

## 三陸におけるワカメ養殖業の制限要因－3.11大震災前後の比較－

宮田 勉

(水産総合研究センター中央水産研究所)

### 1. はじめに

「これからの日本と世界の養殖業を考える」というシンポジウムで、著者に与えられたテーマは、日本の養殖業のなかでも無給餌養殖業であった。そこで、ワカメ養殖業について報告することとし、国内生産量の約8割を占める三陸地域（岩手県及び宮城県）を対象とした。

さて、これからの養殖業を考えるには、“これまで”の養殖業について明らかにされ、考察されなければならない。そこで、本報告は、ワカメ養殖業の制限要因を中心に、当該養殖業が抱えている課題を明らかにする。さらに、“これから”のワカメ養殖業を展望するためには、三陸地域が抱えている今日的課題である東日本大震災による甚大な被害、これを復興させるためのビジョンや計画を無視することはできない。したがって、本報告は、復興ビジョンや計画を意識しつつ、ワカメ養殖業の“これから”を展望することを試みる。

### 2. ワカメ養殖業の制限要因

#### 2-1. 労働に関する制限要因

ワカメ養殖業に限ったことではないが、高齢化しているうえ、新規参入者も少ないことから、ワカメ養殖生産者数は減少の一途を辿っている。これに呼応して生産量も減少している。ペティ=クラークの法則に従っているかのように衰退している。ただし、1990年代中盤以降、区画漁業権行使者1人当たりの生産量は増加しており、すなわち規模拡大傾向にある。

#### 2-2. 労働代替（資本）の制限要因

ワカメ養殖業は、養殖施設からワカメを収穫した後、1次的な処理をして出荷する“生ワカメ漁家”と、このワカメをボイル塩蔵・芯抜き処理する“塩蔵ワカメ漁家”がある。ワカメ養殖業の大半の労働は、この1次的な処理あるいはボイル塩蔵・芯抜き処理である（宮田(2003)）。ボイル塩蔵・芯抜き処理では圧倒的に芯抜き処理に労働を投下している。これらの作業を代替する機械の開発が幾度か行われているが、普及していない。

#### 2-3. 漁場に関する制限要因

湾奥漁場は、病虫害の被害が発生する可能性が高い（岩手県（2003））、品質も高くないため、あまり利用されていない。また、一般的に、岩手県中部以南では、湾奥はカキ養殖の区画、湾中央ではホタテガイ養殖の区画が設定されている。一方、三陸でワカメ養殖業が盛んな地域の外洋は、リアス式海岸であり、岸から沖に向かって急深になっており、また、太平洋に面しているため、冬期は低気圧等で大きな時化となるため、沖合の漁場にも限界がある。このことから、ワカメの養殖漁場は、湾口付近か、外海でも比較的波や流れが穏やかな場所に位置することが一般的である。

#### 2-4. 価格の制限要因

ワカメ養殖生産関係者は、ブランド化を図り、価格を向上させるために、プロモーションなど種々の取組を行っている。また、地域ブランド保護と密接に関わるワカメ商品の原料原産地表示の義務化にも尽力してきた。しかし、国内市場を流通するワカメ供給量に占める国産ワカメのシェアは2割以下であることから、国産ワカメ価格、三陸ワカメ価格は輸入の影響を強く受ける。

### 3. これからのワカメ養殖業のあり方

東日本大震災によって、ほぼ全ての労働手段が奪われた。復旧するにも、漁船や養殖資材などは、需要過多で、十分に調達できない。このことから、漁協内にワカメ養殖等協業経営体あるいは組合をつくり、この問題を解決しようとする案が各地区から出されている。しかし、反発も多い。養殖生産者はこれまで一国一城の主であり、数十年も自らの力で生産・経営してきた。このことから、組織の一員として働くことに対して、強い拒絶反応を示しているのである。

しかし、高齢化しているワカメ養殖生産者が、無利子の融資を受けられるとしても、再投資して現役の間に完済できるかといった問題がある。さらに、今回の甚大な災害で、ここ数年間で、漁業から離れるワカメ養殖生産者も少なからずいるであろう。つまり、三陸ワカメの生産量が、著しく低下するといった問題に直面することとなる。

