない²⁶。このようなケースにおいては、セカンド・ベスト・ポリシーとしての貿易制限が有効となることもあるかもしれない。本稿で行った単純な実証分析の結果をみると、輸出が多く行われている魚種ほど資源水準が悪化しているという関係があることがわかる。本稿の分析はあまりに単純であり考慮すべき多くの要因を無視しているうえデータ不足から養殖されたものかどうかを分けていないなど分析結果自体も不十分ではあるものの、この結果が示唆することは、多くの海域、魚種で十分に漁獲量の制限が機能しておらず、輸出機会があると乱獲される傾向が高まってしまふ、ということである。もしそうであるならば、輸出制限などの貿易政策が資源保護に一定の効果をあげるケースは存在するのかもしれない。2010年に大西洋クロマグロに関してモナコから提案された輸出禁止措置は、この時点では大差で否決されたものの、クロマグロの資源状況が好転しない限りまた同様の提案がなされる可能性は高い。漁業資源の減少が事実である以上、貿易政策も含め視野を広く持って資源保護の方法を探っていくことが今後必要となってくるだろう。

（ふじい たかむね・本学経済学部准教授）

26 マルハニチロ（株）の片野氏には、北大西洋サバ類の漁獲に関するノルウェー、フェロー諸島、アイスランド間の紛争の事例についてお教えいただいた。この海域のサバは関係3カ国のEEZ内を自由に回遊するため、どの国が漁獲するかに関して紛争が起こることになる。

参考文献

- 小松正之 (2010)、『日本の食卓から魚が消える日』、日本経済新聞出版社、東京
- 高木勇樹 (2007)、『魚食をまもる水産業の戦略的な抜本改革を急げ』、日本経済調査評議会調査報告2007-2
- 八田達夫・高田眞 (2010)、『日本の農林水産業：成長産業への戦略ビジョン』、日本経済新聞出版社、東京
- 山下東子 (2009)、『魚の経済学：市場メカニズムの活用で資源を護る』、日本評論社、東京
- Clark, Colin W. and Gordon R. Munro (1975), The Economics of Fishing and Modern Capital Theory: A Simplified Approach, *Journal of Environmental Economics and Management*, 2.2, pp92-106
- Clark, Colin W, Frank H. Clarke and Gordon R. Munro (1979), The Optimal Exploitation of Renewable Resource Stocks: Problems of Irreversible Investment, *Econometrica*, 47.1, 25-41
- Clark, Colin W. (2006), *The Worldwide Crisis in Fisheries: Economic Models and Human Behavior*, Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Costello, Christopher, Steven D. Gaines and John Lynham (2008), Can Catch Shares Prevent Fisheries Collapse?, *Science*, 321.5896, pp1678-1681
- FAO (1994), Review of the World Marine Fishery Resources, *FAO Fisheries Technical Paper 335*
- FAO (2005), Review of the State of World Marine Fishery Resources, *FAO Fisheries Technical Paper 457*
- FAO (2009), *The State of World Fisheries and Aquaculture 2008*, FAO, Rome
- FAO (2011), *The State of World Fisheries and Aquaculture 2010*, FAO, Rome
- Gordon, H. Scott (1954), The Economic Theory of a Common Property Resource: The Fishery, *Journal of Political Economy*, 62.2, pp124-142
- McWhinnie, Stephanie F. (2009), The Tragedy of the Commons in International Fisheries: An Empirical Examination, *Journal of Environmental Economics and Management*, 57.3, pp321-333
- Munro, Gordon R. (1979), The Optimal Management of Transboundary Renewable Resource, *Canadian Journal of Economics*, 12.3, pp255-276
- Schaefer, Milner B. (1954), Some Aspects of the Dynamics of Populations Important to the Management of Commercial Fisheries, *Bulletin of the Inter-American Tropical Tuna Commission*, 1.1, pp25-26
- Takarada, Yasuhiro (2009), Transboundary Renewable Resource and International Trade, *RIETI Discussion Paper 09-E-041*
- Takarada, Yasuhiro (2010), Shared Renewable Resource and International Trade: Technical Measures for Fisheries Management, *RIETI Discussion Paper 10-E-035*
- Takarada, Yasuhiro, Weijia Dong and Takeshi Ogawa (2010), Sharing Renewable Resource: Tragedy of the Commons and Gains from Trade, mimeo (*forthcoming in Review of International Economics*)
- Watson, Reg and Daniel Pauly (2001), Systematic Distortions in World Fisheries Catch Trends, *Nature*, 414 (29 November), pp534-536