このことから、この協業経営を労働手段調達や当面の現金収入のツールとして考えるのではなく、協業経営を基軸に置いたワカメ養殖業がこれからのあり方といえよう。さらに、協業経営（漁家＋漁協）によるシナジー効果を如何にして発揮できるのか、特に6次産業化の視点も、今後の重要な課題と考えられる。

#### 参考文献

- [1] 宮田勉(2003)「輸入圧力下のワカメ養殖漁家経営分析」、『北日本漁業』第31号、pp.31-32。
- [2] 岩手県(2003)「ワカメ養殖ハンドブック」、pp.26-29。

## わが国クロマグロ養殖の展望—立地および漁場の制約に注目して—

松井隆宏・原田幸子

(近畿大学グローバル COE 博士研究員)

### 1. はじめに

わが国の漁業生産は、量・金額ともに減少の一途をたどっている。一方、養殖生産はおおむね横ばいを続けているため、結果的に、漁業生産に占める養殖の割合は増大している。しかし、これまでわが国の養殖業をけん引してきたブリ・マダイ養殖は、過剰供給による著しい価格の下落にみまわれ、それにかわる形で、近年、クロマグロ養殖が大きく成長している。

こうした養殖生産の増加や世界的なマグロ資源の減少により、クロマグロの天然種苗価格は年々上昇している。天然資源の持続的な利用や種苗供給の安定化の観点から人工種苗に期待が集まるものの、本格的な実用化には至っていない。完全養殖クロマグロの産業的産出化を実現し、持続的な経営のもとで消費者へのリーズナブルな価格での安定供給を果たすには、効率的かつ安定的な生産体制を構築する必要がある。

本報告の目的は、このような問題意識のもとで、クロマグロ養殖の特質について経済学的な視点から整理・分析するとともに、近年のクロマグロ養殖に関する管理制度の変化にも注目しながら、わが国クロマグロ養殖の展望をおこなうことである。

### 2. 経済学的な特質

#### 2-1. 規模の経済

完全養殖の経済学的な特質としては、まず、現在の漁業権制度のもとでは、規模の経済(economies of scale)が作用しにくいことがあげられる。これは、種苗生産が限定地域(近畿大学のみ)でしかおこなえないためである。

マグロ養殖では一定の海域を占有するため、漁場の取得には地元漁協への配慮が必要であり、近畿大学では、種苗、餌料の購入等を通じて地元漁協との良好な関係を築き、円滑な漁場利用を何とか可能にしてきている。しかし、和歌山県・三重県の優良漁場では、すでに他の魚類・貝類の養殖がおこなわれており、これ以上の漁場の拡大は困難である。

#### 2-2. 立地

一般に、企業は費用と収益を比較して最適な立地を求め、具体的な立地条件には、①市場、②技術、③労働コスト、④原材料、⑤インフラ、⑥自然環境、等がある(松原(2002)、

山本(2005))。現在のマグロ養殖漁場の立地を考えると、原材料、インフラ、自然環境等の要因が複合的に作用していると考えられるが、完全養殖では、技術が強い制約となっている。近畿大学が種苗生産に重点をおき、広い漁場を確保できる地域の企業が成魚育成を担うなどの連携により、一定程度漁場の制約を緩和することができる可能性がある。

### 2-3. 範囲の経済

他の特質として、範囲の経済 (economies of scope) があげられる。近畿大学では、クロマグロ以外にも、マダイ、シマアジ、クエなど多くの魚種を養殖対象とすることにより、保有施設の間断ない利用が可能となっている。

## 3. 管理制度と今後の展望

### 3-1. 管理制度

これまで、第 1 種区画漁業権に対し、「魚類養殖業」といった包括的な免許が与えられてきたが、漁業法第 11 条第 6 項にもとづく指示により、平成 26 年 4 月 1 日より、マグロ養殖に関しては、全て魚種を指定した免許に切りかわる。現在も、マグロ養殖漁場を報告させ、現状の把握をおこなっているが、長期的には、国が主体となり、曳き縄漁業者の収入にも配慮しつつ、生産調整的な漁場の管理をおこなっていく可能性がある。

### 3-2. 今後の展望

完全養殖クロマグロの生産効率の向上のためには、まず、種苗特化型の業者と成魚特化型の業者が連携する方法があるが、種苗生産には技術が必要で、他の魚種と組み合わせでおこなう必要もある。成魚の育成には、さほど技術は必要ないが、漁場に余裕のある地域でおこなう必要がある。種苗生産と成魚育成を一貫しておこなうには、漁場に余裕がある地域において、人工種苗の生産をおこなえるようにする必要がある。

とはいえ、いずれにせよ、そう遠くない将来に、漁場そのものの限界が最も大きな制約となることが予想される。種苗生産において曳き縄漁業とのバランスをとるのか、人工種苗の大幅な増産を目指すのか、また、成魚育成において価格の維持を図るのか、養殖漁場の拡大によるコスト削減を目指すのか。沖合養殖技術の開発とともに、海外で人工種苗生産に成功する前に、わが国マグロ養殖業の進む方向性を決める必要があると考えられる。

### 参考文献

- [1] 松原宏(2002)「立地論の基本概念と系譜」、松原宏編著『立地論入門』序章、古今書院、pp.1-9。
- [2] 山本健兒(2005)『経済地理学入門－地域の経済発展－』、原書房。

## 世界の水産業の課題とその動向

松岡 達郎

(鹿児島大学水産学部)

### はじめに

近年の漁業の開発管理の枠組みになっているのが「責任ある漁業のための行動規範」であることには異論はないであろうが、課題は現在も変化しつつある。国連海洋法条約以来の国際漁業管理上の論点を整理し、世界の水産業が抱える課題の動向を探りたい。

### 1. 海洋法に関する国際連合条約に規定された国際漁業管理

国連海洋法条約は、最大持続生産量、漁獲可能量、漁獲能力、漁獲割当て、漁獲努力の質（この語は使われていないが）の規制等の、伝統的な科学的資源管理の考えに基づいている（第 61, 62 条）。入手可能な最良の科学的証拠、依存種の保護、転載の抑制などの考えも記載されている。排他的経済水域を超える概念も多く含んでいる。公海漁業管理で、排他的経済水域内及び接続する公海の双方に存在する資源、高度回遊魚種、海産哺乳動物、溯河性魚種、降河性魚種に関して、沿岸国の優位を規定している。

### 2. 1980～1990 年代の動き

国連海洋法条約は 1982 年に成立したが、1980 年代後半にはそこに記載されていない主張がなされるようになった。**ベーリング公海漁業**：1980 年代後半から 1990 年にかけて、「沿岸国の 200 海里内資源の漁獲」、「漁獲許容限界を越えた乱獲」、「生態系への悪影響」との主張が順次沿岸国からなされ、「科学的調査」を主張する漁業国と対立した後、休止に入った。生態系保全、ストラドリング資源、予防的措置等の考え方に影響を与えた。**ビンナガ流し網漁業**：1980 年代半ば、「年間漁獲量と漁業種別漁獲枠の管理」が提案され、1980 年代末には、魚類の混獲と、海鳥、海産哺乳類・は虫類等の incidental mortality、逸失流し網とゴーストフィッシングが問題になった。科学的証拠の「入手可能性」をめぐる議論もあり、1990 年に同漁業は廃止された。これら多くの課題でその後の国際漁業管理に影響を与えた。**混獲投棄問題**：1994 年 FAO が、世界の漁業による混獲・投棄を 2,700 万トンと推定した。この値は過大推定であることがその後証明されたが、混獲投棄問題及び漁業が抱える無駄という考えに影響を与えた。**水産食料の需給予測**：FAO は 1995 年、世界の人々に十分な水産食品を供給するのは困難になるだろうとの食用水産物需給予測を発表した。現在の漁業の多くは不合理なかたちでは行われているとの認識に立ち、漁業の

無駄と漁獲後減耗の低減、漁業の食料安全保障への貢献といった考え方の基礎になった。

### 3. 責任ある漁業のための行動規範

行動規範の第六章「一般原則」には、以下のような概念を含む規程がある。①水産資源利用上での世代間公平、②予防的措置、③混獲による資源の無駄の低減、④逸失漁具とゴーストフィッシングの低減、⑤生息域の保全・修復、⑥政策決定過程への漁民の参画、⑦安全で健康的な漁船労働環境、⑧増養殖業による環境と地域社会への悪影響の極小化、は国連海洋法条約にはなかった概念である。⑨過剰漁獲と過剰漁獲能力の防止、⑩選択的で環境に安全な漁具漁法、⑪同一生態系所属種、依存種、供伴種の保全管理、⑫自国の漁船・漁業支援船の追跡管理、は国連海洋法条約にあった概念を深化・具体化したものである。⑬最良の科学的証拠に基づく管理、は国連海洋法条約をほぼ踏襲したものである。ここには、排他的経済水域及び公海を超えた漁業に関する国際的管理や、資源管理・環境保全の強化の方向が明確に現れている。

### 4. 途上国漁業開発政策の変遷

1960年代から多くの途上国で作成された漁業開発政策の目的には、①雇用機会の増大、②村落住民の収入源の確保、③輸出振興による外貨獲得、④輸入代替品の国内生産による食料輸入の低減、等が掲げられることが多かった。近年は、生計基盤の確保、水産資源の国民のための持続的最適利用、等が盛り込まれることが増えている。限界環境にある島嶼途上国の中には、食料の安定確保（食料安全保障）を掲げる国も現れた。政策目標や手段として、世代間公平、参加型漁業管理、女性の参画や、マングローブ、干潟、サンゴ礁、藻場の消失の問題視と保全・回復、MPAなどが掲げられることが多くなっている。

### 5. 近年の動向

ASEANとSEAFDECが2011年に共催した「2020年に向けた食糧安全保障のための持続的水産業（Fish for the People 2020）」は最新の包括的な国際会議であり、課題設定から新しい傾向が看取できる。ガバナンス、持続的養殖業、生態系に基礎をおいた漁業への取り組み、水産食品の安全性、水産物貿易、気候変動への対応、生計基盤と雇用、内水面水産業食料供給といった課題設定からは、産業の持続性が強調されていることが分かる。

### まとめ

行動規範第5章「途上国への特別の配慮」は、多くの途上国が水産業開発管理に行動規範を適用できないであろうと見做しており、行動規範が世界の水産業にとって普遍的な指針にはなりえないことを自ら示している。1990年代以来、行動規範を基礎に、混獲魚の投棄、希少動物の混獲、ゴーストフィッシング、資源・漁場環境に対する漁業の負の影響などの分野では、多くの新しい研究開発がなされた。近年、過剰漁獲能力・努力量の削減、ecosystem-based approach、community-based management、政策決定過程への漁業者の参加、食料安全保障などが強調されるようになったが、科学的・論理的根拠や実施手法の研究開発は遅れている。資源利用上の世代間公平や、消費者の参加による漁業管理という考えからは、管理負担の漁業者への偏りを生み出す傾向も生じている。産業の持続性に向けて、行動規範の内容の精査とさらなる普遍化が求められる時代に至っている。

## バイオマスと給餌養殖業

山根 猛  
(近畿大学農学部)

### 1. はじめに

本稿では、漁業によって獲得された生産量を狭義の意味においてバイオマスと表現する。最新の我が国の漁業・養殖業生産統計年報[1]によると、漁業・養殖業ともに前年度比において減少している。前者は 3946 千トン (1.5%減)、後者は 1058 千トン (7.4%減) である。また、内水面においても両者とも僅かに減少している。バイオマスと魚類給餌養殖業 (以降養殖業と記す) の関係について検討する。

### 2. 生産の現状

#### 2-1. バイオマスと養殖業

まず、漁業の二大特性[2]、種別漁獲量の極端な偏り、そして漁獲量変動が極めて大きい漁業生産により現在の養殖業が成立していることが十分に理解されていないようである。現在の養殖業は、漁業で得られた魚類 (魚類処理後の内臓・骨等の廃棄物を含む) を加工して餌として肉食魚類に与えるといったフローであり、単純にこの仕組みを考えるならば、値段の安い魚 (餌の原材料になる多獲性魚類、かつ市場価格が安価・安定) を餌にして、値段の高い魚をつくること、つまり“安価な魚”に人の手を加えて一定期間飼育して、“高価な魚”に育て上げることであるから、飼育中に給餌される餌価格が養殖業の成否を決定する重要な因子になる。このフローは海外で展開されている養殖業についても基本的には同じと見て差し支えない。

現在、世界では、Ecosystem Approach for Responsible Fisheries(EAF)といった動きが進んできていることから、将来の養殖業について考える場合、この動向には留意する必要があるであろう。

#### 2-2. 世界の養殖生産の現状 (SOFIA 2010)

世界の養殖生産は (藻類を除外した主要 15 ケ国) 1990～2008 年では、日本と台湾がマインナス成長で、他の 13 ケ国では、上位 3 ケ国を挙げれば、Myanmar(28.8%)、Chile(19.8%)、Viet Nam (16.4%) が括弧内の平均成長率を示す。世界の養殖対象種の主要な 5 グループの生産量 (2008 年) は、Freshwater fish (54.8%, 2880 万トン)、Molluscs (24.9%, 1310 万トン)、Crustaceans (9.5%, 330 万トン) が上位 3 グループで、Marine fishes

は Diadromous fishes(6.3%, 330 万トン)に次いでいるものの、養殖生産量の (3.4%, 180 万トン) である。180 万トンの養殖生産量を得るために必要なバイオマスはいかほどであろうか。我が国で生産量が多いタイ・ブリ養殖における餌料効率は、0.12~0.14 程度とされている。これを参考に餌の製造過程におけるロスによる歩留まり等を考慮して、大雑把に見積もって 1800 万トンのバイオマスを必要とすることになる (魚類処理後の内臓・骨等の廃棄物の積極的な利用が進めば低減可能)。我が国に限って見ても、246 千トン (2010 年) 生産するためには、概算 240 万トンのバイオマスが迂回生産の餌にされていることになる。養殖業は水産業の将来の担い手であるかのように扱われているが、前述したように、基本的な制限要因の変動が大きい。一方、世界のバイオマスは頭打ちになってきている。さらに養殖業は漁業から独立しては成立しない、つまり漁業生産次第ということであるから、バイオマスの利用といった視点から見る限り、過大な期待はもつべきではない。

### 2-3. 今後の検討課題

人は外部から食物を摂取することによってのみ生命を維持することができる。人の生存にとって不可欠である食料源としてのバイオマスを約 1/10 に減少させて利用していることを積極的にどのように評価するのだろうか。水産物を消費することの本質、“生存すること”、について考えることが希薄になっている現代の状況とあわせて、科学的な論議をすべきであろう。中楯・吉木氏の指摘[3]を下線で示す。給餌養殖業について、生産者の側からすれば、生産コストを可能な限り低く抑えて高価格での出荷を目指す。価格には市況が反映する、つまり生産者の意図とは別の力が作用して価格形成がされる現在の経済体制下で養殖産業として現存しているのが日本の魚類給餌養殖業であると言えよう。

近年、養殖生産量・経営体数が減少傾向を示していることから、基本的には、30 年前に指摘されていたことが現在でも生じている。消費の側から見れば、現在の生産量は過剰生産である。適正規模の需要・供給について再考すべきである。つまり、上記[3]で指摘されているように、限られた消費者・量に見合った生産量 (ニッチ産業としての再編) について、資源価値[4]といった視点から、養殖業の形態を再考すべき時に来ている。“漁業と養殖業とのスマートな関係”を構築する場合、産業規模での沿岸漁業との関係をまずもって検討すべきであろう。参考までに、定置網漁業と養殖業の場合の構築事例[5]を紹介する。

### 参考文献

- [1] 農林水産省 (大臣官房統計部) (2008) 『平成 22 年度漁業・養殖業統計年報』。
- [2] 小幡孜(2002) 『漁業崩壊』、まな出版企画。
- [3] 中楯興・吉木武一(1978) 『明日の日本水産業』、海文堂。
- [4] 槌田敦(1982) 『資源物理学入門』、日本放送出版協会。
- [5] Yamane T. and Yamaguchi Y. (2008) “A consideration of the effective multi-species utilization by set-nets in Tsushima Island, Nagasaki, Japan,” *Mem. Fac. Agr. Kinki Univ.*, 41, 123-129.